سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

كتاب الطالب

٧

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٠ هـ - ٢٠١٩ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

العلوم

كتاب الطالب

الصف السابع

الفصل الدراسي الثاني

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة التجريبية ١٤٤٠هـ – ٢٠١٩م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.

تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.

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

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.

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

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

الطبعة التجريبية ٢٠١٩م

طُبعت في سلطنة عُمان

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

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

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

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة

لوزارة التربية والتعليم

حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

سلطنـــــة عُمـــــان

النَّشيدُ الوَطَنِي

يـــا رَبَّـــنـــا احْـــفَـــظْ لنا جَـــلالَـــةَ الـــسُّـــلـــطـــان
وَالـــشَّـــعْـــبَ فـــي الأَوْطـــانْ بِـــالـــعِـــزِّ والأَمـــــان
وَلـــيَـــدُمْ مُـــؤَيَّـــداً عـــاهِـــلاً مُـــمَـــجَّـــداً

بِالنُّفوسِ يُفْتَدى

يـا عُمـانُ نَحْـنُ مِـن عَهْـدِ النَّبـي أَوفِـيـاء مِـن كِـرامِ الـعَـرَب
أَبْـشِـري قـابـوسُ جـاءْ فَـلـتُـبـارِكْـهُ الـسَّـمـاء

وَاسْعَدي ولتَقيه بِالدُّعاء

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

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

انطلاقاً من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم – حفظه الله ورعاه – بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكوناً أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءاً 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 اهتماماً كبيراً يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقاً 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 محققاً لأهداف التعليم في السلطنة، وموائماً للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

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

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

مقدمة

تتعلم لتُصبح عالمًا

سوف تتعلَّم من خلال هذا المقرر الكثير من الحقائقِ والمعلوماتِ، كما ستكتسب مهارةَ التفكير مثل العُلماءِ.

يجمعُ العُلماءُ المعلوماتِ ويجرون التجاربَ لمحاولةِ اكتشافِ كيف تعملُ الأشياءُ. وفي هذا الإطارِ، سوف تتعلَّم كيف تُخطِّط لتجربةٍ وتحاول اكتشافَ الإجابةِ عن سؤالٍ، كما ستتعلَّم كيفيَّة تسجيلِ النتائجِ وكيفيَّة استخدامِ هذه النتائجِ للتوصُّل إلى استنتاجٍ.

عندما ترى هذا الرمزَ ا.ع، فهذا يعني أنَّ المهمةَ التي تقوم بها ستُساعدك على تطويرِ مهاراتِ الاستقصاءِ العلميِّ.

استخدام المعرفة

من المهم تعلُّم الحقائقِ والأفكارِ العلميَّة أثناء دراسةِ مُقرَّرك العلميِّ. ولكن الأهمَّ هو أن تكون قادرًا على **استخدامِ** هذه الحقائقِ والأفكارِ.

عندما ترى هذا الرمزَ ت + ا، فهذا يعني أنَّه سيُطلب إليك استخدامُ معرفتِك للتوصُّل إلى إجابةٍ. لذا، سيتعيَّن عليك التفكير جيِّدًا للتوصُّل إلى إجابةٍ بنفسِك، وذلك باستخدامِ العلومِ التي قد اكتسبتها (يُشير الرمزُ «ت + ا» إلى التطبيقِ واستنباطِ النتائجِ).

المُحتويات

٧ الكائنات الحيّة في بيئتها

٧-١ التكيُّف ١٤

٧-٢ السلاسل الغذائيّة ١٦

٧-٣ الشبكات الغذائيّة وانتقال الطاقة ١٨

٧-٤ الكائنات المُحلِّلة ٢٠

٧-٥ الإنسان والسلاسل الغذائيّة ٢٢

٧-٦ التلوُّث ٢٤

٧-٧ تآكل طبقة الأوزون ٢٦

٧-٨ الحفاظ على البيئة ٢٨

٧-٩ دراسة عالم الطبيعة ٣٠

٧-١٠ تعداد السكان ٣٢

أسئلة نهاية الوحدة ٣٤

٨ خصائص المادّة

٨-١ الفلزّات ٣٦

٨-٢ اللافلزّات ٣٨

٨-٣ مقارنة بين الفلزّات واللافلزّات ٤٠

٨-٤ الموادّ في حياتنا اليومية وخصائصُها ٤٢

أسئلة نهاية الوحدة ٤٤

٩ القُوى والحركة

٩-١ القُوى ٤٦

٩-٢ القُوى الكبيرة والصغيرة ٤٩

٩-٣ الوزن – قوّة الجاذبيّة ٥٢

٩-٤ الاحتكاك – قوّة مهمّة ٥٤

٩-٥ مقاومة الهواء ٥٦

أسئلة نهاية الوحدة ٥٨

١٠ التبايُن والتصنيف

١٠-١ ما المقصود بالنوع؟ ٦٠

١٠-٢ التبايُن في النوع ٦٢

١٠-٣ استقصاء التبايُن ٦٤

١٠-٤ تصنيف النباتات ٦٦

١٠-٥ تصنيف الفقاريّات ٦٨

١٠-٦ تصنيف اللافقاريّات ٧٠

١٠-٧ الأسئلة المفتاحيّة ٧٢

١٠-٨ الوراثة ٧٤

١٠-٩ مزيد من المعلومات حول الوراثة ٧٦

أسئلة نهاية الوحدة ٧٨

١١ تغيُّرات المادّة

١١-١ الأحماض والقلويّات ٨٠

١١-٢ حمض أم قلويّ؟ ٨٢

١١-٣ مقياس الرقم الهيدروجينيّ ٨٤

١١-٤ التعادُل ٨٦

١١-٥ استخدامات التعادُل ٨٨

١١-٦ استقصاء الأحماض والقلويّات ٩٠

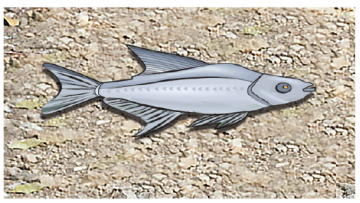
أسئلة نهاية الوحدة ٩٢

مهارات الاستقصاء العلمي ٩٤

قاموس المصطلحات ٩٩

٧-١ التكيُّف

تستطيع الأسماك العيش في الماء، ولكنّها لا تستطيع العيش على اليابسة.
وتستطيع ديدان الأرض العيش في التربة، ولكنّها لا تستطيع العيش على الأشجار.
وتستطيع الزرافات العيش في مناطق السافانا في أفريقيا، ولكنها لا تستطيع العيش في القطب الشماليّ.



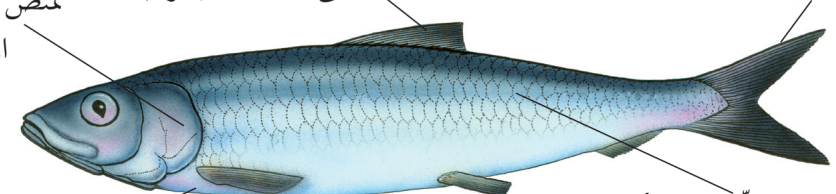
لا تستطيع الأسماك العيش على اليابسة.

الأسئلة

ت+ا (١) وضِّح لماذا لا تستطيع الأسماك العيش على اليابسة.
ت+ا (٢) اشرح لماذا لا يستطيع الإنسان العيش تحت الماء.
ت+ا (٣) وضِّح لماذا لا تستطيع الزرافات العيش في القطب الشماليّ.

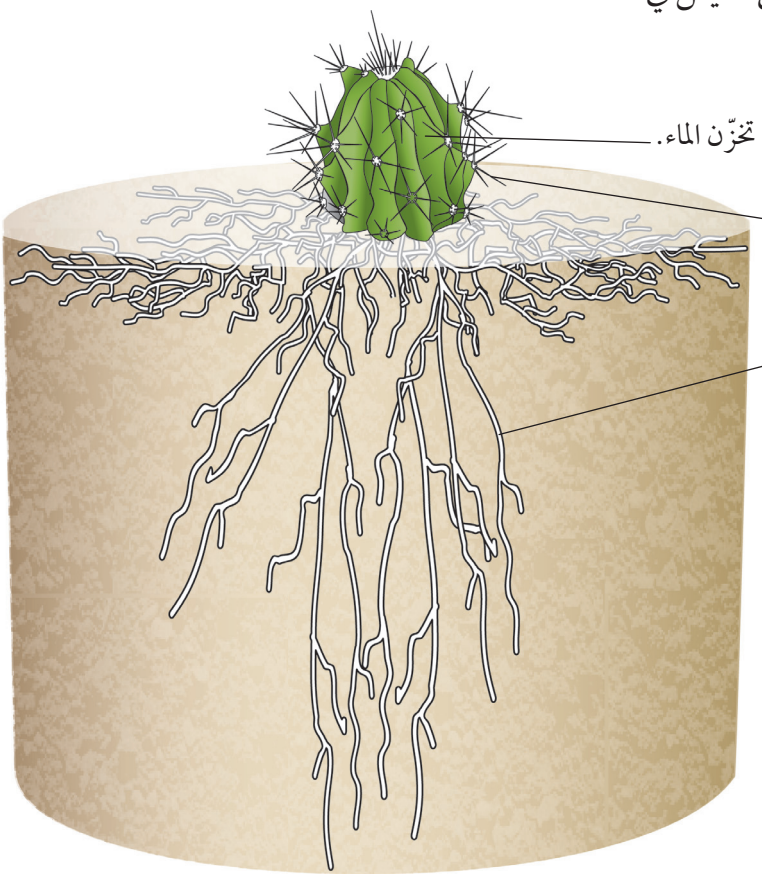
المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي يُطلق عليه **الموطن الطبيعيّ Habitat**. لكلّ نوع من الكائنات الحيّة وسائل **تكيُّف Adaptation** تساعده على العيش في موطن طبيعيّ معيّن، ووسائل التكيُّف هي تلك الصفات الخاصّة التي تساعد ذلك الكائن الحيّ على العيش في موطنه.

– الأسماك لها وسائل تكيُّف تساعدها على العيش في الماء.



– ثعلب الصحراء (الحصيني) له وسائل تكيُّف تساعده على العيش في الصحراء الحارّة والصيد في الليل.

- نباتات الصبّار لها وسائل تكيُّف تساعدها على العيش في الصحراء حيث يوجد الماء بكميّة قليلة.



سؤال

ت+ا (٤) كيف تكيَّف عُقاب السهول على العيش والصيد وهو محلقًا في الهواء؟

نشاط ١-٧

إجراء بحث حول التكيُّف

١- اختر حيوانًا أو نباتًا يعيش في عُمان.
٢- ابحث عن الموطن الطبيعيّ الذي يعيش فيه الحيوان أو النبات. صِف الموطن الطبيعيّ.
٣- ارسُم رسمًا كبيرًا للحيوان أو النبات. (إذا كانت لديك كاميرا يُمكنك التقاط صورة له بدلًا من الرسم .)
٤- استخدم الملصقات لشرح بعض مميزات الحيوان أو النبات التي تساعده على العيش في بيئته الخاصّة.
٥- قدم عرضًا عن وسائل تكيُّف الحيوان أو النبات الذي اخترته أمام زملائك.

مُلخّص

- المكان الذي يعيش فيه الكائن الحي يُطلق عليه الموطن الطبيعيّ.
- تتمتع الكائنات الحية بوسائل تكيُّف تساعدها على العيش في موطنها الطبيعيّ.

٧-٢ السلاسل الغذائيّة

عنـد تناول محمـد الدجاج والأرز في وجبة الغداء. فإن ذلك يعطيه الكثير من الطاقة. فالغذاء الذي نأكله يمدّنا بالطاقة. ولكن كيف وصلت الطاقة إلى الغذاء؟

الطاقـة التـي في غذائنـا بـدأت في الشـمس، ووصلـت إلى الأرض من خـلال ضوء الشمس.

تسـتخدم النباتات هذه الطاقة لصنع الغذاء، حيث إنّ بعض من طاقة ضوء الشـمس تدخل في الغذاء الذي يُخزّنه النبات في جذوره وسيقانه وأوراقه.

وعندمـا يتغذّى حيـوان ما على النبات، فإنّـه يأكل الغذاء المخـزون في النبات. وبهذا يحصل الحيوان على الطاقة.

يُمكننا أن نبيّن كيف وصلت الطاقة من الشـمس إلى الأرز، ومن ثَمّ إلى جسـم محمد برسم **سلسلة غذائيّة Food Chain**.

الأسهم في السلسلة الغذائيّة تبيّن انتقال الطاقة من كائن إلى آخر.

الأسئلة

ت+ا (١) الدجـاج الـذي تناوله محمد في الغـداء أكل قمحًا، والقمح من النباتات. ارسُـم سلسـلة غذائيّة تبيّن كيف انتقلت الطاقة من الشمس إلى محمد عندما أكل الدجاج.

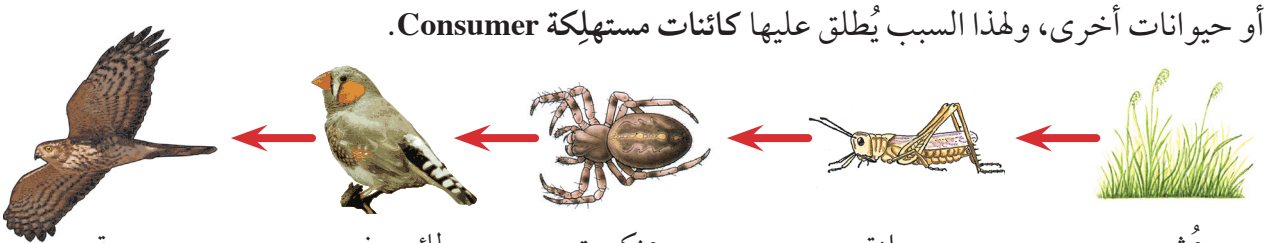
ت+ا (٢) ارسُـم سلسـلة غذائيّة تبيّن كيف انتقلت الطاقة من الشمس إليك عندما أكلت واحدًا من تلك الأشياء في الإفطار أو الغداء.

ت+ا (٣) الثعبان في الصورة المقابلة يـأكل بيضة طائر. الطائر أكل حـشرات. والحـشرات أكلـت نباتات. ارسُـم سلسلة غذائيّة تبيّن كيف انتقلت الطاقة من الشمس إلى الثعبان عندما أكل البيضة.

الكائنات المنتِجة والكائنات المستهلِكة

الكائـن الأوّل في السلسـلة الغذائيّـة دائمًا ما يكون نباتًا. تسـتخدم النباتات الطاقة من ضوء الشـمس لإنتاج الغذاء. ويُطلق على هذه النباتات **كائنات منتِجة Producer**.

الحيوانات لا يُمكنها صنع الغذاء باسـتخدام ضـوء الشـمس؛ لذا عليها أن تأكل غذاءً جـاهزًا. وهي تأكل نبـاتات أو حيوانات أخرى، ولهذا السبب يُطلق عليها **كائنات مستهلِكة Consumer**.



الأسئلة

(٤) انظر إلى شكل السلسلة الغذائيّة التي تنتهي بالصقر.

أ- ما الكائن المنتِج في هذه السلسلة الغذائيّة؟

ب- ما الكائنات المستهلِكة في هذه السلسلة الغذائيّة؟

ج . ما الذي تبيّنه الأسهم في هذه السلسلة الغذائيّة؟

ت+ا (٥) الأسود التي في الصورة افترست حمارًا وحشيًّا.

أ- كيف تكيَّفت الأسود كي تعيش في بيئتها؟

ب- اذكـر **ثلاثًـا** مـن خصائـص الكائنـات الحيّة التي تُظهرها الأسود.

ج - ارسُـم سلسـلة غذائيّـة تربـط فيـما بين بعض الكائنات التي في الصورة.

د - اذكر أسـماء **اثنين** مـن الكائنات المنتِجة المختلفـة التـي يُمكنـك رؤيتهـا في الصورة.

مُلخّص

- السلسلة الغذائيّة تبيّن كيف تنتقل الطاقة من كائن حيّ إلى آخر، وذلك عندما ينتج هذا الكائن الغذاء أو يستهلكه.
- تبدأ السلاسل الغذائيّة بالنباتات التي تستخدم الطاقة من ضوء الشمس لصناعة الغذاء.
- النباتات كائنات منتِجة لأنها تُنتج الغذاء.
- الحيوانات كائنات مستهلِكة لأنها تستهلك الغذاء الذي أنتجته النباتات.

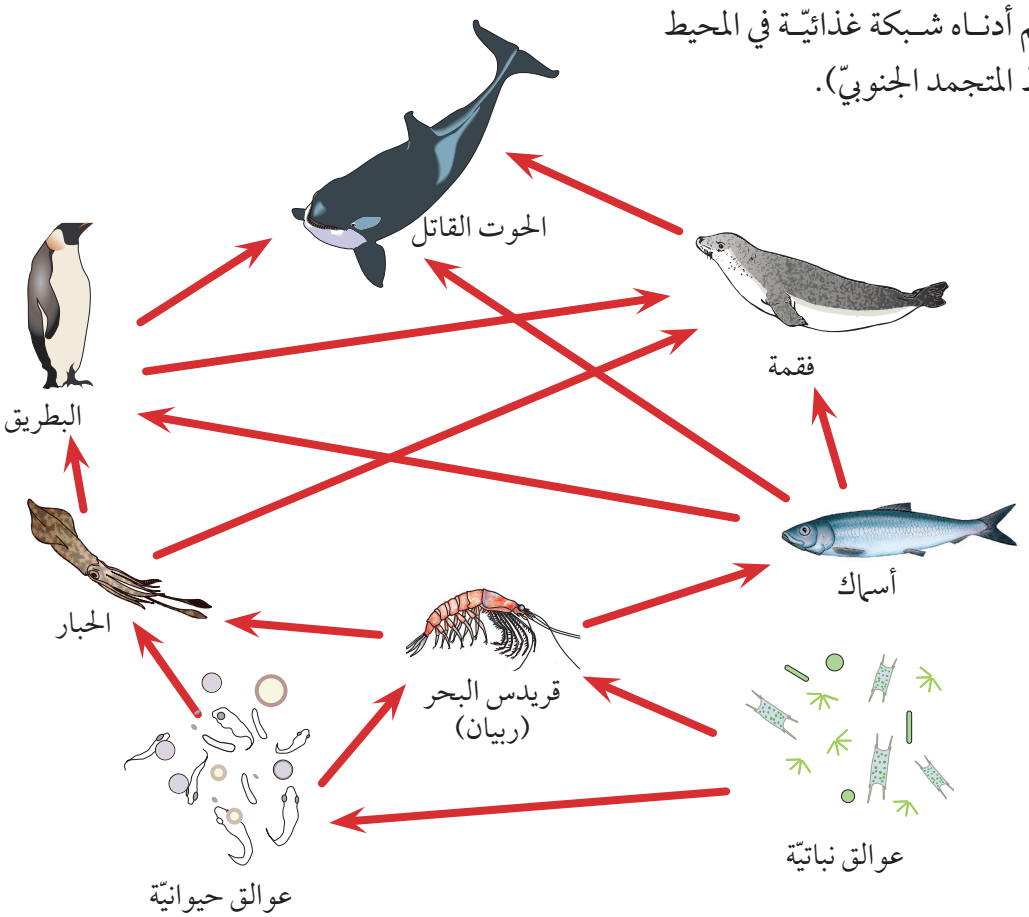
٧-٣ الشبكات الغذائيّة وانتقال الطاقة

السلسلة الغذائيّة تبيّن كيف تنتقل الطاقة من كائن حيّ إلى آخر، وتبين الأسهم اتّجاه انتقال الطاقة.
وفيما يلي سلسلتان من السلاسل الغذائيّة بالمحيط الجنوبيّ (المحيط المتجمد الجنوبيّ)، حيث إنّ **العوالق النباتية Phytoplankton** هي نباتات مجهريّة تطفو فوق الماء، بينما **العوالق الحيوانيّة Zooplankton** هي حيوانات مجهريّة طافية.

عوالق نباتيّة ← قريدس البحر (ربيان) ← أسماك ← فقمة

عوالق نباتيّة ← عوالق حيوانيّة ← حبار ← فقمة

يوضح الرسم أدناه شبكة غذائيّة في المحيط الجنوبيّ (المحيط المتجمد الجنوبيّ).



الأسئلة

الأسئلة التالية تدور حول الشبكة الغذائيّة بالمُحيط الجنوبيّ:

(١) اذكر اسم الكائن المنتِج في الشبكة الغذائيّة بالمُحيط الجنوبيّ.

(٢) اذكر **ثلاثة** من الكائنات المستهلِكة في الشبكة الغذائيّة.

(٣) حدِّد سلسلة غذائيّة تتضمّن ستة كائنات. (ابدأ بالكائن المنتِج واتبع الأسهم.) ارسُم سلسلة غذائيّة خاصّة بك.

نشاط ٧-٣
استقصاء حول شبكة غذائيّة

ا.ع

ابحث عن المعلومات التي ستساعدك في تكوين شبكة غذائيّة لموطن طبيعيّ ما في عُمان.
سوف يساعدك مُعلّمك في اختيار الموطن الطبيعيّ المناسب لتعمل عليه.
فيما يلي بعض النقاط لتفكر بشأنها:

- كيف ستتوصّل للمعلومات التي تحتاجها؟ هل ستفعل ذلك من خلال ملاحظة الكائنات في موطنها الطبيعيّ؟ أم باستخدام الكتب المرجعيّة أو الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت)؟ أو بكليهما معًا؟
- إذا كنت تستطيع زيارة الموطن الطبيعيّ، فما الملاحظات التي ستحاول رصدها؟
- إذا كنت تستطيع زيارة الموطن الطبيعيّ، فكيف ستحافظ على سلامتك أثناء جمعك للمعلومات؟

لن تستطيع أن تتضمّن كلّ أنواع الكائنات في الشبكة الغذائيّة الخاصّة بك. العدد المناسب الذي يمكن أن تهدف إلى ضمّه في الشبكة الغذائيّة يتراوح بين 8 إلى 12. تأكّد أنه يوجد نبات واحد على الأقلّ في الشبكة الغذائيّة الخاصّة بك، و **حيوان آكل للعُشب Herbivore** وعلى الأقلّ **حيوان واحد آكل للحوم Carnivore**. (آكل العُشب حيوان يتغذّى على النباتات. آكل اللحوم حيوان يتغذّى على الحيوانات الأخرى.)
إذا عملت مجموعتان أو أكثر على نفس الموطن الطبيعيّ، فقد تستطيع تجميع النتائج لتكوين شبكة غذائيّة أكثر تكاملًا.

الأسئلة

انظر إلى صورة الطلاب الذين يدرسون بعض الكائنات الحيّة من إحدى البرك المائيّة.

(٤) ما الاحتياطات التي اتّخذوها لكي يحافظوا على سلامتهم؟ وما الذي يجب أن يفعلوه أيضًا؟

(٥) اقترح كيف يُمكنهم التعرّف إلى الكائنات الصغيرة التي سيعثرون عليها.

(٦) إذا أراد الطلاب تكوين شبكة غذائيّة لبركة مائيّة، فما الذي يجب عليهم البحث عنه أيضًا؟

مُلخّص

- الشبكة الغذائيّة تبيّن كيف تنتقل الطاقة فيما بين الكائنات الحيّة.
- الشبكة الغذائيّة تتكوّن من عدة سلاسل غذائيّة متشابكة مع بعضها البعض.

٧-٤ الكائنات المُحلِّلة

السلاسل الغذائيّة والشبكات الغذائيّة التي استعرضناها حتى الآن تتكوّن من كائنات حيّة، ولكن ما الذي يحدث للكائنات الميّتة والفضلات التي تُنتجها تلك الكائنات؟ ما الذي يحدث لأجزاء الكائن التي لا تُؤكل، مثل لبّ التفاحة الذي تلقي به، أو ما تبقّى من البطاطس المقليّة التي ألقيت بها في سلة المُهملات؟

جميع هذه الموادّ تحتوي على **موادّ عضويّة Organic Matter**. وكما درست في الوحدة الرابعة أنّ كثيرًا من الكائنات الدقيقة يُمكنها أن تُفتّت (تُحلّل) المادّة العضويّة. وهذه هي طريقتها في الحصول على الطاقة.

الكائنات التي تحصل على طاقتها بتحليل الأجسام الميّتة والفضلات من الحيوانات والنباتات يُطلق عليها **الكائنات المُحلِّلة Decomposer**. تُعتبر ديدان الأرض والفطريّات وبعض يرقات الحشرات والبكتيريا من الكائنات المُحلِّلة.

كيف تتغذّى الكائنات المُحلِّلة؟

داخل جهازك الهضميّ يتم إفراز **الإنزيمات Enzymes** التي تفتّت الجزيئات الكبيرة، مثل النشا والبروتين، في غذائك إلى جزيئات أصغر. تلك الجزيئات الصغيرة يُمكن بعد ذلك أن تُمتص عبر جدار جهازك الهضميّ وتدخل إلى الدّم.

الكائنات المُحلِّلة هي أيضًا تُفرز إنزيمات، ولكن كثيرًا من الكائنات المُحلِّلة ليست لديها أجهزة هضميّة.

الرسم يبيّن كيف يقوم الفطر بتحليل الخبز. يتكوّن الفطر من تراكيب خيطيّة رفيعة جدًا تُعرف **بالخيط الفطريّ Hyphae**. الخيط الفطريّ يفرز إنزيمات تهضم النشا والبروتين الموجودين في الخبز. الجزيئات الصغيرة التي تمّ إنتاجها يُمكن بعدئذ أن تنتشر داخل الخيط الفطريّ. ويُمكن للفطر أن يستخدمها لإنتاج الطاقة أو لتكوين خلايا جديدة من أجلّ النمو.

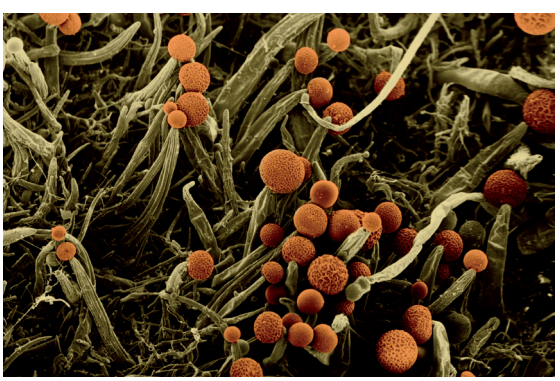
الأسئلة

(١) ارسُم سلسلة غذائيّة تنتهي بفطر.

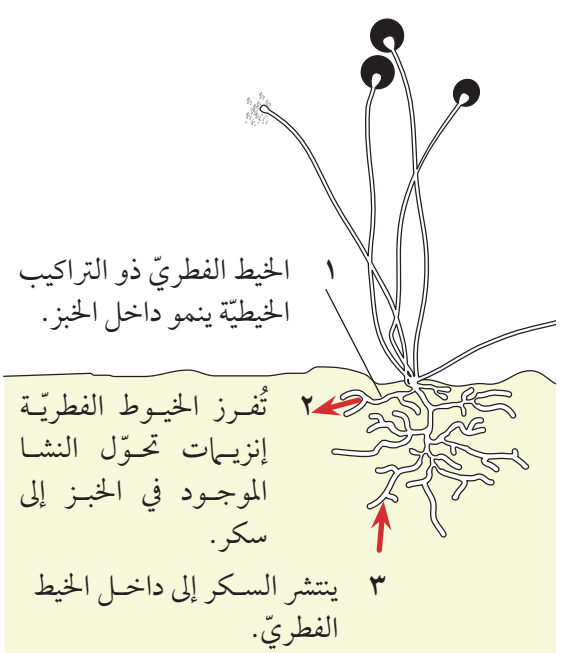
(٢) أعط اثنين من أوجه التشابه بين الطريقة التي يتغذّى بها الفطر والطريقة التي تتغذّى أنت بها.

(٣) صِف أوجه الإختلاف بين الطريقة التي يتغذّى بها الفطر والطريقة التي تتغذّى أنت بها.

ديدان الأرض هذه كانت تحلّل الأوراق الميّتة وبقايا الغذاء. إنّها تقوم بتحويلها إلى سماد عضويّ يُمكن استخدامه لمساعدة النباتات الجديدة على النمو.



خبز متعفّن كما يُرى من خلال المجهر



كيف يهضم الفطر الخبز؟

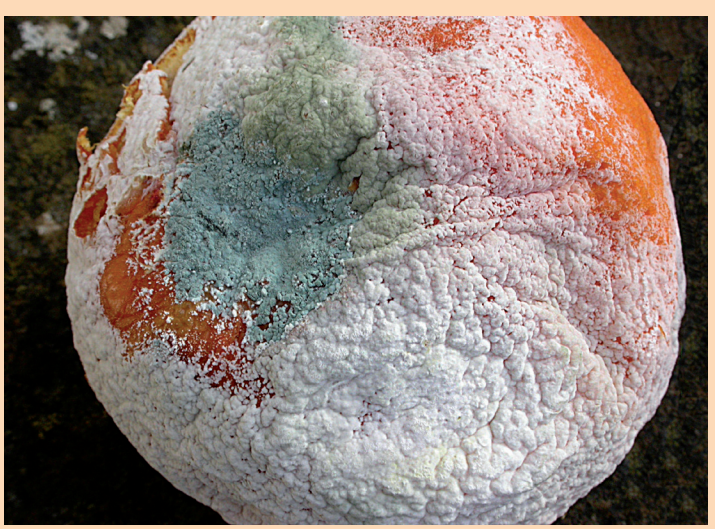
أهميّة الكائنات المُحلِّلة

كثير من الناس يشعرون بالغثيان عند رؤيتهم للكائنات المُحلِّلة. هل سبق لك مشاهدة يرقات دوديّة عديمة الأرجل (يرقة الذباب) على قطعة لحم مُتعفّنة؟ إنّه لأمر جيّد أن تشعر بالاشمئزاز منها؛ لأن ذلك يمنعنا من أكل الأشياء التي يُمكن أن تصيبنا بالمرض.

ولكنّ الكائنات المُحلِّلة في غاية الأهميّة بالفعل. تخيّل ما الذي يُمكن أن يحدث إن لم تكن موجودة. جميع الأجسام الميّتة والفضلات، بما فيها براز الحيوانات، سوف تتراكم على سطح الأرض بكلّ بساطة، ولن تختفي أبدًا.

عندما تقوم الكائنات المُحلِّلة بتحليل الأجسام الميّتة والفضلات فإنّها تُتيح الفرصة لإعادة استخدام الذرّات الموجودة فيها بواسطة الكائنات الأخرى. فعلى سبيل المثال، الديدان الموجودة في أكوام السماد العضويّ تقوم بتحليل الأوراق الميّتة. والجزيئات المُتحرّرة من الأوراق الميّتة يمكن أن تستخدمها نباتات جديدة تنمو على السماد العضويّ. والديدان ذاتها تحصل على الطاقة من هذه الأوراق الميّتة. يُمكن للطيور أو للحيوانات الأخرى أن تتغذّى على الديدان وتحصل على الطاقة لذاتها كجزء من سلسلة غذائيّة، وبالتالي ليس هناك أيّ هدر.

نشاط ٧-٤
تحلُّل الثمرة



ضع ثمرة، مثل تفاحة أو برتقالة أو نصف ثمرة مانجو، على صحن أو طبق. ألصق عليه بطاقة مُدوّنًا عليها اسمك والتاريخ. لا تغط الثمرة. واتركها في المُختبَر أو في أيّ مكان آخر دافئ.

ألق نظرة على الثمرة كلّ يومين أو ثلاثة. سجّل أيّ تغيرات تستطيع أن تراها. يمكنك رسم صور ووضع تسميات على هذه الصور في بعض الأيام، أو التقاط صور رقميّة. إذا وضعت الكاميرا في نفس الموضع كلّ يوم فقد تستطيع عمل فيلم ذي فواصل زمنيّة قصيرة من مُسلسل الصور يبيّن كيف تتغيّر الثمرة بمرور الوقت.

ما نوع الكائنات المُحلِّلة التي نمت على ثمرة البرتقال؟

مُلخّص

- الكائنات المُحلِّلة ما هي إلّا كائنات تحصل على الطاقة من الكائنات الميّتة أو من مخلفاتها.
- تعمل الكائنات المُحلِّلة على إعادة تدوير الموادّ من الكائنات الميّتة وفضلاتها بحيث تستطيع الكائنات الحيّة الأخرى الاستفادة منها.

٧-٥ الإنسان والسلاسل الغذائيّة

الصيّادون والجامعون

منذ وقت طويل مضى، كان البشر يحصلون على غذائهم من البرية، حيث كانوا يصطادون الحيوانات ويقتلونها، كما كانوا يجمعون الثمار والبذور والأوراق والجذور من النباتات التي تنمو ليأكلوها. وكان على الصيّادين بذل جهد كبير للعثور على الفريسة وقتلها، ولم يكونوا يصطادون الكثير من الحيوانات.

وكانوا حريصين على ألّا يجمعوا أكثر مما ينبغي من النباتات. ودائمًا ما يتركون بعضها كي تنمو، حتى يجدوا غذاء لهم في المستقبل.

هذا الرسم منقوش على الصخور في طاسيلي ناجر بالجزائر منذ حوالي 6 آلاف عام. وهو يبيّن رجلًا مع كلبه يصطاد بالقوس والسهم.

الأسئلة

(١) الصيّادون فيما قبل التاريخ كانوا يقتلون الماموث ويأكلونه. والماموث كان يتغذّى على العشب. ارسُم سلسلة غذائيّة تبيّن كيف كان الصيّادون قبل التاريخ يحصلون على الطاقة من الماموث.

(٢) اشرح لماذا لم يكن الصيّادون قبل التاريخ يبيدون (يدمرون) قُطعان الحيوانات والنباتات التي كانوا يستخدمونها للغذاء.

