

تعليمات السلامة

في غرفة الصف

• أخير معلّمي / معلّمتي عن أي حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج، أو السكاب السوائل، وأحذر من تنظيفها بنفسي.



• ألبس النظارة الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.

• أراعي عدم اقتراب ملابسي أو شعري من اللهب.

• أجفأ يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.

• لا أتناول الطعام أو الشراب هي أثناء التجربة.

• بعد انتهاء التجربة أعيّد الأدوات والأجهزة إلى أماكنها.

• أحافظ على نظافة المكان وترتيبها، وأغسل يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.

• أقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة "▲" وهي تعني "كن حذراً" أتبع تعليمات السلامة.

• أصفي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من معلّمي / معلّمتي.

• أغسل يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعد.

• لا ألمس قرص التسخين، حتى لا أعرض للحرق. أتذكر أن القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.



• أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب إلى معلّمي / معلّمتي المساعدة.

• أتخلص من المواد وفق تعليمات معلّمي / معلّمتي.



في الزيارات الميدانية

• لا ألمس الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلّمي / معلّمتي؛ لأن بعضها قد يؤدي.

• أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلّمي / معلّمتي، أو أحد والدي.

كن مسؤولاً

أعامل المخلوقات الحية، والبيئة، والآخرين باحترام. كما حثّ ديننا الحنيف على ذلك.

ماذا أعرفُ عن البراكين؟

أناقش زملائي فيما يعرفون عن البراكين.

أسأل

◀ لماذا تعدُّ بعضُ الجبالِ بركانيةً؟

لأن بعض الجبال هي فوهات تتدفق أو تدفقت منها اللابة.

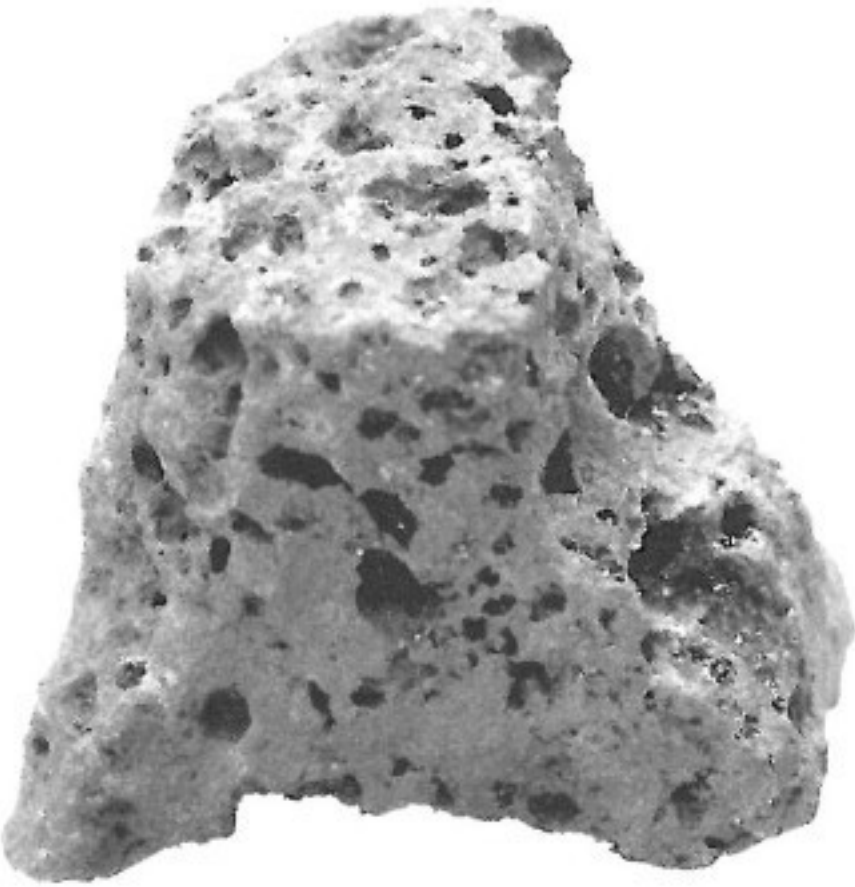
◀ ماذا يحدثُ عندما يثورُ البركانُ؟

تندفع المagma إلى سطح الأرض.

◀ لماذا تحتوي بعضُ الصخورِ البركانيةِ على فجواتٍ؟

بسبب هروب فقاعات الغاز الموجودة في المagma

الساخنة عند وصولها إلى سطح الأرض.



أستكشف أكثر

كيف يؤثر بخار الماء في عدد الفجوات في الصخر البركاني؟ أصمم خطة عمل للإجابة عن الأسئلة.

أحدد متغير مثل درجة حرارة بخار الماء وأضع سؤالاً:

ما هو أثر ارتفاع درجة حرارة بخار الماء على قوة انفجار البركان؟

أضع الفرضية التالية:

عند وجود مياه محصورة داخل حيز البركان فإنها تتبخر بفعل الحرارة الهائلة ويزداد ضغطها حتى تصل إلى درجة حرارة لا يستطيع السطح العلوي للبركان تحمله فيحدث الانفجار منطلقاً من البركان بخار الماء وبعض الغازات الأخرى مثل الكلور وثاني أكسيد الكبريت.

أختبر فرضيتي:

بإجراء تجربة تختبر تغير درجة حرارة بخار الماء وأثرها على انفجار البركان.

تصميم نموذج يحاكي البركان وما يحدث في باطن الأرض.

تسجيل النتائج والملاحظات وتنظيمها في جداول وإعادة التجربة مرات عديدة.

نتائج:

تؤيد الفرضية السابقة.

استقصاء مفتوح

كيف تؤثر كمية الغاز في الماجما في عدد الفجوات في الصخر البركاني؟ أفكر في سؤال حول الموضوع، ثم أضع خطة عمل للإجابة عنه.

سؤالي هو: هل تتأثر قوة انفجار البركان بزيادة نسبة الغاز في الماجما؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

أضع فرضية للإجابة عن سؤالي ولتكن هي:

نعم تزداد قوة انفجار البركان بزيادة نسبة الغازات في الماجما.

أختبر الفرضية:

بعمل نموذج للبركان عبارة عن زجاجتين مياه معدنية فارغتين تضع بهما كميتان متساويتان من الخل ولتكن ثلثي حجم الزجاجاة وتضع بأحدهما كمية من كربونات الصوديوم والأخرى نضع بها كمية مضاعفة من كربونات الصوديوم ونسجل ما نلاحظه.

الملاحظة:

يحدث فوران في كل من الزجاجتين ويندفع السائل خارج الزجاجاة ولكن يندفع بقوة أكبر في الزجاجاة التي بها كمية أكبر من كربونات الصوديوم.

نتائجي هي: بزيادة نسبة الغازات في الماجما تزداد قوة الانفجار.

أحتاجُ إلى



• بصلةٍ



• ورقةٍ نباتٍ



• عدسةٍ مكبّرةٍ



• مجهرٍ



• شرائحٍ محضّرةٍ
لبشرةِ البصلِ،
وورقةٍ نباتٍ.

مِمَّ تَتكوُنُ المَخْلوقاتُ الحَيّةُ؟

الهدفُ

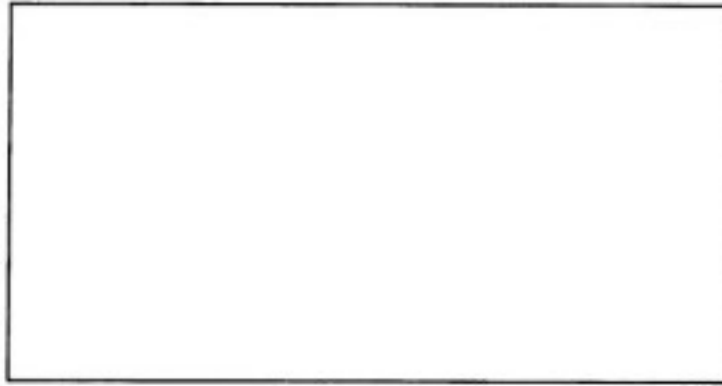
أستخدمُ أساليبَ ملاحظةٍ مختلفةٍ لاستكشافِ أجزاءِ النباتِ.

الخطواتُ

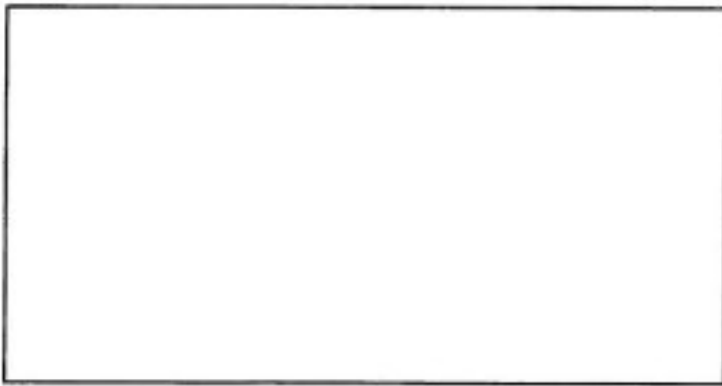
① أستنتجُ. أرسمُ نباتَ البصلِ، وأكتبُ أجزاءَهُ عليه، وأبينُ كيفَ يساعدُ كلُّ جزءٍ منها النباتَ على العيشِ.

يرسم الطالب بنفسه النبات.

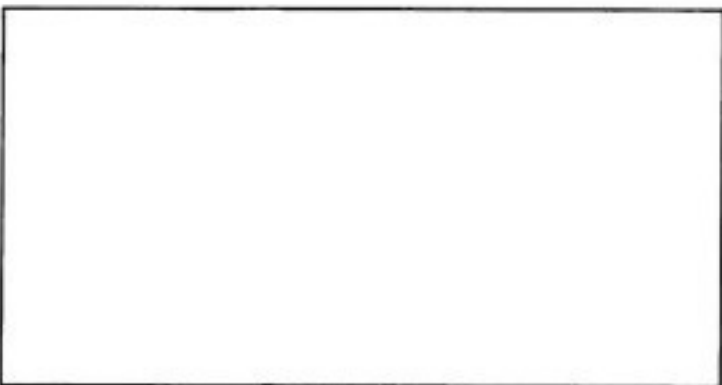
الجنور تمتص الماء والأملاح والأوراق تصنع الغذاء للنبات
مستخدمة الكلوروفيل.



② أطلبُ إلى معلّمي أن يقطعَ النباتَ طولياً، وأرسمُ الأجزاءَ كما أشاهدُها وأكتبُ أسماءَها.



