سلطنة عُمان
وزارة التربية والتعليم

رؤية عُمان 2040
نتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence

العلوم

دليل المعلم

٦

الفصل الدراسي الأول

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ - ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

الصف السادس
الفصل الدراسي الأول

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة الأولى ١٤٤٤هـ – ٢٠٢٢م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.
تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا
وراء تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.
يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء
التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من
مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

الطبعة الأولى ٢٠٢٢م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من دليل المعلم – العلوم للصف السادس –
من سلسلة كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين فيونا باكستر وليز ديلي.
تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم
ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٥/ ٢٠١٧

لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد بأن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تم تطوير الكتاب بموجب القرار الوزاري رقم 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 صـاحـب الجـلالـة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
–حفظه اللّه ورعاه–

سلطنـــــة عُمـــــان

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

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

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

يتكوّن دليل المعلّم من الأقسام الرئيسية الآتية:

أفكار للتدريس :

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

إجابات الأسئلة:

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

نتمنى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المحتويات

الوحدة الأولى: جسم الإنسان

أفكار للتدريس

١-١ أعضاء الجسم ٢٤

١-٢ القلب ٢٦

١-٣ دقات القلب والنبض ٢٨

١-٤ الرئتان والتنفس ٣٢

١-٥ الجهاز الهضمي ٣٤

١-٦ ما وظيفة الكُليتين؟ ٣٧

١-٧ ما وظيفة الدماغ؟ ٣٨

١-٨ تحقق من تقدمك ٤١

الوحدة الثانية: الكائنات الحية فى البيئة

أفكار للتدريس

٢-١ السلاسل الغذائية في الموطن الطبيعي المحلي ٤٨

٢-٢ السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات ٤٩

٢-٣ الكائنات الحية المستهلِكة في السلاسل الغذائية ٥١

٢-٤ السلاسل الغذائية في المَواطن الطبيعية المختلفة ٥٣

٢-٥ إزالة الغابات ٥٤

٢-٦ تلوث الهواء ٥٦

٢-٧ الأمطار الحمضية ٥٨

٢-٨ إعادة التدوير ٦٠

٢-٩ الاعتناء بالبيئة ٦٢

٢-١٠ تحقق من تقدمك ٦٤

الوحدة الثالثة: تغيرات المادة

أفكار للتدريس

٣-١ التغيرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس ٧١

٣-٢ خلط المواد الصلبة وفصلها ٧٤

٣-٣ المواد القابلة للذوبان والمواد غير القابلة للذوبان ٧٧

٣-٤ فصل المواد غير القابلة للذوبان ٨٠

٣-٥ المحاليل ٨٢

٣-٦ كيف نجعل المواد الصلبة تذوب أسرع؟ ٨٦

٣-٧ كيف يؤثر حجم الحبيبات في الذوبان؟ ٩٠

٣-٨ تحقق من تقدمك ٩٢

عبارات أستطيع ٩٤

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 تم دمجه في مختلف مجالات المحتوى التعليمي.

وتدمج سلسلة العلوم هذه الاستقصاء العلمي مع المحتوى. وتسهم أنشطة كتاب الطالب في تحقيق أهداف الاستقصاء العلمي المحدَّدة في إطار المنهاج. ويتم دعم 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. ولكل هدف من أهداف الاستقصاء العلمي، نقدّم خلفية معرفية بشكل يناسب المستوى المتوقع اكتسابه من الطلبة في هذه المرحلة. 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 الآن أن العلماء يقومون بالملاحظة وطرح الأسئلة وإجراء استقصاءات لجمع الأدلة بهدف البحث عن إجابات للأسئلة وتفسيرات للأدلة التي حصلوا عليها. وهذا يعني أن العلوم تمثل جهدًا إنسانيًّا يتطلب طرقًا جديدة في التفكير لتفسير الملاحظات حول ما يجري في العالم.

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

في هذه المرحلة، يقوم الطالب بالاستقصاء لاختبار فكرة أو توقع. يجمع الطالب أثناء الاستقصاء الأدلة والبيانات التي ستبين صحة الفكرة أو التنبؤ من عدمها. على سبيل المثال، في نشاط ١-٣، يتنبأ الطالب بتأثير التمارين الرياضية على معدل النبض ويجمع الأدلة لاختبار مدى صحة تنبؤه. في ورقة العمل ٣-٥(ب)، يجمع الطالب الأدلة لاختبار تنبؤه حول كمية السكر التي يمكن أن تذوب في الشاي.

التخطيط للاستقصاء العلمي

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 ٢-٦، يتنبأ الطالب: أي من الشرائح ستلتقط جزيئات أكثر من الأتربة بناءً على ما اكتشفه حول مصادر تلوث الهواء؟

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

في هذه المرحلة، يجب أن يطور الطالب مهارة تحديد كيفية استقصاء سؤال ما. أثناء مرحلة التخطيط، يجب أن يفكر الطالب في الأدلة التي يحتاج جمعها ويحاول التأكد أن الأدلة كافية.

6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.

في هذه المرحلة، نطور مفهوم العوامل عن طريق جعل الطالب يحدد العوامل المرتبطة بموقف معين. على سبيل المثال، في أسئلة الموضوع ١-٣، يحدد الطالب العوامل التي تؤثر في معدل النبض.

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 في ورقة العمل ٣-٥(ب)، عندما يستقصي كمية السكر التي تذوب في الشاي.

الحصول على الأدلة وعرضها

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

يجب على الطالب الحصول على الأدلة عن طريق تسجيل ملاحظات ذات صلة وقياسات من استقصاءات عملية ومن البحث في كتب ومواقع إلكترونية مناسبة لعمر الطالب أو من أشخاص يعرفهم. يجب على الطالب القيام بذلك بالعمل في مجموعات صغيرة أو بمفرده. ويشمل 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 إلى حد ما. لذلك، لم يتم ذكرها دائمًا في الأهداف المدرجة لكل موضوع في دليل المعلّم.

توجد أمثلة على مهارة الاستقصاء العلمي في نشاط ٢-١، حيث يجب أن يلاحظ الطالب موطنًا بعناية ليكون قادرًا على تحديد النباتات والحيوانات وكيف تتفاعل تلك الحيوانات والنباتات. في ورقة العمل ٢-٥(أ)، يجري الطالب بحثًا عن جوائز نوبل للسلام.

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

في هذه المرحلة، يعرف الطالب أننا نحتاج في بعض الأحيان لتكرار القياسات للتأكد من صحتها. على سبيل المثال، إذا كنا نستخدم أداة قياس مثل مقياس الحرارة (الترمومتر) 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.

6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

في هذه المرحلة، 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.

على سبيل المثال، في نشاط ٢-٦ يُسجل الطالب النتائج في الجدول المعطى له في ورقة العمل ٢-٦ (أ) ويستخدم التمثيل البياني بالأعمدة في ورقة العمل ٢-٦(ب). في ورقة العمل ٣-٦(ج)، يرسم الطالب رسم بياني خطي لتمثيل الوقت الذي استغرقه السكر ليذوب في درجات حرارة مختلفة.

النظر في الأدلة ومقاربتها

6Ec1 يعقد مقارنات.

يمارس الطالب هذه المهارة في مواقف عديدة. على سبيل المثال، في نشاط ٢-٧، يقارن الطالب بين نبات مروي بمياه نقية ونبات آخر مروي بمياه حمضية لعرض تأثير الأمطار الحمضية.

يعرض تمرين ٢-٥ للطالب عشرة آراء مختلفة للمقارنة بينها وتحليلها.

6Ec2 يقيّم 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 نشاط ١-٣، يُقيم الطالب القياسات المتكررة لمعدلات النبض.

6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

بعد جمع الأدلة، يجب أن يفكر الطالب فيها ويحدد وجود أنماط أو 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.

على سبيل المثال، في نشاط ٢-٩، يعمل الطلبة في مجموعات لتفريغ القمامة وفرزها. يقارن الطلبة نتائجهم ويحددون الأنماط في النتائج ويحاولون تفسير تلك التي لا تناسب النمط العام. في ورقة العمل ٣-١(أ)، يحدد الطالب النمط الذي يربط بين حجم الكائن الحي وسرعة دقات قلبه. في ورقة العمل ١-٧، يجد الطالب نمطًا في كتلة الدماغ عند مقارنته بكتلة الجسم في كائنات حية مختلفة كما يحدد القياس الذي لا يناسب النمط.

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 ١-٥، يستخلص الطالب استنتاجًا عن تحليل النشا في الفم من النتائج التي حصل عليها. يمكن للطالب التنبؤ بالمزيد بناءً على هذه الاستنتاجات.

6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.

في بعض الأنشطة، يُطلب إلى الطالب التنبؤ بالنتائج المحتملة وتفسير سبب هذه التنبؤات لزملائه، ثم يمكنه مناقشة أي التنبؤات تعتقد المجموعة أنها صحيحة، بناءً على معرفتهم العلمية. يتضح ذلك في نشاط ٢-٦، حيث يجمع الطالب بيانات حول تلوث الهواء في منطقته، ثم يتنبأ بالأماكن الأكثر عرضة للتلوث بسبب العوامل مثل الازدحام المروري ودخان المصانع ويناقش التنبؤات والنتائج مع زملائه. في السؤال ١ في الموضوع ٣-٦، يقترح الطالب

تفسيرًا للتنبؤات التي وضعها في نشاط ٣-٦ حول درجة حرارة المياه التي يذوب بها السكر أسرع.

6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.

إذا وضع الطالب توقعات سيرى لاحقًا إذا كانت الأدلة التي جمعها تدعم هذه التنبؤات. قد يكون قادرًا أيضًا على رؤية كيف تدعم الأدلة التنبؤات.

على سبيل المثال، في ورقة العمل ١-٣ (أ)، يقوم الطالب ببعض البحث ليكتشف إذا كانت تنبؤاته حول ما إذا كانت معدلات نبض الكائنات الحية المختلفة صحيحة. في نشاط ٢-٧، يتنبأ بأن النبات الذي رواه بعصير الليمون سيكون الأكثر عرضة لإظهار أضرار الأمطار الحمضية عن النبات الذي يُروى بالمياه. ويوضح كيف أن الأدلة تدعم التنبؤات عن طريق وصف لون الأوراق وحالة الساق لكل نبات.

يقدم الجدول الآتي نظرة عامة حول المصادر المتاحة في الصف السادس من هذه السلسلة والتي 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.		ورقة العمل ١-٢
6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.	الأنشطة ١-٣، ١-٦، ٣-٧	ورقة العمل ٣-٦(ب)
التخطيط للاستقصاء العلمي		
6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.	الأنشطة ٢-٦، ٢-٧، ٢-٩، ٣-١، ٣-٧ أسئلة الموضوعات ٢-٥، ٢-٨، ٣-٢، ٣-٤، ٣-٥، ٣-٧	أوراق العمل ١-٣(أ)، ١-٣(ج)، ١-٥، ٣-٥(ب)، ٣-٦(ب)
6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.	أسئلة الموضوع ٣-٧	ورقة العمل ٣-٥(ب)، ٣-٦
6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.	الأنشطة ١-٣، ٣-١ أسئلة الموضوع ٢-٥	تمرين ٢-٢ ورقة العمل ١-٤، ١-٥
6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	الأنشطة ٣-٢(ب)، ٣-٧ أسئلة الموضوعات ٣-٥، ٣-٧	أوراق العمل ١-٣(ب)، ٣-٢، ٣-٥(ب)، ٣-٦(ب)
الحصول على الأدلة وعرضها		
6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.	الأنشطة ١-٣، ١-٦، ٢-١، ٢-٦، ٢-٧، ٢-٩، ٣-٢(ب)، ٣-٣، ٣-٤ أسئلة الموضوعات ٢-٣، ٢-٤، ٢-٥، ٢-٨	تمارين ٢-١، ٢-٣، ٢-٤ أوراق العمل ١-٤، ١-٥، ٢-٦(أ)، ٣-٦ب
6Eo2 يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.		تمرين ١-٣

6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.	الأنشطة ٢-٤، ٢-٦، ٢-٩، ٣-٣، ٣-٧ أسئلة الموضوع ٣-٧	أوراق العمل ١-٣(ب)، ١-٣(ج)، ١-٦، ٢-٦(أ)، ٢-٦(ب)، ٣-٦(ب)، ٣-٦(ج)
النظر في الأدلة ومقاربتها		
6Ec1 يعقد مقارنات.	الأنشطة ٢-٦، ٢-٧، ٢-٩، ٣-٣ أسئلة الموضوعات ٢-٤، ٢-٥، ٣-٢	تمرين ٢-٥ أوراق العمل ١-٣(أ)، ١-٧
6Ec2 يقيّم النتائج المتكررة.	الأنشطة ١-٣ أسئلة الموضوع ١-٣	
6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.	الأنشطة ٢-٦، ٢-٧، ٢-٩ أسئلة الموضوع ٢-٣	تمرين ١-٣ أوراق العمل ١-٣(أ)، ١-٧، ٣-٦(ب)، ٣-٦(ج)
6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.	الأنشطة ٣-٦، ٣-٧ أسئلة الموضوع ١-٥	تمرين ٣-٧ أوراق العمل١-٣(أ)، ١-٤، ١-٥، ٣-٥(ب)، ٣-٦(ج)
6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويُوصِلها للآخرين بوضوح.	الأنشطة ٢-٦، ٢-٧ أسئلة الموضوعات ٣-٤، ٣-٦	
6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.	الأنشطة ٢-٦، ٢-٧، ٢-٩، ٣-٧	ورقة العمل ٣-١(أ)

١ الوحدة الأولى: جسم الإنسان

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

يتكون جسم الإنسان من عدة أجهزة مختلفة تعمل معًا لتتمكن من البقاء على قيد الحياة، كما أنها تعمل في جميع الأوقات على القيام بوظائف محددة معتمدةً على بعضها البعض. فمثلاً، يتكون الجهاز الهيكلي العضلي (الحركي) من العظام والعضلات المرتبطة بها، ووظيفته دعم الجسم والسماح بالحركة. وهناك الجهاز الدوري الذي يتكون من القلب والدم والأوعية الدموية، التي تضمن أن جميع أجزاء الجسم تحصل على الغذاء والأكسجين، وأن الفضلات تخرج بعيدًا عن أعضاء الجسم والأنسجة. أمَّا الجهاز الهضمي، فيفتت جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات أصغر يمكن امتصاصها في مجرى الدم. ولدينا أيضًا الجهاز التنفسي الذي يتكون من أعضاء تزوّد خلايا الجسم بالأكسجين وتتخلص من ثاني أكسيد الكربون. في الجهاز العصبي، يقوم الدماغ والأعصاب بإرسال واستقبال الرسائل من وإلى أعضاء الجسم؛ وهذه الرسائل تسمح لنا بتنظيم أفعال الجسم والعمليات التي تحدث بداخله. أمَّا في الجهاز الإخراجي، تتخلص الكُليتان من الشوائب في الدم وتتحكم في تركيز الماء والأملاح فيه، وأثناء هذه العملية تخرج الفضلات على شكل بول. في الجهاز التناسلي، تعمل الأعضاء على إنتاج الحيوانات المنوية في الذكور والبويضات في الإناث، وتندمج الحيوانات المنوية والبويضات أثناء عملية التخصيب؛ فتتحول البويضات المخصبة إلى أجنة. بالنسبة لجهاز الغدد الصماء فهو يتكون من الغدد التي تفرز المواد الكيميائية المُسماة بالهرمونات، والتي تدخل إلى الدم لتتحكم في بعض عمليات الجسم.

تركز هذه الوحدة على الجهاز الدوري، والجهاز التنفسي، والجهاز الهضمي، والجهاز الإخراجي، والجهاز العصبي.

الجهاز الدوري والدورة الدموية

تتمثل المهمة الرئيسية للجهاز الدوري في نقل المواد، مثل: الأكسجين والغذاء والفضلات.

يتكون الجهاز الدوري في الإنسان من ثلاثة أجزاء رئيسية: (١) القلب الذي يضخ الدم في أجزاء الجسم، (٢) الدم الذي ينقل المواد في الجسم، (٣) الأوعية الدموية التي تحمل الدم.

يضخ القلب الدم في جميع أجزاء الجسم من خلال الأوعية الدموية، وهي ثلاثة أنواع: الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية. تضخ الشرايين الدم من القلب لبقية الجسم، ولحفظ الفرق بين وظيفة كل من الشرايين والأوردة يمكن التفكير بالتالي: الشرايين تنتهي بحرف النون مثل الحرف (من)، بينما الأوردة تبدأ بالهمزة مثل الحرف (إلى). أي أنّ الشرايين تنقل الدم (من) القلب والأوردة تنقل الدم (إلى) القلب. وللشريان جدار عضلي سميك ينقبض فيدفع الدم معه، ويمكن الشعور بهذا عن طريق النبض وتحمل الشرايين أيضًا الدم المؤكسج، باستثناء الشريان الرئوي. أمّا الشعيرات الدموية فهي عبارة عن شبكة من الأوعية الدموية الصغيرة التي تربط الشرايين والأوردة، وتطلق موادًّ، مثل: الأكسجين وجزيئات الطعام التي تم هضمها إلى الخلايا؛ كما تنقل الفضلات مثل ثاني أكسيد الكربون بعيدًا عنها؛ وتتسم جدرانها بأنها رقيقة. أمَّا الأوردة فتحمل الدم إلى القلب، وبعضها له صمامات باتجاه واحد لوقف تدفق الدم إلى الخلف، وهي أوسع من الشرايين ولها جدران أرق؛ وهي تحمل الدم غير المؤكسج، باستثناء الأوردة الرئوية.

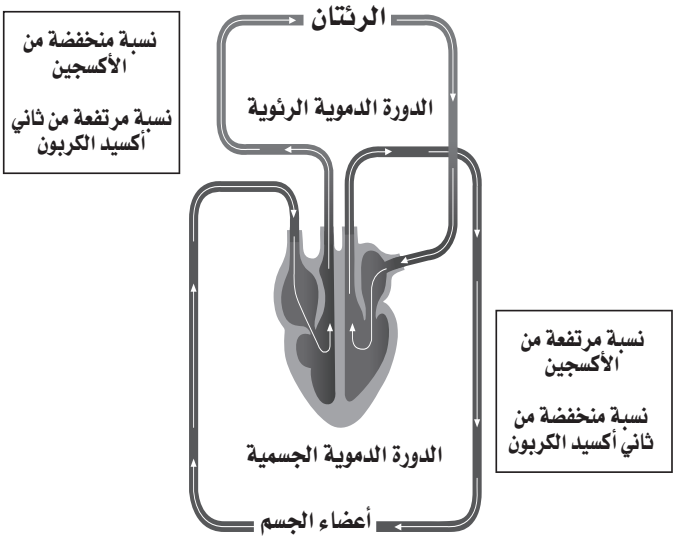
القلب والدورة الدموية المزدوجة

القلب عبارة عن مضختين منفصلتين مرتبطتين معًا، تدفع إحداهما الدم إلى الرئتين. وفي الرئتين ينتشر الأكسجين في الدم من خلال الجدران الشعيرية الرقيقة، بينما يخرج ثاني أكسيد الكربون من الدم؛ ثم يعود الدم المؤكسج إلى الجانب الأيسر من القلب. أمَّا المضخة الأخرى فتأخذ الدم المؤكسج وتضخه، تحت الضغط، إلى أجزاء أخرى من الجسم عن طريق الشرايين.

ملاحظة: جميع الشرايين تحمل الدم المؤكسج إلى أعضاء الجسم باستثناء الشريان الرئوي، فهو يحمل الدم غير المؤكسج من القلب إلى الرئتين حيث يتشبع الدم بالأكسجين.

ويسمى النظام المكون من المضختين بالدورة الدموية المزدوجة. يعود الدم غير المؤكسج إلى الجانب الأيمن من القلب، ويدخل الدم المؤكسج ويخرج من الجانب الأيسر من القلب.

في باقي أنحاء الجسم، تمتص الخلايا الأكسجين والغذاء من الدم وتُخرج ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى في الدم؛ وفي الرئتين، يمتص الدم الأكسجين ويُخرج ثاني أكسيد الكربون من الدم.



دقات القلب والنبض

يدق قلب الإنسان البالغ حوالي 70 مرة في الدقيقة الواحدة في وقت الراحة؛ ويمكن أن يكون عدد دقات القلب أعلى أو أقل من هذا الرقم اعتمادًا على عوامل مثل عمر الشخص، ولياقته البدنية، ومدى نشاطه. فإذا شعرنا بالقلق أو الخوف، نجد أن قلبنا يدق أسرع من المعتاد؛ وفي كل مرة يدق القلب، تنقبض عضلة القلب ثم تنبسط.

النبض هو انقباض الشرايين وانبساطها في كل مرة يدق فيها القلب، وهو يختلف عن دقات القلب، فعندما ينقبض البطينان يتم دفع الدم إلى الشرايين، وهذا يؤدي إلى توسيع الشرايين قليلًا نتيجة لاندفاع الدم فيها؛ ثم تنقبض الجدران المرنة للشرايين حتى تؤدي دقة القلب التالية إلى دفع المزيد من الدم فيها. عند قياس معدل نبضك، فأنت تشعر بانبساط جدران الشرايين ثم انقباضها؛ وهذه العملية تحدث مرة واحدة في كل دقة قلب. إن أسهل مكان يمكن أن تشعر فيه بنبضك هو عند معصمك. يمكننا استخدام معدل نبض الشخص كمؤشر على مدى صحته البدنية، فكلما انخفض معدل النبض في وقت الراحة وبعد التمرين، كانت صحة الشخص البدنية أفضل.

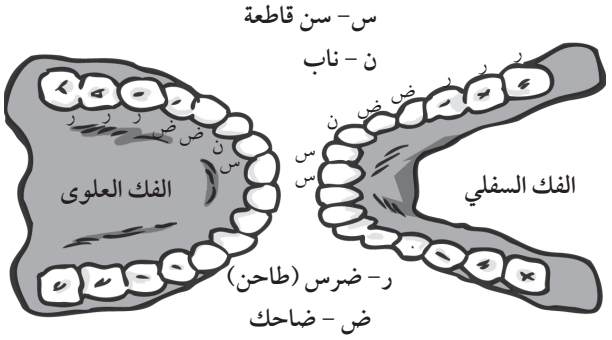
الجهاز الهضمي

نحن بحاجة إلى تناول الطعام للحصول على العناصر الغذائية التي تزود الجسم بالمواد الخام والطاقة، ووظيفة الجهاز الهضمي هي امتصاص العناصر الغذائية من الطعام. يتفتت الطعام إلى جزيئات صغيرة بداخل الجهاز الهضمي بحيث يمتصه ومن ثَمَ يمرره إلى الدم، فتذوب العناصر الغذائية في الدم وتنتقل من خلاله إلى جميع أجزاء الجسم.

العمليات الرئيسية التي تحدث للغذاء في الجهاز الهضمي هي: (١) البلع – أخذ الطعام إلى داخل الجسم من خلال الفم. (٢) الهضم – تفتيت جزيئات الطعام الكبيرة إلى جزيئات صغيرة قابلة للذوبان ويمكن حملها في مجرى الدم. (٣) الامتصاص – حركة الطعام المهضوم، وجزيئات الطعام القابلة للذوبان من خلال جدار الجهاز الهضمي والدم. (٤) التبرز – خروج الطعام الذي لا يتم هضمه على شكل براز.

الجهاز الهضمي أو القناة الهضمية، هو أنبوب ذو اتجاه واحد يمر عبر الجسم، ويبدأ بالفم وينتهي عند فتحة الشرج. يبلغ طوله حوالي تسعة أمتار ويتكون من الفم والبلعوم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.

الهضم



الهضم هو عملية تفتيت جزيئات الطعام الكبيرة غير القابلة للذوبان إلى جزيئات أبسط قابلة للذوبان. بعد الهضم، يمتص الجسم الجزيئات الصغيرة من خلال جدار الأمعاء والدم. ويوجد نوعان من الهضم: الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي.

الهضم الميكانيكي هو عملية تفتيت الطعام وتحويله إلى قطع صغيرة ثم سحقه وهرسه. يبدأ الهضم الميكانيكي في الفم، حيث تقطع الأسنان الطعام وتسحقه كالعجين، فتقطع القواطع والأنياب الطعام ثم تسحقه الأضراس.

تتـم عمليـة الهضم الميكانيكـي أيضًا في المعدة، حيـث تتحرك عضلات جدار المعـدة فتخلط الطعام بسـوائل المعدة لإنتاج مخلوط يبدو كالحساء.

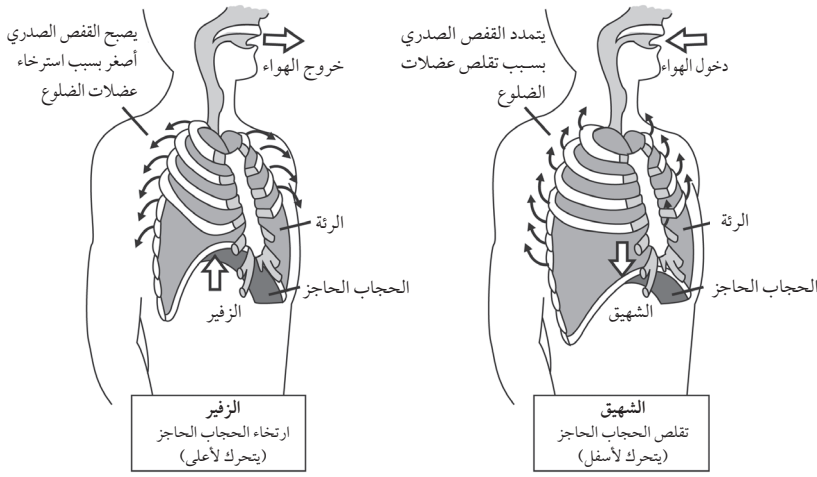
أمَّا الهضم الكيميائي فيبدأ في الفم عن طريق كسـر الروابط الكيميائية في جزيئات الطعام لتصبح أصغر وذلك عن طريق مواد كيميائية موجودة في اللعاب تُعرف بالإنزيمات.

الجهاز التنفسي

يتكـون الجهاز التنفسـي مـن الأنف، والفـم، والقصبة الهوائية (أنبـوب الهواء) وغيرها مـن الممرات الهوائيـة (القصبات الهوائية) والرئتين وعضلة الحجاب الحاجز.

يمد الجهاز التنفسـي خلايا الجسـم بالأكسجين ويُخلصه من ثاني أكسـيد الكربون، فبواسطة الرئتين ينتقل الأكسجين في الدم إلى جميع الخلايا؛ حيث يتم اسـتخدامه للتنفس الخلوي لإطلاق الطاقة من جزيئات الطعام البسـيطة مثل الجلوكوز، وينتقل ثاني أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم، ثم إلى الرئتين خارجًا كفضلات من عملية التنفس.

التنفـس هـو حركـة الهواء دخولًا إلـى الرئتين وخروجًا منهما؛ وتسـمى عملية إدخال الهواء أثناء التنفس شـهيقًا، بينما تسـمى عملية إخـراج الهـواء أثناء التنفـس زفيرًا. توجـد الرئتان داخل الصـدر، وتحيط بهما وتحميهمـا الضلـوع؛ والعضـلات التـي تقع بيـن الضلوع وغطـاء العضلات تحت الرئتين المسمى الحجاب الحاجز، والذي يجعل الرئتين تعملان.



تحدث عملية الشـهيق علـى النحو التالي: (١) تنقبـض العضـلات الموجـودة بيـن الضلوع وترفعهـا إلى أعلى وإلى الخارج؛ (٢) تنقبـض عضلـة الحجـاب الحاجـز وتصبح مسطحة؛ (٣) يزداد حجم الصدر؛ (٤) يقل الضغط داخل الصدر، و(٥) يدخل الهواء إلى الرئتين.

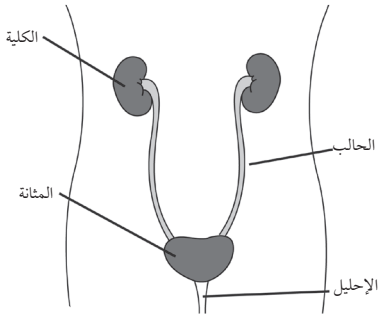
تحدث عملية الزفير على النحو التالي: (١) تنبسـط العضلات الموجودة بين الضلوع وتخفضها إلى أسـفل وإلى الداخل (٢) تنبسـط عضلة الحجاب الحاجز وتتقعر لأعلى (٣) يقل حجم الصدر (٤) يزداد الضغط داخل الصدر، و(٥) يندفع الهواء إلى خارج الرئتين.

يتحكم الجهاز العصبي في معدل التنفس؛ ويزداد التنفس تلقائيًّا عندما يحتاج الجسـم المزيد من الأكسـجين أو عندما يحتاج إلى إطلاق المزيد من ثاني أكسـيد الكربون، وهذا يحدث على سـبيل المثال عند ممارسـة الرياضة. معدل التنفس الطبيعي في الراحة عند البالغين يكون ما بين 12 و 16 مرة في الدقيقة، أمَّا عند الأطفال فيكون مرتفعًا. تزيد اللياقة البدنية من كفاءة التنفس، ونتيجة لذلك فإن زيادة معدل التنفس لدى الأشخاص ذوي اللياقة العالية أثناء ممارسة الرياضة يكون أقل من الأشخاص ذوي اللياقة المنخفضة.

الجهاز الإخراجي

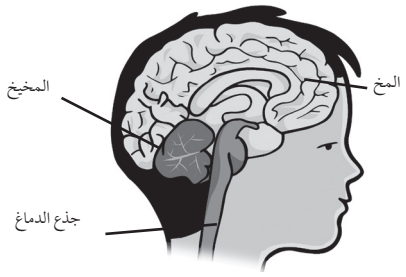
تنتـج أجسـامنا العديـد من الفضلات نتيجـة للعمليات التي تحدث داخل الجسـم، وبنـاءً عليه يجب إزالة هـذه الفضلات من أجسـادنا؛ لأنها يمكن أن تكون ضارة. يطلق على عملية إزالة الفضلات التي تكونت خلال عمليات الجسـم عملية الإخراج؛ وفيها يزيل الجهاز الإخراجي الفضلات من الدم وينظم سوائل الجسم.

المكونات الرئيسـية للجهاز الإخراجي تشـمل الكُليتين والمَثانة والحالبين. تُرشّح الكليتان الفضلات الضارة من الدم وتكوّن البول، ويحمل الحالب البول من الكليتين إلى المثانة، بينما تحتفظ المثانة بالبول حتى يتم إخراجه.



ويوضح الرسم جهاز الإخراج لدى الإنسان.
وظيفة الجهاز الإخراجي هي جمع الدم الذي يحتوي على الفضلات مثل اليوريا، والأملاح غير المرغوب فيها والماء الزائد، ثم ترشيح ذلك الدم بحيث تخرج الفضلات، بينما تمتص الأعضاء المواد المفيدة مثل الجلوكوز وتُعاد مرة أخرى في الدم.

الجهاز العصبي



تشمل المكونات الرئيسية في الجهاز العصبي: الدماغ الذي يعالج ويحلل المعلومات، والحبل الشوكي الذي يعمل بمثابة الرابط الرئيسي للاتصالات بين الدماغ وبقية الجسم، والأعصاب وهي الخلايا التي تحمل الرسائل في شكل نبضات كهربائية، والمستقبلات أو أجهزة الشعور وهي التي تتفاعل مع المحفزات من البيئة المحيطة. أمَّا أجهزة الإحساس فهي: الأذن التي تتفاعل مع الصوت والأنف الذي يتفاعل مع الروائح؛ والعين التي تتفاعل مع الضوء والجلد الذي يستجيب للمس واللسان الذي يتفاعل مع مذاق الأشياء.

تتناول هذه الوحدة دراسة الدماغ؛ والأجزاء الرئيسية الثلاثة من الدماغ هي: (١) المخ : وهو أكبر بنية موجودة في الدماغ البشري ويشكل حوالي ثلثي كتلة الدماغ. ينقسم المخ إلى وجهين، كنصفي الكرة الأيمن والأيسر، وهما مفصولان عن طريق أخدود عميق أسفل المركز من الجزء الخلفي من الدماغ إلى الجبهة. يتحكم المخ في الحواس، والمهارات الحركية في الجسم، والمنطق واللغة (٢) المخيخ : ويتكون من كتلتين في حجم ثمرة الخوخ من الأنسجة المطوية ويقع في الجزء العلوي من جذع الدماغ وهو المسؤول عن تنسيق حركة الجسم والتوازن. ويشارك المخيخ أيضًا في بعض مسارات التعلم و(٣) جذع الدماغ أو النخاع المستطيل: وهذا الجزء من الدماغ يتصل بالحبل الشوكي. يتحكم النخاع المستطيل في الوظائف الأساسية التي تساعد على بقاء جميع الحيوانات، مثل معدل دقات القلب، والتنفس، والهضم والنوم.

نظرة عامة إلى الوحدة الأولى

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-١ أعضاء الجسم	٢	أعضاء الجسم الرئيسية هي القلب والمعدة والأمعاء والرئتان والكليتان والدماغ.	نشاط ١-١ أسئلة ١-٥	تمرين ١-١ د ورقة العمل ١-١
١-٢ القلب	٢	يضخ القلب الدم ويحمل الغذاء والأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم.	أسئلة ١-٣	تمرين ١-٢ ورقة العمل ١-٢ أ ورقة العمل ١-٢ ب
١-٣ دقات القلب والنبض	٤	تؤدي دقات القلب إلى توليد النبض الذي يزيد أثناء ممارسة الرياضة.	نشاط ١-٣ ا.ع أسئلة ١-٤ ا.ع	تمرين ١-٣ ا.ع د ورقة العمل ١-٣أ ا.ع ت ورقة العمل ١-٣ب ا.ع د ورقة العمل ١-٣ج ا.ع ت
١-٤ الرئتان والتنفس	٤	يدخل الهواء الذي يحتوي على الأكسجين إلى الرئتين، ويخرج منها الهواء الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون.	نشاط ١-٤ ا.ع أسئلة ١-٤	تمرين ١-٤ ورقة العمل ١-٤ ا.ع

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-٥ الجهاز الهضمي	٣	يتفتت الغذاء إلى جزيئات صغيرة خلال عملية الهضم في المعدة والأمعاء، كما يخرج الغذاء غير المهضوم من الجسم على شكل فضلات.	أسئلة ١-٥	تمرين ١-٥ ورقة العمل ١-٥ ورقة المصادر ١-٥
١-٦ ما وظيفة الكُليتين؟	٣	تتخلص الكليتان من الفضلات الموجودة في الجسم.	نشاط ١-٦ أسئلة ١-٤	تمرين ١-٦ ل د ورقة العمل ١-٦
١-٧ ما وظيفة الدماغ؟	٣	يتحكم الدماغ في جميع وظائف الجسم.	أسئلة ١-٣ سؤال تحدّي ت	تمرين ١-٧ ورقة العمل ١-٧ ا.ع
١-٨ تحقق من تقدمك	٢		أسئلة ١ ل ٢، ٣ ل، ٥، ٦	المراجعة اللغوية ل ورقة العمل ١-٨

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

المواد والأدوات:

- ورق مقوى.
- ورقة بيضاء.
- أقلام تلوين.
- غراء.
- مقص .
- أنبوب من الورق المقوى الداخلي من لفافة من ورق المطبخ أو بكرة ورق المرحاض أو كوب ورقي بدون قاعدته السفلية.
- عبوة سائل تنظيف بلاستيكية أو قنينة ماء بفوهة شرب ضيقة ومملؤة بالماء .
- طباشير.
- أربعة أوعية فارغة .
- كرات حمراء وزرقاء.
- ساعة بها عقرب ثوانٍ أو ساعة ايقاف.
- قطع من الورق المستعمل.
- سماعة طبيب (إن أمكن).
- وعاء كبير (للماء).
- محقنة مطاطية .
- بالون طولي .
- بالونات.
- بكرة خيط.
- عبوة بلاستيكية .
- أكياس من البلاستيك أو الورق.
- خبز.
- محلول اليود.
- أطباق.
- قطّارات (ماصّة).
- نشا الذرة.
- مخبار مدرج.
- ماء .
- حبوب فاصوليا.
- دقيق الشوفان.
- أكياس بلاستيكية ذاتية الغلق.
- رسومات بخطوط بسيطة توضح دماغ الإنسان.
- نماذج أو ملصقات أو صور لأجهزة جسم الإنسان.

الموضوع ١-١ أعضاء الجسم

المفاهيم الأساسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن أعضاء الجسم تعمل معًا لتشكيل الأجهزة التي تؤدي الوظائف التي تبقينا على قيد الحياة؛ وتوجد أعضاء الجسم في مواضع محددة داخل الجسم.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).

التكامل:

في الصف الرابع، تعلم الطلبة أن الدماغ والقلب والرئتين محمية من قبل الهيكل العظمي.

أفكار للدرس:

في هذا الموضوع، سوف يتعرّف الطلبة إلى أعضاء الجسم من خلال استخدام الرسوم التوضيحية والنشاط العملي الذي من شأنه أن يساعدهم في تطوير وعيهم ببنية العضو ووظيفته. وبالإضافة إلى ذلك، فإنهم سوف يتعلمون الأسماء العلمية لأعضاء الجسم أيضًا.

- ابدأ الموضوع بقولك إنه يمكننا النظر إلى جسم الإنسان على أنه مدينة، واسألهم عن الأشياء التي تحتاجها البلدة أو المدينة لكي تعمل. تحتاج المدينة إلى أشياء مثل إمدادات الطاقة، ونظام النقل، ونظام التخلّص من الفضلات، ونظام إمدادات المياه؛ كما أنها بحاجة إلى الشرطة لحمايتها والدفاع عنها وإلى مؤسسات حكومية لاتخاذ القرارات وإدارة أنشطة المدينة. يمكنك بعد ذلك أن تعقد جلسة عصف ذهني حول أجهزة الجسم التي من الممكن أن تقوم بهذه الوظائف في أجسادنا. سجل ما يطرحونه من أفكار في خريطة ذهنية على اللوح، واسألهم: أين – في اعتقادهم– يقع كل عضو من أعضاء الجسم وما وظيفته. ثم اطلب إلى الطلبة القيام بالنشاط ١-١.
- بعد ذلك، اطلب إلى طلبة الصف أن يخبروك بوظيفة كل عضو من الأعضاء من خلال أفضل تنبؤ لديهم، وقد تجدهم يعرفون عددًا قليلًا جدًّا منها. ولمعلوماتك المرجعية، وظائف الأعضاء الرئيسية في الجسم هي: **الدماغ** – الجزء من الجسم الذي يفكر ويعقل ويتحكم في جميع وظائف الجسم؛ **القلب** – الجهاز الدوري الذي يضخ الدم ويحمل الطعام والأكسجين إلى جميع أجزاء الجسم (والدم يحمل أيضًا الفضلات إلى الأعضاء التي تتخلص منها)؛ **الرئتان** – عضوان كالأكياس يشبهان قطعتي إسفنج، يقعان في الصدر ويوفران للجسم الأكسجين ويعملان على التخلص من ثاني أكسيد الكربون؛ **الكبد** – وهو عضو كبير لونه أحمر بني يقع في الجزء العلوي الأيمن من تجويف البطن ويقوم بتخزين الطاقة وتفتيت المواد الضارة في الجسم، كما يلعب دورًا مهمًّا في الهضم عن طريق إفراز العصارة الصفراء للمساعدة في تكسير الدهون. وهو يساعد في تشكيل بعض البروتينات في الدم وفي تفتيت الكربوهيدرات والدهون والبروتينات؛ **المعدة** – الجزء المتسع من القناة الهضمية، الذي يشبه الكيس؛ وهي تقع في الفقاريات بين المريء والأمعاء الدقيقة. تبدأ المعدة بهضم البروتين وخلط الطعام الذي تم مضغه وابتلاعه بالعصارة الهضمية؛ **الأمعاء الدقيقة** – الجزء من الجهاز الهضمي الذي ينتهي فيه الجسم من هضم البروتينات والدهون والكربوهيدرات؛ فهي المكان الذي يمتص فيه الدم العناصر الغذائية؛ **الأمعاء الغليظة** – جزء من الأمعاء يشارك في إعادة امتصاص الماء من العناصر الغذائية التي لم يتم هضمها والتي استخلص الجسم المواد المغذية منها، ثم يتخلص من بقايا الطعام غير المهضوم من خلال فتحة الشرج؛ **الكُليتان** – زوج من الأعضاء يعملان على المحافظة على توازن الماء والملح المناسبين وتنظيم حموضة الدم؛ فهي تُرشِّح الدم من الفضلات الأيضية، والتي تخرج بعد ذلك في شكل بول.
- اختتم الموضوع بمطالبة الطلبة بالإجابة عن الأسئلة ١–٥ في كتاب الطالب. التمرين ١-١ في كتاب النشاط هو نشاط دعم مفيد.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-١

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- ورق مقوى.