المزارعون

اليوم، معظم الغذاء الذي نأكله نحصل عليه من المزارع والحدائق. يحتاج المزارعون إلى أرض لزراعة المحاصيل وتربية الحيوانات. عندما بدأت الزراعة تمّ قطع الأشجار والنباتات التي كانت تنمو طبيعيًّا. يزرع المزارعون المحاصيل في الأراضي التي تمّت إزالة الأشجار منها.

خضروات تُزرع في إحدى القُرى الجبليّة بعُمان

كيف تؤثّر الزراعة على السلاسل الغذائيّة؟

عندما تتمّ إزالة الأشجار من الأراضي لزراعة المحاصيل وتربية الحيوانات فإنّ معظم النباتات والحيوانات التي اعتادت العيش هناك لن تقدر على البقاء لأنّه تمّ تدمير موطنها الطبيعيّ ومصدر غذائها.

النباتات والأشجار التي تأتي في بداية السلاسل الغذائيّة تمت إبادتها. وبالتالي فإنّ معظم الحيوانات التي تأتي لاحقًا في السلاسل الغذائيّة لن تجد ما تأكله، فإمّا أن تموت أو تنتقل إلى أماكن أخرى تستطيع أن تجد الغذاء فيه.

ولكن يُمكن لبعض الحيوانات أن تأكل المحاصيل التي يزرعها المزارعون، وقد تجد هذه الحيوانات غذاء أكثر من ذي قبل، أي قبل إزالة الأشجار والنباتات من الأرض.

نطاط الأوراق هذا يأكل أوراق الأرز. يستطيع عدد كبير منها العيش في حقول الأرز لأنّها تجد هناك الكثير من الغذاء.

الأسئلة

(٣) اكتب قائمة من **ثلاثة** محاصيل تُزرع في المنطقة التي تعيش فيها.

(٤) اكتب قائمة من **ثلاثة** حيوانات تتمّ تربيتها للغذاء في المكان الذي تعيش فيه.

(٥) صِف طريقة **واحدة** أثّرت بها الزراعة بشكل سلبيّ على سلسلة غذائيّة.

(٦) صِف طريقة **واحدة** أثّرت بها الزراعة بشكل إيجابيّ على سلسلة غذائيّة.

أنشطة الإنسان والسلاسل الغذائيّة

أيّ نشاط بشريّ يؤثّر على الكائنات الحيّة التي حولنا سوف يؤثّر أيضًا على السلاسل الغذائيّة. وفيما يلي مثالان على ذلك.

صيد الأسماك

عندما نصطاد الأسماك من البحار فإنّنا نحرم الحيوانات الأخرى من الغذاء الذي يُمكن أن تأكله؛ فإذا اصطدنا الأسماك بشكل جائر، فقد لا يتبقّى ما يكفي من الغذاء لتلك الحيوانات وقد تموت.

ومثال على ذلك هو ما حدث عندما تقلّصت أعداد طائر البفن (المهرج الوفي) في بعض الأنحاء بإسكتلندا، حيث يتغذّى هذا الطائر على نوع من الأسماك يُسمّى الإنقليس، فعندما يصطاد الناس كثيراً من هذه الأسماك قد لا يجد طائر البفن ما يكفيه من الغذاء.

طائر البفن (المهرج الوفي)

إدخال أنواع جديدة

تمّ إدخال حيوان الأبوسوم من أستراليا إلى نيوزيلاندا لتربيته للحصول على فرائه. والآن هناك ما يزيد على 30 مليون حيوانٍ. يتغذّى الأبوسوم على الكائنات الصغيرة التي تنمو على الأشجار. والأشجار في نيوزيلاندا ليس لها وسائل تكيُّف تحميها من حيوان الأبوسوم. والأبوسوم يأكل بشراهة بحيث لا يتوفّر ما يكفي من الغذاء للحيوانات والطيور المتوطّنة هناك، كما أنّه يأكل بيض وصغار تلك الطيور المحلية.

حيوان الأبوسوم

نشاط ٧-٥
إجراء بحث حول تأثيرات الإنسان على السلاسل الغذائيّة

استقص كيف أثّرت أنشطة الإنسان في عُمان على سلسلة غذائيّة ما. يُمكنك استخدام الكتب أو الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) لإجراء بحثك. حاول أن تستكشف:

- ما فعله الإنسان وسبب القيام بذلك
- الحيوانات والنباتات التي تأثّرت من جراء تلك الأنشطة البشريّة
- تأثير ذلك على سلسلة غذائيّة ما

يُمكنك كتابة مُلخّص لما اكتشفته أو عمل مُلصق.

مُلخّص

- يزيل الإنسان الأشجار والنباتات من الأراضي لزراعة المحاصيل، وهذا يُدمّر المواطن الطبيعيّة ويضر بالسلاسل الغذائيّة.
- يُمكن لبعض الحيوانات البريّة العيش على المحاصيل التي يزرعها المزارعون.
- صيد الأسماك الجائر، وإدخال أنواع جديدة يُمكن أن يضر بالسلاسل الغذائيّة.

٦-٧ التلوُّث

تتزايد أعداد البشر الذين يعيشون على الأرض. ونحن نؤثّر في **بيئتنا Environment** بعدّة طرق مختلفة. بعض هذه التأثيرات ضارّ بالكائنات الحيّة الأخرى.

فمثلًا، نحن نضيف للبيئة أشياء يجب ألّا تكون موجودة فيها. بعض من هذه الأشياء تؤذي الكائنات الحيّة وإضافة أشياء ضارة للبيئة يُطلق عليه **التلوث Pollution**.

كلما زادت أعداد الناس في العالم، زاد التلوث في البيئة.

تلوث الماء

بعض أنشطة الإنسان تُضيف موادّ ضارة للماء. يعرف ذلك بالتلوث المائي.

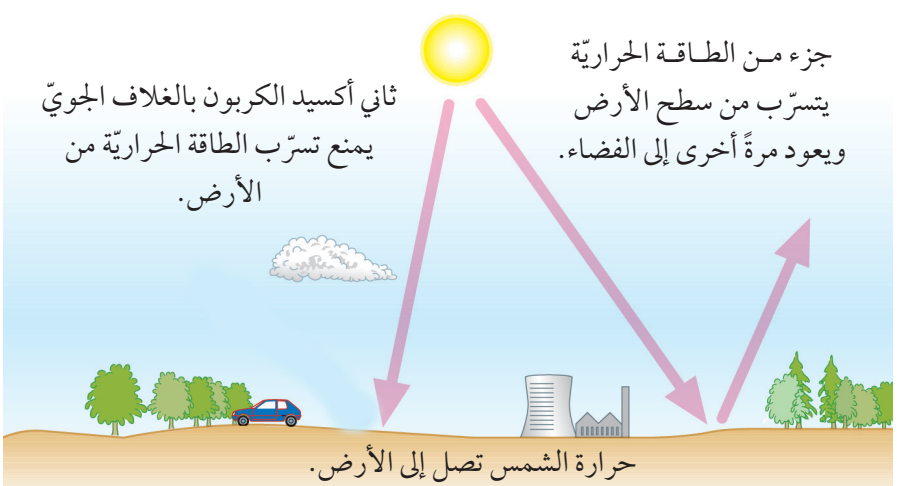
تحتوي الفضلات من دورات المياه والشوارع على بكتيريا وفيروسات يُمكن أن تصيب الأنسان بالأمراض، كما أنّها تحتوي على موادّ يمكن لها أن تضرّ بالنباتات والحيوانات المائيّة.

قليل من الحيوانات والنباتات يُمكنها العيش في هذا الماء الملوَّث.

وفي معظم البُلدان تُجمع مياه الصرف الصحيّ في أنابيب. وتحمل تلك الأنابيب مياه الصرف الصحيّ إلى أماكن تتم مُعالجتها فيها لتجعلها آمنة، لذا فإن مياه الصرف الصحيّ المُعالجة لا تُلوّث البيئة.

تلوث الهواء

بعض أنشطة الإنسان تُضيف غازات ضارة للهواء. يُسمّى ذلك تلوث الهواء.



إحراق الوقود، مثل الفحم الحجريّ والنفط والبنزين (الجازولين)، يُنتج **ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide**. تراكُم الكثير من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ يمنع تسرُّب الحرارة من الأرض. وهذا يزيد من درجة حرارة الأرض.

يُستخدم الفحم الحجريّ في بعض البلدان لتوفير الطاقة. بعض أنواع الفحم الحجريّ تحتوي على الكبريت بكميات كبيرة. وعندما تحترق تُنتج غازًا ضارًّا يُسمّى **ثاني أكسيد الكبريت Sulfur Dioxide**. يذوب ثاني أكسيد الكبريت في مياه الأمطار ويُنتج ما يُسمّى **بالمطر الحمضيّ Acid Rain**. المطر الحمضيّ يضرّ بالأشجار، وكذلك الحيوانات التي تعيش في البحيرات والأنهار.

تدمير الغابات وإحراق الأشجار يتسبّب في تلوّث الهواء.

الأسئلة

ت+ا (١) إذا ازدادت درجة حرارة الأرض، فإنّ بعض الجليد بالقطبين الشماليّ والجنوبيّ سوف ينصهر. تنبّأ كيف يُمكن لذلك أن يؤثّر على مُستوى سطح البحر.

ت+ا (٢) تستخدم الأشجار ثاني أكسيد الكربون لإنتاج غذائها. اشرح كيف يُمكن أن يؤثر قطع الأشجار وإحراقها على كميّة ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ.

نشاط ٦-٧
كيف يؤثّر المطر الحمضيّ على شتلات الفاصوليا؟

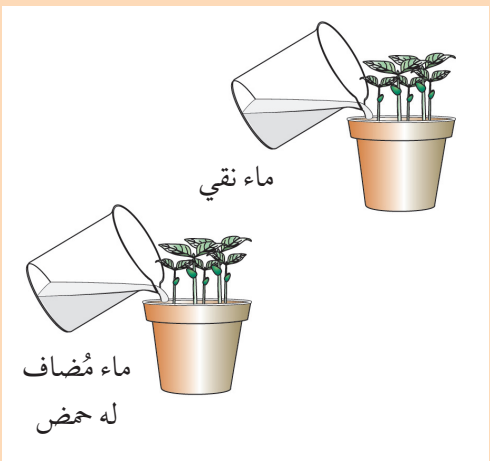
ا.ع ١- أحضر طبقين صغيرين أو أصيصين لهما فتحات صرف. املأ الطبقين أو الأصيصين جزئيًا ببعض التربة والسماد العضويّ.

٢- ازرع خمسة بذور من بُذور الفاصوليا في كلّ أصيص.

٣- ارو أصيصًا بماء عادي. وارو الآخر بماء مُضاف إليه بعض من حمض الكبريتيك المُخفَّف.

٤- احفظ الأصيصين في مكان دافئ. تفقّد الأصيصين كلّ يوم. اروهما بالماء العادي أو الماء المُضاف له الحامض كلما بدأت التربة في الجفاف. تأكّد من أنّ كلّ أصيص يحصل على نفس الكميّة من الماء.

٥- سجِّل نتائجك. يُمكنك عمل ذلك في جدول أو يُمكنك رسم مخطّطات تبيّن الاختلافات بين الشتلات في كلّ من الأصيصين.



الأسئلة

(٣) ما الذي يتسبّب في حدوث المطر الحمضيّ؟

ت+ا (٤) في كثير من البلدان، تتم إزالة الكبريت من الفحم الحجريّ قبل إحراقه.

أ- اشرح كيف يساعد ذلك في التقليل من تلوّث الهواء.

ب- هل سيمنع ذلك تلوّث الهواء من جرّاء إحراق الفحم الحجريّ؟ وضِّح إجابتك.

مُلخّص

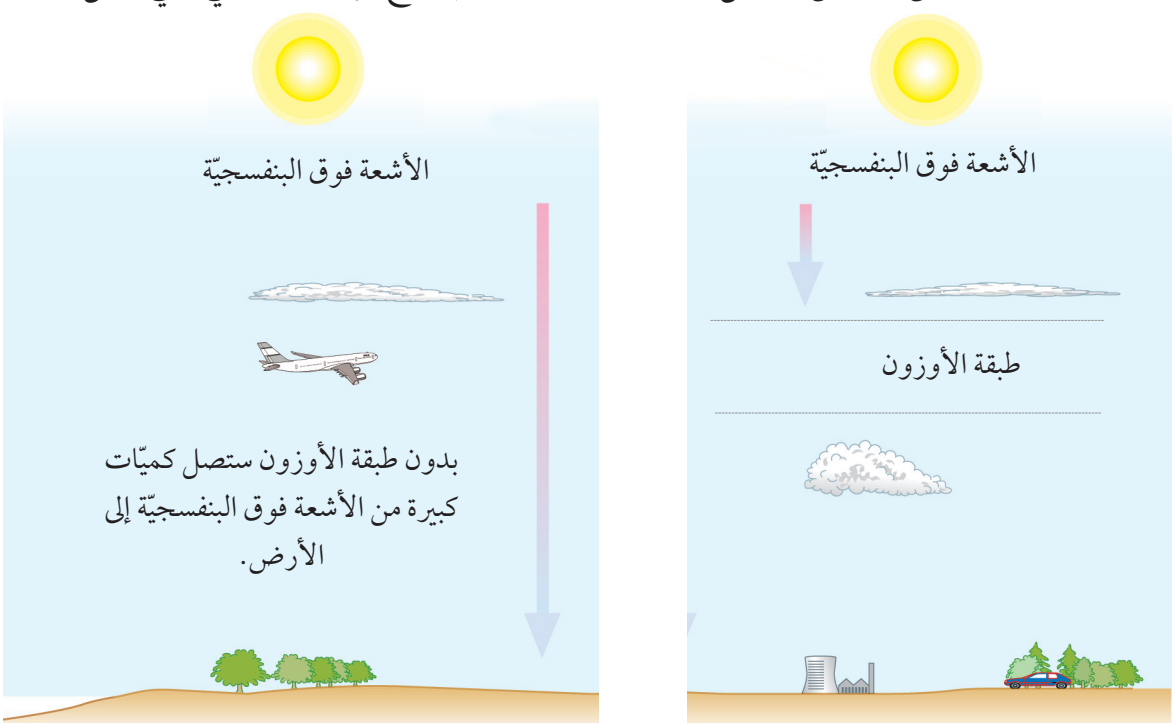
- التلوّث يعني إضافة موادّ ضارّة للبيئة.
- مياه الصرف الصحيّ غير المُعالَجة تتسبّب في تلوّث الماء.
- حرق الوقود الأحفوريّ يتسبّب في تلوّث الهواء.

٧-٧ تآكل طبقة الأوزون

الأوزون ما هو إلا غاز. هناك طبقة من غاز الأوزون في الطبقات العُليا من الغلاف الجويّ. تقع طبقة الأوزون على بُعد ما يقرب من 25 كيلومترًا فوق سطح الأرض.

تُصدر الشمس (ترسل) **الأشعة فوق البنفسجيّة Ultraviolet Light**. هذه الأشعة يُمكن أن تتسبّب في سرطان الجلد وتضر العين، كما يُمكنها تدمير النباتات.

تحمي طبقة الأوزون الكائنات الحيّة على سطح الأرض من الإشعاع فوق البنفسجي الضار. يمتصّ الأوزون الأشعة فوق البنفسجيّة الصادرة من الشمس، وتقلل طبقة الأوزون كميّة الإشعاع فوق البنفسجيّ التي تصل إلى الأرض.



الأسئلة

(١) أين توجد طبقة الأوزون؟

(٢) صِف كيف يُمكن للأشعة فوق البنفسجيّة أن تؤذي شخصًا ما.

(٣) كيف تحمينا طبقة الأوزون؟

الثقب الموجود في طبقة الأوزون

اكتشف العلماء في عام 1985م أنّ كميّة الأوزون فوق القطب الجنوبيّ أقلّ مما يجب أن تكون عليه، وبخاصّة عند فصل الربيع للقطب الجنوبيّ. أطلق العلماء على ذلك **ثقب الأوزون Ozone Hole**.

ثقب الأوزون ليس ثقبًا بالمعنى الحقيقيّ للكلمة. إنّه مُجرّد مساحة يتواجد بها غاز الأوزون بقدر أقل من الطبيعيّ.

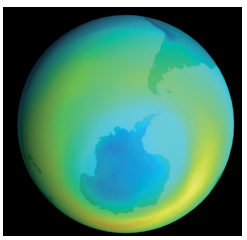
تقوم الأقمار الصناعيّة، مثل القمر الصناعيّ **أورورا Aurora** الذي تملكه وكالة ناسا، بقياس كميّة الأوزون في الغلاف الجويّ. ويزداد ثقب الأوزون في الحجم كلّ سنة، كما أنّه يبقى لفترة أطول في السنة.

الأسئلة

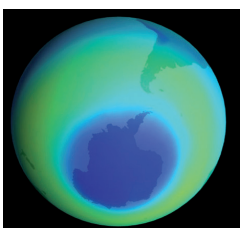
ت+ا (٤) انظر إلى الصور التي تبيّن ثقب الأوزون.

أ- صِف كيف تغيّرت طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبيّ فيما بين عامي 1981 م و1999 م.

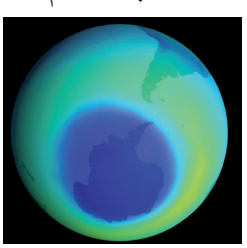
ب- فسِّر لماذا يشعر الناس الذين يعيشون في أستراليا وجنوب تشيلي وجنوب الأرجنتين بالقلق بشأن ثقب الأوزون أكثر من هؤلاء الذين يعيشون بالقرب من خطّ الاستواء.



سبتمبر 1981م



سبتمبر 1987م



سبتمبر 1999م

ما سبب ثقب الأوزون؟

هناك مجموعة من الغازات تُسمّى مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) هي التي تسبّبت في مشكلة طبقة الأوزون. (CFC هي اختصار **Chloro-fluorocarbon** أو كلوروفلوروكربون.)

مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) من صُنع الإنسان. تمّ إنتاجُها في العشرينيات من القرن الماضي. وتُستخدم في مُكيّفات الهواء والثلاجات والعبوات البخّاخة. لم يكن أحد يعلم بأضرار تلك الغازات.

ترتفع مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)إلى الطبقات العُليا بالغُلاف الجويّ. تتفاعل مع غاز الأوزون وتُحلّله. يحدث هذا في الأجواء الباردة خصيصًا، وعندما يسطع ضوء الشمس على كلّ من مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) وغاز الأوزون.

تبقى غازات الكلوروفلوروكربون (CFCs) في الغُلاف الجويّ لفترات طويلة. يعتقد العلماء أنّ مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) ستظلّ في الغلاف الجويّ لما يقرب من مائة عام.

تمّ حظر مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) في الوقت الحاضر. سوف تعود طبقة الأوزون في النهاية إلى حالتها الطبيعيّة ولكن ذلك سيستغرق وقتًا طويلًا.

الأسئلة

(٥) ما مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs)؟

(٦) اشرح كيف تضرّ مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) بطبقة الأوزون.

ت+ا (٧) استخدم معلوماتك عن مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) لشرح سبب ظهور هذا الثقب في طبقة الأوزون:

- فوق القُطب الجنوبيّ وليس فوق خط الاستواء
- في ربيع القُطب الجنوبيّ وليس في شتائه.

(٨) اشرح لماذا سيحتاج ثقب الأوزون لوقت طويل جدًا كي يختفي، على الرغم من أنّه قد تمّ حظر استعمال مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs).

مُلخّص

- الأوزون ما هو إلا غاز يوجد في طبقة عالية من الغلاف الجويّ.
- تحمينا طبقة الأوزون من التأثيرات الضارّة للإشعاع فوق البنفسجي.
- تسبّبت مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) في تدمير طبقة الأوزون فوق القُطب الجنوبيّ.
- تمّ حظر مُركّبات الكلوروفلوروكربون الآن؛ لذا طبقة الأوزون ستعود إلى طبيعتها.

٧-٨ الحفاظ على البيئة

يُشاركنا في الأرض ملايين من الكائنات الحية الأخرى. فإن لم نكن حريصين بما يكفي فإنّ كثيرًا من أنشطتنا ستجعل من بقائها حيّة أمرًا صعبًا عليها.

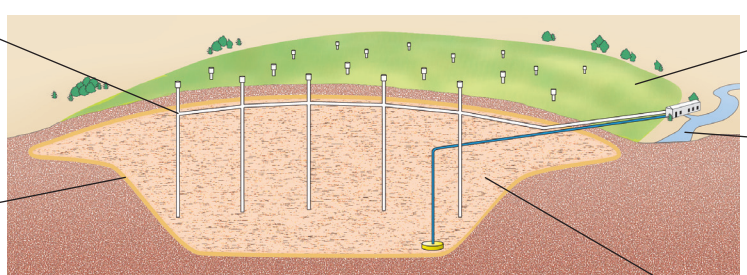
هناك كثير من الإجراءات يُمكننا تنفيذها لكي نتأكّد من أنّ الأنواع الأخرى من الكائنات الحيّة يتوفّر لها الموطن الطبيعيّ المناسب للعيش.

الاهتمام بالبيئة ومساعدة الأنواع الأخرى على البقاء يُطلق عليه **الحفاظ على البيئة Conservation**.

الحدّ من التلوّث

إنّه لأمر في غاية الأهميّة أن نعمل على ألّا نُلوّث البيئة. مثال:

- لقد توقّفنا عن استخدام مُركّبات الكلوروفلوروكربون (CFCs) وهو ما سيساعد طبقة الأوزون على الرجوع إلى طبيعتها.
- يجب علينا أن نحرق وقودًا أقل حتى تقلّ كميّة ثاني أكسيد الكربون التي نضخّها في الغلاف الجويّ.
- يجب أن ندفن القمامة في مرادم نفايات جيّدة، حيث إنّ تلك القمامة تتعفّن وينتج عن ذلك غاز الميثان الذي يُمكن جمعُه واستخدامُه كوقود.



الأسئلة

(١) ماذا يعني الحفاظ على البيئة؟

(٢) اشرح كيف يُمكن لمردم النفايات المبيَّن في الشكل أن يساعد الحياة البريّة على البقاء.

الحفاظ على المواطن الطبيعيّة

يتحتم علينا أن نعمل على ألّا ندمر المواطن الطبيعيّة للنباتات والحيوانات. لكلّ نوع من الكائنات الحيّة وسائل تكيُّف تساعده على الحياة في موطن طبيعيّ بعينه. إذا دمرنا الموطن الطبيعيّ بأن نقطع الأشجار على سبيل المثال، فإنّ بعض الأنواع قد لا تجد المكان المناسب للعيش فيه، وقد تنقرض.

هذه غابة في تشيلي. كثير من الأشجار قديمة. إذا تمّ قطع هذه الأشجار، فستفقد كثير من الحيوانات موطنها الطبيعيّ.

يُمكننا إنشاء المحميّات الطبيعيّة وغيرها من المناطق المحميّة التي لا يُسمح للناس فيها بالإضرار بالبيئة أو بالحيوانات أو النباتات التي تعيش هناك.

يعيش حيوان المها العربي في محميّة الكائنات الحية والفطرية بمحافظة الوسطى، التي تعتبر أول محميّة طبيعيّة في السلطنة للمحافظة على آلاف الحيوانات والنباتات.

نشاط ٨-٧
نموذج محميّة طبيعيّة بمدرسة

المحميّات الطبيعيّة بالمدارس ليس من الضروريّ أن تكون كبيرة. ربما تُوجد بحديقة مدرستك محميّة طبيعيّة صغيرة. إن لم يكن الأمر كذلك، يُمكنك إنشاء واحدة.

يُمكن لحديقة المدرسة أن تكون محميّة طبيعيّة جيّدة.

- إذا كانت هناك محميّة طبيعيّة بمدرستك، فارسم خريطة أو مخطَّطًا لها. أضف البيانات على الخريطة أو المخطَّط لتشرح كيف تُساعد المحميّة الطبيعيّة النباتات والحيوانات على العيش هناك.
- إذا لم تكن بمدرستك محميّة طبيعيّة، ففكّر في مكان يصلح لإقامة واحدة فيه. ليس من الضروريّ أن تكون كبيرة. حتى المساحات الضئيلة يُمكن أن تكون مكانًا تستطيع الحيوانات أن تعيش فيه بأمان. ارسُم خريطة أو رسمًا تشرح فيه كيف يُمكن أن يبدو المكان لو صار محميّة طبيعيّة.

الأسئلة

(٣) حدِّد سببين يوضّحان لماذا يجب ألّا نُزيل الغابات.

(٤) فكّر في موطن طبيعيّ بالقرب من مدرستك أو بالقرب من مكان إقامتك يتعرّض للتهديد من جرّاء أنشطة البشر. ت+ا

أ- صِف هذا الموطن الطبيعيّ.

ب- اشرح لماذا تتعرّض المحميّة للتهديد.

ج- اقترح ما يُمكن عمله لحماية هذا الموطن الطبيعيّ.

مُلخّص

- الحفاظ على البيئة يعني الاهتمام بها حتى تتمكّن الحيوانات والنباتات من العيش فيها.
- الحدّ من التلوّث والحفاظ على المواطن الطبيعيّة من الوسائل المهمة للحفاظ على البيئة.

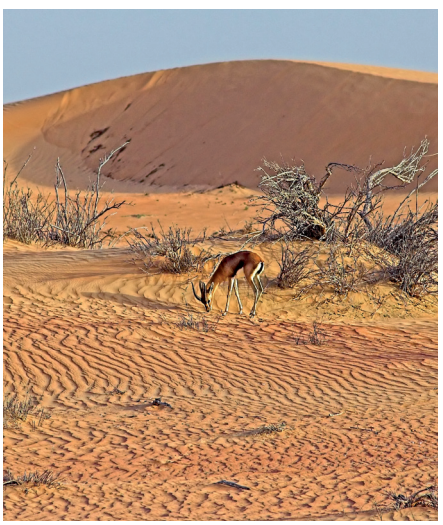
٧-٩ دراسة عالم الطبيعة

علماء البيئة Ecologists هم العلماء الذين يقومون بدراسة الكائنات في بيئتها. تُسمّى هذه الدراسة **علم البيئة Ecology**. ومثلهم مثل العلماء الآخرين، يطرح علماء البيئة أسئلة ومن ثَمّ يجرون التجارب كمحاولة للتوصّل لإجابات.

استقصاء رعي الإبل في عُمان

هناك مساحات شاسعة من الصحاري في عُمان. كثير من أنواع النباتات تكيَّفت كي تستطيع العيش في الصحراء. ولكن في كثير من الأماكن تتناقص أعداد النباتات الصغيرة بشكل تدريجيّ.

لنفترض أن بعض علماء البيئة أرادوا استكشاف إذا ما كان رعي (تغذية) الإبل هو السبب في هذا التناقُص، لنفترض أنهم اختاروا محميّة صحراويّة في عُمان يمتد فيها سياج لعدّة كيلومترات. على أحد جانبي هذا السياج سُمح للإبل بالرعي. وعلى الجانب الآخر لم يُسمح بالرعي إلا للمها والغزلان.



مرعى للغزلان

سيقوم علماء البيئة بتحديد 40 زوجًا من قطع الأراضي. في كلّ زوج منها تقع قطعة الأرض الأولى على الجانب الذي ترعى فيه الإبل، والقطعة الأخرى تقع على الجانب الذي ترعى فيه الغزلان والمها وتواجه القطعة الأولى مباشرة. كلّ قطعة أرض سوف يكون لها نفس المساحة.

بعد ذلك سوف يقوم علماء البيئة بإحصاء عدد النباتات في كلّ قطعة أرض وعدد أنواع النباتات بكلّ قطعة، كما سيقومون بحساب متوسّط الأعداد بكلّ قطعة أرض. نتائجُهم مبيَّنة في الجدول.

	مرعى الإبل	مرعى المها والغزلان
متوسّط عدد النباتات بكلّ قطعة أرض	64	87
متوسّط عدد أنواع النباتات بكلّ قطعة أرض	4	5

الأسئلة

ا.ع (١) ما العامل المتغيّر المستقل في استقصاء علماء البيئة؟

ا.ع (٢) ما العاملان المتغيّران التابعان؟

ا.ع (٣) اذكر **اثنين** من العوامل المتغيرة التي سيحافظ علماء البيئة على ثباتها في الاستقصاء.

ا.ع (٤) سجِّل أيّ استنتاجات يُمكن أن يتوصّل إليها علماء البيئة من خلال نتائجهم.

ا.ع (٥) اقترح كيف يُمكن لعلماء البيئة تحسين تجربتهم المفترضة.

جمع العيّنات

في تجربة رعي الإبل المفترضة لم يقم علماء البيئة بإحصاء جميع النباتات في المنطقة كلها على جانبي السياج. كان ذلك سيستغرق وقتًا طويلًا. وبدلًا من ذلك، سيقومون بعدّ النباتات في 40 زوجًا من قطع الأراضي. يُسمّى ذلك **جمع العيّنات Sampling**.

عندما يستخدم علماء البيئة أساليب جمع العيّنات يجب أن يحرصوا على:

- استخدام عيّنة كبيرة بشكل كافٍ.

يقوم هذا الباحث بجمع عيّنات للافقاريّات تعيش في النهر.

- تعيين مواضع العيّنات بشكل عشوائيّ.

لو كان العلماء استخدموا عشرة أزواج فقط من قطع الأراضي كان من الممكن ألّا تبيّن نتائجُهم النمط الحقيقيّ للمنطقة بكاملها. ولو كانوا اختاروا أجزاء لا تتضمن سوى نباتات تروق لهم، لما أظهرت نتائجُهم النمط الكليّ الحقيقيّ أيضًا.

يستخدم عالم البيئة هذا مقياسًا للأكسجين لقياس تركيز الأكسجين المذاب في الماء.

الأسئلة

أ.ع (٦) اقترح كيف يُمكن للعالم الذي يظهر في الصورة استخدام الشبكة لجمع عيّنات للافقاريّات الموجودة في النهر.

أ.ع (٧) اقترح كيف يُمكن للعالم الكشف عمّا إذا كان هناك ارتباط بين عدد اللافقاريّات وتركيز الأكسجين المُذاب في الماء.

نشاط ٧-٩
استقصاء بيئيّ

أ.ع سوف تقوم بوضع خطة تجربة للتوصّل لإجابة سؤال في علم البيئة. يُمكنك عمل التجربة بفناء المدرسة.

تجوّل بفناء المدرسة وافحص بدقة الكائنات التي تجدها. فكّر في سؤال يُمكن الاستقصاء بشأنه. الأسئلة بشأن النباتات عادة ما تكون محاولة الإجابة عليها أسهل من الأسئلة المتعلّقة بالحيوانات.

مثال:

- هل هناك عدد أكبر من نباتات الأقحوان (نباتات الزينة) في الأماكن المشمسة عن تلك التي في الأماكن الظليلة؟
- هل ينمو العُشب أسرع في الأماكن التي لا يمشي فيها الناس عليه؟

عالم البيئة هذا يستخدم مُربّع معايرة مُقسّمًا إلى مربّعات أصغر لكي يسهل أمر عدّ النباتات التي بداخل المُربّعات.

والآن خطّط لاستقصائك. ربما سترغب في استخدام تقنية من تقنيات جمع العيّنات. عادة ما يقوم علماء البيئة بتحديد مساحات صغيرة مُربّعة يكون طول ضلعها 0.5 m. الطريقة السريعة لعمل ذلك هي أن تقوم بصُنع هيكل بنفس الشكل والأبعاد بالضبط، وهو الذي ستقوم بوضعه على الأرض. يُسمّى هذا الهيكل **مُربّع المعايرة Quadrat**.

بمجرّد أن تختار المنطقتين اللتين ستقوم باختبارهما ستكون بحاجة لأن تحاول وضع مُربّع المعايرة داخلهما بشكل عشوائيّ. إحدى الطُرق التي يُمكنك بها عمل ذلك هي أن تعطي ظهرك للمنطقة وترمي مُربّع المعايرة إلى الخلف، ولكن تأكّد أوّلًا أنّه لا يوجد أيّ شخص يقف بالجوار! قد يقترح معلمُك طرقًا أخرى لعمل ذلك.

مُلخّص

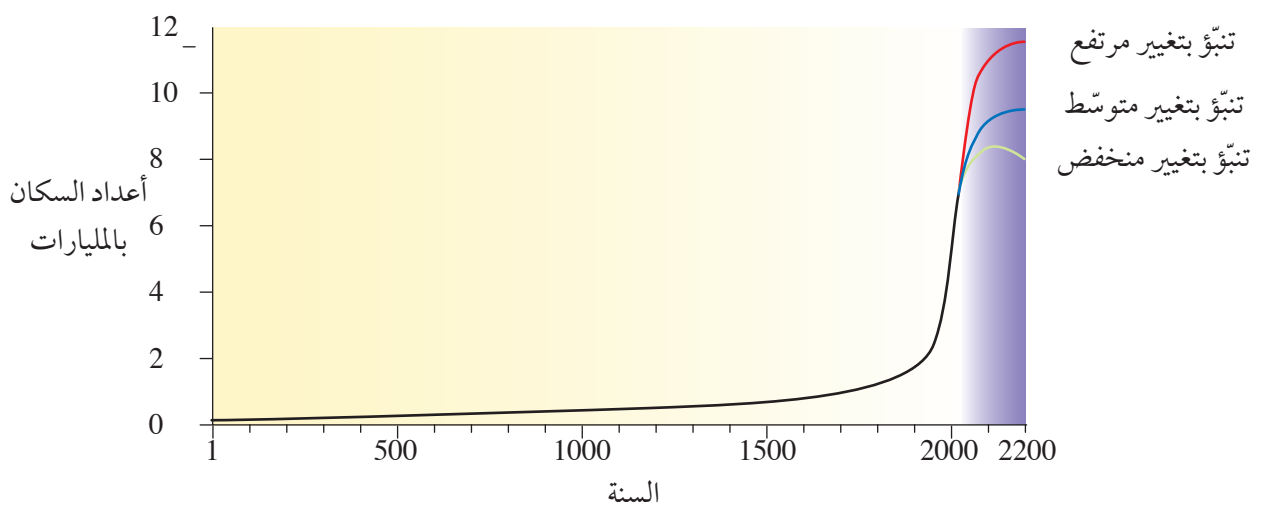
- يدرس علماء البيئة الكائنات في بيئتها.
- غالبًا ما يستخدم علماء البيئة تقنيات جمع العيّنات. جمع العيّنات يتضمّن التوصّل للنتائج بشأن جزء صغير من منطقة باعتباره ممثلًا للمنطقة الخاضعة للدراسة.

