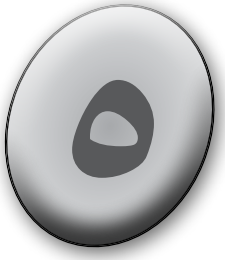
بتقدم بثقة
Moving Forward with Confidence
رؤية عمان 2040
سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
العلوم
دليل المعلم
٥
الفصل الدراسي الأول
الطبعة الأولى ١٤٤٣هـ - ٢٠٢١م
CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم



الصف الخامس
الفصل الدراسي الأول

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة الأولى ١٤٤٣هـ – ٢٠٢١م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.

وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا
وراء تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز
العالمية .

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

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

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

الطبعة التجريبية ٢٠١٨م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطّالب – العلوم للصف الخامس – من سلسلة
كامبريدج للعلوم في المرحلة الأساسية للمؤلفين جون بورد، فيونا باكستر، ليز
ديلي.

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

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

تم تطوير الكتاب بموجب القرار الوزاري رقم ٢٠٢٠/٢١٨م واللجان المنبثقة منه

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

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

المغفور لـه
السلطان قابوس بن سعيد
–طيّب اللّه ثراه–

حضـرة صـاحـب الجـلالـة
السلطان هيثم بن طارق المعظم
– حفظه اللّه ورعاه –

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

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

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

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

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

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة 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 هيثم بن طارق المعظم، حفظه الله ورعاه.

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

مقـــدمـــــة

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

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

يتكوّن دليل المعلّم من الأقسام الرئيسية الآتية:

أفكار للتدريس :

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

الصور:

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

إجابات الأسئلة:

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

نتمنى لكم الاستمتاع بهذه السلسلة.

المحتويات

الوحدة الأولى: استقصاء نمو النبات

أفكار للتدريس:

١-١ البذور ١٨
١-٢ كيف تنمو البذور؟ ٢١
١-٣ استقصاء عملية الإنبات..... ٢٢
١-٤ ماذا يحتاج النبات كي ينمو؟..... ٢٥
١-٥ النبات والضوء..... ٢٧
١-٦ تحقق من تقدمك..... ٣١

الوحدة الثانية: دورة حياة النباتات الزهرية

أفكار للتدريس:

٢-١ لماذا يحتوي النبات على أزهار؟..... ٣٧
٢-٢ كيف تنتشر البذور؟..... ٣٩
٢-٣ طرق أخرى لانتشار البذور..... ٤٢
٢-٤ أجزاء الزهرة..... ٤٥
٢-٥ التلقيح..... ٤٨
٢-٦ استقصاء التلقيح..... ٥٠
٢-٧ دورة حياة النبات..... ٥٢
٢-٨ تحقق من تقدمك..... ٥٤

الوحدة الثالثة: حالات المادة

أفكار للتدريس:

٣-١ التبخر ٥٩
٣-٢ لماذا يُعد التبخر مفيدًا ؟..... ٦٢
٣-٣ استقصاء التبخر..... ٦٣
٣-٤ استقصاء التبخر من المحلول..... ٦٦
٣-٥ التكثيف..... ٦٩
٣-٦ دورة الماء في الطبيعة ٧١
٣-٧ الغليان..... ٧٣
٣-٨ الانصهار..... ٧٦
٣-٩ من مخترع تدريج درجة الحرارة؟..... ٨٠
٣-١٠ تحقق من تقدمك..... ٨١
قائمة رموز (RQ)المواد الإثرائية ٨٣
عبارات أستطيع ٨٤

الاستقصاء العلمي

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

تدمج سلسلة العلوم هذه الاستقصاء العلمي مع المحتوى. وتسهم أنشطة كتاب الطالب في تحقيق أهداف الاستقصاء العلمي المحدَّدة في إطار المنهاج. ويتم دعم تلك الأنشطة من خلال مقترحات إضافية للأنشطة وأوراق العمل التي يتضمنها كتاب النشاط، وتمارين تحفِّز على التخطيط للاستقصاء وتقييم البيانات.

يتضمن كتاب الطالب قسمًا بعنوان «مهارات الاستقصاء العلمي»، تشمل المهارات التي يجب التركيز عليها. يمكن استخدام هذا القسم لدعم الطلاب عند الحاجة.

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

الأفكار والأدلّة

5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

يتعرف الطالب على العلماء المساهمين في اكتشاف بعض الظواهر حول قياس درجة الحرارة في الوحدة الثالثة، كما سيكتشف كيف أن عالِمًا واحدًا قد يأتي بفكرة ولا يختلف عليها الآخرين إلا بعد مئات السنين عندما يأتي عالِم آخر بدليل يغير تلك الفكرة.

على سبيل المثال، في الموضوع ٣-٩ يتعرف الطالب على ثلاثة مقاييس لقياس درجة الحرارة مُقدمة من ثلاثة علماء مختلفين.

5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.

في تمرين ١-٣، يبني الطالب تنبؤاته على أساس البيانات الموجودة في التمثيل البياني بالأعمدة ومعرفته السابقة.

وفي نشاط ٣-٤ب، يتنبأ الطالب بما سيحدث ويتحقق من صحة تنبؤه على أساس ما سجله من ملاحظاته.

التخطيط للاستقصاء العلمي

5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

غالبًا ما يكون لدى الطالب فكرة جيدة عما سيحدث في استقصاء ما قبل البدء به. هذه فرصة جيدة لتطلب إلى الطالب التنبؤ بما سيحدث وتسجيل تنبؤاته ثم مقارنة النتائج بالتنبؤات بعد انتهاء الاستقصاء.

في ورقة العمل ١-٣، يتنبأ الطالب بالنتائج من الاستقصاء المخطط حول إنبات البذور ثم يقترح كيفية اختبار هذه التنبؤات.

وفي النشاط ٣-١ب، يتنبأ الطالب بما سيحدث باستخدام ما يعرفه بالفعل عن التبخر.

5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.

يجب أن يكون الطالب قادرًا على تصميم اختبار عادل بسيط حيث يُغير عامل أو متغير واحد ويحتفظ بباقي العوامل والمتغيرات كما هي. كما يجب أن يكون الطالب على دراية بمفهوم الاختبار العادل. وهناك العديد من الفرص في كل الوحدات لتعزيز هذا المفهوم. على سبيل المثال، في ورقة العمل ١-٣، يُخطط الطالب لإجراء استقصاء الإنبات باستخدام اختبار عادل. وفي ورقة العمل ٢-٣، يضع الطالب تصميمًا لبذور يتم نشرها بالرياح ويُحدد ما إذا كان قد استخدم أساليب الاختبار العادل أم لا.

في نشاط ٣-٣ب، يُخطط الطالب اختبارًا عادلاً لرؤية كيف تؤثر الأوعية بالأشكال والأحجام المختلفة على التبخر. في ورقة العمل ٣-١، يخطط الطالب اختبارًا عادلاً لاستقصاء تبخر الماء والحليب.

5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.

في هذه المرحلة، يجب أن يدرك الطالب أن عليه جمع الكثير من الأدلة لإثبات شيء ما في العلوم. من الواضح وجود حد لعدد الأدلة التي يمكن للطالب جمعها، لكن يجب عليك تعزيز أهمية جمع الأدلة والتأكد من الطلاب باستمرار إذا كان لديهم أدلة كافية لاختبار الفكرة. على سبيل المثال، في ورقة العمل ٢-١، يجمع الطالب الأزهار لاختبار فكرة تتعلق بألوانها ثم يسأل المعلم الطالب إذا كان يعتقد أنه جمع أدلة كافية لاختبار الفكرة. في الأسئلة المرتبطة بنشاط ١-٥، يجب على الطالب مراعاة وجود أدلة كافية لاختبار فكرته. في الموضوع ٣-٣ حول التبخر، وفي الأنشطة ٣-٣أ و٣-٣ب، يجمع الطالب أدلة كافية لاختبار الفكرة.

5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.

في هذه المرحلة، نقدم مفهوم العوامل في سياقات مختلفة، بدايةً بالوحدة الأولى حيث ينظر الطالب للعوامل الضرورية لنمو النبات. ثم يجب على الطالب بعد ذلك تحديد أي من هذه العوامل يجب وضعها في الاعتبار أثناء الاستقصاء، على سبيل المثال، استقصاء نمو النبات في نشاط ١-٥. وفي الموضوع ٣-٣ المتعلق بالتبخر، في الأنشطة ٣-٣أ و٣-٣ب، يحدد الطالب العوامل التي تؤدي إلى معدلات تبخر مختلفة. وفي ورقة العمل ٣-١، يراعي الطالب العوامل التي يجب وضعها في الاعتبار عند التخطيط لاستقصاء تبخر الحليب والماء. وفي ورقة العمل ٢-٣، يجب أن يفكر الطالب في عامل آخر كان يجب وضعه في الاعتبار عند وضع تصميم لبذور يتم نشرها بواسطة الرياح.

الحصول على الأدلة وعرضها

5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

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

يجب أن تتطور مهارة جمع الأدلة خلال الصف بأكمله، ويمكن أن تشمل الأمثلة:

- ورقة العمل ١-١ب، إيجاد الأنماط ووضع التنبؤات.
- ورقة العمل ١-٥، تحليل النتائج حول نمو النبات (البيانات الواردة في الجدول).
- تمرين ٢-٦، إيجاد معلومات من رسم بياني.
- نشاط ٢-١، جمع الأزهار.
- ورقة العمل ١-٥، ارسم تمثيلاً بيانيًا لنمو النبات.

هدف الاستقصاء العلمي الخاص بتقديم الملاحظات ذات الصلة هو هدف مشترك بين العديد من الأنشطة الموجودة في كتاب الطالب ولا يُذكر دائمًا في الأهداف الموجودة لكل موضوع في دليل المعلم.

5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.

القياس هو طريقة كمية لجمع الأدلة. سيستخدم الطالب أدوات وطرق قياس بسيطة في الصف الخامس لقياس الطول والزمن ودرجة الحرارة والحجم. ولا توجد وحدة عن القوة في الصف الخامس، لذلك لم تتم تغطية هذه المهارة. غطى الصف الثالث هذه المهارة وسيتم التعامل معها مرة ثانية في الصف السادس. لدى الطالب الفرصة لقياس الطول في الوحدة ١، الموضوع ١-٥، عندما يقيس طول النباتات. في الأنشطة ٣-١ب و٣-٣أ و٣-٣ب و٣-٤ و٣-٥ب، يقيس الطالب الحجم وفي الأنشطة ٣-٧ب و٣-٨ يقيس درجة الحرارة. في ورقة العمل ٣-١ و٣-٨ب، يقيس الطالب الزمن ودرجة الحرارة.

5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.

يمكنك أن تشرح للطالب أننا نحتاج في بعض الأحيان لتكرار القياسات للتأكد من صحتها. على سبيل المثال، إذا كنا نستخدم أداة قياس مثل الثيرموميتر بشكل غير صحيح، لن تكون القياسات دقيقة. بالرغم من ذلك، فإن السبب الرئيسي لإعادة القياسات هو التأكد من صحتها وأنها تصلح لكل مرة نعيد بها الاستقصاء أو الاختبار.

5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

في هذه المرحلة، ستزداد الفرص المتاحة للطالب لعمل قياسات وعرض بيانات رقمية أو كمية في جداول ورسوم بيانية خطية وتمثيل بياني بالأعمدة. يجب على الطالب الوصول لمرحلة حيث يمكنه تحديد أفضل طريقة لعرض النتائج، على سبيل المثال، نشاط ١-٥.

في ورقة العمل ١-٤، يرسم الطالب تمثيل بياني بالأعمدة باستخدام البيانات في الجدول، وفي ورقة العمل ١-٥ يستخدم رسم بياني خطي لتمثيل البيانات في الجدول. يتوفر للطالب مزيد من الفرص لاستخدام التمثيل بالأعمدة والرسوم البيانية الخطية في ورقة العمل ٢-٢ وتمرين ٢-٦. في الوحدة الثالثة، توجد بعض الأمثلة عندما يسجل الطالب النتائج في التمثيل بالأعمدة أو الرسوم البيانية الخطية، على سبيل المثال، الأنشطة ٣-٣أ و٣-٧ب و٣-٨، وورقة العمل ٣-١ و٣-٣ و٣-٨أ و٣-٨ب. يتم توفير عدد من أوراق العمل وتمارين كتاب النشاط لدعم الأنشطة في كتاب الطالب بهذه الطريقة. يمكن تشجيع الطلاب الأكثر تمكنًا على تصميم الجداول والرسوم البيانية الخاصة بهم.

النظر في الأدلة ومقاربتها

5Eo5 يقرّر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.

تدرّب الطالب على هذه المهارة في مناسبات عديدة طوال المرحلة. عادةً ما تدعم النتائج التنبؤات، لكن المناسبات التي لم يتحقق فيها ذلك تجعل الطلاب يدركون أهمية الاستقصاء في العلوم. على سبيل المثال، في نشاط ١-٥، يتنبأ الطالب كيف ستنمو النباتات ثم يقيس هذه النباتات لاحقًا ليرى إذا كانت تنبؤاته صحيحة. في نشاط ٢-٦، يتنبأ الطالب كيف سيتم تلقيح الأزهار، ثم يلاحظ هذه الأزهار لاحقًا ليرى إذا كانت تنبؤاته صحيحة. في ورقة العمل ٣-١ و٣-٤ و٣-٨ب، يقرر الطالب ما إذا كانت النتائج التي حصل عليها من الاستقصاء تدعم التنبؤات أم لا.

5Eo6 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.

يجب أن يدرك الطالب، في هذه المرحلة، أنه كلما حصل على نتائج أكثر كان من الأسهل تقييم تلك النتائج والوصول إلى استنتاج. على سبيل المثال، في نشاط ٣-٧ب، يُقيّم الطالب درجات الحرارة التي حصل عليها سابقًا، أثناء وبعد درجة الغليان.

5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.

بعد جمع الأدلة، يجب أن يتأملها الطالب ويحدد وجود أنماط أم لا. يجب أن يفكر الطالب إذا كان من المحتمل أن تساعده هذه النتائج في التنبؤ بما قد يحدث في استقصاء جديد، أو في العالم الواقعي. يتم تقديم تمارين أكثر لهذه المهارة في ورقة العمل ١-١ب، حيث يجد الطلاب أنماطًا في البيانات الخاصة بالثمار والبذور ويحددون تنبؤاتهم بناءً على هذه الأنماط. في ورقة العمل ٢-٤ب، يبحث الطالب عن أنماط ويحدد تنبؤات عن الأزهار.

5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

يستخدم الطالب ملاحظاته عن الأنماط التي قام بملاحظتها في البيانات ليقترح تفسيراً لتلك الأنماط بناءً على ما تعلمه حتى الآن. في ورقة العمل ٣- ٣، يصف الطالب النمط في بيانات كميات الماء المتبخر ويقترح تفسيرات بناءً على ما تعلمه عن التبخر. في ورقة العمل ٣-٨ ب يقوم الطلاب باستقصاء حول درجات حرارة انصهار الثلج في حالة إضافة القليل من الملح، و يستخدمون البيانات لتحديد الأنماط و تفسير الاختلاف في النتائج بناءً على فهمهم و معرفتهم العلمية.

5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

في نهاية الاستقصاء، يجب أن يفسر الطالب النتائج أو البيانات التي يحصل عليها وأن يصل لاستنتاج بناءً على النتائج. إذا عمل الطلاب في مجموعات، سيكون من المثير للاهتمام رؤية الاختلافات في النتائج بين المجموعات، وستكون هذه فرصة للطلاب لمعرفة أن مجموعة واحدة من البيانات ليست دائمًا كافية للوصول إلى الاستنتاجات. تحتوى ورقة العمل ١-٣ حيث يخطط الطلاب لإجراء استقصاء عن الإنبات، وفي ورقة العمل ١-٥، حيث يضع الطلاب استنتاجًا بناءً على تحليل نمو النبات. في ورقة العمل ٢-١، يفكر الطالب في ما إذا ما كان هناك أدلة كافية للوصول لاستنتاج عن لون الأزهار.

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

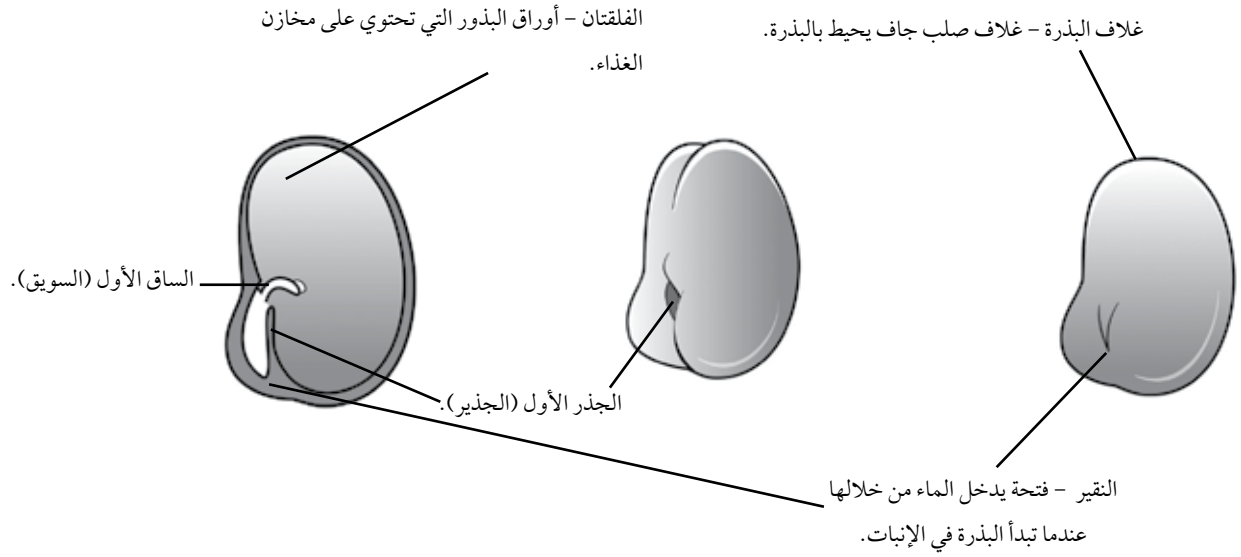
الأهداف التعليمية	كتاب الطالب	كتاب النشاط
الأفكار والأدلّة		
5Ep1 يعرف أنّ العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.	نشاط ٣-٩	تمرين ٣-٩
5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.	الأنشطة ١-٢، ٣-١ب، ٣-٤ب، ٣-٧ب	التمارين ١-٣، ٣-٧ أوراق العمل ١-٣، ٢-٤أ،٢-٤ب، ٣-٣، ٣-٤
التخطيط للاستقصاء العلمي		
5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.	الأنشطة ١-٢، ١-٣أ،١-٣ب، ١-٤، ٣-١ب، ٣-٤ب	التمارين ١-٣، ٣-٧ أوراق العمل ١-٣، ٢-٦، ٣-١، ٣-٣، ٣-٤، ٣-٦، ٣-٨ب
5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.	الأنشطة ١-٣أ،١-٣ب، ٢-٣، ٢-٤أ، ٢-٤ب، ٣-٣ب، ٣-٥ب	تمرين ٣-٣ أوراق العمل ١-٣، ١-٥، ٢-٣، ٣-١
5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.	الأنشطة ١-٣أ،١-٣ب، ٣-٣أ، ٣-٣ب	أوراق العمل ١-٣، ١-٥، ٢-٣، ٣-١
5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.	الأنشطة ١-٤، ٢-٣، ٣-١أ،٣-١ب، ٣-٢، ٣-٣أ، ٣-٣ب، ٣-٦	تمرين ٣-٣ أوراق العمل ٢-١، ٢-٣، ٣-١
الحصول على الأدلّة وعرضها		
5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة	الأنشطة ١-١، ١-٢، ١-٣أ،٣-١ب، ١-٥، ٢-١، ٢-٢، ٢-٣، ٢-٤أ،٢-٤ب، ٢-٥، ٢-٦، ٣-١أ، ٣-١ب، ٣-٢، ٣-٣أ، ٣-٣ب، ٣-٤أ، ٣-٤ب، ٣-٥أ، ٣-٥ب، ٣-٦، ٣-٧أ، ٣-٧ب، ٣-٨	التمارين ١-١، ١-٢، ١-٥، ٢-٦، ٣-٣ أوراق العمل ١-١أ، ١-١ب، ١-٣، ١-٤، ١-٥، ٢-١، ٢-٢،٢-٣، ٢-٤ب، ٣-١، ٣-٣، ٣-٤، ٣-٨ب
5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.	الأنشطة ١-٥، ٢-٣، ٣-١ب، ٣-٣أ،٣-٣ب، ٣-٤أ،٣-٤ب، ٣-٥ب (الحجم)، ٣-٧ب، ٣-٨ (درجة الحرارة)	أوراق العمل ٣-١ (الزمن)، ٣-٣ (الزمن والحجم)، ٣-٤ (الحجم). ٣-٨ب (درجة الحرارة)

5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.	الأنشطة ١-٣أ،١-٣ب، ٢-١، ٢-٣، ٢-٤، ٣-٧ب، ٣-٨	ورقة العمل ٢-٣
5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.	الأنشطة ١-٤، ١-٥، ٢-١، ٢-٢، ٣-١، ٣-٣أ، ٣-٧ب، ٣-٨	تمارين ١-٣، ١-٥، ٢-٦ أوراق العمل ١-١ج، ١-٤، ١-٥، ٢-١، ٢-٢، ٣-١، ٣-٣، ٣-٧، ٣-٨أ،٣-٨ب
النظر في الأدلة ومقاربتها		
5Eo5 يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.	الأنشطة ١-٣أ،١-٣ب،٢-٦، ٣-٤ب	أوراق العمل ١-٣، ٢-١، ٢-٤ب، ٣-١، ٣-٤، ٣-٨ب
5Eo6 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.	النشاط ٣-٧ب	ورقة العمل ٣-٧
5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.	الأنشطة ١-١، ١-٣أ،١-٣ب، ١-٥، ٢-٤، ٢-٥، ٢-٦، ٣-٧ب، ٣-٨	أوراق العمل ١-١ب، ٢-٣، ٢-٤ب، ٢-٦، ٣-٣، ٣-٧، ٣-٨أ، ٣-٨ب
5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.	الأنشطة ١-٣أ،١-٣ب، ٢-١، ٢-٤أ، ٢-٤ب،٣-٣ب، ٣-٧ب، ٣-٨	تمرين ١-٥ أوراق العمل ١-٣، ١-٥، ٢-١، ٢-٤ب، ٣-١، ٣-٣، ٣-٧، ٣-٨ب
5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.	نشاط ١-٥	أوراق العمل ١-١ ب، ١-٣، ٢-١، ٣-١

خلفية معرفية

البذور والإنبات

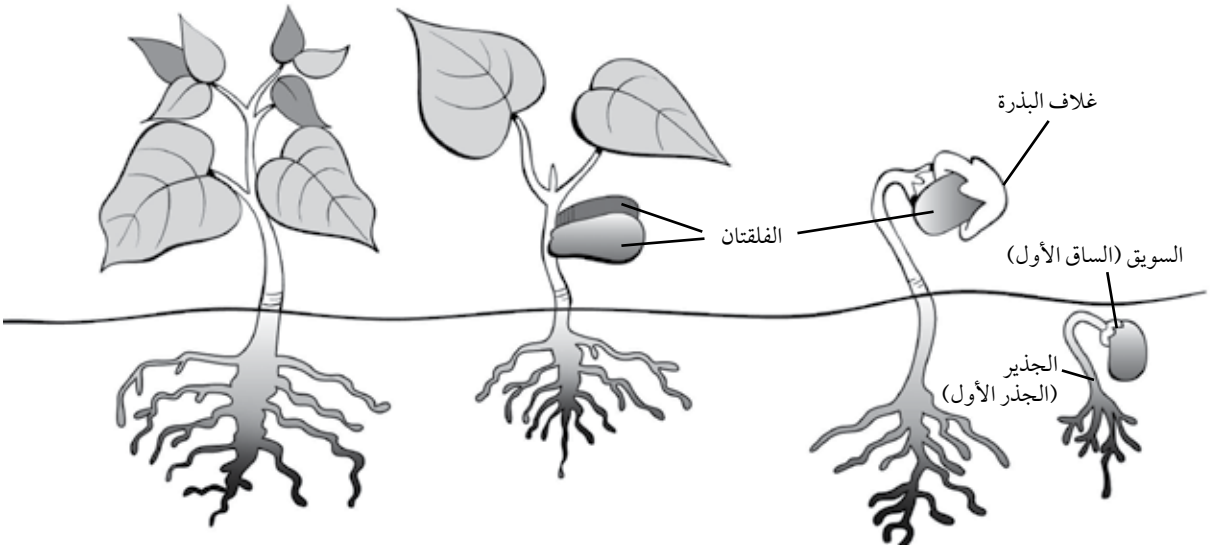
تعد البذرة نتاجًا للتكاثر الجنسي في النباتات الزهرية. ففي النباتات ثنائية الفلقة، مثل الفول، تتكون البذرة من جنين وفلقتين وغلاف.



(أ) المظهر الخارجي (ب) بعد إزالة القشرة (ج) مقطع طولي

الإنبات

الإنبات هو عملية ينمو خلالها الجنين ويتطور ليصبح نباتًا جديدًا. وفي نهاية الأمر، يتحول النبات الجديد ليصبح نباتًا ناضجًا. وتأتي الطاقة والمواد الأوّلية اللّازمة للنمو من الغذاء المخزن في الفلقة.



تحتـاج البـذور إلى ماء ودفء لبدء عملية الإنبات. فعندما تكون الظروف مناسـبة للإنبات، تمتص البذرة الماء من خلال فتحة النقير. وتمتص الأنسـجة الماء وتنتفخ ويصبح غلاف البذرة لينًا. ثم ينمو الجذير أولًا، ويندفع عبر القشـرة ويدخل إلى التربة. بعد ذلك، يندفع السويق للأعلى عبر التربة.

ينمـو الجنيـن بين الفلقتين ويتجه لأعلى عبر التربة، ويترك الفلقتين أسـفل التربة. ومع نمو الجذير، ترتفع الفلقتان فوق سـطح الأرض بالنسبة لمعظم النباتات. لاحظ أنه في الفول الأخضر، تظل الفلقتان أسفل التربة.

ومن الأسهل ملاحظة تركيب البذرة وفهم عملية إنباتها عند استخدام بذور كبيرة، مثل الفول والبازلاء.

العوامل اللازمة لإنبات البذور

تحتاج بعض البذور إلى الضوء للإنبات، ولكن معظم البذور تنبت في غياب الضوء.

العوامل الضرورية لإنبات البذور هي:

- الماء
- الأكسجين
- درجة الحرارة.

المـــاء

تحتوي البذرة في طور الكمون على 15%– 10 من كتلتها من الماء، وهي عادة جافة وغير نشطة ولم تنبت بعد. وتحتاج هذه البذرة إلـى امتصاص الماء لكي تصبح نشـطة وتبدأ فـي الإنبات. يجعل الماء غلاف البذرة طريًا، ما يتسـبب بانفلاقها. تمتص البذرة الماء وتنتفخ. يتم تنشيط عمليات الخلايا وتبدأ عملية الإنبات. وتحتاج البذرة إلى الماء أيضًا من أجل الحصول على الأكسجين المذاب لكي يستعين به الجنين النامي.

الأكسـجين

تحتـاج البـذور فـي طور الكمـون إلى قدر ضئيـل للغاية من الأكسـجين. وعندما تنبـت البذور، فهـي تحتاج إلى كميـات كبيرة من الأكسـجين للسـماح بحدوث عملية التنفس وغيرها من عمليات التمثيل الغذائي المرتبطة بالنمو، مثل التحلل المائي للنشا وتحوله إلـى جلوكـوز. وتحصل البذور على هذا الأكسـجين من الهواء الموجود داخل التربة، تعجز البـذور المنثورة بعمق داخل التربة في معظـم الأحيان عن الإنبات، نظرًا لعدم توفر القدر الكافي من الأكسـجين. ومـن المرجح أن تنبت البذور على نحو أفضل في التربة التي تم حرثها نظرًا لدور الحرث في تهوية التربة (تجديد الهواء في التربة وبالتالي انتقال الأكسجين إليها).

درجـة الحـرارة

يمكـن أن يحـدث الإنبـات على مدى واسـع من درجات الحـرارة (بدءًا من 5° C وحتـى 40° C تقريبًا)، ولكـن تتراوح درجة الحرارة المثالية (أفضل درجة حرارة) لإنبات معظم البذور بين (25 - 30° C).

نمو النبات

تحتـاج النباتـات مثل الحيوانات إلى الهواء والماء والغذاء للبقاء على قيد الحياة. وتحتاج أيضًا إلى الضوء، حيث يعد الضوء ضروريًا لنمو النبات نظرًا لاحتياج عملية التمثيل الضوئي إليه. ففي عملية التمثيل الضوئي، يكوّن النبات المواد الغذائية مثل الجلوكوز والنشا. ويمتص الكلُورُوفِيل، (الصبغة الخضراء الموجودة في النبات)، الضوء من أجل إتمام عملية التمثيل الضوئي. والضوء أساسي لتكوين الكلُورُوفِيل، ولذلك فالنباتات التي لا تتعرض للضوء تكون صفراء.

تحتاج النباتات إلى كلّ من غاز الأكسـجين وثاني أكسـيد الكربون؛ فهي تسـتخدم الأكسجين في عملية التنفس. وتستعين بثاني أكسيد الكربون أثناء عملية التمثيل الضوئي كمصدر للكربون اللازم لتكوين جزيئات الغذاء، مثل النشا.

يعد الماء ضروريًا لإتمام عملية التمثيل الضوئي. فبدون الماء، لن تكون السيقان والأوراق قوية ومتماسكة. والماء ينقل الغذاء المذاب والأكسجين والمعادن لجميع أجزاء النبات، مثله مثل الدور الذي يلعبه الدم في الجسم البشري.

نظرة عامة على الوحدة الأولى

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
١-١ البذور	٣	تحتوي البذرة على جنين ينمو ليصبح نباتًا.	نشاط ١-١ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣ ت	تمرين ١-١ د ورقة العمل ١-١أ ا.ع د ورقة العمل ١-١ب ا.ع ورقة العمل ١-١ج ا.ع ت
١-٢ كيف تنمو البذور؟	٤	في ظل الظروف المناسبة، تنبت البذور وينمو الجذر الأول والساق الأول.	نشاط ١-٢ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ ت	تمرين ١-٢ د
١-٣ استقصاء عملية الإنبات	٥	تحتاج البذور إلى ماء ودفء وهواء للإنبات.	نشاط ١-٣أ ا.ع نشاط ١-٣ب ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ ا.ع	تمرين ١-٣ ا.ع ورقة العمل ١-٣ ا.ع ت
١-٤ ماذا يحتاج النبات كي ينمو؟	٥ **ملاحظة:** قم بتغطية مساحة من العشب لمدة يومين أو ثلاثة أيام قبل تدريس هذا الموضوع.	يحتاج النبات إلى طاقة وهواء وماء ودفء	نشاط ١-٤ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ ا.ع	تمرين ١-٤ ورقة العمل ١-٤ ا.ع د
١-٥ النبات والضوء	٥	استقصاء نمو النبات.	نشاط ١-٥ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣ ا.ع نشاط التحدّي ا.ع ت	تمرين ١-٥ د ا.ع ورقة العمل ١-٥ ا.ع ت
١-٦ تحقق من تقدمك	٣		الأسئلة ١، ٢ ل، ٣، ٤، ٥	مراجعة لغوية ل

ت توسع ل لغة ا.ع استقصاء علمي د دعم

المواد والأدوات

- ثمار ذات بذور مثل الخيار والطماطم واليقطين
- البذور الناضجة الكبيرة، مثل الفول
- عدسة مكبرة
- الماء
- مجموعة مختارة من بذور مختلفة
- وعاء
- نبات لقصه إلى أجزاء صغيرة، مثل الريحان أو النعناع
- سكين أو مقص أو مقص تقليم
- ثمرة بصل
- علبة زجاجية
- تربة أو مناديل ورقية أو قطن
- مخبار مدرج
- بعض البذور الصغيرة مثل حبوب المُنغ (المنج) أو العدس أو الحلبة
- أكياس بلاستيك صغيرة
- أربطة مطاطية
- ماصة
- شمعة
- ناقوس زجاجي أو علبة زجاجية كبيرة
- طوب
- أصص متماثلة الحجم
- خزانة مظلمة
- مسطرة

الموضوع ١-١ البذور

تعلم الطلاب فى الصف الأول كيفية تطور البذور وتحولها إلى نبات حيث يعتمد هذا الموضوع على هذه المعرفة. سيكتشف الطلاب أن البذور تتطور داخل الثمار وتنمو لتصبح نباتات جديدة. وتحتوي كل بذرة على جنين يتطور إلى نبات جديد.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp2 يعرف أنّ النباتات تتكاثر.
- 5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

التكامل:

- يمكنك ربط هذا الموضوع بمادة الفنون التشكيلية. ويمكن للطلاب تصميم رسومات ملونة لثمار مختلفة وبذورها. يتسنى لهم أيضًا إعداد صور لبذور الفول المجفف والعدس وبذور تباع الشمس.

أفكار للدرس:

- اكتشف المعلومات المتوفرة لدى الطلاب بالفعل عن طريق سؤالهم عن مصادر البذور والدور الذي تقوم به. سيكون الطلاب على علم بأننا نزرع البذور لتنمو وتصبح نباتات جديدة، ولكنهم قد لا يكونون على علم بأن البذور موجودة داخل الثمار.
- اعرض على الطلاب أمثلة لثمار مختلفة، بما في ذلك بعض الثمار التي لا يمكنهم تصنيفها كثمار من الوهلة الأولى، مثل اليقطين أو الخيار أو الطماطم. اشرح لهم أن البذور تتكون داخل الثمار.
- تحدّث عن أعداد البذور وأحجامها بالنسبة لثمار مختلفة. حفز الطلاب على التفكير بشأن الأنماط في هذه السمات.
- شجع الطلاب على إجراء ورقة العمل ١-١ب، والّتي يمكنهم إتمامها في المنزل إذا لم يكن الوقت كافيًا داخل الصف. يتعين على الطلاب إدراك نمط في عدد البذور وأحجامها، ووضع تنبؤات تعتمد على هذا النمط.
- اسأل الطلاب بالصف عن سبب قدرة البذرة على النمو لتصبح نباتًا جديدًا. ناقش تركيب البذور. من المفيد أن يتمكن الطلاب من ملاحظة عينات من البذور أثناء هذه المناقشة.
- شجع الطلاب على أداء نشاط ١-١، والّذي يمكنهم فيه فحص تركيب البذرة وإبداء ملاحظاتهم عليه. ينبغي عليهم الإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٣ المعنية بوظائف مختلف أجزاء البذرة.
- يعمل التمرين ١-١ في كتاب النشاط على دعم التعلم من هذا الموضوع.
- توفر ورقة العمل ١-١ج للطلاب الفرصة لممارسة مهارات التعامل مع البيانات.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-١

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بذرة كبيرة ناضجة.
- عدسة مكبرة.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب. تعد البذور الكبيرة هي الأفضل لإجراء هذا النشاط. جرب

استخدام بذور الفول العريضة أو بذور الفول كبيرة الحجم أو حبوب الحمص حيث أنها مناسبة لهذا النشاط. لا تعد بذور الذرة مناسبة لصعوبة فلقها إلى نصفين لرؤية تركيبها من الداخل لانها من ذوات الفلقة الواحده وليس من ذوات الفلقتين.

ينبغي نقع البذور لمدة ساعة أو ساعتين من أجل تليين الغلاف الخارجي للبذرة وسهولة تقشيرها بعد ذلك. ينبغي أن يتجعد غلاف البذرة ولكن دون امتصاص البذرة لقدر كبير من الماء وانتفاخها.

وضح للطلاب كيفية استخدام العدسة المكبرة إذا لم يستخدموها من قبل.

قد يجد بعض الطلاب صعوبة في رسم البذور. قدم لهم الدعم اللازم من خلال إعطائهم توجيهات واضحة: انظر بعناية شديدة إلى الجسم المطلوب رسمه. لاحظ شكل الأجزاء وحجمها، وعددها، وكيفية تنظيمها.

ارسم بقلم رصاص من خلال ضغطه برفق لسهولة مسح الرسم في حالة حدوث أخطاء بالرسم.

تأكد من كبر حجم الرسم بالشكل الكافي لرؤية جميع الأجزاء بوضوح. قد تضطر إلى رسمها بصورة أكبر من حجمها الفعلي. تسمية أجزاء الرسم دائمًا. رسم خطوط بقلم الرصاص والمسطرة على الأجزاء المراد تسميتها. كتابة التسميات بالقلم الجاف.

اكتب التسميات بالتوازي مع بعضها بعضًا بأسفل الصفحة. اترك مسافة كافية بين خطوط التسمية بحيث تكون التسميات واضحة.

يمكنك توسيع النشاط عن طريق إتاحة الفرصة للطلاب لملاحظة بذور مختلفة. اطرح الأسئلة التالية: هل جميع البذور تبدو متماثلة من الداخل؟ هل أماكن تخزين الغذاء متماثلة؟ ما المقصود بالجنين، وأين يوجد؟ ما شكل الجنين؟ أين توجد الأوراق التي ستظهر بعد ذلك؟

التقييم:

• هل يمكن للطلاب تسمية أجزاء البذرة بشكل صحيح؟ اطلب إلى الطلاب التحقق من رسومات بعضهم بعضًا الخاصة برسم البذرة وتسمية أجزائها والّتي تم إجراؤها في النشاط ١-١، وقدم اقتراحات حول أي تصحيحات يجب إجراؤها.

• شجع الطلاب على النظر إلى مخططاتهم عن البذرة من النشاط ١-١ والثمرة من ورقة العمل ١-١أ. هل يشعرون بالرضا حيالها؟ كيف يمكن تحسين هذه المخططات؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الاستعانة بورقة العمل ١-١أ لممارسة مهارات الرسم والملاحظة.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع البحث عن أسباب عدم وجود بذور داخل بعض الثمار، مثل الموز وبعض أنواع العنب. اطرح عليهم السؤال التالي: كيف ينمو النبات الجديد؟ (ملاحظة: تحتوي الثمار عديمة البذور بالفعل على بذور بشكل ما. ولكن ثمة خطأ جيني أدى إلى منع البذور من تكوين الأغلفة الخارجية الصلبة مثلما هو الحال مع البذور الطبيعية، وبالتالي لم تتطور البذور. ونظرًا لعدم تكوين البذور، لم تتمكن النباتات الجديدة من النمو من البذور. ولكنها تأتي من الشتلات بدلًا من ذلك. على سبيل المثال، فرع من شجرة العنب مقطوف ومنقوع في هرمون تجذير، ثم وُضع في تربة رطبة بحيث تتكون الجذور والأوراق. بالنسبة لثمار الموز، تنمو النبتات الجديدة من قاعدة النبات وتنتج أزهارًا وثمارًا.)

