العلوم

دليل المعلم

الصف السابع

الصف الدراسي الأول

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة التجريبية ١٤٤٠هـ – ٢٠١٩م

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 جـزء من هذا الكتاب من دون الحصـول على الإذن المكتوب
من مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم فى سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠١٩م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطّالب – العلوم للصف السابع – من سلسلة
كامبريدج للعلوم في المرحلة الثانوية للمؤلفين ماري جونز وديان فيلوز– فريمان
وديفيد سانغ.
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.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة

لوزارة التربية والتعليم

حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

سلطنـــــة عُمـــــان

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

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

انطلاقًا من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم – حفظه الله ورعاه – بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، 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، وطرق 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؛ اتساقًا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

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

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

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

المحتويات

الوحدة الأولى: النبات والإنسان ككائنات حية

موضوعات الوحدة ٣٣

١-١ أعضاء النبات..... ٣٤

١-٢ الأزهار ٣٨

١-٣ التلقيح..... ٣٩

١-٤ الإخصاب ٤١

١-٥ الثمار ٤٢

١-٦ أجهزة جسم الإنسان ٤٤

١-٧ الهيكل العظمي للإنسان ٤٦

١-٨ المفاصل ٤٩

١-٩ العضلات..... ٥٠

١-١٠ دراسة جسم الإنسان ٥٢

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٥٣

أوراق العمل

١-١ أعضاء النبات ٥٤

١-٣ (أ) استخدام المجهر ٥٥

١-٣ (ب) أجزاء المجهر ٥٦

١-٦ أجهزة جسم الإنسان ٥٧

١-٨ التهاب المفاصل..... ٥٩

الوحدة الثانية: حالات المادة

موضوعات الوحدة ٦٠

٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية ٦١

٢-٢ نظرية الجزيئات ٦٣

٢-٣ تغيُّر الحالة ٦٥

٢-٤ تفسير تغيرات الحالة ٦٩

٢-٥ الانتشار ٧٢

٢-٦ استقصاء الانتشار..... ٧٨

٢-٧ ضغط الغاز..... ٨٣

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٨٦

أوراق العمل

٢-٣ (أ) تغيرات الحالة..... ٨٨

٢-٣(ب) الداعمة للنشاط ٢-٣ ..... ٨٩

٢-٣(ج) ربط الأفكار..... ٩٠

٢-٤ (أ) الجزيئات فى الحياة العملية

- تقييم التعلم (كتابة/ رسم) ٩١

٢-٤(ب) الجزيئات فى الحياة العملية

- تقييم التعلم (رسم) ٩٢

٢-٤(ج) المصطلحات والتفسيرات..... ٩٣

٢-٥ الانتشار في أنبوب

- تجربة العرض العملية ٩٤

الداعمة للنشاط ٢-٦ (أ) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار..... ٩٦

٢-٦(ب) مصطلحات الاستقصاء..... ٩٧

٢-٦(ج) استقصاء الانتشار ٩٨

٢-٦ (د) مزيد من عمليات استقصاء الانتشار..... ١٠٠

الوحدة الثالثة: الطاقة

موضوعات الوحدة ١٠٢

٣-١ استخدام الطاقة..... ١٠٤

٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة ١٠٧

٣-٣ مخازن أخرى للطاقة..... ١١٠

٣-٤ طاقة الحركة ١١٢

٣-٥ الطاقة الحرارية..... ١١٤

٣-٦ نقل الطاقة..... ١١٧

٣-٧ توصيل الحرارة ١١٩

٣-٨ الحمل الحراري ١٢٢

٣-٩ الإشعاع..... ١٢٥

٣-١٠ الأشكال المتغيرة للطاقة ١٢٨

٣-١١ حفظ الطاقة..... ١٣١

٣-١٢ كيف نستخدم الطاقة؟ ١٣٢

٣-١٣ الوقود الأحفوري..... ١٣٤

٣-١٤ مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة ١٣٥

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ١٣٧

أوراق العمل

٣-٢ بطاريات نفد شحنها ١٣٩

٣-٥ (أ) الداعمة للنشاط ٣-٥ (ب) ١٤٠

٣-٥ (ب): نشاط ٣-٥ (ب)- تقييم التعلم..... ١٤٢

الداعمة للنشاط ٣-٦ ..... ١٤٣

٣-٧ الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة ١٤٤

٣-٩ الترموس..... ١٤٦

٣-١٠ (أ) أشكال الطاقة ١٤٨

٣-١٠ (ب) تحويل الطاقة ١٤٩

٣-١١ ميزان جيمس جول لقياس درجة الحرارة..... ١٥١

٣-١٢ استخدام الطاقة ١٥٣

٣-١٤ (أ) استخدام مصادر الطاقة المتجددة..... ١٥٤

٣-١٤ (ب) استخدام مصادر الطاقة المتجددة

- تقييم التعلم..... ١٥٥

الوحدة الرابعة: الخلايا والكائنات الحية

موضوعات الوحدة ١٥٦

٤-١ خصائص الكائنات الحية..... ١٥٧

٤-٢ الكائنات الدقيقة..... ١٦١

٤-٣ الكائنات الدقيقة والتحلل ١٦٤

٤-٤ الكائنات الدقيقة والغذاء..... ١٦٨

٤-٥ الكائنات الدقيقة والأمراض ١٧١

٤-٦ الخلايا النباتية..... ١٧٢

٤-٧ الخلايا الحيوانية ١٧٤

٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء ١٧٧

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ١٧٨

أوراق العمل

٤-١ كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟..... ١٨٠

٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة ١٨٢

٤-٣ بسترة الحليب ١٨٤

٤-٧ الكائنات الدقيقة في ماء البِرك..... ١٨٦

الوحدة الخامسة: الأرض

موضوعات الوحدة ١٨٧

٥-١ الصخور والمعادن والتربة ١٨٨

٥-٢ التربة ١٩٠

٥-٣ الصخور النارية ١٩٢

٥-٤ الصخور الرسوبية ١٩٥

٥-٥ الصخور المتحولة ١٩٦

٥-٦ الأحافير ١٩٨

٥-٧ السجل الأحفوري ٢٠٠

٥-٨ بنية الأرض وعمرها ٢٠١

٥-٩ المقياس الزمني الجيولوجي ٢٠٣

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٢٠٥

أوراق العمل

٥-٣ تشكيل البلورات ٢٠٧

الداعمة للنشاط ٥-٤ ..... ٢٠٨

الداعمة للنشاط ٥-٥ ..... ٢٠٩

٥-٨ بنية الأرض - تقييم التعلم ٢١٠

٥-٩ طي الصخور ٢١١

الوحدة السادسة: الأرض وما حولها

موضوعات الوحدة ٢١٤

٦-١ الليل والنهار ٢١٥

٦-٢ السماء ذات النجوم ٢١٨

٦-٣ الكواكب المتحركة ٢٢١

٦-٤ رؤية النجوم والكواكب ٢٢٤

٦-٥ ثورة في علم الفلك ٢٢٧

٦-٦ 400 سنة من علم الفلك ٢٢٨

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٢٣٢

أوراق العمل

٦-١(أ) الأرض تدور حول نفسها ٢٣٣

٦-١(ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة) ٢٣٤

٦-٢(أ) كوكبات الأبراج الفلكية ٢٣٥

الداعمة للنشاط ٦-٢(ب) ٢٣٦

٦-٣(أ) بيانات الكوكب ٢٣٧

٦-٣ (ب) الكواكب الحارة والباردة ٢٣٩

٦-٤(أ) معلومات حول الشمس ٢٤١

٦-٤(ب) معلومات حول الشمس - تقييم التعلم ٢٤٢

الداعمة للنشاط ٦-٥ ..... ٢٤٣

٦-٦ اكتشاف المجرات ٢٤٤

مقدمة

المنهاج الدراسي للفصل الدراسي الأول

يتكون منهاج العلوم للصف السابع من ثلاثة مكونات رئيسية:

- كتاب الطالب
- كتاب النشاط
- دليل المعلم

كتاب الطالب

كتاب الطالب مقسَّم إلى ست وحدات وهي:

(١) النبات والإنسان ككائنات حية

(٢) حالات المادة

(٣) الطاقة

(٤) الخلايا والكائنات الحية

(٥) الأرض

(٦) الأرض وما حولها

تُقسَّم كل وحدة إلى موضوعات. يتم تناول كل موضوع في صفحتين متقابلتين. لاحظ أنه ليس من المفترض أن يتم تناول كل موضوع في حصة واحدة. فغالبًا ما ستحتاج إلى أكثر من حصة لتناول موضوع ما.

يتكون كل موضوع من:

- النصوص والمخططات التي تصف محتوى العلوم وتشرحه للطلاب.
- الأسئلة الموجهة لهم لتعكس ما قرأوه أو لتوضح مدى استفادتهم.
- ملخص للأفكار الرئيسية التي تم تناولها في الموضوع.

علاوة على ذلك، تشتمل أغلب الموضوعات على نشاط واحد أو أكثر من نشاط. وتمثل هذه الأنشطة فرصًا للتعلم الإيجابي بحيث تسمح للطلاب بإجراء التجارب والتعرف إلى الظواهر العلمية مباشرةً مما يساهم في تطوير مهارات الاستقصاء العلمي لديهم أو التفكير بعمق أو بشكل أكثر إبداعًا بشأن بعض الجوانب التي يتناولها الموضوع.

وفي نهاية كل وحدة، توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» ويمكنك استخدام هذه الأسئلة أثناء تدريس الموضوع.

في نهاية «كتاب الطالب»، يوجد قسم «مهارات الاستقصاء العلمي» الذي يساعد الطلاب في قياس درجة الحرارة والحجم وتصميم جداول النتائج وتخطيط التمثيل الخطي.

كتاب النشاط

يتبع كتاب النشاط تسلسل الموضوعات ذاته في كتاب الطالب، حيث يشتمل كتاب النشاط على تمارين لمساعدة الطلاب في تطوير قدرتهم لتطبيق المعرفة المكتسبة من الموضوع في محاولة لتشجيعهم على التفكير بأنفسهم والتعمق في الفهم. كما تساهم بعض التمارين في تطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

لا تتوفر تمارين كتاب النشاط لكل موضوع في كتاب الطالب.

دليل المعلم

يتم ترتيب الجزء الرئيسي من هذا الدليل حسب الوحدة؛ حيث تشتمل كل وحدة على:

- أفكار للتدريس لكل موضوع – اقتراحات حول كيفية تناول الموضوع لمساعدة الطلاب في فهمه جيدًا، حيث توجد العديد من الأفكار التي تحتاج مزيدًا من الوقت للإلمام بها، لذا فستحتاج إلى انتقاء البعض الذي سيفيد الطلاب أكثر من غيره.
- إرشادات لتحضير الأنشطة العملية وتنفيذها.
- أوراق عمل لدعم بعض الموضوعات في كتاب الطالب.
- إجابات على جميع الأسئلة الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل.

بالإضافة إلى ذلك، ستجد:

- إرشادات عامة حول كيفية تخطيط التدريس على مدار الفصل الدراسي للصف السابع.
- الجداول التي تعرض كيفية ارتباط المصادر الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط ودليل المعلم بالأهداف التعليمية في المنهاج.

التخطيط

توجد مجموعة قيِّمة من المصادر في كتاب الطالب وكتاب النشاط ودليل المعلم. فمن المحتمل ألا يكون لديك الوقت الكافي لاستخدام كل مصدر. لذا فعليك بالتخطيط الجيد للتأكد من استخدامك لهذه المصادر للاستفادة منها والتأكد من قدرتك على تناول كل هدف تعليمي في المنهاج بنهاية الفصل الدراسي. تأكد من تخصيصك وقت كافٍ لكل وحدة.

عدد الموضوعات وعدد الحصص المقترحة لكل وحدة

يعرض الجدول أدناه قائمة بعدد موضوعات وعدد حصص كل وحدة.تحدد مجموعة «عدد الحصص المقترح» الأنشطة وتمارين كتاب النشاط وأوراق العمل الأكثر فائدةً للطلاب. فهناك بعض الصفوف التي تكون قادرة على تناول موضوع ما واستيعابه بسرعة، بينما هناك صفوف أخرى تحتاج مزيدًا من الوقت لذلك. لذا فأنت وحدك من لديه القدرة على معرفة احتياجات طلابك. فمن المهم منح الطلاب الوقت لاستيعاب وفهم أي موضوع بدلًا من محاولة تناول أكبر كم من الموضوعات في أسرع وقت دون منحهم الوقت أو الفرصة الكافية للتعمق في الفهم بغرض تطوير مهاراتهم.

إذا التزمت بجدول عدد الحصص المقترحة، فسيكون هناك بعض الحصص «الزائدة» التي يمكنك استغلالها لتعويض احتمالية حدوث طارئ أو للمراجعة أو لإجراء الاختبارات في نهاية الفصل الدراسي. بعد شرحك هذا المقرر لمرة واحدة، قد تقرر تخصيص حصص أكثر لتناول بعض الوحدات، وتخصيص حصص أقل لتناول الوحدات الأخرى.

الوحدة	عدد الموضوعات	عدد الحصص المقترح
١ النبات والإنسان ككائنات حية	١٠	١٣-١٦
٢ حالات المادة	٧	١٠-١١
٣ الطاقة	١٤	١٨-٢١
٤ الخلايا والكائنات الحية	٨	١٢-١٣
٥ الأرض	٩	١٣-١٤
٦ الأرض وما حولها	٦	٩-١٠
الإجمالي	٥٤	يصل إلى ٩٠

تحديد المصادر

تعرض الجداول الموجودة في بداية «كل وحدة» المصادر المتوفرة لكل موضوع.

ستلاحظ أنه ليس لكل موضوع تمرين في كتاب النشاط أو ورقة عمل مرتبطة به. في حين أنه قد يكون للموضوعات الأخرى أكثر من تمرين في كتاب النشاط أو أكثر من ورقة عمل.

لن يكون لديك وقت لاستخدام كل مصدر من هذه المصادر. ستحتاج إلى تحديد المصادر التي تشعر بأنها أكثر فائدةً للطلاب عما سواها.

عند تحديد المصادر، عليك مراعاة النقاط التالية:

- ينبغي أن يشتمل كل موضوع على جزء ينمي مهارات التعلم الإيجابي، حيث يساعد على إشراك الطلاب كما ويساعدهم على تطوير مهارات الاستيعاب.
- تأكد من أن الموضوعات تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم بالإضافة إلى تعليمهم الحقائق والمفاهيم، فقد صممت العديد من المصادر الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل خصيصًا لمساعدة الطلاب على تطوير مهارات التفكير ومهارات الاستقصاء العلمي.
- تذكَّر أن العلوم الحديثة غير مقتصرة على تعلم الحقائق فحسب. فغالبًا ما يتمكن الطلاب من الإجابة عن أسئلة التذكر البسيطة دون الحاجة لفهم الموضوع، حيث يتمثل هدفك في مساعدة الطلاب على تطوير الفهم التام والذي يعني أنهم سيحتاجون إلى مزيد من فرص النقاش وطرح الأسئلة وتنفيذ المهام التي يتعين عليهم التفكير بأنفسهم فيها.
- احرص على تنوع التجارب في كل موضوع. حاول استخدام مجموعة من طرق العمل المختلفة في الصفوف التي تتولى مسئوليتها. فقد تتطلب بعض الأنشطة مشاركتك طلاب الصف بأكمله للعمل معًا وقد تشتمل أنشطة أخرى على العمل في مجموعات كبيرة أو في مجموعات ثنائية أو العمل فرديًا.
- لا تتعجل في تدريس موضوع ما. فهناك طلاب يحتاجون وقتًا لاستيعاب مفهوم جديد أو مجموعة جديدة من الحقائق. فقد صُمم إطار المنهاج المصادر لتوفير تقدم منتظم في الأفكار، لذا يتمكن الطلاب تدريجيًّا من إرساء أساس ثابت للفهم والذي على أساسه يمكنهم استيعاب المزيد أثناء التقدم في عملهم بشكل منتظم.
- حدد المصادر التي تناسب احتياجات الطلاب لديك. على سبيل المثال إذا كان الطلاب يتميزون بمهارات عالية في تمثيل الرسومات البيانية ولكنهم يفتقرون إلى مهارة تجارب التخطيط، فعندئذ قد تقرر أن تتخطى تمرين كتاب النشاط حول الرسوم البيانية وتستغرق مزيدًا من الوقت في نشاط آخر يشتمل على التخطيط بدلًا منه.

دوِّن ملاحظة لأي من المصادر التي لم تستخدمها خلال شرح الموضوع. فقد تكون قادرًا على استخدامها للمراجعة قرب نهاية الفصل الدراسي.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

تشمل إرشادات تحضير واستخدام الأجهزة والأدوات والمواد المستخدمة في الأنشطة العملية. ولا يتم تضمين أنشطة كتاب الطالب وأوراق العمل وتمارين كتاب النشاط التي لا تتطلب النشاط العملي.

دائمًا ما ينبغي على المعلِّمين وفنيي المختبرات اتباع احتياطات الأمن والسلامة الخاصة بالإدارة والمدرسة. حيث يجب عليك التأكد من إجراءات الأمن والسلامة قبل بدء أي نشاط عملي.

يجب تنفيذ الأنشطة العملية بواسطة المعلمين قبل عرضها على الطلاب.

الأهداف التعليمية	
١ النبات والإنسان كائنات حية	
١-١ أعضاء النبات	
7Bp1	يتعرف إلى مواضع الأعضاء الرئيسية للنباتات الزهرية ويعرف وظائفها ، مثال: الجذر والساق والورقة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
١-٢ الأزهار	
7Bp2	يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
١-٣ التّلقيح	
7Bp2	يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ep7	يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.
١-٤ الإخصاب	
7Bp2	يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
١-٥ الثمار	
7Bp2	يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
١-٦ أجهزة جسم الإنسان	
7Bh2	يتعرف إلى مواضع الأجهزة الرئيسية في جسم الإنسان ويعرف وظائفها. يمكن استخدام مصادر ثانوية.
١-٧ الهيكل العظمي للإنسان	
7Bh1	يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغييرها أو ملاحظتها.

7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
١-٨ المفاصل	
7Bh1	يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.
١-٩ العضلات	
7Bh1	يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.
١-١٠ دراسة جسم الإنسان	
7Bh3	يبحث في عمل العلماء الذين يدرسون جسم الإنسان.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٢ حالات المادة	
٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية الجزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، والانتشار.
٢-٢ نظرية الجزيئات	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية الجزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، والانتشار.
٢-٣ تغيُّر الحالة	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، والانتشار.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec2	يتعرف إلى النتائج والملاحظات التي لا تلائم النمط، بما في ذلك النتائج الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

٢-٤ تفسير تغيرات الحالة	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.
٢-٥ الانتشار	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
٢-٦ استقصاء الانتشار	
7Cs2	يوضح كيف تؤثر العوامل بما في ذلك درجة الحرارة والتركيز وحجم الجزيء على معدل الانتشار.
7Ep3	يقترح الأفكار التي قد يتم اختبارها.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Ep6	يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.
7Ep7	يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٢-٧ ضغط الغاز	
7Cs1	يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.
٣ الطاقة	
٣-١ استخدام الطاقة	
7Eo1	يفهم أن الطاقة لا تفنى و لاتستحدث من عدم و هي دائماً محفوظة.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

٣-٢ المخازن الكيمائية للطاقة	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق تحول الطاقة المختلفة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٣-٣ مخازن أخرى للطاقة	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.
٣-٤ طاقة الحركة	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.
7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Ep6	يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.
7Ep7	يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.
٣-٥ الطاقة الحرارية	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.
7Pe4	يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.
7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Ep5	يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
٣-٦ نقل الطاقة	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.
٣-٧ توصيل الحرارة	
7Pe4	يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Ep5	يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec3	يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.
٣-٨ الحمل الحراري	
7Pe4	يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.
7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec3	يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.
٣-٩ الإشعاع	
7Pe4	يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.
7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Ep5	يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.
7Ep6	يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.
7Ep7	يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec3	يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.
٣-١٠ تحولات الطاقة	
7Pe2	يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

٣-١١ حفظ الطاقة	
7Pe1	يفهم أن الطاقة لا تفنى و لاتستحدث من عدم و هي دائماً محفوظة.
٣-١٢ كيف نستخدم الطاقة؟	
7Pe3	يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٣-١٣ الوقود الأحفوري	
7Pe3	يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
٣-١٤ مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة	
7Pe3	يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٤ الخلايا والكائنات الحية	
٤-١ خصائص الكائنات الحية	
7Bc1	يحدد الخصائص السبعة للكائنات الحية ويربطها بمجموعة كبيرة من الكائنات الحية في البيئة المحلية والبيئة الأوسع نطاقًا.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

٤-٢ الكائنات الدقيقة	
7Bc2	يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٤-٣ الكائنات الدقيقة والتحلل	
7Bc2	يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Ep6	يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec2	يتعرف إلى النتائج والملاحظات التي لا تلائم النمط، بما في ذلك النتائج الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec3	يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٤-٤ الكائنات الدقيقة والغذاء	
7Bc2	يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

٤-٥ الكائنات الدقيقة والأمراض	
7Bc2	يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٤-٦ الخلايا النباتية	
7Bc3	يحدد تركيب كل من الخلايا النباتية والحيوانية باستخدام مجهر ضوئي بسيط و/ أو مجهر حاسوبي.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك القياسات.
٤-٧ الخلايا الحيوانية	
7Bc3	يحدد تركيب كل من الخلايا النباتية والحيوانية باستخدام مجهر ضوئي بسيط و/ أو مجهر حاسوبي.
7Bc4	يقارن بين تركيب الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء	
7Bc5	يربط تركيب بعض الخلايا المشتركة بوظائفها. يمكن استخدام المصادر الثانوية.
7Bc6	يفهم أنه يمكن تجميع الخلايا لتكوّن الأنسجة والأعضاء والكائنات الحية.
٥ الأرض	
٥-١ الصخور والمعادن والتربة	
7Ce1	يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٥-٢ التربة	
7Ce1	يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.
7Ep4	يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٥-٣ الصخور النارية	
7Ce1	يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٥-٤ الصخور الرسوبية	
7Ce1	يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.
7Ep4	يحدد الخطط لإجراء الاستقصاءات مع مراعاة متغيرات التحكم أو التغيير أو الملاحظة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec3	يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٥-٥ الصخور المتحولة	
7Ce1	يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo2	يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
٥-٦ الأحافير	
7Ce3	يفحص الأحافير ويدرس السجل الأحفوري.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٥-٧ السجل الأحفوري	
7Ce3	يفحص الأحافير ويدرس السجل الأحفوري.

7Ce4	يناقش السجل الأحفوري كدليل لتقدير عمر الأرض.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٥-٨ بنية الأرض وعمرها	
7Ce2	يبحث النماذج البسيطة للبنية الداخلية للأرض.
7Ce5	يتعلم حول أحدث التقديرات لعمر الأرض.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٥-٩ المقياس الزمني الجيولوجي	
7Ce5	يتعلم حول أحدث التقديرات لعمر الأرض.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec4	يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.
٦ الأرض وما حولها	
٦-١ الليل والنهار	
7Pb1	يصف كيف أن حركة الأرض تسبب، ظاهريا، الحركة اليومية للشمس والحركة اليومية والسنوية للنجوم.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Ep2	يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.
7Ep5	يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.
٦-٢ السماء ذات النجوم	
7Pb1	يصف كيف أن حركة الأرض تسبب، ظاهريا، الحركة اليومية للشمس والحركة اليومية والسنوية للنجوم.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٦-٣ الكواكب المتحركة	
7Pb2	يصف حركة الكواكب والشمس وموضعهم النسبي في النظام الشمسي.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
7Ec1	يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.
٦-٤ رؤية النجوم والكواكب	
7Pb2	يصف حركة الكواكب والشمس وموضعهم النسبي في النظام الشمسي.
7Pb4	يفهم أن الشمس والنجوم الأخرى هي مصادر للضوء وأننا نرى الكواكب والأجسام الأخرى نتيجة الضوء المنعكس.
7Eo1	يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٦-٥ ثورة في علم الفلك	
7Pb3	يناقش تأثير أفكار واكتشافات كوبرنيكوس وغاليليو وعلماء العصر الحديث.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.
٦-٦ 400 سنة من علم الفلك	
7Pb3	يناقش تأثير أفكار واكتشافات كوبرنيكوس وغاليليو وعلماء العصر الحديث.
7Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
7Eo3	يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

ارتباط الأهداف التعليمية بالمحتوى الدراسي في منهاج الصف السابع:

تعرض الجداول أدناه المصادر الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل المرتبطة بكل هدف من الأهداف التعليمية.

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
7Bp1	١-١ أعضاء النبات	١-١ مقارنة أوراق النباتات	١-١ أعضاء النبات
7Bp2	١-٢ الأزهار	١-٢ مقارنة بين زهرتين	
	١-٣ التّلقيح	١-٣ الأزهار والتكاثر	١-٣ (أ) استخدام المجهر ١-٣(ب) أجزاء المجهر
	١-٤ الإخصاب		
	١-٥ الثمار		
7Bh1	١-٧ الهيكل العظمي للإنسان	١-٧ كسر العظام	
	١-٨ المفاصل		١-٨ التهاب المفاصل
	١-٩ العضلات	١-٩ العضلات الهيكلية في الساق	
7Bh2	١-٦ أجهزة جسم الإنسان	١-٦ أجهزة جسم الإنسان	١-٦ أجهزة جسم الإنسان
7Bh3	١-١٠ دراسة جسم الإنسان		
7Bc1	٤-١ خصائص الكائنات الحية	٤-١ خصائص الكائنات الحية	٤-١ كيف يؤثر الضوء على نموّ النبات؟
7Bc2	٤-٢ الكائنات الدقيقة	٤-٢ باستور والتكاثر التلقائي	٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة
	٤-٣ الكائنات الدقيقة والتحلل	٤-٣ استقصاء تحلل الأوراق	٤-٣ بسترة الحليب
	٤-٤ الكائنات الدقيقة والغذاء		
	٤-٥ الكائنات الدقيقة والأمراض	٤-٥ التسمم الغذائي فى اليابان	
7Bc3	٤-٦ الخلايا النباتية		
	٤-٧ الخلايا الحيوانية		٤-٧ الكائنات الدقيقة في ماء البرك
7Bc4	٤-٧ الخلايا الحيوانية	٤-٧ مقارنة بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية	
7Bc5	٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء		
7Bc6	٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء		

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
7Cs1	٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية	٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية	
	٢-٢ نظرية الجزيئات	٢-٢ نظرية الجزيئات	
	٢-٣ تغيُّر الحالة	٢-٣ تسخين سائل	٢-٣ (أ) تغيرات الحالة
	٢-٤ تفسير تغيرات الحالة	٢-٤ تفسير تغيرات الحالة	٢-٣(ب) الداعمة للنشاط ٢-٣ ٢-٤ (ج) المصطلحات والتفسيرات
	٢-٥ الانتشار	٢-٥ الانتشار	٢-٣ (ج) ربط الأفكار ٢-٥ الانتشار في أنبوب- تجربة العرض العملية
	٢-٦ استقصاء الانتشار	٢-٦ استقصاء الانتشار	٢-٤(أ) الجزيئات في الحياة العملية-تقييم التعلم (كتابة/ رسم) ورقة العمل الداعمة للنشاط ٢-٦ (أ) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار ٢-٦ (ب) مصطلحات الاستقصاء ٢-٦ (ج) استقصاء الانتشار ٢-٦(د) مزيد من عمليات استقصاء الانتشار
	٢-٧ ضغط الغاز	٢-٧ ضغط الغاز	٢-٤ (ب) الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم (رسم)
7Ce1	٥-١ الصخور والمعادن والتربة	٥-١ الصخور والمعادن والتربة ٥-٣ الصخور النارية ٥-٤ الصخور الرسوبية ٥-٥ الصخور المتحولة	
	٥-٢ التربة		
	٥-٣ الصخور النارية	٥-٣ الصخور النارية	٥-٣ تشكيل البلورات
	٥-٤ الصخور الرسوبية	٥-٤ الصخور الرسوبية	الداعمة للنشاط ٥-٤
	٥-٥ الصخور المتحولة	٥-٥ الصخور المتحولة	الداعمة للنشاط ٥-٥
7Ce2	٥-٨ بنية الأرض وعمرها	٥-٨ بنية الأرض	٥-٨ بنية الأرض - تقييم التعلم

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
7Ce3	٥-٦ الأحافير		
	٥-٧ السجل الأحفوري		
7Ce4	٥-٧ السجل الأحفوري		
7Ce5	٥-٨ بنية الأرض وعمرها		
	٥-٩ المقياس الزمني الجيولوجي		٥-٩ طي الصخور
7Pe1	٣-١ استخدام الطاقة	٣-١ طاقة الجسم	
	٣-١١ حفظ الطاقة		٣-١١ ميزان جيمس جول لقياس درجة الحرارة
7Pe2	٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة	٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة	٣-٢ بطاريات نفد شحنها
	٣-٣ مخازن أخرى للطاقة		
	٣-٤ طاقة الحركة		
	٣-٥ الطاقة الحرارية	٣-٥ تسخين كتلة	الداعمة للنشاط ٣-٥ (أ) ٣-٥(ب): النشاط ٣-٥(ب) - تقييم التعلم
	٣-٦ نقل الطاقة	٣-٦ تخزين الطاقة ونقلها	الداعمة للنشاط ٣-٦
	٣-١٠ الأشكال المتغيرة للطاقة		٣-١٠(أ) أشكال الطاقة ٣-١٠(ب) تحويل الطاقة
7Pe3	٣-١٢ كيف نستخدم الطاقة؟		٣-١٢ استخدام الطاقة
	٣-١٣ الوقود الأحفوري	٣-١٣ كيف تشكل الوقود الأحفوري؟	٣-١٤(أ) استخدام مصادر الطاقة المتجددة
	٣-١٤ مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة		٣-١٤(ب) استخدام مصادر الطاقة المتجددة - تقييم التعلم

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
7Pe4	٣-٥ الطاقة الحرارية		٣-٧ الشعور بالحرارة، والشعور بالبرودة
	٣-٧ توصيل الحرارة		
	٣-٨ الحمل الحراري	٣-٨ استقصاء الحمل الحراري	
	٣-٩ الإشعاع	٣-٩ تفسيرات الإشعاع	٣-٩ الترموس
7Pb1	٦-١ الليل والنهار	٦-١ دوران الأرض	٦-١ (أ) الأرض تدور حول نفسها ٦-١ (ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة)
	٦-٢ السماء ذات النجوم	٦-٢ الحقيقة حول النجوم	٦-٢ (أ) كوكبات الأبراج الفلكية الداعمة للنشاط ٦-٢(ب)
7Pb2	٦-٣ الكواكب المتحركة	٦-٣ إجراء بحث عن كوكب	٦-٣ (أ) بيانات الكوكب ٦-٣ (ب) الكواكب الحارة والباردة
	٦-٤ رؤية النجوم والكواكب		٦-٤ (أ) معلومات حول الشمس ٦-٤ (ب) معلومات حول الشمس - تقييم التعلم
7Pb3	٦-٥ ثورة في علم الفلك		الداعمة للنشاط ٦-٥
	٦-٦ 400 سنة من الفلك	٦-٦ مصطلحات فلكية	٦-٦ اكتشاف المجرات
7Pb4	٦-٤ رؤية النجوم والكواكب		٦-٤ (أ) معلومات حول الشمس ٦-٤ (ب) معلومات حول الشمس - تقييم التعلم

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

الأهداف التعليمية	كتاب الطالب	كتاب النشاط	دليل المعلّم
الأفكار والأدلّة			
7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.	نشاط ٢-٦ (أ)		٣-٢
7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.	الأنشطة ٢-٦ (ب)، ٣-٥ (ب)		أوراق العمل ٢-٦(د)، ٣-٢
التخطيط للاستقصاء العلمي			
7Ep3 يقترح الأفكار التي قد يتم اختبارها.	الأنشطة ٢-٦ (أ)، ٣-٥ (ب)		٣-٢
7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.	الأنشطة ١-٧، ٢-٦ (أ)، ٣-٤(أ)، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (أ)، ٤-٣، ٥-٢ (ب)، ٥-٢(ج)، ٥-٤	تمرين ٢-٦	أوراق العمل ٢-٦(ج)، ٢-٦ (د)، ٣-٢، ٣-٥ (ب)، ٤-٢، ٤-٧
7Ep5 يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة	الأنشطة ٢-٦ (ب)، ٣-٤ (أ)، ٣-٥(أ)، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (أ)، ٣-٤	التمارين ١-٩، ٣-٨	أوراق العمل ٢-٦ (د)، ٣-٢
7Ep6 يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.	الأنشطة ٢-٦ (أ)، ٣-٤ (أ)، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (أ)، ٤-٣	تمرين ٢-٥	أوراق العمل ٣-٢، ٣-٥ (ب) ، ٤-٢
7Ep7 يختار الأدوات و الأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.	الأنشطة ١-٥ (ب) ، ١-٧، ٢-٣، ٢-٥، ٢-٦ (أ)، ٣-٤ (أ)، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (أ)، ٤-٣، ٤-٤ (ب)	التمارين ٢-٥، ٣-٨	أوراق العمل ٣-٢، ٣-٥ (ب)، ٤-٢

الحصول على الأدلَّة وعرضها			
7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.	الأنشطة ١-٢، ١-٣، ١-٥ (أ)، ١-٨، ٢-٣، ٢-٥، ٢-٦ (ب)، ٣-٢، ٣-٤ (أ)، ٣-٥ (أ) ، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (أ) ، ٣-٧ (ب) ، ٣-٩، ٤-٢، ٤-٤(ب) ، ٥-٢ (ج)، ٥-٤، ٥-٥، ٥-٦	التمارين ١-١، ٢-١	أوراق العمل ٣-٢، ٣-٥ (أ)، ٤-١، ٤-٧، ٥-٣، ٥-٩ ، ٦-١ (ب)
7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.	الأنشطة ١-٥ (ب)، ١-٧، ٢-٣، ٢-٦ (ب)، ٣-٢، ٣-٥ (ب)، ٣-٩، ٤-٤ (ب)، ٥-٢ (ج)، ٥-٥	التمارين ١-١، ١-٢، ٢-٣، ٢-٥، ٣-١، ٣-٨	أوراق العمل ٢-٣ (ب)، ٢-٥، ٢-٦(أ) ، ٣-٥ (أ)، ٤-١، ٥-٤، ٥-٥
7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.	الأنشطة ٥-٧، ٥-٨، ٥-٩، ٦-١، ٦-٥	التمارين ١-٧، ٢-١، ٣-١، ٣-٥، ٤-٢، ٤-٣، ٤-٥	أوراق العمل ١-٨ ، ٣-١١، ٣-١٢، ٣-١٤(أ)، ٤-٣ ، ٤-٤ ، ٥-٩ ، ٦-٢ (أ) ، ٦-٣ (أ)، ٦-٣ (ب)، ٦-٦
النظر في الأدلة ومقاربتها			
7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.	الأنشطة ١-٥ (ب)، ١-٧ ، ٢-٦ (ب)، ٣-٢ ، ٣-٥ (ب) ، ٣-٩، ٤-٤ (ب)، ٥-٢ (ب) ، ٥-٢ (ج)، ٥-٤	التمارين ١-٧، ٣-٥، ٤-٣	أوراق العمل ٢-٥، ٢-٦(د)، ٣-٢، ٣-٥ (أ)
7Ec2 يتعرف إلى النتائج والملاحظات التي لا تلائم النمط، بما في ذلك النتائج الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.	الأنشطة ١-٥ (ب) ، ١-٧	التمارين ٢-٣، ٢-٥، ٤-٣	أوراق العمل ٢-٦ (ج) ، ٣-٥ (ب)
7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.	الأنشطة ٢-٥، ٢-٦ (ب)، ٣-٢، ٣-٥ (ب)، ٣-٧ (ب)، ٣-٩، ٤-٣، ٤-٤ (ب)، ٦-٤	التمارين ٤-٢،	أوراق العمل ٣-٣، ٤-٢، ٥-٣
7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.	الأنشطة ١-٥ (ب)، ١-٧، ٢-٦(ب)، ٣-٢، ٣-٥ (ب)، ٣-٩، ٤-٣، ٤-٤ (ب)، ٥-٢ (ب)	التمارين ٢-٣، ٣-٥، ٣-٨، ٤-٢، ٤-٥	أوراق العمل ٢-٦ (د)

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١-١ أعضاء النبات	١-٢	تركيب النبات ووظائف الأعضاء الرئيسية	الأسئلة ١-٦ نشاط ١-١ ضغط نبات بين أوراق صحف	تمرين ١-١ مقارنة أوراق النباتات	ورقة العمل ١-١ أعضاء النبات
١-٢ الأزهار	١-٢	الأزهار هي بمثابة أعضاء التكاثر الجنسي؛ تركيب الزهرة	السؤالان ١ و ٢ نشاط ١-٢ استقصاء تركيب الأزهار	تمرين ١-٢ مقارنة بين زهرتين	
١-٣ التّلقيح	٢	الأمشاج في الأزهار؛ نقل حبوب اللقاح	الأسئلة ١-٤ نشاط ١-٣ فحص حبوب اللقاح		ورقة العمل ١-٣(أ) استخدام المجهر ورقة العمل ١-٣ (ب) أجزاء المجهر
١-٤ الإخصاب	١-٢	الإخصاب في زهرة؛ تحوَّل البذرة	نشاط ١-٤ استقصاء تركيب البذور		
١-٥ الثمار	١-٢	أهمية انتشار البذور؛ تكيُّف البذور والثمار للانتشار	السؤالان ١ و ٢ نشاط ١-٥أ تكيُّف ثمار النباتات ما أفضل أنواع الأجنحة للإبقاء على الثمرة في الهواء؟	تمرين ١-٥ الأزهار والتكاثر	
١-٦ أجهزة جسم الإنسان	١	تكوين ووظائف أعضاء الأجهزة الرئيسية	الأسئلة ١-٥	تمرين ١-٦ أجهزة جسم الإنسان	ورقة العمل ١-٦ أجهزة جسم الإنسان

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١-٧ الهيكل العظمي للإنسان	١-٢	تركيب الهيكل العظمي	الأسئلة ١-٥ نشاط ١-٧ هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟	تمرين ١-٧ كسر العظام	
١-٨ المفاصل	١	أنواع المفاصل؛ تركيب المفصل المتحرِّك	الأسئلة ١-٧ نشاط ١-٨ ما نوع المفصل؟		ورقة العمل ١-٨ التهاب المفاصل
١-٩ العضلات	١	العضلات الهيكلية في العضد	الأسئلة ١-٦	تمرين ١-٩ العضلات الهيكلية في الساق	
١-١٠ دراسة جسم الإنسان	١-٢	إجراء بحث حول أعمال العلماء الخاصة بدراسة جسم الإنسان	الأسئلة ١-٣ نشاط ١-١٠ إجراء بحث حول أعمال العلماء		
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ١-١ أعضاء النبات

الأهداف التعليمية:

7Bp1 يتعرف إلى مواضع الأعضاء الرئيسية للنباتات الزهرية ويعرف وظائفها ، مثال: الجذر والساق والورقة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع المصطلحين «الكائن الحي» و«العضو» ويتناول وظائف أعضاء النباتات الأربعة الرئيسية، ومن ثم يكون هناك فرص للطلاب لتطوير مهارات الملاحظة لديهم وتسجيل المعلومات المقارنة في جدول.

أفكار للدرس:

- يبدأ كتاب الطالب بخريطة العالم التي رُسمت بناءً على المعلومات التي تم جمعها بتسجيل الأشعة تحت الحمراء القريبة. ويهدف ذلك إلى مساعدة الطلاب في إدراك مدى أهمية النباتات الموجودة على الأرض. يمكنك مناقشة هذه الخريطة مع طلاب الصف ثم مناقشة الإجابات الخاصة بالأسئلة من ١ إلى ٤ معهم أيضًا. وقد ترغب أيضًا في مناقشة ما تمثله المناطق البيضاء.
- قد يكون من الجيد أن تعرض إلى الطلاب نبات كامل وصغير له جذور وأوراق وسيقان وأزهار. يمكن لنباتات الفول الصغيرة أن تنمو من البذور – تحتاج هذه البذور إلى غرسها لمدة أسبوع على الأقل قبل بدء الموضوع مع العلم أنه لن يكون لديها أزهار عند بلوغ تلك المرحلة من النمو. يمكن أخذ الأعشاب من فناء المدرسة ولكن كن حذرًا بألا تنزع أي عينة من الأنواع القابلة للتلف من البيئة.
- يرى بعض الطلاب أن النباتات لا تمثل أي متعة لهم؛ لذا يمكنك أن تعرض إليهم بعض النباتات غير العادية نوعًا ما. على سبيل المثال، يمكنك أن تعرض لهم نبات آكل للحشرات مثل نبات الندية أو خنَّاق الذباب أو نبات الإبريق باستخدام الشبكة العالمية للمعلومات أو زيارة ميدانية. في كل نبات، يُعد العضو المسئول عن صيد الحشرات هو عبارة عن ورقة متحورة. ويمكن أيضًا أن تعرض إليهم النباتات ذات الأوراق الحساسة للمس مثل النباتات المستحية Mimosa Pudica.
- يمكن استخدام السؤالين ٥ و٦ لتقديم مفهوم مساحة السطح ولكن يمكن أن يجد الطلاب صعوبة في فهم ذلك لذا لا تحاول تقديمه حتى تتأكد من استعداد الصف لذلك.
- نشاط ١-١ (ضغط نبات بين أوراق صحف) يستغرق القليل من الوقت ولكنه مفيد نظرًا لأنه يتضمن مشاركة الطلاب في التعامل مع نباتهم الكامل جيدًا.
- يمكن إجراء تمرين ١-١ (مقارنة أوراق النباتات) في كتاب النشاط في الصف إذا كان الوقت يسمح بذلك أو يمكن إجراؤه كواجب منزلي. في الحالتين، سيحتاج الطلاب إلى بعض الإرشادات عن كيفية إكماله. في السؤال الثالث، ينبغي عليهم كتابة وصف إيجابي عن كل ورقة في كل وصف. مثال، في وصف «السطح» يمكنهم كتابة «أملس» للورقة «أ» وكتابة «مشعر» للورقة «ب». ينبغي عليهم ألا يكتبوا «أملس» و«غير أملس» نظرًا لأن ذلك لن يمنحنا أي وصف إيجابي فيما يتعلق بسطح الورقة «ب». بالنسبة لوصف «الطول»، فيمكنهم قياس طول كل ورقة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يقول الطلاب أن الأوراق «تجذب» ضوء الشمس بدلًا من قولهم بأنها تمتصه.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ١-١ (أعضاء النبات)
- تمرين ١-١ (مقارنة أوراق **النباتات**) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-١ ضغط نبات بين أوراق صحف

الغرض من هذا النشاط هو تشجيع كل طالب على التفاعل مباشرةً مع نباته الكامل ودراسته عن كثب، كما يشجع الطلاب على التعامل مع العينات جيدًا، فدائمًا ما يستمتعون بهذا الإجراء كثيرًا ومن ثم سيرغبون في الاحتفاظ بنباتهم المضغوط داخل دفاترهم.

يعمل الضغط بين الصحف بصورة جيدة. يستخدم جامعو النباتات المحترفين وسائل ضغط النباتات المصممة خصيصًا لذلك لتجهيز المادة المطلوب تخزينها كعينة أعشاب، في حين أنه ثُبت نجاح استخدام كتلة ثقيلة (كقالب من الطوب) للضغط على النبات. ضع الثقل على لوح مسطح إن أمكن لتوزيع الضغط بالتساوي على النبات بأكمله.

سيحتاج كل طالب إلى:

* نبات صغير كامل ويُفضل أن يكون مزهرًا. يمكن أن تنمو النباتات من البذور. ومع ذلك ليس من المرجح أن تكون قادرًا على إنتاج النباتات مع الأزهار في فترة زمنية قصيرة وكافية، لذا قد تفضل جمع النباتات من أي موطن طبيعي بجوار المدرسة. فإن أمكن، استخدم الأعشاب أو النباتات التي تنمو كطعام بدلًا من جمع نباتات من البرية قد تكون مهددة بالانقراض.

السلامة! تأكد من معرفتك للأنواع التي جمعتها وتحقق من عدم وجود أي احتمالية لتأثر الجلد بأي ضرر أو تفاعلات أخرى نتيجة التعامل معها.

* ورقتين كبيرتين من الصحف
* لوح كبير بشكل كافٍ لتغطية الصحيفة الموضوعة على النبات إن وجد
* وزن ثقيل لوضعه على اللوح (مثل قالب طوب أو حجر أو كتاب ثقيل)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تعرض المناطق ذات اللون الأخضر الغامق الغابات الكثيفة بينما تعرض المناطق ذات اللون الأخضر الفاتح أنواع **أخرى** من المناطق النباتية مثل الأراضي العشبية. هذه المناقشة جديرة بالاهتمام نظرًا لعدم ظهور المناطق الصغيرة من الغابات الكثيفة في هذا النطاق.

(٢) تعرض الأجزاء البنية الأماكن الجافة: الصحاري والأماكن شبه الصحراوية، وتنمو بها القليل من النباتات نظرًا لعدم توفر الماء الكافي.

(٣)(أ، ب) من المهم إدراك أنه لا يمكن أن يظهر على الخريطة منطقة نباتية في نطاق محدد يكون مألوف لدى الطالب. وعند ظهور أي مدينة في أي جزء من العالم باللون البني أو الأخضر الغامق فهذا يعني أن المدينة قد يكون بها نباتات محلية مختلفة.

(٤) يوجد سببان محددان في النص هما: (١) أن النباتات توفر الغذاء للحيوانات (٢) أن النباتات توفر الأكسجين. يمكن للطلاب البحث عن أفكار أخرى مثل توفير النباتات المأوى للحيوانات.

(٥) يساعد تفرع الجذور في التشبُّث بالتربة بشدة وامتصاص الماء من خلال مساحة أكبر.

(٦) يساعد ذلك على منحها مساحة كبيرة لامتصاص الطاقة من ضوء الشمس، ويساعد كونها رقيقة في السماح لضوء الشمس بالوصول إلى داخل الورقة (حيث يتم تكوين الغذاء).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

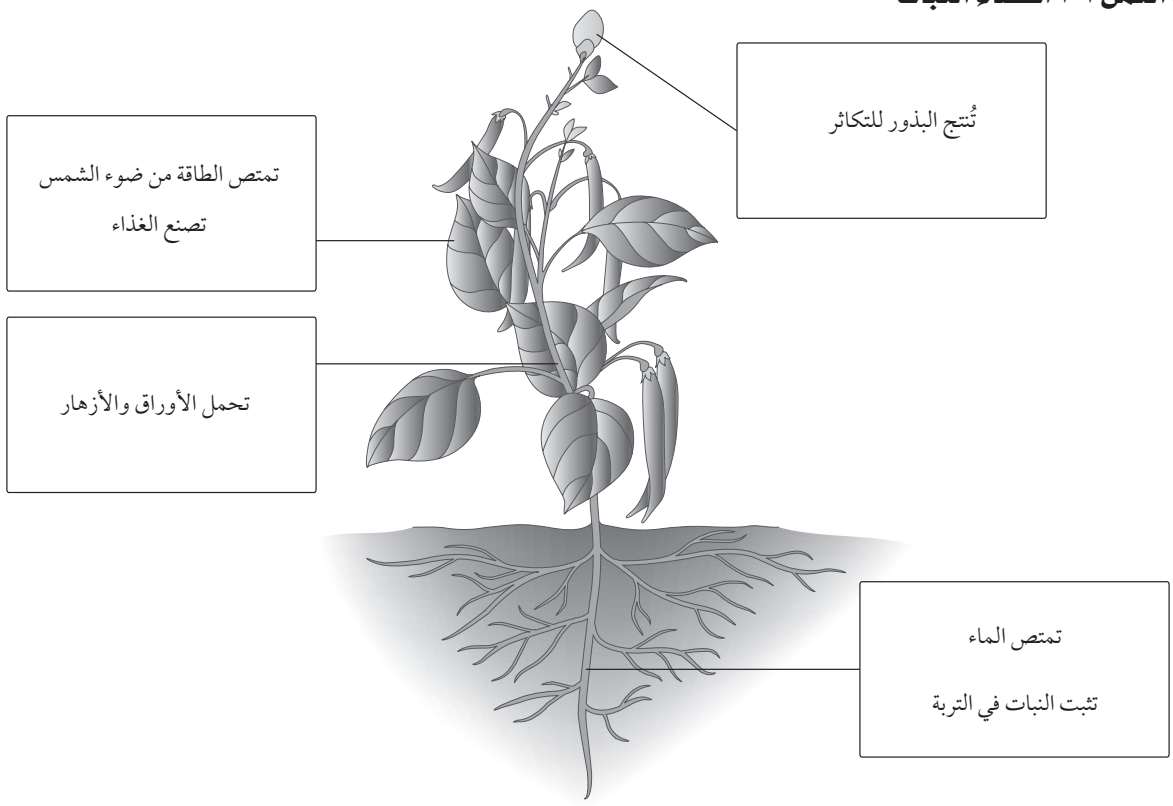
تمرين ١-١ مقارنة أوراق النباتات

التشابهات: يمكن أن تتضمن الخصائص مثل كونها خضراء ومسطحة وعريضة رقيقة وبها عروق.

الاختلافات: تعتمد على الورقتين اللتين تم اختيارهما. ابحث عن أوصاف **إيجابية** في كل مربع في الجدول – مثال، «حافة ذات أشواك» و«حافة ملساء» بدلًا من «حافة ذات أشواك» و«حافة بدون أشواك».

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١-١ أعضاء النبات



الموضوع١-٢ الأزهار

الأهداف التعليمية:

7Bp2 يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

أفكار للدرس:

- الطلاب بالفعل يعرفون أسماء أجزاء الزهرة. استخدم أسلوب طرح الأسئلة لاكتشاف ما يعرفونه ولتحديد أفضل بداية لهذا الموضوع.
- اسأل الطلاب لماذا تكون الأزهار ملونة بألوان زاهية. استغل النقاش في تقديم مفهوم التلقيح وسبب حاجة النباتات إلى الاعتماد على عوامل أخرى لمساعدتها في توصيل الأمشاج الذكريَّة إلى الأمشاج الأنثويَّة.
- نشاط ١-٢ (استقصاء تركيب الأزهار) يمكن إجراؤه في بداية هذا الموضوع، حيث يشجِّع هذا النشاط الطلاب على النظر جيدًا إلى أي زهرة وسيساعدهم على معرفة أسماء كل جزء فيها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يكون هناك التباس بين «نبات» و«زهرة». تأكد من فهم الطلاب أن الزهرة هي عضو؛ وتمثل أحد أجزاء النبات.
- قد يعتقد الطلاب أن حبوب اللقاح هي الأمشاج الذكريَّة. فهذا غير صحيح - لأن حبوب اللقاح تحتوي على الأمشاج الذكريَّة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١-٢ (مقارنة بين زهرتين) في كتاب النشاط. يمكنك أن توفر للطلاب الأزهار أو تطلب إليهم العثور على بعض الأزهار بأنفسهم. ولكن كن حذرًا كي لا يقطفوا الأزهار البرية المهددة بالإنقراض أو الأزهار المحمية.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-٢ استقصاء تركيب الأزهار

سيحتاج كل طالب إلى:

* زهرة كبيرة ذات تركيب متماثل؛ ينبغي أن يكون لها سبلات مرئية بوضوح وبتلات كبيرة وذات ألوان زاهية وأسدية منفصلة (وغير مدمجة مع بعضها البعض أو مع البتلات) وميسم وقلم ومبيض مرئي بوضوح.
* عدسة مكبرة إن وجد.
* مقص أو مشرط أو سكين لقطع فتحة المبيض.

السلامة!

السلامة! **تحقق مما إذا كان هناك طلاب لديهم حساسية تجاه حبوب اللقاح أم لا.**

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) النبات هو كائن حي كامل، به جذور وسيقان وأوراق وأزهار في بعض الأحيان. الزهرة هي عضو وجزء من نبات. والأزهار هي الأعضاء المختصة بالتكاثر الجنسي.

(٢) تتكون رائحة الأزهار من جزيئات المواد الكيميائية التي تنتشر في الهواء، ويمكن حمل هذه الجزيئات بواسطة تيارات الهواء، كما يمكن أن تنتشر أيضًا مع الهواء نظرًا لعشوائية تحركها وانتشارها في جميع الاتجاهات.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٢ مقارنة بين زهرتين

تعتمد الإجابات على الأزهار التي يستخدمها الطالب. ابحث عن العبارات الواضحة في كل مربع من الجدول. ينبغي أن تكون النقاط القابلة للمقارنة مقابلة لبعضها البعض.

الموضوع١-٣ التلقيح

الأهداف التعليمية:

7Bp2 يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ep7 يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع طريقة انتقال حبوب اللقاح من المُتك إلى الميسم. تم ذكر ثلاثة عوامل مختلفة وهي الحشرات والطيور والرياح. ولم يُطلب إلى الطلاب حتى الآن دراسة الاختلافات في تركيب الأزهار التي تستخدم هذه الأساليب المختلفة في التلقيح.

بعض الطلاب لديهم حساسية تجاه حبوب اللقاح ويعانون من حمى الكلأ، أو حمى القش أو الحمى القرمزية. تتسبب حبوب اللقاح في حالات الحساسية الأكثر شيوعًا فيما تتسبب أنواع حبوب اللقاح الأخرى في الإصابة بالرشح والتهاب العيون لدى بعض الأشخاص. ستحتاج إلى وضع ذلك في الاعتبار عند اتخاذ قرار إجراء نشاط ١-٣ من عدمه.

أفكار للدرس:

- استغل النقاش والاستقصاء في التأكد من معرفة جميع الطلاب لأماكن الأمشاج الذكريَّة والأنثويَّة في أي زهرة والتفكير في تحديات الجمع بين الأمشاج.
- في نشاط ١-٣ (فحص حبوب اللقاح)، قد تكون هذه المرة الأولى للطلاب التي يستخدمون فيها المجهر. فقد يحتاجون إلى معرفة كيفية التعامل معه وضبط تركيزه. يمكنك اختيار أزهار ذات حبوب لقاح كبيرة وملوَّنة. تُعد الأزهار التي تلقحها الحشرات هي أفضل المصادر ليس فقط لأن حبوب لقاحها أكبر من الأزهار التي يتم تلقيحها عن طريق الرياح ولكن أيضًا لأنها لا تتسبب في أعراض حمى الكلأ. توفر ورقتا العمل ١-٣(أ) و١-٣(ب) المساعدة لاستخدام المجهر.
- إن أمكن، اصطحب الطلاب للخارج لمشاهدة الحشرات والطيور وهي تزور الأزهار. قد يكون الطلاب قادرين على رؤية كيفية بحث الحشرات عن الرحيق في الأزهار ومدى تأثير شكل الزهرة على الحيوان والتي تجعله يترك المُتك خلفه لكي يصل إلى الرحيق.
- يمكن للطلاب أن يسألوا عما إذا كان يمكن لأي زهرة أن تلقِّح نفسها أم لا. غالبًا ما تكون الإجابة «نعم» ولكن يختلف ذلك حسب النوع. لا يحتاج الطلاب إلى معرفة أي شيء حول التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي في هذه المرحلة.

٣- التلقيح

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من الشائع بين الطلاب حدوث التباس بين التلقيح وانتشار البذور.
- قد يختلط الأمر على الطلاب ويعتقدون أن الحشرات تساعد على حمل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى عن قصد.

أفكار للواجبات المنزلية:

- أسئلة ١-٤ في كتاب الطالب
- ورقة العمل ١-٣(ب) (أجزاء المجهر)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-٣ فحص حبوب اللقاح

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- مجهر.
- شريحتين مجهريتين نظيفتين.
- أزهار يحتوي مُتكها على حبوب اللقاح - على الأقل نوعين مختلفين.

السلامة! تحقق مما إذا كان هناك طلاب لديهم حساسية تجاه حبوب اللقاح أم لا.

حدد مسبقًا ما إذا كان من الأفضل رؤية الطلاب لحبوب اللقاح في صورة «جافة» (أي وضعها ببساطة على الشريحة المجهرية) أم سيكون هذا النشاط أفضل إذا وضعوا حبوب اللقاح على قطرة ماء موجودة على الشريحة ثم تغطيتها بغطاء شريحة. سيعتمد هذا بشكل جزئي على أنواع المجاهر المتوفرة لديك وعلى حبوب اللقاح بشكل جزئي.

ورقة العمل ١-٣(أ) استخدام المجهر

ينبغي إتاحة الفرصة للطلاب لاستخدام مجهر بسيط. فقد ترغب في تغيير الإرشادات في ورقة العمل ١-٣(أ) لتوافق نوعًا محددًا من المجاهر المتوفر لديك.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- مجهر
- شريحة مجهرية

من الصعوبات التي تواجه الطلاب كثيرًا هي محاولتهم خفض مستوى العدسة الشيئية مما يؤدي إلى كسر الشريحة. ففي العديد من المدارس توجد مجاهر بها مؤشر إيقاف مدمج لمنع حدوث ذلك. ولكن إن لم تكن المجاهر لديك بها مؤشرات إيقاف، فعندئذ ينبغي على الطلاب أن يتدربوا على تحريك العدسة الشيئية إلى أسفل فقط عند النظر من جانب المجهر وبذلك يتمكنوا من الرؤية عندما تكون العدسة على وشك ملامسة الشريحة. فعندما ينظروا إلى أسفل العدسة العينية، ينبغي عليهم تحريك العدسة الشيئية إلى أعلى وليس إلى أسفل.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) داخل البويضات التي توجد داخل المبايض.

(٢) داخل حبوب اللقاح التي تُنتج في المُتك.

(٣) يجب أن تندمج الأمشاج الذكريَّة مع الأمشاج الأنثويَّة لإنتاج البويضة الملقحة (الزيجوت). ويعد ذلك جزءًا أساسيًا في التكاثر الجنسي. فبخلاف الحيوانات المنوية في الحيوان، لا يمكن للأمشاج الذكريَّة أن تسبح.

(٤) الأزهار التي تُلقح بالحشرات ملوَّنة بألوان زاهية لجذب الحشرات إليها.
تزداد احتمالية التصاق حبوب اللقاح ذات الأشواك بأي حشرة عن حبوب اللقاح الملساء.

الموضوع ١-٤ الإخصاب

الأهداف التعليمية:

7Bp2 يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

يُعد الإخصاب في النباتات الزهرية عملية معقدة ومن المهم التطرق إلى وصف بسيط جدًا في هذه المرحلة. فليس هناك حاجة لذكر أي من الأنوية بخلاف النواة الذكريَّة المفردة والنواة الأنثويَّة المفردة. ولا يلزم ذكر أي تفاصيل حول كيف تتطور البذرة من البويضة.

أفكار للدرس:

- استغل النقاش في تذكير الطلاب بمعنى الإخصاب والتدرب على استخدام المصطلحين «المشيج» و«البويضة الملقحة (الزيجوت)».
- اشرح باستخدام المخططات كيف ينتقل المشيج الذكريَّ من الميسم إلى المشيج الأنثويَّ عبر أنبوب يمتد خارج حبوب اللقاح.
- ناقش من خلال الرسم تكوين الجنين من البويضة الملقحة (الزيجوت) وتكوين البذرة من البويضة. إن أمكن، اعرض للطلاب الأزهار والثمار الصغيرة في مراحل متنوعة ووضح كيفية تحول البويضات في الزهرة إلى ثمار. من الأفضل فعل ذلك باستخدام النباتات التي تُنتج بذور كبيرة مثل البازلاء أو الفول.
- نشاط ١-٤ (استقصاء تركيب البذور) يطلب إلى الطلاب النظر إلى أي بذرة جيدًا.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن حبوب اللقاح بأكملها تنتقل عبر الأنبوب إلى البويضة. يظهر هذا الاعتقاد نتيجة سوء الفهم بأن حبوب اللقاح «هي» الأمشاج الذكريَّة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١-٥ (الأزهار والتكاثر) في كتاب النشاط هو تمرين ختامي يتدرب من خلاله الطلاب على استخدام العديد من المصطلحات المستخدمة في هذه الوحدة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-٤ استقصاء تركيب البذور

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* بذرة فول يتم نقعها في الماء لعدة ساعات لترطيب غلاف البذرة
* عدسة مكبرة إن وجدت
* إبرة تقشير أو إبرة مثبتة للمساعدة في إزالة غلاف البذرة وفصل الفلقتين

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

لا توجد أسئلة في كتاب الطالب لهذا الموضوع.

الموضوع ١-٥ الثمار

الأهداف التعليمية:

7Bp2 يفهم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، بما في ذلك التلقيح والإخصاب وتكوين البذور وانتشارها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

أفكار للدرس:

- إذا كنت قادرًا على أن توضح للطلاب كيف تتحول البويضات إلى بذور (مثال، استخدام الفول أو الفاصوليا) في الموضوع السابق، فيمكنك استخدام المادة نفسها لتوضح لهم كيف يتحول مبيض إلى «قرن» يحتوي على بذور. اطرح فكرة أن هذا القرن هو «ثمرة». سيكون هذا استخدام جديد للمصطلح لأغلب الطلاب وسيساعدهم في تقدير الاختلاف بين الاستخدام اليومي لكلمة «ثمرة» واستخدامها في علم الأحياء.
- ناقش حاجة البذور إلى الانتشار بعيدًا عن نباتها الأصلي. يركز كتاب الطالب على تجنب التنافس ولكن يمكنك أيضًا أن تذكر إمكانية الانتشار في مناطق جديدة.
- يمكن للطلاب النظر إلى مجموعة متنوعة من الثمار ودراسة مدى مساعدة تركيبها في انتشار البذور بداخلها. يطلب النشاط ١-٥(أ) (تكيُّف ثمار النباتات) إلى الطلاب دراسة ثمرتين بالتفصيل ورسم مخططات لهما. وإن أمكن، ينبغي عليهم اختيار ثمرتين مختلفتين تمامًا، يستخدمان طريقتي انتشار مختلفتين بواسطة الرياح أو بواسطة الحيوانات عند أكلها أو التصاقها بالفراء.
- نشاط ١-٥(ب) (ما أفضل أنواع الأجنحةِ للإبقاءِ على الثمرةِ في الهواءِ؟) يساعد على إشراك الطلاب للعمل بدقة لجمع النتائج للتوصل إلى استنتاج. يمكن إجراء هذا النشاط كتدريب للصف بأكمله أو يمكن للطلاب العمل في مجموعات. اترك وقتًا لمناقشة نتائجهم وتقييم تجاربهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من الشائع لدى الطلاب التباسهم بين التلقيح وانتشار الثمار.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن إجراء نشاط ١-٥(أ) كواجب منزلي.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-٥(أ) تكيُّف ثمار النباتات

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

السلامة!

* ثمرتين على الأقل تنتشر بطرق مختلفة
* مشرط أو سكين

يمكن الحصول على الثمار العصيرية المنتشرة بواسطة الحيوانات (مثل البرتقال والمانجو والطماطم والخيار) في أي وقت من السنة. الثمار المنتشرة بواسطة الرياح وتلك الملتصقة بفراء الحيوانات هي ثمار موسمية، ويجب أن يتم جمع هذه الثمار في موسم وتخزينها وهي جافة لاستخدامها في الوقت المناسب.

بالنسبة للثمار اللينة، شجِّع الطلاب على قطعها نصفين ورسم الأسطح المقطوعة بالإضافة إلى رسم الثمرة بأكملها.

نشاط ١-٥(ب) ما أفضل أنواع الأجنحة للإبقاء على الثمرة في الهواء؟

قد يحتاج كل ثنائي أو مجموعة إلى:

* ورق ومقص ومشبك ورق.
* ساعة إيقاف
* مسطرة لقياس أبعاد الثمرة

ينبغي على الطلاب مراعاة أن يكون هناك تنوع في إحدى خصائص الثمار (مثل طول الجناح) والحفاظ على باقي الخصائص ثابتة. قد يكون من الصعب تنفيذ ذلك أثناء البحث عن الثمار.
ستسقط نماذج الثمار على نحو أفضل إذا كان هناك مكون ثقيل نسبيًا (مثل مشبك ورق) لتمثيل «البذرة».
ينبغي أن تكون النماذج بسيطة لتسهيل الحفاظ على كل شيء ثابت، على سبيل المثال، يمكن أن تحتوي النماذج على شريطين من الورق المثبتين معًا عند الزوايا القائمة بمشبك ورق.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) جميعهم ثمار ما عدا البطاطس.