③ ألاحظُ. أستخدمُ العدسةَ المكبّرةَ لمشاهدةِ بشرةِ ساقِ البصلِ، والورقةِ، ثمَّ أرسمُ ما أشاهدُه.



④ أطلبُ إلى معلّمي أن يحضّرَ شريحةً لبشرةِ ساقِ البصلِ، وشريحةً أخرى لورقةِ نباتٍ، ثمَّ أشاهدُ الشريحتينِ تحتَ المجهرِ، وأرسمُ ما أشاهدُه مستخدماً القوتينِ الصّغرى والكبرى للمجهرِ.

أستخلصُ النتائجَ

٥ اتواصل. كيفَ تغيَّرتُ ملاحظاتي عندَ استعمالِ القوَّةِ الكبرى للمجهرِ.

أصبحتُ المشاهداتُ أكثرَ تفصيلاً باستخدامِ المجهرِ. التراكيبُ الخلويةُ مثلُ خلايا الجذر والنوى أصبحتُ ملاحظةً أكثرَ.

٦ أفسرُ البياناتِ. ممَّ تتركَّبُ كلُّ منُ بشرةِ ساقِ البصلِ وورقةِ النَّباتِ كما تبدو لي؟
بشرةِ البصلِ والورقةُ كلتاها مكونةُ من أشكالٍ متشابهةٍ (صناديق) أو خلايا ذاتِ أحجامٍ متشابهةٍ.

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يمكنُ أن أشاهدَ إذا فحصتُ جذورَ البصلِ؟ أضعُ خطةً للتحقُّقِ من ذلك، ثمَّ أجربُها.

أضعُ فرضيةً:

سأشاهدُ في جذرِ البصلِ خلايا ذاتِ أحجامٍ متشابهةٍ.

أختبرُ فرضيتي:

أقومُ بفحصِ جذرِ البصلِ بالعدسةِ المكبرةِ وأرسمُ ما أراه.

أقومُ بمشاهدةِ شرائحٍ مجهزةٍ لجذرِ البصلِ مستخدماً القوىَ الكبرى والصغرى للمجهرِ وأرسمُ ما أراه.

أسجلُ النتائجَ: جذرِ البصلِ يتكونُ من خلايا متشابهةٍ.

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالٍ حول مكونات نباتاتٍ أخرى.

سؤالي هو: هل النباتات الأخرى تتركب من نفس الأجزاء؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

أضع فرضية: مكونات النباتات الأخرى هي الجذور والساق والأوراق.

أختبر الفرضية بفحص نباتات أخرى مثل الفول والملوخية والفراولة باستخدام العدسة المكبرة.

أسجل ملاحظاتي ونتائجي.

نتائجي هي: النباتات الأخرى لها نفس التكوين وهو الجذر والساق والأوراق والثمار والأزهار.

نشاط

أحتاج إلى

- بطاقات ورقٍ مقوى
- أقلامٍ تخطيطٍ

الخلايا، والأنسجة، والأعضاء

- 1 يقوم كلُّ طالبٍ بذكر اسمِ خليةٍ من الخلايا التالية:
خلية دم، خلية عصبية، خلية عضلية، ثم يكتب كلُّ طالبٍ اسمَ الخلية التي ذكرها على بطاقةٍ.
- 2 **أعملُ نموذجًا.** يقوم الطلابُ بتشكيلِ نسيجٍ عن طريقِ تكوينِ مجموعاتٍ ثنائيةٍ كلُّ فردٍ فيها يحملُ بطاقةً باسمِ الخلية نفسها، كما في الصورة أدناه.
- 3 يقوم الطلابُ بتشكيلِ ثلاثةِ أنواعٍ من الأنسجة المختلفةِ.
- 4 أجدُ طريقةً لتشكيلِ أحدِ أجهزةِ الجسمِ.



المهارة المطلوبة : الملاحظة

أحتاج إلى

- ماء
- برطمان زجاجي
- صبغة طعام زرقاء
- ملعقة
- ساق من الكرفس
- مقص

درست في هذا الفصل مفهوم الجهاز، وهو مجموعة من الأعضاء تعمل معاً لأداء وظيفة من وظائف الحياة. يوجد في النباتات جهاز يقوم بنقل الماء من التربة إلى كل خلية من خلاياه. كيف عرف العلماء بذلك؟ لقد لاحظوا النباتات .

أتعلم

عندما ألاحظُ أستخدمُ واحدةً أو أكثر من حواسي الخمس لأتعلّم عن العالم من حولي. ورغم أن العلماء يعرفون الكثير عن النباتات إلا أنهم

يستمرّون في ملاحظتها ودراستها، ويقومون بتسجيل ملاحظاتهم ومشاركة معلوماتهم مع الآخرين ليتعرفوا أشياء جديدة باستمرار. العلماء يستخدمون ملاحظاتهم لمحاولة فهم الأشياء من حولهم في هذا العالم. كل واحد منّا يستطيع فعل ذلك.

ماذا لاحظت	ماذا فعلت
يتلون الماء باللون الأزرق.	إضافة صبغة الطعام إلى الماء.
يتلون الساق باللون الأزرق تدريجياً من أسفل الساق لأعلى ثم يتغير لون الأوراق.	وضع ساق الكرفس في الماء لمدة ٣٠ دقيقة.

أجرب

في هذا النشاط سوف **ألاحظ** كيف ينتقل الماء في النبات. أتذكر أن أسجل ملاحظاتي .

١ أصب ١٠٠ مللتر من الماء في البرطمان. أضيف قطرات قليلة من صبغة الطعام الزرقاء إلى البرطمان . أحرك المزيج بملعقة.

٢ أستخدم المقص لقص ٣ سم من أسفل ساق نبات الكرفس. أضع ساق نبات الكرفس في البرطمان. وأسجل الوقت.

٣ ألاحظ ساق نبات الكرفس مدة ٣٠ دقيقة. أسجل ملاحظتي . أستعين بملاحظتي لوصف كيف ينتقل الماء في النباتات.

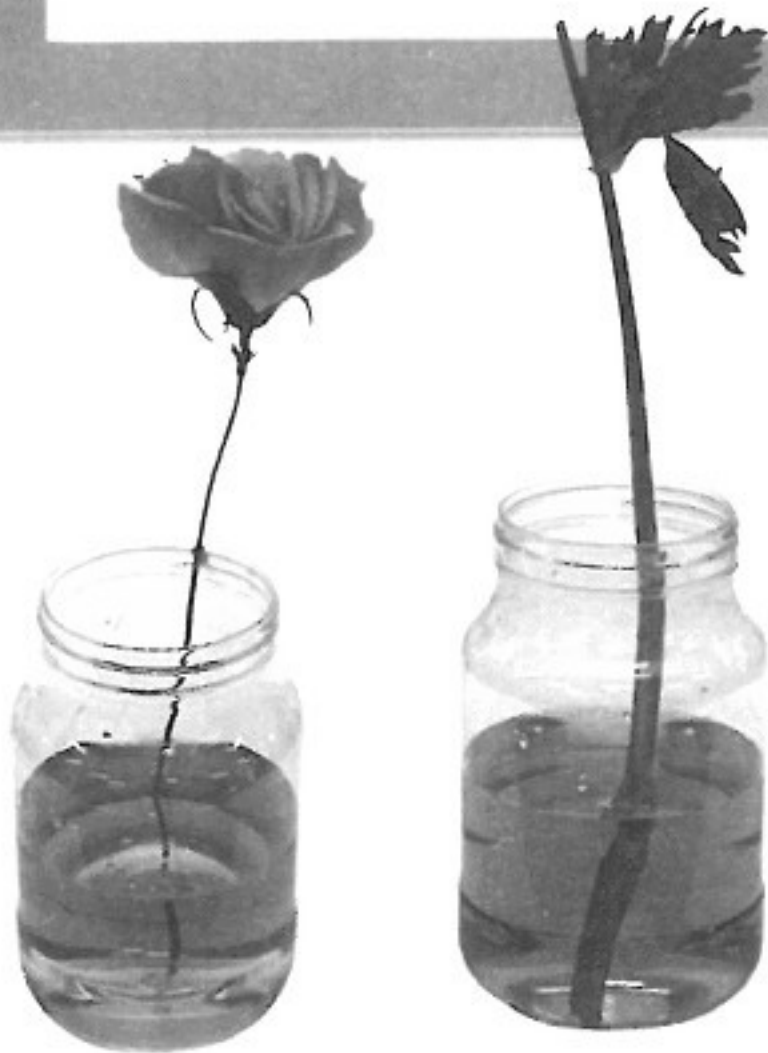
تقوم الجذور بامتصاص الماء ونقلها إلى الساق ثم ينتقل الماء من الساق إلى الأوراق.



أطبق

ألاحظ الآن كيف ينتقل الماء في نباتاتٍ أخرى. أعيدُ المهارة باستخدام نباتٍ آخر (كالورد مثلاً). أسجلُ ملاحظاتي في الجدولِ المبين أدناه. أشاركُ مع زملائي.

ماذا فعلت؟	ماذا لاحظت؟
إضافة صبغة الطعام إلى الماء	يتغير لون الساق تدريجياً
وضع ساق الوردة بعد قص ٣ سم من أسفل الساق في الماء لمدة ٣٠ دقيقة.	يتغير لون الساق تدريجياً من أسفل الساق لأعلى ثم يتغير لون الأوراق.



كَيْفَ أَصْنَفُ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةَ؟

الهدفُ

أستكشفُ كَيْفَ تصنّفُ النَّباتاتُ والحيواناتُ في مجموعاتٍ بناءً على خصائصٍ مختلفةٍ.

الخطواتُ

① أختارُ عشرةَ حيواناتٍ ونباتاتٍ من بيئتي، ثمَّ أعملُ بطاقةً لكلِّ مخلوقٍ حيٍّ أختاره. يمكنُ استخدامُ الصُّورِ المجاورة.

اخترت: الجمل - الحصان - القطة - العصفور - البطة
والدجاجة - الفراولة - المانجو - الفاصولياء - المشمش.

② ألاحظُ. فيمَ تتشابهُ المخلوقاتُ الحيَّةُ التي اخترتها، وفيمَ تختلفُ؟ هلُ للحيوانِ الذي اخترتهُ أجنحةٌ أو منقارٌ أو ذيلٌ؟ هلُ للنَّباتِ الذي اخترتهُ أزهارٌ أو بذورٌ؟ أعملُ جدولاً، وأسجِّلُ خصائصَ كلِّ مخلوقٍ حيٍّ.

➤ أنها جميعاً تحتاج إلى الماء والهواء والغذاء للحصول على الطاقة.