٧-١٠ تعداد السكان

لعلّك سمعت من قبل أن أعداد البشر تزداد بسرعة. وقدّرت الأمم المتحدة أنّ أعداد البشر على الأرض في بدايات عام 2012 م قد زادت عن سبع مليارات نسمة. يعتقد بعض العلماء أنّ أعداد السكان سوف تصل إلى عشر مليارات نسمة في عام 2050 م. (10 مليارات أيّ 10 000 000 000)

لا يستطيع أحد أن يؤكّد ما الذي سيحدث لأعداد السكان على الأرض في المستقبل. يزداد عدد السكان عندما يزداد عدد المواليد عن عدد الوفيات في كلّ سنة. توفّر الرعاية الصحيّة الجيدة وتوفّر مصادر الغذاء والماء النظيف في العديد من البلدان له أثرُه في خفض عدد الوفيّات كلّ سنة. للحفاظ على ثبات أعداد السكان يجب أيضًا أن ينقص عدد المواليد.

كيف سنواجه الأمر عندما يزداد عددُ السكان على الأرض بثلاثة مليارات إضافية؟



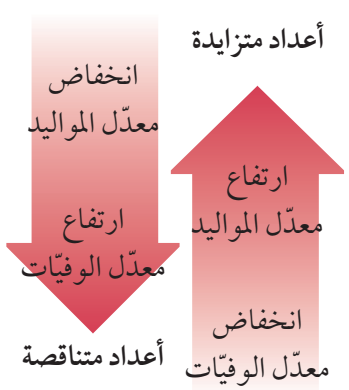
هذا الرسم البيانيّ يبيّن كيف تغيّرت أعداد البشر في الألفي عام الأخيرين (الخلفيّة الصفراء)، وكيف يُتنبّأ له أن يتغيّر بحلول عام 2200 م (الخلفيّة البنفسجيّة).

الأسئلة

ت+ا (١) انظر إلى الرسم البيانيّ. ما الذي يُمكنك استنتاجُه بخصوص عدد المواليد والوفيّات في السنوات ما بين عامي 1 و 1000؟

ت+ا (٢) اقترح أسبابًا جعلت الرسم البيانيّ بهذا الشكل فيما بين عامي 1500 م و2000 م.

ت+ا (٣) هناك ثلاثة خطوط تُظهر حجم السكان المُتنبّأ به في المستقبل. اقترح أسبابًا لذلك.



تأثيرُ معدَّل المواليد ومعدَّل الوفيّات في أعداد السكان

العواملُ التي تؤثّر على تعداد الحيوانات

يُمكن تعريف تعداد الكائنات على أنّه عدد الكائنات الحيّة من نوع مُعيّن والتي تعيش في نفس الوقت ونفس المكان.

توفّر الغذاء

ارجع إلى مخطّط الشبكة الغذائيّة في المُحيط الجنوبيّ في صفحة ١٨.

يتغذّى البطريق على الحبّار والأسماك. إذا تقلّصت أعداد الأسماك أو الحبار فلن تحصل كلّ حيوانات البطريق على الغذاء الكافي. وعلى الأرجح، سوف يموت عدد أكبر من حيوانات البطريق. وتلك الحيوانات التي ستبقى قد لا تستطيع أن تنجب صغارًا كثيرين.

إذا لم تستطع حيوانات البطريق البالغة الحصول على ما يكفيها من الغذاء لنفسها ولصغارها فسوف يزيد معدَّل الوفيّات بينها.

هذه الفقمة تنتظر دخول البطاريق إلى الماء.

الحيوانات المفترسة

تتعرّض حيوانات البطريق للقتل بواسطة الفقمات والحيتان القاتلة. إذا زاد عدد تلك الحيوانات المُفترسة، فسوف يموت عدد أكبر من حيوانات البطريق، وسوف تقلّ أعدادُها.

المرض

يُمكن لبعض الأمراض أن تزيد معدَّل الوفيّات، وأن تُقلّل معدَّل المواليد.

فمثلًا في عام 2006 م، لاحظ الباحثون في جنوب أفريقيا أنّ بعض البطاريق كانت تفقد ريشها. لم يعرف الباحثون سببًا لذلك، ولكنهم اعتقدوا أن السبب قد يكون أحد مسبِّبات الأمراض (كائن حي يسبّب المرض). على الرغم من أنّ الريش عاد في النهاية للنمو من جديد، إلا أنّ البطاريق بدون الريش تكون عرضة للموت أكثر.

الأمراض التي تنتج عن مسبِّبات الأمراض عادة ما تنتشر بشكل أكبر عندما تكون مجموعة الحيوانات ذات أعداد كبيرة؛ وذلك لأنّ من السهل على هذه مسبِّبات أن تنتشر أسرع عندما تتكدّس الحيوانات مع بعضها.

الأسئلة

استخدم الشبكة الغذائيّة المبيّنة بصفحة ١٨ للإجابة عن هذه الأسئلة.

(٤) وضِّح كيف يؤثّر النقص في أعداد الحبّار والأسماك على أعداد الفقمات. وضِّح إجابتك. ت+ا

(٥) وضِّح كيف يؤثّر النقص في أعداد الحبّار والأسماك على أعداد قريدس البحر (الربيان). وضِّح إجابتك. ت+ا

(٦) يؤثّر توفّر الغذاء والحيوانات المفترسة والأمراض على حجم القُطعان الحيوانيّة. اكتب قائمة **بثلاثة** عوامل تعتقد أنّه يُمكن لها أن تؤثّر على أعداد النباتات.

مُلخّص

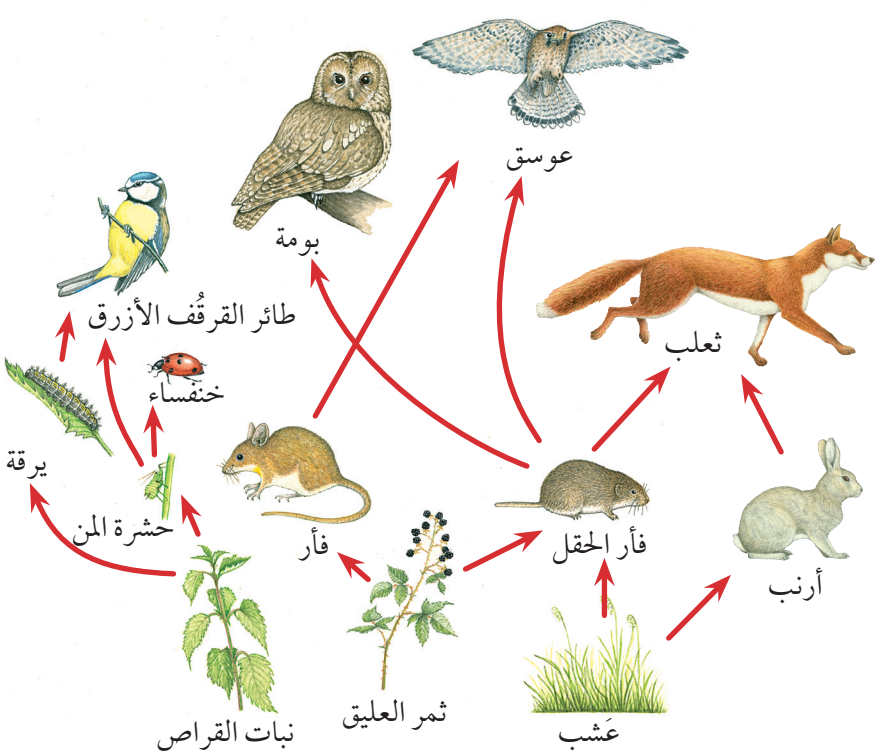
- تعداد الكائنات هي كلّ الكائنات من نوع معيّن والتي تعيش في نفس الوقت ونفس المكان.
- تعداد السكان يزداد في الحجم إذا زاد عدد المواليد عن عدد الوفيّات في كلّ سنة.
- تعداد السكان يقلّ في الحجم إذا زاد عدد الوفيّات عن عدد المواليد في كلّ سنة.
- يمكن أن يؤدي النقص في توفّر الغذاء أو الزيادة في أعداد الحيوانات المفترسة أو كثرة الأمراض إلى خفض حجم القُطعان الحيوانيّة.

١- الصورة أدناه لطائر البلشون (مالك الحزين) المُتكيِّف للعيش في الأماكن الرطبة.

أ- صف **ثلاثًا** من وسائل التكيُّف التي تساعد طائر البلشون على العيش في موطنه الطبيعيّ.

ب- اشرح كيف تساعد كلّ وسيلة تكيُّف طائر البلشون على البقاء. [٦]

٢- يبيّن المخطَّط شبكة غذائيّة بإحدى الغابات الأوروبيّة.



أ- حدِّد الكائنات المنتجِة **الثلاثة** في الشبكة الغذائيّة. [١]

ب- حدِّد حيوانًا مفترسًا **واحدًا** في الشبكة الغذائيّة. [١]

ج- ما الذي تمثّله الأسهم في الشبكة الغذائيّة؟ [١]

د- ارسُم **ثلاث** سلاسل غذائيّة مختلفة تستخرجها من الشبكة الغذائيّة هذه على أن تحتوي على حشرة المن. [١]

هـ- اقترح ما الذي يُمكن أن يحدث لأعداد الحيوانات الأخرى في الشبكة الغذائيّة لو انقرض فأر الحقل. اشرح اقتراحاتك. [٣]

٣- تقع طبقة الأوزون على ارتفاع كبير من سطح الأرض.

أ- ما الأوزون؟ [١]

ب- اشرح كيف تحمي طبقة الأوزون البشر والكائنات الحيّة الأخرى على الأرض. [٢]

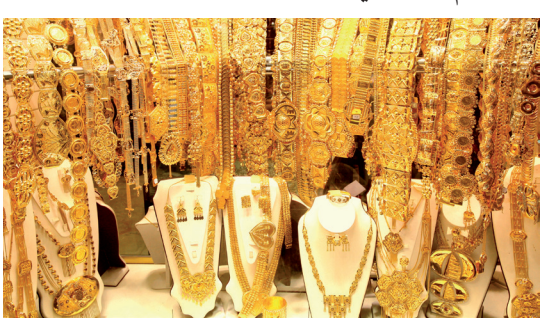
ج- طبقة الأوزون فوق القطب الجنوبيّ أصبحت أكثر رقة. يُسمّى ذلك «ثقب الأوزون». اشرح ما الذي تسبّب في ذلك. [٢]

٨-١ الفلزّات

الفلـزّات Metals مـوادّ Materials لهـا فوائـد كثـيرة، وتستخدم في صناعة أشياء متنوعة.

ويوجـد العديـد من الفلـزّات التي تُسـتخدم في أغراض كثيرة ومختلفة.

يُستخدم الحديد في بناء الجسور لأنّه ذو صلابة عالية.



يُستخدم الذهب في صناعة المُجوهرات لأنّه لامع ومرن.

خصائص الفلزّات

تشترك جميع الفلزّات في بعض الخواص **Properties**.

- عادة ما تكون الفلزّات **لامعة Shiny** عند تلميعها أو بعد قطعها مباشرة.
- تُصدر الفلزّات صوتًا عند الطرق عليها.
- تتّسـم الفلـزّات بالقوّة والصلابة. فهي لا **تتشـقق Shatter** عندما تسـقط، كما أنّهـا تتحمل الأوزان الثقيلة دون أن تتعرض للكسر.
- يُمكـن تشـكيل الفلـزّات من خـلال ثنيهـا. فهي **قابلة للطّـرق Malleable**، وهذا يعنـي أنّه يُمكن طرقها لتأخذ شـكلًا معيّنًا. كما أنّها **قابلة للسـحب Ductile**، أي يُمكن سحبها في صورة أسلاك.
- لا تنصهـر الفلـزّات بسـهولة، والزئبق هـو الفلزّ الوحيد الذي يكون سائلًا في درجة حرارة الغرفة.

يُستخدم الصلب في صناعة أواني الطهي وهياكل الدراجات لأنه قويّ ومقاوم للصدأ وموصل جيد للحرارة.

يُستخدم النحاس في صناعة الأسلاك الكهربائيّة؛ لأنّه موصل جيد للكهرباء ومرن.

الحديد قابل للطّرق.

يلزم وجود درجة حرارة عالية جدًا لكي تنصهر الفلزّات.

- بعض الفلزّات **مغناطيسيّة Magnetic**. فعلى سبيل المثال، يُعتبر كلّ من الحديد والفولاذ والنيكل والكوبلت من الموادّ المغناطيسيّة.
- الفلزّات من **المُوصِّلات Conductors** الجيّدة للحرارة. وعندما تلمسها تعمل على سحب الطاقة الحراريّة من يديك؛ لذا تشعر بأنّها باردة.

يُمكنك الرجوع إلى هذه الخصائص عند تحديد ما إذا كان العنصر من الفلزّات أم اللافلزّات.

وستحتاج إلى تذكُّر ما يلي:

- يصبح سطح معظم الفلزّات باهتًا بعد فترة.
- يصعُب اختبار إمكانية انثناء الفلزّات إذا كانت في شكل قِطع ضخمة.
- تُصدر القنينات والأكواب صوت رنين عند طَرقها لكنّها ليست مصنوعة من عنصر فلزّي.

ملمس رأس المطرقة أكثر برودة من المقبض المطاطيّ.

الأسئلة

(١) اذكر **عشرة** فلزّات.

(٢) لماذا يتمّ استخدام الذهب والبلاتين في صناعة المُجوهرات؟

(٣) لماذا يُعدّ النحاس مفيدًا للغاية؟

(٤) ممّ تُصنع الميداليات الأولمبيّة؟

(٥) ما معنى «قابل للطّرق» و«قابل للسحب»؟

نشاط ٨-١
خصائص الفلزّات

ا.ع

استقص الأشياء المصنوعة من مادة فلزّية التي تمّ تزويدُك بها.

- صِف الأشياء.
- اذكر الفلزّ أو الفلزّات التي تستخدم فيها الأشياء.
- اقترح خاصية الفلزّ المُهمة التي تُساعد ذلك الشيء على أداء وظيفته.

ارسُم جدولًا بالنتائج كما يلي:

الفلزّ	الاستخدامات	الخواص المفيدة
النحاس	أسلاك كهربائيّة	يوصّل الكهرباء، وقابل للسحب.

مُلخّص

- الفلزّات لامعة وقويّة.
- الفلزّات قابلة للطّرق والسحب.
- تُعتبر الفلزّات مُوصِّلات جيدة للحرارة والكهرباء.

٨-٢ اللافلزّات

تُعد اللافلزات **Non-Metals** مواد مفيدة بسبب تفاعلاتها الكيميائية. وهناك الكثير من الاختلاف فيما بينها.

الخصائص المشتركة بين غالبية اللافلزّات

- اللافلزّات غير لامعة، فهي لا تعكس الضوء بشكل جيّد، كما أنّ سطحها ليس أملسًا كالفلزّات.
- اللافلزّات في الحالة الصلبة تكون **هشة Brittle**.
- معظم اللافلزّات رديئة التوصيل للحرارة. و يُعتبر هذا مفيدًا؛ لأنّه يُمكن استخدام بعضها في صناعة مقابض أواني الطهي.
- معظم اللافلزّات لا **توصِّل Non-Conduct** الكهرباء. ويُعتبر هذا مفيدًا؛ لأنّه يُمكن استخدام بعضها في صناعة أغطية الكابلات الكهربائيّة والقوابس.
- اللافلزّات ليست بدرجة صلابة الفلزّات وتحمُّلها.
- العديد من اللافلزّات تكون في الحالة الغازيّة.
- اللافلزّات التي لا تكون في الحالة الغازيّة لها **درجات انصهار منخفضة نسبيًا Low Melting Points** و**درجات غليان منخفضة نسبيًا Low Boiling Points**.

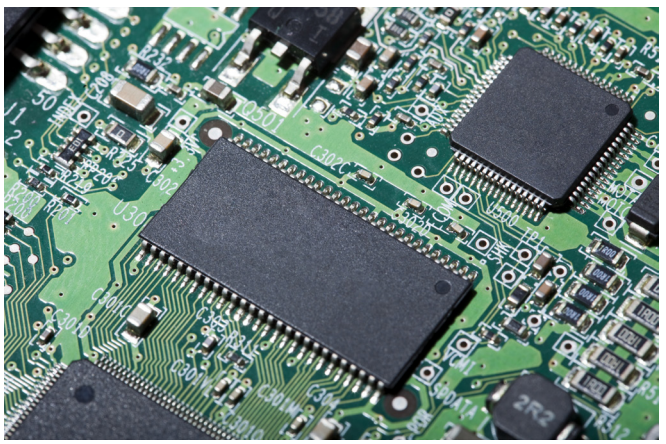
يُضاف الكبريت للمطّاط لجعله صلبًا.

يُستخدم غاز الأكسجين النقيّ في المستشفيات للأشخاص الذين يعانون من صعوبات في التنفس.

نملأ البالونات بغاز الهيليوم.

يُستخدم غاز الكلور لقتل البكتيريا.

يُستخدم الكربون لتنقية الماء.



يُستخدم السيليكون لعمل الرقاقات الحاسوبيّة.

الأسئلة

(١) اذكر خمسة عناصر من اللافلزّات غير الكبريت والهيليوم.

(٢) فيم يُستخدم الكبريت؟

(٣) ما الخاصية التي يتميّز بها غاز الهيليوم وتجعله مفيدًا في البالونات؟

نشاط ٨-٢

إجراء بحث حول اللافلزّات

سيُعطيك مُعلّمك قائمة باللافلزّات كي تختار منها.

اختر لافلزًّا **واحدًا**. استخدم الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) والمراجع العلمية للتعرُّف إلى هذا اللافلزّ.

فيما يلي بعض الأسئلة التي يُمكنك البحث عن إجابتها:

- فيم يُستخدم؟
- ما خصائصُه؟
- أين يُمكن العثور عليه؟
- هل تحتاج اللافلزّات إلى المُعالجة قبل أن يتم استخدامُها؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فكيف يحدث هذا؟
- هل توجد أيّ حقائق مهمة عن هذا اللافلز؟

اعرض البحث الذي أجريته في صورة تقرير أو مُلصق.

مُلخّص

- اللافلزّات لها درجات انصهار منخفضة وتكون هشة.
- العديد من اللافلزّات تكون في الحالة الغازيّة.
- اللافلزّات رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة.

٨-٣ مقارنة بين الفلزّات واللافلزّات

الخصائص المختلفة للفلزّات واللافلزّات.

الفلزّات

- معظمها تكون في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة.
- لامعة
- لا تنكسر
- جيدة التوصيل للحرارة
- توصّل الكهرباء
- قابلة للطّرق
- قابلة للسحب
- يصدر عنها رنين عند طّرقها.

اللافلزّات

- معظمها تكون في الحالة الغازيّة في درجة حرارة الغُرفة.
- غير لامعة
- هشة
- رديئة التوصيل للحرارة.
- معظمها لا توصِّل الكهرباء.

في أيّ من هذه الأشياء تم استخدام الفلزّات واللافلزّات؟

الأسئلة

(١) اذكر خمسة أشياء مصنوعة من مادّة فلزّية وخمسة أشياء مصنوعة من مادّة لافلزّية في الصورة.

(٢) مادّة غير لامعة وهشة، وغير مُوصِّلة للكهرباء. هل هي من الفلزّات أم اللافلزّات؟

(٣) الزئبق فلزّ. لماذا يُعدّ هذا غير مألوف؟

(٤) اكتب شيئين يمكن استخدام الفلزّات ولا يُمكن استخدام اللافلزّات فيهما.

نشاط ٨-٣
استقصاء الموادّ

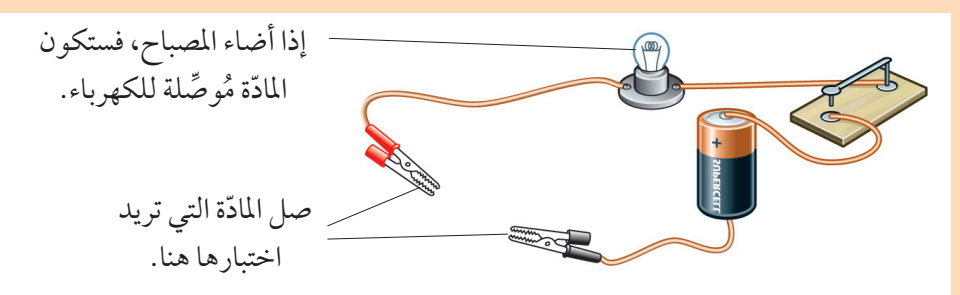
ا ع

سيُعطيك المُعلّم العديد من الموادّ المختلفة.

افحص كلّ مادّة عن قرب واختبرها لتحديد أيّ الموادّ فلزّات وأيها لافلزّات.

ستحتاج إلى طرح عدد من الأسئلة عن كل مادّة من الموادّ التي تعمل على استقصائها.

- كيف تبدو المادّة؟ هل لامعة أم غير لامعة؟
- هل يصدر عنها صوت عند طَرقها؟
- هل المادّة هشة؟
- هل يُمكنك ثنيها؟
- هل هي ساخنة أم باردة عند لمسها؟
- هل توصِّل الكهرباء؟ لاختبار هذا، جهّز دائرة كهربائيّة كما هو مُوضّح في المخطَّط. قبل أن تبدأ، تأكّد من أنّ المصباح يعمل من خلال توصيل مشابك فم التمساح معًا بدون المادّة المطلوب اختبارها. عند تنفيذ الاختبار، تأكّد من وجود اتصال جيد بين مشابك فم التمساح والمادّة المطلوب اختبارها.



اختبار مادّة لمعرفة ما إذا كانت مُوصِّلة للكهرباء أم لا

الأسئلة

(١) ارسُم جدولًا لتجميع النتائج التي حصلت عليها. حدِّد ما إذا كانت كلّ مادّة من الفلزّات أم اللافلزّات.

(٢) هل كان من الصعب وضع أيّ من الموادّ السابقة في مجموعة الفلزّات أو اللافلزّات؟ وضّح إجابتك.

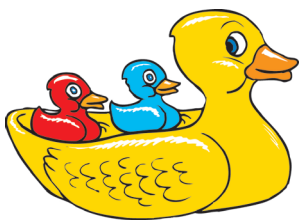
(٣) ما أفضل اختبار للتمييز بين الفلزّات واللافلزّات في رأيك؟ وضِّح إجابتك.

مُلخّص

- الفلزّات واللافلزّات لها خصائص مختلفة.
- عند استقصاء الموادّ لمعرفة ما إذا كانت فلزّات أو لافلزّات، ستحتاج للرجوع إلى أكثر من خاصية.

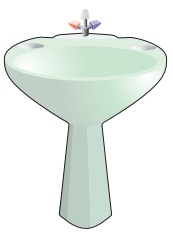
٨-٤ الموادّ في حياتنا اليوميّة وخصائصُها

يتمّ استخدام العديد من الموادّ المختلفة لصناعة الملابس التي ترتديها، والمباني التي تعيش فيها، وكلّ شيء تستخدمه في حياتك اليوميّة. نحن نصنع الأشياء من الموادّ التي لها خصائص نحتاج إليها لأغراض مُعيّنة.



البلاستيك Plastics له أنواع عديدة وخصائص مختلفة. بعض أنواع البلاستيك تكون **مرنة Flexible** وخفيفة الوزن ويسهل تشكيلها.

الألياف Fibres إمّا أن تكون طبيعية (مصنوعة من موادّ حيّة كالقطن أو الحرير) أو **صناعيّة Synthetic** (مصنوعة من موادّ كيميائيّة أخرى). الألياف عبارة عن خيوط صغيرة؛ لذا يمكن أن تكون قويّة وقابلة للانثناء.



الخزفيات Ceramics يُمكنها تحمّل درجات الحرارة العالية فهي صلبة وهشة وقويّة للغاية. يتمّ استخدام الخزفيّات في صناعة بلاط الأرضيّات، والأحواض والبلاط الموجود على الهيكل الخارجيّ لمكوك الفضاء.

الزجاج Glass إمّا **شفاف Transparent** أو **شبه شفاف Translucent**. يتسم الزجاج بالصلابة، ولكنه هش، كما يُمكن تلوينه.

لنلق نظرة على مادّتين من هذه الموادّ: الزجاج والبلاستيك. كيف تساعدنا خصائص المادّتين على اختيار المادّة التي يجب استخدامها لصُنع جسم مُعيّن منها؟

يتمّ استخدام الزجاج في صناعة النوافذ، وعُلب الغذاء والمشروبات وقنينات الشرب، والكؤوس والأجهزة والأدوات العلميّة الأخرى.

يمكن استخدام البلاستيك لصناعة أكواب الشرب، وأوعية الغسيل وعُلب الغذاء وقنينات الشرب وأنابيب الرشّ وإطارات النوافذ وغيرها من الاستخدامات.

الزجاج

الزجاج عادة **شفاف**. وهذا يعني أنّه يُمكنك أن ترى من خلاله. تُعدّ هذه الخاصية جيّدة للنوافذ، كما أنّه من المفيد أن ترى محتويات العُلب والزجاجات.

الزجاج **مقاوم للماء Waterproof**. فهو لا يتفاعل مع الأطعمة أو المشروبات الموجودة داخل العلبة أو القنينة.

يُعدّ الزجاج مادّة رخيصة الثمن ويُمكن صناعة أشكال عديدة منه كما يُمكن **إعادة تدويره Recycle**.

ومع هذا، يُعدّ الزجاج ثقيلًا ويُمكن كسره بسهولة. وقد تكون هذه الخصائص عيبًا بالنسبة لبعض الاستخدامات. تتمّ معالجة بعض الزجاج كي يمكن تسخينه دون أن يتعرض للكسر.

البلاستيك

- يكـون البلاسـتيك إمّـا **شـفافًا Transparent أو معتـمًا Opaque**. ويمكن تشكيله بعدّة أشكال.
- يُمكـن اسـتخدام البلاسـتيك لصناعـة أواني الغـذاء والمشروبات، فهو لا **يتفاعل** مع الغذاء.
- يتميّز البلاسـتيك بخفة الوزن ويُمكن تلوينه بألوان زاهية، كما يمكن إعادة تدوير بعض أنواعه.
- لكنّ يستغرق البلاستيك وقتًا طويلًا جدًا للتحلّل وهذا يسبّب مشاكل في التخلّص من النفايات.
- قد يتأثّر البلاستيك بالحرارة وقد يتغيّر شكله.

الأسئلة

ت+ا (١) أ- اذكر **اثنتين** من الخصائص التي يشترك فيها كلّ من الزجاج والبلاستيك دائمًا.

ب- اذكر **اثنتين** من الخصائص التي يشترك فيها كلّ من الزجاج والبلاستيك أحيانًا.

ألعاب مصنوعة من موادّ مختلفة

ت+ا (٢) ما المزايا التي تتميّز بها الزجاجات المصنوعة من البلاستيك؟

ت+ا (٣) ما العيوب التي تجدها عند استخدام القنينات البلاستيكيّة؟

ت+ا (٤) لماذا لا يتمّ استخدام الأوعية البلاستيكيّة في التسخين على جهاز الطهي؟

ت+ا (٥) انظر إلى صور الألعاب. ما نوع المادّة الأكثر ملائمة لصناعة لعبة لطفل صغير؟ أعطِ أسبابًا لإجاباتك.

ت+ا (٦) ما عيوب استخدام المعادن في صناعة لعبة لطفل صغير؟

ت+ا (٧) لماذا يتمّ استخدام البلاستيك غالبًا في صناعة ألعاب الأطفال؟

ت+ا (٨) ما الخصائص التي ستبحث عنها في الموادّ التي ستستخدمها لصنع طائرة ورقية؟

نشاط ٨-٤
الموادّ وخصائصها

ا.ع سيقدم لك المعلم مجموعة من الموادّ. حدِّد خصائصها وكيفيّة الاستفادة منها.

سجِّل نتائجك في جدول.

مُلخّص

- يوجد العديد من الموادّ المختلفة.
- تتميّز الموادّ المختلفة بخصائص مختلفة.
- يعتمد استخدامك للمادّة على خصائصها.

الوحدة الثامنة أسئلة نهاية الوحدة

١- أ- اكمل الفقرات باستخدام الكلمات الواردة في القائمة. يُمكنك استخدام أيّ كلمة مرّة واحدة، أو عدّة مرّات، أو لا تستخدمها مُطلقًا.

هشة	مُوصِّلة	قطعها	قابلة للسحب
الكهربائيّة	قابلة للطّرق	فلزّ	رنين

تكون الفلزّات لامعة عند ..... حديثًا أو تلميعها. تتسم الفلزّات بالقوّة وعند الطّرق عليها يصدر عنها ..... يُشبه الجرس.

وتُعتبر الفلزّات ..... للطاقة الحرارية و..... .

الفلزّات ....., هذا يعني أنّه يُمكن طّرقها وتشكيلها.

كما أنّها ....., هذا يعني أنّه يمكن سحبُها في صورة أسلاك. [٦]

ب- اذكر **ثلاثة** اختلافات بين الفلزّات واللافلزّات. [٣]

٢- يُقدّم الجدول معلومات حول درجات الانصهار ودرجات الغليان لبعض الفلزّات واللافلزّات.

المادّة	درجة الانصهار (°C)	درجة الغليان (°C)
الذهب	1064	2850
الرصاص	328	1750
النحاس	1082	2580
الهيليوم	–270	-269
الأكسجين	-219	-183
الزئبق	-39	357
الألومنيوم	660	2400
النيكل	1455	2150
الكبريت	119	445
الصُوديوم	98	900

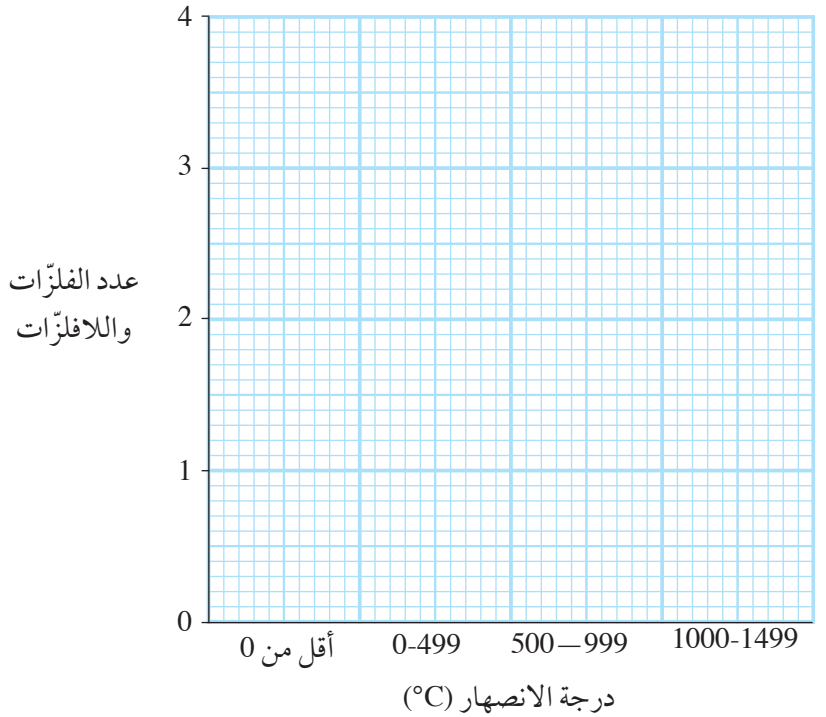
أ- انقل الرسم البيانيّ لعلامات العدّ وأكمله.

درجة الانصهار (°C)	علامة العدّ
أقل من 0	
من 0 إلى 499	
من 500 إلى 999	
من 1000 إلى 1499	

درجة الغليان (°C)	علامة العدّ
أقل من 0	
من 0 إلى 999	
من 1000 إلى 1999	
من 2000 إلى 2999	

[٢]

استخدم ورقة الرسم البيانيّ هذه لمُساعدتك على تخطيط مخطَّطات التكرار الخاصة بك.



ب- مثّل الأرقام المُسجّلة على مخطّطي تكرار منفصلين. [٦]

ج- ما الفلزّات و/ أو اللافلزّات التي تكون بالحالة الغازيّة في درجة حرارة الغرفة التي تبلغ 25 °C؟ [١]

د- ما الفلزّات و/ أو اللافلزّات التي تكون بالحالة السائلة في درجة حرارة الغرفة التي تبلغ 25 °C؟ [١]

هـ- ما الفلزّات و/ أو اللافلزّات التي تكون بالحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة التي تبلغ 25 °C؟ [٢]

و- ما الفلزّ أو اللافلزّ الذي يكون الفرق بين درجة انصهاره ودرجة غليانه أقل من باقي الفلزّات أو اللافلزّات؟ [١]

ز- ما الفلزّ أو اللافلزّ الذي له أعلى فرق بين درجة الانصهار ودرجة الغليان من باقي الفلزّات أو اللافلزّات؟ [١]

٣- اختر مادة **واحدة** من الموادّ الواردة في القائمة لكلّ من العبارات التالية.
يُمكنك استخدام كلّ مادّة مرّة واحدة، أو عدّة مرّات، أو لا تستخدمها مطلقًا.

