وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

العلـوم

كراسة النشاط

للصف الخامس الابتدائي

almanahj.com/sa

نسخة المعلم

McGraw Hill Education
العبيكان Obeikan

طبعة ١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م
قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

يوزع مجانًا ولا يباع

almanahj.com/sa

Science: A Closer Look © 2008

BUILDING SKILLS:

WORKBOOK

Grade 5

العلوم ـ الصف الخامس الابتدائي

كراسة النشاط

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com

Education

العبيكان Obeikan

English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc. All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

almanahj.com/sa

قائِمَةُ المُحتَوَياتِ

المَوضـــــــــوعُ	الصَّفْحَةُ
– تعليمات السَّلامة	٦
– الطَّريقةُ العلميَّةُ	٧
– **أنشطةُ الوحدةِ الأولى**	
– أنشطةُ الفصلِ الأوَّلِ	١٠
– أنشطةُ الفصلِ الثّاني	١٨
– **أنشطةُ الوحدةِ الثّانية**	
– أنشطةُ الفصلِ الثّالثِ	٢٨
– أنشطةُ الفصلِ الرّابعِ	٣٦
– **أنشطةُ الوحدةِ الثّالثة**	
– أنشطةُ الفصلِ الخامسِ	٤٨
– أنشطةُ الفصلِ السادسِ	٥٩

almanahj.com/sa

الصَّفْحَةُ	المَوضـــــــوعُ

- **أنشطةُ الوحدةِ الرابعةِ**
  - أنشطةُ الفصلِ السابعِ ٦٦
  - أنشطةُ الفصلِ الثامنِ ٨١
- **أنشطةُ الوحدةِ الخامسةِ**
  - أنشطةُ الفصلِ التاسعِ ٨٩
  - أنشطةُ الفصلِ العاشرِ ٩٩
- **أنشطةُ الوحدةِ السادسةِ**
  - أنشطةُ الفصلِ الحادي عشرَ ١١٠
  - أنشطةُ الفصلِ الثاني عاشرِ ١٢٢

almanahj.com/sa

تعليماتُ السلامةِ

في غرفةِ الصفّ

- أقـرأُ جميعَ التوجيهاتِ، وعندَمـا أرى الإشـارةَ ⚠ وهـيَ تعنـي " كـنْ حـذرًا" أتبـعُ تعليمـاتِ السلامةِ .
- أصغـي جيـدًا لتوجيهـاتِ السلامـةِ الخاصّةِ من معلمي / معلمتي.
- أغسلُ يـديّ بالمـاءِ والصابونِ قبل إجراءِ كلّ نشاطٍ وبعدَه.

- لا ألمسُ قرصَ التسخيـنِ، حتَّى لا أتعرّضَ للحروقِ، أتذكّرُ أنّ القرصَ يبقَـى ساخنًـا لدقائـقَ بعـدَ فصلِ التيارِ الكهربائيّ.

- أنظّفُ بسرعةٍ ما قد ينسكبُ من السوائلِ، أو يقعُ منَ الأشياءِ، أو أطلـبُ المساعـدةَ مـن مُعلمي / معلمتي.
- أتخلّصُ مـن المـوادِّ وفْـق تعليمـاتِ معلمـي / معلمتي.
- أخبـرُ معلمي / معلمتي عن أيةِ حوادثَ تقَع، مثلِ تكسُّـرِ الزجـاجِ، أو انسكابِ السوائـلِ وأحذرُ من تنظيفِها بنفسي.

- أضـعُ النظـاراتِ الواقيـةَ عندَ التعاملِ مـع السوائلِ أو الموادِّ المتطايرةِ.
- أراعي عدمَ ملامسةِ ملابسي وشعري للّهبِ.
- أجفّـفُ يـديّ جيـدًا قبـلَ التعاملِ مـعَ الأجهزةِ الكهربائيّةِ.
- لا أتناولُ الطعامَ أو الشرابَ في أثناءِ التجربةِ.
- بعدَ انتهاءِ التجربةِ أعيدُ الأجهزةَ إلى أماكنِها.
- أحافظُ على نظافةِ المكانِ وترتيبِه،
- وأغسـلُ يديّ بالماءِ والصابونِ بعـدَ إجراءِ كلّ نشاطٍ.

almanahj.com/sa

في الزياراتِ الميدانيّةِ

- لا أذهبُ وحدي، بل أرافقُ شخصًا آخرَ كمعلمي / معلمتي، أو أحدِ والديّ.
- لا ألمسُ الحيوانـاتِ أو النباتـاتِ دون مُوافقـةِ معلمي / معلمتي؛ لأنَّ بعضَها قد يُؤذيني.