تحدّث عن:

اسأل الطلاب: هل تنتج النباتات الكبيرة بذورًا كبيرة؟ يمكنك أن تطلب إليهم إجراء بعض البحوث لاكتشاف الأمر وهو أن أكبر بذرة هي بذرة كوكو دي مير، وهي بذرة جوز الهند البحري، حيث يمكن أن يصل ارتفاعها حوالي 30cm طولًا وبقطر يبلغ 30cm وتزن حتى 18kg. تنمو شجرة جوز الهند البحري حتى ارتفاع 30m تقريبًا. ولكن بعض الأشجار الأخرى، مثل الخشب الأحمر الموجودة في الولايات المتحدة الأمريكية، تنمو حتى طول 100m، وتحتوي على بذور أصغر من بذرة كوكو دي مير.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

يظن العديد من الطلاب أن كل الثمار حلوة ويمكن أكلها. وسنقدم لك في هذا الموضوع المفهوم العلمي للثمرة لإزالة أي سوء فهم. ينبغي عليك أيضًا أن تشرح لهم أن هناك بعض الثمار لا تؤكل وربما تكون ضارة أيضًا. لذلك ينبغي للطلاب عدم تناول أي ثمرة برية لا يعرفونها إطلاقًا، بغض النظر عن مدى جمال لونها أو مدى حلاوة مذاقها.

أفكار للواجبات المنزلية:

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إتمام تمرين ١-١ من كتاب النشاط.

• يمكن إنجاز ورقة العمل ١-١ج من قِبل الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع حيث تطلب ورقة العمل من الطلاب تحديد الأنماط في النتائج، والتفكير بشأن استخدام قياسات متكررة من أجل استخلاص نتيجة وعرض النتائج

باستخدام التمثيل البياني بالأعمدة.

- ناقش الإجابات الخاصة بالواجب المنزلي في الصف. امنح الطلاب الوقت الكافي للتحقق من إجاباتهم بغرض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لكي يحصل الجنين على الطاقة اللازمة للنمو ويتحول إلى نبات جديد.

(٢) لحماية ما بداخل البذرة.

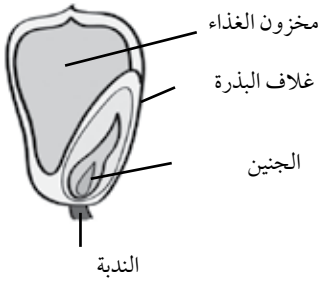
(٣) قد يقترح الطلاب الماء والدفء والتربة والهواء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-١

(١) ليلى (الطالبة على اليسار) على صواب. يعد اليقطين ثمرة لأنه يحتوي على بذور. عرّف الطلاب أن «اليقطين» و«القرع» يشيران لنفس الثمرة في مناطق محددة في سلطنة عُمان وفي بعض الدول العربية.

(٢)



د	يعمل على ربط البذرة بالثمرة	أ	يمنح البذرة الطاقة للنموّ
ج	ينمو ليتحوّل إلى نباتٍ جديدٍ	ب	يحمي البذرة

(الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-١أ

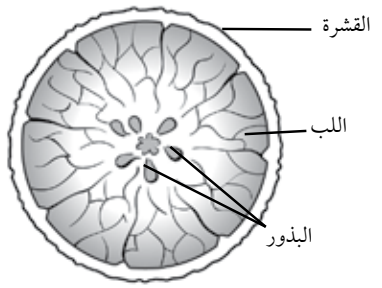
ستعتمد رسومات الطلاب على الثمار التي يختارونها. في حالة عدم توفر أية ثمار، يمكنهم رسم ثمرة البرتقال وتسميتها من ورقة العمل.

يجب أن تتسم الرسومات بما يلي:

- ألا تقل الرسمة عن 5 cm طولًا وعرضًا.
- الرسم بدقة باستخدام قلم رصاص حاد.
- تسمية الرسمة بأسماء واضحة مع رسم خطوط التسمية باستخدام المسطرة.

الرسم التالي والإجابات لثمرة البرتقال.

(١)



(٢) برتقالي. (٣) لب الثمرة لين.

(٤) لب الثمرة مليء بالعصير. (٥) البذور بيضاء.

(٦) أ- ٦-٨ بذور. تعتمد الإجابة على نوع الثمرة التي يختارها الطالب.

ب- البذور صغيرة.

ورقة عمل ١-١ ب

(١) تحتوي ثمرة البرقوق على أكبر بذرة.

(٢) تحتوي ثمرة الكيوي على أصغر بذور.

(٣) تحتوي ثمرة الكيوي على عدد كبير من البذور.

(٤) تحتوي ثمرة البرقوق على عدد قليل من البذور.

(٥) تحتوي الثمار ذات البذور الصغيرة على الكثير من البذور بينما تحتوي الثمار ذات البذور الكبيرة على القليل من البذور.

(٦) لا. تم إجراء الاستقصاء على أربع ثمار فقط. سيتعين عليك تنفيذ الاستقصاء على العديد من الثمار المختلفة للتوصل إلى استنتاج.

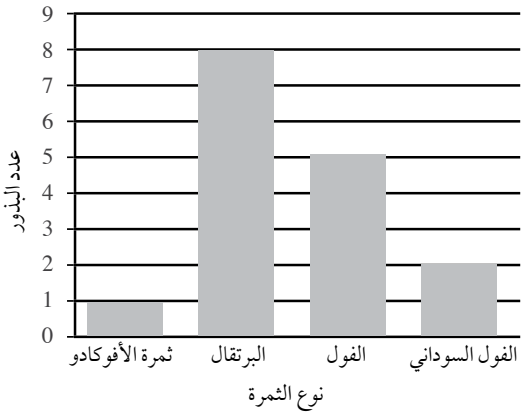
(٧) ستكون الثمار كبيرة إلى حد ما.

ورقة العمل ١-١ج

(١)

الثمرة	عدد البذور
ثمرة الأفوكادو	1
البرتقال	8
الفول	5
الفول السوداني	2

(٢)



(٣) أ- لا. إذ تحتوي ثمرة الأفوكادو على بذرة واحدة في حين تحتوي الثمار الأخرى على أكثر من بذرة.
ب- قطع الكثير من كل نوع من الثمار وفتحها وعد البذور داخلها.

الموضوع ١-٢ كيف تنمو البذور؟

في هذا الموضوع، يتعرف الطلاب على مراحل عملية الإنبات. لا يطلب من الطلاب معرفة تفاصيل مراحل الإنبات ولكن تعد هذه المادة الإضافية مهمة من أجل فهم دورة حياة النبات. يلاحظ الطلاب التغيرات التي تحدث في البذور حيث تُعِد البذور نفسها للإنبات.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp4 يستقصي مدى حاجة البذور إلى الماء والدفء والهواء للإنبات وعدم حاجتها للضوء.
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- 5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات، ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

5Eo5 يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.

أفكار للدرس:

• ابدأ الموضوع من خلال مراجعة تركيب البذرة واسأل الطلاب عمّا يحدث عندما تبدأ البذرة في النمو. ما الّذي يحفز البذرة على بدء النمو؟ ما جزء البذرة الذي ينمو؟ ويمكنك تدوين أفكار الطلاب على السبورة في مخطط ذهني.

• اعرض على الطلاب مقطع فيديو عن إنبات البذور (إن أمكن)، بحيث يتسنى لهم رؤية جميع المراحل. راجع الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)، ثم ناقشهم حول هذه المراحل.

• بعد ذلك، يمكن للطلاب الشروع في إجراء نشاط ١-٢. عند بداية النشاط، يتعين عليهم التنبؤ بالتغيرات التي يتنبؤون حدوثها في البذرة طوال الليل، يجب إتمام النشاط في اليوم التالي. ثم يلاحظ الطلاب التغيرات التي تحدث، ويحددون إذا كانت ملاحظاتهم تدعم تنبؤاتهم أم لا.

• يمكنك إضافة المناقشة التي تجريها في سؤال «تحدّث عن!» من خلال توضيح كيفية قطع الورقة أو الساق. يمكن للطلاب إعداد شتلاتهم الخاصة وملاحظة نمو هذه الشتلات. معظم النباتات ذات الجذور اللينة مناسبة لعمل شتلات منها. وضّح للطلاب أيضًا أمثلة عن الكورمات والأبصال، إن أمكن. وهي تمثل الجذور الموجودة أسفل التربة والّتي تتطور إلى نبتات تنمو إلى نبات جديد.

• يدعم التمرين ١-٢ من كتاب النشاط التعلم في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٢

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بذرة فول
- وعاء به ماء.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

يمكن للطلاب تحضير بذور الفول الخاصة بهم ووضع تنبؤاتهم حول ما سيحدث للبذرة في الماء في نهاية الموضوع. وينبغي عليهم ملاحظة تنبؤاتهم.

في الحصة التالية، دع الطلاب يلاحظون كيفية انتفاخ بذور الفول. يمكنهم أيضًا لمس البذرة وملاحظة أنها أصبحت ليّنة إلى حد ما. وينبغي عليهم مقارنة ملاحظاتهم مع التنبؤات التي وضعوها.

قد يقدم الطلاب مجموعة من التنبؤات في بداية النشاط ١-٢، والّتي قد تشتمل على ما يلي:

- ستبدأ في النمو.
- ستصبح أكبر.
- ستصبح أكثر ليونة.
- ستنفلق إلى نصفين.

تنتفخ بذرة الفول وتصبح أكثر ليونة.

يحدث ذلك بسبب دخول الماء إلى البذرة مما يؤدي إلى انتفاخها وتصير أكثر ليونة.

قد يقدم الطلاب مجموعة من الإجابات. و أفضل إجابة هي الندبة. إنها مجرد فتحة في الجزء الخارجي لغلاف البذرة.

التقييم:

• هل يتمكن الطلاب من كتابة تسلسل صحيح للمراحل المختلفة في عملية الإنبات؟ استخدم أسلوب تقييم الزملاء لتقييم إجاباتهم على التمرين ١-٢.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن دعم الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض بقراءة التوجيهات الخاصة بالنشاط ١-٢ مع بقية الصف لضمان فهمهم للمهمة. ويمكنهم أيضًا أداء التمرين ١-٢ في كتاب النشاط، لمساعدتهم في دعم فهمهم للمراحل المختلفة للإنبات.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع البحث عن المعلومات للإجابة عن هذه الأسئلة: ما المقصود بكمون البذرة؟ كيف يمكن إنهاء هذا الوضع؟ هل يمكن للبذور بدء

النمو والتحول إلى نباتات جديدة أثناء وجودها داخل الثمرة؟

تحدّث عن:

أحضر بصلة إلى الصف. اسأل الطلاب عن كيفية نمو ثمرة بصل جديدة. هل هم بحاجة إلى بذور بصل؟ سيتمكن الكثير منهم من رؤية جذور وسيقان البصل النامية. تنمو ثمار البصل الجديدة من بصلة الثمرة التي نأكلها. يمكنك أيضًا قطع سيقان نعناع أو ريحان، ثم زراعتها في إصيص أو في كوب فيه قليل من الماء، بعد ذلك ستبدأ الجذور الجديدة في النمو من الساق لتصبح نباتًا جديدًا. اشرح لهم أنه بمقدورنا إنماء نباتات جديدة من أجزاء أخرى من النبات، مثل الساق وقِطع الأوراق ومن الأبصال والكورمات.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• يتمثل الفهم الخاطئ الشائع في أن البذور ليست كائنات حية، وذلك لأنها لا تظهر عليها أي سمة من سمات الكائنات الحية بوضوح. ولكن البذور بالفعل كائنات حية. فهي تحتوي على جنين يمكنه الإنبات لينمو إلى نبات جديد. وتستهلك البذور كميات صغيرة من الطاقة المخزنة للبقاء حية، وتظل في حالة كمون لحين تصبح الظروف ملائمة لكي تبدأ في النمو. وتحتاج معظم البذور إلى ماء ودرجات حرارة معينة لكي تبدأ في النمو.

أفكار للواجبات المنزلية:

• الأسئلة ١-٥ في كتاب الطالب. ناقش الإجابات في الصف عند بداية الموضوع التالي. امنح الطلاب الوقت الكافي للتحقق من إجاباتهم بغرض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تحتاج البذور إلى امتصاص الماء لبدء عملية النمو/ الإنبات.

(٢) أ- يعد الجذر الأول هو أول جزء ينمو.

ب- ينمو الجذر الأول متجها إلى الأسفل للحصول على الماء ولتثبيت النبات الجديد داخل التربة.

(٣) ينمو الساق الأول باتجاه الأعلى.

ويحتاج إلى شق التربة للحصول على الضوء.

(٤) تبدأ الأوراق الجديدة في النمو فوق سطح التربة نظرًا لأنها بحاجة إلى الضوء لكي تتمكن من تكوين غذاء النبات.

(٥) تذبل البذرة وتصبح صغيرة الحجم بعد الإنبات نظرًا لاستهلاك مخزون الغذاء أثناء عملية الإنبات.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٢

(١) أ- الترتيب الصحيح للصور هو:

١- ينفلق غلاف البذرة.

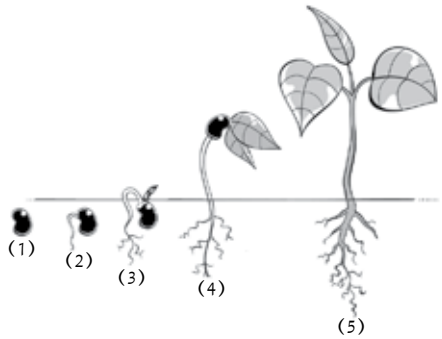
٢- ينمو الجذر الأول.

٣- ينمو الساق الأول.

٤- تنمو الأوراق الأولى.

٥- تكبر الأوراق وتذبل البذور.

ب-



(٢) نعم. تمتص البذرة الماء وتنتفخ.

الموضوع ١-٣ استقصاء عملية الإنبات

في هذا الموضوع، يُجري الطلاب استقصاءات لتحديد الظروف اللازمة لإنبات البذور.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp4 يستقصي مدى حاجة البذور للماء والدفء للإنبات وعدم حاجتها للضوء.
- 5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- 5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- 5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- 5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

أفكار للدرس:

• ابدأ الموضوع بمناقشة العوامل اللازمة لنمو الإنسان والحيوان على السواء. اشرح لهم أن النباتات تحتاج أيضًا إلى عوامل من أجل النمو. اطلب إلى الطلاب طرح أفكار حول ما تحتاجه البذور لكي تبدأ في النمو.

• استعن بورقة العمل ١-٣. ناقش العبارات المذكورة من جانب الطلاب حول الصورة الموجودة بورقة العمل. دوِّن أفكار الطلاب ومقترحاتهم في مخطط ذهني.

• في النشاط ١-٣ أ، يبدي الطلاب الملاحظات ويقدمون سببًا لها وفقًا لاستنتاجاتهم.

• بعد ذلك، ابدأ النشاط ١-٣ ب. يمكن للطلاب تحضير علب البذور الخاصة بهم ثم رسم جداول لتدوين ملاحظاتهم.

• بعد ثمانية أيام، ينبغي على الطلاب الإجابة عن الأسئلة المتعلقة بالأنشطة الموجودة بصفحة ١٥ من كتاب الطالب. تتعامل الأسئلة مع فكرة فهم الطلاب لمفهوم الاختبار العادل، وتجعلهم يفكرون في الحاجة إلى إجراء قياسات وملاحظات متكررة. ويتسنى لهم أيضًا وضع التنبؤات والاستعانة بها للتخطيط لعملهم.

• يدعم التمرين ١-٣ في كتاب النشاط التعلم من هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٣أ

ستحتاج كل مجموعة إلى:

• 20 بذرة صغيرة، مثل حبوب المُنغ (المنج) أو العدس أو الحلبة.
• مناديل ورقية رطبة
• كيسان بلاستيكيان صغيران.
• زوج من أربطة مطاطية.
• ماصة.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

اطلب إلى الطلاب زراعة البذور الأصغر حجمًا لأنها ستنبت بسرعة. مثل بذور الفجل والخردل. يجب أن يكون الكيس البلاستيكي كبيرًا بالدرجة الكافية لكي يناسب وضع الوعاء بداخله. ويمكنك استخدام أطباق بيتري بدلًا من الوعاء إذا كانت متوفرة لديك. وضح كيفية شفط الهواء من الكيس البلاستيكي باستخدام الماصة. ينبغي للطلاب إحكام غلق الكيس حول الماصة أثناء شفط الهواء منه. ويجب عليهم سحب الماصة بسرعة وربط الكيس جيدًا للحيلولة دون دخول أي هواء إليه.

وينبغي أن تظهر النتائج الخاصة بالنشاط ١-٣أ على النحو التالي. نبتت البذور الموجودة بداخل الكيس المحتوي على الهواء بعد يومين. لم تنبت أية بذور في الكيس الخالي من الهواء. يتمثل السبب وراء ذلك في حاجة البذور إلى الهواء للإنبات.

نشاط ١-٣ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:

• 20 بذرة
• 4 علب زجاجية
• تربة
• ماء
• مخبار مدرج.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

قبل البدء بتدريس الموضوع، قم بإعداد المواد بحيث يتسنى للطلاب الحصول عليها. وجه الطلاب إلى تنفيذ خطوات النشاط كما وردت في الكتاب. استعن بالبذور التي تنبت بسرعة إلى حد ما والتي تكون كبيرة بدرجة كافية لملاحظتها بسهولة. تعد الفاصوليا أو البازلاء أو بذور ذات حجم مماثل بذورًا مناسبة. ستستغرق البذور بضعة أيام لكي تنمو. تابع تدريس الموضوع التالي خلال وقت تنفيذ هذا النشاط. وضح لهم كيفية وضع البذور على جوانب العلبة. يجب أن تكون البذور مرئية بحيث يمكن متابعة نموها. يمكنك استخدام منديل ورقي أو قطن بدلًا من التربة داخل العلب. يجب على الطلاب الاحتفاظ بالبذور رطبة في كل الأوقات نظرًا لأنها تجف بسرعة. يمكنك توسيع النشاط عن طريق تحفيز الطلاب على رسم تمثيل بياني بالأعمدة للنتائج الّتي يتوصلون لها.

ورقة العمل ١-٣

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة طلاب إلى:

• بذور كبيرة وصغيرة
• علبة زجاجية
• تربة
• أوعية
• منديل ورقي
• ماء

ينبغي على الطلاب العمل في مجموعات ثنائية أو في مجموعات صغيرة.

شجع الطلاب على التخطيط لإجراء استقصاء. قم بإعداد المواد التي سيحتاجونها، واترك لهم فرصة اختيار كيفية إعداد التجربة. يمكن إجراء ذلك في حصة واحدة. لإجراء اختبار عادل، ينبغي لهم وضع نفس مقدار الماء على البذور الصغيرة والكبيرة على السواء، مع وضعها في نفس المكان بحيث تتمكن البذور من الحصول على نفس المقدار من الهواء والدفء.

سيحتاج الطلاب إلى ترك البذور لمدة يومين قبل بدء نمو البذور الصغيرة.

اجعل الطلاب يتحققون من البذور يوميًا إلى أن تنبت جميع البذور. يجب الاحتفاظ برطوبة البذور خلال هذا الوقت. ينبغي على الطلاب اكتشاف أن البذور الأكبر حجمًا تستغرق

وقتًا أطول لكي تنبت. بمجرد إنبات البذور، يمكن للطلاب تحديد ما إذا كانت تنبؤاتهم صحيحة أم لا، والتوصل إلى استنتاج بعد ذلك.

النشاط أو العرض التوضيحي البديل

يعد ذلك إجراءً بديلًا لتوضيح حاجة البذور إلى الهواء للإنبات. يمكنك استخدام هذه التجربة لعرض الفكرة التي تفيد أن الأكسجين الموجود في الهواء يعد ضروريًا لبقاء الكائنات الحية ونموها.

الأمن والسلامة:
لا تسمح للطلاب بالعمل باستخدام شمعة مضيئة.

- ضع البذور على منديل ورقي مبلل في أوعية كما بالنشاط ١-٣ أ.
- أشعل الشمعة وضعها بالقرب من أحد الأوعية.
- ضع ناقوسًا زجاجيًا أو علبةً زجاجية كبيرة فوق كل وعاء.
- دع الطلاب يلاحظون أن الشمعة تنطفئ في إحدى العِلَب. اشرح لهم أن السبب في ذلك يرجع إلى استهلاك الشمعة لغاز الأكسجين الموجود في الهواء داخل العلبة. أما الهواء الموجود في العلبة الأخيرة، فلا يزال يحتوي على غاز الأكسجين.
- اترك العلبتين في مكان دافئ لمدة يومين، ثم لاحظ عدد البذور التي نبتت في كل علبة.
- ناقش الملاحظات. يمكنك أن تشرح لهم أن الكائنات الحية تحتاج إلى غاز الأكسجين الموجود بالهواء. وكذلك البذور تحتاج إلى الأكسجين لكي تنبت وتنمو. فعند عدم توافر الأكسجين في الهواء، لا يمكن للبذور أن تنبت.

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

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

التقييم:

- هل يتمكن الطلاب من معرفة الظروف (العوامل) اللازمة لإنبات البذور؟ قم بإجراء جلسة سريعة من خلال طرح الأسئلة ومناقشة الإجابات داخل الصف للتأكد من فهمهم لهذا الموضوع. قم بتسمية كل عامل، واطلب إلى الطلاب ذكر ما إذا كان لازمًا للإنبات أم لا. يمكنك تضمين بعض العوامل الأخرى التي ليس لها تأثير، مثل طول اليوم ونوع التربة ومدى عمق البذرة عند زراعتها.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- من المفيد للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أن تجلس معهم كل على حدة للتأكد من فهمهم للموضوع. بعد الإجابة عن أسئلتهم ومساعدتهم في البدء، ارجع لهم بين الحين والآخر للتأكد من أن تقدمهم على الطريق الصحيح. يمكنهم أيضًا العمل في مجموعات متفاوتة القدرات مع الطلاب الأكثر تمكنًا بحيث يمكنهم توفير دعم الزملاء لهم.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تنفيذ ورقة العمل ١-٣، التي يمكنهم بها إجراء استقصاء. يخاطب هذا النشاط فكرة فهم الطلاب للاختبارات العادلة، وقدرتهم على الاستفادة من المعرفة الحالية لوضع تنبؤات، وجمع أدلة كافية.
- يمكنهم أيضًا التفكير في مدى توافر أدلة كافية للتوصل إلى استنتاج من عدمه.

تحدّث عن:

اسأل الطلاب عن مواعيد زراعة بذور المحاصيل. لماذا يقومون بزراعتها في هذا الوقت؟ تحدّث عن العوامل اللازمة للإنبات. وفي أي موسم ستتمكن البذور من الحصول على كل هذه العوامل؟ ترتفع درجة الحرارة في الربيع مما يحفّز الإنبات. كما تهطل الأمطار على أنحاء عديدة من العالم في الربيع، أو تظل الأرض رطبة بعد مطر الشتاء.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يتمثل الفهم الخاطئ في عدم احتياج البذور إلى هواء. عادةً ما تنبع هذه الفكرة من الحقيقة التي تفيد أن البذور لا «تتنفس» أو تستهلك هواءً. وضّح لهم أنه على الرغم من عدم رؤيتنا للبذور وهي تتنفس، فإنها تمتص الهواء من خلال أغلفتها. وتحتاج البذور إلى قدر قليل للغاية من الهواء قبل الإنبات.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١-٣ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات في الصف عند بداية الحصة التالية. يمكن للطلاب العمل بشكل ثنائي لمراجعة إجابات أحدهما الآخر من أجل تقييم الزملاء.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ١-٣ب

يتم تحديد النتائج الممكنة الخاصة بالنشاط ١-٣ ب هنا،

ولكن قد يتعامل الطلاب مع أعداد مختلفة من البذور النامية.

الأيام	عدد البذور النامية			
	تربة رطبة في مكان دافئ	تربة جافة في مكان دافئ	تربة رطبة في مكان بارد	تربة جافة في مكان بارد
2	2	0	0	0
4	4	0	1	0
6	5	0	2	0
8	5	0	3	0

(١) وضع مقدار الماء نفسه داخل العُلَب الرطبة، واستخدام نفس عدد البذور مع استخدام نفس المقدار من التربة في كل علبة

(٢) أ- نبتت بذور أكثر في العلبة ذات التربة الرطبة الموضوعة في مكان دافئ. لم تنبت أية بذور في العُلَب الخالية من الماء.

البذور التي نبتت في العلبة ذات التربة الرطبة الموضوعة في مكان دافئ تنمو بشكل أفضل. أما البذور الموجودة في تربة رطبة ولكن في مكان بارد، فلم تنمُ بشكل جيد. لم تنمُ البذور الموجودة في العُلَب الأخرى إطلاقًا.

ب- قد تشتمل الأسباب على ما يلي: تحتاج البذور إلى ماء ودفء لإتمام عمليتي الإنبات والنمو.

ج- سيؤدي استخدام المزيد من البذور إلى الحصول على نتائج أفضل، نظرًا لأنها قد تعرض أنماطًا مكررة لنمو البذور التي تتم ملاحظتها في ظل ظروف مختلفة.

(٣) لا. الهواء موجود في كل مكان من حولنا وفي التربة. وقد حصلت كل البذور في هذا الاستقصاء على الهواء، ولا توجد عينة من البذور لم تحصل على الهواء؛ لملاحظة إمكانية انباتها أو عدمه.

(٤) تحتاج البذور إلى ماء ودفء وهواء للإنبات.

(٥) أ- لا - لا يلزم توفر الضوء للإنبات.

ب- استعن بزوج من العُلَب، بحيث تحتوي كل واحدة منها على نفس عدد البذور في تربة رطبة. ضع أحدهما في الظلام داخل خزانة. وضع الأخرى في الضوء في نفس الغرفة ولكن في مكان دافئ. لاحظ أوجه الاختلاف بين البذور النامية في كلتا العلبتين كل يومين وعلى مدار ثمانية أيام.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٣

(١) نبتت معظم البذور في الدرج وعلى الطاولة.

(٢) نبت أقل عدد من البذور في المجمِّد.

(٣) حصلت البذور الموضوعة في كلا المكانين على قدر كافٍ من الهواء والماء والدفء حيث توافرت جميع العوامل اللازمة لإنبات البذور.

(٤) لا تحتاج البذور إلى ضوء من أجل إتمام عملية الإنبات، ولكنها تحتاج إلى رطوبة ودفء وهواء.

(٥) لم تنبت أية بذور في الدُرج.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٣

(١) منى، قد يكون السؤال ما يلي: هل تنبت البذور الكبيرة أسرع من البذور الصغيرة؟

(٢) ما المدة التي تستغرقها البذور الكبيرة والبذور الصغيرة لكي تنبت.

(٣) بذور كبيرة وصغيرة، علب زجاجية، تربة، ماء، أوعية، منديل ورقي.

(٤) الظروف اللازمة للإنبات. سوف تحتاج البذور الصغيرة والكبيرة على حد سواء إلى الماء والدفء والهواء.

(٥) حجم البذور.

(٦) أضف نفس كمية الماء على البذور الصغيرة والكبيرة على حدٍ سواء، مع وضعها في نفس المكان بحيث تتمكن البذور من الحصول على نفس المقدار من الهواء والدفء.

(٧) أ- يجب على الطلاب التنبؤ أي البذور التي ستنبت أسرع، الصغيرة أم الكبيرة.

ب- استعن بأعداد كبيرة من مختلف البذور الصغيرة والكبيرة.

ج- يمكن للطالب تمثيل النتائج بالتمثيل البياني الخطي أو بالأعمدة.

(٨) تعتمد الإجابة (بنعم أو لا) على حسب تنبأ الطالب في السؤال ٧-أ، تنبت البذور الصغيرة أسرع.

(٩) لا، ينبغي اختبار الكثير من البذور ذات الأحجام المختلفة للتوصل إلى استنتاج صحيح مناسب لكل البذور.

الموضوع ١-٤ ماذا يحتاج النبات كي ينمو؟

يتمثل المفهوم الرئيسي الموضّح في هذا الموضوع في حاجة النباتات إلى الماء والضوء والدفء والهواء لكي تنمو.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp1 يعرف أنّ النبات يحتاج إلى الطاقة الضوئية لكي ينمو.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

• 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

التكامل:

• تعلم الطلاب حاجة النباتات إلى الماء والضوء اللازمين للنمو، إلى جانب معرفتهم بمدى تأثير درجات الحرارة في نمو النبات.

• في النشاط ١-٤ وورقة العمل ١-٤، يرسم الطلاب تمثيلًا بيانيًا بالأعمدة كما تعلموا ذلك في مادة الرياضيات.

أفكار للدرس:

• ابدأ الموضوع عن طريق سؤال الطلاب عن العوامل اللازمة لنمو النباتات في اعتقادهم. اسألهم إذا كانوا يتذكرون البذور التي زرعوها في الموضوع ١-٣ والعوامل التي ساهمت في إنبات البذور. ذكِّرهم بأن البذرة النامية تتحول إلى نبات. ينبغي عليهم معرفة أن الماء والهواء والدفء هي العوامل اللازمة لنمو النباتات.

• اسأل الطلاب عن الشكل الذي تبدو عليه رقعة من العشب بعد بضعة أيام من ترك طوب عليها أو دهسها بالسيارة. يمكنك إيضاح الأمر لهم بنفسك من خلال تغطية مساحة من العشب لمدة يومين أو ثلاثة أيام قبل البدء بالموضوع بحيث يحجب الطوب الضوء. يمكنك عندئذٍ عرض العشب على الطلاب. هل يبدو العشب صحيًا؟ لماذا يبدو على هذا النحو؟

• ناقش السبب وراء أهمية كل عامل من هذه العوامل لنمو النبات. أي عامل يعتقد الطلاب أنه العامل الأكثر أهمية؟ بعد ذلك، حفز الطلاب على إجراء النشاط ١-٤ الذي يقومون فيه برسم تمثيل بياني بالأعمدة وتفسير البيانات ووضع تنبؤات استنادًا إلى تفسيراتهم. ثم ارجع إلى السؤال المتعلق بأهمية العوامل المختلفة لنمو النبات. ينبغي أن يتمكن الطلاب عن طريق البيانات من إدراك عدم نمو النباتات دون وجود الماء.

• في ورقة العمل ١-٤، يمارس الطلاب مهارات الرسم لديهم ويفسرون البيانات ويرسمون رسمة. ذكِّرهم بصفات الرسم الجيد.

• يدعم التمرين ١-٤ في كتاب النشاط التعلم في هذا الموضوع.

التقييم:

• يمكنك تقييم التمثيل البياني بالأعمدة الذي يرسمه الطلاب في ورقة العمل ١-٤ على النحو التالي:
هل التمثيل بالأعمدة يحتوي على عنوان؟ [درجة واحدة]
هل الأعمدة مرسومة بشكل صحيح ومتباعدة على مجموعة من المحاور؟ [درجتان]
هل الأعمدة بارتفاع صحيح؟ [4 درجات]
هل الأعمدة ذات أسماء صحيحة؟ [درجتان]
هل التمثيل البياني بالأعمدة مرسوم بدقة باستخدام مسطرة؟ [درجة واحدة]
[إجمالي 10 درجات]

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض، ممن يجدون صعوبة في تذكر العوامل اللازمة للنباتات، الاستعانة بالاختصار الآتي: ضهمد = ضوء، هواء، ماء، دفء.

يمكن للطلاب ممن يجدون صعوبة في الكتابة رسم صور لعرض العوامل التي يعتبرونها لازمة لنمو النبات.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع تصميم مَربى مصنوع من المخلفات، مثل علب المشروبات البلاستيكية الفارغة أو العلب الزجاجية كامتداد لهذا النشاط. يعد المَربى مأوًا مصغرًا للنباتات الموضوعة داخل حاوية بلاستيكية أو زجاجية. عادةً ما يكون المَربى بيئة ذاتية الاكتفاء، ولكنها قد تحتاج إلى ماء أحيانًا. يمكن للطلاب أيضًا محاولة شرح السبب وراء بقاء الحلزون على قيد الحياة داخل المَربى.

تحدّث عن:

يعلم الطلاب أن معظم النباتات تنمو داخل التربة. اسألهم إذا كانوا يعتقدون بوجود نبات لا ينمو داخل تربة. اشرح لهم أن بعض النباتات لا تحتاج إلى تربة. على سبيل المثال، زنابق الماء ونبات اللوتس تنمو في الماء. فهي تمتص الماء عبر جذورها مباشرةً من الماء وليس من التربة مثل النباتات الأخرى. تنمو بعض نباتات المحاصيل مثل الخس وبعض الأعشاب في محلول من الماء والمعادن. يُعرف هذا النوع من زراعة النباتات باسم الزراعة المائية. وتنمو النباتات المعلّقة، مثل نبات السحلبية (الأوركيد)، على الأشجار وليس بداخل التربة. ومع ذلك، تحتاج معظم النباتات إلى تربة لكي تنمو بشكل جيد.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد لا يدرك الطلاب أن النباتات يختلف مقدار احتياجاتها من الماء والضوء؛ وأن كل نبات بحاجة إلى مقدار محدد من الماء ومقدار محدد من الضوء. فعلى سبيل المثال يحتاج الصبار إلى كميات أقل بكثير من الماء وفي حين تحتاج بعض النباتات إلى ضوء الشمس المباشر، تنمو نباتات

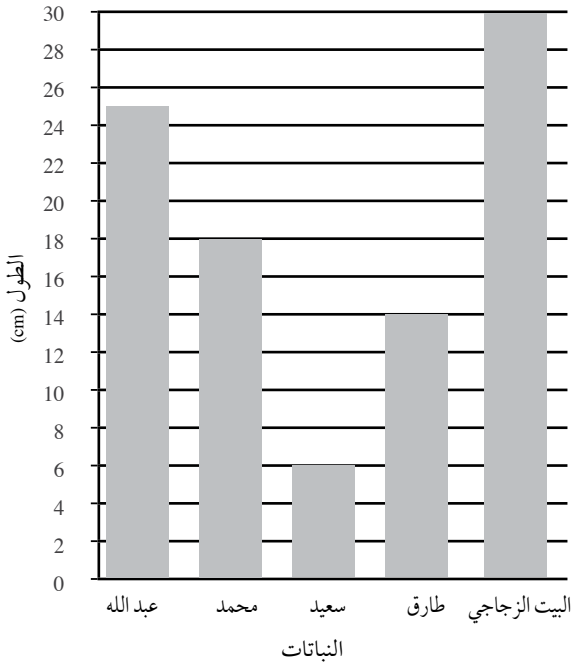
أخرى في الظل.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ١-٤ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات داخل الصف. وفّر للطلاب الفرصة للتحقق من إجاباتهم من أجل أغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ١-٤



(١) نبات عبد الله

(٢) نبات سعيد

(٣) لم يروِ سعيد النبات الذي زرعه.

(٤) لقد وضع النبات الخاص به في الظل. ولذلك، لم يحصل على القدر الكافي من الضوء مثل نبات عبد الله.

(٥) حصل النبات الخاص به على قدر ضئيل للغاية من الضوء حيث وضعه تحت السرير.

(٦) أ- الإجابات الممكنة: أي ارتفاع أعلى من 25 cm. أي نبات نما داخل البيت الزجاجي ينمو بصورة جيدة نظرًا لحصوله على الضوء والدفء داخل البيت الزجاجي.

ب- انظر العمود الأخير على التمثيل البياني بالأعمدة.

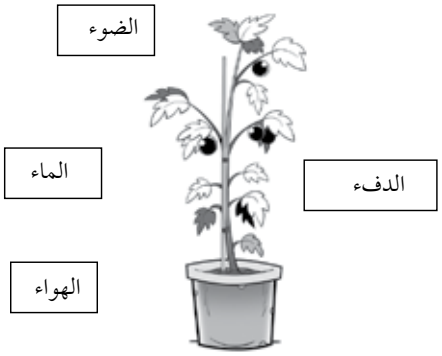
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٤

(١) يمكنها ري النباتات. يمكنها وضعها في مكان مشمس.

(٢) تحتاج النباتات إلى الدفء لكي تنمو بشكل أفضل.

(٣)



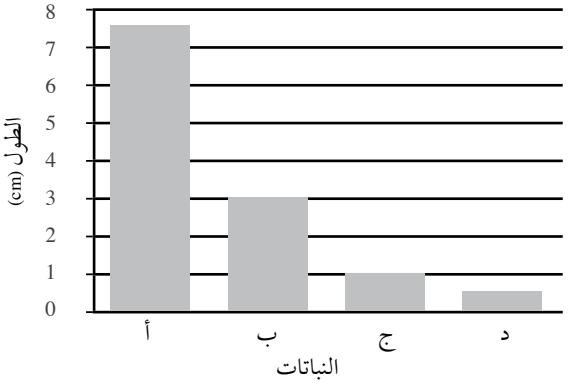
الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٤

(١)

النبات	الطول عند البدء (cm)	الطول بعد ثلاثة أسابيع (cm)	نمو النباتات (الفرق في الطول) (cm)
أ	2.5	10	7.5
ب	3	6	3
ج	3	4	1
د	3.5	4	0.5

(٢)



(٣) أ- النبات (أ)

ب- لأنه حصل على الضوء والماء والهواء.

(٤) النبات (د) لم يحصل على الماء أو الضوء.

(٥) ينبغي للطلاب إعداد رسم لنبات فجل ذابل.

الموضوع ١-٥ النبات والضوء

في هذا الموضوع، يُجري الطلاب استقصاءً لتحديد تأثير الضوء على نمو النبات.

الأهداف التعليمية:

• 5Bp1 يعرف أنّ النبات يحتاج إلى الطاقة الضوئية لكي ينمو.

- 5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- 5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.
- 5Eo6 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.

التكامل:

• تعلم الطلاب في الصف الثالث أن النباتات بحاجة إلى الماء والضوء اللازمين للنمو، إلى جانب معرفتهم بمدى تأثير درجات الحرارة في نمو النبات.

• في النشاط ١-٥ وورقة العمل ١-٥، يتعامل الطلاب مع الرسم الخطي ذي الصلة بمادة الرياضيات.

أفكار للدرس:

• اسأل الطلاب في الصف إذا كانوا يتذكرون اختصار «ضهمد» الخاص بالنبات والّذي يساعدهم على تذكر العوامل الأربعة التي تحتاجها جميع النباتات لكي تنمو، وهي الضوء والهواء والماء والدفء. أخبرهم أنهم بصدد ملاحظة تأثير الضوء على نمو النبات وتدوين ذلك.

• يمكنك مناقشة لماذا نحتاج استخدام نباتين ولا نكتفي بنبات واحد نضعه في الضوء مع قياس نموه؟ لا نقوم بذلك نظرًا لأننا لن نكون على يقين بأن معدل النمو الذي نقيسه يرجع إلى تأثير الضوء. يمكن الاستعانة بهذا المثال لتقديم فكرة التحكم في الاستقصاء. يتم الاستعانة بنوعين من النبات لتوضيح أن النتائج التي تم التوصل إليها ترتبط مباشرة بالعامل قيد الاستقصاء. في هذه الحالة، يعد العامل هو الضوء. وبحجب الضوء عن النبات ومقارنة نموه بنبات ينمو في الضوء، يمكننا أن نتيقن إلى حد ما بأن النتائج ترجع لتأثير عامل الضوء. مع مراعاة استخدام نفس المقدار من العوامل الأخرى مثل الماء وحجم النبات ونوع النبات حتى يكون الاختبار عادلاً.