الألومنيوم	**الزجاج**	**الذهب**	**الهيليوم**	**الزئبق**
الورق	**البلاستيك**	**الفولاذ**	**القش**	**الخشب**

أ- فلزّ قويّ للغاية ويتمّ استخدامه لبناء الجسور. [١]

ب- فلزّ يتمّ استخدامه لصُنع المجوهرات؛ لأنّه يبقى لامعًا ويمكن تشكيله بأشكال عديدة. [١]

ج- ليس من الفلزّات ويتسم بخفة الوزن. ويُمكن استخدامه في صناعة القنينات. [١]

د- فلزّ خفيف للغاية ويتمّ استخدامه في صناعة الطائرات. [١]

هـ- ليس من الفلزّات ويمكن استخدامه لصناعة أسقف المنازل. [١]

و- مادّة يتمّ صنعها من الخشب ويُمكن تصنيعها على شكل صفحات رقيقة.
ويُمكنك الكتابة على هذه الصفحات. [١]

٩-١ القُوى

تعرض الصورة قاطرة ومقطورة على طريق سريع وعلى القاطرة السحب بقوة كبيرة لكي تحرك المقطورة بحملها الثقيل.

الدفع والسحب والشد والدوران هي بعض الأشياء التي يُمكن أن تقوم **القوّة Force** بفعلها.

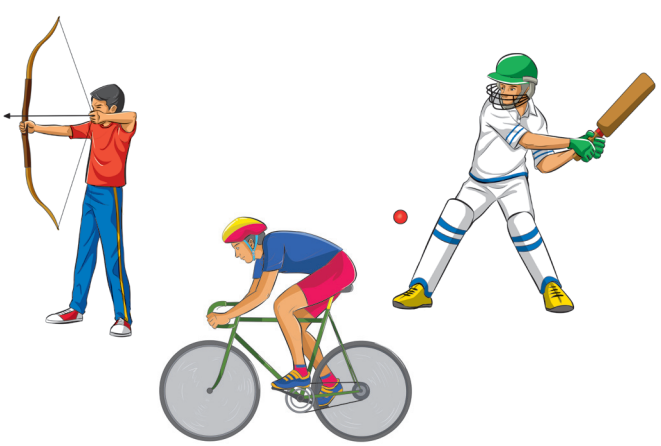
- يمكنك استخدام القوّة **لدفع Push** عربة معطّلة.
- يمكنك استخدام القوّة **لسحب Pull** درج لفتحه.
- يمكنك استخدام القوّة **لشد Stretch** رباط مطاطيّ.
- يُمكنك استخدام القوّة **لتدوير Turn** مقبض باب.

يُشير الدفع والسحب والشد والتدوير إلى بعض الطرق التي يُمكن أن تؤثر بها القوّة على الأشياء. (نقول أنّ القوّة «تُؤثّر» على جسم.)

الأسئلة

(١) تعرض الجُمل أعلاه أمثلة على كيفيّة استخدام القُوى. فكّر بنفسك في بعض الأمثلة. اكتب أربع جُمل إضافيّة، واحدة لكلّ من الكلمات «دفع» و«سحب» و«شد» و«تدوير».

(٢) انظر إلى الصور التي تُوضّح كيف ليستفيد بعض الأشخاص من القُوى. اكتب جُملًا قصيرة تصف بها كيفيّة استخدام كلّ قوّة.



لا يمكن رؤية القوى

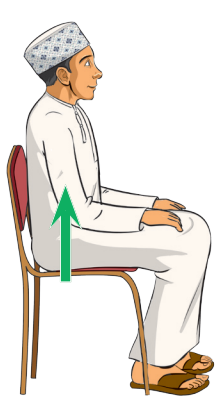
يمكن لأجسامنا أن تشعر بالقُوى، حيث توجد نهايات عصبيّة في طبقة جلدنا يمكنها استشعار القوة.

على سبيل المثال، اضغط برفق بإصبعك على طرف أنفك، وستشعر بقوّة إصبعك تضغط على أنفك.

اجلس على كرسيّ. يُمكنك الشعور بالدفع لأعلى للكرسيّ.

ضع يدك على المنضدة ثم ضع فوقها كوبًا من الماء. تتأثر يدك بقوّتين: قوّة كوب الماء التي تدفع يدك للأسفل وقوّة المنضدة التي تدفعها للأعلى. لا يُمكننا رؤية هذه القوى ولكن يمكننا الشعور بتأثيرها. تُمثّل القُوى بأسهم عند الرسم.

يعدّ سهم **القوّة Force Arrow** طريقة جيّدة لتمثيل القوّة؛ لأنّه يُوضّح الاتّجاه الذي تُؤثّر به القوّة.



نستخدم سهم قوّة لتوضيح اتّجاه القوّة.

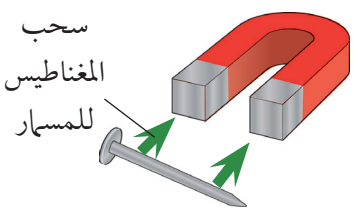
تسمية أسهم القوّة

سـهم القوّة يُوضّح لنا اتّجاه القوّة. نقوم بتسـمية السـهم لتوضيح أمرين: الجسم الذي تُؤثّر عليه القوّة والجسم الذي يُنتج القوّة.

تُوضّح الصورة مثالًا لإمراة تدفع عربة التسـوّق. تتمّ تسمية سهم القوّة لإيضاح الجسم الذي يقوم بالدفع، والجسم الذي يتمّ دفعه. يسـاعدنا هذا على فهـم مصدر القُـوى. تظهر القُـوى عندما يؤثّر جسمان على بعضهما.

يمكـن لمغناطيس أن يجذب مسـمارًا حديديًّا، حيـث يؤثّر المغناطيس على المسمار ويقوم بسحبه تجاهه.

تُوضّح الصورة قوّة المغناطيس على المسمار.



الأسئلة

(٣) ارسُـم صورة مبسطة لقدمك تركُل كرة. أضف سهم القوّة لتوضيح دفع قدمك للكرة. وسمّ السهم بشكل صحيح.

نشاط ٩-١
تسمية القُوى

ابحث عن بعض القُوى وسمّها باستخدام أسهم القُوى.

١- اصنع ثلاثة من أسـهم القُوى من الـورق أو البطاقات. يجب أن يكون كلّ سهم بطول 20 cm تقريبًا.

٢- اعثر على موضع به تأثير للقوّة. وحدِّد الاتّجاه الذي تُؤثّر به القوّة.

٣- اكتب تسمية للقوّة على أحد الأسهم.

٤- ألصق التسمية في موضعها بحيث تشير إلى اتّجاه القوّة.

٥- كرّر الخطوات نفسها مع الأسهم الأخرى.

الأسئلة

(١) ادع طالبًا آخر للنظر إلى أحد الأسهم الخاصّة بك.
هل يوافق على اتّجاه السهم الخاصّ بك؟
هل يعتقد أنّك سميته بشكل صحيح؟

(٢) الآن انظر إلى أحد الأسهم الخاصّة به و ناقشه فيها.

الأسئلة

(٤) يلتقط بلال ابنه الصغير مصعب أثناء لعبهما معًا. فكِّر في القوّة التي تؤثّر على مصعب.

أ- في أيّ اتّجاه تُؤثّر هذه القوّة؟

ب- ما الجسمان اللذان يتأثران؟

ج- ارسُم شكلًا يوضّح القوّة المُؤثّرة على مصعب. احرص على تسمية سهم القوّة بشكل صحيح.

بلال يرفع مصعب.

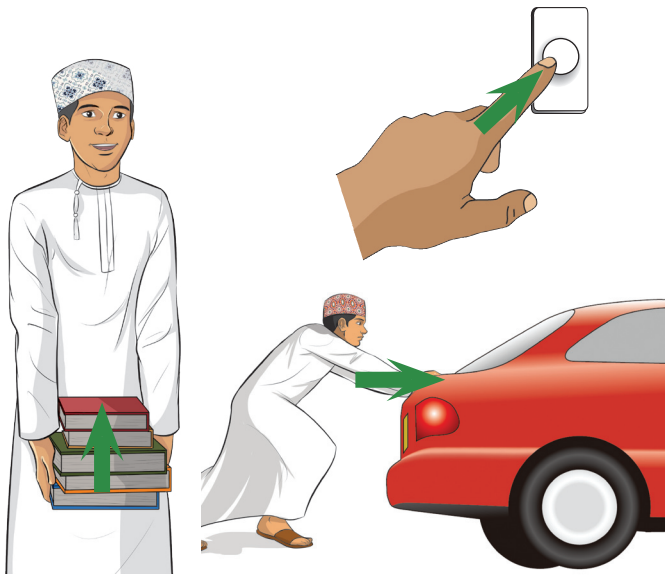
مُلخّص

- تُؤثّر القُوى على الأجسام بالدفع والسحب والشد والدوران.
- تُظهر القُوى عندما يؤثر جسمان على بعضهما.
- سهم القوّة يوضّح اتّجاه القوّة.

٩-٢ القُوى الكبيرة والصغيرة

يمكن للقُوى أن تجعل الأشياء تتحرّك. يجب أن تدفع عربة التسوّق لكي تبدأ في التحرّك داخل المتجر، كما يجب أن تسحب المقبض لفتح درج.

تُوضّح الصور بعض القُوى التي تجعل الأشياء تتحرّك. أيٌّ من هذه الأشياء يحتاج إلى قوة أكبر؟



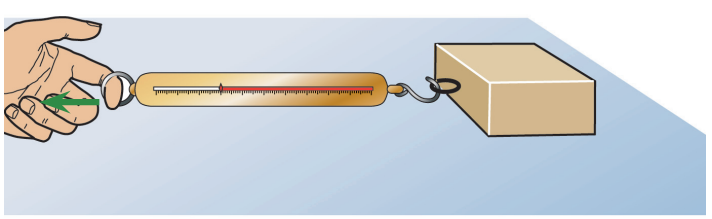
الأسئلة

(١) انظر إلى الصور. رتّب القُوى من الأصغر إلى الأكبر.

قياس القُوى

في العلوم، إن أردنا أن نعرف إذا كانت إحدى القُوى أكبر من الأخرى، فلا يُمكننا ببساطة أن نُخمّن، بل نقوم بإجراء قياسات. فكيف يُمكننا قياس القُوى؟

نحن نستخدم أداة تُسمّى **الميزان الزنبركيّ Forcemeter** لقياس القوّة. (يوجد اسم آخر للأداة وهو **ميزان نيوتن Newtonmeter**.) توضّح الصورة أحد أنواع الميزان الزنبركيّ.

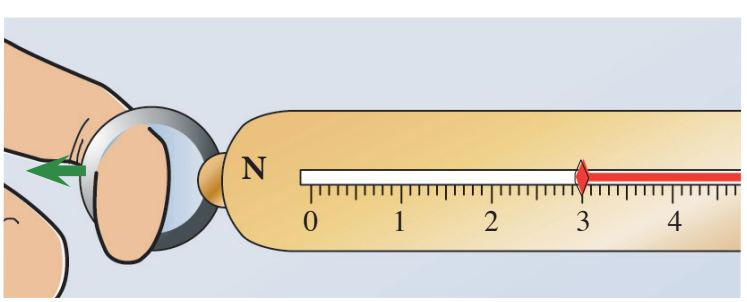


و تكون طريقة استخدامه لقياس القوّة المطلوبة لسحب كتلة من الخشب على منضدة كالتالي:

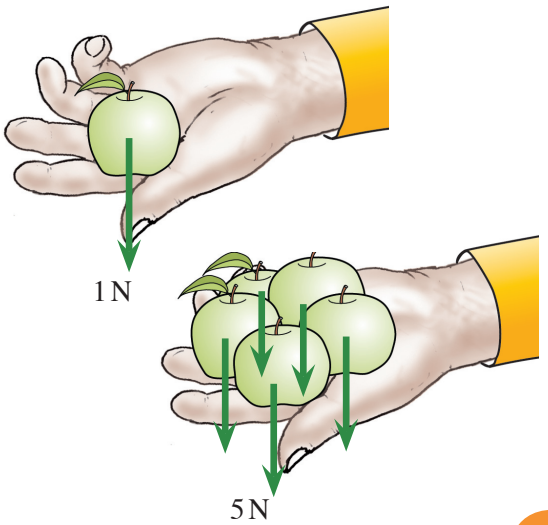
- تحقَّق من أنّ قراءة الميزان الزنبركيّ عند الصفر قبل البدء.
- علّق خطّاف الميزان الزنبركيّ بالكتلة الخشبيّة.
- أمسك بالحلقة الموجودة في الطرف الآخر من الميزان الزنبركيّ واسحب الكتلة.
- اقرأ قيمة القوّة من المقياس المدرَّج.

كيف يعمل الميزان الزنبركيّ؟

يوجد زنبرك داخل الميزان الزنبركيّ. وتقوم قوّة السحب بشد الزنبرك ويؤدّي هذا إلى تحريك المؤشِّر بطول المقياس المدرَّج. وكلما كانت القوّة أكبر، يتحرّك المؤشِّر لمسافة أكبر.



يُستخدم الميزان الزنبركيّ لقياس القُوى.



وحدة قياس القوّة

نقيس القُوى بوحدة **نيوتن Newton**. سُمّيت هذه الوحدة على اسم **إسحاق نيوتن Isaac Newton**، العالم الإنجليزيّ الذي شرح كيف تُؤثّر القُوى على الطريقة التي تتحرّك بها الأشياء. ولجعل الأمر أسهل، يُمكننا كتابة N بدلًا من «نيوتن».

ما مقدار النيوتن؟ إذا حملت تفاحة في راحة يدك، فستضغط لأسفل بقوّة حوالي 1 N. أما إذا حملت خمس تفاحات، فستكون القوّة حوالي 5 N.

نشاط ٩-٢ (أ)
قياس القُوى باستخدام الميزان الزنبركيّ

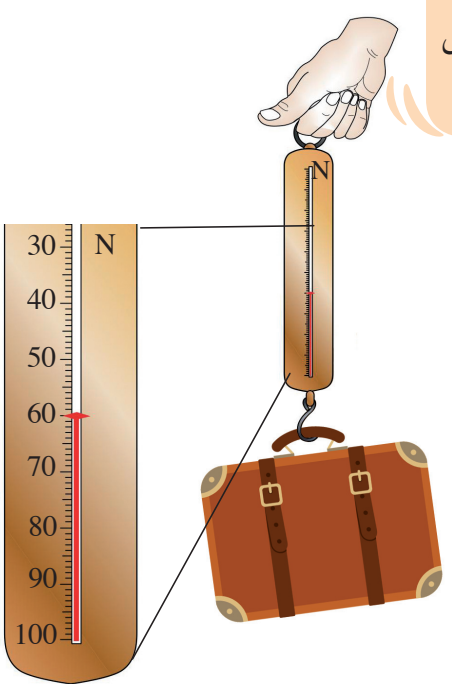
ا.ع

(١) قس بعض قُوى السحب باستخدام الميزان الزنبركيّ.
- احسب القوّة المطلوبة لسحب درج أو فتح باب.
- احسب القوّة المطلوبة لرفع حقيبة مدرسية.
- احسب القوّة المطلوبة لسحب كتلة من الخشب على سطح منضدة ثُمّ لأعلى على سطح مائل.

سجِّل القياسات التي حصلت عليها في جدول.

(٢) ارفع كتابًا ثقيلًا. قدِّر القوّة المطلوبة لرفع الكتاب بالنيوتن. اطلب إلى زملائك أن يقوموا بالمثل.

عندما يُخمّن كلّ طالب، قس القوّة. من كان تخمينه الأقرب إلى الإجابة الصحيحة؟



حساب القوّة المطلوبة لرفع حقيبة رحلات

الأسئلة

(٢) انظر إلى صورة حقيبة الرحلات المعلّقة في الميزان الزنبركيّ.

أ- ما أكبر قوّة يُمكن لهذا الميزان الزنبركيّ قياسها؟

ب- ما مقدار القوّة التي ترفع حقيبة رحلات؟

قياس قُوى الدفع

إذا وقفت على ميزان، فإنّك تضغط عليه وتزداد القراءة التي تظهر على القُرص المدرَّج. يُمكنك استخدام مثل هذه الموازين لقياس قُوى الدفع.

ستحتاج إلى مجموعة من الموازين التي تقيس بوحدة النيوتن. وإذا كانت تعطي قراءات بالكيلو غرام (kg)، فأنت بحاجة إلى أن تعرف أنّ 1 kg يعني 10 N، و2 kg يعني 20 N، وهكذا. (هناك المزيد حول هذا الموضوع في الصفحة التالية.)

تُوضّح الصور ثلاث طرق لاستخدام الموازين لقياس القُوى.

- يُمكنك الوقوف على الميزان لقياس القوّة المُتّجهة لأسفل (قوّة وزنك).
- يُمكنك استخدام يديك للضغط على الميزان مُقابل الحائط، ويؤدّي ذلك إلى قياس قوّة دفع ذراعيك.
- يُمكنك استخدام قدميك بدلًا من يديك. ويؤدّي ذلك إلى قياس قوّة دفع الأرجل.

يُمكن استخدام الموازين لقياس قوّة الدفع.

نشاط ٩-٢ (ب)
أكبر قوّة دفع

ا.ع

ما مقدار أكبر قوّة دفع لديك؟

استخدم الميزان للإجابة عن هذا السؤال.

قارن بين إجابتك وإجابات باقي زملائك في الصفّ.

الأسئلة

(٣) إذا كانت القراءة على ميزان ما هي 5 kg فما القوة التي تضغط على الميزان؟

مُلخّص

- تُقاس القُوى بوحدة النيوتن (N).
- تُقاس القُوى باستخدام الموازين الزنبركيّة.

٩-٣ الوزن – قوّة الجاذبيّة

نحـن نعيـش على الأرض، ومن الصعب أن نبتعد عنهـا. وإذا قفزت إلى أعلى، فإنّك تسقط على الأرض مرّة أخرى. تقوم **الجاذبيّة الأرضيّة Gravity** بسحبك لأسفل.

الجاذبيّة الأرضيّة هي السبب في وجود قوّة تسحب أيّ جسم لأسفل. يُطلق على هذه القوّة **الوزن Weight**. مثل أيّ قوّة أخرى، يتمّ قياس الوزن بوحدة النيوتن (N).

تسحبك الجاذبيّة الأرضيّة دومًا نحو مركز الأرض. و يحدث ذلك بصرف النظر عن مكانك على سطح الأرض.

عندما نرسُم سهم القوّة لتمثيل وزن أيّ جسم، يشير السهم نحو مركز الأرض.

قوّة الوزن ينتج وزنُنا عن قوّة الجاذبيّة الأرضيّة.

الأسئلة

(١) ارسُم شكلًا لنفسك واقفًا على الأرض. أضف سهم قوّة لإيضاح وزنك.

(٢) ارسُم شكلًا للكرة الأرضيّة وحدِّد مركزها. ثم ارسُم نفسك واقفًا عليها. أضف سهم قوّة لإيضاح وزنك.

وزن الجسم هو قوّة تؤثّر باتّجاه مركز الأرض.

اختراق الأرض

تسحبنا الجاذبيّة الأرضيّة طوال الوقت للأسفل، ولكنّنا لا نخترق الأرض.

لم لا يحدث هذا؟

تدفعنا الأرض لأعلى بقوّة، وتُسمّى هذه القوّة **قوّة التلامس العمودية Normal Contact Force**.

أيّ جسم تقوم بدفعه، يقوم هو بالدفع بقوّة التلامس العمودية. وعادة ما تكون القوّة كبيرة بما يكفي لموازنة قوّة الجاذبيّة الأرضيّة. ولكن إذا وقفت على شيء ليس قويًّا جدًا، فقد لا يكون دفعه لأعلى كافيًا لدعمك.

الأسئلة

(٣) ارجع إلى الشكل الذي رسمته في السؤال (١). أضف سهم قوّة تلامس عمودية لتوضيح قوّة الأرض المُؤثّرة عليك.

تدفعُك الأرض لأعلى بقوّة تلامس عمودية، وكذلك يفعل المقعد.

الكتلة والوزن

عندما تزن نفسك في المنزل، يُظهر الميزان القيمة بالكيلوغرام (kg). قد تقول «أنا أزن 50 kg»، لكن في العلوم، نقول أنّ **الكتلة Mass** الخاصّة بك هي 50 kg.

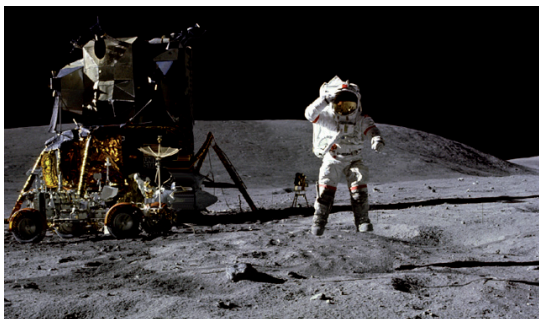
تُقاس كتلة الجسم بالكيلوغرام (kg). وهي تعبر عن مقدار المادّة التي يتكوّن منها الجسم.

تسحب الجاذبيّة الأرضيّة كلّ كيلو غرام بقوّة سحب تُقدّر بحوالي 10 N.

لذلك، إذا كانت كُتلتك 50 kg، فإنّ وزنك على الأرض يُقدّر بحوالي 500 N.

تخيّل أنّك ذهبت إلى القمر. جاذبيّة القمر أضعف من جاذبيّة الأرض؛ لذلك سيكون وزنك أقلّ بكثير على القمر. ويُمكنك القفز لمستوى أعلى بكثير على القمر، ولكنّك لا تزال تسقط لأسفل.

إذا ذهبت لمكان بعيد في الفضاء، بعيدًا عن الأرض والقمر أو أيّ جسم آخر، فسيكون وزنك صفرًا. ولكن تظلّ كُتلتك كما هي، لا يزال جسمك مُكوّنًا من 50 kg من المادّة.



يشعر روّاد الفضاء على القمر بجاذبية أقلّ بكثير من جاذبيّة الأرض.

الأسئلة

(٤) انسخ الجدول إلى دفترك.

المصطلح	الوصف	الوحدات
	قوّة ناتجة عن الجاذبيّة الأرضيّة	
	مقدار المادّة	

في العمود الأوّل، اكتب الكلمتين «كتلة» و«وزن» في الأماكن الصحيحة.
أضف الوحدات الصحيحة في العمود الأخير.

(٥) إذا أظهرت مجموعة من الموازين قيمًا بالكيلوغرام (kg)، فهل تقيس الموازين الكتلة أم الوزن؟ ت+ا

(٦) عندما ذهب روّاد الفضاء إلى القمر، اكتشفوا أنّ رفع الأجسام الثقيلة أسهل بكثير من رفعها على الأرض، اذكُر السبب.

نشاط ٩-٣
تحديد الكتلة والوزن

استخدم الموازين والموازين الزنبركيّة لحساب الكتلة والوزن لمجموعة متنوّعة من الأجسام. سجِّل إجاباتك في جدول مثل الجدول المُوضّح هنا. اكتب الوحدات في عناوين الأعمدة. ا.ع

الجسم	الكتلة (.....)	الوزن (.....)

تذكّر: الوزن (N) = الكتلة (kg) × 10

$$\text{الكتلة (kg)} = \frac{\text{الوزن (N)}}{10}$$

مُلخّص

- الكتلة هي مقدار ما في الجسم من مادّة، وتُقاس بالكيلو غرام (kg).
- الوزن هو قوّة الجاذبيّة الأرضيّة على الجسم، ويُقاس بالنيوتن (N).

٩-٤ الاحتكاك - قوّة مهمّة

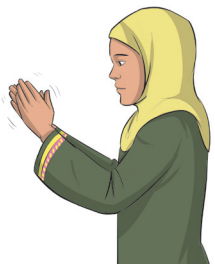
ضُم كفيك معًا، ثم دلّكهما ببعضهما. يُمكنك أن تشعر بقوّة **الاحتكاك Friction** التي تؤثّر بها كلّ يد على الأخرى.

دلّك يديك ببعضهما بقوّة وستصبحان دافئتين. لقد لاحظت التأثير الحراريّ للاحتكاك. وهو يُعدّ مفيدًا في الأيام الباردة.

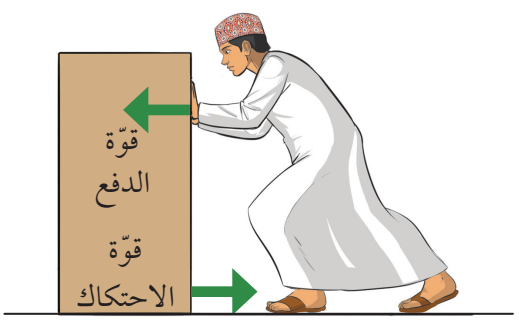
الاحتكاك قوّة يُمكنها أن تظهر عندما يكون جسمان ملاصقين لبعضهما. («مُلاصقة» تعني «تلامُس»).

تُوضّح الصورة صندوقًا ثقيلًا موضوعًا على الأرض. تخيّل أنّك تحاول دفعه. إذا حاولت دفعه، فستقوم قوّة الاحتكاك بالدفع في الاتّجاه المُعاكس.

وإذا دفعته بقوّة كافية، فسيتحرّك الصندوق في النهاية. ويرجع السبب في ذلك إلى أنّ قُوّتك الدافعة أكبر من قوّة الاحتكاك.



تدليك يديك ببعضهما – تتسبّب قوّة الاحتكاك في جعلهما دافئتين.



تجعل قوّة الاحتكاك تحريك جسم ثقيل أمرًا صعبًا.

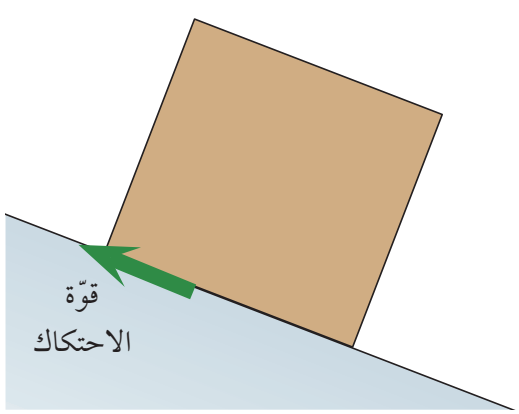
الأسئلة

(١) إذا حاولت دفع الصندوق إلى اليسار، ففي أيّ اتّجاه سيؤثّر الاحتكاك؟ ارسُم شكلًا لتوضيح القوّتين.

اتّجاه قوّة الاحتكاك

نقول أنّ الاحتكاك يعمل لمقاومة الحركة. لرسم سهم قوّة لتمثيل الاحتكاك، يجب أن تسأل نفسك: في أيّ اتّجاه يتحرّك الجسم أو يحاول التحرّك؟

مثال، يحاول الوزن الثقيل في الصورة الانزلاق لأسفل المنحدر. نعلم من ذلك أنّ تأثير الاحتكاك باتّجاه أعلى المنحدر.



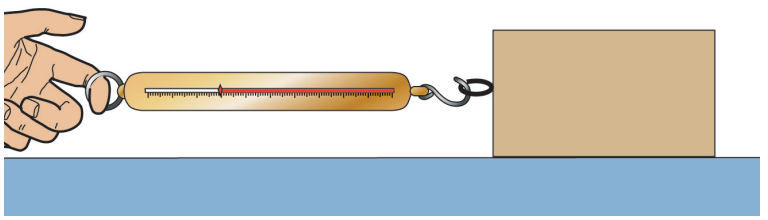
بدون قوّة الاحتكاك، سينزلق الصندوق لأسفل المُنحدر.

الأسئلة

(٢) تتحرّك سيّارة على منحدر. ارسم صورة للسيّارة أثناء تحرّكها على المنحدر مبيّنًا قوّة الاحتكاك المؤثّرة عليها من خلال رسم سهم القوّة.

استقصاء قوّة الاحتكاك

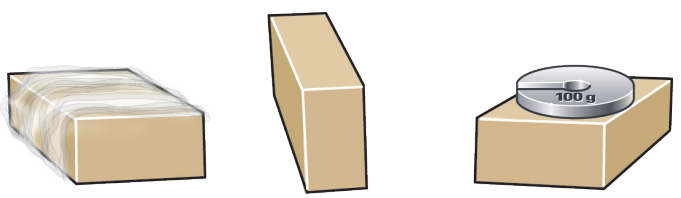
يُمكنك استخدام ميزان زنبركيّ لقياس قوّة الاحتكاك. ويوضّح الشكل كيفيّة القيام بذلك. ضع كتلة خشبيّة على المنضدة واسحبها باستخدام الميزان الزنبركيّ. وبمُجرّد أن تبدأ الكتلة الخشبيّة في التحرّك، سيوضّح الميزان الزنبركيّ قيمة القوّة.



قياس قوّة الاحتكاك

يُمكنك استقصاء **العوامل Factors** المختلفة التي تؤثر على مقدار قوّة الاحتكاك. وإليك الطريقة.

- أضف أوزانًا فوق الكتلة الخشبية لجعلها أثقل وزنًا.
- اقلب الكتلة الخشبيّة بحيث يكون جانب مختلف متلامسًا مع المنضدة. يؤدّي هذا إلى تغيير مساحة التلامس.
- استخدم مادّة مثل الورق أو البلاستيك الشفّاف للتغليف لتغطية السطح، لتجعله أكثر خشونة أو أكثر نعومة.



أضف وزنًا. اقلب. غلّف ببلاستيك شفّاف للتغليف.

استقصاءُ العوامل التي تؤثّر على قوة الاحتكاك

نشاط ٩-٤
العوامل التي تؤثّر على قوّة الاحتكاك

ا.ع

١- ستقوم باستقصاء كيفيّة اعتماد قوة الاحتكاك على اثنين من العوامل المذكورة أعلاه. ابدأ بتغيير وزن الكتلة.

٢- تنبّأ بالنتيجة. إذا زاد وزن الكتلة الخشبيّة، فهل ستزيد قوة الاحتكاك أم ستنقص أم ستظل كما هي؟ أعطِ سببًا لتنبّؤك.

٣- نفذّ تجربة لاختبار ما تنبّأت به.

٤- الآن استقص كيفيّة اعتماد قوّة الاحتكاك على منطقة التلامس بين الكتلة والمنضدة.

الأسئلة

(٣) ضُم كفيك معًا برفق ثُمّ دلّكهما. اضغط بقوّة أكبر الآن وقُم بتدليكهما مرّة أخرى. صِف ما تلاحظه. ماذا يخبرك هذا عن قوّة الاحتكاك؟

مُلخّص

- الاحتكاك هو قوّة تظهر عندما يتلامس سطحان.
- يعمل الاحتكاك لمقاومة الحركة.

٩-٥ مقاومة الهواء

إذا قمت بإسقاط شيء، فإنّه يسقط على الأرض. فوزنه، أو بمعنى آخر قوّة الجاذبيّة الأرضيّة، يجعله يسقط.

تعرض الصورة بعض المظلّيين أثناء هبوطهم. في النهاية، سيصلون إلى سطح الأرض.

لن تكون سرعتُهم كبيرة جدًا عندما يصطدمون بالأرض. ويرجع السبب في هذا إلى أنّهم يسقطون في الهواء. وذلك يعني أن هناك قوّة أخرى تؤثّر عليهم.

هذه القوّة الإضافية هي قوّة **مقاومة الهواء Air Resistance**، التي تؤدّي إلى إبطائهم إلى سرعة آمنة.

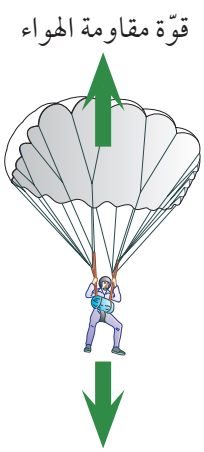
مظلّة الهبوط تساعد المظلّيين على الهبوط بأمان من ارتفاع كبير.

القُوى المتوازنة

أثناء هبوط المظلّيّ، يقوم الهواء بالدفع لأعلى في الجزء الداخليّ من مظلّة الهبوط. ويُمكننا تمثيل هذه القوّة باستخدام سهم القوّة مُشيرًا إلى أعلى.

هناك قوّتان تؤثّران على المظلّيّ. وهما متساويتان في الحجم، ولكنهما في اتّجاهين متعاكسين، لذلك تلغي كلّ واحدة منهما الأخرى. ويهبط المظلّيّ بطريقة آمنة.

عندما تلغي كلّ قوّة تأثير الأخرى، نقول أنّ القُوى **متوازنة Balanced**.



قوّتان تؤثّران على المظلّيّ. وتأثير كلّ قوّة منهما يلغي تأثير القوّة الأخرى.

الأسئلة

(١) اذكر اسمي القوّتين المؤثّرتين على المظلّيّ عندما يهبط نحو الأرض، واذكر اتّجاه كلّ قوّة.

الحركة في الهواء

من السهل أن تُلوّح بيدك في الهواء. الهواء مادّة «رقيقة» جدًا؛ لذلك يُمكننا التحرّك فيه بسهولة، ولذلك يجب أن تكون مظلّة الهبوط ذات مساحة كبيرة، فمظلّة صغيرة ستكون عديمة النفع.

يستخدم السنجاب الطائر مقاومة الهواء لمساعدته على الانزلاق في الهواء.

الأسئلة

ت + ا (٢) اشرح السبب وراء عدم نفع مظلّة الهبوط إذا ذهبت إلى القمر.