(٢) أ. أن تنتشر البذور بعيدًا عن النبات الأم.

ب. يقلل انتشار البذور من التنافس على الماء والضوء والأملاح المعدنية بين النبات الأم والنباتات الجديدة، كما يسمح للنباتات بالانتشار في مناطق جديدة.

ج. يمكن أن تكون الثمار ذات مذاق عصيري وحلو لذا يمكن للحيوانات أن تأكلها، وعندئذ يمكن للحيوان أن يمشي وينطلق بعيدًا ويجتر البذور أو يخرجها في صورة براز في مكان جديد (مثل التوت الشوكي).
يمكن أن يكون لديها خطافات تلتصق بجسم الحيوان. فعندئذ يمكن للحيوان أن يمشي أو ينطلق بعيدًا قبل أن تتساقط البذور في مكان جديد (مثل الأرقطيون).
يمكن أن يكون لديها أجنحة أو مظلات هبوط لمساعدتها في التعلق بالرياح والطفو في الهواء (مثل الجميز).
يمكن أن تتكيف البذور للطفو على الماء بكثافة منخفضة وغطاء مقاوم للماء (مثل ثمار جوز الهند).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٥ الأزهار والتكاثر

الأزهار هي **الأعضاء** التي تدخل في التكاثر الجنسي، وتحتوي الكثير من الأزهار على الأجزاء الأنثوية والذكرية معًا.
الأجزاء الذكريَّة من الزهرة هي **المُتك**، حيث تُنتج حبوب اللقاح. وتحتوي حبوب اللقاح على **الأمشاج** الذكريَّة.
الميسم والقلم والمبايض هي الأجزاء الأنثويَّة للزهرة. يحتوي كل مبيض على **بويضة** واحدة على الأقل، والتي تحتوي على الأمشاج الأنثويَّة.

التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح من **المُتك** إلى **الميسم**. وغالبًا ما يحدث التلقيح بواسطة الحشرات التي تنجذب إلى الزهرة بواسطة **البتلات** ذات الألوان زاهية أو بواسطة **الرائحة**. تنتج الزهرة غالبًا سائلًا سكريًا يُسمى **الرحيق** الذي تحب الحشرات أكله. عندما تنتقل الحشراتُ إلى الزهرةِ لتحصل على هذا السائلِ الحُلو، تلتقط حبوبَ اللُقاح بدونِ قصدٍ من **المُتك**. وعندما تزورُ زهرةً أُخرى، قد تلتصق بها بعضُ حبوبِ اللُقاح على **الميسم**.

بعد التلقيحِ، ينمو أنبوبٌ من حبوبِ اللُقاح، ويمتدُّ هذا الأنبوبُ لأسفلِ عبر **القلم**، ليصل إلى البويضة. تنتقل **الأمشاج** الذكريَّة إلى الأنبوب، وعندما تلتحم الأمشاجُ الذكريَّة مع الأمشاجِ الأنثويَّة داخل **المبيض**، تُنتج البويضة الملقحة (الزيجوت). وفي النهاية تتحوَّل البويضةُ المُلقَّحة (الزيجوت) إلى **جنين**، وتصبح البويضة **بذرة**.

الموضوع ١-٦ أجهزة جسم الإنسان

الأهداف التعليمية:

7Bh2 يتعرف إلى مواضع الأجهزة الرئيسية في جسم الإنسان ويعرف وظائفها. يمكن استخدام مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع مفهوم أجهزة الجسم ويتناول تكوين ووظيفة أربعة من الأجهزة في جسم الإنسان وهي: الجهاز الهضمي، والجهاز الدوري، و الجهاز العصبي، و الجهاز التنفسي. لن يتم تناول الجهاز التناسلي نظرًا لتناوله في الصف الثامن. الكلمة «وظيفة» مستخدمة مجددًا لمساعدة الطلاب على أن يعتادوا على هذا المصطلح المهم.
قد تكون قادرًا على تناول هذه المادة بسرعة، إذا سبق للطلاب معرفة أجهزة جسم الإنسان خلال دراستهم السابقة.

أفكار للدرس:

- استخدم، إن أمكن، نموذجًا ثلاثي الأبعاد لجسم الإنسان بأعضاء يمكن نزعها أو استبدالها.
- ارسم مخططًا لجسم الإنسان مماثلًا لحجمه الطبيعي على قطعة من الورق المقوَّى أو أي ورق ثابت بشرط أن تكون ملساء. وفِّر للطلاب قصاصات مماثلة لأعضاء جسم الإنسان بحجمها الطبيعي ثم اطلب إلى كل طالب في الصف تثبيت كل عضو في مكانه على المخطط.
- وفِّر للطلاب مجموعات من البطاقات، بحيث تعرض كل بطاقة أحد أعضاء الجسم. ثم اطلب إليهم في مجموعات ترتيب البطاقات حسب أجهزة الجسم. فيما بعد يمكن لطالب واحد أو أكثر من كل مجموعة أن يُبلِّغ باقي زملائه بنتائجهم.

- تطلب الأسئلة من ١ إلى ٥ إلى الطلاب النظر جيدًا إلى مخططات أجهزة جسم الإنسان في كتاب الطالب ويمكن الإجابة عليها من خلال إجراء مناقشة بالصف.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يُستخدم المصطلح «معدة» ليُقصد به جزءًا من الجسم يُسمى البطن. المعدة عضو في الجهاز الهضمي.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن لكل طالب البحث عن وظيفة عضو معين في الجسم وتدوين ثلاث حقائق مثيرة عنه. وفي الموضوع التالي اطلب إلى الطلاب إخبار زملائهم بإحدى هذه الحقائق الثلاثة أو جميعها ومن ثم يمكن استغلال هذا في إثارة مناقشة.
- ورقة العمل ١-٦ (أجهزة جسم الإنسان)
- تمرين ١-٦ (أجهزة جسم الإنسان) في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم. (لاحظ أن الطعام لا يمر خلال البنكرياس أو الكبد.)

(٢) يخرج هذا الطعام من فتحة الشرج في صورة براز.

(٣) تقوم الأعصاب بإرسال الإشارات بين الدماغ والحبل الشوكي وأعضاء الجسم الأخرى.

(٤) تحتاج جميع الخلايا إلى الأكسجين للتنفس والحصول على الطاقة.

(٥) تسمح الرئتان للأكسجين الموجود في الهواء بالدخول إلى الدم وبخروج ثاني أكسيد الكربون الموجود في الدم إلى الهواء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٦ أجهزة جسم الإنسان

لاحظ أنه طُلب إلى الطلاب كتابة أسماء **بعض** الأعضاء في كل جهاز (اثنان على الأقل) لذا فليس ضروريًا أن يكتب الطلاب قائمة مكتملة.

الوظيفة	الجهاز في الجسم	بعض الأعضاء في الجهاز
نقل المواد عبر الجسم.	**الجهاز الدوري**	**القلب والشرايين والأوردة**
تفتيت الطعام وامتصاصه في الدم.	**الجهاز الهضمي**	**الفم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والكبد والبنكرياس**
إدخال الأكسجين إلى الجسم والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.	**الجهاز التنفسي**	**القصبة الهوائية والشعب الهوائية والرئتان**
يساعد أجزاء مختلفة من الجسم على الاتصال ببعضها البعض.	**الجهاز العصبي**	**الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب وأعضاء الحس**

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١-٦ أجهزة جسم الإنسان

يُرجى الرجوع إلى المخططات الموجودة في كتاب الطالب لمعرفة المواضع التقريبية لأعضاء جسم الإنسان.

الموضوع ١-٧ الهيكل العظمي للإنسان

الأهداف التعليمية:

7Bh1 يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغييرها أو ملاحظتها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تكوين الهيكل العظمي وأسماء العظام الرئيسية. يتم استخدام الأسماء العلمية الصحيحة، غالبًا ما يستمتع الطلاب بتعلمها.

يشتمل نشاط ١-٧ (هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟) على العديد من مهارات الاستقصاء العلمي بما في ذلك التخطيط، وإجراء القياسات الدقيقة، وتسجيل النتائج في جدول، والتوصل إلى الاستنتاجات. إذا لم يسبق للطلاب إجراء أي تدريب على القوى، فستحتاج إلى شرح طريقة استخدام ميزان زنبركي.

ستكون هذه نقطة بداية جيدة لتقديم المصطلح «متغير» للمرة الأولى. ففي هذه التجربة، يكون المتغير الذي تم تغييره (المتغير المستقل) هو طول الماصّة. أما المتغير الذي تم قياسه (المتغير التابع) هو القوة اللازمة لثني الماصّة. فهناك العديد من المتغيرات التي ينبغي أن تكون ثابتة مثل قطر الماصّة ومادة تكوينها ونقطة وضع القوة على الماصّة. لم يتم ذكر أي من هذه المتغيرات في الإرشادات لذا فسيكون ذلك مفيدًا جدًا لمناقشتها مع الطلاب وطلب اقتراحاتهم بشأن المتغيرات التي ينبغي أن تبقى كما هي ولماذا.

أفكار للدرس:

- دائمًا ما يثير استخدام أي نموذج لهيكل عظمي الاهتمام حيث يستمتع الطلاب بتسمية العظام وأن يجدوا أنفسهم وكأنهم داخل أجسامهم.
- إنه لأمر جدير بالاهتمام أن يتم تكوين مجموعة من عظام الحيوانات – مثال، العظام المأخوذة من الدجاج أو غيرها من الحيوانات والتي يتم تناولها كطعام. يمكن للطلاب أن يحاولوا التعرف على كل عظمة ومحاولة «مطابقتها» مع العظمة المماثلة لها في جسم الإنسان. يمكن أن يؤدي هذا إلى إثارة مناقشة كيف أن نفس الهيكل العظمي الأساسي يتخذ أشكالًا مختلفة في الحيوانات المختلفة ومدى ارتباط هذا بالأساليب المختلفة لحياة الحيوانات.
- يمكن تناول الأسئلة من ١ إلى ٥ في شكل نقاش بالصف، حيث تطلب الأسئلة من ١ إلى ٤ إلى الطلاب أن ينظروا جيدًا إلى المخطط وأن يستنتجوا الإجابات منه. ويطلب السؤال ٥ إليهم مقارنة الأشعة السينية مع المخطط وأن يدركوا أنه ليس أمرًا آمنًا أن ينتقلوا إلى الاستنتاجات دون أن يحصلوا على دليل كامل.
- نشاط ١-٧ (هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟) يمكن إجراؤه بواسطة طلاب يعملون في مجموعة صغيرة. يهدف هذا النشاط إلى تطوير مهارات الاستقصاء فضلًا عن معرفة المعلومات حول

العظام. ابدأ بمناقشة التجربة معهم وتحديد المتغيرات التي سيتم تغييرها والتي سيتم قياسها والتي ستظل ثابتة. إذا اعتاد الطلاب على تنفيذ التجارب بهذه الطريقة، فيمكنك جعل ذلك أكثر تحديًا بأن تطلب إليهم اختبار طول كل ماصّة مرتين أو ثلاث مرات ثم حساب متوسط القوة المطلوبة لانثناء كل ماصة. عندئذ سيحتاجون إلى تعديل جدول النتائج. يمكنك أيضًا التوسع في النشاط باستخدام خمسة أطوال مختلفة للماصّة بدلًا من ثلاثة. إذا تعلّم الطلاب كيفية التمثيل البياني الخطي في موضوعات مادة الرياضيات، فيمكنهم التمثيل بالرسم البياني الخطي لمتوسط القوة اللازمة لثني الماصّة (المحور **الصادي y**) مقابل طول الماصّة (المحور **السيني x**).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن الجلد يساعد في دعم الجسم، ولكن هذا اعتقاد خاطئ تمامًا.
- غالبًا ما يلتبس على الطلاب الأمر بين مصطلحات «الشوكة» و«الحبل الشوكي» و«العمود الفقري».

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن تطلب إلى الطلاب إيجاد معلومات حول نوع الهيكل العظمي لمفصليات الأرجل – مدى التشابه والاختلاف بينه وبين الهيكل العظمي للإنسان؟ هل يؤدي نفس الوظائف؟
- تمرين ١-٧ (كسر العظام) في كتاب النشاط يقدم تدريبًا على استخدام البيانات الثانوية المعروضة كتمثيل بياني بالأعمدة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١-٧ هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟

يوضح المخطط المرسوم في صفحة ٢٧ في كتاب الطالب الجهاز المطلوب وكيفية تجميعه.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- ماصتين
- مسطرة للقياس بالسنتيمتر (cm) والمليمتر (mm)
- مقص أو سكين حاد لقطع الماصات (السلامة!)
- ميزان زنبركي للتمكن من قياس القوة اللازمة لثني الماصّة
- دعامة لأحد أطراف الماصّة مثل مسمار أو برغي لترتفع عن الخشب

من المهم محاولة إجراء هذه التجربة مسبقًا للتحقق من توفر الماصات والموازين الزنبركية وتقديم النتائج القابلة للقياس. أفضل أنواع الماصات هي تلك التي صُنعت من مادة ورقية بدلًا من البلاستك، ويجب ألا يكون بها جزء «ملتوي». ينبغي أن تكون جميع الماصات مصنوعة من المادة ذاتها وأن يكون لها القطر ذاته. لا بد من العناية بالماصة وعدم إتلافها عند تقطيعها إلى أجزاء.

إذا لم يكن لديك موازين زنبركية للاعتماد عليها في قياس القوة اللازمة لثني الماصّة، توجد طريقة بديلة وهي تعليق منصة خفيفة الوزن في منتصف الماصّة باستخدام خيط ووضع كُتل على المنصة. عندئذ يمكن للطلاب قياس الكتلة، وسوف تتطرق إلى موضوع الوزن وقوة الجاذبية الأرضية وتحويل الكتل إلى أوزان في موضوع ٩-٣ في الفصل الدراسي الثاني.

يتميز أسلوب تثبيت الماصّة الموضح في كتاب الطالب بسهولة إعداده واستخدامه ولكنه ليس من السهل الحفاظ على الضغط ذاته بالإصبع. فهناك أسلوب بديل وهو إدخال قطع صغيرة من المسامير أو غيرها من الأجسام الأسطوانية القوية (مثال، أدوات ثقب الفلين) في كل طرف من أطراف الماصّة. عندئذ يمكن تثبيتها بإحكام باستخدام حوامل معوجّة ومساند ومشابك.

راجع اقتراحات أفكار للتدريس في الموضوع ١-٧ لجعل هذا النشاط أكثر تحديًا.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الدعامة والحماية والحركة.

(٢) في عظام الذراعين والساقين، توجد عظمة مفردة في الأعلى (في الفخذ والعضد) وعظمتان أدناها (في الساعد وأسفل الساق). عظام المعصم وعظام الكاحل متشابهة. عظام اليد وعظام القدم متشابهة. وتوجد عظام صغيرة (السلاميات) في أصابع اليد والقدم.

(٣) 24 (12 في كل جانب).

(٤) الجمجمة تحمي الدماغ. والضلوع وعظام الصدر تحميان الرئتَين والقلب.

(٥) تعرض صور الأشعة السينية أن العظام الموجودة في حيوان المِنك مكافئة للعظام الموجودة في الهيكل العظمي للإنسان،إلا أنه ينبغي على الطلاب الإشارة إلى أن العظام ليس لها نفس الشكل أو الحجم في الإنسان. ويمكن أن يطرح الطلاب أمثلة محددة لذلك. لا يمكن رؤية جميع العظام بوضوح في الأشعة السينية ولذلك ينبغي على الطلاب الإشارة إلى أنهم غير متأكدين من أن جميع العظام متماثلة.

نشاط ١-٧ هل تنكسر العظام الطويلة بسهولة أكبر من العظام القصيرة؟

(١) العوامل الأكثر أهمية (المتغيرات) التي يتم الحفاظ عليها ثابتة أو التي ينبغي الحفاظ عليها ثابتة هي:

- المادة التي صُنعت منها الماصّة.
- قطر الماصّة.
- طول الماصّة التي دُفعت أعلى المسمار أو البرغى.
- القوة التي دُفع بها الطرف الآخر من الماصّة لتدعيمها.
- الزاوية التي سُحب بها الميزان الزنبركي للأعلى.
- النقطة التي يتم عندها وضع القوة على الماصّة (ينبغي أن تكون في المنتصف طوال الوقت).

(٢) يعتمد هذا على النتائج التي توصل إليها الطلاب، فمن المحتمل أنهم سيتوصلوا إلى أن الماصة الأقصر تحتاج إلى قوة أكبر لثنيها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٧ كسر العظام

(١) الكُعبُرة أو الزند – العظام الموجودة في الساعد. (٢) 5400

(٣) 15 000 – 5400 = 9600

(٤) 10000 حالة كسر في عظم الكُعبُرة أو عظم الزند + 4700 حالة كسر في الرُسغَين = 14700

الموضوع ١-٨ المفاصل

الأهداف التعليمية:

7Bh1 يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع معنى المفصل والاختلافات بين المفاصل الرَزيَّة والمفاصل الكرويّة وتكوين المفصل المتحرك. يمكنك الربط بين ما تم التدريب عليه في الفيزياء على الاحتكاك ومواد التزليق.

أفكار للدرس:

- إن أمكن، اعرض للطلاب نموذجًا من المفصل الرزي مثل مفصل الركبة أو مفصل الكوع.
- يستمتع العديد من الطلاب بفحص مفصل حصل عليه من جزار، وبالتأكيد يجب ألا يتم طهيه. يمكن من خلال المفاصل المأخوذة من ساق حيوان أن تظهر طبقة الغضروف المنزلق الأملس على الأسطح عند نهايات العظام. ينبغي أن تكون قادرًا على إيجاد الأوتار البيضاء اللامعة القوية التي تربط بين العضلات والعظام أعلى وأسفل المفصل.
- نشاط ١-٨ (ما نوع المفصل؟) يطلب إلى الطلاب استنتاج نوع المفصل الذي لديهم من مختلف مواضع الجسم بأنفسهم.
- قد يكون لبعض الطلاب أحد الأقارب ممن لديهم مفصل مستبدل (مثال، مفصل فخذ أو ركبة). إذا كانوا على دراية بكيفية إجراء هذا أو سبب حاجة الشخص للاستبدال أو مدى تأثير المفصل الجديد على حياة الشخص، فيمكن أن يُخبروا زملائهم في الصف بذلك.
- ابحث عن بعض المقالات في الصحف أو المجلات – أو اطلب إلى الطلاب أن يبحثوا عن مقالات – حول إصابات المفاصل التي تلحق بالرياضيين. مثال، يُعد تمزق الرباط الصليبي (في مفصل الركبة) إصابة شائعة لدى لاعبي كرة القدم. يمكنهم أن يجدوا أسباب هذه الإصابات والمدة التي تستغرقها للالتئام.
- يمكن أن يستمتع الطلاب بالبحث عن أنواع المفاصل المستخدمة في صناعة الروبوتات المتحركة، حيث يمكنهم النظر إلى أنواع المفاصل المختارة لمختلف المواضع في الروبوتات ولمختلف أنواع الحركات وسبب اختيار هذا المفصل. ويمكنهم أيضًا مقارنة المواد المستخدمة في صناعة مفاصل الروبوت وطريقة تقليل الاحتكاك مع كيفية إجراء هذا في جسم الإنسان.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ١-٨ (التهاب المفاصل)
- يمكن للطلاب إجراء بعض الأبحاث على الروبوتات على النحو المذكور أعلاه.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) في القحف (جزء من الجمجمة). يساعد ذلك على جعل القحف قويًا وهو ما يساهم في حماية الدماغ.

(٢)عظم الكتف والعضُد. (٣) العضُد وعظم الزند.

(٤)قد يتسبب الاحتكاك بين العظام في صعوبة حركتها، مما يستلزم المزيد من القوة. وهو ما قد يتسبب في إتلاف نهايات العظام. وسيكون ذلك مؤلمًا.

(٥)يغطي الغضروف نهايات العظام، وذلك لتقليل الاحتكاك نظرًا لكونه زلِقًا وأملسًا للغاية.

(٦)يعمل السائل الزلالي على تزليق المفصل لتقليل الاحتكاك.

(٧)تساعد محفظة المفصل (المكونة من الأربطة في الغالب) على تثبيت العظام معًا.

نشاط ١-٨ ما نوع المفصل؟

أ- مفصل إصبع اليد مفصل رزي. ب- مفصل الركبة مفصل رزّي.

ج- مفصل أصبع القدم مفصل رزّي. د- مفصل الفخذ مفصل كروي.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

(١)تتلف نهايات العظام وتصاب بالخشونة، وقد يحدث هذا بسبب تلف الغضروف.

(٢)يحدث احتكاك أكثر في المفصل بسبب ملامسة الأسطح الخشنة في اتجاهات مقابلة لبعضها البعض.

(٣)لأن التيتانيوم لا يتفاعل مع السوائل داخل الجسم.

(٤)لأن الإحتكاك يتسبب في صعوبة حركة المفصل وإتلاف أسطحه.

الموضوع١-٩ العضلات

الأهداف التعليمية:

7Bh1 يستكشف دور الهيكل العظمي والمفاصل ومفهوم العضلات الهيكلية.

أفكار للتدريس

إحدى الأفكار المهمة التي نتناولها في هذا الموضوع هي أن العضلات يمكن شدها ولكن لا يمكن دفعها. ينبغي على الطلاب تعلم استخدام الكلمة «انقباض» والتي تعني «انكماش» وينبغي عليهم أن يدركوا أن العضلات تستخدم الطاقة لذلك ويمكنها بذل قوة كبيرة عند الانقباض. كما ينبغي على الطلاب استخدام الكلمة «انبساط» والتي تعني عدم انقباض العضلات – في هذه الحالة، لن يتسبب هذا في تغير الطول إلا إذا كان هناك قوة أخرى تمارس الشد عليها لجعلها أطول. قد تكون هذه القوة،مثال، وزنًا يشد اليد للأسفل أو قد يكون قوة ناتجة عن انقباض عضلة أخرى.

يرتبط هذا الموضوع بروابط واضحة مع التدريب على القوى الذي سيتم تناوله في الوحدة التاسعة «القوى والحركة».

أفكار للدرس:

- اطلب إلى أي طالب الجلوس على مقعد مع إسناد كوعه على المقعد ووضع الساعد أفقيًا على سطح المقعد. عند رفع أسفل الذراع، من المفترض أن تتمكن من ملاحظة أن العضلة ذات الرأسين تصبح أكثر سمكًا عند الانقباض. يمكنك

أيضًا الشعور بتمدد العضلة ثلاثية الرؤوس. انظر أيضًا إلى الأوتار التي تمر داخل مفصل الكوع. يمكن أن تحصل على نفس الملاحظات عندما يكون الذراع ممتدًا.

- يمكنك استخدام نموذج للعظام مصنوع من قطع من الخشب مع استخدام مسمار لتثبيت العظام عند «الكوع» مع استخدام أربطة مطَّاطِّية لتمثّل العضلات. يمكن أن يوضح ذلك للطلاب سبب وجود عضلتين في كل مفصل وإلا فإن العضلات تستطيع فقط الشد وليس الدفع.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- في اللغة الإنجليزية، المصطلح «biceps» «العضلة ذات الرأسين» مصطلحًا مفردًا أي عضلة واحدة ذات رأسين ولا يوجد ما يسمى بكلمة «bicep». ينطبق هذا الأمر أيضًا على مصطلح العضلة ثلاثية الرؤوس.
- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن العضلات يمكنها أن تصبح أطول من تلقاء نفسها. فقد يقولون بأن العضلة «تتمدد» لكن ذلك غير صحيح. شجِّعهم على استخدام المصطلحين «انقباض» و«انبساط».

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١-٩ (العضلات الهيكلية في الساق) في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) عظم الكتف وعظم الكُعبُرة. (٢) عظم الكتف والعضُد وعظم الزِند.

(٣) تحتوي العضلة ذات الرأسين على وترين لربط طرفها العلوي بالعظام. كما تحتوي العضلة ثلاثية الرؤوس على ثلاثة أوتار.

(٤) ستتضاءل العضلة ثلاثية الرؤوس، حيث إنها ستسحب عظم الزِند تجاه عظم الكتف، وبذلك يكون الذراع أكثر استقامةً.

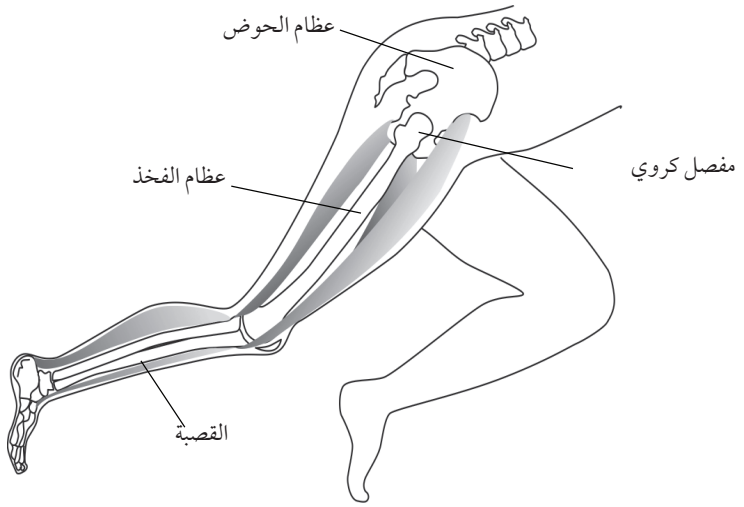
(٥) يجب أن تقوم الأوتار بنقل قوة العضلات المنقبضة إلى العظام. إذا تم بسط الأوتار، فلن تتحرك العظام.

(٦) لا يمكن أن تتمدد العضلة ذات الرأسين بنفسها. لا يمكنها دفع عظم الكُعبُرة إلى الأسفل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٩ العضلات الهيكلية في الساق

(١)



(٢)مفصل رزّي (مفصل متحرك). (٣) انظر المخطط أعلاه. (٤) ينثني القدم عند الركبة.

(٥)عندما يكون الساق مستقيمًا – سيتم شد أسفل الساق إلى الأمام. (٦)(أ)و(ب)؛ (ج) و(د).

الموضوع ١-١٠ دراسة جسم الإنسان

الأهداف التعليمية:

7Bh3 يبحث في عمل العلماء الذين يدرسون جسم الإنسان.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يميل الطلاب إلى اعتقاد أن العلوم مقتصرة على تعلم الحقائق وأننا بالفعل على دراية بأغلب ما ينبغي معرفته. يتيح هذا الموضوع فرصة لتغيير تلك الفكرة ومساعدة الطلاب على استيعاب حقيقة أن العلماء «الحقيقيون» يطرحون الأسئلة ويسعون لإيجاد إجابات لها.

عند سؤال الطلاب عن العلماء الذين يدرسون جسم الإنسان، فإنهم يعتقدون في بادئ الأمر أن المقصود بذلك الأطباء والجراحين، إلا أنه لم يتم الإشارة إليهم بعد في الموضوع ١-١٠ في كتاب الطالب. إن الأطباء لا يقومون مقام العلماء، هم يطبقون المعرفة التي اكتشفها العلماء فقط. فمن الواضح وجود تداخل بين المجالين، فمثلًا: إدورد جينير عمل كطبيب وكعالم حيث طرح الأسئلة واختبر أفكاره، وتوصل إلى استنتاجات. إذا أراد الطلاب أن يدرجوا الأطباء في بحثهم، فينبغي ألا يتم منعهم من ذلك.

أفكار للدرس:

- نشاط ١-١٠ (إجراء بحث حول أعمال العلماء) يُفضل إجراؤه في مجموعات. يمكنك أيضًا تخصيص نوع محدد من العلماء إلى مجموعة واحدة أو إعطائهم مجموعة من العلماء للاختيار منها. كما يُعد توفير الوصول إلى المصادر المناسبة أمرًا أساسيًا. فقد تتمثل في الكتب التي تتم استعارتها من المكتبة. إلا أن الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) هي أفضل مصدر لذلك. حيث يُوصى بشدة بأن تقوم ببحث أولي دقيق ومن ثم يمكنك توجيه الطلاب إلى مواقع الويب المناسبة أو توفير صفحات مطبوعة من صفحات الويب الموثوق بها والتي تحتوي على معلومات مفيدة. ويمكنك أن تطلب إلى كل مجموعة تصميم ملصق أو إعداد عرض تقديمي قصير على ملف PowerPoint ® أمام زملائه. قد يكون مفيدًا أن يتم تخصيص أدوار مختلفة إلى مختلف أفراد المجموعة – مثال، يمكن أن يقوم طالب ما بالبحث وتحديد المعلومات ويقوم طالب آخر بتلخيصها ثم يقوم طالب آخر بتحديد وتصميم الصور فيما يقوم طالب أو طالبان بتقديم العرض.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يكون الطلاب قادرين على إجراء جزء من البحث أو تحضير عرضهم التقديمي كواجب منزلي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)المقطع -ist

(٢)يدرس عالم التشريح تركيب الجسم. ويدرس عالم فسيولوجيا الرياضة طريقة عمل الجسم.

(٣)يمكن أن يساعد عالم فسيولوجيا الرياضة الرياضي المحترف في تهيئة جسمه ليبذل أقصى ما في وسعه أثناء ممارسة الرياضة التي يختارها. كما يمكنه أن ينصحه بأفضل نظام غذائي – نوعية الطعام وكميته وأوقاته. وينصحه بأفضل برنامج تدريبي للمساعدة في تأدية كل من القلب والرئتين والعضلات وظيفتهم بأقصى فعالية.

الوحدة ١ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- توجد الجذور والأوراق والسيقان والأزهار في النبات. وتمتص الجذور **الماء** وتساعد على تثبيت النبات في **الأرض**. والأوراق هي المكان الذي يصنع فيه النبات **الغذاء** الخاص به. والأزهار مسؤولة عن **التكاثر**، أما الساق فيحمل **الأوراق والأزهار** فوق الأرض. [٦]

٢- أ- الجهاز الهضمي [١]

ب- (أ) المعدة (ب) الأمعاء الدقيقة (ج) الكبد [٣]

ج- تفتيت الطعام إلى جزيئات صغيرة يمكن امتصاصها. [١]

٣- أ- (أ) ميسم؛ (ب) قلم [٢]

ب- ج [١]

ج- واحدة من خمسة:

للتلقيح [١]

تتلخص الفكرة في أنه يجب أن يحدث هذا قبل حدوث الإخصاب [١]

تلتقط الحشرات حبوب اللقاح [١]

من المُتك [١]

تُودعه في ميسم [١]

لزهرة مختلفة [١]

د-د [١]

٤- أ- تحتوي على البذور. [١]

ب- المبيض [١]

ج- مذاقها جيد؛ وتتناولها الحيوانات ثم تخرج البذور في صورة براز أو تجترها في مكان آخر. [٣]

د-لتقليل المنافسة بين الشتلات/ بين الشتلة والنبات الأم على الضوء / الماء / الأملاح المعدنية. [٣]

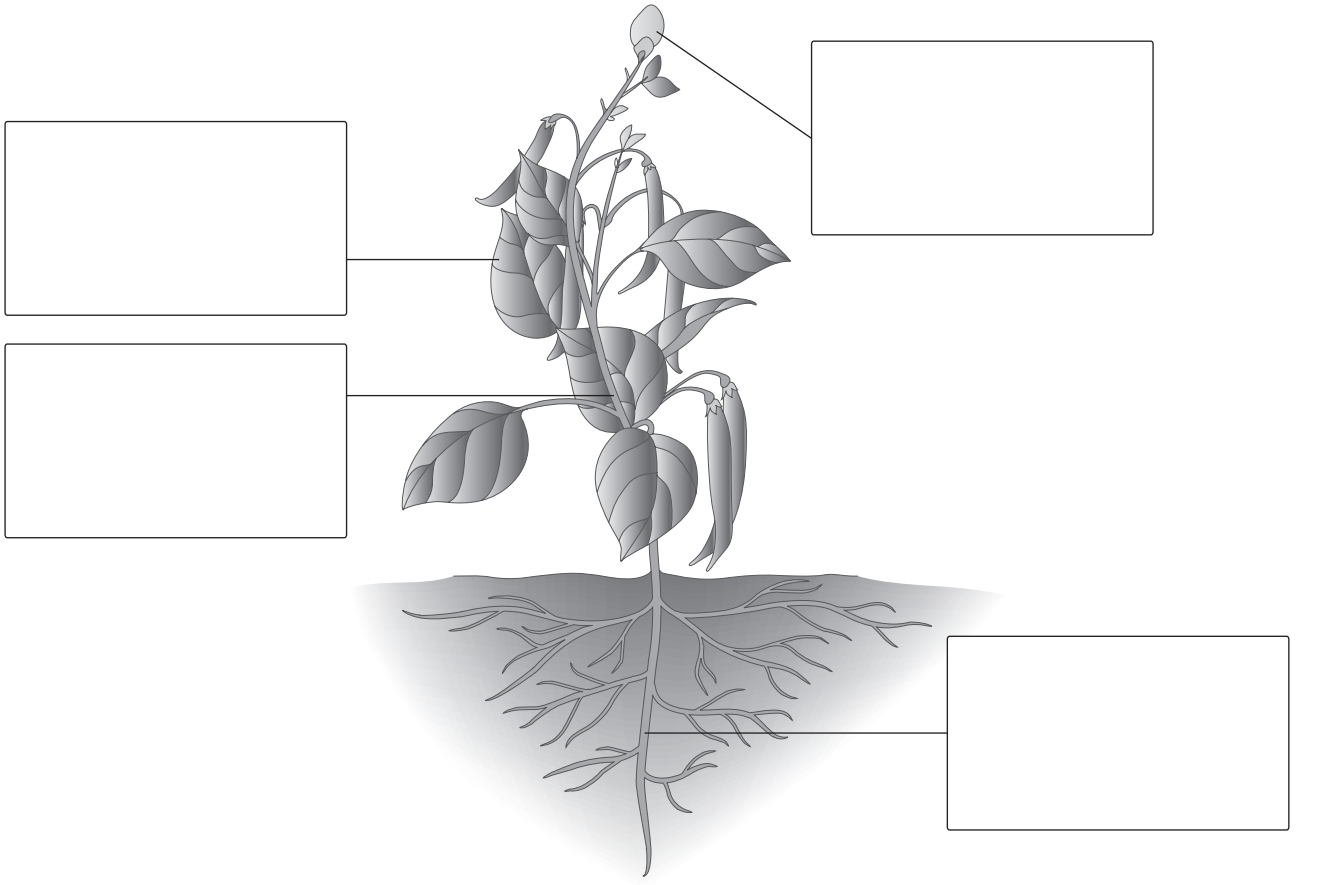
ورقة العمل ١-١ أعضاء النبات

لكل عضو من أعضاء النباتات وظيفة أو وظائف محددة. فيما يلي قائمة بهذه الوظائف.

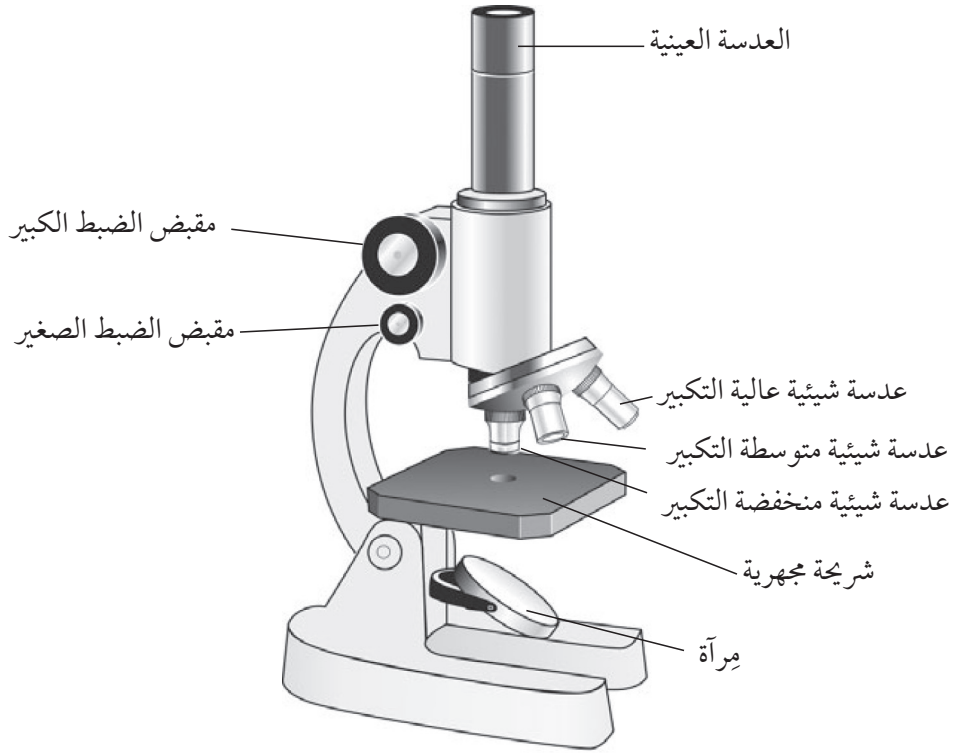
يمتص الماء **يمتص الطاقة من ضوء الشمس** **يُثبت النبات في التربة**

يصنع الغذاء **ينتج البذور للتكاثر** **يحمل الأوراق والأزهار**

اكتب كلًا من هذه الوظائف في الصندوق الصحيح في المخطط. (قد تحتوي بعض الصناديق على أكثر من وظيفة).



ورقة العمل ١-٣(أ) استخدام المجهر



(١) ضع المجهر حيث يسقط الكثير من الضوء على المِرآة. (إذا كان مجهرك به مصباح كهربائي قم بإضاءته).

(٢) حدد العدسات الشيئية، ثم حرِّكها حتى تقع أصغر عدسة فوق الثقب أعلى منضدة المجهر.

(٣) انظر في الجانب الآخر من العدسة العينية بعين واحدة، أغلق عينك الأخرى، حرِّك المِرآة حتى تبدو لك مضيئة.

(٤) ضع خصلة شعر فوق شريحة مجهرية من الزجاج، ثم ضع الشريحة فوق المنضدة وبذلك تصبح الخصلة فوق الثقب الذي يمر الضوء خلاله.

(٥) وبالنظر من هذا الجانب، حرِّك مفتاح الضبط الكبير ببطء حتى تكون العدسة الشيئية على وشك لمس الخصلة.

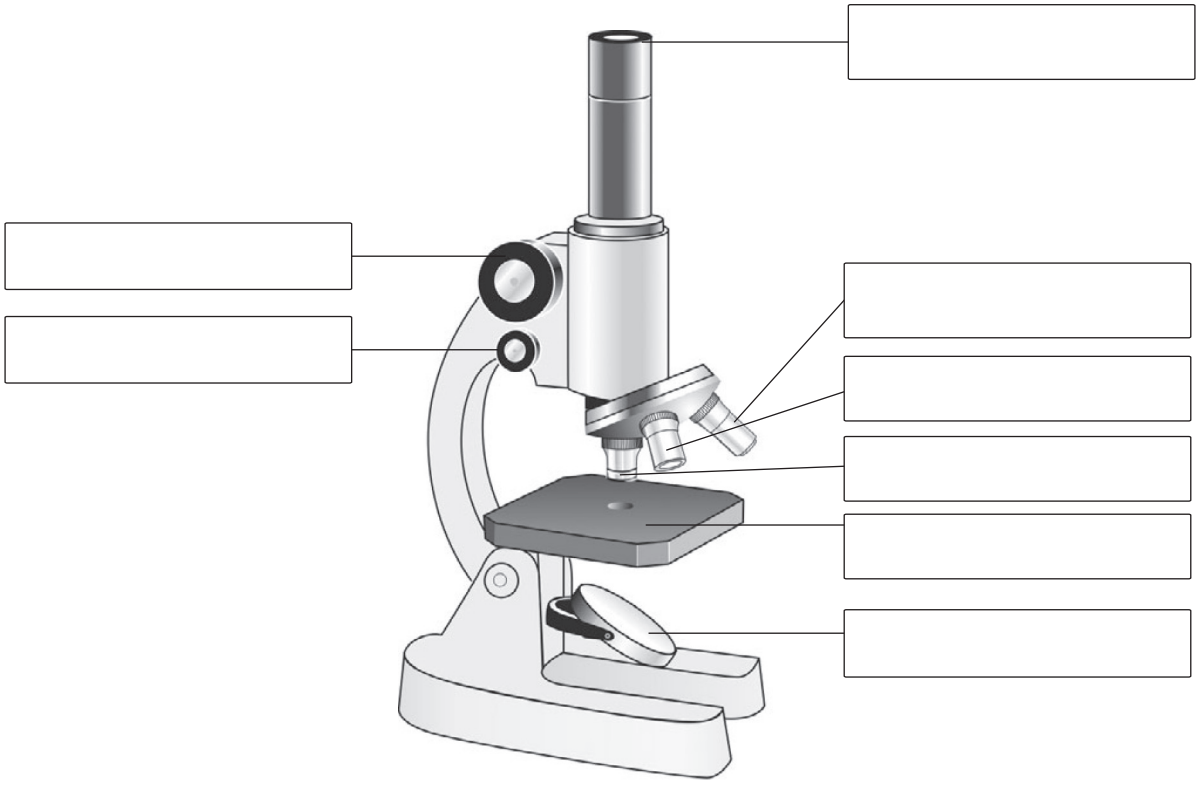
(٦) والآن انظر من جانب العدسة العينية مجددًا، ثم حرِّك مفتاح التركيز في اتجاه آخر حيث ستلاحظ أنها تتحرك إلى أعلى الخصلة وبعيدًا عنها، استمر في فعل ذلك حتى تتمكن من رؤية الخصلة.

(٧) والآن استخدم مقبض الضبط الصغير لجعل الخصلة في وضع أكثر وضوحًا.

(٨) إذا كنت تريد رؤية الخصلة بأعلى تكبير، فحرِّك العدسات الشيئية جيدًا حتى تصبح أكبر عدسة فوق الخصلة، يمكنك استخدام مقبض الضبط الصغير لجعل الخصلة في وضع أكثر وضوحًا.

ورقة العمل ١-٣(ب) أجزاء المجهر

اكتب الاسم الصحيح لكل جزء من أجزاء المجهر.

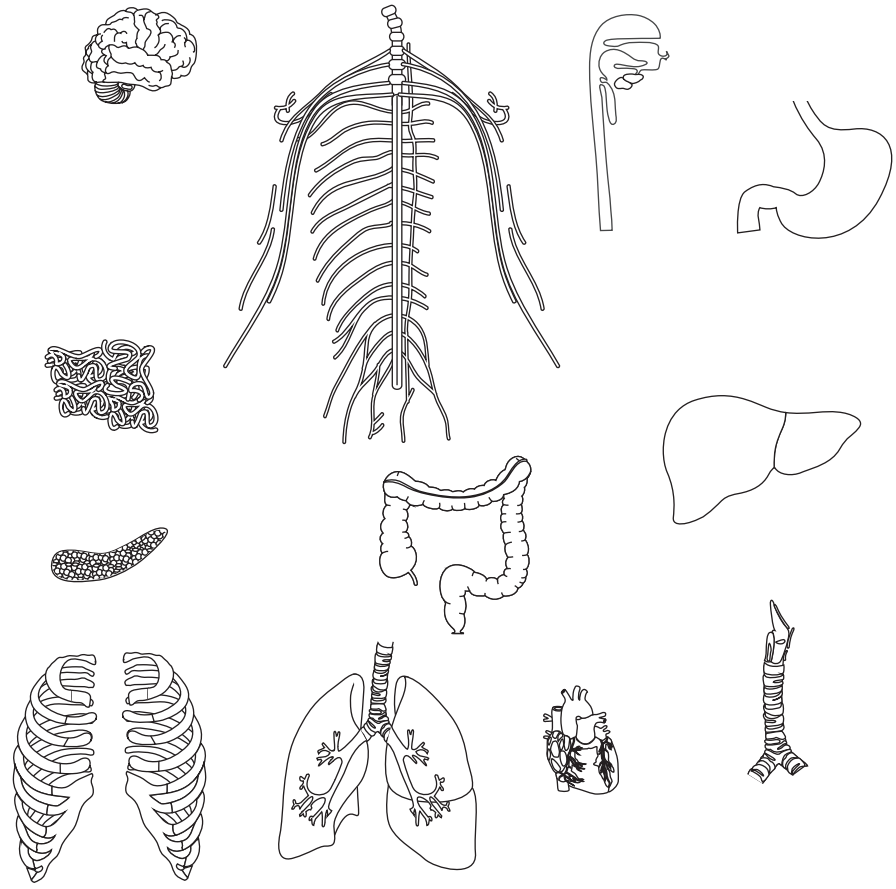


ورقة العمل ١-٦ أجهزة جسم الإنسان

يعرض المخطط بعضًا من الأعضاء الموجودة في جسم الإنسان.

(١) لوّن كل عضو وفقًا لجهاز الجسم الذي ينتمي إليه.

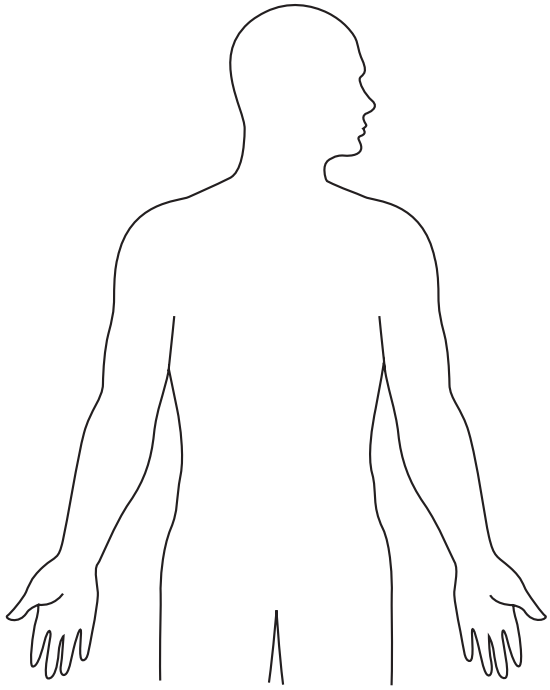
الجهاز التنفسي	**أخضر**
الجهاز الهضمي	**أصفر**
الجهاز العصبي	**أزرق**
الجهاز الدوري	**أحمر**

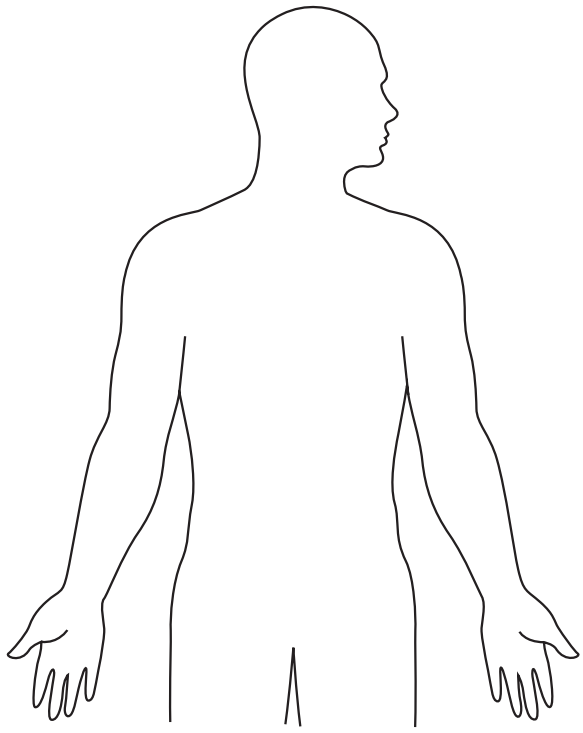


(٢) قص كل عضو.

(٣) ألصق الأعضاء التي تنتمي إلى الجهاز التنفسي والجهاز الهضمي في الموضع الصحيح على أحد مخططات جسم الإنسان. (ستحتاج إلى لصق بعض الأعضاء فوق غيرها).

(٤) ألصق الأعضاء التي تنتمي إلى الجهاز العصبي والجهاز الدوري في المواضع الصحيحة على المخطط الآخر لجسم الإنسان.





ورقة العمل ١-٨ التهاب المفاصل

اقرأ المعلومات حول التهاب المفاصل ثم أجب عن الأسئلة.

يعاني العديد الأشـخاص التهاب المفاصل كلما تقدم بهم العمر، ويتسـبب التهاب المفاصل في إعاقة حركتها والشعور بآلامها.

يحدث التهاب المفاصل عند تلف الغضروف الذي يغطي العظام عند أحد المفاصل، مما يؤدي لإصابة المفصل بالخشـونة بدلًا من كونه أملسًـا وزلقًا، ففي بعض الأحيان يكون الغضروف مصابًا بتلف بالغ بحيـث لا يمكنـه تغطيـة أطراف العظام، وفـي كل مرة تتحرك العظـام فيه، ينتج عن ذلـك احتكاكًا بين بعضها البعض مسببًا ألم.

المفاصل الأكثر عرضةً للإصابة هي مفاصل الركبة والأصابع والفخذين.

تُسـتخدم المفاصـل الصناعية لاسـتبدال المفاصـل التالفـة، وتُصنع المفاصـل الصناعية مـن المعدن والبلاسـتيك. أحـد المعادن المسـتخدمة في الغالب هـو التيتانيوم، حيـث لا يتفاعل هـذا المعدن مع السوائل الموجودة داخل الجسم، وتكون أسطح المفاصل الصناعية ملساء للغاية.

(١) صف ما يحدث للمفصل ليسبب الالتهاب.

.....

.....

(٢) لماذا يتسبب التهاب المفاصل في جعل حركة أي مفصل أكثر صعوبةً؟

.....

.....

(٣) اشرح سبب استخدام التيتانيوم في صناعة المفاصل الصناعية.

.....

.....

(٤) لماذا يجب أن تكون أسطح المفاصل الصناعية ملساء للغاية؟

.....

الوحدة ٢ حالات المادة

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية	١	حالات المادة؛ خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية	أسئلة ١-٣ نشاط ٢-١ صلب أم سائل أم غاز؟	تمرين ٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية	
٢-٢ نظرية الجزيئات	١	نظرية الجزيئات بالنسبة لخصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية	أسئلة ١-٤ نشاط ٢-٢، تصميم نماذج لتوزيع الجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية	تمرين ٢-٢ نظرية الجزيئات	
٢-٣ تغيُّر الحالة	١-٢	تغيرات الحالة والمصطلحات المستخدمة مثل غليان الماء؛ تسجيل البيانات التجريبية؛ رسم مُخطّطَ	أسئلة ١-٢ نشاط ٢-٣، غلي الماء	تمرين ٢-٣ تسخين سائل	ورقة العمل ٢-٣(أ) تغيرات الحالة ورقة العمل ٢-٣(ب) الداعمة للنشاط ٢-٣ ورقة العمل ٢-٣(ج) ربط الأفكار
٢-٤ تفسير تغيرات الحالة	١-٢	تفسير تغيرات الحالة باستخدام نظرية الجزيئات	أسئلة ١-٦	تمرين ٢-٤ تفسير تغيرات الحالة	ورقة العمل ٢-٤(أ) الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم (كتابة / رسم) ورقة العمل ٢-٤(ب) الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم (رسم) ورقة العمل ٢-٤(ج) المصطلحات والتفسيرات

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٢-٥ الانتشار	٢-١	شرح عملية الانتشار، الانتشار في المواد السائلة والغازية	أسئلة ١-٢ نشاط ٢-٥ عرض الانتشار	تمرين ٢-٥ الانتشار	ورقة العمل ٢-٥ الانتشار في أنبوب - تجربة العرض العملية
٢-٦ استقصاء الانتشار	٢-٣	مناقشة وتنفيذ استقصاء الانتشار	نشاط ٢-٦(أ) ما العوامل التي تسرع أو تبطئ الانتشار؟ نشاط ٢-٦(ب) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار	تمرين ٢-٦ استقصاء الانتشار	ورقة العمل الداعمة للنشاط ٢-٦ (أ) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار ورقة العمل ٢-٦(ب) مصطلحات الاستقصاء ورقة العمل ٢-٦(ج) استقصاء الانتشار ورقة العمل ٢-٦(د) مزيد من عمليات استقصاء الانتشار
٢-٧ ضغط الغاز	١	تفسير ضغط الغاز	أسئلة ١-٥	تمرين ٢-٧ ضغط الغاز	
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة وضغط الغاز وانتشار الجزيئات.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع حالات المادة ويناقش خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب شرح ما الذي يفهمونه من المصطلحات مادة «صلبة» و«سائلة» و«غازية».

يبدأ موضوع كتاب الطالب بأوصاف وأمثلة للمواد الصلبة والسائلة والغازية. فمن الجيد أن تعرض للطلاب عددًا من العناصر اليومية وأن تطلب إليهم وضع كل عنصر في المجموعة المناسبة. الأمثلة اليومية مطلوبة هنا.

في نشاط ٢-١ (صلب أم سائل أم غاز؟) يجب على الطلاب النظر إلى الأمثلة اليومية وتصنيفها في جدول مع شرح أسباب اختياراتهم. تأكد من أن لديك بعض المواد الغازية - ستكون الحاويات المغلقة المعنونة بأسماء بعض المواد الغازية الشائعة كافية. من الجيد تضمين عدد من الأمثلة المحلية الأكثر صعوبة مثل دبس السكر أو مثبت الشعر أو معجون الأسنان. قد يساعد ذلك في إثارة مناقشة مفيدة.

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب تحضير ملصق حول حالات المادة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- العديد من الطلاب يجدون صعوبة في التعامل مع الأمثلة الصعبة مثل مثبتات الشعر والمعجون وهكذا.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-١ (المواد الصلبة والسائلة والغازية) في كتاب النشاط
- يمكن للطلاب تصميم ملصق عن خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٢-١ صلب، أم سائل، أم غاز؟

ستحتاج إلى مجموعة من الأمثلة اليومية، وينبغي أن تشتمل هذه الأمثلة أيضًا على المواد الكيميائية. وينبغي عنونة هذه المواد بالتحذيرات المتعلقة بالسلامة على نحو مناسب. تأكد أيضًا من تضمين بعض المواد الغازية. ستكون الحاويات المغلقة المعنونة بأسماء بعض المواد الغازية الشائعة كافية. من الجيد تضمين عدد من الأمثلة المحلية الأكثر صعوبة مثل دبس السكر أو مثبت الشعر أو معجون الأسنان. قد يساعد ذلك في إثارة مناقشة مفيدة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المادة الصلبة والسائلة والغازية (٢) المادة الغازية

(٣) المادة الصلبة

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-١ المواد الصلبة والسائلة والغازية

(١) تسمى المواد الصلبة والسائلة والغازية **حالات** المادة الثلاث. ففي المواد الصلبة يظل **الشكل** و**الحجم** كما هما. لا يمكن **ضغط/ سحق** المواد الصلبة ولا يمكن أن تتدفق.

تأخذ السوائل دائمًا شكل **الأناء** الذي تكون به. ولا يمكن ضغطها، ويبقى **حجمها** كما هو. ويمكن **سكب** السوائل.

الغازات ليس لها **حجم** أو **شكل** ثابت، ويمكن سكبها.

(٢) أ. المادة (أ) مادة غازية. يوضح الاختبار أنه يمكن ضغطها. ولا يوجد سوى المادة الغازية التي يمكن ضغطها.

ب. المادة (ب) مادة سائلة. المادة (ب) تتدفق لذا قد تكون مادة غازية أو سائلة. ولكونها تحتفظ بحجمها لذا لا بد أن تكون سائلة.

ج. ينبغي على الطلاب اقتراح إجراء اختبار لمعرفة ما إذا كان ضغط المادة (ج) ممكنًا أم لا. فإذا كان ضغطها ممكنًا، فعندئذ تكون (ج) مادة غازية؛ وإن لم يكن كذلك، فهي سائلة.

د. نعم، هو على حق. المادة (د) يمكن أن تتدفق لذا قد تكون مادة غازية أو سائلة. تحتفظ المادة (د) بحجمها لذا لا بد أن تكون سائلة.

هـ. المادة (هـ) تحتفظ بحجمها لذا لا يمكن أن تكون غازية.

و. ينبغي عليه إجراء استقصاء لمعرفة ما إذا كان تدفق المادة (و) ممكنًا. إذا كان تدفقها (سكبها) ممكنًا، فهي سائلة. إن لم يكن كذلك، فهي صلبة.

الموضوع ٢-٢ نظرية الجزيئات

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية الجزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، والانتشار.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الدرس فكرة أن جميع المواد تتكون من جزيئات وأن توزيع هذه الجزيئات يعتمد على خصائص المادة.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع بتلخيص خصائص الحالات الثلاثة للمادة.
- ثم يمكنك أن تبرهن على توزيع الجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية باستخدام بعض الكرات (حبات من الخرز الملون أو حبيبات الخرز البوليسترين أو ما شابه ذلك). يمكنك لصق الكرات على بطاقة لتمثل عرضًا ثلاثي الأبعاد لمادة صلبة. ضع بعض الكرات في كأس كبير لتوضح عدم وجود مواضع ثابتة في أي مادة سائلة ثم يمكنك سكب الكرات. إذا وضعت القليل من الكرات في وعاء كبير وقمت برجِّها، فيمكنك عرض سلوك الجزيئات في أي مادة غازية. يمكنك إجراء هذا باستخدام كيس بلاستيك شفاف.
- يمكن أن يقوم الطلاب بإجراء نشاط ٢-٢ (تصميم نماذج لتوزيع الجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية). قد ترغب في إجراء هذا كنشاط للطلاب ومن ثم تنظيم الطلاب في شكل ثابت بحيث يلامسون بعضهم البعض. يمكنك السماح لهم 'بالاهتزاز'. قد تجد صعوبة في ترتيب الطلاب لتكوين شكل المادة السائلة إلا إذا منحتهم منطقة ثابتة 'كحاوية'. يمكنك تنفيذ ذلك بوضع علامات على الأرضية باستخدام شريط أو طباشير أو قد تقوم بتعيين الحدود باستخدام قطع من الأثاث. يجب على الطلاب المحافظة على وجودهم داخل الحدود دون أن يفقدوا الاتصال ببعضهم البعض. وستجد الأمر سهلًا عند محاولة تنظيمهم في شكل مادة غازية، فكل ما تحتاجه هو أن تقوم بنشرهم في محيط الغرفة. يجب على الطلاب تنفيذ هذا وهو ما سيمنحهم وسيلة أفضل لفهم النظرية.
- يقدم كتاب الطالب فكرة قوى الجذب (الروابط) التي تربط الجزيئات بالكامل.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يمكن أن يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم فكرة الجزيئات على الإطلاق.
- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن هناك «هواء» بين الجزيئات. قد يكون صعبًا لبعض الطلاب استيعاب مفهوم «العدم».
- قد لا يستوعب الطلاب الفرق بين «الاهتزاز» و«التحرك». في أي مادة صلبة، تكون الجزيئات ثابتة في موضعها وتهتز حول نفسها في النقطة ذاتها. ويُستخدم المصطلح «اهتزاز» لوصف هذه الحركة. في أي مادة سائلة أو غازية، تغير الجزيئات مواضعها. ويُستخدم المصطلح «تحرك» لوصف هذه الحركة.
- إذا طُلب إلى الطلاب رسم توزيع الجزيئات في مادة صلبة، فلن يكونوا متأكدين مما إذا كانت الجزيئات موزعة في صفوف منتظمة بحيث تكون جميع الجزيئات بنفس الحجم أم لا.
- إذا طُلب إلى الطلاب رسم توزيع الجزيئات في مادة سائلة، فلن يشير الطلاب إلى أن الجزيئات متلامسة.
- غالبًا ما يصعب على الطلاب إدراك أن حجم الجزيئات يظل كما هو سواء كانت حالة المادة صلبة أو سائلة أو غازية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٢ (نظرية الجزيئات) في كتاب النشاط
- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد للجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) المواد الصلبة لها شكل وحجم ثابت.

(٢) على عكس المواد الصلبة، يمكن سكب المواد السائلة كما أن ليس لها شكل ثابت.

(٣) يمكن سكب المواد الغازية (يمكن أن تتدفق)، كما أن ليس لها شكل ثابت.

(٤) على عكس المواد الصلبة أو السائلة، يمكن ضغط المواد الغازية في حجم أصغر.

نشاط ٢-٢ تصميم نماذج لتوزيع الجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية

بالنسبة للمادة الصلبة: ينبغي أن توضح للطلاب بأن عليهم الوقوف في صفوف متقاربين من بعضهم البعض في أماكن ثابتة بحيث يتمكن كل شخص من التحرك في محله دون تغيير موضعه.

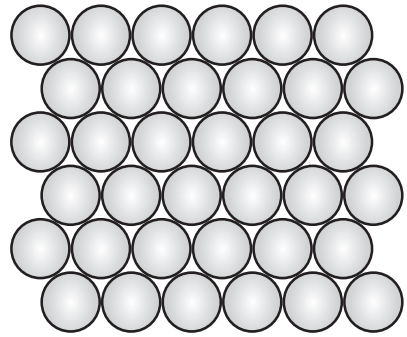
بالنسبة للمادة السائلة: ينبغي أن توضح للطلاب بأن عليهم الوقوف على مقربة من بعضهم البعض ولكن قادرين على تغيير مواضعهم. كما أن اقتراح بعض الأفكار بشأن استخدام أي حد كحاوية سيكون مفيدًا.

بالنسبة للمادة الغازية: ينبغي أن توضح للطلاب بأن عليهم التباعد وأن لهم حرية الحركة داخل الغرفة. وستكون الغرفة بمثابة الحاوية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

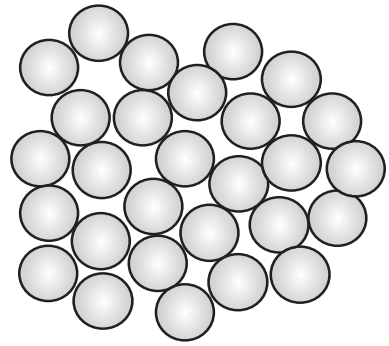
تمرين ٢-٢ نظرية الجزيئات

(١)



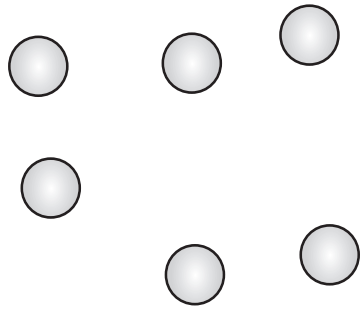
(٢) قوى جذب شديدة.

(٣)



(٤) قوى الجذب أكثر ضعفًا عن أي مادة صلبة.

(٥)



الموضوع ٢-٣ تغيُّر الحالة

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، والانتشار.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec2 يتعرف إلى النتائج والملاحظات التي لا تلائم النمط، بما في ذلك النتائج الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يستهدف هذا الموضوع تقديم فكرة إمكانية تغيُّر حالات المادة.

أفكار للدرس:

- يمكنك استهلال الموضوع بالنظر إلى الثلج والماء والبخار ومناقشة ما يحدث عند التغيُّر من حالة إلى أخرى أو عرض هذه التغيُّرات. يمكن وضع سطح بارد مثل المِرآة أو حبات من الخرز الملون في بخار لتعرض عملية التكثيف.
- إذا كان لديك إمكانية الوصول إلى مكثف، فيمكنك استخدامه هنا لتعرض عملية التكثيف. إذا قمت بذلك، فمن الجيد البدء بوضع بضع قطرات من الحبر الملوَّن في المحلول الذي تقوم بغليه بحيث يمكن للطلاب رؤية تحول الماء إلى غاز ثم تبريده ورؤية عدم إمكانية سكب المحلول في المكثف ببساطة. فقد يجد العديد من الطلاب صعوبة في فهم هذه الأداة وسيستفيدون أكثر عند التعامل مع المكثف بأنفسهم لرؤية كيفية تركيبه.
- يبدأ موضوع كتاب الطالب بمقدمة إلى تغيُّرات المادة باستخدام المفردات المناسبة.
- يمكنك قضاء بعض الوقت في تعليم الطلاب كيفية استخدام المخابير المدرجة وموازين الحرارة وقراءتها بدقة. يمكنك تشجيع الطلاب على قياس درجة حرارة أماكن أو عناصر متنوعة في المختبر أو قياس الأحجام الصحيحة باستخدام مجموعة مخابير مدرّجة.
- يمكن للطلاب العمل في مجموعات لإجراء النشاط ٢-٣ (غلي الماء). يتيح لهم ذلك فرصة معرفة طريقة قياس المواد السائلة في مخبار مدرّج واستخدام ميزان الحرارة وتنفيذ تدريب عملي بسيط وتسجيل النتائج على نحو مناسب، إنها فرصة لاستخدام الأدوات البسيطة.