أكونُ مسؤولاً

أعاملُ المخلوقاتِ الحيّةَ، والبيئةَ، والآخرينَ باحترامٍ.

ماذا أعرفُ عنِ الأمراضِ؟

الهدفُ

كيفَ يمرضُ الناسُ؟ وهل تمرضُ الحيواناتُ أيضًا؟ وما الأمراضُ التي تصيبُ الإنسانَ والحيوانَ معًا؟ كيفَ يدرسُ العلماءُ الأمراضَ؟

يستكشفُ علماءُ الأحياءِ العالمَ الطبيعيَّ والمخلوقاتِ الحيّةَ التي تعيشُ فيهِ. العالمانِ محمد السعدون ومحمد الودعان يعملانِ في جامعةِ الملكِ سعودٍ على دراسةِ المخلوقاتِ الحيّةِ، وتعرُّفها منْ خلالِ فحصِها بالمجهرِ، وتحليلِها في المختبراتِ.

أحْتاجُ إلى

- أوراقٍ بيضاءَ
- قلمِ رصاصٍ

almanahj.com/sa

د. محمد السعدون

د. محمد الودعان

أَسْتَكْشِفُ

١ كيفَ يمرضُ الناسُ؟

إجابات محتملة: بالاتصال المباشر مع المرضى، فتنتقل إليهم الجراثيم المسبِّبة للمرض، أو تلسعهم حشرةٌ أو يعضُّهم حيوان يحمل المرض.

٢ هلْ تمرضُ الحيواناتُ أيضًا؟

إجابات محتملة: قد يذكر الطلاب بعض الأمراض التي أصابت حيواناتهم الأليفة.

almanahj.com/sa

٣ ما الأمراضُ التي قد تصيبُ الإنسانَ والحيوانَ معًا؟

إجابات محتملة: داء الكَلَب، والملاريا.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

٤ كيفَ يدرسُ العلماءُ الأمراضَ؟

إجابة محتملة: يستقصون الأمراض بدراسة خلايا المخلوقات الحية وتعرّفها من خلال فحصها بالمجهر وتحليلِها في المختبرات.

اِسْتِقْصاءٌ مَفْتوحٌ

أفكّرُ في وقتٍ كنْتُ فيهِ مريضًا، وأكتبُ سؤالًا عنْ كيفيةِ إصابتي بالمرضِ، ولماذا أُصبْتُ به؟

ثم أختبرُ سؤالي.

almanahj.com/sa

سؤالي هو:

عيّنة سؤال: عندما كنتُ مريضًا بالإنفلونزا، هلْ أُصبْتُ بالعدوى من شخصٍ آخر؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟ :

عيّنة إجابة: أفكّر في المرّات التي أُصبْتُ فيها بالمرض، وهل أُصيب أحد آخر به من قبلي.

نتائجي هي :

عيّنة إجابة: في معظم الأوقات التي أُصبْتُ فيها بهذا المرض، كان أحد أصدقائي أو أحد أفراد عائلتي مصابًا به.

كيفَ يمكنُ تصنيفُ الْمَخْلُوقَاتِ الحَيّةِ؟

الهَدَفُ

يُصنِّفُ العلماءُ المخلوقاتِ الحيّةَ، ويضعونَها في مجموعاتٍ وفقًا لتشابُهِ خواصِّها. أُقارنُ العيناتِ وأُصنِّفُها تبعًا لخواصِّها.

أحْتاجُ إلى

- عيناتِ نباتاتٍ مختلفةٍ
- عيناتِ فُطرٍ
- عيناتٍ أو مجسماتٍ لحيواناتٍ صغيرةٍ

الخطواتُ

almanahj.com/sa

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى العيناتِ التي زوّدَني بها مُعلمي.