➤ جميع المخلوقات الحية تنمو وتتكاثر وتستجيب لمؤثرات البيئة.

أحتاجُ إلى



• أوراقٍ



• مقصٍّ



• أقلامٍ تلوينٍ



٢ أصنّف. أضع بطاقات المخلوقات التي تحمل خصائص متشابهة في مجموعات. وهذه إحدى طرائق التصنيف التي اعتمدها العلماء لتصنيف النباتات والحيوانات.

الحيوانات					
البطة	الدجاجة	العصفورة	الحصان	القطّة	الجمل
لاتطير	لاتطير	تطير	يأكل الأعشاب	تأكل اللحوم	يأكل الأعشاب
لها جناحان - لها رجلان - لها منقار - لها ذيل وتبيض			له أربع أرجل - يغطي جسمه شعر - تلد وترضع صغارها		

المشمش	البازلاء	المانجو	الفراولة
تؤكل الثمار دون البذور	تؤكل بذوره	تؤكل الثمار دون البذور	تؤكل الثمار والبذور
النبات له جذور وسيقان وأوراق وثمار وزهور وبذور.			

نباتات تؤكل بدون بذورها	نباتات تؤكل ببذورها	الطيور	الثدييات
المانجو - المشمش	الفراولة - الفاصولياء	العصافير - البطة - الدجاجة	الحصان - الجمل - القطّة

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

④ ألاحظُ. أتحصُّ خصائصَ كلِّ مخلوقٍ حيٍّ قمتُ بدراستهِ في كلِّ مجموعةٍ، وأسجِّلُ ملاحظاتي على البطاقة.

- كلاً من الحصان والجمال والقطة ثدييات يغطي جسمها شعر وتلد وترضع صغارها.
- أما العصفورة والدجاجة والبطة فهي تبيض ولها جناحان ومنقار ورجلان.
- الفاصولياء والفراولة نباتات تؤكل ثمارها بالبذور أما المانجو والمشمش فنباتات تؤكل بدون البذور.

⑤ أتوقَّعُ. هل يمكنُ اعتمادُ التصنيفِ السابقِ لمخلوقاتٍ حيَّةٍ أخرى؟ أفكِّرُ في نباتاتٍ وحيواناتٍ أخرى يمكنُ وضعها في كلِّ مجموعةٍ.

نعم، ومن أمثلة ذلك:

- الثدييات: الأسد - الغزال - البقرة - النمر.
- الطيور: الصقر - النسر - الحمامة - البيغاء.
- نباتات تؤكل ببذورها: الكوسة - الخيار - الباذنجان - اللوبيا.
- نباتات لا تؤكل بذورها: التفاح - الخوخ - الكمثرى - البرقوق.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أتعرِّفُ طرائقَ التصنيفِ والخصائصِ التي اعتمدها زملائي، ثم أقارنُ بينها وبينَ خصائصِ المخلوقِ الحيِّ الذي اخترتهُ.

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالٍ عن حيواناتٍ يمكنها الطيران، وأبين كيف تتشابه، وكيف تختلف. أصمم تجربة حول طريقة تصنيفها، وأنفذها.

سؤالي هو: ما أوجه الشبه بين الفراشة وبين العصفورة؟ وما أوجه الاختلاف بينهم؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

➤ ألاحظ خصائص كل من العصفورة والفراشة وأسجل كل منها.

➤ أحدد أوجه الشبه والاختلاف بين العصفورة والفراشة.

نتائجي هي: كل من الفراشة والعصفورة يمتلك جناحان ويطيران.

أوجه الاختلاف:

العصفورة طائر والفراشة حشرة تختلف في تركيب جسمها عن العصفورة.

ملاحظة مخلوق حي

أحتاج إلى

- مجهر
- شريحة محضرة مسبقاً

- ١ الاحظ. أستخدم المجهر لمشاهدة مخلوق حي في شريحة محضرة مسبقاً.
- ٢ أصنف. هل المخلوق الحي الذي شاهدته مكون من خلية واحدة أم من أكثر من خلية؟

يتكون من خلية واحدة، هناك فراغات بين الخلايا.

- ٣ إذا عرفت أن قوة تكبير المجهر الذي أستخدمه غير كافية لمشاهدة خلية بكتيرية واحدة، فما المخلوق الحي الذي شاهدته تحت المجهر؟

(الإجابة حسب ما يقدمه المعلم من شرائح).



كيف نعرف أن دودة الأرض حيوان؟

أتوقع

ما الصفات التي تجعل من دودة الأرض حيواناً؟ أكتب توقعاتي.

تعد دودة الأرض حيواناً إذا تحركت واستجابت للبيئة.

أختبر توقعاتي

1 أخرج دودة الأرض من المربى، وأضعها على منشفة ورقية رطبة، ثم ألاحظ كيف تتحرك. أسجل ملاحظاتي.

دودة الأرض تتحرك فوق المنشفة الورقية.

2 ألاحظ. ألمس بلطف دودة الأرض وألاحظ حركتها. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي. وأعيد الدودة إلى المربى.

تتحرك دودة الأرض بعيداً عند ملامستها.

3 ألاحظ. بعد بضعة أيام، ألاحظ المربى، ما التغيرات التي لاحظتها في بيئة الدودة؟

ألاحظ أن الأوراق الموجودة في المربى أكلتها الديدان.

أحتاج إلى



• أوراق نبات

• دودة أرض حية

• تربة خضبة

• مناشف ورقية

رطبة



الملاحظات

	كيف تتحرك؟
	ماذا يحدث عند لمسها؟
	كيف تتغير بيئة الدودة؟



الخطوة 1

أستخلصُ النتائجَ

③ أتواصلُ. كيفَ استجابتُ دودةُ الأرضِ عندَ لمسِها؟

تحركت بعيداً لتحمي نفسها من مصدر الخطر.

④ أستنتجُ. هل لدودةُ الأرضِ هيكلٌ دعاميٌّ؟ كيفَ أستدلُّ على ذلك؟

لا، ليس لدودة الأرض هيكل عظمي؛ لأنها لا تستطيع مد جسمها أو تقصيره إذا كان لها هيكل عظمي.

⑤ ما صفاتُ دودةِ الأرضِ التي تجعلُها منَ الحيواناتِ؟

تتحرك وتستجيب لتغيرات البيئة.

أستكشفُ أكثرَ

ألاحظُ حيواناتٍ أخرى، هل لها صفاتُ دودةِ الأرضِ نفسها؟

معظم الحيوانات تشترك مع الدودة في بعض الصفات مثل الحركة والغذاء والنمو والاستجابة لتغيرات البيئة ولكن يوجد حيوانات لها عظام وأخرى ليس لها عظام.

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول أنواع الحيوانات التي درستها. كيف تتحرك وتستجيب؟

سؤالي هو: كيف تتحرك الفراشة وتستجيب لمؤثرات البيئة؟

كيف أتوصل إلى الإجابة: **أضع إجابة فرضية:** تتحرك الفراشة بواسطة الجناحين وعندما تتعرض للخطر فإنها تطير مبتعدة عن مصدر الخطر. **أختبر فرضيتي كالتالي:** أقوم بإجراء تجربة كالنشاط السابق على الفراشة وملاحظ الفراشة أثناء تحركها وأثناء تعرضها للخطر.

نتائجي هي: تطير الفراشة بجناحين وعندما تتعرض للخطر فإنها تتحرك مبتعدة عن مصدر الخطر.

حركة قنديل البحر

١ **أعملُ نموذجًا.** أنفخُ بالونًا وأحكمُ إغلاقه بيدي حتى لا يتسرّب منه الهواء ثم أفلته فجأة. يمثلُ البالونُ نموذجًا لتجويّف قنديل البحر.

٢ **أتوقّع ما الذي يحدثُ إذا تركتُ البالونَ حرًا؟**

سيخرج الهواء من البالون ويطير البالون مبتعدًا.

٣ **ألاحظُ.** أتركُ البالونَ، ما الذي أشاهده؟ كيف يوضّحُ هذا النموذجُ حركة قنديل البحر؟

➤ **يتحرك البالون في اتجاه معاكس لاتجاه خروج الهواء.**

➤ **يتحرك قنديل البحر بدفع الماء خلال أجسامها في اتجاه معين مما يدفعها للحركة في**

اتجاه معاكس.



المهارة المطلوبة : التصنيف

تُصنّف الحيوانات في مجموعتين، هما: الحيوانات الفقاريّة؛ والحيوانات اللافقاريّة، وذلك بناءً على وجود عمود فقريّ أو عدم وجوده. وقد صنّف العلماء المخلوقات الحيّة بناءً على الخصائص المشتركة التي تشارك فيها هذه المخلوقات.

وتعتمد إحدى طرائق تصنيف الحيوانات على وجود العمود الفقريّ، أو وفق تماثل وترتيب أجزاء أجسام تلك الحيوانات.

◀ أتعلّم

عندما أُنصّف أضع الأشياء التي تشترك في خصائص معينة في مجموعة واحدة. فالتصنيف طريقة جيدة لتنظيم البيانات، لذا، فإنني أتمكن من تذكّر خصائص بعض المجموعات؛ إذ من الصعب تذكّر خصائص آلاف المجموعات. ومن المهم الاحتفاظ بالملاحظات الجيدة عند التصنيف؛ لأنها تساعدني على معرفة سبب تصنيف الأشياء ضمن مجموعة واحدة، كما تساعدني على تصنيف الأشياء في المستقبل.

◀ أجزّب

أُنصّف الحيوانات بناءً على خاصيّة التماثل. التماثل يعني وجود أجزاء من جسم الحيوان يتشابه مع أجزاء أخرى حول خط أو نقطة مركزية.

فمعظم المخلوقات الحيّة - كالفراش مثلاً - لها تماثل جانبيّ؛ وهذا يعني تشابه جانبيها. أما غيرها من المخلوقات الحيّة - كنجم البحر مثلاً - فلها تماثل شعاعيّ؛ وهذا يعني تمدد أجزاء جسمها من نقطة مركزية في الوسط. أما القليل من الحيوانات فأجسامها عديمة التماثل.

① أنظر إلى صور الحيوانات في الصفحتين، وأبحث عن صور أخرى للحيوانات نفسها.

② أكتب أسماء الحيوانات كلّها على لوحة كما في الشكل المبين على الصفحة التالية.

التركيز على المهارات



قنديل البحر



سلحفاة الصحراء



خنفساء



الخفاش



حيوان الإسفنج الأسطواني



ثعلب

أطبّق

① أدرُسُ البياناتِ التي على اللوحة. وأبيّنُ عددَ الحيواناتِ التي لها تماثلٌ شعاعيٌّ، والحيواناتِ التي لها تماثلٌ جانبيٌّ، والحيواناتِ عديمةُ التماثلِ.