  تتوفر ورقة العمل ٢-٣(ب)الداعمة للنشاط ٢-٣ للطلاب الذين يحتاجون إلى مساعدة في إعداد جدول النتائج.

  قد يحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة والتوجيه عند استخدام البيانات لرسم مُخطّطَ.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة في تصميم الرسم البياني.
- يُستخدم المصطلح «الماء» للتعبير عن الحالة السائلة بشكل عام، كما يمكن استخدامه أيضًا مع الحالة الصلبة والغازية. لذا فالثلج هو عبارة عن «ماء بحالة صلبة» وبخار الماء هو عبارة عن «ماء بحالة غازية». أو بعبارةٍ أدَّق، «البخار» هو عبارة عن قطرات دقيقة للغاية من الماء وليس الماء في الحالة الغازية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٣ (تسخين سائل) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٢-٣(أ) (تغيرات الحالة)
- ورقة العمل ٢-٣(ج) (ربط الأفكار) - إذا احتاج الطلاب إلى مساحة أكبر لإكمال هذا، قد يكون من المفيد قص مربعات نصوص وقيام الطلاب بلصقها على قطعة أكبر من الورق أو بطاقة أكبر حجمًا.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

أفكار للدرس:

قد يكون من المفيد السماح للطلاب بالتدرب على قياس المواد السائلة باستخدام المخابير المدرّجة بأحجام مختلفة.

ستحتاج إلى:

* مخابير مدرجة ذات أحجام ومقاييس مختلفة مملوءة بالماء إلى مستويات مختلفة

اطلب إلى الطلاب قياس درجة الحرارة لعدد من العناصر (مثل السائل البارد من ثلاجة والماء الساخن من إبريق كهربائي ودرجة حرارة الهواء للغرفة في الظل وفي ضوء الشمس الكامل) لذا يمكنهم التدرب على استخدام ميزان حرارة.

نشاط ٢-٣ غلي الماء

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* كأس
* جهاز تسخين
* ميزان حرارة
* مخبار مدرّج
* أوراق رسم بياني
* ميزان حرارة
* حامل معوج ومسند ومشبك (اختياري)

السلامة!

ينبغي على الطلاب ارتداء واقي للعينين.
تأكد من أن الطلاب على دراية باحتياجات تنفيذ التدريب العملي.
كن حذرًا عند التعامل مع البخار حتى لا يصاب أحد بحروق.

لاحظ أن ميزان الحرارة يقيس درجة حرارة الماء وليس الكأس. يعرض المخطط الموجود في كتاب الطالب هذه العملية مدعومًا بواسطة حامل معوج ومسند ومشبك. ويمكن للطالب، بدلًا من ذلك، استخدام مسمار ربط لتثبيت ميزان الحرارة في الوضع الصحيح.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- انصهار
ب- تبخر
ج- تجمد
د- انصهار

(٢) سيكتب الطلاب الجمل الخاصة بهم.

نشاط ٢-٣ غلي الماء

(١) تأكد من استخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة ومقاييس مدرّجة مناسبة على كلا المحورين ومحاور معنونة على نحو مناسب، بما في ذلك الوحدات والرسومات الدقيقة والمنتظمة، وتأكد من توصيل النقاط على نحو مناسب.

(٢) ينبغي أن يشتمل أي وصف على إشارة إلى الزيادة في درجة الحرارة ومدى سرعة حدوث ذلك. ويمكنك استغلال الفرصة لمناقشة الميل ومعناه.

(٣) عند وصول الماء لنقطة الغليان، تظل درجة الحرارة كما هي بدون زيادة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٣ تسخين سائل

(١) يرتدي بدر نظارات واقية.

(٢) لا توجد وحدات قياس أعلى أعمدة جدول النتائج الخاص به. في عمود «الزمن»، ينبغي على الطالب إضافة الوحدة «min». وفي عمود «درجة الحرارة»، ينبغي على الطالب إضافة الوحدة «°C».

(٣) أ- لا تتطابق النقطة المعيَّنة عند الدقيقة 5 مع النمط. يجب وضع دائرة على هذه النقطة في الرسم البياني.

ب- ينبغي على بدر تجاهل هذه النتيجة أو تكرارها.

(٤) أشد بالطالب الذي يستطيع أن يرسم خطًا يربط بين نقطة وأخرى على نحو غير مهتز. ينبغي ألا يتضمن الخط النقطة المعيَّنة عند الدقيقة 5.

(٥) يرتفع الخط بشكل حاد كلما زادت درجة الحرارة بسرعة. ينخفض منحدر المنحنى عند العلامة المعيَّنة عند الدقيقة 8 ومن ثم يصبح خطًا مستويًا بداية من هذه النقطة.

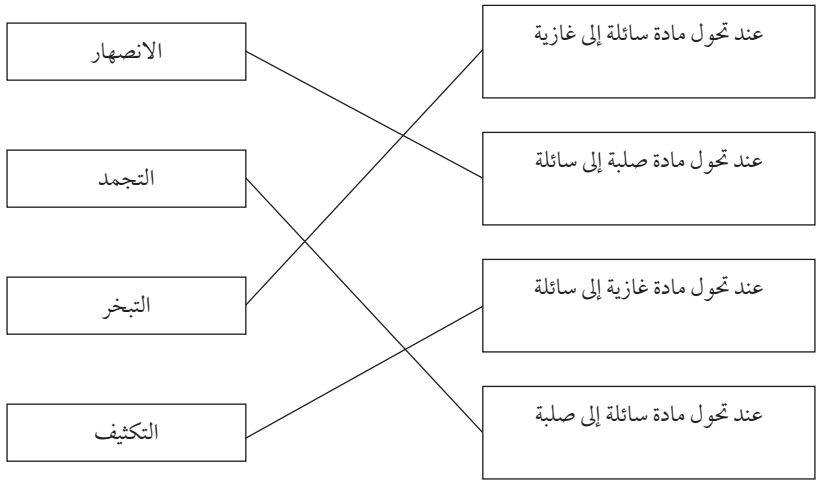
(٦) تظل درجة الحرارة كما هي عند نهاية التجربة على الرغم من أن هناك طاقة أكثر حرارةً تصل إلى الماء إلا أن الماء يكون قد وصل لدرجة الغليان وحينها يتم استخدام الطاقة في انتقال جزيئات الماء إلى الحالة الغازية لتصبح بخارًا.

(٧) تتبقى كمية أصغر من المادة السائلة عند نهاية التجربة.

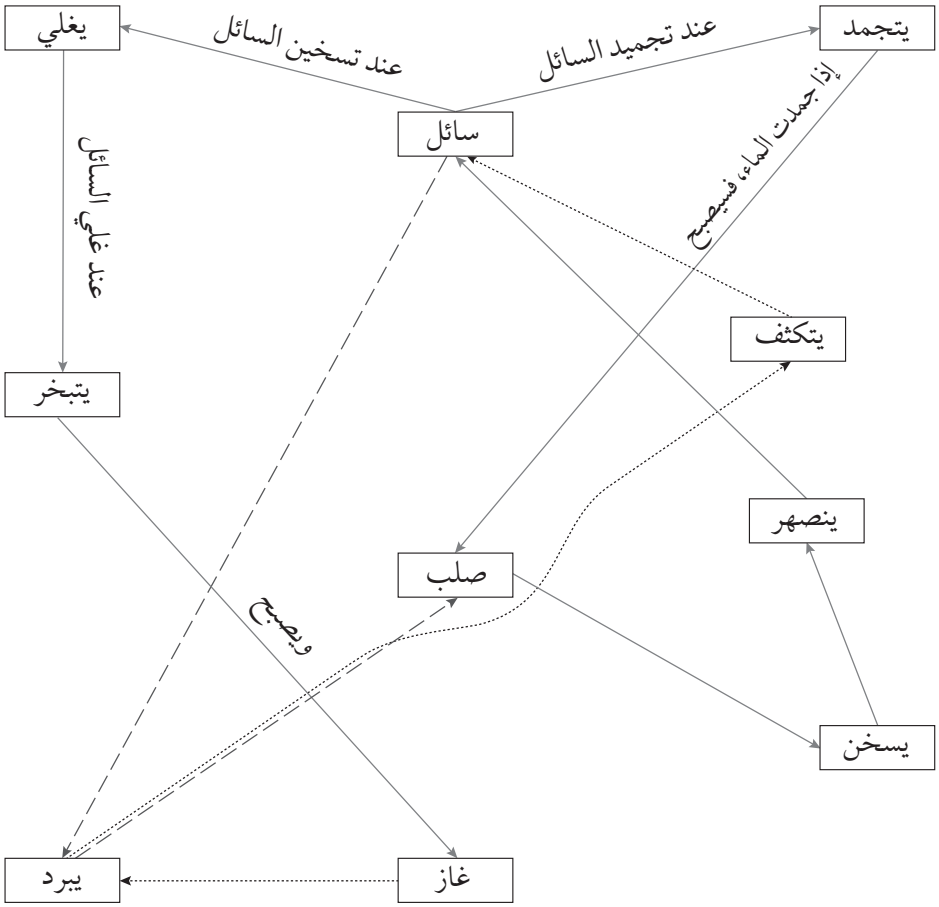
يأتي ذلك نتيجةً لتحول بعض الماء إلى الحالة الغازية وتحرر جزيئاته من الكأس الزجاجية لتنتشر في الغرفة.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٣(أ) تغيرات الحالة



ورقة العمل ٢-٣(ج) ربط الأفكار



ينبغي وجود عبارة مكتوبة على كل خط تسمية مثل:

عند تسخين المادة السائلة، فإنه يغلي.

عند غلي مادة سائلة، فإنها تبدأ في التبخر وتصبح مادة غازية.

عند تجمد المادة السائلة، تصبح مادة صلبة.

ثمة العديد من طرق تكوين الروابط المختلفة. قد يكون هناك صعوبة في عرضها معًا حيث سيصبح المخطط مربكًا.

امدح الطالب الذي يرسم خطًا صحيحًا ويضيف العبارة المناسبة.

الموضوع ٢-٤ تفسير تغيرات الحالة

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.

أفكار للتدريس

يقدم كتاب الطالب فكرة شرح نظرية الجزيئات للتغيُّرات في الحالة. فكن على دراية باحتمالية تساؤل الطلاب عن سبب تمدد الماء عند التجمد، حيث إن معظم المواد تتمدد عند تسخينها وليس عند تبريدها.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمراجعة ترتيب الجزيئات في المواد الصلبة والسائلة والغازية.
- يبدأ موضوع كتاب الطالب بمناقشة طاقة الجزيئات في حالات المادة المتنوعة وسلوك الجزيئات أثناء وجود تغيُّر في الحالة، كما يناقش نقل الطاقة الحرارية من الجزيئات وإليها.
- يمكنك قضاء بعض الوقت في الاستقصاء أو اللعب بينما يقوم شخص ما بتنفيذ عملية مثل «التجمد»، ويتعين على الطلاب الإجابة بالتغيُّر الذي تم في الحالة- في هذا المثال الإجابة هي «من سائل إلى صلب». بدلًا من ذلك، يمكنك تنفيذ التغيُّر (مثال، «من صلب إلى سائل») ويمكنهم الإجابة باسم العملية (في هذا المثال الإجابة هي «الانصهار»). إذا اضطر كل طالب إلى كتابة الإجابة على السبورة أو قطعة من الورق ورفعها، فسيكون هناك مزيد من المشاركة. بدلًا من ذلك، يمكن تنفيذ ورقة العمل ٢-٤(ج) (المصطلحات والتفسيرات) كنشاط جماعي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن الجزيئات تكبر من نفسها عند تسخين مادة صلبة. ينبغي عليهم أن يدركوا أن الجزيئات لا تغير حجمها أبدًا - ولكن الفراغات التي بينها هي التي يمكن أن تكبر أو تصغر. لذا ينبغي عليهم ألا يفترضوا أن «الجزيئات تتمدد» ولكن عليهم أن يقولوا بدلًا من ذلك أن «الجزيئات تبتعد عن بعضها البعض».
- يفترض الطلاب بشكل متكرر أن «الجزيئات تبدأ في الاهتزاز» أو «تبدأ بالحركة» عند تسخين أي مادة. فهذا غير صحيح لأن الجزيئات تكون في حالة اهتزاز أو حركة بالفعل. لذا شجِّعهم، بدلًا من ذلك، على أن يقولوا أن «الجزيئات تهتز أكثر» أو «تتحرك أكثر».

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٤ (تفسير تغيرات الحالة) في كتاب النشاط
- ورقتا العمل ٢-٤(أ) و٢-٤(ب)، (الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم «كتابة/ رسم»)، يمكن استخدامهما كواجب منزلي، فكلاهما يتناول الأفكار ذاتها ولكن ورقة العمل ٢-٤(أ) تدريب كتابي بينما ورقة العمل ٢-٤(ب) تدريب رسم. يمكنك استخدام أحدهما ليناسب أسلوب تعلم طلابك. ففي بعض الأحيان يساعد تدريب الرسم الطلاب في التركيز على المعلومات التي يحاولون توضيحها بدلًا من كتابة كل شيء يمكنهم تذكره، حيث يجد العديد من الطلاب صعوبة في الإجابة على سؤال طويل ويحتاجون للمساعدة في الوصول إلى المعلومات المتعلقة بذلك السؤال.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تكون الجزيئات في أي مادة صلبة قريبة بشدة من بعضها البعض وموزعة في صفوف.

(٢) عند تسخين الجزيئات الموجودة في مادة صلبة، فإنها تهتز أكثر.

(٣) تتحرك الجزيئات الموجودة في مادة سائلة أكثر عند تسخينها.

(٤) عند غلي السائل، تتحرك الجزيئات بسرعة أكبر. لدى بعض الجزيئات طاقة شديدة تمكنها من التحرر من القوى التي تُمسكها في موضعها. حيث تبدأ الجزيئات في الابتعاد عن السطح والانتشار في الهواء.

(٥) أي مادة غازية تتكثف عند تبريدها ثم تتغير إلى مادة سائلة.

(٦) تفقد الجزيئات الموجودة في أي مادة غازية الطاقة عند ملامسة سطح بارد. هذا يعني أنها تتحرك بسرعة أقل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٤ تفسير تغيرات الحالة

(١) تتخذ **الجزيئات** في أي مادة صلبة نمطًا ثابتًا عن طريق **القوى** الشديدة التي تمسكها، حيث تتلامس الجزيئات مع بعضها البعض ومن ثم يمكنها الاهتزاز. عند تسخين المادة الصلبة، **تنتقل** الطاقة الحرارية إلى الجزيئات ويصبح لديها المزيد من الطاقة، **وتهتز** بشكل متزايد. عندما يكون لدى الجزيئات **طاقة** كافية، فيمكنها التحرر من القوى التي تُمسكها والتحرك الواحد تلو الآخر، وتسمى هذه العملية بالانصهار.

(٢) تنتشر **الجزيئات** الموجودة في أي مادة غازية بعيدًا عن بعضها البعض. لدى الجزيئات طاقة كافية **لكي تتحرك** في أي مكان. عند وصول المادة الغازية إلى سطح بارد، **تنتقل** بعض الطاقة الحرارية من الجزيئات إلى السطح، لذا تصبح الجزيئات لديها طاقة أقل ولا يمكنها التحرك بحرية. وهكذا، تغيَّرت المادة الغازية إلى مادة سائلة. وتُسمى هذه العملية **التكثيف**.

(٣) تتلامس **الجزيئات** الموجودة في أي مادة سائلة مع بعضها البعض ولكن لا يتم توزيعها في شكل ثابت. يمكن للجزيئات التحرك الواحد تلو الآخر ويتم تثبيتها في مكان عن طريق القوى الضعيفة التي تمسكها. وعند تسخين المادة السائلة، **تنتقل** بعض الحرارة إلى الجزيئات. ومن ثم **تتحرك** الجزيئات بشكل متزايد. لدى بعض الجزيئات طاقة كافية للتحرر من هذه **القوى** و**الابتعاد** عن غيرها من الجزيئات. وتُسمى هذه العملية **التبخير** فقد تغيَّرت المادة السائلة إلى مادة غازية.

الموضوع ٢-٥ الانتشار

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع أفكار حول الانتشار. هناك تجارب عرض وأمثلة على ذلك من بينها العطر الذي ينتشر في الهواء وملوِّنات الطعام أو الحبر الذي ينتشر في الماء. بينما يكون الحمل الحراري مسئولًا عن حركة الجزيئات في هذه الحالات بشكل كبير، إلا أن الأمثلة توضح للطلاب ما المقصود بالانتشار، وسيزداد وضوح المفهوم لاحقًا. فكل ما نحتاجه في هذه المرحلة هو توضيح فكرة الحركة العشوائية. بالإضافة إلى شرح أن الجزيئات تنتقل في خطوط مستقيمة حتى تصطدم بجزيئات أخرى.

أفكار للدرس:

- يمكنك تنفيذ أحد تجارب العرض من خلال رش عطر في أحد جوانب الصف. اطلب إلى الطلاب إغماض أعينهم ورفع أيديهم عند تمكنهم من شمّ العطر. من المهم أن يغمضوا أعينهم حتى لا يتأثروا بالآخرين. ستحتاج إلى التأكد من أنه ليس هناك أحد من طلابك لديه حساسية تجاه العطر المستخدم. يمكن استخدام أي منتج ذي رائحة قوية طالما ليس هناك مشكلات متعلقة بالصحة أو السلامة. يمكنك احتساب المدة التي ستستغرقها الرائحة لتغطية مسافات متنوعة إذا أردت أن تجعل من هذا النشاط تدريبًا كميًا.
- وضح إسقاط قطرات من الحبر أو ملوِّنات الطعام في كأس من الماء بحيث يتمكن الطلاب من مشاهدة انتشار القطرات. يمكنك استخدام هذه المحاولة في مناقشة العوامل التي تؤثر على الانتشار مثل تحريك الكأس أو تسخينه.
- إذا كان لديك الإمكانيات، فإن المثال الموجود في كتاب الطالب حول انتشار البروم في الهواء يمثل تجربة عرض رسومية لذلك. قد تجد صعوبة في تنفيذ هذا الإجراء وستحتاج إلى مراعاة مخاطر البروم المتعلقة بالسلامة جيدًا لذا عليك أن تكون متأكدًا من قدرتك على استخدام هذه الطريقة في الصف.
- نشاط ٢-٥ (عرض الانتشار) يتضمن وضع الطلاب لمادة قلوية مخففة في وعاء تم تفريغها في طبق الآجار الذي يحتوي على محلول الكاشف العام. يمكنهم تسجيل أي تغيُّرات يشاهدونها على مدار الوقت. يمكنك استخدام هذه الفرصة للتدرب على الأحماض والقلويات. إذا كنت تريد تحويله إلى تدريب كمي، فيمكنك أن تطلب إلى الطلاب تسجيل المسافة والزمن المستغرق لانتشار تغيُّرات الألوان.
- يمكن للطلاب الاشتراك في أنشطة توضح ما يعرفونه عن الانتشار. أعط ثلثي الطلاب بطاقة زرقاء اللون واطلب إليهم أن ينتشروا في محيط الغرفة. ثم أعط ثلث الصف المتبقي بطاقة حمراء اللون و«حررهم» بحيث ينتشروا في الغرفة. بهذه الطريقة، يمكنك عرض تجربة رشّ العطر. سيكون هذا الأمر فعالًا إذا طُلب إلى الطلاب التحرك ببطء في أنحاء الغرفة ممسكين بالبطاقة الملوَّنة. يمكنك بدء تكوين أفكار حول تركيز الجزيئات وحجمها.

- ورقة العمل ٢-٥ (الانتشار في أنبوب - تجربة العرض العملية) تصف تجربة عرض الانتشار وتحث الطلاب على تسجيل ملاحظاتهم. من الجيد للطلاب رؤية الأنبوب التي يتم إعدادها ومواضع ورقة دوار الشمس التي يتم قياسها بدقة. ضع في الاعتبار المشكلات المتعلقة بالسلامة والمرتبطة باستخدام الأمونيا.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم حركة كلا المادتين الغازيتين عندما تنتشر مادة غازية واحدة في أخرى وفي فهم الفراغ بين الجزيئات في المواد الغازية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٥ (الانتشار) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٢-٥ (الانتشار في أنبوب- تجربة العرض العملية)، إذا تم تنفيذ تجربة العرض في الصف.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

أفكار للدرس:

رشّ العطر

ستحتاج إلى:

* عطر في بخاخ

إذا كنت تريد جعل هذا النشاط كميًا، فستحتاج إلى:

* ساعة إيقاف
* شريط قياس

السلامة! **تحقق من أن الطلاب ليس لديهم حساسية تجاه العطر المستخدم.**

رش العطر في الصف واطلب إلى الطلاب رفع أيديهم عندما يتمكنوا من شمّ العطر. تأكد من أن جميع الطلاب قد أغمضوا أعينهم، حيث يساعدك هذا في التأكد من أنهم سيرفعون أيديهم إذا شمّوا العطر فقط وليس عندما يعتقدون أن كل شخص آخر قد شمّه ومن ثم ينبغي عليهم اتباعه!

إذا كنت تريد جعل هذا الاختبار كميًا، فستحتاج إلى قياس المسافات من مكان بدء الرشّ مع وضع علامة عند هذه المسافات قبل البدء (يمكنك استخدام بطاقات تسمية لاصقة). في هذه الحالة، يُفضل أن يكون لديك طالب أو طالبان للمساعدة في إجراء قياسات الزمن وتسجيل المعلومات. إذا أردت تكرار التجربة، فمن الضروري الانتظار حتى يختفي العطر تمامًا قبل المحاولة مرة أخرى.

انتشار البروم والأكسجين

يُعد هذا تجربة عرض توضيحية ولكن توجد بعض المخاوف بشأن تَوفر السلامة للطلاب، لذا يجب عليك التأكد من أنك مطمئن لتنفيذ هذا العرض في الصف. تأكد من أنك على دراية بالإرشادات المحلية بشأن تخزين البروم واستخدامه والتخلص منه. اطلب كميات قليلة من البروم ولا تستخدم أكثر مما تحتاج.

ستحتاج إلى:

* وعاء تجميع غاز مملوء بالبروم وبه غطاء مشحم
* وعاء تجميع غاز مملوء بالأكسجين (أو الهواء) وبه غطاء مشحم
* نظارات واقية
* قفازات مقاومة للمواد الكيميائية
* 500 mL على الأقل من محلول ثيو كبريتات الصوديوم (1 mol/L، انظر أدناه)
* خزانة أبخرة

السلامة!

البروم مركب شديد السمية عند استنشاقه. ويمكن أن تزداد سوءًا حالة الطلاب الذين يعانون من صعوبة في التنفس. قد لا تكون تأثيرات التعرض ظاهرة لبعض الوقت. نفذ هذا الإجراء في خزانة أبخرة أو في غرفة ذات تهوية جيدة.

البروم مركب مسبب للتآكل. احتفظ على الأقل بـ 500 mL من 1 mol/L من ثيو كبريتات الصوديوم عند استخدام البروم لمعالجة الانسكابات. إذا سقط على الجلد أو الملابس، فقم بمعالجة المنطقة المصابة على الفور بـ 1 mol/L من ثيو كبريتات الصوديوم ثم غسلها بالماء. إذا لم يكن ثيو كبريتات الصوديوم متوفرًا، فاغسل المنطقة المصابة بالماء على الفور. لا تتأخر في تلقي العلاج.

ارتدِ نظارات واقية وقفازات مقاومة للمواد الكيميائية عند تحضير هذا العرض وتنفيذه وتنظيفه.

توخ الحذر عند التخلص من البروم. إذا حدث تسريب، فينبغي عليك فتح جميع النوافذ واستخدام المراوح إن وجدت مع إخلاء الصف.

1 mL من البروم السائل سينتج عنه حولي 480 mL من البخار عند درجة حرارة الغرفة. استخدم مقدارً مناسبًا من البروم لملء وعاء تجميع الغاز بالحجم الذي تستخدمه.

ضع البروم الموجود في وعاء تجميع الغاز في خزانة أبخرة ثم ضع غطاءً زجاجيًا مشحمًا أعلى الوعاء بسرعة.

حضِّر وعاء تجميع غاز الأكسجين وغطه بغطاء مشحم. يمكن استخدام وعاء تجميع غاز من الهواء بدلًا منه حيث إنه يتميز بسهولة تحضيره.

ضع وعاء البروم بحيث يكون اتجاه الغطاء إلى أعلى وضع وعاء الأكسجين أو الهواء في الأعلى بحيث يكون اتجاه الغطاء إلى أسفل. امسك الغطاء جيدًا عند قلب الوعاء.

السلامة!

عندما تكون أوعية تجميع الغازات في مواضعها، انزع الأغطية بعناية وأحضر أوعية تجميع الغازات معًا. هذا هو الموضع الذي غالبًا ما يحدث عنده أي انسكاب أو تسرب، لذا كن حذرًا. قد ترغب في تنفيذ هذه الخطوة بأوعية تجميع غازات فارغة أولًا.

نشاط ٢-٥ عرض الانتشار

يجب تحضير هذا النشاط مسبقًا على نحو جيد.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* طبق بتري يحتوى على هلام الآجار الذي صُنع من محلول الكاشف العام والماء المحمض – لا يلزم سوى درجة حموضة قليلة
* مثقاب فلين
* هيدروكسيد الصوديوم أو أي مادة قلوية أخرى (التركيز أقل من 0.5 mol/L)
* قطّارة ماصّة
* ساعة إيقاف

السلامة! **من المهم ألا تستخدم تركيزًا عاليًا من القلويات، حيث يكون هيدروكسيد الصوديوم مسببًا للتهيج وعند التركيز 0.5 mol/L وما فوقه يصبح مسببًا للتآكل.**

ينبغي صُنع الآجار مسبقًا بحيث يكون هناك وقت لتتكون المادة الجيلاتينية. يمكن استخدام مسحوق الجيلي أو الجيلاتين كبديل. تأكد من أن الجيلي حمضي قليلًا.

ينبغي ثقب الوعاء في منتصف الطبق باستخدام مثقاب فلين أو ما شابه ذلك. ينبغي أن يكون حجم الوعاء حوالي 1 mL.

ينبغي على الطلاب وضع كمية قليلة من المادة القلوية في الوعاء باستخدام قطّارة ماصّة.

يمكن للطلاب تسجيل تغيرات الألوان أثناء انتشار المادة القلوية في الجيلي. إذا كنت تريد جعل هذا كميًا، فيمكنك أن تطلب إليهم تسجيل المسافة التي تنتشر خلالها عملية تغيُّر اللون مع الزمن.

ورقة العمل ٢-٥ الانتشار في أنبوب - تجربة عرض عملية

ينبغي إجراء هذا النشاط كتجربة عرض من خلال تسجيل الطلاب للنتائج.

ستحتاج إلى:

* أنبوب زجاجي مع وجود سدادة فوهة في كل طرف – ينبغي أن تكون الأنبوب أطول من 30 cm
* حامل مشبك لتثبيت الأنبوب في وضع أفقي
* مسطرة
* قلم مناسب لوضع علامة على الزجاج
* قطع من أوراق دوار الشمس الحمراء
* ملاقط طويلة/ صغيرة
* قطعة قطن مرفقة إلى داخل إحدى سدادات الفوهة
* محلول أمونيا (أقل من 1 mol/L)
* ساعات إيقاف

قس الأنبوب وضع علامة عند النقطة 5 cm من الجهة الخارجية للأنبوب. ضع قطع رطبة من أوراق دوار الشمس الحمراء عند العلامات من داخل الأنبوب واستخدم ملقاط طويل لتصحيح موضعها. أرفق قطعة قطن إلى داخل إحدى سدادات الفوهة باستخدام أربطة مطاطية حول سدادة الفوهة. انقع قطعة القطن في محلول الأمونيا في خزانة الأبخرة أو في غرفة ذات تهوية جيدة. استبدل سدادة الفوهة بأسرع ما يمكن وابدأ في حساب زمن الانتشار.

السلامة!
من المهم ألا تعرض الطلاب لأية مخاطر ناتجة عن ملامسة محلول الأمونيا. أضف محلول الأمونيا لقطعة قطن في خزانة الأبخرة وانقله إلى الأنبوب بأسرع ما يمكن في غرفة ذات تهوية جيدة. قد يتسبب هذا التركيز في تهيج الأنف والعين لذا ينبغي ارتداء نظارات واقية للعينين. إذا تأذت العينين من ذلك، فينبغي عليك غسلهما بماء الصنبور المتدفق.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) إذا تم تسخين المادة السائلة، فستنتقل الطاقة الحرارية إلى الجزيئات وستتحرك بسرعة أكبر. يحدث الانتشار بسبب الحركة العشوائية للجزيئات، وهذا يعني أنه إذا كانت الجزيئات تتحرك بسرعة أكبر، فسيحدث الانتشار بأقصى سرعة كذلك.

(٢) يكون الانتشار أسرع في أي مادة غازية نظرًا لأن الجزيئات يكون لديها المزيد من الطاقة ويمكنها التحرك بحرية أكبر لعدم وجود أية قوى جذب تتغلب عليها.

نشاط ٢-٥ عرض الانتشار

(١) يُستخدم محلول الكاشف العام في الكشف عن مدى انتشار هيدروكسيد الصوديوم لأن لونه يتغير.

(٢) ينبغي أن يكون الجيلاتين مائلًا إلى الحمرة (ولكن يمكن أن يكون باللون البرتقالي أو مائلًا إلى الصفرة). يخبرك هذا بأن الجيلاتين حمضي.

(٣) ينبغي أن يكون هناك سجل بتغيرات اللون ومؤشر يبين انتشاره مع الزمن. شجِّع الطلاب الذين يسجلون تغيرات الألوان التي حدثت.

(٤) تنتشر الجزيئات القلوية (هيدروكسيد الصوديوم) في الجيلاتين ويتفاعل مع جزيئات الحمض لتكوين مادة متعادلة. يتسبب هذا في جعل الجيلاتين يظهر باللون الأخضر. عند انتشار الجزيئات القلوية بشكل كافٍ، يصبح الجيلاتين قلويًا، لذا يظهر الجيلاتين باللون الأزرق أو الأرجواني. قد لا يكون لدى الطلاب معرفة كافية تمكنهم من إعطاء مثل هذه الإجابة التفصيلية، لذا على المعلم مدح أي أفكار يقدمونها متعلقة بحركة جزيئات هيدروكسيد الصوديوم.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٥ الانتشار

(١) تمر الجزيئات من الطعام إلى الهواء، حيث تتحرك هذه الجزيئات بحرية وتنتشر في الهواء. وتُسمى هذه العملية الانتشار.

(لاحظ أنه عند التدريب، تتسبب تيارات الحمل الحراري في الكثير من حركة الرائحة ولكن الطلاب ليسوا على دراية بشأن هذا الأمر.)

(٢) يمكنك فتح أية نافذة أو تحريك الهواء من خلال التلويح بذراعك أو تشغيل مروحة، هذا يؤدي إلى جعل الجزيئات تتسبب في تحرك الرائحة وانتشارها في مناطق جديدة، وبذلك سيكون هناك القليل منها في هواء الغرفة.

(٣) أ. محمد ويوسف ليسا على دراية بمدى تركيز هيدروكسيد الصوديوم لذا ينبغي عليهم ارتداء نظارات واقية وتجنب ملامسته لجلدهما.

ب. يمكن لمحمد ويوسف أن يحددا أن هيدروكسيد الصوديوم قد انتشر لأنه كلما تتحرك الجزيئات في هلام الآجار، فإن الكاشف العام يقوم بتغيير اللون نظرًا لأن هيدروكسيد الصوديوم مادة قلوية. امدح الطلاب إذا أشاروا إلى تغير محلول الكاشف العام إلى اللون الأخضر أو الأزرق أو كلاهما.

يمكنهم اكتشاف مدى مسافة الانتشار من خلال قياس مسافة حافة المنطقة الخضراء أو الزرقاء من الدائرة أو بقياس قطر المنطقة الخضراء أو الزرقاء.

ج، د .

هيدروكسيد الصوديوم	المسافةُ التي انتشرت فيها جُزيئاتُ هيدروكسيد الصوديوم خلال 10 دقائق (cm)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط
أ	3.2	2.9	3.5	3.2
ب	0.7	0.6	0.5	0.6
ج	1.5 ◯	2.4	2.6	2.5 ملاحظة: ينبغي تجاهل النتيجة الاستثنائية 1.5
د	1.6	1.4	1.8	1.6

هـ. الزجاجة (أ).

و. في غضون الزمن المسموح به، انتشر هيدروكسيد الصوديوم لأبعد مسافة. هناك المزيد من الجزيئات الموجودة وهذا يعني أن هناك مزيد من تحركات الجزيئات في العشر دقائق المسموح بها.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٥ الانتشار في أنبوب - تجربة عرض عملية

(١) ينبغي أن يكون الجدول مكونًا من عمودين أحدهما «المسافة (cm)» والآخر «الزمن (sec)». ينبغي أن يكون هناك فراغ كاف في الجدول ليشتمل على جميع النتائج.

(٢) ينبغي الإشادة باستخدام مقياس مناسب ومحاور معنونة بدقة واستخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة وتصميم جميع النقاط بدقة وبشكل منتظم ورسم أنسب الخطوط.

(٣) ينبغي أن يعكس الوصف القراءات الفعلية. وينبغي ذكر ميل الخط وما إذا كان الميل يتغير كلما ازدادت المسافة التي يتم تغطيتها أم لا.

(٤) ستعتمد الإجابة على النتائج الفعلية. ينبغي أن تعكس النتائج الرقمية في الجدول.

(٥) إذا كان الأنبوب أكثر سخونة، فستكون جزيئات الأمونيا قادرة على الانتشار بسرعة أكبر نظرًا لأن لديها المزيد من الطاقة.

الموضوع ٢-٦ استقصاء الانتشار

الأهداف التعليمية:

7Cs2 يوضح كيف تؤثر العوامل بما في ذلك درجة الحرارة والتركيز وحجم الجزيء على معدل الانتشار.

7Ep3 يقترح الأفكار التي قد يتم اختبارها.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Ep6 يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.

7Ep7 يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يستهدف هذا الموضوع تطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

أفكار للدرس:

- ابدأ الدرس بمناقشة الأمثلة المحددة في كتاب الطالب، وتحديدًا، إعداد الشاي ومشروب الفاكهة من المحلول المائي المركز. قد يساعدك ذلك في طرح محاور جيدة لمناقشتها.
- انتقل إلى أفكار كتاب الطالب بشأن العوامل التي تؤثر على الانتشار. يُطلب إلى الطلاب مناقشة هذه الأفكار في مجموعات ووضع التنبؤات. يمكنك أن تطلب إلى الطلاب صياغة عبارات حول الانتشار بحيث يمكن اختبارها. يمكنك الرجوع إلى تصميم نماذج الانتشار عن طريق الطلاب.
- يمكن للطلاب إجراء النشاطين ٢-٦(أ) و(ب) (استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار). هذا النشاط مكون من جزئين، التخطيط والتطبيق. يمكن أن يعمل الطلاب في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة. قد تجد أن هذا النشاط يستغرق منهم وقتًا طويلًا أثناء العمل في مرحلة التخطيط. وهذا أمر مهم لهم لتطوير مهارات الاستقصاء العلمي لديهم.
- ينبغي تشجيع الطلاب على تسجيل الاستقصاء ومراجعة نتائجهم وتصحيحها إذا كانت غير صحيحة.

- قد يحتاج بعض الطلاب إلى مساعدة في تحضير جدول نتائج؛ وتوفر ورقة العمل الداعمة للنشاط ٢-٦(أ) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار نموذجًا على ذلك.
- قد يحتاج بعض الطلاب إلى المساعدة والتوجيه عند استخدام البيانات لرسم مُخطّطَ.
- قد ترغب في استخدام ورقة العمل ٢-٦(ب) (مصطلحات الاستقصاء) لقضاء بعض الوقت في مراجعة استخدام المصطلحات المتنوعة المستخدمة في عمليات الاستقصاء. قد يوفر ذلك للطلاب فرصة توضيح أي سوء فهم.
- قد ترغب في استخدام ورقة العمل ٢-٦(ج) (عمليات استقصاء الانتشار)، والتي تتناول بعض الأفكار حول عمليات الاستقصاء وعرض البيانات.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يواجه بعض الطلاب عددًا من المشكلات في رسم أي مُخطّطَ ومن ثم يحتاجون مساعدة. قد يكون ذلك محورًا لمناقشة استخدام الرسومات البيانية الخطية أو التمثيلات البيانية بالأعمدة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٦ (استقصاء الانتشار) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٢-٦(ب) (مصطلحات الاستقصاء)
- ورقة العمل ٢-٦(ج) (استقصاء الانتشار)
- ورقة العمل ٢-٦(د) (مزيد من عمليات استقصاء الانتشار)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٦ (ب) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- أنابيب اختبار
- حامل أنابيب الاختبار
- ميزان حرارة
- مخبار مدرّج
- الثلج
- ماء ساخن أو وسائل لتسخين الماء
- ملوِّنات طعام أو حبر
- قطّارة ماصّة
- ساعة إيقاف

يضع الطلاب كمية محددة من الماء في كل أنبوبة اختبار ويقومون بقياس درجة الحرارة، ثم يمكنهم إضافة قطرة من ملوِّنات الطعام وقياس الزمن المستغرق لانتشار القطرة داخل الأنبوب. ذكِّر الطلاب بألا يقوموا بخلط الماء وأن يتأكدوا من أن الماء على نفس الوضع الذي كان عليه قبل إضافة ملوِّنات الطعام.

يطرح كتاب الطالب على الطلاب عدد من الأسئلة لمساعدتهم في التخطيط للتجربة. إذا أجريت هذه التجربة، فستحتاج إلى مراجعة تخطيط الطلاب قبل السماح لهم بتنفيذ التجربة.

التنبؤ الذي يمكن أن يصل إليه الطلاب من هذه التجربة هو أن الانتشار سيكون أسرع عند درجة حرارة أعلى – ومع ذلك قد يصل بعض الطلاب إلى نتيجة مختلفة. أشِد بأي تنبؤ مبرر يمكن اختباره مع هذه التجربة حتى وإن كان خاطئًا.

ينبغي على الطلاب استخدام مجموعة مختلفة من درجات الحرارة عند فواصل متساوية، حيث إن درجات الحرارة الخمسة المختلفة مثالية وسيكون الفاصل المناسب 10 °C، كما يُفضل عدم تجاوز 80 °C وذلك نظرًا لصعوبة الحفاظ على درجات الحرارة المرتفعة للغاية.

ينبغي على الطلاب ملاحظة أنه يجب عليهم الاحتفاظ بكمية الماء ومقدار اللون ونوعه في كل اختبار. ولضمان اختبار عادل، ينبغي على الطلاب مراعاة الاعتبارات العملية المضمَّنة في الحفاظ على درجة حرارة الماء وصعوبة تحديد نقطة نهاية التجربة وإيقاف الساعة عند الوقت الصحيح. ينبغي تكرار التجربة للتأكد من موثوقية النتائج.

تشتمل ورقة العمل ٢-٦(أ) على جدول نتائج معدّ مسبقًا لهذه التجربة والذي يمكن تقديمه للطلاب الذين لديهم مشكلة في إنشاء جدول خاص بهم.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-٦(ب) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار

(١) أشِد بالاستخدام الصحيح للمقياس واستخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة. ينبغي أن تحمل المحاور أسماء الوحدات. كما ينبغي رسم جميع النقاط جيدًا وبدقة. وينبغي أن يكون أفضل مطابقة خط مستوٍ.

(٢) ابحث عن عبارة بسيطة على غرار «كلما ارتفعت درجة الحرارة، تزايدت سرعة انتشار الحبر». ينبغي أن يكون هناك مناقشة حول الرسم البياني وميل الخط، ويجب أن يعكس ذلك النتائج الفعلية.

(٣) ينبغي أن يكون هناك بعض المناقشات عن نمط النتائج وغيرها من النتائج التي لا تطابق النمط. يجب أن تعكس العبارات النتائج الفعلية التي تم الحصول عليها.

(٤) ستفي أي إجابة بسيطة بنعم أو لا بالغرض ولكن يجب أن تعكس الإجابة كلًا من التنبؤ المقدم والنتائج التي تم الحصول عليها.

(٥) أشِد بالتفسيرات التي تشير إلى النتائج التي تم الحصول عليها. كما ينبغي أن تكون هناك مناقشة لأية نتائج لا تطابق النمط. ينبغي أن تشتمل الإجابات على تفسير لانتشار الجزيئات وطاقتها وحركتها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٦ استقصاء الانتشار

(١) عند سكب الماء المغلي على أوراق الشاي في إبريق الشاي، تنتشر الجزيئات من أوراق الشاي في الماء. وكلما زادت مدة ملامسة أوراق الشاي للماء الساخن، زاد عدد الجزيئات التي تنتشر في الشاي. صب الشاي لسمر أولًا ثم اسمح للشاي بالانتشار أكثر قبل صب الشاي الخاص بك ثم اتركه لمدة أطول قبل صب الشاي الخاص بماهر.

(٢)أ- نوع اللون المستخدم.

ب- اسمح بأي أسلوب يسمح بانتشار اللون لفترة زمنية محددة أو يقيس الزمن المستغرق لانتشار اللون لمسافة محددة. مثال، يمكن وضع اللون في الماء ويمكن قياس الزمن المستغرق لانتشار اللون بحيث يتم تلوين حاوية الماء بالتساوي. أو يمكن وضع اللون بوعاء في هلام آجار ويمكن قياس المسافة المنتشرة أثناء فترة زمنية محددة.

ج- يعتمد ذلك على اختيار الطالب للأسلوب. مثال، إذا كان يقيس الزمن المستغرق للانتشار اللون في حاوية ماء، فعندئذ ينبغي أن تكون المتغيرات الثابتة هي: كمية الماء، وحجم الحاوية وشكلها، وكمية اللون، ودرجة حرارة الماء.

د- على الأقل ثلاث مرات. يعني تكرار الاختبارات إمكانية معرفة ما إذا كانت النتائج موثوق بها أم لا.

هـ- سيعتمد ذلك على الأسلوب المحدد. مثال، اللون الذي يستغرق أقصر وقت لجعل الماء ملوَّنًا بالتساوي هو اللون الذي ينتشر بسرعة.

و- ينبغي أن يحتوي الجدول على صفوف وأعمدة مسطّرة. ينبغي أن يكون العمود الأول اللون (أ) أو (ب) أو (ج) أو (د). وأن يكون العمود الثاني والثالث والرابع الزمن المستغرق للانتشار أو المسافة المنتشرة (اعتمادًا على الأسلوب) وأن يكون العمود الخامس متوسط هذه القراءات الثلاثة. فيما ينبغي أن يكون للأربعة أعمدة الأخيرة عنوانًا يحتوي على الوحدة ذات الصلة.

ز- يساعد ذلك في تسهيل فهم النتائج لأي شخص آخر، كما يجعل رسم أي مُخطّطَ سهلًا أيضًا باستخدام النتائج في الجدول

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٦(ب) مصطلحات الاستقصاء

المصطلح	الوصف
التنبؤ	عبارة توضح ما تتنبأ حدوثه في الاستقصاء.
المتغير	*في أي تجربة، يوجد شيء ما يمكن تغييره ليؤثر على النتيجة.*
المدى	الفرق بين أدنى وأعلى قيمة لمجموعة من *القراءات*. مثال، إذا كنت تستخدم درجات حرارة تتراوح من 0 °C إلى 100 °C، فسيكون المدى 100°C.
الفاصل	قيمة الفراغ بين قراءات كل متغير. مثال، إذا كنت تستخدم أحجام مختلفة من الماء وترتفع بمعدل 10 درجات (10 mL-20 mL- 30 mL- 40 mL وهكذا)، فسيكون الفاصل 10 mL.
موثوق به	الدليل الذي يكون متسقًا. إذا كررت الاستقصاء، فستحصل على نفس النتائج.
الدليل	الملاحظات والقياسات من الاستقصاء الخاص بك.
البيانات	القياسات التي تسجلها.
الاختبار العادل	في أي اختبار عادل يتعين عليك وضع جميع المتغيرات التي قد تؤثر على النتائج في الاعتبار وأن تبقيها كما هي. لا يمكنك تغيير سوى المتغير الذي تستقصيه.

الاستنتاج	عبارة توضح الدليل الذي يؤدي إلى فهم الاستقصاء الخاص بك.

ورقة العمل ٢-٦(ج) استقصاء الانتشار

(١) اكتشف الطلاب أنه كلما زادت درجة حرارة الماء، انتشرت ملّونات الطعام بسرعة.

(٢) غيَّرت هذه المجموعة درجة حرارة الماء المستخدمة.

(٣) أي اثنين من: حجم الماء ونوع اللون المستخدم ونوع الحاوية وحجم اللون المستخدم.

(٤) لا تتطابق النتيجة عند 30 °C مع النمط.

(٥) سأكرر التجربة عند درجة الحرارة هذه.

(٦) تمثيل بياني خطي.

ورقة العمل ٢-٦(د) مزيد من عمليات استقصاء الانتشار

(١) أي اثنين من: درجة حرارة الماء وحجم الماء ونوع الحاوية وحجم محلول شراب الفاكهة المستخدم.

(٢) في صورة تمثيل بيانيّ بالأعمدة. يقع المتغير «نوع محلول شراب الفاكهة» في فئة واحدة وليس له قيمة عددية.

(٣) قد يكون من الصعب تحديد النقطة الدقيقة التي انتشر عندها محلول شراب الفاكهة.

(٤) كلما زاد حجم الماء المستخدم، زاد طول الزمن المستغرق للانتشار.

(٥) أشِد بأي مدى مناسب. ينبغي أن يكون المدى كبيرًا بما يكفي للحصول على فرق توقيت كما ينبغي أن يكون معقولًا في ضوء الحجم – ليس كبيرًا للغاية ولا صغيرًا للغاية.

(٦) أي اثنين من: درجة حرارة الماء أو نوع الحاوية أو حجم ملّونات الطعام أو نوع حجم ملّونات الطعام.

(٧) المخابير المدرّجة، كؤوس بحجم مناسب، ملونات طعام، قطّارة ماصّة، ساعة إيقاف.

(٨) الفاصل بين الأحجام المستخدمة غير متسق – فأحيانًا يكون 100 mL وأحيانًا 200 mL. ولقد سجلوا أيضًا النتائج 700 mL و 600 mL بدون ترتيب.

(٩) أشِد بأي إجابة تطابق تنبؤ الطالب.

(١٠) لا يوجد دليل كاف نظرًا لوجود مجموعة واحدة فقط من النتائج. ينبغي أن يكون هناك مجموعتان أو ثلاثة مجموعات من النتائج لكل كمية. ينبغي تكرار الاستقصاء للحصول على مزيد من الدلائل وينبغي أن تشتمل

النتائج على الأحجام 300 mL و500 mL . لا ينطبق الدليل سوى على ذلك النوع من ملِّونات الطعام لذا ينبغي تكرار الاستقصاء باستخدام نوع مختلف من الألوان.

الموضوع ٢-٧ ضغط الغاز

الأهداف التعليمية:

7Cs1 يوضح كيف يمكن استخدام نظرية جزيئات المادة لتفسير خواص المواد الصلبة والسائلة والغازية، بما في ذلك تغيرات المادة، وضغط الغاز، وانتشار الجزيئات.

أفكار للتدريس

يقدم كتاب الطالب فكرة ضغط الغاز ويشرحه في ضوء تأثير الجزيئات. يحتاج الطلاب إلى فهم كيفية وصف تأثيرات ضغط الغاز في ضوء تكرار الاصطدامات – حيث يكون هناك ضغط أكبر عند وجود مزيد من الغاز أو عند تقليل الفراغ نظرًا لأن تكرار الاصطدامات يكون أعلى.

أفكار للدرس:

- ابدأ بمراجعة خصائص الغازات.
- يمكنك التلويح بكيس بلاستيكي مفتوح في الهواء والإشارة إلى أنه يصعب الشعور بالهواء في الكيس. إذا أغلقت الكيس وضغطت الهواء في مساحة أصغر فيمكنك الشعور بمدى شدة الضغط والهواء داخل الكيس. إذا وخزت الكيس أو فتحته، فسيخرج الهواء بسرعة وينتشر في الغرفة مجددًا. يمكنك إجراء هذا كتجربة عرض ومن ثم تطلب إلى الطلاب شرح ما الذي يعتقدون أنه يحدث أو يمكنك أن تطلب إليهم إجراء ذلك بأنفسهم ثم تطالبهم بوصف ما الذي يحدث وشرح سبب حدوثه.
- ناقش الأمثلة المحددة في كتاب الطالب. يمكنك استخدام كرة أو مضخة.
- يمكنك تنفيذ تجربة انكماش القنينة كما هو مبيَّن في كتاب الطالب؛ فدائمًا ما يُعجب الطلاب بهذه التجربة، حيث إن استخدام قنينة بلاستيكية طريّة يعرض تأثيرات إزالة الهواء. فعند فتح القنينة يندفع الهواء فيها وتعود إلى شكلها الطبيعي. يتم تنفيذ هذه التجربة لعرض تأثيرات ضغط الهواء عندما يقل الضغط على جانب واحد، حيث يعرض تفريغ الزيت ما الذي يحدث عند تعذر رجوع المعدن إلى شكله الأصلي.
- يمكنك أيضًا تجربة قنينة الماء البلاستيكية الفارغة في الثلاجة – قد يلزم ذلك تركها طوال الليل. يمنحنا ذلك الفرصة لمناقشة ما الذي يحدث للجزيئات داخل الحاوية وخارجها.

- إذا كان لديك إمكانية الوصول إلى سترة نجاة مملوءة بثاني أكسيد الكربون، فيمكنك استخدامها لتبرهن على استخدام الغاز المضغوط. قد يكون من المفيد أيضًا استخدام حاوية صغيرة من الغاز المعبأ لمناقشة الحاجة إلى استخدام حاوية قوية للغاية عند تخزين الغاز تحت ضغط عال. ناقش سبب خطورة تعرض الغاز المعبأ لحرارة كبيرة، مثل النار، ومتطلبات التخزين الآمن للغاز المعبأ. سيؤدي ارتباط كل هذا بالعلوم إلى المساعدة في تعزيز الأفكار مما يمكِّن الطلاب من رؤية أهميته.

- يمكنك استخدام بالونة مملوءة بالهواء والسماح للطلاب بحملها بالقرب من أيديهم والشعور بالضغط أثناء اندفاع الهواء منها. قد يساعد ذلك في شرح فكرة أن ضغط الغاز ينتج عن ارتطام الجزيئات بجوانب الحاوية.

- يمكنك اختتام الدرس بعرض تجربة الكأس المقلوب. املأ كأسًا بالماء حتى حافته. ضع بطاقة أعلى الكأس ثم اقلبه جيدًا. يظل الماء في مكانه (عادةً) بسبب دفع ضغط الهواء على البطاقة لأعلى. قد يكون ذلك محورًا جيدًا للنقاش وسيُعجب به الطلاب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم فكرة وجود حيز فارغ بين جزيئات الغاز.
- يواجه بعض الطلاب صعوبة في فهم أن ضغط الغاز ينتج عن جزيئات الغاز التي ترتطم بجوانب الحاوية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمارين ٢-٧ (ضغط الغاز) في كتاب النشاط.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

أفكار للدرس:

يمكنك تنفيذ تجربة القنينة المقلوبة كما هو مبين في كتاب الطالب.

ستحتاج إلى:

* قنينة ماء مصنوعة من البوليثين أو بولي إيثيلين تيريفثالات أو وعاء معدني كبير (بحجم 5 L) (انظر أدناه)
* مضخة تفريغ
* أنبوب مطاطي وسدادة مطاطية مناسبة للقنينة أو الوعاء
* أنبوب ضغط بطول 1 m

السلامة! **ارتد نظارات واقية للعينين واستخدم شاشة أمان لحماية الطلاب.**
توخّ الحذر عند تثبيت أنبوب زجاجي في السدادة.

ينبغي اختيار وعاء معدني بعناية نظرًا لأنه قد تتسبب المحتويات الأصلية للوعاء في إتلاف المضخة. قد يكون استخدام وعاء بحجمL 5 من زيت الزيتون أو زيت نباتي مناسبًا ولكن حاول أن تتأكد من أنه نظيف وجاف قبل استخدامه.

ثبت سدادة مطاطية مع أنبوب زجاجي يمر من خلالها في عنق القنينة أو الوعاء.

استخدام أنبوب الضغط لتوصيل القنينة بالمضخة.

شغل المضخة. ينبغي إزالة الهواء من القنينة (أو الوعاء) وبذلك تنكمش.

أوقف تشغيل المضخة وستستعيد الزجاجة شكلها.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) ينتج ضغط الغاز عن اصطدام جزيئات الغاز بجوانب الحاوية.

(٢) إذا دُفع الغاز في حيز أصغر، فسيرتفع الضغط. ويأتي ذلك بسبب اصطدام الجزيئات بجدران الحاوية أكثر من مرة.

(٣) إذا وضع بالون تم نفخه بالكامل في مكان ساخن، فقد ينفجر البالون. تنتقل الطاقة الحرارية إلى جزيئات الهواء. وعندما تمتلك الجزيئات مزيدًا من الطاقة، فإنها تتحرك أكثر وترتطم بجدران البالون أكثر من مرة مما يتسبب في وجود ضغط أكبر.

(٤) أ- الغاز المعبأ مضغوط؛ فقد تم ضغط الجزيئات معًا. يؤدي هذا إلى وجود ضغط عالٍ جدًا لذا يجب أن تكون الحاوية قوية لتتحمل الضغط.

ب- تكون الحاويات ثقيلة نظرًا لأن الجدران مصنوعة من طبقات سميكة من المعدن لتتحمل الضغط العالي. تحتوي الحاويات على كتلة كبيرة من الغاز بسبب ضغط الكثير من جزيئات الغاز بالقرب من بعضها البعض.

(٥) يقع الغاز المعبأ تحت ضغط عالٍ بالفعل؛ إذا تم تسخينه، فستتحرك جزيئات الغاز أكثر. وسيؤدي ذلك إلى زيادة الضغط في الاسطوانة. إذا كان هذا الضغط عاليًا على نحو كافٍ، فستنفجر الاسطوانة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٧ ضغط الغاز

(١) أ. يحدث ضغط الغاز عندما: تصطدم الجزيئات بالأسطح المحيطة بها.

ب. يزداد ضغط الغاز عندما: تضغط الجزيئات في مساحة أصغر.

ج. يزداد ضغط الغاز عندما: يصبح الغاز أكثر سخونةً.

(٢) أ. جُزيئات الغازِ داخل الكيسِ تصادمت مع الكيسِ بنفس القدر مثل جُزيئات الغاز الموجودة خارجه.

ب. جُزيئات الغازِ خارج الكيسِ تصادمت معه على نحو أقل من تصادمها مع الكيس في المطارِ.

ج. يكون الضغط خارج الكيس أقل من الضغط داخله نظرًا لأن الجزيئات تصادمت بالكيس من الخارج على نحو أقل من من تصادمها بالكيس من الداخل. يدفع الضغط المرتفع بالداخل جدران الكيس للخارج.

الوحدة ٢ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. المادة الصلبة لها شكل **ثابت**. المادة الصلبة لا يمكن أن تنضغط. والسائل له **حجم** ثابت ولا يمكن **ضغطه**. [٤]

ب. المواد الصلبة والسائلة لها حجم ثابت وغير قابلة للضغط. [٢]

ج. يمكن سكب كل من المواد الغازية والسائلة (يمكن أن تتدفق). [١]

د. يمكن ضغط الغازات مما يجعلها مفيدة لنفخ إطارات السيارات. [١]

هـ. خاصية المادة السائلة المفيدة هنا هي إمكانية سكبها (يمكن أن تتدفق). [١]

٢- أ. تتسبب جزيئات الهواء في الضغط على البالون من الداخل بالضخ في/ الاصطدام مع جدران البالون. [١] [١]

ب. تتحرك جزيئات الهواء بسرعة أكبر. [١]

تنتشر جزيئات الهواء بعيدًا عن بعضها البعض. [١]

ج. يزداد حجم البالون عند تركه في مكان دافئ. [١]

٣- أ. حجم الماء. [١]

ب. الزمن المستغرق لانتشار ملون الطعام داخل الماء. [١]

ج. نوع ملون الطعام، وحجم ملون الطعام، ودرجة حرارة الماء. [بحد أقصى ٢]

د. بتكرار التجربة. [١]

هـ.

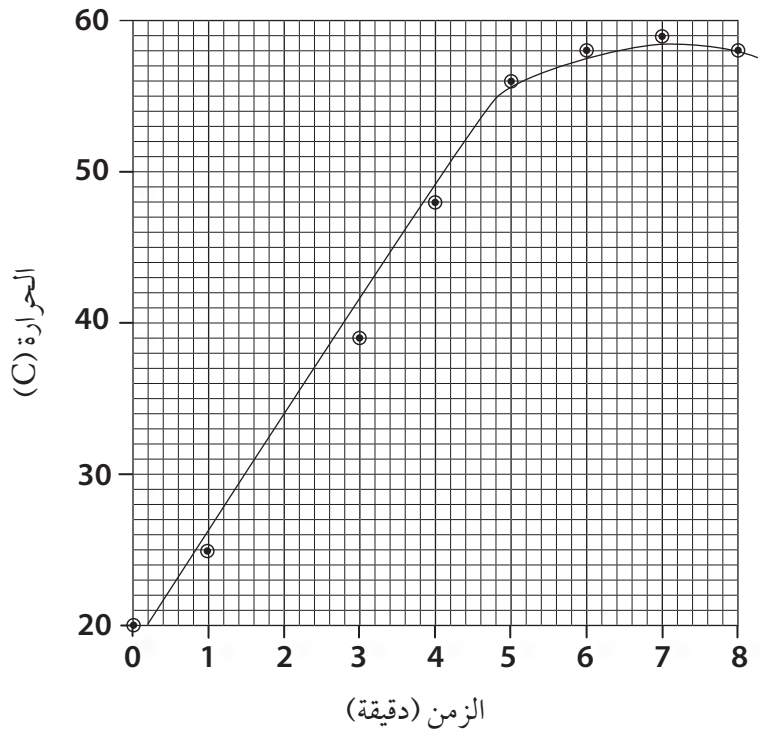
حجم الماء المستخدم (mL)	الزمن المستغرق (Sec)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

حجم الماء المستخدم (mL)	الزمن المستغرق (Sec)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

أعط درجة واحدة لكل عنوان بالوحدة. أعط درجة واحدة لتصميم الجدول الذي ينبغي أن يكون كبيرًا بما يكفي ليحوي أربعة عناوين على الأقل. [٣]

و . المحور الرأسي تمت تسميته «الزمن (sec)». [١]

يوضح تخطيط الرسم البياني كخط مستقيم أن الزمن يزداد مع حجم الماء المستخدم. [١]



٤- أ. نبه على:

- استخدام قلم رصاص مسنون ومسطرة
- التدريج المناسب لمحاور التمثيل البياني
- المحاور المعنونة على نحو مناسب
- الرسومات الدقيقة.

[٤]

ورقة العمل ٢-٣ (أ) تغيرات الحالة

صل بخط بين المصطلح والتفسير.

الانصهار	عند تحول مادة سائلة إلى غازية
التجمد	عند تحول مادة صلبة إلى سائلة
التبخر	عند تحول مادة غازية إلى سائلة
التكثيف	عند تحول مادة سائلة إلى صلبة

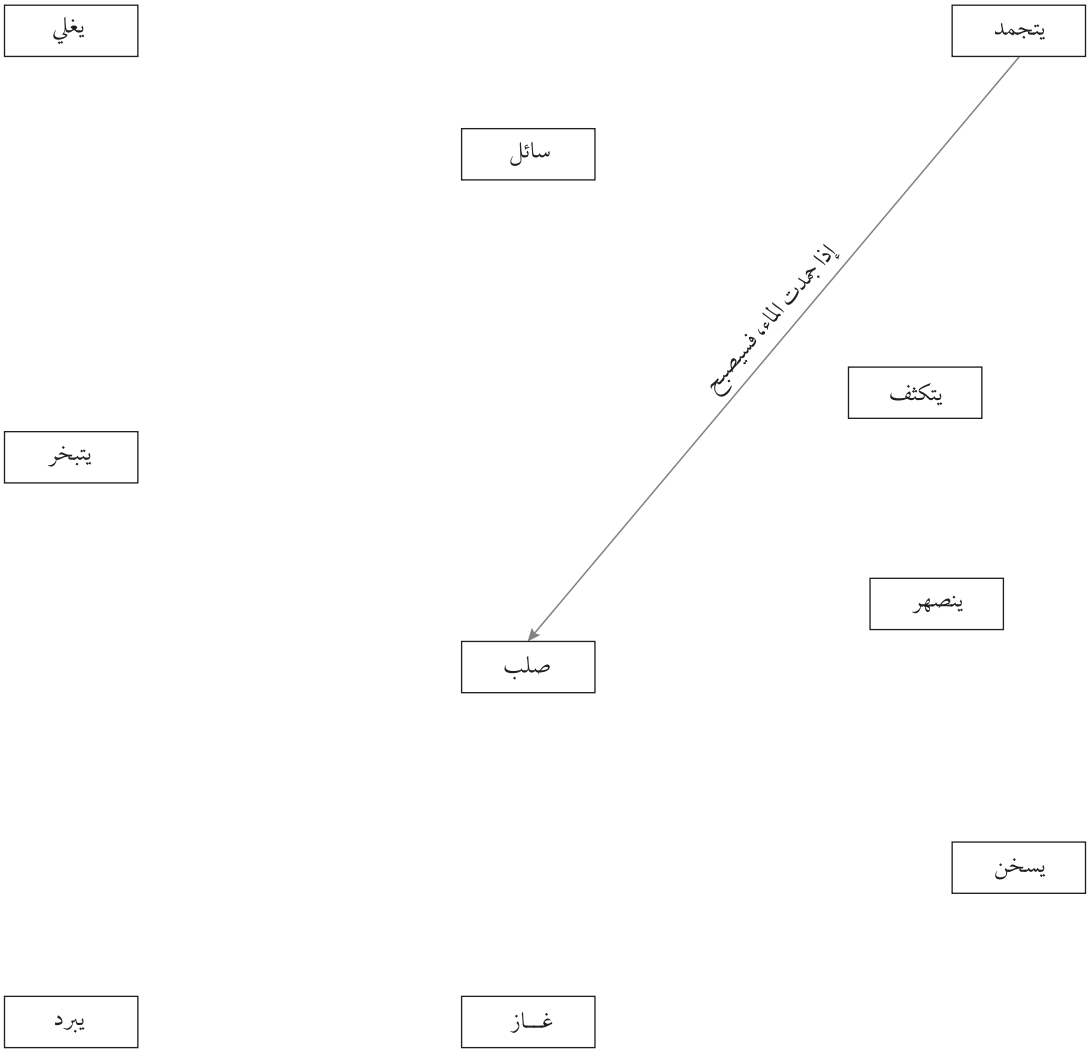
ورقة العمل ٢-٣ (ب) الداعمة للنشاط ٢-٣

جدول النتائج

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)

ورقة العمل ٢-٣ (ج) ربط الأفكار

انظر إلى الكلمات داخل المستطيلات، صل بخط بين الكلمات التي يمكن أن ترتبط ببعضها، اكتب عبارات على الخطوط لتوضيح العلاقات بين الكلمات. يمكن أن توصّل عدة كلمات ببعضها، تم توصيل كلمتين كمثال.



ورقة العمل ٢-٤ (أ) الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم
(كتابة/رسم)

هذا التمرين تحريري.

اشرح ما الذي يحدث عند تغيُّر المواد الصلبة والسائلة والغازية من حالة لأخرى فيما يتعلق بالجزيئات. اشرح ما الذي يتعين حدوثه للمادة الصلبة أو السائلة أو الغازية لتتغير. استخدم المصطلحات العلمية الصحيحة.

قيّم إجابات زميلك باستخدام الجداول أدناه.

الخاصية	نعم أم لا؟
هل تم وصف نماذج جزيئات المادة الصلبة والسائلة والغازية بدقة؟	
هل تم شرح النماذج؟	
هل هناك أية عبارات بشأن الجزيئات المتحركة؟	
هل تم استخدام المصطحات العلمية بدقة لتوضيح التغيُّر من حالة لأخرى؟	
هل تشتمل التغيُّرات على التغيُّر من الحالة الغازية للسائلة ومن السائلة للصلبة؟	
هل هناك تفسير للتغيُّرات التي تتعلق بحركة الجزيئات والطاقة؟	

صف إجراءً واحدًا فعله زميلك بشكل صحيح.	
صف إجراءً واحدًا يحتاج زميلك إلى تحسينه.	

انظر الآن إلى إجاباتك. هل تتفق مع تقييم زميلك؟

.....