٢ أفحصُ كلَّ عينتينِ معًا، وأُقارنُ بينهما. فيمَ تتشابهانِ، وفيم تختلفانِ؟ ثم أُسجلُ نتائِجي في لوحةٍ.

إجاباتٌ محتملةٌ

العيناتُ	التشابُهُ	الاختلافُ
نجمُ البحرِ	مخلوقٌ حيٌّ	حيوانٌ
الصبار	مخلوقٌ حيٌّ	نبات

٣ **أُصنّفُ** . أجدُ طرائقَ لِتصنيفِ العيناتِ تبعًا لخواصِّها. مثلاً: أُصنِّفُها بِناءً على طريقةِ حركتِها، أو بناءً على طريقةِ حُصولِها على طعامِها: هل تحصلُ عليهِ منَ الخارجِ أم تصنعُهُ بنفسِها؟

أَسْتَخْلِصُ النّتائجَ

٤ **أَتواصَلُ.** أُقارِنُ تَصنيفي للعيناتِ بتصنيفِ زُملائي. كيفَ يمكنُني أن أُقارنَ طريقةَ تصنِيفي؟ بطرقِ تصنيفِ زملائى؟

إجابة محتملة: صنّفت عيناتي بحسب المملكة الحيوانية، أمّا زملائي فصنّفوا العينات بحسب طريقة حصولها على طعامها .

٥ **أَستنتِجُ.** كيف يُساعدُ تصنيفُ المخلوقاتِ الحيةِ العلماءَ في أبحاثِهم؟ أُوضِّحُ إجابتي.

يساعد تصنيف المخلوقات الحيّة العلماء على المقارنة بينها، ودراسة صفاتها وتعرفها.

almanahj.com/sa

٦ أيُّ العيناتِ التي صنّفتُها أكثرُ تشابهًا أوْ أكثرُ ارتباطًا بعضُها مع بعضٍ؟

إجابة محتملة: تشبه عينات النباتات والفُطريات والحيوانات بعضها بعضًا، وتختلف هذه العينات عن الصخور؛ لأنَّ هذه العينات مخلوقات حيّة.

أَسْتكْشفُ أكْثرَ

ما الموادُّ والمخلوقاتُ الحيّةُ الأُخْرى التي يُمكِنُني تصنيفُها؟

أُلاحِظُ المخلوقاتِ الحيّةَ القريبةَ منْ بيتي أو مدرستي، وأُصنِّفُها في مجموعاتٍ.

مخلوقات حيّة محتملة: أرنب، قطّة، أشجار، أختي، أعشاب.

عينات غير حيّة محتملة: صخرة، بركة، أشعّة الشمس.

أَسْتَكْشِفُ

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

يمكنُني وضعُ خُطّةٍ لتصنيفِ عروضِ التلفازِ التي أُشاهدُها. ما الذي يجعلُ هذهِ الخُطّةَ فعّالةً؟

خُطّتي هيَ :

عيّنة سؤال: تشتمل عروض التلفاز التي أُشاهدها على الدراما، وأفلام الكرتون، والبرامج الفكاهيّة، والبرامج الإخباريّة.

كيفَ يمكنُ اختبارُ خُطّتي :

عيّنة إجابة: أستطيع التحقُّق من وجود برامج تلفاز أخرى، تناسب الخطّة التي صمَّمتها للعروض التي أُشاهدها.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

عيّنة إجابة: البرامج والأفلام الوثائقية ويتناسب مع خطّتي.

نَشاطٌ

عَفَنُ الخبزِ

أحْتاجُ إلى

- كيسٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- ورقةٍ بيضاءَ
- شريحةٍ منَ الخبزِ
- ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ

١ أحضرُ شريحةً من الخبزِ.

٢ أضعُ نقطةً من الماءِ علَى إحدَى زوايَا شريحةِ الخبزِ. ثُمَّ أضعُ الشريحةَ في كيسٍ مُغلقٍ، وأضعُه في مكانٍ دافئٍ ومُظْلمٍ.