عدد الحيوانات التي لها تماثل جانبي: ٤

عدد الحيوانات التي لها تماثل شعاعي: واحد

عدد الحيوانات التي ليس لها تماثل: واحد

ملاحظاتِي			
لا تماثل	تماثل شعاعي	تماثل جانبي	الحيوان
		✓	الخنفساء
		✓	الثعلب
✓			حيوان الإسفنج الأسطواني
		✓	سلحفاة الصحراء
		✓	الخفاش
	✓		قنديل البحر

② أبحثُ في المجلاتِ أو في الإنترنتِ عن صورٍ لحيواناتٍ وأضيفها إلى لوحتي. يمكنُ أن أعملَ لوحةً جديدةً لأقارنَ بينَ الحيواناتِ.

لدى صور لقط ونجم البحر وعصفور وحيوان الأميبا.

٣ أصنّف الحيوانات التي أضفتها وفقاً لتمائلها.

اسم الحيوان	تمائل جانبي	تمائل شعاعي	عديم التماثل
القط	✓		
العصفور	✓		
نجم البحر		✓	
الأميبا			✓

٤ الآن، أصنّف جميع الحيوانات بطريقة جديدة، وذلك تبعاً للحجم واللون أو أي خاصيةٍ أختارها، ثم أتواصل مع زملائي فيما توصلت إليه من نتائج.

يمكن تصنيف الحيوانات تبعاً للحجم كما يلي:

حيوانات كبيرة الحجم	حيوانات متوسطة الحجم	حيوانات صغيرة الحجم	حيوانات مجهرية
الثعلب	القط	العصفور	الأميبا
	السلحفاة	نجم البحر	
	الخفاش	الخنفساء	
	قنديل البحر		

أحتاج إلى



- صلصال
- قلم رصاص

ما وظيفة العمود الفقري؟

أتوقع

أيهما يستطيع أن يحمل وزناً أكبر: حيوان له عمود فقري أم حيوان ليس له عمود فقري؟ أكتب توقعاتي.

الحيوان الفقري يستطيع أن يحمل وزناً أكبر.



الخطوة ١

أختبر توقعاتي

١ أعمل نموذجاً. أعمل نموذجاً من الصلصال لحيوان له أربع أرجل، وليس له عمود فقري.

٢ أعمل نموذجاً مماثلاً للنموذج الأول مع وجود عمود فقري وتأكد أن النموذج الثاني له حجم وشكل النموذج الأول. يمكن عمل النموذج بوضع الصلصال حول القلم.



الخطوة ٢

٣ ألاحظ. أضع كرات متساوية الحجم من الصلصال على كل نموذج لزيادة وزنه، ما الوزن الإضافي الذي سيتحمّله كل نموذج قبل أن ينهار؟

أستخلص النتائج

٤ أي النموذجين يحمل وزناً أكبر؟

النموذج الذي له عمود فقري يحمل وزناً أكبر.

٥ ما فائدة العمود الفقري للحيوانات التي تعيش على اليابسة؟

العمود الفقري يمكن حيوانات اليابسة ليكون لها جسم قوي لتحمل وزناً أكبر. كما أن الحيوانات الفقارية تنمو أكبر من الحيوانات اللافقارية.

٦ أَسْتَنْتِجُ. ما فوائدُ العمودِ الفقريِّ لحيوانٍ يعيشُ تحتَ الماءِ؟

➤ العمود الفقري يمكن الحيوانات المائية لتنمو بشكل أكبر. لكن معظم وزنها مدعوم بالماء.

➤ الثدييات المائية التي تأتي إلى الأرض يكون لها عمود فقري كبير لدعم وزنها على الأرض.

أستكشف أكثر

أعملُ نموذجًا ثالثًا، مستخدمًا أقلامًا للأرجل والعمود الفقري. كيف يختلفُ النموذجُ الثالثُ عن النموذجين الآخرين؟ ماذا تمثلُ الأقلامُ في الأرجل؟

➤ النموذج الثالث يتحمل وزناً أكبر من كلا النموذجين السابقين.

➤ الأقلام في الأرجل تمثل عظام الساق.

استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ حولَ موادٍ أخرى تستعملُ في عملِ نموذجٍ لأجزاء جسمِ الحيوانِ. سؤالي هو: ما تأثير وجود العظام في أجزاء مختلفة من جسم الحيوان؟

كيف أتوصلُ إلى الإجابة:

أضع فرضيتي: ولتكن أن وجود العظام في أجزاء الجسم المختلفة يزيد من قوة هذه الأجزاء لتحمل وزناً أكبر كما يوفر الحماية لها.

أختبر فرضيتي: بعمل نموذج لحيوان له أربع أرجل من الصلصال وباستخدام شرائح من الأخشاب في عمل عظام أجزاء مختلفة من الجسم مثل عظام الساقين والقدمين. أستخدم كرة صلبة لعمل نموذج الرأس.

نكرر خطوات النشاط السابق وأقارن بين النموذج الأول والنموذج الجديد.

نتائجي هي: العمود الفقري والعظام توفر الدعامة والحماية للحيوان.

طيرانُ الطيورِ

- ① اقيسْ. أقصُّ شريطًا ورقيًا عرضُه ٥ سم، وطولُه ٢٠ سم.
- ② أثبتْ ٢ سم منه بينَ غلافِ الكتابِ والورقةِ الأولى، ثمَّ أغلقْ الكتابَ.
- ③ أمسكْ الكتابَ بحيثُ تكونُ حافتُه الطويلةُ أفقيةً وطرفُ الشريطِ المثنيِّ قربَ فمي وأنفخُ على امتدادِ الشريطِ.

④ ماذا يحدثُ عندما أنفخُ على الشريطِ؟

ترتفع الورقة لأعلى وتهبط لأسفل.

- ⑤ استنتجْ. شكّلْ جناحَ الطائرِ والطائرةِ متشابهانِ، فكلاهما يسمحُ بمرورِ الهواءِ على السطحِ العلويِّ أكثرَ من السطحِ السفليِّ. كيفَ يساعدُ ذلكَ الطائرَ على الطيرانِ؟

الهواء المتولد على الجناح يولد قوة رفع تحافظ على الطائر من السقوط.



أحتاجُ إلى



- ورقٍ تنشيفٍ
- دودة الأرض
- عدسة مكبرة
- مصباح يدوي

كيف تستجيب دودة الأرض للضوء؟

أكوّنُ فرضيةً

كيف تستجيب دودة الأرض للضوء؟

تتحرك دودة الأرض مبتعدة عن الضوء.

أكتبُ فرضيةً.

- ١ أضعُ برفقٍ دودة الأرض فوق ورقةٍ تنشيفٍ رطبةٍ.
- ٢ ألاحظُ. أستخدمُ العدسة المكبرة لمشاهدتها لبعضٍ دقائقٍ. ماذا تفعلُ؟ هل تبقى ساكنةً في مكانها أم تتحركُ؟ أسجلُ ملاحظاتي. تتحرك الدودة حول ورقة التنشيف الرطبة وتستجيب للضوء.
- ٣ أسلطُ ضوء المصباح اليدوي على الدودة لبضع دقائقٍ. أراقب استجابة الدودة. أسجلُ ملاحظاتي في جدولٍ.
- ٤ أعيدُ الخطوة (٣) ثلاث مراتٍ أخرى، وأسجلُ ملاحظاتي.

الخطوة ١



أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسرُ البياناتِ. هلِ النتائجُ التي حصلتُ عليها تدعمُ فرضيتي؟ ماذا حدثَ لدودةِ الأرضِ عندَ تعرُّضها للضوءِ؟

نعم، فقد تحركت الدودة مبتعدة عن الضوء.

٦ كيفَ يمكنُ أن تحسَّ دودةُ الأرضِ بالضوءِ؟

يمكن أن تحس دودة الأرض بالضوء عن طريق الجهاز العصبي وتتأثر بالضوء من خلال الأعصاب المنتشرة في جلدها.

استكشف أكثر

هل يمكنُ أن تحسَّ دودةُ الأرضِ بالضوءِ وهي في باطنِ الأرضِ؟ أضعُ فرضيةً وأصمِّمُ تجربةً لاختبارها.

أضعُ فرضيتي: تشعر الدودة بالضوء وهي في باطن الأرض.

أضعُ خطتي: أقوم بتغطية دودة الأرض بالتربة ثم أسلط ضوء المصباح على التربة التي

فوقها وألاحظ استجابة الدودة للضوء وهي أسفل التربة.

أستنتج أن: الدودة تشعر بالضوء وهي في باطن الأرض.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في كيفية استجابة دودة الأرض للتغير في بيئتها، وأكتبُ سؤالاً حول هذا الموضوع ثم اصممُ تجربةً وأنفذها للإجابة عن سؤالِي.

سؤالِي هو: **كيف تكون استجابة دودة الأرض عند حركتها على ورقة تنشيف جافة؟**

كيف أتوصلُ إلى الإجابة:

أكون فرضية: تتحرك الدودة مبتعدة عن ورقة التنشيف الجافة.

أضع خطة: أحتفظ بجزء جاف من المنشفة الورقية والجزء الآخر يكون رطب ثم أضع

الدودة على الجزء الجاف وألاحظ استجابة الدودة.

أكرر هذا الفعل عدة مرات وأسجل ملاحظاتي في كل مرة.

نتائجِي هي:

تتحرك الدودة مبتعدة عن الجزء الجاف من ورقة التنشيف في كل مرة. يجب أن تعيش

الدودة في بيئة رطبة.

نموذج رئة

أحتاج إلى

- بالون عدد ٢
- قارورة بلاستيكية
- ماصة عصير
- رباط مطاطي
- شريط لاصق
- صلصال

- ١ يقوم معلّمِي بقصّ الجزء السفليّ من قارورة بلاستيكية. وأقومُ بتثبيت بالون أسفلها، كما في الشكل المجاور.
- ٢ أدخل طرف الماصّة داخل البالون، ثمّ أربطُ بإحكامٍ عنقُ البالون مع الماصّة برباطٍ مطاطيٍّ.
- ٣ أدخل الماصّة والبالون داخل القارورة من أعلى، وأثبتهما بقطعةٍ من الصلصال. بحيثُ يكونُ البالون والماصةُ معلّقين داخل القارورة.

- ٤ **أعملُ نموذجًا. أدفعُ وأسحبُ البالون المثبت أسفل القارورة. ماذا يحدث؟**

ينفخ ويفرغ البالون في القارورة من الهواء عند دفع البالون المثبت أسفل القارورة إلى أعلى وسحبه إلى أسفل.