ينبغي للطلاب إجراء الاستقصاء في النشاط ١-٥، والتنبؤ حول نمو زوجي النبات. يتضمن ذلك مهارة الاستقصاء العلمي في وضع التنبؤات استنادًا إلى المعرفة العلمية. وينبغي عليهم تدوين تنبؤاتهم لكي يتذكروها في نهاية الاستقصاء. يمكنك تذكيرهم بشكل العشب الذي تمت تغطيته بعد بضعة أيام. يمكنهم أيضًا رسم جدول بالبيانات لتسجيل النتائج الأولية عن النباتات.

• يحتاج الطلاب إلى إبداء ملاحظاتهم على مدار ثلاثة أسابيع، وبالتالي ينبغي عليك المتابعة في تدريس الموضوع التالي أو الوحدة التالية خلال هذه الفترة في نهاية فترة الملاحظات، ينبغي على الطلاب رسم رسومات بيانية ومخططات عن نمو النبات والإجابة عن الأسئلة. نظرًا لعدم دراسة الطلاب الرسوم الخطية بعد في الرياضيات في هذا الصف، ينبغي توضيح مثال على السبورة يعرض لهم كيفية رسم هذه الرسومات البيانية الخطية. سيحتاجون إلى رسم رسومات بيانية منفصلة على نفس المحاور لتمثيل النبات (أ) والنبات (ب). اشرح لهم أننا نقوم برسم الرسومات الخطية عند التعامل مع بيانات العوامل التي تتغير بمرور الوقت، مثل درجة الحرارة عند تسخين الماء أو الطول عند استقصاء نمو النبات.

• يدعم التمرين ١-٥ في كتاب النشاط التعلم في هذا الموضوع.

• توسع ورقة العمل ١-٥ مدى التعلم في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ١-٥

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- أصيصي زرع متشابهين
- خزانة مظلمة
- ماء
- مخبار مدرج
- مسطرة.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من ٤ أو ٥ طلاب.

ينبغي للطلاب قياس طول النبات الرئيسي من قاعدة النبات إلى حافة ساق النبات الرئيسي. ويمكنهم تحديد خط عند قاعدة النباتات باستخدام قلم تخطيط ليمثل النقطة المرجعية لكل قياس، حيث تنمو النباتات من الأعلى وليس من القاعدة. يجب قياس كلا النباتين. ينبغي للطلاب عدّ كل الأوراق وتدوين عددها، بما في ذلك حواف الأوراق الجديدة التي تبدأ في الانبثاق. ناقش نوع الرسم البياني الذي ينبغي للطلاب رسمه والسبب في ذلك. نستعين بالتمثيل البياني بالأعمدة عند التعامل مع نتائج عناصر أو مجموعات مختلفة، يتم قياس كل قيمة بها، على سبيل المثال، عدد أوراق النباتات المختلفة. وتتم الاستعانة بالرسومات الخطية عند وجود تغيير أو تقدم طفيف في العامل قيد القياس بمرور الوقت، مثل الزيادة في طول النبات على مدار الوقت.

يمكن التنبؤ بما يلي للنشاط ١-٥: سينمو النبات الموجود على حافة النافذة (في الضوء) بشكل أفضل من النبات الذي ينمو في الخزانة (في الظلام). يوضح الجدول التالي نوع النتائج التي يمكن التوصل إليها. سيتوفر لدى الطلاب

بيانات مختلفة تتعلق بالطول وعدد الأوراق.

التحدّي

لبيان مدى حاجة النباتات إلى الهواء للنمو، سيحتاج الطلاب إلى:

- نباتين متماثلين
- طريقة للتخلص من الهواء الموجود ببيئة النبات.

في الغالب، لن يتمكن الطلاب من التفكير في طريقة للتخلص من الهواء. سيتعين عليك شرح إمكانية القيام بذلك من خلال وضع نبات صغير، شتلات مثلًا، في علبة كبيرة مع إشعال شمعة ووعاء فيه كمية بسيطة من حبيبات هيدروكسيد الصوديوم. عندما تنطفىء الشمعة، سيكون قد تم استهلاك كل الأكسجين الموجود. وستحتاج إلى التخلص من ثاني أكسيد الكربون من الهواء. ثم يمتص هيدروكسيد الصوديوم ثاني أكسيد الكربون الموجود.

تتطلب هذه الطريقة إدراك أن النبات يمتص ثاني أكسيد الكربون ويخرج الأكسجين أثناء عملية التمثيل الضوئي. وبالتالي يجب التخلص من ثاني أكسيد الكربون حتى لا يتمكن النبات من تكوين أي أكسجين خلال عملية التمثيل الضوئي.

الطريقة

ضع النبات المروي الأول في بيئة خالية من الهواء كما ذُكر.

ضع النبات المروي الثاني بجواره ولكن في الهواء.

اترك كلا النباتين لعدة أيام، ثم لاحظ الفرق بينهما وقارن مظهر كل منهما.

التقييم:

- اطلب إلى الطلاب كتابة جملة واحدة أو اثنتين لشرح السبب وراء نمو نبتة بصورة أفضل من الأخرى في النشاط ١-٥.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض، ممن يجدون صعوبة في القراءة، العمل في مجموعات مع الطلاب ممن يحظون بمهارات قراءة جيدة لمساعدتهم في فهم ما هو مطلوب في النشاط ١-٥.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع أداء نشاط التحدّي.

تحدّث عن:

اشرح لهم أن بعض النباتات لا تستطيع العيش في الأماكن الظليلة حيث أنها تحتاج إلى توافر أشعة الشمس. وغالبًا ما تحتوي النباتات التي تنمو في الأماكن الظليلة على أوراق كبيرة لامتصاص المزيد من أشعة الشمس. ويزداد طولها لكي تصل إلى أشعة الشمس. وفي الغالب تكون أوراقها باللون الأخضر الداكن نظرًا لحدوث عملية التمثيل الضوئي بشكل أكثر في الأوراق الخضراء الداكنة بسبب احتوائها على كلُورُوفِيل أكثر. وفي أغلب الأحيان أيضًا، تكون التربة رطبة في الأماكن الظليلة. ولذلك تحصل النباتات التي تنمو هناك على الكثير من الماء لكي يساعدها في النمو وكبر الحجم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن النباتات لا تنمو بدون الضوء على الإطلاق بحيث يلزم توافر الضوء لكي تنمو النباتات، ولكن ستنمو النباتات لبعض الوقت في الظلام مستعينة بمخزونها من الغذاء المتوفر لديها. يتوقف النمو بمجرد استهلاك الغذاء نظرًا لعجز النبات عن تكوين المزيد من الغذاء دون توافر الضوء. ثم تصير النباتات الموجودة في الظلام أطول وأضعف حيث تحاول النمو باتجاه لأعلى للوصول إلى الضوء. كما تتغير إلى اللون الأصفر نظرًا لحاجتها إلى الضوء اللازم لتكوين صبغة الكلُورُوفِيل التي تضفي على النباتات اللون الأخضر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يعد التمرين ١-٥ في كتاب النشاط مناسبًا لإجرائه كواجب منزلي للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.
- تعد ورقة العمل ١-٥ مناسبة للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.
- ناقش الإجابات داخل الصف. اسمح للطلاب بالعمل في مجموعات ثنائية لمراجعة إجابات أحدهما الآخر لغرض تقييم الزملاء.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

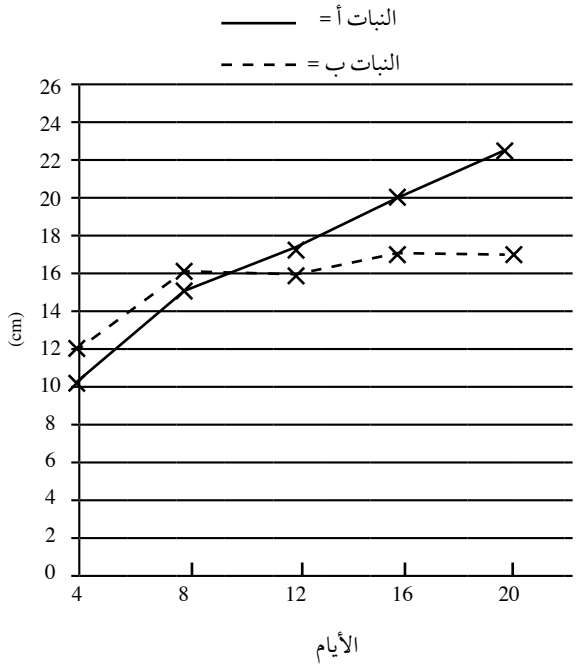
نشاط ١-٥

	التاريخ:		التاريخ:	
	النبات أ	النبات ب	النبات أ	النبات ب
الطول (cm)	10	12	15	16
عدد الأوراق	10	12	11	13
لون الساق والأوراق	أخضر	أخضر	أخضر	أخضر باهت قليلا
الشكل العام	صحي، قوي	صحي، قوي	صحي، قوي	صحي

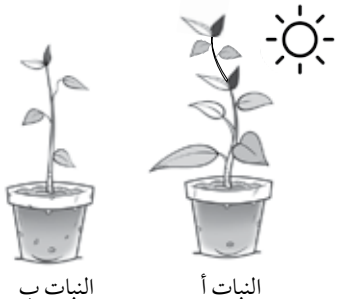
	التاريخ:		التاريخ:	
	النبات أ	النبات ب	النبات أ	النبات ب
الطول (cm)	17	16	20	17
عدد الأوراق	12	13	13	11
لون الساق والأوراق	أخضر	أخضر باهت	أخضر	أخضر مائل إلى الصفرة
الشكل العام	صحي	صحي إلى حد ما	صحي، قوي	غير صحي

	التاريخ:	
	النبات أ	النبات ب
الطول (cm)	22.5	17
عدد الأوراق	14	10
لون الساق والأوراق	أخضر	أصفر
الشكل العام	صحي، قوي	غير صحي وضعيف

• تعد الرسومات الخطية هي الأفضل. قد يبدو الرسم مماثلًا للرسم الموجود هنا.



• ينبغي أن تكون رسومات الطلاب مماثلة للمثال الموجود هنا، ولكن النبات (أ) ينبغي أن يكون أطول من النبات (ب).



١ – أ- نما النبات (أ) بشكل أفضل.

ب- تعتمد الإجابات على التنبؤات التي دونتها مع الأخذ بعين الإعتبار بأن النبات (ب) وضع في خزانة مظلمة ولا يعامل بضروف المناطق الظلية.

ج- الطول الذي تم قياسه، عدد الأوراق التي تم إحصاؤها.

د- يعبر لون الأوراق والسيقان والمظهر العام للنباتات عن النبات الذي نما بشكل أفضل.

(٢) أ- احتفظت بإحدى النبتتين في الظلام لبيان أن النمو المتزايد للنبات يرجع إلى تأثير الضوء / لتوضيح أهمية الضوء في نمو النباتات بصورة أفضل.

ب- مقدار الضوء كان هو السبب في حدوث تغيرات في هذا الاستقصاء.

ج- نعم، إنه اختبار عادل. هناك عامل واحد فقط تغير: مقدار الضوء. كما تماثلت النبتتين في الحجم، وحَظِيَتْ كل منهما بنفس كمية الماء، وتم وضعهما في درجات حرارة مماثلة.

(٣) أ- الاستنتاج: تحتاج النباتات إلى الضوء لكي تنمو.

ب- لا. لا توجد بيانات كافية للتوصل إلى استنتاج. خضع نبات واحد للاستقصاء تحت كل ظرف من الظروف.

ج- جمِّع النتائج من الصف بأكمله وابحث عن نمط لكي تتمكن من تحسينها.

(٤) نعم. لأن جميع النباتات تحتاج إلى الضوء ولكن بنسب متفاوتة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١-٥

(١) ينبغي استخدام نباتين متماثلين في الحجم والشكل والمظهر الصحي. ويجب حصول كلا النباتين على نفس الكمية من الماء.

(٢) 10 cm.

(٣) قاس الطلاب طول النباتين في بداية الاستقصاء (اليوم ١)، ثم كل ثلاثة أيام.

(٤) أ- النبات (أ).

ب- نما النبات إلى طول 22 cm.

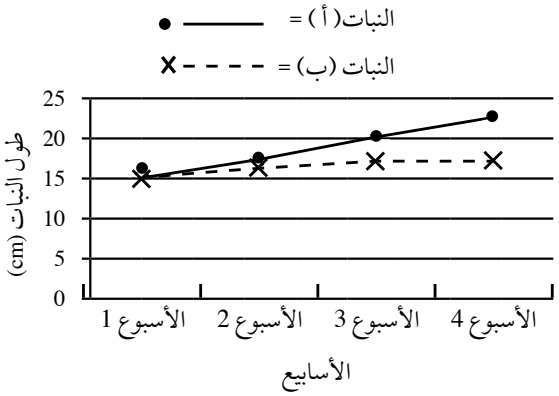
ج- النبات (أ) موضوع في الضوء. تحتاج النباتات إلى الضوء لكي تنمو. نما النبات (أ) بصورة أفضل، فلا بد من أنه كان موضوعًا في الضوء.

(٥) لا تنمو النباتات بشكل أفضل في الظلام.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ١-٥

(١)



(٢) النبات (أ) نما بشكل أكثر طولًا ويحتوي على أوراق أكثر.

(٣) تساقطت الأوراق نظرًا لعدم حصول النبات على قدر كافٍ من الضوء يضمن بقاءه صحيًا.

(٤) أصبحت الأوراق صفراء اللون. لأن النبات يحتاج إلى الضوء للاحتفاظ باللون الأخضر في سيقانه وأوراقه.

(٥) تحتاج النباتات إلى الضوء لكي تنمو أكثر طولًا ولكي تحتوي على أوراق أكثر. وتحتاج أيضًا إلى الضوء للاحتفاظ باللون الأخضر والظهور بمظهر صحي وقوي.

(٦) كرِّر الاستقصاء باستخدام أنواع كثيرة من النباتات لمعرفة إمكانية الحصول على نفس النتائج من عدمها. إذا ظهرت نفس النتائج، فعندئذٍ يكون الاستنتاج صحيحًا لجميع النباتات.

الموضوع ١-٦ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

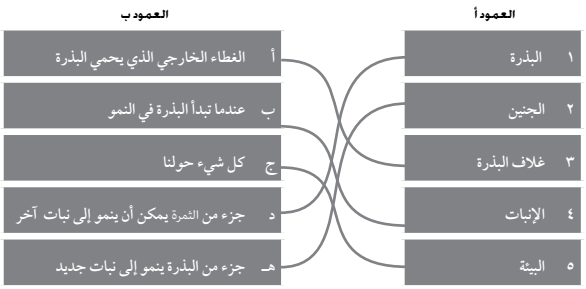
- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- يمكن أن يُطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الموجودة في موضوع «تحقق من تقدمك» من كتاب الطالب (الصفحات ٢٠-٢١) و«المراجعة اللغوية» بصفحة ١٨ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)



(٢)

عندما تبدأ البذرة في الإنبات، فإنها **تمتص** الماء **وتنتفخ**.

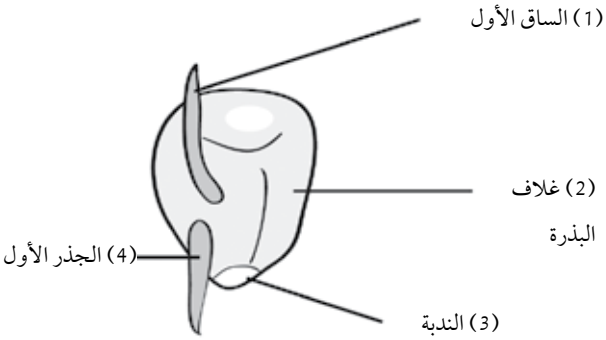
تحصل البذرة على الطاقة من **مخزون الغذاء**.

الجذر هو أول جزء يبدأ في النمو من النبات الجديد. إنه ينمو **لأسفل**. **والساق** ينمو لاحقًا. إنه ينمو **لأعلى**.

تحتاج البذور إلى ماء **ودفء وهواء** لكي تنبت.

يعد الضوء أحد **العوامل** التي تحتاجها النباتات لكي تنمو.

(٣)



(٤) أ- الدفء والظلام

ب- لا. نبتت بذور أكثر في الظلام عن الضوء.

ج- نعم. لن تنبت أية بذور دون ماء.

د- يتحتم على محمود رسم تمثيل بياني بالأعمدة. حيث يعد التمثيل البياني بالأعمدة هو الأفضل نظرًا لأن الأعمدة تعرض حجم النتائج ضمن الظروف المختلفة.

(٥) أ- يفتقر النبات (أ) إلى الضوء؛ يفتقر النبات (ب) إلى الماء.

ب- الهواء.

ج- يحتاج النبات إلى الضوء لتكوين الغذاء الذي يمنحه الطاقة اللازمة للنمو.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

البحث عن المصطلحات

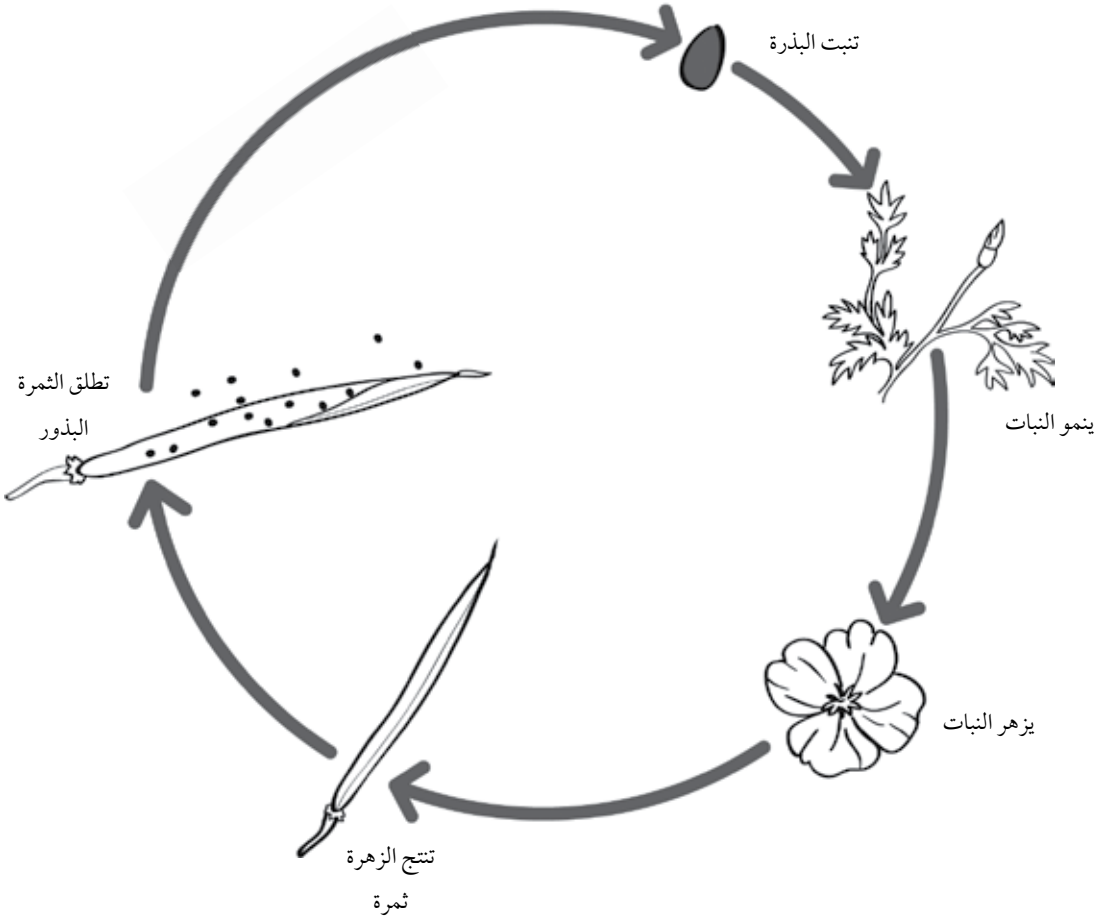
أ- جزء من النبات يمكنه النمو إلى نبات جديد - البذرة
ب- نبات صغير داخل بذرة ينمو إلى نبات جديد - الجنين
ج- الغطاء الخارجي الذي يحمي البذرة - غلاف البذرة
د- العوامل التي تؤثر في نمو النبات مثل درجة الحرارة والتربة والضوء - الظروف
هـ- عندما تبدأ البذرة في النمو - الإنبات
و- إدخال مادة كإدخال الماء للنبات عن طريق الجذر- يمتص
ز- تصبح صغيرة وجافة للغاية - تذبل
ح- شيء ما يسبب التغيرات - عامل
ط- شيء لازم لنمو النباتات وليس البذور - الضوء
ي- يوفر الطاقة اللازمة للإنبات - مخزون الغذاء
(مكتوبة بشكل عكسي)

ت	ر	ز	ا	ل	إ	ن	ب	ا	ت	ط	ش
ج	د	خ	غ	ء	ز	ص	ش	ى	ر	ل	ي
ت	ؤ	غ	ل	ا	ف	ا	ل	ب	ذ	ر	ة
ذ	ا	ل	ب	ذ	ر	ة	ي	و	ظ	ز	ء
ب	ئ	ى	ر	غ	ء	ج	د	ا	ق	ف	ح
ل	ع	ض	ش	ل	ل	س	ا	ل	ض	و	ء
م	ا	ح	ق	ا	م	ص	ل	ج	ن	ا	ء
ى	م	ر	ع	ن	ت	ن	ج	ن	ا	ف	ر
ا	ل	ظ	ر	و	ف	ب	ي	ي	س	ط	ى
ة	ز	ء	ص	ز	ا	ك	ر	ن	ج	ك	ن
ر	ى	ة	ح	خ	ن	ي	م	ت	ص	ف	د
ل	ب	س	ن	م	ح	ه	ع	ف	م	غ	ز

أفكار للتدريس

خلفية معرفية

إنّ دورة حياة النباتات الزهرية تتصف بالدوريّة. فهي تبدأ بالبذرة التي تنبت لتصبح نباتًا ثم ينمو وينضج هذا النبات ليتكاثر وينتج بذورًا أكثر لتنمو إلى نباتات أكثر. وتتكون البذور داخل الثمرة عن طريق جزء الزهرة الذي يسمى المبيض.



انتشار البذور

من المهم أن يفهم الطلاب كيف ينشر النبات بذوره لأن ذلك يفسر جزءًا من عملية تكاثر النبات. ويمكن أن تساعد الرياح في نشر البذور، مما يتيح إمكانية نمو نباتات جديدة في أماكن مختلفة بعيدة عن النباتات الأصلية. وتعتبر الرياح جزءًا من البيئة التي تؤثر على الكائنات الحية. إن اعتماد بعض النباتات على الرياح في انتشار البذور يوضح مدى تداخل العوامل البيئية مع الكائنات الحية من النباتات والحيوانات. ويعد نشر البذور هو الفرصة الوحيدة أثناء دورة حياة النبات التي يمكن فيها للأنواع النباتية الانتقال من الظروف الصعبة إلى ظروف أفضل. فإذا كان المكان مزدحمًا أو لا يتوفر به سوى القليل من العناصر الغذائية أو يوجد به الكثير من آكلات العشب (الحيوانات التي تتغذى على النباتات)، فسيكون السبيل الوحيد أمام العديد من النباتات هو البحث عن مكان جديد لتعيش فيه وذلك بمساعدة الرياح. وإذا كانت الظروف ملائمة لنمو البذرة، فستهبط في مكان يسمح بإنباتها ونموها.

وتشمل بعض العوامل الأخرى لانتشار البذور، الحيوانات والماء. فبعض البذور والثمار مهيأة للانتشار بمساعدة عوامل مختلفة.

كيف تنتشر البذور بواسطة عوامل مختلفة؟

الحيوانات

نظرًا لحركة الحيوانات من مكان لآخر، فيمكنها حمل البذور بعيدًا عن النبات الأصلي. ويمكن حدوث ذلك بطرق شتى.

تنمو بعض الكرابل وتتحول إلى ثمار تغطيها العديد من الخطافات الدقيقة وعندما تنضج الثمرة، فهي تعلق في فراء الحيوان الذي يتحرك بالقرب من النبات. وكلما تحرك الحيوان تتشابك الثمرة في فرائه إلى أن تلمس جلد الحيوان. وعندها يثور الحيوان بسبب الثمرة، ويبدأ في استخدام أرجله وأسنانه لإلقاء الثمرة بعيدًا عن فرائه. بعد ذلك، تتطاير الثمرة بعيدًا لتلقى على اليابسة، وبالتالي يمكن للبذرة أن تنبت بعيدًا عن النبات الأصلي بمسافة كبيرة.

تنمو بعض الكرابل لتصبح ثمارًا كثيرة العصارة، مثل العنب والليتشي والبرتقال والتوت، حيث تتغذى العديد من الحيوانات والطيور عليها. وفي معظم الأحيان، يتحرك الحيوان بعيدًا عن النبات الأصلي ليأكل الثمرة. وفي نهاية الأمر، يترك الحيوان البذرة الصلبة أو البذور الموجودة في منتصف الثمرة والتي يبصقها خارج فمه. فهذا الجزء الصلب الموجود داخل الخوخ أو البرقوق هو فعليًا البذرة التي كانت داخل الثمرة. فإذا كانت الظروف مناسبة، فستنبت هذه البذور حيثما تركها الحيوان الآكل للثمار.

تأكل بعض الحيوانات، مثل الطيور، الثمرة بأكملها وما تشمله من بذور. ثم ، تمر البذور في مسارها عبر الجهاز الهضمي لهذه الحيوانات، دون أن تصيبها بالضرر. ويتم طرحها من قِبل الحيوان. وأثناء ذلك يكون الحيوان على مسافة بعيدة من النبات الأصلي، وتكون البذرة محاطة بكمية من الروث سوف تساعدها على النمو بعد ذلك.

الرياح

تتسم البذور التي يتم نشرها بفعل الرياح بخفة الوزن بحيث يمكن نقلها بعيدًا بسهولة. تنمو بعض الكرابل وتتحول إلى ثمار ذات تراكيب رفيعة أشبه بالأجنحة ملحقة بالثمار. وعندما تنضج هذه الثمار، فإنها تنفصل عن النبات وتنتقل مع الرياح بدلًا من سقوطها مباشرة على الأرض. وتؤدي هذه التراكيب الشبيهة بالأجنحة إلى بطء حركتها وتهبط إلى الأرض في شكل حلزوني. وفي طريقها إلى الأرض، تنقلها الرياح بعيدًا عن النبات الأصلي. ومن الأمثلة على ذلك، شجر الجميز والدردار والقيقب الذي ينتج ثمارًا من هذا النوع.

تحافظ الكرابل في بعض الثمار على أشكالها ومياسمها عندما تنمو إلى ثمار. يتغير الشكل والميسم إلى شكل أشبه بالمظلة الريشية تنقلها الرياح بعيدًا. ومن الأمثلة على ذلك نبات الهندباء الذي يحتوي على المئات من هذه الثمار ذات المظلات الريشية، والتي تحتوي كل منها على بذرة.

ويحتوي نبات الخشخاش على ثمار تنمو لتتحول إلى أكياس جافة ذات فتحات صغيرة حول الحافة العلوية. توجد آلاف البذور الصغيرة داخل الكيس. تنمو ثمرة الخشخاش في نهاية ساق مرنة طويلة. عندما تتطاير هذه الساق مع الرياح، تهتز البذور الموجودة داخل الكيس وتخرج من الفتحات الموجودة بالحافة العلوية. وتتسم البذور بأنها خفيفة للغاية لدرجة أنها تظل عالقة بالهواء وتسير لمسافة بعيدة عن النبات الأصلي قبل سقوطها على الأرض.

الماء

يعد انتشار البذور بواسطة الماء مفيدًا بالنسبة للكثير من النباتات التي تعيش بالقرب من الماء الجاري؛ فعلى سبيل المثال، تسقط بعض ثمار جوز الهند في ماء البحر، وتستقر على الشواطئ على بعد آلاف الكيلومترات. وإذا كانت الظروف مواتية في المكان الذي استقرت به، فإنها تنبت وتتحول إلى نباتات جوز هند جديدة.

طرق أخرى لانتشار البذور

تنتج بعض النباتات ثمارًا على شكل قرون تحتوي على صفوف من البذور داخلها. وعندما تجف هذه الثمار، ينفلق القرن وتتطاير البذور بعيدًا عن النبات الأصلي ومن الأمثلة على ذلك، البازلاء والترمس.

لقثاء الحمار آلية مختلفة مثيرة للاهتمام في نشر البذور؛ حيث تنمو ثمرته بشكل كبير جدًا وتطفو بذورها في سائل داخل غلاف خارجي سميك. وعندما يزيد وزن الثمرة ويصبح ثقيلًا للغاية بالنسبة للنبات، فإنها تسقط على الأرض ويعمل الضغط الناتج عن اصطدامه بالأرض على خروج السائل المحتوي على البذور من أحد طرفي الثمرة. وتنبثق البذور بعيدًا.

تركيب الزهرة

الأزهـار هـي أعضاء التكاثر في النبات. فالزهـرة إما أن تكون أحادية الجنس؛ أي توجد أعضـاء التكاثر الذكرية والأنثوية بنفس النبات، وإما أن تكون ثنائية الجنس؛ أي توجد أعضاء التكاثر الذكرية والأنثوية في نباتين مختلفين من نفس النوع. ومن الأمثلة علـى النباتات أحادية الجنس: نبات السـحلبية وزهرة تبّاع الشـمس، بينمـا تعتبر نباتات الصفصاف وأشـجار الحور أمثلة على النباتات ثنائية الجنس.

تتوزع أجزاء الزهرة على شكل دوائر تسمى مُحيطات زهرية، حيث توجد أربع مُحيطات: السبلات والبتلات والسداة والكربلة.

تعرف الزهرة التي تحتوي المحيطات الأربع باسم الزهرة الكاملة. وقد تفقد بعض الأزهار أحد هذه المحيطات وتسمى أزهارًا غير كاملة، وعندما لا تحتوي الزهرة على أحد أعضاء الجنس كالسداة أو الكربلة تعرف بالزهرة غير التامة.

تكـوّن السـبلات المحيط الخارجـي للزهرة وتحميها خـلال مراحل نموها. أما البتـلات فتكوّن المحيط الزهـري التالي وتنتج البتـلات رائحـة تجذب الملقِّحـات. ويحتوي المحيط الذي يليه على الأسـدية. وعادةً ما توجد العديد من الأسـدية في الزهرة الواحـدة بالإضافـة إلى وجود المُتك بأعلى كل سـداة والتي يحملها خيط السـداة. ويحتوي المحيـط الداخلي من الزهرة على الكربلة. ويمثل الميسـم الجزء العلوي من الكربلة، حيث تتجمع حبوب اللقاح على سـطحه اللزج. وتنتقل حبوب اللقاح عبر تركيب الزهرة إلى أن تصل إلى المبيض.

التلقيح

يتمثـل التلقيـح فـي نقل حبـوب اللقاح من المُتك إلى ميسـم الزهـرة. و يجب أن تنتقل حبـوب اللقاح إلى ميسـم من نفس نوع الزهرة، وإلا فإن عدم التوافق الجيني سيمنع عملية الإخصاب وتكون البذور. وتمثل حبوب اللقاح الخلايا الجنسية الذكرية أو الأمشاج.

تتم عملية التلقيح بعدة طرق. وتتكيف الزهرة مع عوامل التلقيح المختلفة. تركز هذه الوحدة على التلقيح بواسـطة الحشـرات والرياح.

التلقيح بواسطة الرياح

قـد تكـون الأزهـار صغيرة. إلا أنها تنتـج أعدادًا كبيرة من حبـوب اللقاح الجافة الصغيرة نسـبيًا. ولحبوب اللقـاح علاقة وثيقة بأمـراض الحساسـية (حمى القش) حيث يمكن تنفسـها بسـهولة في الهـواء. وعادة ما تكون الأسـدية طويلة وتبـرز من الزهرة لإطلاق حبوب اللقاح بسـهولة عندما تهب الرياح. قد تكون مياسـم الأزهار الملقحة بواسـطة الرياح كبيرة الحجم وذات ريش لالتقـاط حبـوب اللقـاح. قد تزور الحشـرات هذه الأزهار لجمـع حبوب اللقاح. وفـي بعض الحالات، تكون هذه الحشـرات ملقِّحات غير فعالة. ولا تمتلك الأزهار الملقحة بواسطة الرياح أية روائح وكذلك لا تنتج الرحيق.

التلقيح بواسطة الحشرات

تتمثل الملقِّحات في النحل والفراشات والعث والخنافس والدبابير والنمل. وعادة ما توفر الأزهار الملقحة بواسطة الحشرات الرحيـق أو حبـوب اللقاح التي تأكلها الحشـرة. فالحشـرات تنجذب إلى الأزهار من خلال لونهـا أو رائحتها أو رحيقها. يمكن للحشـرات اكتشـاف الأشـعة فوق البنفسـجية والتي يتعذر علينا رؤيتها، حيث تعكس الأزهار البيضاء الأشـعة فوق البنفسـجية وتبدو بلون بنفسجي أمام الحشرات. لا تتمكن الحشرات من رؤية اللون الأحمر بصورة جيدة، وبالتالي لا تنجذب إلى الأزهار الحمراء بقدر انجذابها إلى الأزهار ذات الألوان الأخرى. وهذا لا يعني أنها لا تقوم بتلقيح الأزهار الحمراء مطلقًا.

تعتبر النحل هي الملقِّحات الأكثر شهرة. فهي تتغذى على الرحيق وتجمع حبوب اللقاح أيضًا. وهذا يفسر سبب احتواء الأزهار الملقحة بواسـطة الحشـرات على كثير من حبوب اللقاح ، حيث يسـتخدم النحل معظم حبوب اللقاح، كما ينقل بعض منه إلى أزهار أخرى. وتتنقل كثير من الحشرات الأخرى من زهرة إلى زهرة أخرى لكي تتغذى. وأثناء ذلك تلتصق بها حبوب اللقاح، علـى سـبيل المثال تنتقل الخنافـس والذباب فوق أزهـار الحوذان والأقحوان. وينتشـر بعض من حبوب اللقـاح على الأجزاء الأنثوية لزهرة أخرى والتي تتحرك الحشرة فوقها.

يمكـن تلقيـح معظـم الأزهار من خلال أكثر مـن نوع واحد من الحشـرات، ولكن بعض الأزهار لا يتـم تلقيحها إلا من خلال ملقِّحات معينة. على سبيل المثال، تتخذ بتلات بعض نباتات السحلبية (الأوركيدا) شكل أنثى النحلة. وأحيانًا، تتخذ البتلات شـكل قرن الاستشـعار وأجنحة الحشـرة. وقد تحمل الزهرة رائحـة أنثى النحل، فينخدع ذكر النحل بمظهـر الزهرة لدرجة أنه يحـاول التـزاوج مع زهرة نبات السـحلبية (الأوركيدا). وأثناء ذلك، يتم نقل حبوب اللقاح من نبات سـحلبية (الأوركيدا) إلى آخر.

تتسـم الأزهـار الملقحة بواسـطة الفراشـات والعـث بأنها أزهار أسـطوانية طويلة. وحيث أن الفراشـات والعـث تتغذى على السـوائل لذلـك فهي تتغذى علـى الرحيق لأنها تمتلك أجزاءً فموية طويلة أشـبه بالأنابيب تمتد لأسـفل داخـل أنبوب الزهرة لتصل إلى غدة الرحيق الموجودة في الأسـفل، وأثناء تغذية الفراشـة على الرحيق، تلتصق حبوب اللقاح بجسـدها. بعد ذلك، تنقـل الفراشـة حبوب اللقاح إلى الزهـرة التالية التي تتغذى عليها. أمـا الأزهار التي يتم تلقيحها بواسـطة العث، فتتخذ طريقة أخرى. فهذه الأزهار تتسـم بأنها كبيرة الحجم وباهتة الألوان لدرجة أنه يمكن رؤيتها بسـهولة في المساء. وتمتلك رائحة قوية فضلًا عن احتوائها على كميات كبيرة من الرحيق. وفي أغلب الأحيان، تصبح الرائحة أقوى في المساء.

الإخصاب

يحـدث الإخصـاب عندما تختـرق حبوب اللقـاح البذيرة (أو البويضـة) التي تحتوي على الخلايا الجنسـية الأنثوية. وتنقسـم البويضـة المخصبـة وتتطـور إلى جنين. ويسـتمر نمو البويضـة المخصبة لتكوّن في النهايـة البذرة، وينمـو المبيض من حولها ليكـون الثمـرة، والتي تكون طبقات حول البذور الجديـدة. وبهذه الطريقة تتكون الثمار والأزهـار. وتتواجد البذور المخصبة الجديدة داخل الثمرة أو الزهرة، والتي تكون جاهزة للنمو داخل نبات جديد.

نظرة عامة على الوحدة الثانية

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٢-١ لماذا يحتوي النبات على أزهار؟	٣ **ملاحظة:** ستحتاج إلى جلب بعض الأزهار لكي يتعرف عليها الطلاب في الحصة الأولى.	تحتوي النباتات على أزهار لمساعدتها في التكاثر.	نشاط ٢-١ ا.ع الأسئلة ١ ل ٢	تمرين ٢-١ ورقة العمل ٢-١ ا.ع م
٢-٢ كيف تنتشر البذور؟	٣	تنتشر البذور عندما يتوفر للنباتات الجديدة القدر الكافي من المساحة والضوء والماء. يمكن أن تقوم الحيوانات بنشر البذور.	نشاط ٢-٢ م الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	تمرين ٢-٢ الأسئلة١، ٢، د ٣ م ورقة العمل ٢-٢ ا.ع
٢-٣ طرق أخرى لانتشار البذور	٤ **ملاحظة:** ستحتاج للإعداد للموضوع وذلك بجمع بذور وإحضارها إلى الصف.	يمكن انتشار البذور عن طريق الرياح أو الماء أو الانشقاق.	نشاط ٢-٣ ا.ع، الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٢-٣ ورقة العمل ٢-٣ ا.ع ورقة المصادر ٢-٣
٢-٤ أجزاء الزهرة	٣	الأجزاء الرئيسية للأزهار هي السبلات والبتلات والسداة والكربلة.	نشاط ٢-٤ (أ) ا.ع نشاط ٢-٤ (ب) ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣ ا.ع	تمرين ٢-٤ د ورقة العمل ٢-٤أ ا.ع ورقة العمل ٢-٤ب ا.ع م ورقة المصادر ٢-٤ د

٢-٥ التلقيح	٣	يتمثل التلقيح في نقل حبوب اللقاح من الأجزاء الذكرية إلى الأجزاء الأنثوية للزهرة لكي يحدث الإخصاب وتكوين البذور.	نشاط ٢-٥ ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ ا.ع	تمرين ٢-٥ د
٢-٦ استقصاء التلقيح	٣	تقوم مختلف الحشرات بتلقيح الأزهار.	نشاط ٢-٦ ا.ع ، الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ ا.ع سؤال التحدِّي م	تمرين ٢-٦ ورقة العمل ٢-٦ ا.ع
٢-٧ دورة حياة النبات	٣	تتمثل دورة حياة النبات في جميع المراحل والتغيرات التي يمر بها النبات بدءًا من البذرة إلى أن يُكوِّن بذوره الخاصة.	الأسئلة ١، ٢، ٣	تمرين ٢-٧ ورقة المصادر ٢-٧
٢-٨ تحقق من تقدمك	٣		الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤	المراجعة اللغوية ل

م الملحق ل اللغة ا.ع الاستقصاء العلمي د دعم

المواد والأدوات:

- مجموعة أزهار
- جوارب أو شريط لاصق
- عدسة مكبرة
- الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) و/ أو

مراجع عن النبات

- أنواع مختلفة من البذور
- ورقة
- مقص
- شريط لاصق مقوى
- ساعة إيقاف
- شريط متري
- ملاقط صغيرة
- كتب ثقيلة
- صحيفة
- صور لبعض الأزهار
- مجهر
- بعض البذور التي تنمو سريعًا
- أصص نباتات
- تربة
- ماء

الموضوع ٢-١ لماذا يحتوي النبات على أزهار؟

تتمثل الفكرة الرئيسية في هذا الموضوع في تكوين الأزهار للثمار والبذور مما يساعد النبات على التكاثر.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp2 يعرف أنّ النباتات تتكاثر.
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- 5Eo5 يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

التكامل:

- تتابع هذه الوحدة ما تم دراسته في الوحدة الأولى في هذا الصف عن إنبات البذور ونمو النبات. وتعتمد أيضًا على الوحدة الثالثة في الصف الثالث التي تتحدث عن النباتات الزهرية.