٣ **ألاحظُ**. عِندما أبدأُ في رؤيةِ العفنِ، أرسمُ شكلَ المنطقةِ المُتعفِّنةِ على ورقةِ رسمٍ بيانيٍّ.

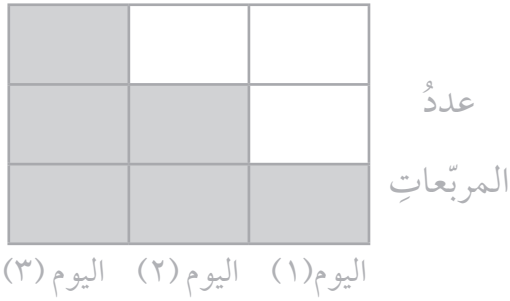
٤ أرسمُ المناطقَ الجديدةَ التي يغطِّيها العفنُ مدةَ ٣ أيامٍ بلونٍ مختلفٍ كلَّ يومٍ.

٥ **أفسِّرُ البياناتِ**. أعدُّ المربعاتِ الكاملةَ التي غطَّاها العفنُ كلَّ يومٍ. أسجلُ النتائجَ في جدولٍ.

almanahj.com/sa

اليَومُ	عَدَدُ المناطقِ الَّتِي يُغطِّيهَا العفنُ
١	١
٢	٢
٣	٣

٦ أرسمُ مخطّطا بَيانيًّا يوضحُ طريقةَ نُمو العَفنِ.



كيفَ ينتقِلُ الماءُ في النباتاتِ الوِعائيةِ؟

أُكوِنُ فرضيـةً

جميـعُ النباتاتِ الوعائيةِ تحتـوي على أنابيبَ تنقـلُ الغِذاءَ والماءَ. كيـفَ يؤثِّـرُ عـددُ أَوراقِ النباتِ في حركـةِ الماءِ عَبْرَ سـاقِه ؟ أكتبُ جوابي على شكلِ فرضيةٍ كالتالي: "إذا قلَّ عددُ أوراقِ النباتِ فإنّ.."

فرضيـة محتملـة: إذا قلّ عـدد الأوراق في النبات، فـإنَّ كميّة الماء التي سيتمّ نقلها ستقلّ.

أختبرُ فرضيّتي

١ أمـلأُ الكـؤُوسَ الثـلاثَ بكمياتٍ متسـاويةٍ مِن المـاءِ. أضعُ ثلاثَ نِقاطٍ من مُلوِّنِ الطعامِ في كُلِّ كأسٍ.

٢ أُزيـلُ جميـعَ الأوراقِ عـن سـاقِ الكرفـسِ الأولَى، وأتركُ ورقةً واحدةً فقطْ على الساقِ الثانية، أما الساقُ الثالثـةُ فأتركُها كمَا هيَ دونَ أنْ أنـزِعَ أيًّا من أوراقِها، ثم أضعُ ساقًا في كُلِّ كأسٍ.

٣ **أُلاحـظُ.** فـي اليومِ التالِـي، أتفحّصُ الكُـؤوسَ. ماذا حدثَ للماءِ؟ أُسجِّلُ التغيراتِ التي حدثتْ.

انتقـال الماء في السـاق ذات الأوراق أعلى من السـيقان الأخرى.

أحْتاجُ إلى

- ثلاثِ كؤُوسٍ
- ماءٍ
- ملوِّنِ(صِبغةِ) طعامٍ أزرقَ
- ثلاثِ سيقانٍ من نباتِ الكرفسِ معَ أوراقِها
- مسطرةٍ

الخطوةُ ١

الخطوةُ ٢

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ

٤ **أقيسُ.** أستخدِمُ المسطرةَ لأقيسَ إلى أيِّ مدًى انتقلَ الماءُ في كلِّ ساقٍ من سيقانِ الكرفسِ؟

ارتفع الماء في الساق التي بقيت عليها جميع الأوراق أكثر من الساق التي عليها ورقة واحدة. أمَّا ارتفاع الماء في الساق التي أُزيلت عنها الأوراق فكان قليلاً جدًّا.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ ما المُتغيراتُ المُستقلةُ والمُتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

المتغيّرات التابعة: ارتفاع الماء في سيقان الكرفس. المتغيّرات المستقلة: عدد الأوراق على كلِّ ساق.