- ٥ **أستنتج. الحجاب الحاجز عضلة تعمل على انتفاخ الرئة. أيّ جزءٍ من النموذج يمثل الحجاب الحاجز؟ هل يبيّن النموذج آلية عمل الرئة؟**

يمثل البالون المثبت أسفل القارورة الحجاب الحاجز. النموذج يبين آلية عمل الرئة فإثناء الشهيق ينقبض الحجاب الحاجز ويهبط إلى أسفل فيتسبب في اتساع القفص الصدري ويسبب دخول الهواء إلى الرئتين وأثناء الزفير يرتفع الحجاب الحاجز ويقوم بإخراج الهواء.



أحتاج إلى



- عيدان خشبية
- صمغ
- ورق لاصق
- مقص
- وعاء من الألومنيوم
- ماء

استقصاء مبني

كيف تساعد الأرجل الطيور على التنقل في الماء؟

أكوّن فرضية

تستطيع الطيور أن تنتقل من مكان إلى آخر عن طريق الماء، أو سيراً على الأرض، أو طيراً في الهواء. كيف تساعد أرجل الطيور على السباحة في الماء؟ اكتب فرضيتك.

ابدأ بـ "إذا كان للطيور أرجل لها غشاء جلدي بين الأصابع فإنها ستتمكن من السباحة جيداً في الماء."

اختبر فرضيتي

1. اعمل نموذجاً أرتب ثلاثة عيدان على شكل مروحة، ثم ألصقها معاً بالصمغ. هذا الشكل يمثل هيكل (قدم الطائر).



أعمل كالعنقاء

- 1 اتبع الخطوات السابقة لعمل قدم الطائر الثانية.
- 2 أغط القدم الأولى للطائر بورق لمع أو لاصق، ثم اقطع الورق بحجمه الصحيح من حول قدم الطائر، واترك القدم الثانية دون غطاء.
- 3 لاحظ. جر كل قدم عبر حوض الماء ببطء عدّة مرات، ثم لاحظ كمّيّة الماء التي دفعت جانبًا كل مرّة، وسجل ملاحظتك.

القدم الأولى تدفع كمية ماء أكبر وتسير بطريقة أسهل أثناء جرها عبر حوض الماء، أما القدم الثانية غير المغطاة بالورق تدفع كمية ماء أقل، كما أنها تسير بطريقة أكثر صعوبة أثناء جرها عبر حوض الماء.

استخلص النتائج

- 4 افسر البيانات. أي القدمين تحرك كمّيّة أكبر من الماء؟
القدم الأول المغطى بورق لاصق.

- 5 استنتج. أي النموذجين اللذين صممتهما يمثل قدم الطائر أكثر؟
النموذج الأول المغطى بالورق الذي يمثل الغشاء الجلدي بين الأصابع.



استقصاء موجه

كيف تساعد الأسنان الحيوانات على الأكل؟

تكوين الفرضية

لدى العديد من الحيوانات أسنان أمامية تختلف عن الأسنان الخلفية. كيف يساعد شكل الأسنان الحيوانات على تناول أنواع مختلفة من الطعام؟ اكتب فرضية.

إذا كان شكل الأسنان حاد وقوي فإنها تمكن الحيوانات من أكل اللحوم، أما إذا كانت الأسنان مسطحة فإنها تصلح لأكل الأعشاب.

اختبار الفرضية

اكتب خطة توضح فيها كيف تختلف أشكال أسنان الحيوانات التي تستخدمها في تناول طعامها، بحسب نوع الطعام. اختر أنواع الطعام التي يمكن أن تأكلها الحيوانات من الجوز والذرة واللحم والبطيخ. اكتب الخطوات التي ستبناها، وسجل نتائجك وملاحظاتك.

أقوم بمضغ الأطعمة المختلفة (الجوز والذرة واللحم والبطيخ) وألاحظ في كل مرة أي نوع من الأسنان استخدمه أثناء مضغ كل نوع من الطعام.

استخلاص النتائج

ما الذي تستنتجه من تنوع واختلاف أشكال الأسنان؟ حدد شكل الأسنان بحسب نوع الطعام الذي تتناوله الحيوانات.

نستخلص أن شكل أسنان الحيوانات يتوقف على طبيعة غذائها فتكون الأسنان مسطحة لأكل الأعشاب وتكون حادة لأكل اللحوم. وتستخدم الأسنان الأمامية والأنياب لتقطيع الطعام أما الأسنان الخلفية تستخدم لطحن الطعام.

استقصاء مفتوح

هل هناك أسئلة أخرى عن تكيف الحيوانات؟ صمم تجربة تجيب فيها عن أحد أسئلتك. اكتب الخطوات، بحيث تتمكن مجموعة أخرى من تتبع خطواتك.





سؤالي هو: كيف تستطيع الطيور التكيف مع بيئتها؟

كيف أتوصل إلى الإجابة: أجمع مجموعة من صور الحيوانات وأجمع معلومات عن غذائها وكيفية حركاتها وألاحظ تركيب أجزاء جسم هذه الطيور.

نتائجي هي: للطيور أجنحة قوية تساعد على الطيران ولها منقار رفيع لالتقاط الحبوب، أما الطيور الآكلة للحوم مثل النسر فتتميز بأن لها مخالب قوية ومنقار حاد قوي.

ماذا يمكن أن أجد في بيئتي؟

أحتاج إلى

- 
- 
- 
- 
- شريط قياسٍ متريٍّ
- عدسةٍ مكبرةٍ
- ٤ مساميرٍ كبيرةٍ
- كرةٍ من الصوفِ

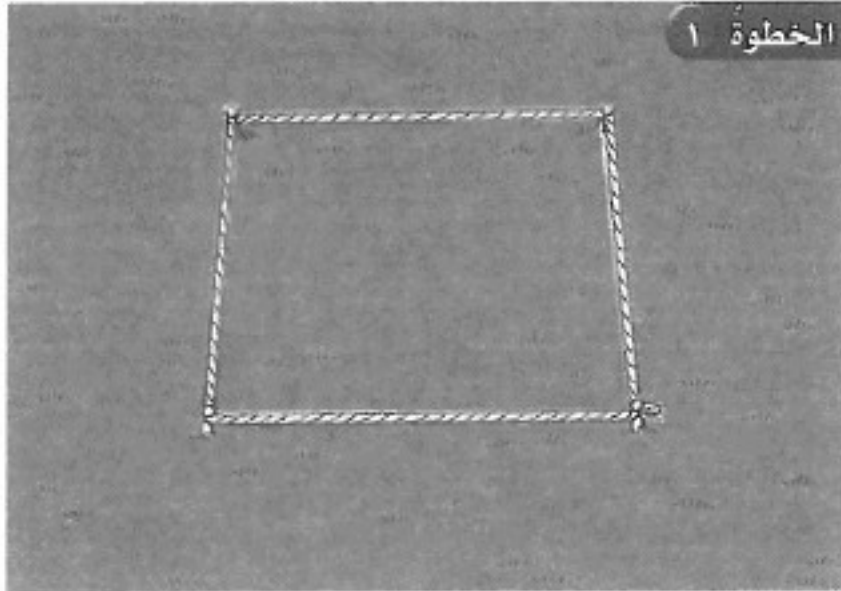
أتوقعُ

ما المخلوقاتُ الحيَّةُ والأشياءُ غيرُ الحيَّةِ التي أتوقعُ وجودها في بيئتي؟ أكتبُ توقعي.

المخلوقاتُ الحيَّةُ هي: الطيور - الحشرات - النباتات.
الأشياءُ غيرُ الحيَّةِ هي: الصخور - التربة - الماء.

أختبرُ توقعاتي.

١ أقيسُ أختارُ من بيئتي منطقةً مساحتها مترٌ مربعٌ، ثمَّ أحددها باستخدام الخيوطِ والمساميرِ الأربعة، كما هو موضَّحُ في الشكلِ المجاورِ.



الخطوة ١

٢ ألاحظُ المخلوقاتِ الحيَّةِ والأشياءَ غيرَ الحيَّةِ الموجودةَ في المربعِ، باستعمالِ العدسةِ المكبرةِ.

٣ أعملُ جدولَ بياناتٍ، وأسجِّلُ فيه ما شاهدتهُ من مخلوقاتٍ حيَّةٍ وأشياءَ غيرِ حيَّةٍ.

٤ أعرِّضُ ما وجدتهُ على زملائي، وأقارنهُ بما وجدتهُ كلُّ منهم.



الخطوة ٢

المخلوقاتُ الحيَّةُ	الأشياءُ غيرُ الحيَّةِ

أستخلصُ النتائجَ

٥ أصفُ ما كم نوعاً من المخلوقاتِ الحيةِ شاهدتها؟ وما الأشياءُ غيرُ الحيةِ التي شاهدتها؟

المخلوقات الحية التي شاهدتها هي: الطيور - الحشرات - النباتات.

الأشياء غير الحية: الصخور - التربة - الماء.

٦ هل ما شاهدته يتفق مع توقعي؟

نعم يتفق ما شاهدته مع توقعاتي.

٧ فيم تشابهت مشاهداتي مع مشاهدات زملائي؟ وفيم اختلفت؟

أستكشفُ أكثرَ

هل أتوقعُ أن أحصلَ على النتائجِ نفسها إذا اخترتُ متراً مربعاً آخرَ في البيئةِ نفسها؟ أجربُ. ثم أقارنُ بينَ النتائجِ التي حصلتُ عليها في الحاليتين. وكذلك أقارنُ بينَ نتائجي والنتائجِ التي حصلَ عليها زملائي.

نعم، أكرر نفس التجربة على مساحة أخرى من نفس البيئة وأسجل ملاحظاتي واستنتاجي.

استقصاء مفتوح

أفكر في المخلوقات الحية في البيئة التي اخترتها، وعلاقة بعضها ببعض، وأكتب سؤالاً حول هذا الموضوع، ثم أصمم تجربة وأنفذها للإجابة عن سؤالتي.

سؤالي هو: **كيف تتفاعل الحشرات مع بيئتها؟**

كيف أتوصل إلى الإجابة:

أختار حشرة مثل النملة وأكون فرضيتي.

تتحرك النملة نهاراً لتحصل على غذائها من بقايا النباتات والحيوانات الميتة في التربة ثم تعود إلى جحورها ليلاً.

أضع خطتي: أحضر صندوق به كمية من التربة وبها بعض الصخور وبقايا النباتات.

أضع نملة في الصندوق وأتابعها على مدار اليوم كيف تتفاعل مع البيئة وأسجل ملاحظاتي.