• يمكنك ربط هذا الموضوع بالفنون التشكيلية. ويمكن للطلاب إعداد رسومات أو لوحات ملونة بأزهار مختلفة.

• يقوم الطلاب برسم تمثيل بياني بالأعمدة في ورقة العمل ٢-١، والذي يرتبط بالرياضيات.

أفكار للدرس:

• أحضر بعض الأزهار الموجودة في بيئتك إلى الصف. إذا كان هناك عدد قليل للغاية من النباتات الزهرية النامية في منطقتك أو لا توجد على الإطلاق، يمكنك أن تطلب إلى بائع الأزهار السماح لك بشراء أزهار قد تكون غير نضرة بالدرجة الكافية لاستخدامها في تنسيق الأزهار. قبل يوم من الحصة، يمكنك أيضًا أن تطلب إلى كل طالب إحضار زهرة واحدة إلى المدرسة في اليوم التالي، ولكنك قد لا تحصل على عدد كافٍ من الأزهار.

• اسأل الطلاب إذا كانوا على علم بأسماء الأزهار أم لا. ثم تحدث عن ميزات الأزهار، على سبيل المثال، الحجم واللون والرائحة. يمكنك تمرير الأزهار على طلاب الصف للنظر إلى الأزهار وشم رائحتها.

• اسأل الطلاب عن سبب اعتقادهم باحتواء بعض النباتات على الأزهار. ناقش دور الأزهار قبل إجراء الطلاب النشاط ٢-١.

• قبل تنفيذ الطلاب ورقة عمل ٢-١، اجعل الطلاب يفكرون في الحاجة إلى إبداء ملاحظات وقياسات متكررة تفي بإحدى مهارات الاستقصاء العلمي.

• اسأل الطلاب عن ألوان الأزهار التي شاهدوها كثيرًا أو ألوان الأزهار التي يعتقدون أنها أكثر شيوعًا. (يعتبر اللونان الأبيض والأصفر هما الأكثر شيوعًا في الأزهار الطبيعية، ولكن يزرع الأفراد حدائقهم بأزهار وردية أو حمراء.) اسأل الطلاب عن كيفية اكتشافهم للون الأزهار الأكثر شيوعًا. اطرح عليهم الأسئلة التالية: هل يكفي عدّ الأزهار ذات الألوان المختلفة في حديقة واحدة واستنتاج فكرة من تلك النتائج؟ هل ينبغي عليهم عدّ الأزهار ذات الألوان المختلفة في حدائق عديدة بدلًا من ذلك؟ اطلب إلى الطلاب أن يشرحوا إجاباتهم. اشرح ذلك من خلال إبداء قياسات وملاحظات متكررة، يمكننا أن نعزز تأكيدنا بصحة النتائج التي توصلنا إليها وسنقوم بتطبيقها في مواقف أخرى.

• اترك السؤال 5 في ورقة العمل إذا كانت مدرستك لا تحتوي على حديقة، أو إذا كنت في منطقة مكتظة بالمباني أو مدينة داخلية بها عدد قليل للغاية من النباتات الزهرية.

• اختم الحصة بأن تطلب من الطلاب إجابة السؤالين ١ و٢ في كتاب الطالب.

• يعمل التمرين ٢-١ في كتاب النشاط على دعم التعلم في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-١

ستحتاج كل مجموعة إلى:

• مجموعة من الأزهار المختلفة.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

الأمن والسلامة:
أخبر الطلاب أن حبوب اللقاح قد تلوث الملابس. كإجراء وقائي، عليك معرفة الطلاب الذين يعانون من الحساسية المرتبطة بالنبات أو ممن يعانون من حمى القش. أخبرهم أنهم بصدد العمل مع الأزهار، وذكرهم دائمًا بضرورة تناول أي دواء قد يحتاجونه قبل المجيء إلى المدرسة.

اطلب إلى الطلاب جمع مجموعة من الأزهار ذات الألوان والأحجام المختلفة وإحضارها إلى الصف. ستعتمد الأزهار التي تم تجميعها على مكانك وفي أي وقت من العام.

إذا لم يكن الأمر ممكنًا أو مناسبًا للطلاب للقيام بجمع الأزهار من حديقة المدرسة أو غيرها من المناطق، فبإمكانك توفير باقة مختارة من الأزهار كما هو موضح أعلاه. وتتمثل البدائل الأخرى للطلاب في رسم الأزهار أو تصويرها فوتوغرافيًا أثناء خروجهم، ثم تصنيف الأزهار تبعًا للصور بدلًا من الأزهار الحقيقية الفعلية. يمكنك أيضًا استخدام صور لأنواع مختلفة من الأزهار من الإنترنت.

على الأرجح، سيجد الطلاب أن بإمكانهم تصنيف الأزهار في أكثر من مجموعة واحدة. على سبيل المثال، قد تصدر رائحة عن بعض الأزهار الكبيرة أيضًا. ذكّر الطلاب بالتوجيهات الخاصة بالرسم والمحددة في الوحدة الأولى من هذا الدليل.

كامتداد للتمرين، يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع رسم مخططات ڤن لعرض السمات المشتركة لمختلف الأزهار. يمكن أن يكون التمرين مرتبطًا بما درسته في الرياضيات.

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

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

التقييم:

• هل يمكن للطلاب شرح سبب احتواء النبات على أزهار لزملائهم؟ ما مدى فائدة هذا الشرح؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن مساعدة الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض في إعداد رسومات الأزهار الخاصة بهم، كما في الوحدة الأولى.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إكمال ورقة العمل ٢-١. ينبغي أن يستغرق إكمال ورقة العمل حوالي 30 دقيقة، بما في ذلك وقت الملاحظة.

تحدث عن:

بعض النباتات الزهرية أزهارها غير واضحة، مثل الأعشاب، لدرجة أن الطلاب قد يعتقدون أنها نباتات لا تحتوي على أي أزهار. اعرض على طلاب الصف أمثلة عن الأزهار العشبية أو صورًا عنها. توجد بعض الأمثلة في الموضوع ٢-١ والموضوع ٢-٥ من كتاب الطالب. اشرح لهم أن النباتات البسيطة مثل الحزازيات والسرخسيات لا تحتوي على أزهار وبذور. بخلاف النباتات المخروطية مثل أشجار الصنوبر التي تحتوي على بذور ولا يتكون لديها أزهار.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٢-١ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

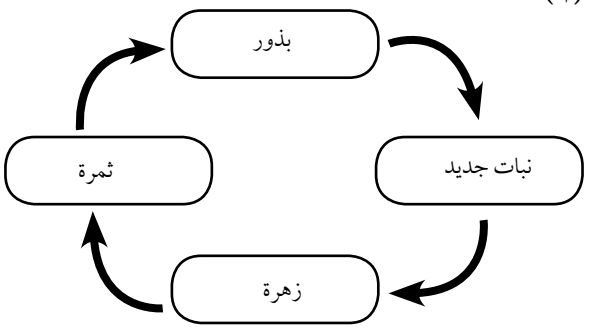
(١) **البذور** تنبت وتنمو لتتحول إلى **نباتات** جديدة. تكوّن النباتات **الأزهار** التي تكوّن ثمارًا. تحتوي الثمار على **بذور**.

(٢) لا نجد عادةً الأزهار والثمار على شجرة الخوخ في نفس الوقت، نظرًا لأن ثمار الخوخ تتكون من أزهار الخوخ. ونادرًا ما ترى زهرة خوخ متأخرة في الإزهار، وقد يتزامن ذلك مع التطور المبكر للثمرة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-١

(١)

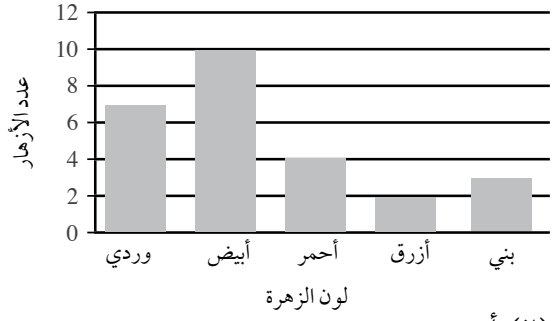


(٢) تصنع الأزهار البذور التي تنمو وتصبح نباتات جديدة.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-١

(١)



(٢) أبيض
(٣) أزرق
(٤) أربعة
(٥) تتوقف الإجابة على ملاحظات الطلاب.
(٦) لا. ستحتاج إلى عدّ الكثير من الأزهار خلال وقت طويل.

الموضوع ٢-٢ كيف تنتشر البذور؟

تعلم الطلاب في الصف الأول أن البذور تنمو وتتحول إلى نباتات زهرية. سيكتشف الطلاب في هذا الموضوع سبب انتشار البذور ودور الحيوانات كعوامل في نشر البذور.

الأهداف التعليمية:

• 5Bp3 يلاحظ كيف يمكن أن تنتشر البذور بطرق متنوعة.
• 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
• 5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير

الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

التكامل:

- يرتبط هذا الموضوع بالموضوع ١-٢، الذي يتعامل مع تركيب البذرة والإنبات.
- يقوم الطلاب برسم تمثيل بياني بالأعمدة في ورقة العمل ٢-٢، الذي يرتبط بالرياضيات.

أفكار للدرس:

- في بداية الموضوع، ذكِّر الطلاب بأن النباتات الزهرية تنمو من البذور. اسأل طلاب الصف إذا كانوا قد لاحظوا نمو النباتات في الأماكن التي لم يكن بها نباتات من قبل. (لا يتم احتساب النباتات التي تم زرعها بواسطة الإنسان.) كيف تنمو النباتات هناك؟
- ناقش الصورة التي بها العديد من الشتلات في الصفحات ٢٤-٢٥ في كتاب الطالب، واطلب إلى الطلاب اقتراح أفكار عن سبب ضرورة نشر البذور بعيدًا عن النبات الأصلي. يمكنهم أيضًا مناقشة الصور الموجودة على الصفحات نفسها المعنية بالأساليب المختلفة لنشر البذور.
- اشرح الطرق التي يتمكن بها الحيوان من نشر البذور، ثم اطرح سؤالًا عن البذور الكبيرة التي لا تؤكل مثل بذرة البرقوق أو الليتشي. كيف تقوم الحيوانات (والبشر أيضًا) بنشر هذه البذور؟

يطلب نشاط ٢-٢ إلى الطلاب البحث عن طرق نشر البذور بواسطة الحيوانات. عند انتهاء الطلاب من النشاط، يمكنهم الإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٣.

- اسمح للطلاب بفترة تتراوح من 30 إلى 40 دقيقة للعمل على ورقة العمل ٢-٢. في حالة عدم إنجازها داخل الحصة، يمكنهم إكمالها في المنزل
- يعمل التمرين ٢-٢ في كتاب النشاط على دعم التعلم في هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

ورقة العمل ٢-٢

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- جورب أو شريط لاصق
- عدسة مكبرة.

الأمن والسلامة:
تحقق من سلامة المنطقة للتأكد من عدم وجود زجاج مكسور أو أي أجسام حادة على الأرض. أخبر الطلاب بإمعان النظر في الأماكن التي يسيرون بها.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

يتضمن هذا النشاط الذهاب للخارج. عيّن منطقة/ مساحة واحدة لكل مجموعة للمشي فيها. المناطق المثالية هي المناطق التي يتوفر بها عشب أو شجيرات أو أشجار.

اجعل الطلاب يضعون الجورب على فردة واحدة من أحذيتهم. يمكن الاستعانة بالشريط اللاصق بدلًا من الجورب، بحيث يتم لفه على عظام الكاحل على أن يكون الجزء اللاصق ناحية الخارج.

دعهم يتجولون بالخارج لمدة خمس دقائق. بعدها يعودون إلى حجرة الصف الدراسي ويخلعون الجورب أو الشريط اللاصق ويضعونه أمامهم على المكتب.

هل عدّت كل مجموعة البذور المختلفة التي تم جمعها على جواربهم؟ ينبغي عليهم تدوين البيانات في ورقة العمل الخاصة بهم. ساعد الطلاب على تسمية البذور التي لا يعرفونها، مثل البذور البنية الشائكة. بمجرد إتمام الطلاب لورقة العمل، ناقشهم داخل الصف لمقارنة نتائج المجموعات. يمكن إتمام التمثيل البياني بالأعمدة في المنزل إذا لم يكن الوقت كافيًا داخل الصف.

التقييم:

- هل يمكن للطلاب شرح سبب ضرورة انتشار البذور؟ اطلب إليهم إخبار أحد زملائهم عن السبب. يجب على الزملاء تحديد الجانب الجيد من الشرح والجوانب التي بحاجة إلى تحسين.
- هل يتمكن الطلاب من معرفة أساليب الحيوان المختلفة المستخدمة في انتشار البذور. اطلب إليهم إخبارك عن الأساليب المختلفة التي يستخدمها الحيوان لنشر البذور حوله.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):W

- قد يحتاج الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض

إلى مساعدة في التعرف على أنواع البذور التي يتم نشرها بفعل الحيوان. قدم الدعم لهم من خلال توفير أمثلة أكثر من الصور من المجلات أو الإنترنت أو كتالوجات البذور لمساعدتهم في تحديد مميزات البذور التي يتم نشرها بواسطة الحيوان.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إجراء النشاط ٢-٢.

تحدث عن:

تتسم بذرة ثمرة الأفوكادو بأنها كبيرة للغاية ولا تأكلها الحيوانات، وتنتشر بشكل رئيسي بواسطة الأفراد الذين يأكلون الثمرة، ويلقون البذرة بعيدًا أو يزرعونها. في حين لا تأكل العديد من الحيوانات ثمار الأفوكادو نظرًا لأنها ضارة بالنسبة لها. وقد تم نشر ثمرة الأفوكادو للمرة الأولى بواسطة حيوان الكسلان العملاق، والذي انقرض حاليًا.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• في هذا الصف، من الشائع عند الطلاب التفكير أن جميع النباتات تحتوي على بذور. اشرح عدم احتواء النباتات البسيطة مثل الطحالب والسرخس على بذور. ووضح لهم أيضًا أن النباتات قد تحتوي على بذور دون احتوائها على أزهار، على سبيل المثال النباتات المخروطية.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٢-٢ في كتاب النشاط. ينبغي على الطلاب ذوي التحصيل المنخفض الإجابة عن السؤالين 1 و2 من هذا التمرين، بينما يجب على الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن الأسئلة الثلاثة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-٢

(١) البذور التي أكلها طائر، لأن الطائر سينشر فضلاته بعيدًا عن النبات الأصلي. وبالتالي لن تكون هذه الشتلات في أماكن مزدحمة مثل الشتلات التي تنبت بجوار النبات الأصلي مباشرة. وعند نشرها بعيدًا ستتمكن من الحصول على ضوء وماء أكثر للنمو.

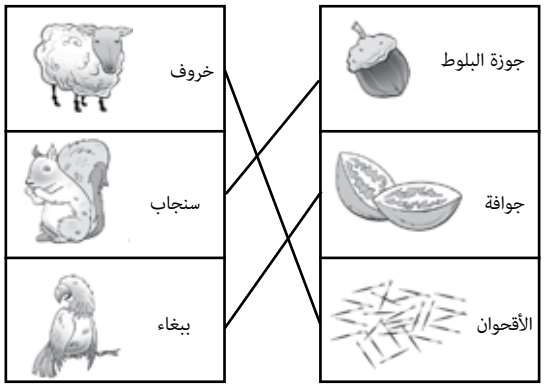
(٢) نعم. لا تأكل الحيوانات بذور الخوخ والتي تكون كبيرة وصلبة، ولكن إذا ما تناولوا الخوخ فقد يتركون البذرة على الأرض على بعد مسافة كبيرة من النبات الأصلي.

(٣) يجب أن توضح رسومات الطلاب البذرة وأشواكها أو خطافاتها أو مسنناتها والتي قد تعلق في فراء الحيوان.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٢

(١) خطوط المزاوجة كما يلي:



(٢) يأكل الببغاء الثمرة التي تحتوي على البذور. ثم، يطير الببغاء بعيدًا. فتتساقط البذور من فضلات الببغاء أثناء طيرانه بعيدًا عن النبات الأصلي.

(٣) يمكن للبشر نشر بذور النباتات الدخيلة إذا علقت البذور في ملابسهم (دون علمهم) أثناء وجودهم في بلد آخر. وعند عودتهم لموطنهم الأصلي، يحضرون معهم بذورًا لنباتات دخيلة وكذلك عن طريق المياه كالبحار التي تفصل بين المحيطات وأيضا عن طريق الطيور المهاجرة .

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٢

ستعتمد الإجابات على مكان تجول الطلاب بالخارج وأنواع النباتات النامية في المنطقة. الإجابات الممكنة موضحة هنا.

(٣) إجابات أ و ب مضمنة في الجدول:

ج-

أنواع البذور	عدد البذور
عشب بني شائك	9
الحسيكة	11
عشبة ضارة صلبة	3
بذرة بيضاء ذات أشواك	2
بذرة بنية مستديرة ذات أشواك	4

(٤) أ- ستجد أن جميع البذور تعلق بالفراء أو الملابس، أما من خلال الأشواك أو الخطافات أو المسننات.

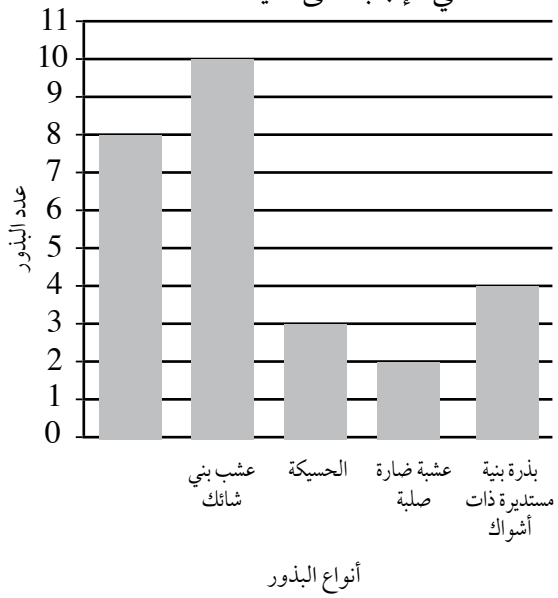
ب- تتنوع أشكال البذرة وأحجامها وألوانها.

ج- تلتصق خطافات البذرة أو مسنناتها أو أشواكها بالجوارب.

(٥) ستعتمد الرسومات على البذور التي عثر عليها الطلاب. ويوضح الشكل التالي بذرة الحسيكة.

بذرة الحسيكة

(٦) يستند التمثيل البياني بالأعمدة على نتائج محددة في الإجابة على العينة.



(٧) يعمل الجورب عمل فراء الحيوانات نظرًا لأن البذور تعلق به.

الموضوع ٢-٣ طرق أخرى لانتشار البذور

في هذا الموضوع، يستكشف الطلاب كيفية انتشار البذور بواسطة الرياح والماء. كما سيتعلمون أيضًا أن بعض البذور تنتشر بنفسها عن طريق انشقاق قرونها (الانفلاق أو الانفجار).

الأهداف التعليمية:

- 5Bp3 يلاحظ كيف يمكن أن تنتشر البذور بطرق متنوعة.
- 5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.
- 5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- 5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.
- 5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.

التكامل:

- يقيس الطلاب الطول والوقت ويتعاملون مع الأشكال، والتي ترتبط بالرياضيات.

أفكار للدرس:

- حاول إحضار أمثلة على البذور التي يتم نشرها بواسطة الرياح إلى الصف. اجعل الطلاب ينفخون في البذور وراقب انتشارها في الهواء. وضح ذلك إذا كانت لديك بذرة واحدة أو بذرتان. ثم تحدث عن سبب انتشار هذه البذور في الهواء.

- اعرض على الطلاب، إن أمكن، مقاطع فيديو عن قرون البذور المتفجرة والبذور التي يتم نشرها بواسطة الماء. (ارجع إلى قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT)). بعد مناقشة الطرق المختلفة لانتشار البذور غير تلك المتعلقة بالحيوان بحيث يتسنى للطلاب حل الأسئلة من 1 إلى 3 في كتاب الطالب.

- بالنسبة للنشاط ٢-٣، سيحتاج الطلاب إلى جمع بعض البذور. إذا لم يكن لديك الوقت الكافي، يمكنك أن تطلب إليهم جمع البذور وإحضارها معهم قبل دراسة الموضوع بيوم. ينبغي عليهم فحص البذور وتصنيفها على حسب صفاتها، على سبيل المثال، البذور الشائكة. يمكنهم بعد ذلك الاستعانة بهذه الصفات لتحديد كيفية احتمالية نشر هذه البذور. كإجراء احتياطي، قم بإعداد المجموعة الخاصة من البذور التي يمكن للطلاب ملاحظتها في حالة عدم تمكنهم من العثور على أي بذور. حاول إيجاد بذور تنتشر بطرق مختلفة. وإذا كنت تعيش في مكان مكتظ بالسكان ولا تتوفر به مساحات كبيرة من النباتات، فابحث عن صور لبذور مختلفة في كتالوجات البذور أو على الإنترنت، وقم بإعداد مجموعة من البطاقات يمكن لمجموعات الطلاب ملاحظتها للتعرف على مختلف طرق انتشار البذور. تحتوي ورقة المصادر ٢-٣ على صور يمكن الاستعانة بها لهذا الغرض.

- في ورقة العمل ٢-٣، يُطلب إلى الطلاب تصميم بذرة يمكن نشرها بواسطة الرياح. ينبغي أن يتحلى الطلاب بالقدرة على استخدام معرفتهم الحالية بشأن البذور التي يتم نشرها بواسطة الرياح للتعرف على العوامل التي تؤثر على حركة البذور، مثل الشكل وطول الأجنحة. كما يمكن أن تطلب إليهم تقديم اقتراحات حول هذه العوامل قبل البدء في ورقة العمل. ناقش العوامل التي ينبغي وضعها في الاعتبار عند التخطيط لاختبار عادل. يرتبط ذلك بمهارات الاستقصاء العلمي. اطرح الأسئلة

التالية على سبيل المثال، هل يمكنهم استخدام نفس نوع البذور أم لا؟ كيف يمكنهم محاكاة الرياح والتأكد من تناسب سرعة الرياح؟ ما أوجه الاختلاف بين كل بذرة يختبرونها؟

- تأكد من قدرة الطلاب على استخدام ساعة إيقاف نظرًا لضرورة الدقة في المدة الزمنية التي تظل فيها البذور في الهواء. وضح للطلاب بالصف كيفية استخدام ساعة إيقاف.
- تتمثل الطريقة المثلى لمحاكاة الرياح في الاستعانة بمروحة. في حالة عدم توفر مروحة كهربائية، يمكنك أن تطلب إلى الطلاب التلويح بكتب التمارين الخاصة بهم في الهواء لمحاكاة حركة الهواء. ومع ذلك، من عيوب هذا الإجراء عدم ثبات حركة الهواء، وبالتالي فإن اختبار البذور المجنحة لن يكون عادلًا. في هذه الحالة، ليس على الطلاب سوى إسقاط البذور من ارتفاع محدد وقياس وقت بقاء البذور في الهواء.
- يعمل التمرين ٢-٣ في كتاب النشاط على دعم التعلم من هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٣

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بذور يتم جمعها من البيئة المحيطة (اجمع البذور بنفسك كإجراء احتياطي في حالة عدم تمكن الطلاب من العثور عليها؛ تأكد من حصولك على أمثلة على البذور التي يتم نشرها بطرق مختلفة)
- عدسة مكبرة.

الأمن والسلامة:
ينبغي على الطلاب غسل أيديهم بعناية بعد هذا النشاط.

يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من 4 أو 5 طلاب.

ستعتمد البذور التي تم تجميعها على مكان وجودك وفي أي وقت من العام. ساعد الطلاب في التعرف على البذور. في حالة عدم قدرتهم على التعرف عليها، قم بإعداد أسماء وصفية، مثل "بذرة صغيرة مستديرة شائكة".

ينبغي أن يتحلى الطلاب بالقدرة على التعرف على البذور ذات الأجنحة التي يتم نشرها بواسطة الرياح، أو البذور ذات الأشواك أو الخطافات أو المسننات التي يتم نشرها من خلال فراء الحيوانات، أو البذور الموجودة داخل الثمار الناضجة والتي يتم انتشارها من خلال فضلات الحيوان، أو البذور كبيرة الحجم التي تتركها الحيوانات بعد تناول الثمرة.

ينبغي على الطلاب تسمية البذور على رسوماتهم وكذلك أية أجنحة أو خطافات أو مسننات أو أشواك موجودة على البذور.

ورقة العمل ٢-٣

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بذور
- ورقة
- مقص
- أشرطة لاصقة
- كرسي
- شريط متري
- ريش أو شرائط لإعداد الأجنحة
- من المفيد للغاية الاستعانة بكاميرا فيديو أو هاتف خلوي (محمول) لتسجيل طفو البذور.

الأمن والسلامة:
اجعل طالبًا آخر يحكم قبضته على الكرسي لتثبيته.

يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من 4 أو 5 طلاب.

ينبغي عليهم أيضًا استخدام بذور ذات أحجام متماثلة. عادة لا يتم انتشار البذور الكبيرة بفعل الرياح. تعد بذور تبّاع الشمس خيارًا جيدًا. ينبغي عليهم أيضًا استخدام ورق متماسك خفيف الوزن.

اجعل الطلاب يمعنون النظر في بعض البذور التي يتم نشرها بواسطة الرياح مع اختبارها، إن أمكن، للحصول على أفكار بشأن تصميماتهم.

ثبّت المروحة على طاولة بحيث يتحرك هواؤها بشكل أفقي في الغرفة. حدد موقعًا قياسيًا لإسقاط البذور فوق المروحة، وليكن 2 m، وضع شريط متري حول الأرضية أسفل المروحة لقياس المسافة المقطوعة. يمكن للطلاب الوقوف على الكراسي أو السلم النقال لبلوغ ارتفاع 2 m، إذا اقتضت الحاجة.

ساعد الطلاب في تحديد وقت بقاء البذور في الهواء، إذا لزم الأمر. ستسقط البذور بسرعة. سيحتاج الطلاب إلى معرفة كيفية استخدام ساعة الإيقاف بطريقة صحيحة.

التقييم:

- هل يمكن للطلاب التعرف على صفات البذور التي يتم نشرها بواسطة طرق مختلفة؟ اطلب إلى الطلاب ذكر صفة واحدة أو صفتين يمكنهم استخدامهما لمعرفة البذور المنتشرة بواسطة الحيوانات والماء والرياح والانشقاق.
- يمكنك أيضًا استخدام الاختبار المذكور أعلاه في قسم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) لتقييم مدى تحصيل الطلاب

للفكرة الرئيسية للموضوع.

• هل الطلاب قادرون على معرفة عوامل الاختبار العادل؟ يمكنك الاستعانة بهذا المثال. أسقط طلاب الصف الخامس بعض البذور المجنحة من على ارتفاع 2 m وبعض البذور المجنحة من على ارتفاع 1.5 m، وقاسوا مدة بقاء البذور في الهواء. هل كان هذا الاختبار عادلًا؟ ولماذا؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• قد يعجز الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض عن تصميم وإعداد أجنحة للبذور في ورقة العمل ٢-٣. يمكنك مساعدتهم عن طريق إعداد نماذج بالأشكال التي يمكنهم تتبعها وقصها لاستخدامها للاستقصاء.

• أما الطلاب من ذوي التحصيل الدراسي المرتفع، فيمكنك أن تطلب إليهم تكرار تجاربهم في إعداد الأجنحة لجمع أدلة أكثر على الحجم والشكل المثاليين لبقاء البذور في الهواء. ويمكنهم أيضًا استقصاء الآثار المترتبة على حجم البذرة والمسافة والوقت المقطوعين في الهواء، ويمكنهم استنباط معدل طول البذرة المثالي بالنسبة لطول الجناح.

تحدث عن:

يمكن أن يساهم البشر في نقل البذور العالقة في ملابسهم من قارة إلى أخرى بفضل وسائل السفر الحديثة. كذلك تعمل تيارات المحيطات أيضًا على نشر البذور لمسافات طويلة للغاية.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٢-٣ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يحتوي غلاف البذرة الإسفنجي على حيز هوائي يحبس الهواء ويساعد على طفو البذرة.

(٢) إذا كان الجو ساخنًا وجافًا، فستجف القرون وستنفلق مع بعثرة الحبوب خارجها، وبالتالي لن نتمكن من التقاطها لأكلها.

(٣) بواسطة الرياح. لأنها تحتوي على أجنحة ورقية.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

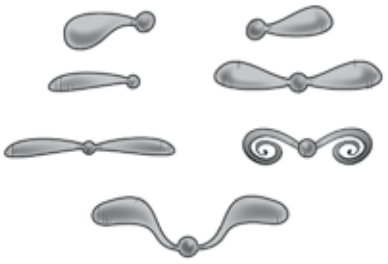
تمرين ٢-٣

(١)

يؤكل	يلتصق بـ	يطير بعيدا	يطفو	ينفجر
برقوق	الحسيكة	هندباء	جوز هند	زهرة البلسم
حشف		جميز	منغروف	سنط
		جاكرندا		

(٢) تحتوي بذرة الحسيكة على أشواك صغيرة ذات خطافات تعلق بفراء الحيوان أو بملابس الإنسان.

(٣) تحتوي بذرة الجميز على جناحين لمساعدتها على الطفو في الهواء.



الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٣

(٤) أ- ينبغي استخدام نفس نوع البذرة في الاختبار العادل. ويجب أن تكون ذات أحجام متماثلة. وينبغي إسقاط البذور من نفس الارتفاع. كما يمكن الاستعانة بمروحة لمحاكاة حركة الرياح. يجب أن تكون سرعة المروحة هي نفس السرعة المستخدمة لجميع البذور التي يتم إجراء الاختبار عليها.

ب وج الإجابات الخاصة بالطلاب.(٥)

يمثل ذلك مجموعة افتراضية من النتائج:

طول الأجنحة (cm)	شكل الأجنحة	زمن التواجد في الهواء (sec)	المسافة المقطوعة (m)
5	بيضاوي	2.5	1.5
10	مستقيم	4	2.5
10	بيضاوي	5	2.1
5	منحني	6	1.8
10	منحني	8	4.0
3	بيضاوي	1.8	1.0
15	مستقيم	9.5	6.2

(٥) أ- يوضح النمط السائد في هذه النتائج أن الأجنحة المستقيمة الطويلة تساعد على بقاء البذور في الهواء لفترة أطول وانتقالها لمسافة أبعد. لاحظ أنه قد تتنوع هذه الأنماط تبعًا لأشكال أجنحة البذور التي أعدها الطلاب وأحجامها.
ب- للتأكد من أن النمط الموجود صحيحًا ومن أن النتائج واحدة في كل مرة.
ج- عدد الأجنحة أو حجم البذور.

الموضوع ٢-٤ أجزاء الزهرة

يتمثل المفهوم الرئيسي الموضح في هذا الموضوع في احتواء الزهرة على أربعة أجزاء رئيسية: السبلات، والبتلات، والأسدية، والكربلة. وتشتمل الأسدية والكربلة على أجزاء عديدة.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp6 يلاحظ أن النباتات تنتج أزهارًا تحتوي على أعضاء ذكرية وأنثوية؛ حيث أن البذور تتشكل عندما تقوم حبوب اللقاح من عضو التذكير بتخصيب البويضة (الأنثوية).
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.

أفكار للدرس:

• اكتشف معرفة الطلاب السابقة لأجزاء الزهرة من خلال عقد جلسة عصف ذهني سريعة. اعرض صورة لإحدى الأزهار في الصف، أو اجعل الطلاب ينظرون إلى الأزهار التي سيستخدمونها في النشاط ٢-٤ أ، واطلب إليهم تسمية أكبر عدد ممكن من أجزاء الزهرة قدر استطاعتهم وإذا أمكن الحصول على زهرة الرمان لإحتوائها على جميع أجزاء الزهرة.

• تأكد من توافر الأزهار لدى الطلاب لإبداء ملاحظتهم عليها. أخبر الطلاب أنه يتعين عليهم الحصول على إذن لالتقاط الأزهار. أخبرهم أيضًا بعدم قطف الأزهار الضارة إطلاقًا، مثل الدفلة أو الأضالية أو الحشف أو الوستارية أو أي نبات من عائلة الحشيشة اللبنية. تحقق مما إذا كانت الأزهار التي تنمو في منطقتك ضارة أم لا قبل تدريس هذا الموضوع.

• قد يكون من المفيد تحضير باقة أزهار خاصة بك في حالة عجز الطلاب عن إيجاد الأزهار. ستتوقف الأزهار المتوفرة على موقعك الجغرافي والوقت من العام. أخبر الطلاب أن يقوموا بجمع الأزهار الكبيرة بدرجة كافية من أجل رؤية أجزائها بسهولة، ويمكنهم استخدام عدسات مكبرة مع الأزهار الأصغر حجمًا. بعد ذلك، اجعل الطلاب يؤدون نشاط ٢-٤ (أ). بعد النشاط، ناقش الأجزاء المختلفة للزهرة. ثم انتقل إلى النشاط ٢-٤ ب.

• في ورقة العمل ٢-٤أ، يلاحظ الطلاب الزهرة ويتابعونها. ستحتاج إلى الانتظار لمدة تتراوح من أسبوعين إلى أربعة أسابيع لكي تجف معظم الأزهار بشكل ملائم.

• في ورقة العمل ٢-٤ ب، تتوفر لدى الطلاب الفرصة لتطوير مهارة الاستقصاء العلمي في التعرف على الأنماط واستخدامها لوضع التنبؤات. ذكِّر الطلاب بأن النمط ما هو إلا تغير منتظم في الأعداد، أو اتجاه عام لزيادة الأعداد أو نقصانها، أو بيانات تكرر نفسها. وفي هذه الحالة، ينبغي عليهم ملاحظة النمط في عدد أجزاء الزهرة، وهو الأعداد المضاعفة لعدد السبلات. يجب أن يكون الطلاب قادرون على استخدام هذه الملاحظة والتعرف على النمط للتنبؤ بأن الزهرة التي تحتوي على ثماني سبلات ، يكون بها ثماني أسدية وثمانية بتلات على الأرجح. تحدث عما إذا كانوا يعتقدون أن لديهم دليلًا كافيًا لاستنباط استنتاجات من النتائج المعطاة أم لا. بصفة عامة، كلما ازدادت البيانات التي تلائم النمط، ازداد الاستنتاج تأكيدًا.

• لدعم المعرفة المتوفرة لديهم وممارسة مهارات الاستقصاء العلمي، يمكن للطلاب الإجابة عن الأسئلة من ١-٣ في كتاب الطالب.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٤ أ

سيحتاج كل طالب أو مجموعة ثنائية إلى:

زهرة (تأكد من حصولك على إذن لجمع الأزهار).
عدسة مكبرة.

الأمن والسلامة:

عليك معرفة الطلاب الذين يعانون من الحساسية المرتبطة بالنبات أو من يعانون من حمى القش. أخبرهم أنهم بصدد التعامل مع الأزهار، وذكرهم دائمًا بضرورة تناول أي دواء قد يحتاجونه قبل المجيء إلى المدرسة.

ينبغي على الطلاب العمل كل على حدة في حالة توافر أعداد كافية من الأزهار، كما يتناسب العمل في مجموعات ثنائية أيضًا.

تتوقف الملاحظات والإجابات على أنواع الأزهار قيد الدراسة. يجب أن يتمكن الطلاب من إيجاد السبلات والبتلات والأسدية والميسم. وتتميز حبوب اللقاح بأنها مسحوق أصفر أو برتقالي أو بني اللون سيتمكن الطلاب من

رؤيتـه على أصابعهم عند لمس المُتك. وفي أغلب الأحيان، يتسم الميسم باللزوجة لتلتصق حبوب اللقاح به.

نشاط ٢-٤ ب

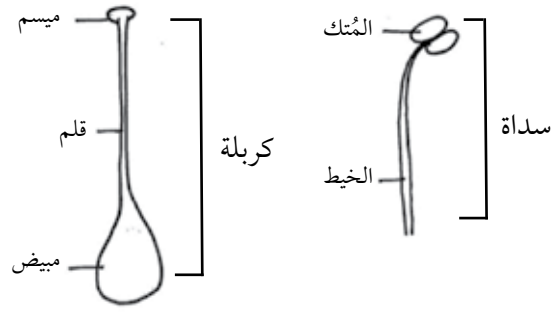
ستحتاج كل مجموعة ثنائية إلى:
زهرة
عدسة مكبرة
ملاقط صغيرة.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات ثنائية.

يتحتـم علـى الطلاب مراعاة عـدم جذب الأسـدية عند إزالة البتلات والسـبلات. تعد الأزهار المناسـبة لهذا النشاط هي أزهـار البتونيـا أو الزنابـق أو النرجـس أو الخطمي. بالنسـبة لزهـرة الخطمـي، ترتبط الأسـدية بالميسـم، ولكـن لا يزال يمكـن إيجادهما بسـهولة. وإذا كانت هـذه الأزهار المحددة لا تنمـو في منطقتك، فحاول إيجاد أزهار مماثلة. لا تناسـب أزهـار الأقحوان والقزحيات هذا النشـاط نظـرًا لأن تركيبها معقد للغاية. كما أن الورود تحتوي على محيطات عديدة من البتلات، لذلك ينطوي رسمها على صعوبة بعض الشيء.