٦ **أُفسّرُ البياناتِ.** هل أثّرتْ كميةُ الأوراقِ في عمليةِ نقْلِ الماءِ؟

almanahj.com/sa

نعم، فقد كان ارتفاع الماء أكثر ما يمكن في الساق التي عليها الأوراق، في حين كان ارتفاع الماء في الساق التي أزيلت عنها الأوراق قليلاً جدًّا.

٧ هلْ تدعمُ النتائجُ التي حصلْتُ عليها فرضِيّتي؟

إجابة محتملة: نعم، عندما يقلُّ عدد الأوراق، يقلّ انتقال الماء في سيقان نبات الكرفس.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما المتغيراتُ الأخرى التي تؤثّرُ في انتقالِ الماء في النّباتِ؟ كيف تؤثّرُ إضافةُ السكرِ أو الملحِ في انتقالِ الماءِ في النباتِ؟ أكوّنُ فرضيَّةً وأختبرها. ثمّ أحلّلُ النتائجَ وأكتبُ تقريرًا عنها.

فرضية محتملة: إذا أُضيفت كميّة كبيرة من السكر أو الملح إلى الماء، فسيقلّ مستوى الماء في ساق الكرفس.

اِسْتِقْصاءٌ مَفْتوحٌ

أُصمّمُ تجربةً تمكِّنُني منْ تلوينِ بَتلاتِ القَرَنْفُلِ البيضاءِ بلونٍ معيّنٍ. وأُكوّنُ فرضيةً، ثُمَّ أختبرُها.

سُؤالي هُوَ:

عينة سؤال: إذا وضعت زهرة القرنفل البيضاء في ماء ملوَّن، فهل أستطيع أن ألوّن بتلات الزهرة بلون الماء الملون؟

فرضيّتي هي:

عيّنة إجابة: إذا وضعت زهرة القرنفل في كأس فيها ماء ملون، فإنّ الماء الملوَّن سينتقل عبر ساق الزهرة ويلوّن بتلات الزهرة.

almanahj.com/sa

نَتائِجي هِيَ:

عيّنة إجابة: انخفض مستوى الماء الملوّن بالتدريج في الكأس وارتفع في الزهرة ولوّن البتلات.

نَشاطٌ

ملاحظةُ جذرٍ

أحْتاجُ إلى

- جزرةٍ
- سكينٍ

أَضعُ توقعًا

١ **الاحظْ.** أتأملُ جذْرَ نباتِ الجزرِ ثم أقطعُهُ طُوليًّا. أيُّ الأجزاءِ أرَى؟

عيّنة إجابة: أُشاهد القشرة والطبقات الداخلية الناقلة.

٢ أنظرُ إلى مقطعٍ عرضيٍّ من الجذرِ. هلْ أستطيعُ أن أُميزَ طبقةَ البشرةِ، واللَحاء، والطبقاتِ الداخليةَ الناقلةَ؟

٣ أرسُمُ مقطعًا عرضيًّا للجزرةِ، وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ على الرسمِ.

almanahj.com/sa

يجب أن يشتمل الرسم على كلٍّ من اللحاء، والطبقات الداخلية الناقلة، والقشرة.

٤ **أَستنتجُ.** هل للجزرةِ جذرٌ لِيفيٌّ أم جذرٌ وتديٌّ؟

جذرٌ وتديٌّ

٥ أيهمَا أسهلُ، سَحْبُ نباتٍ ذِي جذْرٍ وتديٍّ منَ الأرضِ أم نباتٍ ذي جذرٍ لِيفيٍّ؟ أُفسرُ إجابتي.

إجابة محتملة: من السهل سحب نبات له جذر وتديّ من الأرض لأنّه جذر واحد. أمّا الجذر الليفيّ فمكوَّن من عدّة جذور صغيرة تثبّت النبات في الأرض بصورة أكبر.