نتائجي هي: تتفاعل النملة مع البيئة بمكوناتها لتحصل على غذائها ومسكنها.

تربة المناطق الحيوية

أحتاج إلى

- عينات تربة ٣
- أصيص ٣
- صينية ٣
- ساعة وقف ١

- ١ الاحظ. أفحص ثلاث عيّناتٍ من التُّربة، وأسجّل ملاحظاتي في جدولٍ

رقمُ عينةِ التربةِ	الوقتُ	كميةُ الماءِ
١		
٢		
٣		



- ٢ أضعُ كلَّ نوعٍ من التُّربةِ في أصيصٍ، وأرقّمها ١، ٢، ٣.
- ٣ أطلبُ إلى زميلي أن يضعَ أصيصًا في صينيّة، وأسكبُ ١٢٠ مل من الماءِ في الأصيصِ.
- ٤ أقيس. أسجّلُ الزَّمنَ اللازمَ لتصريفِ الماءِ من الأصيصِ، ثمَّ أحسبُ كمّيّةَ الماءِ التي صرّفتُ، وأكرّرُ هذه الخطوةَ معَ عيّناتِ التُّربةِ الأخرى.
- ٥ استنتج. أيُّ أنواعِ التُّربةِ احتفظتُ بأكبرِ كمّيّةٍ من الماءِ.

التربة الطينية تحتفظ بأكبر كمية من الماء.

مهارة الاستقصاء: التوقع

أحتاج إلى

- علبتان من الحليب
- كأس قياس
- تربة
- ١٠ بذور من الفاصولياء
- ماء
- قفازات
- مخبر مدرج
- خل
- ملون طعام

يستخدم العلماء ما يعرفونه حول موضوع ما لتخطيط تجاربهم. فأنا أعرف أن النباتات تحتاج إلى الهواء، والتراب، والضوء، والماء. إن معرفتي المعلومات تساعدني على استقصاء النباتات وحاجاتها، كما يمكنني توقع ما يحدث في أثناء التجربة.

أتعلم

عندما أتوقع فإنني أتبين النتائج المحتملة لحدث أو تجربة، إذن فأنا أبني تقريري حول ما أعرفه من قبل. أولاً أنا أخبركم بما أفكر أنه سيحدث، ثم أجري تجربتي. وأخيراً أقوم بتحليل نتائجي لتحديد ما إذا كان توقعي صحيحاً.

أجرب

هل أتوقع أن تنمو البذور في التربة الملوثة؟ أستخدم ما تعلمته حول النباتات والأنظمة البيئية لصياغة توقعي. أكتب توقعي، ثم أنفذ تجربة لمعرفة ما إذا كان توقعي صحيحاً.

أتوقع أن لا تنمو البذور بشكل جيد في التربة الملوثة.

- 1 أكتب الحرف (أ) على إحدى علب الكرتون وأكتب الحرف (ب) على العلبة الثانية، ثم أفرغ في كل علبة كأساً واحدة من التربة، وأضع في كل علبة ٥ حبات فاصولياء على العمق نفسه تحت سطح التربة، ثم أسقي التربة حتى تصبح رطبة.



١ أحذر. ارتدي قفازات السلامة، ثم أقيس ٨٠ مل من الخل في كأس القياس، وأضع ٥ نقاط من ملون الطعام الأحمر في الخل، بحذر أصب السائل في علبة الكرتون (ب).

٢ أضع علتي الكرتون بالقرب من نافذة تدخلها الشمس، ثم أضيف الكمية نفسها من الماء إلى كل علبة كرتون كل ٣ - ٢ أيام. وألاحظ العلبتين بعد يومين و٧ أيام و١٠ أيام، وأكتب ملاحظاتي على لوحة، كما في الشكل أدناه.

علبة الكرتون (ب)	
التوقع: لا تنمو البذور بشكل جيد	
اليوم	الملاحظات
١	لا يظهر تغير على البذور.
٢	لم تنمو البذور.
٧	نمت البذور ولكن بشكل أقل من البذور في العلبة (أ) وتسرب اللون الأحمر إلى البذور مع الماء.
١٠	لم يتحسن نمو البذور كثيرًا.

علبة الكرتون (أ)	
اليوم	التوقع: تنمو البذور بشكل جيد
اليوم	الملاحظات
١	لا يظهر تغير على البذور
٢	تبدأ البذور في النمو
٧	تنمو البذور ويظهر الساق والجذر
١٠	يزداد النمو بشكل طبيعي

❶ في أيّ العلبتين نمت البذور بشكل أفضل؟ أقرن نتائجك بتوقعي. هل كان توقعي صحيحاً؟

نمت البذور بشكل أفضل في العلبه (أ). نعم كان التوقع صحيحاً.

❷ تمثل علبه الكرتون (ب) تربه ملوثة. استخدم الملعقة لحفر التربه في علبه الكرتون (ب). هل ما زلت أرى ملون الطعام؟ علام يدلني ذلك على التلوث؟

لم يعد اللون الأحمر واضحاً في التربة وهذا يدل على أنه تسرب إلى النبات مع امتصاص النبات للماء من التربة وهذا يؤكد أن ملوثات التربة تتسرب إلى النبات عن طريق الجذور وتلوته.

◀ أطبق

لقد تعلمت الآن كيف أفكر كما يفكر العلماء، أكتب توقعاً آخر. ماذا أتوقع أن يكون تأثير زيادة كميات الماء في نمو النبات؟ أصمم تجربة أتوصل فيها إلى ما إذا كان توقعي صحيحاً أم لا.

عند زيادة كميات الماء فإن النبات لا ينمو بشكل جيد.

يمكن إعادة التجربة السابقة ولكن مع وضع ضعف كمية المياه في أحد العلبتين وألاحظ الفرق في النمو مع عدم استخدام الخل وملون الطعام في العلبه الثانية.

ما مقدار الطاقة التي تستهلكها المخلوقات الحية؟

الهدف

عمل نموذج يوضح انتقال الطاقة من مخلوق حي إلى آخر في النظام البيئي.

الخطوات

١. أعمل في مجموعة مكونة من أربعة طلاب، وأكتب على البطاقات الكلمات التالية: الشمس، نبات، آكل النبات، آكل اللحوم (كما في الشكل).

٢. أقيس. أقص شريطاً من ورق التجليد بطول متر، ليمثل كمية الطاقة التي يستخدمها المخلوق الحي، وأضع علامة عند كل ١٠ سم على طول الشريط.

٣. أعمل نموذجاً. يأخذ كل طالب بطاقة. يمرر الطالب الذي يحمل بطاقة (الشمس) شريط الطاقة كاملاً إلى الطالب الذي يحمل بطاقة (النبات).

٤. يقوم الطالب الذي يحمل بطاقة (النبات) بقطع ١٠ سم من الشريط، ويعطيه الطالب الذي يحمل بطاقة (آكل النبات)، ويُبقى الجزء الأكبر من شريط الطاقة لديه.

٥. يقوم الطالب الذي يحمل بطاقة (آكل النبات) بقطع ١ سم من شريط الطاقة، ويمرره إلى الطالب الذي يحمل بطاقة (آكل اللحوم) ويُبقى الجزء الأكبر من شريط الطاقة لديه.

أحتاج إلى



- قلم تخطيط
- مقص
- بطاقات
- متر خشبي
- ورق تجليد



الخطوة ٤

أستخلصُ النتائجَ

٦ أستننتجُ. لماذا يُقطعُ شريطُ الطَّاقةِ قبلَ تمريره؟

إشارة إلى أن الطاقة تستهلك أثناء انتقالها من الشمس إلى النبات ثم من النبات إلى آكلات العشب ومن آكلات العشب إلى آكلات اللحوم.

٧ أستخدمُ الأرقامَ. ما كميَّةُ الطَّاقةِ المتبقِّيَّةِ لآكلِ اللُّحومِ مقارنةً بالنباتِ وبآكلِ النباتِ؟

كمية أقل من الطاقة متاحة لآكل اللحوم مقارنة بالنبات وبآكل النبات؛ وذلك لأن معظم الطاقة يستهلك من قبل النبات وآكل النبات.

أستكشفُ أكثرَ

ما الذي أتوقَّعُ حدوثه إذا لم يصنع النباتُ الغذاءَ؟ أصمُّ تجربةٌ لأستكشفَ ذلكَ.

إذا لم يصنع النباتُ غذائه سيموت النباتُ وبدون النبات لا يستطيع أي مخلوق حي آخر البقاء حياً.

أعيد التجربة السابقة على أن النبات لا يستطيع تصنيع غذائه.

النتائج: تموت النباتات والمخلوقات الحية الأخرى.

استقصاء مفتوح

كيف تعتمد المخلوقات الحية بعضها على بعض، أفكر في سؤال حول ذلك، ثم أضع خطة، وأنفذ تجربة للإجابة عن سؤالي.

سؤالي هو: ما الذي يحدث إذا ماتت آكلات الأعشاب؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

- أضع فرضية ولتكن. (أنه إذا ماتت آكلات العشب فإنه تزداد أعداد النباتات زيادة ضخمة وتموت آكلات اللحوم).
- أعيد التجربة السابقة وألاحظ العلاقة بين آكلات العشب و آكلات اللحوم والنبات.
- أعيد التجربة مع استبعاد آكلات الأعشاب من السلسلة وأستنتج ماذا يحدث لكل من النباتات والحيوانات آكلة اللحوم.

نتائجي هي:

- عند موت آكلات النبات تزداد النباتات زيادة ضخمة وتموت آكلات اللحوم مما يخل بالتوازن البيئي.
- تعتمد المخلوقات الحية على بعضها في الحصول على الطاقة اللازمة للنمو من خلال الغذاء.

المحلات

احتاج إلى

- قطعة خبز
- شريحة طماطم
- شريحة تفاح
- شريحة بطاطس
- ٤ أكياس بلاستيكية قابلة للغلق



١ أبلل أربعة أنواع من الأطعمة بالماء، وأضع كلًا منها في كيس بلاستيكي.

٢ أغلق الأكياس وأضعها في مكان دافئ ومظلم. لا أفتح الأكياس، بعد إغلاقها.

٣ ألاحظ الأكياس كل يوم، وأسجل ملاحظاتي في جدول.

اليوم الثالث	اليوم الثاني	اليوم الأول	
			الكيس الأول
			الكيس الثاني
			الكيس الثالث
			الكيس الرابع

٤ أتواصل كيف تغيرت الأطعمة؟ وماذا حدث؟

يتحلل الغذاء وتنمو البكتريا أو العفن على الغذاء.