مقاومة الهواء والاحتكاك

مقاومة الهواء مثل الاحتكاك، فهي تقوم بإبطاء أيّ شيء يتحرّك.

ولكن في هذه الحالة فإن مقاومة الهواء تعتمد على مساحة السطح. فكلما زادت المساحة، زادت مقاومة الهواء. بذور النباتات الشائكة تتطاير ببطء لأسفل، وتحملها الرياح بعيدًا عن النبات الأمّ.

يتمّ تصميم الطائرة الموضّحة في الصورة لتتحرّك بسهولة في الهواء. ويوصف مثل هذا الشكل بالتصميم **الانسيابيّ Streamlined**.

هناك قدر كبير من مقاومة الهواء عندما يسقط زغب النباتات الشائكة في الهواء.

طائرة ذات تصميم انسيابيّ

الأسئلة

ت + ا

(٣) ارسُم هيكلي سيارتين، أحد الهيكلين يكون بشكل انسيابيّ لتقليل مُقاومة الهواء، والآخر بشكل غير انسيابيّ. اشرح السبب وراء احتماليّة أن تكون إحدى السيارتين أسرع من الأخرى.

نشاط ٩-٥
السقوط في الهواء

ا.ع

في هذا النشاط، ستحاول أن تُسقط جسمًا ببطء قدر المستطاع.

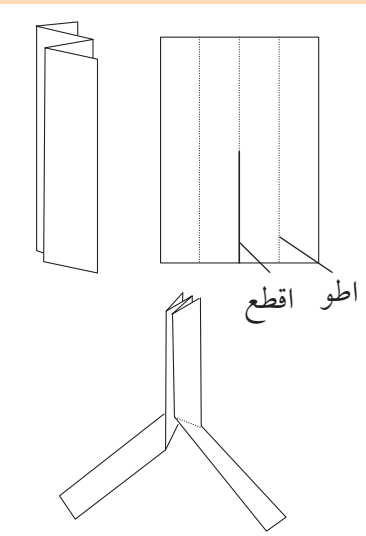
١- استخدم ورقة بحجم A4 وقطّعها إلى أربعة مستطيلات متساوية.

٢- خُذ مستطيلًا واحدًا وقم بطيّه كما هو موضّح، لتكوين شكل «بذرة». (بعض الأشجار لها بذور بهذا الشكل لكي تدور لأسفل ببطء.)

٣- استخدم ساعة إيقاف لتسجيل زمن سقوط «البذرة». غيِّر التصميم لتجعل البذرة تهبط بشكل أبطأ، مثال، قم بثني «الجناحين». ستحتاج إلى إسقاط «البذرة» من الارتفاع نفسه في كلّ مرّة.

٤- لكلّ تصميم، قِس زمن السقوط ثلاث مرّات واحسب الوسط الحسابيّ (المتوسّط). للقيام بهذا، اجمع الثلاثة أزمنة ثُمّ اقسم المجموع على ثلاثة.

٥- قارن أفضل تصميم لك بتصميمات زملائك في الصفّ. ما الذي يجعل «البذرة» تسقط ببطء؟



يمكن تصميم «بذرة» كهذه لتسقط ببطء في الهواء.

مُلخّص

- مقاومة الهواء هي قوّة تؤثّر على الأجسام التي تتحرّك في الهواء.
- الشكل ذو التصميم الانسيابيّ يقلّل من مقاومة الهواء.

١- يتضمّن الجدول الموجود أدناه أوصافًا لأربعة أنواع من القُوى.

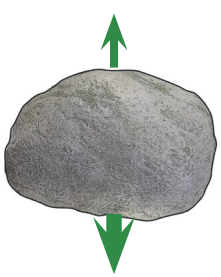
اسم القوّة	وصف القوّة
	الدفع الذي يمارسه جسم على جسم آخر أثناء تلامُسهما
	القوّة الناتجة عندما ينزلق سطح على سطح آخر
	القوّة المُؤثّرة على جسم أثناء تحرّكه في الهواء
	قوّة الجاذبيّة الأرضيّة على أحد الأجسام

استخدم كلمات من القائمة لملء أوّل عمود من الجدول.

الاحتكاك **الوزن** **قوّة التلامس العمودية** **مقاومة الهواء**

[٤]

٢- أ- يُوضّح الشكل حجرًا يسقط في الهواء.

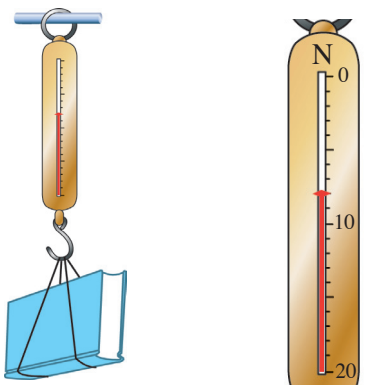


سمّ كلّ سهم قوّة باسم القوّة التي يُمثّلها. [٢]

ب-يُوضّح الشكل فتى يدفع صندوقًا على الأرض. انقل الشكل. أضف سهم القوة المناسب لتمثيل كلّ قوّة من القُوى التالية:

- دفع الفتى (د)
- وزن الصندوق (و)
- قوّة التلامس العمودية للصندوق (ت)
- قوّة احتكاك الأرض بالصندوق (أ)

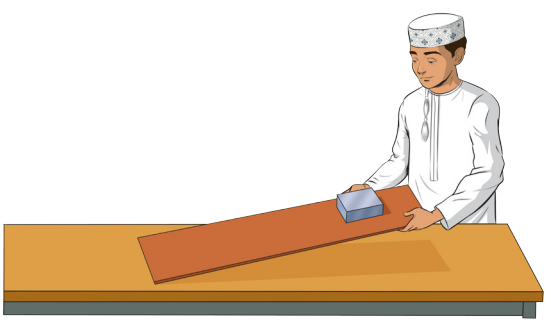
ج- يُوضّح الشكل كتابًا معلّقًا بميزان زنبركيّ.



ما وزن الكتاب؟ اذكر القيمة والوحدة. [٢]

د. تمثل الجاذبيّة الأرضيّة قوّة سحب مقدارها 10 N على كلّ كيلو غرام (kg) من كتلة أيّ جسم. احسب وزن كيس بطاطس كتلته 15 kg. [٢]

٣- يستقصي يوسف قوّة الاحتكاك المُؤثّرة على كتلة معدنيّة أثناء انزلاقها على لوح خشبيّ.



أ- فيما يلي أربع خطوات، وهي بترتيب غير صحيح.

- سيتوقف يوسف عن رفع اللوح عندما تبدأ الكتلة في الانزلاق.
- يضع الكتلة على اللوح.
- يقيس زاوية اللوح.
- يرفع بحذر حافة اللوح لأعلى.

اكتب الخُطوات بالترتيب الصحيح، مع ترقيمها من ١ إلى ٤. [٤]

ب- يريد يُوسف معرفة كيف تتغيّر قوّة الاحتكاك عندما يقوم بتغيير سطح اللوح.

يضع طبقة رقيقة من زيت الطهي على اللوح. ثم يكرّر التجربة.

ماذا سيحدث للزاوية التي تنزلق عندها الكتلة؟ اختر إجابة واحدة.

- ستظلّ الزاوية كما هي.
- ستقلّ الزاوية.
- ستزداد الزاوية. [١]

وضِّح إجابتك. [١]

١٠-١ ما المقصود بالنوع؟

يُصنّف العلماء الكائنات الحيّة إلى **أنواع Species** مختلفة.

النوع هو مجموعة من الكائنات الحيّة التي تتشارك جميعها في نفس الخصائص.

الأسئلة

ت+ا (١) ما أوجه التشابه التي يُمكنك ملاحظتُها بين نوعي سنجاب الأرض المُوضَّحين في الصور؟

ت+ا (٢) ما أوجه الاختلاف التي يُمكنك ملاحظتُها بين نوعي سنجاب الأرض؟

حيوانات سنجاب الأرض الصحراوي

سنجاب الأرض الكولومبيّ

الأنواع والتزاوُج

تستطيع الكائنات الحيّة من نفس النوع أن تتزاوج فيما بينها. وعندما تُنجب نسلًا، ينتمي النسل لنفس نوع الأبوين.

الكائنات الحيّة المُنتمية لأنواع مختلفة لا تستطيع التزاوج فيما بينها.

ولكن في حالات نادرة، يتزاوج كائنان من أنواع مختلفة مع بعضهما البعض. قد يحدُث هذا داخل حديقة الحيوان، عندما يوُضع اثنان من الحيوانات من أنواع مختلفة في نفس السياج. يكون نسلهما **هجينًا Hybrid** من كلا النوعين.

فمثلا : عند تزاوج انثى الحصان مع ذكر الحمار ينتج حيوان هجين يعرف بالبغل.

وهذا الحيوان يكون عقيما، حيث ان جميع الحيوانات الهجينه من نوعين مختلفين تكون **عقيمة Infertile**.

البغل

الأسئلة

(٣) أكمل الجمل الأتية.

النوع هو مجموعة من الكائنات الحيّة، التي تمتلك نفس ..... . تستطيع الكائنات الحيّة من نفس النوع أن ..... فيما بينها.

(٤) اشرح لماذا تتزاوج الأسود مع النمور في بعض الأحيان، بالرغم من أنّهما من نوعين مختلفين.

نشاط ١٠-١
مقارنة الأنواع

سيُعطيك مُعلّمك نوعين متشابهين من كائنات حيّة.

١- اكتب خمسة تشابهات بين النوعين.

٢- اكتب خمسة اختلافات بين النوعين. يُمكنك أن تكتب هذا في جدول لتوضّح إجابتك.

٣- اقترح ما يحتاج إليه العلماء للتأكُّد من أنّ هذين الكائنين ينتميان بالفعل إلى نوعين مختلفين.

تسمية الأنواع

يُمكن أن تختلف الأسماء التي تُطلق على النوع الواحد على نحو كبير باختلاف البلاد. [مثال: في البلدان المُتحدّثة باللغة الإنجليزيّة، يُعرف الحوت القاتل أيضًا باسم أوركا *Orca*، أو السمك الأسود (بالرغم من أنّه لا يُعدّ من الأسماك على الإطلاق).] كما تختلف أسماء كلّ الأنواع مع اختلاف اللغات على مُستوى العالم.

الاسم اللاتينيّ للحوت القاتل هو الأوركا *Orcinus orca*.

في عام 1735م، قرَّر عالم سويديّ يُدعى كارل لينيوس أن يُسمّي كلّ نوع من الأنواع بكلمتين من اللغة اللاتينيّة. وكان الغرض من نظام تسمية العالم لينيوس هو أن يستطيع كلّ عالم أن يستخدم نفس الاسم لنفس النوع.

وما زلنا نستخدم نظام تسمية لينيوس حتى يومنا هذا. تُكتب الأسماء اللاتينيّة للأنواع بالأحرف المائلة. مثال: الاسم اللاتينيّ لنوعنا كبشر هو ***Homo Sapiens*** (الإنسان العاقل). «Sapiens» تعني «المُفكّر أو العاقل»، ولهذا اسم نوعنا باللاتيني معناه «الإنسان العاقل أو المُفكّر».

مُلخّص

- النوع هو مجموعة من الكائنات الحيّة التي تمتلك نفس الخصائص، ويُمكن أن يتزاوج أفرادها فيما بينهم لإنتاج نسل يمكن أن يتكاثر.
- يحمل كلّ نوع اسمًا مُكوّنًا من كلمتين باللغة اللاتينيّة.

١٠-٢ التبايُن في النوع

لقد علمنا أنّ الكائنات الحيّة التي تحمل نفس الخصائص، ويُمكنها أن تتزاوج فيما بينها، تُصنّف على أنّها من نفس النوع. لكن لا يتطابق أعضاء النوع الواحد بشكل كامل. فهناك دائمًا اختلافات بين الأفراد. تُعرف الاختلافات بين أفراد النوع الواحد باسم **التبايُن Variation**.

ينتمي جميع الماعز المستأنس لنفس النوع.

أزهار أقحوان المروج

الأسئلة

ت + ا (١) أ- اكتب قائمة من **ثلاثة** أنواع من التبايُن التي يُمكنك ملاحظتُها بين حيوانات الماعز في الصورة أعلاه.

ب- اقترح سببًا لتصنيف العلماء لجميع الماعز المستأنس كنوع واحد فقط، بالرغم من أنّ هناك الكثير من التبايُن بين العديد من نسل الماعز.

ت + ا (٢) تندرج جميع الأزهار في الصورة أعلاه تحت نفس النوع من نبات الأقحوان.

أ- ما الخصائص التي تتشارك فيها جميع هذه الأزهار؟

ب- اكتب قائمة بالطُرق التي تظهر بها التباينات بين هذه الأزهار.

نشاط ١٠-٢
التبايُن في الإنسان

ا.ع ينتمي جميع البشر لنفس النوع. ولكن لا يوجد إنسان بيننا متطابق بالكامل مع أيّ إنسان آخر. حتى التوأم المُتطابق بينهما اختلافات صغيرة.

اختر ثلاث أو أربع صفات تراها مختلفة بين الطلاب في صفّك. اختر صفة واحدة على الأقلّ لتقيّمها.

ارسُم بعد ذلك جدول نتائج كما هو موضّح أدناه. غيّر العناوين بحيث تتوافق مع الصفات التي اخترتها. ارسُم عددًا كافيًا من الصفوف بحيث يُمكنك تسجيل نتائجك لثمانية طلاب على الأقلّ.

الطالب	محيط الرُسغ (cm)	لون العين	مقاس الحذاء	الطول (cm)

اجمع نتائجك، وأكمل جدول النتائج الخاصّ بك.

مخطَّطات التكرار

إذا أحصينا عدد الأفـراد المُندرج تحت مجموعة من الخصائـص المُتغـيّرة، يُمكننا أن نعـرض النتائج في صورة **مخطَّط تكرار Frequency Diagram**.

يمتلـك نوع مـن النباتات يُدعى البرسـيم الأصفر أزهارًا ذات ألوان مختلفة.

أحمر وردي برتقالي أصفر كريمي (أبيض يميل للصفرة)

عملت طالبة على إحصاء عدد النباتات من كلّ لون من الأزهار النامية في منطقة صغيرة من الحقل.

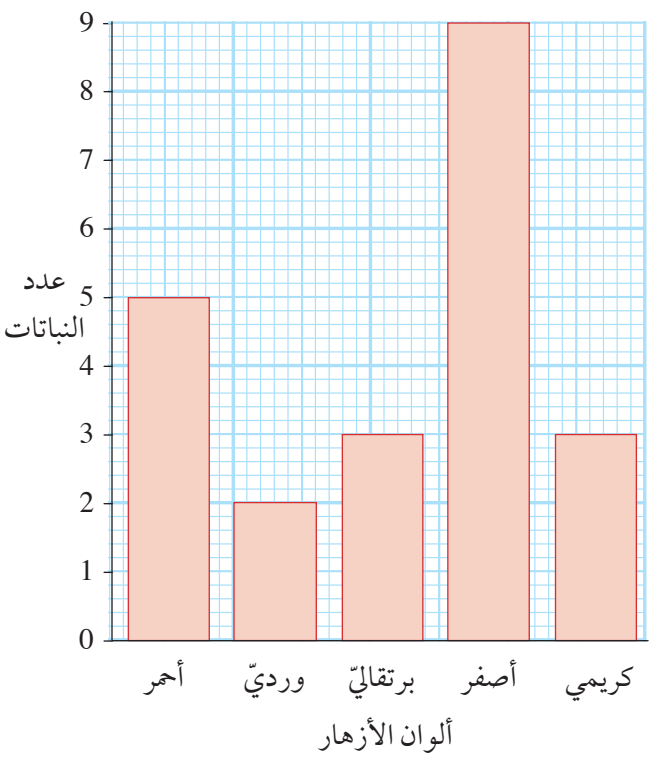
سجّلت الطالبة نتائجها بهذه الطريقة:

اللون	أحمر	برتقالي	ورديّ	أصفر	كريمي
علامات العدّ	𝍸	𝍸	𝍸	𝍸 𝍸	𝍸
العدد	5	3	2	9	3

لكلّ نبات وجدته، وضعت علامة / في العمود الصحيح من صفّ علامات العدّ.

عندمـا سـجّلت لون الزهـرة لكلّ نبـات، أضافت جميع علامات العدّ، وكتبت الأرقام في آخر صفّ.

اسـتخدمت بعـد ذلـك نتائجهـا لترسُـم مخطَّـط تكرار، مثل المخطَّط المُقابل.



الأسئلة

ا.ع (٣) كم عدد النباتات التي وجدتها الطالبة؟

ا.ع (٤) مـا اللـون الـذي كان أكثـر تكـرارًا في ألـوان الأزهار؟

ا.ع (٥) سـجّلت الطالبة نتائجها في جدول النتائج، ثُمّ في مخطَّـط التكـرار. أيّ منهـما تعتقد أنّـه يُظهر النتائج بشكل أكثر وضوحًا؟ وضِّح إجابتك.

مُلخّص

- تُعرف الاختلافات بين الكائنات الحيّة من نفس النوع باسم التبايُن.
- يُمكننا إظهار نمط التبايُن داخل مجموعة من الكائنات الحيّة باستخدام مخطَّط التكرار.

١٠-٣ استقصاء التبايُن

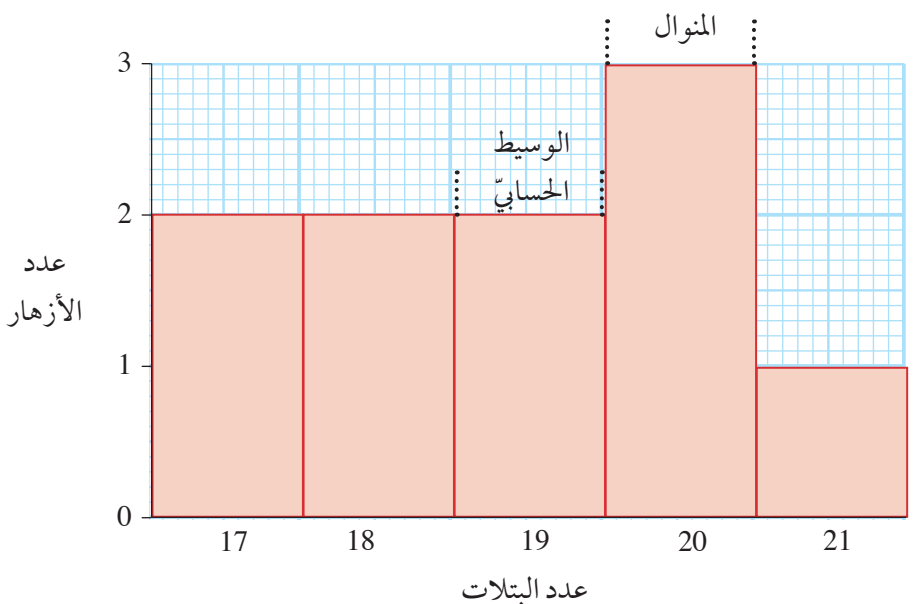
عـادة، يتضمّـن التبايُن في النـوع الواحد اختلافات يُمكننا إحصاؤها أو قياسـها. لقد تعلّمنا أنّه يُمكننا أن نسـتخدم مخطَّطات التكرار لتسهيل مُلاحظة أيّ نمط في التبايُن.

كما يُمكننا استخدام النتائج التي قُمنا بتجميعها لاكتشاف بعض المعلومات المُفيدة عن التبايُن.

على سبيل المثال، إذا أحصيت عدد البتلات في عشر أزهار أقحوان. وكانت هذه هي النتائج:

18، 21، 19، 20، 20، 17، 19، 18، 17، 20.

يمكنك حينها رسم مخطَّط تكرار مثل هذا.



- **المدى Range** هو تقسيم القيم- من أصغر عدد أحصيته من البتلات حتى أكبر عدد. المدى لعدد البتلات في أزهار الأقحوان هو 17 إلى 21.
- **الوسـيط الحسـابيّ Median** هـو القيمة المتوسّطة في نتائجك. الوسيط الحسـابيّ للبتلات في أزهـار الأقحـوان هـو 19.
- **المنوال Mode** هو القيمة الأكثر تكرارًا. المنوال لعدد البتلات في أزهار الأقحوان هو 20.
- **الوسـط الحسـابيّ Mean** لعدد البتلات يُسـمّى عادة «المُتوسّـط». ولحسـاب الوسـط الحسـابيّ، اجمع القيم المُفردة بالكامل، واقسم ناتج الجمع على عدد النتائج. بالنسبة لبتلات الأقحوان، العدد الكليّ هو:

$$18 + 21 + 19 + 20 + 20 + 17 + 19 + 18 + 17 + 20 = 189$$

ولهذا فالوسط الحسابيّ هو:

$$189 \div 10 = 18.9$$

نشاط ١٠-٣
استقصاء التبايُن في الأوراق

ا.ع

تحتوي بعض الأشجار على أوراق تنقسم إلى عدّة وريقات.

سوف تعمل على استقصاء التبايُن في عدد الوريقات في كلّ ورقة نبات.

١- اجمع 20 ورقة على الأقلّ من نوع واحد من الأشجار. سيقترح عليك مُعلّمك أشجارًا مناسبة يُمكنك جمع الأوراق منها.

٢- قُم بإحصاء أعداد الوريقات في كلّ ورقة نبات، ودوِّنها في قائمة، مثل هذه: 11، 15، 12، 11، 13 ... وهكذا.

٣- عندما تنتهي من إحصاء وتسجيل أعداد الوريقات في كلّ ورقة نبات، يُمكنك وقتُها حساب الوسط الحسابيّ لعدد الوريقات في كلّ ورقة.

ولحساب الوسط الحسابيّ:

- اجمع العدد الكليّ للوريقات.
- اقسم هذا العدد على عدد الأوراق التي استخدمتها.

٤- بعد ذلك، ارسُم وأكمل جدول النتائج كالمُوضَّح أمامك. ستحتاج إلى تعديل الأرقام في الصفّ الأوّل، بحيث يتماشى جدول النتائج مع مدى الأعداد الخاصّ بالأوراق.

عدد الوريقات	11	12	13	14	15
علامات العدّ					
عدد الأوراق					

٥- الآن بإمكانك رسم مخطَّط التكرار لنتائجك. استخدم مخطَّط التكرار في الصفحة السابقة لمُساعدتك.

الأسئلة

(١) ما المدى الكليّ لعدد الوريقات في ورقة النبات الواحدة؟

(٢) ما الوسيط الحسابيّ لعدد الوريقات في أوراقك؟

(٣) ما المنوال في نتائجك؟

(٤) صِف أيّ أنماط يُمكنك ملاحظتُها في نتائجك.

مُلخّص

- لحساب الوسط الحسابيّ لمجموعة من النتائج، اجمع القيم المُفردة بالكامل واقسم ناتج الجمع على عدد النتائج.
- يمكننا أن نُوضِّح مدى ونمط التبايُن في خاصية ما باستخدام مخطَّط التكرار.
- المدى هو تقسيم الأرقام من أصغرها إلى أكبرها.
- الوسيط الحسابيّ هو القيمة المتوسطة.
- المنوال هو القيمة الأكثر تكرارًا.

١٠-٤ تصنيف النباتات

تُصنَّف الكائنات الحيّة في مجموعات. كان كارل لينيوس من أوائل العلماء الذين صنّفوا الكائنات الحيّة. لقد لاحظنا أنّه قسّمها إلى أنواع.

يُمكننا أيضًا تصنيف الكائنات الحيّة إلى مجموعات أكبر بكثير. مثال: يُمكننا تصنيف جميع الكائنات الحيّة التي لها أوراق خضراء، وتستطيع القيام بعمليّة التمثيل الضوئيّ على أنّها **نباتات Plants**. والكائنات الحيّة التي تستطيع أن تتحرك وتتغذّى على الكائنات الحيّة الأخرى تُصنَّف على أنّها **حيوانات Animals**. تُعرف مجموعة النباتات أو مجموعة الحيوانات باسم **مملكة Kingdom**.

سؤالٌ

(١) صِف كيف تختلف خلايا كائن حيّ ينتمي إلى مملكة النباتات عن خلايا كائن حيّ ينتمي إلى مملكة الحيوانات.

تحتوى مملكة النباتات على عدّة ملايين مختلفة من أنواع النباتات. وتُصنَّف هذه الأنواع إلى أربع مجموعات رئيسيّة.

الحزازيّات

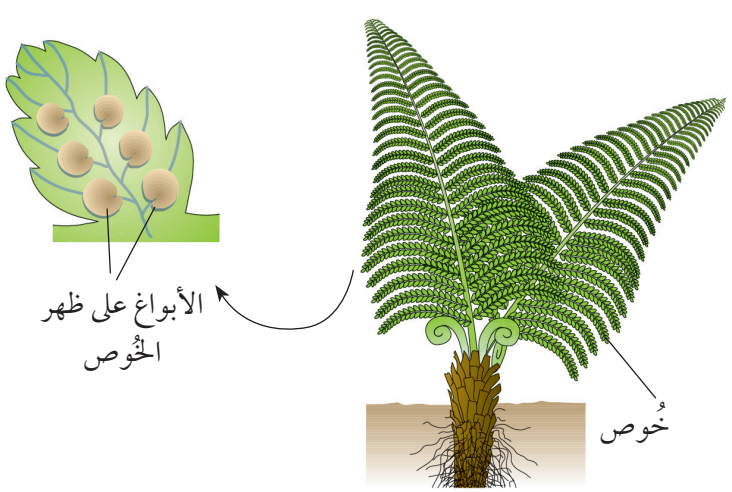
الحزازيّات هي نباتات صغيرة جدًا، يعيش مُعظمها في أماكن مبللة ظليلة، وهي لا تنتج أزهارًا، بل تنتج **أبواغًا Spores** من أجل التكاثر. ولها أوراق رقيقة تجفّ بسهولة.

نبات حزازيّ

السرخسيّات

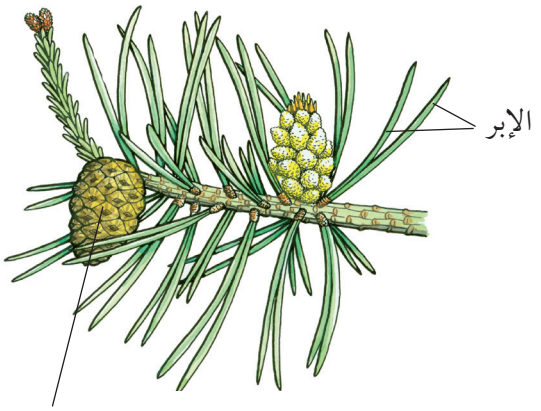
تنمو السرخسيّات أيضًا في أماكن ظليلة، لكنّها أكبر بكثير من الحزازيّات. وبعض منها يكبر لدرجة أن يُطلق عليها أشجار السراخس.

تمتلك السراخس أوراقًا تُسمّى **الخوص Fronds**. وعلى غرار الحزازيات، فهي لا تنتج أزهارًا، وتتكاثر باستخدام الأبواغ، التي تنمو على ظهر الخُوص.



المخروطيّات

تنمو معظم المخروطيّات لتكون أشجارًا كبيرة. وفي الغالب تمتلك تلك النباتات أوراقًا صلبة، ودقيقة تُسمّى **الإبر Needles**. ولا تمتلك أزهارًا حقيقية. وتتكاثر باستخدام **البذور Seeds**، التي يتم إنتاجها داخل **مخروطات Cones**.



جزء من شجرة الصُنوبر

النباتات الزهريّة

تتكاثر هذه النباتات مُستخدِمة البذور التي تُنتَج داخل الأزهار.

هذا هو نبات الفراولة. تنمو الأزهار وتتطوّر لتصبح ثمار فراولة تحتوي على البذور.

سؤال

(٢) قسِّم صفحة في دفترك لأربعة أجزاء، جزء لكل مجموعة من المجموعات الأربع الرئيسيّة في النباتات. اكتب النقاط الأساسيّة تحت كلّ جزء، لتلخيص خصائص كلّ مجموعة. كما يُمكنك وضع رسمة لنبات من كلّ مجموعة.

مُلخّص

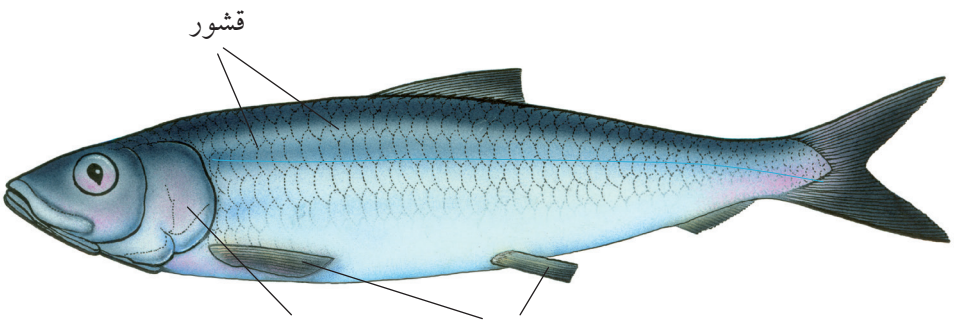
- تُقسَّم النباتات إلى أربع مجموعات رئيسيّة: الحزازيات، والسرخسيات، والمخروطيّات، والنباتات الزهريّة.

١٠-٥ تصنيف الفقاريّات

الفقاريّات Vertebrates هي الحيوانات التي تمتلك عمودًا فقريًا. تُصنَّف هذه الحيوانات إلى خمس مجموعات وتُسمّى كل مجموعة **طائفة Class**.

الأسماك

الأسماك هي فقاريّات تمتلك زعانف، ويُغطّي جلدها قشور، وتتنفس باستخدام **الخياشيم Gills**. وتضع البيض في الماء.



سمكة سردين

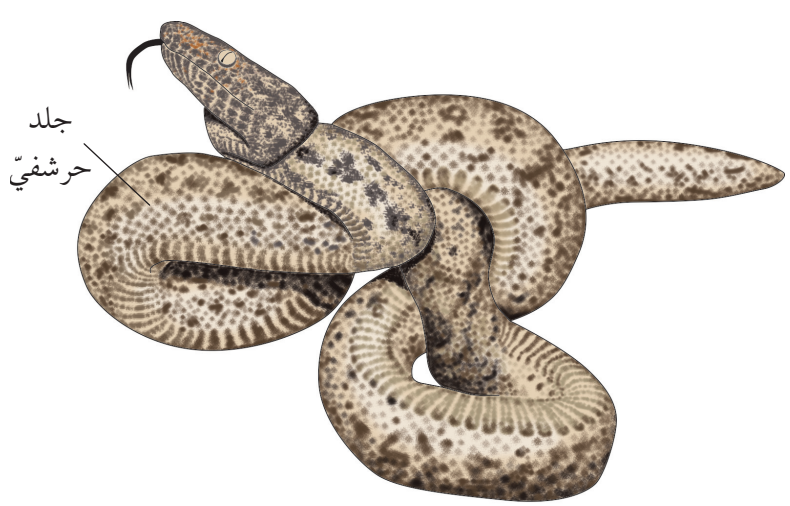
البرمائيّات

تتضمن البرمائيّات الضفادع والعلجوم (ضفدع الطين) والسلمندر المائيّ والسلمندر. وتعيش الأفراد البالغة من هذه الفئة على اليابسة وتتنفس من خلال الرئتين، ولديها أربعة **أطراف Limbs** وتضع البيض في الماء. ويُطلق على صغارها اسم الشراغيف (صغار الضفادع). تنمو الشراغيف في الماء حيث تتنفس باستخدام الخياشيم. تمتلك البرمائيّات جلدًا ناعمًا بدون قشور.

ضفدع الشجر

الزواحف

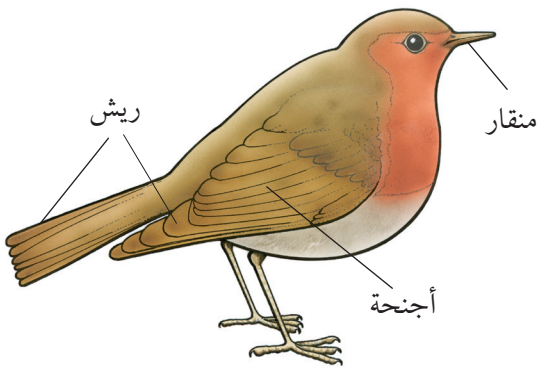
الزواحف هي فقاريّات تمتلك جلدًا حرشفيًّا. يمتلك معظمُها أربع أرجل، بينما لا تمتلك الثعابين أيّ أرجل. تعيش بعض الزواحف على اليابسة، ويعيش بعضها في الماء، مثل التماسيح. تتكاثر الزواحف بوضع البيض على اليابسة. تنتمي الديناصورات لفئة الزواحف.



ثعبان

الطيور

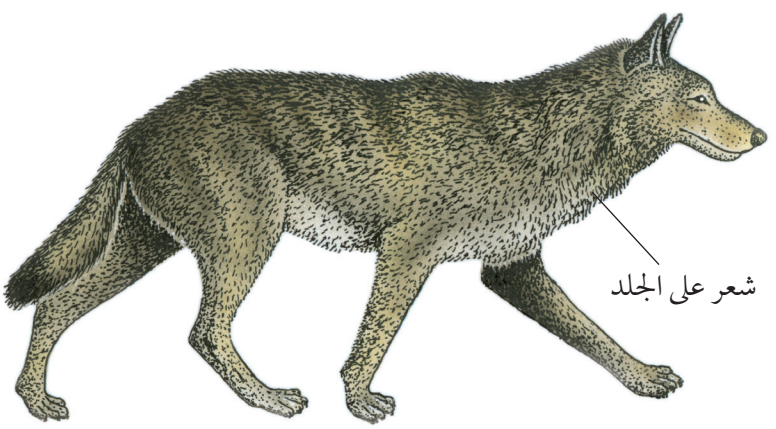
الطيـور هـي فقاريّات تمتلـك أجنحة وريشًـا ومنقـارًا، وتضـع البيض على اليابسة.