تأكد من أن الطلاب على علم بتنوع أجزاء الزهرة في مظهرها من نبات إلى آخـر. تترتب أجزاء الزهرة في مضاعفات ثنائية أو ثلاثية أو رباعية أو خماسـية تبعًا لنوع الزهرة. على سـبيل المثـال، من المرجـح أن الزهرة المكونة من خمس سـبلات سـتحتوي علـى خمـس أو عشـر بتلات وأسـدية. وعـادة ما يوجد ميسـم واحد فقـط، ولكن أزهـار مثـل البتونيا تحتوي على العديد من المياسم.

ينبغي أن تكون رسومات الطلاب مماثلة للرسم التالي.



ورقة العمل ٢-٤أ

- سيحتاج كل طالب إلى:
- زهرة
- كتب ثقيلة
- جريدة
- مناديل ورقية
- شريط لاصق شفاف
- مقص
- عدسة مكبرة

ينبغي أن يعمل الطلاب بشكل فردي.

تأكـد مـن حصولك علـى إذن بالتقاط الأزهار قبـل البدء. أو كإجـراء بديـل، احصـل علـى الأزهار مـن مصدر آخـر كما عرضنا سابقًا.

اجمـع الأزهـار فـي يوم مشـمس جاف بعـد أن يجـف ندى الصبـاح، ولكـن علـى أن يكـون ذلـك قبـل شـمس الظهيرة الحارقـة. اختـر الأزهـار الأكثـر حداثـة ونضـارة، لأن هـذه الأزهـار سـتكون الخيـار الأمثل للتجفيـف. التقـط الأزهار بعناية. أي كدمات سـتتحول إلـى اللون البني أثناء التجفيف. شـجع الطـلاب على جمع أزهـار كبيرة نسـبيًا والتي تحتوي على أجزاء تسـهل رؤيتها ورسـمها. ومن الأزهار التي يمكن ضغطهـا جيـدًا أزهـار البتونيا والبـازلاء الحلـوة والأقحوان وإبرة الراعي والعائق والآذريـون والمريمية. من الواضح أن الأزهار المتوفرة سـتعتمد على موقعك الجغرافي والموسـم الـذي تكـون فيه. وسـتكون أي زهرة ملونة وليسـت ضخمة للغاية (مثل الورود والأضاليا) هي الأنسب لتجفيفها.

عندمـا يضغـط الطلاب علـى الأزهـار، ينبغـي عليهم وضع الأزهار بين زوج من المناديل الورقية وذلك لتجنب تسـرب حبـر الطباعة إلـى داخل البتلات. وتعتبر كتـب أدلة الهواتف القديمة أداة مثالية لضغط الأزهار.

تأكـد من تمكـن الطلاب من فرد أكبر عدد ممكـن من البتلات دون الإضرار بالزهرة. وكلما كانت الزهرة طرية ومرنة، ازدادت سـهولة ضغطها وتجفيفها. ستحتاج إلى الانتظار لمدة تتراوح من أسبوعين إلى أربعة أسـابيع لكي تجف معظم الأزهار بشكل ملائم. فالأزهار الأصغر حجمًا والأرفع سـمكًا تجف بصورة أسـرع، بينما تستغرق الأزهـار الضخمـة وقتًا أطـول. تأكد مـن أن تترك الزهـرة في مكان جـاف لأن بعـض الأزهار قـد يصيبها العفن عنـد وضعها في خزانة ملابـس نظرًا لعـدم تجدد الهواء داخلها. ومـن الجيد تغيير الجريدة بعـد حوالي أسـبوع لإزالـة أي رطوبة قـد تمتصها الزهـرة. وعندما

تكون الأزهار جافة وأشبه بالورق، تصبح جاهزة.

ثمة طرق بديلة أسرع لتجفيف الأزهار. يمكنك تجفيف الأزهار في الفرن. اضبط الفرن على أدنى درجة حرارة. انشر الأزهار على صينية خبز دون إلحاق الضرر بها. ثم، ضع الصينية داخل الفرن. اترك باب الفرن مفتوحًا قليلًا للسماح بمرور الهواء. واترك الأزهار داخل الفرن لعدة ساعات. لا يوجد وقت معين لتجفيفها، حيث إن درجات حرارة الفرن ومحتوى رطوبة الأزهار يختلف من زهرة إلى أخرى. تابع الأزهار بين الحين والآخر، وقم بإزالتها عندما تصبح البتلات قاسية والسيقان لم تعد مرنة. أزِل صينية الخبز من الفرن، واترك الأزهار طوال الليل. سيؤدي ذلك إلى تجفيف الأزهار كليةً مع ضمان عدم وجود أي أثر للرطوبة التي قد تتسبب في حدوث عفن.

يمكن تجفيف الأزهار في فرن الميكروويف كما يلي: ضع زوجًا من المناديل الورقية على طبق آمن الاستخدام في الميكروويف. انشر الأزهار بالخارج على مناديل ورقية دون إلحاق الضرر بها. ضع زوجًا آخر من المناديل الورقية مع وضع طبق الميكروويف فوق الأزهار. قم بتسخين الأزهار في درجة حرارة عالية لمدة 30 ثانية. وتحقق مما إذا كانت الأزهار أصبحت جافة دون هشاشة. فإذا كانت الأزهار لا تزال رطبة، فقم بإرجاعها مرة أخرى لمدة 10 ثوانٍ. وكرر العملية إذا لزم الأمر. تمتص المناديل الورقية أية رطوبة ويصيب الأطباق البلل، لذلك يتعين عليك تجفيف الأطباق وتغيير المناديل الورقية مع كل مجموعة أزهار تقوم بتجفيفها. يمكنك فقط ترك المناديل الورقية لكي تجف لبضع دقائق بحيث لا تستخدم الكثير منها. من الأفضل ترك الأزهار على المنديل الورقي لبضع ساعات قبل نقلها. لاحظ ان هذه الطريقة لا تعمل بشكل جيد مع جميع الأزهار. ويفلح هذا الأمر مع الأزهار التي تحتوي على بتلات عديدة وأجزاء عميقة، مثل أزهار الآذريون والورود والقرنفل والزينية. ولكن الأمر لا يتناسب مع الأزهار المحتوية على بتلات رقيقة رفيعة أو تلك المحتوية على أسطح ريشية أو لزجة. لذلك، التقط الأزهار المتماسكة المتفتحة. أما الأزهار ذات البراعم الكاملة، فإنها تفقد بتلاتها بسهولة. وتحتفظ الأزهار الصفراء بلونها بشكل جيد، ولكن البتلات البيضاء قد تتحول إلى اللون البني المائل للرمادي بعد جفافها. وقد تتحول الأزهار ذات اللون البنفسجي والأزرق والأحمر الداكن ويتغير لونها ليصبح داكنًا أكثر بعد جفافها.

بمجرد أن تجف الأزهار، ينبغي على الطلاب قص الشريط اللاصق إلى أشرطة رفيعة ولصقها أسفل الزهرة المجففة المضغوطة في أماكن عديدة لتأمين ثباتها على الصفحة.

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

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

التقييم:

• اطلب إلى الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع رسم زهرة ذات خمس بتلات وميسم واحد. اجعلهم يتنبؤون بعدد البتلات والأسدية التي ستحتوي عليها الزهرة ثم يرسمونها. يمكن للطلاب تبادل الرسومات مع زملائهم للإشارة إلى صحة الرسم من عدمها.

• امنح الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض أجزاء الزهرة المصنوعة من الورق المقوى، واطلب إليهم تجميع الأجزاء لتكوين الزهرة وتسمية كل جزء بها. (راجع ورقة المصادر ٢-٤.)

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن أن تطلب إلى الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض ممن يجدون صعوبة في التعرف على أجزاء الزهرة العمل في ثنائيات مع زميل أكثر قدرة في النشاط ٢-٤ (ب). قد يكون مفيدًا لهؤلاء الطلاب الاستعانة بالرسم لمساعدتهم في إيجاد الأجزاء المتطابقة على العينة. يتناسب الرسم الموجود في صفحة ٢٨ من كتاب الطالب.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إكمال ورقة العمل ٢-٤ ب.

تحدث عن:

يتم تلقيح بعض الأزهار بواسطة الذباب؛ حيث ينجذب الذباب إلى الأزهار من خلال لونها الذي يبدو مثل الدم الجاف ولها رائحة اللحم المتعفن.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد يظن الكثير من الطلاب أن جميع الأزهار تحتوي على الأجزاء الرئيسية الأربعة جميعها. ويطلق على الأزهار المشتملة على الأجزاء الأربعة اسم الأزهار الكاملة. وبعض الأزهار قد تفتقر إلى جزء واحد أو أكثر. فعلى سبيل المثال، لا تشتمل العديد من أزهار الزنابق على سبلات. بينما يشتمل البعض الأخرى، مثل الفافاي والذرة، على الأجزاء الذكرية فقط أو الأجزاء الأنثوية فقط وليس النوعين. ويطلق

على هذه الأزهار اسم الأزهار غير التامة. أما الأزهار التامة فهي تلك التي تحتوي على الأجزاء الذكرية والأنثوية معًا.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-٤ في كتاب النشاط. يعد هذا النوع مناسبًا للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إجراء بعض البحوث واكتشاف المزيد بشأن أزهار الجثة ذات رائحة اللحم المتعفن التي تجذب الذباب. يمكنهم أيضًا البحث عن الإجابات الخاصة بالأسئلة، مثل: أي زهرة جثة هي الأكبر؟ هل توجد زهرة الجثة في بلدك؟ هل يقوم الذباب فقط بتلقيح الأزهار أم أن النباتات "تأكل" الذباب؟

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- المُتك ب- السبلات
ج- المبيض د- البتلات

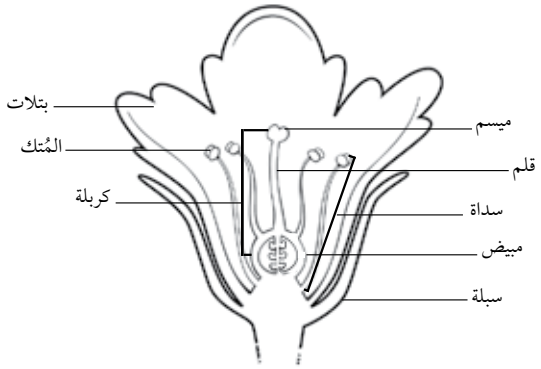
(٢) البتلات

(٣) انظر إلى الأزهار المختلفة. عُد الأزهار من كل لون تراه مع التدوين. انظر إلى العديد من الأزهار، وليس إلى عدد قليل. دوّن النتائج في جدول أو يمكنك التمثيل البياني بالأعمدة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٤

(١)



(٢) أ- السداة (المُتك، الخيط)
ب- كربلة (ميسم، مبيض، قلم)

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٤أ

ستعتمد رسومات الطلاب على الأزهار التي يختارونها.

ورقة العمل ٢-٤ب

(١) لا

(٢) تتماثل أعداد السبلات والبتلات أو تكون أعدادها مضاعفة لبعضها البعض، على سبيل المثال، ثلاث سبلات وست بتلات.

(٣) تتماثل أعداد البتلات والأسدية.

(٤) تحتوي الأزهار إما على ميسم واحد أو على نفس العدد من المياسم مثل عدد السبلات.

(٥) ستحتوي الزهرة على الأرجح على ثماني بتلات وثماني سبلات.

(٦) أ- يتماثل عدد السبلات والبتلات في الزهرة أو يكون مضاعفًا لبعضه بعضًا. تتماثل أعداد البتلات والأسدية داخل الزهرة.
ب- انظر إلى العديد من الأزهار المختلفة وقم بعد أجزائها.

الموضوع ٢-٥ التلقيح

يتمثل المفهومان الرئيسيان الموضحان بهذا الموضوع في التلقيح والإخصاب.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp5 يعرف أنّ الحشرات والرياح تلقّح بعض الأزهار.
- 5Bp6 يلاحظ أن النباتات تنتج أزهارا تحتوي على أعضاء ذكرية وأنثوية؛ حيث أن البذور تتشكل عندما تقوم حبوب اللقاح من عضو التذكير بتخصيب البويضة (الأنثوية).
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.

التكامل:

- في حالة قيام الطلاب بعمل محاكاة لعملية التلقيح، فسيرتبط ذلك بالنشاط المسرحي.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلاب ما إذا لاحظوا قيام أحد المزارعين بالمساعدة في إتمام عملية تلقيح أشجار النخيل. ثم وضِّح لهم كيف تتم هذه العملية.
- اسأل الطلاب بالصف إذا لاحظوا وقوف الحشرات على الأزهار أم لا. لماذا يعتقدون أن الحشرات تزور الأزهار؟ اشرح سبب وقوف الحشرات على الأزهار لكي تنعم بتناول غذائها اللذيذ المتمثل في الرحيق.
- اشرح أن التلقيح عبارة عن عملية نقل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى. حيث يتم نقل حبوب اللقاح من الأجزاء الذكرية للزهرة إلى الأجزاء الأنثوية لزهرة من نفس النوع.
- تحدث عن طرق تلقيح النحل والفراشات للنباتات أثناء حصولها على غذائها. تعلق حبوب اللقاح بأجزاء مختلفة من النحل والفراشات أثناء امتصاصها للرحيق الموجود بباطن الأزهار. ثم تنتقل حبوب اللقاح هذه إلى أجزاء معينة من الزهرة التالية التي تطير إليها النحل والفراشات.

• أخبر الطلاب أنه إذا لم تنتقل حبوب اللقاح إلى زهرة أخرى، فستقوم الزهرة بتلقيح نفسها على الأرجح. ويحدث هذا عند سقوط حبوب اللقاح على ميسم زهرة من نفس النوع.
يمكنك أيضًا تحفيز الطلاب على إجراء محاكاة لعملية التلقيح.

• تحدث عن سمات الأزهار التي يتم تلقيحها بواسطة الحشرات والرياح على السواء. يمكنك إجراء ذلك من خلال طرح الأسئلة. اسأل الطلاب عن كيفية حدوث التلقيح في الأزهار التي لا تجذب الحشرات بألوانها البراقة أو رائحتها أو رحيقها أو تقدم لها ما يفيدها. بعد ذلك، اجعل الطلاب يؤدون نشاط ٢-٥. ينبغي على الطلاب تطبيق معرفتهم بعملية التلقيح للتعرف على الطرق الممكنة لتلقيح كل زهرة.

• أخبر الطلاب أن تكاثر النبات يحدث من خلال التلقيح. ناقش بإيجاز أهمية تكاثر النبات بالنسبة للكائنات الحية. اسأل الطلاب عن كيفية حصولنا على كل هذه الثمار والخضروات التي نأكلها إذا لم تكن عملية التلقيح موجودة. تشكل النباتات أساسًا لجميع سلاسل الطعام بحيث تعتمد كل الحيوانات في غذائها على النباتات إما بشكل مباشر أو غير مباشر. اشرح تأثير عمليتي التلقيح والإخصاب في جعل التكاثر ممكنًا. استعن بالمعرفة المسبقة للطلاب بشأن البذور والثمار والأزهار.

• يمكنك أيضًا عقد مناقشة داخل الصف حول حمى القش، والتي تمثل رد فعل تحسسيًا يحدث غالبًا بسبب حبوب اللقاح.

• يعمل التمرين ٢-٥ في كتاب النشاط على دعم التعلم من هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٥

ستحتاج كل مجموعة إلى:

• مجموعة من الأزهار (في حالة التقاط الأزهار، تأكد من حصولك على إذن بالتقاط الأزهار).

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.
من الأفضل ملاحظة الأزهار في بيئتها. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، يتسنى لك أو لطلابك جمع الأزهار. ويتمثل الإجراء البديل في السماح للطلاب بالنظر إلى صور الأزهار في المجلات أو كتالوجات البذور. ستعتمد الصور التي يرسمها الطلاب والإجابات التي يقدمونها على الأزهار المحددة التي يلاحظونها. بصفة عامة، يتم تلقيح الأزهار ذات البتلات البيضاء أو البتلات الملونة بواسطة الحشرات. ويعتبر النحل من الملقِّحات الأكثر شيوعًا.
في معظم الأحيان، يتم تلقيح الأزهار التي لا تحتوي على بتلات أو تحتوي على بتلات صغيرة للغاية وذات ألوان باهتة بواسطة الرياح.
وعلى الرغم من أن الرسومات العلمية عادةً لا تكون ملونة، فإنه لفكرة جيدة إجراء استثناء في هذا النشاط بحيث يتمكن الطلاب من عرض اللون كسمة للزهرة.

التقييم:

• هل يستوعب الطلاب ما يحدث أثناء التلقيح؟ اطلب إلى الطلاب إعداد رسومات بسيطة معنونة لتوضيح كيفية قيام النحل بتلقيح الزهرة.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض والطلاب غير الماهرين في اللغة العربية ممارسة المفردات المرتبطة بهذا الموضوع عن طريق إجراء تمرين ٢-٥ في كتاب النشاط.

• أما الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع، فيمكنهم إجراء بعض البحوث للإجابة عن أسئلة التحدي.

تحدث عن:

اسأل الطلاب إذا كانوا قد شاهدوا من قبل أحدًا يرتدي ملابس بيضاء في ظل الأشعة فوق البنفسجية. فاللون الأبيض يتوهج تحت الضوء، ولكن الألوان الأخرى لا تتوهج. فسر لهم أن الأزهار البيضاء تعكس الأشعة فوق البنفسجية. ولكن يتعذر علينا رؤية الأشعة فوق البنفسجية، بخلاف الحشرات. التي تراها بنفسجية أو أرجوانية، لذلك تبدو الأزهار البيضاء بنفسجية اللون أمام الحشرات.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• على الرغم مما يعرض معظم الأحيان في الإعلانات عن أدوية الحساسية، نادرًا ما تتسبب الأزهار الملونة الكبيرة في الإصابة بأمراض حساسية حبوب اللقاح أو حمى القش، نظرًا لأن حبوب اللقاح عبارة عن مادة لزجة لأغراض التلقيح بواسطة الحيوانات ولا تنتشر عبر الهواء. إن الأزهار التي يتم تلقيحها بواسطة الرياح من الشائع أن تسبب الإصابة بحمى القش ويندرج تحت هذا النوع أعشاب وأشجار متساقطة معينة وأشجار صنوبر محددة.

• أحيانًا تتطلب النباتات ذاتية التلقيح أيضًا توافر الرياح أو الحشرات لإتمام عملية التلقيح. ويعد نبات الطماطم من النباتات ذاتية التلقيح، ولكن يتم تلقيحها أيضًا بواسطة النحل الطنان الذي يعمل على هز الأزهار. قد تحتاج أزهار الطماطم المزروعة في البيوت الزجاجية إلى هزها يدويًا لحدوث عملية التلقيح.

أفكار للواجبات المنزلية:

توفر الإجابة على الأسئلة من ١ إلى ٤ في كتاب الطالب دعم المعرفة العلمية لدى الطلاب بعملية التلقيح، ناقش

الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لجذب الحشرات.

(٢) أ - لأنها لا تحتوي على عوامل جذب للحشرات.

ب- تحتاج إلى الكثير من حبوب اللقاح نظرًا لأن الرياح تعصفها في جميع الاتجاهات وليس على الأزهار فقط.

(٣) تتمثل عملية التلقيح في نقل حبوب اللقاح الذكرية إلى الكربلة الأنثوية/ الميسم الأنثوي بحيث تحدث عملية الإخصاب لتكوين البذور.

(٤) تحدث عملية التلقيح عندما يتم نقل حبوب اللقاح من الأسدية إلى ميسم زهرة من نفس النوع. أما الإخصاب فيحدث عندما تتحد خلايا البويضات وحبوب اللقاح معًا داخل مبيض الزهرة. ويجب أن تكون الأزهار من نفس النوع من أجل حدوث الإخصاب.

التحدي

تنمو حبوب اللقاح على شكل أنبوب طويل يدعى أنبوب حبوب اللقاح بأسفل ساق الكربلة. وعندما يصل الأنبوب إلى المبيض، تتمكن حبوب اللقاح من دخول المبيض وإخصاب البويضة. وتنبت كل حبة من حبوب اللقاح أنبوبًا وتقوم بإخصاب بويضة واحدة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٥

(١) ينتج **المُتك** في الزهرة مسحوق أصفر اللون يسمى **حبوب اللقاح**.

(٢) يحدث التلقيح عندما تنتقل حبوب اللقاح من **المُتك** إلى **ميسم** زهرة من نفس النوع.

(٣) تستخدم بعض النباتات **الرياح** لنشر حبوب اللقاح بعيدًا.

(٤) تحمل الحشرات **حبوب اللقاح** على أجسامها عندما تقف على الأزهار لتتغذى على **الرحيق**.

(٥) تتحد **حبوب اللقاح** مع البويضات داخل **المبيض** أثناء الإخصاب. وهذا يمثل كيفية تكوين **البذور**.

(٦) يتحول **المبيض** إلى ثمرة.

الموضوع ٢-٦ استقصاء التلقيح

يتمثل المفهوم الرئيسي في هذا الموضوع في أنماط عملية التلقيح.

الأهداف التعليمية:

- 5Bp5 يعرف أنّ الحشرات تلقّح بعض الأزهار.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.

أفكار للدرس:

- لخِّص ما يعرفه الطلاب عن عملية التلقيح من الموضوع السابق.
- اطلب إلى الطلاب أفكارًا حول أنواع الأزهار التي تفضل الحشرات المختلفة زيارتها. على سبيل المثال، هل تقوم الخنفساء بتلقيح زهرة صغيرة مثل زهرة البنفسج؟ لماذا ولِمَ لا؟ يمكنك أيضًا أن تسأل الطلاب عن الأعضاء العديدين لعائلة السنط التي تحتوي على أزهار صفراء لامعة ذات بتلات صغيرة للغاية والكثير من حبوب اللقاح. كيف يتم تلقيحها؟ ستساعد الإجابات على هذه الأسئلة الطلاب على التنبؤ بالملقِّحات التي ستزور مختلف الأزهار في النشاط ٢-٦. في حالة عدم توافر إمكانية متابعة عملية التلقيح في الطبيعة، يمكنك عندئذٍ عرض فيديو عن التلقيح للطلاب. سيجد الطلاب متعة في النظر إلى حبوب اللقاح، والتي عادةً ما تحتوي على أسطح مزينة للغاية. يمكن أن تساهم دراسة أسطح حبوب اللقاح في زيادة فهم الطلاب لكيفية تلقيح الأزهار. على سبيل المثال، تحتوي الأزهار الملقحة بواسطة الرياح على حبوب لقاح صغيرة وناعمة يتم نقلها في الهواء، بينما قد تحتوي الأزهار الملقحة بواسطة الحشرات على حبوب لقاح ذات أشواك تلتصق بأجسام الملقِّحات الحشرية. من الممكن إزالة حبوب اللقاح من الأزهار وفحصها تحت المجهر. لا توفر العدسة المكبرة درجة التكبير الكافية.
- يمكن للطلاب إجراء التمرين ٢-٦ في كتاب النشاط لمساعدتهم على دعم أفكار هذا الموضوع.

في ورقة العمل ٢-٦، والتي يمكن إجراؤها كواجب منزلي، يتم تشجيع الطلاب على إدراك الأنماط في البيانات ووضع تنبؤات.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٢-٦

ستحتاج كل مجموعة إلى:
- نباتات تحتوي على أزهار.
- ساعة إيقاف.

ينبغي أن يعمل الطلاب في مجموعات مكونة من 4 أو 5 طلاب.

سيحتاج الطلاب إلى الذهاب للخارج وملاحظة الأزهار لمدة لا تقل عن 30 دقيقة. إذا كانت المدرسة في مكان حضري ولا يتوفر بها سوى القليل من المتنزهات أو الحدائق، فقد تحتاج إلى تنظيم رحلة قصيرة إلى حديقة نباتية أو مكان مماثل بالقرب منك. نسق مع إدارة المدرسة بخصوص تنظيم الرحلة في وقت مناسب. ستحتاج أيضًا إلى اختيار وقت من العام تزهر خلاله الكثير من النباتات. يعد فصل الربيع وفصل الصيف هما الأنسب لذلك.

لا يعتبر الطقس البارد أو الغائم طقسًا جيدًا لملاحظة عملية التلقيح، نظرًا لخمول العديد من الحشرات في تلك الأحوال الجوية.

إذا عجزت عن ملاحظة عملية التلقيح الفعلية في الطبيعة، يمكنك عرض مقاطع فيديو عن التلقيح للطلاب مع لفت أنظارهم إلى ملاحظة الملقِّحات المختلفة وسمات الأزهار التي يلقحونها.

يمكن للطلاب الجلوس بجوار زهرة وملاحظة الحشرات التي تزورها. ينبغي عليهم تدوين ملاحظة باسم النبات ونوع الحشرات التي تزوره ومعدل زيارة الحشرات للزهرة. اطلب إلى الطلاب تدوين ملاحظة بكل ما يتعلق بتركيب الزهرة والذي يعد مهمًا لجذب الحشرات، على سبيل المثال، بتلات مسطحة عريضة يمكن للحشرات الهبوط عليها والاستقرار فوقها. تصدر بعض الأزهار رائحة.

ينبغي على الطلاب أيضًا ملاحظة ما إذا كانت الحشرات مثل النحل تزور جميع الأزهار أم بعضها فقط. هل تزور الحشرات الأزهار الجافة؟

قد تقضي أنواع مختلفة من الملقِّحات فترات مختلفة في زيارة الأزهار. على سبيل المثال، تزور النحل الزهرة في كثير من الأوقات أكثر من زيارة الفراشات أو الخنافس لها.

ستعتمد نتائج الطلاب لنشاط ٢-٦ على الأزهار المحددة قيد الملاحظة. النتائج الممكنة موضحة هنا. تعتمد الإجابات الخاصة بالأسئلة الموجودة في نهاية النشاط على هذه النتائج.

اسم الزهرة	وصف الزهرة	تنبأ كيف يتم تلقيح الزهرة	الحشرات التي تقف على الزهرة	عدد المرات
الأقحوان	صغيرة، صفراء اللون، بها الكثير من حبوب اللقاح	النحل	الفراشات، النحل	الفراشات 3 النحل 5
الورد	صفراء، كبيرة، ذات رائحة، ليس لديها الكثير من حبوب اللقاح	النحل	النحل، الخنافس، الفراشات	النحل 5 الفراشات 2 الخنافس 1
الأعشاب	صغيرة، بنية اللون، دون بتلات، بها الكثير من حبوب اللقاح	الرياح	بلا	0
الزنابق	كبيرة، بيضاء، الكثير من حبوب اللقاح، الرحيق	النحل، الخنافس	النحل	النحل 7 الخنافس 3

التحدي

لا تتمكن الحشرات من رؤية اللون الأحمر بصورة جيدة، لذلك فهي لا تنجذب بصفة خاصة إلى الأزهار الحمراء مقارنة بالأزهار ذات الألوان الأخرى. أما الطيور فتتمكن من رؤية الأحمر بوضوح، وتنجذب إلى الأزهار الحمراء الأسطوانية كبيرة الحجم التي تنتج الكثير من الرحيق.

التقييم:

- هل يمكن للطلاب مطابقة الأزهار مع ملقِّحاتها؟ أحضر مجموعة من الأزهار إلى الصف أو اجمع صورًا عن الأزهار المختلفة. اطلب إلى الطلاب مطابقة كل زهرة مع ملقِّحها مع تقديم سبب على إجاباتهم.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- بعض الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض لا يزالون يجدون صعوبة في مطابقة الملقِّحات مع أنواع معينة من الأزهار، لذلك يمكن تقديم بعض الصور الخاصة بالأزهار مع طرح الأسئلة التوجيهية عليهم والتي من شأنها مساعدتهم في التعرف على سمات الأزهار التي تجذب مختلف الملقِّحات.
- أما الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المرتفع، فيمكنهم إجراء بعض البحوث لإيجاد الإجابة عن سؤال التحدِّي. يمكنهم أيضًا ملاحظة الأزهار الحمراء المتوفرة في المنطقة المحلية التي تتواجد بها لاكتشاف الملقِّحات التي تزورها في معظم الأحيان.

تحدث عن:

اسأل الطلاب عن الألوان الأكثر سهولة في رؤيتها في الظلام. تنجذب حشرات العث إلى الأزهار البيضاء كبيرة الحجم التي يمكنها رؤيتها بسهولة أثناء الليل، والتي تتميز برائحتها الزكية

النفاذة واحتوائها على الكثير من الرحيق. وفي أغلب الأحيان، تصبح الرائحة أقوى في المساء. وتحتوي هذه الأزهار على أنابيب طويلة تناسب ألسنة حشرات العث بحيث تتمكن من الحصول على الرحيق. ولا تتمكن الحشرات الخالية من الألسنة الطويلة من الوصول إلى الرحيق.

أفكار للواجبات المنزلية:

• ورقة العمل ٢-٦. ناقش الإجابات داخل الصف. يمكن للطلاب تبادل العمل ومراجعة إجابات بعضهم البعض من أجل تقييم الزملاء.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٢-٦

(١) أزهار الزنابق هي التي تزورها الحشرات باستمرار لأنها تتسم بأنها كبيرة الحجم وبارزة وملونة بحيث تجذب الحشرات، وتحتوي عادةً على الكثير من حبوب اللقاح والرحيق.

(٢) النحل هو الذي يزور الأزهار باستمرار.

(٣) ستعتمد الإجابات على التنبؤات التي وضعها الطلاب.

(٤) أ - تزور الحشرات الأزهار الملونة أو ذات البتلات البيضاء.

ب- تنجذب الحشرات إلى ألوان البتلات.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٦

(١) النحل (٢) الخنافس

(٣) عشر مرات

(٤) لون البتلات

الرائحة

الرحيق

(٥) في عملية التلقيح، يتم نقل حبوب اللقاح من المُتك (الأعضاء الذكرية) إلى الميسم (الأعضاء الأنثوية) الخاص بالزهرة بحيث تتمكن حبوب اللقاح من إخصاب البويضات ومن ثم تتكون البذور.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٢-٦

(١) أ- أبيض ب- أصفر

ج- أخضر

(٢) أ- النحل ب- الفراشات

(٣) أ- لا ب- الرائحة والرحيق

(٤) أ- ستتسم الزهرة الملقحة بواسطة الخنافس بكبر حجمها واحتوائها على الكثير من حبوب اللقاح والرحيق لتتغذى عليه الخنفساء. وعلى الأرجح، ستكون خضراء أو بلون كريمي أو بلون أخضر باهت مائل إلى الاصفرار.

ب- الرسومات الخاصة بالطلاب لعرض سمات الزهرة الملقحة بواسطة الخنفساء والتي تم تحديدها في الجزء (أ).

الموضوع ٢-٧ دورة حياة النبات

يتمثل المفهوم الرئيسي الموضح في هذا الموضوع في دورة حياة النبات.

الأهداف التعليمية:

• 5Bp7 يتعرف على أن النباتات الزهرية ذات دورة حياة تشتمل على التلقيح، والاخصاب، وإنتاج البذور، وانتشارها، والإنبات.

التكامل:

• يربط هذا الموضوع بين العمليات التي تحدث في حياة النبات والتي تعرف عليها الطلاب مسبقًا. في الصف الأول، تعلم الطلاب أن النبات ينمو من البذور. في الوحدة الأولى من الصف الخامس، اكتشفوا المزيد عن عملية الإنبات. في هذه الوحدة، أدرك الطلاب عمليات التلقيح والإخصاب وإنتاج البذور ونشر البذور. وينبغي أن يكونوا قادرين الآن على الربط بين كل هذه العمليات التي تحدث في مراحل مختلفة من تطور النبات من بذرة إلى بذرة في دورة الحياة.

أفكار للدرس:

• ذكِّر الطلاب بشأن العمليات المختلفة التي تحدث في النبات والتي تم تناولها في هذه الوحدة وفي الوحدة الأولى. اسأل الطلاب عن سبب أهمية كل عملية للنبات.

• استعن بورقة المصادر ٢-٧ لإعداد سلسلة من البطاقات التي تمثل دورة حياة النباتات مع إعداد بطاقة واحدة لتمثيل كل خطوة. ثم، أعطِ مجموعة من البطاقات لكل ثنائي من الطلاب. وجههم إلى تنظيم البطاقات بترتيب صحيح لتمثيل دورة حياة النبات. اطلب إلى الطلاب شرح ما يحدث في كل خطوة لضمان فهمهم لكل خطوة.

• هنـاك خيـار آخر يتمثل في إيجاد صـور عن النباتات في مراحـل متنوعـة في دورة الحيـاة. اطلب إلـى الطلاب وضع الصور أسفل المرحلة المناسبة في دورة الحياة.

• اختم الموضوع من خلال إجابة الطلاب عن الأسئلة من ١ إلى ٤ في كتاب الطالب.

• يمكـن للطـلاب اسـتقصاء دورة حيـاة النبات بأنفسـهم كنشـاط عملي على دورة حياة النبات، حيـث يمكنهم إنبات البـذور مثـل الفـول أو العـدس، مـع ملاحظة مراحـل النمو والتطور وتدوينها على مدار عدة أسابيع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- بذور
- تربة
- أصص نباتات.

ينبغـي أن يعمـل الطـلاب في مجموعـات مكونة مـن 4 أو 5 طلاب.

اسـتخدم نبات من فصيلة الكرنبيات ينمو بسـرعة، إن أمكن، مثـل بذور الخردل الأبيض أو بذور اللفت، لأنها تكمل دورة حياتها خلال شهر تقريبًا. أما الفول فيستغرق من شهرين إلى ثلاثة أشهر بدءًا من الإنبات وحتى تكوين البذور والثمار.
يمكـن للطـلاب إنبـات البـذور مثـل الفـول أو العـدس، مع ملاحظـة مراحـل النمـو والتطـور وتدوينهـا على مـدار عدة أسـابيع. يجب وضع أصص النباتات في مكان مشـمس دافئ لمساعدة النباتات على النمو بسرعة قدر الإمكان. ينبغي على الطلاب فحص أصص النباتات كل عدة أيام لمعرفة إذا كانت بحاجـة للمـاء أم لا. فإذا كانـت التربة رطبة، فلـن تحتاج إلى ماء. ذكِّر الطلاب بأن النبات لن ينمو في تربة مبللة كثيرًا.
يمكن للطلاب تدوين ملاحظاتهم عن دورة حياة النبات بطرق شـتى. ويتسنى لهم أيضًا إعداد رسومات معنونة عن المراحل المختلفة. ويمكنهم جمع رسوماتهم في كتاب صغير مع ذكر التاريـخ علـى كل صفحة كإطار زمني لنمـو النباتات. إذا كان الصـف مـزودًا بأجهزة كمبيوتـر، يمكن للطـلاب تصوير كل مرحلة من دور حياة النبات تصويرًا فوتوغرافيًا وإعداد عرض تقديمي ببرنامج PowerPoint عن ملاحظاتهم.

التقييم:

بمقدورك تقييم فهم الطلاب لدورة حياة النباتات باسـتخدام أداة التقييم التالية.

التنبؤات	فوق المستوى	عند المستوى	دون المستوى	تعليقات
يمكن للطالب شرح دورة الحياة مستخدمًا مفرداته الخاصة.	3	2	1	
يمكن للطالب إعداد تسلسل لمراحل دورة الحياة بالترتيب الصحيح.	3	2	1	
يمكن للطالب مطابقة كل مرحلة من المراحل بالصورة الصحيحة لها.	3	2	1	
يمكن للطالب رسم جميع مراحل دورة الحياة.	3	2	1	
يتمكن الطالب من تسمية مراحل دورة الحياة.	3	2	1	

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• قـد يجـد الطـلاب ذوو التحصيل الدراسـي المنخفض صعوبة في اسـتيعاب مفهوم مخطط دورة الحياة. قدم الدعم لهم عن طريق شـرح عـدم احتواء مخطط الـدورة على بداية أو نهاية. فهو عبارة عن مخطط يشـرح العمليات التي تحدث للنبات باستمرار. تتمثل النقطة المهمة في فهم ترتيب مراحل حدوث العملية.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع الإجابة عن سـؤال "تحدث عن!" والذي على الأغلب يتطلب بعض البحث أو استخدام القاموس.

تحدث عن:

يمكنك أن تطلب إلى الطلاب اسـتخدام قاموس للبحث عن معانـي المفردات التـي تبدو غيـر معلومة لهـم غالبًا. تموت النباتـات الحوليـة بعد أن تزهـر وتنتج الثمار والبـذور. بينما تزهر النباتات المعمرة وتقوم بإنتاج البذور كل عام.

أفكار للواجبات المنزلية:

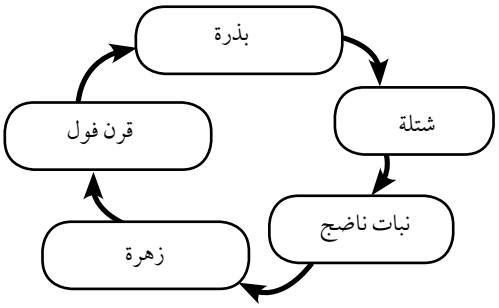
• تمريـن ٢-٧ فـي كتاب النشـاط. ناقش الإجابات داخل الصـف. يمكـن للطـلاب تبـادل العمـل ومراجعـة إجابات بعضهم البعض بغرض تقييم الأقران.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١)

مرحلة دورة الحياة	العملية
بذرة	الإنبات
شتلة	النمو
نبات ناضج	التلقيح
نبات ناضج	الإخصاب
ثمرة	إنتاج البذور
ثمرة	انتشار البذور

(٢)



(٣) نظرًا لحدوث العمليات في دورة الحياة مرارًا وتكرارًا، فهي لا تتوقف إطلاقًا.

(٤) أ- نبات الفول أو الطماطم أو الذرة أو أي مثال آخر مناسب

ب- شجر الخوخ أو شجر البرتقال أو الصبار أو أي مثال آخر مناسب.

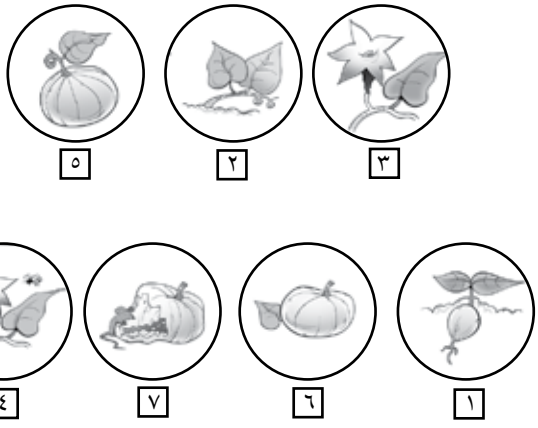
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٢-٧

(١)

١- الإنبات ٢- النمو ٣- الإزهار ٤- التلقيح
٥- الإخصاب ٦- تكوين الثمرة والبذرة ٧-إنتشار البذور

(٢)



الموضوع ٢-٨ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

يمكن أن يُطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الموجودة بصفحات «تحقق من تقدمك» من كتاب الطالب (الصفحات ٣٦-٣٧) وصفحة «المراجعة اللغوية» صفحة ٢٦ من كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ - انتشار البذور

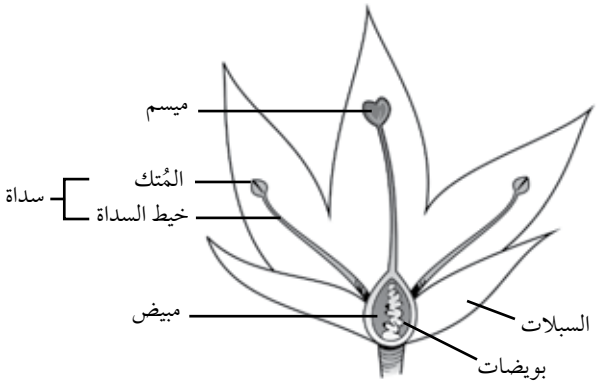
ب- حتى يتسنى للبذور الانتشار بعيدًا عن النبات الأصلي بحيث يتوفر لها المساحة والماء والضوء الكافي للنمو وتكوين نباتات جديدة.