.....

ورقة العمل ٢-٤ (ب) الجزيئات في الحياة العملية - تقييم التعلم (رسم)

هذا التمرين عبارة عن تدريب على الرسم.

ارسم صور الجزيئات لشرح سبب تغيُّر المواد الصلبة والسائلة والغازية من حالة لأخرى، وأدرج التسميات والمعلومات المكتوبة لشرح ما الذي يتعين حدوثه للمادة الصلبة أو السائلة أو الغازية لتتغير.

قيّم إجابات زميلك باستخدام الجداول أدناه.

الخاصية	نعم أم لا؟
هل تم رسم مخططات جزيئات المادة الصلبة والسائلة والغازية؟	
هل مخططات الجزيئات دقيقة؟	
هل تم وضع التسميات على المخططات بشكل صحيح؟	
هل تم استخدام الأسهم مع التسميات لتوضيح التغيُّرات؟	
هل تم استخدام المصطحات العلمية بدقة لتوضيح التغيُّر من حالة لأخرى؟	
هل هناك وصف للتغيُّرات فيما يتعلق بالجزيئات؟	
هل هناك تفسير للتغيُّرات فيما يتعلق بالجزيئات؟	

صف إجراءً واحدًا فعله زميلك بشكل صحيح.	
صف إجراءً واحدًا يحتاج زميلك إلى تحسينه.	

انظر الآن إلى إجاباتك، هل تتفق مع تقييم زميلك؟

.....

.....

ورقة العمل ٢-٤ (ج) المصطلحات والتفسيرات

قص هذه البطاقات وضعها مقلوبة على الطاولة، تبادل الأدوار في مجموعتك أو مع زميلك لالتقاط أي بطاقة ووصف المصطلح المكتوب عليها دون استخدام الكلمة ذاتها، وعلى الآخرين تخمين المصطلح.

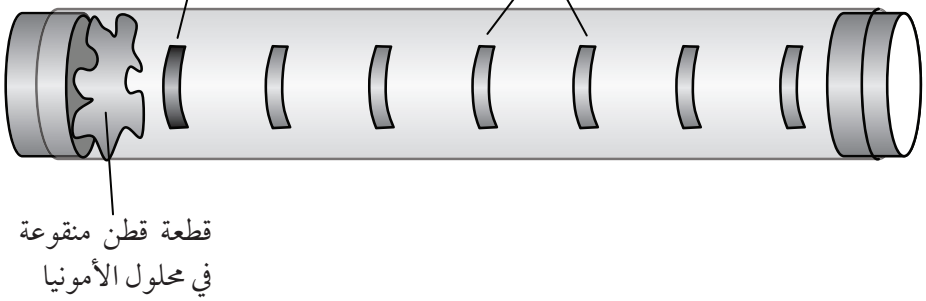
مادة صلبة	الاهتزاز	التبخر
مادة سائلة	التمدد	مضغوط
حالات المادة	خاصية المادة	مادة غازية
التجمد	التكثيف	الغليان
الانصهار	قوى الجذب	الجزيئات

ورقة العمل ٢-٥ الانتشار في أنبوب - تجربة العرض العملية

سينفذ معلمك تجربة العرض وسيعرض كيفية انتشار جزيئات الغاز.

يوجد في الأنبوب شرائط رطبة من أوراق دوار الشمس الحمراء وتبعد عن بعضها مسافة 5 cm، يوجد عند سدادة الفوهة قطعة قطن مرفقة بها، تم وضع بعض من محلول الأمونيا في قطعة القطن وتم سد الفوهة بسرعة، علمًا بأن محلول الأمونيا ينتج غازًا قلويًا.

ساعة إيقاف



(١) ارسم جدولًا لتسجيل النتائج.

بمجرد سد الفوهة بالسدادة، شغّل ساعة الإيقاف.

سجل الزمن الذي يستغرقه كل شريط من ورق دوار الشمس حتى يتغير لونه.

(٢) احصل على قطعة من ورق التمثيل البياني وارسم مُخطَّطًا لنتائجك، ضع المسافة على امتداد المحور الأفقي.

(٣) صف التمثيل البياني.

.....

.....

.....

(٤) هل تنتشر الأمونيا بنفس المعدل خلال تجربة العرض؟

.....

.....

.....

(٥) اقترح طريقة تمكِّنك من زيادة سرعة انتشار غاز الأمونيا.

.....

.....

.....

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٢-٦ (أ) استقصاء تأثير درجة الحرارة على الانتشار

درجة الحرارة (°C)	الزمن المستغرق للانتشار (sec)			متوسط الزمن المستغرق للانتشار(sec)
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	

ورقة العمل ٢-٦ (ب) مصطلحات الاستقصاء

تُستخدم المصطلحات الموجودة في الجدول بشكل متكرر عند التحدث عن عمليات الاستقصاء، أكمل الجدول لوصف معنى كل مصطلح.

المصطلح	الوصف
التنبؤ	
المتغير	
المدى	
الفاصل	
موثوق به	
الدليل	
البيانات	
الاختبار العادل	
الاستنتاج	

ورقة العمل ٢-٦ (ج) استقصاء الانتشار

استقصى بعض الطلاب الانتشار من خلال إجراء بعض التجارب التي تتضمن موادًا تنتشر في الماء.

لاحظت مجموعة تأثير درجة الحرارة على معدل انتشار ملون طعام في الماء.

فيما يلي النتائج التي حصلت عليها المجموعة.

درجة الحرارة (°C)	الزمن المستغرق (sec)
10	128
20	119
30	133
40	91
50	79
60	74
70	61
80	52

(١) ما الذي لاحظته هذه المجموعة؟

.....

.....

(٢) حدد اسم العامل المتغير الذي قامت المجموعة بتغييره.

.....

(٣) حدد **اثنين** على الأقل من العوامل المتغيرة التي احتفظت بها المجموعة كما هي.

.....

(٤) حدد نتيجة لا تطابق النمط.

.....

(٥) ما الذي تود فعله حول النتيجة «الاستثنائية»؟

.....

(٦) كيف يمكنك عرض هذه النتائج؟

.....

.....

ورقة العمل ٢-٦ (د) مزيد من عمليات استقصاء الانتشار

استقصى بعض الطلاب الانتشار من خلال إجراء بعض التجارب التي تتضمن موادًا تنتشر في الماء.

استقصت مجموعة من الطلاب انتشار أنواع مختلفة من شراب الفاكهة الملون. استخدمت المجموعة أنواعًا مختلفة من شراب الفاكهة وخففت الشراب بالماء.

فيما يلي النتائج التي حصلت عليها المجموعة.

نوع محلول شراب الفاكهة	الزمن اللازم (sec)
عصير البرتقال	128
عصير الليمون	119
عصير عنب أسود	133
عصير المانجو	91

(١) حدد **اثنين** من العوامل المتغيرة التي تم الاحتفاظ بها.

.....

(٢) كيف يمكنك عرض هذه النتائج؟ اشرح سبب اختيارك لهذا الأسلوب.

.....

.....

(٣) حدد اسم مشكلة قد تواجه الطلاب عند قياس الزمن المستغرق للانتشار.

.....

.....

قررت مجموعة أخرى الاستقصاء عن تأثير تغيير حجم الماء على الزمن المستغرق لانتشار ملِّونات الطعام.

(٤) اكتب تنبؤًا لهذا الاستقصاء.

.....

.....

(٥) ما القيم المناسبة لحجم الماء لاستخدامها في المختبر؟

.....

(٦) حدد **اثنين** من العوامل المتغيرة التي يتعين الاحتفاظ بها.

.....

(٧) حضِّر قائمة بالأدوات اللازمة لهذا الاستقصاء.

.....

.....

.....

.....

(٨) انظر جيدًا للقيم التي تم تغييرها للعامل المتغير. ما الأخطاء التي ارتكبوها؟

.....

.....

(٩) هل تتطابق هذه النتائج مع التنبؤ؟

.....

(١٠) هل هناك دليل كافٍ للتوصل لاستنتاج قاطع؟ وضح إجابتك وقدم أسبابًا لعباراتك.

.....

.....

.....

.....

.....

الوحدة ٣ الطاقة

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٣-١ استخدام الطاقة	١	الطاقة ضرورية لحدوث شيء ما	سؤال ١ نشاط ٣-١(أ) الأنشطة التي تتطلب طاقة تمرين ٣-١(ب) عالم الطاقة	تمرين ١-٣ طاقة الجسم	
٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة	١-٢	الوقود مخزن كيميائي للطاقة، يتحرر في صورة إشعاع كيميائي	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-٢ الطاقة من الوقود	تمرين ٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة	ورقة العمل ٣-٢ بطاريات نفد شحنها
٣-٣ مخازن أخرى للطاقة	١	مخازن الطاقة المرنة وطاقة الجاذبية الأرضية	أسئلة ١-٤ نشاط ٣-٣(أ) ألعاب تعمل بالطاقة نشاط ٣-٣(ب) مصمم الألعاب		
٣-٤ طاقة الحركة	١	طاقة الحركة كطاقة جسم متحرك	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-٤(أ) مقارنات الطاقة الحركية نشاط ٣-٤(ب) الاحتكاك الذي يولد حرارة		
٣-٥ الطاقة الحرارية	٢	الأجسام الساخنة كمخازن للطاقة الحرارية	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-٥(أ) الطاقة الحرارية نشاط ٣-٥(ب) تبريد الماء	تمرين ٣-٥ تسخين كتلة	ورقة العمل ٣-٥ (أ) الداعمة للنشاط ٣-٥ (ب) ورقة العمل ٣-٥(ب): النشاط ٣-٥(ب) - تقييم التعلم

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٣-٦ نقل الطاقة	١	تنتقل الطاقة عن طريق الطاقة الكهربائية وطاقة الإشعاع والشغل المبذول	أسئلة ١-٢ نشاط ٣-٦ انتقال الطاقة	تمرين ٣-٦ تخزين الطاقة ونقلها	ورقة العمل الداعمة للنشاط ٣-٦
٣-٧ توصيل الحرارة	١-٢	الموادُّ الموصِّلة والموادُّ العازلة: ميكانيكية التوصيل	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-٧(أ) مقارنة بين الفلزات نشاط ٣-٧(ب) انصهار الثلج		ورقة العمل ٣-٧ الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة
٣-٨ الحمل الحراري	١	تيارات الحمل الحراري وسبب حدوثها	أسئلة ١-٤ نشاط ٣-٨ ملاحظة تيار الحمل الحراري	تمرين ٣-٨ استقصاء الحمل الحراري	
٣-٩ الإشعاع	١-٢	نقل الطاقة عن طريق الإشعاع؛ من خلال عمليتي الامتصاص والانعكاس	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-٩ التوصيل والحمل الحراري والإشعاع	تمرين ٣-٩ تفسيرات الإشعاع	ورقة العمل ٣-٩ الترموس
٣-١٠ الأشكال المتغيرة للطاقة	١	المقارنة بين مخازن الطاقة وعمليات نقلها	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-١٠(أ) تغيرات الطاقة في لعبة الأفعوانية نشاط ٣-١٠(ب) تغيرات الطاقة		ورقة العمل ٣-١٠(أ) أشكال الطاقة ورقة العمل ٣-١٠(ب) تحويل الطاقة
٣-١١ حفظ الطاقة	١	مبدأ حفظ الطاقة	أسئلة ١-٣ نشاط ٣-١١ ملصق الطاقة		ورقة العمل ٣-١١ ميزان جيمس جول لقياس الحرارة
٣-١٢ كيف نستخدم الطاقة؟	١	الاستخدامات النهائية للطاقة: الصناعة والنقل والأغراض المنزلية	أسئلة ١-٢ نشاط ٣-١٢ الطاقة في الصين والولايات المتحدة الأمريكية		ورقة العمل ٣-١٢ استخدام الطاقة
٣-١٣ الوقود الأحفوري	١-٢	الوقود الأحفوري واستخدامه في توليد الطاقة الكهربائية	أسئلة ١-٤ نشاط ٣-١٣ تغيرات الطاقة	تمرين ٣-١٣ كيف تشكَّل الوقودُ الأحفوريُّ؟	

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٣-١٤ مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة	١-٢	تنوّع مصادر الطاقة المتجددة؛ مصادر الطاقة المتجددة مقابل مصادر الطاقة غير المتجددة؛ الوقود النووي	أسئلة ١-٤ تمرين ٣-١٤ مستقبل الطاقة		ورقة العمل ٣-١٤(أ) استخدام مصادر الطاقة المتجددة ورقة العمل ٣-١٤(ب) استخدام مصادر الطاقة المتجددة- تقييم التعلم
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ٣-١ استخدام الطاقة

الأهداف التعليمية:

7Eo1 يفهم أن الطاقة لا تفنى و لاتستحدث من عدم و هي دائماً محفوظة.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات. .

أفكار للتدريس

في هذه الوحدة، يتعرف الطلاب إلى عدد من «أنواع» الطاقة. وفيما يلي توضيح بسيط لذلك.

- يمكن تخزين الطاقة بطرق مختلفة.
- يمكن نقل الطاقة بطرق مختلفة.
- يمكن وصف مخازن الطاقة كمخازن حرارية وكيميائية وتجاذبية ومرنة وغيرها.

• يمكن نقل الطاقة من خلال عمليات مختلفة: الكهرباء و الإشعاع (الحرارة والضوء) أو عن طريق أية قوة تبذل شغلًا.

مبدئيًا، تُعرّف الطاقة من خلال تعريف الشغل المبذول. إن الطاقة هي ما يتم نقله عندما تقوم قوَّة ما ببذل شغل. الطاقة هي كمية يمكن حسابها ولا يمكن قياسها.

في هذه الوحدة، لا نتوقع أن يفهم الطلاب فكرة الطاقة فهمًا جيدًا، ولكنهم سيكونون قادرين على تحديد مخازن الطاقة وعمليات نقلها ومعرفة أن الكمية الإجمالية للطاقة في نظامٍ ما هي كمية ثابتة.

أفكار للدرس:

• تعد الطاقة واحدة من أهم المفاهيم في مجال العلوم. ومع ذلك، فيمكن أن نتبأ فقط بأن يكوِّن الطلاب صورة بسيطة عن الطاقة في هذه المرحلة. وفي هذا الموضوع، يجب على الطلاب أن يربطوا بين الأنشطة البدنية الّتي يمارسونها كل يوم وبين حاجتهم إلى مصدر للطاقة، الذي يتمثل في الغذاء. ويغطي هذا الموضوع فكرة أنه يمكن تخزين الطاقة ونقلها من مكان إلى آخر.

• إنّ إحدى مشكلات التفكير في كيفية استخدام الأشخاص للطاقة هي أنه حتى عند عدم قيامنا بفعل أي شيء (عدم القيام بنشاط بدني)، فلا تزال أجسامنا تستخدم الطاقة بمعدل 100 W (100 J /sec). لذلك من الأفضل أن نفكر مثلًا في حجر ملقى على الأرض. فلا يتطلب هذا أي طاقة- فيمكن للحجر أن يمكث هناك لوقت طويل دون الحاجة إلى إمداد بالطاقة. ومع ذلك، فبمجرد رفعه، يحدث تغير في الطاقة. ولذا، ينبغي على الطلاب فهم فكرة أن تغيرات الطاقة ترتبط بالقوى الّتي تحرك الأشياء.

• لاحقًا، سيتم الإشارة إلى هذا الجانب بالقوة الّتي «تبذل شغلًا». (ويُشار إلى هذه القوة أحيانًا بالشغل الميكانيكي). مرة أخرى، يمكن أن يكون هذا أمرًا محيرًا. في الحياة اليومية، يمكن الإشارة إلى كلمة «الشغل» بمكانٍ ما أو التفكير في مشكلة ما، ولكن من الناحية العلمية، فلا يتم بذل أي شغل. إذا قام طالبٍ بكتابة مقالٍ ما، فيتعين عليه بذل شغلٍ لنقل قلمه الرصاص خلال الصفحة.

• يهدف النشاط ٣-١ (أ) (الأنشطة الّتي تتطلب طاقة) إلى تشجيع الطلاب على التفكير بشأن الطاقة كمتطلب أساسي للتغيير. وعلى وجه الخصوص، تنتقل الطاقة من أجسامنا عندما نقوم بأداء الأنشطة البدنية.

يجب أن يكون الطلاب على علمٍ بفكرة أنهم يشعرون بالتعب أو «نفاد الطاقة» عند قيامهم بأداء المهام البدنية. يجب أن يساعد هذا النشاط الطلابً على ربط فكرة استهلاك أجسامهم لمخزون الطاقة بالأفكار المتعلقة بالقوى من الوحدة ٩ «القوى والحركة».

• يعد النشاط ٣-١ (ب) (القوى والطاقة) مناقشة إضافية لتجارب العرض الموضحة في النشاط ٣-١ (أ). يجب على الطلاب أن يكونوا قادرين على تحديد القوة الموجودة في كل تجربة عرض والجسم الذي تعمل عليه. ويمكنك أن تخلص من هذا بأنهم يستهلكون الطاقة؛ ولاحقًا، سوف نرى أنهم ينقلون الطاقة إلى الجسم بواسطة قوة محركة (أيّ القوة الّتي تقوم ببذل شغل).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• يستخدم الطلاب كلمة «الطاقة» بطرق مختلفة. مثال: قد يظنون أنهم إذا مارسوا التمارين الرياضية، فسوف يكتسبون طاقة. فقد يشعرون بأنهم أكثر نشاطًا، ولكنّهم سوف يستهلكون طاقتهم أثناء أدائهم لهذه التمارين.

• سيصادف الطلاب موضوع «مشروبات الطاقة». قد تحتوي هذه المشروبات على السكر، الذي يوفر إمدادات الطاقة المتاحة بشكل سريع. وقد تتضمن أيضًا عقار الكافيين، الذي يؤثر على الدماغ لإعطاء إحساس باليقظة ولكن لا يساهم في إمدادات الطاقة في الجسم. وتتوفر مشروبات الطاقة الخالية من السعرات الحرارية، ولكن من الناحية العلمية، يعتبر هذا تناقضًا في المصطلحات.

أفكار للواجبات المنزلية:

• يمكن للطلاب الاطلاع على المشروبات المختلفة واكتشاف محتواها من الطاقة، كما أنهم بحاجة إلى معرفة الفرق بين وحدات الجول والسعر الحراري.

تمرين ٣-١ (طاقة الجسم) في كتاب النشاط.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-١ (أ) الأنشطة الّتي تتطلب طاقة

يمكنك إعداد هذه التجارب البسيطة في أماكن متفرقة من الصف والسماح لمجموعات صغيرة من الطلاب بتجربتها بالتناوب، أو يمكنك إجراء كل تجربة عرض بشكل منفصل، بمساعدة الطلاب.

ستحتاج إلى:

* بكرة واحدة، مثبتة على مستوى عال، بحبل أو خيط ووزن ثقيل
* زنبرك قويّ يمكن ضغطه أو سحبه
* البالون

اسأل الطلاب عن القوة الّتي يقومون باستخدامها. هل يمكنهم إخبارك بأنهم يستخدمون الطاقة من خلال مخزون الطاقة بأجسامهم؟

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أيّ نشاطين من الأنشطة البدنية، مثل: ممارسة لعب الكرة، دفع عربة تسوق، الوقوف بعد الجلوس.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

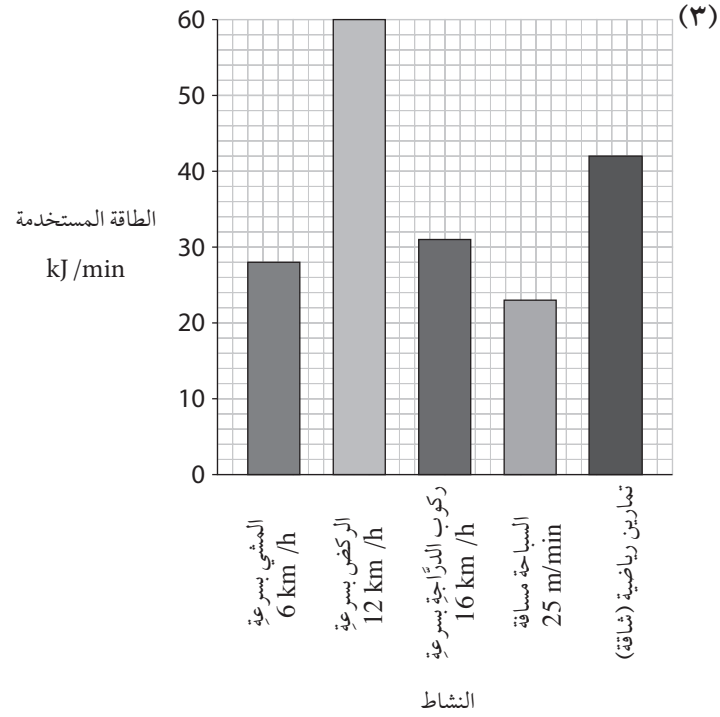
تمرين ٣-١ طاقة الجسم

(١)

سرعة الركض (Km /h)	الطاقة المستخدمة (kJ / min)
8	38
10	50
12	60
14	69
16	77

(٢) يستخدم أدهم المزيد من الطاقة (60 kJ/min) أكثر من أكرم (38 kJ / min).

(٣)



(٤) سعيد محق. يستهلك الركض ما يقرب من ضعف الطاقة في الدقيقة الواحدة أكثر من ركوب الدراجة الهوائية. (يعد ركوب الدراجة وسيلة تنقل أكثر كفاءة لاستهلاك الطاقة).

الموضوع ٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق تحول الطاقة المختلفة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يدور هذا الدرس حول كيفية تخزين الطاقة في شكل كيميائي. يدرك الطلاب سريعًا أن الغذاء والوقود والبطاريات جميعهم مخازن للطاقة، ولكنّهم بحاجة إلى فهم ما هو مشترك بينهم: حيث يطلقون طاقاتهم عند حدوث تفاعل كيميائي.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس من خلال مناقشة أنواع الوقود المختلفة الّتي يعرفها الطلاب. قد تشمل هذه الأنواع البنزين والديزل والخشب والغاز وما إلى ذلك. ومن الأفضل عدم إدراج الطاقة الكهربائية كوقود.

- يُطلق الوقود طاقته في صورة حرارة، وعادة ما يكون في صورة ضوئية. يطرح النشاط ٣-٢ (الطاقة من الوقود) الأسئلة على الطلاب بشأن استخدامهم شمعة صغيرة لتسخين الماء. وتعد هذه فرصة لتأكيد قيمة العمل المنتظم والدقيق. وعليه، فستظهر النتائج الجيدة على شكل رسم بياني منتظم؛ بينما تظهر النتائج السيئة على شكل نقاط بيانية ®مبعثرة.

- قد تحترق الشمعة بمعدل ثابت، الأمر الذي يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة بثبات في البداية. ومع ذلك، إذا أصبح الماء ساخنًا، فسيفقد الطاقة إلى الوسط المحيط به وبذلك سيكون الرسم البياني منحنيًا. ليس من المهم مناقشة هذا الأمر على نحو أعمق ولكن قد ترغب في توضيح فكرة أنه يمكن تفسير الرسم البياني بهذه الطريقة.

- سيعرف الطلاب أن البطاريات «تنفد» أو «تفرغ» عندما يتم استهلاك مخزونها من الطاقة. وتحتوي البطارية على مخزون محدود من المواد الكيميائية. بمجرد أن تتفاعل هذه المواد مع بعضها البعض، فلا يعد هناك المزيد من الطاقة للحصول عليها من مثل هذه البطاريات. يمكنك أن تعرض للطلاب محتويات البطارية. قم بتحضير البطارية مسبقًا من خلال تقسيمها إلى نصفين طوليًا. تجنب ملامسة المواد الكيميائية، وقم بتغطية السطح المفتوح بغشاء التثبيت أو ما شابه ذلك.

- تُخزِّن البطارية النموذجية من نوع AA قدر من الطاقة يبلغ 5 kJ. يحتوي قالب الشيكولاتة المتوسط على محتوى من الطاقة يبلغ 500 kJ. يحتاج الشخص إلى 10 MJ من الطاقة يوميًا- وذلك يعادل 2000 بطارية!

- للتأكيد على الطبيعة الكيميائية لمخزون الطاقة بالبطارية، يمكنك مناقشة أهمية إعادة تدويرها في نهاية عمرها الافتراضي. ويجب التخلص من المواد الكيميائية المضرة بأمان.

- تعطي ورقة العمل ٣-٢ (بطاريات نفد شحنها) التوجيهات الخاصة بتجربة تنطوي على بطاريات قابلة لإعادة الشحن. يجب شحن هذه البطاريات لفترة وجيزة ثم تفريغها. ويجب أن يتم تشجيع الطلاب على التفكير في أسئلتهم الخاصة لاختبارها - مثل «في حال شحن البطارية لمدة دقيقتين، فهل ستخزن ضعف الطاقة كما لو تم شحنها لمدة دقيقة واحدة؟»

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن البطاريات «تخزِّن الكهرباء». إنّها تخزن الطاقة؛ لأنها مخازن كيميائية للطاقة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٣-٢ (بطاريات نفد شحنها)
- تمرين ٣-٢ في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٢ الطاقة من الوقود

إن الشمع هو أحد مخازن الطاقة. تتحرر الطاقة من خلاله عن طريق الاحتراق (بوجود الأكسجين). يجب أن يساعد هذا النشاط الطلاب على بدء التفكير في المخازن الكيميائية للطاقة الّتي تتحرر من خلال الاحتراق، حيث يمكن استخدام الطاقة لتسخين الماء.

ويساعدهم أيضًا على ممارسة قياس درجات الحرارة وتسجيل البيانات على فترات زمنية متساوية وتمثيل البيانات على هيئة رسوم بيانية.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* شمعة صغيرة
* كأس من الماء البارد
* حامل- مثال، حامل ثلاثي الأرجل وقماش شبكي
* أداة تحريك
* ميزان حرارة
* ساعة إيقاف
* وسيلة لإضاءة الشمعة

سيكون أمرًا جيدًا إذا تم تثبيت الشمعة بإحكام على طبق صغير- مثال، يمكن تثبيتها أيضًا على غطاء معدني من القصدير أو ما شابه ذلك. الشموع الصغيرة التي تأتي في وعاء معدني مناسبة بشكل خاص لهذا النشاط. قد تحتاج إلى توفير كتل خشبية لرفع الشمعة لكي يكون لهيبها أسفل كأس الماء.

سوف يحصل الطلاب على نتائج أفضل إذا أخذوا جميع القياسات بطريقة متسقة. وقبل تسجيل أيّ قراءة، يجب أن يتم تشجيعهم على خلط الماء لفترة قصيرة (باستخدام أداة تحريك وليس ميزان الحرارة)، مع تجنب إحداث التيارات.

قد يشير الرسم البياني الذي يوضح درجة الحرارة والزمن إلى أن درجة حرارة الماء تزداد بشكل منتظم. وهذا يفيد بأن الشمعة تمد الأجسام بالطاقة بمعدل ثابت. ومع ذلك، فتحتاج إلى مناقشة أية أشكال أخرى. مثال، إذا ارتفع الرسم البياني بمعدل منخفض، قد يكون ذلك بسبب أن الطاقة تنتشر في الأجزاء المحيطة من الماء الساخن.

ورقة العمل ٣-٢ بطاريات نفد شحنها

قد يكون الطلاب على علم بالبطاريات القابلة لإعادة الشحن. تشكل هذه البطاريات وسائل مفيدة لتخزين الطاقة فضلًا عن تميزها بسهولة تخزينها للطاقة بداخلها وانطلاقها ثانية.

أثناء المناقشة، قد يتحدث الطلاب عن «شحن» البطارية و «نفادها». يجب عليك ربط هذه المصطلحات بعمليات نقل الطاقة من البطارية أو إليها.

يمكنك إجراء هذه التجربة كتجربة عرض أو يمكن للطلاب أن يقوموا بأدائها بأنفسهم.

ستحتاج إلى:

* بطارية قابلة لإعادة الشحن
* شاحن للبطارية
* مصباح وأسلاك توصيل
* ساعة إيقاف

سيكون أمرًا جيدًا إذا قمت بالتحقق مسبقًا من البطاريات والشاحن الذين ستستخدمهم لمعرفة المدة الّتي يجب فيها شحن البطارية لإعطاء وقت للتفريغ في بضع دقائق. (تقترح ورقة العمل أن يكون الوقت اللازم لذلك دقيقة واحدة، ولكن قد يكون ذلك أمرًا غير مناسب للأدوات الخاصة بك).

على الرغم من أن التجربة قد تبدو بسيطة، سيحتاج الطلاب إلى إبداء آرائهم بشأن متى سيتوقف المصباح عن الإضاءة. يمكنك مناقشة أن هذا أمرًا غير موضوعي إلى حد ما وقد يؤثر على النتائج. هل يمكنهم اقتراح طريقة أفضل؟ (ربما يمكن توفير جهاز أميتر ويمكن للطلاب قياس الزمن المستغرق حتى يقل التيّار إلى نقطة معينة).

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتضمن وقود الطهي الخشب والفحم والغاز والبرافين وغيره. لاحظ أنه لا يمكن اعتبار الكهرباء وقود حيث لا تشتمل على احتراق.

(٢) تُستخدم البطاريات في الكثير من الأجهزة المحمولة، مثل مشغلات mp3 وأجهزة السمع وأيضًا في الكثير من الألعاب وأجهزة الراديو والساعات وغيرها. تُستخدم بطاريات أكبر حجمًا في السيارات لتشغيل المحرك لتشغيل الأضواء والمعدات الكهربائية الأخرى.

(٣) تُستخدم البطاريات القابلة لإعادة الشحن عدة مرات قبل التخلص منها، وهو ما يقلل من كمية المواد الكيميائية الخطرة الّتي يتم التخلص منها في البيئة. (يساعد إعادة تدوير البطاريات العادية أيضًا في تقليل كمية النفايات.)

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٢ المخازن الكيميائية للطاقة

٢-١ يوضح الجدول بعض إجابات الأمثلة الخاصة بالعمود الأخير. يمكن استخدام أمثلة أخرى.

المخزن الكيميائي للطاقة	المثال الأول على الاستخدام	المثال الثاني على الاستخدام
الكيروسين	وقود الطائرات	المصابيح
العشب	تغذية الماشية	العشب الجاف لإشعال النار
الفحم	الطهو	التدفئة
البطاريات	الساعة الرقمية	المذياع وغير ذلك
البنزين	وقود السيارات	وقود الدراجات، الآلات
الخشب	الطهو	التدفئة
الأرز	غذاء للإنسان	قش الأرز للاستخدام كوقود

الموضوع ٣-٣ مخازن أخرى للطاقة

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

أفكار للتدريس

يدور هذا الموضوع حول نوعين من مخازن الطاقة المرنة والجاذبية الأرضية.

أفكار للدرس:

- يجب عليك بدء الدرس بمناقشة مخازن الطاقة التي تستخدمها الساعات. قد يكون الطلاب قادرين على التفكير بشأن الساعات الّتي يدخل في تكوينها البطاريات والزنبركات والأثقال.
- نشاط ٣-٣ (أ) (ألعاب تعمل بالطاقة) يناقش الألعاب التي تعمل بالطاقة. قد يكون مفيدًا أن تجمع عدد من الألعاب البسيطة بشكل مسبق، على الأقل اثنتان لكل نوع من أنواع مخازن الطاقة (الجاذبية الأرضية والمرنة والكيميائية).

اعرض الألعاب، وناقش كيفية عملها وتحديد مخازن الطاقة الخاصة بها. اطرح أسئلة مثل «من أين تحصل هذه اللعبة على طاقتها؟ كيف يمكن أن نمدّها بالمزيد من الطاقة؟»

• نشاط ٣-٣ (ب) (مصمم الألعاب) يتطلب من الطلاب تصميم ألعاب تعمل بالطاقة المرنة أو الجاذبية الأرضية. يمكن أن يكون هذا تمرينًا باستخدام القلم الرصاص والورق، أو يمكن للطلاب صنع الألعاب الخاصة بهم أو تعديلها. ربما يصعُب على الطلاب تصميم الألعاب الّتي تعمل بالبطارية حيث لم يتعرفوا بعد على الدوائر الكهربائية.

يمكنك أن تطلب إلى الطلاب تقديم أفكارهم إلى زملائهم أو إلى الصف بأكمله. وتكمن أهمية الأمر في إمكانية الطلاب تحديد مخزون الطاقة بكل لعبة وشرح كيفية استخدامها لجعل اللعبة تعمل.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• في هذه المرحلة، من المنطقي أن يتم الحديث عن الطاقة الّتي يتم «استهلاكها»، أي يتم استهلاك مخزون طاقة. وفي نهاية الوحدة، نتطرق إلى موضوع حفظ الطاقة. وهذا يعني أن الطاقة «لا تفنى» في حال فقدانها، ولكن تتحول فقط من صورة لأخرى.

أفكار للواجبات المنزلية:

• أسئلة ٣ و ٤ في كتاب الطالب

• يجب على الطلاب إكمال النشاط ٣-٣(ب) (مصمم الألعاب) في المنزل.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٣ (أ) ألعاب تعمل بالطاقة

ينظر الطلاب في مجموعة من الألعاب الّتي يستفيدون منها في فهم مصادر الطاقة المختلفة.

ستحتاج إلى:

* عدد من الألعاب الّتي توضح مخازن الطاقة المختلفة. يجب أن تكون الألعاب متحركة. تشمل هذه الألعاب:
  - سيَّارة أو لعبة تعمل بالبطارية
  - سيَّارة لعبة تتحرك في اتجاه مائل (تنزلق في اتجاه أسفل منحدرٍ ما على سبيل المثال)
  - «شكل متحرك» يتدحرج في اتجاه مائل
  - كرة أو كرة زجاجية تتحرك في اتجاه مائل
  - صندوق صغير على شكل زنبرك
  - سيَّارة تتحرك بآلية الساعة
  - طيّارة لعبة تعمل برباط مطّاطي

في هذا النشاط، يجب أن يكونوا قادرين على تحديد ثلاثة أنواع من مخازن الطاقة: البطاريات (الطاقة الكيميائية) والزنبركات (الطاقة المرنة) والجاذبية الأرضية (طاقة الجاذبية الأرضية). كلما عرضت المزيد من الأمثلة، كان ذلك أفضل. وقبل البدء في الدرس، يمكنك دعوة الطلاب لتقديم أمثلة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- شد الرباط المطّاطي ليخزِّن الطاقة.

ب-عن طريق إطلاق الرباط المطاطي لتتحرر الطاقة.

(٢) مثال، سيَّارة أو طائرة لعبة مزودة برباط مطّاطي بداخلها؛ أو آلة قذف.

(٣) عن طريق وضع السيَّارة أعلى المنحدر.

(٤) أ-الطاقة المرنة.

ب-طاقة الجاذبية الأرضية.

الموضوع ٣-٤ طاقة الحركة

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Ep6 يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.

7Ep7 يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.

أفكار للتدريس

طاقة الحركة هي شكل من أشكال الطاقة المُخزَّنة، حيث يتم تخزينها في جسم متحرك.

أفكار للدرس:

- قدِّم فكرة طاقة الحركة على أنها طاقة الجسم المتحرك. يمكنك مناقشة بعض المواقف المماثلة- مثل ركوب الدراجات والسفر بالسيَّارة. من أين تأتي طاقة الحركة؟
- نشاط ٣-٤ (أ) (مقارنات الطاقة الحركية) يعطي الطلاب فرصة لإظهار أن الأجسام المتحركة السريعة وتلك الّتي تتميز بكتلة كبيرة لديهم طاقة حركة أكبر.
- انتقل إلى الأفكار الخاصة بالاحتكاك، والّتي تتعلق بطاقة الحركة. الاحتكاك يعمل على إبطاء الحركة؛ حيث يؤدي الاحتكاك إلى توليد حرارة ولذلك تقل طاقة الحركة (وبالتالي تنخفض السرعة). ولهذا السبب تحتاج السيَّارة إلى مصدر ثابت من الوقود وأيضًا تتوقف الدراجة ما لم تستمر في تحريك الدواسات.
- نشاط ٣-٤ (ب) (الاحتكاك يولِّد الحرارة) هو طريقة بسيطة لملاحظة التأثير الحراري للاحتكاك. سوف يتعرض الطلاب موضوع الاحتكاك مرة أخرى في الوحدة ٩، القوى والاحتكاك. في النشاط الأول، يقوم الطلاب بتدليك أيديهم معًا حتى يشعروا بالدفء. قد تحتاج إلى تشجيعهم على حكّ أيديهم بقوة لتحقيق أقصى قدر من التأثير. وفي النشاط الثاني، يركب أحد الطلاب إحدى الدراجات ليتحرك بها في أرض المدرسة ثم يحاول كبح الفرامل. يجب على الطلاب أن يشعروا بسخونة المكابح (وربما حافة العجلات). يتم تقديم طريقة بديلة تتمثل في توفير دراجة مقلوبة في المختبر. استخدام الدوَّاسة لتشغيل العجلة الخلفية، ثم اضغط على الفرامل بقوة.

لاحظ أن هذا النشاط يمهد لفكرة نقل الطاقة، والّتي يتم استعراضها تفصيليًا في الدروس التالية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد تبدو كلمة «حركية» غريبة إلى بعض الطلاب. فهي تعني ببساطة «الحركة» أو «كل ما يتعلق بالحركة». يمكنك النظر في أمثلة «الفنّ الحركي» مثل الرسوم المعلقة وما إلى ذلك.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤال ٤ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٤ (أ) مقارنات الطاقة الحركية

يشجع هذا النشاط الطلاب على ابتكار طريقة خاصة بهم للإجابة على سؤال علمي.

يحتاج الطلاب إلى فهم أنه عند إسقاط جسم ما على رملٍ رطبٍ، فسوف يترك علامة أكبر إذا امتلك طاقة حركة أكبر. ومن خلال قياس أقطار العلامات ومقارنتها، فيمكنهم معرفة ما إذا كان أحد الجسمين يحتوي على طاقة حركة أكبر من الآخر.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- وعاء من الرمل الرطب (يجب أن يكون على الأقل $10\ cm^2$ وعمق $2\ cm$)
- كرات زجاجية
- مسطرة مترية

قد يرغب الطلاب أيضًا في الحصول على لوح لاستخدامه كمنحدر يمكن أن تتدحرج من عليه الكرات الزجاجية أو أنبوب من الورق المقوى لتوجيه الكرات عند سقوطها.

يحتاج الطلاب إلى ابتكار طريقة دقيقة لإسقاط أو دحرجة الكرات الزجاجية من ارتفاع ثابت. يحتاجون أيضًا إلى أن يكونوا حذرين عند قياس قطر العلامة المصنوعة على الرمل ويتأكدون من تسوية الرمال بعد كل عملية قياس.

سيكون أمرًا منطقيًا أن تعيد القياسات للتحقق من تطابق النتائج.

يتم إعطاء الطلاب مهمتين.

(١) لإثبات الجسم المتحرك يمتلك طاقة حركة أكبر إذا كان يتحرك بشكل أسرع، يجب عليهم إسقاط الكرات الزجاجية من ارتفاعات مختلفة. (عندما يتم إسقاطها من ارتفاع أكبر، تصل الكرات الزجاجية إلى أعلى سرعة لها عند الاصطدام.)

(٢) لإثبات أن الجسم ذو الكتلة الكبيرة يحتوي على طاقة حركة أكبر من الجسم ذي الكتلة الأصغر عند تحركهما بنفس السرعة، ينبغي على الطلاب إسقاط الكرات الزجاجية من نفس الارتفاع.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. يمتلك الطالب الذي يقود دراجة طاقة حركة أكبر من الطالب الساكن.

ب. أي نشاطين مناسبين مثال: البدء في الركض والقفز، الهبوط من مكان مرتفع.

(٢) يحتوي الجرار الثقيل على طاقة حرارية أعلى لأنه يمتلك كتلة أكبر (يتحركان بنفس السرعة).

(٣) أ. تحوّل قوة الاحتكاك طاقة الحركة في السيَّارة إلى طاقة حرارية في المكابح، فقد ازداد مخزون الطاقة الحراري للمكابح.

ب. تمتلك السيَّارة كتلة أكبر من الدراجة وتتحرك أسرع منها، ولذلك فهي تحتوي على طاقة حركة أكبر لنقل الطاقة الحرارية في المكابح عندما تتباطأ سرعتها.

الموضوع ٣-٥ الطاقة الحرارية

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

7Pe4 يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Ep5 يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

عليك تسخين جسم ما (رفع درجة حرارته) ليصبح مخزنًا للطاقة الحرارية، حيث إن الأجسام الساخنة هي مخازن للطاقة الحرارية. لاحظ أنه من المهم استخدام المفردات بدقة في السياق التالي:

- المخزون الحراري عبارة عن جسم أكثر سخونة من الوسط الخارجي المحيط به.
- الحرارة عبارة عن طاقة تترك المخزون الحراري وتنتشر في الأوساط المحيطة.

أفكار للدرس:

- ناقش فكرة تسخين شيء ما، مثل بعض الماء. تزداد درجة حرارته كلما خزّن المزيد من الطاقة.
- نشاط ٣-٥ (أ) (تقاسم الطاقة الحرارية) هو وسيلة آمنة لخلط أحجام متساوية من الماء البارد والماء الساخن. ينبغي على الطلاب التنبؤ بالنتيجة. قد يتنبأ البعض أنه إذا تم خلط حجم معين من الماء عند درجة حرارة 20 °C مع حجم آخر عند درجة حرارة 60 °C، ستكون النتيجة 80 °C. دع الطلاب يكتشفون الإجابة بأنفسهم!
- استمر في مناقشة كيفية انطلاق الطاقة من المخزون الحراري إلى الوسط المحيط. إن الآلية ليست أمرًا هامًا. يحتاج الطلاب ببساطة إلى فهم فكرة أن الطاقة تنطلق من مخزن الحرارة.

• نشاط ٣-٥ (ب) (تبريد الماء)، يسمح للطلاب بربط فقدان الطاقة بالهبوط في درجة الحرارة. سيكتشفون أن درجة حرارة الماء الساخن تنخفض سريعًا في بداية الأمر ولكن سرعان ما تتباطأ تدريجيًا. ويكمن العامل الهام في الفرق في درجة الحرارة بين الماء الساخن ووسطه الخارجي.

كما تم التوضيح في نشاط ١٠-٢ (الطاقة من الوقود)، يمكنك استخدام هذا النشاط للتأكيد على الحاجة إلى أسلوب تقني حذر. يشير الرسم البياني المنتظم إلى ذلك.

تتوفر ورقة العمل ٣-٥ (أ) الداعمة للنشاط ٣-٥ (ب)، وورقة العمل ٣-٥ (ب)، والنشاط ٣-٥ (ب) - تقييم التعلم، لدعم هذا النشاط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد يعتقد الطلاب أن الوقود عبارة عن مخزون للطاقة الحرارية لأنه يمكنه أن يخرج حرارة عند حرقه. وبطبيعة الحال، فإن كتلة من الفحم أو لتر من البنزين ليست أكثر سخونة من الأوساط المحيطة بها.

فكرة للواجب المنزلي

• تمرين ٣-٥ (تسخين كتلة)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٥ (أ) تقاسم الطاقة الحرارية

يعد هذا النشاط فرصة لاكتشاف كيف يمكن للأجسام الساخنة أن تعمل كمخازن للطاقة الحرارية.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* كأس سعة 250 mL
* مخبار مدرّج (لقياس 100 mL)
* ميزان حرارة
* أداة تحريك
* قلم تحديد يمكن استخدامه في الكتابة على الكأس
* مصدر للماء الساخن والبارد

يمكن وضع الماء البارد والساخن في كؤوس أو دوارق كبيرة. يمكن غلي الماء الساخن في الإبريق الكهربائيّ. ويمكن تبريد الماء البارد باستخدام الثلج، ولكن يجب إزالة الثلج قبل استخدام الماء.

في الجزء الأول من التجربة، ينبغي على الطلاب تحديد كؤوسهم الزجاجية للإشارة إلى مستويات 100 mL و 200 mL إذا رغبت في ذلك، فيمكن للمعلم أو فني المختبر القيام بذلك مسبقًا.

بعد ذلك، يقيس الطلاب درجات حرارة الماء الساخن والماء البارد. ويقومون بسكب الماء البارد حتى العلامة الّتي تشير إلى المستوى (100 mL) ثم إضافة الماء الساخن حتى العلامة الّتي تشير إلى المستوى (200 mL) ويجب تشجيعهم على خلط الماء لفترة قصيرة (باستخدام أداة تحريك وليس ميزان حرارة)، ثم قياس درجة حرارة المخلوط.

يعتقد العديد من الطلاب أنه إذا تم خلط أحجام متساوية من الماء عند درجة حرارة 80 °C و 20 °C، تكون درجة حرارة المخلوط 100 °C. إنهم يحتاجون إلى معرفة أن درجة حرارة المخلوط للأحجام المتساوية للماء هي المتوسط (50 °C).

يمكنك توسيع نطاق هذا النشاط ليسأل الطلاب عن درجة حرارة المخلوط إذا ما تم إضافة نصف الماء الساخن فقط.

نشاط ٣-٥ (ب) تبريد الماء

في هذا النشاط، يلاحظ الطلاب كيف تنخفض درجة حرارة الماء الساخن عندما ينتشر مخزون الطاقة في الأوساط المحيطة.

إنهم بحاجة إلى ابتكار طريقة مناسبة، يجب عليهم مناقشتها معك قبل إجراء التجربة. يجب عليهم ابتكار طريقة لتدوين نتائجهم (في جدول) وعرض هذه النتائج (على شكل رسم بياني).

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- كأس سعة 250 mL
- ميزان حرارة
- أداة تحريك
- ساعة إيقاف
- مصدر للماء الساخن

يمكن أن يكون الماء الساخن عند درجة حرارة حوالي 60 °C لتجنب أي خطر.

يجب على الطلاب رسم جدول لتسجيل الزمن بالدقائق ودرجات الحرارة °C. كما هو الحال في الأنشطة السابقة، سيحصل الطلاب على نتائج أفضل إذا أخذوا جميع القياسات بطريقة متسقة. قبل أخذ كل قراءة، ينبغي تشجيعهم على خلط الماء لفترة قصيرة (باستخدام أداة تحريك وليس ميزان حرارة) مع تجنب إحداث تيارات. ينبغي أن يعكس الطلاب أسلوب فني حذر يتمثل في رسمهم لشكل منحنى منتظم عند رسم الرسم البياني.

يجب على الطلاب الحصول على خط منحنى، يوضح أن الطاقة تنتشر في الماء ببطء عندما يبرد الماء. وذلك لأن المعدل الذي تنتشر فيه الطاقة في المناطق المحيطة يعتمد على الفرق في درجة الحرارة بين الدورق والوسط المحيط به.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يُخزِّن الجسم الكبير المزيد من الطاقة أكثر من الجسم الصغير في نفس الظروف من درجة الحرارة. التفسير: يمكننا التفكير في الجسم الكبير على أنه جسم مكون من عدة أجسام صغيرة. ولذلك فيُخزِّن نفس الطاقة الّتي تخزنها الأجسام الصغيرة.

هذا مثال للسؤال الذي يعتقد الطلاب أن الإجابة عليه قد تكون «واضحة». ومع ذلك، فإن محاولة تقديم تفسير له يعتبر أصعب.

(٢) تنخفض درجة الحرارة عندما تنطلق الطاقة خارجًا.

(٣) الشمس (على بُعد 150 مليون km).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٥ تسخين كتلة

(١) 80 °C

(٢) نظرًا لأن الكتلة ساخنة للغاية فقد تتعرض إلى حرق يديها.

(٣)

العبارة	صحيحة أم خاطئة؟
بردت الكُتلةُ بالتدريجِ.	صحيحة
انخفضت درجةُ حرارةِ الكُتلةِ بسرعةٍ كبيرةٍ.	خاطئة
بعد 10 دقائق، كانت درجةُ حرارةِ الكُتلةِ 70 °C.	خاطئة
بعد مرور 20 دقيقة، انخفضت درجة حرارة الكتلة بمقدار 33 °C.	صحيحة
توقَّفت أميرة عن القياسِ بعد 30 دقيقةً.	خاطئة
بردت الكُتلةُ؛ لأنَّ الطاقةَ كانت تتسرَّب منها للخارج.	صحيحة

(٤)

العبارة
انخفضت درجة حرارة الكتلة بسرعة أقل.
بعد 10 دقائق، كانت درجةُ حرارةِ الكُتلةِ 60 °C.
توقفت أميرة عن القياس بعد 40 دقيقة.

الموضوع ٣-٦ نقل الطاقة

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

أفكار للتدريس

لقد ركزنا حتى الآن على الطرق المختلفة التي يمكن تخزين الطاقة من خلالها. وفي هذا الدرس، سوف يتناول الطلاب كيفية نقل الطاقة من جسم إلى آخر.

أفكار للدرس:

- ابدأ درسك باستعراض الاستخدامات اليومية للكهرباء. إنها الطريقة الأكثر ملاءمة لنقل الطاقة من مكان إلى آخر من خلال الضغط على زر. نحن لسنا بحاجة لفهم ما يجري في الأسلاك، ولكن ما يحدث ببساطة هو أن الطاقة يتم نقلها عبر هذه الأسلاك. سوف نصف هذا بالطاقة الكهربائية.

إن الضوء والحرارة هما طريقتان أخريان يتم من خلالهما نقل الطاقة. يمكننا أن نطلق عليهما الإشعاع. وينتشر الضوء والحرارة من خلال الأجسام الساخنة.

أخيرًا، وكما درسنا في الاحتكاك، يمكن لقوة ما أن تنقل الطاقة من جسم إلى آخر؛ فنحن نقوم بالرفع والسحب والدفع طوال الوقت.

- يمكن للنشاط ٣-٦(انتقال الطاقة) أن يتخذ شكل تجربة عرض بقيادة المعلم أو يمكن السماح للطلاب بأداء التجارب بأنفسهم. ناقش أفكارهم حول نقل الطاقة أثناء تجربة العرض أو عقب انتهائه. يمكن استخدام ورقة العمل ٣-٦، الداعمة للنشاط ٣-٦ لمساعدة الطلاب في تسجيل أفكارهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد ترغب في التأكيد على الفرق بين المخزون الحراري للطاقة (جسم ساخن) والطاقة الحرارية (الطاقة الّتي تنطلق من الجسم الساخن إلى الوسط المحيط).

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن للطلاب إكمال الأمثلة الموجودة في ورقة العمل ٣-٦ الداعمة للنشاط ٣-٦ بالمنزل.
- تمرين ٣-٦ (تخزين الطاقة ونقلها) في كتاب النشاط.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٦ انتقال الطاقة

يوضح هذا النشاط الطرق المختلفة الّتي تنتقل الطاقة من خلالها: عن طريق الكهرباء والإشعاع وأي قوة تبذل شغلًا.

يمكنك تقديم هذه التجارب إلى الطلاب ليجربوا بأنفسهم كتجارب عرض للصف.

ستحتاج إلى:

* بطارية يتم توصيلها بمحرك صغير من خلال مفتاح كهربائيّ؛ حيث يمكن أن يُلحق بالمحرك شفرات مروحية
* شمعة أو لهب بنزن لتسخين كأس من الماء على حامل ثلاثي الأرجل

يمكنك الاستعانة ببعض تجارب العرض الإضافية أو البديلة لتوضيح بعض الأفكار.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يحتاج المصباح المكتبي والهاتف والحاسب الآلي إلى الكهرباء للعمل. (توجد أيضًا الدباسات الكهربائية)

(٢) أ- يجب توفير الطاقة الكهربائية.

ب- تنتقل الطاقة على هيئة ضوء وحرارة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٦ تخزينُ الطاقةِ ونقلُها

(١) في الساعة السادسةِ صباحًا، انطفأ المنبهُ الخاصُّ بي. توجد في المنبه بطاريَّةٌ تخزن الطاقةَ الكيميائية به.

(٢) فتحت الضوءَ. وانتقلت الطاقةُ إلى الضوءِ بواسطة الكهرباء في الأسلاك.

(٣) يصدر نوعان من الطاقةِ من الضوء:
طاقة ضوئية والتي نستخدمها لنرى بأعيننا، وطاقة حرارية التي تُشعرنا بالدفءِ.

(٤) رفعت حقيبتي الثقيلةَ ووضعتها على الطاولة. وقد زاد هذا من طاقة الجاذبية الأرضية الخاصَّة بالحقيبةِ.

(٥) أكلت ثلاثَ شرائح من الخبز لأتأكَّد أنَّ لدي مخزون جيد من الطاقة الكيميائية في جسمي لليوم.

(٦) عندما تناولت كوبَ الشاي الخاصَّ بي، وجدته باردًا؛ فمخزُونه من الطاقة الحرارية المنتقلة تسرَّب في الوسطِ المُحيطِ.

(٧) عند مغادرتي للمنزل، أطفأت جهازَ المذياع حتى لا تنتقل له طاقةٌ أكثر عن طريق الطاقة الكهربائية.

الموضوع ٣-٧ توصيل الحرارة

الأهداف التعليمية:

7Pe4 يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Ep5 يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.

أفكار للتدريس

تغطي الموضوعات الأربعة التالية آليات نقل الطاقة الحرارية. فهي عبارة عن نقل الطاقة من مكان ما في درجة حرارة معينة إلى مكان آخر في درجة حرارة أقل. عادة ما يُطلق على الطاقة المنتقلة بسبب اختلاف درجات الحرارة اسم الحرارة (أو الطاقة الحرارية). وتتمثل آليات النقل الأربعة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع والتبخر. لا يوجد الكثير من المعلومات بشأن الإشعاع؛ حيث لم يتعرف الطلاب بعد على الإشعاع الكهرومغناطيسي.

أفكار للدرس:

- يمكنك تقديم هذا الموضوع من خلال مناقشة الحالات الّتي تصبح فيها الأجسام الساخنة باردة أو تصبح الأجسام الباردة ساخنة. كيف تنتقل الطاقة؟ يوضح المثال الوارد في كتاب الطالب وضع ملعقة معدنية في مشروب ساخن.
- يوضح كتاب الطالب طريقة واحدة لملاحظة نقل الطاقة خلال قضيب معدني عند تسخين أحد أطرافه. ينصهر الشمع وتتساقط دبابيس الرسم على الأرض.
- في النشاط ٣-٧ (أ) (المقارنة بين المواد المعدنية) يُطلب إلى الطلاب توسيع نطاق ما ذُكر أعلاه لمقارنة أنواع المواد المعدنية المختلفة. هناك طريقتان محتملتان: إجراء التجربة على كل قضيب معدني بشكل مستقل وحساب زمن تأثرها بالحرارة، أو تسخينها معًا في وقت واحد لمشاهدتها تسخن في وقت واحد. تعتمد الطريقة الّتي تعتمدها على المعدات المتوفرة لديك.

• استمر في ذلك لمناقشة تقسيم المواد إلى مواد موصِّلة للحرارة ومواد عازلة للحرارة. سيكون أمرًا جيدًا إذا ركزت على كلمة «حراري» في هذا السياق.

• إنّ آلية توصيل الحرارة ذات شقين. فعلى الجانب الأول، تصطدم الجزيئات المهتزة بالجزيئات المجاورة وتتبادل الطاقة معها؛ وينتج عن هذا سيل من الطاقة عبر القضيب. وعلى الجانب الآخر، يتم اتباع آلية أخرى في المعادن، تتعلق بإلكترونات التوصيل. تكتسب هذه الإلكترونات الطاقة في نهاية الطرف الساخن للقضيب وتمررها (من خلال تصادم الذرات المهتزة) إلى النهاية الأخرى الباردة.

• (لاحظ أنه، بالرغم من قولنا أن المواد المعدنية هي مواد جيدة التوصيل للحرارة وأن المواد غير المعدنية هي مواد رديئة التوصيل للحرارة، فهذا شيء من التعميم. فمثلا يعد الماس أفضل المواد الموصلة للحرارة، حيث لا يمتلك إلكترونات للتوصيل. وتكون الروابط بين جزيئاته قوية للغاية وتنقل الاهتزازات بسرعة خلال المادة ولذلك تنتشر الطاقة عبره بسرعة.)

• يمثل النشاط ٣-٧ (ب) (انصهار الثلج) تحديًا للطلاب. اسمح للطلاب بملامسة المادة المعدنية والألواح البلاستيكية. ونظرًا لأن المادة المعدنية قد تبدو أكثر برودة، فعلى الأرجح سوف يتخيل الطلاب أن الثلج سينصهر ببطء أكثر في المعدن عنه في البلاستيك. إنهم مخطئون! فبمجرد رؤيتهم لتجربة العرض، ينبغي أن يكونوا قادرين على شرح ملاحظاتهم من خلال التفكير في كيفية دخول الطاقة إلى الثلج لانصهاره. تنتقل الطاقة أسرع بكثير خلال المعدن عن البلاستيك. وينتقل جزء صغير جدًا من الطاقة من الهواء إلى الثلج.

• تتناول ورقة العمل ٣-٧ (الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة) هذا الأمر من خلال استعراض فكرة أن المواد الّتي تولِّد الشعور بالحرارة هي مواد رديئة التوصيل للحرارة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد يختلط الأمر على الطلاب الذين يعرفون القليل عن التيّار الكهربائيّ عندما يفكرون بشأن الإلكترونات الّتي تنقل الطاقة خلال المواد المعدنية. كيف يختلف هذا عن التيّار الكهربائيّ؟ إن التيّار الكهربائيّ هو عبارة عن فيض من الإلكترونات تتحرك في اتجاه واحد. ويعتمد التوصيل الحراري على الحركة العشوائية للإلكترونات في المادة المعدنية. فإذا رأيت أن هذه المعلومات تفوق ما تريد أن يفهمه طلابك، يمكنك الاكتفاء بوصف آلية التوصيل إلى آلية «تصادم الجزيئات» ، ولكن لا يفسِّر هذا سبب كون المواد المعدنية من بين أفضل المواد الموصلة للحرارة.

أفكار للواجبات المنزلية:

• أسئلة كتاب الطالب ٢-٣

• ورقة العمل ٣-٧ (الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة)

• يمكنك طرح الأسئلة على الطلاب لوصف كيفية ملائمة تجربة انصهار الثلوج للإجابة على سؤال «أيّ من المواد المعدنية المتعددة هي أفضل مادة مُوصِلة للحرارة؟»

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٧ (أ) مقارنة بين المواد المعدنية

ستحتاج إلى:

* مجموعة من قضبان معدنية مصنوعة من مواد معدنية مختلفة بنفس الأبعاد
* موقد بنزن
* الشمع
* دبابيس للرسم
* مشبك وحامل أو ما شابه ذلك لحمل القضبان
* ساعة إيقاف

ربما ينبغي عليك اقتناء جهاز مصمم لهذا الغرض من أجل هذا النشاط. إنّ المواد المعدنية المستخدمة عادة هي النحاس والفولاذ والنحاس الأصفر والألومنيوم.

بالنسبة للنشاط التمهيدي: قم بصهر بعض الشمع وضعه على هيئة نقاط بطول أحد جانبي القضيب المعدني. وباستخدام الشمع الليّن، ثبِّت دبابيس الرسم (مسامير الرسم) على بُعد مسافات متساوية.

ثبِّت القضيب على بعد سنتيمترات من أحد الطرفين. قم بتسخين الطرف غير المثبت وشاهد انصهار الشمع تدريجيًا وسقوط دبابيس الرسم.

استمر في ذلك لتوضيح كيفية المقارنة بين المواد المعدنية المختلفة. لاحظ أن هذه التجربة تهدف إلى المقارنة بين التوصيل الحراري للمواد المعدنية المختلفة. ومع ذلك، فينبغي أن تكون مصممةً لمراعاة السعات الحرارية المختلفة للمواد المعدنية. ويرجع ذلك إلى أنه إذا كانت المادة المعدنية ذات سعة حرارية عالية جدًا ، فسوف تنتقل الحرارة ببطء أكثر وستحتاج المادة المعدنية إلى مزيد من الحرارة ليتم تدفئتها. (ليس من الضروري مناقشة هذا الجانب مع طلابك.)

السلامة!

ضع قفازات واقية عند وضع الشمع الساخن على القضبان. تذكر أنه عندما يتم تسخين القضبان، فقد تظل ساخنة لبعض الوقت بعد الاستخدام. قد يلتصق الشمع الساخن بالأصابع، مما يسبب حدوث بعض الحروق. ولتجنب هذه المشكلات، ضع ساتر أمان بين الجهاز والطلاب.

نشاط ٣-٧ (ب) انصهار الثلوج

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ألواح بلاستيكية، ذات أبعاد مماثلة، ويفضل أن يكون لونها أسود
* مكعبات ذات أبعاد مماثلة
* ساعة إيقاف
* (اختياري) اثنان من مجسات درجة الحرارة ومسجل للبيانات وشاشة عرض

لتسهيل التجربة، يجب أن يكون للوحين أبعاد بسمك 1 cm ومساحة (5 cm × 5 cm).

عند لمس اللوح المعدني، سيكون أكثر برودة من اللوح البلاستيكي. سيؤدي ذلك إلى أن يعتقد الطلاب أن مكعب من الثلج سوف ينصهر على اللوح المعدني بشكل أبطأ بكثير من انصهاره على اللوح البلاستيكي.

يجب على الطلاب مناقشة أفكارهم بشأن أيّ من المكعبات تنصهر بشكل أسرع.

عقب تجربة العرض، إذا لم يفهموا لماذا لم ينصهر الثلج على المادة المعدنية أولًا، اطلب إليهم أن يفكروا في كيفية دخول الطاقة إلى الثلج لصهره. (تسري الطاقة عبر اللوح؛ ويدخل القليل من الطاقة عبر الهواء.)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لا، ستسخن الملعقة الخشبية ببطء أكثر.

(٢) إن البوليسترين ليس موصلًا جيدًا للحرارة؛ فهو عازل جيد للحرارة لأن غالبيته تحتوي على غاز محبوس في البلاستيك وعادة ما يكون أكثر سمكًا من الورق، لذلك تنتقل الحرارة عبره ببطء أكبر.

(٣) تسري الطاقة بسرعة أكبر خلال المواد المعدنية إلى الغذاء؛ البلاستيك سوف ينصهر أو يحترق على اللهب، أو عندما يكون ساخنًا للغاية.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٧ الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة

(١) المواد الّتي تُشعرك بالبرودة: النحاس والألومنيوم والصلب.

(٢) تُشعرك الملعقة المعدنية بالبرودة أكثر من الملعقة البلاستيكية؛ وسرعان ما تُشعرك الملعقة البلاستيكية بالدفء.

(٣) يكون جلدك أكثر سخونة من قطعة من البلاستيك.

عندما تلمس البلاستيك، لا تسري الطاقة داخل البلاستيك لأنه عازل.

ولذلك فلا يشعر إصبعك بالبرودة، وترسل أعصابك الإشارات إلى الدماغ بأن البلاستيك دافئًا.

الموضوع ٣-٨ الحمل الحراري

الأهداف التعليمية:

7Pe4 يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، يتعرف الطلاب إلى الحمل الحراري وشرحه في ضوء تغيُّر الكثافة. سوف يمنحك هذا الموضوع فرصة لمراجعة الأفكار الخاصة بالتمدد والكثافة والدفع العلوي.

أفكار للدرس:

- يلعب الحمل الحراري دورًا في العديد من الظواهر اليومية- الرياح والطيور المحلقة والطائرات الشراعية والدخان المتصاعد وغيرها. ويشكل ذلك مدخلًا جيدًا للبدء في الدرس. اسأل الطلاب لماذا نقول «يرتفع الهواء الساخن».

• صف ما المقصود بتيار الحمل الحراري، في النشاط ٣-٨ (ملاحظة تيار الحمل الحراري) يمكنك توضيح تيارات الحمل الحراري في كل من الماء والهواء. تأكد من أن الحمل الحراري يحدث في الموائع، مثل السوائل والغازات.

• والآن، يمكنك تقديم تفسيرًا للحمل الحراري على جانب النظر بالعين المجردة، فإن تسخين سائل ما يؤدي إلى تمدده، ولذلك تنخفض كثافته. إن السائل الذي يتمتع بكثافة أقل يطفو لأعلى. يمكنك شرح ذلك في ضوء الكثافة النسبية أو الدفع العلوي. وعلى الجانب المجهري، تصبح الجزيئات بعيدة عن بعضها البعض عند تسخينها؛ ويمكن للطلاب حينها تصوير الجزيئات الّتي تنفصل عن بعضها البعض وترتفع لأعلى.

• في تمرين ٣-٨ (استقصاء الحمل الحراري) في كتاب النشاط اسأل الطلاب عن تفسير البيانات الناتجة عن تجربة تبريد سائل ساخن. تُفقد معظم الطاقة الموجودة على سطح السائل من خلال الحمل الحراري. وتُظهر بيانات السائل المُغطى بغطاء أن فقدان الحرارة ينخفض بشكل كبير. هذا يمكن أن يكون بمثابة مقدمة مفيدة للنشاط العملي في الموضوع التالي.