طائر أبو الحناء الأوروبيّ

الثدييّات

هذه هـي المجموعة التـي ينتمي إليها البـشر. الثدييّـات هـي فقاريّـات لهـا شـعر. تتكاثر الثدييّات وتلـد أطفالًا رُضَّعًا، يتغذون على لبن الأم.



ذئب

الأسئلة

(١) قسِّـم صفحة في دفترك لخمسـة أجزاء، جزء لكلّ مجموعة من الخمس مجموعات الرئيسـيّة من الفقاريّات. اكتب النقاط الأساسـيّة تحت كلّ جزء لتلخيص خصائص كلّ مجموعة، كما يُمكنك أن تضع رسـمة لحيوان من كلّ مجموعة.

(٢) حدِّد مجموعة الفقاريّات التي ينتمي إليها كلّ حيوان من هذه الحيوانات.

(ربما تحتاج أن تبحث عن بعض منها إذا كنت لا تعلم أيّ شيء عنها). اقترح سببًا لكلّ إجابة.

نمر	نعامة	العلجوم (ضفدع الطين)	حوت
سحليّة	سلحفاة بحريّة	سمكة نطاط الطين	

مُلخّص

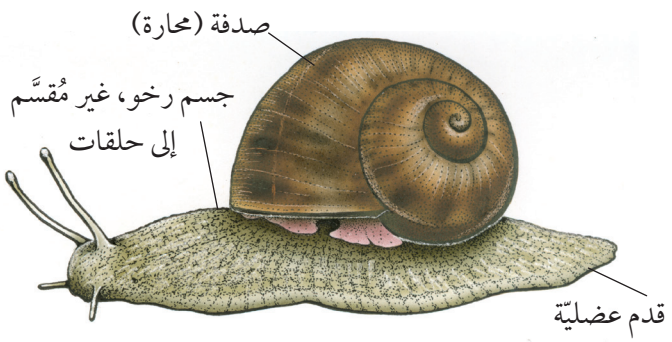
- الفقاريّات هي الحيوانات التي تمتلك عمودًا فقريًا.
- تقسَّم الفقاريّات إلى خمس فئات: الأسماك، والبرمائيّات، والزواحف، والطيور، والثدييّات.

١٠-٦ تصنيف اللافقاريّات

اللافقاريّات Invertebrates هي الحيوانات التي ليس لها عمود فقريّ. يوجد العديد من مجموعات اللافقاريّات المُختلفة، لم يُذكر منها هنا سوى القليل.

الرخويّات

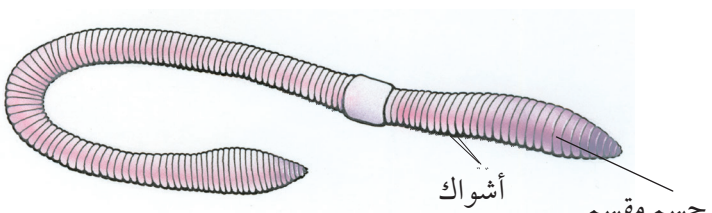
الرخويّات هي حيوانات تتميّز بجسم رخو، ولها قدم عضليّة تستخدمها في الحركة. وتمتلك بعض الرخويّات صدفًا (محارات). يُعدّ البزاق والحلزون والأخطبوط من الرخويّات.



حلزون

الحلقيّات

الحلقيّات هي ديدان بأجسام مقسَّمة إلى حلقات **أو عُقل Segments**. ليس لديها أرجل، لكنّها تمتلك شعيرات صلبة تُسمّى أشواكًا. تُعدّ ديدان الأرض من الحلقيّات.



دودة أرض

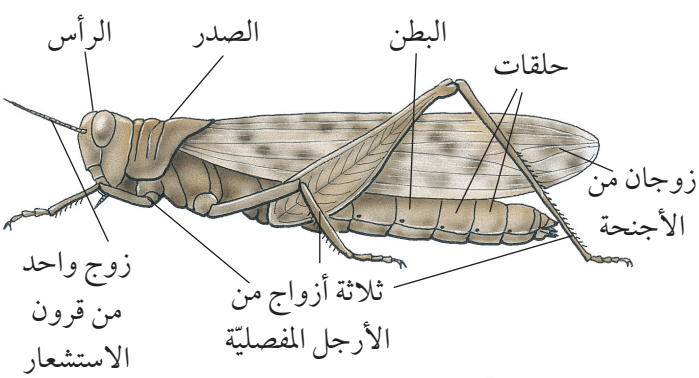
مفصليّات الأرجل

تُعدّ مفصليّات الأرجل من اللافقاريّات التي لها أرجل مفصليّة، وأجسامُها مقسمة إلى حلقات. لمفصليّات الأرجل هيكل على الجزء الخارجيّ من أجسامها، يُسمّى **هيكلًا عظميًا خارجيًا Exoskeleton**.

مفصليّات الأرجل هي أكثر الحيوانات انتشارًا على سطح الأرض. توجد مجموعات مختلفة ومتنوعة من مفصليّات الأرجل.

الحشرات

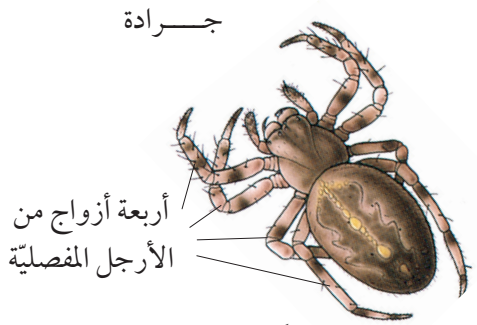
الحشرات هي مفصليّات أرجل تمتلك ست أرجل مفصليّة، وأجسامها مقسَّمة إلى ثلاثة أجزاء: رأس وصدر وبطن. وكلّ جزء من هذه الأجزاء يتكوّن من عدّة حلقات. وتمتلك معظم الحشرات زوجين من الأجنحة متّصلين بمنطقة الصدر، كما تتصل الأرجل أيضًا بمنطقة الصدر. وتمتلك الحشرات زوجًا واحدًا من **قرون الاستشعار Antennae** على رؤوسها.



جـــرادة

العنكبوتيّات

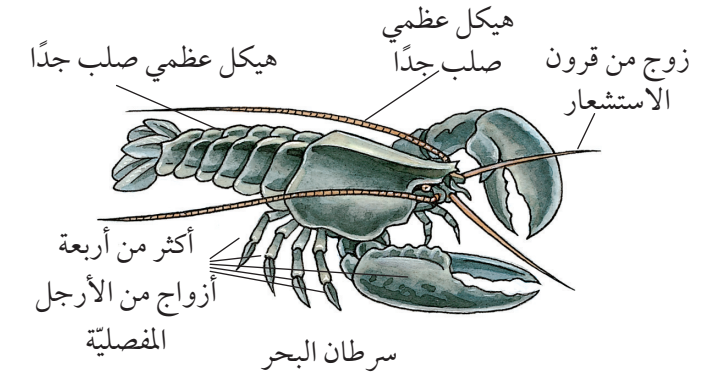
العنكبوتيّات من مفصليّات الأرجل وتمتلك ثماني أرجل مفصليّة، وليس لها أجنحة أو قرون استشعار. تُعدّ العناكب والعقارب من مفصليّات الأرجل.



عنكبوت

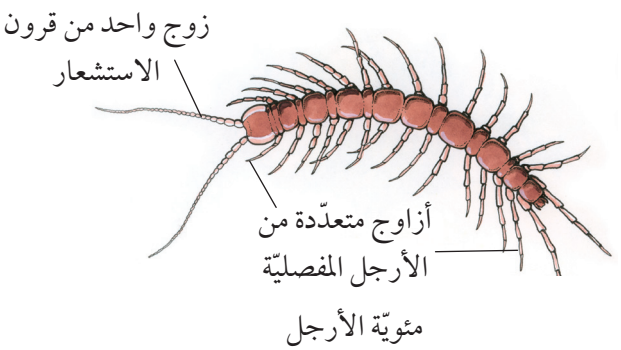
القشريّات

تُعـدّ القشريّات من مفصليّـات الأرجل التي تحتوي عـلى هيكل عظمـيّ صلب جـدًا. وهي تمتلـك أكثر مـن أربعة أزواج مـن الأرجل المفصليّـة. كما تمتلك زوجين من قرون الاستشعار. يُعتبر سرطان البحر، وبراغيت الماء، وقمل الخشب من القشريّات.



كثيرات الأرجل

كثيرات الأرجل هي مفصليّات الأرجل التي تمتلك أزواجًـا عديدة مـن الأرجل المفصليّـة. وهي تمتلك زوجًـا واحدًا من قرون الاستشـعار. تُعتـبر ألفيات الأرجل ومئويّات الأرجل من كثيرات الأرجل.



سؤالٌ

(١) قسِّم صفحة في الدفتر لثلاثة أجزاء، جزء لكلّ مجموعة من الثلاث مجموعات من اللافقاريّات المذكورة في هذا الموضوع. يجب أن يكون الجزء الثالث أكبر كثيرًا من أوّل جزئين، ويقسَّم إلى أربعة أجزاء أصغر.
اكتـب النقاط الأساسـيّة تحـت كلّ جزء، لتلخيـص خصائص كلّ مجموعـة، كما يُمكنك أن تضع رسـمة لحيوان من كلّ مجموعة.

نشاط ١٠-٦
إيجاد اللافقاريّات وتصنيفها

اذهب للخارج وابحث عن اللافقاريّات. سيقترح عليك مُعلّمك بعض الأماكن الجيّدة لتبحث فيها.
إذا كنت تمتلك كاميرا، يُمكنك التقاط صور للافقاريّات التي تجدها. إذا كنت لا تمتلك واحدة، فارسُم رسومات مبسّطة لها.

- حـدِّد إلى أيّ مجموعـة ينتمـي كلّ حيوان لافقاريّ. (ربـما تجد أنّ بعضًا منها لا ينتمـي إلى أي من المجموعات المذكورة هُنا. إذا كان الأمر كذلك، فاطلب المساعدة من مُعلّمك). اشرح أسباب قرارك.
- صِف الموطن الطبيعيّ الذي يعيش فيه كلّ حيوان.

مُلخّص

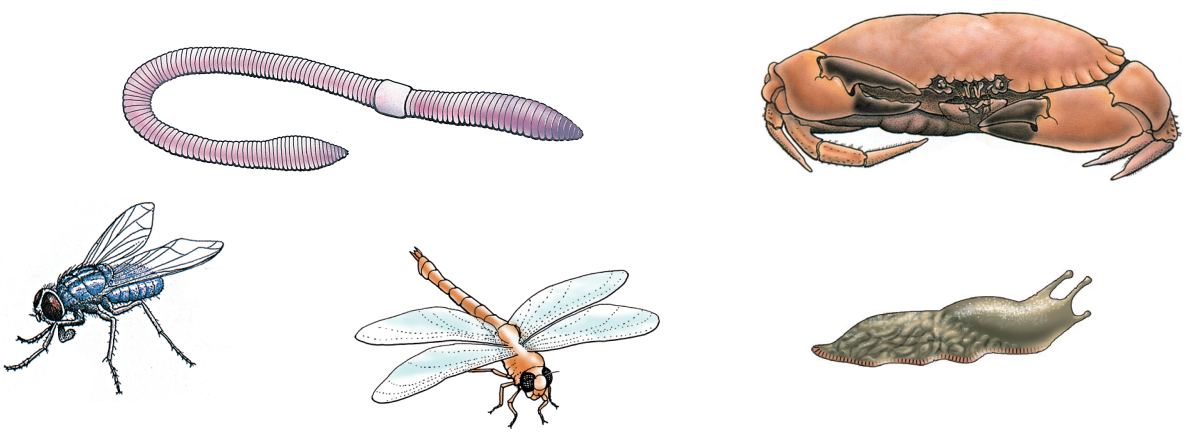
- اللافقاريّات هي الحيوانات التي ليس لها عمود فقريّ.
- بعض المجموعات المُهمة من اللافقاريّات هي الرخويّات والحلقيّات ومفصليّات الأرجل.
- تنقسم مفصليّات الأرجل إلى أربع مجموعات رئيسيّة: الحشرات، والعنكبوتيّات، والقشريّات، وكثيرات الأرجل.

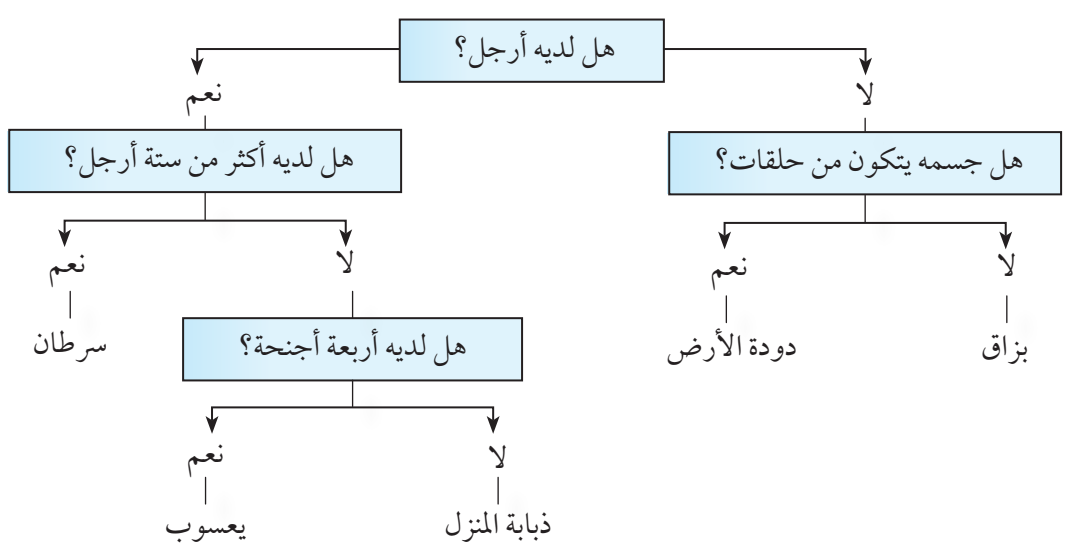
١٠-٧ الأسئلة المفتاحيّة

إحدى طُرق التعرُّف إلى الكائنات الحيّة هي البحث عن صورة لكائن حيّ تُشبه الصورة التي معك، في كتاب أو على الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت). وهناك طريقة أخرى هي استخدام **الأسئلة المفتاحيّة Keys**.

الأسـئلة المفتاحيّة هي مجموعة من الأسـئلة حول الكائن الحيّ الذي تريد التعرُّف إليه. تأخذك إجابة كلّ سـؤال إلى سؤال آخر. وتستمر في الإجابة على كلّ الأسئلة حتى تتوصّل إلى اسم الكائن الحيّ.

إليك سؤالًا مفتاحيًّا بسيطًا ليساعد أيّ شخص في التعرُّف إلى أحد اللافقاريّات. (عليك أن تتخيل أن لديك الحيوان نفسه وبإمكانك النظر إليه، ليس فقط هذه الصور.)





لاستخدام السؤال المفتاحيّ:

- اختر كائنًا حيًّا تريد التعرُّف إليه.
- البدء أولاً من الأسئلة المفتاحيّة، أجب على السؤال الأوّل بنعم أم لا.
- اتبع الخطّ إلى السؤال التالي، واستمر حتى تحصل على اسم الكائن الحيّ.

هناك بعض الأسـئلة المفتاحيّة ذات الترتيب المختلف. تعتمد هذه الأسـئلة على نفس الفكرة، ولكن في هذا النوع من

الأسئلة المفتاحيّة تعرض عليك عبارتان (أ) و(ب). وتختار أيًّا من العبارتين تصف الكائن الحيّ. وبمجرد أن تحدّد اختيارك، سيقودك هذا إلى زوج آخر من الاختيارات.

(١) أ- يمتلك أرجلًا ..... اذهب إلى ٢
ب- لا يمتلك أرجلًا ..... اذهب إلى ٣

(٢) أ- يمتلك ست أرجل ..... اذهب إلى ٤
ب- يمتلك أكثر من ست أرجل ..... **السرطان**

(٣) أ- الجسم مكوَّن من حلقات ..... **دودة الأرض**
ب- الجسم غير مكوَّن من حلقات ..... **بزاق**

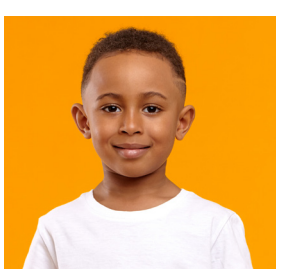
(٤) أ- يمتلك أربعة أجنحة ..... **يعسوب**
ب يمتلك جناحين ..... **ذبابة المنزل**

مثال: للتعرُّف إلى اليعسوب، يجب عليك أن تجيب عن هذه الجمل: (١)أ، و(٢)أ، و(٤)أ.

(١)

(٢)

(٣)


(٤)

تكوين أسئلة مفتاحيّة

تخيّل أنّك على وشك أن تكتب أسئلة مفتاحيّة للتعرُّف إلى هؤلاء الطلاب الأربعة.

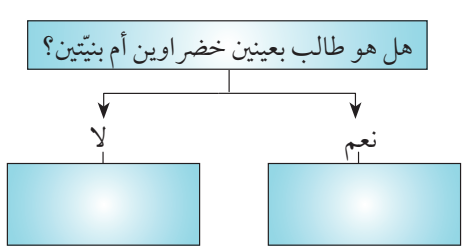
الخطوة ١: فكِّر في طريقة تُمكّنك من تقسيم الطلاب إلى مجموعتين. مثال: يُمكنك تقسيمُهم إلى طالبين بعينين خضراوين وطالبين بعينين بنيّتين. وعلى هذا الأساس سيكون سؤالك الأوّل هو: هل هو طالب بعينين خضراوين أم بنيّتين؟

الخطوة ٢: الآن ركِّز على مجموعة واحدة فقط منهم- ولتكن المجموعة المكوَّنة من طالبين بعينين بنيّتين. فكِّر في طريقة أخرى لتقسيمهم إلى مجموعتين. مثال: يُمكنك أن تستخدم الاختلاف في لون الشعر.

الأسئلة

ت+ا (١) انسخ وأكمل هذا السؤال المفتاحيّ. يجب أن يُمكِّن سؤالُك المفتاحيّ شخصًا ما (يسمح له) بالتعرُّف إلى الطلاب الأربعة.

ت+ا (٢) اكتب سؤالًا مفتاحيًا آخر للتعرُّف إلى الطلاب الأربعة، لكن هذه المرّة استخدم أسلوب الأسئلة المفتاحيّة الذي يعتمد على جملتين، (أ) و(ب)، للاختيار من بينهما. يُمكنك أن تستخدم نفس الصفات المماثلة الموجودة في الأسئلة المفتاحيّة التي كتبتها للسؤال (١)، أو يُمكنك أن تتحدّى نفسك وتستخدم زوجًا مختلفًا من الصفات.



مُلخّص

- السؤال المفتاحيّ هو وسيلة للتعرُّف إلى كائن حيّ غير معروف.
- الأسئلة المفتاحيّة هي سلسلة من الأسئلة أو الجُمل، التي تجيب عنها بالترتيب لتعرف اسم الكائن الحيّ.

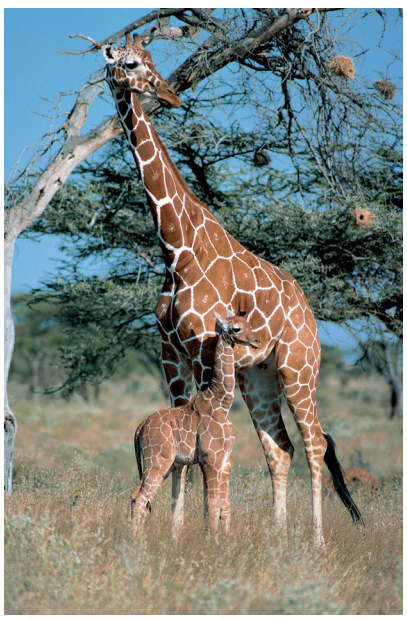
١٠-٨ الوراثة

نعلم جميعُنا أنّ النسل يميل أن يصبح مثل أبويه. ولكن ما السبب وراء ذلك؟ ولماذا لا يكون الأبناء مطابقين **بالكامل Exactly** لأبويهم أبدًا؟

ورث كلّ حيوان من الحيوانات الظاهرة في الصور العديد من صفاته من أبويه. **الوراثة Inheritance** هي انتقال الصفات من الأبوين إلى نسلهما.

عائلة من القطط

عائلة من الأفيال



عائلة من الزرافات

الأسئلة

(١) اكتب قائمة من **ثلاث** صفات ورثتها هذه الزرافة الصغيرة من أبويها.

(٢) اكتب قائمة من **ثلاث** صفات ورثتها هذه القطط الصغيرة من أبويها.

الجينات

الإنسان يرث صفاته من أبويه، والحيوان الذي ينتمي لنوع معيّن، دائمًا ينجب صغارًا ينتمون إلى نفس النوع.

هذا يحدث لأنّ كلّ حيوان لديه مجموعة من التعليمات الوراثيّة في خلاياه. تُسمّى هذه التعليمات الوراثيّة باسم **الجينات Genes**. تحدّد الجينات خصائص الحيوانات. توفّر الجينات مجموعة من التعليمات الوراثيّة لنمو الحيوان الذي ينتمي إلى نوع معيّن.

تمتلك جميع الكائنات الحيّة جينات. النباتات والبكتيريا والفطريات تمتلك جميعُها جينات.

تمرّ (تنتقل) الجينات من الآباء إلى النسل. تأتي نصف جيناتك من الأبّ، والنصف الآخر من الأمّ. وهذا هو السبب أنّ بعض الأطفال يمتلكون بعض الخصائص المُشابهة للأبّ، وصفات أخرى مُشابهة للأمّ.

في كلّ جيل من الأجيال، يرث الأبناء الجينات من كلا الأبوين.

الجينات والبيئة

كما علمنا، فإنّ جيناتك ليست هي السبب الوحيد للصفات التي تمتلكها. لبيئتك أيضًا تأثير كبير في ذلك.

فعلى سبيل المثال، يُمكن أن يرث الطفل جينات الطول من أبويه لينمو طويلًا. لكنه إذا لم يحصل على تغذية كافية أثناء طفولته، قد لا ينمو ليصبح طويلًا.

بعض هذه الخصائص متعلّق بسلوكياتك، وليس مظهرك.

الغوريلا لا تستطيع النطق بكلمات. فهي لا تمتلك الجينات الخاصّة بتكوين دماغ، وأحبال صوتيّة تُمكّنها من إنتاج كلمات. يمتلكُ كل من رافيل و راشد هذه الجينات، ولهذا يُمكنهما التحدُّث. ولكنهما يتحدّثان بلغات مختلفة، لنموهما في بيئات مختلفة. تتحدّث عائلة رافيل الأسبانيّة، بينما نشأ راشد في عائلة تتحدّث العربية.

الأسئلة

(٣) التوأمان في الصورة لديهما جينات متطابقة.

صِف **ثلاث** صفات سببها الجينات في التوأم الظاهر في الصورة.

(٤) صِف **ثلاثًا** من صفاتهم الناتجة عن البيئة.

مُلخّص

- تنتقل الجينات من الأبوين إلى النسل.
- تُوفِّر الجينات مجموعة من التعليمات الوراثيّة التي تحدّد بعض خصائص الكائن الحي.
- تنتُج بعض الصفات بسبب بيئة الكائن الحيّ.

١٠-٩ مزيد من المعلومات حول الوراثة

الجينات والكروموسومات

توجد الجينات داخل نواة كلّ خلية في جسمك. وهي على هيئة خيوط طويلة تُسمّى **كروموسومات Chromosomes**. تتألّف الجينات واالكروموسومات من مادّة كيميائيّة تُسمّى **الحمض النوويّ DNA**.

يتألف كلّ كروموسوم من سلسلة طويلة من مئات الجينات المُختلفة.

يحمل كلّ جين مجموعة من التعليمات الوراثيّة للخليّة. ويرشد الجين الخليّة إلى طريقة صنع مادّة معيّنة. تمتلك جميع الخلايا في جسمك نفس الجينات؛ وبهذا فجميعها تمتلك نفس المجموعة من التعليمات الوراثيّة.

على سبيل المثال، أحد جيناتك يحمل تعليمات وراثيّة لإنتاج صبغة (لون) شعرك، ويحمل جين آخر تعليماتك الوراثيّة الخاصّة بتحديد شكل أنفك.

الجينات التي تُعطي تعليمات وراثيّة لنمو الشعر في الأرنب الهنديّ توجد في شكلين. أحد الأشكال يُنتج شعرًا أملس، والآخر يُنتج شعرًا خشنًا.

معظم الجينات توجد في شكلين مختلفين أو أكثر، فعلى سبيل المثال، الجين الذي يحمل التعليمات الوراثيّة لإنتاج صبغة الشعر في البشر يوجد في أشكال كثيرة مختلفة. فهناك أشكال تُنتج الشعر الأشقر والشعر البنيّ والشعر الأحمر والشعر الأسود.

الأسئلة

(١) في أيّ جزء من الخليّة يوجد الحمض النوويّ؟
(٢) اشرح الفرق بين الجين والكروموسوم.
(٣) ما اللون الذي يظهره جين لون الشعر الذي تمتلكُه؟

نشاط ١٠-٩
تصميم نماذج للجينات والكروموسومات

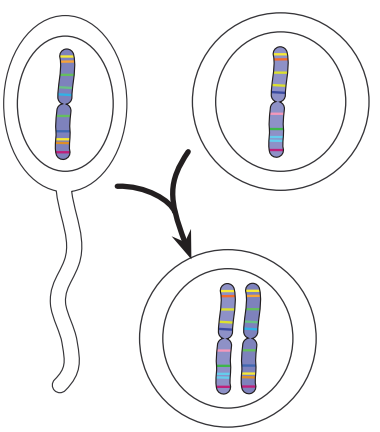
سوف تعمل على تصميم وصناعة نموذج من خليّة تحتوي على كروموسومات. وهذه بعض القرارات الواجب عليك تحديدها قبل أن تبدأ.

- هل ستصنع نموذجًا ثنائيّ الأبعاد (مثال: لصق الأشياء على صفحة من الورق)، أم نموذجًا ثلاثيّ الأبعاد؟
- كيف ستُظهر الجزء الخارجيّ من الخليّة – غشاء سطح الخليّة؟
- كيف ستصنع نموذجًا لنواة الخليّة؟
- ماذا ستستخدم لكي تصنع نموذجًا للكروموسومات؟
- كم عدد الكروموسومات التي ستضعها داخل الخليّة؟
- كيف ستُظهر الجينات المختلفة على الكروموسومات؟

انتقال الجينات

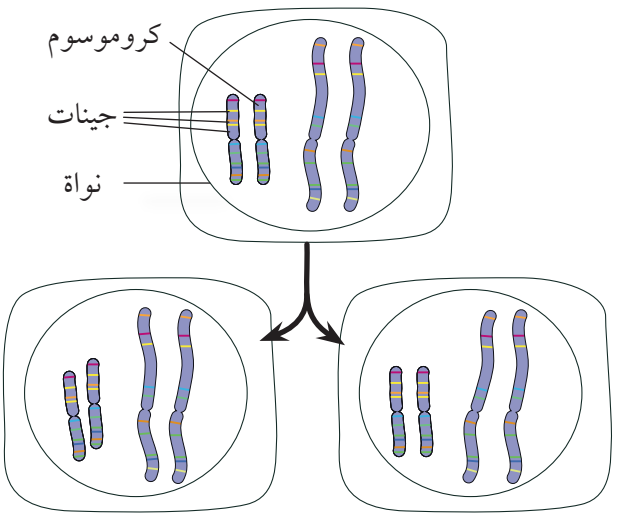
أثناء النموّ، تنقسم خلاياك لتُنتج المزيد والمزيد من الخلايا. في كلّ مرّة تنقسم فيها خليّة، تنتقل مجموعة كاملة من الكروموسومات والجينات لكلّ خليّة جديدة.

لكن من أين أتت أوّل خليّة لك؟ لقد بدأت حياتُك كبويضة مخصّبة. خُلقت هذه الخليّة عندما اندمجت نواة خليّة الحيوان المنويّ من الأبّ، مع خليّة البويضة من الأمّ معًا. احتوت خليّة الحيوان المنويّ على كروموسومات وجينات من أبيك. واحتوت خليّة البويضة على كروموسومات وجينات من أمّك. تحديدًا، نصف كروموسومات وجيناتك أتت من أبيك، والنصف الآخر من أمّك (نصف لكلّ فرد).



أثناء عمليّة الإخصاب، تتحد كروموسومات الأبّ مع كروموسومات الأمّ.

ولهذا فإنّ جيناتك هي خليط من الجينات التي جاءت من أبيك والجينات التي جاءت من أمّك. ويُمكن أن تختلط الجينات معًا بأي شكل؛ فقد تحمل جينًا من أبيك يعطيك شعرًا مُجعدًا، وجينًا من أمّك يجعلك جيّدًا في الركض.



عندما تنقسم الخليّة، ترث الخلايا الجديدة نفس الجينات الموجودة في الخليّة الأمّ بالضبط.

يرث الأطفال نصف جينات كلّ من الأبوين.

مُلخّص

- توجد الجينات على الكروموسومات داخل نواة الخليّة.
- تظهر معظم الجينات في أشكال كثيرة مختلفة.
- يرث النسل نصف جينات كلّ من الأبوين.

الوحدة العاشرة أسئلة نهاية الوحدة

١- استقصى محمود التبايُن بين قرون الفول.
قطف 20 قرنًا من قرون الفول، جميعها من نفس النوع من نبات الفول. وأحصى عدد حبّات الفول في كلّ قرن. وهذه هي النتائج التي دوَّنها.

7، 3، 8، 6، 3، 4، 7، 5، 5، 8، 6، 4، 6، 7، 5، 5، 6، 5، 4، 8

أ- احسب الوسط الحسابيّ (المُتوسّط) لعدد الفول في القرن. ووضِّح كيف استنتجت إجابتك. [٢]

ب-انسخ جدول النتائج هذا إلى دفترك. واستخدم نتائج محمود لتستكمله.

عدد حبّات الفول في القرن						
علامات العدّ						
عدد القرون						

[٢]

ج- ارسُم مخطَّط تكرار يوضّح نتائج محمود.ضع تدريجًا مناسبًا على كلّ محور. [٢]

ارسُم أعمدة متلامسة لتوضيح النتائج. [٢]

٢- تُظهر الصورة ست أزهار من (س) إلى (ن).

أكمل الأسئلة المفتاحيّة، بحيث تسمح لشخص ما بالتعرُّف إلى كلّ زهرة. الأسماء اللاتينيّة للأزهار هي:

(س) بوطنطلة Potentilla	(ص) بنفسج Viola	(ع) ليمنانتس Limnanthes	
(ل) سيلينة Silene	(م) أروديوم Erodium	(ن) لوناريا Lunaria	

١- أ- زهرة تمتلك أربع بتلات ..... لوناريا Lunaria

ب- زهرة تمتلك أكثر من أربع بتلات ..... اذهب إلى ٢

٢- أ-

ب- [٥]

٣- درست إحدى العالمات الطيور في نيوزلندا. تُظهر الصورتان نوعين من طائر الببغاء الذي يعيش هناك.

الببغاء أحمر التاج
Cyanoramphus novaezelandiae

الببغاء أصفر التاج
Cyanoramphus auriceps

أ- اشرح لماذا يعطي العلماء أسماء لاتينيّة للطيور وغيرها من الكائنات الحيّة. [٢]

ب- أرادت العالمة أن تكتشف ما إذا كان هذان الطائران من الببغاء ينتميان إلى نوعين مُختلفين.

بحثت في المواطن الطبيعيّة المُناسبة عن عشش أزواج طائر الببغاء.

لكنها لم تجد طائر ببغاء أصفر التاج قد اقترن مع ببغاء أحمر التاج، على الإطلاق.

فسِّر معنى كلّ مصطلح مما يلي:

- النوع [١]
- الموطن الطبيعيّ [١]

ج- استنتجت العالمة أنّ طائر الببغاء أصفر التاج، والببغاء أحمر التاج ينتميان إلى نوعين مُختلفين.

ما الأدلة التي امتلكتها العالمة لتصل إلى هذا الاستنتاج؟ [١]

د- اقترح ماذا يُمكن أن تفعله العالمة لتصبح متيقّنة بشكل أكبر من أن استنتاجها صحيح. اختر ممّا يلي:

- النظر إلى نماذج عيّنات طيور الببغاء المُحنّطة في المُتحف
- فحص المزيد من أزواج طيور الببغاء في البرية
- فحص أنواع أخرى من طائر الببغاء [١]

٤- اختر الكلمة التي تناسب كلّ وصف ممّا يأتي. يُمكنك اختيار كلّ كلمة مرّة واحدة، أو أكثر من مرّة، أو لا تستخدمُها على الإطلاق.

السيتوبلازم	**الحمض النوويّ**	**البيئة**	**الإخصاب**	**الجين**
الوراثة	**النواة**	**البروتين**	**الوحدة**	**التبايُن**

أ- المادة الكيميائيّة التي تُصنع منها الكروموسومات.

ب- جزء من الخليّة يوجد بداخله الكروموسومات.

ج- جزء من الكروموسوم يحدّد خاصية واحدة محدّدة في الكائن الحي.

د- انتقال الجينات من الآباء إلى النسل.