ج- يمكن للحيوانات أكل البذور ونشرها من خلال فضلاتها. ويمكنها حمل البذور العالقة في فرائها ودفنها في التربة. وتقوم أيضًا بأكل الثمار وترك البذرة وراءها على الأرض.

د- البذرة (أ) تم نشرها بواسطة الرياح - فهي تحتوي على جناحين يساعداها على الطفو في الهواء. أما البذرة (ب) فقد تم نشرها من خلال الانشقاق - فقد جف قرن البذور وانفلق طاردًا إياها خارجه.

هـ- بواسطة الماء، على سبيل المثال، جوز الهند أو المنغروف.

(٢) أ- وب



ج- البويضات

د- الإخصاب

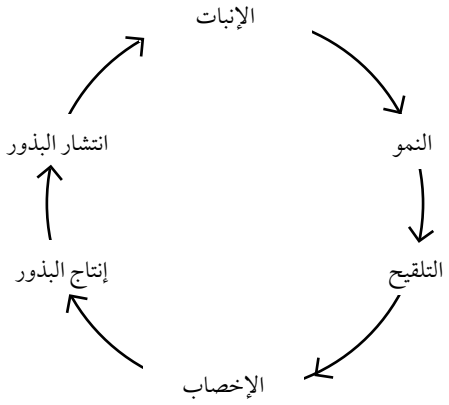
هـ- المبيض

(٣) أ- الزهـرة (ب). تحتـوي علـى بتـلات زاهيـة الألوان وذات رائحة.

ب- نحلة أو فراشة أو خنفساء

ج- الزهرة (أ). تتسم بأنها غير زاهية الألوان، كما أنها صغيرة للغاية.

(٤)



الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

(١) انتشار البذور

(٢) أ- التلقيح

ب- حبوب اللقاح

ج- البتلات، الرحيق

(٣) الإخصاب

(٤) المبيض

(٥) دورة الحياة

خلفية معرفية

التغيرات التي تطرأ على حالات المادة

عندما تتغير المادة من حالة إلى أخرى فإننا نقول أنها خضعت لتغير في الحالة. ودائمًا ما يصاحب تغيرات الحالة هذه تغيرات في الحرارة. والحرارة شكل من أشكال الطاقة. وعند تغير حالة المادة إما أن تكتسب الحرارة، وإما أن تفقد الحرارة. وعلى الرغم من أن المحتوى الحراري للمادة يتغير عند تغير الحالة، إلا أن درجة الحرارة نفسها لا تتغير. ويلخص الجدول التالي التغيرات التي تطرأ على حالة المادة.

وصف تغير الحالة	مصطلح تغير الحالة	حركة الحرارة أثناء تغير الحالة	تغير درجة الحرارة عند تغير الحالة
صلبة إلى سائلة	الانصهار	تكتسب المادة الصلبة الحرارة عندما تنصهر	لا
سائلة إلى صلبة	التجمد	تفقد المادة السائلة الحرارة عندما تتجمد	لا
سائلة إلى غازية	التبخير، الذي يتضمن الغليان والتبخر	تكتسب المادة السائلة الحرارة عندما تتبخّر	لا
غازية إلى سائلة	التكثيف	تفقد المادة الغازية الحرارة عندما تتكثّف	لا

المحاليل

المحلول هو مخلوط في حالة واحدة للمادة ولا يمكن رؤية المكونات المختلفة للمخلوط فيه. وتتكون المحاليل من مادتين هما: مادة مذابة ومادة مذيبة. المادة المذابة هي المادة التي تذوب في المادة المذيبة. وتؤدي المادة المذيبة إلى حدوث الذوبان. ويكون المحلول في حالة المادة المذيبة. على سبيل المثال، عند ذوبان الملح الصلب في الماء، فإن المحلول يكون في حالة سائلة. وعندما تذوب جزيئات المادة المذابة، فلا يكون بالإمكان رؤيتها بالعين المجردة.

وعادة ما تكون المادة الموجودة بالقدر الأكبر هي المادة المذيبة. وقد تكون المواد المذيبة مواد صلبة أو سائلة أو غازية. وفي معظم الحالات تكون المادة المذيبة مادة سائلة. وقد تكون المواد المذابة مواد صلبة أو سائلة أو غازية. ولكن في هذا الصف سوف يتعرف الطلاب أكثر على المواد المذابة الصلبة، مثل السكر والملح. ويعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون هو المادة المذابة في المشروبات الغازية. وقد تكون المواد المذابة السائلة مشروبات باردة مركزة، يتم خلطها بالماء (المادة المذيبة)، أو قطرات من الفانيلا أو غيرها من المنكهات التي تضاف إلى المخلوط السائل للكيك.

نظرة عامة على الوحدة الثالثة:

الموضوع	عدد الحصص	ملخص محتوى الدرس	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط
٣-١ التبخر	٣	يحدث التبخر عند تحول المادة السائلة إلى غازية، وتسرع الحرارة من عملية التبخر.	نشاط ٣-١أ ا.ع نشاط ٣-١ب ا.ع الأسئلة ١-٤	تمرين ٣-١ ل ورقة العمل ٣-١ ا.ع ت
٣-٢ لماذا يُعد التبخر مفيدًا؟	٣	تتسبب عملية التبخر في الجفاف، وتزيد الرياح من سرعة التبخر.	الأسئلة ١-٣	تمرين ٣-٢ ا.ع ت
٣-٣ استقصاء التبخر	٣	يتبخر الكثير من الماء في الأجواء الدافئة وعن الأسطح الكبيرة.	نشاط ٣-٣أ ا.ع نشاط ٣-٣ب ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤ ا.ع	تمرين ٣-٣ ا.ع ورقة العمل ٣-٣ ا.ع
٣-٤ استقصاء التبخر من المحلول	٣	يتكون المحلول من مادة مذابة في مادة مذيبة. عند تبخر مادة سائلة من محلول، تظل المادة المذابة الصلبة باقية.	نشاط ٣-٤أ ا.ع نشاط ٣-٤ب ا.ع الأسئلة ١، ٢، ٣ ا.ع	تمرين ٣-٤ د ل ورقة العمل ٣-٤ ا.ع
٣-٥ التكثيف	٤	يحدث التكثيف عند تغير المادة من حالة غازية إلى سائلة. ويُعد التكثيف عكس التبخر.	نشاط ٣-٥أ ا.ع نشاط ٣-٥ب ا.ع الأسئلة ١-٣ ا.ع ٤ ل د	تمرين ٣-٥
٣-٦ دورة الماء	٢	دورة الماء هي حركة الماء من سطح الأرض إلى الهواء والعودة مرة أخرى.	الأسئلة ١-٦، ٧ ل د	تمرين ٣-٦ د ورقة العمل ٣-٦ ا.ع ت

٣-٧ الغليان	٤	عند غليان الماء يتغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند درجة حرارة 100°C.	نشاط ٣-٧أ ا.ع نشاط ٣-٧ب ا.ع الأسئلة ١-٤ ا.ع سؤال التحدِّي ت	تمرين ٣-٧ ورقة العمل ٣-٧ ا.ع
٣-٨ الانصهار	٣	ينصهر الثلج ويتغير إلى الحالة السائلة عند درجة حرارة °C.	نشاط ٣-٨ ا.ع الأسئلة ١-٣ ا.ع	تمرين ٣-٨ د ورقة العمل ٣-٨أ ا.ع ورقة العمل ٣-٨ب ا.ع ت
٣-٩ من مخترع تدريج درجة الحرارة؟	٣	تم اختراع تدريجات مختلفة لدرجات الحرارة بواسطة علماء مختلفون. ونحن نقوم بقياس درجة الحرارة باستخدام الدرجة السيليزية.	أسئلة ١-٥	تمرين ٣-٩
٣-١٠ تحقق من تقدمك	٢		الأسئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥	المراجعة اللغوية ل

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

المواد والأدوات: • دلو

- طباشير
- ماء
- ورق ملون
- قلم تخطيط
- مخبار مدرج
- كؤوس، أكواب، علب
- مجموعة من السوائل كعصير الفاكهة، وزيت الطهي، وشراب سكري مركز (قطر)، وسائل الغسيل
- مجموعة على شكل مربعات صغيرة متساوية الحجم من
- أقمشة مختلفة، حوالي 5 cm × 5 cm
- كؤوس ورقية (بنفس الحجم والشكل)
- مشابك ورقية
- خيط
- مطهر لليد
- ورقة
- أوعية بفتحات ذات مساحات سطحية مختلفة، مثل العلب، والأوعية، وآواني التحميص وزجاجات الماء
- بلورات كبريتات النحاس أو بلورات بيرمنغنات البوتاسيوم
- ملعقة صغيرة
- ملح
- رمل
- ورق ترشيح
- قمع ترشيح
- وعاء مسطح
- كأسان زجاجيتان
- ثلج
- قطعة قماش
- غلاف بلاستيكي
- ملوّن غذائي
- كيس بلاستيكي
- دورق أو إناء
- أربطة مطاطية
- سدادة مطاطية ذات ثقب واحد
- قنينة
- لوح تسخين أو موقد بنزن
- ميزان حرارة
- ساعة إيقاف
- ملعقة صغيرة

الموضوع ٣-١ التبخر

المفاهيم الأساسية في هذا الموضوع هي أن المواد السائلة تتحول إلى مواد غازية من خلال عملية التبخر، وأن درجة الحرارة تؤثر على معدل التبخر.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs1 يعرف أن التبخُّر يحدث عندما تتحول المادة السائلة إلى غازية.
- 5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- 5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.
- 5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- 5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات، ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

التكامل:

• يمكنك ربط هذا الموضوع بما تعلمه الطلاب في الصف الرابع، حيث تعرّف الطلاب على الحالات المختلفة للمادة. يعتمد هذا الموضوع على معرفتهم بكيفية تغير حالة المواد عند تسخينها وتبريدها.

أفكار للدرس:

• ابدأ بمناقشة بعض التجارب الخاصة للطلاب مع تبخر الماء. اطرح أسئلة عليهم مثل: إذا قمت بتعليق ملابس مبللة، فهل ستجف في النهاية؟ أين يذهب الماء؟ إذا نسيت منشفتك عند ممارسة السباحة، يمكنك أن تجف وأنت واقف في مكانك. فكيف يحدث ذلك؟ ما الأمثلة الأخرى لتجفيف الماء؟

• قد يذكر الطلاب أمثلة مثل جفاف البرك أو تجفيف الأطباق على رف التجفيف. اسألهم عما حدث للماء في جميع هذه الأمثلة. ثم اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-١أ.

إذا كانت السماء قد أمطرت مؤخرًا، فاطلب إلى الطلاب أن يستخدموا قطعة من الطباشير لرسم خط حول محيط البركة. إذا كنت في منطقة جافة أو أن الزمن ليس موسمًا للأمطار، فبإمكانك صُنع بركة خاصة وذلك بسكب دلو ماء على الأرض، ويُفضل أن يتم ذلك في منخفض أرضي طفيف أو تجويف أعلى الأسفلت أو خرسانة بحيث لا يتسرب الماء أو تتشربه التربة سريعًا. يجب على الطلاب العودة إلى البركة مرتين أو ثلاث مرات أخرى خلال النهار لرسم مخطط المحيط الجديد. شجّع الطلاب على التفكير في العوامل التي تؤثر على كيفية جفاف البركة.

• اشرح في جميع الأمثلة أنه رغم أنه لم يعد بالإمكان رؤية الماء، إلا أنه لا يزال موجودًا. حيث إنه تحول إلى حالة غازية، في صورة بخار الماء، وهو غاز غير مرئي في الهواء. اشرح أنه عندما يتغير الماء من حالة سائلة إلى حالة غازية، فإننا نقول عليه أنه يتبخر.

• اطرح أسئلة حول الظروف التي يمكن خلالها للغسيل أن يجف بصورة أفضل. ثم اطلب إلى الطلاب ذكر العوامل التي تؤثر على التبخر. سوف يدرك الطلاب من خلال تجربتهم أن الرياح هي أحد هذه العوامل. ثم اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-١ب الذي يتطلب منهم قياس حجم الماء ومقارنة معدل فقدانه بالتبخر في مختلف الظروف. سوف يحتاج الطلاب إلى مغادرة التجربة لمدة يومين قبل إبداء ملاحظاتهم والإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٣ حول النشاط. تحقق من قدرة الطلاب على قياس حجم الماء بصورة صحيحة. اعرض لهم الطريقة الصحيحة لاستخدامها وقدم المساعدة عند الحاجة.

• تتطلب ورقة العمل ٣-١ من الطلاب تخطيط اختبار عادل وإجرائه لمعرفة أي السوائل أسرع في التبخر. ذكرهم بمزايا إجراء اختبار عادل. ما العوامل التي سيقيسونها؟ وما العوامل التي سيتركونها كما هي؟ وما العوامل التي سيغيرونها؟ كما ينبغي أن يبدأ الطلاب في التفكير ما إذا كان لديهم ما يكفي من الأدلة للتوصل إلى استنتاج. وعليهم التفكير ما إذا كانوا سيحصلون على نفس النتائج إذا أعادوا الاختبار. اشرح لهم أن العلماء لا يقومون بعمل التجربة لمرة واحدة فقط. بل إنهم يقومون بذلك عدة مرات لضمان صحة نتائجهم وأنهم لم يرتكبوا أي أخطاء عند تنفيذ التجربة أو قياس النتائج. وعندها فقط يضعون استنتاجاتهم.

• سيحتاج الطلاب إلى إجراء استقصاءات في النشاط ٣-١ب وورقة العمل ٣-١ على مدى يومين إلى ثلاثة أيام. في تلك الأثناء، انتقل إلى تدريس الموضوع التالي.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-١أ

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- كأس زجاجية

- ماء
- ورقة ملونة.

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

أعطِ كل مجموعة كأس أو كوب مملوء حتى منتصفه بالماء وأعطِ كل طالب ورقة ملونة. كذلك احتفظ لنفسك بورقة ملونة. وضح كيفية غمس السبابة في الماء وإفراغ الماء الزائد وملامسة الماء في منتصف الورقة. تحد الطلاب للتخلص من بقعة الماء الموجودة على الورقة الملونة دون لمسها. وضح لهم، أنه أثناء قيامهم بذلك، ستضع أنت ورقتك جانبًا وستتركها وحدها.

قد يلوِّح الطلاب بالورقة في الهواء أو يضعونها في مكان دافئ.

عند تبخر جميع بقع الماء، اطلب إلى الطلاب استنتاج ما حدث للماء بطرح أسئلة مثل:

ماذا حدث للماء الذي كان موجودًا على الورقة؟

قد تتضمن الأجوبة المحتملة: الماء لم يعد موجودًا أو صار الماء غير مرئيًا أو لقد امتصت الورقة الماء أو لقد جف الماء.

ماذا فعلتم للمساعدة في التخلص من بقعة الماء؟

ماذا حدث للماء على قطعة الورق الخاصة بك والتي لم يُفعل بها شيئًا؟

(لقد اختفى الماء أيضًا أو تبخر.)

إذا لم يكن الماء موجودًا على الورقة، فأين ذهب؟

(لقد ذهب في الهواء.)

إذا قال أي من الطلاب أن الماء لا يزال موجودًا في الورقة، فاجعلهم يمزقون الورقة إلى قطع واستكشاف ما إذا كانت رطبة أو لا. ينبغي أن يكتشفوا أن الورقة جافة ولم تمتص أي ماء بداخلها. إذا كان لا يزال هناك بعض الطلاب الذين لا يزالون يعتقدون أن الورقة قد امتصت الماء وهو بداخلها، ففكر في منحهم المزيد من التجارب عن التبخر بالقيام بنشاط التبخر البديل.

نشاط ٣-١ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:
- كأسان زجاجيتان متماثلتان
- ماء
- قلم تخطيط
- مخبار مدرج.

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

وضحّ للطلاب كيفية قياس حجم الماء. (ارجع إلى قسم مهارات الاستقصاء العلمي بكتاب الطالب.) نفذ تجربتك الخاصة على سبيل المقارنة. يمكن للطلاب مقارنة نتائج مجموعتهم مع نتائج المجموعات الأخرى. ولتحقيق ذلك، يجب عليك تجميع نتائج جميع المجموعات على السبورة. استغل هذه المقارنة كفرصة لمناقشة الحاجة إلى إعادة إجراء الملاحظات والقياسات. يمكنك أيضًا التحدث عن أهمية تجميع ما يكفي من الأدلة لاختبار فكرة أن الماء يتبخر بصورة أسرع في الأجواء الدافئة.

ورقة العمل ٣-١

ستحتاج كل مجموعة إلى:
- سوائل مختلفة كالماء، وعصير الفاكهة، وزيت الطهي، •
- وشراب سكري مركز، وسائل الغسيل
- كؤوس أو علب
- مخبار مدرج أو أسطوانة
- قلم تخطيط.

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

ينبغي قيام الطلاب بهذا النشاط على مدى يومين إلى ثلاثة أيام. وينبغي استخدام حجوم من السوائل لا تتجاوز 50 ml وإلا فإن التبخر سوف يستغرق وقتًا أطول من يومين أو ثلاثة أيام.

يجب على الطلاب ملء كل واحد من الكؤوس أو العلب بسائل مختلف، ووضع علامة على مستوى السائل في كل كأس. يجب وضع الكؤوس أو العلب في نفس المنطقة بحيث تتماثل الظروف مع اختلاف السوائل. يجب على الطلاب التحقق من مستويات السوائل بصورة دورية. بدلا من سكب السوائل في مخبار مدرج لقياس حجم التبخر، الأمر الذي قد يسبب الفوضى ويستغرق وقتًا طويلًا، يمكن للطلاب قياس المسافة بين المستوى الأصلي الملحوظ للسائل والمستوى الذي تم الوصول إليه بعد يومين.

تخلص من السوائل إذا ظهرت أي علامة على نمو العفن. ينبغي على الطلاب رسم تمثيل بياني بالأعمدة لتوضيح النتائج التي توصلوا إليها.

النشاط أو العرض التوضيحي البديل

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ماء
- كأس ورقية
- مجموعة أقمشة صغيرة مختلفة ذات حجوم متساوية، حوالي 5 cm × 5 cm
- مشابك ورقية
- خيط.

إذا كان الزمن يسبب مشكلة، فاستخدم نسيج خفيف الوزن مثل القطن أو مواد تجفيف سريع مثل البوليستر، للحصول على النتائج في وقت أسرع. قم بتعليق النسيج على خيط بحيث لا يتلامس النسيج مع أي سطح آخر. عند القيام بالنشاط بهذه الطريقة، فلن يكون هناك أي سوء فهم بأن بعض المواد الأخرى قد امتصت الماء.

أعطِ كل طالب قطعة من القماش. اجعلهم ينقعون القماش في كوب من الماء ثم يعصرونه للتخلص من الماء الزائد. اجعلهم يستخدمون مشبك ورق للإمساك بقطعة القماش وتعليقها بالخيط المعلق داخل الصف لتجف.

عند تبخر الماء تمامًا، اطرح على الطلاب الأسئلة التالية:

ما الذي حدث للماء؟

(لقد تبخر.)

أين ذهب الماء؟

(إذا أجاب أي من الطلاب بأن الماء لا يزال موجودًا في قطعة القماش، فاجعلهم يقطعون القماش إلى نصفين لاكتشاف ما إذا كان رطبًا أم لا.)

التقييم:

- هل يعرف الطلاب ما هو التبخر وكيف يحدث؟ ناقش إجابات تمرين ٣-١ في كتاب النشاط داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم للتقييم الذاتي.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن مساعدة الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الذين واجهتهم صعوبات في قياس حجم الماء بعرض الطريقة الصحيحة للقيام بذلك.

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إكمال ورقة العمل ٣-١. وينبغي إكمال ورقة العمل على مدى يومين إلى ثلاثة أيام.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- إن الفكرة الخاطئة الأكثر شيوعًا حول التبخر هي أن الماء يختفي ولا يعد له أي وجود، أو أنه يتغير في الهواء أو يجف ويذهب في الهواء. ويرجع السبب في ذلك إلى حقيقة أن الطلاب لا يعد بإمكانهم رؤية أين ذهب الماء. سوف تحتاج إلى أن تشرح لهم أن الماء يتبخر، ويتغير من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

تحدّث عن:

يتميز السائل الموجود في الطلاء بأن له رائحة. وعندما يتبخر السائل فإنه يتحول إلى الحالة الغازية. ويمكن أن تشم رائحة الغاز في الهواء. وعندما يجف الطلاء، فإن رائحته تختفي بسبب تبخر السائل بالكامل.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٣-١ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-١ ب

(١) لا

(٢) تحتوي الكأس الموجودة في المكان الدافئ على كمية أقل من الماء. لقد تم تسخين جزيئات الماء وامتصت طاقة أكبر من تلك التي تم امتصاصها في المكان البارد ومن ثم حدث تبخر أكثر.
في حين تحتوي الكأس الموجودة في المكان البارد على كمية أكبر من الماء. لقد كانت الكأس باردة، لذلك لم يتبخر الكثير من الماء لأن جزيئات الماء لم تمتص الكثير من الحرارة.

(٣) تتسبب الطاقة الحرارية للشمس في أن يتبخر الماء بصورة أسرع. كما تساعد الرياح أيضًا في تجفيف الملابس.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-١

(١) يحدث التبخر عندما تتحول المادة من الحالة **السائلة** إلى **الغازية**. الجزيئات الموجودة في **السائل** (تكتسب) **الطاقة** وتتحرك (أسرع) كي (تتفرق) إلى أن يفلت بعض منها من السطح لتصبح **غاز**.

(٢) يتبخر الماء حتى يجف الأسمنت.

(٣) لأن الحرارة تتسبب في تبخر الماء الموجود في البرك أسرع من تبخره خلال الأيام الباردة لأن الجزيئات الموجودة في البركة تكتسب طاقة حرارية تجعلها تتحرك أسرع وتتباعد أكثر وتتحول إلى بخار ماء بسرعة أكبر.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-١

(١) حجم السائل.

(٢) سوائل مختلفة مثل الماء وعصير الفاكهة وزيت الطهي والشراب السكري المركز وسائل الغسيل

وكؤوس أو علب ومخبار مدرج وقلم تخطيط.

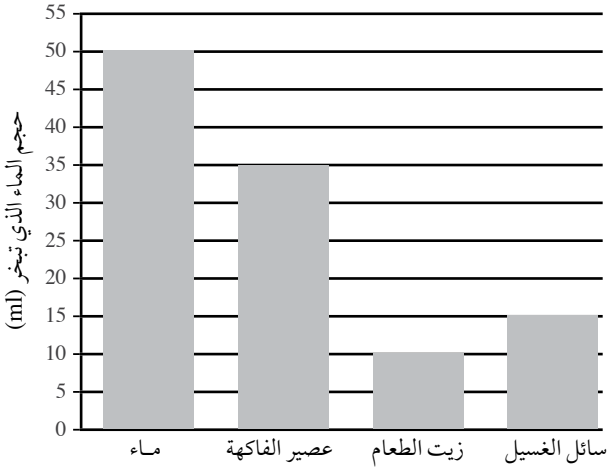
(٣) حجم السائل، والمكان الذي وُضع فيه، واستخدام كؤوس أو علب متماثلة لوضع السوائل بداخلها، وترك المدة الزمنية التي يستغرقها كل سائل.

(٤) نوع السائل.

(٥) استخدم كؤوس أو علب متماثلة لوضع السوائل فيها. قم بقياس نفس حجم السائل الذي تضعه في كل كأس أو علبة. ضع جميع العلب في نفس المكان لنفس المدة **الزمنية**.

(٦) أ- سوف يتبخر الماء أسرع.
ب- تمثيل بالأعمدة.
ج- إجراء الاستقصاء عدة مرات.

(٧) سوف تعتمد النتائج على نوع وحجم السائل المستخدم، والأجواء البيئية والزمن المستغرق لإجراء الاستقصاء. فيما يلي التمثيل البياني بالأعمدة المحتمل.



(٨) لا، يجب أيضا اختبار سوائل أخرى ولابد من اختبار هذه السوائل عدة مرات.

الموضوع ٣-٢ لماذا يعد التبخر مفيدًا؟

الفكرة الرئيسية التي تم تناولها في هذا الموضوع هي أن التبخر عملية مفيدة.

الأهداف التعليمية:

- 5Cc6 يعرف أن معدل التبخر يتأثر بعوامل مثل درجة الحرارة و حركة الهواء.
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- 5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.

التكامل:

يمكنك ربط هذا الموضوع بما تعلمه الطالب في الصف الرابع، حيث تعرف على الحالات المختلفة للمادة. يعتمد هذا الموضوع على معرفتهم بكيفية تغير حالة المواد عند تسخينها وتبريدها.

أفكار للدرس:

- ابدأ بمناقشة الصور الموجودة في الصفحة ٤٠ في كتاب الطالب. اسأل إذا كان بإمكان الطلاب التفكير في أي أمثلة أخرى يكون فيها التبخر مفيدًا. قد تتضمن الإجابات جفاف الطلاء والأسمنت أو طهي الأطعمة مثل الأرز والعدس ووجبة الذرة. تُعد مطهرات اليد طريقة أخرى لتوضيح التبخر في الحياة الواقعية. يمكنك عرض طريقة استخدامها داخل الصف. ضع قليلًا من مطهر اليد على يديك وافركهما معًا كما لو كنت تغسلهما. بعد الانتظار بضع ثوان، ستكون يديك جافتان. لقد تبخر مطهر اليد الذي وضعته على يديك. يمكن لهذه التجربة أن توضح دور التبخر في التبريد. عندما كانت اليدان مبللتان بمطهر اليد، فإنهما كانتا تبعثان شعورًا بالبرودة. اشرح للطلاب أن التبخر هو عبارة عن عملية تبريد.
- ناقش أسباب التعرق، وكيف أن تبخر العرق يجعل البشرة الخارجية باردة. ومع ارتفاع درجة الحرارة، يبدأ الجسم في إفراز العرق. وعندما يتبخر العرق، فإنه يحمل معه من الجسم بعض الحرارة، مما يتسبب في برودة الجسم. ثم اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-٢ الذي سيتعرفون من خلاله على حركة الهواء أو الرياح كعامل يؤثر على التبخر.
- وسيكون تمرين ٣-٢ في كتاب النشاط بمثابة تحدّي أكبر للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٢

١- الزفير يبعث شعورًا بالدفء.

٢- سوف يُشعرك النفخ في يديك ببرودة أكبر من الزفير.

٣- وسوف يُشعرك رش بعض رذاذ الماء على يديك والنفخ فيهما ببرودة أكبر من النفخ. والسبب في ذلك هو أن الرذاذ الموجود على اليدين يستخدم الطاقة الحرارية المنبعثة من الجسم للقيام بعملية التبخر. والنفخ في اليدين يجعل الماء يتبخر أسرع ويشعرك بالبرودة.

التقييم:

- هل بإمكان الطلاب شرح كيفية تأثير الحرارة والرياح على عملية التبخر؟ اسأل الطلاب كيف أن حركة منشر الغسيل يجفف الملابس وكيف أن النفخ في طلاء الأظافر الرطبة يجعلها تجف أسرع.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إكمال تمرين ٣-٢ في كتاب النشاط. وكتدريب إضافي، يمكنهم إعداد منتج غذائي مجفف وإحضاره إلى الصف.

تحدّث عن:

من الأفضل البقاء بالملابس الكاملة لأن ذلك سوف يبطئ عملية التبخر من الجسم. وهذا يمنع حصول الجفاف بصورة سريعة. كما أن ذلك سيمنع الإصابة بحروق الشمس.

أفكار للواجبات المنزلية:

• الأسئلة ١-٣ الموجودة في كتاب الطالب مناسبة للواجبات المنزلية. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتم تسخين الماء الموجود في شعرك مما يعني أن الماء يتبخر بسرعة أكبر. ويحمل الهواء بخار الماء بعيدًا مما يزيد من سرعة التبخر فهو يشبه تأثير الرياح.

(٢) أ- قد تتضمن الاقتراحات التمور المجففة الفواكه المجففة والفاصوليا المجففة والحليب المجفف والأسماك المجففة

ب- يجب أن تكون لدى الطلاب القدرة على شرح عملية التجفيف المتضمنة في إعداد المنتج الغذائي الذي ذكروه.

(٣) تتسبب حرارة الشمس والرياح في تبخر ماء التربة بسرعة أكبر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٢

(١) الرطب المجفف (التمر)

(٢) أ- صينية معدنية أو شبكة معدنية.

ب- وضع الرطب على الصينية أو الرف واتركه تحت أشعة الشمس، أو داخل فرن بدرجة حرارة منخفضة.

(٣) لا يكون التبخر مفيدًا لنا عندما يتسبب في جفاف الماء الموجود خلف السدود / الجفاف الشديد لتربة حدائقنا. حيث يتسبب جفاف البحيرات أو البرك نتيجة التبخر في أن المخلوقات التي تعيش هناك تفقد موطنها؛ كما أن منسوب الماء في الخزانات ينخفض خلال الجفاف مما يعني أن الناس قد لا تجد ماء للشرب. وقد يتسبب نسيان وعاء ماء يغلي في إحداث حريق.

الموضوع ٣-٣ استقصاء التبخر

في هذا الموضوع، يقوم الطلاب بالتعرف على العوامل التي تؤثر على التبخر.

الأهداف التعليمية:

- 5Cc6 يعرف أن معدل التبخر يتأثر بعوامل مثل درجة الحرارة و حركة الهواء.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- 5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.

التكامل:

• يرتبط هذا الموضوع بمادة الرياضيات، حيث يقوم الطلاب باستكشاف تأثير مساحة السطح على التبخر، وإجراء عمليات طرح حسابية ورسم التمثيل البياني الخطي.

أفكار للدرس:

• استخدام المعرفة المسبقة للطلاب وتجربة التبخر لجعل الطلاب يحددون العوامل التي تؤثر على التبخر. وينبغي أن يكونوا قادرين على تحديد درجة الحرارة والرياح.

• وحينئذٍ يمكن للطلاب القيام بالنشاط ٣-٣أ الذي يتطلب منهم قياس حجم الماء الموجود في الأوعية على مدى خمسة أيام. وهذا يحقق الهدف من الاستقصاء العلمي لقياس حجم الماء. اسألهم عن الحالة التي يرونها في النتائج. ينبغي عليهم ملاحظة أن الماء الذي تبخر من الوعاء الموجود في المكان الدافئ أكبر من ذلك الذي تبخر من

الوعاء الموجود في المكان البارد.

• اطلب إلى الطلاب تكرار النشاط ٣-١أ من الموضوع ٣-١، ولكن اجعلهم هذه المرة يستخدمون قطعتان من الورق. ينبغي عليهم طي قطعة من الورق مرتين وترك القطعة الأخرى بدون طيها كالأولى. لاحظ قطعتي الورق بعد مرور خمس دقائق. لماذا إحداهما أكثر جفافًا من الأخرى؟ اسأل الطلاب لماذا يعتقدون أن قطعة الورق المطوية ليست جافة تمامًا كما هو الحال بالنسبة للقطعة غير المطوية. اجعلهم يفكرون في حجم السطح المكشوف. أيهما أكبر؟

• اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-٣ب والإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٤. بعد مرور ثلاثة أيام، ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن هناك كمية أقل من الماء موجودة داخل الوعاء ذى الفتحة الأوسع وينبغي أن يكونوا قادرين على تحديد مساحة السطح المكشوف كعامل يؤثر على عملية التبخر.

• تمرين ٣-٣ في كتاب النشاط مفيد لدعم الطلاب.

• استخدم ورقة العمل ٣-٣ لتوسيع إدراك الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع. سوف يُطلب من الطلاب رسم تمثيل بياني، والبحث عن الأنماط وتفسير النتائج.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٣أ

ستحتاج كل مجموعة إلى:
• وعاءين متماثلين في الحجم والشكل
• ماء
• مخبار مدرج

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

تأكد أن الطلاب يعرفون كيفية قياس حجم الماء بدقة. ناقش الطلاب في الطريقة التي سيقيسون بها حجم الماء الموجود في كل وعاء قبل أن يبدءوا. يجب على الطلاب قياس الحجم بصب الماء من الإناء داخل مخبار مدرج وقراءة القياس. وبعدئذٍ ينبغي عليهم سكب الماء مرة أخرى داخل الإناء. وينبغي عمل ذلك مع إناءي الماء.

إذا لم يكن لديك مخبار مدرج، يمكن للطلاب وضع علامة على مستوى الماء في كل وعاء في البداية باستخدام قلم التخطيط. ويمكن للطلاب قياس الفرق بين المستوى الأصلي للسائل ومستوى الماء الجديد يوميًا. سوف تكون النتائج دقيقة بما يكفي بالنسبة لهم لمعرفة أن الماء يتبخر بصورة أسرع في الأجواء الدافئة.

قيّم ما إذا كان حجم 200 ml من الماء كثيرًا أو قليلًا جدًا ليتبخر خلال خمسة أيام، بالنظر إلى الطقس المحلي، ودرجة الحرارة، والرطوبة داخل الصف، وغيرها من المتغيرات. سوف يتوقف حجم الماء الذي يتبخر على الأجواء البيئية وقطر الإناء.

نشاط ٣-٣ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:
• مخبار مدرج
• أوعية بفتحات ذات مساحات سطحية مختلفة، مثل العلب، والأوعية، وآواني التحميص وزجاجات الماء.

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

في هذا النشاط، سيحتاج الطلاب إلى قياس حجم الماء الموجود في كل وعاء لأن الأوعية مختلفة، وبالتالي لا يمكن مقارنة مستويات الماء بسهولة باستخدام قلم التخطيط المذكور أعلاه.

اطلب إلى الطلاب التنبؤ بالوعاء الذي سوف يتبخر منه ماء أكثر مع التعليل. أعطِ الفرصة للطلاب لتدوين ملاحظاتهم على عملية التبخر. اطرح أسئلة على الطلاب تساعدهم على التفكير فيما لاحظوه، مثل:

ماذا لاحظوا بشأن حجم الماء الموجود في الأوعية؟

(انخفاض كمية الماء الموجودة.)

هل هناك ما أثار دهشتهم فيما يتعلق بكمية الماء التي تبخرت من كل وعاء؟

ما مدى دقة تنبؤاتهم حول أي وعاء سيتبخر منه ماء أكثر؟

سوف يتوقف حجم الماء الذي يتبخر على الأجواء البيئية السائدة وقطر الوعاء.

التقييم:

• هل يمكن للطلاب تحديد العوامل التي تؤثر على التبخر؟ اطلب إلى الطلاب ذكر ثلاثة عوامل تؤثر على عملية التبخر.

• هل بإمكان الطلاب شرح كيف تؤثر مساحة السطح على عملية التبخر؟ يمكنك استخدام هذا المثال لاستكشاف ذلك. ترك سالم منشفة الحمام المبللة الخاصة به متكومة على الأرض. علقت سعاد منشفة الحمام المبللة الخاصة بها على العمود الخاص بالمنشفة. اسأل الطلاب أي من المنشفتين ستجف بحلول الصباح. ولماذا؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

• قد لا يكون الطلاب ذوو التحصيل الدراسي المنخفض

متأكدين من نوع الرسم البياني الذي ينبغي عليهم استخدامه لتمثيل نتائجهم. اشرح للطلاب متى يتم استخدام التمثيل بالأعمدة ومتى يتم استخدام التمثيل البياني الخطي. راجع قسم مهارات الاستقصاء العلمي بكتاب الطالب. نحن نستخدم التمثيل بالأعمدة عند التعامل مع نتائج لكائنات أو مجموعات مختلفة لها قيمة يتم قياس كل واحد منها، على سبيل المثال، حجم الماء الذي تبخر من الأوعية ذات الأشكال المختلفة على مدى فترة زمنية محددة. يتم استخدام التمثيل البياني الخطي عند وجود تغير أو تطور سلس في العامل الذي يتم قياسه بمرور الزمن، مثل حجم الماء الذي تبخر أو ارتفاع درجة الحرارة أو طول النبات.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع التوسع في النشاط ٣-٣أ باستقصاء المشكلة المطروحة في السؤال ٤ حول كيفية تأثير الرياح أو الهواء المتحرك على عملية التبخر. وينبغي عليهم إجراء اختبار عادل وكتابة نتائجهم بالتمثيل البياني الخطي.

تحدّث عن:

في البرك الضحلة تكون كمية الماء فيها أق من البرك العميقة، مما يجعل جزيئات الماء تسخن بصورة أسرع، وتتبخر كمية أكبر من الماء عن البرك العميقة.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٣-٣ في كتاب النشاط للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض.

• يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إجراء ورقة العمل ٣-٣. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٣أ

وفيما يلي مجموعة من نتائج النشاط ٣-٣أ المحتملة.

الأيام	حجم الماء (ml)	
	وعاء في مكان دافئ	وعاء في مكان بارد
1	180	190
2	160	180
3	140	170
4	110	150
5	80	130

(١) يتبخر الماء بصورة أكبر من الوعاء الموجود في المكان الدافئ عما هو الحال بالنسبة للوعاء الموجود في المكان البارد.

(٢) التمثيل البياني الخطي. يتم استخدام الرسومات البيانية الخطية عند وجود تغير أو تطور سلس في العامل الذي يتم قياسه بمرور الزمن، مثل حجم الماء الذي تبخر أو ارتفاع درجة الحرارة أو طول النبات.

(٣) أ- يحدث التبخر بصورة أسرع في الأجواء الدافئة.

ب- بتكرار الاستقصاء عدة مرات.

(٤) بدلًا من وضع وعاء واحد في مكان دافئ والآخر في مكان بارد، يمكن وضع مروحة مع توجيه الهواء إلى وعاء واحد دون الآخر.

نشاط ٣-٣ ب

وفيما يلي مجموعة من النتائج المحتملة.

الوعاء	حجم الماء (ml)
علبة	80
زبدية (طاسة)	60
صينية	40
كأس	70

(١) أ- لقد انخفضت كمية الماء الموجودة.

ب- في الصينية.

ج- تبخر الماء.

(٢) أ- كان حجم الأوعية وشكلها مختلفًا.