- ورقة بيضاء.
- أقلام تلوين.
- غراء.
- مقص.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ إلى ٥ طلبة.

سيكون من المفيد للطلبة وجود ملصق كبير لجسم الإنسان يتيح لهم معرفة الحجم التقريبي للأعضاء والمواضع المختلفة للأعضاء في الجسم.

ألصِق ورقًا مقوى على الحائط بجانب بعضه بعضًا ليغطي مساحة تكفي حجم الجزء العلوي من الجسم. يجب على كل مجموعة اختيار طالب واحد ليكون نموذجًا للجسم. اطلب إلى الطالب أن يقف معطيا ظهره للورقة، ويقوم طالب آخر برسم خط حول جسمه.

يجب أن تستخدم كل مجموعة ورقة بيضاء لرسم الأعضاء الرئيسية للجسم وتسميتها وتلوينها، ثم قص الأعضاء الرئيسية، والتي ينبغي أن تكون بالحجم الحقيقي للعضو. يمكنك إعداد هذا التمرين مسبقًا إذا كان الوقت قصيرًا. يجب على الطلبة استخدام الصمغ في لصق الأعضاء في مكانها الصحيح على مخطط جسم الإنسان من خلال النظر في ملصق جسم الإنسان أو في صورة جسم الإنسان 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)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض تعزيز معرفتهم بأسماء وأماكن أعضاء الجسم من خلال استكمال التمرين ١-١ في كتاب النشاط.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع القيام بعمل تقارير لمعرفة المزيد عن وظائف الأعضاء الرئيسية وأماكنها في الجسم، مثل البنكرياس والمرارة.

تحدث عن:

يجب أن يكون الطلبة قادرين على تذكر ما درسوه في الصف الخامس من أن الهيكل العظمي مهم في حماية أعضاء الجسم الحيوية. اطلب إليهم التفكير في دور الهيكل العظمي في الحماية. كما ينبغي أن يعرفوا أن الجمجمة تحمي الدماغ والضلوع تقوم بحماية القلب والرئتين.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ١-١. ناقش الإجابات في الصف واسمح للطلبة بالتحقق من عملهم بغرض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ١-١

(١) الدماغ.

(٢) القلب، الرئتان.

(٣) الرئتان، الكُليتان.

(٤) المعدة والأمعاء والكليتان.

(٥) سوف تعتمد الإجابات على المعرفة الحالية للطالب. الإجابات الصحيحة هي:

الدماغ : يتحكم في وظائف الجسم ويسمح لنا بالتفكير والتحدث والإحساس بالمشاعر .

الرئتان : التنفس.

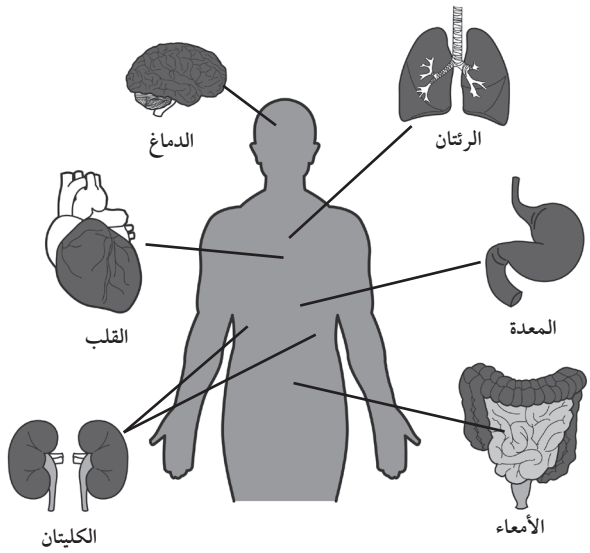
القلب : ضخ الدم في الجسم.

الكُليتان : الإخراج.

المعدة والأمعاء : الهضم.

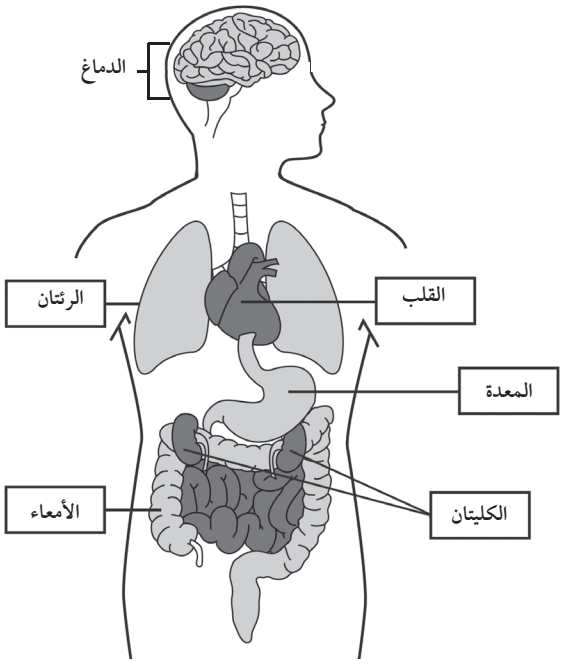
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-١: (إجابة السؤال ١ و ٢)



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-١



الموضوع ١-٢ القلب

المفاهيم الأساسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن القلب عضلة موجودة في تجويف الصدر تضخ الدم عبر الأوعية الدموية إلى جميع أجزاء الجسم. الدم يزود الجسم بالغذاء والأكسجين ويحمل الفضلات من خلايا الجسم. القلب والدم والأوعية الدموية يشكلون الجهاز الدوري.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Ep1 يدرس كيف قام العلماء بجمع أدلة من الملاحظة والقياس مع التفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

التكامل:

- في الصف الرابع، تعلم الطلبة أن العضلات تعمل من خلال الانقباض والانبساط. والقلب هو عضلة تنقبض وتنبسط بشكل مستمر.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بأن تطلب إلى الطلبة رسم شكل القلب كما يتصورونه. هل يبدو حقًا مثل القلوب التي نراها على بطاقات المعايدة؟ ما الذي يفعله القلب؟ هل هو مسؤول عن المشاعر والأحاسيس؟
- اعرض على طلبة الصف ملصقًا أو مقطع فيديو يظهر الهيكل الخارجي للقلب. اجعل الطلبة يشعرون بالمكان الذي يوجد فيه القلب وحجمه من خلال ضم قبضة اليد.
- اجعل الطلبة يعملون في مجموعات ثنائية واطلب إليهم أن يضع كل طالب أنبوب الكرتون الداخلي لبكرة ورق التنشيف المستخدم في المطبخ (أو بكرة ورق المرحاض أو كوب ورقي مع إزالة قاعدته السفلية) على صدر زميله في المجموعة والاستماع من خلال الأنبوب. أخبرهم بأنهم يمكنهم تحريك الأنبوب؛ حتى يتمكنوا من سماع شيء ما. اسأل الطلبة عما يسمعونه ومن أين يصدر هذا الصوت حسب اعتقادهم. اشرح أن الصوت هو دقات قلوبهم.
- أخبر الطلبة أن القلب هو العضلة التي تضخ الدم في جميع أجزاء الجسم في نظام يسمى الدورة الدموية. تحدث عمّا يفعله القلب وكيفية عمله، واشرح أنه يعمل مثل مضخة لدفع الدم على امتداد الجسم. أكّد على أن الدم يتحرك فقط في «أنابيب» تسمى الأوعية الدموية: الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية. اذكر أيضًا سبب ضخ الدم في جميع أجزاء الجسم: لنقل المواد التي يحتاجها الجسم مثل الأكسجين والمواد الغذائية لبقية الجسم، وإخراج الفضلات من الجسم عن طريق أجهزة أخرى مثل الرئتين والكليتين.
- صمم نموذجًا بسيطًا باستخدام علبة بلاستيكية لسائل تنظيف ممتلئة بالماء، والتي يمكنك الضغط عليها لمحاكاة عملية الضخ التي يقوم بها القلب. يمكنك أيضًا استخدام قنينة مياه ذات فوهة شرب ضيقة حيث تحتاج إلى توليد ضغط على الماء من خلال الفتحة الضيقة. سوف يلاحظ الطلبة أن الماء يخرج من القنينة بقوة. اشرح أنه من خلال الضغط عليها فأنت تضغط على الماء مما يجعله يخرج منها؛ ويعمل القلب بالطريقة نفسها.
- اشرح أن القلب هو نوع خاص من العضلات التي تنقبض وتنبسط من تلقاء نفسها باستمرار؛ حيث إنه يضخ الدم إلى الرئتين لأخذ الأكسجين، ويعود الدم إلى القلب، ثم يضخه إلى باقي أنحاء الجسم عبر الشرايين.

الدم الذي يعود إلى القلب من أعضاء الجسم يكون غير مؤكسج ويحتوي على ثاني أكسيد الكربون (باستثناء الدم القادم من الرئتين).

- تحدث عن المعتقدات القديمة حول كيفية عمل القلب والدورة الدموية، مثل معتقدات الإغريق القديمة أن الرئتين هما اللتان تضخان الدم إلى أعضاء الجسم الأخرى، وأن الجسم يستهلك الدم عندما يمر في جميع أنحائه، وأن الكبد ينتج دماء جديدة في كل مرة. اشرح أننا نعرف الآن أن هذه الأفكار غير صحيحة بسبب عمل العلماء الذين درسوا جسم الإنسان، ثم تحدث إلى الطلبة عن إسهامات العالم العربي المسلم ابن النفيس الذي اكتشف الدورة الدموية الصغرى قبل نحو ٨٠٠ عام، واطلب إليهم قراءة ورقة العمل ١-٢أ والإجابة عن أسئلتها، وتحدث إليهم أيضًا عن أعمال ويليام هارفي، واطلب إليهم قراءة ورقة العمل ١-٢ب والإجابة عن أسئلتها.
- ناقش وظائف القلب ولماذا نموت عندما يتوقف قلبنا عن النبض. كما يمكنك أيضًا الحديث عن الأمراض والظروف الطبية التي تؤثر في القلب.
- اختم الموضوع من خلال مناقشة الطلبة في أسئلة الكتاب ١-٣.

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

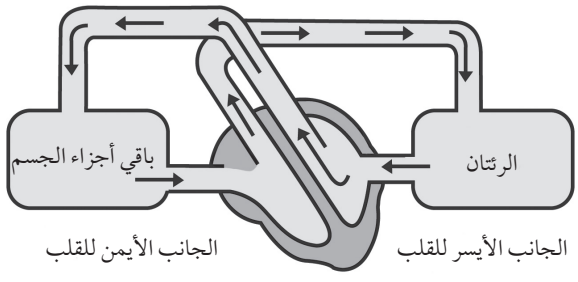
- يوفر (QR-Code) الآتي مزيدًا من المصادر التي يمكنك الاستفادة منها.

التقييم:

- هل يمكن للطلبة تسمية أجزاء من الدورة الدموية ووظائفها؟
- هل يمكن للطلبة شرح (لماذا يجب ضخ الدم إلى الرئتين قبل أن يذهب إلى بقية الجسم؟).

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قد يبذل الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض مجهودًا أكبر لفهم مسار الدم خلال الجسم. استخدم رسمًا تخطيطيًّا بسيطًا لشرح أن الدم يتدفق خلال دائرتين في الجسم: إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون واستنشاق الأكسجين ومن ثَمَّ إلى باقي أنحاء الجسم لتوفير الغذاء والأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون.
- وهناك طريقة تعتمد على الطرق البصرية والتفاعلية بشكل أكبر لإظهار مسار الدم خلال الجسم هي عمل مخطط الرسم أدناه على ورق مقوى وكتابة أسماء أعضاء الجسم عليه أو حتى بالطباشير على الأرض. وينبغي أن يكون كبيرًا بما يكفي ليتمكن الطلبة من المشي خلاله.
- ضع وعاء من الكرات الحمراء أو البالونات ووعاء فارغًا على الجزء المسمى بـ «الرئتين».
- ضع وعاء من الكرات الزرقاء أو البالونات ووعاء فارغًا على الجزء المسمى بـ «باقي أنحاء الجسم». الكرات الحمراء تمثل الأكسجين والكرات الزرقاء تمثل ثاني أكسيد الكربون.
- اطلب إلى الطلبة تمثيل عمل الدم عن طريق التقاط كرات حمراء ونقلها إلى القلب، ثم التحرك بشكل أسرع لنقلها إلى باقي أنحاء الجسم.
- اطلب إلى الطلبة إسقاط الكرات الحمراء في الوعاء الفارغ والتقاط الكرات الزرقاء وحملها مرة أخرى إلى القلب ومن ثم إلى الرئتين.
- اطلب إلى الطلبة إسقاط الكرات الزرقاء في الوعاء الفارغ في الرئتين والتقاط المزيد من الكرات الحمراء لأخذها إلى الجسم.



- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع مناقشة سؤال التحدِّي وإجراء بحث للحصول على الإجابة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- من المفاهيم الخاطئة الشائعة في هذا المستوى هي أن الدم في الأوردة لونه أزرق ويرجع ذلك إلى حقيقة أن في المخططات التوضيحية للدورة الدموية نُميّز الأوردة باللون الأزرق والشرايين باللون الأحمر. الدم الوريدي لونه أحمر، ولكن حمرته أكثر قتامة من الدم الشرياني، كما أن الأوردة تحمل الدم غير المؤكسج الذي هو أكثر قتامة في اللون من الدم المؤكسج. والاستثناء من هذا هو الوريد الرئوي الذي يحمل الدم المؤكسج إلى القلب.

تحدث عن:

اسـأل الطلبـة عن أفكارهـم حول هـذا الموضـوع. فربما قد شـاهدوا برامـج على شاشـة التلفاز يحـاول فيهـا الأطباء أو المسـعفون الكشف عن نبض المرضى لمعرفة ما إذا كانوا لا يزالون على قيد الحياة أم لا. اجعلهم يستشـعرون نبضهم من خلال تحسس معصم يدهم أو أعناقهم. اشرح أن النبض ناتج عن ضغط الدم حيث يضخه القلب إلى باقي أنحاء الجسم.

أفكار للواجبات المنزلية

- تمريـن ١-٢ فـي كتـاب النشـاط. ناقـش الإجابات في الصـف واسـمح للطلبـة بالتحقـق مـن عملهـم بغرض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- يضخ الدم عبر الجسم.
ب- لتزويـد جميـع أجـزاء الجسـم بالغـذاء والأكسـجين الموجـود فـي الـدم وإخـراج الفضـلات مـن أجزاء الجسم المختلفة.
(٢) انقباض عضلة القلب أثناء ضخ الدم.
(٣) لأخذ الأكسـجين من الرئتين ليتم نقله عبر الدم إلى باقي أجزاء الجسم.

التحدي

النوبـة القلبية تحدث عندما لا تتلقـى عضلة القلب ما يكفيها مـن الأكسـجين والغـذاء، وتتوقف عـن النبـض أو لا تنبض بطريقة صحيحة، وسـبب ذلك انسـداد الأوعية الدموية التي تزود عضلة القلب بالدم المحمل بالأكسجين والغذاء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٢

(١) أ- الجهاز الدوري.
ب- الدم.
الأوعية الدموية.
(٢) أ- يضخ القلب **الدم** إلى جميع أجزاء الجسم.
ب- يضخ الجانب الأيسـر مـن القلب **الدم** الـذي يحتوي على **الأكسجين**.
ج- يضـخ الجانـب الأيمن مـن القلب **الدم** غيـر المُحمّل **بالأكسجين** إلى **الرئتين**.
د- ينتقل الدم عبر **الأوعية الدموية**.
هـ - يحمـل الـدم **الغـذاء والأكسـجين** إلـى جميـع أجزاء الجسم ويتخلص من **الفضلات**.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٢ أ

(١) كانـوا يعتقـدون بأن الدم يتولد في الكبـد ومنه ينتقل إلى القلـب، فيسـري فـي الأوعيـة الدمويـة إلى مختلـف أعضاء الجسم ويمدها بالغذاء.

(٢) للتحـرر من الأفكار الخاطئة والتي كان غيره من العلماء يخشى انتقادها ومخالفتها.
أ- تنقـل الأكسـجين إلـى الـدم ، وتخلصـه من ثاني أكسـيد الكربون.
ب- تتـم تنقيـة الدم، ويتحـول لون الدم من أحمـر قاتم مائل إلى الزرقة إلى أحمر قانئ.

ورقة العمل ١-٢ ب

(١) كانـوا يعتقدون في السـابق أن: الرئتين تنقـلان الدم إلى جميع أجزاء الجسـم، والجسـم يستهلك الدم للحصول علـى الطاقة التي تتدفق إلى الأجهـزة المختلفة؛ وكانت وظيفـة القلـب حسـب اعتقادهـم هـي السـيطرة علـى مشاعرنا.
(٢) لاحظ ويليام هارفي مضخات الماء في لندن.
(٣) أ- درس القلب والأوعية الدموية وأجرى التجارب.
ب- للتأكد من أن ملاحظاته ونتائجه دقيقة وصحيحة.
(٤) أ- لاحظ أنه في سـاعة واحدة يضخ القلب أكثر من وزن الجسم من الدم.
ب- يعمـل القلب عن طريق انقبـاض العضلة لضخ الدم إلى أعضاء الجسـم. حيـث ينتقل الدم بعيدًا مـن القلب عن طريق الشـرايين ويعـود إلى القلب من خـلال الأوردة، وتدخل الغازات وتخرج من الدم في الرئتين.

الموضوع ١-٣ دقات القلب والنبض

المفهـوم الرئيسـي الـذي تم استكشـافه فـي هـذا الموضوع هـو دقـات القلب وهذا يسـبب نبضًا يمكننا أن نشـعر به في معصمنـا أو عنقنا. يزداد معدل النبض كلمـا كان القلب يدق بشكل أسرع، على سبيل المثال، أثناء ممارسة الرياضة.

الأهداف التعليمية:

- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- 6Ep2 يجمـع الأدلـة والبيانات لاختبار الأفـكار بما في ذلك التنبؤات.
- 6Ep4 يتنبـأ بمـا سـيحدث بنـاءً علـى المعرفـة العلمية والفهم.
- 6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.
- 6Eo1 يقـوم بعمـل مجموعـة متنوعة مـن الملاحظات

والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.

- 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.
- 6Ec2 يقيّم النتائج المتكررة.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- 6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.

التكامل:

- يرسم الطلبة الرسوم البيانية بالأعمدة في ورقة العمل ١-٣ب، والرسوم الخطية في ورقة العمل ١-٣ج وحساب المتوسطات في التمرين ١-٣، والتي ترتبط جميعها بالرياضيات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بتقديم ورقة لكل طالب، واطلب إليهم تشكيل الورقة بحيث تصبح كالكرة والاحتفاظ بها في أيديهم. راقب الساعة وعدّ إلى 90 في دقيقة واحدة. قد ترغب في تجربة هذا بنفسك أولًا، للتأكد من أنه يمكنك أن تعد حتى 90 في دقيقة واحدة. أخبر الطلبة بأن يضغطوا على الكرة الورقية في كل مرة تقوم فيها بالعد. وهذا يبرهن مدى قوة القلب ومدى صعوبة عمله.
- إذا كان ذلك ممكنًا، أحضر سماعة طبيب إلى الصف بحيث يمكن للطلبة الاستماع إلى دقات القلب. يمكنك أن تطلب إلى ممرض المدرسة الحضور معك إلى الصف لتوضيح طريقة استخدام السماعة.
- يمكنك استخدام نموذج لتوضيح تمدد وانكماش الأوعية الدموية أثناء ضخ الدم خلالها، تحتاج إلى وعاء كبير من الماء، وحقنة مطاطية، وبالون طولي. اطلب إلى أحد الطلبة مساعدتك، املأ الحقنة المطاطية بالماء وثبت البالون على فوهة الحقنة، واطلب إلى الطالب الإمساك بالبالون، اضغط بلطف وحرر الحقنة المطاطية بحيث يُملأ البالون مرارًا وتكرارًا بالماء. سوف يشعر الطالب بالانبساط والانقباض كلما ضخت الكرة المطاطية الماء وعند توقفها. هذا النموذج يوضح انقباض وانبساط الأوعية الدموية حينما يدق القلب.

- اعرض للطلبة أين يمكنهم استشعار نبضهم (الرقبة أو المعصم)؟ ثم اطلب إليهم القيام بالنشاط ١-٣ حيث يمكنهم جمع الأدلة عن طريق قياس معدل نبضهم. يجب على الطلبة إعادة قياساتهم، ثم تقييم نتائجهم المتكررة، كما يجب أن يلاحظوا أن معدل النبض يختلف ولا يكون هو نفسه تمامًا في كل مرة يقيسونه. إذا سمح الوقت، فاطلب إليهم قياس معدل نبضهم عدة مرات والعمل على معرفة متوسط معدل النبض.
- في الموضوع التالي، يمكن للطلبة الإجابة عن الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب حيث يمكنهم تحديد عامل (تمرين رياضي) يؤثر في معدل النبض واجعلهم يسجلون تنبؤاتهم حول كيفية تأثير التمرين الرياضي على معدل النبض. سوف يختبرون تنبؤاتهم ويجمعون الأدلة عن طريق قياس معدل النبض قبل وبعد التمرين. يجب تسجيل النتائج في جدول أو التمثيل بالأعمدة. يستخدم الطلبة هذه الأدلة لتحديد ما إذا كانت تدعم تنبؤاتهم ولاستخلاص استنتاج ما.
- يمكن للطلبة بعد ذلك إكمال أوراق العمل ١-٣أ أو ١-٣ ب، اعتمادًا على قدراتهم. تسمح ورقة العمل ١-٣ أ للطلبة بتطوير مهارات الاستقصاء العلمي لديهم من خلال إجراء مقارنات لعدد دقات القلب في حيوانات مختلفة، والبحث عن نمط في النتائج واستخدام النتائج لتشكيل استنتاج وعمل توقعات حول معدلات دقات القلب في الحيوانات الأخرى.
- في ورقتي العمل ١-٣ ب و ١-٣ ج، يقدم الطلبة النتائج في شكل رسوم بيانية أو مخططات ويستخدمون النتائج المعطاة لاستخلاص الاستنتاجات والتنبؤات.
- يُقترح إعطاء التمرين ١-٣ كواجب منزلي. يتناول هذا التمرين أيضًا مهارات الاستقصاء العلمي ويتيح للطلبة الفرصة لممارسة تحديد الأنماط في النتائج وإدراك

النتائج التي لا تناسب النمط. عند مناقشة الإجابات عن هذا التمرين يجب أن تقدم فكرة فحص وتكرار القياسات للتأكد من أنها دقيقة ولم يحدث خطأ عند أخذ أو تسجيل القياسات، فهذا مهم للنتائج التي لا تناسب نمطًا ما.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٣

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- ساعة بعقرب ثوانٍ أو ساعة إيقاف.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ إلى ٥ طلبة.

اعرض لطلبة الصف: كيف يمكنهم استشعار نبضهم؟ وقس وسجل معدل النبض لديك على السبورة، ثم قس معدل النبض لدى أحد الطلبة المتطوعين وسجله أيضًا.

وضّح لهم أن معدلات النبض مختلفة وأن هناك عوامل مختلفة تؤثر في معدل النبض، والعمر هو واحد من تلك العوامل. الأطفال لديهم معدلات نبض أسرع في أوقات الراحة من البالغين. وهناك أيضًا تباين طبيعي بين الأفراد من نفس العمر سيلاحظه الطلبة عندما يقيسون معدلات النبض الخاصة بهم.

لتوضيح كيف يمكن أن يختلف معدل النبض، يمكنك أن تطلب من الطلبة قياس معدلات النبض لديهم في أوقات مختلفة من اليوم، وعرض نتائجها في اليوم التالي. هل يمكنهم تحديد أي أنماط؟ على سبيل المثال، قد تكون معدلات النبض أقل قبل فترة وجيزة من الذهاب إلى السرير، إذا كان الطلبة قد حصلوا على قسط من الراحة في المساء.

يمكنك أيضًا أن تطلب من الطلبة قياس معدلات نبضهم قبل وبعد التمرين ومقارنتها، مما يعطي توضيحًا مباشرًا للعامل المؤثر في معدل النبض. يمكنهم القيام بهذا التمرين في الفصول الدراسية عن طريق الجري في المكان لمدة دقيقة واحدة، ثم التوقف عن الجري، ثم قياس معدلات النبض.

يجب تسجيل النتائج في جدول مشابه للجدول الموضَّح هنا.

معدل النبض قبل التمرين	معدل النبض بعد التمرين

ستختلف الإجابات، فمعدل النبض الطبيعي عند الأطفال حوالي 90 نبضة في الدقيقة.

قد يختلف عدد دقات القلب قليلًا عندما يتم قياس النبض مرة أخرى.

يجب تسجيل معدلات نبض الطلبة أعضاء المجموعة في الجداول الخاصة بالطلبة.

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

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

التقييم:

- يوفر هذا الموضوع فرصًا لتقييم كل من الرسوم البيانية الخطية والتمثيل البياني بالأعمدة.
- يمكنك تقييم الرسوم البيانية الخطية للطلبة من ورقة العمل ١-٣ج باستخدام المعايير الآتية: هل يحتوي الرسم على عنوان مناسب؟ هل يُشار إلى كل نقطة بيانات بنقطة واضحة وليست كبيرة جدًّا؟ هل رُسِمت جميع نقاط البيانات بشكل صحيح؟ هل تم توصيل نقاط البيانات بشكل صحيح؟ هل يمثل الرسم البياني البيانات التي تم جمعها؟
- يمكنك تقييم الرسوم البيانية بالأعمدة التي رسمها الطلبة في ورقة العمل ١-٣ب باستخدام هذه المعايير: هل يحتوي الرسم على عنوان؟ هل رُسمت الأعمدة وحُدد التباعد بينها بشكل صحيح على مجموعة المحاور؟ هل الأعمدة على الارتفاع الصحيح؟ هل سُمِّيت الأعمدة بشكل صحيح؟ هل تم الرسم البياني بدقة باستخدام المسطرة؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض استخدام ورقة العمل ١-٣ب للتدريب على الرسم البياني بالأعمدة. اجعلهم يشتركون مع زملائهم الأكثر تمكنًا الذين يمكنهم مساعدتهم.
- التمرين ١-٣ يساعد على التحقق من معرفة معدلات النبض ومفيد للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إتمام أوراق العمل ١-٣ أو ١-٣ج.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- هناك سوء فهم شائع وهو أن النبض ودقات القلب هي نفس الشيء. دقات القلب هي انقباض عضلة القلب؛ لأنها تضخ الدم، والنبض هو الموجة الناجمة عن ضغط الدم أثناء ضخه من القلب.

تحدث عن:

اسأل طلبة الصف: عن معدل النبض العادي ولماذا يحتاج القلب للانقباض والانبساط؟ وينبغي أن يستنتجوا أن معدل النبض المنخفض جدًّا يعني أن القلب لا يعمل بشكل صحيح. فالقلب يضخ الدم المحمل بالغذاء والأكسجين الذي يحتاج إليه الجسم للقيام بوظائفه. فإذا كانت دقات القلب بطيئة جدًّا، يتم ضخ القليل جدًّا من الأكسجين والمواد الغذائية في جميع أجزاء الجسم بحيث تتباطأ جميع عمليات الجسم، وهي الحالة التي يمكن أن تكون خطيرة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض استكمال التمرين ١-٣ في كتاب النشاط كواجب منزلي.
- يمكن الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع استكمال ورقة العمل ١-٣ج كواجب منزلي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ١-٣

(١) دقات القلب هي انقباض عضلة القلب أثناء ضخ الدم، أمَّا النبض فهو الضغط الناجم عن ضغط الدم أثناء ضخه من قِبَل القلب.

(٢) لا.

(٣) أ- لا.

ب- يتغير معدل النبض قليلًا خلال اليوم الواحد، ويتأثر بعوامل معينة مثل النشاط والقلق. كما يحتمل أن الطلبة قاسوا معدل النبض بشكل غير دقيق.

ج- احسب متوسط معدل النبض لديهم بجمع القياسات معًا، ثم قسمة الإجمالي على عدد القياسات التي تم تسجيلها.

(٤) قد تشمل العوامل المقترحة: النشاط البدني، والقلق، والوقت من اليوم، والمرض أو الحمى، والعمر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٣

(١) نبضة في الدقيقة.

(٢) 93 نبضة في الدقيقة. تم حسابها بجمع جميع معدلات النبض وقسمة المجموع على عدد الأفراد في المجموعة.

(٣) أ- تتراوح معظم معدلات النبض حوالي 90 نبضة في الدقيقة الواحدة.

ب- معدل نبض أحمد – معدل النبض لديه هو 110 نبضة في الدقيقة. ويرجع سبب ارتفاع معدل نبضه بأنه تم قياسه أثناء ممارسته للرياضة.

ج- قِس معدل نبض أحمد عندما يمارس الرياضة أو قِس معدلات نبض المجموعة أثناء ممارسة الرياضة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٣أ

(١) أ- طائر الطنان.

ب- الحوت الأزرق.

(٢) أ- الحوت الأزرق.

ب- طائر الطنان.

(٣) أ- الحوت الأزرق - الفيل - الإنسان - القطة - الفأر - طائر الطنان.

ب- دقات القلب تصبح أسرع كلما كان الحيوان أصغر.

(٤) أ- الكائنات الحية الكبيرة دقات قلبها أبطأ من الكائنات الحية الصغيرة، أو أي استنتاج مشابه.

ب- الحصان 45 نبضة / دقيقة.

ذبابة الفيل 600 نبضة / دقيقة.

ج- نعم / لا، وفقًا للتنبؤ.

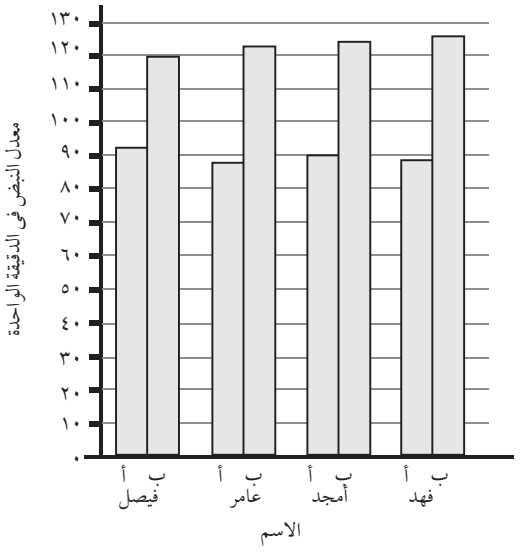
التحدي

خلال السُّبات جميع العمليات الحيوية في جسم الخفاش تصبح بطيئة. ولذا تحتاج إلى القليل جدًّا من الطعام والأكسجين أثناء السبات؛ لأنها غير نشطة؛ مما يجعل دقات القلب منخفضة.

ورقة العمل ١-٣ب

(١) ساعة إيقاف أو ساعة بعقرب ثوانٍ.

(٢)

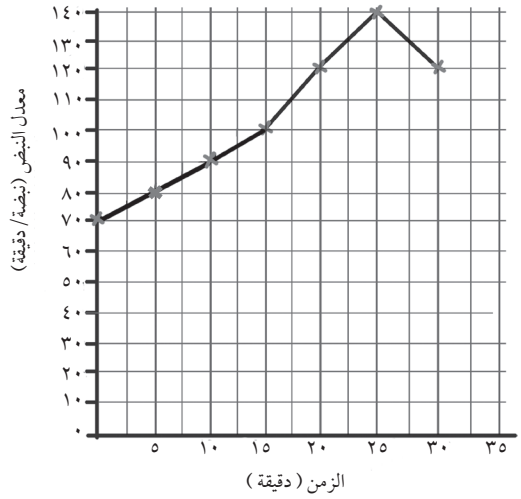


(٣) أ- ممارسة الرياضة تزيد من مُعدل النبض.

ب- يزداد معدل النبض.

ورقة العمل ١-٣ج

(١)



(٢) انظر الرسم البياني الخطي؛ يجب أن يكون معدل النبض أقل من 140.

(٣) بمقدار 70 نبضة في الدقيقة.

(٤) عند ممارسة الرياضة تحتاج عضلات الجسم إلى المزيد من الغذاء والأكسجين. في هذه الحالة يضطر قلبك إلى الضخ بمعدل أسرع لتزويد الجسم بالغذاء والأكسجين؛ ولذلك فإن القلب يدق أسرع ويزداد معدل النبض.

الموضوع ١-٤ الرئتان والتنفس

المفهوم الرئيسي الذي يغطيه هذا الموضوع هو أن الرئتين هما العضوان اللذان نستخدمهما لاستنشاق الهواء الذي يحتوي على الأكسجين إلى داخل الجسم وطرد الهواء الذي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون من الجسم.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلبة التفكير في شيء يفعلونه حوالي 20 مرة في الدقيقة دون أن يفكروا فيه، مثلاً أن يتنفسوا 15-20 مرة في الدقيقة. اسألهم أي أجهزة الجسم نستخدمها للتنفس.
- اطلب إلى الطلبة القيام بالنشاط ١-٤ ووضح لهم كيفية وضع أيديهم - الأصابع إلى الأمام مع دفع إصبع الإبهام مقابل الجزء الخلفي من الضلوع. يجب أن يتنفسوا بشكل طبيعي، ثم يتنفسون بشكل أعمق حتى يشعروا بالفرق. تندفع الضلوع أكثر للخارج مع الأنفاس العميقة حيث تتوسع الرئتان أكثر وتمتلئان بالهواء.

- استخدم نموذجًا أو مقطع فيديو للجهاز التنفسي لتتبع مسار الهواء في الجسم. اشرح أنه عند التنفس من خلال الأنف أو الفم، ينتقل الهواء إلى أسفل الحلق، ويمر الهواء من خلال الحنجرة وفي القصبة الهوائية، كما تنقسم القصبة الهوائية إلى أنبوبين يمر فيهما الهواء، أحدهما يؤدي إلى الرئة اليسرى، والآخر يؤدي إلى الرئة اليمنى.
- اسأل: لماذا نحن بحاجة إلى التنفس؟ واشرح الغرض من الشهيق والزفير.
- أخبر الطلبة أن حجم الرئتين معًا لدى الشخص البالغ بحجم كرة القدم. عندما تكون الرئتان بصحة جيدة، يكون قوامهما إسفنجيًّا نوعا ما ولونهما ورديًّا. عندما تتلف الرئتان بسبب التدخين، يمكن أن تظهرا باللون

الرمادي أو تظهر بقعٌ سوداء عليهما.

- هناك مرض شائع جدًّا بين الأطفال يؤثر في الرئتين وهو الربو. يؤدي الربو إلى ضيق في أنابيب التنفس، مما يجعل التنفس صعبًا. ويعاني العديد من الأطفال من الربو ويضطرون إلى استخدام أجهزة الاستنشاق لفتح الممرات الهوائية والسماح لهم بالتنفس. (عند التحدث عن هذا الموضوع يرجى مراعاة الطلبة الذين يعانون من مرض الربو أو أي من أمراض الجهاز التنفسي الأخرى ذات الصلة).
- اختم الموضوع بمناقشة الطلبة في إجابات الأسئلة (١–٤) في كتاب الطالب. في السؤال ٤، ينبغي أن يكون الطلبة قادرين على استخدام معارفهم وخبرتهم السابقة لإدراك أن ممارسة الرياضة هي عامل ذو صلة يؤثر في معدل التنفس. يتم تناول مهارة الاستقصاء العلمي هذه مرة أخرى في ورقة العمل ١–٤ حيث تتطلب من الطلبة اقتراح عامل آخر يؤثر في معدل التنفس. في الموضوع التالي، يمكن للطلبة إكمال ورقة العمل ١–٤.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٤

سيحتاج كل طالب إلى:

- بالون.

يجب على الطلبة العمل بشكل فردي.

حيث يقوم كل طالب بالوقوف في مكانه ووضع يده على القفص الصدري، ثم يتنفس شهيقًا وزفيرًا. يمكنك توضيح ما يجب القيام به أمام الطلبة.

نبه الطلبة لعدم مشاركة البالونات المستخدمة مع بعضهم البعض لتجنب أي عدوى مرضية في حالة لم تتوفر البالونات، يمكن استبدالها بأكياس بلاستيكية صغيرة.

ورقة العمل ١-٤

سيحتاج كل ثنائي إلى:

- ساعة بها عقرب ثوانٍ أو ساعة إيقاف.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات ثنائية.

يمكن للطلبة عدّ الأنفاس التي تم أخذها في الدقيقة الواحدة من خلال رصد صعود وهبوط صدور زملائهم في المجموعة. طريقة أخرى للقيام بذلك هي وضع اليد على ضلوع زملائهم في المجموعة والشعور بحركات التنفس وذلك إذا كانت المجموعة من نفس الجنس، وإذا كان لمس جسم شخص آخر لا يعتبر أمرًا غير لائق في ثقافتك. كن على علم أنه على عكس معدل دقات القلب التي لا يمكن السيطرة عليها بشكل واعٍ، يمكنك التحكم بوعي في معدل التنفس الخاص بك. وهذا قد يؤثر في النتائج؛ فكلما زاد طلبك للشخص بأن «يتنفس طبيعيًّا»، أصبح التنفس الطبيعي أقل.

قد يكون من المثير للاهتمام مقارنة نتائج المجموعات في نهاية الموضوع ومعرفة نطاق معدلات التنفس. يمكنك الحديث عن كيفية تأثير عوامل مثل العمر والجنس واللياقة البدنية في معدل التنفس.

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

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

التقييم:

- هل يستطيع الطلبة أن يفسروا ما يحدث للرئتين عند الشهيق والزفير؛ ولماذا؟ يمكنك أن تطلب إليهم رسم جدول مقارنة للقيام بذلك.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قد يجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض صعوبة في تنفيذ الرسوم البيانية الخطية. لذلك، اطلب إليهم العمل مع زملائهم من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الذين يمكن أن يساعدوهم في رسم الرسوم البيانية الخاصة بهم في ورقة العمل ١–٤.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن هذا السؤال: **لماذا تُعد الرئتان الأعضاء الوحيدة في الجسم القابلة للطفو؟** الجواب؛ لأنها تتألف من العديد من الحويصلات الهوائية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- غالبًا ما يستخدم المعلمون بالونًا لإثبات كيفية توسع الرئتين وانقباضهما أثناء التنفس. وقد يؤدي هذا التمرين بالطلبة إلى التفكير في أن الرئتين أعضاء مجوفة مثل البالونات التي يمكن أن تمتلئ بالهواء عند الشهيق مع الانكماش والإفراغ عند الزفير. الرئتان ليستا أعضاء مجوفة ولكنها إسفنجية وتتألف من العديد من الحويصلات الهوائية الصغيرة.

تحدث عن:

تحدث عن الهواء الذي نستنشقه والذي يتكون من مخلوط من الغازات ولا يحتوي على الأكسجين فقط. الغواصون

لديهم أسطوانات هواء تحتوي على مخلوط من الهواء به نفس نسبة الأكسجين الموجودة في الهواء الجوي الذي يستنشقونه ويتم إطلاق هواء الزفير في الماء.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ١-٤ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات في الصف واسمح للطلبة بالتحقق من عملهم بغرض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يكبر حجم الصدر نظرًا لامتلاء الرئتين بالهواء.

(٢) يصغر حجم الصدر؛ لأن الرئتين تطردان الهواء للخارج.