هـ- الاختلافات بين الكائنات الحيّة من نفس النوع. [٥]

١١-١ الأحماض والقلويّات

الأحماض في كلّ مكان

تحتوي العديد من الأشياء على حمض **Acid**، وكذلك بعض الأطعمة. هذه الأطعمة يكون مذاقُها حمضيًّا وطعمها لاذعًا ولها نكهة مركَّزة. فمذاق الليمون حمضيّ لأنه يحتوي على حمض الستريك، وهو حمض ضعيف.

الأسئلة

(١) اذكر طعامًا يحتوي على حمض.

(٢) صِف مذاق الليمون.

الأطعمة التي تحتوي على ثمار، تحتوي دائمًا على أحماض.

بعض الأحماض خطيرة

بعض الأحماض قويّة، وتسبب **التآكل Corrosive**. ولذلك يوجد ملصق تحذير من المخاطر على زجاجاتها. إذا انسكب حمض قويّ على جلدك، فسوف يتسبّب في ذوبان جلدك، وستُصاب بحرق كيميائيّ. استخدم دائمًا الأدوات المناسبة لحماية العينين عند استخدام الأحماض.

يُمكن تخفيف الأحماض بالماء، وهذا يجعلها أقلّ خطورة.

ولكن تظلّ الأحماض المخفَّفة **ضارّة Harmful** أو **مهيّجة Irritant**، ولذلك توجد ملصقات تحذير من المخاطر على زجاجاتها.

إذا انسكب الحمض منك، فاغسل المكان جيدًا بالكثير من الماء، فالماء يخفّف الحمض.

يُعتبر حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك وحمض النيتريك من الأحماض الشائعة المُستخدمة في المُختبَر.

القلويّات في كلّ مكان

تحتوي العديد من منتجات التنظيف على **قلويّ Alkali**. يُعتبر هيدروكسيد الصوديوم قلويًّا قويًّا. والقلويّات القويّة خطيرة ومسببة للتآكل.

إذا انسكب قلويّ قويّ على جلدك، فسوف يتسبّب في ذوبان جلدك، وسيصبح ملمس جلدك صابونيًّا، وستُصاب بحرق كيميائيّ. القلويّات ضارة إذا لمست أو دخلت في عينيك. استخدم دائمًا الأدوات المناسبة لحماية العينين عند استخدام القلويّات.

تحتوي العديد من مُنتجات التنظيف على قلويّ.

يمكن تخفيف القلويّات بالماء. وهذا يجعلها أقلّ خطورة. يُعتبر هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم وهيدروكسيد الكالسيوم من القلويّات الشائعة الموجودة في المُختبر.

الأحماض والقلويّات موادّ كيميائيّة متضادة، ويمكن إلغاء تأثير بعضها البعض عند خلطها معًا (مُعادلة الحمض بالقلويّ والعكس صحيح).

الأسئلة

(٣) ماذا يعني «مُسبّب للتآكُل»؟

(٤) ماذا يجب أن تفعل عند انسكاب حمض؟

التعامُل بأمان مع الأحماض والقلويّات

عند التعامل مع الموادّ الكيميائيّة، يجب عليك:

- الوقوف أثناء العمل، لكي لا تنسكب الموادّ الكيميائيّة عليك.
- ارتداء نظّارات واقية، حتى لا تدخل مادة كيميائيّة في عينيك.
- فتح الزجاجة ووضع السدادة مقلوبة على سطح العمل، حتى لا يلامس الحمض سطح العمل، أو تنقل الأتربة من السطح إلى الحمض.
- إغلاق الزجاجة بمُجرّد الانتهاء من استخدامها، حيث يمنع ذلك حدوث انسكاب ووضع السدادة على غير زجاجتها الصحيحة.

هيدروكسيد الصوديوم المركز يكون مُسبّبًا للتآكُل.

نشاط ١١-١

عمل ملصق

صمِّم ملصقًا حول الأحماض والقلويّات. تأكّد من عرض المعلومات بوضوح وبدقة.

مُلخّص

- الأحماض والقلويّات في كلّ مكان.
- بعض الأحماض والقلويّات خطير.
- الموادّ الكيميائيّة الخطيرة لها ملصقات تحذير من المخاطر.
- الأحماض والقلويّات موادّ كيميائيّة مُتضادة.

١١-٢ حمض أم قلويّ؟

تبـدو تلك الحاويات الثـلاث متماثلة. تحتوي حاوية على حمض، وأخرى على الماء، والأخيرة على قلويّ.

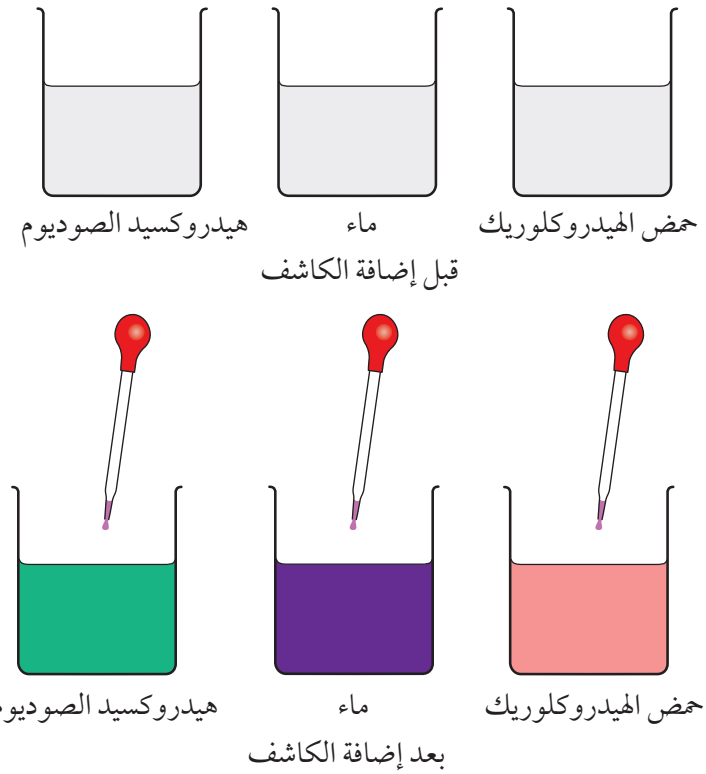
كيفيّة التمييز بين الحاويات

يُمكنـك التمييز بـين محتويات الحاويـات الثلاث عند إضافة قطرات قليلة من عصير الملفوف الأحمر.

يُمكـن اسـتخدام عصـير الملفـوف الأحمر عـلى أنّه **كاشـف كيميائيّ Indicator**. يتلـوّن الكاشـف الكيميائـيّ بلون معـيّن في الحمض، ويتلـوّن بلون آخر مختلف في القلويّ.

يمكـن أن تُصنـع الكواشـف الكيميائيّـة مـن التوت، والأزهـار ذات الألـوان الزاهيـة، وأجـزاء أخرى من النباتات. وكمثال على ذلك تتضمّن الكواشف ما يلي:

- الملفوف الأحمر
- العنب الأسود
- جذور الشمندر (بنجر)



الأسئلة

(١) كيف يوضّح الكاشف الكيميائيّ الفرق بين الحمض والقلويّ؟

ت+ا (٢) ما اللون الذي يتحوّل إليه عصير الملفوف الأحمر عند إضافته إلى عصير الليمون؟

ورق تبّاع الشمس

يُعدّ ورق تبّاع الشمس كاشفًا كيميائيًّا شائعًا جدًا، وهو عبارة عن صبغة.

حيـث يتحـوّل لون ورق تبّاع الشـمس إلى اللون الأحمر في الأحمـاض بينما يتحوّل لون ورق تبّاع الشـمس إلى اللون الأزرق في القلويّات.

في حين يتحوّل لون ورق تبّاع الشـمس إلى اللون البنفسـجيّ في مادّة **متعادلة Neutral**. وهي المادّة التي ليست حمضًا أو قلويًّا.

فيتحوّل لون ورق تبّاع الشـمس إلى اللون البنفسـجيّ في المـاء، فالمـاء مـادّة متعادلة. ويعني ذلك أنّ الماء ليس حمضًا أو قلويًّا.

المادّة	لون ورق تبّاع الشمس	نوع المادّة
حمض الهيدروكلوريك	أحمر	حمض
هيدروكسيد الصوديوم	أزرق	قلويّ
الماء	بنفسجيّ	مادّة متعادلة
عصير الليمون	أحمر	حمض
هيدروكسيد الكالسيوم	أزرق	قلويّ

الأسئلة

(٣) ماذا يحدث لورق تبّاع الشمس عند إضافته إلى هيدروكسيد الصوديوم؟

(٤) ما اللون الذي يتحوّل إليه ورق تبّاع الشمس في الحمض؟

(٥) هل الماء حمض أم قلويّ أم مادّة متعادلة؟ أعطِ سببًا لإجابتك.

نشاط ١١-٢
تحضير المحلول الكاشف الخاص بك

ا.ع

١- قطِّع المادّة النباتيّة المحدّدة.

٢- ضع بعض القطع في هاون واطحنها.

٣- أضف القليل من الكحول الإيثيلي.

الأمن والسلامة: تأكد مع مُعلّمك قبل استخدام الكحول الإيثيلي. فهو قابل للاشتعال ويُمثّل خطورة عند استنشاقه.

٤- اطحن أجزاء النباتات مرّة أخرى.

٥- استخدم قطّارة ماصة لنقل السائل في أنبوبة اختبار.

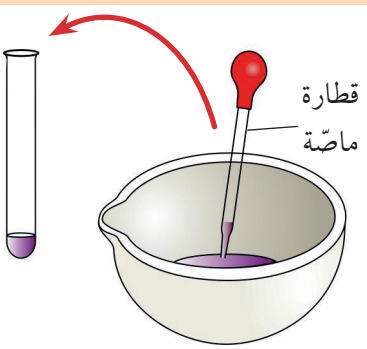
٦- استخدم السائل الذي جمّعته لاختبار الموادّ المُقدّمة إليك.

٧- ارسُم جدولًا لتسجيل الموادّ الكيميائيّة التي اختبرتها والألوان التي ظهرت.

٢- اطحن أجزاء النباتات.

٣- أضف القليل من الكحول الإيثيلي.

٤- استمر في الطحن حتى يظهر اللون.



٥- استخدم قطّارة ماصة لنقل السائل في أنبوبة اختبار.

مُلخّص

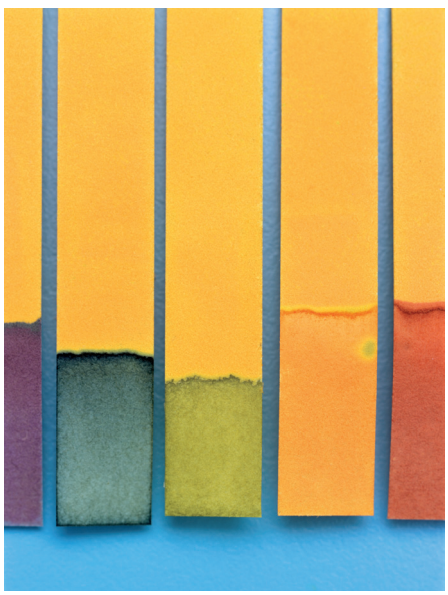
- يختلف لون الكاشف في الحمض عن لونه في القلويّ.
- بعض أجزاء النباتات تكون كواشف جيّدة.
- ورق تبّاع الشمس يكون باللون الأحمر في الأحماض وباللون الأزرق في القلويّات.
- الموادّ التي ليست حمضًا أو قلويًّا يُطلق عليها اسم موادّ متعادلة.

١١-٣ مقياس الرقم الهيدروجينيّ

يوضّح ورق تبّاع الشمس ما إذا كانت مادّة ما حمضًا أم قلويًّا.

بينما يوضّح **الكاشف العام Universal Indicator** درجة حامضيّة أو قلويّة المادّة. يمكن أن يتغيّر هذا الكاشف إلى العديد من الألوان المختلفة.

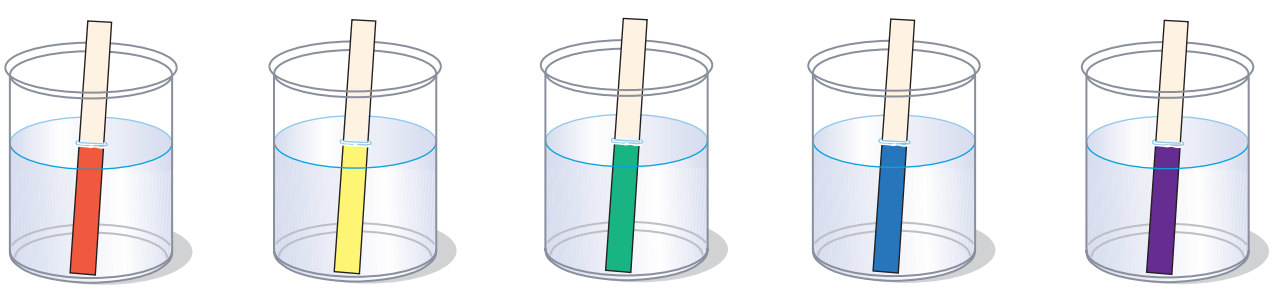
نوع المادّة	لون الكاشف العام
حمض قويّ	أحمر
حمض ضعيف	أصفر
مادّة متعادلة	أخضر
قلويّ ضعيف	أزرق
قلويّ قويّ	بنفسجيّ



قصاصات ورقية تمّ نقعها في محلول الكاشف العام ثم جُفّفت ثم وُضعت القصاصات في سوائل مختلفة.

تُقاس قوّة الأحماض والقلويّات في مقياس الرقم الهيدروجينيّ (pH).

يغيّر الكاشف العام اللون ويوضّح الرقم الهيدروجينيّ (pH) للمادّة.



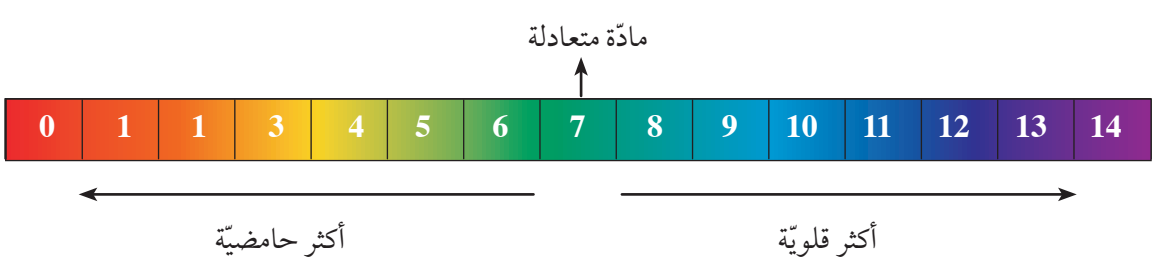
الرقم الهيدروجينيّ لقلويّ قويّ = 13

الرقمُ الهيدروجينيّ لقلويّ ضعيف = 10

الرقم الهيدروجينيّ لمادّة متعادلة = 7

الرقم الهيدروجينيّ لحمض ضعيف = 4

الرقم الهيدروجينيّ لحمض قويّ = 1



مخطّط ملون للكاشف العام يبيّن مقياس الرقم الهيدروجينيّ.

الأسئلة

(١) ماذا يقيس مقياس الرقم الهيدروجينيّ (pH)؟

(٢) ما الرقم الهيدروجينيّ (pH) لمحلول مادّة متعادلة؟

(٣) سائل له رقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 1، فما نوع السائل؟

(٤) ما نطاق الرقم الهيدروجينيّ للقلويّات القويّة؟

(٥) ما اللون الذي يتحوّل إليه الكاشف العام في سائل برقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 9؟

(٦) ما الألوان التي يتحوّل إليها الكاشف العام في الأحماض؟

نشاط ١١-٣
استقصاء الرقم الهيدروجينيّ لموادّ مختلفة

ا.ع

سيُعطيك المُعلّم بعض السوائل المختلفة. استخدم الكاشف العام لاختبار السوائل.

استخدم جدولًا مثل الجدول التالي لتسجيل لون الكاشف العام والرقم الهيدروجينيّ (pH).

سجِّل نوع كلّ سائل، مثل حمض قويّ أو ضعيف، أو مادّة متعادلة، أو قلويّ قويّ أو ضعيف.

السائل	لون الكاشف العام	الرقم الهيدروجينيّ	نوع السائل
عصير الليمون		4	حمض ضعيف
ماء مالح	أخضر		
محلول الصابون		8	قلويّ ضعيف
مشروب الكولا	أصفر	4	

مُلخّص

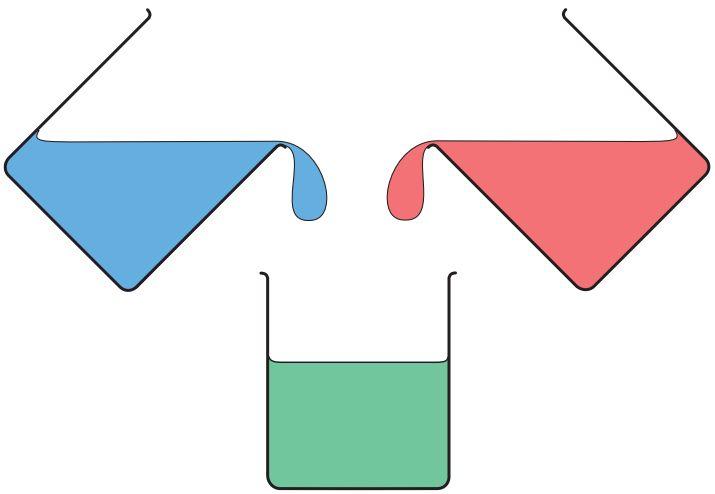
- يوضّح مقياس الرقم الهيدروجينيّ (pH) درجة حامضيّة أو قلويّة المادّة.
- يتحوّل الكاشف العام إلى ألوان مختلفة مع اختلاف الرقم الهيدروجينيّ (pH).
- المادّة برقم هيدروجينيّ (pH) أقل من 7 تُعتبر حمضيّة.
- المادّة برقم هيدروجينيّ (pH) أكبر من 7 تُعتبر قلويّة.
- المادّة برقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 7 تُعتبر مادّة متعادلة.

١١-٤ التعادُل

يُمكن للأحماض والقلويّات إلغاء تأثير بعضها البعض. فعند خلطها معًا، ينتُج عنها محلول متعادل. وهذا ما يُسمّى **بالتعادُل Neutralisation**.

إذا أضفت الكثير من الحمض إلى قلويّ، فسيصبح سائلًا حمضيًّا. إذا أضفت القليل من الحمض إلى قلويّ، فسيبقى سائلًا قلويًّا.

يُمكنك إضافة الحمض ببطء شديد بإضافة القليل من القطرات في كلّ مرّة. ومن خلال ذلك، سيكون من السهل معرفة متى سيصبح المحلول متعادلًا.



خلط حمض مع قلويّ لتحضير محلول متعادل

الأسئلة

(١) ما لون الكاشف العام عندما يكون المحلول متعادلًا؟

(٢) ما نوع التفاعل الذي يحدث عند خلط حمض مع قلويّ؟

تحضير محلول متعادل

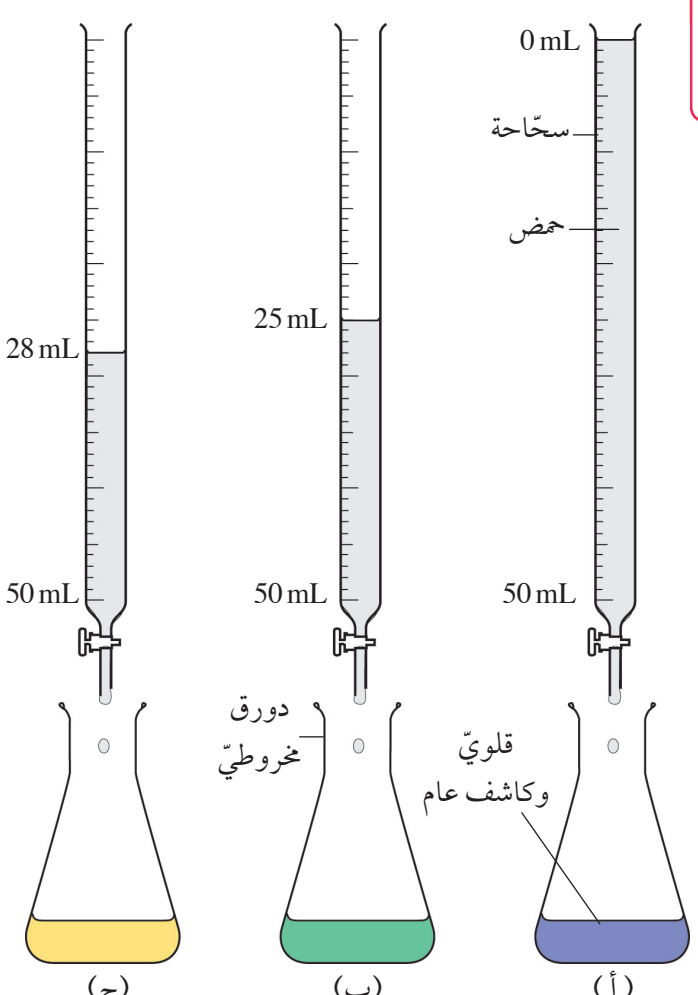
يُمكنك استخدام أداة مخبرية خاصّة تُسمّى **السحّاحة Burette** لمعادلة محلول قلويّ بدقة كبيرة، ثم تضيف الكاشف العام إلى المادّة القلويّة في دورق مخروطي.

في الشكل (أ) الرقم الهيدروجينيّ (pH) في الدورق المخروطيّ حوالي 13. وعند إضافة الحمض، يصبح الرقم الهيدروجينيّ (pH) أقلّ. يُضاف الحمض ببطء، ويتمّ رج الدورق المخروطيّ قليلًا في كلّ مرّة يُضاف الحمض.

في الشكل (ب)، تمّت إضافة حمض بمقدار 25 mL إلى الدورق المخروطيّ. وأصبح الرقم الهيدروجينيّ (pH) في الدورق المخروطي يساوي 7. وبالتالي أصبح السائل متعادلًا.

الحمض **تفاعل React** مع القلويّ **وعادله Neutralise**. وبذلك ألغى الحمض والقلويّ تأثير بعضهما البعض.

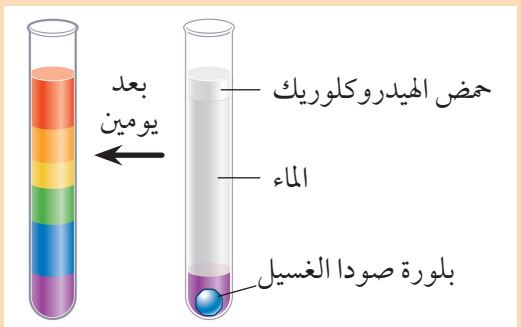
في الشكل (ج)، تمّت إضافة حمض بمقدار أكبر قليلًا إلى الدورق المخروطيّ. وأصبح الرقم الهيدروجينيّ (pH) في الدورق المخروطيّ حوالي 6. وبالتالي أصبح السائل حمضًا ضعيفًا.



استخدام سحّاحة لإضافة حمض إلى دورق مخروطيّ يحتوي على قلويّ.

نشاط ١١-٤
تعادُل قوس المطر

١- ضع بلورة من صُودا الغسيل في قاعدة أنبوبة الاختبار.
٢- أضف بعض الماء بعناية بحيث تمتلئ الأنبوبة بمقدار الثلثين.
٣- ضع قطرات قليلة من محلول الكاشف العام.
٤- اسكب بعض الحمض في الجزء العُلويّ من الأنبوبة بعناية.
٥- لا ترج الأنبوبة.
٦- اترك الأنبوبة قائمة لبضعة أيام.



كيف يتكوّن قوس المطر في أنبوبة الاختبار؟

في قاعدة الأنبوبة

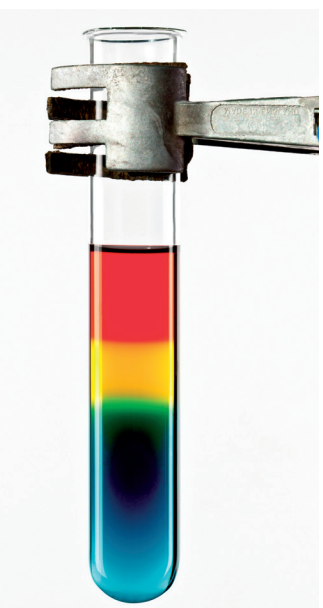
ذابت صُودا الغسيل في الماء المُحيط بها. لون الكاشف العام هو بنفسجي أو أزرق غامق حول صودا الغسيل. محلول صُودا الغسيل عبارة عن قلويّ قويّ. تتحرّك جزيئات صُودا الغسيل تدريجيًّا إلى أعلى أنبوبة الاختبار. فتمتزج مع المزيد من الماء ويتحوّل الكاشفُ العام إلى اللون الأزرق الفاتح. ويدلّ ذلك على أنّه قلويّ ضعيف.

في الجزء العُلويّ من الأنبوبة

حوّل الحمض لون الكاشف العام إلى اللون الأحمر في الجزء العُلويّ من الأنبوبة. ويدلّ ذلك على أنّه حمض قويّ. تتحرّك جزيئات الحمض تدريجيًّا إلى أسفل الأنبوبة. فتمتزج مع مزيد من الماء ويتحوّل لون الكاشف العام إلى اللون الأصفر، وبذلك يكون حمضًا ضعيفًا.

في منتصف الأنبوبة

يختلط محلول صُودا الغسيل والحمض معًا. ويكون الكاشف العام باللون الأخضر. ويعادل كلّ من محلول صُودا الغسيل والحمض بعضهما البعض.



التجربة في نشاط (١١-٤) بعد بضعة أيام.

الأسئلة

٣- ما الرقم الهيدروجينيّ (pH) للجزء العُلويّ من أنبوبة الاختبار؟
٤- ما الرقم الهيدروجينيّ (pH) لجزء قاعدة أنبوبة الاختبار؟
٥- ما الجزء الأكثر قلويّة من الأنبوبة؟

مُلخّص

- يمكن للأحماض والقلويّات إلغاء تأثير بعضها البعض.
- عندما تتفاعل الأحماض والقلويّات معًا، يعادل كلّ منهما الآخر.
- يجب استخدام الكميّة الصحيحة من الحمض من أجلّ مُعادلة القلويّ.

١١-٥ تطبيقات التعادُل

عُسر الهضم

تُنتج معدتُك حمض الهيدروكلوريك. يوفّر هذا الحمض للمعدة الظروف المناسبة لكي **تهضم Digest** الغذاء. عندما تُنتج معدتُك الكثير من الحمض، تُصاب **بعُسر الهضم Indigestion**. ويكون ذلك شُعورًا مُزعجًا جدًا. يوجد العديد من الأدوية التي يمكن أن تساعدك في هذه الحالة. وجميعها عبارة عن قلويّات تعمل على معادلة الحمض. وتُسمّى هذه الأدوية أحيانًا مُضادات الحموضة.

بعض الأدوية لعُسر الهضم

معجون الأسنان

يوجد ملايين من **البكتيريا Bacteria** في فمّك. تتغذّى هذه البكتيريا على بقايا الغذاء الموجودة على أسنانك، وتكوّن حمضًا عندما تتغذّى على تلك البقايا. يُتلف هذا الحمض أسنانك ويصيبها **بالتسوُّس Decay**. يحتوي معجون الأسنان على قلويّ ويُساعد ذلك على معادلة الحمض.

معجون الأسنان يُساعد على معادلة الحمض في فمّك.

الأسئلة

ت+ا (١) لماذا يكون معجون الأسنان قلويًا؟

(٢) من أين يأتي الحمض في فمك؟

معادلة مياه البحيرات

في بعض أنحاء العالم، توجد موادّ كيميائيّة ضارّة في الهواء تجعل المطر حمضيًا. يتُلف هذا المطر الحمضيّ الأشجار ويغيّر الرقم الهيدروجينيّ (pH) للبحيرات والأنهار والبرك. ولا يُمكن للنباتات والحيوانات الموجودة في البحيرات أن تعيش في ظروف حمضيّة. في بعض البُلدان، يصبُّون القلويّات في البحيرات من أجلّ معادلة الحمض.

زراعة المحاصيل

تكون التربة حمضيّة جدًا في بعض المناطق ولا تنمو النباتات بشكل جيد. ويرش المزارعون الجير على التربة من أجلّ معادلة الحمض حتى تنمو النباتات بشكل أفضل.

في بعض البُلدان، يُضاف الجير على التربة الحمضيّة، من أجل معادلة الحمض.

الأسئلة

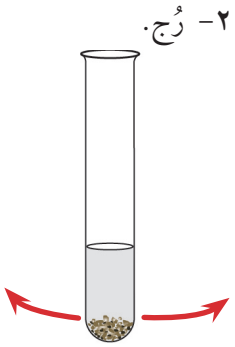
ت+ا (٣) لماذا يتمّ ضخّ مادّة قلويّة في البحيرات في بعض البُلدان؟

ت+ا (٤) ماذا يُلقي المزارعون على التربة الحمضيّة؟ اشرح لماذا يفعل المزارعون ذلك.

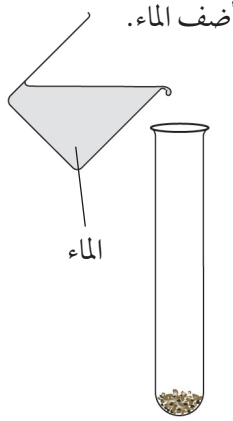
نشاط ١١-٥
اختبار الرقم الهيدروجينيّ للتربة

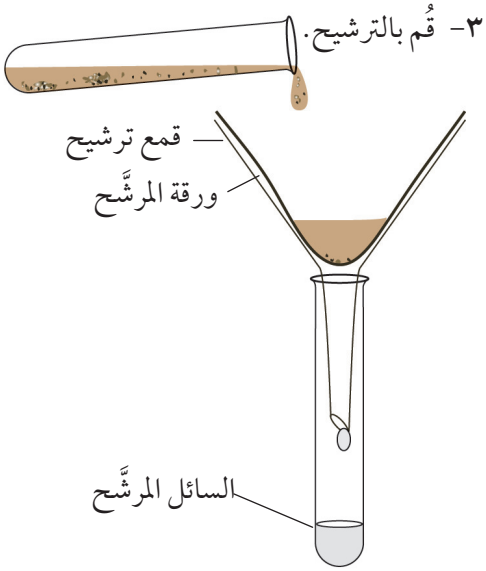
ا.ع

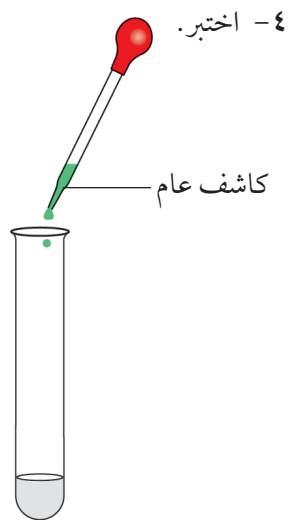
١- خُذ عينة من التربة في أنبوبة اختبار وأضف بعض الماء.
٢- رُج الأنبوبة.
٣- مرِّر الخليط داخل الأنبوبة بعمليّة الترشيح.
٤- أضف قطرات قليلة من الكاشف العام إلى السائل المرشَّح. (**السائل المرشَّح Filtrate** هو السائل الذي يمرّ من خلال ورق الترشيح.)
٥- سجِّل نتائجك.



٢- رُج.







سؤال

(١) استخدم الكتب أو الشبكة العالميّة للاتصالات الدوليّة (الإنترنت) لمعرفة أيّ نوع من النباتات سوف تنمو بشكل جيد في هذا النوع من التربة.

مُلخّص

- تُستخدم مضادات الحموضة من أجل معادلة الحمض في المعدة.
- يُعتبر معجون الأسنان قلويًّا ويساعد على معادلة الحمض في الفم.
- يُمكن استخدام تفاعل التعادُل لتغيير الرقم الهيدروجينيّ للبحيرات وتُربة الأراضي الزراعيّة.

١١-٦ استقصاء الأحماض والقلويّات

طرح أسئلة

يطرح العلماء الأسئلة. فيما يلي بعض الأسئلة التي قد يحاول العلماء الإجابة عنها:

- ما كميّة الجير التي يجب أن تُضاف إلى تربة حمضيّة من أجل معادلة الحمض فيها؟
- ما أفضل علاج لعُسر الهضم؟
- ما كميّة معجون الأسنان المطلوبة من أجلّ معادلة الحمض في فمّك؟
- ما أفضل علاج لعُسر الهضم؟ هذا ليس سؤالًا دقيقًا. هل السؤال يُشير إلى العلاج ذي الطعم الأفضل، أم الأرخص، أم الأكثر فعالية؟

يجب على العلماء طرح أسئلتهم بطريقة يُمكنهم الاختبار من خلالها. مثال:

- «ما مسحوق عُسر الهضم الذي يؤدّي إلى تعادُل الحمض باستخدام أقلّ كميّة منه؟»

نشاط ١١-٦ (أ)
طرح أسئلة

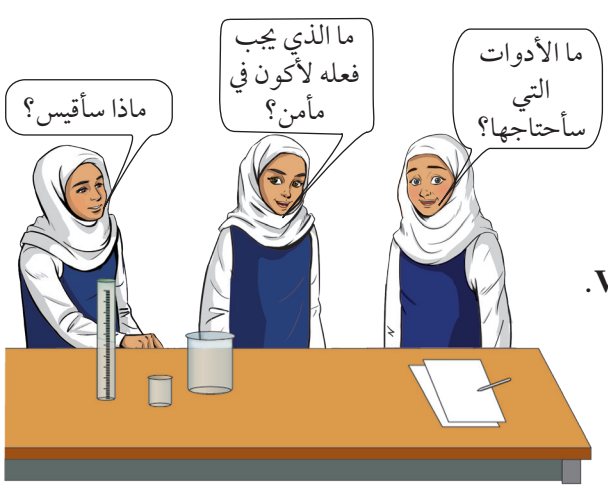
ا.ع

في مجموعة صغيرة، ناقش واكتب **أربعة** أسئلة حول الأحماض والقلويّات التي يُمكنك استقصاؤها. ناقش أفكارك مع باقي الصفّ.