ب- تبخر كميات مختلفة من الماء من الأوعية المختلفة.

(٣) نعم، تماثلت العوامل الأخرى كلها في الاختبار باستثناء الأوعية نفسها. تم وضع الأوعية في نفس المكان وتعرضت لنفس الأجواء البيئية لنفس المدة الزمنية.

(٤) أ- تبخر ماء أكثر من الأوعية الكبيرة المفتوحة ذات الأسطح الكبيرة.

ب- كرر الاستقصاء باستخدام أوعية أخرى بأحجام وأشكال مختلفة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٣

(١) أ-

الوعاء	حجم الماء في البداية (ml)	حجم الماء بعد يومين (ml)	حجم الماء المتبخر (ml)
أ	100	60	40
ب	40	0	40
ج	100	80	20
د	100	50	50

ب- تمثيل بياني بالأعمدة. نحن نستخدم التمثيل البياني بالأعمدة عندما تتضمن نتائج الكائنات أو المجموعات المختلفة قيمة يتم قياس كل واحد منها، على سبيل المثال، حجم الماء الذي تبخر من الأوعية ذات الأشكال المختلفة على مدى فترة زمنية محددة.

(٢) أ- الوعاء ج

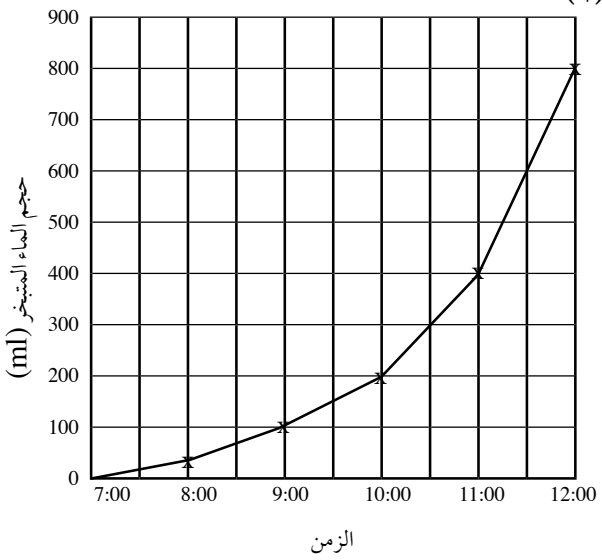
ب- لأنه كان الوعاء الأصغر/ ذو الفتحة الأضيق.

(٣) لا، لم يكن اختبارًا عادلاً. تم استخدام حجم ماء مختلف في الطبق (الوعاء ب).

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٣

(١)



(٢) أ- ساعتان

ب- أربع ساعات

ج- خمس ساعات

(٣) أ- بين الساعة 7:00 والساعة 8:00 خلال الساعة الأولى.

ب- بين الساعة 11:00 ص والساعة 12:00 م خلال الساعة الأخيرة.

(٤) أ- تزيد سرعة التبخر بمرور الوقت.

ب- عند الساعة 07:00، لا يزال الجو باردًا جدًا بالخارج. ومع ارتفاع درجة الحرارة يحدث المزيد من التبخر. يكون الجو حارًا عند الساعة 11:00 والساعة 12:00 عندها يزداد التبخر.

(٥) تجف برك الماء أسرع- لأن الرياح تزيد من سرعة التبخر.

الموضوع ٣-٤ استقصاء التبخر من المحلول

المفهوم الرئيسي الذي تم استكشافه في هذا الموضوع هو أن المحاليل تتكون من مادة مذابة وأخرى مذيبة يمكن فصلها من خلال التبخر.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs1 يعرف أن التبخُّر يحدث عندما تتحول المادة السائلة إلى غازية.
- 5Cs5 يعرف أنه عند تبخر مادة سائلة من محلول، فإن المادة الصلبة تظل باقية.
- 5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
- 5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.

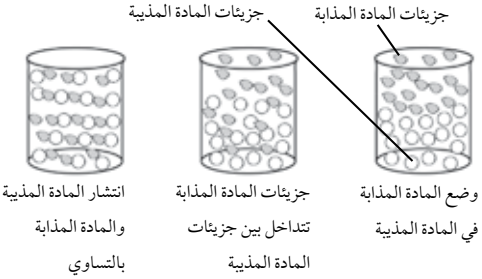
التكامل:

- هناك ارتباط قوي بين هذا الموضوع ونموذج جزيئات المادة الذي تم دراسته في الصف الرابع. يُساعد نموذج الجزيئات في شرح كيف يتكون المحلول. وفي الصف الثاني، درس الطلاب أيضًا المواد التي يمكن إذابتها في السوائل.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلاب الأسئلة التالية: ماذا يحدث عندما يحركون السكر في الشاي. أين يذهب السكر؟ هل يختفي، أم أنه لا يزال موجودًا في الشاي، ولكن بصورة غير مرئية؟ اشرح للطلاب أنه عند تحريك السكر في الشاي، فإنهم يصنعون محلولًا.

- ناقش مكونات المحاليل، ثم اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-٤أ. تحدث عما حدث في المحلول الذي أعدوه. اشرح أن جزئيات المادة المذيبة تتباعد لإفساح المجال لجزيئات المادة المذابة كي تتداخل فيما بينها. وفي النهاية يتم توزيع جزيئات المادة المذابة بالتساوي بين جزيئات المادة المذيبة. وهذا هو السبب في أن المحلول يبدو متجانسًا. وعند التحريك فإن الجزيئات تنتشر بسهولة أكبر. ويوضح الرسم التالي كيفية انتشار الجزيئات داخل محلول. يمكنك إعادة رسمه على السبورة للمساعدة في الشرح.



• في النشاط ٣-٤ ب، سوف يطبق الطلاب معرفتهم حول التبخر على حالة جديدة. وسوف يحتاجون إلى وضع تنبؤ، استنادًا إلى معرفتهم الحالية، حول ما يحدث لمحلول الملح ثم اختبار هذا التنبؤ.

• تتطلب ورقة العمل ٣-٤ من الطلاب استخدام طريقتي فصل لإزالة الملح من الرمال. سوف يقوم الطلاب بوضع تنبؤ ثم ملاحظة ما إذا كان تنبؤهم صحيحًا أو لا. يمكنك أن تسأل الطلاب ما إذا كان المخلوط الذي يصنعونه من الملح والرمل والماء محلولًا. ولماذا؟ يمكنك إبلاغ الطلاب أنه لا يمكنهم فصل المحاليل من خلال الترشيح. هل يُعد السائل المرشح الذي يتدفق إلى الوعاء محلولًا؟ لماذا؟

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٤أ

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ماء
- بلورات كبريتات النحاس أو بلورات بيرمنغنات البوتاسيوم
- كأس زجاجية
- ملعقة صغيرة.

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

الأمن والسلامة:
ذكر الطلاب ألا يتذوقوا بلورات كبريتات النحاس لأنها سامة. وبالرغم أن بلورات كوندي (برمنغنات البوتاسيوم) ليست سامة، إلا أنه عند ملامستها فإنها تترك بقعًا على البشرة والورق والملابس بسهولة جدًا.

إذا لم يكن لديك كبريتات النحاس، أو فضلت عدم استخدامها لأنها سامة، يمكنك استخدام برمنغنات البوتاسيوم (بلورات كوندي) بدلًا منها. يُفضل استخدام البلورة الملونة لأن اللون يساعد الطلاب في ملاحظة كيفية قيام المادة المذابة بتوزيع المادة المذيبة حتى يأخذ المحلول شكلًا موحدًا.

اطلب إلى الطلاب تحريك المحلول بواسطة الملعقة. ثم اطلب إليهم أن يتابعوا بعناية كيف تذوب البلورات وتنتشر في الماء حتى يتخذ المحلول شكلًا متجانسًا، حيث تنتشر كبريتات النحاس وتنزل إلى أسفل. ويتغير لون الماء إلى اللون الأزرق.

في البداية سيمكنك رؤية كبريتات النحاس، ولكن بعد ذلك تختفي البلورات ويبقى اللون الأزرق في الماء. وتُعد كبريتات النحاس هي المادة المذابة. والماء هو المادة المذيبة. ومن المحاليل الأخرى الشائعة محلول السكر في الشاي أو القهوة سريعة التحضير، حيث سرعان ما تنحل حبيبات القهوة في الماء الساخن وينحل مسحوق العصير في الماء البارد.

نشاط ٣-٤ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ملح
- ماء
- وعاء صغير
- مخبار مدرج
- ملعقة صغيرة.

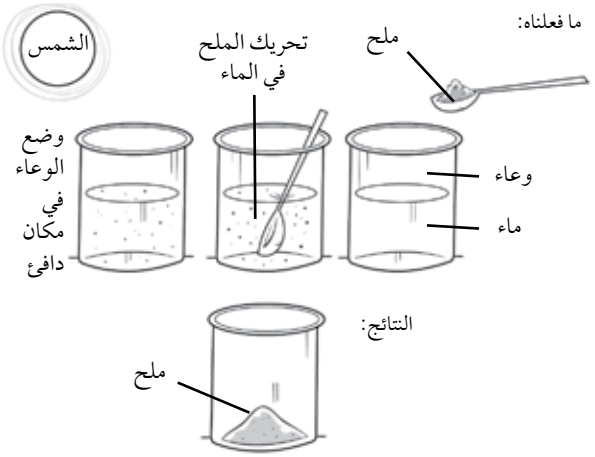
يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب.

في هذا النشاط العملي، يطبق الطلاب معرفتهم بالمحاليل والتبخر لاستعادة الملح من محلول. يجب على الطلاب استخدام الأوعية المسطحة لتسريع معدل التبخر. يمكنك مناقشة الطلاب في أمر الوعاء الذي سيتم استخدامه قبل بدء الدرس، واطلب إليهم أن يحضروا وعاء من اختيارهم من المنزل. قد يكون من المثير للاهتمام مقارنة النتائج التي تم الحصول عليها عند استخدام أوعية مختلفة.

سوف يحتاج الطلاب إلى ترك محلول الملح طوال الليل على الأقل، أو ربما مدة أطول، حسب المكان الذي وضعته فيه. ويمكنك أن تسأل الطلاب عن المكان الأمثل في اعتقادهم لوضع الأوعية. ذكرهم بتأثير درجة الحرارة على عملية التبخر.

التنبؤ: سوف يتبخر الماء، وسيظل الملح مترسبًا في الوعاء. المكان الدافئ هو المكان الأمثل لكي يتبخر الماء أسرع. ومع قيام حركة الهواء أو الرياح بزيادة سرعة التبخر، سيكون من الجيد ترك المحلول بالخارج تحت أشعة الشمس، أو بجوار نافذة مفتوحة.

اترك الوعاء لبضعة أيام.



ورقة العمل ٣-٤

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- رمل
- ملح
- ماء
- ورق ترشيح
- قمع ترشيح
- إناء أو كوب
- وعاء مسطح كصينية الخبز
- مخبار مدرج.

الأمن والسلامة:
رغم أنه من الآمن تذوق البقايا المترسبة في الوعاء بعد عملية التبخر في الحالة التي عليها، إلا أنه يجب أن تكون قاعدة السلامة العامة هي عدم تذوق أي مواد غير معروفة.

يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب. يقوم هذا النشاط على استخدام طريقتين للفصل لإزالة الملح من الرمل. إذا لم يكن الطلاب قد قاموا سابقًا بفصل الخليط من خلال الترشيح، فسوف تحتاج إلى إن تعرض عليهم هذه الطريقة.

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

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

التقييم:

- يمكنك استخدام ورقة العمل ٣-٤ لتقييم فهم الطلاب للمحاليل وعملية التبخر، وكذلك لتقييم قدرتهم على وضع تنبؤ يستند إلى الفهم والمعرفة العلمية.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إكمال التمرين ٣-٤ في كتاب النشاط لمساعدتهم في تعزيز فهمهم للموضوع والمفردات المرتبطة به.
- يمكن تحدّي الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع في «تحدث عن!». وسوف يحتاجون إلى إجراء بعض البحث لمعرفة الإجابة. يمكنك أيضًا أن تطلب إليهم معرفة المحاليل التي تكون المادة المذابة فيها غاز، على سبيل المثال غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في المشروبات الغازية.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من الشائع جدًا أن يعتقد الطلاب في هذه المرحلة أنه عند ذوبان المادة فإنها تختفي، وخاصة إذا كانت المادة المذابة بلا لون، مثل الملح أو السكر. استخدام مادة مذابة ملونة مثل برمنغنات البوتاسيوم أو كبريتات النحاس سيساعد الطلاب على فهم أن المادة المذيبة تغير شكل المواد المذابة وتختلط بها تمامًا. يمكنك استخدام نموذج جزيئات المادة لتشرح للطلاب أن جزيئات المادة المذابة قد تداخلت في الفراغات الموجودة بين جزيئات المادة المذيبة بحيث يبدو المحلول بأكمله متماثلًا.

تحدّث عن:
نعم، إنه محلول. لا تتكون جميع المحاليل من مواد صلبة وسائلة. قد تكون المادة المذابة هي أيضًا سائل. وفي هذه الحالة، فإن عصير التفاح المركز هو المادة المذابة والماء هو المادة المذيبة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٤ب

(١) نعم / لا، استنادًا إلى التنبؤ.

(٢) أي اقتراحين على سبيل المثال: استخدام حجم أقل من الماء داخل المحلول، أو وضع الوعاء في مكان أكثر دفئًا، أو وضع الوعاء في مهب الريح / بجانب مروحة لتوجيه الهواء إلى الوعاء.

(٣) اكتشفت أنه كان من **الممكن** فصل المادة الصلبة عن السائلة من خلال التبخر.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٤

الهدف

نريد أن نعرف إذا كنت تستطيع الحصول على الملح مرة ثانية من **المحلول** عن طريق **التبخر**.

الطريقة

قمنا **بإذابة** بعض الملح في **ماء** لصنع **محلول** ملحي وتركناه في مكان **دافئ** لأيام قليلة.

النتائج

بعد أيام قليلة كان هناك **ملح** في قاع الإناء. لم يكن هناك أي **ماء**. لقد **تبخر**.

الاستنتاج

نستنتج من ذلك أنه يمكننا الحصول على **الملح** مرة أخرى من **محلول** عن طريق **تبخير** الماء.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٤

كان التنبؤ الموجود لدى الطلاب هو أنه يمكنهم رؤية بلورات الملح.

ينبغي على الطلاب أخذ ملاحظاتهم الخاصة ولكنهم يتنبؤون رؤية بلورات الملح إذا تبخر الماء بأكمله.

(١) لإذابة الملح في الماء ويختلط الملح مع الرمال.
(٢) لفصل الرمل عن محلول الملح.
(٣) أ- الرمل
ب- محلول الملح/ الماء المالح
(٤) حتى يتبخر الماء من محلول الملح.
(٥) أ- نعم (إذا تنبأوا بوجود بلورات الملح).
ويمكنهم تفسير أنه عند تبخر الماء من المحلول، فإن الملح يظل موجودًا.
ب- بواسطة الترشيح والتبخر.
(٦) المادة المذابة – ملح
المادة المذيبة – ماء
(٧) أي طريقتين: استخدم كمية أقل من الماء واستخدم وعاء بمساحة سطح أكبر على سبيل المثال وعاء أو صينية واستخدم مروحة لتوجيه الهواء إلى المحلول، وضع الوعاء في مكان أكثر دفئًا أو تحت أشعة الشمس المباشرة.

الموضوع ٣-٥ التكثيف

المفاهيم الأساسية في هذا الموضوع هي أن الغازات مثل بخار الماء تتكثف وتصبح سوائل عند تبريدها بصورة كافية، وأن التكثيف عكس التبخر.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs2 يعرف أن التكثيف يحدث عندما تتحول مادة غازية إلى مادة سائلة وأنه عكس التبخر.
- 5Cs3 يعرف أن الهواء يحتوي على بخار ماء وعند ملامسة سطح بارد فإنه قد يتكثف.
- 5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة.
- 5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.

أفكار للدرس:

- اجعل الطلاب يتنفسون على زجاج النافذة كما هو موضح في كتاب الطالب. تحدث مع الطلاب عما يلاحظونه. اسأل الطلاب أين لاحظوا تكّونات للماء على الزجاج.
- ثم اجعل الطلاب يقومون بالنشاط ٣-٥أ الذي لاحظوا فيه تشكّل قطرات ندى على الكأس التي تحتوي على ثلج. تأكد من جفاف كلتا الكأسين في بداية النشاط. يتضمن هذا النشاط تفكير الطلاب في مفهوم الاختبار العادل.
- ناقش ملاحظات الطلاب وتحدث معهم عن مصدر الماء. تأكد أن الطلاب يدركون أن بخار الماء هو غاز غير مرئي موجود في الهواء، وأنه يتحول إلى سائل. وأخبرهم أن هذه العملية يُطلق عليها التكثيف.
- استخدم معادلات بسيطة على السبورة لإثبات أن التكثيف والتبخر عمليتان عكس بعضهما البعض.

سائل + حرارة ← غاز

غاز – حرارة ← سائل

- يمكن للطلاب بعد ذلك متابعة العمليتين في النشاط ٣-٥ب والإجابة عن الأسئلة ١ إلى ٤ في كتاب الطالب. ينبغي أن يلاحظ الطلاب أن الماء يتكثف داخل بلاستيك التغليف. اطلب إليهم أن يفكروا في سبب حدوث ذلك. ماذا حدث للماء الموجود في الكأس المفتوحة؟
- يشجع تمرين ٣-٥ في كتاب النشاط الطلاب على تطبيق المعرفة التي اكتسبوها من هذا الموضوع.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٥أ

ستحتاج كل مجموعة إلى:
- كأسين زجاجيتين
- ثلج
- ماء
- مخبار مدرج
- قطعة قماش.

يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب. تأكد من جفاف كلتا الكأسين في بداية النشاط. ثم اسأل الطلاب لماذا تحتوي إحدى الكأسين فقط على مكعبات ثلج. وسيساعدهم ذلك في فهم دور الملاحظة خلال التجارب. وينبغي أن تكون لدى الطلاب القدرة على استنتاج أن ذلك سيساعد في إثبات أن برودة الكأس التي تحتوي على الثلج هي التي تتسبب في تشكيل قطرات الماء، وهذا هو الفارق الوحيد بين الكأسين.

ينبغي أن تكون رسومات الطلاب مشابهة لذلك.

نشاط ٣-٥ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:
- كأسين زجاجيتين
- بلاستيك شفاف للتغليف
- ماء
- مخبار مدرج
- قلم تخطيط.

يجب أن يعمل الطلاب في مجموعات مكوَّنة من ٤ أو ٥ طلاب. إذا لاحظت تكّون نسبة قليلة جدًا من البخار خلال فترة الليل، فاترك الاستقصاء لفترة أطول. أنت تريد أن يدرك الطلاب أن الماء الموجود على البلاستيك الشفاف قد أتى من الماء الموجود داخل الكأس. حيث تبخر الماء في الهواء من داخل الكأس المفتوحة. أما في الكأس المغلقة فلم يتمكن الماء المتبخر من الخروج إلى الهواء. بل ظل باقيًا داخل الكأس وتكّثف بعضه وتحول مرة أخرى إلى ماء سائل على البلاستيك الشفاف. يمكنك استخدام الماء الملون باستخدام قطرات من ملون غذائي لتعزيز فكرة تكّون قطرات الماء خلال عملية التكثيف. يجب أن يلاحظ الطلاب أن القطرات الموجودة على البلاستيك الشفاف عديمة اللون، وليست ملونة، ما يشير إلى أن الماء هو الذي كّون هذه القطرات.

التقييم:
- هل يستطيع الطلاب استخدام المفردات الصحيحة لشرح عمليتي التبخر والتكثيف؟ اطلب إليهم أن يراجعوا إجابات بعضهم بعضًا على السؤال ٤ في صفحة ٤٧ في كتاب الطالب.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:
- قد يعتقد الطلاب أن الهواء يتحول إلى سائل أثناء عملية التكثيف. ذكِرهم بأن الهواء يحتوي على بخار الماء وهو غاز عديم اللون. وأن بخار الماء هو الذي يبرد ويصبح سائلًا. أما الغازات الأخرى فتتحول إلى سوائل عند درجات الحرارة المنخفضة جدًا.
- وهناك فكرة خاطئة أخرى عن التكثيف وهي أن «البرودة» تمر عبر زجاج النافذة أو الكأس وتتسبب في تكّون الماء على الجانب الآخر.

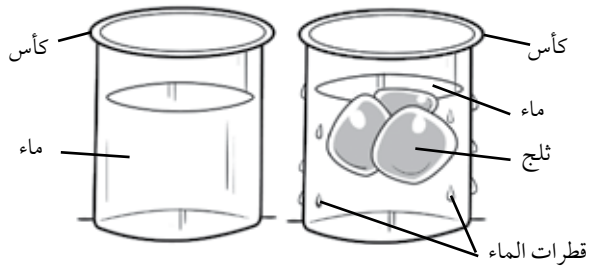
تحدّث عن:

يمكن للأشخاص استخدام التبخر لفصل الماء عن الشوائب/ الأوساخ. ويمكنهم استخدام التكثيف لجمع الماء النقي/ النظيف.

أفكار للواجبات المنزلية:
- تمرين ٣-٥ في كتاب النشاط. ناقش الإجابات داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة عمل بعضهم البعض لأغراض تقييم الزملاء.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٥أ



(١) لا، لقد مسحت الجانب الخارجي للكأس بقطعة قماش.

(٢) أ- نعم. كانت الكأس التي تحتوي على الثلج مبللة من الخارج.
ب- أتى الماء من بخار الماء الموجود في الهواء المتكثف على الجزء الخارجي للكأس الباردة.

(٣) خلال عملية التكثيف، يتحول الغاز إلى سائل. خلال عملية التبخر، يحدث العكس ويتحول السائل إلى غاز.

نشاط ٣-٥ب

(١) لا، كمية الماء الموجودة في الكأسين ليست نفسها.

(٢) توجد قطرات من الماء بالجانب الداخلي للبلاستيك الشفاف.

(٣) بوضع نفس كمية الماء في كلتا الكأسين وفي الكؤوس الموضوعة في نفس المكان لنفس المدة الزمنية. الأمر الوحيد الذي كان مختلفًا هو أن إحدى الكأسين كانت مغطاة ببلاستيك شفاف.

(٤) اكتسب الماء الموجود في الكأس المكشوفة **حرارة** و**تبخر** ليتكّون **بخار الماء**.
في الكأس المغطاة، برد بخار الماء و**تكثف** ليكّون **قطرات ماء** على بلاستيك التغليف.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٥

(١) الماء

(٢) من محلول السكر.

(٣) التكثيف

(٤) تم تبريد جزيئات بخار الماء الموجود في الإناء عند ملامستها للجزء الداخلي للغطاء وتحولت إلى ماء سائل.

(٥) أ- التبخر
ب- لا، إن عملية التبخر هي التي جعلت بخار الماء يتكّون داخل العلبة. تتكوّن قطرات السائل عندما يبرد بخار الماء ويتكثف.

(٦) عندما يحدث التبخر، لا يخرج من المحلول سوى جزيئات الماء لتتحول إلى بخار ماء. ويظل السكر باقيًا. ثم، يتكثف بخار الماء ليكّون السائل داخل الغطاء.

الموضوع ٣-٦ دورة الماء في الطبيعة

المفاهيم الأساسية في هذا الموضوع هي أن الغازات، مثل بخار الماء، تتكثف وتصبح سوائل عند تبريدها بصورة كافية، وأن التكثيف عكس التبخر. وتظهر هذه المفاهيم بوضوح خلال دورة الماء في الطبيعة.

مفهوم دورة الماء هو مادة إضافية، لا يقوَم الطلاب عليها. ومع ذلك، فإنه يعطي بعض السياق لأفكار التبخر والتكثيف، ويوضح أن هذه العمليات واسعة النطاق، ولا تقتصر على حالات محدودة.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs7 يعرف أن التبخر و التكثيف هما جزء من دورة الماء.
- 5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.
- 5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.

أفكار للدرس:

- اسأل الطلاب ما إذا كانوا يعلمون أن الماء الذي يشربونه قد يكون هو نفس الماء الذي شربه ألبرت أينشتاين (أو أي عالم مشهور آخر)، أو حتى الديناصورات. كيف يكون هذا ممكنًا؟ أخبرهم أن كمية الماء الموجودة على سطح الأرض لا تتغير أبدًا، حيث يتم استخدامها مرارًا وتكرارًا.

- اكتب كلمة «دورة» على السبورة. وناقش الأسئلة التالية. ما الذي يتبادر إلى ذهن الطلاب عند قراءة كلمة «دورة»؟ ما الشكل الأمثل الذي يمثل الدورة؟ هل سمع الطلاب من قبل عن دورة الماء؟ ماذا يعرفون عنها؟

- ثم اسأل الطلاب هل سبق لهم رؤية المطر من قبل. من أين يأتي المطر؟ كيف يصل إلى السحابة؟ اطلب إلى الطلاب أن يعيدوا التفكير في النشاط ٣-٥ب. من أين أتى الماء الذي كان موجودًا على بلاستيك التغليف؟

- وإذا أمكن، اعرض على الطلاب مقطع فيديو عن دورة الماء لمساعدتهم في الربط بين معرفتهم الحالية عن التبخر والتكثيف. سوف تجد الكثير من مقاطع الفيديو على شبكة الإنترنت بكتابة «مقاطع فيديو عن دورة الماء» كمصطلحات للبحث عنها.

- يمكنك أيضًا تصميم نموذج عمل لدورة الماء لعرضه على الطلاب.

- ناقش كيف يحافظ التبخر والتكثيف على سير دورة الماء. ثم اطلب إلى الطلاب أن يجيبوا عن الأسئلة من ١ إلى ٧ في كتاب الطالب، والتي تتطلب من الطلاب المشاركة في الرسم التخطيطي لدورة الماء في كتاب الطالب.

- في ورقة العمل ٣-٦، سوف يحتاج الطلاب إلى تطبيق معرفتهم بدورة الماء في موقف تخيلي. وسيُطلب إليهم

تصميم نظام يستخدم التبخر والتكثيف لإزالة الملح من ماء البحر للحصول على ماء عذب صالح للشرب. ويمكنهم أيضًا التفكير في أفضل مكان لوضع النظام الذي يصممونه للحصول على أكبر كمية ممكنة من الماء النظيف.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

ورقة العمل ٣-٦

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- ملح
- ماء
- كيس بلاستيكي
- علبة مربى
- إناء صغير
- رباط مطاطي
- حجر صغير

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

امنح الطلاب يومين إلى ثلاثة أيام لإجراء الاستقصاء وملء ورقة العمل. اقترح على الطلاب التفكير في المفاهيم الأساسية لدورة الماء لتصميم نظامهم. اطلب إليهم أن يفكروا في كيفية الحصول على الماء العذب، ثم كيفية جمعه. ويمكنك أن تقترح عليهم عمل منحدر متجه لأسفل ليجري فيه الماء إلى علبة التجميع. ويمكنهم القيام بذلك بوضع حجر أو أي وزن صغير آخر على بلاستيك التغليف.

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

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

التقييم:

- ما مدى معرفة الطلاب بالعمليات التي تتم في دورة الماء؟ اطرح عليهم الأسئلة التالية: متى ينزل المطر ولماذا؟ ماذا يحدث لماء المطر عند وصوله إلى الأرض؟ ماذا يحدث للماء عندما تشرق الشمس؟ ماذا يحدث لبخار الماء الموجود في الهواء عندما يبرد؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض الإجابة عن السؤال ٧ في كتاب الطالب وإكمال التمرين ٣-٦ في كتاب النشاط لمساعدتهم في تعزيز فهمهم للموضوع والمفردات المرتبطة به.

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إكمال ورقة العمل ٣-٦. امنح الطلاب يومين إلى ثلاثة أيام لتنفيذ الاستقصاء وملء ورقة العمل. اطلب إلى الطلاب أن يعرضوا رسومات التصميم الخاص بهم لطلاب الصف وشرح كيفية عمل نظامهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن هناك ماء جديد يتشكل أثناء دورة الماء. اشرح لهم أنه هو نفس الماء، ولكن في حالات مختلفة، حيث يمر بمراحل مختلفة من سطح الأرض إلى الهواء ثم يعود مرة أخرى إلى الأرض.

تحدّث عن:

لا، يظل الماء نفسه يتحرك بين الهواء وسطح الأرض.

أفكار للواجبات المنزلية:

تمرين ٣-٦ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- من الشمس.
ب- في النباتات.
(٢) في الهواء كبخار ماء.
(٣) أ- يشكل قطرات من الماء.
ب- في السُحب
(٤) يسقط كمطر أو كثلج.
(٥) أ- عندما يتكّون الثلج في السحب.
ب- **عندما ينصهر الثلج** على اليابسة **لتكوين الماء.**
(٦) لأنها تحرك الماء بين الهواء وسطح الأرض حتى لا تجف الأرض. بالتالي يسمح لنا باستخدام نفس الماء مرارًا وتكرارًا.
(٧) أ- الماء الموجود على سطح الأرض **يتبخر** ويتحرك لأعلى في الهواء في صورة **بخار** ماء.
ب- يبرد بخار الماء و**يتكثف** نظرًا لارتفاعه في الهواء.
ج- يعود **الماء** إلى سطح الأرض على شكل أمطار وثلوج وبرد.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٦

(١) الصندوق 1

الماء على سطح الأرض **يتبخر** و**يرتفع** إلى الهواء على شكل **بخار ماء**.

الصندوق 2

الهواء **يبرد** حينما يرتفع. بعض بخار الماء في الجو **يتكثف**. وتتشكل قطرات **الماء** في الهواء على شكل **سُحب**.

الصندوق 3

قطرات من **الماء** تسقط من السحب على شكل **مطر**. الماء **السائل** يعود إلى الأرض بهذه الطريقة.

(٢) برد

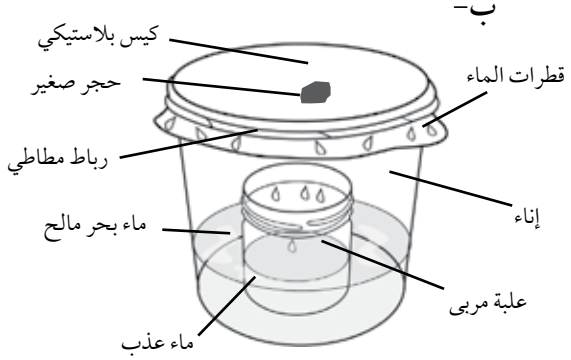
ثلج

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٦

(١) أ- ضع علبة المربى داخل إناء. ثم املأ الإناء بماء البحر. قم بتغطية الإناء بكيس بلاستيك وثبته في موضعه برباط مطاطي. لا تشد الكيس بقوة فوق الجزء العلوي للإناء - يجب أن يكون مرتخيًا قليلًا عند الوسط. ضع الإناء تحت أشعة الشمس.

ب-



(٢) سوف يتبخر ماء البحر، ويتكثف على الكيس البلاستيكي من الداخل ويتساقط داخل العلبة. سيظل الملح وبعض الماء متبقيًا داخل الإناء، وسوف تحتوي العلبة على الماء العذب المتكثف.

الموضوع ٣-٧ الغليان

الفكرة الرئيسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن الماء يغلي عند درجة حرارة 100°C.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.
- 5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.
- 5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب أن يصفوا ما يحدث عندما يغلي الماء. لماذا يعتقدون حدوث ذلك؟
- اعرض نشاط ٣-٧أ وناقش ملاحظات الطلاب. سوف يعرف الطلاب أنه يجب تسخين الماء لكي يغلي. اسأل الطلاب عن السحابة البيضاء التي لاحظوها أعلى الماء المغلي. ربما يقولون أنها بخار. اشرح لهم أن البخار هو بخار الماء الساخن غير المرئي الذي يتكّون عند غليان الماء. وأن ما نطلق عليه اسم البخار هو في الحقيقة قطرات بخار ماء تتكثف في الهواء عندما يبرد البخار الساخن.
- اسأل الطلاب عن درجة الحرارة التي ينبغي أن يصل إليها الماء لكي يغلي. قم بتوجيه الطلاب لوضع تنبؤاتهم بإخبارهم أن درجة حرارة ماء الصنبور البارد تتراوح ما بين 20-25° C ودرجة حرارة ماء الصنبور الساخن تتراوح ما بين 50-60° C.
- ثم اعرض نشاط ٣-٧ب الذي يقيس خلاله الطلاب درجة حرارة الماء حين تصل إلى درجة الغليان. ناقش الطلاب حول التغيرات التي حدثت. ما الذي لاحظه الطلاب بخلاف ارتفاع درجة الحرارة؟ في نهاية النشاط اطلب إلى الطلاب أن يجيبوا عن الأسئلة من ١ إلى ٤ حول ملاحظاتهم. وينبغي عليهم أيضًا التفكير في الطريقة التي يعمل بها العلماء، من خلال تكرار التجارب حتى يتأكدوا أن نتائجهم متسقة، وبعبارة أخرى، أن يحصلوا على نفس النتيجة في كل مرة.
- وكتدريب إضافي، يمكنك أن تطلب إلى الطلاب أن يستخدموا النتائج التي حصلوا عليها في نشاط ٣-٧ب لرسم تمثيل بياني خطي. وبدلًا من ذلك، يمكن للطلاب

إكمال ورقة العمل ٣-٧ التي تتطلب منهم تحديد الأنماط الموجودة في النتائج وشرحها. وينبغي أن يلاحظ الطلاب أنه في استقصاء الأستاذ راشد فإن درجة الحرارة ترتفع بصورة أسرع.

- سوف يتيح تمرين ٣-٧ في كتاب النشاط للطلاب دعم المعرفة السابقة.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٧أ

لإثبات ذلك سوف تحتاج:

- ماء

دورق أو إناء

- لوح تسخين أو موقد بنزن.

- اطلب إلى الطلاب أن يرسموا ما يلاحظونه. وينبغي أن يروا تشكل فقاعات داخل الماء الساخن. وهذه الفقاعات ناجمة عن بخار الماء. كما ينبغي عليهم الاستماع إلى التغيرات التي تحدث في الصوت الذي يصدر عند تسخين الماء. بمجرد وصول الماء إلى درجة الغليان، يجب على الطلاب مراقبة سحابة البخار المتكثف فوق الماء المغلي. ذكر الطلاب أننا نرى البخار المتكثف فقط، وليس البخار نفسه، وهو غير مرئي.

يمكن للطلاب أن يصفوا ملاحظاتهم حول الغليان شفويًا خلال مناقشة الصف. يكّون الماء المغلي فقاعات. ويعطي شعورًا بالدفء. إذا وضعت يدك بالقرب من الماء المغلي فإن بخار الماء المتكثف سيشعرك بسخونة شديدة بدلًا من الدفء. ويتصاعد البخار من الماء المغلي

نشاط ٣-٧ ب

لإثبات ذلك سوف تحتاج:

- ماء
- دورق زجاجي
- لوح تسخين أو موقد بنزن
- ميزان حرارة
- ساعة إيقاف
- سدادة مطاطية بثقب واحد

الأمن والسلامة:

يجب على الطلاب عدم وضع أيديهم بالقرب من الماء المغلي حيث قد يسبب لهم البخار المتصاعد الإصابة بالحروق.

يجب على الطلاب الحرص عند وضع ميزان الحرارة في الماء الساخن.

تأكد من عمل ميزان الحرارة. اطلب إلى الطلاب أن يستخدموه بالتناوب لقياس درجة حرارة الماء. فهذا من شأنه أن يساعدك في تقييم مدى قدرتهم على استخدام ميزان الحرارة لقراءة درجة الحرارة. يجب على الطالب الذي يقوم بقراءة درجة الحرارة رفع صوته بالقراءة حتى يتمكن بقية الطلاب من كتابة القراءة في جداول البيانات الخاصة بهم.

سوف تعتمد القياسات على كمية الحرارة التي يوفرها مصدر الحرارة وحجم الماء المستخدم. وفيما يلي مجموعة من النتائج المحتملة.

الزمن (min)	درجة حرارة الماء (°C)
0 (البداية)	20
2	30
4	40
6	55
8	70
10	85
12	100
14	100
16	100

التقييم:

- ناقش إجابات تمرين ٣-٧ داخل الصف، واسمح للطلاب بمراجعة وتصحيح عملهم لأغراض التقييم الذاتي.

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن مساعدة الطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض على تحسين مهاراتهم في قراءة ميزان الحرارة من خلال تعليم الأقران. اطلب إلى الطلاب الماهرون العمل مع الطلاب الأقل مهارة في استخدام ميزان الحرارة بصورة صحيحة.

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع إجراء بعض الأبحاث للإجابة عن سؤال «التحدّي».

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• من الشائع جدًا أن يعتقد الطلاب أن درجة حرارة الماء تستمر في الارتفاع حتى بعد الوصول إلى درجة الغليان. وبعض الطلاب يعتقدون أيضًا أن زمن التسخين يؤثر على درجة الحرارة، حتى بعد الوصول إلى درجة الغليان.

• وقد يخطئ الطلاب أيضًا في اعتقادهم بأن الفقاعات الموجودة في الماء المغلي هي فقاعات هواء وليس فقاعات بخار ماء، ويعتقدون أن البخار هو سحابة مرئية لبخار الماء المتصاعد فوق الماء المغلي. وفي حقيقة الأمر فإن البخار هو بخار ماء غير مرئي تكّون عند غلي الماء. وأن ما نطلق عليه «بخار»، في حياتنا اليومية هو أمرٌ خطأ وهو قطرات بخار ماء تتكثف في الهواء عندما يبرد البخار.

تحدّث عن:

يحدث التبخر عندما يتحول السائل / الماء ببطء إلى غاز عند أي درجة حرارة. والجزيئات الموجودة على سطح السائل هي وحدها التي تتحول إلى غاز. ويحدث الغليان عندما يتحول السائل / الماء بسرعة إلى غاز عند درجة حرارة معينة(الماء يغلي عند درجة حرارة C °100)؛ وتتحول الجزيئات الموجودة في جميع أنحاء السائل (وليس فقط تلك الموجودة على السطح) إلى غاز.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٣-٧ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٧ب

(١) أ- ترتفع درجة حرارة الماء حتى تصل إلى درجة الغليان. وعند وصولها إلى هذه النقطة فإنها لا تزيد أكثر من ذلك.

ب- الرسم البياني الخطي

(٢) أ- سوف تعتمد الإجابة على الارتفاع الذي تم الوصول إليه والمواد التي تمت إذابتها في الماء. أي درجة حرارة ما بين C° 100–95 هي درجة غليان طبيعية.

ب- نعم، إذا تم غلي الماء على نفس الارتفاع فوق مستوى سطح البحر. يمكن للطلاب اكتشاف ذلك من خلال تكرار الاستقصاء عدة مرات.

(٣) لا، الجزيئات الأكثر سخونة تصبح بخار ماء. وتظل الجزيئات الأكثر برودة باقية وتحتاج إلى التسخين حتى درجة الغليان بحيث يتم تركيز الطاقة الحرارية على تسخين الجزيئات الأكثر برودة. وهذا يعني أن درجة الحرارة لم ترتفع.