• يمكنك إنهاء هذا الموضوع من خلال طرح الأسئلة على الطلاب بشأن قيامهم بذكر التشابهات والاختلافات بين عمليتي التوصيل والحمل الحراري كآليات لانتقال الطاقة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• تأكد من أن الطلاب يفهمون المصطلح «سائل» وعلاقته بفكرة السريان.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٣-٨ (استقصاء الحمل الحراري)

• أسئلة كتاب الطالب ٢-٤

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٨ ملاحظة تيار الحمل الحراري

ستحتاج إلى:

* دبوس أو مسمار كبير مثبت رأسيًا على حامل
* قصاصة من الورق على «شكل حلزوني»
* سخان كهربائي
* موقد بنزن
* حامل ثلاثي الأرجل (بدون قماش شبكي)
* كأس زجاجي مصنوع من البيركس سعة 1 mL
* حجم 600 mL من الماء البارد
* أنابيب زجاجية، يبلغ طولها 150 mm وذات قطر داخلي يبلغ 3 mm
* بلورات برمنغنات البوتاسيوم (VII)

لإظهار تيار الحمل الحراري في الهواء، اقطع قصاصة ورق حلزونية. قم بشدها قليلًا ووازنها على قمة مسمار.

قم بتشغيل السخان. ضع قصاصة الورقة الحلزونية في تيار الهواء الساخن الذي يرتفع أعلى السخان، حيث يجب أن تبدأ في الدوران.

لإظهار تيار الحمل في الماء، ضع الماء في كأس زجاجي. عندما يسكن الماء، أضف بلورة برمنغنات البوتاسيوم الأرجوانية (VII) في أحد جوانب الكأس. قم بذلك من خلال وضع أنبوب في الماء وإسقاط البلورة أسفل الأنبوب. أزل الأنبوب.

قم بتسخين الكأس أسفل البلورة وشاهد مسار الماء الدافيء حيث يرتفع إلى أعلى ثم يغوص إلى أسفل.

تجربة عرض إضافية: اصنع مكعب ثلج من ماء ملوّن بلون طعام – اللون الأخضر سيكون مناسبًا. اجعل المكعب يطفو في كأس من الماء البارد. شاهد مسار الماء الملوّن واطلب إلى الطلاب شرح هذا الأمر.

السلامة!

كن حذرًا مع استخدام الماء الساخن. تعتبر بلورات برمنغنات البوتاسيوم (VII) ضارة إذا ابتلعتها أو صبغت يديك أو ملابسك.
قم بارتداء القفازات الجراحية إذا توفرت، أو ضع البلورة أسفل الأنبوب باستخدام ملاقط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يسخن الهواء الموجود أعلى الشاطئ ثم يرتفع إلى أعلى. ينخفض الهواء البارد الموجود أعلى البحر ليحل محله.

(٢) تتخذ جزيئات الصلب مواضع ثابتة ولا تتحرك داخل المادة، ولذلك لا يمكن إعداد تيار الحمل لها.

(٣) اذهب إلى مكان خالٍ من الأشجار (الصحراء أو المحيط)، ستجد أن الرياح تهب على الرغم من عدم وجود أشجار لتسبب هبوبها.

(٤) إنّ الماء الدافئ أقل كثافة من الماء البارد؛ ولذلك يرتفع إلى السطح، إما الماء البارد أكثر كثافة ولذلك فيغوص لأسفل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٨ استقصاء الحمل الحراري

(١) يسخن الهواء أعلى الماء بفعل الهواء الساخن. يرتفع لأعلى بفعل الحمل الحراري، آخذًا معه الطاقة. ويتم استبداله بالهواء البارد الذي يسخن بعد ذلك، آخذًا معه المزيد من الطاقة. وبهذا الشكل، يفقد الماء طاقته إلى الهواء.

(٢) تسري الطاقة خلال الزجاج وإلى الهواء (حيث تنطلق بفعل الحمل الحراري) أو خلال الحامل المعدني (التوصيل). (قد يذكر الطلاب أيضًا الإشعاع، الذي سيتم تناوله في الموضوع التالي.)

(٣) لا يوجد مجال للأخطاء البشرية في قراءة ميزان الحرارة (ولكن قد يكون المسبار غير مدرج تدريجًا منتظمًا)؛ يتم تسجيل البيانات للاستخدام المستقبلي؛ فيمكن للكمبيوتر إظهار الرسوم البيانية مع تقدم التجربة

(٤) يجب أن يحتوي الرسم البياني على منحنيات منتظمة من خلال النقاط أو بالقرب منها؛ ويتعين عنونة المحاور والخطوط.

(٥) أ- بدون غطاء: ما يقرب من **60 sec**

ب- بغطاء: ما يقرب من **160 sec**

(٦) تبدو الاستنتاجات الّتي توصلت إليها منى منطقية. ينخفض معدل درجة الحرارة بمقدار الثلث بعد إضافة الغطاء. ويشير هذا إلى أنه تم منع أكثر من نصف الطاقة المفقودة بإضافة الغطاء.

الموضوع ٣-٩ الإشعاع

الأهداف التعليمية:

7Pe4 يحدد ويصف عمليات انتقال الطاقة الحرارية (الحرارة) المتمثلة في التوصيل والحمل الحراري والإشعاع.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Ep5 يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.

7Ep6 يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.

7Ep7 يختار الأدوات والأجهزة المناسبة ويستخدمها بشكل صحيح.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.

أفكار للتدريس

يبرز هذا الموضوع فكرة انتقال الطاقة عن طريق الإشعاع.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء من خلال استعراض تجربة الطلاب الشخصية في امتصاص الإشعاع من الشمس. أكد على أننا نحصل على الضوء والحرارة و الأشعة فوق البنفسجية من الشمس. عندما يتم امتصاص الإشعاع، يصبح الجسم أكثر سخونة.
- تعتبر الأشعة تحت الحمراء مثالًا للأشعة المنتقلة بالإشعاع. وأشر إلى أن الإشعاع يمكنه الانتقال عبر الفراغ (لحسن الحظ). ويمكن أن ينتقل أيضًا عبر الهواء والمواد الشفافة الأخرى على الرغم من امتصاصه تدريجيًا.
- قدم فكرة أن هناك بعض الأسطح أفضل من غيرها في قدرتها على الإشعاع، حيث أن المشع الجيد هو ممتص جيد. ويتم استخدام تجربة مكعب ليزلي بشكل تقليدي لإظهار أن الأسطح الداكنة أفضل من الأسطح الفاتحة في إشعاعها. ومع ذلك، غالبًا ما تكون الأسطح المطلية باللون الأبيض في نطاق الضوء المرئي، لكنّها في الواقع عبارة عن أسطح مشعة جيدة في منطقة الأشعة تحت الحمراء غير المرئية من الطيف. إذا قررت عرض تجربة كهذه ، فتأكد من أن الجهاز الخاص بك يعطي الإجابات الّتي تأملها قبل تجربتها على الصف.
- ناقش أين صادف الطلاب موضوعي انعكاس الحرارة وامتصاصها. ويتضمن تمرين كتاب النشاط ٣-٩(تفسيرات الإشعاع) خمسة أمثلة للحالات الّتي يمكن تفسيرها من خلال فهم امتصاص الإشعاع وانعكاسه.

• يمكنك التحدث عن كيفية ارتباط التغيرات اليومية الّتي تطرأ على درجة الحرارة بإشعاع الشمس وامتصاصه من قبل الأرض. قد لا يقدر بعض الطلاب أن الأرض تفقد الطاقة إلى الفضاء ولذلك تبرد في الليل. تبلُغ درجة حرارة الفضاء 270 °C، ولذلك فإنه ليس أمرًا غريبًا أن تبرد الأرض!

• في نشاط ٣-٩ (التوصيل والحمل الحراري والإشعاع) يقيس الطلاب معدل تبريد الماء الساخن في حاويات مختلفة ويحاولون تحديد الآلية الأكثر أهمية. مثال، إذا استخدموا حاويتين، إحداهما داكنة والأخرى ذات لون فاتح ومزودتين بأغطية، ينبغي عليهم إن يكتشفوا أن الحاوية الداكنة تبرد أسرع من نظيرتها.

• تسلط ورقة العمل ٣-٩ (الترموس) الضوء على الأفكار المتعلقة بنقل الطاقة الحرارية لشرح تصميم الترموس (وعاء حافظ للحرارة أو البرودة). إذا لم يكن طلابك على علمٍ بهذه الأجهزة، فمن المفيد فكّ أحد هذه الأجهزة أمام الصف بأكمله.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• نظرًا لعدم قدرتنا على قياس تدفق الطاقة بصورة مباشرة، فنستخدم عامل التغير في درجة الحرارة كإشارة إلى عملية انتقال الطاقة. تأكد من إدراك طلابك أن زيادة درجة الحرارة تعني تمام امتصاص الطاقة وهكذا.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٣-٩(تفسيرات الإشعاع) في كتاب النشاط.

• ورقة العمل ٣-٩(الترموس)

• أسئلة كتاب الطالب ٢-٣

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٩ التوصيل والحمل الحراري والإشعاع

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عدد من الحاويات ذات الأحجام والأشكال المماثلة، مثال الورق المقوى والأكواب البلاستيكية والكؤوس الزجاجية والعلب المصنوعة من النحاس والصلب
* مواد لصنع أغطية للعلب
* ميزان حرارة
* مصدر من الماء المغلي (مثال: الإبريق الكهربائيّ)

يمكن أن تتطابق بعض الحاويات مع بعضها البعض ولكن يتم تلوينها باللون الأبيض والأسود وما إلى ذلك.

ينبغي على الطلاب استقصاء الآلية الأكثر أهمية في فقدان الطاقة من الماء الساخن. وعادةً، فإن الحاويات الّتي لا تحتوي على أغطية تبرد سريعًا، مما يبين أهمية الحمل الحراري. ومع ذلك، بالنسبة للحاويات المغطاة، قد تكون الآليات الأخرى مهمة أيضًا.

يجب على الطلاب النظر في عدد المتغيرات الكبير هنا وإعداد تجربة تساعدهم على تحديد الآلية الأكثر أهمية.

السلامة!
اطلب إلى الطلاب توخي الحذر أثناء سكب الماء الساخن. يعد الإبريق الكهربائيّ وسيلة جيدة لتوفير الماء الساخن؛ وبدلًا من ذلك، وفر المخابير المدرجة الّتي تحتوي على الماء الساخن ليتمكن الطلاب من سكب الماء منها.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تصل الطاقة إليك عن طريق الإشعاع. ترتفع الطاقة المنتقلة من خلال الحمل الحراري أعلى الموقد. لا يوجد هناك أي مادة صلبة أو سائلة بينك وبين الموقد، ولذلك لا يمكن للطاقة أن تسري إليك عن طريق التوصيل.

(٢) إنّ الأرض أكثر سخونة من الفضاء، ولذلك، ففي الليل، تبرد حيث تشع الطاقة في الفضاء.

(٣) يمر الإشعاع من الشمس عبر زجاج النافذة ويتم امتصاصه من خلال الطبقة الداخلية السوداء، الّتي سرعان ما تصبح دافئة. يعتبر الواقي الحراري سطح لامع ولذلك يعكس معظم الإشعاع مرة أخرى خارج السيَّارة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٩ تفسيرات الإشعاع

(١) تمتص الملابس الداكنة الإشعاع من الشمس، ولذلك يشعر الشخص الذي يرتدي مثل هذه الملابس بالسخونة.

(٢) تعكس الملابس اللامعة الإشعاع الصادر من الشمس، لذلك لا يشعر رائد الفضاء بالحرارة.

(٣) القار مادة سوداء تمتص الإشعاع المنبعث من الشمس على نحوٍ جيدٍ. يعمل هذا الإشعاع على تسخينها وبالتالي انصهارها.

(٤) تعكس الجدران والأسقف البيضاء الإشعاع المنبعث من الشمس، وبالتالي فلن يسخن المنزل.

(٥) أ- يعكس الإناء اللامع الإشعاع الصادر من الشمس إلى إناء الطهي. ويكون الوعاء قاتمًا، ولذلك فيمتص الإشعاع. وعليه، يصبح الطعام في الوعاء ساخنًا.

ب- يمكن طهي الطعام دون الحاجة إلى الوقود، كما يمكن تعقيم مياه الشرب عن طريق الغليان.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٩ الترموس

(٢) يعمل الزجاج على إيقاف الطاقة المتسربة عن طريق خاصية التوصيل، لأن الزجاج مادة مُوصِلة رديئة للحرارة (عازل جيد).

(٣) يوجد فراغ بين الجدران الزجاجية لأنها تعمل على إيقاف الطاقة المتسربة من خلال التوصيل أو الحمل الحراري. يمكن للطاقة أن تمر عبر هذا الفراغ فقط من خلال الإشعاع.

(٤) توجد سدادة في فوهة الترموس لأنها تعمل على إيقاف الطاقة المتسربة من خلال التوصيل الحراري. لا يمكن لتيار الحمل الحراري (الهواء الساخن) أن يرتفع أعلى سطح السائل.

(٥) تُصنع سدادة الفوهة من بلاستيك رغوي لأنها تمنع الطاقة المتسربة من خلال التوصيل. يعتبر البلاستيك الرغوي عازلًا جيدًا (مادة مُوصِلة رديئة).

الموضوع ٣-١٠ الأشكال المتغيرة للطاقة

الأهداف التعليمية:

7Pe2 يتعرف إلى أنواع الطاقة وطرق نقل الطاقة المختلفة.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، سننظر في الفرق بين مخازن الطاقة وعمليات انتقال الطاقة. يبدو أن الطاقة قادرة على تحويل نفسها، ففي واقع الأمر، لا يوجد سوى «طاقة» واحدة ولكن يحتاج الطلاب إلى التعرف إلى أنواع الطاقة الموجودة في أي موقف معين.

أفكار للدرس:

- ابدأ بتقديم ملخصًا عن « مخزون الطاقة حتى الآن». يوضح الجدول الوارد في كتاب الطالب «الأنواع» أو «الأشكال» المختلفة للطاقة الّتي تمت مناقشتها حتى الآن. ويشمل أيضًا الصوت كنوع آخر للطاقة.
- نشاط ٣-١٠ (أ) (تغيرات الطاقة في لعبة الأفعوانية) يمكن استخدامه للبدء في مناقشة كيفية تغير الطاقة في لعبة الأفعوانية وعمليات نقل الطاقة الّتي تحدث هناك، كما يمكنك استخدام هذا النشاط لتقديم مفهوم حفظ الطاقة، استعدادًا لموضوع ٣-١١.
- والآن يمكنك الاستمرار في عرض كيفية تمثيل التغير الذي يطرأ على الطاقة باستخدام الأسهم. ويقدم استخدام علامات الجمع حين يظهر شكلان آخران أو أكثر رابطًا مباشرًا للموضوع التالي المتعلق بحفظ الطاقة.
- نشاط ٣-١٠ (ب) (تغيرات الطاقة) يمكنك عرض مجموعة من الأمثلة البسيطة المتعلقة بتغيرات الطاقة. هناك طريقتان. يمكنك التركيز على تغير الطاقة المطلوب (مثال، يحوِّل المصباح الطاقة الكهربائية إلى طاقة ضوئية)، أو يمكنك التأكيد على الطريقة الّتي تميل الحرارة إلى الظهور بها في أي تغير يطرأ على الطاقة. وبالنسبة للمصباح، فإن معظم الطاقة تتحول إلى حرارة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أنه في السيَّارة، يتم تحويل الطاقة الكيميائية (من الوقود) إلى طاقة حركة. يعد هذا صحيحًا عندما تبدأ السيَّارة في التحرك أو أسرعت من حركتها. ومع ذلك، عندما تسير السيَّارة بسرعة ثابتة، لا تزداد طاقة حركتها. يتم تحويل كل الطاقة من الوقود إلى حرارة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- أسئلة ٢ و ٣ في كتاب الطالب
- ورقة العمل ٣-١٠ (أ) (أشكال الطاقة)
- ورقة العمل ٣-١٠ (ب) (تحويل الطاقة)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٣-١٠ (ب) تغيرات الطاقة

يساعد هذا النشاط الطلاب على فهم الحالات الّتي تتغير فيها الطاقة من صورة إلى أخرى.

أعدّ بعض تجارب العرض المقترحة بالجدول أدناه واعرضها أمام الصف أو اسمح للطلاب بتجربتها بأنفسهم.

ستحتاج إلى:

* معدات لمجموعة تجارب العرض المقترحة بالجدول أدناه.

تجربة العرض	تغير الطاقة
مروحة تعمل بالبطارية	كيميائية ← كهربائية ← حركة
الخليّة الشمسية (الخلايا الضوئية) المتصلة بالفولتميتر	ضوئية ← كهربائية
بطارية متصلة بجرس أو طنان كهربائيّ	كيميائية ← كهربائية ← صوتية
خلية شمسية متصلة بمصباح ثنائي باعث للضوء (LED)	ضوئية ← كهربائية ← ضوئية
بطارية متصلة بمصباح صغير	كيمائية ← كهربائية ← ضوئية وحرارية
جهاز ميكانيكي في لعبة بزنبرك	الطاقة المرنة← حركة
حبات من الخرز الملون تسقط من أعلى منحدرٍ	الجاذبية الأرضية ← حركة

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)

مخازن الطاقة	عمليات نقل الطاقة
الطاقة الكيميائية	الطاقة الكهربائية
الطاقة المرنة	الطاقة الحرارية
الجاذبية الأرضية	الطاقة الضوئية
طاقة الحركة	الطاقة الصوتية
الطاقة الحرارية	

(٢) طاقة كيميائية ← طاقة حركة

(٣) طاقة كهربائية ← طاقة ضوئية+ طاقة حرارية

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٣-١٠ (أ) أشكال الطاقة

(١)

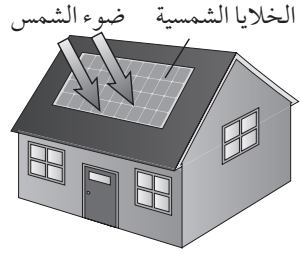
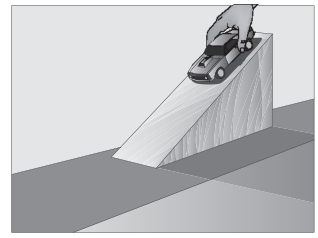
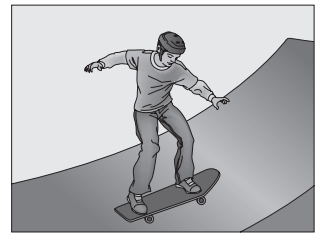
الوصف	شكل الطاقة
الطاقة المُخزّنة عن طريق الوقود مثل الخشب	كيميائية
الطاقة الّتي تصل الأرض من الشمس	حرارية وضوئية
طاقة سيَّارة متحركة	حركة
طاقة طائرة تُحلق لأعلى في السماء	حركة، الجاذبية الأرضية
الطاقة الّتي نكتشفها بآذاننا	صوتية
الطاقة الّتي نحصل عليها من مصباح إضاءة	حرارية وضوئية
الطاقة المُخزّنة في زنبرك مشدود	مرنة
الطاقة المُخزّنة في بطارية	كيميائية
الطاقة المتحررة من بطارية	كهربائية

(٢) أ- طاقة كهربائية إلى طاقة ضوئية+طاقة حرارية

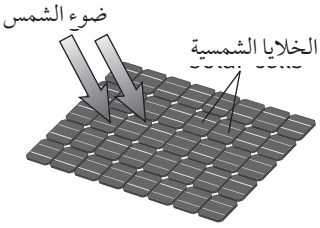
ب-طاقة حركة إلى طاقة حرارية وطاقة صوتية

ورقة العمل ٣-١٠ (ب) تحويل الطاقة

(١)

الوصف	تغيرات الطاقة
 يسطع ضوء الشمس على الخلايا الشمسية. يصبح الماء ساخنًا.	طاقة حرارية وضوئية ← طاقة حرارية
 تبدأ السيَّارة اللعبة في التحرك من أعلى المنحدر. تزداد سرعتها كلما اتجهت لأسفل المنحدر.	طاقة الجاذبية الأرضية ← طاقة حركة
 تقل سرعة الفتى تدريجيًا عند تزلجه باتجاه أعلى المنحدر.	طاقة حركة ← طاقة الجاذبية الأرضية (+طاقة حرارية)

(٢)

الوصف	تغيرات الطاقة
 تسطع أشعة الشمس على الألواح الشمسية. وهذا يسبب سريان الطاقَةُ الكَهْرَبائِيَّة في الأسلاك، حيث تعمل بدورها على شحن البطارية.	طاقة حرارية وضوئية ← طاقة كهربائية ← طاقة كيميائية

(٣)

الوصف	تغيرات الطاقة
مثال، إطلاق سهم رماية.	طاقة مرنة ← طاقة حركة
مثال، توفر البطارية تيارًا في دائرة كهربائية مما يعمل على تسخين سخان (أو مصباح) وإشعاعه بالحرارة.	طاقة كيميائية ← طاقة كهربائية ← طاقة حرارية

الموضوع ٣-١١ حفظ الطاقة

الأهداف التعليمية:

7Pe1 يفهم أن الطاقة لا تفنى و لاتستحدث من عدم و هي دائماً محفوظة.

أفكار للتدريس

وفي هذا الدرس، سوف ننظر في مبدأ حفظ الطاقة. يشكّل هذا أمرًا جدليًا حيث لم نعتبر الطاقة طاقة كمية إلى حدٍ كبيرٍ أو ننظر في كيفية حساب الطاقة أو قياسها. ولذلك، إلى حد ما، سيكون على الطلاب قبول هذا المبدأ الهام.

أفكار للدرس:

- ابدأ الدرس بالتحدث عن الطاقة الّتي نخرجها من أجسامنا. (يرتبط هذا بالموضوع ٣-١ (استخدام الطاقة) السابق ذكره.) تظهر قيم الطاقة المدونة على أغلفة المواد الغذائية بالكيلوجول (kJ). يستهلك الطلاب ما يقرب من 10 MJ يوميًا. فهم يحتاجون إلى مثل هذه الطاقة لأداء الأنشطة اليومية. ناقش مع الطلاب أين يمكن أن تذهب هذه الطاقة. تنطلق معظم الطاقة إلى البيئة في صورة طاقة حرارية، والبعض الآخر كشغل مبذول على الأجسام الأخرى.
- نشاط ٣-١١ (ملصق الطاقة) هو عبارة عن تمرين يتم باستخدام الورقة والقلم الرصاص. ويساعد الطلاب على تقدير أهمية مبدأ حفظ الطاقة. يكمن الهدف من هذا النشاط في أنهم سيفكرون في هذا المبدأ، وربما يشمل ذلك صياغة المبدأ في الملصق الخاص بهم. يجب أن يفكروا في أشكال الطاقة المتغيرة الّتي لا تنفد. ادع طلابك لتقديم الملصقات الخاصة بهم إلى الصف بأكمله أو تعليقها على الحائط. اطلب إلى الطلاب إبداء تعليقاتهم بشأن هذه الملصقات- ما الملصق الذي يوضح هذا المبدأ بشكل أفضل؟ (إنها ليست منافسة في التصميم التصويري، وإنما عرض للفكرة العلمية وفهمها.)
- ورقة العمل ٣-١١ (ميزان جيمس جول لقياس الحرارة) تقدم بعض الأفكار التاريخية بشأن الطاقة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- تحتوي كلمة «حفظ» على الكثير من المعاني الأخرى. وفي مجال العلوم، نستخدم هذه الكلمة لنعني «بقاء الكمية الإجمالية ثابتة أثناء حدوث التغيير». ولذلك، ومن أجل الأغراض العلمية، فإن الكتلة هي كمية مخزّنة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٣-١١ (ميزان جيمس جول لقياس الحرارة)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الطاقة الكيميائية

(٢) يقوم الحفار برفع حمولة ثقيلة.

(٣) 90 J من الطاقة الحرارية (100 J = 90 J + 10 J)

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٣-١١ ميزان جيمس جول لقياس الحرارة

(١) تسمى الوحدة جول. ويُرمز لها بالرمز (J).

(٢) أ. الطاقة الكيميائية

ب. طاقة الحركة

(٣) أ. طاقة الجاذبية الأرضية

ب. عندما يسقط الماء، يفقد طاقة الجاذبية الأرضية ويكتسب طاقة حركة. عندما يصل إلى مصب الشلال، يتوقف عن الحركة (أو يتحرك ببطء). فقد اختفت طاقة حركته (أو انخفضت) وبدلًا من ذلك يصبح أكثر سخونة، فقد ازداد مخزون الطاقة الحرارية الخاص به.

(٤) كان ارتفاع درجة حرارة الماء صغيرًا جدًا ولم يتمكن مقياس الحرارة من قياس هذا الارتفاع الصغير.

الموضوع ٣-١٢ كيف نستخدم الطاقة؟

الأهداف التعليمية:

7Pe3 يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يدور هذا الموضوع حول استخدام المخطط الدائري والتمثيل البياني بالأعمدة. إذا كانت طرق عرض البيانات هذه غير مألوفة لطلابك، فسيتعين عليك قضاء بعض الوقت في شرح كيفية عملها.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمناقشة مصدر حصول الطلاب على الطاقة. ينبغي عليهم تذكر أن مصدر الطاقة هو الغذاء. نخزِّن الطاقة داخل أجسامنا. ذكِّر الطلاب بأن النباتات تحتل بداية السلاسل الغذائية وأنها تحصل على الطاقة من الشمس.
- يجسد التطور البشري الاستخدام المتزايد لمصادر الطاقة الأخرى، وتتشابه الحيوانات مع الإنسان في اعتمادها على الطعام للحصول على الطاقة. انتقل بعد ذلك إلى مناقشة استخدام الوقود.
- عند التفكير بشكل عام بشأن استخدامات الطاقة البشرية، فلدينا ثلاثة مجالات رئيسية للاستخدام: الصناعة والنقل والأغراض المنزلية. يوضح كتاب الطالب مخططًا دائريًا، يعطي النسب النسبية لهذه القطاعات في جميع أنحاء العالم. (لدواعي المواءمة، يتم تضمين المكاتب داخل قطاع الأغراض المنزلية) يمكنك مناقشة كيفية الاستفادة من استخدام الطاقة في كل من هذه القطاعات وكيف ستكون الحياة إذا استخدمنا طاقة أقل في كل قطاع.

• يوضح النشاط ٣-١٢ (الطاقة في الصين والولايات المتحدة الأمريكية) مثالين مختلفين للغاية لاستخدام الطاقة. إنّ الصين دولة نامية تركز على مجال الصناعة، بينما تمتلك الولايات المتحدة الأمريكية عددًا أكبر من الأشخاص الذين يعملون في المناطق غير الصناعية وهناك استهلاك أكثر بكثير للسلع المنتجة في أماكن أخرى. يجب أن تكون قادرًا على العثور على بيانات قابلة للمقارنة لبلدك أو منطقتك على الإنترنت.

• تطرح ورقة العمل ٣-١٢ (استخدام الطاقة) على الطلاب الأسئلة بشأن رسم مخطط دائري وتمثيل بيانيّ بالأعمدة من البيانات المقدمة. لاحظ أنه من الأسهل على الطلاب رسم مخطط دائري إذا كان قد تم تقسيمه بالفعل إلى قطاعات بنسبة ٪10 وإذا تم تقديم البيانات كنسب مئوية.

• يمكنك إنهاء الموضوع بمناقشة الطاقة المستخدمة في منطقتك. هل يمكن للطلاب تحديد الاستخدامات وفقًا للقطاعات الثلاثة: الصناعة والنقل والأغراض المنزلية؟

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• يميل الطلاب إلى الاعتقاد بأن العالم كان دائمًا كما هو اليوم. يمكنك مناقشة كيف زاد استخدام الطاقة على نطاق الأجيال القليلة الماضية ، وكذلك كيف يمكن أن يقل في المستقبل.

أفكار للواجبات المنزلية:

• ورقة العمل ٣-١٢ (استخدام الطاقة)

• يمكن للطلاب استخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) للبحث عن استخدامات الطاقة في بلدهم أو منطقتهم.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

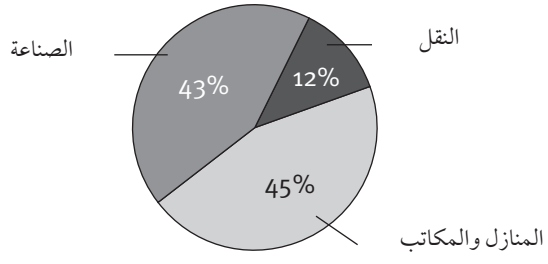
(١) الصناعة

(٢) الولايات المتحدة الأمريكية، أوروبا، الشرق الأوسط

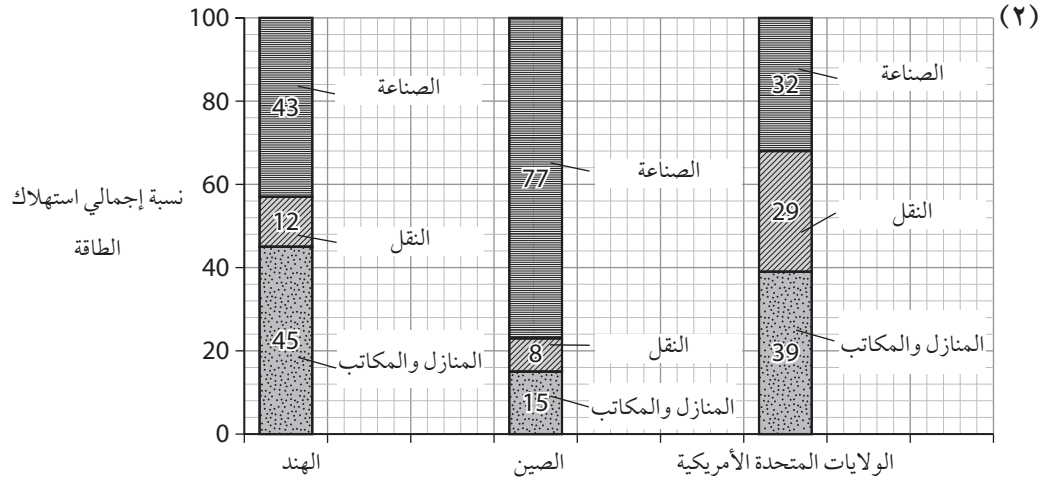
الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٣-١٢ استخدام الطاقة

(١)



(٢)



الموضوع ٣-١٣ الوقود الأحفوري

الأهداف التعليمية:

7Pe3 يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس:

يتناول هذا الموضوع استخدامنا للوقود الأحفوري وتغيرات الطاقة المتعلقة بذلك. يتم تغطية مصادر الطاقة المتجددة في الموضوع التالي.

أفكار للدرس:

- ابدأ بتعريف «مصدر الطاقة» – أي شيء يمكننا من خلاله الحصول على إمداد الطاقة.
- يستمد أكثر من 80% من الطاقة المستخدمة في العالم من الوقود الأحفوري. يمكنك البدء بتحديد الأنواع الرئيسية للوقود الأحفوري.
- يطلق على الوقود الأحفوري ذلك لأن الطاقة الّتي يتم إطلاقها خلال عملية الاحتراق قد خُزِّنت تحت الأرض منذ ملايين السنين. ناقش أصول هذه الطاقة.
- يساعد تمرين ٣-١٣ (كيف تشكّل الوقود الأحفوري) الطلاب على تطوير التفسيرات الخاصة بتشكيل الوقود الأحفوري.
- يُستخدم جزء كبير من الوقود الأحفوري في توليد الكهرباء. ناقش مزايا الكهرباء كوسيلة لنقل الطاقة من مكان لآخر. (يُشار إلى الوقود النووي في الموضوع التالي لأنه ليس وقودًا أحفوريًا).
- في نشاط ٣-١٣ (تغيرات الطاقة) يُطلب إلى الطلاب التفكير بشأن تغيرات الطاقة الّتي تحدث عندما يتم حرق الوقود الأحفوري في التطبيقات المختلفة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• لم يتم تعريف مصطلح «وقود» بشكل جيد. وفي هذا السياق، سوف نستخدمه بشكل أساسي لنعني أية مادة يتم حرقها لتحرر مخزون الطاقة الخاصة بها. تأكد من أن الطلاب يفهمون أن الوقود النووي لا يتم حرقه (على الرغم من استخدام هذا الفعل في بعض الأحيان).

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٣-١٣ (كيف تشكّل الوقود الأحفوري؟)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. البترول

ب. ما يقرب من 80%

(٢) طاقة الحركة

(٣) طاقة كيميائية ← طاقة حرارية

(٤) الوقود الأحفوري مخزن للطاقة الكيميائية؛ فقد كانت هذه الطاقة في الأصل طاقة ضوئية ممتصة من الشمس، ولكن لم تُخزَّن في شكل ضوء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-١٣ كيف تشكَّل الوقودُ الأحفوريُّ؟

(١) أ. تنمو النباتات من خلال امتصاص طاقة أشعة الشمس. تأكل الحيوانات هذه النباتات ويخزنون الطاقة منها.

ب. إن مخلوقات البحر الميتة كثافتها أكبر من ماء البحر، ولذلك فتغوص لأسفل.

ج. يشكل وزن الرمل والماء فوق مخلوقات البحر ضغطًا مرتفعًا، وهو ما يؤدي إلى ضغط تلك المخلوقات.

د. كثافة الغاز أقل من كثافة النفط، ولذلك يرتفع الغاز أعلى النفط.

هـ. الوقود الأحفوري مخزن للطاقة الكيميائية.

(٢) تستخدم الأشجار الطاقة الضوئية الناجمة عن أشعة الشمس خلال عملية التمثيل الضوئي لصنع مخازن الطاقة الكيميائية في أخشابها.

تتحول الأشجار تدريجيًا إلى الفحم نتيجة ضغط المواد عليها.

لا يزال الفحم يخزن الطاقة الكيميائية من الأشجار، حيث يرجع أصل هذه الطاقة إلى أشعة الشمس.

الموضوع ٣-١٤ مصادر الطاقة المتجددة وغير المتجددة

الأهداف التعليمية:

7Pe3 يستخدم ما يعرفه عن مصادر الطاقة، بما في ذلك الوقود الأحفوري ومصادر الطاقة المتجددة ليفكر في احتياجات الطاقة عالميًا، بما في ذلك البحث في مصادر ثانوية.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، يتعلم الطلاب كيفية تصنيف مصادر الطاقة إلى مصادر طاقة متجددة ومصادر طاقة غير متجددة. لاحظ أن كتاب الطالب يركز فقط على بعض مصادر الطاقة المتجددة، والّتي يمكن إرجاع كل منها إلى الحصول على الطاقة من الشمس. (إن طاقة المد والجزر والطاقة الحرارية الأرضية هي مصادر طاقة متجددة لا تعتمد على الإشعاع الشمسي). ويكمن الشيء المهم في التأكيد على فكرة «القابلية للتجدد» بدلًا من تقنيات محددة.

أفكار للدرس:

• الوقود مصدر من مصادر الطاقة. أين يمكن أن نحصل على الطاقة أيضًا؟ يمكنك مناقشة الأسباب الّتي تجعل اعتمادنا على الوقود الأحفوري أمرًا غير منطقي. يكمن السبب الرئيسي في هذا أن حرق الوقود الأحفوري يضيف عنصر ثاني أكسيد الكربون إلى الهواء الجوي ويتسبب في تغير المناخ- وهذا هو الإجماع العلمي. وتتمثل الأسباب الأخرى في تكلفته العالية فضلًا عن احتمالية استنزاف المخزونات (على الرغم من أن التقنيات الجديدة، مثل التكسير، قد توفر المزيد من المخزونات).

• استخدم اقتراحات الطلاب لتقديم فكرة أن بعض المصادر متجددة. يتضمن كتاب الطالب أربعة أمثلة أساسية: (الرياح والماء والطاقة الشمسية والوقود الحيوي).

• في نشاط ٣-١٤(مستقبل الطاقة) يتم طرح الأسئلة على الطلاب بشأن اكتشافهم لمصادر الطاقة المتجددة وكيفية استخدامها. يمكنك تخصيص مصادر متجددة محددة للأفراد أو المجموعات ومطالبتهم بإعداد تقارير لمشاركتها مع بقية الطلاب. يقترح كتاب الطالب نقاطًا يجب معالجتها، وهو ما سيساعد الطلاب في إعداد تقاريرهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• لا يتم استخدام المصطلحات في مجال المصادر المتجددة على نحو مستمر. مثال، قد يشير مصطلح «اللوح الشمسي» إلى جهاز يستخدم لتسخين الماء أو إلى خلية/ بطارية لتوليد الكهرباء. يمكن أن يشير مصطلح «توربين الرياح» إلى الشفرات الدوارة أو إلى المجموعة بأكملها، بما في ذلك المولِّد والبرج. ويتحدث الأشخاص عن «طاقة الرياح» و «قوة الرياح» بالتبادل.

• من المهم أن يفهم الطلاب أفكار الفيزياء الأساسية المحددة بشكل جيد. لا ينبغي أن يتصوروا، مثلًا، أن «الكهرباء الشمسية» تختلف عن «الكهرباء النووية»، فالتيار الذي يسري في الأسلاك هو ذاته، بغض النظر عن آلية توليده.

• قد يصاب الطلاب بالارتباك لأنهم قد تعلموا أن الطاقة يمكن حفظها. ومع ذلك، فمن خلال التفكير بشأن مصادر الطاقة، فيمكننا أن نجد فكرة مختلفة. يتغير شكل الطاقة، مثلًا، من أشعة الشمس إلى الكهرباء والحرارة ولكن تظل الكمية الكلية ثابتة. ومع ذلك، تقل كمية الطاقة في صورة مفيدة عند استخدامنا لها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- أسئلة كتاب الطالب ١-٤
- ورقة العمل ٣-١٤ (أ) (استخدام مصادر الطاقة المتجددة)
- ورقة العمل ٣-١٤ (ب) (استخدام مصادر الطاقة المتجددة - تقييم التعلم)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) توربينات الرياح، الطاقة الكهرومائية، الخلايا الشمسية، الوقود الحيوي

(٢) الخليّة الشمسية: الطاقة الضوئية ← الطاقة الكهربائية

توربينات الرياح: طاقة الحركة ← الطاقة الكهربائية

(٣) لأن الرياح ستستمر في الهبوب في المستقبل (على الرغم من قوتّها المتغيرة).

(٤) إن عنصر اليورانيوم مصدر غير متجدد لأنه بمجرد استخدامه، فلن يتم استبداله بعنصر يورانيوم جديد في الأرض.

الوحدة ٣ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١-	أ. كيميائية	[١]
	ب. كهربائية	[١]
	ج. ضوئية، حرارية	[٢]
٢-	أ. طاقة الحركة	[١]
	ب. الطاقة المرنة	[١]
	ج. طاقة الجاذبية الأرضية	[١]
٣-	أ. لا يمكن أن تفنى الطاقة، ولكنها تتحول من شكل لآخر.	[٢]
	ب. ينتشر المخزون الحراري للطاقة في الماء البارد.	[٢]
٤-	أ. اليورانيوم	[١]
	ب. الخشب	[١]
	ج. الفحم والغاز الطبيعي	[١]
	د. الخشب، فبمجرد قطع الأشجار، يمكن أن تنمو أشجار جديدة لتحل محلها.	[٢]

٥- أ. تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية. [٢]

ب. مثال على ذلك هو تسخين الماء في لوحة شمسية. [١]

ج. لا يمكننا استهلاك مصدر ضوء الشمس، حيث تشرق الشمس باستمرار. [١]

٦- أ. الحمل الحراري [١]

ب. الإشعاع [١]

ج. التوصيل [١]

د. الحمل الحراري [١]

هـ. التوصيل [١]

و. الإشعاع [١]

٧- أ. التبخر [١]

ب. غاز [١]

ج. تتحرك جزيئات الماء.

تنطلق الجزيئات التي تحتوي على قدر أكبر من الطاقة من سطح الماء.

تظل الجزيئات الّتي تحتوي على طاقة أقل. [٣]

ورقة العمل ٣-٢ بطاريات نفد شحنها

هناك بعض البطاريات القابلة لإعادة الشحن. وهذا يعني أنه، عند نفاد طاقة هذه البطاريات، يمكن إعادة شحنها حتى توفر الطاقة مرة أخرى.

ستحتاج إلى:

- بطارية فارغة قابلة لإعادة الشحن
- شاحن للبطارية
- مصباح وأسلاك توصيل
- ساعة إيقاف.

(١) ابدأ باستخدام بطارية قابلة لإعادة الشحن بشكل كامل، وقم بشحنها لمدة دقيقة واحدة بالضبط.

(٢) أزل البطارية من الشاحن ووصّلها بمصباح، وابدأ في ضبط ساعة الإيقاف.

(٣) أوقف الساعة عندما يتوقف المصباح عن الإضاءة.

(٤) والآن فكر في فكرة ما لاختبارها. مثال:

إذا أعدت شحن البطارية لمدة دقيقتين، هل سيضيء المصباح ضِعف المدة؟

ناقش فكرتك مع معلمك ثم اختبرها.

ورقة العمل ٣-٥ (أ) الداعمة للنشاط ٣-٥ (ب)

سوف تُجرى استقصاءًا بشأن كيفية تبريد الماء حيث تنتشر الطاقة في الوسط الخارجي.

ستحتاج إلى:

- كأس زجاجي سعة 250 mL
- ميزان حرارة
- ساعة إيقاف
- مصدر من الماء الساخن (إبريق كهربائي أو كأس زجاجية كبيرة)

السلامة! **انتبه! اسكب الماء الساخن بحرص من الإبريق الكهربائي أو الكأس الزجاجية الكبيرة.**

(١) اسكب ما يقرب من 100 mL من الماء الساخن في الكأس وضع ميزان الحرارة في الماء.

(٢) ابدأ بضبط ساعة الإيقاف وتدوين درجة الحرارة.

(٣) دون درجة حرارة الماء كل دقيقة في الجدول الموضح أدناه.

الزمن (sec)	درجة الحرارة (°C)	الزمن (sec)	درجة الحرارة (°C)

استمر في هذا في العمود الثاني

(٤) عندما يبرد الماء إلى حوالي 30 °C، مثل نتائجك بيانيًا.

(٥) حاول تفسير الشكل الذي حصلت عليه في التمثيل البياني.

.....

.....

.....

.....

إشارات

كيف يمكنك تفسير الشكل الذي حصلت عليه في التمثيل البياني؟ يمكن أن تفيدك هذه الأفكار:

- عندما يسخن الماء، يكتسب طاقة.
- عندما يفقد الماء طاقة، يصبح أكثر برودة.
- يحتوي الماء الساخن على المزيد من الطاقة أكثر من الماء البارد تحت نفس الحجم.
- يفقد الماء الساخن الطاقة أسرع من الماء البارد إذا كانا بنفس الحجم.

ورقة العمل ٣-٥ (ب): نشاط ٣-٥ (ب)- تقييم التعلم

لقد لاحظت كيف يبرد الماء، تنخفض درجة حرارة الماء تدريجيًا حيث يفقد طاقته في المناطق المحيطة.

لقد قمت بتجميع البيانات ومثلتها بالرسم البياني، إذا كانت ملاحظاتك دقيقة، يجب أن تُكوِّن النقاط منحنى منتظمًا.

والآن فقد حان الوقت لإلقاء نظرة فاحصة على بياناتك، اجتمع مع زميلك وقارنا بياناتكما، ثم ناقش الأسئلة التالية واكتب أفكارك في الجدول.

هل تُكوِّن نقاط البيانات في الرسم البياني منحنى منتظمًا؟	
من الذي يكون رسمه البياني للمنحنى أكثر انتظامًا؟	
هل هناك أي من نقاط البيانات على التمثيل البياني قد لا تبدو جزءًا من النمط المنتظم؟ وضِّح هذه النقاط على رسمك البياني.	
فكِّر في كيفية إجراء التجربة، هل يمكنك اقتراح أي طرق قد تقوم من خلالها بتحسين ما قمت به للحصول على منحنى منتظم؟	

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٣-٦

ستجري بعض التجارب القصيرة الّتي توضِّح الطرق المختلفة الّتي يمكن للطاقة أن تنتقل من خلالها، وفي كل تجربة، حدد نوع نقل الطاقة.

سجِّل أفكارك في الجدول أدناه.

ولكل نوع من أنواع نقل الطاقة، فكِّر في مثال آخر له، اعرض أفكارك في العمود الأخير من الجدول.

نوع نقل الطاقة	مثال من التجربة	مثال آخر
النقل عن طريق الطاقةِ الكَهْرَبائِيَّة		
النقل عن طريق الإشعاع (الضوء أو الحرارة)		
النقل عن طريق الصوت		

ورقة العمل ٣-٧ الشعور بالحرارة، الشعور بالبرودة

(١) يمكن لبعض المواد أن تشعرك بالبرودة عند لمسها، وعلى الجانب الآخر، هناك مواد أخرى تشعرك بالدفء، حتى إذا كانت جميعها تحت نفس الظروف من درجة الحرارة.

توضِّح القائمة أدناه بعض المواد المختلفة.

ارسم دائرة حول جميع هذه المواد الّتي تعتقد أنها تشعرك بالبرودة عند لمسها.

النحاس	**الورق المقوى**	**الألومنيوم**	**البوليثين**
البوليسترين الممدد (الستايروفوم)	**الصلب**	**الخشب**	**الصوف**

(٢) جرِّب هذا في المنزل:

ضع ملعقة معدنية وأخرى بلاستيكية في الثلاجة، واتركهما ليكتسبا البرودة.

أخرج الملعقتين من الثلاجة ثم ألمسهما بلطفٍ بالجزء العلوي من شفتيك. (تحتوي شفتيك على أعصاب حساسة لدرجة الحرارة).

سجِّل ما لاحظته.

.....

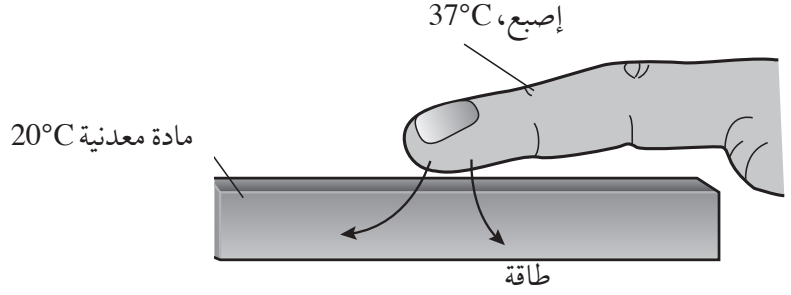
.....

.....

(٣) فيما يلي ملاحظتان نحتاج إلى توضيحهما:

- المواد المعدنية موصِّلات حرارية، إنها مواد عادة ما تولد الشعور بالبرودة عند لمسها.
- المواد غير المعدنية مواد عازلة حرارية، إنها مواد عادة ما تولد الشعور بالدفء عند لمسها.

فيما يلي التفسير الأول:



- يكون جلدك أكثرسخونة من قطعة من المعدن.

- يتسبب هذا الإجراء في جعل إصبعك أكثر باردٌ، حيث ترسل أعصابك الإشارات إلى الدماغ بأن المعدن باردٌ.

الآن اشرح لماذا ولَّدت قطعة من البلاستيك الشعور بالدفء؟

.....

.....

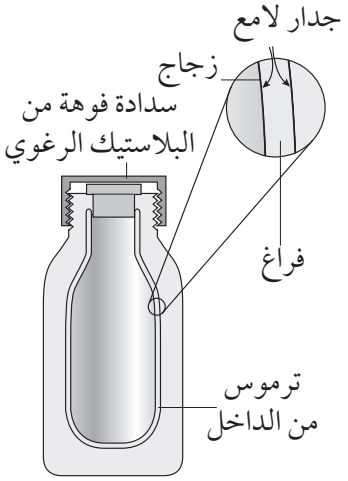
.....

.....

.....

ورقة العمل ٣-٩ الترموس

صُمّم الترموس للحفاظ على درجة حرارة المشروبات الساخنة، وتوضح الصورة كيف يتم صنعه.



- يُصنع الترموس من الزجاج، ويحتوي على جدارين من الزجاج مع وجود فراغ بينهما.
- يكون الجزء الداخلي للجدارين الزجاجين لامعًا.
- تُصنع سدادة الفوهة من البلاستيك الرغوي.

مهمتك هي التفكير في الكيفية الّتي يحافظ بها الترموس على المشروبات الساخنة، كيف يوقف تسرب الطاقة خارجًا؟

بالنسبة لكل نقطة من النقاط أدناه، اشرح كيف يتمكن الترموس من منع تسرب الطاقة خارجًا، يجب أن تحتوي كل إجابة على مصطلحات التوصيل أو الحمل الحراري أو الإشعاع، يجب أن تتضمن كل إجابة كلمة «لأن». لقد تمت الإجابة عن السؤال الأول كمثال توضيحي.

(١) لماذا تكون الجدران الزجاجية لامعة؟

يعمل هذا على منع الطاقة من التسرب خارجًا عن طريق الإشعاع؛ لأن الأسطح اللامعة تعكس الإشعاع.

(٢) لماذا تُصنع الجدران من الزجاج؟

.....

.....

(٣) لماذا يوجد فراغ بين الجدران الزجاجية؟

.....

.....

(٤) لماذا توجد سدادة على فوهة الترموس؟

.....

.....

(٥) لماذا تُصنع السدادة من البلاستيك الرغوي؟

.....

.....

ورقة العمل ٣-١٠ (أ) أشكال الطاقة

(١) توضح القائمة أدناه بعض أشكال الطاقة، استخدم الكلمات المذكورة أدناه لإكمال العمود الثاني من الجدول، وفي بعض الحالات، يجب عليك كتابة أكثر من كلمة واحدة.

مرنة كهربائية حركة كيميائية

صوتية ضوئية حرارية الجاذبية الأرضية

الوصف	شكل الطاقة
الطاقة المُخزّنة عن طريق الوقود مثل الخشب	
الطاقة الّتي تصل الأرض من الشمس	
طاقة سيَّارة متحركة	
طاقة طائرة تُحلق لأعلى في السماء	
الطاقة الّتي نكتشفها بآذاننا	
الطاقة الّتي نحصل عليها من مصباح إضاءة	
الطاقة المُخزّنة في زنبرك مشدود	
الطاقة المُخزّنة في بطارية	
الطاقة المتحررة من بطارية	

(٢) صف التغييرات الّتي تطرأ على الطاقة في الأمثلة الموضحة أدناه.

أ. يضيء المصباح عند تدفق الطاقة خلاله.

.....

.....

.....

.....

ب. تتباطأ سرعة سيَّارة، تصبح مكابحها ساخنة وتُحدث ضجيجًا.

.....

.....

.....

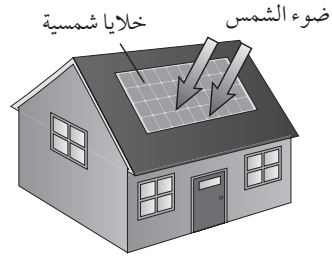
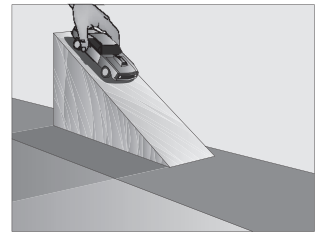
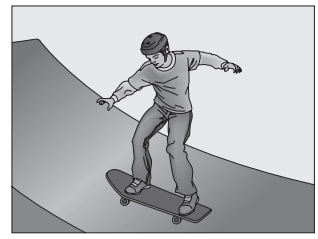
.....

.....

ورقة العمل ٣-١٠ (ب) تحويل الطاقة

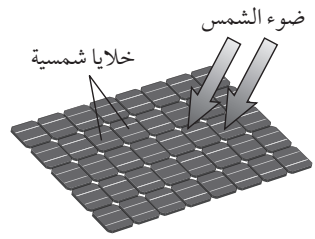
(١) ما التغييرات الّتي تطرأ على الطاقة في كل مثال من الأمثلة الموضحة بالجدول؟

اكتب الإجابات الّتي توصَّلت إليها في العمود الثاني من الجدول.

الوصف	تغيرات الطاقة
 يسطع ضوء الشمس على الخلايا الشمسية، يصبح الماء ساخنًا.	
 تبدأ السيَّارة (اللعبة) في التحرك من أعلى المنحدر، تزداد سرعتها كلما اتجهت لأسفل المنحدر.	
 تقل سرعة الفتى تدريجيًا عند تزلجه باتجاه أعلى المنحدر.	

(٢) في بعض الأحيان، يتغير شكل الطاقة أكثر من مرة.

فيما يلي مثال على ذلك لإكماله.

الوصف	تغيرات الطاقة
 تسطع أشعة الشمس على الخلايا الشمسية، وهذا يسبب سريان الطاقةِ الكَهْرَبائِيَّة في الأسلاك؛ حيث تعمل بدورها على شحن البطارية.	

(٣) والآن، يمكنك التفكير في مثال يتوافق مع تغيرات الطاقة الموضحة في الجدول أدناه.

سجِّل أفكارك في العمود الأول.

الوصف	تغيرات الطاقة
	طاقة مرنة ← طاقة حركة
	طاقة كيميائية ← طاقة كهربائية ← طاقة حرارية

ورقة العمل ٣-١١ ميزان جيمس جول لقياس درجة الحرارة

اقرأ المعلومات الآتية ثم أجب عن الأسئلة.

تُقاس الطاقة بوحدة تُسمى الجول، ويُرمز لهذه الوحدة بالرمز **J**، سُميت هذه الوحدة على اسم عالم إنجليزي يُطلق عليه جيمس جول.

كانت عائلة جيمس جول تمتلك مصنعًا، وعيّنت عائلته مدرسًا خاصًا لتعليمه، وأُرسل بعدها إلى جامعة مانشستر.

كان جيمس جول مولعًا بالأفكار المتعلقة بالطاقة؛ ونظرًا لأنه كان يدير مصنع العائلة، فقد كان بإمكانه مشاهدة المحركات البخارية في العمل، لقد رأى كيف يمكن استخدام الطاقة المُخزّنة في الفحم لتحريك الآلات.

في عام 1848م، تزوج جيمس جول من إميليا غرايمز، وخلال رحلة شهر العسل، زاروا سلسلة جبال الألب في أوروبا، اصطحب معه ميزان حرارة ليتمكن من إجراء القياسات.

تمثلت فكرته في قياس درجة حرارة الماء عند قمة شلال مرتفع وعند سفحه، اعتقد أن الماء عند سفح الشلال يكون أكثر دفئًا من قمته، لقد كان محقًا، ولكن لم تكن قياساته دقيقة بما يكفي لإثبات ذلك.

(١) ما وحدة الطاقة؟ أذكر اسمها ورمزها.

.....

(٢) استخدمت المحركات البخارية في مصنع جيمس جول الفحم كوقود.

أ. ما نوع مخزون الطاقة الذي يمثله الفحم؟

.....

ب. ما نوع الطاقة الّتي تملكها آلة متحركة؟

.....

(٣) قاس جيمس جول درجة حرارة الماء عند قمة الشلال.

أ. ما مخزن الطاقة الذي يحتويه الماء في الأماكن المرتفعة؟

.....

ب. توقع جيمس جول أن الماء عند مصب الشلال أكثر دفئًا من قمته، استخدم فكرة تغيرات الطاقة لشرح هذا التوقع.

.....

.....

(٤) لماذا لم يتمكن جيمس جول من إثبات صحة فكرته؟

.....

.....

.....

.....

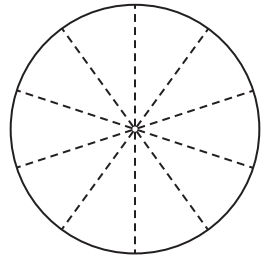
ورقة العمل ٣-١٢ استخدام الطاقة

(١) يستخدم الأشخاص الطاقة لأغراض مختلفة، تبين البيانات الواردة في الجدول أدناه كيفية استخدام الطاقة في الهند.

القطاع	نسبة الطاقة الكلية المستخدمة (%)
الصناعة	43
النقل	12
المنازل والمكاتب	45

استخدم هذه البيانات لرسم مخطط دائري، يمثل كل قسم من التمثيل البياني الفارغ 10%.

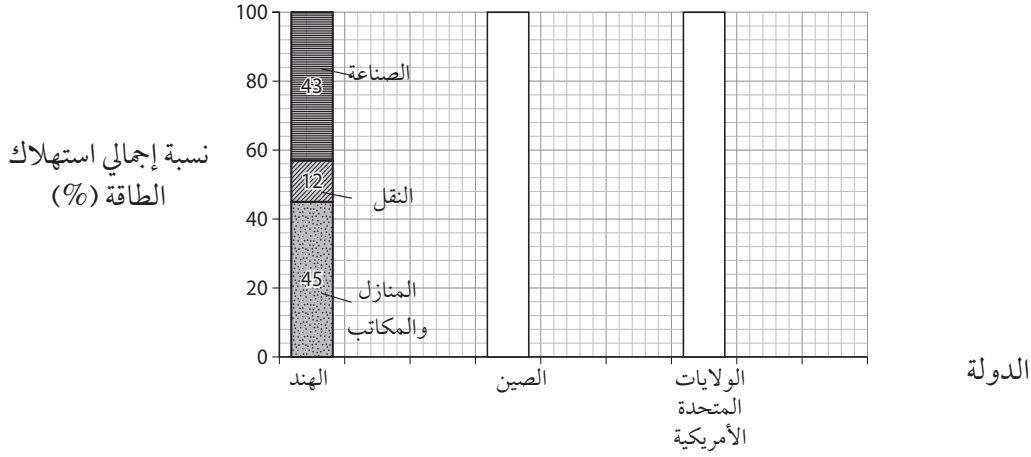
قم بتلوين أو تظليل الأقسام الخاصة بالمخطط الدائري وتسميتها.



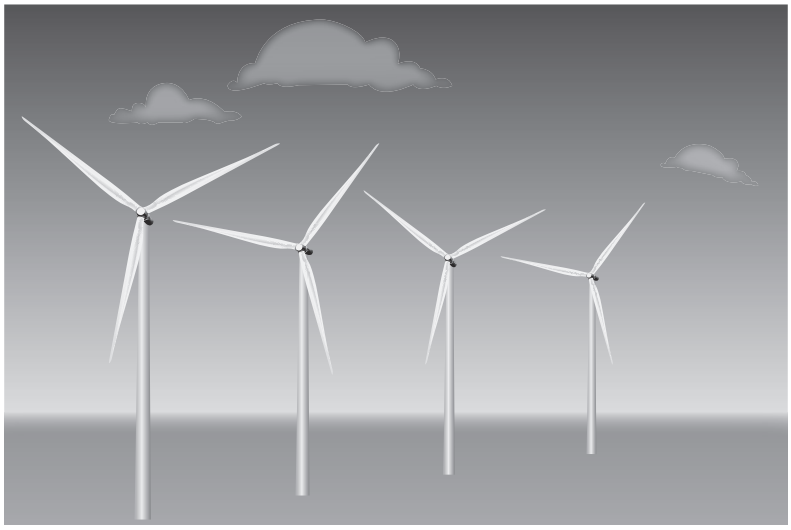
(٢) يوفر المُخطَّطُ الموضح أدناه طريقة أخرى لتمثيل البيانات على هيئة تمثيل بيانيّ بالأعمدة، ويمثل التمثيل البياني جميع استخدامات الطاقة، ويتم تقسيمها لإظهار الجزء المخصص لكل قطاع من قطاعات الاقتصاد.

يظهر العمود الأول البيانات الخاصة بالهند، أكمل الأعمدة الخاصة بالصين والولايات المتحدة الأمريكية باستخدام البيانات من الجدول، ثم قم بتلوين الأقسام أو تظليلها.

القطاع	نسبة الطاقة الكلية المستخدمة: الصين (%)	نسبة الطاقة الكلية المستخدمة: الولايات المتحدة الأمريكية (%)
الصناعة	77	32
النقل	8	29
المنازل والمكاتب	15	39



ورقة العمل ٣-١٤(أ) استخدام مصادر الطاقة المتجددة



ماذا تعرف عن كيفية استخدام مصادر الطاقة المتجددة؟ في هذا النشاط، مهمتك هي معرفة كيفية استخدام مصادر الطاقة المتجددة في منطقتك.

اعمل مع زميل، ناقش الأسئلة التالية وسجِّل ملاحظات الإجابات الخاصة بك.

- أين شاهدت مصادر الطاقة المتجددة الّتي يتم استخدامها؟
- هل يحرق الأشخاص الخشب أو أي أنواع أخرى من الوقود الحيوي؟ فيم يُستخدم الخشب؟
- هل توجد أي طواحين هواء أو توربينات رياح في منطقتك؟ فيم تستخدم طواحين الهواء أو التوربينات؟
- هل رأيت الألواح الشمسية للماء الساخن أو الخلايا الشمسية لتوليد الكهرباء؟ أين تقع؟

الآن تحتاج إلى القيام بالمزيد من الأبحاث:

- أجرِ مقابلة مع كبار السن لاكتشاف المزيد، هل لديهم دليل على أن الأشخاص يستغلون مصادر الطاقة المتجددة أكثر من السابق؟
- اكتشف ما إذا كان لدى الحكومة أي خطط لاستخدام المزيد من مصادر الطاقة المتجددة،

اكتب تقريرًا لتلخيص نتائجك.

- يمكنك إنتاج تقريرٍ مكتوب أو تقديم عرضٍ مرئي للصف بأكمله.
- يمكنك صنع ملصقٍ لإظهار نتائجك.
- يمكنك استخدام جميع أنواع التوضيحات المختلفة: الرسومات والصور والخرائط والمخططات وغيرها.
- يجب عليك تضمين الأفكار العلمية وراء كل مصدر طاقة متجدد، ما التغييرات الّتي طرأت على الطاقة؟

ورقة العمل ٣-١٤ (ب) استخدام مصادر الطاقة المتجددة- تقييم التعلم

عندما تقوم بإكمال تقريرك أو عرضك المرئي، سوف تكون لديك فرصة للتعليق على تقارير الآخرين. أكمل الجدول أدناه لعرض مواطن القوة والضعف.

وتذكر! سيقيّم شخص ما تقريرك بالطريقة نفسها؛ لذلك يمكنك استخدام هذا النموذج لتقييم تقريرك قبل إكماله.

الأسئلة	التعليق
كم عدد مصادر الطاقة المتجددة المختلفة الّتي تم ذكرها؟ وضِّح أي مصادر أخرى ذات أهمية لم يتم ذكرها.	
هل ذكروا استخدامات كل مصدر؟	
هل وصفوا مكان استخدام كل مصدر في منطقتك؟	
هل شرحوا الأفكار العلمية وراء كل مصدر للطاقة؟	
هل قدموا نتائجهم بطريقة واضحة ومثيرة للاهتمام؟	

الوحدة ٤ الخلايا والكائنات الحية

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٤-١ خصائص الكائنات الحية	١-٢	الخصائص السبعة للكائنات الحية	الأسئلة ١-٢ النشاط ٤-١ الكائنات الحية والأشياء غير الحية والكائنات الميتة	تمرين ٤-١ خصائص الكائنات الحية	ورقة العمل ٤-١ كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟
٤-٢. الكائنات الدقيقة	١-٣	البكتيريا، والفطريات المجهرية، والطحالب، والكائنات الأولية	الأسئلة ١-٢ النشاط ٤-٢ استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء	تمرين ٤-٢ باستور والتكاثر التلقائي	ورقة العمل ٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة
٤-٣ الكائنات الدقيقة والتحلل	١-٣	كيف تتسبب الكائنات الدقيقة في حدوث التحلل؟ العوامل التي تؤثر على معدل نموّ الكائنات الدقيقة	الأسئلة ١-٦ النشاط ٤-٣ استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل	تمرين ٤-٣ استقصاء تحلل الأوراق	ورقة العمل ٤-٣ بسترة الحليب
٤-٤ الكائنات الدقيقة والغذاء	١-٣	استخدام الكائنات الدقيقة في عمل الجبن والزبادي والخبز	الأسئلة ١-٤ النشاط ٤-٤(أ) صنع الزبادي النشاط ٤-٤(ب) كيف تؤثر الخميرة على عجينة الخبز؟		

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٤-٥ الكائنات الدقيقة والأمراض	١-٢	أمثلة على الأمراض التي تسببها الكائنات الدقيقة، عمل لويس باستور على الكائنات الدقيقة المسببة للأمراض	الأسئلة ١-٤	تمرين ٤-٥ التسمم الغذائي في اليابان	
٤-٦ الخلايا النباتية	٢	بنية الخلايا النباتية	الأسئلة ١-٢ النشاط ٤-٦ فحص الخلايا النباتية		
٤-٧ الخلايا الحيوانية	٢	تركيب الخلايا الحيوانية	الأسئلة ١-٥ النشاط ٤-٧ فحص الخلايا الحيوانية	النشاط ٤-٧ مقارنة بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية	ورقة العمل ٤-٧ الكائنات الدقيقة في ماء البِرك
٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء	١	الخلايا المتخصصة، كيف تتجمع الخلايا لتكوّن الأنسجة والأعضاء؟	الأسئلة ١-٨		
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ٤-١ خصائص الكائنات الحية

الأهداف التعليمية:

7Bc1 يحدد الخصائص السبعة للكائنات الحية ويربطها بمجموعة كبيرة من الكائنات الحية في البيئة المحلية والبيئة الأوسع نطاقًا.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يغطي هذا الموضوع الخصائص السبعة للكائنات الحية. يمكن أن تكون بعض هذه الخصائص واضحة للطلاب، لكن قد لا يفكرون في خصائص أخرى (مثل الإخراج) إلا بعد أن تحفزهم على التفكير في ذلك. لاحظ أنه ليس من المتوقع أن يفهم الطلاب ما يتعلق بكل خاصية من هذه الخصائص فهمًا تامًا إلا لاحقًا في هذا المقرر.