هل يُمكن استقصاء كلّ سؤال من أسئلتك؟

التخطيط لاستقصاء

عند التخطيط للاستقصاء، يجب عليك تصميم تجربة. إذا كنت تستقصي تأثير مساحيق عُسر الهضم على حمض المعدة، فيجب عليك استخدام **نموذج Model** لأنك لا تستطيع استخدام حمض المعدة. سيتوجب عليك استخدام كأس من الحمض.



يوجد العديد من الأسئلة للتفكير في إجابتها.

- كيف ستجعل اختبارك عادلًا؟
- ماذا ستغيّر في استقصائك؟
- ما الذي سيظلّ كما هو؟

الإجابات التي يُمكن تغييرها تُسمّى **عوامل متغيّرة Variables**.

- كيف ستعرف متى عادَل المسحوق الحمض؟
- ماذا الذي ستلاحظه يحدث؟
- كيف ستنفّذ الاستقصاء؟
- كيف ستسجّل نتائجك؟

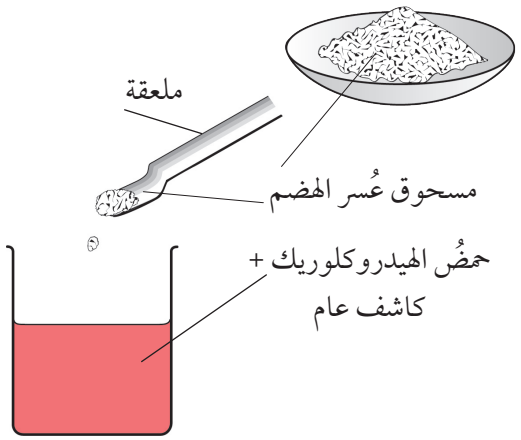
نشاط ١١-٦ (ب)
التخطيط

ا.ع

اختر أحد الأسئلة من نشاط ١١-٦ (أ) وخطِّط كيف يمكن أن تُجري الاستقصاء.

ما المسحوق الأفضل استخدامًا من أجل تعادُل الحمض؟

وضع طالبان 20 mL من حمض الهيدروكلوريك في كلّ كأس من الكؤوس الثلاث. الرقم الهيدروجينيّ (pH) لهذا الحمض هو 1. وهذا يُماثل الحمض القويّ الموجود في معدتك، كما وضعا قطرات قليلة من الكاشف العام في كلّ كأس.



أضاف الطالبان مسحوق عُسر الهضم ملعقة تلو الأخرى تدريجيًّا، حتى أصبح الحمض متعادلًا وأصبح الكاشف العام باللون الأخضر. لقد فعلا ذلك مع كلّ مسحوق من المساحيق الثلاثة وهي (س) و(ص) و(ع). وسجّلا عدد الملاعق المستخدَمة.

المسحوق	عدد الملاعق المستخدَمة من المسحوق من أجل معادلة الحمض
س	10
ص	6
ع	24

الأسئلة

ا.ع (١) أ- ما الذي ظلّ كما هو في هذا الاستقصاء؟
ب- ماذا تغيّر؟
ج- ما الذي تمّ قياسُه؟

ا.ع (٢) أ- ما المسحوق الأكثر فعّاليّة؟ما المسحوق الأقلّ فعّاليّة؟
ب- هل تعتقد أن هناك أدلة كافية للتأكُّد من إجاباتك فيما يخصّ الجزء (أ)؟

كرّر الطالبان استقصاءهما مرتين أخريين. ويوضّح الجدول جميع نتائجهما.

المسحوق	عدد الملاعق المُستخدمة من المسحوق من أجل معادلة الحمض			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	الوسط الحسابيّ
س	10	9	11	10
ص	6	17	16	13
ع	24	23	25	24

الأسئلة

ا.ع (٣) الآن، ما المسحوق الذي تعتقد أنّه الأكثر فعالية؟

ا.ع (٤) ما النتيجة التي تبدو «خاطئة»؟

ا.ع (٥) وضِّح لماذا يُمكن للطالب الحصول على هذه النتيجة «الخاطئة».

مُلخّص

- يضع العلماء سؤالًا للاستقصاء بطريقة يُمكنهم من خلالها الاختبار.
- يجب التخطيط للاستقصاء لجعله اختبارًا عادلًا.
- يُمكن تسجيل النتائج في جدول.
- تُستخدم النتائج لتقديم أدلة لإجاباتك على السؤال الذي يتمّ استقصاؤه.

الوحدة الحادية عشرة أسئلة نهاية الوحدة

١- ورق تبّاع الشمس عبارة عن صبغة مصنوعة من كائن حيّ.
يكون ورق تبّاع الشمس باللون الأحمر في حمض.
ويكون باللون الأزرق في قلويّ.
ويكون باللون البنفسجيّ في محلول متعادل.

أ- ما المصطلح العلميّ الصحيح لمادّة تُغيّر اللون بهذه الطريقة؟ [١]

ب- ما لون ورق تبّاع الشمس في محلول برقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 4؟ [١]

ج- ما لون ورق تبّاع الشمس في الماء النقيّ؟ [١]

٢- كلّ كلمة من الكلمات أو كلّ عبارة من العبارات التالية مرتبطة بأحماض أو بقلويّات.

تُحوّل لون الكاشف العام إلى اللون الأزرق		
تُحوّل لون الكاشف العام إلى اللون الأحمر		
رقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 2	**رقم هيدروجينيّ (pH) يساوي 9**	**معجون الأسنان**
صابونيّ	**حمضيّ**	**عصير الليمون**

انقل الجدول. ثُمّ اكتب كلّ كلمة أو عبارة في العمود الصحيح.

الكلمات المرتبطة بالأحماض	الكلمات المرتبطة بالقلويّات

[٤]

٣- تُفرغ هذه الشاحنة حمضًا في مصنع.

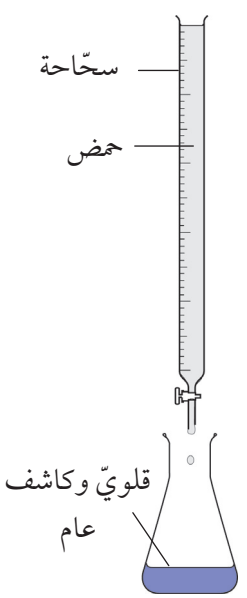
أ- وضع السائق لافتة تحذير بجوار الشاحنة.
اشرح أهميّة ذلك. [١]

ب- اقترح ما يُمكن إجراؤه في حالة وقوع حادث وانسكاب بعض الحمض على الأرض.
وضِّح إجابتك. [٢]

٤- وضع فهد وحازم مقدار 50 mL من قلويّ في دورق مخروطي. ثم وضعا محلول الكاشف العام في القلويّ. واستخدما سحّاحة لإضافة حمض إلى القلويّ. تمّت إضافة الحمض بمقدار 10 mL في كلّ مرّة. خلط الطالبان المُحتويات الموجودة في الدورق المخروطيّ في كلّ مرّة تمّت إضافة بعض الحمض.

سجَّل فهد وحازم الرقم الهيدروجينيّ بعد كلّ مرّة تتم إضافة الحمض فيها. يوضّح الجدول جميع نتائجهما.

حجم الحمض المُضاف (mL)	0	10	20	30	40	50
الرقم الهيدروجينيّ للمحلول(pH)	12	11	10	9	8	7



أ- ما لون المحلول في البداية؟ [١]

ب-ما لون المحلول في النهاية؟ [١]

ج- عبارة واحدة من العبارات التالية صحيحة في نهاية التجربة. ماهي؟

- تركيز الحمض كان أقوى من تركيز القلويّ.
- تركيز القلويّ كان أقوى من تركيز الحمض.
- تركيز الحمض كان نفس تركيز القلويّ.

وضِّح إجاباتك. [١]

د- عبِّر عن نتائج الطالبين بالتمثيل البيانيّ في ورقة رسم بيانيّ.

ضع الرقم الهيدروجينيّ على المحور الرأسيّ. [٥]

مهارات الاستقصاء العلميّ

الأدوات والأجهزة

الوحدات

نحن نستخدم وحدات مختلفة لقياس أشياء مختلفة.

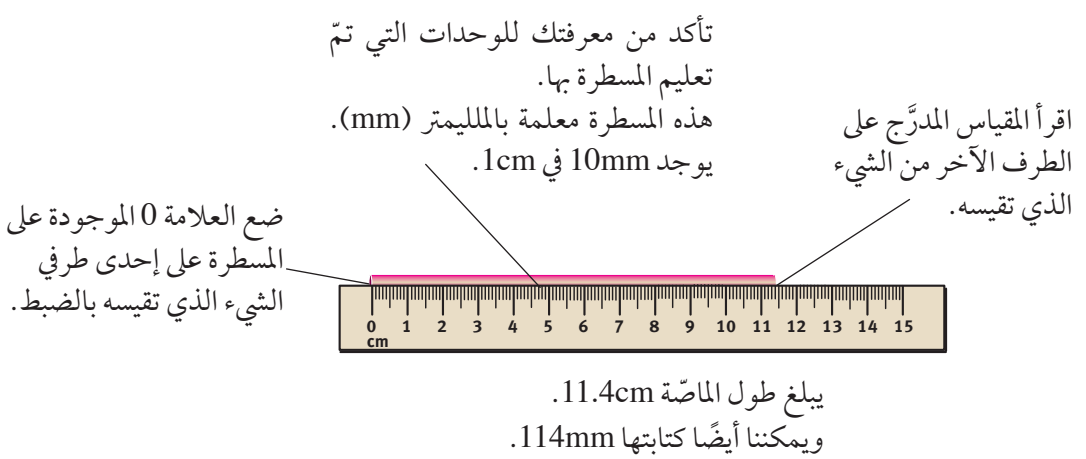
مثال: نستخدم الأمتار لقياس الطول.

- إذا كنا نرغب في قياس أشياء طويلة للغاية، فيمكننا استخدام وحدة الكيلومتر (km). الكيلومتر (km) 1000 متر (m).
- إذا كنا نرغب في قياس أشياء صغيرة، فيمكننا استخدام السنتيمتر (cm). المتر (m) 100 سنتيمتر (cm).
- إذا كنا نرغب في قياس أشياء صغيرة للغاية، فيمكننا استخدام وحدة المليمتر (mm). المتر (m) 1000مليمتر (mm).

الكمية	الوحدة	الاختصار
الطول	متر	m
	سنتيمتر	cm
	مليمتر	mm
	كيلومتر	km
الكتلة	غرام	g
	كيلوغرام	kg
القوّة	نيوتن	N
الطاقة	جول	J
	كيلوجول	kJ
الحجم	سنتيمتر مكعب	cm^3
	ملليتر	mL
درجة الحرارة	درجة مئوية	°C
الزمن	الثانية	Sec

كيف يُقاس الطول؟

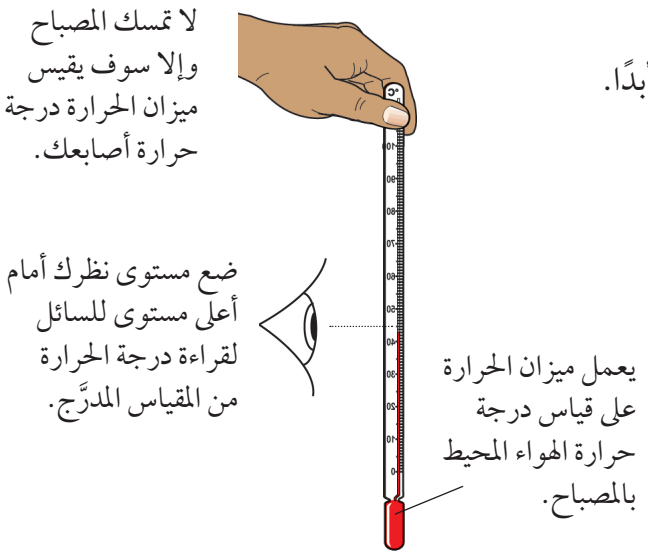
استخدم المسطرة لقياس الطول.



كيف تُقاس درجات الحرارة؟

السلامة! لا تضع ميزان الحرارة الخاص بالمختبر في فمك أبدًا.

قياس درجة حرارة الهواء

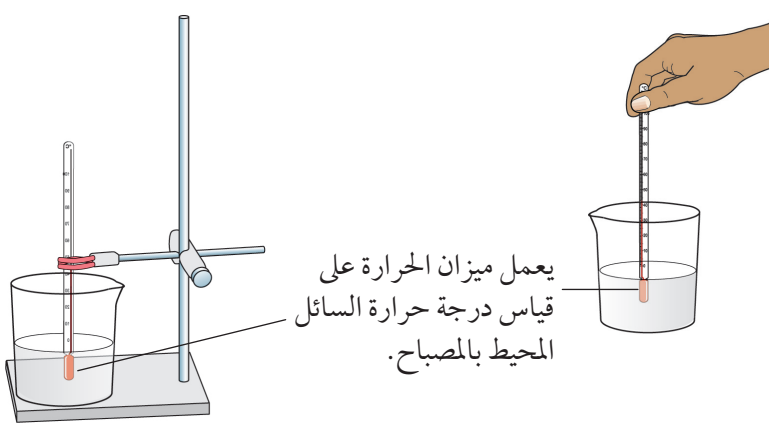


قياس درجة حرارة السائل

أمسك بميزان الحرارة عند القمة.

من الجيّد تحريكه بلطف للتأكد من اختلاط السوائل وأن جميعها بنفس درجة الحرارة.

لا تدع المصباح يلمس الزجاج وإلا سوف يقيس ميزان الحرارة درجة حرارة الزجاج.



كيف يُقاس حجم السائل؟

يعرض المقياس على الجهاز المستخدم لقياس الحجم الوحدات mL أو cm^3.

تشير mL إلى ملليمتر.

تشير cm^3 إلى سنتيمتر مكعب.

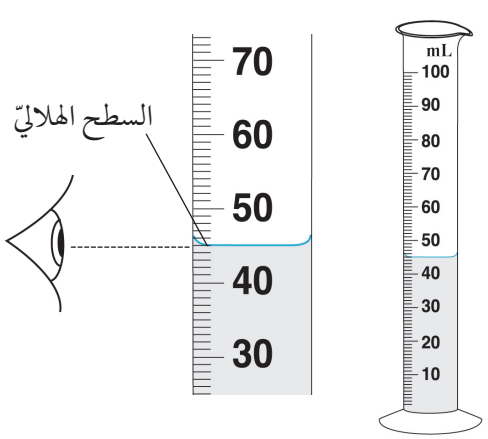
يعادل 1mL بالضبط $1cm^3$.

قراءة المقياس المدرَّج

يكون الجزء العلوي من السائل منحنى، ويُعرف هذا المنحنى باسم **السطح الهلاليّ Meniscus**.

ضع مستوى نظرك بالضبط على السطح الهلاليّ.

لاحظ النقطة على المقياس المدرَّج التي تأتي عندها قاعدة السطح الهلاليّ.



كيف تُنشئ جدولًا للنتائج؟

أنت تستخدم جدولًا للنتائج لتسجيل النتائج التي تحصل عليها عند إجراء تجربة.

الغرض من جدول النتائج هو:

- عرض نتائج الأشخاص الآخرين.
- ترتيب النتائج بشكل واضح بحيث يمكنك استخدامها للتمثيل بالرسم البيانيّ، أو إجراء عمليّة حسابيّة، أو التوصل إلى استنتاج.

دعنا نتخيل أنك تُجري تجربة لقياس درجة حرارة بعض الماء الساخن التي تتغير مع تبريده. أنت تقيس درجة حرارة الماء كل خمس دقائق ولمدة 30 دقيقة. فيما يلي كيف يبدو جدول النتائج الخاص بك.

تأكد من أن كل عمود له عنوان يشير بالضبط إلى المقصود من الأرقام. (في بعض الأحيان، قد يكون من الأفضل كتابة العناوين في الصفوف بدلًا من الأعمدة.)

احرص دومًا على تضمين وحدات القياس الخاصة بك في العناوين.

يُستخدم هذا الرمز لتوضيح أن العنصر المُوضَّح بجانب الوحدة هو ما استخدمته لقياس النتائج.

لا تكتب الوحدات في النتائج.

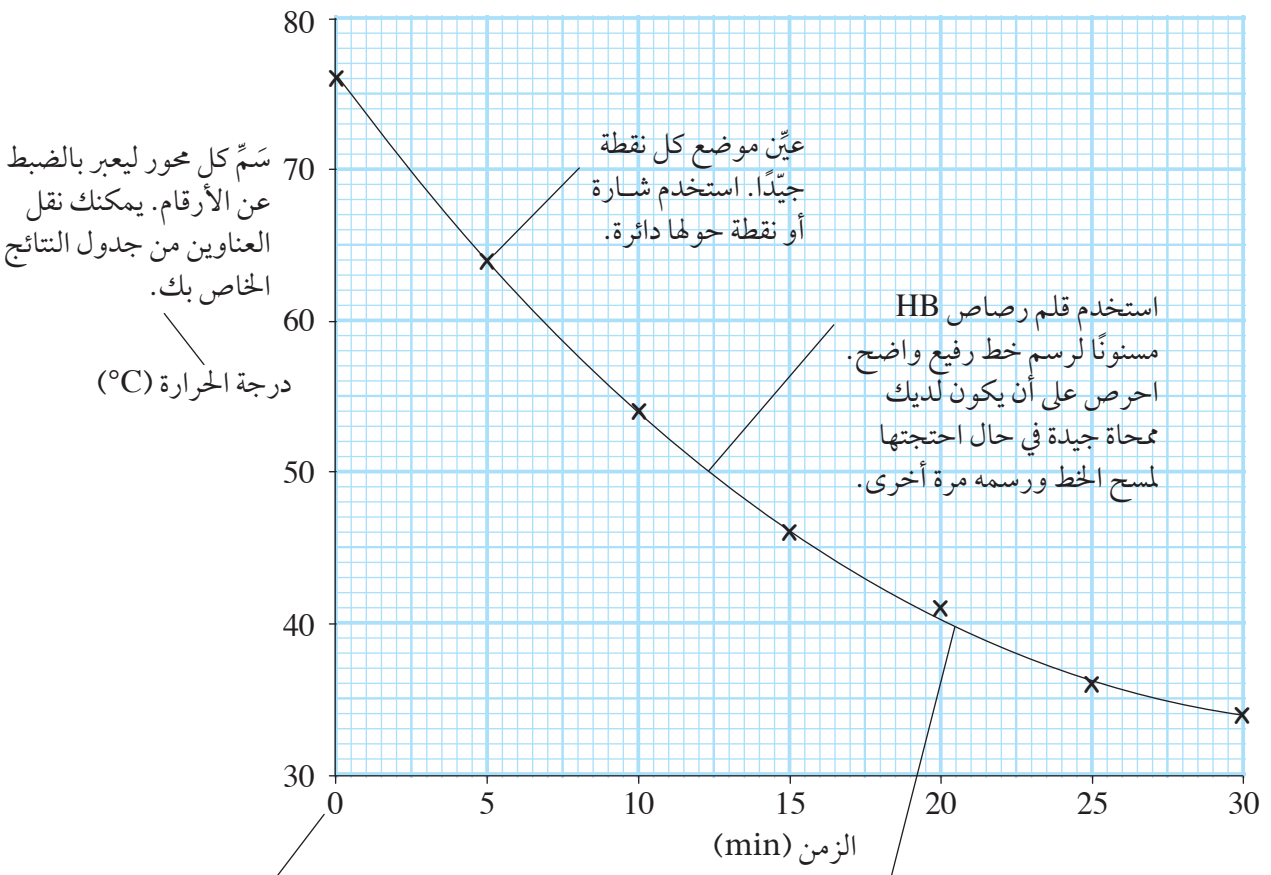
احرص دومًا على استخدام مسطرة لرسم خطوط متساوية للأعمدة والصفوف للجدول.

الزمن (min)	درجة الحرارة (°C)
0	76
5	64
10	54
15	46
20	41
25	36
30	34

كيف تقوم بالتمثيل بالرسم البيانيّ الخطيّ؟

إذا كانت نتائجك عبارة عن سلسلة من الأرقام، كتلك المُوضَّحة في جدول النتائج الوارد في الصفحة السابقة، فمن الجيد رسم تمثيل خطي لتوضيحها. فهذا يُسهل من رؤية الخصائص والأنماط في النتائج.

- الكميّة التي تتحكم بها تبدأ من الجزء السفليّ من الرسم البيانيّ الخاص بك. في هذه الحالة، فهذا هو الزمن الذي سجلت فيه القراءات.
- الكميّة التي تقيسها ترتفع من جانب الرسم البياني الخاص بك. وفي هذه الحالة، تكون هذه درجة حرارة الماء.



قاموس المصطلحات

		رقم الصفحة
انسيابيّ (streamlined)	يصف شكل الجسم الذي له مقاومة هواء منخفضة.	٥٧
الأسئلة المفتاحيّة (keys)	مجموعة من الأسئلة التي تقودُك إلى معرفة كائن.	٧٤
الأشعة فوق البنفسجيّة (ultraviolet light)	ضوء لا يُمكنُنا رؤيتُه، لكن يمكن أن يُدمر كُلًّا من الجلد والعين.	٢٦
الألياف (fibres)	خيوط رفيعة من المادّة.	٤٢
الأنواع (species)	مجموعة من الكائنات الحيّة التي لها نفس الخصائص، ويمكنُها التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب.	٦٢
آكل العُشب (herbivore)	حيوان يتغذّى على النباتات.	١٩
آكل اللحوم (carnivore)	هو حيوان يتغذّى على حيوانات أُخرى.	١٩
البيئة (environment)	أي شيء موجود حول الكائن يؤثّر فيه ويتأثّر به.	٢٤
التباين (variation)	الاختلافات بين الأفراد داخل النوع الواحد.	٦٤
تدوير (turn)	تحريك شيء أو تغيير الاتّجاه.	٤٦
تعادل (neutralisation)	تغيير الحمض أو القلويّ إلى محلول رقمُه الهيدروجينيّ يساوي 7	٨٨
تلوث (pollution)	إضافة موادّ ضارّة إلى البيئة.	٢٤
الشد (stretch)	سحب شيء ما حتى يصبح أطول.	٤٦
ثقب الأوزون (ozone hole)	انخفاض كميّة غاز الأوزون في الطبقات العُليا من الغلاف الجويّ فوق القُطب الجنوبيّ.	٢٦

الجاذبية الأرضيّة (gravity)	قُوّة الوزن للجسم.	٥٢
جمع العيّنات (sampling)	تجميع البيانات من جزء صغير من المساحة الكليّة أو فقط من عدد قليل من الأفراد من أصل عدد كبير.	٣٠
الجينات (genes)	عبارة عن تعليمات مخزَّنة في صورة شفرة الحمض النوويّ (DNA)، في نواة الخليّة. تؤثّر الجينات على العديد من صفات الكائن الحيّ.	٧٦
الحفاظ على البيئة (conservation)	العناية بالبيئة.	٢٨
الخزفيّات (ceramics)	هي موادّ تُصنع من الجُزيئات الطينيّة وتتشكّل بفعْل الحرارة العالية جدًا.	٤٢
الخواص (properties)	مميزات الموادّ وكيف تسلُك.	٣٦
درجة الانصهار (melting point)	درجة الحرارة التي يتغيّر عندها الصلب إلى سائل.	٣٨
دفع (push)	قُوّة تجعل جسم ما يتحرّك بعيدًا عنك.	٤٦
السائل المرشَّح (filtrate)	السائل الذي يمرُّ خلال ورقة ترشيح عند ترشيح مخلوط.	٩١
سحب (pull)	قُوّة تجعل جسم ما يتحرك نحوك.	٤٦
السطح الهلاليّ (meniscus)	السطح المُنحني لسائل.	٩٨
السلسلة الغذائيّة (food chain)	رسم يوضّح كيفيّة انتقال الطاقة من كائن لآخر.	١٦
شبه شفاف (translucent)	يمكن للضوء أن ينفذ من خلاله لكن لا يُمكنُك رؤية الجسم من خلاله.	٤٢

شفاف (transparent)	يُمكن للضوء أن ينفذ من خلاله ويُمكنك الرؤية من خلاله بسهولة.	٤٢
صناعيّ (synthetic)	من صُنع البشر، ولا يحدث بشكل طبيعيّ.	٤٢
العوامل المتغيّرة (variables)	العامل الذي يُمكن تغييرُه في استقصاء.	٩٢
علم البيئة (ecology)	دراسة الكائنات الحيّة في بيئتها.	٣٠
قابل للطّرق (malleable)	يُمكن طرقُه بسهولةٍ ليأخذ شكلًا مُعيّنًا.	٣٦
قابل للسحب (ductile)	يُمكن سحبُه في صورة خيوط أو أسلاك.	٣٦
قرون الاستشعار (antennae)	عبارة عن تراكيب توجد على رأس مفصليّات الأرجُل وظيفتُها استشعار الحركة أو الموادّ الكيميائيّة في البيئة.	٧٢
قلويّ (alkali)	هو مادّة تحتوي على جُزيئات الهيدروكسيد.	٨٣
قوّة (force)	تؤثر على الجسم وهي نوعان سحب أو دفع.	٤٦
قوّة التلامس (contact force)	هي القوّة التي يؤثّر بها جسم على آخر عند تلامُسهما.	٥٢
القُوى المتوازنة (balanced forces)	هي القُوى التي تؤثّر على جسم وتلغي تأثير بعضها بعضًا.	٥٦
الكاشف العام (Universal Indicator)	مزيج من الكواشف المُختلفة التي تُعطي مجموعة من الألوان في المحاليل ذات الرقم الهيدروجينيّ المُختلف.	٨٦
كاشف كيميائيّ (indicator)	مادّة يتغيّر لونُها عند وضعها في حمض أو قلويّ.	٨٤

كائن مستهلِك (consumer)	هو كائن حيّ يتغذّى على كائنات حيّة أُخرى للحصول على الطاقة.	١٧
الكائنات المنتِجة (producer)	كائن يستخدم الطاقة من ضوء الشمس لصُنع الغذاء، النباتات كائنات منتِجة للغذاء.	١٧
الكائنات المحلِّلة (decomposers)	هي الكائناتُ التي تُفتّت (تُحلّل) الموادّ العضويّة مثل ديدان الأرض والفطريّات.	٢٠
الكتلة (mass)	مقدارُ ما في الجسم من مادّة، وتُقاس بوحدة الكيلوغرام (kg).	٥٢
المُوصِّلات (conductors)	الموادّ التي تسمح بنقل الحرارة والكهرباء.	٣٧
مادة متعادلة (neutral)	مادّة ليست بحمض أو قلويّ، ورقمُها الهيدروجينيّ pH يساوي 7.	٨٤
مُربّع المعايرة (quadrat)	مساحة مُربّعة يمكنك من خلالها أخذ عينة من الكائنات داخل موطنها المحليّ.	٣١
مرن (flexible)	يُمكن ثنيُه بسهولة.	٤٢
مسبِّب للتآكل (مخرِّش) (corrosive)	يتسبّب في ذوبان أو تآكُل موادّ أُخرى.	٨٢
المطر الحمضيّ (acid rain)	المطر الذي يكون له رقم هيدروجينيّ أقلّ من المطر العادي.	٢٤
معتم (opaque)	لا ينفذ الضوء من خلاله.	٤٣
مقاومة الهواء (air resistance)	هي قُوّة احتكاك جسم يتحرّك في الهواء.	٥٦
مهيّج (irritant)	مادّة تسبّب الحكّة والتقرُّحات لجسمك.	٨٢

الموطن الطبيعيّ (habitat)	هو المكان الذي تعيش فيه الكائنات الحيّة.	١٤
الميزان الزنبركيّ (forcemeter)	أداة علمية تستخدم لقياس القُوى.	٤٩
ميزان نيوتن (newtonmeter)	أداة علميّة تُستخدم لقياس القُوى (ميزان زنبركي).	٤٩
نيوتن (Newton)	وحدة قياس القُوّة (الرمز N).	٥٠
هجين (hybrid)	كائن ينتُج عن تزاوج كائنين من نوعين مُختلفين معًا.	٦٢
هشة (brittle)	تُكسر بسهولة.	٣٨
الهيكل الخارجيّ (exoskeleton)	هيكل يوجد على الجزء الخارجيّ من الجسم، يوجد لدى الحشرات وغيرها من مفصليّات الأرجُل.	٧٢
الوراثة (inheritance)	انتقال الصفات من الأبوين إلى نسلهما.	٧٦
الوزن (weight)	قُوّة الجسم التي تنتُج عن جاذبيّة جسم آخر.	٥٢

شكر وتقدير

يتوجه المؤلفون والناشرون بالشكر الجزيل إلى جميع من منحهم حقوق استخدام مصادرهم أو مراجعهم. وبالرغم من رغبتهم فى الإعراب عن تقديرهم لكل جهد تم بذله، وذكر كل مصدر تم استخدامه لإنجاز هذا العمل، إلا أنه يستحيل ذكرها وحصرها جميعاً. وفي حال إغفالهم لأي مصدر أو مرجع فإنه يسرهم ذكره في النسخ القادمة من هذا الكتاب.

Juniors Bildarchiv/Alamy; Uttam Pegu/Getty Images; Karl H. Switak/SPL; Oxford Scienific Images; Ministry of Education, Oman; Rob Walls/Alamy; BIOPHOTO ASSOCIATES/SPL; Geoff Jones; DPK-Photo/Alamy; HASSA/Getty Images; Nigel Cattlin/Alamy; Dr P Marazzi/SPL; Tony Camacho/SPL; John Brown/Alamy; David Dorey - India Collection/Alamy; BrazilPhotos.com/ Alamy; Geoff Jones; MOHAMMED MAHJOUB/AFP/Getty Images; Ministry of Education, Oman; Nigel Cattlin/Alamy; Jordan Siemans/Getty Images; David Colbran/Alamy Stock Photo; MARTYN F. CHILLMAID/SPL; Mira/Alamy; Steve Bloom Images/Alamy; ROBERT HERNANDEZ/SPL; David Davis Photoproductions RF/Alamy; Glen Berlin/Shutterstock; Penny Tweedie/Alamy; LOOK Die Bildagentur der Fotografen GmbH/Alamy; Jeff J Daly/Alamy; Sally McCrae Kuyper/SPL; James Holmes/SPL; Andrew Lambert Photography/SPL; Photostock-Isreal/SPL; Science Photo Library; Andrew Lambert Photography/SPL (x2); eldacarin/Getty Images; gbautista87/Getty Images; Geoff Jones; Ted Foxx/Alamy; Eleanor Jones; Ministry of Education, Geoff Jones; NASA Charles M. Duke Jr.; FORGETPatrick/SAGAPHOTO.COM/ Alamy; Nicholas Bergkessel, Jr./SPL; Wolstenholme Images/Alamy; Ria Novosti/SPL; Erich Schrempp/SPL; Arterra Picture Library/Alamy; Bill Brooks/Alamy; Arco Images GmbH / Alamy Stock Photo; Cornforth Images/Alamy; Aurélien MORISSARD (www.PHOTO-AM.fr)/Getty Images; Geoff Jones; Ministry of Education, Oman; Geoff Jones (x3); Bubbles Photolibrary/ Alamy; Ann Worthy/Alamy; Peter Titmuss/Alamy; Anatoliy Karlyuk/Shutterstock; Tinap/Alamy; Martin Harvey/Alamy; Images of Africa Photobank/Alamy; Blend Images/Alamy; Ministry of Education, Oman; Juniors Bildarchiv GmbH/Alamy; Image Source/Alamy; Geoff Jones; Andrew Walmsley/Nature Picture Library; Andrew Walmsley/Alamy; Sciencephotos/Alamy; Andrew Lambert Photography/SPL; Gustoimages/SPL; Martyn F. Chillmaid/SPL; Geoff Jones; Andrew Lambert Photography/SPL; Clair Deprez/Reporters/SPL; Geopic/Alamy

تم بحمد الله

رقـم الإيداع : ١٤٧١ / ٢٠١٩ م

طبع بالمطابع العالمية - سلطنة عمان - ت : ٢٤٨١٥٧٧١

العلوم

كتاب الطالب ٧

يزخر كتاب الطالب بالعديد من الموضوعات مع شرح واضح وسهل لكل المفاهيم المتضمنة في هذه الموضوعات، ويقدم أنشطة ممتعة لاختبار مدى فهم الطلاب.

يتضمن كتاب الطالب:

- لغة سهلة ومفهومة تناسب جميع الطلاب.
- تغطية لقسم مهارات الاستقصاء العلمي ضمن الموضوعات، بالإضافة إلى وجود أنشطة مخصصة لتطوير المهارات اللازمة.
- أسئلة على كل موضوع لتعزيز الفهم.
- أسئلة تطرح على الطلاب للتفكير في التطبيقات العملية ودلالات المفاهيم الموضحة.
- أسئلة في نهاية كل وحدة من شأنها تأهيل الطلاب لخوض الاختبارات.
- قسم خاص بمهارات الاستقصاء العلمي يتضمن نصائح حول كيفية تنفيذ الأنشطة العملية وتسجيل النتائج.

إجابات الأسئلة متضمنة في دليل المعلم.

ISBN 978-99969-3-389-9

يشمل منهج العلوم للصف السابع من هذه السلسة أيضًا:

- كتاب النشاط
- دليل المعلم