(٤) أ- فقاعات بخار الماء.

ب- عندما يغلي الماء فإنه يتحول من سائل إلى غاز. تتشكل فقاعات غاز بخار الماء مع ارتفاع سخونة الماء بما يكفي ويبدأ في التحول إلى غاز.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٧

(١) الرسم (ب)

(٢) التبخر

(٣) أ- في العمليتين، يتحول الماء السائل إلى غاز بخار الماء.

ب- يحدث الغليان عند تسخين الماء إلى C °١٠٠. بينما يحدث التبخر عند درجات حرارة أقل.

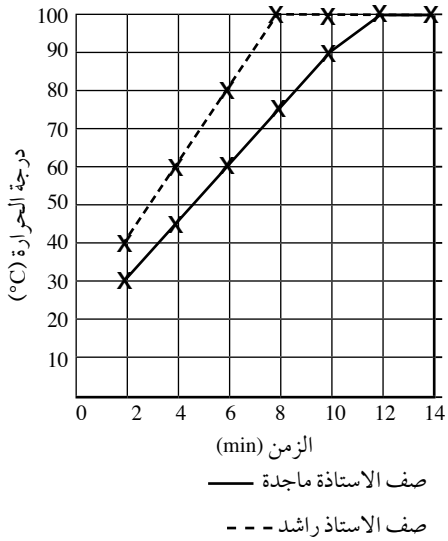
(٤) أ- الكأس (أ) - تكون درجة الحرارة في حدود درجة حرارة الغرفة العادية ما بين ٢٠-C°٤٠.

ب- الكأس (ب) C°١٠٠

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٧

(١)



(٢) أ- لا

ب- الرسم البياني لنتائج صف الأستاذ راشد أكثر انحدارًا وتصل درجة الحرارة إلى درجة الغليان أسرع من الرسم البياني لنتائج الأستاذة ماجدة.

ج- أعطى الأستاذ راشد الماء طاقة حرارية أعلى أو استخدم لوح تسخين أو موقد أكثر حرارة.

(٣) أ- 100° C

ب- نعم

ج- إجراء الاستقصاء عدة مرات أخرى في نفس الظروف التي كانت عليها التجربة الأصلية تمامًا.

(٤) تتشكل الفقاعات في السائل المغلي، ويتكون البخار ويتكثف في شكل سحابة فوق الماء المغلي.

الموضوع ٣-٨ الانصهار

الفكرة الرئيسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن الثلج ينصهر عند درجة حرارة 0°C.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.
- 5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.
- 5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.
- 5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.
- 5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.
- 5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.
- 5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.

أفكار للدرس:

- ابدأ بسؤال الطلاب عن سبب انصهار المواد الصلبة مثل الثلج والزبدة حسب اعتقادهم. كيف يؤثر التسخين على المواد الصلبة؟ إذا تركنا مكعبًا من الثلج ومكعبًا من الزبدة في نفس المكان، فأيهما سينصهر أولًا؟ لماذا؟

- يمكنك بعد ذلك تقديم فكرة درجة الانصهار وشرح أن المواد الصلبة المختلفة تنصهر في درجات حرارة مختلفة. تنصهر الزبدة عند درجة حرارة أعلى من الثلج.

- ما درجة الحرارة اللازمة لانصهار الثلج حسب اعتقاد الطلاب؟ اطلب إلى الطلاب أن يفكروا في تجاربهم. هل ينصهر الثلج في يوم صيفي حار بالخارج تحت أشعة الشمس؟ كيف تكون درجة الحرارة الخارجية الدافئة؟ هل ينصهر الثلج داخل الغرفة التي يتواجد بداخلها الطلاب في هذه اللحظة؟ ما درجة حرارة الغرفة؟ اطلب إلى الطلاب وضع تنبؤات حول درجة انصهار الثلج.

- ويمكن للطلاب بعد ذلك القيام بالنشاط ٣-٨، الذي يتطلب منهم قياس درجة الحرارة وكتابتها. ومن المثير للاهتمام أن نلاحظ أن درجة حرارة الثلج سوف تظل كما هي نفسها حتى ينصهر الثلج بالكامل. وحينئذ فقط سوف ترتفع درجة الحرارة من 0° C.

- بعد ذلك يمكن للطلاب الإجابة عن السؤالين ١ و ٢ في كتاب الطالب ويتطلب السؤالان من الطلاب تحديد أنماط النتائج والتفكير في الرسم البياني الأفضل لعرض النتائج. سوف يفكر الطلاب أيضًا في تكرار القياسات لجمع ما يكفي من الأدلة لوضع استنتاج حول درجة انصهار الثلج.

- اسأل الطلاب ما إذا كانت درجة انصهار الثلج ستتغير إذا كان الثلج ينصهر بصورة أسرع. الإجابة هي أنها لن تتغير. سوف تتغير سرعة الانصهار، ولكن لن تتغير درجة الحرارة التي ينصهر عندها الثلج.

- اطلب إلى الطلاب أن ينظروا في جداول البيانات الخاصة بهم مرة أخرى وأن يجيبوا عن السؤال ٣ في كتاب الطالب الذي يضعون فيه تنبؤاتهم حول درجة حرارة الثلج المنصهر وشرح هذه التنبؤات وتجربتها.

• اسأل الطلاب عند أي درجة حرارة يتجمد الماء ويصبح ثلج. وينبغي أن يكون الطلاب قادرين على استخدام ملاحظاتهم وقياساتهم من النشاط ٣-٨ لاقتراح قيمة لدرجة الحرارة. قم بالإشارة إلى أن نقاط الانصهار والتجمد تكون عند نفس درجة الحرارة تقريبًا في معظم المواد.

• في ورقة العمل ٣-٨أ، يقوم الطلاب برسم تمثيلاً بيانيًا خطيًا لعرض نتائج انصهار الثلج. ذكّر الطلاب بكيفية رسم النقاط على الرسم البياني بوضع نقطة عند النقطة الموجودة على شبكة الرسم البياني حيث تتوافق قياسات المحور س والمحور ص مع درجة الحرارة المسجلة.

• تتطلب ورقة العمل ٣-٨ب من الطلاب قياس درجة الحرارة واستخدام البيانات لعمل رسمين بيانيين على نفس مجموعة المحاور. يجب على الطلاب البحث عن نمط في نتائجهم. اطلب إلى الطلاب أن ينظروا في شكل الرسم البياني. هل تتغير درجة الحرارة على نحو سلس ومستقيم في كلتا الكأسين؟ هل يمكن للطلاب شرح هذه الملاحظة؟ ما الذي تسبب في تغير النمط؟ يجب على الطلاب استخدام الرسوم البيانية كأساس لتنبؤاتهم حول تأثير وضع المزيد من الملح على درجة الانصهار.

ملاحظات حول الأنشطة العملية:

نشاط ٣-٨

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- مكعبات ثلج
- دورق زجاجي
- ميزان حرارة
- ساعة إيقاف.

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

تأكد من عمل ميزان الحرارة. سوف يعطي الاستقصاء نتائج أفضل مع الثلج المسحوق. اطلب إلى الطلاب أن يضعوا ميزان الحرارة بحيث يكون المستودع في منتصف دورق الثلج، باتجاه القاع. من المهم ألا يلمس ميزان الحرارة جانبي الدورق أو أسفله وأن يتم رص الثلج جيدًا في الدورق.

بعد وضع ميزان الحرارة في الثلج لبضع دقائق، ينبغي أن يقوم الطلاب بقياس درجة حرارة الثلج. قد تكون القراءات التي سيأخذها الطلاب قريبة من 0° C، ولكن قد تختلف لعدة أسباب.

قد يتدفق الهواء الدافئ في الغرفة في جيوب الهواء بين قطع الثلج المسحوقة، مما سيؤدي إلى ارتفاع قراءات درجة الحرارة. قد تكون هناك أيضًا قراءات أعلى لأن الميزان الحراري ربما يكون قد لامس جانبي الكوب أو أسفله، أو أنه لم يدخل بالعمق الكافي داخل الثلج، أو أن الطلاب قد أمسكوا به خارج الثلج لفترة طويلة جدًا قبل قراءته.

قد تكون هناك قراءات أقل لأن الثلاجات المنزلية القياسية تكون عامة عند درجة حرارة -18° C وسيكون الثلج أيضًا بهذه البرودة. وإضافة إلى ذلك، فإن بعض موازين الحرارة تعطي قراءة مختلفة، إلا إذا تم استخدام ميزان حرارة رقمي.

اطلب إلى كل مجموعة مشاركة قراءات درجات الحرارة الخاصة بهم. ما القراءات التي وجدوها؟ يجب أن تكون القراءات قريبة من 0° C. هل جميع القراءات متشابهة؟ ماذا نستنتج من ذلك عن درجة الحرارة التي ينصهر عندها الثلج؟

بعد مرور 20 دقيقة سوف ترتفع درجة الحرارة إذا انصهر الثلج بالكامل. تعتمد درجة الحرارة الفعلية على الأجواء البيئية داخل الصف الدراسي. بمجرد انصهار الثلج، سوف ترتفع درجة حرارة الماء حتى تصل إلى درجة حرارة الغرفة.

لاحظ انه على عكس المتوقع، فإن درجة حرارة الماء داخل الكوب لن ترتفع عند وجود ثلج داخل الكوب. ستستمر الغرفة الدافئة في إضافة الطاقة إلى الكوب، ولكن ستذهب كل هذه الطاقة إلى صهر الثلج، وليس رفع درجة حرارة الماء. وبمجرد انصهار الثلج بالكامل، قد تبدأ هذه الطاقة في رفع درجة حرارة الماء.

سوف تعتمد القياسات الفعلية على درجة حرارة المناطق المحيطة. وفيما يلي مجموعة من النتائج المحتملة.

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	-2
1	-1
2	-1
3	0
4	0
5	0
6	1
7	2

8	3
9	5
10	7
11	9
12	12
13	15

ورقة العمل ٣-٨ ب

ستحتاج كل مجموعة إلى:

- مكعبات ثلج
- بعض الملح
- كأسان زجاجيتان
- ملعقة قياس
- ميزان حرارة
- ساعة إيقاف.

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

تأكد من عمل موازين الحرارة. ضعها في ماء دافئ وراقب ارتفاع درجة الحرارة ثم ضعها في ماء بارد لتشاهد انخفاض درجة الحرارة مرة أخرى.

سوف يعطي الاستقصاء نتائج أفضل مع الثلج المسحوق. يمكنك سحق مكعبات الثلج بوضعها في كيس بلاستيكي وضربها بمطرقة أو مدقة.

اطلب إلى الطلاب أن يضعوا المقياس الحراري بحيث يكون المستودع في منتصف كوب الثلج، باتجاه القاع. من المهم ألا يلمس ميزان الحرارة جانبي الكأس أو أسفله وأن يتم رص الثلج جيدًا في الكأس.

بعد وضع الميزان الحراري في الثلج لبضع دقائق، ينبغي أن يقوم الطلاب بقياس درجة حرارة الثلج.

يمكن للطلاب محاولة التنبؤ بما سيحدث عند إضافة الملح. يجب على الطلاب بعد ذلك رش قرابة ملعقة صغيرة من الملح على الثلج وكتابة درجة الحرارة. بمجرد إضافة الملح سيكون هناك انخفاض مفاجئ في درجة الحرارة. ما الذي يحدث للثلج؟ (إنه يتجمد تمامًا.)

عند إضافة الملح تقل درجة انصهار الثلج. وكلما زادت كمية الملح، انخفضت درجة الانصهار. يحتوي ماء البحر على حوالي 3.5% ملح ويتجمد أو ينصهر عند درجة حرارة 2° C- تقريبًا. ويتسبب محلول ملحي بتركيز 10% (90 g من الثلج المسحوق و10 g من الملح) في انصهار الثلج عند درجة حرارة 6° C-، ويتسبب وجود محلول بتركيز 20% (80 g من الثلج المسحوق و20 g من الملح) في صهر الثلج عند درجة حرارة 16°–.

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

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

التقييم:

- يمكنك تقييم الرسوم البيانية للطلاب من خلال ورقة العمل ٣-٨ أ باستخدام هذه المعايير: هل يحتوي الرسم البياني على عنوان مناسب؟ هل تتم الإشارة إلى كل نقطة بيانات بنقطة واضحة وليست كبيرة جدًا؟ هل يتم رسم جميع نقاط البيانات بصورة صحيحة؟ هل يتم توصيل نقاط البيانات بصورة صحيحة؟ هل يمثل الرسم البياني البيانات التي تم جمعها؟

تفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية):

- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المنخفض إكمال تمرين ٣-٨ في كتاب النشاط للمساعدة في تعزيز فهمهم عن الانصهار.
- يمكن للطلاب ذوي التحصيل الدراسي المرتفع القيام بورقة العمل ٣-٨ ب كنشاط إضافي. وسيحتاج الطلاب من 45 دقيقة إلى ساعة تقريبًا لإجراء الاستقصاء وملء ورقة العمل.

تحدّث عن:

الملح يجعل الثلج ينصهر في درجة حرارة أقل، ورغم ذلك فإن درجة حرارة الهواء لا تزال منخفضة جدًا، إلا أن الطرق لا تتجمد.

أفكار للواجبات المنزلية:

ورقة العمل ٣-٨أ.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ٣-٨

(١) أ- ترتفع درجة الحرارة حتى تصل إلى 0° C، تظل عند 0° C لبضع دقائق ثم تبدأ في الارتفاع مرة أخرى.

ب- الرسم البياني الخطي

(٢) أ- 0° C

ب- نعم وذلك بإجراء الاستقصاء عدة مرات.

ج- ضعه في مكان أكثر دفئًا أو قم بتسخين الدورق.

(٣) أ- التنبؤات في نطاق من 25-30°C ممكنة، اعتمادًا على درجة حرارة الغرفة.

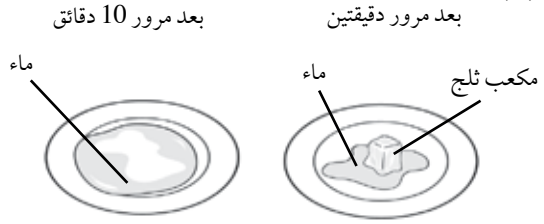
ب- إجابات الطلاب.

(٤) عند تحول الماء من الحالة الصلبة إلى السائلة، فذلك يشير إلى درجة الانصهار، وعندما يكون التغير من الحالة السائلة إلى الصلبة، فذلك يشير إلى درجة التجمد، ولكن درجة حرارة التغير تكون واحدة. درجة حرارة تغير الحالة في كلا العمليتين هي 0° C. العمليتان عكس بعضهما البعض. فنقطة البداية لإحدى العمليتين هي نقطة النهاية للأخرى.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٨

(١)



(٢) أ- انصهر.

ب- حدث الانصهار لأن الثلج سخن واكتسب ما يكفي من الطاقة ليتغير من الحالة الصلبة إلى ماء سائل.

ج- 0° C

د- درجة الانصهار

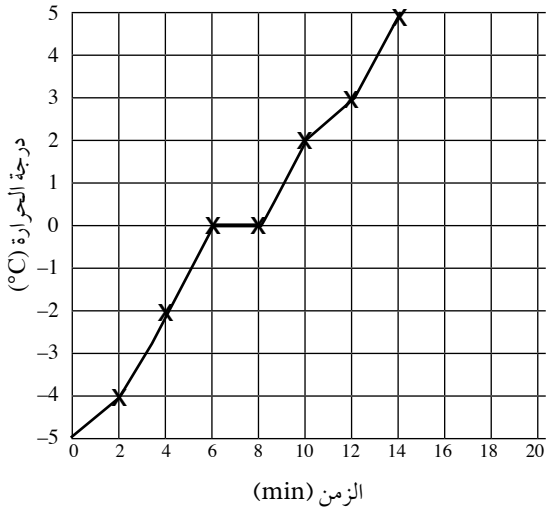
(٣) إذا انصهر الثلج بالكامل، فسيكون بإمكان الطلاب تنبأ أي درجة حرارة فوق 0° C.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

ورقة العمل ٣-٨أ

الكأس (أ)	الزمن (min)	0	10	15	20	25
	درجة الحرارة(°C)	-2	0	2	5	8
الكأس (ب)	الزمن (min)	0	10	15	20	25
	درجة الحرارة(°C)	-2	-6	-4	-1	0

(١)



(٢) أ- 0° C

ب- تغير من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

(٣) ينبغي أن يتنبأ الطلاب درجة الحرارة ما بين 8-10°C.

ورقة العمل٣-٨ب

(١) ب- سوف تعتمد النتائج التي تم الحصول عليها على كمية الملح المستخدمة ودرجة الحرارة المحيطة. اذكر مجموعة من النتائج المحتملة.

(٢) أ- سوف تتباين تنبؤات الطلاب. فيما يلي الإجابات الممكنة.

كأس أ: 0° C

كأس ب: -6° C

ب- نعم / لا، استنادًا إلى التنبؤ.

(٣) كأس أ: الثلج ينصهر.

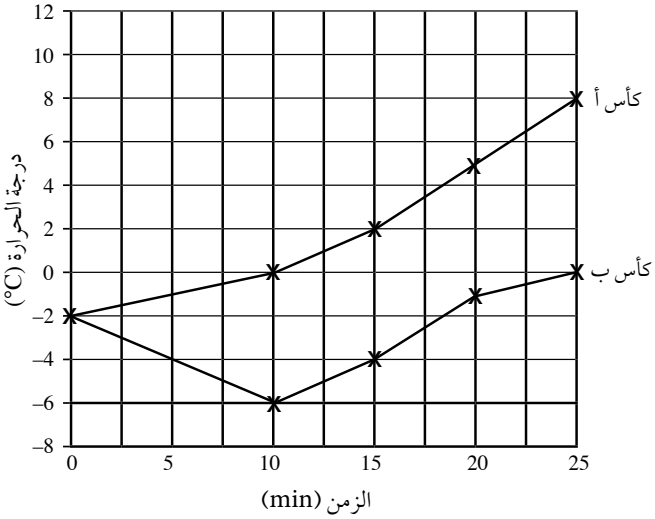
كأس ب: الثلج لا يزال متجمدًا.

(٤) ب- كأس أ: 0° C

كأس ب: قرابة -5° C إذا تمت إضافة ملعقة صغيرة (5 g) من الملح إلى 5

مكعبات ثلج مسحوق. (تعتمد الإجابة على حجم الثلج المستخدم وكمية الملح المضافة. إضافة المزيد من الملح سوف يقلل من درجة الانصهار أكثر.)

(٥)



(٦) في الكأس (أ)، ترتفع درجة حرارة الثلج بمرور الزمن. في الكأس (ب) تنخفض درجة حرارة الثلج عند إضافة الملح ثم تبدأ بعد ذلك في الارتفاع.

الملح يجعل الثلج ينصهر عند درجة حرارة أقل.

الموضوع ٣-٩ من مخترع تدريج درجة الحرارة؟

الفكرة الرئيسية التي تم استكشافها في هذا الموضوع هي أن العلماء قد استخدموا أفكارًا وأدلة مختلفة لوضع مقاييس درجات حرارة مختلفة.

الأهداف التعليمية:

- 5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.
- 5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب أن ينظروا إلى موازين درجة الحرارة أو صور لها، كتلك الموجودة في كتاب الطالب. اطلب إليهم أن يلاحظوا كيف أن قراءات درجات الحرارة متدرجة أو مقسمة.
- اشرح لهم أنه لقياس أي شيء، فإننا سنحتاج إلى مقياس للقيام بذلك. إذا أردت أن تعرف قياس طولك، فإنك تستخدم شريط متري للقيام بذلك. والوحدة المستخدمة لقياس الطول هي المتر (m)، وإذا أردت أن تعرف كتلتك فإن الوحدة المستخدمة لذلك هي الكيلوجرام (Kg)، والوحدة المستخدمة لقياس درجة الحرارة (°C).
- ثم تحدث عن تدريجات درجات الحرارة المختلفة التي اخترعها فهرنهايت وسيلزيوس وكلفن. يمكن للطلاب بعد ذلك الإجابة عن الأسئلة من ١ إلى ٥ حول تدريجات درجات الحرارة المختلفة.

تمرين ٣-٩ في كتاب النشاط هو تمرين تجميع.

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

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

التقييم:

- هل يعرف الطلاب الفروق الرئيسية بين تدريجات درجات الحرارة؟ اطلب إلى الطلاب التحقق من إجابات بعضهم البعض عن الأسئلة من ١ إلى ٥ في كتاب الطالب ومناقشة إجابات الأسئلة التي أخطأوا في الإجابة عنها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من الشائع لدى الطلاب في هذا العمر الاعتقاد بأن الحرارة هي نفسها درجة الحرارة. يجب توضيح أن درجة الحرارة هي قياس لكمية الطاقة الحرارية الموجودة في مادة ما أو شيء ما.

تحدّث عن:

تدريج سيلزيوس هو أسهل مقياس يمكن استخدامه. أحد الأسباب التي قد تدعو الطلاب لاختيار هذا التدريج هو سهولته كونه مبني على القيمتين صفر ومائة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٣-٩ في كتاب النشاط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) احتاج العلماء إلى اختراع تدريج درجات الحرارة لجعل استقصاءاتهم أكثر دقة.

(٢) أ- أعطى سيلزيوس القيمتين 0 و 100° إلى درجة غليان الماء ودرجة انصهار الثلج.
ب- عكس القيمتين وجعل درجة انصهار الثلج هي 0° ودرجة غليان الماء هي 100°.

(٣) أ- لقياس درجات حرارة الأشياء الباردة جدًا.
ب- «الصفر المطلق» هو درجة الحرارة التي لا تتحرك فيها الجزيئات على الإطلاق، ويتجمد عندها كل شيء بما في ذلك الهواء.

(٤) أ- تتساوى مقاييس درجة الحرارة لدى كل من كلفن وسيلزيوس بمقدار الفرق بين درجتي تجمد الماء ودرجة الغليان وهو 100°.
ب- يبدأ مقياس سيلزيوس من 0° وهي درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء، بينما يبدأ مقياس كلفن عند درجة الحرارة التي تخلو فيها الجزيئات من أي طاقة ولا يمكنها الاهتزاز.

(٥) إجابات الطلاب.

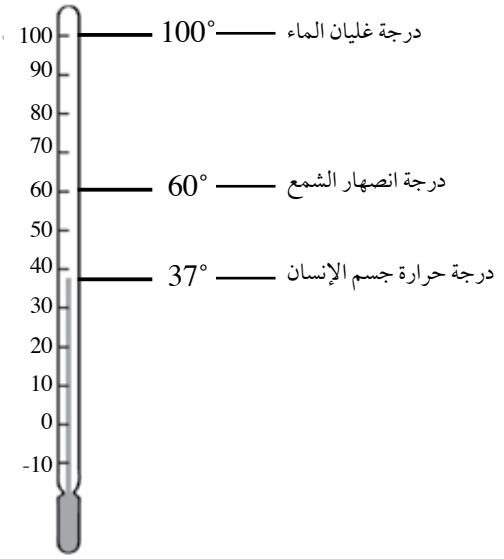
الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٣-٩

(١) فهرنهايت يقيس درجة غليان الماء عند 212°F ويقيس سيلزيوس درجة غليان الماء عند 100°C.
بينما يقيس كلفن درجة غليان الماء عند 373°K

(٢) أ- 32°F
ب- 0°C
ج- 273°K

(٣) أ-



ب- تدريج سيلزيوس.

الموضوع ٣-١٠ تحقق من تقدمك

الأهداف التعليمية:

- يراجع ما تعلمه في هذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- اطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة الواردة في «تحقق من تقدمك» في كتاب الطالب (الصفحات ٥٦-٥٧) و«المراجعة اللغوية» في صفحة ٣٦ من كتاب النشاط.

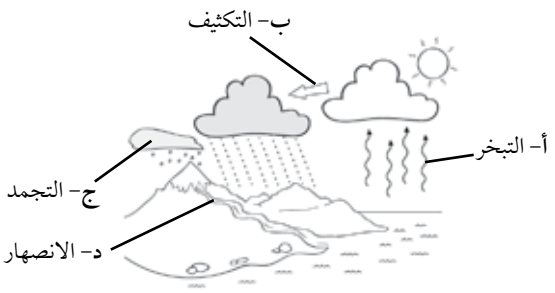
الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- التبخر
ب- التكثيف
ج- الانصهار
د- التجمد
م - الغليان

(٢) أ- التبخر
ب- لأن مساحة السطح الخاصة بالوعاء المزروع به كانت أصغر فيقل تبخر الماء.
ج- كان بإمكان سارة وضعها في مكان أكثر برودة، واستخدام وعاء بفتحة / سطح مفتوح أصغر ليكون التبخر أقل.

(٣) أ- من تكثف بخار الماء في شكل قطرات ماء.
ب- ماء
ج- التكثيف
د- برد بخار الماء وأصبح ماءً سائلًا.

(٤)

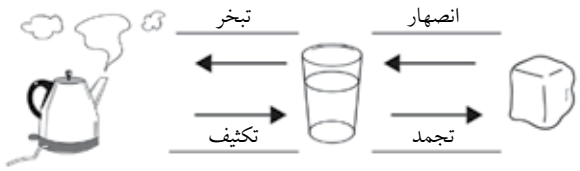


(٥) أ- مكعبات الثلج في (ب) لإنها موجودة في مكان دافئ وسوف تسخن بصورة أسرع.
ب- لا، ينصهر الثلج عند 0° C. وينصهر بصورة أسرع إذا كان موجودًا في مكان دافئ.
ج- يتحول الثلج الصلب إلى ماء سائل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

المراجعة اللغوية

(١)



(٢) عند **تسخين** الماء إلى درجة حرارة 100° C فإنه يصل إلى **درجة الغليان**.

عند **تسخين** الثلج عند درجة حرارة 0° C فإنه يصل إلى **درجة الانصهار**.

يكوّن الماء السائل **بخار** عندما يغلي.

يكوّن الثلج **ماء سائل** عندما ينصهر.

قائمة رموز (QR) المواد الإثرائية لمادة العلوم		
الوحـدة	الـدرس	الـرمـز
الأولى	استقصاء نمو النبات	
الثانية	دورة حياة النبات	
الثانية	أجزاء الزهرة	
الثالثة	دورة الماء	
الثالثة	حالات المادة	
الثالثة	استقصاء درجة غليان الماء	
الثالثة	استقصاء درجة انصهار الثلج	
رابط مباشر (قناة مورد التعليمية) على اليوتيوب		

عِباراتُ أَسْتَطيعُ

المَعْرِفَة، والفَهْم لِكُلِّ وحْدَةٍ

الأهداف التعليميّة	معايير النجاح: عبارات «أستطيع»
١ استقصاء نمو النبات	
١-١ البذور	
5Bp2 يعرف أنّ النباتات تتكاثر.	* أستطيع أن أشرح لماذا تنتج النباتات بذورًا.
١-٢ كيف تنمو البذور؟	
5Bp4 يستقصي مدى حاجة البذور إلى الماء والدفء للإنبات وعدم حاجتها للضوء.	* أستطيع أن ألاحظ تأثير الماء على البذور وأصفه.
١-٣ استقصاء عملية الإنبات	
5Bp4 يستقصي مدى حاجة البذور إلى الماء والدفء للإنبات وعدم حاجتها للضوء.	* أستطيع أن أخطط وأكمل استقصاء يوضح ما تحتاجه البذور لكي تنبت.
١-٤ ماذا يحتاج النبات كي ينمو؟	
5Bp1 يعرف أنّ النبات يحتاج إلى الطاقة الضوئية لكي ينمو.	* أستطيع أن أصف الطرق المختلفة التي يمكن أن تتغير بها النباتات عندما يتم الاحتفاظ بها في الظلام.
١-٥ النبات والضوء	
5Bp1 يعرف أنّ النبات يحتاج إلى الطاقة الضوئية لكي ينمو.	* أستطيع أن أشرح لماذا تحتاج النباتات للضوء لكي تنمو.
٢ دورة حياة النباتات الزهرية	
٢-١ لماذا تحتوي النباتات على أزهار؟	
5Bp2 يعرف أنّ النباتات تتكاثر.	* أستطيع أن أشرح لماذا تمتلك العديد من النباتات أزهارًا.
٢-٢ كيف تنتشر البذور؟	
5Bp3 يلاحظ كيف يمكن أن تنتشر البذور بطرق متنوعة.	* أستطيع أن أشرح معنى نشر البذور. * أستطيع أن أشرح لماذا تنتشر البذور.
٢-٣ طرق أخرى لانتشار البذور	
5Bp3 يلاحظ كيف يمكن أن تنتشر البذور بطرق متنوعة.	* أستطيع أن أصف كيف يمكن أن تنتشر البذور بعدة طرق.
٢-٤ أجزاء الزهرة	

الأهداف التعليميّة	معايير النجاح: عبارات «أستطيع»
5Bp6 يلاحظ أن النباتات تنتج أزهارًا تحتوي على أعضاء ذكرية وأنثوية؛ حيث إن البذور تتشكل عندما تقوم حبوب اللقاح من عضو التذكير بتخصيب البويضة (الأنثوية).	* أستطيع أن أحدد جزء الزهرة الذي يصنع حبوب اللقاح. * أستطيع أن أحدد جزء الزهرة الذي يتلقى حبوب اللقاح. * أستطيع أن أسمي الأجزاء الذكرية والأنثوية في الزهرة.
٢-٥ التلقيح	
5Bp5 يعرف أنّ الحشرات والرياح تلقِّح بعض الأزهار.	* أستطيع أن أشرح كيف تساعد الحشرات بعض النباتات على التكاثر. * أستطيع أن أشرح كيف تساعد الرياح بعض النباتات على التكاثر.
5Bp6 يلاحظ أن النباتات تنتج أزهارا تحتوي على أعضاء ذكرية وأنثوية؛ حيث إن البذور تتشكل عندما تقوم حبوب اللقاح من عضو التذكير بتخصيب البويضة (الأنثوية).	* أستطيع أن أصف ما تفعله الأجزاء الذكرية والأنثوية في الزهرة. * أستطيع أن أصف كيف تساعد حبوب اللقاح البذور على أن تتشكل.
5Bp4 يستقصي مدى حاجة البذور إلى الماء والدفء للإنبات وعدم حاجتها للضوء.	* أستطيع أن أخطِّط وأكمل استقصاء يوضِّح ما تحتاجه البذور لكي تنبت.
٢-٦ استقصاء التلقيح	
5Bp5 يعرف أنّ الحشرات والرياح تلقِّح بعض الأزهار.	* أستطيع أن أشرح لماذا تجذب بعض الأزهار الحشرات. * أستطيع أن أصف كيف تجذب بعض الأزهار الحشرات.
٢-٧ دورة حياة النبات	
5Bp7 يتعرف أن النباتات الزهرية ذات دورة حياة تشتمل على التلقيح، والإخصاب، وإنتاج البذور، وانتشارها، والإنبات.	* أستطيع أن أصف دورة حياة النباتات المزهرة. * أستطيع أن أُسمِّيَ مراحل دورة حياة النباتات المزهرة. * أستطيع أن أصف مراحل دورة حياة النباتات المزهرة.
٣ حالات المادة	
٣-١ التبخر	
5Cs1 يعرف أن التبخُّر يحدث عندما تتحول المادة السائلة إلى غازية.	* أستطيع أن أسمي التغير من المادة السائلة إلى المادة الغازية الذي يحدث عند تعرضها لدرجة حرارة أقل من درجة الغليان.
٣-٢ لماذا يُعدُّ التبخر مفيدًا؟	
5Cs6 يعرف أن معدل التبخر يتأثر بعوامل مثل درجة الحرارة وحركة الهواء.	* أستطيع أن أصف التبخر. * أستطيع أن أعطي أمثلة عن التبخر الذي أراه حولي.

الأهداف التعليميّة	معايير النجاح: عبارات «أستطيع»
٣-٣ استقصاء التبخر	
5Cs6 يعرف أن معدل التبخر يتأثر بعوامل مثل درجة الحرارة وحركة الهواء.	* أستطيع أن أقترح طرقًا لتبخر المواد السائلة بشكل أسرع.
٣-٤ استقصاء التبخُّر من المحلول	
5Cs1 يعرف أن التبخُّر يحدث عندما تتحول المادة السائلة إلى غازية.	* أستطيع أن أشرح أين يذهب السائل عندما يتبخر.
5Cs5 يعرف أنه عند تبخر مادة سائلة من محلول، فإن المادة الصلبة تظل باقية.	* أستطيع أن أشرح كيف يمكن استعادة المادة الصلبة من محلول.
٣-٥ التكثيف	
5Cs2 يعرف أن التكثيف يحدث عندما تتحول مادة غازية إلى مادة سائلة وأنه عكس التبخر.	* أستطيع أن أُسمِّيَ العملية التي هي عكس التبخر.
5Cs3 يعرف أن الهواء يحتوي على بخار ماء وعند ملامسة سطح بارد فإنه قد يتكثف.	* أستطيع أن أشرح لماذا تظهر المادة السائلة في بعض الأحيان على سطح بارد ومن أين تأتي. * أستطيع أن أصف التكثيف.
٣-٦ دورة الماء في الطبيعة	
5Cs7 يعرف أن التبخر والتكثيف هما جزء من دورة الماء.	* أستطيع أن أصف الدور الذي تلعبه عملية التبخر في دورة الماء. * أستطيع أن أصف الدور الذي تلعبه عملية التكثيف في دورة الماء. * أستطيع أن أشرح كيف يمكن أن يسبب بخار الماء العالق في الهواء الأمطار أو الثلج.
٣-٧ الغليان	
5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C، وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.	* أستطيع أن أُحدِّد درجة غليان الماء.
٣-٨ الانصهار	
5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C، وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.	* أستطيع أن أُحدِّد درجة انصهار الجليد.
٣-٩ مْنَ مخترع تدريج درجة الحرارة؟	
5Cs4 يعرف أن درجة غليان الماء هي 100°C، وأن درجة انصهار الجليد هي 0°C.	* أستطيع أن أقول ما هو تدريج مقياس ميزان الحرارة الذي أستخدمه عندما أحدد درجة الحرارة.

أهداف الاستقصاء العلمي للفصل الدراسي الأول :

الأهداف التعليميّة	معايير النجاح: عبارات «أستطيع»
5Ep1 يعرف أن العلماء قد جمعوا بين الأدلة والتفكير الإبداعي لاقتراح أفكار جديدة وتفسيرات للظواهر.	* أستطيع أن أتحدَّث عن كيفية استخدام العلماء الأدلة والتفكير الإبداعي لتجربة شيء جديد.
5Ep2 يستخدم الملاحظة والقياس لاختبار التنبؤات وإيجاد الروابط.	* أستطيع أن أضع ملاحظات لاختبار التنبؤات. * أستطيع أن أضع قياسات لاختبار التنبؤات.
5Ep3 يتنبأ بما سيحدث بناءً على المعرفة العلمية والفهم، ويقترح كيفية اختبار تلك التنبؤات ويتواصل بشأنها مع الآخرين.	* أستطيع أن أستخدم معرفتي العلمية لوضع التنبؤات.
5Ep4 يستخدم الفهم والمعرفة لتخطيط كيفية إجراء اختبار عادل.	* أستطيع أن أستخدم معرفتي العلمية لتخطيط أي المتغيرات تكون ثابتة لإجراء اختبار عادل.
5Ep5 يجمع الأدلة الكافية لاختبار فكرة.	* أستطيع أن أشرح سبب عدم كفاية قياس واحد أو ملاحظة واحدة فقط كدليل للإجابة عن سؤال علمي.
5Ep6 يحدّد العوامل الواجب أخذها بعين الاعتبار في مختلف السياقات.	* أستطيع أن أُحدِّد المتغير الذي قد يؤثر على الاستقصاء.
5Eo1 يقوم بالملاحظات ذات الصلة	* أستطيع أن ألاحظ وأحدد ما هو مجدٍ من أوجه التشابه والاختلاف والتغييرات.
5Eo2 يقيس الحجم، ودرجة الحرارة، والوقت، والطول، والقوة.	* أستطيع أن أستخدم الأدوات لعمل القياسات الدقيقة.
5Eo3 يناقش الحاجة إلى إجراء ملاحظات وقياسات متكررة.	* أستطيع أن أتحدَّث مع الآخرين لتحديد الحاجة إلى تكرار ملاحظة أو قياس ما.
5Eo4 يعرض النتائج في صورة تمثيل بياني بالأعمدة والتمثيل الخطي.	* أستطيع أن أرسم مخططًا بيانيًّا بالأعمدة بشكل منظم ودقيق. * أستطيع أن أحدَّد مواضع النقاط على محاور معدة مسبقًا. * أستطيع أن أُرقِّم المحاور وأُحدِّد مواضع النقاط.
5Eo5 يقرر ما إذا كانت النتائج تدعم التنبؤات أم لا.	* أستطيع أن أحدد متى تتفق النتائج مع التنبؤات أو تخالفها.
5Eo6 يبدأ بتقييم النتائج المتكررة.	* أستطيع أن أستخدم النتائج المتكررة لاقتراح القياسات التي قد تكون غير صحيحة.
5Eo7 يتعرف إلى الأنماط الموجودة في البيانات، ويضع تنبؤات منها.	* أستطيع أن أجد الأنماط في النتائج.
5Eo8 يقترح تفسيرات بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية.	* أستطيع أن أستخدم معرفتي العلمية لشرح الأنماط الموجودة في النتائج.
5Eo9 يفسر البيانات، ويحدد ما إذا كانت كافية للتوصل إلى استنتاج.	* أستطيع أن أجيب عن أسئلة حول البيانات المجمَّعة من استقصاء ما. * أستطيع أن أكتب استنتاجًا لشرح ما حدث في استقصاء ما.

رقم الإيداع : ٤٥٥ / ٢٠١٨م

مزون للطباعة والنشر والتغليف (ش.م.م) - ٢٤٨١٥٦٩٣

العلوم

دليل المعلم ٥

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

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

يحتوي دليل المعلم على التوجيهات الخاصة بجميع مكونات السلسلة. يمكن اختيار التمارين والأنشطة التي تناسب أسلوب التدريس الخاص بالمعلم وتناسب قدرات الطلاب، وذلك ضمن مدى واسع من الأفكار المقترحة. كما تتوفر المادة على قرص مدمج.

مكونات دليل المعلم:

- الخلفية العلمية المتعلقة بالموضوعات المطروحة لتساعد المعلمين غير المتخصصين.
- أفكار للتدريس لكل موضوع، مع العديد من الخيارات التي تساعد المعلم في التخطيط للدروس بما يتناسب مع احتياجات الطلاب.
- اقتراحات لتفريد التعليم (مراعاة الفروق الفردية) والتقييم.
- المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم التي يجب التعامل معها.
- أفكار للمصادر المتوفرة على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).
- توجيهات لدمج مهارات الاستقصاء العلمي في المنهاج.
- أوراق العمل التي توفر أنشطة وتمارين إضافية؛ بالإضافة إلى دعم الأنشطة الواردة في كتاب الطالب.
- الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب، وتمارين كتاب النشاط وأوراق العمل.

ISBN 978-99969-3-095-9
9 789996 930959