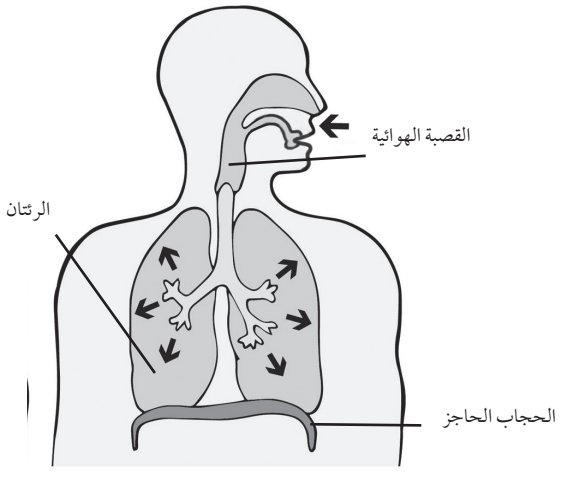
(٣) الهواء يخرج من أجسامنا عند الزفير فيملأ البالون ويزداد حجمه فينتفخ.

(٤) عندما نمارس الرياضة تحتاج أجسامنا إلى المزيد من الأكسجين؛ لذلك نتنفس بشكل أسرع لأخذ المزيد من الأكسجين.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٤

(١)



(٢) الأنف ← القصبة الهوائية ← الرئتان ← الدم

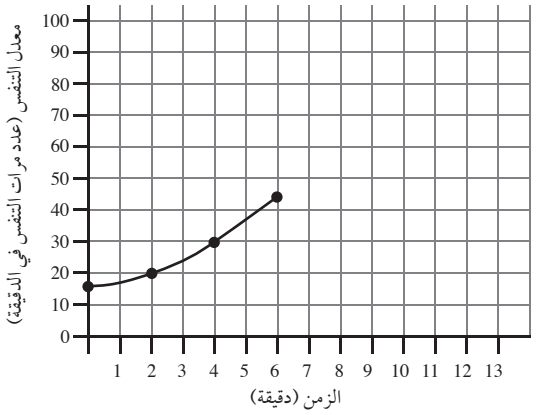
الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٤

١–٣ هذا جدول بالنتائج المحتملة.

الزمن (دقيقة)	معدل التنفس (عدد مرات التنفس في الدقيقة)
بدء:0	15
2	20
4	30
6	45

(٤)



(٥) أ- قبل بدء التمرين.

ب- بعد ست دقائق.

(٦) عندما نمارس الرياضة تحتاج أجسامنا إلى المزيد من الأكسجين؛ لذلك تتنفس بشكل أسرع للحصول على المزيد من الأكسجين.

(٧) أ- اللياقة البدنية للشخص.

ب- إذا كنت لائقًا بدنيًّا، فإن معدل التنفس لديك لن يزيد بقدر كبير أثناء ممارسة الرياضة كما هو الحال مع شخص لياقته البدنية أقل؛ وذلك لأن القلب لدى الأشخاص ذوي اللياقة البدنية العالية أكثر كفاءة في ضخ الدم الذي يحمل الأكسجين إلى العضلات المستخدمة أثناء ممارسة الرياضة؛ لذلك يتطلب الأمر عددًا أقل من مرات التنفس لتزويد الجسم بالأكسجين.

(٨) الجهاز الدوري.

الموضوع ١-٥ الجهاز الهضمي

المفهوم الأساسي الذي يغطيه هذا الموضوع هو أنه يجب هضم الطعام قبل أن يتمكن الجسم من استخدامه. المعدة والأمعاء هي الأعضاء المهمة في تفتيت الطعام أثناء عملية الهضم والتخلص من المواد الغذائية التي لم يتم هضمها.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم

الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).

- 6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلبة: ماذا أكلوا اليوم أو الليلة الماضية؟ لماذا نحن بحاجة لتناول الطعام؟ ذكّرهم بأن أجسامنا بحاجة إلى الغذاء للحصول على الطاقة؛ لكي تنمو بقوة وبطريقة صحية. ولكن كيف يمكننا تحويل الغذاء إلى طاقة؟
- أخبر الطلبة أن عملية الهضم هي عملية تحويل الطعام إلى شكل يمكن للجسم معالجته واستخدامه للطاقة. اشرح للطلبة أن عملية الهضم تبدأ حتى قبل بدء تناول الطعام؛ حيث تنتج أجسامهم اللّعاب، داخل أفواههم. ويعمل المضغ على تفتيت الطعام بينما يقوم اللّعاب بتخفيفه وتنعيمه حتى يمكن ابتلاعه. يمر الطعام من الفم، ثم إلى البلعوم، ثم إلى أنبوب ممتد يسمى المريء، ثم يدخل إلى المعدة.
- ذكِّر الطلبة أن كل عضو في الجسم يقوم بوظيفة خاصة، وأن وظيفة المعدة هي تفتيت الغذاء الذي تم مضغه مسبقا حيث تساعد العضلات على تحريك الطعام ومزجه ويتم إفراز العصارة الهضمية لتكسير الطعام وصولاً به إلى سائل سميك يشبه العصيدة.
- شجع الطلبة على لمس بطونهم بعد تناول الطعام كي يشعرون ببطونهم وهي تعمل؛ بل قد يرغبون في وضع آذانهم على معدة زميل لسماع كيفية عملها. يمكن أن يستخدموا بكرات المناديل الورقية للمساعدة على تضخيم الصوت.
- بعد تفتيت الطعام في المعدة، فإنه يمر إلى الأمعاء الدقيقة والأمعاء الدقيقة ليست صغيرة على الإطلاق؛ فهي عبارة عن أنبوب ضيق جدًّا يمتد طوله لحوالي سبعة أمتار عند البالغين. يمكنك استخدام بكرة خيط لتوضيح طول الأمعاء الدقيقة وشرح أنها مطوية بحيث يمكن أن تتناسب مع أجسامنا. يندفع الطعام على طول الأمعاء الدقيقة ويتفتت أكثر حتى تصبح جزيئات الطعام صغيرة ليمتصها الدم.
- يمكنك جعل الطلبة يعملون في مجموعات؛ لعمل نموذج من الجهاز الهضمي باستخدام مواد مثل الزجاجات البلاستيكية، وأنابيب ماصة والأكياس البلاستيكية أو الورقية لتمثيل أجزاء مختلفة.
- تحدث عن الوجبات الغذائية الصحية، واشرح أن الأطعمة الغنية بالألياف، مثل: الفواكه والخضراوات والحبوب الكاملة تجعل من السهل على الفضلات أن تمر عبر الجسم وتساعد على تنظيف الجهاز الهضمي. يستخدم الجسم الماء لإنتاج العصارة الهضمية؛ لذلك فمن المهم للإنسان أن يشرب الماء عندما يكون ظمآنًا، وليس المشروبات الغازية السكرية والعصائر. وأيضًا ممارسة التمارين الرياضية بانتظام تساعد الطعام على التحرك عبر الجهاز الهضمي وتحفز العضلات في القناة الهضمية. شجّع الطلبة على أن يكونوا أكثر وعيًا بما يأكلون ويشربون وأن يختاروا أطعمة صحية عندما يتناولون الطعام.
- في الموضوع التالي اجعل الطلبة يجيبون عن الأسئلة ١-٥ قبل العمل على ورقة عمل ١-٥، وهو الاستقصاء العملي الذي يتيح للطلبة إجراء الملاحظات باستخدام أدوات بسيطة لاختبار الخبز لوجود النشا. ثم يلاحظون كيف يتم تغير النشا في الخبز في الفم عن طريق تكرار اختبار النشا في الخبز الممضوغ، فهم يستخدمون النتائج للخروج باستنتاج أن النشا يُهضم في الفم.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

ورقة العمل ١-٥

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- خبز.
- اثنين من الأطباق.
- محلول اليود.
- القطارة (ماصة).

الأمن والسلامة:

يجب على الطلبة توخي الحذر من عدم إسقاط اليود على ملابسهم؛ لأنه يسبب بقعًا. وينبغي أيضًا عدم تذوق أو ابتلاع اليود ؛ لأنه ضار. كما يجب ألا يتناول الطلبة أيًّا من المواد الغذائية المستخدمة.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات تتكون من أربعة أو

خمسة طلبة.

أظهر اختبار النشا للطلبة. استخدم مصدرًا معروفًا للنشا مثل نشا الذرة.

التقييم:

- هل يمكن للطلبة مطابقة أجزاء من الجهاز الهضمي مع وظائفها؟ يمكنك استخدام ورقة المصادر ١-٥ لعمل مجموعات من البطاقات بصور من أجزاء الجهاز الهضمي عليها، ومجموعة أخرى من البطاقات بأسماء الأجزاء ومجموعة ثالثة بوظائف كل جزء. ضع بعض البطاقات على أعضاء ووظائف غير صحيحة أيضًا، وسلم البطاقات إلى مجموعات من الطلبة، واطلب إليهم مطابقتها مع الصور التي تحمل اسم الجزء ووظيفته الصحيحة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قد يحتاج الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض للمساعدة في تعقب مسار الغذاء خلال أعضاء الجهاز الهضمي. ويمكنهم استخدام هذا الاختصار: «فمماً» – (الفم)، (المريء)، (المعدة)، (الأمعاء).
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع البحث في بعض المصادر المتوفرة لمعرفة مكان ووظائف الأعضاء الأخرى اللازمة للهضم، مثل: الكبد والبنكرياس.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يخلط بعض الطلبة بين المريء والقصبة الهوائية. ترتبط القصبة الهوائية بالرئتين، ولكن المريء يرتبط بالمعدة.

تحدث عن:

قد يكون لدى الطلبة إخوة وأخوات أصغر سنًّا في المنزل، ما زالوا يتناولون الأطعمة اللينة. اسألهم: لماذا نحن قادرون على تناول الأطعمة غير اللينة، مثل التفاح أو الجزر، ولكن الأطفال الصغار جدًّا لا يمكنهم ذلك؟ ينبغي أن يكونوا قادرين على شرح أن الأطفال الرضّع ليست لديهم أسنان لمضغ طعامهم؛ لذا يمكنهم فقط أكل الأطعمة المهروسة والطرية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ١-٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) من أجل النمو ولتوفير الطاقة لأجسامنا حتى تعمل بشكل صحيح.

(٢) يجب هضم الطعام جيدًا لكي يسهل استخدامه من قبل الجسم والاستفادة منه.

(٣) تمزج المعدة الطعام الممضوغ من الفم مع العصارة الهضمية.

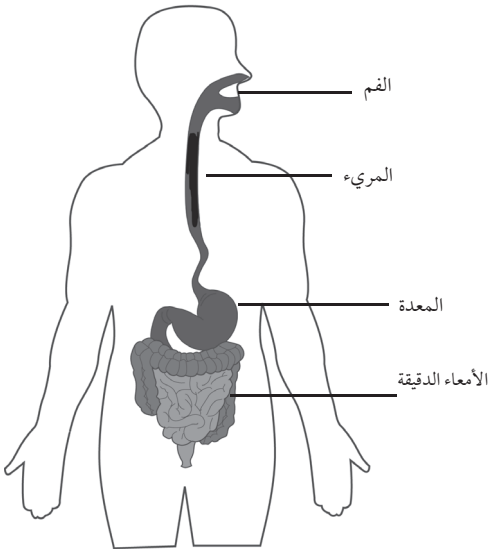
(٤) يُهضم الطعام بشكل أكبر حتى يصير على شكل جزيئات صغيرة جدًّا يمكن أن تدخل في مجرى الدم، ثم يتم التخلُّص من الطعام غير المهضوم من الجسم.

(٥) عن طريق الدم .

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٥

(١)



(٢) أ-

الجزء	الوظيفة
المريء	دفع الطعام إلى المعدة
المعدة	مزج الطعام مع العصارة الهضمية
الفم	مضغ الطعام وبدء الهضم
الأمعاء الدقيقة	تفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة جدًّا

ب- الترتيب الصحيح للوظائف:
- مضغ الطعام وبدء الهضم.
- دفع الطعام إلى المعدة.
- مزج الطعام مع العصارة الهضمية.
- تفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة جدا.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٥

(١) أ- يتغير لون محلول اليود إلى اللون الأزرق الداكن.
ب- يوجد نشأ في الخبز.

(٢) نعم، يبدأ مذاق الخبز في التحول إلى الطعم الحلو.
(٣) أ- لا يتغير لون محلول اليود.
ب- لا يوجد نشأ في الخبز أو تحول النشأ إلى سكر.
ج- النشأ الموجود في الخبز تم هضمه/ وتفتيته في الفم.

الموضوع ١-٦ ما وظيفة الكُليتين؟

المفهوم الرئيسي الذي يغطيه هذا الموضوع هو أن الكليتين زوج من الأعضاء، وهما مسؤولتان عن إزالة الفضلات وطرد الماء الزائد من الجسم.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلبة: ماذا يحدث عندما يشربون الكثير من الماء؟ سوف يقولون لك إنهم سيشعرون بالحاجة للذهاب إلى دورة المياه. اشرح أن الجسم يحتاج إلى تنظيم كمية السوائل فيه وأن الكليتين هما زوج الأعضاء الذي يفعل ذلك.
- أخبر الطلبة أن الجسم ينتج أيضًا الفضلات وهذه الفضلات تكون ضارة للجسم إذا لم يتم التخلص منها. تقوم الكُليتان بالتخلص من الفضلات من الجسم، وهذا ما يسمى الإخراج.
- تقع الكُليتان في الجزء الخلفي من الجسم فوق الخصر قليلًا. اشرح للطلبة: كيف يمكنهم معرفة مكان الكليتين لديهم، وإذا كان أي من الطلبة يعاني من زيادة الوزن ويجد صعوبة حتى يشعر بضلوعه، فعليه مواصلة الضغط وزيادته حتى يشعر بها.
- تحدث عن كميات الماء التي تتم معالجتها بواسطة الكليتين، فحوالي 200 L من السوائل تمر عبر الكليتين كل يوم وهذا هو نفس حجم الماء الذي نستخدمه لملء حوض الاستحمام تقريبًا؛ وهذه الكمية تنتج لترًا واحدًا فقط من البول. فماذا يحدث لبقية السوائل؟ اشرح أنه ليس لدينا 200 L من السوائل في أجسامنا. لدينا حوالي خمسة لترات من الدم الذي يمر عبر الكليتين حوالي 40 مرة في اليوم من أجل تنقيته والتخلص من الفضلات. ويتم التخلص من الماء الزائد أيضًا بهذه الطريقة.
- بعد ذلك، اطلب إلى الطلبة القيام بالنشاط ١-٦ والذي يقومون فيه بتوقع أو تقدير كمية الماء التي يمثلها اللتر واختبر تنبؤاتهم.
- تحدث عن سبب الحاجة إلى شرب الماء. العديد من عمليات الجسم - على سبيل المثال: الهضم- تحتاج الماء وبالتالي إذا كنا لا نشرب ما يكفي من الماء فإن أجسامنا لا يمكن أن تعمل بشكل صحيح. نحن أيضًا نستخدم الماء للتخلص من الفضلات فهذه هي وظيفة الكليتين. أخبر الطلبة أنه يمكننا أن نعيش لمدة أسبوعين تقريبًا دون أي طعام على الإطلاق، لكننا لا نستطيع العيش إلا لمدة يومين فقط إذا لم نشرب الماء أو أي مشروبات أخرى.
- اطلب إلى الطلبة إتمام ورقة العمل ١-٦ والتي يسردون فيها مقدار السوائل التي يتناولونها والتفكير فيما إذا كانوا يشربون ما يكفي من الماء أم لا. وهذا التمرين يمكن أن يكون واجبًا منزليًّا.
- مناقشة المشاكل الصحية والأمراض التي تسببها الكُليتان اللتان لا تعملان بشكل صحيح، ثم اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة ١-٤.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٦

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- وعاء كبير.
- مخبار مدرج.
- ماء.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلبة.

الأوعية التي تستوعب لترين، مثل: عُلب الآيس كريم البلاستيكية أو أي أوانٍ بلاستيكية صغيرة ستكون مناسبة.

يجب على الطلبة سكب اللتر المقدر من الماء في الوعاء، ثم سكب الماء في المخبار المُدرَّج وتسجيل الحجم. إذا كان المخبار المُدرج صغيرًا ولن يستوعب كل الماء، يجب على الطلبة سكب الماء من المخبار المُدرج إلى وعاء آخر. يجب أن يستمروا في القيام بذلك وتسجيل الحجم في كل مرة حتى تُقاس كل كمية الماء. الحجم الكلي هو مجموع القياسات المختلفة.

التقييم:

- ناقش الإجابات عن الأسئلة من ١ إلى ٤ مع الطلبة، واسمح لهم بالتحقق من عمل بعضهم البعض لأغراض تقييم الأقران.

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)

- التمرين ١-٦ يساعد الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض، الذين يعانون من صعوبة في تعلم المصطلحات الجديدة، في الدخول في هذا الموضوع ليصبحوا أكثر دراية بالمفردات.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع البحث في بعض المصادر المتوفرة لمعرفة طريقة عمل جهاز الغسيل الكلوي، كما يمكنهم إنشاء نموذج للنظام الإخراجي باستخدام حبات الفاصوليا لتمثل الكليتين، وخيوط تمثل الحالبين وبالون صغير يمثل المثانة، وسوف يحتاجون إلى النظر في الصور أو إلى نموذج للجهاز الإخراجي؛ حتى يمكنهم القيام بذلك.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يعتقد الطلبة أن الماء في البول يأتي مباشرة من الماء الذي نشربه وليس من الدم. وضح لهم أن الماء يخرج من الجهاز الهضمي إلى الدم، وعندما يمر الدم عن طريق الكليتين، يتم امتصاص الماء الزائد من الدم ويشكل الجزء السائل من البول.

تحدث عن:

اطلب إلى الطلبة أن يخبروك بما يحدث عندما يشعرون بدرجة الحرارة العالية جدًّا. اكتب أفكارهم على السبورة. واحدة من الأفكار على الأرجح ستكون أنهم يتعرقون أو يتصببون عرقًا، فاسألهم ممَ يتكون العرق؟ يجب أن يقولوا المياه (أو الماء أساسًا)، ثم اطرح السؤال: إذا كانت هناك كمية معينة فقط من الماء في أجسادنا وفقدنا بعض العرق، فكم يتبقى في الجسم لتشكيل البول؟ يجب أن يكون الطلبة قادرين على استنتاج أنه في الطقس الحار نفقد المزيد من الماء من الجسم عن طريق التعرق أكثر مما نفقده في الطقس البارد؛ لذلك يكون هناك قدر أقل من الماء الزائد في الجسم لتكوين البول.

أفكار للواجبات المنزلية:

ورقة العمل ١-٦

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) توجد الكليتان في الجزء الخلفي من الجسم، قليلًا أسفل الضلوع.

(٢) تقريبًا نفس حجم فأرة الكمبيوتر.

(٣) أ- الإخراج.

ب- تقوم الكُليتان بترشيح الدم للتخلص من الفضلات التي تخرج على هيئة بول.

(٤) استئصال كلية (إذا كانت الأخرى تعمل بشكل صحيح)، الوضع على جهاز غسيل الكليتين، إجراء عملية زرع كليتين.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٦

الكُليتان زوج من الأعضاء **على شكل حبة الفاصوليا**. تتمثل وظيفتهما الأساسية في **الإخراج**. تعملان على **تنقية الدم** للتخلص من **الفضلات**. كما تساعدان في التحكم في كمية **الماء** في الجسم. يتخلص الجسم من الفضلات الناتجة عن عمل الكُلى على هيئة سائل يسمى **البول**. يجب أن نشرب كمية كافية من **الماء** يوميًّا للحفاظ على صحة الكليتين. لا تعمل الكليتان بشكل سليم إذا كنت تعاني من **مرض** بالكلى. يحتاج بعض الأشخاص إلى جهاز خاص يُسمى جهاز **غسيل الكُلى** للقيام بوظيفة الكلى.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٦

(١) أ- ستكون القائمة شخصية ، وستعتمد على النظم الغذائية اليومية للطلبة ومستويات النشاط.

ب- معظم الأطعمة الرطبة تحتوي على سوائل، على سبيل المثال: الفاكهة والخضار والأرز المطبوخ والمعكرونة واللحوم والأسماك.

(٢) أ- الكُليتان.

ب- معظم الطلبة عادة ما يشربون أكثر من لتر من السوائل يوميًّا.

ج- هي كمية يتم استهلاكها من قِبل الجسم.

الموضوع ١-٧ ما وظيفة الدماغ؟

- يتناول هذا الموضوع وظائف الدماغ وسوف يتعرّف الطلبة إلى الطرق المختلفة التي يتحكم بها الدماغ في جميع وظائف الجسم. يهتم الطلبة في هذا العمر دائمًا بأجسامهم وكيفية عملها ويجدون الدماغ مثيرًا للاهتمام

بشكل خاص.

الأهداف التعليمية:

- 6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

التكامل:

- في الصف الرابع، درس الطلبة أن الدماغ محمي من قِبل الجمجمة، سيواصلون دراسة هذه المعلومات المعرفية في هذا الموضوع.

أفكار للدرس:

- في اليوم السابق لتنفيذ الموضوع، اطهُ بعض دقيق الشوفان أو بعض العصائد الأخرى وضعها في ثلاثة أو أربعة أكياس بلاستيكية ذاتية الغلق. يجب أن تكون العصيدة باردة ويتعين إعدادها قبل إحضارها إلى الصف.
- ابدأ الموضوع بتمرير أكياس العصيدة حول الطلبة لكي يمكن للطلبة لمسها والشعور بها. تأكد من أن الأكياس مغلقة بشكل صحيح ومحكم.
- اطلب إلى الطلبة أن يصفوا كيف يشعرون بالمادة الموجودة في الكيس، ثم أخبرهم أنها عصيدة. واسألهم: أي عضو من أعضاء الجسم بحسب اعتقادهم يشبه العصيدة؟
- اشرح لهم أن الدماغ البشري يشبه كثيرًا في الشكل والمظهر عصيدة رمادية اللون، فهو لين جدًّا، ويمكن بسهولة سحقه. لهذا السبب يتم حماية الدماغ داخل الجمجمة وعند هذه النقطة يمكن الحديث عن إصابات الدماغ. وضح أنه على عكس الأجزاء الأخرى من الجسم- مثل العظام- فإن الدماغ ليس دائمًا قادرًا على إصلاح نفسه، وخاصة إذا كانت الإصابة خطيرة.
- اطلب إلى الطلبة ضم قبضاتهم ووضعها معًا، كل قبضة تمثل نصف الكرة أو نصف الدماغ. حجم القبضتين معًا هو حجم الدماغ البشري تقريبًا. أكّد على أن حجم الدماغ في البشر لا علاقة له بالذكاء.
- اشرح أن الجانب الأيسر من الدماغ يسيطر على الجانب الأيمن من الجسم والعكس صحيح. يمكن أن تتحدث أيضًا عن كون الشخص «أيمن الدماغ» أو «أيسر الدماغ». عادة ما يميل الشخص الأيسر إلى العمل بشكل أكبر بيده اليمنى ويحرك القدم اليسرى إلى الأمام أولًا أثناء المشي، ولكن هذا قد لا يكون صحيحًا دائمًا. وبالمثل، إذا كنت أيمن الدماغ، فسوف تميل إلى استخدام الجانب الأيسر من الجسم أكثر. أخبر الطلبة أن الجانب الأيسر من الدماغ هو الجانب المسؤول عن التفكير المنطقي واللغة و المهارات المتعلقة بالأعداد. أما الجانب الأيمن من الدماغ هو الجانب المسؤول عن الأفكار الإبداعية والخيال، والوعي بالفن والموسيقى.
- اسأل الطلبة عما يعتقده كل منهم حول ما إذا كان أيسر الدماغ أو أيمن الدماغ.
- إذا كان ذلك ممكنًا، فاعرض للطلبة نموذجًا أو ملصقًا للدماغ البشري. أشر إلى نصفي الكرة وكذلك المناطق الرئيسية الثلاث من الدماغ واشرح وظائفها. **المخ** هو الجزء الأكبر من الدماغ، وبه العديد من الأخاديد والنتوءات، ويقوم بالسيطرة على تفكيرنا، والحواس والذاكرة واللغة. يوجد المخيخ في الجهة الخلفية السفلية للمخ، وهو يسيطر على الحركة والتوازن ووضع الجسم. **جذع الدماغ** يوجد في قاعدة الدماغ، ويمتد إلى أسفل، وهو يربط الدماغ بالحبل الشوكي ويتحكم في وظائف حيوية مثل التنفس، ودقات القلب، ودرجة حرارة الجسم والهضم.
- بعد أن ناقشت وظائف أجزاء مختلفة من الدماغ اطلب إلى الطلبة الرد على الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب.
- أشر إلى أن لدينا العديد من النتوءات والأخاديد في

المـخ. وكلمـا زاد عـدد النتـوءات والأخاديـد، زادت كميـة المعلومات التي يمكن للمـخ تخزينها. أظهر هذه الفكـرة من خـلال إعطاء الطلبة ورق مقـوى ومربعًا من الورق بحجم علبة القرص المضغوط، عليهم أن يضعوا قطعة الورقـة بأكملها داخل المربـع الصغير من الورق. سيكون عليهم طي ورقة الصحيفة أو كرمشتها. أخبرهم أنـه من خلال طـي الورقة أو سـحقها يمكـن لهم وضع كافة الكلمات علـى الصفحة داخل القطعة الصغيرة من الورق. بنفـس الطريقة، فإن الدماغ قادر على اسـتيعاب الكثير من المعلومات في مساحة صغيرة.

- أخبـر الطلبـة أن أدمغـة الحيوانـات لهـا نفـس الأجـزاء الرئيسـية الثلاثة التي تمتلكها العقول البشـرية، فالدماغ الحيوانـي يكون أكبـر أو أصغر من الدماغ البشـري بناءً علـى حجـم الحيوان. فـي هـذه المرحلة يمكـن للطلبة العمـل على ورقة العمل ١-٧، التي تقارن أحجام أدمغة الحيوانات المختلفة.
- اطلـب إلـى الطلبة اسـتكمال ورقـة العمـل ١-٨، التي تلخص وتربط وظائف أعضاء الجسم المختلفة وأجهزة الجسم التي دُرست.

التقييم:

مطبوعات بها رسومات بخطوط بسيطة توضح الدماغ البشري اطلب إلى الطلبة تسمية الأجزاء الرئيسية واكتب أسماء الأجزاء على السبورة. يمكنهم ترميز تلك الأجزاء بالألوان على النحو التالـي: المخ : أصفر. المخيخ : أحمـر. جذع الدماغ : أزرق. هل يمكن للطلبة أن يحددوا وظيفتين لكل جزء؟ اطلب إليهم كتابة الوظائف بجانب كل جزء من الدماغ.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قـد لا يلاحـظ الطلبـة مـن ذوي التحصيـل الدراسـي المنخفض في ورقـة العمل ١-٧ أن كتل الدماغ بالغرام وليـس بالكيلوغـرام كما هـو الحال مع كتل الأجسـام. قد يسـاعد بعض الطلبة على إجـراء مقارناتهم إذا قمت بتحويـل كتـل الدماغ فـي الجـدول إلى كيلوغـرام على النحو التالي:

الكائن الحي	كتلة الجسم(Kg)	كتلة الدماغ (Kg)
الإنسان	60	1.4
الدولفين	160	1.7
القطة	3	0.030
الكنغَر	35	0.056
الفيل	4500	6.0
الرَّاكُون	4	0.039
البومة	0.7	0.0025
قرد البابون	30	0.140

- يجب على الطلبة من ذوي التحصيل الدراسـي المرتفع الإجابة عن سؤال التحدّي في كتاب الطالب، وفي ورقة العمل ١-٧.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- مـن المفاهيم الخاطئة الشـائعة أن صاحـب الدماغ الأكبر أكثـر ذكاءً. هذا ليس صحيحًا؛ فقد تبين على سـبيل المثال أن دماغ ألبرت أينشـتاين كان أصغر قليلًا من دماغ الإنسان العـادي للذكور وكمـا نعرف جيدًا، كان أينشـتاين عبقريًّا! وكان دماغ البشر البدائيين أكبر من دماغ الإنسان الحديث، ومع ذلك فمستوى الذكاء لدينا أعلى بكثير مما كانوا عليه.

تحدث عن:

اسـأل الطلبـة عمـا إذا كانـوا يحلمـون أو لا. مـن أيـن تأتـي أحلامهـم؟ يجـب أن يقولـوا أن دماغهم يجعلهـم يحلمون. اجعلهـم يفكرون فـي وظائف أخرى يسـيطر عليهـا الدماغ، الدماغ يتحكم في دقات القلب والتنفس وهي الوظائف التي تظـل تعمل حتى عندما نكون نائمين. نحن نتحرك أثناء نومنا وبعض الناس يتحدثون، أو حتى يمشون، في أثناء نومهم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمريـن ١ – ٧ في كتاب النشـاط. ناقـش الإجابات في الصف واسـمح للطلبـة بمراجعة عمـل بعضهم البعض لغرض تقييم الأقران.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- الدماغ محمي بواسطة الجمجمة.

ب- تعد حماية الدماغ في غاية الأهمية؛ لأنه يتحكم في كل ما نقوم به. فإذا أصيب، فإن أجسادنا لا يمكن أن تعمل بشكل صحيح.

(٢) أ- يرسل الدماغ رسائل إلى أجزاء أخرى من الجسم، ويتلقى رسائل منها عن طريق الأعصاب.

ب- لأن الجسم يحتاج إلى الاستجابة بسرعة من أجل الحفاظ على سلامتك/ وصحتك. فالدماغ مثلًا يجعلك تتحرك بسرعة للابتعاد عن طريق السيارات في الشارع.

(٣) يسمح الدماغ لك بالحركة بحيث يمكنك التقاط الهاتف وتحديد الرقم، كما يتيح لك رؤية ما تقوم به، ويتيح لك سماع رنين الهاتف وصوت صديقك، وأيضًا يجعلك قادرًا على التحدث مع صديقك.

التحدي

الارتجاج يحدث عندما يلحق بالدماغ بعض التلف، وهذا يجعلك فاقدًا للوعي أو يجعلك تشعر بالمرض، كصداع شديد لفترة قصيرة. وعادة ما يحدث الارتجاج بسبب ضربة قوية على الرأس.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ١-٧

(١) أ- الجهاز العصبي.

ب- الأعصاب.

(٢) أمثلة: التنفس.

دقات القلب.

(٣) أ- 1

ب- 2

ج- 1

د- 1

هـ- 3

(٤) الدماغ لا يمكنه إصلاح نفسه إذا أصيب إصابات خطيرة. فإذا تلف جزء الدماغ الذي يسيطر على قدرتنا على التحدث،فمن المحتمل أن يصبح الشخص غير قادر على التحدث.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١- ٧

(١) و (٢)

ترتيب الكائنات الحية حسب كتلة الجسم	ترتيب الكائنات الحية حسب كتلة الدماغ
الفيل	الفيل
الدولفين	الدولفين
الإنسان	الإنسان
الكنغَر	البابون
البابون	الكنغَر
الرَّاكُون	الرَّاكُون
القطة	القطة
البومة	البومة

(٣) أ- كلما زادت كتلة الجسم، زادت كتلة الدماغ **أو** تزداد كتلة الدماغ مع الزيادة في كتلة الجسم.

ب- البابون.

التحدي

الإنسان - اقسم كتلة الدماغ على كتلة الجسم ، أكبر قيمة هي الكائن الحي الذي لديه أكبر دماغ بالنسبة لكتلة جسمه.

الموضوع ١-٨ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٣٢-٣٣) و «المراجعة اللغوية» في الصفحة ٢٣ من كتاب النشاط.
- توفر ورقة عمل ١-٨ الفرصة لمراجعة الأعضاء والأجهزة التي درستها في هذه الوحدة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المطابقات هي كما يأتي:

القلب – ضخ الدم.

المعدة والأمعاء – الهضم.

الرئتان – التنفس.

الكليتان – الإخراج.

الدماغ – التحكم.

(٢) أ- خطأ ، يضخ القلب الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

ب- صحيح.

ج - خطأ ، يوضح معدل نبضك مدى سرعة دقات قلبك.

د- صحيح.

هـ- خطأ ، يحمل الدم ثاني أكسيد الكربون إلى الرئتين.

(٣) أ- يتم دفع الطعام من المريء إلى المعدة.

ب- في الأمعاء، يتم تفتيت الطعام إلى جزيئات صغيرة جدًّا.

ج- يتم مزج الطعام بالعصارة الهضمية داخل المعدة.

د- يتم إخراج الطعام غير المهضوم خارج الجسم من خلال نهاية الأمعاء.

هـ- يتم مضغ الطعام في الفم.

(٤) التسلسل الصحيح هو: هـ، أ، ج، ب، د.

(٥) أ- ١ – الرئتان، ٢ – الدماغ، ٣ – الكليتان.

ب- العضو (٣) الكليتان.

ج- البول.

د- العضو ٢ (الدماغ).

هـ- يتحكم في التنفس.

و- لعب كرة القدم يزيد من معدل التنفس في الرئتين.

ز- بواسطة الضلوع.

ح- بواسطة الجمجمة.

(٦) أ- ثاني أكسيد الكربون.

ب- الأكسجين.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

المراجعة اللغوية

الأعضاء داخل أجسامنا تقوم بمهام مختلفة للحفاظ على حياتنا وصحتنا.

تسمى عملية ضخ الدم في جميع أجزاء الجسم بـ **الدورة الدموية**.

يمثل القلب والدم والأوعية الدموية **الجهاز الدوري**.

يشير النبض إلى سرعة دقات قلبك.

يتولى الفم والمعدة والأمعاء أداء عملية **الهضم**.

ندخل الهواء إلى أجسامنا ونخرجه منها من خلال **التنفس**.

يتحرّك الهواء من الأنف إلى **القصبة الهوائية** ليصل إلى **الرئتين**.

تكمن الوظيفة الأساسية للكُلى في **الإخراج** حيث تنتج سائلاً يسمى **البول**.

يُطلق على الاعتلال الذي يؤدي إلى توقف أعضاء الجسم عن العمل بصورة صحيحة بـ **المرض**.

الدماغ جزء من **الجهاز العصبي**. يعمل على **التحكم** بجميع وظائف الجسم.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٨

تعمل أعضاء الجسم معًا لتشكل **الأجهزة**.

الرئتان و **القصبة الهوائية** من أجزاء الجهاز **التنفسي** الذي يُدخل غاز **الأكسجين** إلى جسمك ويطلق غاز **ثاني أكسيد الكربون** في الهواء.

قلبك هو جزء من الجهاز **الدوري**، الذي يأخذ **الدم** المحتوي على الغذاء و **الأكسجين** وينقله إلى جميع أجزاء الجسم. ويحمل الدم في **الأوعية الدموية**.

معدتك جزء من الجهاز **الهضمي** وهي العضو المسؤول عن تفتيت **الطعام** وتحويله إلى صورة تجعل من السهل على الجسم استخدامه. الأجزاء الأخرى من هذا الجهاز هي: **الفم**، و**المريء** و **الأمعاء**.

الكليتان هما جزء من الجهاز **الإخراجي**، وهما المسـؤولتان عن التخلص من **الفضلات** من جسمك.

الدماغ و **الأعصاب** تشكل الجهاز **العصبي** والذي يتحكم في **التنفس، ودقات القلب**، وحركة العضلات وأحاسيسك.

٢ الوحدة الثانية: الكائنات الحية فى البيئة

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

فـي الموضوعـات من ٢-١ إلى ٢-٤ من هذه الوحدة، سـيتم مناقشـة السلاسـل الغذائية في المواطـن الطبيعية المختلفة، وسيكتشـف الطلبة أن كلّ سلسـلة من السلاسـل الغذائية تبدأ بنبات. في الموضوع ٢-٢، سـيتأكد الطلبة من ذلك؛ لأن النبات بإمكانه صنع غذائه بنفسه. تصنع النباتات غذاءها عن طريق عملية تُسمّى التمثيل الضوئي.

التمثيل الضوئي

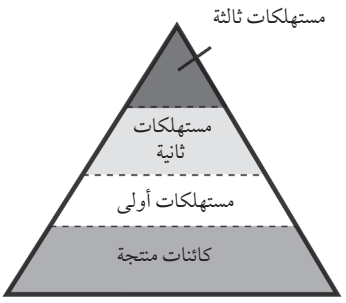
تحتوي الخلايا داخل أوراق كلّ النباتات الخضراء على صبغة تُسمّى الكلُورُوفِيل. وتمتص هذه المادة الطاقة من الشمس، ممـا يسـاعد خلايا النبات في صنع الغـذاء. بالإضافة إلى الكلُورُوفِيل، يحتاج النبات أيضًا إلى ثاني أكسـيد الكربون من الهواء والمـاء مـن التربة لصنع الغـذاء. فجميع الكائنات الحية تُنتج ثاني أكسـيد الكربـون أثناء عملية التنفس، تمتـص النباتات ثاني أكسـيد الكربون من الهواء عبر أوراقها كما تمتص الماء بواسـطة الجذور. وتسـتخدم النباتات الطاقة من الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى مواد غذائية مثل السكر والنشويات، كما تُنتج النباتات غاز الأكسجين أثناء عملية التمثيل الضوئي. تستخدم الكائنات الحية (النباتات والحيوانات) الأكسجين الذي تُنتجه النباتات في عملية تُسمّى التنفس.

الشبكات الغذائية

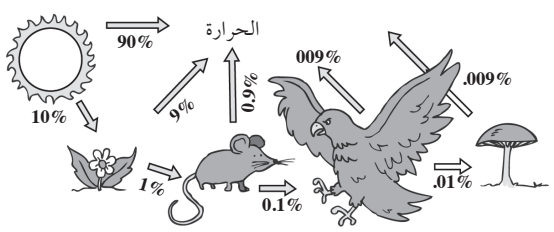
يُعدُّ تدفق الطاقة أكثر تعقيدًا من أي تدفق موضّح من خلال أي سلسـلة غذائية في المواطن الطبيعية. وقد تعرّف الطلبة إلى مفهوم الكائنات المنتِجة والكائنات المسـتهلِكة، والحيوانات المفترسة والفرائس. **الشبكة الغذائية** هي مجموعة من السلاسل الغذائيـة المترابطـة التي توفر صورة أكثر دقة للعلاقـات الغذائية في النظام البيئي حيث يتغذى أكثر من نوع من الحيوانات على فصيلة محددة. وسـيقدم الموضوعان (٢-٣) و (٢-٤) أمثلة إيضاحية على الشـبكات الغذائية، ولكننا لا نستخدم هذه الأمثلة لأغراض تحديد السلاسل الغذائية ضمن الشبكة الغذائية. لا تتعمق في شرح مصطلح «الشبكة الغذائية» أو مناقشة تدفق الطاقة في هذا الصف.

هرم الطاقة

قـد يلاحـظ الطلبة أن آكلات الأعشـاب- كالبقرة- تميل إلى أن تَرعَى باسـتمرار. وذلك لأن البقـر يحتاج إلى أكل كميات كبيـرة من العشـب للحصـول على طاقة كافيـة للعيش. **هرم الطاقة** هو وسـيلة لوصف علاقـات الطاقة والغذاء داخل السلسـة الغذائية أو الشبكة الغذائية. وتوضح كلّ درجة من درجات هرم الطاقة أنه يتم تخزين بعض الطاقة في الكائن الحي الذي يأكل الكائن الموجود في المستوى الأسفل منه في الهرم.