أفكار للدرس:

- اعرض للطلاب نباتًا حيًا وحيوانًا (أو اطلب إليهم أن يفكروا معك أو بأنفسهم). اطلب إليهم اقتراح وظائف يؤديها النبات والحيوان ولا يؤديها مكتبهم أو قلمهم. استخدم اقتراحاتهم لعمل قائمة من الخصائص التي تتميز بها الكائنات الحية ولا توجد في الأشياء غير الحية.
- نشاط ٤-١ (الكائنات الحية، والأشياء غير الحية والكائنات الميتة) يساعد هذا النشاط الطلاب على تقدير الفرق بين كائن كان على قيد الحياة وأصبح ميتًا الآن، وأشياء أخرى لم تكن حية مطلقًا. يمكن أن يكون هذا مفيدًا لاحقًا عندما يتعلمون المعنى البيولوجي للمصطلح «عضوي» – وهو شيء صنعه كائن حي.
- النمو هو إحدى خصائص الكائنات الحية، وتوفر ورقة العمل ٤-١ (كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟) فرصة للطلاب لاستقصاء هذه الخاصية ومساعدتهم على تطوير مهاراتهم في الاستقصاء العلمي. لاحظ أنه قد تحتاج إلى زيارة المختبر في مواقف عديدة خلال الأسبوع التالي لتجعل الطلاب يدوّنون ملاحظاتهم ويجمعون النتائج.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يفكر الطلاب غالبًا في الحيوانات فقط أثناء التفكير في خصائص الكائنات الحية.
- قد يقولون أن إحدى خصائص الكائنات الحية هي «أنها تموت». ستحتاج إلى وتوضيح أن هذا ليس وصفًا مفيدًا.
- سيستخدم الطلاب على الأرجح مصطلحي «التنفس» و«التنفس الخلوي» للإشارة إلى نفس الشيء. ليس هذا هو الوقت المناسب للتطرق إلى هذا الموضوع بالتفاصيل، ولكن يمكنك أن تشرح باختصار أن التنفس هو الحركات التي يقوم بها الإنسان للحصول على الهواء داخل الجسم وخروجه منه، في حين أن التنفس الخلوي هو تفاعل كيميائي يحدث داخل كل خلية حية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يقدم تمرين ٤-١ في كتاب النشاط (خصائص الكائنات الحية) نشاط البحث عن الكلمات.
- السؤال ٢ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-١ الكائنات الحية والأشياء غير الحية والكائنات الميتة

اتخِذ احتياطات السلامة العادية عند اصطحاب الطلاب للخارج.

السلامة!	**يجب ألا يلمس الطلاب أيّ من الحيوانات الميتة أو فضلات الحيوانات. إذا كانت لديهم هواتف جوّالة أو كاميرات، يمكنهم التقاط صورًا للأشياء التي يجدونها.**

ستساعدهم لوحات الأوراق ذات المشبك في تدوين ملاحظاتهم بصورة أسهل.

يجب أن تشرح للطلاب أن أيّ شيء مصنوع من نبات أو حيوان يندرج ضمن فئة «كان حيًا وأصبح ميتًا». لذلك، على سبيل المثال، سيندرج الورق (مصنوع من الخشب) والجلد (مصنوع من جلود الحيوانات) ضمن هذه الفئة.

ورقة العمل ٤-١ كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟

ستتطلب هذه التجربة أن يتم ترك النباتات لمدة أسبوعين على الأقل، لذلك تأكد من وضعها في مكان لن يتم تحريكها منه.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- أصيصي زرع صغيرين أو حاويات أخرى بفتحات تصريف
- تربة أو سماد يكفي لملء الأصيصين
- بذرتي فاصوليا، ستنبت البذرتان سريعًا إذا تم وضعهما في الماء لساعات قليلة قبل أن يزرعهما الطالب
- توفير مكانين لهما نفس درجة الحرارة، أحدهما في الضوء والآخر في الظل (على سبيل المثال، في علبة من الورق المقوى أو خِزانة).

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. **النموّ – يصبح الطالب أكبر.**

الحركة – على سبيل المثال، تحريك اليد للإمساك بالقلم والكتابة.

التنفس – يحدث هذا في كل خلية بالجسم، طوال الوقت. التنفس هو الطريقة التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة من الغذاء لنبقى على قيد الحياة.

الإخراج – إخراج الهواء المحمّل بغاز ثاني أكسيد الكربون.

الإحساس – مثال، رؤية الكتابة في الصفحة، الإحساس بالقلم ثم الإمساك به.

التغذية – إذا كان الطلاب يأكلون أو يشربون الآن.

ب. النمو – ربما، على الرغم أنه لا يمكننا التأكد من ذلك من خلال الصورة.

التكاثر– الأزهار أعضاء منتجة، حيث يتم فيها إنتاج البذور ليبدأ نمو جيل جديد من النباتات.

التغذية – ستنتج أوراق النبات الخضراء الغذاء من خلال عملية التمثيل الضوئي.

التنفس – قد يدرك بعض الطلاب أن هذا يحدث في كل خلية، طوال الوقت. التنفس هو الطريقة التي يتم من خلالها إنتاج الطاقة من الغذاء لنبقى على قيد الحياة.

الإخراج – إذا كان الطلاب يعرفون التمثيل الضوئي والتنفس، يمكن أن يكونوا قادرين على اقتراح أن النبات سوف يخرج الغازات التي لا يحتاج إليها.

(٢) أ. السيارة يمكن أن تتحرك. تستخدم السيارة الوقود، وهذا يشبه التغذية. تنتج غازات العادم وتتخلص منها، وهذا مثل عملية الإخراج. إذا كانت تحتوي على أجهزة استشعار، فبإمكانها استشعار التغييرات الطارئة في بيئتها والاستجابة لها. إذا كان الطلاب على علم بالتنفس، يمكن أن يكونوا قادرين على اقتراح أن الطريقة التي تحرق بها السيارة الوقود باستخدام الأكسجين ولإنتاج الطاقة، تشبه التنفس.

ب. لا يمكن للسيارة أن تتكاثر أو تنمو.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-١ خصائص الكائنات الحية

أ. إحساس
ب. تنفس
ج. حركة
د. إخراج
هـ. تغذية
و. تكاثر
ز. نمو

ض	ف	خ	ر	هـ	هـ	ب	ج	ذ	ص	ة	ن	ع	ص
ص	ت	ك	ا	ث	ر	هـ	ل	ح	ق	ك	س	ص	ز
هـ	م	ن	ر	أ	ل	ث	ح	ق	ص	ر	إ	ن	هـ
ص	ي	ر	ف	ج	ك	هـ	م	ن	ط	ح	ق	و	ص
ع	ز	ن	ث	س	أ	س	س	م	س	ج	ج	خ	هـ
ط	م	ع	ج	ب	ل	ط	ش	ا	د	ص	ر	ص	ق
ص	ح	ج	ق	ط	ق	س	س	ج	هـ	هـ	د	ص	ل
ن	م	و	ب	ط	هـ	ط	م	س	ج	ق	س	ث	ق
ق	هـ	ص	ص	ش	ص	ج	هـ	ع	ص	ا	ص	ص	هـ
ط	ن	ق	ص	هـ	ص	ك	ن	و	و	س	ر	هـ	ص
س	ر	ذ	ق	ط	ش	ط	ق	ط	ص	ن	هـ	خ	ز
ت	غ	ذ	ي	ة	ر	و	ش	ي	هـ	أ	ص	د	إ

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٤-١ كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟

(٥) يجب رسم مخطط النتائج باستخدام مسطرة. يجب أن تكون الصفوف والأعمدة واضحة. يجب تضمين الوحدات (مثال، mm أو cm أو أيام) في العناوين، ولا تتم كتابتها مع الإدخالات الفردية في الجدول.

(٦) يجب أن تصمم الرسومات بقلم رصاص. يجب رسم خطوط البيانات بالقلم الرصاص باستخدام مسطرة. يجب أن تلمس نهاية كل سطر بيانات الجزء الذي يتم تسميته. تعتمد الاختلافات التي يشير إليها الطلاب على نتائجهم، ولكنهم قد يرون ما يلي:

- يمكن أن يكون النبات الذي ينمو في الظل أطول من النبات الذي ينمو في الضوء
- يمكن أن يكون النبات الذي ينمو في الظل أكثر طولًا (ذو ساق أرفع) من النبات الذي ينمو في الضوء
- يمكن أن يكون لون النبات الذي ينمو في الظل أبيض أو أصفر، بينما يكون لون النبات الذي ينمو في الضوء أخضر
- يمكن وجود اختلاف في عدد أوراق النبات وأحجامها وأشكالها.

الموضوع ٤-٢ الكائنات الدقيقة

الأهداف التعليمية:

7Bc2 يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يعرّف هذا الموضوع الطلاب على الكائنات الدقيقة. يمكنك تغطية المحتوى الفعلي في درس واحد، ولكن هناك العديد من الفرص لتطوير مهارات الاستقصاء العلمي، بالإضافة إلى مهارات التطبيق والدلالة، لذلك من الأفضل أن تكرس عدة دروس لذلك إذا سمح الوقت.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلاب ماذا تعني«كائنات دقيقة» في اعتقادهم. هل يمكنهم التفكير في أيّ مصطلحات أخرى تحتوي على كلمة «دقيقة»؟ هل يمكن أن يحددوا ماذا تعني كلمة «الدقيقة»؟
- إذا توفر لك مجهر مع كاميرا فيديو، يمكنك عرض الكائنات الدقيقة في ماء البِرك للطلاب. سيكون بمقدورهم رؤية هذه الأمور بأنفسهم لاحقًا في هذه الوحدة، إذا تمكنوا من تنفيذ النشاط العملي في ورقة العمل ٤-٧، الكائنات الدقيقة في ماء البِرك. بدلًا من ذلك، يمكنك تقديم ورقة العمل هذه الآن، لتعطي الطلاب تجربة مباشرة للعالم المصغّر الذي تعيش فيه الكائنات الدقيقة.
- هناك العديد من مقاطع الفيديو الجيدة للكائنات الدقيقة على الإنترنت – مثال:

www.bbc.co.uk/learningzone/clips/micro-organisms-clip-compilation/2280.html

تحقق من كل مقطع قبل توجيه الطلاب إلى موقع الويب.

- النشاط ٤-٢ (استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء) يعرض طريقة بسيطة للطلاب ليكتشفوا بأنفسهم أن الهواء مليء بكائنات دقيقة غير مرئية. (تكون البكتيريا صغيرة جدًا بحيث لا يمكنهم رؤيتها بوضوح باستخدام مجهر المدرسة العادي). لاحظ تعليمات الأمان المتعلقة بهذا النشاط، الموضحة في إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية. لاحظ أيضًا أنه يجب إعداد أطباق بتري بالآجار قبل الدرس، وأن الأمر سيستغرق عدة أيام قبل أن يحصل الطلاب على النتائج.

- ربما تفضل أن تقدم بعض أعمال لويس باستور في هذه المرحلة، باستخدام تمرين كتاب النشاط ٤-٢ (باستور والتكاثر التلقائي). القصة الموضحة هنا مُبسطة للغاية. إذا توفر الوقت، قد ترغب أنت أو طلابك في إجراء مزيد من البحث حول «خلفية أحداث» تجارب باستور الشهيرة بالقوارير ذات الرقبة الملتوية، يمكن أن يوفر هذا نظرة ثاقبة في التصميم التجريبي، وكيف يمكن استخلاص الاستنتاجات من النتائج.
- تربط ورقة العمل ٤-٢ (اكتشاف التنفس في الخميرة) بين العمل الذي تم إنجازه في الموضوع ٤-١ حول خصائص الكائنات الحية والعمل الحالي حول الكائنات الدقيقة. يعد هذا تمرينًا عمليًا بسيطًا يعطي نتائج سريعة إلى حد ما، طالما أن الخميرة نشطة تمامًا في بداية التجربة. يوفر السؤال ٤ في ورقة العمل مزيدًا من الممارسة في التخطيط للتجارب التي يلزم فيها تغيير المتغيرات، وقياسها، والتحكم فيها. إذا توفر الوقت، يمكن للطلاب تنفيذ التجربة التي خططوا لها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- إذا كان الطلاب أجروا نشاط ٤-١ (استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء) يمكنهم الإجابة عن الأسئلة ١ و٢ و٣. يمكن مراجعة جزء من واجباتهم المنزلية وملاحظة طبق بتري على مدار الأسبوع، قبل الدرس القادم.
- يمكن حل تمرين كتاب النشاط ٤-٢ (باستور والتكاثر التلقائي) كواجب منزلي. هذا التمرين به الكثير من التفاصيل وليس سهلًا، لذلك قد ترغب في مناقشته في بداية الحصة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٢ استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* طبق بتري معقم يحتوي على هلام آجار معقم.
* قطعة صغيرة من شريط لاصق شفاف، لإحكام غلق الطبق، ومقصات لقص الشريط.
* قلم تخطيط للكتابة على الطبق.

السلامة!

- من الضروري عدم تعرض الطلاب لأي خطر قد ينتج من ملامسة الكائنات الدقيقة المضرة. ببساطة قد يتسبب ترك الآجار معرضًا للهواء لفترة قصيرة في جذب الكثير من الأشياء. لا تسمح للطلاب، تحت أي ظرف، ملامسة الآجار.
- من الأفضل أن تغلق الأطباق باستخدام قطعتين قصيرتين من الشريط ليحكم إمساك الجزء العلوي بالقاعدة، بدلًا من لف قطعة واحدة من الشريط حول الطبق. وهذا يضمن إمكانية دخول الهواء إلى الطبق، مما يمنع نمو الكائنات الدقيقة اللاهوائية التي يحتمل أن تكون خطرة.
- لا ينبغي وضع الأطباق في الحاضنة عند درجات حرارة قريبة من 37 °C، لأن هذا من شأنه أن يشجع نمو الكائنات الدقيقة التي تتكيف للعيش داخل الجسم البشري، وبعضها يمكن أن تكون مسببة للأمراض. إذا تراوحت درجة الحرارة بين 20-25 °C، أو في درجة حرارة الغرفة، ستظهر النتائج في غضون أيام قليلة.
- يجب ألا يفتح الطلاب الأطباق بعد إغلاقها باللاصق.

ورقة العمل ٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* جهاز كالموضح في الشكل الموجود في ورقة العمل ٤-٢، اكتشاف التنفس في الخميرة.
* محلول مُعلَّق يتكون من الخميرة ومحلول الجلوكوز (سكر العنب) الدافئ. استخدم 3 g من الخميرة الجافة الفورية و 3 g من الجلوكوز (سكر العنب) في 100 mL من الماء.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تم تكبير صورة خلية البكتيريا أكثر من صورة الخميرة.

(٢) تحتوي الطحالب على مادة خضراء، وهي الكلوروفيل، والتي تستخدمه الطحالب في التمثيل الضوئي.
(لاحظ أنه، على الرغم من ذلك، تجمع بعض الكائنات الدقيقة بين خصائص النباتات والحيوانات، لذا قد تكون كائنات أولية لكن تحتوي على الكلوروفيل!)

نشاط ٤-٢ استزراع الكائنات الدقيقة من الهواء

(١) العناصر الغذائية هي الغذاء.

(٢) يجب تعقيم الطبق والهلام حتى نمنع وجود الكائنات الدقيقة فيها من البداية. هذا يعني أننا نعرف أن الكائنات الدقيقة التي تنمو في الهلام تأتي من الهواء إذا نزعنا الغطاء.

(٣) من المحتمل أن تنمو كائنات دقيقة ضارة (مسببة للأمراض) في الهلام. إبقاء الغطاء على الأطباق يضمن أنها لا تنتقل إلى أجسامنا وإلحاق الضرر بنا.

(٤) سيعتمد هذا على النتائج التي يحصل عليها الطالب.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٤-٢ باستور والتكاثر التلقائي

(١) غلى السائل في قارورة. تسببت الحرارة العالية في قتل أيّ كائنات دقيقة.

(٢) يحتوي السائل على عناصر غذائية. كان عنق القارورة مفتوحًا للهواء، لذلك كان الأكسجين متوفرًا طوال الوقت.

(٣) إذا حدث تكاثر تلقائي، يمكن أن تظهر كائنات دقيقة في القارورة. لكنها لم تظهر. على الرغم من ذلك، ليس معنى أنها لم تظهر، أنها لن تظهر أبدًا. لا تدعم تجربة باستور فكرة أن التكاثر التلقائي لا يحدث، لكنها لا تثبتها.

(٤) يمكن أن تدخل الكائنات الدقيقة الآن في القارورة عن طريق إسقاط العنق. تسببت الكائنات الدقيقة في فساد السائل.

(٥) يقدم هذا الدليل، إلى جانب الدليل الذي تم تناوله في السؤال **٣**، دعمًا أقوى لفكرة عدم حدوث التكاثر التلقائي. وكان الفرق الوحيد بين القارورة التي فسد السائل فيها، والقارورة التي لم يفسد السائل فيها، هو شكل العنق. لا يمكن للكائنات الدقيقة أن تدخل عنق زجاجة منحنٍ، لكن يمكن أن تدخل قارورة بعنق مستقيمة. هذا يشير إلى أن الكائنات الدقيقة تنمو فقط بسبب وجود الكائنات الدقيقة الأخرى.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة

(١) يوفر الجلوكوز (سكر العنب) الغذاء للخميرة. التنفس يعني تحليل الجلوكوز (سكر العنب)، لذلك لن تتمكن الخميرة من التنفس إذا لم يكون الجلوكوز متوفرًا.

(٢) تمنع السدادة المطاطية خروج الغازات من أنبوب الاختبار. لا يمكن أن يخرج الغاز إلا بالمرور خلال الأنبوب وعبر ماء الجير.

(٣) يجب أن يصبح لون ماء الجير كالحليب أي يتعكر. وذلك بسبب وجود ثاني أكسيد الكربون في فقاعات الهواء التي مرت عليه.

(٤) أ- المتغير الذي يجب ضبطه هو درجة الحرارة.

ب- يمكن أن يقترح الطلاب وجود أنبوبين أو أكثر ووضعهما في أماكن مختلفة – مثل غرفة دافئة، وثلاجة.

ج- يجب الحفاظ على تركيز الجلوكوز (سكر العنب)، وكتلة الخميرة، وحجم أنابيب الاختبار، وحجم ماء الجير بدون تغيير.

د- قياس الزمن الذي يستغرقه ماء الجير ليصبح معكرًا.

الموضوع ٤-٣ الكائنات الدقيقة والتحلل

الأهداف التعليمية:

7Bc2 يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Ep6 يحدد الدلائل المناسبة لتجمعيها وأساليب الجمع المناسبة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec2 يتعرف إلى النتائج والملاحظات التي لا تلائم النمط، بما في ذلك النتائج الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع أهمية الكائنات الدقيقة في التسبب في تحلل المادة العضوية. يحتاج الطلاب إلى معرفة المعنى البيولوجي لمصطلح «عضوي». يجب أن يقدّروا أن التحلل غالبًا يكون عملية مفيدة، وليس أمرًا ضارًا. بالنسبة للموضوع السابق، يمكنك تناول المحتوى الفعلي بسرعة كبيرة، ولكن هناك فرص جيدة لتطوير مهارات الاستقصاء العلمي، بالإضافة إلى مهارات التطبيق والدلالة.

أفكار للدرس:

- اعرض للطلاب بعض الأطعمة التي تركتها لتفسد، مثل قطعة من الكعك ينمو فوقها العفن، أو مقدار من الحليب الحامض جدًا، أو ثمرة متعفنة. اسألهم إذا كانوا يعرفون ما سبب تعفن هذه الأشياء.
- اسأل الطلاب ماذا يحدث لفضلات الحيوانات (البراز مثلًا). أين يذهب؟ اطلب إليهم أن يتخيلوا ماذا سيحدث إذا لم يتحلل مطلقًا.
- اسأل الطلاب لماذا يحتفظون بالطعام في الثلاجة (البراد). ما الأطعمة التي يتم الاحتفاظ بها في الثلاجة؟ ما الأطعمة التي لا تحتاج لوضعها في الثلاجة (البراد)؟ ساعدهم على تكوين أفكار حول أن السبب في حفظ الطعام في الثلاجة هو أن ذلك يساعد في بقائه طازجًا لفترة أطول، من خلال تقليل معدل نمو الكائنات الدقيقة.
- يمكن إعداد النشاط ٤-٣ (استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل) بسرعة، لكن سيحتاج الطلاب أن ينتظروا أيامًا قليلة حتى يحصلوا على نتائج.
- يساعد تمرين كتاب النشاط ٤-٣ (استقصاء تحلل الأوراق) في تطوير مهارات الاستقصاء العلمي، بما في ذلك قراءة مخطط واستخدام الدليل للوصول إلى استنتاجات. يوجد أيضًا سؤال عن النتائج الاستثنائية. يمكنك القيام بذلك كتمرين بالصف، وأن تسأل مجموعات من الطلاب أن يفكروا في كل سؤال، ثم تسأل عضوًا واحدًا من المجموعة أن يعرض كل إجابتهم.
- تعطي ورقة العمل ٤-٣ (بسترة الحليب) الطلاب المزيد من الممارسة على التفكير في التحكم في المتغيرات، وعلى تفسير النتائج المقدمة في جدول نتائج. يطالبهم السؤال ٥ في ورقة العمل بتطبيق معرفتهم وفهمهم في موقف جديد.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يُستخدم مصطلح «عضوي» على نطاق واسع لوصف المنتجات التي يريد المصنعون الترويج لها باعتبارها «نقية» أو «طبيعية». إن معناه الأصلي، وطريقة استخدام المصطلح في علم الأحياء، يشير إلى شيء صنعته الكائنات الحية. وبالتالي، فإن فكرة الغذاء «العضوي» هي من نواح كثيرة غير صحيحة على الإطلاق، لأن كل غذائنا «عضوي» بالمعنى البيولوجي.
- يعتقد الطلاب غالبًا أن البكتيريا (والكائنات الدقيقة الأخرى) تُقتل بسبب درجات الحرارة المنخفضة. الأمر ليس كذلك. فهي تصبح خاملة فقط، وتبدأ في النمو مرة أخرى عندما ترتفع درجة الحرارة. هذا هو السبب في أنه يجب تناول الأطعمة التي تم حفظها في الثلاجة (البراد) أو طهيها بعد فترة وجيزة من إذابتها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يجد الطلاب أمثلة على الأطعمة التي يتم الاحتفاظ بها بطرق مختلفة، والتفكير في كيف تمنع كل طريقة منها الكائنات الدقيقة من النمو.
- يمكن إجراء تمرين ٤-٣ في كتاب النشاط (استقصاء تحلل الأوراق) (أو إتمامه، إذا كنت قد تحدثت عنه في الصف).
- إذا جهز الطلاب نشاط ٤-٣ (استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل) يمكنهم تدوين ملاحظاتهم كل يوم على مدار الأسبوع.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٣ استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* شريحتين أو قطعتين من الخبز الطازج إلى حد ما – لا يهم أيّ نوع من أنواع الخبز، ويمكن لكل عدة مجموعات أن تجرب أنواع مختلفة، ولكن يجب أن تستخدم كل مجموعة شريحتين من نفس النوع
* اثنين من الأطباق الورقية التي تُستخدم لمرة واحدة
* توفير بيئة دافئة إلى حد ما (مثال، حرارة الغرفة) وثلاجة عند درجة 4°C

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الخبز والجلد والخشب والثمرة.

(٢) الخبز والجلد والخشب والثمرة.

(٣) يمكن أن تتسبب في تعفن الغذاء. ربما يفكر الطلاب أيضًا في أمثلة أخرى – مثال، التسبب في تحلل الخشب المستخدم في البناء، أو التسبب في تعفن الجلد.

(٤) تتسبب في تحلل الأجسام الميتة والفضلات. يمكن أن يضيف الطلاب أنه، إذا لم يحدث ذلك، فستتراكم هذه الأشياء. لن تعود العناصر الغذائية الموجودة داخلها إلى التربة.

(٥) تتحلل أوراق النبات سريعًا في الغابات الاستوائية المطيرة، لأن الكائنات الدقيقة تنمو أسرع في الأجواء الدافئة والرطبة.

(٦) لا يمكن أن تنمو الكائنات الدقيقة بسب عدم وجود أكسجين.

نشاط ٤-٣ استقصاء تأثير درجة الحرارة على التحلل

ستعتمد إجابات الأسئلة **١** و **٢** و **٣** على نتائج الطلاب.

(٤) يجب أن يستخدم الطلاب قطعة خبز رطبة وقطعة جافة. يجب أن تبقى جميع المتغيرات الأخرى كما هي – نوع الخبز، وعمر الخبز، والحرارة، ومكان الخبز، وما إلى ذلك. هناك ملاحظات أو قياسات مختلفة يمكن أن يختاروا إجراؤها، مثل حساب المدة التي يستغرقها ظهور العلامات الأولى للتحلل (مثال، نمو العفن) على الخبز، أو نسبة سطح الخبز المُغطى بالعفن بعد فترة زمنية محددة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

(١) نتيجة شهر أكتوبر.

(٢) الحقيبة (أ) أو الحقيبة ذات ثقوب 1 cm.

(٣) الكائنات الدقيقة، وديدان الأرض، والحيوانات الصغيرة الأخرى.

(٤) اختفت أجزاء من أوراق النبات لأنها تحللت. وتوضح النتائج أن التحلل أصبح أكبر عندما وصلت ديدان الأرض والحيوانات الصغيرة الأخرى، وكذلك الكائنات الدقيقة، إلى أوراق النبات.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٤-٣ بسترة الحليب

(١) أرادت فاطمة أن تتأكد أن المتغير الوحيد الذي تغير هو المعالجة الحرارية للحليب.

(٢) تم إجراء ذلك للتأكد أن المتغير الوحيد هو المعالجة الحرارية للحليب. إذا تمت إضافة الصبغة الزرقاء وهو ساخن، فقد تغير الحرارة لون الصبغة.

(٣) كانت هناك بكتيريا حية في الزجاجة (أ)، موجودة في الحليب. تسببت أنشطتها في تغيير لون الصبغة من الأزرق إلى الوردي وبعد ذلك إلى الأبيض. (يحدث هذا لأن الكائنات الدقيقة تستهلك الأكسجين الموجود في الحليب. تكون الصبغة زرقاء عند تشبعها بالأكسجين، ولكن يتغير لونها عندما يكون هناك نقص في الأكسجين).

(٤) لأن المعالجة الحرارية قتلت البكتريا الموجودة في الزجاجة (ب).

(٥) بالنسبة للحليب المعقم عن طريق معالجة حرارية فائقة، تُقتل جميع الكائنات الدقيقة بسبب ارتفاع الحرارة والضغط. وطالما أنه مغلق بحيث لا يمكن للكائنات الدقيقة الوصول إليه، فإن الحليب المعقم عن طريق معالجة حرارية فائقة سوف يبقى سليمًا دون أن يفسد لفترة طويلة جدًا. لا يتم تسخين الحليب المبستر إلى درجة حرارة عالية كهذه، لذلك تبقى بعض الكائنات الدقيقة حية. سيتسبب هذا في النهاية في فساد الحليب.

الموضوع ٤-٤ الكائنات الدقيقة والغذاء

الأهداف التعليمية:

7Bc2 يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

يركز هذا الموضوع على الطريقة التي نستخدم بها الكائنات الدقيقة لتغيير نوع محدد من الغذاء إلى نوع آخر.

يمكن الربط بين هذا الجزء والعمل في الوحدة ١١، تغيرات المادة، حيث سيتعلم الطلاب معلومات حول الأحماض والرقم الهيدروجيني (pH). إذا لم تتم تغطية هذا الموضوع بالفعل، ستحتاج إلى أن تشرح للطلاب أن الأحماض لها رقم هيدروجيني (pH) منخفض، وأن تبين لهم كيف يمكن قياس الرقم الهيدروجيني (pH) قد يكون من الأفضل استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني (pH) في هذا الأمر.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلاب عما إذا كانوا يعرفون أيّ أطعمة مصنوعة باستخدام كائنات دقيقة. يجب أن تدرك أن بعض الطلاب قد لا يعرفون حتى أن الحليب يأتي من الأبقار (أو الماعز أو الأغنام)، ناهيك عن كيفية تحوله إلى جبن أو زبادي. يمكنك عرض أمثلة للطلاب من الجبن، والحليب، والخل، وصلصة الصويا، والميكوبروتين (بروتين فطري وحيد الخلية) أو أيّ أطعمة أخرى متوفرة محليًا ويتم تصنيعها باستخدام الكائنات الدقيقة.
- يمنح النشاط ٤-٤(أ) (صنع الزبادي) الطلاب خبرة عملية في استخدام الكائنات الدقيقة لتغيير نوع غذاء إلى آخر. إذا كنت ترغب في إجراء المزيد من العمل على مهارات الاستقصاء العلمي، يمكن توسيع هذا النشاط بطرق عديدة ومختلفة. مثال، يمكن أن يستقصي الطلاب أيّ اختلافات بين الزبادي المصنوع من أنواع مختلفة من الحليب أو المصنوع في درجات حرارة مختلفة. هل تختلف درجة الحموضة؟ هل تختلف اللزوجة؟ (يمكن قياس اللزوجة عن طريق تحديد المدة التي يستغرقها مقدار معين من الزبادي ليسقط على شكل قطرات من أنبوب حقن بلاستيكي). لاحظ أنه لا يجب أن يتذوق الطلاب الزبادي إلا إذا أجروا تجربتهم في بيئة إعداد طعام وليس في مختبر.
- مرة أخرى، يمنح نشاط ٤-٤(ب) (كيف تؤثر الخميرة على عجينة الخبز؟) خبرة عملية في استخدام الخميرة لإعداد العجين. إذا كنت قادرًا على إجراء التجربة في بيئة إعداد طعام، يمكن أن يخبز الطلاب الخبز ويتذوقونه.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- أحيانًا يعتقد الطلاب أن الخميرة مادة كيميائية، وليست كائنًا حيًا.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٤(أ) صنع الزبادي

إذا استطعت أن تأخذ الطلاب إلى منطقة إعداد طعام لإجراء هذا النشاط، يمكنهم تذوق الزبادي الذي يصنعونه، لكن إذا أجريت النشاط في أحد المختبرات، فلا ينبغي لهم تذوق الزبادي.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* وعاء من الزبادي العادي الطازج، أو مزرعة بادئ زبادي
* وعاء معقم، مثل أنبوب اختبار أو زجاجة زجاجية صغيرة – يمكن تعقيم هذه الأدوات عن طريق التسخين في الماء المغلي أو فرن ساخن لمدة 10 دقائق. تحقق من أن الزجاج مقاوم للحرارة أولًا.
* قضيب زجاجي معقم
* شريط لاصق مطاطي شفافا

قد يرغب الطلاب في اختبار الرقم الهيدروجيني (pH) في الزبادي الذي صنعوه. في هذه الحالة، يجب استخدام مقياس الرقم الهيدروجيني (pH).

نشاط ٤-٤(ب) كيف تؤثر الخميرة على عجينة الخبز؟

إذا استطعت أن تأخذ الطلاب إلى مكان لإعداد طعام لإجراء هذا النشاط، يمكنهم خبز العجين وتذوق الخبز الذي يصنعونه. لكن إذا أجريت النشاط في أحد المختبرات، فلا ينبغي لهم تذوق الخبز.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* حوالي 75 g من الطحين
* حوالي 50 mL محلول معلق من الخميرة الجافة المذابة في ماء دافئ، والمضاف إليها القليل من السكر. نفذ هذا قبل الدرس واحتفظ به في مكان دافئ، حتى تصبح الخميرة نشطة ويمكن رؤية الفقاعات على السطح عندما يبدأ الطلاب النشاط
* توفير الماء الدافئ الذي تتم إضافة نفس كمية السكر إليه مثل الكمية المضافة لمحلول الخميرة المعلق، في نفس حرارة مخلوط الخميرة/ السكر
* لوحة نظيفة أو طاولة عمل لخلط وعجن العجين
* مخبارين مدرّجين

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تغيّر البكتيريا السكر في الحليب إلى حمض اللاكتيك. الأحماض لها رقم هيدروجيني (pH) منخفض.

(٢) للحد من فرصة وصول أنواع أخرى من البكتيريا إلى الحليب. هذه الأنواع من البكتيريا قد تنمو في الحليب بدلًا من البكتيريا التي تصنع الجبن. يمكن أن يؤدي ذلك إلى تحويل الحليب إلى شيء فاسد بدلًا من تحويله إلى جبن.

(٣) تنتج الخميرة ثاني أكسيد الكربون بشكل مستمر أثناء عملية التنفس. يتطلب الأمر بعض الوقت حتى تنتج ما يكفي من ثاني أكسيد الكربون الذي يتسبب في اختمار العجين. (تنمو الخميرة، مثل معظم الكائنات الدقيقة، وتتنفس بسرعة أكبر في درجات الحرارة الدافئة أكثر من الباردة).

(٤) الخميرة كائن حي. وتموت بسبب ارتفاع الحرارة أثناء صناعة الخبز.

نشاط ٤-٤(أ) صنع الزبادي

(١) للتأكد من عدم وجود كائنات دقيقة أخرى يمكن أن تغير الحليب إلى شيء آخر. ليس مطلوبًا إلا الكائنات الدقيقة المستخدمة لصنع الزبادي.

(٢) تنمو الكائنات الدقيقة بسرعة أكبر في الأجواء الدافئة أكثر من الباردة.

(٣) سيعتمد ذلك على نتائج الطلاب. من المرجح أن يلاحظوا أن الحليب يصبح أكثر سمكًا. لاحظ أنه يجب ألا يتذوق الطلاب الحليب، إلا إذا تم إجراء النشاط في غرفة إعداد طعام. يمكنهم استخدام مؤشر لقياس الرقم الهيدروجيني (pH) للحليب، وسيكتشفون أن الرقم ينخفض.

نشاط ٤-٤(ب) كيف تؤثر الخميرة على عجين الخبز؟

(٤) يعتمد ذلك على نتائج الطلاب. من المرجح أن يجدوا أن حجم العجين الذي يحتوي على الخميرة قد زاد. قد يكون هناك أيضًا زيادة بنسبة أصغر في حجم العجين الذي لا يحتوي على الخميرة. في هذه الحالة، يمكنهم أن يستنتجوا أن الخميرة تتسبب في اختمار الخبز.

(٥) يزداد حجم العجين الذي يحتوي على الخميرة لأن الخميرة تتنفس، وتنتج ثاني أكسيد الكربون مما يجعل العجين يختمر. إذا اختمر العجين الذي لا يحتوي على الخميرة أيضًا، فقد يكون أحد الأسباب هو أن أعدادًا صغيرة من خلايا الخميرة «المتناثرة» انتقلت إلى **الدقيق** أو العجين.

الموضوع ٤-٥ الكائنات الدقيقة والأمراض

الأهداف التعليمية:

7Bc2 يعرف دور الكائنات الدقيقة في تحلل المواد العضوية، وإنتاج الغذاء والأمراض، بما في ذلك عمل لويس باستور.
7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

من المهم أن يفهم الطلاب أن نسبة ضئيلة جدًا فقط من الكائنات الدقيقة تسبب المرض. يُعتقد أن عدد خلايا الكائنات الدقيقة في أجسامنا أكثر من خلايا الجسم، ومعظم هذه الخلايا مفيد وليس ضارًا. مثال، تتكون «فلورا الأمعاء» في أجسامنا من العديد من أنواع البكتيريا المختلفة، مما يساعدنا على هضم الغذاء وامتصاصه. بدونها، سوف نمرض.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب اقتراح أمراض يمكن أن تصيبنا بسبب العدوى من شخص آخر. اسألهم كيف ينتقل المرض من شخص إلى آخر في اعتقادهم. استخلص فكرة أن هذه الأمراض ناجمة عن وجود كائنات دقيقة.
- ليس من السهل وضع أنفسنا في موضع عالم يعيش في عهد لويس باستور، وتصور أنه لا أحد يعلم أن الكائنات الدقيقة يمكن أن تسبب المرض. يمكنك أن تطلب إلى الطلاب البحث عن قصة حول باستور (يمكنك تخصيص قصص مختلفة لمجموعات مختلفة) واطلب إليهم كتابة فقرة أو فقرتين عنها. يمكنهم عرض قصصهم لبقية الصف في الحصة التالية.
- يتم تقديم الفيروسات لأول مرة في هذا الموضوع. يمكنك إعطاء الطلاب معلومات أساسية حول الفيروسات (لا داعي لذكر تفاصيل أكثر من الوصف البسيط في كتاب النشاط) وترأس أنت النقاش بينهم حول ما إذا كانت الفيروسات كائنات حية أم لا (السؤال 4).

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يعتقد كثير من الناس أن المضادات الحيوية يمكن أن تعالج أيّ مرض معدي. المضادات الحيوية تقتل البكتيريا فقط، وليس الكائنات الدقيقة الأخرى.
- يوجد غالبًا بعض الالتباس حول «سبب» المرض المعدي. السبب هو الكائنات الدقيقة التي تدخل الجسم وتجعلك مريضًا. وبالتالي، فإن البعوض ليس السبب في الإصابة بالملاريا. إنه ببساطة ينقل الكائن الحي المسبب للمرض من شخص إلى آخر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١ إلى ٤ في كتاب الطالب.

- يمكن أن يبحث الطلاب عن قصة حول لويس باستور، ويستعدوا لعرضها أمام الطلاب في الحصة التالية.
- يمنح تمرين ٤-٥ في كتاب النشاط (التسمم الغذائي في اليابان) فرصة ممارسة مهارات التطبيق والدلالة، وكذلك تفسير البيانات من المصادر الثانوية.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الطريقتان الموصوفتان في النص هما عبر الهواء، وعن طريق البعوض. قد يقترح الطلاب أيضًا عن طريق اللمس أو الغذاء أو الماء أو الدم أو سوائل الجسم الأخرى.

(٢) تحدث نزلات البرد بسبب الفيروسات. المضادات الحيوية تقتل البكتيريا فقط. ولا تقتل الفيروسات.

(٣) الكائن الحي الذي يسبب الملاريا هو كائن أولي. البعوض ينقل الملاريا فقط – لا يسببها.

(٤) يمكن للطلاب الإجابة «بنعم» أو «لا» – الجزء المهم من الإجابة هو تفسير الإجابة التي يختارونها. ربما يقرر معظمهم أنها ليست كائنات حية، حيث أنها لا تمتلك أيًا من الخصائص السبعة للكائنات الحية عندما تكون بمفردها. ومع ذلك، فهي قادرة على التكاثر عندما تكون داخل الخلايا الحية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

(١) بكتريا الضمة

(٢) 160

(٣) في عام 1991، تسببت في حدوث أصغر عدد من حالات التسمم الغذائي، ولكن في عام 2008 تسببت في أكبر عدد. ارتفع عدد الحالات من 25 إلى 510 – بزيادة أكثر من 20 مرة.

(٤) يحدث التسمم الغذائي بسبب البكتيريا، والتي تموت بسبب الحرارة العالية.

الموضوع ٤-٦ الخلايا النباتية

الأهداف التعليمية:

7Bc3 يحدد تركيب كل من الخلايا النباتية والحيوانية باستخدام مجهر ضوئي بسيط و/ أو مجهر حاسوبي.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

على الرغم أنه من الصعب أن تتجنب استخدام كلمة «خلايا» أثناء شرح الكائنات الدقيقة، فهذه هي المرة الأولى التي يفكر فيها الطلاب في شكل الخلية وأجزاءها المختلفة. ومرة أخرى، يمكن تغطية محتوى الموضوع في حصة واحدة في هذا الموضوع، ولكن عليك اغتنام الفرصة واسمح للطلاب باستخدام المجهر ورؤية الخلايا النباتية بأنفسهم.

أفكار للدرس:

- قد يجد الطلاب أنه من الأسهل فهم تركيب الخلية النباتية إذا كان بإمكانك أن تعرض لهم نموذجًا ثلاثي الأبعاد أو صورة، بدلًا من أن ينظروا إلى شكل ثنائي الأبعاد، ويوفر كتاب النشاط شكلًا ثنائي الأبعاد فقط للخلية النباتية (لأنه سيكون أسهل بالنسبة للطلاب أن يرسمونه في دفاترهم). ومع ذلك، يمكنك إيجاد صور ثلاثية الأبعاد للخلايا على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) أو على ملصق.

- يمكن للطلاب عمل نموذج ثلاثي الأبعاد لخلية نباتية. استخدم كيسًا من البلاستيك لتمثيل غشاء الخلية، ثم ضعه في صندوق صغير من الورق المقوى أو صندوق بلاستيكي لتمثيل جدار الخلية. يمكن أن تمثل كرة التنس النواة، كما يمكن أن تمثل البلاستيدات الخضراء باستخدام العديد من الأجسام الخضراء (مثال، الحلويات الخضراء). املأ الكيس بهلام سائل دافئ، وسيصبح متماسكًا جزئيًا عند التبريد.
- قد يكون الطلاب قد تعلموا بالفعل كيفية استخدام المجهر، عند فحص حبوب اللقاح في الوحدة الأولى. إذا لم يحدث هذا، فلا بد من شرح ذلك قبل إجراء نشاط ٤-٦ (فحص الخلايا النباتية) يمكن إجراء النشاط باستخدام ورقة العمل ١-٣(أ) (استخدام المجهر) قد ترغب في تعديل ورقة العمل هذه لتناسب نوع معين من المجاهر التي سيستخدمها طلابك.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا يحدث التباس بين جدران الخلايا وأغشية الخلايا. إذا صممت نموذجًا ثلاثي الأبعاد كما هو موضح أعلاه، قد يساعد على تجنب هذا الالتباس.
- قد يعتقد الطلاب أنه، بما أن النواة «تتحكم في أنشطة الخلية»، فإنها تتحكم أيضًا في مرور المواد من الخلية وإليها. في الواقع، يتم هذا الأمر بواسطة غشاء الخلية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يصمم الطلاب مجموعة من البطاقات، تحمل كل منها اسم جزء من الخلية النباتية على جانب. وعلى الجانب الآخر، يرسمون شكلًا ويضعون بيانات لهذا الجزء فقط أو يكتبون وظيفة ذلك الجزء. يمكن استخدام هذه البطاقات عندما يراجعون الدرس لاحقًا.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٦ فحص الخلايا النباتية

يستخدم هذا النشاط خلايا البصل. من السهل الحصول عليها ومن السهل رؤيتها تحت المجهر. إذا كنت تريد أن يفحص الطلاب خلايا نباتية تحتوي على بلاستيدات خضراء، فإن أوراق نبات الطحلب الرفيعة جدًا تكون بديلًا جيدًا.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- قطعة صغيرة من الأوراق الداخلية للبصل. تأكد من سلامة طبقة الخلايا الرقيقة الشفافة التي تغطي السطح الداخلي للأوراق الداخلية
- سكين لتقطيع البصل (السلامة!)
- ملقط أو مقص جراحة
- شريحة مجهر نظيفة وغطاء شريحة
- إبرة تثبيت
- مجهر

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) البلاستيدات الخضراء. فهي خضراء لأنها تحتوي على اللون الأخضر من الكلوروفيل.

(٢) أيّ أربع نقاط مما يلي:

- جدار الخلية خارج غشاء الخلية.
- جدار الخلية مصنوع من السيليلوز، لكن غشاء الخلية ليس مصنوعًا من السيليلوز.
- جدار الخلية جامد إلى حد ما، لكن غشاء الخلية يكون مرنًا.
- جدار الخلية أكثر سمكًا من غشاء الخلية.
- يتحكم غشاء الخلية فيما يدخل إلى الخلية ويخرج منها، لكن جدار الخلية لا يقوم بذلك.

نشاط ٤-٦ فحص الخلايا النباتية

(١) تكون خلايا البصل عادةً تحت الأرض. ولا تحصل على أيّ ضوء. الخلايا التي تحصل على الضوء فقط هي التي تحتوي على البلاستيدات الخضراء ويمكن أن تؤدي إلى عملية التمثيل الضوئي.

(٢) ستعتمد الإجابات على تجربة الطلاب. الصعوبات المتوقعة هي:

- وضع قطعة البصل بحيث تستقر بشكل مسطح في قطرة الماء على الشريحة.
- خفض غطاء الشريحة بدون حبس فقاعات الهواء.
- تركيز المجهر ورؤية الخلايا بوضوح.

الموضوع ٤-٧ الخلايا الحيوانية

الأهداف التعليمية:

7Bc3 يحدد تركيب كل من الخلايا النباتية والحيوانية باستخدام مجهر ضوئي بسيط و/ أو مجهر حاسوبي.

7Bc4 يقارن بين تركيب الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

أفكار للتدريس

يتم تناول هذا الموضوع بعد موضوع الخلايا النباتية لأن رؤية الخلايا الحيوانية من خلال المجهر أصعب من رؤية الخلايا النباتية، ومن المرجح أن ينجح الطلاب في ذلك إذا أجروا نشاطًا مماثلًا أولًا باستخدام الخلايا النباتية.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء في الموضوع باستخدام نشاط ٤-٧ (فحص الخلايا الحيوانية) سيكون الطلاب على دراية بالفعل باستخدام المجهر، لذلك ينبغي أن تكون لديهم القدرة على التقدم في هذا النشاط العملي بسرعة.
- بمجرد أن يتعلم الطلاب تركيب الخلية الحيوانية النموذجية، قد يُطلب منهم سرد التشابهات والاختلافات بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية. من الأفضل بالنسبة لهم أن يحاولوا القيام بذلك بأنفسهم، بدلًا من مجرد إخبارهم بالاختلافات.

- سوف يستمتع الطلاب بفحص الأميبا تحت المجهر. عند تحريك مزرعة الأميبا قليلًا، يمكنك رؤية بقع بيضاء صغيرة تطفو على الماء. هذه هي الأميبا، وهذا يعطي الطلاب فكرة عن مدى حجم الخلية. هذه خلايا كبيرة على نحو استثنائي، لذا يمكن أن يتخيل الطلاب خلاياهم أصغر من ذلك. ليس من السهل دائمًا العثور على الأميبا من مزرعة تحت المجهر، ولكن الطلاب سيشعرون أن الأمر يستحق الجهد عندما يتمكنون من رؤية الأميبا ويتتبعون حركتها.
- من المرجح أن يكشف النشاط في ورقة العمل ٤-٧ (الكائنات الدقيقة في ماء البِرك) عن مجموعة كبيرة من الكائنات الدقيقة المختلفة. لا يهم ما إذا كان يمكن تحديد هذه الكائنات أم لا، فالغرض من ذلك هو تعريف الطلاب على عالم الكائنات الدقيقة، ولكي يكونوا على دراية بالنطاق الواسع من الأشكال المختلفة التي يمكن أن تتخذها الكائنات الدقيقة أحادية الخلية أو الكائنات الدقيقة البسيطة متعددة الخلايا.

> السلامة! **يجب أن يرتدي الطلاب قفازات اليد الواقية عند استخدام ماء البرك.**

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

تمرين ٤-٧ مقارنة بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية في كتاب النشاط.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٤-٧ فحص الخلايا الحيوانية

تحقق من لوائح الصحة والسلامة الداخلية لتحدد المكان الذي يمكن أن تحصل منه على الخلايا الحيوانية. في العديد من البلدان، لا يمكن استخدام خلايا من جسم الطلاب، مثل خلايا الخد. إذا كان بإمكانك الحصول على قصبة رئة (قصبة هوائية) لخروف من جزار، يمكن الحصول على الخلايا عن طريق تحريك رافع مقطع عرَضيّ بلطف أو قطعة قطن على بطانة القصبة الهوائية. والاحتمال الآخر هو أن تجرش قطعة من الكبد بلطف ثم تخلطها في كمية صغيرة من الماء. يجب أن تحتوي قطرة من هذا المحلول على خلايا مرئية.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- مصدر خلايا حيوانية، كما هو موضح بالأعلى
- عدسة مجهر نظيفة وغطاء شريحة
- كمية صغيرة من محلول أزرق الميثيلين وقطّارة

> السلامة! **يجب أن يرتدي الطلاب واقيًا للعين عند استخدام أزرق الميثيلين.**

- مجهر
- توفر الماء الدافئ والصابون، لغسل أيديهم بعد لمس القصبة الهوائية أو أي مصدر آخر للخلايا.

ورقة العمل ٤-٧ الكائنات الدقيقة في ماء البِرك

إذا لم تكن لديك بركة مناسبة بالقرب منك، يمكنك استخدام الشرائح المجهرية الجاهزة للكائنات الدقيقة كالأميبا. لكن عادةً يستمتع الطلاب استمتاعًا كبيرًا «باكتشاف» الكائنات الدقيقة «البرية» الموجودة في عينة من ماء البِرك الحقيقية. تأكد من أن الماء يأتي من مصدر لا يحتوي على كائنات مسببة للأمراض.

تحقق من وجود حياة في الماء قبل إجراء نشاط ورقة العمل هذه. أفضل الأماكن للعثور على الكائنات الدقيقة المتحركة غالبًا هي الأماكن التي توجد فيها أوراق متعفنة أو الكثير من الطحالب الخيطية. وجود أوراق النبات المتحللة يزيد من احتمال وجود العديد من البكتيريا. لن يتمكن الطلاب من رؤية هذه الأشياء، ولكن توفر البكتيريا الغذاء لأنواع عديدة من الكائنات الأولية، وبالتالي ستكون موجودة بأعداد أكبر. استخدم رافع مقطع عرَضيّ أو قاصد لتقشير سطح الورقة المتحللة بلطف، ثم أضف كمية قليلة جدًا من الماء إليها.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* مجهر
* شريحة مجهر نظيفة وغطاء شريحة
* توفر عينة من ماء البِرك تحتوي على كائنات أولية وطحالب
* قطّارة ماصّة

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ. النواة

ب. السيتوبلازم

ج. غشاء الخلية

(٢) جدار الخلية، والبلاستيدات، وفجوة كبيرة تحتوي على عصارة الخلية.

(٣) النواة.

(٤) تحتوي الخلايا النباتية على جدران الخلايا، والتي تكون صلبة. لن تتمكن الخلية من الحركة بسهولة، ولن تكون قادرة على التدفق حول الكائنات الحية الأصغر.

(٥) الملاريا.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

التركيب	هل يوجد في الخلايا النباتية؟	هل يوجد في الخلايا الحيوانية؟
الجدار الخلوي	نعم	لا
غشاء الخلية	نعم	نعم
السيتوبلازم	نعم	نعم
النواة	نعم	نعم
بلاستيدات خضراء	نعم (أحيانًا)	لا
فجوة كبيرة بها عصارة الخلية	نعم	لا

الموضوع ٤-٨ الخلايا والأنسجة والأعضاء

الأهداف التعليمية:

7Bc5 يربط تركيب بعض الخلايا المشتركة بوظائفها. يمكن استخدام المصادر الثانوية.

7Bc6 يفهم أنه يمكن تجميع الخلايا لتكوّن الأنسجة والأعضاء والكائنات الحية.

أفكار للتدريس

يرتبط هذا الموضوع بالعمل الذي تم إنجازه سابقًا حول الأعضاء والأجهزة العضوية في الوحدة الأولى (النبات والإنسان ككائنات حية) ويمكن أن يكون فرصة جيدة لمراجعة ذلك العمل.

أفكار للدرس:

- تمثل العلاقة بين البنية والوظيفة مفهومًا هامًا في علم الأحياء، وسيتم الرجوع إليها مرارًا وتكرارًا. يستخدم كتاب الطالب ثلاثة أنواع من الخلايا – خلايا الدم الحمراء، والخلايا العصبية، وخلايا الشعيرات الجذرية – كأمثلة على الخلايا المتخصصة. اعرض للطلاب المزيد من الصور لهذه الخلايا (يوجد العديد من الصور الرائعة على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت)، أخبرهم بوظائفها، ثم اطلب إليهم أن يقترحوا كيف أن بنية كل خلية تساعدها في تنفيذ هذه الوظيفة. قدّم كلمة «التكيّف».
- يمكنك إنبات بعض بذور الفاصوليا، وعرض شعيرات الجذور النامية فوق الجذور الصغيرة للطلاب. يمكنهم فحصها بعدسة مكبرة.
- يجب شرح مصطلح «نسيج» شرحًا جيدًا وتعريفه – كثيرًا من الطلاب ينسون هذا المصطلح بسهولة. لقد فحص الطلاب بالفعل، بدون إدراك ذلك، نسيجًا في أدمة البصل المستخدمة في نشاط ٤-٦ (فحص الخلايا النباتية) وهو نسيج أدمي. لا تحاول أن تشرح لهم أسماء أنواع مختلفة من الأنسجة – هذا غير مطلوب، ويمكن أن يسبب سوء فهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١ إلى ٨ في كتاب الطالب
- وفي نهاية هذه الوحدة، يمكن تحضير الطلاب لاختبار نهاية الوحدة. أو بدلًا من ذلك، يمكن أن يكتب كل طالب مجموعة من الأسئلة بنفسه حول العمل الذي تم إنجازه في الوحدة الرابعة. يمكن أن يتبادل كل طالب أسئلته مع زميله في الحصة التالية. ويمكن ألا يكتفي كل طالب بالإجابة عن الأسئلة، بل يضع أيضًا درجة من ٥ لتقييم أسئلة الاختبار.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) غشاء الخلية، السيتوبلازم.

(٢) المادة الحمراء التي تحمل الأكسجين.

(٣) غشاء الخلية، السيتوبلازم، النواة.

(٤) بها خيوط سيتوبلازم طويلة جدًا يمكنها نقل الإشارات الكهربائية من جزء من الجسم إلى جزء آخر. لديها الكثير من خيوط السيتوبلازم الصغيرة التي تستقبل الإشارات الكهربائية من الخلايا الأخرى.

(٥) لديها امتداد طويل يسمح للماء بالتسرب إليها. (قد ترغب في تقديم فكرة مساحة السطح. تحتوي الجذور على الكثير من شعيرات الجذور، مما يعطي الجذور مساحة سطح كبيرة، وهذا يسمح للكثير من الماء بالتسرب إليها في نفس الوقت).

(٦) توجد تحت الأرض، حيث لا تحصل على الضوء. تحتوي البلاستيدات الخضراء على مادة اليخضور (الكلوروفيل) التي تمتص الطاقة الضوئية. ليس هناك حاجة لوجودها في حالة عدم وجود الضوء.

(٧) جدار الخلية، غشاء الخلية، السيتوبلازم.

(٨) تسمى مجموعة الخلايا المتشابهة **نسيجًا**.

العضو هو تركيب مكون من أنسجة مختلفة ومتعددة.

الجهاز عبارة عن مجموعة من الأعضاء تقوم بأداء وظيفة معينة.

الكائن الحي هو شيء حي، وربما يحتوي على عديد من الأجهزة والأعضاء والأنسجة المختلفة.

الوحدة ٤ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. السيتوبلازم [١]

ب. النواة [١]

ج. جدار الخلية [١]

د. غشاء الخلية [١]

هـ. الكلوروفيل [١]

٢- أ. لقتل أيّ كائنات دقيقة موجودة بالفعل، لأنها يمكن أن تتسبب في فساد الحليب بدلًا من تحويله إلى زبادي. [١]

ب. نوع الكائنات الدقيقة أو البكتيريا التي تحوّل الحليب إلى زبادي. [١]

ج. ربما وضعت هناء الحليب في مكان دافئ. [١]
تنمو الكائنات الدقيقة سريعًا في درجات الحرارة الأكثر دفئًا، لذلك كانت ستحول الحليب إلى زبادي سريعًا. [١]

د. انخفض. [١]

تحول الكائنات الدقيقة السكريات الموجودة في الحليب إلى حمض اللاكتيك. تكون الرقم الهيدروجيني (pH) في الأحماض أقل من 7. [١]

٣-

العجينة	درجة الحرارة (°C)	الحجم عند البدء (mL)	حجم العجين بعد مرور ساعة (mL)	معدل الزيادة في الحجم (mL)
أ	4	20	22	2
ب	20	20	30	10
ج	40	20	40	21

أ. أيّ وحدتين صحيحتين في عناوين الأعمدة [٢]

ب. كلتا الإجابتين في عمود **الحرارة** صحيحتان [١]

ج. تم إدخال ثلاث قراءات صحيحة في عمود **الحجم بعد ساعة** [٣]

د. كل الإجابات في عمود **الزيادة في الحجم** صحيحة [١]

[لاحظ أنه لا يجب كتابة الوحدات داخل الجدول].

هـ. يجب أن يربط الاستنتاج بين معدل أو مقدار اختمار عجين الخبز والحرارة.
مثال:

يختمر عجين الخبز سريعًا في درجات الحرارة المرتفعة.

كلما ارتفعت الحرارة، زاد اختمار العجين. [١]

و. أيّ ثلاث نقاط مما يلي: [٣]

خلايا الخميرة تتنفس.

تنتج الخميرة ثاني أكسيد الكربون.

تستخدم السكر لفعل ذلك.

يتسبب ثاني أكسيد الكربون في عمل فقاعات، والتي تحتبس داخل العجين وتجعله يختمر.

ورقة العمل ٤-١ كيف يؤثر الضوء على نمو النبات؟

النمو هو إحدى خصائص الكائنات الحية، سوف تستقصي كيف يؤثر الضوء على طريقة نمو نباتات الفاصوليا.

(١) ضع بعض التربة أو السماد في أصيصين، أضف نفس الحجم من الماء لكل أصيص.

(٢) ازرع بذرتي فاصوليا في كل أصيص.

(٣) اترك الأصيصين في مكان دافئ حتى تبدأ الفاصوليا بالنمو، عندما تسقي الفاصوليا، تأكد من وضع نفس كمية الماء لكل أصيص.

(٤) عندما تبدأ براعم الفاصوليا في الظهور فوق التربة، ضع أصيصًا منهما في خِزانة مظلمة، اترك الأصيص الآخر في الضوء، تأكد أن كلا الأصيصين يحصلان على نفس الأشياء الأخرى.

(٥) لاحظ نباتي الفاصوليا كل يوم لمدة أسبوع واحد على الأقل، دوّن ملاحظاتك في مخطط النتائج، في الفراغ أدناه، يمكنك تدوين:

- ارتفاع كل نبات.
- لون كل نبات.
- أحجام أوراق النبات.

(٦) بعد مرور أسبوع، ارسم صورة كبيرة للنبات الذي تم وضعه في الضوء واكتب البيانات عليها، وصورة أخرى للنبات الذي تم الاحتفاظ به في الظلام. يجب أن تشير البيانات التي كتبتها إلى الاختلافات بين النباتين.

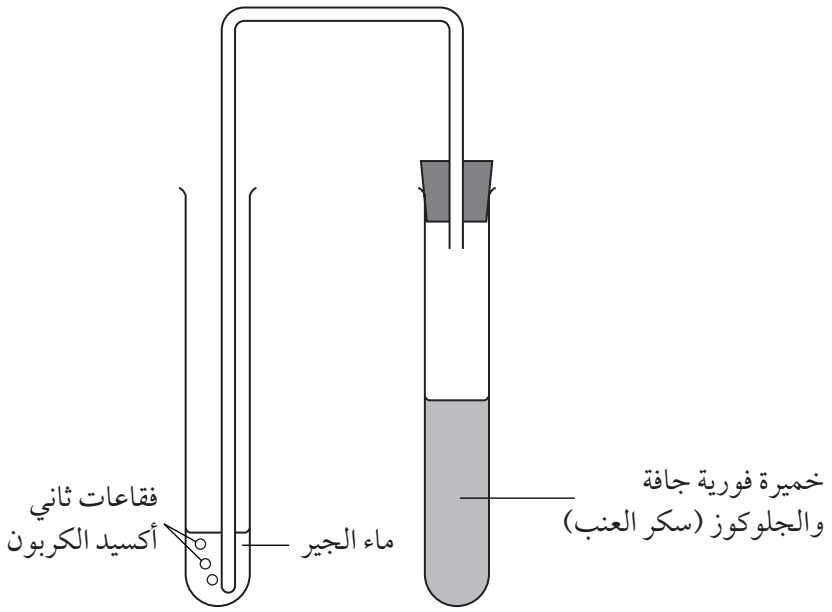
ورقة العمل ٤-٢ اكتشاف التنفس في الخميرة

الخميرة هي فطريات ميكروسكوبية وحيدة الخلية، تتنفس الخميرة مثل جميع الكائنات الحية.

تكسر الكائنات الحية الجلوكوز (سكر العنب) وتنتج ثاني أكسيد الكربون عندما تتنفس.

يمكننا الكشف عن ثاني أكسيد الكربون باستخدام ماء الجير، ماء الجير هو سائل عديم اللون ونقي، عندما يمر عليه ثاني أكسيد الكربون، يصبح لونه أبيض كالحليب.

أعد جهازك كما هو موضح بالصورة، اتركه في مكان دافئ.



الأسئلة

(١) لماذا تمت إضافة الجلوكوز (سكر العنب) للخميرة في الأنبوب؟

.....

.....

(٢) لماذا توجد سدادة مطاطية في الأنبوب الذي يحتوي على الخميرة؟

.....

.....

(٣) ماذا حدث لماء الجير؟ اشرح ذلك.

.....

.....

(٤) فكر في كيفية استخدام هذا الجهاز لاختبار فكرة أن الخميرة تتنفس بسرعة أكبر في الأجواء الدافئة أكثر من الأجواء الباردة.

أ. ما العامل المتغير الذي ستضبطه في تجربتك؟

.....

ب. كيف يمكنك ضبط هذا العامل المتغير؟

.....

.....

ج. ما العوامل المتغيرة التي ستبقيها كما هي؟

.....

.....

د. كيف يمكنك قياس سرعة تنفس الخميرة؟

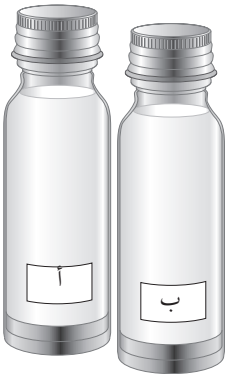
.....

.....

ورقة العمل ٤-٣ بسترة الحليب

كان لويس باستور هو أول من أجرى عملية البسترة على السوائل.

واليوم تتم معالجة الحليب بنفس الطريقة، وتسمى هذه المعالجة عملية **البسترة**.



أجرت فاطمة تجربة لتعرف ما إذا كانت البسترة تساعد على الاحتفاظ بالحليب لفترة أكبر أم لا.

أخذت فاطمة زجاجتين (أ) ، (ب) مغطاتين بغطاء لولبي، وملأت كل زجاجة بالحليب الطازج، الذي لم تتم معالجته.

وضعت الزجاجة (أ) على حامل أنابيب اختبار فوق منضدة، ووضعت الزجاجة (ب) في حمام مائي عند 63°C، وتركتها هناك لمدة 30 دقيقة، ثم أخرجتها ووضعتها على حامل أنابيب الاختبار مع الزجاجة (أ)، ثم (أ) تركتها لتبرد في درجة حرارة الغرفة.

أضافت فاطمة قطرتين من الصبغة الزرقاء لكل زجاجة، تتغير الصبغة الزرقاء إلى اللون الوردي ثم الأبيض إذا كان هناك الكثير من البكتيريا الحية في الحليب.

شاهدت كل أنبوب لترى ما إذا كان اللون قد تغيّر.

يوضح الجدول نتائج فاطمة.

الزمن (min)	لون الحليب في الزجاجة (أ)	لون الحليب في الزجاجة (ب)
0	أزرق	أزرق
5	أزرق	أزرق
10	وردي	أزرق
15	وردي	أزرق
20	أبيض	أزرق

الأسئلة

(١) اشرح لماذا استخدمت فاطمة زجاجتين متطابقتين من الحليب في تجربتها.