أحتاج إلى



- أصيصين فيهما نباتان متماثلان
- ملح طعام
- ماء



كيف يؤثر تغيير النظام البيئي في المخلوقات الحية؟

أتوقع

ما تأثير تغيير خصائص التربة في النباتات المزروعة فيها؟ أكتب توقعي على النحو التالي "إذا تغيرت خصائص التربة في النظام البيئي فإن النباتات المزروعة فيها قد يتأثر نموها بتلك التغيرات".

أختبر توقعي

- 1 أضع نبتين متماثلتين في أصيصين متماثلين قرب النافذة.
- 2 استخدم المتغيرات أضيف إلى سطح التربة في أحد الأصيصين ١٠٠ جرام من ملح الطعام، وأترك الآخر من دون إضافة الملح.
- 3 أروي النبتتين بكميات متساوية من الماء مدة ٤ أيام.
- 4 ألاحظ التغيرات التي تطرأ على شكل أوراق النبات ولونها في كل يوم، وأسجل ملاحظاتي في الجدول.

النبات في تربة مالحة		النبات في تربة غير مالحة		
لون الورقة	شكل الورقة	لون الورقة	شكل الورقة	اليوم
يبهت اللون الأخضر	لم تتأثر بشكل واضح	أخضر	تنمو الورقة	الأول
تميل إلى اللون الأصفر قليلاً	تبدأ الورقة في الذبول قليلاً	أخضر	تستمر الورقة في النمو	الثاني
يزداد اصفرار الورقة	يظهر الذبول على الورقة	أخضر	تستمر الورقة في النمو	الثالث
تصبح أكثر اصفراراً	يزداد ذبول الورقة	أخضر	الورقة بحالة جيدة	الرابع

أستخلصُ النتائجَ

٥ أقارن. ما الفرقُ بينَ أوراقِ كلِّ نباتٍ من حيثِ الشكلِ واللونِ؟

النبات الذي أُضيفَ إلى تربته ملح الطعام أوراقه تذبل ولونها يميل إلى الإصفرار، أما النبات الآخر فينمو بشكل طبيعي وأوراقه خضراء.

٦ أستنتج. هل تأثرت النباتات بالتغيرات التي طرأت على خصائص التربة في النظام البيئي؟

نعم تأثرت.

أستكشفُ أكثرَ

هل يمكنُ أن يؤثرَ تغييرُ خصائصِ التربة في الحيوانات التي تعيش في النظام البيئي؟ أكتبُ توقعي، وأصممُ تجربةً لاختباره وأنفذها.

نعم يؤثر؛ لأن تغير خصائص التربة يؤثر في نباتات هذه التربة وبالتالي يؤثر على الحيوانات التي تتغذى على هذه النباتات. يمكن أن أختبر هذه الفرضية بإجراء نفس خطوات التجربة السابقة مع النباتات في صندوقين وأضع في كل صندوق دودة قز التي تتغذى على أوراق النباتات وألاحظ دودة القز في كل صندوق.

استقصاء مفتوح

كيف يتأثر النظام البيئي إذا حدث تغيير ضار لبعض أنواع الفرائس، ومفيداً لأنواع أخرى منها؟ أكتب سؤالاً حول هذا الموضوع، ثم أصمم تجربة للإجابة عن سؤالتي.

سؤالتي هو:

كيف يتأثر النظام البيئي إذا قلت السحالي لضرر أصابها وزادت أعداد اليرقات في النظام البيئي؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

وذلك بكتابة أسماء السلسلة الغذائية التالية على بطاقات: نبات الشوك – يرقة – سرعوف – سحالي – بومة ونشارك أنا وزملائي في تمثيل هذه السلسلة الغذائية ثم أقوم باستبعاد البطاقات المكتوب عليها السحالي وزيادة عدد البطاقات المكتوب عليها اليرقات وأستنتج ما يحدث.

نتائجي هي:

عندما تقل عدد السحالي فإن ذلك يؤثر على البوم وقد يقلل عددها ويموت بعضها لفقدانه مصدر من مصادر غذائه، أما بزيادة عدد اليرقات فهذا قد يؤثر على أعداد نبات الشوك فيقل عدده في البيئية. ولذلك يتأثر النظام البيئي بهذا التغيير.

تماسك التربة

أحتاج إلى

- أصيص فيه نبات
- أصيص
- تراب

- ١ أحضر أصيصاً مزروعاً فيه نبات، ثم أحضر أصيصاً مماثلاً وأملؤه بالتراب.
- ٢ أقيس. أفرغ محتويات كل من الأصيصين، وأسجل الزمن الذي استغرقته في تفريغ كل أصيص تماماً.

٣ أيهما استغرق وقتاً أطول في تفريغه؟ ما سبب ذلك؟

يستغرق الأصيص المزروع فيه نبات وقتاً أكبر؛ لأن النبات يتمسك بالتراب ويجعل من الصعب أن يتم تفريغه مقارنة بالأصيص الآخر.

٤ استنتج. كيف تساعد النباتات في المحافظة على التربة؟

تثبت النباتات التربة وتساعد على تماسكها وتجعل من الصعب انجرافها.



أحتاج إلى



- صخور مختلفة
- عدسة مكبرة

ما الذي يجعل الصخور تختلف بعضها عن بعض؟

أتوقع

أستكشف خصائص صخور مختلفة

أختبر توقعاتي

1 أفحص كل صخر. ما لونه؟ وما شكله؟ وما ملمسه؟



الخطوة 1

2 اتواصل. أعمل جدولاً لتسجيل ملاحظاتي.

الصخر	اللون	الشكل	الملمس
1			
2			
3			
4			



الخطوة 2

3 ألاحظ. أختار صخرًا متعدد الألوان، ثم أختار لونًا من

الصخر نفسه وأستعين بالعدسة المكبرة للمقارنة بين

الحبيبات التي لها هذا اللون. هل هذه الأجزاء لامعة أم

معتمة؟ خشنة أم ناعمة؟ أسجل ملاحظاتي في الجدول.

4 أختار لونًا آخر في الصخر نفسه. كيف يمكن مقارنة الحبيبات الملونة الأخرى مع هذا اللون؟

أستخلصُ النتائجَ

٥ أَسْتَنْتِجُ. هلِ الأجزاءُ الملَوَّنةُ في الصخرِ نفسه مكوَّنةٌ منَ المادَّةِ نفسها أم أنها مختلفةٌ؟ أوضِّحْ إجابتي؟

الأجزاء الملونة من الصخور مكونة من مواد مختلفة وكل جزء له خصائص مختلفة عن باقي الأجزاء الأخرى.

٦ ما الذي يجعلُ هذه الصُّخُورَ مختلفاً بعضها عن بعضٍ؟

بسبب اختلاف المعادن المكونة لهذه الصخور فكل معدن خصائصه المميزة له.

أستكشفُ أكثرَ

أختارُ إحدى الصُّخُورِ. كيفَ يمكنُ تعرُّفها، ومعرفةُ مكوَّنها؟ أبحثُ في ذلك، ثمَّ أسجِّلُ ما توصلتُ إليه.

➤ يمكن أن أبحث من خلال المراجع أو الإنترنت عن صخور وخصائصها الفيزيائية.

➤ أقارن الخصائص الفيزيائية للصخر بخصائص مواد معروفة حتى أستطيع معرفة

مكونات الصخر.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في طريقةٍ أخرى لتصنيفِ الصّخورِ مستخدماً بعضَ الموادِّ المتوافرةِ في غُرْفَةِ الصّفِّ. أطوّرُ مقياساً وأستخدمُهُ لتصنيفِ الصّخورِ، وأوضِّحُ نتائجي.

سؤالِي هو: كيف يمكن تصنيف الصخور حسب عدد المعادن المكون منها الصخر؟

كيف أتوصلُ إلى الإجابة:

أضع فرضية:

أنه يمكن تصنيف الصخور حسب عدد المعادن التي تحتويها تبعاً لعدد الألوان التي تحتويه كل صخرة.

وذلك باستخدام العدسة المكبرة وفحص عدد من الصخور وعدد الألوان التي تحتويها كل صخرة.

نتائجي هي:

تختلف الصخور عن بعضها في عدد المعادن التي تحتويه كل صخرة فبعض الصخور تتكون من معدن واحد وبعضها يتكون من معدنين وبعضها يتكون من معادن متعددة.

أحتاج إلى

- قطعة من البازلت الفقاعي
- قطعة جرانيت
- وعاء
- ماء

ملاحظة الصخور النارية

- 1 أحصل على قطعتين من البازلت الفقاعي (الخفاف) والجرانيت. أقرن بين الصخرين من حيث الحجم والوزن؟
الخفاف أقل وزناً من الجرانيت.

- 2 أتوقع. هل يطفو الصخران على سطح الماء؟ أوضح ذلك..

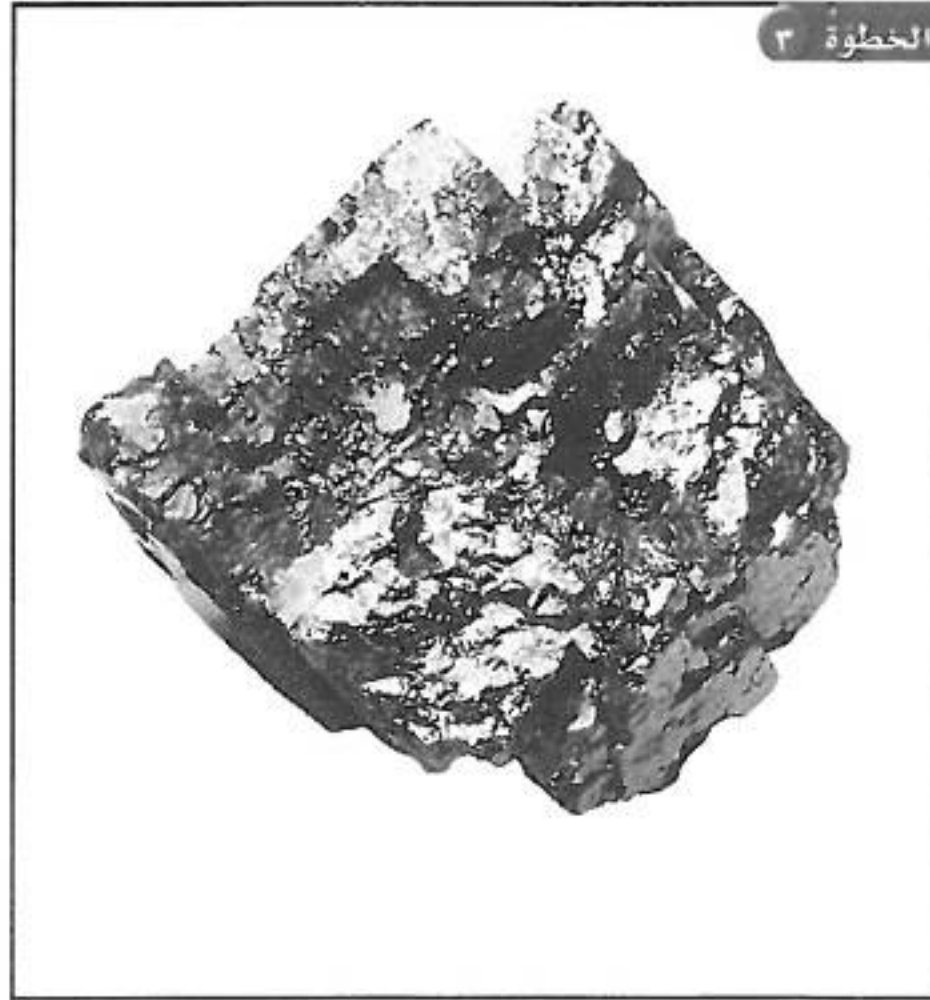
لا، بل يطفو الخفاف وينغمر الجرانيت؛ لأن الخفاف الأقل وزناً.