أَسْتَكْشِفُ

هلْ تستطيعُ بعضُ النَّباتاتِ الزَّهريَّةِ أنْ تتكاثرَ دونَ بذورٍ؟

أتوقَّعُ

تعلمتُ أنَّ النباتاتِ الزَّهريّةَ تتكاثرُ عن طريقِ البذورِ. هلْ تستطيعُ بعضُ النَّباتاتِ التَّكاثرَ منْ دونِ بذورٍ؟ وهلْ أستطيعُ استعمالَ جزءٍ من النّباتِ لإنتاجِ نباتٍ جديدٍ؟

إجابة محتملة: أتوقّع أنَّ بعض النباتات الزّهريّة تستطيع أن تتكاثر من دون بذور.

أحْتَاجُ إلى:

- نباتٍ يتكاثرُ عن طريقِ السَّاقِ الجاريةِ
- مِقَصٍّ
- عَدسةٍ مُكبِّرةٍ
- كأسٍ

almanahj.com/sa

أختبرُ توقعي

١ أقصُّ قطعةً طولهُا ١٥سم تقريبًا من ساقِ نباتِ النعناعِ، وأتركُ ورقتينِ فقطْ بالقربِ منْ قمةِ الساقِ، وأزيلُ باقيَ الأوراقِ.

٢ **أُلاحظُ.** أتفحَّصُ الجزءَ الذي قطعتُه منَ الساقِ باستعمالِ العدسةِ المكبّرةِ. وأسجّلُ ملاحظاتي.

يجب أن تشمل الملاحظات أجزاء القطعة كاملة مثل الساق والأوراق ولون كلٍّ منهما.

الخطوةُ ١

أَسْتَكْشِفُ

٣ أملأُ ثلاثةَ أرباعِ الكأسِ بالماءِ. وأضعُ الساقَ فيها.

الخطوةُ ٣

.....

.....

٤ **أفسِّر البياناتِ.** أفحصُ مكانَ القطعِ كلَّ يومٍ باستعمالِ العدسةِ المكبّرةِ، وأسجّلُ ملاحظاتي حولَ التغيراتِ التي حدثتْ.

إجابة محتملة: يبدو الجزء المقطوع سليمًا، وتوجد نُمّوات جديدة في مكان القطع عند قاعدة الساق.

.....

.....

.....

.....

almanahj.com/sa

أستخلصُ النَّتائجَ

٥ **أستنتجُ.** ماذا يحدثُ لمكانِ قطعِ الساقِ في الكأسِ المليئةِ بالماءِ؟

إجابة محتملة: بدأت جذور تنمو من الجزء المقطوع.

.....

.....

.....

٦ هلْ بإمكانِ نباتٍ جديدٍ أنْ ينموَ منْ دونِ زراعةِ بذرةٍ؟ أوضّحُ ذلكَ.

نعمْ، لقد بدأ النبات الجديد ينمو من الجزء المقطوع من دون استخدام البذرة.

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ هناكَ نباتاتٌ أخرى تنمو بطريقةٍ مشابهةٍ لنموِّ هذا النباتِ؟

أعملُ استقصاءً لأجدَ جوابَ هذا السؤالِ. ثم أكتبُ تقريرًا بنتائجي وأعرضه على زملائي في الصّفّ

إجابة محتملة: سأبحث عن أنواع النباتات التي تستطيع أن تنمو من أجزاء مقطوعة. وسأتفحّص أجزاءً من نباتات أخرى، وأكتب تقريرًا حول نتائجي.

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

أُخطّطُ لعملِ تجربةٍ أُبيّنُ فيها ما إذا كانَتِ النباتاتُ تستطيعُ أنْ تنموَ دونَ بذورٍ.

سُؤالي هُوَ:

هل يمكن لنبات جديد أن ينمو من جذر دون وجود بذرة؟

almanahj.com/sa

كيفَ أختبرُ سؤالي:

إجابة محتملة: سآخذ جذرًا من نبات وأضعه في الماء وفي مكان مشمس.

نتائجي هي :

إجابة محتملة: لم ينمُ شيء من الجذر.

نَشاطٌ

لَوحةُ التَّكاثُرِ اللاجِنسيّ

١ أَبحثُ عنْ ثلاثِ طرائقَ للتكاثرِ اللاجِنسيِّ عَبْرَ شبكةِ الإنترنت، وفي المجلاتِ والكُتبِ.