كمـا يتضح من الهرم فقـدان الكثير من الطاقة عندما يأكل كائن حي من السلسـلة الغذائيـة كائنًا حيًّا آخر، ثم تنتقل معظم هذه الطاقة المفقودة إلى البيئة في صورة طاقة حرارية. بينما تسـتمر العملية بفضل الطاقة المسـتمرة المكتسـبة من ضوء الشـمس، يصبـح ارتفـاع هرم الطاقـة (وبالتالي طول السلسـلة الغذائية) محدودًا بسـبب فقدان الطاقة، كما في شكل هرم الطاقة المقابل:



كمـا تـرى في الشـكل، تُمثّـل الكائنـات المنتِجـة الكـم الأكبر من الأنسـجة الحيـة أو **الكتلة الحيويـة** وهي تقع في قاعـدة الهرم. وتنتمي الكائنـات الحيـة التي تحتل باقـي درجات الهرم إلى مسـتويات الغذاء المُشـار إليها في كلّ درجة. في المتوسـط، يحتوي كلّ مستوى غذائي علـى 10% فقط من طاقة المسـتوى الذي يسـبقه، أما الطاقـة المفقودة تتحول غالبًا إلى حرارة كما هو مُبين في الشكل المقابل.

الاحتباس الحراري

في الموضوع ٢-٥، ستُقدِّم الاحتباس الحراري في سياق إزالة الغابات. يُعدُّ الاحتباس الحراري هو الموضوع الرئيسي بالنسبة لغالبية الموضوعات البيئية، لذلك قد تحتاج إلى خلفية معرفية حول هذا المفهوم وتأثيراته المحتملة في الوقت الحالي والتي ستحدث في السنوات القادمة.

ارتفعت درجات الحرارة على سطح الأرض بمعدل 0.6°C خلال المائة سنة الماضية. ويوجد دليل على استمرار هذا الارتفاع في درجات الحرارة، لذلك سترتفع درجات الحرارة على سطح الأرض أكثر فأكثر. وتُسمّى هذه الظاهرة **بالاحتباس الحراري**.

يُعدُّ التغير في توازن الغازات في الهواء السبب الرئيسي للاحتباس الحراري، حيث تُساعد مجموعة معينة من الغازات (المعروفة بغازات الدفيئة) الغلاف الجوي في حبس جزء من طاقة الشمس الحرارية. وقد سُميت **بالغازات الدفيئة**؛ لأن الدفيئة هي البيوت الزجاجية التي تُستخدم في الأجواء الباردة لزراعة النباتات بداخلها، حيث يسمح الزجاج لأشعة الشمس والحرارة بالمرور ويحبسها بالداخل. وتعمل غازات الدفيئة بنفس طريقة عمل البيوت الزجاجية حيث تحبس الحرارة المنبعثة من الأرض. تشمل غازات الدفيئة غاز الميثان وأكسيد النيتروجين وثاني أكسيد الكربون، وهو أهمها. وترتفع درجات الحرارة أكثر مع ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي لأنه يعمل على احتباس الحرارة المنبعثة من الأرض. تُسبب الأنشطة البشرية ارتفاعًا في نسبة غازات الدفيئة، وبشكل خاص ينتج عن احتراق الوقود الأحفوري، مثل: الفحم والنفط والغاز كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون.

ارتفعت مستويات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في الغلاف الجوي (400 جزء من المليون في 2013م) عن مستوياته في آخر 20 مليون سنة الماضية. ومازالت تتزايد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون من وسائل النقل في أماكن عديدة على مستوى العالم. ويُعدُّ النقل المسبب الرئيسي لحوالي 28% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في العالم.

وبطبيعتنا نحتاج دائمًا للكهرباء والبضائع المُصنعة والسيارات، ولا يمكننا تغيير نمط حياتنا بسهولة ويعني هذا أننا سنستمر في استخدام الوقود الأحفوري (الفحم والغاز والنفط) لصنع هذه الأشياء. حتى لو توقفنا عن إنتاج غازات الدفيئة، فهي تتواجد بشكل كافٍ بالفعل في الغلاف الجوي لاستمرار عملية الاحتباس الحراري لمدة لا تقل عن خمسين عامًا.

تأثير الاحتباس الحراري على الأرض

- تم تسجيل السنوات منذ 1990م كأكثر السنوات حرارة على الإطلاق. وتُزيد درجات الحرارة المرتفعة من خطورة حرائق الأعشاب والغابات وتجف المحاصيل قبل حصادها.
- تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في زيادة تبخر مياه المحيطات. تُشكّل كلّ هذه الرطوبة الزائدة سُحبًا كثيفة وأمطارًا غزيرة. وستتسبب الطاقة الحرارية الزائدة في أعاصير استوائية شديدة ومدمرة مما يؤدي إلى أمطار غزيرة وفيضانات.
- يوجد دليل على توسع جميع الصحاري الحارة على وجه الأرض.
- يُصبح الغطاء الجليدي في القطب الشمالي أصغر وأقل سماكة كل عام.
- في عام 1910م، كانت الحديقة الوطنية الجليدية في أمريكا بها 150 نهرًا جليديًّا. الآن بها 30 نهرًا جليديًّا فقط. وبحلول عام 2040م، يتنبأ العلماء بأن تكون كلّ الأنهار الجليدية قد انصهرت.
- ستختفي الأنهار الجليدية في مناطق جبال الهيمالايا في الثلاثين سنة القادمة.
- لقد انصهر 80% من الجليد على جبل كليمنجارو في أفريقيا.
- تتسبب كميات الماء المنصهر في ارتفاع مستوى سطح البحر.
- ترتفع مستويات سطح البحر في العالم بمقدار 2 mm إلى 3 mm في السنة. يتعرض أكثر من 100 مليون شخص ممن يعيشون على ارتفاع أقل من 1 m فوق متوسط مستوى سطح البحر الحالي لخطر الغرق بالفيضانات.
- تتداخل مياه البحر ببطء على دلتا النيل، وهي المنطقة الأساسية لزراعة المحاصيل في مصر.
- ستختفي جزر المالديف. وقد اضطُّر بعض الأفراد بالفعل إلى إخلاء بعض الجزر.

نظرة عامة إلى الوحدة الثانية

الموضوع	عدد الحصص	ملخّص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٢-١ السلاسل الغذائية في الموطن الطبيعي المحلي	٢	السلاسل الغذائية.	نشاط ٢-١ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	تمرين ٢-١ (د)
٢-٢ السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات	٤ ملاحظة: لنشاط ٢-٢ قم بتحضير الشتلات مسبقًا. سوف تستغرق أسبوعًا أو اثنين للحصول على النتائج.	تُعدُّ النباتات من الكائنات المنتِجة لأنها تنتج غذاءها بنفسها.	نشاط ٢-٢ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣ (ا.ع)	تمرين ٢-٢ (د)
٢-٣ الكائنات الحيّة المستهلِكة في السلاسل الغذائية	٢	الحيوانات المفترسة هي الكائنات الحيّة المستهلِكة التي تأكل الحيوانات الأخرى (فريستها).	الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ سؤال تحدِّي (ت)	تمرين ٢-٣ ورقة العمل ٢-٣ (د) (ل)
٢-٤ السلاسل الغذائية في المواطن الطبيعية المختلفة	٣	تحتوي المواطن الطبيعية المختلفة على نباتات وحيوانات مختلفة، مما يُنتج العديد من السلاسل الغذائية المختلفة.	الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٢-٤ (ت) (ل)
٢-٥ إزالة الغابات	٣	تترك إزالة الغابات آثارًا سلبية على البيئة.	نشاط ٢-٥ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ (ا.ع)	تمرين ٢-٥ (ل) ورقة العمل ٢-٥أ (ل) (ت) ورقة العمل ٢-٥ب (د)
٢-٦ تلوث الهواء	٤	يترك تلوث الهواء أثارًا سلبية على البيئة وصحة الإنسان.	نشاط ٢-٦ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ (د)	تمرين ٢-٦ ورقة العمل ٢-٦أ (ا.ع) ورقة العمل ٢-٦ب (ا.ع)
٢-٧ الأمطار الحمضية	٤ ملاحظة: لنشاط ٢-٧ قم بتحضير الشتلات مسبقًا. سوف تستغرق أسبوعًا أو اثنين للحصول على النتائج.	تُضر الأمطار الحمضية بالنباتات والحيوانات والمباني والبيئة وصحة الإنسان.	نشاط ٢-٧ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ (ت)	تمرين ٢-٧ (ل) ورقة العمل ٢-٧ (ل) (ت)
٢-٨ إعادة التدوير	٤	تساعد إعادة الاستخدام وإعادة تدوير المنتجات في الاعتناء بالبيئة.	نشاط ٢-٨ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ سؤال تحدِّي (ت)	تمرين ٢-٨ ورقة العمل ٢-٨أ ورقة العمل ٢-٨ب (ا.ع)
٢-٩ الاعتناء بالبيئة	٢	يمكننا الاعتناء بالبيئة عن طريق الحفاظ على الماء والطاقة وعدم التلويث.	نشاط ٢-٩ (ا.ع) الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٢-٩
٢-١٠ تحقّق من تقدّمك	٢		الأسئلة ١ ٢، ٣، ٤، ٥ ، ٦، ٧ (د)	المراجعة اللغوية (ل)

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

المواد والأدوات:

- البذور التي تنمو سريعًا، مثل: الفاصوليا والخردل وبراعم الفاصوليا.
- أصص زرع.
- تربة.
- ملصقات.
- صور للنباتات والحيوانات.
- مجسم للكرة الأرضية.
- بذور.
- شرائح زجاجية.
- هلام نفطي (الفازلين).
- أقلام تخطيط.
- شريط لاصق.
- عدسات مكبرة.
- خل .
- حجر جيري أو طباشير.
- أوعية بلاستيكية أو أطباق.
- ورق مطبخ أو قطن طبي.
- كيس من القمامة المختلفة.
- جريدة.
- عصير ليمون.
- كيس بلاستيكي كبير.
- بقايا طعام.
- مخلفات حديقة.
- علب زجاجية.
- مجرفة.
- قشور فواكه وخضروات.
- فضلات ورقية.
- علبة مشروبات معدنية فارغة.
- عبوة بلاستيكية .
- أكياس قمامة كبيرة.
- دفتر ملاحظات (مفكرة) وقلم رصاص.
- قفازات مطاطية.
- كمامات.

الموضوع ٢-١ السلاسل الغذائية في الموطن الطبيعي المحلي

في هذا الموضوع، قدِّم فكرة السلاسل الغذائية من خلال موطن طبيعي محلي مألوف للطلبة، مثل: الحديقة أو نفايات حديقة فناء المدرسة أو متنزه.

الأهداف التعليمية:

- 6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.
- 6Be6 يستكشف ويُكوِّن سلاسل غذائية في مواطن طبيعية معينة.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.

التكامل:

- في هذا الموضوع، راجع ما تعلمه الطلبة عن السلاسل الغذائية في الوحدة الثانية من الصف الرابع لاستكماله.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بمعرفة ما يتذكره الطلبة عن المَواطن الطبيعية (التي تمت مناقشتها في الصف الرابع).
- اطلب إلى الطلبة النظر إلى صورة مزرعة خضروات محمد في صفحة ٣٤ من كتاب الطالب. ناقش الطلبة حول الحيوانات والنباتات في الصورة. بمجرد فهم الطلبة لفكرة تفاعل النباتات والحيوانات معًا في الموطن الطبيعي، يمكنك الحديث عن المَواطن الطبيعية المُحتملة في منطقتك التي يمكن أن يدرسها الطلبة من أجل نشاط ٢-١. اسأل الطلبة عن اقتراحات، مثل: حديقة أو متنزه أو مزرعة أو ضفة وادٍ أو فلج. اسألهم عن الحيوانات والنباتات التي رأوها هناك. تأكد أن كلّ الطلبة لديهم موطن طبيعي لدراسته. (أوجد موطنًا طبيعيًّا مناسبًا بنفسك، يُفضل أن يكون في فناء المدرسة أو قريب منها حيث يمكن للطلبة ممارسة النشاط إذا لم يوجد موطن طبيعي مناسب لدراسته قريبًا من مسكنهم).
- اسأل الطلبة أن يحللوا السلاسل الغذائية في الموطن الطبيعي الذي في منطقتهم في نشاط ٢-١ من كتاب الطالب. يتضمن ذلك تنوع الملاحظات المتعلقة بالموضوع (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يقدم تمرين ٢-١ في كتاب النشاط دعمًا لهذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

الأمن والسلامة:
تأكد من مرافقة أحد البالغين للطلبة لمساعدتهم في حال ذهابهم بعيدًا عن فناء المدرسة أو منطقة سكنهم.

نشاط ٢-١

يتطلب هذا النشاط زيارة للموطن الطبيعي في منطقتك. في حال وجود منطقة مناسبة في فناء المدرسة، يمكنك تخصيص حصة لأخذ طلبة الصف هناك. الموطن الطبيعي المناسب عبارة عن منطقة تنمو بها أشجار وأعشاب ونباتات أخرى. اختر منطقة مناسبة بنفسك وتأكد أنك تستطيع تحديد أنواع النباتات والحيوانات بها. استخدم الكتب المرجعية لتحديد أي أنواع لا تعرفها.

إذا لم توجد مَواطن طبيعية مناسبة في فناء المدرسة، يجب مساعدة الطلبة على اختيار مكان إجراء النشاط. قد يكون عندهم حديقة في المنزل، أو متنزه بالجوار. من يعيش في منطقة ريفية، يمكنه الذهاب إلى ضفة وادٍ أو مزرعة أو فلج أي مكان به نباتات وحيوانات. ذكّر الطلبة أن الحيوانات يمكن أن تكون حشرات أو طيور.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض تنفيذ تمرين ٢-١ في كتاب النشاط كنشاط دعم جيد.
- سيتم تحدّي الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال «تحدث عن!».

التقييم:

- في الحصة التالية يمكن للطلبة تبادل الكتب للتحقق من مهام الواجبات المنزلية لبعضهم البعض.
- إنه تمرين جيد لتقييم الأقران. استعرض الإجابات في الصف.

تحدّث عن:

يمكنك بدء هذه المناقشة بسؤال الطلبة: ماذا تناولوا في وجبة الإفطار أو الغداء؟

اكتب بعضًا من إجابات الطلبة على السبورة. اسأل الطلبة عن الأطعمة التي تُصنع من النباتات، ثم اسألهم: ماذا كانوا سيأكلون بدلًا منها؟ أطعمة لا تحتوي على نباتات، ثم انتقل إلى التفكير بشأن ماذا كنا سنأكل إذا لم يكن لدينا نباتات؟

قد يقول الطلبة إن الإنسان والحيوان سيضطرون لأكل الحيوانات فقط. لكن لو تعمقوا في التفكير قليلًا، سيدركون أن الحيوانات ستكون قد أُكلت كلها. النباتات هي بداية السلاسل الغذائية؛ لأنها تستخدم الطاقة من ضوء الشمس، كما سنرى لاحقًا. يتغذّى العديد من الحيوانات على النباتات فقط. لذلك، إذا لم توجد النباتات، ستموت كلّ الحيوانات في النهاية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-١ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-١

(١-٣) تعتمد إجابات هذه الأسئلة على الموطن الطبيعي المحلي.

(٤) ذرة ← الحشرة ثاقبة الذرة ← سحلية.
ورقة ← يرقة ← طائر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط

تمرين ٢-١

(١) حديقة.

(٢) مانجو ← طائر.
مانجو ← يرقة/ دودة.
أزهار ← حشرات.
أزهار ← نحلة.
العشب ← نملة.

(٣) توفر شجرة المانجو مكانًا للطيور لبناء أعشاشها. توفر الأزهار حبوب اللقاح للنحل لنشره بين الشجيرات الأخرى.

الموضوع ٢-٢ السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات

في هذا الموضوع، وضح للطلبة كيف أن النباتات ضرورية لجميع أشكال الحياة على الأرض واشرح أسباب ذلك.

الأهداف التعليمية:

- 6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.
- 6Be5 يعرف ويفهم المصطلح "الكائن المُنتِج".
- 6Be4 يعرف أن السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات (الكائنات المُنتِجة)، التي تستخدم الطاقة من الشمس.
- 6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.

أفكار للدرس:

- ابدأ بسؤال الطلبة: ماذا تناولوا من طعام خلال 24 ساعة الماضية؟ اكتب قائمة على السبورة، ثم اسأل الطلبة: أي من هذه الأطعمة نباتات أو مصدره هو النبات؟ إذا كانت الأطعمة تأتي من حيوانات، اسألهم ماذا تأكل

هـذه الحيوانـات؟ (على سـبيل المثـال، الدجاجة تأكل الـذرة). يجـب أن يتوصـل الطلبـة إلـى أن النباتات هي أساس السلاسل الغذائية.

- للتأكيـد علـى أهميـة النباتـات ككائنات منتجـة، يجب أن توضّـح للطلبـة مـاذا تحتـاج النباتات لصنـع الغذاء. هـذه مقدمـة إلى عمليـة التمثيل الضوئي، لكـن في هذه المرحلـة، لا تحتاج إلى ذكر المصطلـح أو الدخول في تفاصيـل. في هذه المرحلة لم يتعرف الطلبة إلى الخلايا فـي الكائنات الحيـة بعد، لذلـك لا يمكـن التعمق أكثر بهـذا الشـأن. ولكن، يمكنـك الرجوع إلـى المعلومات الأساسـية في صفحة ٥٦ من هذا الدليل إذا سـأل الطلبة عـن ذلك. يجب أن يفهم الطلبـة ما تحتاجه النباتات من البيئة لصنع الغذاء.
- فـي نشـاط ٢-٢، يعمل الطلبة فـي مجموعات لتخطيط وتنفيـذ اسـتقصاء لمعرفـة أن النباتـات تحتـاج إلـى ماء وضـوء شـمس لتعيـش وتنمو بشـكل صحي. قبـل قيام الطلبة بالنشاط، عليهم التنبؤ بما سيحدث للنباتات، بناءً علـى معرفتهم، ثم اقتراح وتقييم تفسـيرات للنتائج التي حصلوا عليها (مهارات الاستقصاء العلمي).
- سـتركز لاحقًا علـى السلاسـل الغذائية وسـيرى الطلبة النمـط (مهـارات الاسـتقصاء العلمـي) فـي السلاسـل الغذائية حيث تبدأ كلّ سلسلة غذائية بنبات.
- يمنـح تمريـن ٢-٢ فـي كتـاب النشـاط الطلبـة الفرصة لتطبيـق ما يعرفونـه عما تحتاجه النباتـات لصنع الغذاء، ومراجعة ما تعلموه عن الكائنات المُستهلِكة والسلاسل الغذائية حتى الآن.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٢

سوف يحتاج كلّ ثنائي أو مجموعة إلى:

- أربعة من أُصص الزرع وبذور صالحة.
- ملصق واحد لكل وعاء.

الأفضـل أن تحتـوي المجموعـة علـى أربعـة طـلاب فقط، لكـن إذا كان عدد الطلبة أكبر سـتضطر لزيادة الأعداد في كلّ مجموعة.

قام الطلبة بتنفيذ نشاط مشابه في الصف الرابع. لهذا يجب أن يكونوا قادرين الآن على التخطيط للاستقصاء.

قـم بتحضير الشـتلات مسـبقًا؛ لأن العملية سـوف تسـتغرق أسبوعا أو أسبوعين للحصول على النتائج . يمكنك استخدام أي مـن البـذور التي تنمو سـريعًا، مثـل الفاصوليا. اسـتخدم أُصص زرع بلاسـتيكية صغيرة، أو أعد اسـتخدام العلب مثل علبـة الزبادي. أحضر بذورًا كافية لتحصل كلّ مجموعة على أربع بذور.

اجعل الطلبة يتناقشـون حول كيفية تنفيذ الاستقصاء. ذكّرهم بأن يتنبؤوا بما سيحدث.

يجـب أن توضـح لـكل مجموعـة مـا سـتقوم بـه . فـي هـذه المرحلة، ذكّرهم إذا كانوا قد نسوا أي خطوة مهمة.

أعـطِ الطلبـة الملصقات لوضعهـا على العلـب الخاصة بهم لتحديد مجموعتهم.

سيحتاج الطلبة إلى منطقة مشمسة وأخرى مظلمة لترك زوج من الشتلات (النبتة).

يجـب ترك زوج البذور الآخر في منطقة شـبه مشمسـة وري واحدة بالماء دون الأخرى. أخبرهم بإبقاء التربة رطبة وليس غمرها بالماء.

يجـب عليهم اسـتكمال هـذا الاسـتقصاء لمدة أسـبوع على الأقل؛ حتى يروا اختلافًا في طريقة نمو النباتات.

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- سـيجد الطلبـة ذوو التحصيـل الدراسـي المنخفض أن مهمتهم هي رسم وكتابة إجابات قصيرة في تمرين ٢-٢ في كتاب النشـاط. يُمثّل ذلك نشاط دعم ويجب عليهم تطبيق ما تعلموه.
- سـيجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسـي المرتفع أمامهم تحديًـا أكبر عبر الأسـئلة الموجودة في كتـاب الطالب، التي تتطلب بناء جملة وكتابة تفسيرات.

تحدث عن:

مـن المُتوقـع أن يقول الطلبـة «نحن نتنفسـه». وإذا لم يقولوا ذلك اسألهم:

ما الغاز الذي نتنفسه؟

يجب أن يعرفوا أن الغاز هو الأكسجين.

ثم اسألهم: ماذا تتنفس باقي الحيوانات؟

في الحقيقة، تحتاج كلّ الحيوانات إلى الأكسجين لتعيش.

اسألهم ما إذا كانوا يعرفون نسبة الأكسجين في الغلاف الجوي (20%)

هل تبقى هذه النسبة ثابتة؟ (نعم)

يوجد الأكسجين بنسبة ثابتة في الغلاف الجوي. لكن تعتمد هذه النسبة الثابتة على التوازن بين ما تنتجه النباتات من أكسجين وما يستهلكه الإنسان والحيوان في عملية التنفس.

يمكنك الانتقال لمناقشة تبادل ثاني أكسيد الكربون. تحتاج النباتات لثاني أكسيد الكربون لصناعة الغذاء. يُخرج الإنسان والحيوان ثاني أكسيد الكربون كزفير (يتكون ثاني أكسيد الكربون أثناء التنفس).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يعتقد بعض الطلبة أن النباتات تعتمد على الإنسان، وذلك لأن الإنسان هو من يزرع النباتات. في الحقيقة، يعتمد الإنسان والحيوانات على النباتات.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- سبانخ ← يرقة ← طائر.
ب- عشب ← خروف ← إنسان.

نشاط ٢-٢

(١) العامل المؤثر هو الماء في الاستقصاء الأول وضوء الشمس هو العامل المؤثر في الاستقصاء الآخر.
(٢) إجابات الطلبة.
(٣) في الاستقصاء الأول، ذبلت وماتت الشتلة التي لم يتم ريّها بالماء. استمرت الشتلة التي تم ريّها في النمو. والسبب في ذلك هو أن النباتات تحتاج إلى الماء.
في الاستقصاء الثاني، لم تنمُ الشتلة التي وُضعت في مكان مظلم وتحولت أوراقها إلى اللون الأصفر. استمرت الشتلة التي وُضعت في ضوء الشمس في النمو وظلت أوراقها خضراء؛ لأنها تحتاج إلى ضوء الشمس.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٢

(١) ضوء الشمس.
(٢) ثاني أكسيد الكربون من الهواء.
(٣) الماء.
(٤) أ- 3 هو كائن مُنتج.
ب- 4 هو كائن مستهلِك.
ج- 5 هو كائن مستهلِك.
(٥) شجرة ← حمار وحشي ← أسد.

الموضوع ٢-٣ الكائنات الحية المستهلكة في السلاسل الغذائية

في هذا الموضوع، يستكشف الطلبة أكثر عن دور الكائنات المستهلِكة في السلاسل الغذائية ويتعلمون المصطلحين «مفترس» و«فريسة».

الأهداف التعليمية:

- 6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.
- 6Be5 يعرف ويفهم المصطلحات «كائن مُنتِج» و«كائن مستهلِك» و«مفترس» و«فريسة».
- 6Be6 يستكشف ويُكوِّن سلاسل غذائية في مواطن طبيعية معينة.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ec3 يحدد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بالوحدة الثانية من الصف الرابع؛ حيث أجرى الطلبة استقصاءً حول: كيف تعيش النباتات والحيوانات في مَواطن طبيعية مختلفة؟

أفكار للدرس:

- اجمع صورًا للنباتات والحيوانات وأحضرها إلى الفصل. يمكنك إيجاد صور مناسبة عن المَواطن الطبيعية في كتب المكتبة. اسأل الطلبة أي الحيوانات يأكل حيوانًا آخر؟ وأي الحيوانات تؤكل؟ قدّم المصطلحين «مفترس» و«فريسة».
- الآن انظر إلى الصور في كتاب الطالب. اسأل الطلبة أن يحدّدوا المفترس والفريسة.
- في الوقت المتبقي من الحصة، سيطبّق الطلبة هذه المصطلحات الجديدة على السلاسل الغذائية والمَواطن الطبيعية التي عملوا عليها حتى الآن، وعلى الصور في هذا الموضوع. سيقوم الطلبة بتقديم ملاحظات متنوعة متعلقة بالموضوع، مثل: تمييز الكائنات المنتجة، والمفترسات والفرائس وتمييز الأنماط في السلاسل الغذائية، مثل: تأكل الفريسة الكائنات المُنتِجة، ثم يأكل المفترس الفريسة (مهارات الاستقصاء العلمي).
- في هذا السؤال في كتاب الطالب وتمرين ٢-٣ في كتاب

النشـاط، يطبّق الطلبـة معرفتهم على المَواطـن الطبيعية المختلفة ويجيبون عن الأسئلة لتطبيق ما تعلموه.

- تُعدُّ ورقة العمل ٢-٣ تدريبًا جيدًا لمراجعة الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.
- يمكن للطلبة الاستفادة من الأنشـطة التفاعلية الموجودة في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT).

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

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

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسـي المرتفع الإجابة عـن سـؤال التحدّي عن النبـات آكل العشـب في كتاب الطالـب. يُعدُّ هذا مثـالًا جيدًا على «غيـر ملائم للنمط» كما في مهارات الاسـتقصاء العلمي: يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

التقييم:

- في الحصة التالية، يمكن للطلبة تقييم الواجبات المنزلية لبعضهم البعض. استعرض الإجابات في الصف.

تحدّث عن:

اسأل الطلبة أن يقدموا اقتراحات. يجب أن يقترحوا الإنسان، وربما المفترسات الكبيرة، مثل: الأسد والنمر والفهد.

اسـأل الطلبـة إذا ما كانوا قد سـمعوا مـن قبل أن إنسـانًا وقع فريسةً لأسد أو فهد.

الإجابـة «نعـم». لهذا توجد هـذه المفترسـات الكبيرة داخل أقفـاص في حدائق الحيوان. حتى عندمـا تراها في محميات الصيد، يجب أن تحترس وتحرص ألا تخرج من السيارة.

أمـا الحيوانـات الكبيـرة الأخـرى، مثل: الجامـوس فهي من آكلات الأعشـاب وغالبًـا ما تقع فريسـة لقطيع من الأسـود. الطيـور، مثـل: العُقبـان والنسـور لا تقـع فريسـة للحيوانات الأخرى. بعض الزواحف كالقاطور والتماسيح البالغة لا تقع فريسـة لحيوانات أخرى، بينما صغار هـذه الحيوانات يمكن أن تكون فريسة لحيوانات أخرى.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- من المفاهيم الخاطئة أن الحيوانات الأعلى في السلاسل الغذائية تأكل كلّ شـيء أسـفل منها في السلسلة الغذائية. فهي تأكل بعضًا منها فقط.
- بمجرد أن تبدأ الحديث عن المفترس والفريسة، قد ينسى الطلبـة الكائنات المُنتِجة ويعتقدون أنها ليسـت جزءًا من هذه السلاسـل الغذائية. من المهم أن تؤكد أن كلّ سلسلة غذائية تبدأ بالكائنات المُنتِجة.
- من المفاهيم الخاطئة أيضًا أن أعداد الحيوانات المفترسة والفرائس متسـاوية تقريبًا. فـي الحقيقة أن أعداد الفرائس تكون أكثر بكثير.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)

مفترس	فريسة
ضفدع	عنكبوت
فهد	ظبي
دب قطبي	فقمة
عنكبوت	ذبابة
نورس	سمكة

(٢) يعتمد على إجابات الطلبة.

(٣) أمثلة:
حشائش ← ظبي ← فهد.
عوالق ← سمكة ← نورس.

(٤) جميـع السلاسـل الغذائية تبدأ بكائـن منتج، ثم كائن مستهلك.

التحدِّي

يحصـل النبـات آكل الحشـرات علـى العناصـر الغذائيـة التي يحتاجهـا من الحشـرات بدلًا مـن التربة (التي تفتقـد العناصر الغذائية). علـى سـبيل المثـال: نبـات الإبريـق، والدروسـيرا، والنابنط.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٣

(١) شجرة الأكاسيا وحشائش.
(٢) غزال إمبالا، نمل أبيض، قرد البابون، حمار وحشي.
(٣) أسد، ضبع، نمر.

(٤) أيّ من:
حشائش ← غزال إمبالا ← أسد.
حشائش ← حمار وحشي ← أسد.
حشائش ← قرد البابون ← أسد.

(٥) حشائش ← حمار وحشي ← ضبع ← أسد.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٣

النباتات هي الكائنات الحية الوحيدة التي تصنع **الغذاء** بنفسها. لهذا تُسمّى **كائنات منتجة**.

تصنع النباتات الغذاء من ضوء الشمس و**الماء** و**ثاني أكسيد** الكربون. والغاز الناتج هو **الأكسجين**، والذي تعيده النباتات مرة أخرى إلى الغلاف الجوي.

تعدُّ الحيوانات **كائنات مستهلِكة**؛ لأنها تتغذى على النباتات والحيوانات الأخرى.

عندما نأكل النباتات نستخدم السكريات الموجودة في الخضروات لتعطينا **الطاقة**.

العديد من الحيوانات يتغذّى على الحيوانات الأخرى. هذه حيوانات **مفترسة** والحيوانات التي تأكلها هي **الفريسة**. على سبيل المثال **الأسد** حيوان مفترس بينما الحمار الوحشي والثور البري فرائس.

الموضوع ٢-٤ السلاسل الغذائية في المواطن الطبيعية المختلفة.

في هذا الموضوع، سيتعرف الطلبة إلى تنوع المَواطن الطبيعية في العالم. ويطبّقون معرفتهم بالسلاسل الغذائية على المَواطن الطبيعية المختلفة.

الأهداف التعليمية:

- 6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.
- 6Be5 يعرف ويفهم المصطلحات «كائن مُنتِج» و«كائن مستهلِك» و«مفترس» و«فريسة».
- 6Be6 يستكشف ويُكوِّن سلاسل غذائية في مواطن طبيعية معينة.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.

أفكار للدرس:

- قدّم فكرة المَواطن الطبيعية المختلفة عن طريق عرض صور مَواطن مختلفة للطلبة، مثل صحراء ومشهد تحت سطح الماء ومشهد لسهول التندرا (القطبية) والغابة. اسأل الطلبة إذا كانوا يعتقدون أن نفس النباتات تنمو في كلّ منطقة، ثم اسألهم إذا كانت نفس الحيوانات تعيش في كلّ منطقة.
- ثم انظر إلى أمثلة عن مَوطنيّ الساڤانا والمحيط في كتاب الطالب. ناقش مع الطلبة أيّ النباتات توجد في كلّ مَوطن وأيّ الحيوانات تأكل النباتات وأيّ الحيوانات تتغذّى على الحيوانات الأخرى.
- يمكن للطلبة الإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٣ صفحة ٤١ في كتاب الطالب. يجب أن يقوم الطلبة بتقديم ملاحظات متنوعة متعلقة بالموضوع بالنظر إلى صور المَواطن المختلفة (مهارة الاستقصاء العلمي). في السؤال ١، يُطلب إلى الطلبة المقارنة بين مَوطنيّ الساڤانا والمحيط (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يمنح تمرين ٢-٤ في كتاب النشاط الفرصة للطلبة لاستخدام ماقد تعلموه في الموضوع وتطبيقه على موقف جديد.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قد يجد الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض صعوبة في معرفة معنى «قارن» الواردة في السؤال (١) من كتاب الطالب.
- سيتم تحدّي الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال «تحدث عن!».

تحدث عن:

يمكنك البدء بسؤال الطلبة عن الحيوانات المفترسة في الساڤانا. (الأسد والفهد والنمر والضبع)، ثم اسألهم: ما فرائسها التي تأكلها؟ (الحمار الوحشي والثور البري والزرافة والظبي).

يمكنك أن تسألهم: ماذا عن الطيور؟ (العُقاب والنسر).

تتغذّى العُقبان على الحيوانات الصغيرة والطيور. وتتغذّى النسور على الحيوانات الميتة.

إذا تغير هذا النمط بسبب موت كلّ المفترسات (مثلًا: نتيجة لانتشار وباء)، ماذا سيحدث لأعداد الحمار الوحشي، إلخ؟

(ستحدث زيادة في أعداد الحيوانات التي تتغذّى على النباتات مثل الظبي والثور البري والحمار الوحشي والزرافة).

ماذا تأكل هذه الحيوانات؟

الإجابة هي العشب وأوراق الأشجار. سيتسبب ذلك في أكل كلّ العشب والأشجار، ثم ستموت كلّ الحيوانات بسبب المجاعة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- من المفاهيم الخاطئة أن الحيوانات الأعلى في السلاسل الغذائية تأكل كلّ الحيوانات والنباتات الموجودة أسفل منها في السلسلة. والحقيقة أنها تأكل بعضًا منها فقط.
- بمجرد أن تبدأ الحديث عن المفترس والفريسة، قد ينسى الطلبة الكائنات المُنتِجة ويعتقدون أنها ليست جزءًا من السلاسل الغذائية. من المهم أن تؤكد أن كلّ سلسلة غذائية تبدأ بالكائنات المُنتِجة.
- قد يطرأ مفهوم خاطئ وهو أن أعداد آكلات الأعشاب (الحيوانات التي تأكل النباتات فقط) أكثر من أعداد آكلات اللحوم (الحيوانات التي تأكل حيوانات أخرى فقط) لأن الناس تقوم بتربية آكلات العشب مثل الأبقار والخِراف والماعز كما أنها تتناسل. عندما تتناقش حول مَواطن طبيعية أخرى مثل الساڤانا، سيبدو واضحًا أن العديد من آكلات الأعشاب هي حيوانات برية وتعيش في البرية حيث نرى علاقة المفترس والفريسة.
- غالبًا ما يعتقد الطلبة أن هناك نمطًا واحدًا للسلاسل الغذائية في المَواطن المختلفة. لكن التغيرات تحدث طوال الوقت بسبب الكوارث الطبيعية، مثل: الحرائق والتدخل البشري مثل إزالة الغابات (انظر الموضوع التالي).

أفكار للواجبات المنزلية

- تمرين ٢-٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) في الساڤانا، الكائنات المُنتِجة هي العشب والأشجار أما في المحيط فالكائنات المُنتِجة هي العوالق والطحالب.

(٢) أ- تأكل الزرافة أوراق الأشجار ويأكل الثور البري والحمار الوحشي العشب.

ب- أمثلة:

العشب ← الحمار الوحشي ← الأسد.

أوراق الأشجار ← الزرافة ← الأسد.

(٣) أ- أمثلة:

عوالق ← أسماك صغيرة ← النورس.

عوالق ← قشريات ← الإنسان.

ب- أمثلة:

عوالق ← السردين ← القرش/ الأسماك الكبيرة/ النورس/ الإنسان.

العوالق ← الأسماك الصغيرة ← الأسماك الكبيرة/ الإنسان.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٤

(١) أ- الأعشاب والنباتات الصحراوية.

ب- الأمطار القليلة، الضباب الموسمي، قطرات الندى.

(٢) اختر ثلاثة من: الظبي والنملة والخنفساء واليرقة.

(٣) اختر اثنين من هذه الأمثلة.

القط الرملي (مفترس) يأكل الفأر (فريسة).

السحالي (مفترس) تأكل العنكبوت (فريسة).

الصقر (مفترس) يأكل السحالي (فريسة).

(٤) اختر واحدًا من هذه الأمثلة.

نباتات صحراوية ← النملة ← العنكبوت ← السحلية.

نباتات صحراوية ← الخنفساء ← الفأر ← البومة.

الموضوع ٢-٥ إزالة الغابات

في هذا الموضوع، سوف يدرس الطلبة نشاطًا بشريًّا يؤثر سلبيًّا في البيئة هو إزالة الغابات. يعدُّ هذا الموضوع مثالاً جيدًا يبيّن كيف يمكن أن تتسبب إزالة الغابات في تدمير المَواطن الطبيعية وجميع السلاسل الغذائية بها.

الأهداف التعليمية:

- 6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.
- 6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.
- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بمادة الدراسات الاجتماعية، حيث يكتشف الطلبة المواطن الطبيعية للغابات الاستوائية.

أفكار للدرس:

- إذا كان لديك مجسمًا للكرة الأرضية، أظهر للطلبة أين تقع الغابات الاستوائية؛ في حوض الأمازون بالبرازيل وفي حوض الكونغو في أفريقيا وفي إندونيسيا في جنوب شرق آسيا.
- في نشاط ٢-٥ من كتاب الطالب، شجّع الطلبة على زرع الأشجار بأنفسهم. أكّد على أن زراعة الأشجار مسؤولية كلّ شخص في العالم، ولا يقتصر الأمر على وجودها في أماكنها الطبيعة كالغابات. تحدّث عن مميزات الأشجار. فإلى جانب أنها تمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء تنتج الأكسجين، فإنها تتميز بالجمال وتوفر لنا الظل وتوفّر بيئة للحيوانات وخاصةً الطيور.
- لإجابة الأسئلة في كتاب الطالب، يجب على الطلبة استخدام مهارات الاستقصاء العلمي. على سبيل المثال،

في السؤال (١) يجب عليهم تحديد الآثار المترتبة على إزالة الغابات، في السؤال (٢) يقومون بإجراء مقارنة وفي السؤال (٤) يضعون تنبؤات مستنِدة على ما قد تعلموه عن إزالة الغابات.

- ورقة العمل ٢-٥أ تتحدث عن وانجاري ماثاي التي حصلت على جائزة نوبل عن عملها في تشجيع النساء على زرع الأشجار في كينيا.
- تعطي ورقة العمل ٢-٥ب نبذة عن جائزة السلطان قابوس لحماية البيئة والتي تُمنح تقديرًا للجهود المبذولة من قبل المنظمات والهيئات للحفاظ والاهتمام بالبيئة علي المستوى العالمي.
- ورقة العمل ٢-٥ج هي نشاط تطبيق حيث يُكمل الطلبة الخرائط المفاهيمية عن إزالة الغابات.
- يتضمن تمرين ٢-٥ في كتاب النشاط آراء مختلفة حول إزالة الغابات. يجب على الطلبة تقرير ما إذا كانت الآراء مع أو ضد إزالة الغابات.
- اطلب إلى الطلبة كتابة وعرض تقرير مختصر عن مشروع مليون نخلة في سلطنة عمان.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٥

سوف يحتاج كلّ ثنائي أو مجموعة إلى:

- شتلة.
- مكان لزراعة الشتلة (النبتة).
- الماء.

لا تُصر على تنفيذ الطلبة لهذا النشاط. فهو يعتمد على الوضع المالي لهم، ووجود مشاتل في المنطقة أو مكان لزرع الشجرة لدى الطلبة.

ربما يمكنك الترتيب لزراعة بعض الأشجار في المدرسة.

في بعض الدول تقدم الحكومات الشتلات للتشجيع على زراعة الأشجار.

يمكنك الاستفادة من هذا النشاط بالتزامن مع الاحتفال بيوم الشجرة في سلطنة عمان.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- قد يحتاج الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض مساعدة في الأسئلة ٢ و ٣ و ٤ في كتاب الطالب؛ لأنها تتطلب جُملًا كاملة ومعرفة بالمقارنة بين الكلمات والشرح والتنبؤ. كما يمكن أن تحتاج هذه المجموعة للمساعدة في تمرين ٢-٥ في كتاب النشاط، حيث عليهم قراءة الآراء المختلفة حول إزالة الغابات.
- يمكن إعطاء الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض ورقة العمل ٢-٥ب، وهي تمرين يدعم ما تعلمه الطلبة.
- يمكن إعطاء الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع ورقة العمل ٢-٥أ.