.....

.....

(٢) اقترح لماذا تركت فاطمة الحليب في الزجاجة (ب) ليبرد في درجة حرارة الغرفة قبل أن تضيف الصبغة الزرقاء.

.....

.....

(٣) اشرح لماذا تحولت الصبغة الزرقاء إلى اللون الوردي ثم الأبيض في الزجاجة (أ).

.....

.....

.....

(٤) اقترح لماذا لم تغير الصبغة الزرقاء اللون في الزجاجة (ب).

.....

.....

(٥) هناك طريقة أخرى لمنع الحليب من أن يفسد وهي تسخينه حتى درجة حرارة عالية جدًا، ثم يتم وضع الحليب في إناء محكم الغلق، وهذا ما يسمى معالجة حرارية فائقة.

اقترح لماذا يبقى الحليب المعقم عن طريق المعالجة الحرارية الفائقة طازجًا لفترة أطول من الحليب الطازج.

.....

.....

.....

.....

ورقة العمل ٤-٧ الكائنات الدقيقة في ماء البِرك

يعيش الكثير من الكائنات الصغيرة في ماء البِرك.

بعضها **كائنات أولية**، وتتكون من خلايا وحيدة تشبه الخلايا الحيوانية.

وبعضها **طحالب**، وتتكون في بعض الأحيان من خلايا وحيدة، ولكنها قد تتكون أيضًا من خلايا متعددة تتصل مع بعضها على شكل خيط طويل أو على شكل كرة، ويطلق عليها اسم «الطحالب الخيطية»، وعند وجود مجموعة كبيرة من تلك الطحالب الخيطية، فإنها تكون ما يشبه سجادةً خضراء، ويطلق على هذه السجادة في بعض الأحيان «السجادة العشبية».

(١) أحضر شريحة مجهر نظيفة وغطاء شريحة، وأعد المجهر بحيث تكون العدسة الشيئية منخفضة التكبير فوق الثقب على منضدة المجهر.

(٢) أحضر عينة من ماء البِرك، واجلب قطعة صغيرة من الطحالب الخيطية، وضعها على منتصف شريحة.

(٣) استخدم قطارة لإضافة قطرة من ماء البِرك على الشريحة.

(٤) ضع برفق غطاء الشريحة فوق نقطة المياه والطحالب.

(٥) راقب الشريحة باستخدام العدسات منخفضة التكبير.

(٦) دوِن ملاحظات أو ارسم أشكالًا تصف الكائنات التي تراها.

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٥-١ الصخور والمعادن والتربة	١	الصخور والمعادن والتربة – التعريف والتركيب؟	الأسئلة ١-٤ النشاط ٥-١ فحص الصخور والمعادن	التمرين ٥-١ الصخور والمعادن والتربة	
٥-٢ التربة	٢	بنية التربة وطريقة تصريفها للماء	النشاط ٥-٢(أ) فحص أنواع مختلفة من التربة النشاط ٥-٢(ب) فحص مكونات التربة النشاط ٥-٢(ج) استقصاء تصريف التربة للماء		
٥-٣ الصخور النارية	١-٢	بنية الأرض، كيف تشكلت الصخور النارية وما خصائصها؟	الأسئلة ١-٣	التمرين ٥-٣ الصخور النارية	ورقة العمل ٥-٣ تشكيل البلورات
٥-٤ الصخور الرسوبية	١-٢	كيف تشكلت الصخور الرسوبية وما خصائصها؟	الأسئلة ١-٤ النشاط ٥-٤ الصخور المسامية	التمرين ٥-٤ الصخور الرسوبية	ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٤
٥-٥ الصخور المتحولة	١-٢	كيف تشكلت الصخور المتحولة وما خصائصها؟	الأسئلة ١-٣ النشاط ٥-٥ خصائص الصخور	التمرين ٥-٥ الصخور المتحولة	ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥
٥-٦ الأحافير	١	ماهية الأحافير ودلالتها	الأسئلة ١-٥ النشاط ٥-٦ فحص الأحافير		
٥-٧ السجل الأحفوري	١-٢	تتبع الأحافير حسب ترتيبها الزمني وما الذي يبينه لنا السجل الأحفوري	الأسئلة ١-٧ النشاط ٥-٧ إجراء بحث حول السجل الأحفوري		
٥-٨ بنية الأرض وعمرها	١-٢	بنية الأرض، والانجراف القاري، والصفائح التكتونية، والبراكين والزلازل، وأفكار عن عمر الأرض	الأسئلة ١-٦ النشاط ٥-٨ إجراء بحث حول أصل الأرض	تمرين ٥-٨ بنية الأرض	ورقة العمل ٥-٨ بنية الأرض – تقييم التعلم

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٥-٩ المقياس الزمني الجيولوجي	٢	المقياس الزمني الجيولوجي، الجيولوجيا المحلية	الأسئلة ١-٦ النشاط ٥-٩ استقصاء الصخور المحلية		ورقة العمل ٥-٩ طي الصخور
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ٥-١ الصخور والمعادن والتربة

الأهداف التعليمية:

7Ce1 يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الدرس المصطلحات «عالم الجيولوجيا» و «الصخور» و«المعادن» و«التربة». ويمعن النظر في تركيب الصخور والمعادن والتربة.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب شرح ما تعنيه لهم مصطلحات «الصخور» و«المعادن» و«التربة».
- سيكون أمرًا طيبًا أن تعرض للطلاب عددًا من العينات للصخور والمعادن والتربات، وتسمح لهم بأن يلمسونها بأيديهم.
- يتناول كتاب الطالب أفكارًا متعلقة بالبلورات الموجودة في الصخور. تحتاج أن يكون لديك عينات من بلورات مختلفة لعرضها على الطلاب.
- في نشاط ٥-١ (فحص الصخور والمعادن) ستحتاج للحصول على مجموعة من الصخور. ومن الضروري أن يكون لدى الطلاب خبرة كافية في التعامل مع الصخور. وسيعتمد نوع الصخور الذي ستستخدمه على ما يتوافر منها محليًا. وإذا كان بإمكانك التواصل مع علماء جيولوجيا، أو مع المؤسسات التي يعملون بها، حيث أنهم غالبًا ما يتوفر لديهم مجموعات من الصخور التي قد يمكنك تجهيزها وعرضها للطلاب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد الكثير من الطلاب صعوبةً في التعامل مع أسماء المعادن والصخور. لذا من الجيد أن تجعلها بسيطة قدر الإمكان.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥ - ١ (الصخور والمعادن والتربة) في كتاب النشاط.

- قد تطلب إلى الطلاب استكشاف معلومات حول الصخور الموجودة بالمنطقة. يمكنك أن تطلب إلى الطلاب جمع عينات من الصخور والتربة المحلية إذا كان ذلك ملائمًا. وسيلزم تلقين الطلاب تحذيرات السلامة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٥-١ فحص الصخور والمعادن

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات لأنواع مختلفة من الصخور والمعادن
* عدسات مكبرة
* اختيار كتب مرجعية أو توفر وسيلة للاتصال للشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وذلك لمساعدتهم في التعرف على المعادن والصخور.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) عالِم الجيولوجيا هو عالِم يدرس الصخور.
(٢) يتكون المعدن من مادة واحدة فقط، في حين أن الصخرة تتكون من خليط من العناصر، مثل الأنواع المختلفة من المعادن.
(٣) توجد معادن الفلسبار والميكا والكوراتز في صخرة الجرانيت. ويمكن رؤيتهم على شكل بلورات في الصخرة. أقبل بأي من المعادن المعروفة وتلك الموجودة في الصخور.
(٤) إن خصائص التربة أمرمهم لنمو المحاصيل الزراعية، وذلك لأن التربة توفر الماء والأملاح المعدنية اللازمة لنمو النباتات. إذا كانت التربة تصرف الماء بسرعة كبيرة، فلن تحصل النباتات على الماء الكافي لها. وإذا انغمرت التربة بالماء بسرعة، فستموت النباتات حيث أن الفجوات الهوائية بالتربة سوف تمتلئ بالماء وبالتالي لن تستطيع إمداد الجذور بالأكسجين اللازم. أشد بالطلاب الذين يربطون هذا السؤال بأفكارٍ أن بعض المحاصيل تفضل النمو في ظروف حامضية أو قلوية، كما في الوحدة ٧ «تغيرات المادة». يجب الإشادة بأي إشارة إلى كمية الدُبال (المواد العضوية المتحللة) وما ينتج عنها من كميات وفيرة من الأملاح المعدنية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

التمرين ٥-١ الصخور والمعادن والتربة

(١) العالِم الذي يدرس الصخور يسمى عالم جيولوجيا.
(٢) يكمن الفرق بين الصخور والمعادن في أن الصخور تتكون من حبيبات من مواد مختلفة. تلك المواد المختلفة تُسمى معادن.
(٣) الكوارتز (Quartz) و الفلسبار (Feldspar) والميكا (Mica). اقبل أي معادن أخرى.
(٤) اختر أي ثلاثة أشياء من الآتي:
- قطع صغيرة من الصخور
- قطع صغيرة من المعادن
- بكتيريا
- بقايا نباتات و حيوانات
- فضلات حيوانات، مثل الروث

- فطريات
- حيوانات.

الموضوع ٥-٢ التربة

الأهداف التعليمية:

7Ce1 يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.

7Ep4 يحدد خُطَط عامة لإجراء استقصاءات مع مراعاة أي من المتغيرات يجب التحكم بها أو تغيرها أو ملاحظتها.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع بنية التربة وخصائصها.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء هذا الدرس بطرح مناقشة حول المواد التي تتكون منها التربة.
- في نشاط ٥-٢(أ) (فحص أنواع مختلفة من التربة)، يجب تزويد الطلاب بعينات لنوعين أو ثلاثة أنواع مختلفة من التربة لفحصها باستخدام العدسة المكبرة، ويجب أن تتضمن تلك العينات تربة رملية وأخرى طينية. ويجب على الطلاب المقارنة بين الأنواع المختلفة للتربة وربما يبدأ الطلاب في ربط الاختلافات التي لاحظوها بمصدر كل تربة وبالمحصول الذي قد تُستخدم لزراعته. ويلزم هنا مراعاة متطلبات السلامة المتعلقة بالتعامل مع التربة.
- يمكنك ربط الأفكار المتعلقة بخصائص الأنواع المختلفة للتربة بالرقم الهيدروجيني (pH) للتربة ، والذي سيتم مناقشته في الموضوع ١١-٥ (التعادل في الحياة الواقعية).
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ٥-٢(ب) (فحص مكونات التربة). يجب عليك تزويد الطلاب بعينتين مختلفتين للتربة لاستقصائها. يجب إعداد التجارب قبل بدء النشاط بيوم أو يومين. إذا تم استخدام المخبار المدرج، فسيكون من السهل المقارنة بين المكونات المختلفة للتربة عن طريق فحص الأعماق النسبية للطبقات المترسبة المختلفة. ومع ذلك، فإن تحريك مخلوط التربة دون سكبه سيكون صعبًا، إلا إذا كان الكأس المُستخدم مزود بغطاء محكم الغلق.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ٥-٢(ج) (استقصاء تصريف التربة للماء). ستحتاج مجددًا لتزويد الطلاب بعينات لتربتين مختلفتين على الأقل لمقارنتها، والوضع الأمثل هو أن تشتمل على عينات لتربة رملية وأخرى طينية. سيمنحك هذا النشاط فرصة لمناقشة الطريقة التي يجري بها الاستقصاء. وسينتج عن هذا الاستقصاء أيضًا نقاطًا يمكن استخدامها في المناقشة بشأن تصريف التربة للماء ونمو المحاصيل الزراعية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- سيجد بعض الطلاب صعوبةً في إدراك أن الصخور الرسوبية الأقدم تقع أسفل الصخور الأحدث منها، وذلك لأن الصخور الأحدث تتكون من الرواسب التي تتراكم على سطح الصخور الأقدم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إجراء بحث حول أنواع التربة في النطاق المحلي والمحاصيل التي تزرع فيها.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٢(أ) فحص أنواع مختلفة من التربة

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات لأنواع مختلفة من التربة

> السلامة! **من المهم للطلاب فهم مخاطر ملامسة المواد المضرة بالتربة. لذا يجب عليهم إتباع إجراءات النظافة العامة وغسل أيديهم بعد ملامسة التربة.**

* عدسات مكبرة

نشاط ٥-٢(ب) فحص مكونات التربة

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات لأنواع مختلفة من التربة

> السلامة! **من المهم للطلاب فهم مخاطر ملامسة المواد المضرة بالتربة. لذا يجب عليهم إتباع إجراءات النظافة العامة وغسل أيديهم بعد ملامسة التربة.**

* ماء
* أوعية شفافة ذات غطاء إذا أمكن، مثل: الكأس

نشاط ٥-٢(ج) استقصاء تصريف التربة للماء

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات لأنواع مختلفة من التربة

> السلامة! **من المهم للطلاب فهم مخاطر ملامسة المواد المضرة بالتربة. لذا يجب عليهم إتباع إجراءات النظافة العامة وغسل أيديهم بعد ملامسة التربة.**

* قمع ترشيح
* ورقة ترشيح

* المخابير المدرّجة
* كأس
* ساعة إيقاف

ستحتاج لإخبار الطلاب بحجم التربة المراد قياسه، وسيعتمد ذلك على حجم أقماع وأوراق الترشيح المتاحة. وبالتالي فإن طول المدة الزمنية اللازمة لجمع الماء المنصرف سيعتمد على حجم التربة الذي اخترته.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٥-٢(ب) فحص مكونات التربة

(١) نستخدم نفس حجم الماء والتربة وأوعية زجاجية مماثلة حتى نستطيع مقارنة قياسات السُمك النسبي لكل طبقة.

(٢) تتجمع الجزيئات الأثقل وزنًا في قاعدة الوعاء.

(٣) تطفو الجزيئات الأخف وزنًا على السطح. وقد تكون هذه الجزيئات عبارة عن أجزاء من نباتات، ويجب الإشادة بمن يستطيع تحديدهم.

(٤) يجب أن تشير المقارنة إلى الأوصاف الأساسية لنوعي التربة – على سبيل المثل: لون كلًا منهما، وما مدى جفافهما أو رطوبتهما. ويجب الإشارة بشكل محدد لسمك كل طبقة من الطبقات.

نشاط ٥-٢(ج) استقصاء تصريف التربة للماء

(١) أي نوع من التربة يقوم بصرف الماء بشكلٍ أسرع.

(٢) المتغيرات التي ستبقى ثابتة هي: حجم التربة المُستخدم، وحجم الماء المُستخدم، وأجهزة المختبر المُستخدمة، وحجم الماء الذي تم جمعه.

(٣) الزمن المستغرق في جمع حجم محدد من الماء.

(٤) التربة التي يتم جمع الحجم المحدد من الماء منها في فترة زمنية أقل ستكون هي التربة ذات التصريف الأفضل.

(٥) يجب الإشارة بشكل محدد للفترات الزمنية التي استغرقها جمع الماء الذي يتم تصريفه خلالها. ولابد من كتابة عبارة بشأن أي نوع من التربة تصرف الماء بشكل أسرع أو أبطأ.

الموضوع ٥-٣ الصخور النارية

الأهداف التعليمية:

7Ce1 يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

تقديم طريقة تشكُّل الصخور النارية وخصائصها.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بإجراء مناقشة حول بنية الأرض باستخدام مصطلحات بسيطة. لاحظ أنه تم وصف الطبقة التي تقع تحت القشرة (وتسمى هذه الطبقة بالوشاح) بأنها «منصهرة». فالوشاح في الحقيقة يتكون من طبقة خارجية وطبقة داخلية. لكل طبقة خصائص مختلفة عن الأخرى – فالطبقة الداخلية سائلة والطبقة الخارجية صلبة. ومع ذلك فإنه من الأفضل في هذه المرحلة تبسيط هذه الأمور عن طريق القول بأن طبقة الوشاح منصهرة أو شبه صلبة، ومن الممكن مقارنتها بالسوائل السميكة المألوفة لدى الطلاب مثل العصيدة أو الكستر أو أي نوع من الصلصات السميكة الأخرى.
- ناقش كيفية تكوُّن الصخور النارية. وسيكون من الجيد – إذا أمكنك – عرض عينات لأنواع مختلفة من الصخور النارية للطلاب والسماح لهم بملامستها بإيديهم مع لفت الانتباه إلى الأحجام المختلفة للبلورات.
- يمكنك أن تعرض للطلاب صورًا للبراكين وكذلك استخدام أمثلة محلية أو معاصرة لثورات بركانية لمساعدة الطلاب على فهم كيف يمكن للحمم البركانية الذائبة التي تقع تحت القشرة الأرضية أن تندفع نحو السطح في صورة حمم بركانية.
- يجب تنفيذ التجربة العملية الموصوفة في ورقة العمل ٥-٣ (تشكيل البلورات) على مدار عدة أيام، وذلك لأن المحاليل التي سيتم حفظها في درجة حرارة الغرفة وفي الثلاجة أو في حوض الثلج ستستغرق وقتًا طويلًا لتتبخر وتُشكل البلورات. (انتبه إلى أنه يجب أن يظل حوض الثلج ممتلئ بالثلج دائمًا). يمكنك استخدام هذا النشاط لتعزيز الأفكار المتعلقة بتغيرات حالة المادة ونظرية الجزيئات التي وردت بالوحدة الثانية «حالات المادة».

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إنشاء نموذج ثلاثي الأبعاد لأحد البراكين.
- تمرين كتاب النشاط ٥-٣ (الصخور النارية)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

الموضوع ٥-٣ الصخور النارية

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات لأنواع مختلفة من الصخور النارية
* عدسات مكبرة

ورقة العمل ٥-٣ تشكيل البلورات

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* نظارات واقية
* ثلاثة أطباق تبخر

* محلول ملحي مركز (كلوريد الصوديوم)
* جهاز تسخين
* ملقط لنقل الأطباق الساخنة
* عدسة مكبرة
* توفر ثلاجة (ويمكنك استخدام حوض ثلج، بشرط أن تبقيه مملوءًا بالثلج كي يظل الطبق باردًا)
* بطاقات لتسمية الأطباق

السلامة!

عند تسخين الطبق، قد يُقذف بعض رذاذ المحلول الملحي خارج الطبق، لذا يجب على الطلاب إبقاء أيديهم بعيدًا عنها وارتداء نظارات واقية.

يجب على الطلاب توخي الحذر وعدم لمس الطبق الساخن، ويجب استخدام الملقط.

توجد التعليمات في ورقة العمل، وسيستغرق تشكيل البلورات عدة أيام.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) برد الجرانيت ببطء كبير أثناء تشكله. والدليل على ذلك أن الجرانيت به بلورات كبيرة.
(٢) لابد أن حجر السج والحجر الخفاف قد بردا بشكل سريع للغاية، وبالتالي لم يكن هناك وقت لتشكل البلورات.
(٣) تُقذف الحمم البركانية الذائبة (الصُهارة) إلى سطح الأرض عندما تثور البراكين.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٣ الصخور النارية

- الصخور التي تتشكل عندما تبرد **الحمم البركانية الذائبة** (المنصهرة) يطلق عليها الصخور **النارية**. يمكن ملاحظة البلورات غالبًا في هذه الصخور.
- الصخور التي تحتوي على بلورات صغيرة تبرد **بسرعة أكبر** من الصخور التي تتكون من بلورات أكبر حجمًا. فإذا بردت الحمم البركانية الذائبة بسرعة كبيرة، فلن تتشكل أي بلورات.
- يعتبر الجرانيت أحد الأمثلة على الصخور النارية.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٣ تشكيل البلورات

(١) من المحتمل أن يجد الطلاب أن البلورات التي تشكلت في الثلاجة هي الأكبر.
(٢) من المحتمل أن يجد الطلاب أن المحلول الذي تم تسخينه ينتج البلورات الأصغر.
(٣) كلما تشكلت البلورات بصورة أبطأ، كان حجمها أكبر. يتبخر الماء الموجود في طبق التبخر بالثلاجة بصورة بطيئة جدًا، لأن درجة حرارتها منخفضة جدًا. أما في الطبق الذي تم تسخينه، فيتبخر الماء من المحلول الملحي بسرعة، ثم يتبخر باقي الماء في فترة زمنية قصيرة. وبذلك تتكون البلورات بسرعة لذا تكون صغيرة.
(٤) من المحتمل أن يجد الطلاب اختلافاتٍ تتعلق بشكل البلورات. فكلما كان تكونها أبطأ، كان شكلها أفضل. قد توجد اختلافات أيضًا في الألوان.

(٥) يعتمد هذا على درجة تركيز المحلول، وحجم المحلول، ودرجة حرارة الثلاجة.
(٦) أشِد بهذه المقارنة الحقيقية، فمثلًا الطبق الذي بالثلاجة سيستغرق عدد (x) من الأيام، في حين سيستغرق الطبق الذي بالغرفة عدد (xx) من الأيام أما الطبق الذي تم تسخينه أولًا فسيستغرق (xxx) من الأيام.

الموضوع ٥-٤ الصخور الرسوبية

الأهداف التعليمية:

7Ce1 يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.

7Ep4 يحدد الخطط لإجراء الاستقصاءات مع مراعاة متغيرات التحكم أو التغيير أو الملاحظة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec3 يفكر في تفسيرات للتنبؤات مستعينًا بالمعرفة العلمية والفهم ويوصلها للآخرين.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يقدم كتاب الطالب الفكرة المتعلقة بكيفية تكوُّن الصخور الرسوبية، ويناقش بعض خصائصها.

أفكار للدرس:

- يمكنك العمل خلال مراحل تشكل الصخور الرسوبية. يمكنك استخدام طبقات رواسب التربة التي تكونت أثناء إجراء النشاط ٥-٢(ب) (فحص مكونات التربة (الموضوع ٥-٢)) - اسكب الماء واترك طبقات الجزيئات، وحاول أن تتعمق في فكرة أن هذه الطبقات تنعصر وتنضغط فيفقد منها الماء وتلتصق الجزيئات معًا لتكوين صخرة صلبة.
- يناقش كتاب الطالب طريقة ترتيب الحبيبات في الصخور الرسوبية، ويقارن تركيبها بالبلورات الموجودة في الصخور النارية. يمكنك عرض أمثلة للصخور الرسوبية للطلاب والسماح لهم بملامستها.
- يمكن للطلاب إجراء النشاط ٥-٤ (الصخور المسامية) والمقارنة بين عينتي الصخرتين. ومن ثم يمكنك أن تطلب إليهم ربط مسامية تلك الصخور بتركيبها. تحتوي ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٤ على جدول نتائج جاهز للطلاب الذين قد يحتاجون مساعدةً في هذا النشاط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٤ الصخور الرسوبية فى كتاب النشاط.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٤ الصخور المسامية

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينتين على الأقل لنوعين مختلفين من الصخور المسامية
* أوعية كبيرة بشكل كافٍ لاحتواء الماء وصخرة معًا، ومن الممكن أن تكون عبوات طعام بلاستيكية
* ساعة إيقاف
* مناديل ورقية
* ميزان رقمي
* ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٤

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تكمن الأدلة في وجود حبيبات في الصخرة، وبالتالي تكون الصخرة مسامية. وقد توجد أحافير في الصخرة.

(٢) تعتبر الصخور الرسوبية صخورًا مسامية نظرًا لانضغاط الحبيبات مع بعضها مع وجود فجوات بينها، وهو ما يسمح بمرور الماء من خلال هذا الفجوات.

(٣) السبب في عدم وجود أحافير في الصخور النارية هو أن الصخور النارية تتكون من صخور من مواد منصهرة تأتي من باطن الأرض.

(٤) يعد الحجر الخفاف من الصخور المسامية، وذلك لأنه يبرد بسرعة، حيث تنحبس فقاعات الغاز داخل الصخرة حالما تبرد، مما يتسبب في وجود ثقوب داخل الصخرة.

نشاط ٥-٤ الصخور المسامية

(١) الصخرة الأكثر مسامية هي الصخرة التي تزداد كتلتها بشكل أكبر بعد غمسها في الماء.

(٢) المتغيرات التي يجب أن تبقى دون تغيير هي: حجم عينتي الصخور، وطول مدة بقاء كل صخرة في الماء.

(٣) من الصعب التأكد من تساوي حجم عينتي كلتا الصخرتين.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

التمرين ٥-٤ الصخور الرسوبية

- تتكون الصخور من طبقات من الجزيئات وتستقر بعضها فوق بعض وتتعرض للضغط لأسفل يطلق عليها الصخور الرسوبية.
- يمكن ملاحظة حبيبات صغيرة في الصخور.
- غالبًا ما تحتوي هذه الصخور على الأحافير وتكون مسامية.
- يعتبر الحجر الكلسي (الحجر الجيري) أحد الأمثلة على هذا النوع من الصخور.

الموضوع ٥-٥ الصخور المتحولة

الأهداف التعليمية:

7Ce1 يلاحظ ويصنف أنواع مختلفة من الصخور والتربة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo2 يعرض النتائج في صورة جداول وتمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

أفكار للتدريس

يتناول كتاب الطالب فكرة تشكُّل الصخور المتحولة وخصائصها. كما أنه يوفر فرصة للحديث عن أنواع الصخور المختلفة وتعريف كلًا منها.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمناقشة طريقة تشكُّل الصخور المتحولة. وسيكون من المفيد أن تعرض بعض نماذج للصخور المتحولة للطلاب وتسمح لهم بملامستها.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ٥-٥ (خصائص الصخور) في مجموعات. يجب عليك تشجيع الطلاب على اقتراح الخصائص التي يمكن اختبارها أو مقارنتها. كما يجب تشجيعهم على عمل جدول لتسجيل نتائج ملاحظاتهم واختباراتهم على الصخور. تحتوي ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥ على جدول نتائج للطلاب الذين يواجهون صعوبةً في هذا النشاط.
- يمكنك استغلال الفرصة لإجراء اختبار سريع أو لعبة باستخدام أمثلة قليلة لصخور غير مُسماة وسؤال الطلاب عن نوع الصخور الذي تنتمي إليه كل صخرة، مع إبداء سببًا لإجابته. ولا يحصل الطالب على أي درجة إلا إذا ذكر سببًا صحيحًا لإجابته. وهذا سيعمل على تعزيز فكرة «أنك يجب أن تكون قادرًا على تبرير إجابتك». يمكن للطلاب إجراء هذا الاختبار أو هذه اللعبة في مجموعات أو بشكل زوجي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٥-٥ (الصخور المتحولة) فى كتاب النشاط.
- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب عمل جدول لخصائص ثلاث مجموعات من الصخور. وهذا سيساعدهم في الاستعداد للامتحانات والاختبارات.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٥ خصائص الصخور

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- عينات لأنواع مختلفة من الصخور
- مسمار معدني لخدش الصخور
- عدسة مكبرة
- ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتكون كلُ من الحجر الكلسي (الحجر الجيري) والرخام من كربونات الكالسيوم، ولكن تختلف خصائص نوع كل حجر عن الآخر بسبب ترتيب الجزيئات في كلاهما بشكل مختلف. ففي الحجر الكلسي (الحجر الجيري)، وهو حجر رسوبي، تنضغط الجزيئات معًا، مما يعطي الصخر مظهر حُبيبي، كما أنها تُعتبر صخرة مسامية بسبب وجود فجوات بين حبيباتها. أما الرخام فهو صخرة متحولة تتكون نتيجة لتعرض الحجر الكلسي (الحجر الجيري) لعوامل الحرارة والضغط. حيث يعمل ذلك على اقتراب الحبيبات من بعضها وتناقص الفجوات بينها، لذا تظهر هذه الصخرة بمظهر حُبيبي أقل، وبصلابة أكثر.

(٢) يتكون الكوارتزيت نتيجة لتعرض الحجر الرملي لعوامل الحرارة والضغط.

(٣) إذا كانت الصخرة الأصلية المُكوِنة للصخرة المتحولة هي صخرة رسوبية، فمن المحتمل أن تحتوي الصخرة المتحولة على أحافير، ولكن من المرجح أن تكون منضغطة بشكلٍ كبير يصعب به تمييزها. يمكنك في بعض الأحيان رؤية الأحافير في أحجار الرخام اللامعة المُستخدمة في الرصف.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٥ الصخور المتحولة

- تتكون الصخور المتحولة من أنواع أخرى من الصخور التي تتعرض للكثير من **الحرارة** و**الضغط** تحت سطح الأرض.
- تتميز الصخور المتحولة بأنها أكثر صلابة من الصخور **الرسوبية**. يعتبر **الرخام** أحد الأمثلة على هذا النوع من الصخور.

الموضوع ٥-٦ الأحافير

الأهداف التعليمية:

7Ce3 يفحص الأحافير ويدرس السجل الأحفوري.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يغطي كتاب الطالب المواضيع المتعلقة بماهية الأحافير، وطريقة تشكلها، وما تخبرنا به.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بأن تطلب إلى الطلاب توضيح رأيهم بشان الأحافير، ثم مناقشة طريقة تشكُلها.
- يمكنك أن تعرض بعض الأحافير للطلاب وتسألهم عن الحيوانات أو النباتات التي يظنون أنها تشكلت منها. إذا لم يكن متوفرًا لك إحضار أحافير حقيقية، يمكنك استخدام صورًا لعرضها. سيستمتع الطلاب بالتعامل مع أحافير حقيقية وستبهرهم فكرة التعامل مع بقايا كائنات كانت تعيش منذ ملايين السنين. يوجد في كتاب الطالب عددًا من الصور، ولكن بالطبع يمكنك الحصول على المزيد منها عن طريق الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) مثلًا. إذا كنت محظوظًا بالحصول على نماذج لأحافير محلية، فتأكد من أنه حالما تعرضها سيستمتع الطلاب كثيرًا بذلك.

- يستطيع الطلاب إجراء النشاط ٥-٦ (فحص الأحافير) في مجموعات ثنائية أو في مجموعات. وقد يحتاج الطلاب إلى توفير بعض المواد المرجعية لمساعدتهم في إجراءه.
- يمكنك إجراء مناقشة بشأن ما تكشفه لنا الأحافير.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إجراء بعض الأبحاث عن أنواع معينة من الأحافير أو عن المكان الذى تم العثور عليها فيه. وتعتبر الديناصورات دائمًا من الأمثلة المحببة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٥-٦ فحص الأحافير

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* عينات أو صور للأحافير
* توفير كتب مرجعية أو توفير وسيلة للاتصال بالشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الأحافير هي بقايا أعضاء النباتات والحيوانات التي توجد في الصخور. وقد تكون عبارة عن علامات أو آثار لأقدام تركتها إحدى الكائنات على الطين.

(٢) توجد الأحافير في الصخور الرسوبية.

(٣) تتشكل الأحافير عندما تموت الحيوانات والنباتات وتصير جزءًا من الصخور الرسوبية، وعندما تتراكم الطبقات تصير الصخرة صلبة وتحل المعادن الموجودة بالصخرة محل المعادن الموجود بأجزاء الأجسام الميتة. وتحدث هذه العملية على مدار ملايين السنين.

(٤) نحن نعلم أن الفحم لم يتكون في البحر لأن أحافير النباتات الموجودة بالفحم تشبه النباتات السرخسية التي نراها اليوم، ونحن نعلم أن تلك النباتات لابد وأنه قد عاشت على سطح الأرض.

(٥) تمدنا الأحافير بمعلومات عما كانت عليه الحياة على الأرض منذ ملايين السنين. ويمكنها في بعض الأحيان أن تدلنا أيضا على كيفية ومكان تشكُّل الصخور.

الموضوع ٥-٧ السجل الأحفوري

الأهداف التعليمية:

7Ce3 يفحص الأحافير ويدرس السجل الأحفوري.

7Ce4 يناقش السجل الأحفوري كدليل لتقدير عمر الأرض.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يغطي كتاب الطالب مكان وجود الأحافير، والمقاييس الزمنية لها، و ماهية ووقت ظهور الكائنات المُكونة لتلك الأحافير على الأرض

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بفحص مكان وجود الأحافير وعدد سنوات عمرها.
- يمكنك الاستعانة بكتاب الطالب لتتبع التغيرات التي طرأت على الحصان في السجل الأحفوري. وقد تجد أنه من المفيد قضاء بعض الوقت في فحص المقياس الزمني المُضمن في السجل.
- يمكنك قضاء بعض الوقت في التناقش بشأن المخطط الذي يعرض ظهور الكائنات الحية في إطار زمني دائري يشبه شكل الساعة. حيث أن هذا الشكل غالبًا ما يعطي للطلاب فكرة جيدة عما إذا كانت قد ظهرت منذ وقت قريب أو منذ زمن بعيد الأزل، وذلك لأنهم لا يمكنهم التعامل مع المقاييس الزمنية الكبيرة.
- يستطيع الطلاب إجراء النشاط ٥-٧ (إجراء بحث حول السجل الأحفوري) في مجموعات ثنائية أو في مجموعات. وقد يحتاجون إلى توفر بعض المواد المرجعية للمساعدة في إجراءه. ويمكن للطلاب استغلال هذا النشاط لعرض استنتاجاتهم بطرق مختلفة – على سبيل المثال في صورة ورقة مكتوبة أو كملصق أو عرض تقديمي، وقد تتضمن استخدام وسائل تكنولوجيا المعلومات إذا أمكن. ويمكنك اقتراح أو تخصيص موضوعات أو كائنات حية معينة لكل مجموعة بالصف. إذا توفر لديك عدد جيد من (اسهامات الطلاب) في هذا النشاط، ستكون العروض الخاصة باستنتاجات كل مجموعة أكثر تشويقًا وإفادةً للطلاب الآخرين. يمكنك استخدام بطاقات مُدون عليها ما يناسب الطلاب من موضوعات أو كائنات حية واسمح لهم باختيار إحداها، ولكن ينبغي عليك دائمًا أن يكون لديك عددًا أكثر من البطاقات المطلوبة حتى يعتقد كل طالب أنه كان لديه فرصة الاختيار!

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- تتعلق صعوبة هذا الموضوع بمسألة فهم الطلاب للمقاييس الزمنية عندما تتضمن هذا العدد الكبير من السنين.

- كما هو الحال في الموضوع السابق، يجد بعض الطلاب أنه من الصعب إدراك أن الكائنات الحية الموجودة على الأرض الآن تنحدر من أنواع لم تعد تعيش الآن.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إجراء النشاط ٥-٧ (إجراء بحث حول السجل الأحفوري) في المنزل.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لدى الطيور أجنحة تشبه أجنحة **التيروصورات** ولدى الزواحف فمًا وأسنانًا شبيهة بها، ولكن لا يوجد اليوم كائن حي على قيد الحياة يشبه **التيروصورات** تمامًا.

(٢) ظهرت الأسماك لأول مرة على كوكب الأرض منذ ما يقرب من 500 مليون سنة.

(٣) ظهرت الحشرات على كوكب الأرض قبل ظهور النباتات الزهرية.

(٤) ظهرت الأعشاب/ الطحالب البحرية لأول مرة على كوكب الأرض منذ ما يقرب من 1000 مليون سنة.

الموضوع ٥-٨ بنية الأرض وعمرها

الأهداف التعليمية:

7Ce2 يبحث النماذج البسيطة للبنية الداخلية للأرض.

7Ce5 يتعلم حول أحدث التقديرات لعمر الأرض.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يغطي كتاب الطالب ما نعرفه اليوم عن بنية الأرض، والانجراف القاري، والصفائح التكتونية وأفكارًا عن عمر الأرض.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بأن تطلب إلى الطلاب شرح ما يعرفونه عن بنية الأرض وعمرها.
- يمكنك شرح الأفكار الأولى التي اعتقدها الناس بشأن بنية الأرض وكيف أنه قد عفا عليها الزمن. سيكون من المفيد شرح كيف تتغير الأفكار وكيف يختلف العلماء فيما بينهم بشأن أفكارهم. لا يفهم العديد من الطلاب أن العلوم لن تتقدم إلا إذا تمت مناظرة الأفكار ببعضها وتم تحسينها.
- يجب استخدام الأفكار المتعلقة بالانجراف القاري والصفائح التكتونية لمناقشة أمثلة حديثة، وإن أمكن، أمثلة محلية لنشاط الزلازل والبراكين.
- يمكنك العمل من خلال الأفكار المتعلقة بعمر الأرض. وقد يكون من الضروري قضاء بعض الوقت في الحديث عن النيازك. إذا كانت هناك نماذجًا لقطع نيزكية في متحف محلي مثلًا، فحث الطلاب على الذهاب لرؤيتها.
- يستطيع الطلاب إجراء النشاط ٥-٨ (إجراء بحث حول أصل الأرض) في مجموعات ثنائية أو مجموعات. وسيحتاج الطلاب إلى توفر مواد مرجعية ووسيلة اتصال بالشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) لإجراء هذا النشاط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبةً في فهم كيفية معرفتنا بالمعلومات الخاصة بالتركيب الداخلي للأرض. ولن يكون هناك حاجة للحديث عن تفاصيل الموجات الزلزالية في هذه المرحلة. كما أنه سيكون من الصعب عرض طريقة معرفتنا لعمر الأرض عندما لا يكون لدى الطالب أي خبرة تتعلق بالنشاط الإشعاعي في الصخور، وهذه المفاهيم غير مناسبة أو ضرورية للمناقشة في هذه المرحلة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب عمل نموذج للأرض ثلاثي الأبعاد لإظهار التركيب الداخلي لها.
- تمرين ٥-٨ (بنية الأرض) في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) النواة.

(٢) الحديد والنيكل.

(٣) دلائل فيجنر على صدق فكرة الانجراف القاري هي: تطابق أشكال القارات معًا، وتشابه أنواع الصخور في القارات عند أماكن تطابقهم معًا، وتشابه الأحافيرعلى القارات المختلفة في مناطق تطابقهم معًا.

(٤) رفض بعض الناس هذه الفكرة لأنه لم يستطع شرح طريقة تحرك القارات بعيدًا عن بعضها.

(٥) صفيحة أوراسيا.

(٦) تحدُث الزلازل والبراكين على حدود الصفائح التكتونية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٥-٨ بنية الأرض

(١) نبه على المُسميات الآتية: «القشرة» و«الوشاح» و«النواة». وركز أكثر على التفاصيل المتعلقة بالطبقات.

(٢) الحديد والنيكل.

(٣) تُفيد فكرة الانجراف القاري بأن القارات كانت كلها في البداية متصلة معًا، وأنها انفصلت وتحركت بعيدًا عن بعضها البعض عبر ملايين السنين.

(٤) دلائل فيجنر على هذه الفكرة هي: تطابق أشكال القارات معًا مقترحًا بذلك أنها كانت في وقت ما جزءًا واحدًا، بالإضافة إلى تشابه أنواع الصخور في أماكن تطابق القارات معًا، ووجود أحافير متشابهة في أماكن تطابق القارات معًا.

(٥) في ستينيات القرن الماضي، ظهرت نظرية الصفائح التكتونية، وساعدت هذه النظرية على توضيح أفكار فيغنر.

(٦) تشرح نظرية الصفائح التكتونية كيف يمكن أن تكون القارات قد تحركت. وتقترح هذه النظرية بأن القشرة كانت تتكون من صفائح تكتونية تطفو فوق الحمم البركانية الذائبة (المنصهرة) وتتحرك فوقها ببطء، حيث تتحرك بضعة سنتيمترات كل عام.

الموضوع ٥-٩ المقياس الزمني الجيولوجي

الأهداف التعليمية:

7Ce5 يتعلم حول أحدث التقديرات لعمر الأرض.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec4 يعرض الاستنتاجات باستخدام أساليب مختلفة.

أفكار للتدريس

يجمع هذا الموضوع بين الأفكار التي تناولها الطلاب في الموضوعات السابقة المتعلقة بعمر الأرض، وطريقة تكون الصخور، وحركة الصفائح التكتونية.

أفكار للدرس:

- ناقش مع الطلاب المخطط الموجود في كتاب الطالب الذي يعرض الحقب والعصور الزمنية. يمكنك العمل مع الصف على حل الأسئلة من ١ إلى ٥، أو أن تطلب إلى مجموعات الطلاب مناقشة الإجابات ثم عرضها على الصف. أبرِز فكرة أن تقسيم هذا المقياس الزمني، الطويل بشكل لا يمكن تخيله، بهذه الطريقة، يُسهل على علماء الجيولوجيا

(والآخرين) التفكير في فترة زمنية معينة في الماضي ويجعل أمر الإشارة إليها سهلًا. مثال: يمكن لعالم الجيولوجيا أن يقول «في العصر الكربوني» بدلًا من أن يقول «منذ 350 مليون سنة».

- الخريطة الجيولوجية المُبسطة لأمريكا الشمالية هي مجرد مثال. قد تفضل أن تعرض للطلاب خريطة للبلد التي يعيشون بها أو التي تقع بها المدرسة، وأن تستبدل الأسئلة ٥ و ٦ بأسئلة خاصة من عندك. ويكمن الهدف من فحص هذه الخريطة ببساطة في معرفة أن الصخور الأقرب إلى سطح الأرض مختلفة في أعمارها. فقد ينتهي حال الصخور القديمة بالوقوع بجوار صخور أصغر منها بكثير، وقد ينتهي الحال أيضًا بالصخور النارية بمجاورة الصخور الرسوبية.
- ورقة العمل ٥-٩ (طي الصخور) تستخدم نموذجًا مبسطًا لتوضيح أن تحرك الصفائح التكتونية وما تبعه من تدخل عوامل التعرية، قد ينتج عنه وقوع صخور مختلفة الأعمار بجوار بعضها على سطح الأرض.
- في النشاط ٥-٩ (استقصاء الصخور المحلية) اطلب إلى الطلاب فحص الصخور السطحية الموجودة في أماكن معيشتهم. إذا لم تكن هناك نتوءات صخرية قريبة من المدرسة، فستحتاج إلى إحضار عينات صخور من أحد المحاجر، أو ، على سبيل المثال، حينما يتم إنشاء طريق جديد، على أي حال، إن أمكن ذلك. اصطحبهم لفحص الصخور المكشوفة في أماكنها الطبيعية. إذا كنت محظوظًا، ستجد صخورًا مختلفة الأعمار في أماكن مختلفة. وستحتاج لإجراء بحث حول جيولوجية منطقتك قبل الشروع في بدء هذا النشاط. (وسيمثل البحث في الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) عن «الخريطة الجيولوجية لـ...» نقطة بداية جيدة.)

وإذا كنت محظوظًا، وكانت الصخور المحلية هي صخورًا رسوبية تحتوي على أحافير، فسيستطيع الطلاب أيضًا إجراء بحث عن البيئة التي عاشت بها تلك الكائنات، وعن الدليل الذي ساعد علماء الجيولوجية في استنباط ذلك.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- سيجد العديد من الطلاب صعوبةً في فهم كيف يمكن لصخور من أعمار مختلفة أن توجد بجوار بعضها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤالان ٥ و ٦ في كتاب الطالب.
- يمكن أن يكتب الطلاب استنتاجاتهم من النشاط ٥-٩ (استقصاء الصخور المحلية).
- يمكنك أن توضح للطلاب أن الحقب تنقسم إلى عصور، ثم تطلب إلى الطلاب إجراء بحث حول الحقب والعصور التي سبقت تلك المعروضة في المخطط- مثل: العصر الجهنمي والعصر السحيق وعصر الطلائع.
- يمكن لمجموعات الطلاب المختلفة استكشاف ما كانت عليه الأرض خلال الحقب أو العصور المختلفة المعروضة في مخطط كتاب الطالب، ويمكن أن يعرضوا ذلك لباقي الصف في صورة ملصق أو عرض تقديمي.
- وفي نهاية هذه الوحدة، يمكن للطلاب الاستعداد لاختبار نهاية الوحدة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الحقبة المعاصرة.

(٢) قبل 251 مليون سنة.

(٣) الحقبة الأولية.

(٤) قد يقترح الطلاب أنه قد يكون أسهل لعلماء الجيولوجيا وللبقية التفكير فيها، أو أن تذكر أسماء الحقب والعصور قد يكون أسهل من تذكر نطاقات التواريخ.

(٥) أ. يبلغ عمر أقدم صخرة في أمريكا الشمالية أكثر من 542 مليون سنة.

ب. وُجدت أقدم الصخور في سلسلة جبال روكي وبوسط كندا.

(٦) يبلغ عمر الصخور التي وُجدت على السطح بالقرب من نيو أورليانز أقل من 65 مليون سنة.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٥-٩ طي الصخور

ستعتمد إجابات الأسئلة ١ و ٢ و ٣ على نتائج الطلاب.

(٤) تكونت الصخور الموجودة الآن في قمة جبل إيفرست بشكل أساسي عن طريق الترسب تحت سطح البحار الاستوائية الضحلة منذ ما يقرب من 400 مليون سنة. وتحتوي هذه الصخور على أحافير لحيوانات قشرية ومرجانية. وفيما بعد، تحركت الصفيحة التكتونية التي تمثل الهند جزءًا منها شمالًا، فاصطدمت بالصفيحة الآسيوية، ودفعتها نحو الأعلى وبذلك تكونت جبال الهيمالايا. وما زالت هذه الحركة مستمرة إلى الآن، وهذا هو السبب في حدوث عددًا كبيرًا من الزلازل في المنطقة التي تلتقي فيها «الصفيحتان التكتونيتان».

الوحدة ٥ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. الصخرة (د) هي صخرة نارية. [١]

ب. الصخرة (هـ) هي صخرة متحولة. [١]

ج. (١) الأحافير هي البقايا الصلبة لأجسام الحيوانات والنباتات التي لم تتحلل، أو الآثار التي تركتها هذه الكائنات. وتستبدل المعادن الموجودة في تلك الأجسام أو تلك الآثار بالمعادن الموجودة في الصخرة. وتحل المعادن الموجودة في هذه الأجساد أو الآثار محل المعادن الموجودة في الصخرة. [٢]

(٢) قد تحتوي الصخور (ب وج) على أحافير. [١]

د. تكونت الصخور الرسوبية عندما ترسبت الشظايا الصغيرة للصخور والطين في البحر. وتراكمت الطبقات المترسبة فوق بعضها البعض، ثم بفعل ضغط الطبقات التي بالأعلى انسحقت الحبيبات وانضغطت سويًا كي تصير صخرة صلبة. [٤]

هـ. أي اثنين من الآتي:

الصخور الرسوبية هي صخور مسامية، أما الصخور النارية فليست مسامية بشكلٍ عام.

الصخور الرسوبية تحتوي على أحافير، في حين أن الصخور البركانية لا تحتوي على أحافير.

الصخور الرسوبية تتكون من حبيبات من المواد، في حين أن الصخور النارية تتكون عامةً من بلورات.

الصخور الرسوبية أقل صلابة من الصخور النارية. [٢]

٢- أ. المحور السيني المسمى، والوحدة [١]

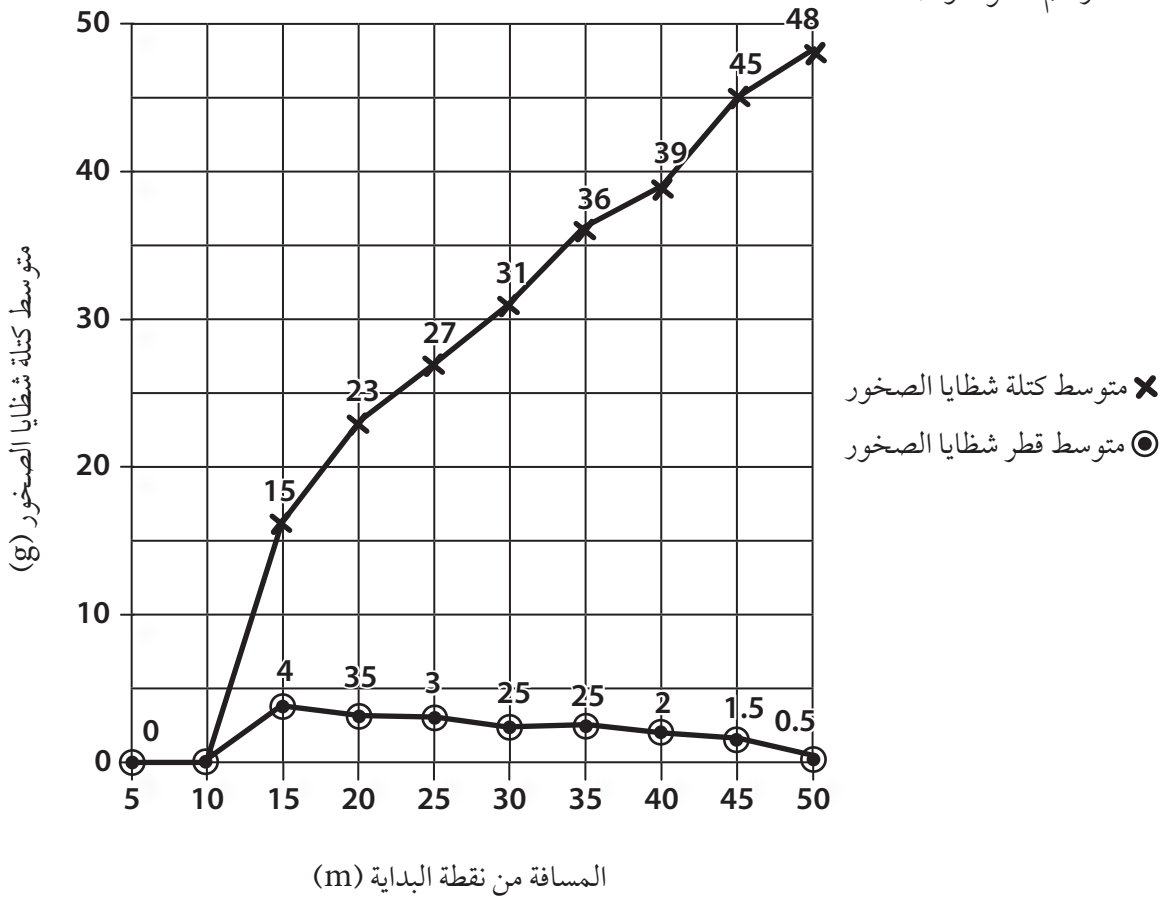
محورا الصاد ويبين عليهما الوحدات الصحيحة [١]

مقاييس مناسبة لمحور أو محورين [١]

مقياس مناسب للمحور الثالث [١]

كل النقاط موضوعة في مكانها الصحيح [١]

رسم خطوط واضحة [١]



ب. تُظهر البيانات أنه كلما كانت كتلة شظايا الصخور أكبر كان مكان ترسبها أبعد عن نقطة البداية. [٢]

ج. كلما قل متوسط قطر شظايا الصخور المترسبة، كانت المسافة بينها وبين نقطة بداية الأنبوب أطول. [٢]

ورقة العمل ٥-٣ تشكيل البلورات

سيسمح لك هذا النشاط بمعرفة كيف يعتمد حجم البلورات المتكونة في الصخور على السرعة التي بردت بها الصخرة، هل بردت بسرعة أم ببطء، ستستخدم محلولًا ملحيًّا شديد التركيز.

(١) ضع المحاليل المُركزة في ثلاثة أطباق تبخير.

(٢) ضع طبقًا في الثلاجة (أو في حوض ثلج)، واترك طبقًا في المختبر، واتركهما حتى يتبخر الماء، قد يستغرق هذا بضعة أيام.

(٣) سخن طبق التبخير إلى أن يتبخر الماء منه.

السلامة!	**قد يخرج بعض الرذاذ من المحلول إذا سخنته بشدة؛ لذا يجب ارتداء نظارات واقية.**

(٤) افحص البلورات المتكونة في أطباق التبخير الثلاثة، قد تحتاج للاستعانة بعدسة مكبرة.

الأسئلة

(١) أي طريقة معالجة للمحلول الملحي نتج عنها بلورات أكبر؟

.....

(٢) أي طريقة معالجة للمحلول الملحي نتج عنها بلورات أصغر؟

.....

(٣) اشرح سبب حدوث ذلك.

.....

.....

(٤) صف أي اختلافات أخرى بين البلورات غير تلك المتعلقة بالحجم.

.....

.....

(٥) كم بلغ طول المدة التي استغرقها المحلول الملحي في الثلاجة ليُشكل البلورات؟

.....

(٦) وكيف تختلف هذه المدة عن المدة التي استغرقتها الأطباق الأخرى في تشكيل البلورات؟

.....

.....

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٤

جدول النتائج

الصخور	الكتلة عند البدء (g)	الكتلة بعد امتصاص الماء (g)	كتلة الماء المُمتص (g)

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٥-٥

جدول النتائج

الصخور	اللون	الشكل	تتكون من	مسامية؟	الصلابة

ورقة العمل ٥-٨ بنية الأرض - تقييم التعلم

هذا التمرين كتابي.

في الماضي راود الناس العديد من الأفكار بشأن طريقة تكوُّن الصخور والتضاريس الطبيعية مثل الجبال. استكشف الأفكار التي اعتقدها الناس وطريقة تفسيرهم لما لاحظوه، كيف تختلف أفكارهم عما نفهمه الآن؟

اكتب تقريرًا قصيرًا عن النتائج التي توصلت لها.

قيّم إجابات زميلك باستخدام الجداول أدناه.

الخاصية	نعم أم لا؟
هل تم وصف الفكرة السابقة الخاصة بالصخور وبطريقة تكونها؟	
هل تم شرح هذه الفكرة؟	
هل تم وصف أكثر من فكرة؟	
هل تم شرح أكثر من فكرة؟	
هل تم عرض ملخصًا لما نفهمه الآن؟	
هل تم ذكر اسم أي عالم؟	
هل تم إجراء مقارنة؟	

صف إجراءً واحدًا فعله زميلك بشكل صحيح.	
صف إجراءً واحدًا يحتاج زميلك إلى تحسينه.	

انظر الآن إلى إجاباتك، هل تتفق مع تقييم زميلك؟

.....

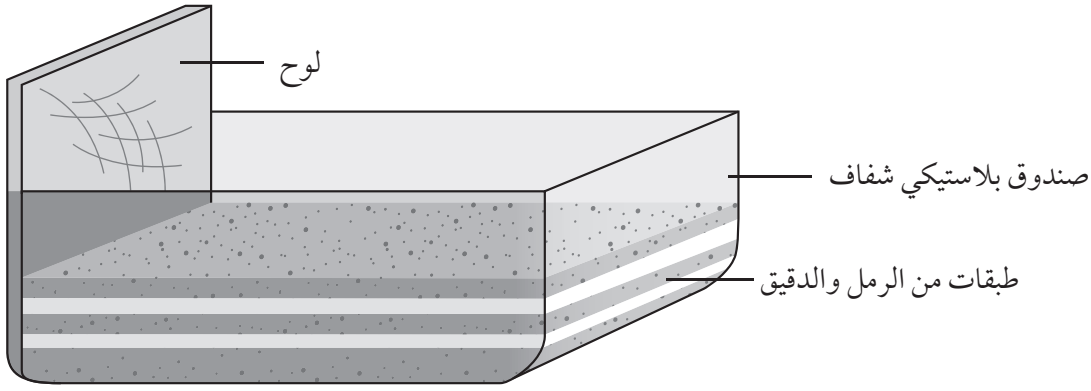
.....

ورقة العمل ٥-٩ طي الصخور

أنت الآن على وشك صنع نموذج لاستقصاء الطريقة التي ينتهي بها حال الصخور مختلفة الأعمار عند الوقوع بجوار بعضها على سطح الأرض.

(١) أحضر صندوقًا بلاستيكيًّا شفافًا ولا يهم أن يكون حجمه كبيرًا، ولكن يُكتفى بأن يكون حوالي 30cm.

(٢) ضع بحرصٍ شديد طبقات رقيقة من الرمل والدقيق بشكل متراكم، كما يظهر بالمخطط، وتوقف عندما تصل تقريبًا لمنتصف الصندوق.



(٣) والآن ادفع اللوح بحرص عبر الصندوق، أنت الآن تحاكي ما يحدث عندما تدفع صفيحة تكتونية صفيحة أخرى، فتُسحق الصخور أثناء هذه الحركة.

(٤) ارسم ما يمكنك رؤيته من **جانب** الصندوق.

(٥) عبر فترات طويلة من الزمن، تتعرض الصخور على سطح الأرض للتفتت وعوامل التعرية، وتتعرى الجبال الشاهقة بشكلٍ أسرع من المرتفعات قليلة الارتفاع.

قد تكون صنعت «جبلًا» في النموذج الذي عملته.

أحضر بطاقةً ومررها عبر «الجبل» بحيث تقطع قمته، أزل بحرص الرمل والدقيق الذي اقتطعته.

ارسم ما يمكنك رؤيته عند النظر إلى الصندوق من الأعلى.

الأسئلة

(١) أي طبقة من طبقات الرمل والدقيق في النموذج تُمثل الصخور الأقدم؟

.....

(٢) صف ما يحدث لطبقات الصخور عندما تم دفعها بواسطة (الصفيحة التكتونية).

.....

.....

(٣) استخدم نموذجك لتوضيح كيف ينتهي الحال بالصخور مختلفة الأعمار والأنواع لتكون بجوار بعضها على سطح الأرض.

.....

.....

.....

.....

.....

(٤) جبل إيفرست هو أعلى جبل على سطح الأرض، وقد تم العثور على أحافير بالقرب من قمته لحيوانات كانت تعيش يومًا ما في البحر.

استنتج كيفية وصول تلك الأحافير إلى هناك.

الوحدة ٦ الأرض وما حولها

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. ليس عليك استخدام جميع تلك المصادر. يجب عليك تحديد المصادر الّتي ستفيد طلابك والّتي يمكن توفير الوقت الكافي لها. يُفضل استخدام مصادر أقل وإعطاء وقتٍ كافٍ لها عوضًا عن استخدام مصادر كثيرة.

تذكّر بأنه توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» في هذه الوحدة. قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن هذه الأسئلة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٦-١ الليل والنهار	١-٢	يتم تفسير الحركة اليومية للشمس والنجوم من خلال دوران الأرض	أسئلة ١-٤ نشاط ٦-١ الأرض الدوارة	تمرين ٦-١ دوران الأرض	ورقة العمل ٦-١(أ) الأرض تدور حول نفسها ورقة العمل ٦-١(ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة)
٦-٢ السماء ذات النجوم	١ -٢	نرى أنماطًا مختلفة من النجوم على مدار السنة نتيجة لدوران الأرض حول الشمس.	أسئلة ١-٣ نشاط ٦-٢(أ) الكوكبات نشاط ٦-٢(ب) الأرض في مدارها	تمرين ٦-٢ الحقيقة حول النجوم	ورقة العمل ٦-٢(أ) كوكبات الأبراج الفلكية ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٢(ب)
٦-٣ الكواكب المتحركة	١ أو ٢	تتغير مواقع الكواكب بالنسبة إلى مواقع النجوم، نتيجة لدورانها في مدار حول الشمس.	أسئلة ١-٤ نشاط ٦-٣ مدارات الكواكب	تمرين ٦-٣ إجراء بحث عن كواكب	ورقة العمل ٦-٣(أ) بيانات الكوكب ورقة العمل ٦-٣(ب) الكواكب الحارة والباردة
٦-٤ رؤية النجوم والكواكب	١	مصادر الضوء وعاكساته	أسئلة ١-٣ نشاط ٦-٤(أ) صورة الشمس نشاط ٦-٤(ب) كوكب في صندوق		ورقة العمل ٦-٤(أ) معلومات حول الشمس ورقة العمل ٦-٤(ب) معلومات حول الشمس - تقييم التعلم

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٦-٥(أ) ثورة في علم الفلك	١-٢	كيف قاد تفسير حركة الكواكب إلى وضع نظرية نموذج مركزية الشمس في النظام الشمسي.	أسئلة ١-٣ نشاط ٦-٥ كيف تتحرك الكواكب؟		ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٥
٦-٦ 400 سنة من علم الفلك	١-٢	المجرات، وتمدد الكون، ونظرية الانفجار العظيم	أسئلة ١-٣ نشاط ٦-٦، المجرات تتباعد	تمرين ٦-٦ مصطلحات فلكية	ورقة العمل ٦-٦ اكتشاف المجرات
أسئلة نهاية الوحدة	١				

الموضوع ٦-١ الليل والنهار

الأهداف التعليمية:

7Pb1 يصف كيف أن حركة الأرض تسبب، ظاهريا، الحركة اليومية للشمس والحركة اليومية والسنوية للنجوم.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Ep2 يضع التنبؤات ويراجعها مقابل الدليل.

7Ep5 يضع التنبؤات بالرجوع إلى الفهم والمعرفة العلمية السابقة.

أفكار للتدريس

في هذه الوحدة، يتعرف الطلاب إلى كوكب الأرض في النظام الشمسي، وموقع النظام الشمسي في الكون. في هذا الموضوع، يدرك الطلاب سبب تعاقب الليل والنهار بسبب دوران الأرض حول نفسها.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- ابدأ الموضوع بمناقشة ملاحظات الطلاب أنفسهم. أين تشرق الشمس وأين تغرب؟ متى تصل الشمس إلى أعلى ارتفاع لها؟ وأين تكون في فترة الظهر؟ تأكد قدرة الطلاب على الإشارة للشرق والغرب والشمال والجنوب.
- ناقش مع الطلاب كيف تختلف حركة الشمس من مكان لآخر حول العالم. بالنسبة إلينا جميعًا، فإن الشمس تشرق من الشرق وتغرب من الغرب. وفي الظهر، قد تكون الشمس في الشمال أو في الجنوب أو عمودية. فوق رأسك بشكل مباشر، يعتمد موقع الشمس على التوقيت السنوي ومكان وجودك على سطح الأرض.
- ناقش كيفية شرح هذه الظواهر. يوجد احتمالان: إما أن الأرض تدور أو أن كل شيء يدور حول الأرض. لماذا تبدو فكرة أن الأرض هي الّتي تدور أكثر ترجيحًا؟

(من الأفضل عدم مناقشة أي شيء متعلق بالقمر حاليًا. فالقمر يسير عبر السماء بشكل أبطأ من الشمس. وهذا يحدث بفعل تأثيرين: أن الأرض تدور حول نفسها وأن القمر يدور حول الأرض).

- بمجرد أن تستقر فكرة أن الأرض هي الّتي تدور، جرّب إجراء نشاط ٦-١ (الأرض الدوارة)، باستخدام ورقة العمل ٦-١(أ) (الأرض تدور حول نفسها).
- ناقش كيفية اختلاف النهار والليل حول الأرض. قد يكون لبعض الطلاب أقارب يعيشون بالخارج في منطقة مختلفة في التوقيت – كيف يمكنهم تجنب الاتصال بهم في منتصف الليل وفقًا لتوقيت البلد التي يعيشون بها؟
- الساعة الشمسية (المزولة) من أقدم آلات قياس الوقت ولكنها غير دقيقة. غيرأن هذا يتيح لك الفرصة لمناقشة دقة أداة القياس وكيف يمكن تحسينها وما أهميتها.
- يتألف تمرين كتاب النشاط ٦-١ (دوران الأرض) من جزأين، وهو ما يسمح للطلاب باستعراض معلوماتهم حول المسار الّذي تتحرك فيه الشمس ظاهريًّا عبر السماء وكيف أن الليل والنهار يتعاقبان نتيجة لدوران الأرض حول نفسها.
- توضح ورقة العمل ٦-١(ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة))، كيفية صنع ساعة شمسية (مزولة) بشرية. يمكنك استخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) للبحث عن تصاميم مختلفة للساعة الشمسية الخاصة بك. يمكن ضبط بعضها لخطوط طول وعرض محددين. يوجد سببان لصنع الساعة الشمسية (المزولة)، فهي تجعل الطلاب يفكرون في المسار الّذي تتحرك فيه الشمس ظاهريًّا عبر السماء، ويجعلهم يفكرون أيضا كيف أن توجههم للشمس يتغير لأن الأرض تدور.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن القمر مضيء جدًا وأنه جسم عاكس للضوء لأنه يظهر منيرًا في السماء ليلًا. إلا أن سطح القمر مظلم جدًا، حيث يعكس 7% فقط من ضوء الشمس الواقع عليه.

أفكار للواجبات المنزلية:

- قد يستخدم الطلاب الصحف والشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) لمعرفة كيف تختلف أوقات شروق الشمس وغروب الشمس على مدار السنة. يمكنهم اختيار مكان آخر على الأرض بعيدًا عن منزلهم (حيث يعيش قريب أو صديق) لرصد كيفية اختلاف توقيت شروق الشمس وغروب الشمس في هذا المكان.

• تمرين كتاب النشاط ٦-١ (دوران الأرض)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-١(أ) الأرض الدوارة

الغرض من هذا التمرين هو مساعدة الطلاب على فهم سبب رؤيتهم للشمس والنجوم تعبر السماء كل يوم وليلة. يجب أن يكون الطلاب على دراية كاملة بالحركة الظاهرية للشمس، إلا أنهم قد يكونون أقل دراية بحركة النجوم.