٢ أَجِدُ المَخلوقاتِ الحيةَ التي تتكاثرُ بهذهِ الطرائقِ الثلاثِ.

٣ أعملُ لوحةً أقارنُ فيها بينَ الطرائقِ الثلاثِ للتكاثرِ اللاجنسيِّ. وقد تكونُ لوحتِي رسمًا بيانيًّا أوْ مخططًا أوْ جدولًا.

	الانقسامُ	التبرعُمُ	السيقانُ الجاريةُ
المخلوقُ الحيُّ			
الوصفُ			

almanahj.com/sa

٤ **أتواصلُ**. أَقُصُّ صُورًا لمخلوقاتٍ حَيةٍ تتكاثَرُ لاجنسيًّا، وألصِقُها على اللوحةِ وأَصِفُها.

ستتنوّع الإجابات

٥ فيمَ تَتَشابَهُ طرائقُ التكاثُرِ اللاجِنسيِّ، وفيمَ تَختلفُ؟

جميع أنواع التكاثر اللاجنسيِّ تستثني وجود شريك آخر لكي يحدث التكاثر، في حين يحدث الانقسام، عندما تنقسم الخلايا مكوِّنةً مخلوقًا حيًّا جديدًا، ويحدث التبرعم عندما ينمو جزء من جسم المخلوق الحيِّ ويصبح مخلوقًا جديدًا. وبعض الحيوانات تنتج من بيوض غير مخصَّبة.

ما المراحلُ التي تمرُّ بها دورةُ حياةِ الحيوانِ؟

الهَدفُ

أعتبرُ نفسي واحدًا من فريقٍ مهتمٍّ بدراسةِ دورةِ حياةِ الضفادعِ، وقدْ جمعتُ بعضَ البياناتِ عنِ الضفادعِ التي لاحظتها. أفسِّرُ النتائجَ وأستخدمُ الصورَ التي حصلتُ عليها لأحدِّدَ الفترةَ التي تحتاجُ إليها كلُّ مرحلةٍ منْ مراحلِ حياةِ الضفدعِ.

المرحلة ١: البيوض المخصبة
التاريخ: ٤/١

الْخطواتُ

almanahj.com/sa

١ **ألاحظُ.** أنظرُ بتمعُّنٍ إلى المراحلِ التي تمرُّ بها دورةُ حياةِ الضفدعِ.

٢ أعملُ جدولًا أسجِّلُ فيهِ التغيُّراتِ التي تطرأُ على تركيبِ جسمِ الضفدعِ خلالَ كلِّ مرحلةٍ منْ دورةِ حياتهِ.

المرحلة ٢: أبو ذنيبة
التاريخ: ٤/٥

المرحلة ٣: أبو ذنيبة
التاريخ: ٦/٢٣

المرحلة ٤: الضفدع غير البالغ
التاريخ: ٧/٧

المرحلة ٥: الضفدع البالغ
التاريخ: ٧/٢١

أَسْتَكْشِفُ

٣ **أفسِّرُ النتائجَ**. أستخدمُ الصورَ لتحديدِ الفترةِ التي تمرُّ بها كلُّ مرحلةٍ منْ مراحلِ دورةِ حياةِ الضفدعِ، وأسجِّلُ البياناتِ في الجدولِ المخصصِ لها.

مراحلُ دورةِ حياةِ الضفدعِ					
	بيوضٌ مخصبةٌ	أبو ذنيبةَ مرحلة مبكرة	أبو ذنيبةَ مرحلة متأخرة	ضفدعٌ غيرُ بالغ	ضفدعٌ بالغٌ
طولُ المرحلةِ	٥ أيام	١٠ أسابيع	أسبوعان	أسبوعان	
ماذا تشبهُ	كتلة من مئات البيوض.	جسم يشبه السمكة، يتغير وينمو له ذيل طويل وجسم.	ظهور الأرجل وبداية تغير في شكل الذيل.	يشبه الضفدع البالغ، وما زال له ذيل وجسمه أطول ورأسه أكبر.	جسم كبير، ورأس صغير، اختفى الذيل الطويل، وتغير غطاء الجسم وأصبح عليه بقع.

almanahj.com/sa

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٤ ما أقصرُ مرحلةٍ في دورةِ حياةِ الضفدعِ؟ وما أطولُ مرحلةٍ؟

أقصر مرحلة هي المرحلة الممتدة من مرحلة البيض إلى مرحلة أبي ذنيبة، وأطول مرحلة هي مرحلة أبو ذنيبة مرحلة مبكرة.