تحدث عن:

قد تحتاج هذه المناقشة لطرح بعض الأسئلة، مثل :

فيمَ نستخدم الرئتين؟ (للتنفس).

ما الغاز الذي نتنفسه؟ (الأكسجين).

ما الغاز الذي نخرجه؟ (ثاني أكسيد الكربون) .

اجعل الطلبة يفكرون في الرئتين ووظيفتهما: تتنفس الأكسجين وتُخرج ثاني أكسيد الكربون، ثم التفكير في تبادل الغازات في الغابة: تستهلك أوراق الأشجار ثاني أكسيد الكربون وتنتج الأكسجين. يمكنك أن تسأل هذه الأسئلة:

ما الغاز الذي تستهلكه الأشجار في عملية البناء الضوئي؟ (ثاني أكسيد الكربون).

ما الغاز الذي تنتجه الأشجار؟ (الأكسجين).

هل هو نفس الغاز الذي ينتجه الإنسان والحيوان؟ (لا، إنه العكس).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- غالبًا ما يعتقد الطلبة أن النمط موحَّد في السلاسل الغذائية في المَواطن المختلفة. لكن التغيرات تحدث طوال الوقت بسبب الكوارث الطبيعية، مثل: الحرائق والتدخل البشري.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٥ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أيّ ثلاثة آثار مما يأتي:
تزيد نسبة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.
تقل نسبة الأكسجين التي تُضاف إلى الغلاف الجوي.
تختفي العديد من أنواع الأشجار وقد تنقرض.
يختفي العديد من المَواطن الطبيعية للحيوانات.
يتم تدمير الأشجار التي توفر لنا الأدوية.

(٢) قبل إزالة الغابات، كانت تتحلل أوراق الأشجار المتساقطة وتصنع طبقة من السماد العضوي التي تحافظ على خصوبة التربة.
بعد إزالة الغابات لا توجد طبقة السماد العضوي وأصبحت التربة غير خصبة.

(٣) عندما تشتري أثاثًا مستعملًا فأنت تقوم بإعادة استخدام الخشب بحيث لا بصبح من الضروري أن نقطع أشجارًا أكثر لصنع أثاث جديد.

(٤) سيزداد ثاني أكسيد الكربون ويقل الأكسجين في الهواء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٥

المؤيدون لإزالة الغابات	المعارضون لإزالة الغابات
مُزارع قهوة	عالمة أحياء
مُخطِط مُدن	مُعالِج شعبي
نجار	طبيبة
حطّاب	رجل مُسن
رجل يحمل خشبًا	عالِم بيئة

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٥أ

(١) لزراعة البن والشاي.

(٢) أصبحت الأرض أكثر جفافًا وانجرفت التربة نحو الأنهار.

(٣) لقد زرعت النساء 40 مليون شجرة. تستهلك كلّ هذه الأشجار ثاني أكسيد الكربون من الهواء.

(٤) أ- تنظم النرويج جائزة نوبل للسلام.

ب- الصحفية اليمنية توكل كرمان عام 2011، والاتحاد الأوروبي عام 2012، ومنظمة حظر الأسلحة الكيميائية عام 2013، وكلًا من الناشط الحقوقي الهندي كايلاش ساتيارثي والناشطة الباكستانية ملالا يوسفزي عام 2014، ورباعية الحوار الوطني التونسي عام 2015، وخوان مانويل سانتوس عام 2016، والحملة الدولية لإلغاء الأسلحة النووية عام 2017.

ورقة العمل ٢-٥ب

(١) مناقشة مفتوحة للطلبة.

(٢) عدد الفائزين ١٣؛ ومنهم جمعية تشاد للمتطوعين لحماية البيئة، والمعهد النيجيري لبحوث الغابات والمحمية الطبيعية لبحيرة مالاوي في أفريقيا.

ورقة العمل ٢-٥ ج

أسباب إزالة الغابات:

(١) إخلاء الأرض للتعدين.

(٢) إخلاء الأرض للبناء.

(٣) قطع الأشجار لتصنيع الأثاث.

(٤) قطع الأشجار للحصول على خشب التدفئة.

(٥) إخلاء الأرض لزراعة المحاصيل الزراعية.

الآثار السلبية لإزالة الغابات:

(١) تصبح التربة غير خصبة

(٢) فقدان المَواطن الطبيعية

(٣) انقراض أنواع من النباتات والحيوانات

(٤) فقدان الأشجار التي تُعدُّ مصادرطبيعية للأدوية

(٥) زيادة الاحتباس الحراري.

الموضوع ٢-٦ تلوث الهواء

في هذا الموضوع، يدرس الطلبة نشاطًا بشريًّا آخر يؤثر سلبيًّا في البيئة هو تلوث الهواء.

الأهداف التعليمية:

- 6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
- 6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًّا كيف.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع مع الوحدة الثالثة من الصف الرابع، عندما تعرف الطلبة على الغازات المختلفة في الغلاف الجوي.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بسؤال الطلبة إذا كانوا يعتقدوا أن الهواء نقي في منطقتهم. ناقش وجود المداخن التي تُخرج الدخان إلى الهواء. إذا كنت تعيش في المدينة قد يكون فوقك طبقة من الضباب الدخاني (ضباب ودخان) بسبب عوادم السيارات. تحدّث عن أضرار استنشاق هواء ملوث وكيف يشعر الطلبة عند استنشاقه.
- انظر إلى الأمثلة في كتاب الطالب.

- سيعطي نشاط ٢-٦ في كتاب الطالب الطلبة الفرصة لقياس مقدار جزيئات الأتربة في الهواء. في هذا النشاط، يتنبأ الطلبة بالمكان الذي سيكثر فيه مع إعطاء أسباب لهذه التنبؤات ومناقشتها (مهارة الاستقصاء العلمي). تُقارن المجموعات المختلفة نتائجها (مهارة الاستقصاء العلمي). لاحقًا، سيقولون إذا كانت النتائج تدعم تنبؤاتهم (مهارة الاستقصاء العلمي).
- يمكن للطلبة استخدام الجدول في ورقة العمل (أ) الداعمة للنشاط ٢-٦ والتمثيل البياني بالأعمدة في ورقة العمل (ب) الداعمة للنشاط ٢-٦ لتسجيل نتائجهم من النشاط ٢-٦.
- يقدم تمرين ٢-٦ في كتاب النشاط نشاطًا داعمًا لهذا الموضوع. حيث يقوم الطلبة بتحليل بعض البيانات عن تلوث الهواء في المدن الكبيرة حول العالم.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٦

سوف تحتاج كلّ مجموعة إلى:

- خمس شرائح زجاجية (إذا لم يكن لديك شرائح يمكنك استخدام شرائح من البلاستيك الشفاف).
- هلام نفطي (فازلين).
- قلم تخطيط.
- شريط لاصق .
- عدسة مكبرة.

قَسِّم الصف إلى مجموعات صغيرة. احرص على ضم طلبة من مستويات تعلم مختلفة.

الأمن والسلامة:
تأكد من مرافقة أحد البالغين للطلبة لمساعدتهم في حال ذهابهم بعيدًا عن فناء المدرسة أو منطقة سكنهم.

يجب على الطلبة تحضير الشرائح عن طريق ترقيمها من ١ إلى ٥ ورسم مستطيل 4 cm × 1 على كلّ شريحة بقلم التخطيط.

يجب أن يقرر الطلبة أين سيتركون الشرائح لمدة أسبوع. يجب أن يختاروا مواقع بحيث لا يتم تحريك الشرائح قبل موعدها، مثل أعمدة البوابات وإطارات النوافذ أو جذوع الأشجار. اجعلهم يفكرون في أماكن يعتقدون أن الهواء بها ملوث وأماكن أخرى حيث يكون الهواء نقيًّا. يمكن أن تكون هذه الأماكن في فناء المدرسة أو بالقرب من منازلهم أو أي أماكن بالجوار. إذا كان يوجد مصنع أو محجر بالجوار، أو طريق مزدحم حيث يوجد أتربة أو دخان أو أبخرة ستترك جزيئات من الأتربة على الشرائح.

وضّح أن جزيئات الأتربة هي نوع واحد من التلوث لكنه هو النوع الوحيد الذي سيلتصق بالشرائح. أما بالنسبة لأنواع التلوث الأخرى، مثل الغازات، تكون الجزيئات صغيرة جدًّا لعدها.

قد يكون من الأسهل لصق كلّ شريحة بموقعها الذي تم اختياره ثم نشر الهلام النفطي (الفازلين) عليها.

يجب أن يتنبأ الطلبة بالشريحة التي ستكون أكثر تلوثًا، مع إبداء الأسباب. بعد مرور أسبوع، يجب أن يقوم الطلبة بإزالة الشرائح وفحص كلّ شريحة بالعدسة المكبرة. يجب عليهم عَدّ الجزيئات في كلّ منطقة محددة. أحيانًا قد يكون من الصعب عدّ الجزيئات لكن يجب على الطلبة تقديرها.

يجب على الطلبة استخدام الجدول والتمثيل البياني بالأعمدة في أوراق العمل ٢-٦(أ) و ٢-٦(ب) لتسجيل النتائج.

ستعتمد إجابات الأسئلة على استقصاءات الطلبة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض التعامل مع السؤال ٤ في كتاب الطالب؛ لأن بإمكانهم التعامل مع الصور والرسومات أفضل من الكتابة.
- يمكن إعطاء الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع سؤال التحدّي الآتي: اقترح كيف يُمكن تقليل نسبة تلوث الهواء في المدن.

التقييم:

- قد ترغب في تقييم الطلبة بناءً على الفقرة حول التلوث التي تعاملوا معها في السؤال ٤ من كتاب الطالب. إذا كان الأمر كذلك، يمكن أن تطلب إلى المجموعات تحضير ملصق بحجم الورقة A4 تحتوي على صور ومعلومات عن أنواع تلوث اليابسة والماء. يمكنك استخدام هذه القواعد لتقييم الطلبة:

التقييم من 10 درجات	وصف الملصق
10-8	جذاب، متميز، غني بالألوان مع توفر المعلومات المفيدة.
7-6	جذاب، غني بالألوان مع توفر المعلومات المفيدة.
5	مناسب لكن ليس متميزًا.
4-3	بالكاد مناسب، لا يغطي كلّ المعلومات المطلوبة، مجهود ليس كافيًا.
2-1	بسيط أو بلا معلومات أو مجهود كاف.

تحدث عن:
فكّر في محطة كهرباء، أو مصنع قريب، أو محاجر (كسارات) يعرفها الطلبة.

اسأل الطلبة إذا ما كانت تتصاعد الأدخنة من المداخن.

اسألهم: فيم تتسبب الأدخنة؟ (تلوث الهواء).

إذا كانت تستخدم وقودًا أحفوريًّا – مثل الفحم أو الغاز أو النفط – سيتسبب في تلوث الهواء.

إذا كانت تستخدم بلدك الطاقة الكهرومائية أو طاقة الرياح، لن يتسبب هذا في تلوث الهواء.

لا تتسبب الطاقة النووية أيضًا في تلوث الهواء، لكنها تتسبب في مشاكل أخرى، مثل كيفية التخلص من الوقود المستخدم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٦ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-٦

تعتمد على إجابات الطلبة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٦

(١) أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين.

(٢) تُنتج عوادم السيارات أول أكسيد الكربون وأكسيد النيتروجين. وتُنتج المصانع ومحطات الكهرباء الغازات الثلاثة إذا كانوا يحرقون الفحم والنفط.

(٣) يُنتج الفحم عند احتراقه ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكبريت. يتسبب ذلك في وجود طبقة من الهواء الملوث فوق المدينة. تنتقل أعداد كبيرة من الناس يوميًّا من منطقة لأخرى في المدينة متجهين للعمل. يستخدمون الحافلات والقطارات والسيارات والتاكسي. يتسبب ذلك في تلوث الهواء بأول أكسيد الكربون.

الموضوع ٢-٧ الأمطار الحَمْضية

في هذا الموضوع، سيكتشف الطلبة كيف يمكن أن تتحول الأمطار إلى أمطار حمضية كما سيكتشفون تأثير الأمطار الحمضية على البيئة.

الأهداف التعليمية:

- 6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- 6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
- 6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بتوضيح كيف تؤثر الأمطار الحمضية على الحجر الجيري. ستجد التوجيهات في قسم ملاحظات حول الأنشطة التعليمية.
- بُنيت العديد من المباني باستخدام الحجر الجيري، أو كتل خرسانة مصنوعة من الحجر الجيري. يُصنع الطوب من الطين، لكن المعجون بينها يحتوي على الإسمنت. لذا، بمرور السنوات، عندما تتساقط الأمطار الحمضية على هذه المباني ستتآكل الأسطح.
- إذا وجدت دليلًا على أضرار الأمطار الحمضية في منطقتك، يمكنك التحدث عنه لأن الطلبة سيرون التأثير.
- إذا لم تجد دليلًا على أضرار الأمطار الحمضية في منطقتك، يمكنك رؤية صور أضرار الأمطار الحمضية

في كتاب الطالب.

- يمكنك سؤال الطلبة إذا ما كانت الأمطار الحمضية مضرّة بجلدهم إذا سقطت عليه. قد يعتقد الطلبة أن الجلد ينتفخ ويتمزق! طمئنهم أن هذا لا يحدث.

- يمكن للطلبة تنفيذ نشاط ٢-٧ في كتاب الطالب كونه عرضًا مُقنعًا يوضح كيف تؤثر الأمطار الحمضية في النباتات. في هذا النشاط، يُقارن الطلبة بين اثنين من النباتات (مهارة الاستقصاء العلمي) وسيتنبؤون بما سيحدث للنباتات، ثم يقومون بتقييم الأدلة التي جمعوها بناءً على ما تعلموه عن الأمطار الحمضية (مهارات الاستقصاء العلمي).

- يُعدُّ تمرين ٢-٧ في كتاب النشاط نشاطًا لفهم تأثير الأمطار الحمضية في المباني. سيسمح ذلك للطلبة بتطبيق ما تعلموه في هذا الموضوع.

- تعد ورقة العمل ٢-٧، وهي دراسة حالة حول تأثير الأمطار الحمضية على بعض المباني المشهورة، مفيدة للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٧

سوف تحتاج كلّ مجموعة إلى:

- شتلتين سليمتين تنموان في التربة.
- ماء صنبور.
- عصير ليمون (125 ml تقريبًا أو نصف كأس).

قم بإجراء اختبار ضابط حيث تقوم بريّ إحدى الشتلات بماء الصنبور والأخرى بنفس المقدار من عصير الليمون لمدة ثلاثة أيام.

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)

- سيحتاج الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض إلى المساعدة في عمل التقرير للسؤال ٤ في كتاب الطالب. يمكن السماح للطلبة بالعمل في ثنائيات للقيام بذلك بحيث يكون طالب من ذوي التحصيل الدراسي المنخفض وآخر من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

- يجب أن يكتب الطلبة الإجابات في نشاط الفهم في تمرين ٢-٧ في كتاب النشاط. كما يرسمون السلاسل الغذائية مما يساعد الطلبة اللذين يعانون من صعوبات تعلم.

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تنفيذ ورقة العمل ٢-٧، التي تتطلب مهارات قراءة عالية.

تحدث عن:

ربما تحتاج لشرح ماذا تقصد بالأعمال الحجرية، والتي يقصد بها هنا أعمال الزينة على المباني الحجرية والتماثيل الحجرية. أكثر أنواع الأحجار التي تعاني من الأمطار الحمضية هو الحجر الجيري، أو الرخام في أشكاله المتحولة، الذي غالبًا يُستخدم في التماثيل والمنحوتات. تحتوي الخرسانة أيضًا على الجير. تُظهر تجربة العرض الآتية تأثير الأمطار الحمضية على الحجر الجيري.

تجربة عرض

ستحتاج إلى:

- بعض الخل.
- حجر جيري أو طباشير (قطعة طباشير).

اعرض الحجر الجيري والطباشير للطلبة. دعهم يلمسوه. اسألهم ماذا يعتقدون أن يحدث عندما تسكب الخل على الحجر (مهارة الاستقصاء العلمي). بعد ذلك، اسكب بعضًا من الخل على الحجر أو الطباشير. سيُحدث رغوة وسيتحلل بعض من الحجر أو الطباشير. وذلك لأن الخل حمض ضعيف مثل الأمطار الحمضية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- غالبًا ما يعتقد الطلبة أنَّ هناك نمطًا واحدًا في السلاسل الغذائية في المَواطن الطبيعية المختلفة. لكن التغيرات تحدث طوال الوقت بسبب الكوارث الطبيعية مثل الحرائق والتدخل البشري. يعد هذا الموضوع مثالًا جيدًا يبيّن كيف يمكن أن تتسبب الأمطار الحمضية، على سبيل المثال، في تدمير المَواطن الطبيعية وجميع السلاسل الغذائية بها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٧ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-٧

(١) أ- ستبدأ أوراق النبات المروي بالأمطار الحمضية في السقوط.

ب- تُصبح السيقان ضعيفة وذابلة في النبات المروي

بالأمطار الحمضية.

(٢) تدعم النتائج التنبؤات، لأنه عند سقوط الأمطار الحمضية على الأشجار تسقط الأوراق وتموت الأغصان.

(٣) تمتص النباتات العناصر الغذائية من التربة. الأمطار الحمضية تجرِّد التربة من العناصر الغذائية. فتضعف النباتات وتبدأ الأوراق بالتساقط ويذبل الساق.

(٤) الأمطار الحمضية لها تأثير ضار على العديد من الأشياء، بما فيها المباني والتماثيل والآثار والسيارات. يمكن أن تتسبب المواد الكيميائية الموجودة في الأمطار الحمضية في تقشير الدهانات وتجعل التماثيل الحجرية تبدو قديمة ومتهالكة، مما يقلل من قيمتها وجمالها.

تُسبب الأحماض تآكلًا في الحجر الجيري والمباني الرخامية والمنحوتات. يُزيد ثاني أكسيد الكبريت (الذي يُكوِّن الأمطار الحمضية) من معدل تآكل الحجر الجيري والحجر الرملي والرخام. التآكل هو انهيار المواد.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٧

(١) الأمطار الحمضية هي أمطار تفاعل فيها ثاني أكسيد الكبريت أو أكسيد النيتروجين لينتج حامضًا ضعيفًا.

(٢) يتلف بيض الضفادع بفعل الحامض ولا تفقس البيوض مما يقلل من أعدادها.

(٣) نبات ← روبيان ← سمك ← طائر مالك الحزين.

(٤) سيموت الروبيان وبالتالي لن يتوفر غذاء للسمك أو طائر مالك الحزين.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٧

(١) الأمطار الحمضية هي مياه أمطار تفاعل فيها ثاني أكسيد الكبريت أو أكسيد النيتروجين.

(٢) يتفاعل الحمض مع الحجر ويجعله يتآكل.

(٣) الحد من تلوث الهواء، خاصةً من محطات الكهرباء والمصانع التي تحرق الفحم.
استخدام طاقة الرياح والطاقة الشمسية التي لا تسبب تلوثًا.
الحد من عوادم السيارات عن طريق التشجيع على استخدام وسائل النقل العام.

الموضوع ٢-٨ إعادة التدوير

في هذا الموضوع، يبحث الطلبة عن طرق للاعتناء بالبيئة والتقليل من المخلفات.

الأهداف التعليمية:

- 6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع مع الوحدة الثانية من كتاب العلوم للصف الرابع، حيث تم مناقشة إعادة التدوير.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بإفراغ بعض القمامة على ورق جرائد. ارفع كلّ عنصر لأعلى على حدة، واسأل الطلبة إذا كان يمكن الحد من استخدام هذا العنصر أو إعادة استخدامه أو إعادة تدويره. احرص على وجود عناصر مثل ورق وكرتون وكيس بلاستيك وزجاجة بلاستيكية وعلبة زجاجية وعلبة مشروبات وقشر خضروات.
- اسأل الطلبة: كم عائلة في مجتمعك تتخلص من القمامة؟ هل لديك خطة لإعادة التدوير؟ إذا كان لديك، ما المواد التي تعيد تدويرها؟
- تحدث عن مواقع تجميع القمامة في منطقتك والمشاكل التي قد تسببها.
- تكلم عن «مدينة المُخلفات» في القاهرة بمصر، حيث يعمل ما بين 50000 إلى 70000 شخص في جمع القمامة وإعادة تدويرها. يجمعون القمامة من أمام منازل السكان في القاهرة بدون تكاليف تقريبًا. ثم يقومون بإعادة تدوير ما يقرب إلى 80% من النفايات التي يجمعونها.
- يمكن للطلبة تنفيذ ورقة العمل ٢-٨ب. النشاط مُصمم لتوضيح مشكلة التخلص من المواد غير القابلة للتحلل الحيوي في مردم النفايات. هذا توضيح جيد يبيّن كيف تبقى المواد البلاستيكية والعلب في مردم النفايات لوقت طويل جدًّا. (يستخدم هذا النشاط مهارة الاستقصاء العلمي: قم بإبداء العديد من الملاحظات المرتبطة بالموضوع وضع تنبؤات مستندة إلى المعرفة العلمية والفهم.) تحدّث عن كيف يمكنك إعادة استخدام

الأشياء. انظر الصور والاقتراحات في كتاب الطالب. تحتوي ورقة العمل ٢-٨أ على بعض الاقتراحات الممتعة لإعادة استخدام العلب.

- اطلب إلى الطلبة أن يقوموا بإجراء نشاط ٢-٨ في كتاب الطالب. يمكنك فعل هذا كتجربة عرض للموضوع وتشجيع الطلبة على عمل الشيء نفسه في المنزل. يستخدم هذا النشاط والأسئلة في كتاب الطالب مهارات الاستقصاء العلمي: قم بإبداء العديد من الملاحظات المرتبطة بالموضوع وضع تنبؤات مستندة إلى المعرفة العلمية والفهم.
- في تمرين ٢-٨ في كتاب النشاط، يجب أن يتعرف الطلبة إلى كلّ عنصر في القمامة ويوضحوا كيف يمكن إعادة استخدامه أو إعادة تدويره.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٨

ستحتاج إلى:

- كيس بلاستيكي كبير.
- بقايا طعام (لا تستخدم بقايا طعام مطبوخ أو لحوم أو أسماك).
- مخلفات حدائق.

نقترح أن تقوم أنت بهذا النشاط كتجربة عرض.

اجمع مخلفات المطبخ مثل قشر الخضروات والفواكه وقشر البيض. لا تستخدم بقايا طعام مطبوخ أو لحوم أو أسماك. اجمع أعشابًا مقطوعة وأوراق شجر وعشبًا من المدرسة أو المنزل. تحتاج فقط لملء نصف كيس بلاستيك كبير أو دلو.

بعد إضافة الماء إلى المخلفات، اربط الكيس أو غطِّ الدلو بغطاء. اترك الكيس بالخارج في مكان دافئ لبضعة أسابيع. (كلما كان الجو دافئًا أكثر يتكون السماد العضوي أسرع.)

اعرض السماد العضوي النهائي للطلبة. على أمل أن يُشجع ذلك الطلبة على أن يوضحوا لعائلاتهم كيفية صنع السماد العضوي.

ورقة العمل ٢-٨ب

ستحتاج إلى:

- مجرفة.
- قشور فواكه وخضروات.
- ورقة.
- علبة مشروبات معدنية.
- عبوة بلاستيكية.

احفر حفرتين في الأرض. يجب أن تكون كلّ حفرة بعمق 50 cm. اختر مكانًا حيث تكون متأكدًا ألا يتم فتح الحفرتين. ضع قشور فواكه وخضروات وورقة في واحدة من الحفرتين. ضع علبة المشروبات والعبوة البلاستيكية في الحفرة الأخرى. غطِّ الحفرتين بالتراب واتركهما لمدة أسبوعين. بعد أسبوعين، أزل غطاء الحفرتين واكتشف ما حدث للقمامة. ادفن القمامة في التربة مجددًا. اتركهما لمدة شهرين هذه المرة. بعد شهرين، اكتشف ما حدث للقمامة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يجب على كلّ الطلبة بمختلف المستويات التفاعل مع هذا الموضوع؛ لأنه يناسب جميع المستويات ويجب أن يكون كلّ طالب قادرًا على المشاركة والمناقشة.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة على سؤال التحدّي كنشاط إضافي.

التقييم:

- ضع الملصقات التي يصنعها الطلبة على خلفية الصف. اطلب إلى الطلبة تقييم الملصقات حسب:
  - إلى أي مدى هي لافتة للنظر؟
  - مدى وضوح الرسالة التي توصلها.

إنه تمرين جيد لتقييم الأقران.

تحدث عن:

يجب أن يكون لدى الطلبة وفرة من الأفكار اعتمادًا على ما ناقشته في الموضوع والتوصل إلى أفكار جديدة خاصة بهم. اكتب قائمة بأفكار الطلبة على السبورة.

احذر من الأفكار الخاطئة مثل وضع أكياس بلاستيكية في خليط السماد العضوي وعدم إزالة الأغطية المعدنية من الزجاجات قبل وضعها في سلة إعادة تدوير الزجاج.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٨ في كتاب النشاط.

- قد يحتاج الطلبة أيضًا إلى إكمال الملصقات للسؤال ٤ في كتاب الطالب كواجب منزلي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) استخدام ورق أقل عن طريق الرسم أو الكتابة على كلا الجانبين من الورقة؛ استخدام ورق مخلفات مكتوب على جانب واحد منه للرسم على الجانب الآخر.
(٢) استخدام الأوعية البلاستيكية لتخزين بقايا الطعام أو لوضع أقلام الرصاص والدبابيس أو أدوات الخياطة.
(٣) يوفر السماد العضوي العناصر الغذائية للنباتات لتنمو أسرع وبصورة سليمة.
(٤) استجابة الطلبة.

التحدِّي

يعتمد على إجابات الطلبة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٨

أمثلة للإجابات:

القمامة	كيف يمكنني إعادة تدويرها
قنينة زجاجية	أستخدمها مرة ثانية. أضعها في الحاوية المخصصة للزجاج/ إعادة التدوير.
جريدة	أستخدمها لتغليف شيء ما. أضعها في وعاء إعادة تدوير الورق.
علب المشروبات المعدنية	أستخدمها لوضع فرش الرسم بها. أضعها في حاوية إعادة التدوير.
لب التفاح وقشر الخضروات	أضعها في السماد العضوي.
حاوية بلاستيكية	أغسلها وأستخدمها لتخزين الأشياء فيها. آخذها للحضانة ليستخدمها الأطفال. أضعها في حاوية إعادة التدوير.
مجلة	أُعطيها شخصًا آخر ليقرأها. آخذها إلى مستشفى أو عيادة محلية ليقرأها الآخرون.
صندوق كرتوني	أستخدمه لحفظ الأشياء. أضعه في حاوية إعادة التدوير.
علب الطعام	أستخدمها لوضع فرش الرسم بها. أضعها في حاوية إعادة التدوير.

الموضوع ٢-٩ الاعتناء بالبيئة

في هذا الموضوع، يبحث الطلبة عن طرق للحفاظ على الماء والطاقة ويكتشفون أنواع القمامة التي يرميها الناس على الأرض.

الأهداف التعليمية:

- 6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- 6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع مع الموضوعين ٢-٦ و ٢-٨ في كتاب الطالب .

أفكار للدرس:

- اشرح للطلبة أن نسبة الماء العذب على الأرض تبقى ثابتة، لكن نسبة التلوث تزداد بمرور الوقت، لذلك يجب علينا ألا نسرف في استهلاك الماء.
- نولد الكهرباء باستخدام موارد ثمينة؛ لذلك يجب أن نستخدمها بحكمة. انظر إلى الأمثلة في كتاب الطالب عن كيفية الحفاظ على الطاقة.
- سيكون كلّ الطلبة على علم بموضوع المخلفات. تحدث عن مكان حيث تتسبب القمامة في مشكلة في منطقتك.
- اكتشف أيًّا من أنواع القمامة يتركها الناس عن طريق تفريغ القمامة وفرزها في نشاط ٢-٩ في كتاب الطالب. ستحتاج حصة كاملة لهذا النشاط. إذا كانت المنطقة التي اخترتها تبعد قليلًا عن المدرسة، قد تحتاج لوقت أطول. في هذا النشاط، يستخدم الطلبة مجموعة من مهارات الاستقصاء العلمي: تنبأ بأنواع القمامة سيجدونها بناءً

علـى ما تعلموه، ومـن خلال مقارنة عملية فـرز القمامة للمجموعـات المختلفـة، وتحديد الأنماط فـي النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.

- يعطـي تمريـن ٢-٩ فـي كتاب النشـاط الفرصـة للطلبة للنظر في تعاملهم مع البيئة في الأسبوع السابق.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٩

سوف تحتاج كلّ مجموعة إلى:

- كيس قمامة كبير.
- دفتر ملاحظات (مفكرة) وقلم رصاص.
- قفازات مطاطية.
- كمامات.

الأمن والسلامة:
يجـب أن يرتـدي الطلبـة القفـازات المطاطيـة والكمامـات عنـد التقاط القمامـة. احترس من الزجاج المكسـور. لا تسـمح للطلبة بملامسة مخلفـات الحقـن أو الإبـر. يجـب أن يكـون بصحبة الطالب شخص بالغ أو أخ أكبر.

سـتحتاج لاختيـار منطقة يوجد بهـا قدر معقول مـن القمامة وتكون آمنة للطلبة.

إذا كنت تعيش بالقرب من بحر أو فلج أو شاطئ أو ضفة وادٍ، فهـي أماكن جيدة للذهاب إليها. اختر يومًا تكون قد انجرفت فيـه القمامـة. الكثيـر مـن القمامـة سـتكون بلاسـتيك (التي لـن تكـون قابلة للتحلـل الحيوي ولا تتعفـن أو تتآكل بمرور الوقت) يجب أن تذكِّر مجددًا بخطر اختناق الحيوانات بهذه القمامة.

قبل أن تغادر لغسل يديك، اطلب إلى الطلبة عمل جدول في دفاترهـم يحتوي على عمود لكلّ نوع من القمامة: بلاسـتيك وورق ومعدن وزجاج وخشب وطعام ومخلفات حدائق.

قبل أن يبدأ الطلبة، اطلب إليهم تنبُّؤ أي نوع من أنواع القمامة سيكون أكثر شيوعًا. اكتب ذلك.

يمكـن أن يتبـادل الطلبـة الأدوار لالتقـاط القمامة وتسـجيل نوعهـا فـي الدفتر. للتسـجيل، يجب عليهم وضـع علامة ✓ في العمود المناسـب في الدفتر. وعندمـا يصلون إلى مرحلة التدقيق، يجمعون العلامات لكلّ نوع قمامة.

اسـمح بمـدة 30 دقيقـة للتنظيـف، ثـم اجمـع كلّ الأكيـاس السوداء واتركها في نقطة تجميع للقمامة ليتم أخذها.

عند العـودة إلى الفصل، يمكـن للطلبة تمثيـل نتائجهم بيانيًّا بالأعمدة.

إجابات الأسئلة ستكون جميعها من استجابات الطلبة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يجب على كلّ الطلبة بمختلف المسـتويات التفاعل مع هذا الموضوع؛ لأنه يناسـب جميع المسـتويات ويجب أن يكون كلّ طالب قادرًا على المشاركة والمناقشة.
- سيسـتمتع الطلبة الذين يجيدون الرسم والتصميم بصنع الملصقات (السؤال ٣) في كتاب الطالب.
- فـي هذا الصـف، قـام الطلبة بعمـل المزيد مـن التمثيل البيانـي بالأعمـدة لذلك يجـب أن يكونـوا قادرين على تسـجيل النتائـج بهـذه الطريقـة. إذا كانـوا فـي حاجـة للمسـاعدة في المقياس، فأخبرهم أن ينظروا إلى أصغر رقم وأكبر رقم للعناصر ويقرروا عدد السنتيمترات التي يجب أن تمثل خمسة عناصر من القمامة.

التقييم:

- يمكـن أن يقيّم الطلبة التمثيـل البياني بالأعمدة لبعضهم البعض. يمكن أن يتبادل الطلبة الكتب ويقوموا بتصحيح التمثيل البياني بالأعمدة كالتالي:

المعيار	الدرجة
(١) هـل المقيـاس مناسـب لعدد العناصر؟	1
(٢) هـل تـم رسـم كلّ عمـود بدقة؟	درجة واحدة لكلّ عمود
(٣) هل تمت تسمية كلّ عمود بدقة؟	درجة واحدة لكلّ عمود
(٤) هـل لـكلّ عمـود نفـس العرض؟	1
(٥) هل يوجد عنوان مناسـب للرسم البياني؟	2
المجموع	

تحدث عن:

اسأل الطلبة أسئلة مثل هذه لتستمر المناقشة:

هل توجد مشكلة قمامة هنا في المدرسة، أو بالقرب من منزلك أو بالمدينة؟

أين أسوأ مكان للقمامة؟ (على سبيل المثال، بالقرب من منافذ بيع الطعام).

هل هناك، باعتقادك صناديق قمامة كافية؟

هل تعتقد أننا يجب أن نحصل على أكياس بلاستيكية في محل البقالة أو أننا يجب أن نُحضر أكياس التسوق الخاصة بنا؟

سيقترح الطلبة بعض الأفكار العملية، مثل وضع صناديق القمامة في أماكن شراء وأكل الطعام. لكن نأمل أن يروا الحاجة لتعليم الناس التعود على عدم إلقاء القمامة والحفاظ على نظافة البيئة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٩ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

تعتمد على إجابات الطلبة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٩

يجب أن يملأ الطلبة الجدول بدقة. قد يقول العديد منهم «نعم» على كلّ سؤال. الهدف من التمرين هو التأكيد على أننا نشارك جميعًا في التلوث، حتى بدون أن ندرك.

يمكنك مناقشة إجاباتهم على السؤالين ٢ و٣ في الصف لتتمكن من جمع استجاباتهم قدر الإمكان.

الموضوع ٢-١٠ تحقق من تقدّمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلبة أن يجيبوا عن الأسئلة في صفحة «تحقّق من تقدّمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٥٢-٥٣) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ٣٦ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-١٠

(١) أ- أ ٣، ب١، ج٤، د٥، هـ٢

(٢) أ. الشمس.

ب. نبات الملفوف والطماطم.

ج. القطة والطائر والديدان والجراد.

د. القطة (مفترس) ← الطائر (فريسة).

الطائر (مفترس) ← الديدان (فريسة).

الطائر (مفترس) ← الجرادة (فريسة).

(٣) أ. تموت الطيور لعدم توفر الغذاء وبالتالي تموت القطط.

ب. ستختفي النباتات وتموت كافة الكائنات الحية .

(٤) أ- عشب ← ثور بري ← أسد.

ب- عوالق ← سمكة ← نورس.

ج- بذور ← خنفساء ← سحلية ← صقر.

د- عوالق ← سمك صغير ← فقمة ← القرش.

(٥) أيّ ثلاثة من: الأسد (مفترس) الثور البري (فريسة).

الصقر (مفترس) والسحلية (فريسة).

النورس (مفترس) والسمكة (فريسة).

الفقمة (مفترس) والسمك الصغير (فريسة).

القرش (مفترس) والفقمة (فريسة).

(٦) أ- يُعد ثاني أكسيد الكربون من الغازات الدفيئة التي تُسبب الاحتباس الحراري. تستهلك الأشجار ثاني أكسيد الكربون من الهواء لذا، فإن الأشجار تساعد في تقليل كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

ب- يتلف بيض الضفادع بفعل الأمطار الحمضية لذا، لن تفقس صغار الضفادع.

(٧) علبة الطعام المصنوعة من الألومنيوم : يمكن إعادة استخدامها للطهي بها مجددًا أو وضعها في المكان المخصص لإعادة التدوير.

العلبة الزجاجية : يمكن إعادة استخدامه بوضع الأزهار بها أو وضعه في المكان المخصص لإعادة التدوير علبة بلاستيكية – يمكن إعادة استخدامها لتخزين شيء ما بها أو

وضعها في المكان المخصص لإعادة التدوير.

صندوق كرتوني : يمكن إعادة استخدامها لتخزين شيء ما به أو وضعه في المكان المخصص لإعادة التدوير.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

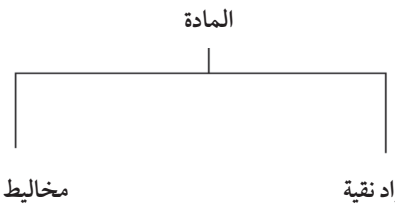
المراجعة اللغوية

(١) الشمس، كائن مُنتِج، كائن مستهلِك.
(٢) المفترس هو حيوان يتغذى على حيوان آخر، يسمى فريسة.
(٣) تلوث الهواء: الربو، التهاب الشعب الهوائية، ضعف الرؤية، الأمطار الحمضية.
إزالة الغابات: أنواع أقل من الأشجار، تفقد الحيوانات موطنها، الاحتباس الحراري، جفاف التربة.
الحفاظ على البيئة: إعادة التدوير، إعادة الاستخدام، صنع السماد العضوي، تقليل الاستخدام.

٣ الوحدة الثالثة: تغيرات المادة

أفكار للتدريس

خلفية معرفية



تركز هـذه الوحدة على التغيرات التي تطرأ على المواد والبحث في إذابة المخاليط وطرق فصلها.

المـادة: هي كل شـيء له كتلة ويشـغل حيـزًا من الفـراغ. ويبين المخطط المقابل أنواع المادة.

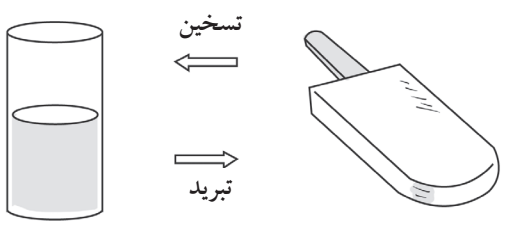
بصفة عامة، يمكننا تصنيف أي تغيرات تطرأ على المواد إلى تغيرات قابلة للعكس أو تغيرات غير قابلة للعكس.

تغيرات قابلة للعكس

التغيـر القابل للعكس: هو تغير يمكن عكسـه وبالتالي إرجاع المادة إلى حالتها الأصلية. التغيرات الشـائعة القابلة للعكس والتي نراها في الحياة اليومية تكون بصفة عامة تغيرات حول شكل المادة أو ملمسها، ولكن لا تتشكل فيها مواد جديدة، وتلك هي التغيرات الفيزيائية. التغيرات التي تحدث في الحالة (أو الشـكل)، مثل: الانصهار، والتجمد يُعد تغيرات فيزيائية. يمكنك أيضًا أن تتسبب في تغيرات فيزيائية عن طريق القوى، على سبيل المثال، تقطيع ورقة. لا ينتج عن التغير الفيزيائي مادة جديدة. مـن أمثلـة التغيـرات الفيزيائية الضغط بقوة على علبة مشـروب غازي وانصهار مكعبات الثلج وكسـر كأس زجاجية. في التغير الفيزيائـي، المواد قبل وبعد التغير هي نفسـها، بالرغم من أنها قد تبدو مختلفة. الأمثلة المسـتخدمة فـي هذه الوحدة للتغيرات القابلة للعكس هي التغيرات الفيزيائية.

بالرغم من ذلك، فهناك بعض التغيرات القابلة للعكس تُعد تغيرات كيميائية. تسبب التغيرات الكيميائية تكوين مواد كيميائية جديدة نتيجة تفاعل كيميائي. بعض هذه التفاعلات قابلة للعكس، على سبيل المثال، عندما يتم تسخين كلوريد الأمونيوم فإنه يتفـكك إلـى الأمونيا وغاز كلوريـد الهيدروجين. ومع ذلك، إذا تم حبس هذه الغازات وتبريدها مرة أخرى، يتم إعادة تشـكيل الحالة الصلبة البيضاء من كلوريد الأمونيوم.

الانصهار



الانصهـار: هـو تغيـر قابـل للعكس يحـدث عـن طريق التسـخين، علـى سـبيل المثال، يمكن تغيير الشـوكولاتة المنصهرة مـرة أخرى إلى الشوكولاتة الصلبة عن طريق التبريد.