ستحتاج إلى:

* كرسي دوّار، لتمثيل الأرض
* ملصقات أو علامات للطلاب يحملونها لبيان أيهما يمثلون الشمس أم النجوم (اختياري)

يجلس أحد الطلاب على كرسي في منتصف الصف أو في مكان مفتوح. ويقف الطلاب الآخرون أو يجلسون حول محيط المكان المفتوح.

يقوم المعلم بتدوير الكرسي بمعدل ثابت. ثم ينظر الطالب إلى الأمام مباشرة ويذكر كيف تتحرك الشمس والنجوم.

يمكنك أن تطلب إلى الطالب الإشارة بيد واحدة إلى الشمس؛ وبينما يدور الكرسي باتجاه عقارب الساعة تتجه يده عكس عقارب الساعة. حاول ربط ذلك بخبرة الطلاب بحركة الشمس اليومية الظاهرة.

ورقة العمل ٦-١(ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة).

تعتمد الساعة الشمسية (المزولة) على فكرة أن الشمس تبدو وكأنها تتحرك عبر السماء أثناء النهار ، وبالتالي يتحرك الظل أيضًا. وتسمى العصا الموجودة في الساعة الشمسية (المزولة) بالعقرب.

وتعد أبسط طريقة لإعداد نموذج للساعة الشمسية (المزولة) هو وضع عصا مستقيمة رأسيًا في مكان مفتوح و من ثم تحديد ظل العصا كل ساعة. يمكن لأحد الطلاب أن يقف في بقعة ما لتمثيل العقرب.

أما في الساعة الشمسية (المزولة) الفعلية، فإن العقرب يكون مائلًا وليس عموديًا. ويمكن تثبيته على مستوى أفقي أو ربطه بجدار عمودي، ويفضل أن يكون تجاه الجنوب.

يمكنك البحث على الإنترنت عن تصاميم أكثر تطورًا تتناسب مع خطوط العرض والطول الدقيقة الخاصة بك.

تناقش حول دقة الساعة الشمسية (المزولة). يمكنك تحديد الوقت في خلال ربع ساعة. كيف يمكن تحسين ذلك؟ ما التقنيات المستخدمة الّتي تسمح بتحسين ضبط الوقت؟

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) علماء الفلك.

(٢) غير صحيح، كثيرًا ما يمكن رؤية القمر في السماء أثناء النهار.

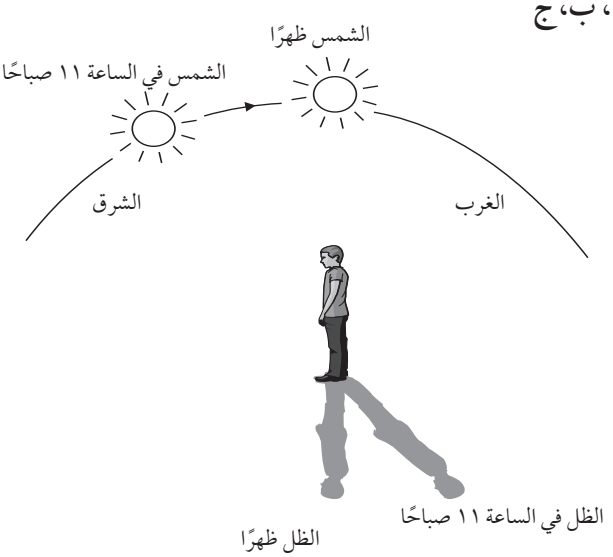
(٣) الليل.

(٤) من يعيشون في أستراليا.

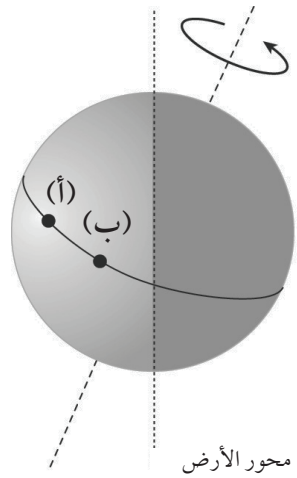
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-١ دوران الأرض

(١) أ، ب، ج



٢) أ-



ب- أي نقطة (ن) في النصف المظلم من الكرة الأرضية.

ج- كل من(أ)و (ب) في نصف الكرة الأرضية التي تضيئه أشعة الشمس.

د- سيحل الليل أولًا على (ب) لأن النقطة (ب) ستصل إلى نصف الكرة المظلم أولًا بينما تدور الأرض.

الموضوع ٦-٢ السماء ذات النجوم

الأهداف التعليمية:

7Pb1 يصف كيف أن حركة الأرض تسبب، ظاهريا، الحركة اليومية للشمس والحركة اليومية والسنوية للنجوم.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية..

أفكار للتدريس

نرى كوكبات مختلفة من النجوم على مدار السنة. وهذا يعد دليلًا كافيًا على دوران الأرض في مدار حول الشمس لذلك فنحن ننظر إلى مناطق مختلفة في السماء في شهري يونيو وديسمبر.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- قد تبدأ بمناقشة ما يعرفه الطلاب عن النجوم في السماء ليلًا. قد يعرفون بعض الأنماط أو الكوكبات. هل لاحظوا كيف تتغير مواقعها أثناء الليل؟ هل يعلمون أننا نرى كوكبات مختلفة في أوقات مختلفة من السنة؟
- هل يعرف الطلاب أي كوكبات محددة؟ قد يعرف الطلاب أسماء بعض الكوكبات نتيجة قراءتهم للأبراج الفلكية. إن لم يكن الطلاب على علم ببعض الكوكبات فلن يدركوا بسهولة كيفية تغير أنماط النجوم والكواكب عبر السماء أثناء الليل. يمكنهم أن يتعلموا كيفية التعرف إلى النجم القطبي.
- في نشاط ٦-٢(أ) (الكوكبات) يمكن للطلاب معرفة أنماط بعض الكوكبات. يمكن التعرف إلى كوكبة الجوزاء (Orion) وكوكبة ذات الكرسي (Cassiopeia) بسهولة ولكنك ستحتاج إلى التأكد من أنك تستطيع رؤيتهم بوضوح في وقت معين من السنة من محل إقامتك. قد ترغب في قصر الخرائط النجمية المتاحة على 12 كوكبة اللاتي تشكل الأبراج الفلكية (انظر ورقة العمل ٦-٢(أ) (كوكبات الأبراج الفلكية)).

يجب على الطلاب عمل مخطط نجمي لكوكبات محددة خاصة بهم عن طريق قص قطع من رقاقات الألومنيوم على شكل نجوم ولصقها على ورقة سوداء بالنمط الصحيح. يمكنهم الإشارة إلى النجوم الأكثر سطوعًا بأن يقصوا نجومًا ذات حجم أكبر من رقاقة الألومنيوم.

يمكنك ترتيب المخططات النجمية حول الصف في موضعها النسبي على وجه التقريب (استعدادًا لنشاط ٦-٢(ب) – انظر التالي). يمكنك أيضًا مناقشة سبب اختلاف منظر الكوكبة عندما نشاهدها من نصف لآخر من نصفي الكرة الأرضية – أنت تنظر إلى الكوكبة من زاوية مختلفة.

- أشر إلى ملاحظة أنه قد تم تحديد تلك الكوكبات وتسميتها منذ آلاف السنين – ربما منذ 5000 سنة! وهذا يعني أن نمط النجوم والكواكب في السماء ليلًا ثابت على مدار وقت طويل. فبينما تبدو النجوم أنها تتحرك عبر السماء، فإن أنماطها لا تزال ثابتة.
- ويمكنك أيضًا الإشارة إلى أنه بالرغم من قرب نجوم الكوكبة الواحدة من بعضها، إلا أنها في الواقع تقع على مسافات بعيدة جدًا من الأرض. فنحن لا يمكننا رؤية كيفية ترتيبهم في أعماق الفضاء.
- نتنقل الآن إلى الحديث عن كيفية تغير أنماط النجوم في السماء ليلًا على مدار السنة. يمكنك عرض خرائط للنجوم للأشهر المختلفة. يشرح نشاط ٦-٢(ب) (الأرض في مدارها) ذلك من خلال توضيح أننا ننظر لأجزاء مختلفة من السماء ليلًا في الأوقات المختلفة من السنة. وهذا يحدث لأن الأرض تدور في مدار لها حول الشمس. ومن خلال ذلك، توصلنا إلى كيفية تحديد السنة. توفر ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٢(ب)، مخططًا لمساعدتك على عمل مخططات نجمية بالترتيب الصحيح.

• يتطلب تمرين كتاب النشاط ٦-٢ (الحقيقة حول النجوم) من الطلاب تحديد ما إذا كانت العبارات حول النجوم صحيحة أم خاطئة، وتصحيح العبارات الخاطئة منها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد لا يعرف الطلاب أنه توجد أنماط ثابتة للطريقة التي تتغير بها السماء ليلًا على مدار السنة. وقد يكونوا قد تقبلوا فكرة أن الأرض تدور حول الشمس دون توفر أي دلائل لديهم، ولذلك يجب أن يساعد هذا الموضوع في ملأ تلك الفجوة.

أفكار للواجبات المنزلية:

• يختلف تعريف أنماط النجوم باختلاف الثقافات حيث ترى الثقافات المختلفة أنماطًا مختلفة من النجوم وبالتالي تقوم بتسميتهم بأسماء مختلفة. يمكن أن يجري الطلاب بحث عن ذلك.

• تمرين ٦-٢(الحقيقة حول النجوم) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٢(ب) الأرض في مدارها

في هذا النشاط، ستقوم بإعداد نموذج لدوران الأرض حول الشمس. يجب أن يدرك الطلاب سبب رؤيتنا لكوكبات مختلفة في أوقات مختلفة من السنة.

ستحتاج إلى:

* تمثيل بياني للكوكبات من نشاط ٦-٢(أ)
* دبابيس أو شريط لاصق
* كرة كبيرة أو مصباح لتمثيل الشمس
* كرة أصغر تمثل الأرض

ضع الشمس منتصف الصف أو في مكان مفتوح. الصق الرسوم البيانية للكوكبات حول الجدران بالترتيب الصحيح، أو اطلب إلى الطلاب الإمساك بهم. تحتوي ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٢(ب) على إرشادات.

يحمل أحد الطلاب الأرض حول الشمس. إذا أدار الطلاب ظهورهم للشمس، سيرون الكوكبات في السماء ليلًا.

إذا تحركت الأرض ببطء، ستتمكن من عد شهور السنة بينما تتحرك الأرض حول الشمس. سيساعدك ذلك في التأكيد على تعريف معنى السنة – أنها المدة التي تستغرقها الأرض في الدوران حول الشمس.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تبدو النجوم وكأنها تتحرك من الشرق إلى الغرب لأن الأرض تدور من الغرب إلى الشرق.
(٢) بعض مسارات النجوم تكون أكثر سطوعًا من الأخرى.
(٣) لمعرفة موقع الجوزاء في شهر يوليو، ارسم خطًا من موقع الأرض في شهر يوليو، مرورًا بالشمس، ويمتد إلى ما بعد موقع الأرض في شهر يناير.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٢ الحقيقة حول النجوم

(١) صواب.
(٢) خطأ – لأن أشعة الضوء المنبعثة من الشمس مضيئة جدًا أثناء النهار.
(٣) خطأ – في الليل، تبدو النجوم وكأنها تتحرك ببطء عبر السماء من الشرق إلى الغرب.
(٤) صواب.
(٥) خطأ – النجوم الموجودة في الكوكبة تبعد عن بعضها بمسافات شاسعة في الفضاء.
(٦) صواب.
(٧) خطأ – تستغرق الأرض سنة واحدة لتكمل دورتها في مدارها. (٨) صواب.

الموضوع ٦-٣ الكواكب المتحركة

الأهداف التعليمية:

7Pb2 يصف حركة الكواكب والشمس وموضعهم النسبي في النظام الشمسي.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

7Ec1 يتوصَّل إلى الاستنتاجات من البيانات المجمَّعة، بما في ذلك الاستنتاجات الممثلة في صورة رسم بياني أو مخطط أو جدول بيانات.

أفكار للتدريس

هذا الموضوع يدور حول سبب اختلاف النجوم عن الكواكب. تبدو الكواكب كالنجوم بالعين المجردة، إلا أن حركتها الظاهرة في السماء ليلًا تختلف عن حركة النجوم.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- يمكنك بدء الموضوع بمناقشة ما يعرفه الطلاب عن الكواكب. نعرف الكثير من المعلومات عن الكواكب، بعضها من خلال المراقبة من على سطح الأرض، والبعض الآخر من خلال رحلات المركبات الفضائية والمراصد الفضائية.
- اسأل الطلاب عما إذا كانوا قد رأوا كوكبًا ما في السماء. يعد كوكب الزهرة أكثر الكواكب الّتي يمكن رؤيتها بوضوح من على الكرة الأرضية، ويعرف بنجم الصباح أو نجم المساء. وهذا يؤكد على وجه اختلاف الكواكب عن النجوم – فهي لا ترى دائما في نفس الموقع بالنسبة إلى الخلفية التي تصنعها النجوم.
- اسأل الطلاب ما الذي يجعل الكوكب مختلفًا عن النجم. انظر إلى الخريطة النجمية الّتي تتضمن تنبؤات بمواقع الكواكب – الّتي تتغير يومًا بعد يوم. فالكواكب لا تظهر فقط أنها تتحرك على الخلفية التي تصنعها النجوم، بل إنها تفعل ذلك بنهج يمكن التنبؤ به، يمكن لعلماء الفلك التنبؤ بمواقع الكواكب بعد آلاف السنين من الآن.
- تحدث عن الكواكب كما تبدو لنا بواسطة التليسكوب أو المنظار. وأننا يمكن أن نرى تفاصيل أسطح الكواكب، بينما النجوم تبدو وكأنها مجرد نقاط لامعة – ليس لها مساحة. (وذلك لأنها بعيدة جدًا بدرجة لا يمكن معها تكبيرها بواسطة التلسكوب العادي).

- يمكن أن يناقش الطلاب كيفية حفظ أسماء الكواكب في نظامنا الشمسي بالترتيب الصحيح. ويمكنهم أيضًا مناقشة خصائصهم المختلفة. التمييز الأهم يجب أن يكون بين الكواكب الصخرية الأربعة والكواكب الغازية (المتجمدة) الأربعة العملاقة والتي تقع على مسافة أبعد عن الشمس. (لاحظ أن بلوتو لم يعد ينظر إليه على أنه كوكب).
- تسمح ورقة العمل ٦-٣(أ) (بيانات الكوكب) للطلاب بتحليل بيانات مدارات الكواكب. تسمح ورقة العمل ٦-٣(ب) (الكواكب الحارة والباردة) للطلاب بتحليل البيانات الخاصة بدرجات حرارة الكواكب.
- يتضمن نشاط ٦-٣ (مدارات الكواكب) رسم مدارات بيضاوية ودائرية. يمكنك مناقشة كيف ستكون الأرض إذا اتخذت مدارًا إهليجيًا (بيضاويًا) في دورانها حول الشمس، فتقترب من الشمس تارة، وتبتعد عنها تارةً أخرى. ما الّذي سنلاحظه؟
- يطلب تمرين كتاب النشاط ٦-٣ (إجراء بحث عن كوكب) إلى الطلاب تحديد كوكب ما (باستثناء الأرض) ومعرفة بعض المعلومات عنه، ومقارنته بالأرض. سيحتاج الطلاب إلى الوصول إلى مصادر المعلومات مثل الكتب المرجعية والإنترنت. يمكنك تخصيص كواكب مختلفة لأفراد أو مجموعات مختلفة. يمكنك أيضًا رسم تمثيل بياني مجمع يتضمن المعلومات الّتي توصل إليها كل طالب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- إن الصورة المستقرة للنظام الشمسي بالكواكب تدور في مدارات حول الشمس صارت مألوفة جدًا بدرجة تجعل الطلاب يأخذونها على أنها أمر مسلم به. «المفهوم الخاطئ الشائع» إذن هو أن الكواكب تدور حول الشمس أمر «واضح»، ولكن الأمر ليس كذلك. فلقد استغرق الأمر وقتًا طويلًا لترسيخ ذلك ووقع كثير من الناس في أزمات حقيقية لمجرد إدعاءهم بأن الأرض ليست هي مركز الكون.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٦-٣(أ) (بيانات الكوكب)
- ورقة العمل ٦-٣(ب) (الكواكب الحارة والباردة)
- أسئلة ٣ و ٤ في كتاب الطالب
- يمكن للطلاب أن يحاولوا إجراء نشاط ٦-٣ (مدارات الكواكب) بمنازلهم.
- تمرين ٦-٣ (إجراء بحث عن كوكب) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٣ مدارات الكواكب

يهدف هذا النشاط إلى توضيح الفرق بين دوران الكواكب في مداراتها الإهليجية (البيضاوية) ودورانها في حالة إن كانت هذه المدارات دائرية .

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قطعة كبيرة من الورق العادي
* مسمارين
* خيط
* قلم رصاص

يعقد الطلاب الخيط على شكل حلقة يستخدمونها لرسم المسارات الإهليجية (البيضاوية) والدائرية. أكد على ضرورة إبقاء الخيط مشدودًا طوال الوقت.

يمكنك مناقشة الاختلاف في الأشكال. ولأن المدار الدائري متماثل، فإن الكوكب سوف يتحرك بسرعة ثابتة. بينما في المدار الإهليلجي (البيضاوي)، فسيتحرك الكوكب بشكل أسرع عندما يكون أقرب إلى الشمس.

يمكن أن يجد الطلاب مخططات دقيقة لمدارات الكواكب؛ ويجب عليهم ملاحظة أن معظم هذه المدارات تكون دائرية تقريبًا (أي ليست دائرية تمامًا).

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الأرض (٢) زحل

(٣) أورانوس ونبتون بعيدان جدًا لذلك لا يمكن رؤيتهم بالعين المجردة. يجب استخدام التليسكوب لرؤيتهما.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٣ إجراء بحث عن كوكب

تعتمد الإجابات على الكوكب الّذي اختاره الطالب.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٦-٣(أ) بيانات الكوكب

(١) أ. عطارد. ب. 149 مليون (km). ج. صحيح.

(٢) أ. (12 800 km). ب. الزهرة. ج. المشترى.

(٣) أ. المريخ. ب. المشترى، زحل. ج. صحيح.

(٤) أ. عطارد. ب. نبتون.

ج- كلما بعد الكوكب عن الشمس، كانت سنته أطول.

ورقة العمل ٦-٣(ب) الكواكب الحارة والباردة

(١)

الكوكب	المسافة من الشمس (مليون km)	متوسط حرارة الكوكب (°C)
عطارد	58	+140
الزهرة	107	+450
الأرض	149	+20
المريخ	228	−40
المشترى	778	−110
زحل	1427	−140
أورانوس	2870	−200
نبتون	4497	−210

(٢) عطارد، الزهرة، الأرض.

(٣) أ. الزهرة. ب. 450 °C +.

(٤) أ. نبتون. ب. 210 °C -.

(٥) الرسم البياني (ب) صحيح.

(٦) كلما بعد الكوكب عن الشمس كان أكثر برودة.

تقل كمية ضوء الشمس كلما ابتعدنا عن الشمس.

(٧) أ. الزهرة

ب. يحتوي الغلاف الجوي لكوكب الزهرة على قدر كبير من ثاني أكسيد الكربون، والذي بدوره يحتفظ بالحرارة، مما يجعله أكثر الكواكب سخونة.

الموضوع ٦-٤ رؤية النجوم والكواكب

الأهداف التعليمية:

7Pb2 يصف حركة الكواكب والشمس وموضعهم النسبي في النظام الشمسي.

7Pb4 يفهم أن الشمس والنجوم الأخرى هي مصادر للضوء وأننا نرى الكواكب والأجسام الأخرى نتيجة الضوء المنعكس.

7Eo1 يقوم بالملاحظات الدقيقة بما في ذلك أخذ القياسات.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

نحن نرى النجوم (بما فيها الشمس) لأنها مصدر الضوء. ونرى القمر والكواكب لأنهم يعكسون ضوء الشمس الساقط عليهم. يتطلب هذا الموضوع فهم طبيعة الضوء؛ يتم شرح ذلك بالتفصيل في منهاج الصف الثامن.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- ابدأ الدرس بالحديث عن طبيعة الشمس وحقيقة أنها نجم. وأشر إلى مخاطر النظر مباشرة إلى الشمس.
- يسمح نشاط ٦-٤ (أ) (صورة للشمس) للطلاب بعمل صورة مصغرة للشمس بطريقة آمنة. يمكنك محاولة عمل نسخة أطول باستخدام أنابيب بلاستيكية أطول على الرغم من أنك ستجد صعوبة في وضعها بشكل صحيح حتى تكون محاذية للشمس.
- ناقش الفرق بين الشمس والكواكب. تصدر الشمس الضوء الّذي ينعكس من على الكواكب ثم يصل إلى أعيننا.
- يعد نشاط ٦-٤ (ب) (كوكب في صندوق) نموذجًا لكيفية رؤية الكوكب بواسطة الضوء المنعكس.
- تختبر ورقة العمل ٦-٤ (أ) فهم الطلاب لكيفية انعكاس ضوء الشمس من على الأجسام غير المضيئة في الفضاء مما يتيح لنا رؤيتها. تسمح ورقة العمل ٦-٤ (ب) (معلومات حول الشمس – تقييم التعلم) للطلاب بتقييم أعمال بعضهم البعض.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد يعتقد الطلاب أن الكواكب حارة ومتوهجة بذاتها لأننا نراها كبقع ضوئية لامعة في السماء ليلًا. ولكن في الحقيقة أنها ليست حارة بما يكفي لتتوهج، ولكننا نراها هكذا لأنها تعكس ضوء الشمس الساقط عليها.

أفكار للواجبات المنزلية:

ورقة العمل ٦-٤(أ) معلومات حول الشمس.

• يمكن للطلاب إجراء بحث عن اكتشاف أبعد كوكبين، أورانوس ونبتون، اللذين لا يمكن رؤيتهما بالعين المجردة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٤(أ) صورة الشمس

يصنع الطلاب كاميرا طويلة ذات ثقب ضيق لالتقاط صورة للشمس.

السلامة!

حذّر من خطورة النظر مباشرة إلى قرص الشمس. ولحسن الحظ، فإن أعيننا لا تستطيع أن تديم النظر إلى قرص الشمس. يجب ألا يتم بأي حال من الأحوال أن ينظر أحد إلى قرص الشمس باستخدام المناظير أو التلسكوبات. سيشرح هذا النشاط الطريقة التي يمكن بها تكوين صورة للشمس على ورقة.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* أنبوبة طويلة من الورق المقوى، بطول 30 cm على الأقل
* ورق أسود
* ورقة الزبدة أو ورق رسم الخرائط أو مناديل ورقية
* مقص
* شريط لاصق
* دبوس

يغطي الطلاب أحد طرفي الأنبوبة بورقة سوداء والطرف الآخر بورقة نصف شفافة مثل ورقة الزبدة أو ورق رسم الخرائط أو مناديل ورقية. يقوم الطلاب بعد ذلك بعمل ثقب صغير في الورقة السوداء باستخدام الدبوس، ثم يصوبون ذلك الطرف في اتجاه الشمس.

كلما كانت الأنبوبة أطول، ستكون الصورة المتكونة على ورقة الزبدة أكبر، ومع ذلك، قد تجد صعوبة في ضبط وضعية الأنبوبة بشكل صحيح حتى يكون محاذيًا للشمس. إذا كان لديك حامل ثلاثي الأرجل، فسيمكنك تثبيت الأنبوبة على الحامل وضبط وضعها حتى يتمكن الصف كله من الرؤية.

كلما كان الثقب أكبر، سيسمح بمرور كمية أكبر من الضوء وبالتالي ستظهر الصورة أكبر، ولكنها ستكون أكثر ضبابية. قطر الأنبوبة ليس له أي تأثير.

تقابل الشمس زاوية قدرها 0.5 درجة. ومن خلال ذلك، يمكنك قياس قطر الصورة الّتي ستحصل عليها. بالنسبة للأنبوبة التي يبلغ طولها 50 cm، سيكون قطر الصورة حوالي 4.4 m.

نشاط ٦-٤(ب) كوكب في صندوق

في هذا النشاط، ينظر الطلاب إلى نموذج لنظام يتكون من الشمس وكوكب. قد يندهش الطلاب إذا عرفوا أن للكوكب أطوارًا، مثله مثل القمر، تختلف باختلاف موقعه بالنسبة للرائي من الأرض.

ستحتاج إلى:

* علبة من الورق المقوى، تبلغ ابعادها، الطول والعرض، حوالي 50 cm (غير مهم)
* مصباح صغير لتمثيل الشمس، يمكن استخدام كشاف ضوئي في حامل أو مصباح LED معلق بأسلاك
* كرة لتمثيل الكوكب، كرة تنس الطاولة ستكون مناسبة
* خيط وشريط لاصق لتعليق «الكوكب»
* مقص أو سكين حاد

السلامة!

علّق المصباح والكرة في الصندوق بحيث يقعا على قطر الصندوق، على بعد ثلث المسافة من زوايتي الصندوق المتقابلتين. يجب أن يكونا في نفس المستوى، في منتصف المسافة بين سطح وقاع الصندوق.

اصنع ثقوبًا في جوانب الصندوق، على أن تكون في منتصف المسافة للأعلى، في منتصف كل جانب من جوانب الصندوق.

سينظر الطلاب من خلال تلك الثقوب؛ قد تود وضع شرائح ورقية فوقها لمنع دخول الضوء إلى الصندوق.

قد يتحتم عليك تغطية الصندوق من الداخل بورقة سوداء غير لامعة لمنع أي انعكاسات غير مرغوب فيها من ضوء المصباح.

عندما ينظر الطلاب عبر الفتحات المختلفة، سيرون أجزاءً مختلفة من الكوكب مضاءة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لأن الشمس هي أقرب نجم إلى الأرض.
(٢) ستبدو الشمس أصغر أكثر من على سطح نبتون.
(٣) يعكس.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٦-٤ (أ) معلومات حول الشمس

(١) تمدنا الشمس بالضوء نظرًا لحرارتها العالية ولتوهجها بالضوء.

(٢) القمر والكواكب أجسام باردة وهي لا تتوهج بالضوء.

(٣) يجب أن يوضح المخطط الشمس والقمر والأرض. ينبغي رسم الأشعة المنبعثة من الشمس إلى القمر في خطوط مستقيمة، والّتي تنعكس بعد ذلك إلى الأرض. الأسهم المرسومة على الأشعة يجب أن تشير إلى الاتجاه الصحيح، من الشمس إلى القمر ومن القمر إلى الأرض.

الموضوع ٦-٥ ثورة في علم الفلك

الأهداف التعليمية:

7Pb3 يناقش تأثير أفكار واكتشافات كوبرنيكوس وغاليليو وعلماء العصر الحديث.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

من الطبيعي الاعتقاد في فرضية مركزية الأرض بالنسبة للنظام الشمسي. إلا أن هذا الموضوع يتناول كيف أسقطت نظرية مركزية الشمس (التي تجعل الشمس في المركز من النظام الشمسي) فرضية مركزية الأرض.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- سوف يتقبل الطلاب ، على الأرجح، فكرة أن الشمس في المركز من النظام الشمسي وأن كافة الكواكب تدور حولها. هذه صورة مألوفة جدًا. لذلك فمن الصعب أن توصل لهم تلك الثورة في الفكر التي احتجنا لها لترسيخ ذلك.
- يمكنك البدء بمناقشة الأدلة الّتي تم التوصل إليها من خلال مراقبة السماء ليلًا. ليس من الصعب توقع أطوار القمر، أو توقع الوقت الّذي سيظهر فيه برج معين في الأفق. إلا أنه من الصعب توقع مكان وجود الكواكب في السماء (كما هو موضح في الموضوع ٦-٣ (الكواكب المتحركة) وذلك لأن حركتهم أقل انتظامًا. غير أن الملاحظات الدقيقة قادت علماء الفلك الأوائل إلى وضع جداول بالتوقعات بأماكن وجود الكواكب المرئية (بالعين المجردة).
- استلزم الأمر عمل قياسات دقيقة بواسطة علماء الفلك مثل كبلر (والذي لم يكن لديه تليسكوب) لتوفير البيانات اللازمة لتحديد مدارات الكواكب. تم إثبات صحة آراء كوبرنيكوس الّذي دافع عن نموذج مركزية الشمس داخل النظام الشمسي.
- يمكنك مناقشة النماذج المعقدة الّتي اضطر علماء الفلك إلى وضعها للحفاظ على نموذج مركزية الأرض ، وكذلك مناقشة الاعتراضات، والتي جاء أكثرها من قبل السلطات الدينية التي استاءت من فكرة أن الأرض وسكانها ليسوا محور الكون.
- في نشاط ٦-٥ (كيف تتحرك الكواكب) يمثل الطلاب حركات أول أربعة كواكب في النظام الشمسي لتوضيح حركتهم حول الشمس. يجب أن يلاحظ الطلاب أيضًا كيف سيرى المُشاهد من الأرض المواقع المختلفة للكواكب عندما تدور مقابل الخلفية الثابتة التي تصنعها النجوم.

يجب تنفيذ هذا النشاط في مكان آمن في الهواء الطلق. يمثل أحد الطلاب الشمس، ويمثل الآخرون عطارد والزهرة والأرض والمريخ. وتظل الشمس ثابتة بينما تدور الكواكب حولها. يمكن للطلاب استخدام ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٥، لمساعدتهم على معرفة ترتيب الكواكب، وبعدها النسبي عن الشمس، وعدد مرات دورانها. كوكب عطارد هو صاحب أصغر مدار حول الشمس وأقصر سنة الهدف هو ملاحظة كيف ستظهر الكواكب من على سطح كوكبنا

في مواقعها المختلفة بالنسبة للخلفية التي تصنعها النجوم سوف يظهر كوكبا عطارد والزهرة قريبين من اتجاه الشمس. وقد يظهر المريخ في الاتجاه المعاكس للشمس. يمكنك مناقشة سبب تسمية كوكب الزهرة «بنجم الصباح» أو «نجم المساء». يمكنك وضع علامات لشهور السنة على مدار الأرض ومناقشة كيف تظهر النجوم بنفس التسلسل كل سنة ولكن الكواكب لا تفعل ذلك.

• يتضمن النشاط الإضافي إنشاء نموذج للنظام الشمسي بأبعاده النسبية. استخدم كرات وخرز بأحجام مناسبة لتمثيل الشمس والكواكب. ضع «الكواكب» على مسافات مناسبة من «الشمس» في مكان كبير مفتوح. سيتفاجأ الطلاب من صغر حجم الكواكب واتساع الفضاء المفتوح فيما بينها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• كما ذكر سابقًا، قد يظن الطلاب أن ترتيب الكواكب حول الشمس واضح جدًا؛ ولكن ينبغي شرح الصعوبة الّتي واجهها علماء الفلك الأوائل مثل كوبرنيكوس لإثبات ذلك.

أفكار للواجبات المنزلية:

• حدد ثلاثة أو أربعة أسماء لعلماء الفلك ثم اطلب إلى الطلاب كتابة فقرة قصيرة حول إسهامات هؤلاء العلماء في تعزيز فهمنا للنظام الشمسي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) جيولوجيا (علم دراسة صخور الأرض).

(٢) عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل

(٣) القمر

الموضوع ٦-٦ 400 سنة من علم الفلك

الأهداف التعليمية:

7Pb3 يناقش تأثير أفكار واكتشافات كوبرنيكوس وغاليليو وعلماء العصر الحديث.

7Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

7Eo3 يستخدم المعلومات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، سنتدارس – بشكل مختصر للغاية – التطورات الّتي حدثت في علم الفلك منذ وقت غاليليو. وبالأخص سنتعرف على نظرية الانفجار العظيم وتمدد الكون. قد يكون الطلاب قد سمعوا بالفعل عن نظرية الانفجار العظيم لذلك فإنه أمر جدير بالتحدث عنه.

أفكار للدرس:

- استدل بآية قرآنية ترتبط بالموضوع وتدل على عظمة الله تعالى في الخلق والإعجاز القرآني.
- في القرن التاسع عشر، طور علماء الفلك فكرة المجرات. من الصعب تحديد طبيعة مجرتنا، ويطلق عليها درب التبانة، وذلك لأننا بداخلها. يمكنك مقارنة ذلك بمسألة أن تكون في بقعة ما في مدينة كبيرة. يمكنك النظر في جميع الاتجاهات، لكنك لا تستطيع التحرك أو الارتفاع فوق المدينة، وبالتالي ستجد صعوبة في رسم خريطة لتلك المدينة.
- اليوم لدينا تليسكوبات فضائية يمكنها التقاط صور للعديد من المجرات البعيدة. يمكنك عرض بعض الصور للمجرات من مواقع NASA أو ESA أو أي مواقع مماثلة لها.
- نحن نعرف، منذ حوالي 100 عام، أن المجرات تتحرك وتتباعد عن بعضها البعض. لقد تم التوصل إلى ذلك من خلال أعمال هنريتا ليفيت وإدوين هابل. هناك نمط ما لتحرك تلك المجرات – فالمجرات الأكثر بعدًا تتحرك بعيدًا بسرعة أكبر. اطلب إلى طلابك تصور ذلك كفيلم، ثم تخيل أن الأحداث في الفيلم تحدث بالعكس وتخيل أن المجرات تتقارب لتلتقي في نقطة واحدة. لهذا السبب نتحدث عن نشأة الكون أنه نتيجة للإنفجار العظيم. (توجد أدلة أخرى تدعم هذه الفكرة، وتم قياس عمر الكون بعدة طرق مختلفة، كل منها يتفق بشكل منطقي مع الأخرى).
- سيسمح نشاط ٦-٦ (المجرات تتباعد) لطلابك بتخيل كيفية توسع الكون في صورة أكثر وضوحًا. لاحظ أنه لا يوجد «مركز» للكون – تتباعد المجرات عن بعضها البعض بينما يتوسع الكون. يظهر هذا النموذج البسيط أيضًا أن المجرات نفسها لا تتمدد عندما يتمدد الكون؛ فهي تتماسك مع بعضها بفعل الجاذبية.
- توضح ورقة العمل ٦-٦(اكتشاف المجرات) كيفية توصل العلماء إلى أن درب التبانة ليست المجرة الوحيدة في الكون.
- يطلب تمرين كتاب النشاط ٦-٦ (مصطلحات فلكية) إلى الطلاب صياغة أسئلة سريعة تكون إجابتها مصطلحات تستخرج من هذه الوحدة. وبالتالي، سيتطلب ذلك وضع تعريفات لكل هذه المصطلحات – قاموس مصطلحات الوحدة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يتساءل الطلاب عما وراء الكون. سيقول معظم علماء الفلك أنه «لا يوجد شيء» وراء الكون، لأن الكون هو كل ما نستطيع مشاهدته. فالعلم لا يمكنه أن يتطلع لوصف أو شرح أشياء تقع خارج نطاق مشاهدتنا.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يختار الطلاب إحدى الاكتشافات الفلكية الكبرى الّتي تم ذكرها في بداية هذا الموضوع وإعداد تقريرًا مختصرًا عنها للفصل.
- تمرين ٦-٦ (المصطلحات الفلكية) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٦-٦ (اكتشاف المجرات)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٦ المجرات تتباعد

سيعطي هذا النشاط فكرة للطلاب حول كيفية توسع الكون منذ الانفجار العظيم.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* بالون
* قلم رصاص
* شريط لاصق
* ورق
* مقص

يرسم الطلاب صورًا صغيرة للمجرات ويقصونها. شجّعهم على رسم أشكالًا مختلفة، بناءً على صور المجرات الحقيقية. يلصق الطلاب بعد ذلك مجراتهم بالبالونة ثم ينفخونها. يجب عليهم ملاحظة تباعد المجرات بينما يتمدد «الكون».

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الكويكب، الكوكب، النجم، النظام الشمسي، المجرة، الكون.

(٢) الانفجار العظيم.

(٣) 13,7 مليار سنة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-٦ مصطلحات فلكية

إليك بعض الأمثلة على الأسئلة الّتي يستطيع الطلاب كتابتها.

اللغز	الإجابة
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ج» والّتي تشير إلى القوة الّتي تبقينا على الأرض؟	جاذبية
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «م» والّتي تشير إلى عدد هائل من النجوم تحتشد سويًا؟	مجرة
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «م» والّتي تعني نموذج للنظام الشمسي تقع الشمس في مركزه؟	مركزية الشمس
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ن» والّتي تتكون من الشمس وجميع الأجرام الّتي تدور حولها؟	نظام شمسيّ
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ك» وتعني كتل من الصخر والغبار تدور حول الشمس فيما بين المريخ والمشترى؟	كويكب
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ن» والّتي تشير إلى كرة ضخمة من الغازات الساخنة والمتوهجة؟	نجم
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ك» والّتي تعني جسم كبير يدور في مدار حول الشمس؟	كوكب
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «غ» والّتي تشير إلى أول عالم فلكي رأى القمر من خلال التلسكوب؟	غاليليو

ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ت» وتُستخدم في رؤية الأجسام البعيدة في الفضاء؟	تليسكوب
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «م» والّتي تعني نموذج للنظام الشمسي تقع الأرض في مركزه؟	مركزية الأرض
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ك» والّتي تشير إلى العالم الفلكي الّذي اقترح أن الأرض هي الّتي تدور حول الشمس؟	كوبرنيكوس
ما الكلمة الّتي تبدأ بحف «م» والّتي تشير إلى المسار الّذي يدور فيه الكوكب حول الشمس؟	مدار
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ك» والّتي تشير إلى مجموعة من النجوم الّتي تظهر في السماء ليلًا في نمط معين؟	كوكبة
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «د» والّتي تعني المجرة الّتي تضم الشمس؟	درب التبانة
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ش» والّتي تعني النجم الّذي يدور حوله الأرض؟	شمس
ما الكلمة الّتي تبدأ بحرف «ع» وتعني كوكب كبير يتألف من الغازات المتجمدة؟	عملاق غازي

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٦-٦ اكتشاف المجرات

(١) مجموعة من مليارات النجوم. (٢) درب التبانة.

(٣) أ. تجمعات نجمية ضبابية في السماء ليلًا. ب. السحب.

(٤) أ. كانوا بعيدين جدًا.

ب. لقد استنتج أنها تقع خارج درب التبانة، في مجرات مختلفة.

(٥) توجد مليارات المجرات في الكون. وهي تتحرك بعيدًا عن بعضها البعض (تنتشر)، وذلك يشير إلى أن الكون يتمدد.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• كثيرًا ما يحمل الطلاب أفكارًا خاطئة حول سبب اختلاف الجاذبية من كوكب لآخر واختلافها على سطح القمر. على سبيل المثال، قد يعتقد بعض الطلاب أن جاذبية القمر ضعيفة نظرًا لعدم وجود غلاف جوي له (وفي الحقيقة فإنه لا يوجد غلاف جوي للقمر نظرًا لأن جاذبيته ضعيفة)، أو لأنه لا يدور حول نفسه. فالجسم الّذي يمتلك كتلة أكبر تكون جاذبيته أكبر، وتضعف كلما ابتعدت عن مركز ذلك الجسم.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الماء، الغذاء، دورات المياه، المغاسل، أماكن النوم.

(٢) الطاقة الكيميائية.

(٣) طاقة الجاذبية الأرضية.

(٤) لا يوجد على سطح القمر غلاف جوي ولا هواء لنتنفسه.

الوحدة ٦ الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ. الشرق. [١]

ب. تدور الأرض حول نفسها مرة كل يوم. [١]

ج. تبدو النجوم وكأنها تتحرك بانتظام عبر السماء ليلًا من الشرق إلى الغرب. [٢]

٢- أ. الأرض. [١]

ب. درب التبانة. [١]

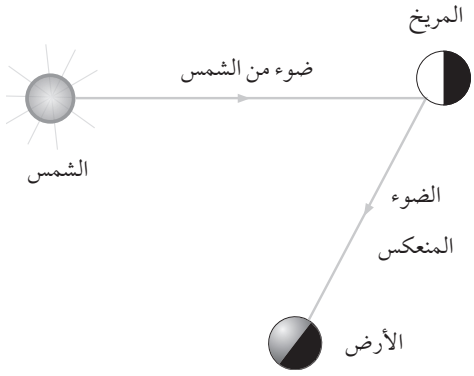
ج. الشمس. [١]

د. الأرض، المشترى. [٢]

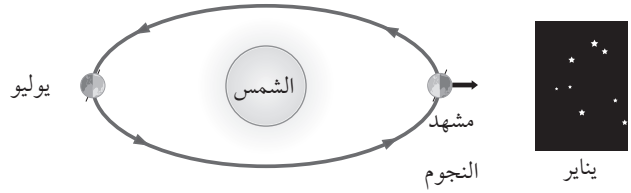
هـ. الشمس، درب التبانة. [٢]

و. الشمس، القمر، الأرض، المشترى. [٢]

٣- أشعة من الشمس إلى المريخ، أشعة تنعكس من المريخ إلى الأرض [٢]



٤- أ. نقطة على الأرض تمثل الجهة المظلمة، وتسمى بالليل. [١]



ب. سهم إلى الخارج في اتجاه النجوم من ناحية الجهة المظلمة من الأرض. [١]

ج. الأرض تكون في الجهة المقابلة للمدار، وتسمى «يوليو». [١]

د. ننظر في شهر يوليو في الفضاء إلى الجهة المعاكسة للجهة الّتي ننظر إليها في شهر يناير، لذلك نرى نجومًا مختلفة. [٢]

ورقة العمل ٦-١(أ) الأرض تدور حول نفسها

الجزء الأول النجوم المتحركة

تبدو لنا النجوم وكأنها تتحرك في السماء ليلًا من الشرق إلى الغرب، فهي تتبع نفس مسار الشمس.

يمكنك إعداد نموذج بذلك.

(١) يجلس أحد الطلاب على كرسي مكتب يمكن تدويره بشكل بطيء، يمثل هذا الطالب الأرض، ويقوم المعلم بتدوير الكرسي.

(٢) ويقف باقي الطلاب حول جوانب الصف؛ حيث يمثلون الشمس والنجوم.

(٣) يقوم المعلم بتدوير الكرسي نحو اليمين، ينظر الطالب الّذي يمثل «الأرض» إلى الأمام مباشرة ويصف حركة الشمس والنجوم.

تحتاج إلى التفكير في:

- كيف يبدو المشهد بالنسبة للطالب الّذي يمثل «الأرض».
- كيف يبدو المشهد بالنسبة للطلاب الّذين يمثلون «الشمس» و«النجوم».

الجزء الثاني الليل والنهار

يمكنك الآن التوسع في هذا النموذج.

(٤) استخدم ضوءًا ساطعًا أو جهاز عرض ضوئيًّا يلقي أشعته على الطالب الّذي يمثل «الأرض» كي يمثل الشمس.

> السلامة! **يجب ألا ينظر الطلاب مباشرة إلى قرص الشمس.**

(٥) عندما يدور الكرسي، يجب أن يلاحظ الطالب الّذي يمثل «الأرض» تغيُّر موقع الشمس. يجب أن يقول الطالب الذي يمثل الشمس:

- «شروق» عندما تظهر له الشمس.
- «منتصف النهار» عندما تكون الشمس أمامه مباشرة.
- «غروب» عندما تختفي الشمس.

(٦) استبدل الطالب الّذي يمثل «الأرض» بكرة أو كرة أرضية، أدر الكرة أو الكرة الأرضية بشكل بطيء.

(٧) حدد أجزاء الأرض المضاءة بنور الشمس، والأجزاء الأخرى التي تقع في الظلام، هل يمكنك أن تعرف وقت شروق الشمس ومنتصف النهار ووقت غروب الشمس في الجزء الّذي تعيش فيه من العالم؟

ورقة العمل ٦-١(ب) النسخة البشرية من الساعة الشمسية (المزولة)

تتألف الساعة الشمسية (المزولة) من عصا منتصبة كي تلقي بالظل، وتُسمَّى تلك العصا بالعقرب، وبينما تتحرك الشمس عبر السماء، يتغير موقع الظل على سطح الساعة الشمسية (المزولة).

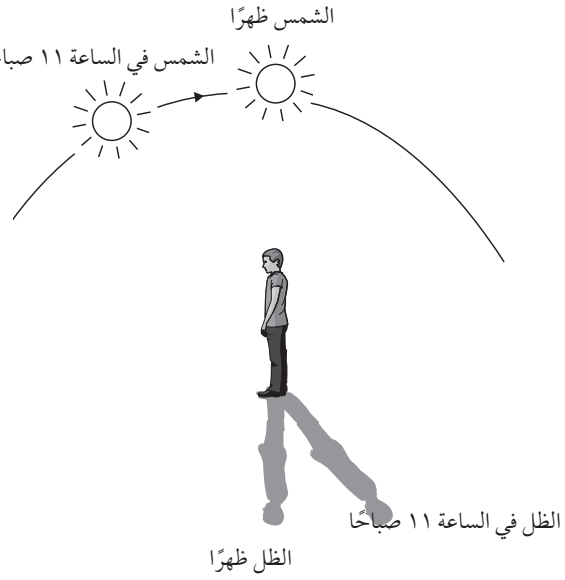
ينبغي وجود مقياس في الساعة الشمسية (المزولة) يمكن من خلاله قياس الوقت.

في هذا النشاط، ستقوم بصنع ساعة شمسية (مزولة) بشرية.

(١) تحتاج إلى مساحة مكشوفة على أرض المدرسة ليقف فيها طالب ما بحيث يمكن رؤية ظله بوضوح على الأرض، وهذا الطالب سيمثل العقرب.

(٢) ضع علامة على المكان الّذي يقف فيه العقرب، وضع علامة عند نهاية الظل.

(٣) انتظر ساعة ثم ضع علامة على موضع نهاية الظل الجديد.



(٤) كرر ذلك كل ساعة.

(ليس على الطالب الّذي يمثل العقرب الوقوف في نفس مكانه طوال النهار، ولكنه يجب أن يرجع إلى نفس المكان الّذي وقف فيه).

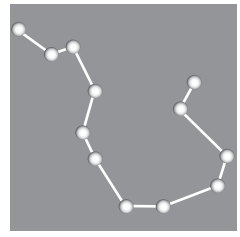
(٥) وفي اليوم التالي، اختبر ساعتك الشمسية، حيث يمثل طالب ما العقرب، فهل يمكنك أن تخبر عن التوقيت؟

ورقة العمل ٦-٢(أ) كوكبات الأبراج الفلكية

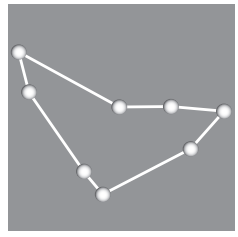
الكوكبة عبارة عن مجموعة من النجوم تظهر في السماء ليلًا في نمط معين، توجد 12 كوكبة تكوّن الأبراج الفلكية، تقع تلك الكوكبات على طول المسار الّذي تتبعه الشمس عبر السماء.

(١) استخدم مرجعًا علميًا أو الإنترنت للبحث عن الأسماء المفقودة.

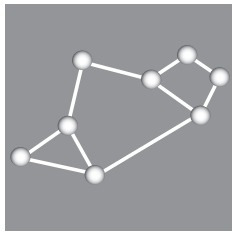
(٢) يمكنك استخدام إحدى هذه الأبراج لرسم خريطة كوكبية خاصة بك. سوف يطلب إليك معلمك رسم واحدة.



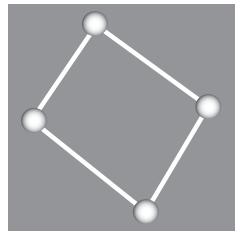
الدلو



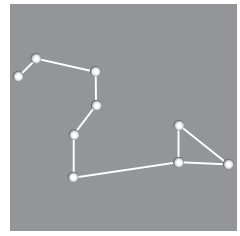
الجدي



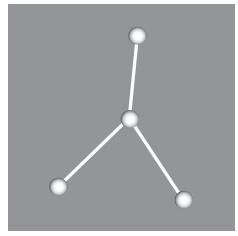
القوس

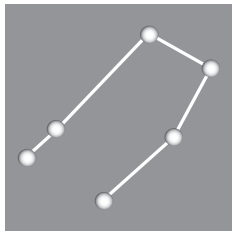


العذراء

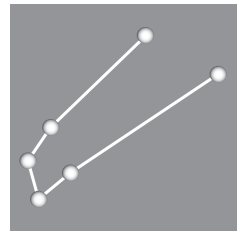


الميزان

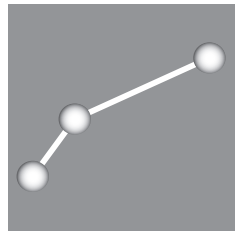


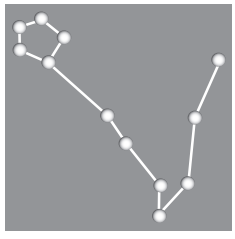


الأسد



الجوزاء



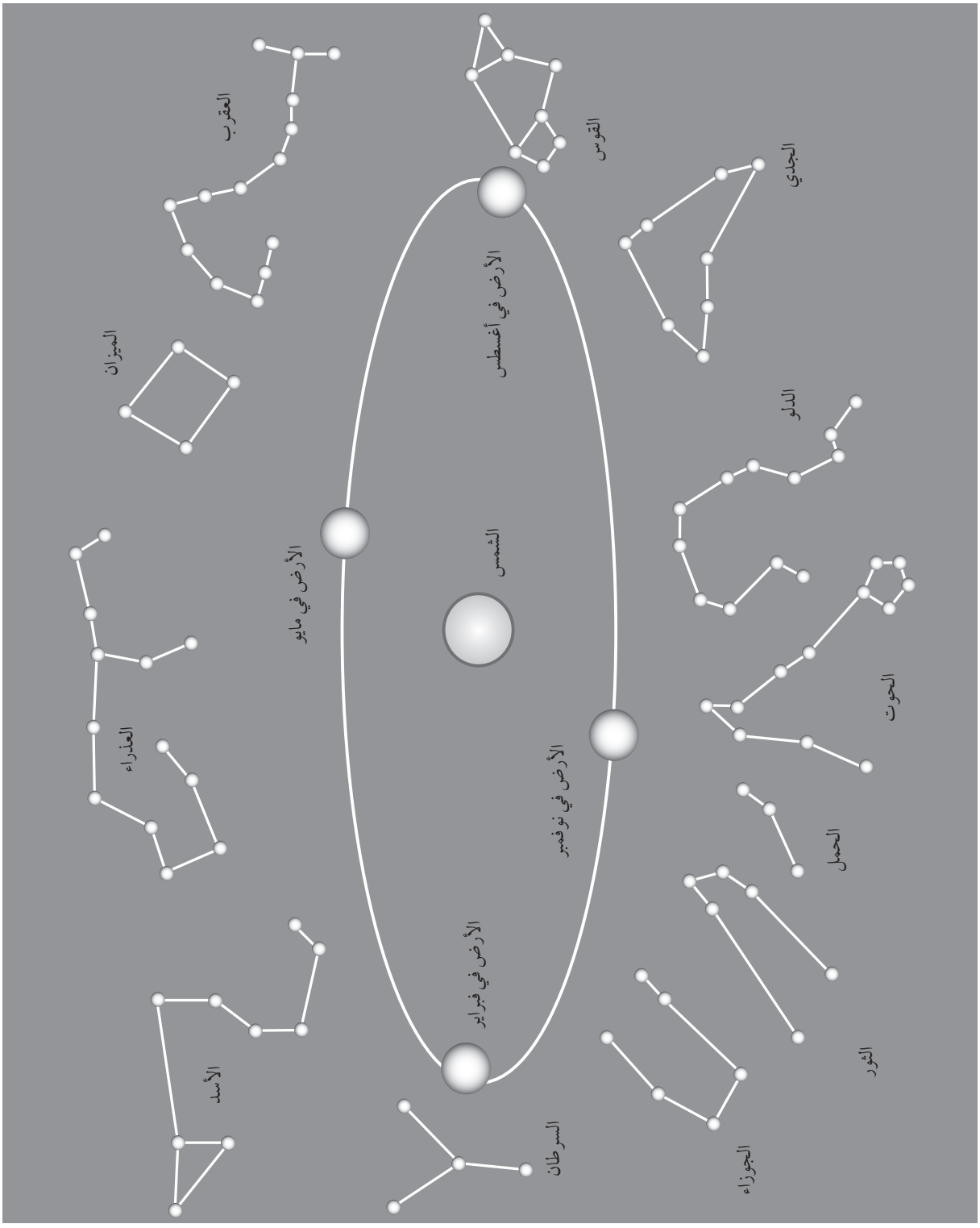


الثور

الحوت

ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٢(ب)

سيساعدك هذا المخطط على ترتيب خرائطك للكوكبات بالترتيب الصحيح حول الشمس والأرض.



ورقة العمل ٦-٣(أ) بيانات الكوكب

يعرض الجدول أدناه بعض المعلومات عن كواكب المجموعة الشمسية الثمانية.

استخدم المعلومات الموجودة بالجدول لمساعدتك على الإجابة عن الأسئلة اللاحقة. تذكّر تضمين الوحدات في إجاباتك عند الضرورة.

الكوكب	المسافة من الشمس (مليون km)	قطر الكوكب (km)	الزمن المستغرق لإكمال دورة واحدة / باليوم أو بالساعة الأرضية	الزمن المستغرق لإكمال مدار واحد / بالسنة الأرضية
عطارد	58	4800	59 يومًا	0,25
الزهرة	107	12200	243 يومًا	0,65
الأرض	149	12800	يوم واحد	1,0
المريخ	228	6800	يوم واحد	1,9
المشترى	778	142600	10 ساعات	12
زحل	1427	120200	10 ساعات	29
أورانوس	2870	49000	11 ساعة	84
نبتون	4497	50000	16 ساعة	165

(١) انظر إلى أول عمودين من الجدول.

أ. أي كوكب هو الأقرب من الشمس؟

.....

ب. كم تبعد الأرض عن الشمس؟

.....

ج. يبعد زحل عن الشمس تقريبًا بمقدار 10 أضعاف مسافة بعد الأرض عن الشمس. صح أم خطأ؟

.....

(٢) انظر الآن إلى العمود الثالث الّذي يظهر أن بعض الكواكب أكبر حجمًا من الأخرى.

أ. ما قطر الكرة الأرضية؟

.....

ب. ما الكوكب الّذي يساوي حجمه حجم الأرض تقريبًا؟

.....

ج. ما أكبر كواكب المجموعة الشمسية؟

.....

(٣) انظر الآن إلى العمود الرابع الّذي يظهر أن بعض الكواكب تدور بسرعة بينما هناك كواكب أخرى تدور ببطء.

أ. ما الكوكب الّذي طول يومه هو نفس طول يوم الأرض؟

.....

ب. ما أسرع كوكبين يدوران حول نفسيهما؟

.....

ج. أكبر كواكب المجموعة الشمسية هو الأسرع في دورته. صح أم خطأ؟

.....

(٤) انظر الآن إلى العمود الخامس الّذي يظهر أن بعض الكواكب يكون طول السنة فيها أقصر من الكواكب الأخرى.

أ. ما الكوكب الّذي يستغرق أقل زمن لاستكمال مدار واحد؟

.....

ب. ما الكوكب الّذي لديه أطول سنة؟

.....

ج. اكتب جملة لوصف النمط الّذي يمكنك رؤيته في هذه البيانات.

.....

ورقة العمل ٦-٣ (ب) الكواكب الحارة والباردة

يبلغ عدد كواكب المجموعة الشمسية ثمانية كواكب، بعضها حار وبعضها بارد.

يعرض الجدول أدناه درجة الحرارة على سطح كل كوكب.

الكوكب	المسافة من الشمس (مليون km)	متوسط درجة حرارة الكوكب (°C)
الأرض	149	+20
أورانوس	2870	-200
زحل	1427	-140
الزهرة	107	+450
عطارد	58	+140
المريخ	228	-40
المشترى	778	-110
نبتون	4497	-210

استخدم المعلومات الموجودة بالجدول لمساعدتك على الإجابة عن الأسئلة الآتية، تذكّر تضمين وحدات القياس في إجاباتك أينما يلزم.

(١) يعرض الجدول الكواكب بالترتيب الأبجدي، وسوف يكون اكتشاف النمط الذي تتبعه البيانات بالجدول أسهل إن رتبتها ابتداءً بعطارد الكوكب الأقرب للشمس.

املأ الجدول أدناه بالكواكب بالترتيب الصحيح، تم كتابة الصف الأول كمثال لك.

الكوكب	المسافة من الشمس (مليون km)	متوسط درجة حرارة الكوكب (°C)
عطارد	58	+140

(٢) انظر إلى العمود الأخير من الجدول، درجة حرارة بعض الكواكب أكثر من 0°C وهي درجة الحرارة الّتي يذوب عندها الثلج ليصبح ماءً.

تكتب درجة الحرارة الّتي تزيد عن 0 °C برمز الزائد (+)، أيّ من الكواكب الثلاثة تزيد درجة حرارتها عن 0 °C؟

.....

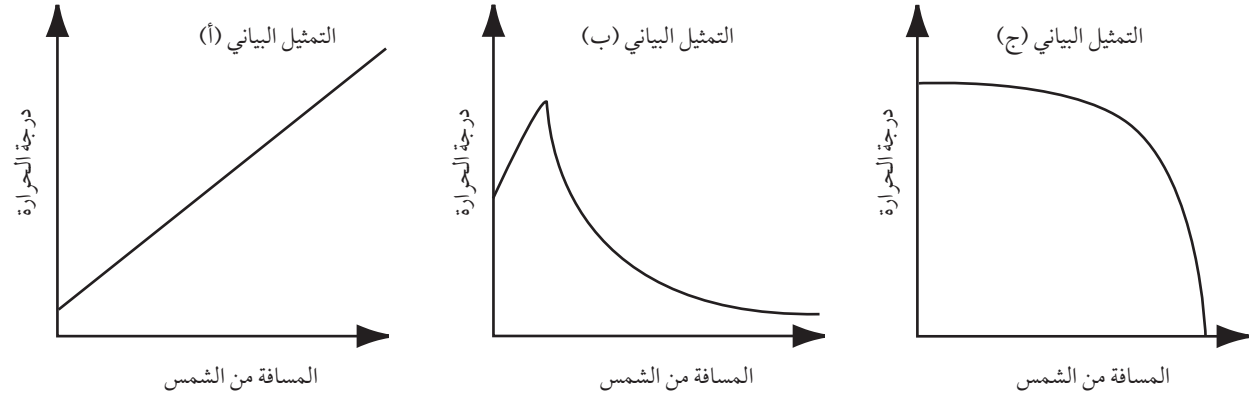
(٣) أ. ما الكوكب الأعلى من حيث درجة الحرارة؟ .....

ب. ما درجة حرارته؟ .....

(٤) أ. ما الكوكب الأكثر برودة؟ .....

ب. ما درجة حرارته؟ .....

(٥) انظر إلى التمثيل البياني أدناه، أيّ منها يظهر نمط درجات حرارة الكواكب؟ ضع علامة (✓) بجانب الإجابة الصحيحة.



(٦) اشرح سبب كون بعض الكواكب أكثر برودة من الكواكب الأخرى.

.....

.....

.....

(٧) أ. أيّ من تلك الكواكب لا تطابق النمط؟ .....

ب. اشرح السبب.

.....

.....

.....

ورقة العمل ٦- ٤(أ) معلومات حول الشمس

كيف نرى القمر والكواكب؟ أجب عن الأسئلة الآتية.

(١) لماذا ينبعث الضوء من الشمس؟

.....

.....

(٢) القمر والكواكب ليست أجسامًا مضيئة بذاتها. اشرح السبب.

.....

.....

(٣) ارسم مخططًا يوضح كيف يمكن لشخص على الأرض رؤية القمر، استخدم المساحة أدناه.

ورقة العمل ٦-٤(ب) معلومات حول الشمس - تقييم التعلم

عند إتمامك ورقة العمل ٦-٤(أ)، تبادل إجاباتك مع زميلك.

قيّم إجابات زميلك باستخدام الجداول أدناه.

الخاصية	نعم أم لا
هل تم ذكر أن الشمس ساخنة في إجابة السؤال ١؟	
هل تم ذكر أن القمر والكواكب أجسام باردة في إجابة السؤال ٢؟	
هل يظهر المخطط الشمس، والقمر، والأرض؟	
هل تم رسم الشمس بحجم أكبر من الأرض والأرض بحجم أكبر من القمر؟	
هل تم رسم أشعة الضوء كخطوط مستقيمة؟	
هل ينتقل الضوء من الشمس إلى القمر، ومن ثم ينعكس من القمر وينتقل إلى الأرض؟	
هل توجد أسهم على الأشعة لتوضيح الاتجاه الذي تسير فيه أشعة الضوء؟	

صف إجراءً واحدًا فعله زميلك بشكل صحيح.	
صف شيئًا واحدًا يحتاج زميلك إلى تحسينه.	

انظر الآن إلى إجاباتك. هل تتفق مع تقييم زميلك؟

.....

.....

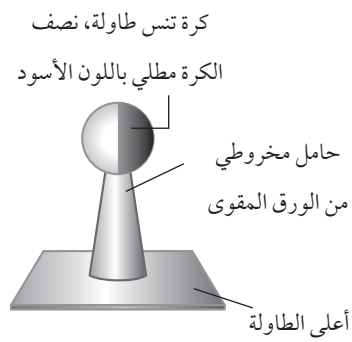
ورقة العمل الداعمة للنشاط ٦-٥

يدور القمر حول الأرض، ونستطيع أثناء حركته أن نراه من زوايا مختلفة؛ ولذلك فنحن نراه في أطواره المتغيرة.

يمكنك عمل نموذج لتوضيح ذلك.

ستحتاج إلى:

- كرة تنس الطاولة، طلاء نصف كرة التنس باللون الأسود
- ورق مقوى، ومقص، وصمغ أو شريط لاصق



(١) اصنع حاملًا للقمر الخاص بك باستخدام الورق المقوى.

(٢) ضع القمر على حامله في منتصف الطاولة.

(٣) انظر إلى القمر من كل جانب من جوانب الطاولة، من أي جانب ترى القمر مكتملًا؟ من أي جانب ترى قمرًا جديدًا؟

(٤) ارسم مخططات لإظهار كيف يبدو القمر من كل جانب من جوانب الطاولة، رتب رسوماتك حسب الترتيب الصحيح.

ورقة العمل ٦-٦ اكتشاف المجرات

اقرأ المعلومات الآتية ثم أجب عن الأسئلة.

الشمس مجرد نجم من بين مليارات النجوم الّتي تشكل درب التبانة، هذه هي مجرتنا.

قبل قرن مضى، كان هناك جدال كبير بين علماء الفلك حول إذا ما كان يوجد شيء آخر في الكون؟

لقد درس العلماء مجموعات من النجوم الغائمة الّتي تظهر في السماء ليلًا، وقد أطلقوا عليها اسم «سديم»، والذي يعني «غمامة»، لقد ظن البعض أنها تقع داخل درب التبانة، وظن البعض الآخر أنها تقع خارجها.

وللإقرار بصحة أي من هذين الرأين كان، من الضروري قياس مدى بعد تلك النجوم، ويصعب ذلك دون استخدام شريط قياس طويل جدًا!

في عام 1912م، رصد فيستو سليفر النجوم المتفجرة في بعض السدم، وقد كانت خافتة جدًا، مما يعني أنها بعيدة جدًا، أبعد بكثير فيما وراء درب التبانة. لذلك، خمن فيستو سليفر أن كل سديم يشكل مجرة لوحدها مشابهة لدرب التبانة.

نعلم الآن أن مجرة درب التبانة ما هي إلا مجرة من بين مليارات المجرات الّتي تشكل الكون.

(١) ما المقصود بالمجرة؟

.....

(٢) ما اسم المجرة الخاصة بنا؟

.....

(٣) رصد علماء الفلك في القرن التاسع عشر أجسامًا بعيدة، والّتي أطلقوا عليها اسم السديم.

أ. كيف يبدو السديم؟

.....

ب. ما معنى كلمة «سديم»؟

.....

.....

(٤) رصد فيستو سليفر نجومًا تنفجر في بعض السدم.

أ. لماذا كانت تلك النجوم المتفجرة خافتة الضوء؟

.....

ب. ما الّذي استنتجه فيستو سليفر من ذلك؟

.....

.....

(٥) تخيل أنك عالم فلكي قد عمل قبل 100 عام مضى، قد تندهش من بعض الاكتشافات الّتي اكتشفها العلماء منذ ذلك الحين، اكتب فقرة قصيرة تلخص تلك الاكتشافات.

.....

.....

.....

.....

.....

تم بحمد الله