- 3 أضع الصخرين في الماء. ماذا يحدث؟

يطفو صخر الخفاف بينما ينغمر صخر الجرانيت.

- 4 أستنتج. ما الخاصية التي تحدّد إمكانية الطفو أو الانغمار للصخرين؟

احتواء الخفاف على مسام تحتفظ بالهواء فتساعد على طفوه، أما الجرانيت فلا يحتوي على هذه الفجوات.



مهارة الاستقصاء: التواصل

أحتاج إلى

- صلصال
- صينية
- مسطرة
- لوح خشبي

تحتوي الصخور المتحوّلة على الكثير من الحبيبات المعدنية. وبملاحظة هذه المعادن، يخبرنا العلماء بما يحوّل نوع أحد إلى الآخر. إنهم يعملون النموذج ليبيّنوا كيف يتغيّر حجم المعادن وشكلها. وأنا أتواصل لأخبر الآخرين عن نتائجي.

أتعلم

عندما أتواصل فأنا أشارك الآخرين بالمعلومات. وفي العلوم يجب أن أكون أكثر وضوحاً حول نتائجي، لذا سيدرك الناس ما عملته وما توصلت إليه. إن التواصل بأكثر من طريقة يعدّ من الأفكار الجيدة؛ إذ يمكنني عرض نتائجي في صورة رسم بياني أو باستخدام لوحة، أو جدول.



◀ أجرب

أعمل نموذجًا لتوضيح أثر الضغط على الصخور المحوّلة، ثم أتواصل مع زملائي.

- 1 أعمل من الصلصال ثلاث كرات على الصينية، بحيث تكون متساوية في أحجامها، ثم أقوم بضغط كرات الصلصال بلطف، وبذلك يكون لها جانبان. أمهدّ جانبي الصلصال حتى أتمكن من وضع الكرات بعضها فوق بعض. تمثل كرات الصلصال حبيبات من المعادن في الصخور.
- 2 أعمل لوحة بيانات كما هو موضح أدناه.



عرض الحبيبات (سم)	طول الحبيبات (سم)	رسم الحبيبات	
			قبل العصر
			بعد العصر

- 3 ألاحظ شكل نموذج الحبيبات، وأرسم أشكالها في لوحة البيانات.
- 4 أقيس طول الحبيبات وعرضها بالستمر، وأسجل القياسات في اللوحة.
- 5 أضع لوح الخشب فوق الحبيبات، ثم ببطء، وبقوة أدفع نحو الأسفل. هذا يعطي نموذجًا كيف أن الضغط يعصر حبيبات المعادن من الأعلى.
- 6 أعيد الخطوة 3 و4، ثم أسجل نتائجي في اللوحة السابقة.

◀ **أطبّق**

أستخدمُ بياناتي التي جمعتها، وأكتبُ تقريرًا أتواصلُ به مع زملائي.

1 أكتبُ جملةً مختصرةً أهدفُ خلالها كيفَ تغيّرتِ الحبيباتُ.

الشكل الكروي يختفي والضغط عليها جعلها مسطحة وتتنغير أبعاد الطول والعرض.

2 كيف تغيّر طول الحبيبات وعرضها. هل زادت قياساتي أم قلت؟ أكتبُ جملاً توضّحُ كيف تغيّرت قياسات نموذجي.

بعد الضغط عليها تتسطح فيزداد العرض ويقل الطول.

3 أكتبُ فقرةً قصيرةً أوضحُ فيها يتشابه نموذجي الصخر المتحول الحقيقي تحت الأرض، ثم أتواصلُ مع زملائي بما توصلتُ إليه من نتائج.

يتشابه النموذج لأن الصخور المتحولة تتكون بنفس الطريقة فالحرارة والضغط المرتفع تحت سطح الأرض ينتج صخور متحولة لها خصائص مختلفة عن الصخر الأصلي.

4 ماذا يحدث إذا عصرتُ الحبيبات في النموذج من جانبٍ إلى آخر؟ أنهي تقريرتي بتوقعاتي.

يؤدي عصر الحبيبات من الجانب إلى تغيير الأبعاد مرة أخرى فيزداد طول الحبيبات ويقل عرضها.



أحتاجُ إلى



- قلم رصاص
- كويين من الورق،
سعة الواحد منهما
٢٠٠ مللتر

- تربة
- وعاء بلاستيكي
- ٢٠٠ مللتر ماء
- كوب قياس
- ساعة توقيت
- حصي

أيُّهما يسرُّب الماءَ أسرعَ: التُّربةُ أمِ الحصى؟

أكوّنُ فرضيةً

أيُّهما ينسابُ فيه الماءُ أسرعَ: كوبُ التُّربةِ، أمِ كوبُ الحصى؟

ينساب الماء في كوب الحصى بسرعة أكبر؛ لوجود فراغات هوائية أكثر من التربة.

أختبرُ فرضيتي

- ١ أعملُ ثقبًا صغيرًا في قعرِ الكوبِ الورقيِّ، مستخدمًا طرفَ قلمِ الرصاصِ، وأضعُ علامةً أعلى الكوبِ من الداخلِ.
- ٢ أقيسُ. أضعُ إصبعي فوقَ الثقبِ، وأملأُ الكوبَ بالتُّربةِ إلى العلامةِ التي وضعتها، ثمَّ أضعُ الكوبَ فوقَ وعاءِ بلاستيكيِّ، وأدعُ زميلي يسكبُ فيه ١٠٠ مللتر من الماءِ.
- ٣ أبعُدُ إصبعي، وأحسبُ كمَّ يستغرقُ نزولُ الماءِ، وأسجِّلُ الزمنَ في جدولِ بياناتٍ.

٤ أكرِّرُ الخطواتِ ١، ٢، ٣، مستخدمًا الحصى والكوبَ الثاني.

٥ ما المادَّةُ التي تخلَّلها الماءُ أسرعَ؟

الصخور يتخلَّلها الماءُ بسرعة أكبر من التربة.



الخطوة ١

٦ ماذا يمكن أن يحدث لماء المطر عندما يسقط على التربة؟ وعلى الحصى؟

يتخلل ماء المطر من خلال الفراغات الهوائية في التربة والحصى وكلما كثرت الفراغات كان التخلل أسرع.

٧ أستننتج. ما المادة التي تفيد نمو النبات أكثر: التربة أم الحصى؟ أوضح ذلك.

تدعم التربة نمو النبات لكونها تحتفظ بالماء أكثر من الحصى.

أستكشف أكثر

أيهما يحتفظ بالماء أكثر: التربة أم الحصى؟ أصمم تجربة لاختبار فرضيتي، وأستخدم أدلة لدعم استنتاجاتي.

فرضيتي هي:

التربة تحتفظ بالماء أكثر من الحصى.

التجربة:

أملء كوبين أحدهما بالتربة والآخر بالصخر مع مراعاة تساوي وزن كل من الكوبين.

أعيد خطوات التجربة السابقة مع إضافة كميتين متساويتين من الماء في كلا الكوبين.

أنتظر حتى يتم الانتهاء من تصريف الماء في كل كوب.

أزن كل كوب على حدة. الكوب الأثقل وزناً هو الأكثر احتفاظاً بالماء.

استقصاء مفتوح

أفكر فيما إذا كانت معدلات التدفق ستلعب دوراً في تحديد كمية الماء الممكن بقاؤه لنمو النبات. أصمم تجربة لأختبر ذلك.

سؤالي هو: ماذا يحدث لكمية الماء التي يحتفظ بها النبات إذا زاد معدل تخلل الماء في التربة؟

كيف أتوصل إلى الإجابة:

أضع فرضية: وهي (تقل كمية الماء التي يحتفظ بها النبات إذا زاد معدل تخلل الماء في التربة).

أختبر فرضيتي كالتالي:

أحضر كوبين ورقيين وأعمل ثقب به ثم أضع أصبعي فوق الثقب وأملأ إحداهما تربة طينية والآخر تربة رملية مع مراعاة تساوي وزن كل من الكوبين.

أسكب كميتين متساويتين من الماء في كلا الكوبين وأضعهما على مخبر مدرج وأنتظر حتى يتم الانتهاء من تصريف الماء وحساب الوقت اللازم لتصريف المياة لكل كوب وكمية المياه التي تسربت من كلا من الكوبين ومنها يمكن حساب معدل التدفق لكل كوب. أزن كل من الكوبين، الكوب الأثقل وزناً يحتفظ بكمية أكبر من الماء.

نتائجي هي: كلما زاد معدل تخلل الماء في التربة قلت كمية المياه التي تحتفظ بها النبات.

نشاط

أحتاجُ إلى



- شرائح تفاح
- ميزان

الماء في النباتات

- 1 أقيس. أستخدم الميزان ذا الكفتين لقياس كتلة بعض شرائح التفاح.
- 2 أضع شرائح التفاح على طبق، وأتركها لتجف تمامًا، ثم أزنها.
- 3 أستخدم الأرقام. أحسب الفرق بين الكتلتين. ماذا يعني لي هذا الاختلاف في الكتلة؟

هذا الاختلاف في كتلة التفاح قبل وبعد التجربة تمثل كتلة الماء الذي تبخر.

- 4 أكرّر ما قمتُ به مستخدمًا ثمارًا أخرى، وأقارن بين النتائج.

تحتوي النباتات على نسبة من وزنها ماء.