التجمد

التجمد: هو تغير قابل للعكس يحدث عن طريق التبريد، على سبيل المثـال، يمكننا تجميد عصير البرتقال ليصبح مكعبات ثلج. يمكن تغيير مكعبات الثلج مرة أخرى إلى عصير البرتقال عن طريق التسخين.

الغليان والتبخر والتكثيف

الغليان والتبخر والتكثيف جميعها من التغيرات القابلة للعكس، على سبيل المثال، إذا كان من الممكن تجميع البخار الذي يظهر عند غلي الماء في الإبريق الكهربائي، فسيمكنك تحويل البخار مرة أخرى إلى الماء عن طريق تبريده.

الذوبان

يُعـدُّ الذوبـان تغيرًا قابلاً للعكس، على سـبيل المثال، عندما يختلط الملح بالماء يختفي لأنه يـذوب في الماء فيصبح الماء مالحًا. ولكن يمكننا الحصول على الملح مرة أخرى عن طريق غلي الماء.

التغيرات غير القابلة للعكس

يُعد التغير تغيرًا غير قابل للعكس إذا كانت المواد الداخلة في التغير لا يمكن إرجاعها مرة أخرى إلى حالتها الأصلية. على سبيل المثال، لا يمكن تغيير الكعكة مرة أخرى إلى مكوناتها. التغيرات غير القابلة للعكس تغيرات دائمة. لا يمكن التراجع عن التغيرات غير القابلة للعكس.

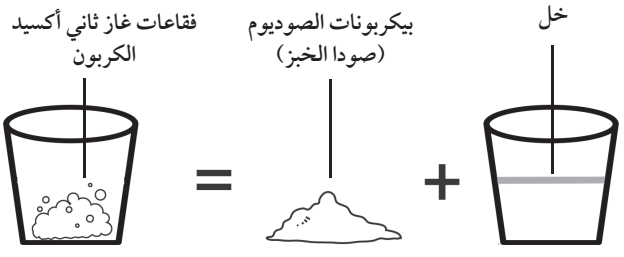
التغيرات غير القابلة للعكس تشمل التغيرات التي تطرأ على الجزيئات في المادة بشكل عام، وتسمى التغيرات الكيميائية. ينتج التغير الكيميائي مادة جديدة نتيجة التفاعل الكيميائي، والدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي هي الضوء أو الحرارة أو تغير اللون أو إنتاج الغاز أو الرائحة أو الفرقعة. وتشمل أمثلة التغيرات الكيميائية الاحتراق (الحرق) وخلط الجبس بالماء وطهي البيض والصدأ لمسمار حديد. عندما يتم خلط الجبس بالماء، فإنه يصدر حرارة مما يدل على حدوث تغير كيميائي. تسمى التفاعلات الكيميائية التي تنتج حرارة تفاعلات طاردة للحرارة. يؤدي صدأ المسمار إلى إنتاج مادة جديدة، مما يدل على حدوث تغير كيميائي غير قابل للعكس.

لاحظ، كما ذُكر سابقًا، أن بعض التغيرات الكيميائية قابلة للعكس. وبالمثل، فإن بعض التغيرات الفيزيائية غير قابلة للعكس، على سبيل المثال، كسر أو إتلاف بعض المواد غير القابلة للعكس (أحد هذه الأمثلة هو قطع شجرة).

التسخين

يمكن أن يسبب التسخين تغيرًا غير قابل للعكس- على سبيل المثال- سلق بيضة. لا يمكن إرجاع البيضة التي تم طهيها إلى البيضة النيئة.

الخلط



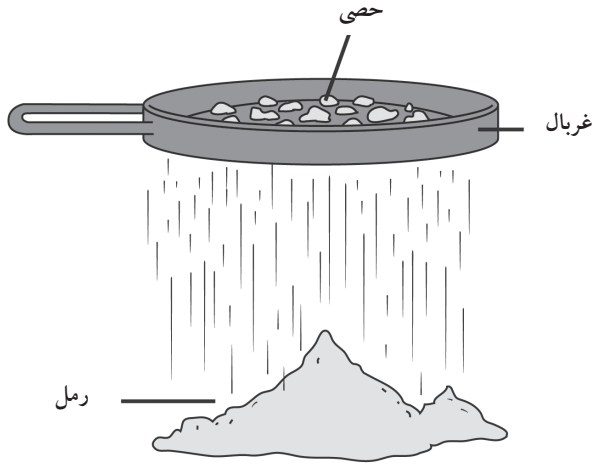
يمكن أن يسبب خلط المواد تغيرًا غير قابل للعكس، على سبيل المثال: عندما يتم خلط الخل وبيكربونات الصوديوم، يتغير المخلوط وينتج عنه فقاعات من ثاني أكسيد الكربون. هذه الفقاعات والخليط السائل المتبقي من التفاعل، لا يمكن أن ترجع مرة أخرى إلى الخل وبيكربونات الصوديوم.

الاحتراق

يُعد الاحتراق أحد الأمثلة على التغير غير القابل للعكس، حيث إن الاحتراق تفاعل كيميائي يتطلب الأكسجين، فعند حرق الخشب نحصل على الرماد والدخان وبالتالي لا يمكن إرجاع الرماد والدخان إلى خشب مرة أخرى.

فصل المخاليط

تتكون المخاليط من مادتين مختلفتين أو أكثر. يمكن أن تحتوي المخاليط على مواد صلبة أو مواد سائلة أو مواد غازية. على سبيل المثال: الهواء مخلوط من الغازات المختلفة. إذا وضعت الرمل في كأس من الماء، فيعد الرمل والماء مخلوطًا. لا تتفاعل أجزاء من المخلوط أو تتحد كيميائيًّا، ويمكن فصل كل مادة من المواد الموجودة في المخلوط عن غيرها بطرق فيزيائية مختلفة.



الغربلة

يتكون المخلوط من جزيئات صلبة بأحجام مختلفة، على سبيل المثال الرمل والحصى، يمكن فصلها عن طريق الغربلة. الغربلة تفصل المواد حسب حجم الجزيئات؛ فالجزيئات التي بحجم أصغر من حجم الفتحات الموجودة في الغربال ستمر من خلال الغربال، ولن تمر الجزيئات ذات الحجم الأكبر من تلك الفتحات من خلال الغربال.

الترشيح

يمكن فصل مخلوط من الماء ومادة غير قابلة للذوبان، مثل الرمل عن طريق الترشيح. يعمل المرشِّح بنفس فكرة استخدام الغربال. ويوجد بالمرشح ورقة ترشيح بها ثقوب دقيقة لفصل المواد، حيث يمر الماء والجزيئات المذابة في الماء عبر الثقوب الموجودة في ورقة الترشيح، ولكن الجزيئات الكبيرة مثل الرمل لا تمر من خلال ورقة الترشيح.

التبخر

بإذابة الملح في الماء فنحن نقوم بعمل محلول، حيث يختفي الملح في الماء، ويمكن فصل الملح عن الماء عن طريق غلي المحلول، حيث سيتبخر الماء حتى ينفد ويبقى الملح في الإناء. إذا جمعنا بخار الماء الذي تبخَّر يمكننا تبريده لتحويله إلى ماء مرة أخرى.

الفصل المغناطيسي

يمكن للمغناطيس فصل المخاليط التي تحتوي على الحديد، مثل مخلوط مكون من برادة الحديد والرمل.

المواد الصلبة القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان

تُشكل المواد الصلبة القابلة للذوبان محاليل عند خلطها بسائل. المحلول هو مخلوط لا يمكن رؤية مكوناته المختلفة. تتكون المحاليل من مادتين: مادة مذابة ومادة مُذِيبة. المادة المذابة: هي المادة التي تذوب في المادة المذيبة. وتؤدي المادة المذيبة إلى حدوث ذوبان، ويكون المحلول في حالة المادة المذيبة. على سبيل المثال، إذا كان الملح الصلب يذوب في الماء السائل، فإن المحلول يكون في حالة سائلة. عندما تذوب جزيئات المحلول لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وبالتالي فالمحلول له مظهر متجانس. المحاليل شفافة لأن جزيئات المادة المذابة صغيرة جدًّا وتسمح بمرور الضوء من خلال المحلول. يمكن أن تكون المحاليل ملونة إذا كانت المادة المذابة أو المادة المذيبة ملونة، ولكنه لا يمنع مرور الضوء من خلاله. لا يمكن فصل المحاليل المتجانسة عن طريق الترشيح لأن جزيئات المادة المذابة يمكنها المرور من خلال ورقة الترشيح.

لا تذوب المواد الصلبة غير القابلة للذوبان في السوائل، حيث تُشكل المواد الصلبة غير القابلة للذوبان محلولًا معلقًا، وهو المخلوط الذي تظل فيه جزيئات المادة المذابة مرئية في المادة المذيبة. وفي نهاية الأمر، فإن الجزيئات العالقة إما ستترسب إلى أسفل الإناء بسبب الجاذبية أو ستطفو أعلى السائل. يعد خلط الرمل بالماء مثالًا على المحلول المعلق. تبدو المحاليل المعلَّقة ضبابية؛ لأن الجزيئات غير القابلة للذوبان كبيرة للحد الذي يمنع مرور الضوء. يمكن فصل المحاليل المعلَّقة عن طريق الترشيح؛ لأن جزيئات المادة المذابة الكبيرة لا يمكنها المرور من خلال ورقة الترشيح.

العوامل المؤثرة على معدل الذوبان

مساحة السطح

تلعب مساحة السطح دورًا كبيرًا في سرعة إذابة المادة. فكلما زادت مساحة سطح الماء، أو أي مادة مذيبة أخرى ذابت المادة المذابة بشكل أسرع. ويعد هذا المفهوم تحديًا كبيرا للطلبة في هذا المستوى، ومن الأفضل تقديم دليل على ذلك عن طريق استخدام جزيئات من مختلف الأحجام. تشغل كتلة جزيئات صغيرة مساحة سطح أكبر من كتلة متساوية لجزيئات كبيرة.

التحريك

يؤدي تحريك المحلول إلى مزج المادة المذابة والمادة المذيبة معًا فتتداخل جزيئات المادة المذابة أكثر مع المادة المذيبة. ويؤدي ذلك إلى زيادة معدل الذوبان.

درجة الحرارة

تؤثر كمية الطاقة الحرارية في المادة المذابة والمذيب أيضًا بشكل كبير على معدل الذوبان. على سبيل المثال، يذوب السكر أسرع في الماء الساخن، وذلك لأن الجزيئات عالية الطاقة يمكنها كسر الروابط الكيميائية بشكل أسرع من الجزيئات منخفضة الطاقة، كلما زادت درجة الحرارة، ارتفعت كمية الطاقة الداخلية.

نظرة عامة إلى الوحدة الثالثة

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٣-١ التغيرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس	٤	يمكن عكس التغيرات الفيزيائية للمواد، ولا يمكن عكس التغيرات الكيميائية.	نشاط ٣-١ ا.ع أسئلة ١-٣	تمرين ٣-١ د ورقة العمل ٣-١ ا.ع ت
٣-٢ خلط المواد الصلبة وفصلها.	٥	المواد التي تمتزج مع بعضها دون تدخل كيميائي من السهل فصلها بطرق مختلفة.	نشاط ٣-٢أ ا.ع نشاط ٣-٢ب ا.ع أسئلة ١-٣ ا.ع	تمرين ٣-٢ د ورقة العمل ٣-٢ ا.ع د
٣-٣ المواد القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان.	٣	المواد القابلة للذوبان تذوب في السوائل والمواد غير القابلة للذوبان لا تذوب في السوائل.	نشاط ٣-٣ ا.ع أسئلة ١-٤ ا.ع	تمرين ٣-٣ ل ا.ع ورقة العمل ٣-٣ ا.ع
٣-٤ فصل المواد غير القابلة للذوبان.	٤	يمكن فصل المواد غير القابلة للذوبان عن طريق الترشيح.	نشاط ٣-٤ ا.ع أسئلة ١-٤ ا.ع سؤال تحدي ت	تمرين ٣-٤
٣-٥ المحاليل.	٤	يتكون المحلول من مادة مذابة في مادة مذيبة. يمكن فصل معظم المخاليط، ولكن لا يمكن فصل المواد الشفافة.	نشاط ٣-٥ ا.ع أسئلة ١-٥ ا.ع	تمرين ٣-٥ د ورقة العمل ٣-٥أ ا.ع ل ورقة العمل ٣-٥ب ا.ع
٣-٦ كيف نجعل المواد الصلبة تذوب أسرع؟	٥	تحريك محلول وتسخينه يجعل المواد المذابة الصلبة تذوب أسرع.	نشاط ٣-٦ ا.ع أسئلة ١-٣ ا.ع	تمرين ٣-٦ ا.ع د ورقة العمل ٣-٦أ ا.ع ورقة العمل ٣-٦ب ا.ع ت ورقة العمل ٣-٦ج ا.ع
٣-٧ كيف يؤثر حجم الحبيبات في الذوبان؟	٣	تذوب الحبيبات الصغيرة أسرع من الحبيبات الكبيرة.	نشاط ٣-٧ ا.ع أسئلة ١-٤ ا.ع	تمرين ٣-٧ ا.ع ورقة العمل ٣-٧ ا.ع
٣-٨ تحقق من تقدمك.	٢		أسئلة ١-٤	المراجعة اللغوية ل

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

المواد والأدوات:

- ميزان إلكتروني.
- مكعبات ثلج.
- طبق/ صحن.
- ساعة ذات عقرب/ ساعة إيقاف .
- شمعة.
- أعواد ثقاب.
- بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز).
- خل.
- ملعقة صغيرة.
- ملعقة معدنية.
- علبة زجاجية أو كأس.
- ورقة.
- صندوق به رمل.
- جص (جبس).
- ماء.
- أعواد خشبية للتحريك.
- كأس مخصصة للاستعمال مرة واحدة أو وعاء زبادي صغير.
- كؤوس زجاجية أو مخابير مُدرَّجة
- كيس به خليط من الفاصوليا.
- أرز.
- دقيق.
- ملح.
- رمل.
- سكر.
- أوراق الشاي.
- فول.
- حبات من الخرز الملون.
- غربال.
- بُرادة الحديد أو دبابيس خياطة.
- مغناطيس.
- إناء عميق.
- برمنجنات البوتاسيوم أو بلورات كبريتات النحاس.
- هيدروكسيد الصوديوم.
- مِلْقَط.
- طباشير.
- مسحوق غسيل.
- حبيبات هيدروكسيد الصوديوم.
- مخلوط من الملح والماء.
- مخلوط لمسحوق شراب بارد .
- فلفل.
- ورقة ترشيح.
- قمع ترشيح.
- إبريق كهربائي.
- ماء بارد.
- ماء ساخن.
- أكياس شاي.
- مقياس حرارة كحولي (ترمومتر).
- لهب بِنزن.
- شبكة حامل بنزن.
- حامل ثلاثي القوائم.
- ورق طباعة.
- مقص.
- مساطر.
- بلورات ملح بأحجام مختلفة.

الموضوع ٣-١ التغيرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس

المفاهيم الأساسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن التغيرات الفيزيائية يمكن عكسها، أما التغيرات الكيميائية لا يمكن عكسها.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc1 يميز بين التغيُّرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس.
- 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.

التكامل:

- عمل البركان في هذا الموضوع هو حلقة وصل مع مادتي الفنون التشكيلية والمهارات الحياتية. وسوف يستخدم الطلبة خامات من البيئة لعمل البراكين.
- في الصف الرابع والخامس، تعلم الطلبة التغيرات في حالات المادة. هذا الموضوع يعتمد على تلك المعرفة.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تبدأ الموضوع بمراجعة موجزة عن التغيرات في حالة المادة، ثم دع الطلبة يقومون بتنفيذ النشاط ٣-١ والذي حددوا فيه أن الحرارة هي العامل الذي يسبب التغيرات في الثلج. ويمكنهم استخدام المعرفة المسبقة للتنبؤ بأن الثلج المنصهر سوف يتجمد مرة أخرى إذا أُعيد إلى الثلاجة. ناقش ملاحظات الطلبة.

- ثـم اعـرض عليهـم ورقـة ومزقها. هـل يمكننـي إرجاع الورقـة مرة أخرى إلى الحالة التـي كانت عليها؟ ماذا لو قطّعـت الورقة إلى قطع؟ هل يمكن إرجاعها مرة أخرى إلـى الحالة التي كانت عليها؟ (نعـم، إذا تم لصق القطع معًا.) ثم ضع الورقة في صندوق من الرمل. أشعل عودًا من الثقاب وأحرق الورقة. هل يمكن الآن إرجاع الورقة إلى حالتها الأصلية؟

- اكتـب عبـارة «قابـل للعكـس» و «غيـر قابـل للعكـس» على السـبورة. اشـرح ما تعنيه المصطلحات، ثم اطلب إلـى الطلبـة أن يصنِّفوا التغيرات التي لاحظـوا أنها قابلة للعكـس أو غير قابلة للعكس علـى الثلج وعلى الورقة. اطلـب إلـى الطلبة شـرح التغيرات التـي حدثت في كل حالـة. هل تغيرت المـواد في الشـكل أو الصفات؟ هل تغيـرت حالة المواد؟ هل شـكلت المـواد مادة جديدة؟ كيف يمكن عكس التغيرات؟ هل يكون عكس التغيرات دائمًا هو العملية العكسية للتغير الأصلي؟

- هناك طريقة أخرى لإظهار التغيرات غير القابلة للعكس لطلبـة الصف عـن طريق صنـع الفطائـر أو الفشـار. إذا اختـرت القيـام بذلك، يرجـى مراجعة اللوائـح الصحية الداخلية التي قد لا تسمح بتحضير الطعام في الصف.

- ربما تـود تقديم فكرة التغيـرات الفيزيائيـة والكيميائية. اشـرح للطلبـة أن التغيـرات الفيزيائية تحـدث عادةً عند تسـخين المـواد أو تبريدهـا أو عنـد اسـتخدام القـوة أو الضغـط، مثلمـا نفعـل عنـد ثنـي الـورق أو تقطيعـه. لا تـزال المواد هي نفسـها ولكنها أصبحـت بحالة مختلفة أو بشـكل مختلف. تؤدي التغيرات الكيميائية إلى إنتاج مواد جديدة، على سـبيل المثال: الرمـاد الذي ينتج عند حرق الورق. اشرح للطلبة أن معظم التغيرات الكيميائية غيـر قابلة للعكـس، ولكن بعضها قابـل للعكس. تكون بعـض التغيـرات الكيميائية مرغوبة، كمـا في الكعك أو الفطائر. ويكون البعض الآخر غير مرغوب، على سـبيل المثال عندما تتعرض أجزاء من الدراجة للصدأ.

- يمكنك بعد ذلك إظهار التغيرات الكيميائية التي تحدث عند خلط مسـحوق الإسمنت أو الجبس بالماء. في كلتا الحالتين ينتج عنها مادة جديدة وحرارة.

- يمكن للطلبـة القيام بورقة العمـل ٣-١. اعرض عليهم شـمعة مشـتعلة، ثـم اطلـب إليهم اسـتكمال بقيـة ورقة العمل في مجموعات. يكون تركيز الاسـتقصاء العلمي فـي هـذا النشـاط علـى تسـجيل الملاحظات تسـجيلًا صحيحًا باستخدام أدوات بسيطة.

- يمكن للطلبة الإجابة عن الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب باعتبارها واجبًا منزليًّا.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-١

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- مكعبات ثلج.
- طبق/ صحن.
- ساعة إيقاف.

يجـب أن يعمـل الطلبـة فـي مجموعـات مكوَّنة مـن ٤ أو ٥ طلاب.

بعد وضع الثلج في الشـمس أو في مكان دافئ لبضعة دقائق، سـيبدأ في الانصهار وسيُشـكل الماء السـائل. اعتمـادًا على مدى حرارته، قد ينصهر كل الثلج بعد ٥ دقائق.

من خـلال معرفة الطلبة السـابقة وخبرتهم، يجـب عليهم أن يعرفوا أن الحرارة تؤدي إلى انصهار الثلج. وسـيعرفون أيضًا أن الماء يتجمد لتشكيل الثلج.

ورقة العمل ٣-١

تنقسم ورقة العمل هذه إلى جزأين: توضيح المعلم للتغيرات التي تحدث عند اشـتعال الشمعة، ونشـاط للطلبة يقومون به في مجموعات.

ستحتاج إلى:

- شمعة.
- حامل شمعة أو طبق.
- ملعقة معدنية .
- أعواد ثقاب.

لإظهار التغيرات التي تحدث عند احتراق الشمعة، ضع الشمعة في حامل الشمعة أو ضعها على الطبق مع الشمع المنصهر.

يجب على الطلبة ملاحظة أن الشمع ينصهر وتسقط القطرات منه أسفل الشمعة ويعد ذلك تغيرًا قابلاً للعكس.

لابـد أن يلاحظـوا أيضًـا أن فتيـل الشـمعة يحتـرق ويتحول إلى اللون الأسود، يعد ذلك التغير غير قابل للعكس. يحترق الشمع ويُصبح مستهلَكًا، ولهذا السبب تقصر الشمعة كلما تحترق.

يوجد تغير آخر غير قابل للعكس لا يمكن ملاحظته بسـهولة وهـو الدخـان الـذي يخرج مـن الشـمع عندما يحتـرق. عند وضـع ملعقة على اللهب، سـتجد أن هـذا الدخان يترك طبقة سوداء على الملعقة عندما تبرد.

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بيكربونات الصوديوم (صودا الخبز).

- خل.
- ملعقة صغيرة.
- كأس زجاجية.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

يجب على الطلبة وضع ملعقتين من بيكربونات الصوديوم في الكأس مع نفس الكمية من الخل، ستخرج من المخلوط فقاعات ورغوة؛ وذلك لأن المواد تتفاعل معًا وتُخرج ثاني أكسيد الكربون. ليس من الضروري للطلبة معرفة المادة الجديدة التي تكونت. سؤال التحدِّي هو أن تطلب إلى الطلبة التعرف إلى اسم الغاز المتكوّن، لذلك لا تقم أنت بذلك مسبقًا. سيكون الطلبة قادرين على ملاحظة أن بيكربونات الصوديوم والخل قد تغيرا وتشكلت مادة جديدة.

وللتكامل مع مادتي الفنون التشكيلة والمهارات الحياتية، يمكنك أن تطلب إلى الطلبة تنفيذ نموذج لبركان ثائر باستخدام الجص وخليط العجين أو الورق لصنع البركان، وألوان الطعام وبيكربونات الصوديوم والخل لتمثيل الثوران البركاني.

عرض توضيحي من المعلم

ستحتاج إلى:

- جص (جبس).
- ماء بارد.
- أعواد خشبية للتحريك.
- أكواب مخصصة للاستعمال مرة واحدة أو علبة زبادي فارغة.
- ملاعق أو كؤوس أو مخابير مدرجة.

لعمل مخلوط الجص التقليدي تحتاج إلى مقدارين من الجص مقابل مقدار واحد من الماء. سيكون حوالي 100 g من الجص و 50 mL من الماء كافيًا.

قس حجم الماء أولًا، ثم صُبَّه في كوب من الأكواب المخصصة للاستعمال مرة واحدة. احرص دائمًا على إضافة الجص إلى الماء، ولا تضف الماء إلى الجص الجاف. عند الانتهاء من قياس الماء جفف المخبار المدرج جيدًا أو استخدم كوبًا آخر لقياس الجص.

يتفاعل الجص مع الماء ويصبح المخلوط دافئًا. الكميات الصغيرة من المواد المتفاعلة، مثل الكميات الموضحة في هذا المثال لا تُطلق الكثير من الحرارة. لذا من الآمن السماح للطلبة بلمس الكوب من الخارج حتى يشعروا بالحرارة المنبعثة منه.

بمجرد خلط الجص، لا يمكن إرجاعه مرة أخرى إلى شكله الأصلي. فإنه سيتماسك في الكوب. سيكون عليك قَطع الكوب لإخراج الجص المتماسك.

لا تصُب أي جص في البالوعة، حيث إنه سيتماسك ويُسبب انسدادًا.

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

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

التقييم:

- مناقشة إجابات الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب في الصف والسماح للطلبة بالتحقق من عملهم بغرض التقييم الذاتي.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن أن يجيب الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض عن الأسئلة في التمرين ٣-١ في كتاب النشاط للتدريب على المقارنة بين التغيرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن سؤال التحدّي في ورقة العمل ٣-١. سيكون عليهم القيام ببعض البحث للعثور على الجواب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يعتقد بعض الطلبة أن الماء والثلج مادتان مختلفتان. ذكّرهم بأن الثلج والماء حالتان مختلفتان لنفس المادة.
- قد تحتاج أيضًا إلى توضيح أن تسخين مادة ما لا يؤدي بالضرورة إلى احتراقها. في كثير من الأحيان، عند تسخين شيء ما فإنه ينصهر بدلًا من أن يحترق، على سبيل المثال تنصهر المعادن عندما يتم تسخينها. الاحتراق هو تغير كيميائي يحتاج إلى الأكسجين لكي يحدث. تحترق بعض المواد بسهولة عند تسخينها، على سبيل المثال: الورق، ولكن هناك مواد أخرى لا تحترق بسهولة، على سبيل المثال: الرمل. عند حرق شيء ما، تتحول المادة الأصلية إلى رماد، كما تنبعث الغازات أيضًا التي يمكن أحيانًا شم رائحتها على الرغم من عدم رؤيتها.

تحدّث عن:

يمكنك توضيح أن الزجاج يُصنع من خلال خلط الرمل مع

مـواد أخرى وتسـخينها علـى درجة حـرارة عالية جـدًّا حتى تنصهـر وتصبح سـائلًا. عند تبريد الزجاج السـائل سـيصبح صلبًـا. جمّع أفـكار الطلبة حـول إعادة تصنيـع الزجاج. هل يُشـكل الزجـاج مادة جديدة عنـد إعادة تصنيعـه أو يظل كما هـو؟ ماذا يجـب أن نفعل بالزجـاج لصنع منتجـات زجاجية أخرى؟ (يُسحق الزجاج ويُصهر، ثم يُسكب في قوالب لصنع منتجات جديدة، مثل: الزجاجات والعلب والنظارات) .

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ٣-١ في كتاب الطالب.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يمكننـا أن نجعـل الجيلـي الصلـب سـائلاً عـن طريـق تسخينه.

جيلي صلب ⟵ (التسخين) / ⟶ (التبريد) جيلي سائل.

(٢) أ- تغيـر غير قابـل للعكس، حيث يتحـول بياض البيض و صفـاره السـائلان إلـى الحالـة الصلبـة ولا يمكـن تغيرهما مرة أخرى إلى الحالة السائلة.

ب- نعم، تَنْتُجُ مادة جديدة.

(٣) اقتراحـات الطلبـة الخاصـة بهـم التي يمكن أن تشـمل حرق الخشب أو خلط الإسمنت، على سبيل المثال.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-١

(١) أ- قابلة للعكس.
ب- غير قابلة للعكس.
ج- قابلة للعكس.
د- غير قابلة للعكس.
هـ- غير قابل للعكس.

(٢) أ- قم بفك طي الورقة.
ب- ضعها في مكان بارد.
ج- ضعه في مكان دافئ.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-١

(١) أ- انصهار الشمع.
ب- احتراق الفتيل.

(٢) أ- ستخرج من المخلوط فقاعات ورغوة.
ب- نعم.
ج-نعم.
د- لا. تغيَّرت كلتا المادتين وتشكلت مادة جديدة.

التحدي

ينتـج تفاعل بيكربونات الصوديوم مع الخل غاز ثاني أكسـيد الكربـون. هذا هـو الغاز الـذي يجعل الكعـك ينتفخ. يمكن اختبـار الغـاز مع ماء الجير الذي سـيتحول إلى مـاء عَكِر في حالة وجود ثاني أكسيد الكربون.

الموضوع ٣-٢ خلط المواد الصلبة وفصلها

المفهوم الرئيسي الذي تم استكشافه في هذا الموضوع هو أن المخاليط المكونة من المواد الصلبة يمكن فصلها.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc2 يستكشف كيف يمكن خلط المواد الصلبة وكيف يمكن فصلها مرة أخرى.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Ep7 يختار أي الأدوات التي يجب استخدامها.
- 6Ep4 يتنبأ بمـا سـيحدث بنـاءً علـى المعرفـة العلميـة والفهم.

التكامل:

- في الصف الرابع، استكشـف الطلبة المواد المغناطيسية. استخدام المغناطيس هو أحد طرق فصل مخاليط المواد الصلبة.

أفكار للدرس:

- اعرض على الطلبة كيسًا من حبوب الفاصوليا المتنوعة. لمـاذا يُعد هذا مخلوطًـا؟ ثم اطلب إليهم مناقشـة أنواع أخـرى مختلفـة مـن المخاليـط. اكتـب أفكارهـم على السبورة.
- اشـرح للطلبة أن المخلـوط مكون من مواد مختلفة غير مرتبطـة كيميائيًـا. الفاصوليا الموجودة فـي الكيس هي مخلـوط؛ لأنهـا قابلة للفصل عـن بعضهـا البعض دون حـدوث تفاعل كيميائي، وذلك عن طريـق اختيار أنواع الفاصوليا الملونـة أو المختلفة من الكيس ووضعها في أكـوام أو مجموعـات منفصلـة. يمكنـك توضيـح ذلك وشـرح أن طريقة الفصل هذه تسمى الفرز. ثم دع الطلبة يقومـون بعمـل مخاليـط فـي النشـاط ٣-٢أ فـي كتاب الطالب.
- لإدخـال مفهـوم الغربلـة، اسـأل طلاب الصـف: كيف يُصفّـون الماء من الأرز المطبوخ فـي المنزل؟ يجب أن يكونـوا قادرين على إخبارك بأنهـم يضعوه في غربال أو مصفاة للسـماح للماء بالنزول من خلال الثقوب. اشرح لهم أن طريقة الفصل هذه تسـمى الغربلة. نستخدم هذه

الطريقـة لفصل مادة صلبة عن مادة سـائلة. يمكننا أيضًا اسـتخدام الغربلة لفصـل الجزيئات الصلبـة الكبيرة من الجزيئات الصلبة الصغيرة. في بعض البلدان، تُسـتخدم الغربلة لفصل الرمل والحشرات الصغيرة عن الحبيبات مثل الذرة. اطلب إلى الطلبة اقتراح أمثلة أخرى يعرفونها عن الغربلة.

- يمكـن للطلبـة بعـد ذلك القيـام بالنشـاط ٣-٢ب الذي يختـارون فيه الأدوات التـي يحتاجون إليهـا لفصل كل مخلوط.

- بعـد ذلـك اطلب إلى الطلبـة الإجابة عن الأسـئلة ١-٣ فـي كتاب الطالب. في هذه الأسـئلة يقـارن الطلبة طرق فـرز أنواع مختلفة من الحبيبـات ويتنبؤون بطرق أخرى لفصـل المخاليـط، اسـتنادًا إلى معرفتهـم وملاحظاتهم المكتسـبة من النشـاط ٣-٢ب. من المفتـرض أن يجد الطلبة أنهم لا يسـتطيعون فصل مخلوط الملح والرمل. اطلـب إليهم أن يتذكروا مرة أخرى الصف الرابع. كيف فصلـوا الملح من المحلـول؟ ثم يمكنـك الحديث عن التبخر كوسيلة لفصل المواد الموجودة في مخلوط.

- يمكـن للطلبـة القيـام بورقة العمـل ٣-٢ لتطويـر مهارة اختيـار الأدوات عـن طريق فصل المخاليـط المختلفة. نقترح أن يقوم الطلبة بهذه المهمة العملية بعد أن ناقشوا سـؤال «تحـدث عـن!»، وبذلك سـيكونون علـى دراية بفكرة استخدام المغناطيس لفصل المخاليط.

- يُقتـرح إعطـاء التمرين ٣-٢ في كتـاب الطالب كواجب منزلي.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٢أ

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- علب زجاجية.
- ملاعق.
- أرز.
- دقيق (طحين).
- ملح.
- رمل.
- سكر.
- أوراق الشاي.
- فاصوليا.
- خرز ملون.

يجـب أن يعمـل الطلبـة فـي مجموعـات مكوَّنة مـن ٤ أو ٥ طلاب.

اطلب إلى الطلبة أن يكوِّنوا المخاليط الآتية:

- الأرز مع الدقيق.
- الملح مع الرمل.
- أوراق الشاي مع السكر.
- حبات الفاصوليا مع الخرز الملون.

ينبغـي أن يسـتخدموا g 20 مـن كل مـادة فـي المخاليط كلها باسـتثناء مخلـوط الفاصوليـا والخـرز. فـي هـذا المخلـوط سيكون من الأفضل استخدام عدد متساوٍ من حبات الفاصوليا والخرز الملون. حوالي 15 حبة من كل نوع سيكون مناسبًا.

يجـب على الطلبـة تقليب كل مخلوط أو رجـه لخلط المواد الصلبة بشكل صحيح.

نشاط ٣-٢ب

سوف تحتاج كل مجموعة:

- المخاليط الموجودة في نشاط ٣-٢أ.
- غربال.
- كؤوس زجاجية.
- إناء عميق .

يجـب أن يعمـل الطلبـة فـي مجموعـات مكوَّنة مـن ٤ أو ٥ طلاب.

حدد الأدوات اللازمة لكل مجموعة لمسـاعدتها في مناقشة الطريقة التي ستُسخدم لفصل كل مخلوط.

تحقـق من أن الطلبة اختاروا أفضـل طريقة لفصل كل مخلوط. إذا لاحظـت أن أيًّـا مـن المجموعـات تسـتخدم طريقـة غيـر مناسـبة، فناقشـهم حول سـبب اختيارهم لهـذه الطريقة ومع الاستفسارات الموجهة اجعلهم يراجعون اختيار طريقتهم.

ورقة العمل ٣-٢

سوف تحتاج كل مجموعة:

- رمل.
- برادة الحديد أو دبابيس خياطة.
- فول.
- دقيق (طحين).
- أرز.
- كؤوس زجاجية.
- غربال.
- مغناطيس.
- وعاء.
- ملعقة.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلبة.

الأمن والسلامة:
إذا كان الطلبة يستخدمون بُرادة الحديد، فأخبرهم بأنه يجب عليهم عدم لمسها. إذا لمسوها، يجب عليهم تجنب لمس وجههم أو أعينهم قبل غسل أيديهم، إذ إنها تحتوي على حواف حادة وقد تسبب إصابات. إذا كان الطلبة يستخدمون الدبابيس، فحذّرهم من محاولة التقاط الدبابيس من المخلوط لأنها قد تجرحهم.

اطلب إلى الطلبة أن يكوِّنوا المخاليط الآتية:

- رمل مع برادة الحديد أو دبابيس.
- الفول مع الدقيق.
- الفول مع الأرز.

ينبغي أن يستخدموا من كل مادة 20 g في المخلوط وعشر حبات من الفول.

يجب على الطلبة تقليب كل مخلوط أو رجه لخلط المواد الصلبة بشكل صحيح.

ناقش الطلبة في الطريقة المناسبة التي يجب أن يستخدموها لفصل كل مخلوط ولماذا اختاروا هذه الطريقة؟ وينبغي أن تُجرى هذه المناقشة قبل أن يقوموا بعمليات الفصل.

التقييم:

- ناقش الإجابات عن تمرين ٣-٢ في الصف، واسمح للطلبة بالتحقق من عمل بعضهم البعض لأغراض تقييم الأقران في الصف.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن يعززوا فهمهم لفصل مخاليط المواد الصلبة عن طريق عمل ورقة العمل ٣-٢. وينبغي أن يعملوا في مجموعات مع زملاء من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع يمكنهم إرشادهم ومساعدتهم. التمرين ٣-٢ في كتاب النشاط سيساعد الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض على التحقق من معرفتهم بالأفكار الرئيسية في هذا الموضوع.
- أما الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع فيمكنهم عمل تقارير من الكتب أو الإنترنت لمعرفة كيف يتم تحويل القمح إلى دقيق. يكون التركيز هنا على كيفية فصل القشور من الحبيبات عن طريق الغربلة. يمكن للطلبة إظهار النتائج التي توصلوا إليها في مخطط مفاهيمي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد يجد بعض الطلبة صعوبة في فهم أن الهواء يُعد مخلوطًا. قد يعتقد الطلبة أنهم إذا كانو لا يستطيعون رؤية المكونات المختلفة للمخلوط فهو ليس مخلوطًا. ذكّر الطلبة أننا لا نستطيع رؤية الهواء وهذا هو السبب في أننا لا يمكن أن نرى الغازات المختلفة التي تُشّكل المخلوط. ومع ذلك، يمكننا أن نقوم بتجارب لإظهار وجود الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الهواء، حيث يقوم الأكسجين بزيادة توهج شظية مشتعلة، بينما يقوم ثاني أكسيد الكربون بتعكير ماء الجير ليصبح لونه كالحليب.
- هناك سوء فهم بأن جميع المعادن تنجذب إلى المغناطيس ولكن في الحقيقة الحديد والمركبات المعدنية الأخرى التي تحتوي على الحديد مثل الفولاذ هي التي تنجذب إلى المغناطيس.

تحدث عن:

ذكّر الطلبة بما يعرفونه عن المواد المغناطيسية من الصف الرابع. ما المواد التي يجذبها المغناطيس؟ كيف تكون هذه المعرفة مفيدة في أماكن تجميع الخردة؟ ينبغي أن يعرف الطلبة أن أماكن تجميع الخردة يمكن أن تستخدم المغناطيس الذي يجذب الحديد لفصل الحديد عن المعادن الأخرى.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ٣-٢ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٢ ب

(١) نعم ... لا يمكن فصل مخلوط الملح والرمل عن طريق الغربلة أو الفرز، لأن الحبيبات صغيرة جدًّا فيصعب فرزها باليد وهي تقريبًا نفس الحجم لذلك لا يمكن فصلها عن طريق الغربلة.

(٢) أ- الفرز.
ب- الغربلة.

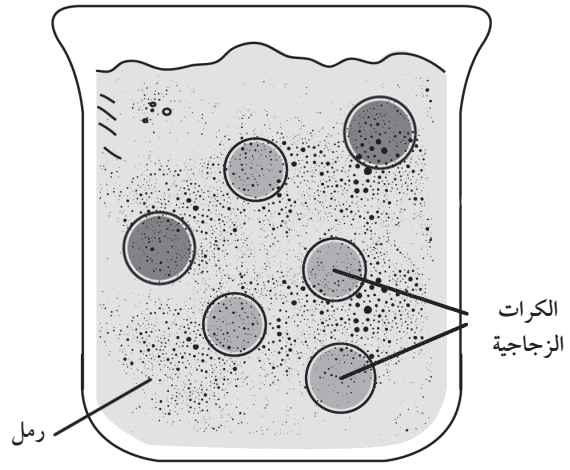
(٣) أ- الفول السوداني والفاصوليا - الفرز، لأن الحبيبات كبيرة ولن تمر من خلال الغربال.
ب- الملح وفتات الخبز - الغربلة، لأن جزيئات الملح سوف تمر عبر ثقوب الغربال ولكن فتات الخبز كبير فلا يمر.
ج- حبات البازلاء والدقيق - الغربلة، لأن حبيبات الدقيق سوف تمر عبر ثقوب الغربال ولكن حبات البازلاء كبيرة فلا تمر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٢

(١) أ- ✗ ب- ✓ ج- ✓
د- ✗ هـ- ✓ و- ✗

(٢) أ-



ب- عن طريق الفرز.
ج- عن طريق الغربلة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٢

المخلوط	طرق الفصل
رمل مع برادة الحديد أو دبابيس	مغناطيس
الفول مع الدقيق	الغربلة
الفول مع الأرز	الفرز

الموضوع ٣-٣ المواد القابلة للذوبان والمواد غير القابلة للذوبان

المفاهيم الأساسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن المواد القابلة للذوبان تذوب في السوائل والمواد غير القابلة للذوبان لا تذوب في السوائل.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc3 يلاحظ ويصف ويسجّل ويشرح التغيُّرات التي تحدث عند إضافة بعض المواد الصلبة إلى الماء.
- 6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.
- 6Ec1 يعقد مقارنات.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

التكامل:

في الصف الثاني، قام الطلبة بإجراء استقصاء حول المواد التي يمكن أن تذوب في السوائل. وقد تم تدريس هذا الموضوع في الصف الخامس، عندما اكتشف الطلبة الذوبان. يراجع هذا الموضوع تلك المعرفة ويعتمد عليها.

أفكار للدرس:

- ابدأ الموضوع بالحديث عن عملية الذوبان. اسأل الطلبة عما إذا كانوا يعرفون معنى الذوبان. قدّم تعريفًا بسيطًا من خلال إعطاء مثال، عندما نضيف الماء الساخن إلى ملعقة من حبيبات القهوة. اشرح أن كلًّا من الماء وحبيبات القهوة يتكونان من جزيئات صغيرة وأنه عند إضافتها إلى بعضها بعضًا تذوب القهوة. وقد يرى الطلبة هذا الأمر وكأنه اختفاء للمادة المذابة. راجع قسم المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم.
- اسأل الطلبة إذا كانوا يعتقدون أن كل المواد الصلبة يمكن أن تذوب في الماء. دعهم يقترحوا بعض المواد الصلبة التي يمكن أن تذوب في الماء وبعضها التي لا يمكن أن تذوب في الماء. اكتب أفكارهم على السبورة. وأخبرهم بأنهم سيجرون استقصاء حول بعض المواد الصلبة لمعرفة ما يذوب منها في الماء وما لا يذوب. اشرح المصطلحين «قابل للذوبان» و«غير قابل للذوبان».
- اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط ٣-٣ في كتاب الطالب، لاستقصاء المواد القابلة للذوبان والمواد غير القابلة للذوبان. اطلب إليهم أن يتنبؤوا قبل أن يبدؤوا، ما المواد الصلبة (الملح والدقيق والرمل وبرمنجنات البوتاسيوم) التي ستذوب في الماء لتكوين محلول وما المواد التي لن تذوب؟ ويجب عليهم كتابة تنبؤاتهم في جدول مثل الجدول الموضح في صفحة ٥٨ من كتاب الطالب، ويركز هذا النشاط على مقارنة ما يحدث للمواد الصلبة المختلفة عند خلطها بالماء.
- يجب على الطلبة بعد ذلك الإجابة عن الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب. في النشاط، يجب أن يكون الطلبة قد لاحظوا أن بعض المواد الصلبة تذوب في الماء، وبعض المواد الصلبة الأخرى تنتشر خلال الماء ولكنها لا تزال مرئية ولا تذوب. بعد فترة من الوقت تستقر هذه المواد الصلبة في أسفل الكأس. اشرح أن المواد الصلبة غير القابلة للذوبان هي تلك التي لا تزال مرئية. عندما لا تذوب المواد الصلبة فإنها تُسمى «مُعلَّقة». يجب أن

نذكـر أن بعض المـواد الصلبة في عملية التعليق تسـتقر فـي الجزء السـفلي مـن الكأس وبعـض المـواد الصلبة الأخـرى تطفـو علـى سـطح المـاء. أحيانا تطفـو بعض الجزيئات أو تسـتقر في الأسـفل حين أن البعض الآخر من نفس المخلوط يظل معلقًا.

- اعـرض أمام الطلبة محلـولاً عبارة عن ملعقة صغيرة من حبيبات هيدروكسـيد الصوديوم فـي 100 mL من الماء فـي كأس. اطلـب إلى الطلبة وصف ما يرونه. سـتذوب الحبيبات. اطلب إلى الطلبة لمس الكأس، وسيشـعرون بالحـرارة. اشـرح لهـم أنـه عندمـا تـذوب حبيبـات هيدروكسـيد الصوديوم فإنها تُطلق طاقة حرارية. تحتاج المـواد الصلبة الأخرى إلى طاقة حرارية لتذوب، ولكن مع معظم المواد الصلبة لا يحدث تغير في الطاقة عندما تذوب.
- ورقة العمل ٣-٣ سوف تساعد الطلبة على دعم فهمهم للمواد الصلبة القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٣

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- مخبار مدرَّج.
- كؤوس زجاجية.
- ملعقة صغيرة.
- ماء نظيف.
- مـواد صلبـة مختلفـة، مثـل: الملـح والدقيـق والرمـل وبرمنجنات البوتاسيوم أو بلورات كبريتات النحاس.
- مِلْقَط.

يجـب أن يعمـل الطلبـة فـي مجموعـات مكوَّنة مـن ٤ أو ٥ طلاب.

الأمن والسلامة:

لاحـظ أن برمنجنات البوتاسـيوم ضـارة. أخبر الطلبة بعدم تذوق المحلول أو ابتلاعه وتجنب لمس البلورات بأيديهم. إذا لمسـوا البلورات، فعليهـم غسـل أيديهـم علـى الفـور. تُسـبب البلورات بقعًا على الجلد ولكن هذا لا يحدث دائمًـا. وينبغـي أيضًـا علـى الطلبة ألا يلمسـوا أعينهم إذا لمسـوا البلورات. إذا كنت تستخدم كبريتـات النحاس، يجب أيضًا أن تُحذّر الطلبة من تذوقه.

برمنجنات البوتاسـيوم تعمل بشـكل جيد كما أنه من السـهل جـدًّا أن نـرى البلـورات تـذوب تدريجيًّـا وينتشـر اللـون الأرجوانـي فـي الماء. عادة مـا تكون برمنجنات البوتاسـيوم متوفرة في الصيدليات.

يجب على الطلبة استخدام الملاقط لوضع بلورات برمنجنات البوتاسـيوم أو كبريتـات النحـاس فـي الكـؤوس. اطلب إلى الطلبة تبادل الأدوار في مجموعاتهم لصنع كل مخلوط.

ورقة العمل ٣-٣

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- مخلوط من الملح والماء.
- مخلوط لمسحوق شراب بارد.
- مخلوط من بلورات برمنجنات البوتاسيوم والماء.
- مخلوط من الفلفل والماء.
- مخلوط من الطباشير أو مسحوق بودرة التلك والماء.
- ملعقة صغيرة.

يجـب أن يعمـل الطلبـة فـي مجموعـات مكوَّنة مـن ٤ أو ٥ طلاب.

جهـز المخاليـط السـابقة وأخبـر الطلبـة مـاذا يوجـد في كل مخلـوط. اسـتخدم ملعقة واحـدة صغيرة مـن كل مادة صلبة واخلطها مع 100 mL من الماء لكل مخلوط.

يجـب أن يحـرك الطلبة كل مخلـوط ويلاحظوا مـا يحدث. يذوب الملح ومسحوق الشراب البارد. يطفو الفلفل وبودرة التلك على سطح الماء. يستقر الطباشير في القاع.

التقييم:

- يمكـن أن يلعـب الطلبـة لعبـة الكلمـات كشـكل مـن أشـكال التقييم الذاتي. اذكر مرادفـات الكلمات الآتية: قابـل للذوبـان- غيـر قابـل للذوبـان، معلّـق- يـذوب، صافي- ضبابي، اسـتنتاج. يمكنك الرجوع إلى قاموس المصطلحات الموجود في كتاب الطالب والموجود فيه تعريفات معظـم الكلمات. اطلب إلـى الطلبة أن يكتبوا الكلمات التي تعلموها و مرادفاتها. يمكنهم أن يسجلوا لأنفسهم درجة من عشرة، كما يأتي: درجتان للكلمات: قابل للذوبان، غيـر قابل للذوبان، معلّق؛ ودرجة واحدة للكلمات: يذوب، صافي، ضبابي، استنتاج.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن أن يعزز الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض من فهمهم للأفكار الرئيسية للموضوع عن طريق إكمال جدول مثل الجدول الآتي الذي يقارن بين مخاليط المواد القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان:

	مواد قابلة للذوبان	مواد غير قابلة للذوبان
هل تذوب في الماء؟		
كيف يبدو المخلوط؟		
هل يمكنك رؤية المادة الصلبة؟		
هل تستقر المادة الصلبة في القاع أو تطفو على السطح؟		

- سيتم تحدّي الطلبة من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال «تحدث عن».

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- يوجد فهم خاطئ حول حقيقة أن المادة الصلبة الذائبة لا تعد موجودة عندما تذوب. الطلبة الذين يتصورون ذلك قد لا يفهمون أنه على الرغم من أنهم لا يمكنهم رؤية المادة الصلبة، إلا أنها ما تزال موجودة. يمكنك تصحيح هذا الفهم الخاطئ عن طريق إذابة بعض الملح أو السكر في الماء، ثم تطلب إلى الطلبة أن يتذوقوا المحلول. سيكون طعمه مالحًا أو حلوًا، مما يوضح أن المادة الذائبة ما تزال موجودة حتى لو لم نستطع رؤيتها. لا تتذوق محلول أي مادة ذائبة أخرى. اشرح أن المواد الصلبة تتحلل إلى جزيئات صغيرة جدا عند ذوبانها بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

- قد يختلط الأمر على بعض الطلبة في معرفة الفرق بين التغيرات الفيزيائية و التغيرات الكيميائية. قد لا يدركون ذلك عندما تذوب المادة الصلبة حيث يظل كل جزيء من المادة الصلبة دون تغير. فهو لا يختلط بالماء لتكوين مادة جديدة كما يحدث في التفاعل الكيميائي.

تحدث عن:

اسأل الطلبة إذا لاحظوا أن قطع السكر الكبيرة تستغرق وقتًا أطول في الذوبان من ملعقة من حبيبات السكر. إذا أمكن، فافحص مكعبًا من السكر واجعل الطلبة يلاحظوا أنه مصنوع من العديد من حبيبات السكر المتكتلة. كيف يمكن لحبيبات السكر الموجودة في منتصف القطعة أن تختلط بسهولة مع الماء وتذوب؟ لابد للحبيبات الخارجية من المكعب أن تذوب أولًا. بعد ذلك، تختلط الحبيبات الموجودة في المنتصف تدريجيًّا بالماء وتذوب.

تتصل المزيد من جزيئات السكر بالسائل في حالة حبيبات السكر أكثر منها في حالة قطع السكر الكبيرة؛ لذلك فإنها يمكن أن تختلط بسهولة أكبر مع الماء وتذوب.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ٣-٣ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٣

(١) أ- المواد الصلبة في المخاليط الضبابية لم تختلط بالماء ويمكن رؤيتها.
ب- المواد الصلبة في المخاليط الشفافة اختلطت بالماء ولا يمكن رؤيتها.

(٢) أ- لم يكن هناك أي تغير في المخاليط الشفافة. بينما استقرت المواد الصلبة في قاع المخاليط الضبابية.
ب- تذوب المواد الصلبة في المخاليط الشفافة. كانت المواد الصلبة في المخاليط الضبابية غير قابلة للذوبان ولم تذب، حيث استقرت الجزيئات الكبيرة غير القابلة للذوبان في القاع.

(٣) الملح وبلورات برمنجنات البوتاسيوم. نعم / لا وفقًا لتنبؤات الطلبة.

(٤) للتأكد من أن الاختبار عادلٌ.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٣

(١) عندما تختلط المادة الصلبة بالمادة السائلة وتصبح جزءًا من المادة السائلة فإنها **تذوب**.
المادة الصلبة التي تذوب في المادة السائلة هي **المادة القابلة للذوبان**.

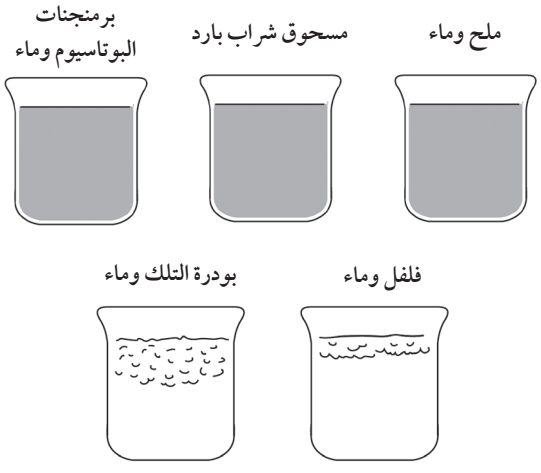
المادة الصلبة التي لا تذوب في المادة السائلة هي **المادة غير القابلة للذوبان.**

(٢) أ- يحتوي المخلوط (ب) على مواد قابلة للذوبان. لأنه شفاف، لم تترسب في القاع أية مواد صلبة.
ب- يحتوي المخلوطان (أ) و(ج) على مواد غير قابلة للذوبان، المخلوطان ضبابيان وتوجد مواد صلبة مترسبة في القاع.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٣

(١)



(٢) أ- ملح، ومخلوط مسحوق شراب بارد، وبرمنجنات البوتاسيوم.
ب- ذابت المواد الصلبة في السائل ولم نتمكن من رؤيتها. وتحول لون السائل إلى لون المادة الصلبة، مما يوضح أن المادة الصلبة اختلطت بالسائل.

(٣) أ- الفلفل وبودرة التلك أو الطباشير.
ب- يطفو كل من الفلفل وبودرة التلك على سطح السائل ولا يذوب أي منهما. يستقر الطباشير في قاع السائل ولا يذوب.
ج- معلّق.

الموضوع ٣-٤ فصل المواد غير القابلة للذوبان

يدور المفهوم الرئيسي في الموضوع حول إمكانية انفصال المواد غير القابلة للذوبان التي تختلط مع الماء عنه عن طريق الترشيح.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc4 يستكشف كيف يمكن فصل المواد الصلبة عن طريق الترشيح الذي يشبه الغربلة وذلك عندما لا تذوب أو تتفاعل مع الماء.
- 6Cc3 يصف ويبدأ بشرح التغيرات التي تحدث عندما تُضاف بعض المواد الصلبة إلى الماء.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلبة: هل سبق لهم رؤية طبيب يرتدي كماما للوجه ولو حتى على التلفاز؟ اعرض عليهم بعض الصور لأطباء يرتدون كمامات إذا أمكن ذلك. لماذا يرتدي الطبيب كمامة؟ تمنع الكمامة الطبيب من أن يتنفس الجراثيم أو ينشرها في وجه المريض عند الكحة، كما أنها تحمي الطبيب من تنفس الجراثيم التي قد تنتشر من المرضى بحيث تعمل الكمامات «كمرشِّح». اسألهم ما الترشيح؟ يمكنك أيضًا أن تذكر أن دولًا مثل اليابان أصبحت فيها الكمامات مثل الإكسسوارات للعديد من الرجال والنساء الذين يحاولون تقليل كمية الدخان والجراثيم التي يتنفسونها.
- ناقش أمثلة أخرى للمرشِّحات التي نستخدمها، مثل الترشيح الموجود في ماكينة القهوة، تفصل ورقة الترشيح القهوة الصلبة عن الماء الذي يمر من خلالها. تحتوي ورقة الترشيح على العديد من الثقوب الدقيقة التي يمر من خلالها الماء. حبيبات القهوة الصلبة كبيرة جدًّا على المرور عبر ثقوب الترشيح. أخبر الطلبة أن عملية الترشيح تشبه عملية الغربلة، لكن ورقة الترشيح تحتوي على العديد من الثقوب الأدق من تلك الموجودة في الغربال، لذلك فإنها تسمح فقط بمرور الحبيبات متناهية الصغر.
- يمكنك أن توضح لطلبة الصف كيف يعمل المرشح الرملي.
- تحتجز حبيبات الحصى الجزيئات الكبيرة.
- يزيل الرمل الخشن الحبيبات الصغيرة.
- يعمل الرمل الناعم على ترشيح الجزيئات الصغيرة جدًّا.
- ناقش مع الطلبة إذا ما كان الماء الذي يتم تنظيفه بواسطة ترشيح الرمل صالحًا للشرب أو لا. بم تفسر؟ يمكن للرمل الناعم ترشيح الجزئيات الصغيرة، لكنه لا يمكنه ترشيح الجراثيم ذات الأحجام متناهية الصغر. لتجعل الماء آمنًا للشرب يجب أن يتم غليه أو معالجته باستخدام مادة معقمة تقتل الجراثيم. لتجعل الماء آمنًا

للشرب باستخدام مادة معقمة، أضف 5 mL من الكلور إلى 25 L من الماء واتركه لمدة ساعتين على الأقل. إضافة الكثير من مادة الكلور في الماء يجعل طعم الماء مثل الكلور ويمكن أيضًا أن يكون ضارًّا إذا تم شربه.

- اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط ٣-٤ في كتاب الطالب. في هذا النشاط يهتم الطلبة بالملاحظة والقياس. بمجرد أن يتم الطلبة هذا النشاط، يمكنهم الإجابة عن الأسئلة ١-٤ التي تصف ملاحظاتهم وأيضًا تجعل تنبؤاتهم مبنية على معرفة مسبقة. ومن ثم يمكنهم تفسير أسباب تنبؤاتهم.
- يجب أن تذكر أن المواد الذائبة لا يمكنها أن تنفصل عن طريق الغربلة، أو الفرز أو الترشيح. تتحلل المواد الصلبة الذائبة إلى أجزاء متناهية الصغر يمكنها المرور عبر الثقوب الصغيرة جدا. إنها صغيرة بما يكفي لتمر من خلال ثقوب ورقة الترشيح. كيف يمكننا فصل مخلوط من المواد الصلبة الذائبة؟ قد يتذكر الطلبة من الصف الخامس أنهم استعادوا الملح من المحلول عن طريق تبخير الماء. في هذه العملية، يتبخر الماء وتبقى المادة الصلبة. ستتم مناقشة هذه الفكرة مرة أخرى في الموضوع التالي.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٤

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- رمل.
- دقيق.
- ماء.
- طباشير.
- ورقة ترشيح.
- قمع ترشيح.
- كؤوس زجاجية.
- مخبار مدرج.
- ملعقة صغيرة.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

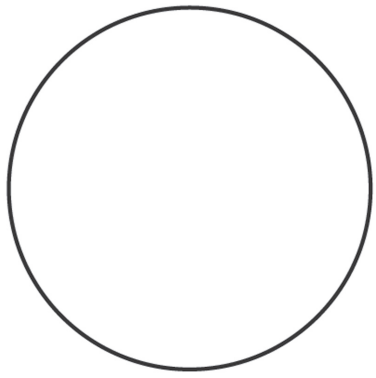
على الطلبة أن يكوّنوا المخاليط الآتية باستخدام ملعقة صغيرة (5 g) من المادة الصلبة و 100 mL من الماء.

- رمل وماء.
- دقيق وماء.
- طباشير وماء.

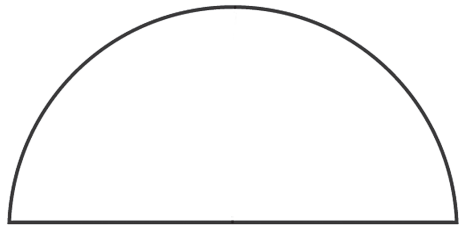
وضح كيف تُطوى ورقة الترشيح وتجهّز عملية الترشيح.

تأكد من أن جميع المجموعات تفعل ذلك كما ينبغي.

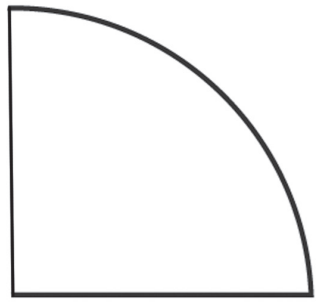
تكون ورقة الترشيح الأساسية المستخدمة في المعمل مسطحة، على هيئة دائرة تبدو كما لو كانت مرسومة هندسيًّا. إذا كانت لدينا قطعة جديدة من ورقة الترشيح، فإنها ستكون مسطحة بشكل مثالي دون طيات أو تجعيدات.



اطوِ ورقة الترشيح إلى نصفين. سيكون لها شكل نصف دائرة.

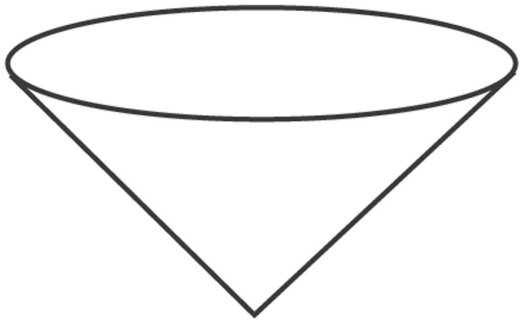


اطوِ ورقة الترشيح إلى نصفين مرة أخرى.



الآن ورقة الترشيح مطوية إلى أربع طبقات. لكي تستخدم ورقة الترشيح افتحها لتصبح ذات شكل مخروطي له ثلاث طبقات على جانب واحد من المخروط وطبقة واحدة على الجانب الآخر.

ورقة الترشيح المطوية جاهزة الآن للاستخدام. بلل ورقة الترشيح قبل وضعها في قمع الترشيح. يعمل ذلك على عمل قفل بين القمع وورقة الترشيح المبتلة وسوف يُسرِّع من عملية الترشيح. ضع ورقة الترشيح داخل قمع الترشيح لتدعمها.



تحتوي ورقة الترشيح على ثقوب، وبالرغم من أنك قد لا تكون قادرًا على رؤيتها إلا أنها مصممة لتسمح بمرور المواد الصغيرة. لذلك عليك اختيار النوع المناسب من أوراق الترشيح المختلفة، بناءً على حجم المادة التي تريدها أن تمر من خلالها.

التقييم:

- حدد الإجابات عن تمرين ٣-٤ في كتاب النشاط كجزء من برنامجك المستمر للتقييم. استخدم مخطط الدرجة الموضح في قسم الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن يستخدموا النشاط ٣-٤ في كتاب الطالب ويعملوا على صقل مهاراتهم في قياس حجم الماء. ذكّرهم أن يتأكدوا من أن أعينهم على مستوى واحد مع سطح الماء عند استخدام المخبار المدرج. سيرى الطلبة سطح الماء منحنيًا إلى الأسفل ويجب أن يقرؤوا حجم الماء باستخدام المخبار المدرج في قاع المنحنى للماء.
- يمكن أن ينفذ الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المرتفع بعض الأبحاث من الكتب و الشبكة العالمية للاتصالات الدولية والإنترنت لاستنتاج كيف تتم تنقية الماء في محطات معالجة الماء قبل أن يتم ضخه في أنابيب إلى المنازل. يمكنهم أيضًا أن يكملوا سؤال التحدّي في صفحة ٦١ من كتاب الطالب.

تحدث عن:

تحدث عما يلاحظه الطلبة عندما يصنعون كأسًا من الشاي. من أين يأتي لون الشاي؟ لماذا تظل أوراق الشاي في كيس الشاي. هل أوراق الشاي مادة قابلة للذوبان؟ بماذا تفسر ذلك؟ توجد مواد قابلة للذوبان في أوراق الشاي تذوب عندما يوضع كيس الشاي في الماء الساخن. هذه المواد القابلة للذوبان هي التي تمنح الشاي اللون والنكهة. أوراق الشاي غير قابلة للذوبان وهي كبيرة جدًّا على المرور عبر ثقوب مادة كيس الشاي، التي تعمل مثل الترشيح.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ٣-٤ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٤

(١) المادة الصلبة.

(٢) الماء الذي يمر من خلال ورقة الترشيح. جزيئات الماء صغيرة بما يكفي لتمر من خلال ثقوب ورقة الترشيح.

(٣) لا، لأن جزيئات المادة الصلبة تذوب وتصبح جزءًا من السائل.

(٤) أ- يتبقى الدقيق في ورقة الترشيح.
ب- الدقيق مادة غير قابلة للذوبان؛ لذلك فإنها لا تمر عبر ثقوب ورقة الترشيح لأن جزيئاتها كبيرة.

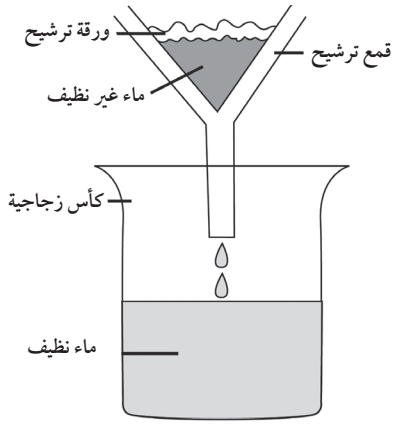
التحدي

- نضيف كمية كافية من الماء، ثم نحرك الملح والرمل حتى نتأكد من ذوبان الملح بشكل كامل في الماء. نرشّح بعد ذلك الماء باستخدام ورقة ترشيح، فيمر الماء والملح الذائب فيه عبر ورقة الترشيح بينما يبقى الرمل في الأعلى. وأخيرًا نُسخن الماء فوق مصدر حرارة ليتبخر فيترسب الملح في قاع الإناء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٤

(١)



(٢) أ- الترشيح (١)
ب- المواد غير القابلة للذوبان مثل الرمل (١) تكون كبيرة جدا لدرجة أنها لا تتمكن من المرور عبر ثقوب ورقة الترشيح (١). وتظل هذه المواد على ورقة الترشيح (١) بينما تمر المواد القابلة للذوبان.

الموضوع ٣-٥ المحاليل

يوضح المفهوم الرئيسي الذي يدور حوله هذا الموضوع أن بعض المواد الصلبة تذوب في الماء لتكون محاليل.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ

المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.

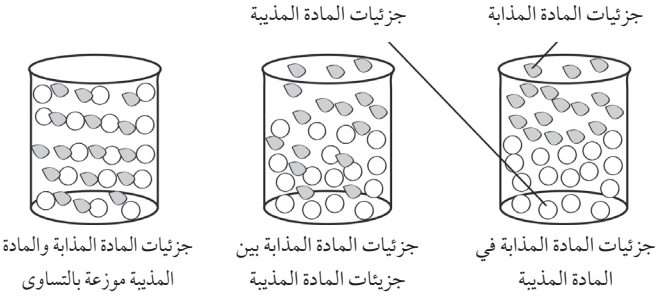
- 6Cc3 يلاحظ ويصف ويسجّل ويبدأ شرح التغييرات التي تحدث عندما تُضاف بعض المواد الصلبة إلى الماء.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- 6Ep7 يختار أي الأدوات التي يجب استخدامها.

التكامل:

- يوجد ارتباط بين هذا الموضوع ونموذج جزيئات المادة المذكور في الصف الرابع الذي يساعد على توضيح كيفية تكوّن المحاليل.
- تتم دراسة بعض المفاهيم المتعلقة بعملية الذوبان في الصف الخامس، هذا الموضوع يعتمد على تلك المعرفة.

أفكار للدرس:

- وضح للطلبة أنه عندما يذوب شيء ما في الماء، فإن الناتج يُسمّى محلولًا. اشرح للطلبة أنهم يصنعون محلولاً على سبيل المثال عندما يحركون السكر في الشاي، حيث تذوب جزيئات السكر في الشاي السائل. يجب أن يتذكر الطلبة كلمة «محلول» من الصف الخامس. تحدث بإيجاز عن المحلول من خلال رسم الشكل التوضيحي التالي على السبورة لشرح طريقة تكوّن المحلول. راجع المصطلحين المذاب والمذيب.



- اطلب إلى الطلبة تنفيذ النشاط ٣-٥ في كتاب الطالب، حيث يقومون فيه بتحضير محلول.
- ارجع إلى نموذج جزيئات المادة لتشرح أن الجزيئات المذابة تندمج في الفراغات الموجودة بين جزيئات المذيب بحيث يبدو المحلول نفسه في جميع الأنحاء. أدخل المصطلح «متجانس» في هذه المرحلة.
- استكمالًا لما سبق يمكن أن تسأل الطلبة: كم من المواد الصلبة يمكن تذويبها في الماء؟ إذا أضفنا المزيد من السكر إلى الشاي، هل سيذوب كله؟ ويمكن أن يكوّن ذلك فكرة للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع ليستقصوا عنها. وستدعم ورقة العمل ٣-٥ب هذا الاستقصاء. كلما أضفنا المزيد من السكر فلن يذوب في الشاي. ويسمى هذا النوع من المحاليل «المحلول المشبَّع».
- اسأل الطلبة عما إذا كانوا يعتقدون أننا يمكن أن نفصل الماء عن المواد المختلفة. من البديهي أنهم غالبًا سيقولون لا يمكن القيام بذلك. اسألهم: لم لا؟ ما المواد المصنوع منها الماء النقي؟ هل هو مخلوط؟ لماذا نعم أو لماذا لا؟ اشرح لهم أن الماء هو مادة نقية؛ لأنها تتكون فقط من جزيئات الماء. يمكننا فصل المخاليط إلى أجزائها المختلفة لكن لا يمكن أن نفصل المواد النقية.
- اطلب إلى الطلبة مناقشة أفكار عن المواد النقية. دوّن أفكارهم على السبورة؛ ثم ناقش الأمثلة. لكل مثال، اسأل هل المادة مصنوعة فقط من نوع واحد من الجزيئات؟ فيما يأتي بعض الأمثلة لمناقشتها.
  - الحديد مادة نقية لكن الصلب (الفولاذ) مخلوط من الحديد ومعادن أخرى.
  - غاز الأكسجين مادة نقية، لكن الهواء مخلوط من مجموعة من الغازات.
  - الملح مادة نقية، لكن ماء البحر مخلوط من الملح والماء ومواد أخرى مذابة.
- بعد ذلك اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة ١-٥ في كتاب الطالب؛ حيث يتعين عليهم التخطيط لكيفية معرفة ما إذا كان المحلول مادة شفافة أو لا. في هذه المهمة سيعمل الطلبة على تطوير أو ممارسة مهارات الاستقصاء العلمي: اجعل التنبؤات تستند على المعرفة العلمية والفهم (السؤال الأول)، اختر الدليل الذي عليك أن تجمعه لاستقصاء أحد الأسئلة، للتأكد من أن الدليل كافٍ (السؤالان الثاني والثالث) واختيار الأدوات التي يجب استخدامها (السؤال الرابع).
- اشرح للطلبة أنه عندما يذوب السكر أو أي مادة أخرى في الماء فإن الناتج لا يكوّن مادة نقية وإنما يكوّن مخلوطًا يحتوى على مادتين. وهذا يعني أن المحلول عبارة عن مخلوط.
- الطلبة الذين لايزالون بحاجة إلى مزيد من الفرص لتطوير فهمهم عن المحاليل يمكنهم حل التمرين ٣-٥ في كتاب النشاط.

- نقترح حل ورقة العمل ٣-٥أ كواجب منزلي لدعم فهم الطلبة للأفكار الرئيسية للموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٥

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ماء.
- مسحوق لشراب بارد.
- كأس زجاجية.
- ملعقة صغيرة.
- مخبار مدرج.
- ساعة إيقاف.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

الأمن والسلامة:
لاحظ أن برمنجنات البوتاسيوم ضارة. أخبر الطلبة بعدم تذوق المحلول أو ابتلاعه وتجنب لمس البلورات بأيديهم. إذا حدث ذلك، يجب أن يغسلوا أيديهم على الفور. تُسبب البلورات بقعًا على الجلد ولكن هذا لا يحدث دائمًا. وينبغي أيضًا على الطلبة ألَّا يلمسوا أعينهم إذا لمسوا البلورات.

يضيف الطلبة مسحوق الشراب البارد ويحركونه بالملعقة. اطلب إليهم ملاحظة كيف تذوب البلورات وتنتشر في الماء حتى يصبح المحلول بمظهر متجانس.

ورقة العمل ٣-٥ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- سكر.
- أكياس شاي.
- ماء.
- كأس زجاجية.
- إبريق كهربائي أو موقد بنزن.
- كأس مدرّج.
- ميزان إلكتروني.
- ساق تحريك أو ملعقة.
- ساعة ذات عقرب ثواني أو ساعة إيقاف.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

الأمن والسلامة:
من أجل سلامة الطلبة لا يجب عليهم استخدام الماء الساخن بأنفسهم.

ناقش تنبؤات الطلبة قبل أن يبدؤوا. يمكن أن تذوب عشرة ملاعق من السكر بسهولة إلى حد ما. السكر قابل للذوبان لذلك فإن الكميات الكبيرة منه يمكن أن تذوب في الماء الساخن. إذا استخدمت كأسًا من الشاي في هذا الاستقصاء، فإنك ستحتاج إلى إضافة حوالي 300 g من السكر قبل أن يتشبع المحلول. لهذا السبب فإننا نوصي باستخدام كمية أقل من الشاي.

يجب أن يضع الطلبة أوراق شاي في الكأس.

سخّن الماء لعمل الشاي، ثم صب 100 mL من الماء الساخن في الكؤوس للطلبة. اترك كيس الشاي في الكأس لمدة 30 ثانية.

يزن الطلبة باستخدام الميزان الإلكتروني 125 g من السكر لكل 100 mL من الماء الساخن. يجب أن يستخدم الطلبة نتائجهم ليتنبؤوا بكمية السكر التي ستذوب في 250 mL من الشاي.

إذا كان 125 من السكر يذوب في 100 mL من الشاي، فإن 125x250 / 100 من السكر سيذوب في 250 mL من الشاي.

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

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

التقييم:

- ناقش إجابات ورقة العمل ٣-٥أ في الصف. اسمح للطلبة بمراجعة إجابات بعضهم البعض بغرض الاستفادة من تقييم الأقران.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن أن يحل الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض تمرين ٣-٥ في كتاب النشاط لدعم فهمهم للمحاليل.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن سؤال الاستقصاء الآتي: ما كمية السكر التي

يمكـن أن تـذوب في الشـاي؟ ارجـع إلى ورقـة العمل ٣-٥ب التي تناقش مهارات الاسـتقصاء العلمي الآتية: اجعـل التنبـؤات تسـتند إلـى المعرفـة العلميـة والفهم، اختـر دليلًا تجمعه بنفسـك للاسـتقصاء عـن إجابة هذا السـؤال، للتأكـد مـن أن الدليـل كافٍ، اختـر الأدوات التي يجب اسـتخدامها، واسـتخدم النتائج لاستخلاص الاسـتنتاجات وعمـل المزيد من التنبـؤات، ووضح إذا كانت الدلائل تدعم التنبؤات.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- يوجد فهم خاطئ حول حقيقة أن المادة الصلبة الذائبة لا تعـد موجودة عندما تذوب. الطلبة الذين يتصورون ذلك قـد لا يفهمون أنه علـى الرغم من أنهـم لا يمكنهم رؤية المادة الصلبة، إلا أنها ما تزال موجودة. يمكنك مناقشـة هذا الفهم الخاطئ عن طريق إذابة بعض الملح أو السكر فـي المـاء واطلب إلـى الطلبة تذوق المحلول. سـيكون طعمه مالحًا أو حلوًا، مما يوضح أن المادة الذائبة ما تزال موجودة حتى لو لم نستطع رؤيتها. لا تتذوق محلول أي مـادة ذائبة أخرى. اشـرح أن المواد الصلبـة تتحلل إلى جزيئـات صغيرة جدًّا عند ذوبانها بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. قـد يختلط الأمر على بعض الطلبة عند المقارنـة بين التغيـرات الفيزيائية والتغيـرات الكيميائية. قـد لا يدركون ذلـك عندما تذوب المـادة الصلبة، حيث يظـل كل جزيء من المـادة الصلبة دون تغيـر. أي إنه لا يمتـزج مع الماء ليكوّن مادة جديـدة، كما في التفاعلات الكيميائية.

تحدث عن:

اسـأل الطلبة عن كيفية عمل عصير البرتقال. علينا أن نحصل علـى العصيـر بالضغط علـى البرتقال. إذا نظرنـا إلى العصير سـنجد أجزاء من البرتقـال فيه. إذا تركنا العصيـر ليهدأ لفترة مـن الزمـن سـنرى أن العصيـر ينفصـل ليكـون سـائلاً مائيًّـا فـي الأعلـى وطبقـة داكنة مـن البرتقـال في الأسـفل. الطبقة الداكنـة الموجودة في الأسـفل تتكون من مـواد صلبة معلقة في العصيـر. الطبقة المائية الموجودة فـي الأعلى تتكون من المـواد الذائبـة مثل الفواكه والسـكر والأحماض. لذلك فإن عصير البرتقال لا يمثل مادة نقية لكنه مخلوط.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٣-٥أ

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٥

(١) المحلول عبارة عن مخلوط.

(٢) أنـت بحاجة لمحاولـة فصل المخلـوط إلى مادتين مختلفتيـن. إذا اسـتطعت فهـو مخلـوط. أمـا إذا لم تستطع فصله إلى مادتين مختلفتين فهو مادة نقية.

(٣) استخدم عددًا من الحلول المختلفة لفصله.

(٤) سـيحتاج الطلبـة لاقتـراح طريقـة. تبخـر المذيـب مـن المحلـول سـيترك المـادة المذابـة موضحًا أن المحلـول عبـارة عن مخلـوط وليس مادة شـفافة. سـيحتاج الطلبـة إلى إناء مفتوح لـكل محلول على أن يوضع في مكان دافئ.

(٥) اسـتخدم نفـس المذيـب مـع محاليـل مختلفـة؛ اسـتخدم نفس الكميات من المادة المذيبة والمادة المذابـة فـي كل محلـول ؛ اتـرك الأوانـي في نفس المـكان لكي تحصـل على نفس القـدر من الدفء ومن ثم التبخر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٥

(١) أ- نعم.
ب- تختفي المادة الصلبة الملونة من القاع وينتشر اللون في كل السائل بالتساوي.

(٢) مذاب المادة الملونة ومذيب الماء.

(٣) إذا تمكنت من فصل السـائل إلـى مواد مختلفة فإنه يكون مخلوطًا. إذا لم تتمكن من فصل السـائل إلى مواد مختلفة فإنه يكون مادة نقية.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٥أ

(١) الملـح **قابل للذوبـان** في المـاء. الماء **مـادة مذيبة**. الملـح **مادة مذابـة**. يُشـكل مخلوط الملـح والماء **محلولاً** له مظهـر **متجانس**. لفصل الملح عن الماء سوف تقوم **بتبخير** المخلوط.

(٢) أ- رمل.
مسحوق الكبريت.
طباشير .
ب- كبريتات النحاس.
سكر.
ج- محلول.

(٣) الحبر قابـل للذوبان في الكحول الميثيلي لكنه غير قابل للذوبان في الماء.

(٤) اخلط المواد الصلبة مع الماء، سـيذوب السكر. قم

بترشيح المخلوط السائل، ستبقى الطباشير فوق ورقة الترشيح ويمر محلول السكر عبر الثقوب. عرض محلول السكر للحرارة حتى يتبخر الماء ويبقى السكر.

(٥)

المادة	المخلوط	نقية
ماء		✓
فنجان القهوة	✓	
الهواء	✓	
الذهب		✓
الطين	✓	

ورقة العمل ٣-٥ب

(١) تنبؤات الطلبة.

(٢) سكر، شاي، ماء، كأس، إبريق كهربائي أو موقد بنزن. مخبار مدرج، ملعقة، ساق أو ملعقة للتحريك.

(٣) كم جرام من السكر يذوب في 100 mL من الشاي.

(٤) كمية الشاي.

(٥) كمية السكر المضافة.

(٦) أ- تعتمد الإجابة على التنبؤات. ما يقرب من 25 ملعقة صغيرة (125 g) من السكر يذوب في 100 mL من الشاي.

ب- بناءً على النتيجة السابقة، يجب أن يتنبأ الطلبة أن حوالي 300 g من السكر يذوب في 250 mL من الشاي.

الموضوع ٣-٦ كيف نجعل المواد الصلبة تذوب أسرع؟

الأفكار الرئيسية التي يناقشها هذا الموضوع هي أن العوامل مثل درجة حرارة السائل والتحريك يؤثران في معدل ذوبان المادة المذابة.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- 6Ec5 يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.
- 6Ec6 يحدد كيف وما إذا كانت الأدلة تدعم أي توقع.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.
- 6Ec3 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
- 6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- 6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.

التكامل:

- توجد بعض المعلومات التي تتكامل مع مادة الرياضيات في أوراق العمل ٣-٦أ و ٣-٦ج، والتي يرسم فيها الطلبة ويفسرون الرسوم البيانية ويحسبون المتوسطات.

أفكار للدرس:

- ابدأ الحصة بمناقشة صور محمد مع جدته الموجودة في كتاب الطالب. اسأل الطلبة عن سبب مرارة طعم الشاي. ماذا يمكن لمحمد أن يفعل ليجعل الشاي حلو المذاق؟ يميل الطلبة إلى استخدام معرفتهم السابقة وخبراتهم لاقتراح أنه يجب تحريك الشاي. في هذه المرحلة يمكنك الشرح داخل الصف لاختبار هذه الفكرة باستخدام محلول بلورات برمنجنات البوتاسيوم والماء. تمثل البلورات مثالًا جيدًا لعرض عملية الذوبان بصورة مرئية. وضّح أن تحريك المحلول يجعل المزيد من المادة المذابة على اتصال مع المذيب مما يجعلها تذوب أسرع.
- ناقش استخدامنا للماء الساخن من أجل عمل الشاي والقهوة، واسأل الطلبة عن السبب. بعد ذلك دعهم يحلون نشاط ٣-٦ في كتاب الطالب الذي يكتب فيه الطلبة تنبؤاتهم ثم يستخدمون أدوات بسيطة لاختبار تنبؤاتهم عن طريق مقارنة الزمن المستغرق في ذوبان السكر في الماء الدافئ والبارد. بمجرد أن يدوّن الطلبة ملاحظاتهم، يجب أن يجيبوا عن الأسئلة ١-٣ التي تناقش مهارات الاستقصاء العلمي، اقترح وقيم

تفسيرات التنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم، ووضح إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات وكيفية ذلك، واستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وعمل المزيد من التنبؤات.

- ناقش ملاحظات الطلبة واشرح كيف أن درجة حرارة المذيب تكون بمثابة عامل آخر يؤثر في ذوبان المادة المذابة بشكل أسرع. بصفة عامة، تذوب المادة المذابة في المذيب الدافئ أسرع من المذيب البارد حيث تكون الجزيئات ذات طاقة حركية أكبر في المذيب الدافئ.
- يمكن أن يحل الطلبة ورقة العمل ٣-٦أ التي يفسرون فيها أحد الرسوم البيانية التي توضح نتائج تأثير درجة الحرارة في الذوبان. يمكن للطلبة في ورقة العمل ٣-٦ ج المقترحة كواجب منزلي تطوير مهاراتهم في رسم المخططات البيانية وتحدّيد أنماط النتائج.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

تجربة عرض

ستحتاج إلى:

- ماء.
- بلورات برمنجنات البوتاسيوم.
- كؤوس زجاجية.
- ملعقة.
- مخبار مدرج.

استخدم اثنتين من الكؤوس الزجاجية، ثم قس وصب نفس كمية الماء في كل كأس.

أضف ملعقة صغيرة من بلورات برمنجنات البوتاسيوم لكل كأس زجاجية.

حرك كأسًا واحدة دون الأخرى.

اجعل الطلبة يلاحظون الكأس التي تذوب فيها البلورات أسرع ويحددونها.

اطلب إليهم أن يذكروا ما إذا كان هذا الاختبار عادلًا أو لا، مع ذكر الأسباب.

ما الاستنتاج الذي يمكن أن يتوصلوا إليه من ملاحظاتهم؟

نشاط ٣-٦

تحتاج كل مجموعة إلى:

- سكر.
- كؤوس زجاجية.
- ماء بارد.
- ماء ساخن.
- ملعقة صغيرة.
- مخبار مدرج.
- ساعة إيقاف .
- مقياس حرارة كحولي (ترمومتر).

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

الأمن والسلامة:
لاحظ أن مقياس الحرارة الزئبقي غير مناسب للاستخدام في مدارس الحلقة الثانية حيث لا يوجد وعي كافٍ لتطهير سُمّية الزئبق إذا انكسر مقياس الحرارة. استخدم مقياس الحرارة الكحولي بدلًا من ذلك.

يجب أن يكون الماء الساخن المستخدم «تتحمله اليد»، مثل الماء من الصنبور الساخن، وألا يكون ماءً مغليًّا. يجب أن تكون درجة حرارة ماء الصنبور حوالي 50°C ليس أكثر من ذلك. إذا أردت التوسع في هذا النشاط عن طريق قياس وقت الذوبان في درجات حرارة أخرى، يمكنك شرح ذلك في الحصة ودع الطلبة يسجلون النتائج. بدلًا من ذلك، يمكنك تقديم الماء الساخن من الإبريق الكهربائي والإشراف على صبّه في الكؤوس لكل مجموعة.

وللتوسع في النشاط أكثر، يمكن للطلبة أن يرسموا مخططات بيانية للنتائج. سيتيح ذلك فرصة لمناقشة نوع المخطط البياني الذي يجب أن يرسموه. على سبيل المثال، إذا كانت درجة الحرارة هي العامل المتغير، فإن الرسم البياني الخطي قد يكون مناسبًا حيث يتمكن الطلبة من قراءة المخطط والتعرف إلى ما يمكن أن يحدث في نطاق من درجات الحرارة المختلفة. إذا حدث الذوبان في ماء ساخن فقط وتمت مقارنته بالماء البارد، فإن الرسم البياني الخطي أو التمثيل بالأعمدة يكون مناسبًا حيث لا يكون هناك نطاق لدرجات حرارة المختلفة.

ورقة العمل ٣-٦ب

تحتاج كل مجموعة إلى:

- مسحوق غسيل.
- كأس أو ملعقة قياس.
- ماء.

- موقد بنزن أو ابريق كهربائي.
- حامل ثلاثي القوائم.
- شبكة حامل بنزن أو صفيح ساخن.
- كؤوس.
- مقياس حرارة.
- ساعة إيقاف.

الأمن والسلامة:
يجب ارتداء نظارات واقية وقفازات عازلة للحرارة عند استخدام مواقد بنزن مع تجنب لمس اللهب.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

ناقش الطلبة في كمية الماء ومسحوق الغسيل الذي يجب أن يستخدموه. ملعقة واحدة من مسحوق الغسيل في 250 mL من الماء هي الكمية المقترحة.

يجب أخذ أول قياس في ماء غير ساخن. بعد تحريك المخلوط، تختفي حبيبات المسحوق ببطء وتكوّن مخلوطًا ضبابيًّا قليلًا. اطلب إلى الطلبة أن يواصلوا التحريك حتى يصبحوا غير قادرين تمامًا على رؤية حبيبات المسحوق في الكأس.

أَشْرِفْ على تسخين الماء على موقد بنزن أو إبريق كهربائي، حيث تكون درجة الحرارة المقترحة للقياسات هي 30°C، و 40°C، و50°C، و 60°C. لا تغسل الملابس عادة في درجات حرارة أعلى من ذلك؛ لأن الحرارة المرتفعة تتلف الأقمشة أو تسبب تقلصها.

يجب استخدام كأس نظيفة ومسحوق غسيل لكل درجة حرارة معينة.

يمكنك التوسع في الاستقصاء بأن تطلب من الطلبة أن يرسموا مخططًا يوضح نتائجهم. قد يكون ذلك رسمًا بيانيًّا خطيًّا.

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

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

التقييم:

- اطلب إلى الطلبة تقييم إجابات بعضهم في ورقة العمل ٣-٦ج باستخدام المعيار المحدد في الجدول في السؤال السابع.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- يمكن أن يحل الطلبة ذوو التحصيل الدراسي المنخفض تمرين ٣-٦ في كتاب النشاط، الذي يتيح لهم الفرصة لدعم فهمهم للاختبارات العادلة والعوامل التي تؤثر في الذوبان.
- يمكن للطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إتمام ورقة العمل ٣-٦ب. وهي نشاط عملي يناقش نطاق واسع من مهارات الاستقصاء العلمي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- غالبًا ما يختلط الأمر على الطلبة بين سرعة الذوبان وإذابة المزيد من المادة الصلبة. من المهم التأكيد على أن هذا الموضوع يدور حول جعل نفس كمية المادة الصلبة الذائبة تذوب أسرع.

تحدث عن:
سؤال ذكاء. اسأل الطلبة: ما الإجابة باعتقادكم ولماذا؟
القاعدة العامة هي أن المواد الذائبة تذوب أسرع في الماء الساخن، باستثناء الملح. يوجد فرق طفيف في معدل ذوبان الملح في الماء الساخن عن الماء البارد.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٣-٦ج

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٦

(١) أ- في كأس الماء الساخن. تتحرك الجزيئات أسرع عندما تكون في الماء الساخن؛ لذلك فإن جزيئات كل من المادة المذابة والمذيب يتصلان مع بعضهم البعض بسرعة أكبر.
ب- نعم / لا، وفقًا للتنبؤ.
(٢) باستخدام نفس كمية المادة المذابة والمذيب في كل اختبار، لم يتغير سوى درجة حرارة الماء، أو التحريك.
(٣) أن المادة المذابة تذوب أسرع في الماء الساخن أو أن الحرارة تجعل المواد المذابة تذوب أسرع.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٦

(١) التحريك.
(٢) كمية الماء، حجم الكؤوس.
(٣) كمية المادة المذابة، كأس واحدة يتم تحريكها والأخرى لا يتم تحريكها.

(٤) الكأس التي لا يتم تحريكها.
(٥) لا. كمية المادة المذابة الموجودة في الكأسين مختلفة. في الاختبار العادل لابد أن تكون جميع العوامل متشابهة تمامًا عدا العامل الذي يتم اختباره.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٦أ

(١) أ- ماء.
ب- سكر.
(٢) أ- 100°C
ب- 50 sec
ج- 75 sec
د- 10°C
(٣) أ- كمية السكر.
كمية الماء.
ب- درجة حرارة الماء.
(٤) يذوب السكر أسرع كلما ارتفعت درجة حرارة الماء.
(٥) تحريك المحلول.

ورقة العمل ٣-٦ب

(١) على الطلبة أن يطرحوا أفكارهم. اقترح فكرة:
- يذوب مسحوق الغسيل أسرع في الماء الدافئ.
- يذوب مسحوق الغسيل أبطأ في الماء البارد.
(٢) أ- ذوّب مسحوق الغسيل في درجات حرارة مختلفة لترى عند أي درجة حرارة يذوب أسرع.
ب- الزمن اللازم لذوبان مسحوق الغسيل.
ج- درجة حرارة الماء.
د- كمية مسحوق الغسيل الذائبة، كمية الماء الذي يذوب فيها المسحوق.
(٣) أ- قياسات الزمن اللازم لذوبان مسحوق الغسيل في درجات الحرارة المختلفة.
ب- سجل القياسات عند درجات الحرارة المختلفة، ثم أعد القياسات.
ج- يذوب مسحوق الغسيل أسرع كلما ارتفعت درجة الحرارة؛ وذلك لأن الحرارة تزيد من سرعة الذوبان.
(٤) مسحوق الغسيل، ملعقة أو وعاء قياس، ماء، كأس زجاجية، موقد بنزن، حامل ثلاثي القوائم، شبكة حامل بنزن أو إبريق كهربائي، مقياس حرارة، ساعة إيقاف أو ساعة ذات عقرب ثواني.
(٦) هذه النتائج المحتملة. لاحظ عناوين أعمدة الجدول.

درجة حرارة الماء °C	الزمن اللازم لذوبان مسحوق الغسيل (sec)
20	75
30	55
40	40
50	30
60	20

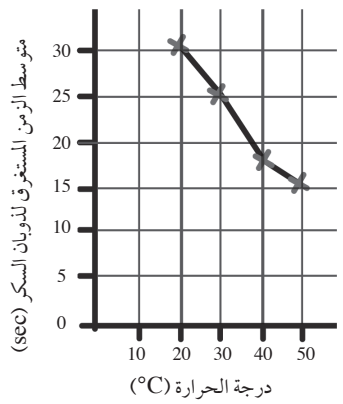
(٧) تعتمد الإجابات على التنبؤات. يذوب مسحوق الغسيل أسرع في الماء الدافئ.

ورقة العمل ٣-٦ج

(١) أ- درجة الحرارة.
ب- حددت الزمن اللازم لذوبان السكر في درجات الحرارة المختلفة.
(٢) العامل : الزمن والأداة: ساعة.
(٣) للتأكد من دقة النتائج التي حصلت عليها.
(٤) أ- يذوب السكر أسرع كلما ازدادت درجة الحرارة.
ب- نعم. في الاختبار الثاني عند درجة حرارة 40°C يذوب **السكر أسرع** (15 sec) **عنه في التجارب الأخرى عند درجة حرارة** 40°C (20 sec و19 sec).
(٥) أ-

درجة الحرارة (°C)	متوسط الزمن اللازم لذوبان السكر (sec)
20	30
30	25
40	18
50	15

ب- عنوان الرسم البياني: الرسم البياني الذي يوضح معدل ذوبان السكر في درجات الحرارة المختلفة.



ج- 50°C و 20°C

(٦) تتسبب درجة الحرارة المرتفعة في سرعة ذوبان السكر ، يذوب السكر أسرع في الماء الساخن.

الموضوع ٣-٧ كيف يؤثر حجم الحبيبات في الذوبان؟

يتلخص المفهوم الرئيسي الذي يدور حوله هذا الموضوع في أن مساحة السطح تؤثر في معدل الذوبان.

الأهداف التعليمية:

- 6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.
- 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.
- 6Ep5 يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.
- 6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات.
- 6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.
- 6Ec4 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.
- 6Ec6 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبينًا كيف.
- 6Eo3 يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.

التكامل:

- يتميز هذا الموضوع بوجود سؤال تحدث عن! الذي يربط بين هذا الموضوع والمعرفة المسبقة التي اكتسبها الطلبة في الوحدة الأولى عن الهضم.
- يرسم الطلبة رسومًا بيانية في نشاط ٣-٧ وورقة العمل ٣-٧ التي تمثل تكاملا مع مادة الرياضيات.

أفكار للدرس:

- حتى الآن يعلم الطلبة أن التحريك ودرجات الحرارة العالية تُسرِّع من معدل الذوبان. يوجد عامل ثالث يؤثر في معدل الذوبان ألا وهو حجم حبيبات المادة المذابة. عند فحص كمية محددة من المادة المذابة نجد أن الحبيبات الأصغر لها مساحة سطح كبيرة. ومع مساحة السطح الأكبر، يمكن أن يكون هناك اتصال أكبر بين حبيبات المادة المذابة والمذيب. على سبيل المثال، إذا وضعت حبيبات السكر في كأس من الماء، فإنها تذوب أسرع عما إذا وضعت نفس الكمية في شكل مكعب. وذلك لأن جميع الجزيئات الدقيقة لحبيبات السكر تكون لها مساحة سطح كلية أكبر من المكعب الواحد.
- إن مساحة السطح مفهوم صعب الفهم في هذه المرحلة. يمكنك مساعدة الطلبة على استيعاب المفهوم من خلال النشاط الآتي:
- أعطِ كل طالب ورقة طباعة A4. اطلب إليهم أن يقيسوا المسافة حول حافة الورقة ويدونوا القياس. ثم اطلب إليهم طي الورقة إلى نصفين ويقطعونها إلى أربعة أجزاء. عليهم أن يقيسوا المسافة حول كل حافة من حواف الأربعة أجزاء ويجمعونها معًا. هل المسافة الكلية أكبر أو أصغر من القياس حول ورقة A4 الكاملة؟ يمكنهم طي وقطع الأجزاء إلى أنصاف مرة أخرى، وحساب المسافة الكلية للحواف والمقارنة بينها وبين المجموع السابق. وعليهم أن يدركوا أنه كلما صغرت قطع الورق كانت المساحة الكلية حول الحواف أكبر.
- اطلب إلى الطلبة أن يفكروا في الموقف الموضح في الصور الموجودة في ص٦٦ من كتاب الطالب. لماذا لا يبدو طعم الشاي أحلى؟
- ثم يحل الطلبة نشاط ٣-٧ في كتاب الطالب ويجيبون عن الأسئلة ١-٤ التي يستخدمون فيها مجموعة كبيرة من مهارات الاستقصاء العلمي ويطورون منها المزيد، ، حيث تتضمن اختيار الدليل الذي يجب أن يجمعونه، والتفكير في التنبؤات، واختيار الأداة، ورسم الاستنتاجات من النتائج.
- ناقش نتائج الاستقصاء واشرح كيف تذوب الحبيبات أسرع من الجزيئات الكبيرة؛ لأن الحبيبات الصغيرة تكون مساحتها الكلية أكبر مما يجعل اتصالها بالمذيب أكثر من الحبيبات الكبيرة.
- يمكن للطلبة أن يعززوا فهمهم لتأثير حجم الحبيبات في الذوبان عن طريق إتمام ورقة العمل ٣-٧.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٧

سوف تحتاج كل مجموعة إلى:

- ماء.
- بلورات سكر أو ملح ذات أحجام مختلفة.
- كؤوس زجاجية.
- ملعقة صغيرة.
- مخبار مدرج.
- ساعة إيقاف أو ساعة ذات عقرب ثواني.

يجب أن يعمل الطلبة في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

كما اقترحنا في قسم تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)، اطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات متفاوتة القدرات حتى يتمكن الطلبة ذوو التحصيل المرتفع من مساعدة غيرهم من ذوي التحصيل المنخفض، وخاصة بالتخطيط للاستقصاء.

يجب الحصول على مجموعة كبيرة من أحجام الحبيبات إذا أمكن. يمكنك عمل حبيبات أصغر إذا كان لديك خلاط أو أداة تحضير وتجهيز طعام.

اقترح على الطلبة أن يحركوا المحلول ليسرِّعوا من ذوبان المادة الذائبة.

اطلب إلى الطلبة تبادل الأدوار في مجموعاتهم لحساب الزمن اللازم لذوبان الحبيبات.

التقييم:

ناقش إجابات نشاط ٣-٧ الموجود في كتاب الطالب داخل الفصل واسمح للطلبة بالتحقق من عملهم بغرض التقييم الذاتي.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية)

- على الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن يعملوا مع الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الذين من الممكن أن يرشدوهم ويساعدوهم في التخطيط للاستقصاء وتنفيذه في نشاط ٣-٧.
- سيتم تحدّي الطلبة ذوي التحصيل الدراسي المرتفع بسؤال «تحدث عن».

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم

- قد تكون بحاجة إلى التمييز بين العوامل التي تجعل المواد تذوب أسرع والعوامل التي تجعل المزيد من المادة يذوب. تتأثر كلتا العمليتين بالحرارة، لكن كمية المادة المذابة تتأثر أيضًا بنوع المادة المذابة. يتأثر معدل المادة المذابة بالتحريك وحجم الحبيبات، لكنه لا يتأثر بحجم المادة المذابة التي تذوب.

تحدث عن:

اطلب إلى الطلبة أن يفكروا فيما يحدث لقرص الدواء في معدتك عندما تبتلعه. إنهم بحاجة للعودة بتفكيرهم إلى ما تعلموه عن الهضم في الوحدة الأولى. العصارات الهضمية في المعدة تفتت القرص إلى أجزاء صغيرة، ثم تمر إلى الأمعاء الدقيقة حيث تفتت أكثر ويتم امتصاصها في الدم.

إذا كان الدواء بالفعل يذوب قبل أن يتم تناوله (مثل الأقراص الفوارة)، فإنه يتكون من العديد من الحبيبات الصغيرة أو الأجزاء الصغيرة، وليس كقرص دواء واحد كبير. الحبيبات الصغيرة الذائبة سهلة التفتت في الجهاز الهضمي، مما يعني أنه يتم امتصاصها أسرع في الدم وحملها إلى أجزاء الجسم التي تحتاجها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- التمرين ٣-٧ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٧

(١) نعم تدعم الأدلة التنبؤ الخاص بي. الحبيبات الصغيرة تذوب أسرع.

(٢) الحبيبات الصغيرة تذوب أسرع من الحبيبات الكبيرة/ يؤثر حجم الحبيبات في معدل الذوبان.

(٣) أعد الاستقصاء عدة مرات باستخدام حبيبات ذات أحجام مختلفة من مواد أخرى.

(٤) تذوب الحبيبات أسرع عند استخدام مسحوق ناعم.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٧

(١) حجم الحبيبات.

(٢) يقل الزمن اللازم للذوبان كلما صغر حجم الحبيبات.

(٣) تذوب الحبيبات الأصغر أسرع من الحبيبات الكبيرة. يؤثر حجم الحبيبات في معدل الذوبان.

(٤) -لابد لهم من استخدام نفس كمية الماء في كل اختبار.

-لابد لهم من استخدام نفس كمية السكر في كل اختبار.

-لابد لهم من تغيير حجم حبيبات السكر المستخدمة في كل اختبار.

(٥) أ- **يستغرق السكر وقتًا أكثر للذوبان.**

ب- **تتحرك جزيئات السكر والماء أبطأ عند استخدام الماء البارد. تحتاج الجزيئات وقتًا أطول** لتتداخل فيما بينها وتختلط ببعضها البعض، **لذلك فإن السكر يستغرق وقتًا أطول لكي يذوب.**

الإجابات الخاصة بورقة العمل

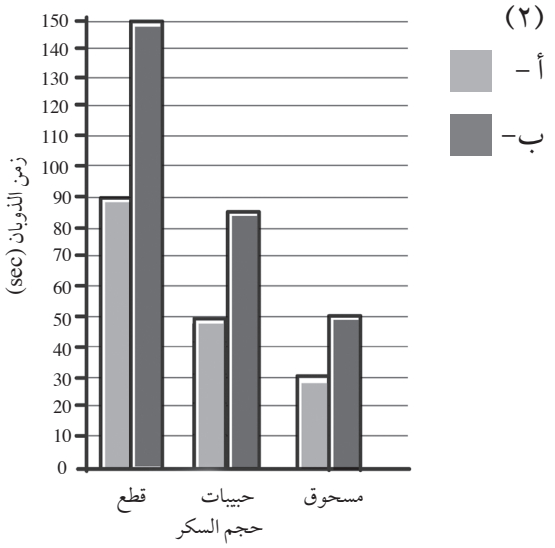
ورقة العمل ٣-٧

(١) أ- نتائج المجموعة أ.

ب- المواد المذابة مثل السكر تذوب أسرع في الماء الدافئ.

ج- حجم الحبيبات.

(٢)



(٣) أ- مسحوق السكر.

ب- أن مسحوق السكر استغرق زمنا أقل للذوبان مقارنة بحبيبات السكر.

(٤) تذوب الجزيئات الصغيرة أسرع من الجزيئات الكبيرة. يذوب السكر أسرع عند استخدام الماء الدافئ.

الموضوع ٣-٨ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة في صفحات «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٦٨ - ٦٩) و«المراجعة اللغوية» في الصفحة ٤٤ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)

أ- تغير غير قابل للعكس. لا يمكن أن يعود الفشار مرة أخرى إلى شكله الأصلي.

ب- الحرارة (التسخين).

ج- نعم، تتكون مادة جديدة (الفشار) وهي مختلفة في صفاتها عن المادة السابقة (الذرة) ولا يمكن إعادتها للمادة الصلبة.

د- ذرة $\xrightarrow{\text{التسخين}}$ الفشار.

(٢) أ- مخاليط قابلة للذوبان: الملح مع الماء مخاليط غير قابلة للذوبان: الرمل مع الماء والدقيق مع الماء والفول مع الماء.

ب- يُعدُّ الملح مع الماء محلولًا. لا يمكن رؤية المادة الصلبة والمخلوط شفاف.

ج- يُعدُّ الرمل مع الماء والدقيق مع الماء محاليل معلقةً. لا يزال من الممكن رؤية المادة الصلبة والمخلوط من الدقيق والماء ضبابي. ترسب الرمل في الأسفل ولا يزال من الممكن رؤيته.

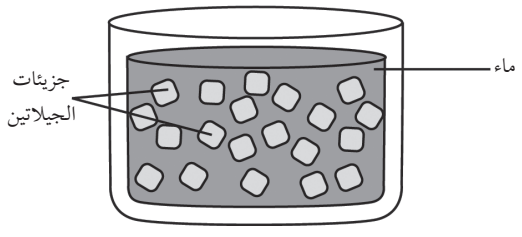
د- عن طريق الترشيح.

هـ- عن طريق الفرز والغربلة.

(٣) أ- المادة المذابة: مسحوق الجيلاتين.

ب- المادة المذيبة: الماء.

ج-



د- التحريك، درجة الحرارة.

(٤) و- أنا أسأل سؤالًا: كيف يمكنني معرفة ما إذا كان الرمل يذوب في الماء أو لا؟

د- حددت الأدوات والمواد المطلوبة لإجراء التجربة.

ز- أحضرت كأسًا من الزجاج، وملعقة صغيرة، وكوبًا من الرمل.

ج- أضفت كمية من الماء في الكأس.

ب- وضعت ملعقة صغيرة من الرمل في الماء وحركته.

هـ- بعد 10 دقائق تكونت طبقة من الرمل في قاع الكأس.

أ- تعلمت أن الرمل لا يمكن أن يذوب في الماء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

(١) يعد غليان الماء تغيرًا **قابلًا للعكس**.

(٢) يعد صدأ الحديد تغيرًا **غير قابل للعكس**.

(٣) السكر المذاب في الشاي يعد مثالاً على **المخلوط والمحلول**.

(٤) **يذوب** السكر عند خلطه مع الشاي ويصبح جزءًا منه.

(٥) يمكن استخدام **غربال** لفصل **مخلوط** من الحصى والرمل.

(٦) يمكن فصل الرمل عن الماء؛ بواسطة **مرشِّح** حيث يمر الماء من خلاله ولا يمر الرمل.

(٧) لا يذوب الطبشور في الماء لأنه **غير قابل للذوبان**.

(٨) مخلوط الدقيق والماء ضبابي؛ لأنه **معلق**.

(٩) فيذوب السكر في الشاي؛ لأنه **مادة قابلة للذوبان**.

(١٠) كوب الشاي، يكون الشاي هو **المذيب** و السكر المذاب هو **المادة المذابة**.

(١١) لا يمكن رؤية السكر المذاب في الشاي؛ لأن الشاي له مظهر **متجانس**.

(١٢) الماء مادة **نقية** لكن الشاي **مخلوط**.

عبارات أستطيع

المعرفة والفهم لكل وحدة:

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
١ جسم الإنسان	
١-١ أعضاء الجسم	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أُسمِّي على الأقل سبعة من الأعضاء الرئيسية في الجسم.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف موقع أربعة من الأعضاء الرئيسية في الجسم.
١-٢ القلب	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أُسمِّي الأجزاء الثلاثة الرئيسية في الجهاز الدوري.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف موقع الأجزاء الرئيسية الثلاثة للجهاز الدوري في الجسم.
6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف وظيفة ثلاثة من الأجزاء الرئيسية بالجهاز الدوري.
6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أشرح ما يمكن أن يحدث إذا توقف العضو الرئيسي في الجهاز الدوري عن العمل بشكل سليم.
١-٣ دقات القلب والنبض	
يركز هذا الموضوع على مهارات الاستقصاء العلمي الآتية: 6Ep6 يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد. 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. 6Eo4 يعقد مقارنات. 6Eo5 يقيّم النتائج المتكررة. 6Eo6 يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط. 6Ep2 يجمع الأدلة والبيانات لاختبار الأفكار بما في ذلك التنبؤات. 6Ep4 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم. 6Ep7 يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
6Eo1 يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح. 6Eo7 يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات. 6Eo9 يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف. يُرجى الإشارة إلى الجدول «الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الأول» للاطلاع على عبارات أستطيع المناسبة والمرتبطة بهذه المهارات.	
١-٤ الرئتان والتنفس	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد). يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية.	• أستطيع أن أُسمِّي الأعضاء التي نستخدمها للتنفس.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف في الجسم الأعضاء التي نستخدمها للتنفس.
6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف حركة الهواء عندما نتنفس.
6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).
١-٥ الجهاز الهضمي	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء).	• أستطيع أن أُسمِّي عضوين من الأعضاء الرئيسية للجهاز الهضمي.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف موقع عضوين من الأعضاء الرئيسية للجهاز الهضمي في الجسم.
6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أصف وظيفة عضوين من الأعضاء الرئيسية للجهاز الهضمي.
6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أشرح ما يمكن أن يحدث إذا توقفت أعضاء الجهاز الهضمي عن العمل بشكل سليم.
١-٦ ما وظيفة الكليتين؟	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء).	• أستطيع أن أُسمِّي العضو الذي يصنع البول.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أحدد موقع العضو الذي يصنع البول.
6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أشرح: لماذا يُصنَع البول؟
6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء، الكبد).	• أستطيع أن أشرح ما يمكن أن يحدث إذا توقفت الأعضاء التي تصنع البول عن العمل بشكل سليم.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
١-٧ ما وظيفة الدماغ؟	
6Bh1 يستخدم الأسماء العلمية لبعض أعضاء أجهزة الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء ، الكبد).	• أستطيع أن أُسمِّي العضو الرئيسي في الجهاز العصبي.
6Bh2 يحدّد مواضع الأعضاء الرئيسية في الجسم (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء ، الكبد).	• أستطيع أن أصف موقع العضو الرئيسي في الجهاز العصبي.
6Bh3 يصف الوظائف الأساسية لأعضاء الجسم الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكليتين، المعدة، الأمعاء ، الكبد).	• أستطيع أن أصف العديد من الوظائف التي يمكن أن يقوم بها العضو الرئيسي في الجهاز العصبي.
6Bh4 يشرح مدى أهمية وظائف الأعضاء الرئيسية (الدماغ، القلب، الرئتين، الكُليتين، المعدة، الأمعاء ، الكبد).	• أستطيع أن أصف ما يمكن أن يحدث إذا توقف العضو الرئيسي في الجهاز العصبي عن العمل بشكل.
٢ الكائنات الحية في البيئة	
٢-١ السلاسل الغذائية في موطن طبيعي محلي	
6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.	• أستطيع أن أصنع سلسلة غذائية لتوضيح أن نوعًا من الحيوانات يتغذى على نوع من النباتات.
6Be6 يستكشف ويُكوِّن سلاسل غذائية في مواطن طبيعية معينة.	• أستطيع أن أصنع سلاسل غذائية يمكن أن توجد في موطن طبيعي ما.
٢-٢ السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات	
6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.	• أستطيع أن أصنع سلسلة غذائية تتضمن على الأقل ثلاثة أنواع من الحيوانات والنباتات وأشرح ماذا تعرض هذه السلسلة.
6Be4 يعرف أن السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات (الكائنات المُنتِجة)، التي تستخدم الطاقة من الشمس.	• أستطيع أن أشرح: لماذا تتضمن دائمًا السلاسل الغذائية نباتات خضراء؟ • أستطيع أن أشرح: من أين تحصل النباتات الخضراء على الطاقة؟
6Be5 يعرف أن السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات (الكائنات المُنتِجة)، التي تستخدم الطاقة من الشمس.	• أستطيع أن أستخدم الكلمة العلمية الصحيحة للنبات الأخضر في سلسلة غذائية، وأن أشرح سبب استخدام هذه الكلمة.
٢-٣ الكائنات الحية المستهلكة في السلاسل الغذائية	
6Be5 يعرف أن السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات (الكائنات المُنتِجة)، التي تستخدم الطاقة من الشمس.	• أستطيع أن أستخدم الكلمات العلمية الصحيحة لوصف أجزاء السلسلة الغذائية.
6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات. 6Be6 يستكشف ويكون سلاسل غذائية في مَواطن طبيعية معينة.	• أستطيع أن أصنع مختلف السلاسل الغذائية التي تتضمن على الأقل ثلاثة أنواع من الحيوانات والنباتات، وأشرح ماذا تعرض هذه السلاسل.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٢-٤ السلاسل الغذائية في المواطن الطبيعية المختلفة	
6Be3 يعرف أنه يمكن استخدام السلاسل الغذائية لتمثيل العلاقات الغذائية في المَواطن الطبيعية، ويعرض ذلك بالنص والمخططات.	• أستطيع أن أُسمِّي أجزاء السلسلة الغذائية بالكلمات العلمية الرئيسية.
6Be5 يعرف أن السلاسل الغذائية تبدأ بالنباتات (الكائنات المُنتِجة)، التي تستخدم الطاقة من الشمس.	• أستطيع أن أشرح الكلمات العلمية الرئيسية لأجزاء السلسلة الغذائية.
6Be6 يستكشف ويكوِّن سلاسل غذائية في مَواطن طبيعية معينة.	• أستطيع أن أصنع سلاسل غذائية لمختلف المواطن الطبيعية، وأن أشرح: لِمَ هي مختلفة؟
٢-٥ إزالة الغابات	
6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.	• أستطيع أن أعطي على الأقل سببين لقيام الإنسان بقطع الغابات. • أستطيع أن أصف على الأقل مشكلتين يسببهما قطع الغابات.
6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.	• أستطيع أن أقترح على الأقل طريقتين لاعتناء الإنسان بالغابات.
٢-٦ تلوث الهواء	
6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.	• أستطيع أن أصف على الأقل طريقتين يتسبب بهما الإنسان في تلوث الهواء. • أستطيع أن أصف على الأقل مشكلتين يسببهما تلوث الهواء.
٢-٧ الأمطار الحَمْضية	
6Be1 يستكشف الآثار السلبية والإيجابية للإنسان على البيئة، على سبيل المثال فقدان الأنواع وحماية المَواطن الطبيعية.	• أستطيع أن أصف: كيف يصنع الإنسان الأمطار الحمضية؟ • أستطيع أن أصف على الأقل مشكلتين تسببهما الأمطار الحمضية.
٢-٨ إعادة التدوير	
6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.	• أستطيع أن أصف على الأقل طريقتين يمكن من خلالهما أن تساعدا في عملية إعادة التدوير للبيئة.
٢-٩ الاعتناء بالبيئة	
6Be2 يستكشف عددًا من طرق العناية بالبيئة، مثل إعادة التدوير والحد من الفضلات والتقليل من استهلاك الطاقة وعدم رمي المخلفات وتشجيع الآخرين على العناية بالبيئة.	• أستطيع أن أصف على الأقل طريقتين للعناية بالبيئة، وأن أشرح تأثيريهما.

الأهداف التعليمية	معايير النجاح: عبارات "أستطيع"
٣ تغييرات المادة	
٣-١ التغيُّرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس	
6Cc1 يميز بين التغيُّرات القابلة للعكس والتغيرات غير القابلة للعكس.	• أستطيع أن أصف على الأقل اثنين من التغييرات التي تحدث في المواد القابلة للعكس. • أستطيع أن أصف على الأقل اثنين من التغييرات التي تحدث في المواد غير القابلة للعكس.
٣-٢ خلط المواد الصلبة وفصلها	
6Cc2 يستكشف كيف يمكن خلط المواد الصلبة وكيف يمكن فصلها مرة أخرى.	• أستطيع أن أصف طريقتين لفصل خليط من المواد الصلبة.
٣-٣ المواد القابلة للذوبان والمواد غير القابلة للذوبان	
6Cc3 يصف ويبدأ بشرح التغيُّرات التي تحدث عند إضافة بعض المواد الصلبة إلى الماء.	• أستطيع أن أصف التغييرات التي تحدث عند خلط مواد مختلفة بالماء. • أستطيع أن أصف معنى كلمتي (قابل للذوبان وغير قابل للذوبان).
6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.	• أستطيع أن أُسمِّي على الأقل مادتين يُنتجان مخلوطًا صافيًا عند إضافتهما للماء.
٣-٤ فصل المواد غير القابلة للذوبان	
6Cc4 يستكشف كيف يمكن فصل المواد الصلبة عن طريق الترشيح الذي يشبه الغربلة؛ وذلك عندما لا تذوب أو تتفاعل مع الماء.	• أستطيع أن أصف: كيف يمكن فصل المواد غير القابلة للذوبان عن الماء؟
6Cc3 يصف ويبدأ بشرح التغيُّرات التي تحدث عند إضافة بعض المواد الصلبة إلى الماء.	• أستطيع أن أصف الفرق بين المحلول والمعلَّق.
٣-٥ المحاليل	
6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.	• أستطيع أن أفسر: لماذا يعد محلول السكر أو الملح خليطًا؟
6Cc3 يصف ويبدأ بشرح التغيُّرات التي تحدث عند إضافة بعض المواد الصلبة إلى الماء.	• أستطيع أن أشرح: كيف تذوب بعض المواد في الماء؟
٣-٦ كيف نجعل المواد الصلبة تذوب أسرع؟	
6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.	• أستطيع أن أصف طريقة واحدة لتغيير سرعة ذوبان المواد.
٣-٧ كيف يؤثر حجم الحبيبات على الذوبان؟	
6Cc5 يستكشف كيفية ذوبان بعض المواد الصلبة في الماء لتشكل محاليل، وأنّه على الرغم من أنّ المادة الصلبة لم تعد مرئية إلا أنها لا تزال موجودة.	• أستطيع أن أصف على الأقل ثلاث طرق لتغيير سرعة ذوبان المواد.

الاستقصاء العلمي خلال الفصل الدراسي الأول:

	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 أقدِّم ملاحظات تفصيلية لاختبار الأفكار والتنبؤات.
6Ep4	يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم.	• أستطيع أن أشرح المعرفة العلمية التي استخدمتها لتكوين التنبؤات.
6Ep5	يختار الأدلة التي عليه جمعها لاستقصاء سؤال، ويتأكد من جمع الأدلة الكافية.	• أستطيع أن أشرح ما أحتاج ملاحظته أو قياسه في استقصاء ما. • أستطيع أن أصف عدد المرات التي أحتاجها لإجراء ملاحظة أو قياس للحصول على أدلة كافية.
6Ep6	يحدّد العوامل المرتبطة بموقف محدد.	• أستطيع أن أحدد المتغيرات التي ينبغي التحكم بها في استقصاء ما.
6Ep7	يختار الأدوات التي يجب استخدامها.	• أستطيع أن أقول: ما المتغيرات التي يمكن أن أقيسها في استقصاء ما وما الأدوات التي سأحتاجها؟
6Eo1	يقوم بعمل مجموعة متنوعة من الملاحظات والقياسات ذات الصلة باستخدام أدوات بسيطة بشكل صحيح.	• أستطيع أن أقوم بمجموعة من الملاحظات أو القياسات ذات الصلة باستخدام الأدوات بشكل صحيح.
6Eo2	يقرر متى تكون هناك ضرورة للتحقُّق من الملاحظات والقياسات عن طريق التكرار لإعطاء بيانات أكثر موثوقية.	• أستطيع أن أحدد الملاحظات أو القياسات غير الدقيقة.
6Eo3	يستخدم الجداول والتمثيل البياني بالأعمدة والتمثيل الخطي لعرض النتائج.	• أستطيع أن أستخدم جدولًا لتسجيل النتائج المتكررة. • أستطيع أن أرسم مخططًا بيانيًّا بالأعمدة بشكل منظم ودقيق. • أستطيع أن أرسم رسومًا بيانية منظمة ودقيقة على محاور معدة مسبقًا.
6Eo4	يعقد مقارنات.	• أستطيع أن أحدد أوجه التشابه والاختلاف بين النتائج التي توصلت إليها والنتائج التي توصل إليها الآخرون.
6Eo5	يقيّم النتائج المتكررة.	• أستطيع أن أستخدم النتائج المتكررة لشرح القياسات غير الدقيقة.
6Eo6	يحدّد الأنماط في النتائج والنتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.	• أستطيع أن أجد الأنماط في النتائج وأحدد النتائج التي لا تبدو ملائمة للنمط.
6Eo7	يستخدم النتائج لاستخلاص الاستنتاجات وتقديم المزيد من التنبؤات.	• أستطيع أن أستخدم النتائج التي توصلت إليها لاستخلاص الاستنتاجات والتنبؤات الجديدة.
6Eo8	يقترح ويقيّم تفسيرات للتنبؤات باستخدام المعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين بوضوح.	• أستطيع أن أكوِّن تنبؤات واستخدم معرفتي العلمية لشرح أسبابي بوضوح.
6Eo9	يحدد ما إذا كانت الأدلة تدعم تنبؤًا ما، مبيِّنًا كيف.	• أستطيع أن أبرر ما إذا كانت النتائج التي توصلت إليها تدعم تنبؤاتي أو لا.

رقم الإيداع :
٢٠١٨/٤٥٣م

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.**

ISBN 978-99969-3-094-2