٥ **أستنتجُ**. متى كانَ التغيُّرُ الأكبرُ للحيوانِ؟

إجابة محتملة: بين مرحلة البيض ومرحلة أبي ذنيبة.

٦ كيفَ يختلفُ الحيوانُ في المرحلةِ ٢ عنه في المرحلةِ ٤؟

الحيوان في المرحلة الثانية يشبه السمكة وله خياشيم وذيل، و أما في المرحلة الرابعة فكان لأبي ذنيبة ذيل أقصر وله أربع أرجل وليس له خياشيم وهو يشبه الضفدع.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

كيفَ تنمُو بيضةُ الضفدعِ المخصبةُ إلى أبي ذُنَيْبَةَ؟ أستخدِمُ الإنترنتَ أو مصادرَ أخرَى فِي البحثِ عنْ صورٍ تمثِّلُ الأيامَ الأربعةَ الأولَى من حياةِ أبي ذُنَيبةَ. أناقشُ التغيراتِ التِي ألاحظُها.

ستتنوع الإجابات، إجابة محتملة: ستنقسم الخلايا و بعد أيام قليلة تتحول إلى أبي ذنيبة.

almanahj.com/sa

اسْتِقْصاءٌ مفتوحٌ

أصمِّمُ تجربةً لمعرفةِ المراحلِ التي يمرُّ بها حيوانُ أبي ذنيبةَ للوصولِ إلى ضفدعٍ بالغٍ.

سؤالي هو:

ما المدة الزمنية التي تتطلبها دورة حياة الضفدع؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: سوف ألاحظ المدة الزمنية التي ينمو فيها أبو ذنيبه إلى أن يصبح ضفدعًا بالغًا.

نتائجي هي :

إجابة محتملة: تستغرق دورة حياة الضفدع ١٢ أسبوعًا.

نَشاطٌ

نموذَجُ الإخصابِ الخارجيِّ

أحْتاجُ إلى

- حوضِ سمكٍ
- حصى لحوضِ السمكِ
- ١٥ قطعةً من الرخامِ الأبيض
- ١٥ قطعةً من الرخامِ الأخضرِ

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ في قاعِ الحوضِ الزجاجيِّ حوالَيْ ١سم من الرمل. ثُمَّ أملأُ ثلثَي ($\frac{٢}{٣}$) الحوضِ بالماءِ.

٢ أنثرُ ١٥ قطعةً من الرخامِ الأبيضِ في الماءِ. حيثُ تمثلُ قطعُ الرخامِ الأمشاجَ المؤنثةَ (البيوضَ غيرَ المخصبةِ).

٣ بعدَ أنْ تستقرَّ قطعُ الرخامِ البيضاءُ في قاعِ الحوضِ، أنثرُ ١٥ قطعةً أخرَى منَ الرخامِ الأخضرِ (الأمشاجِ المذكرةِ) في الحوضِ نفسِه.

٤ كمْ قطعةً من الرخامِ الأخضرِ لمستْ، (خُصِّبَتْ) من قطعِ الرخامِ الأبيضِ.

سيختلف عدد قطع الرخام التي "خُصِّبت"، ومع ذلك سيكون عددها قليلاً.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يدلُّنَا هذَا النموذجُ علَى دقةِ الإخصابِ الخارجيِّ؟

الإخصاب الخارجي عملية غير دقيقة.

almanahj.com/sa

مهارةُ الاستقصاءِ: الملاحظةُ

تتكـوَّنُ الزهرةُ منْ أجزاءٍ مختلفةٍ تسـاعدُ علَى عمليةِ التكاثرِ. كيفَ عرَفَ العلماءُ ذلكَ؟ لقدْ **لاحظُوا** أزهارًا حقيقيةً.

أحْتاجُ إلى

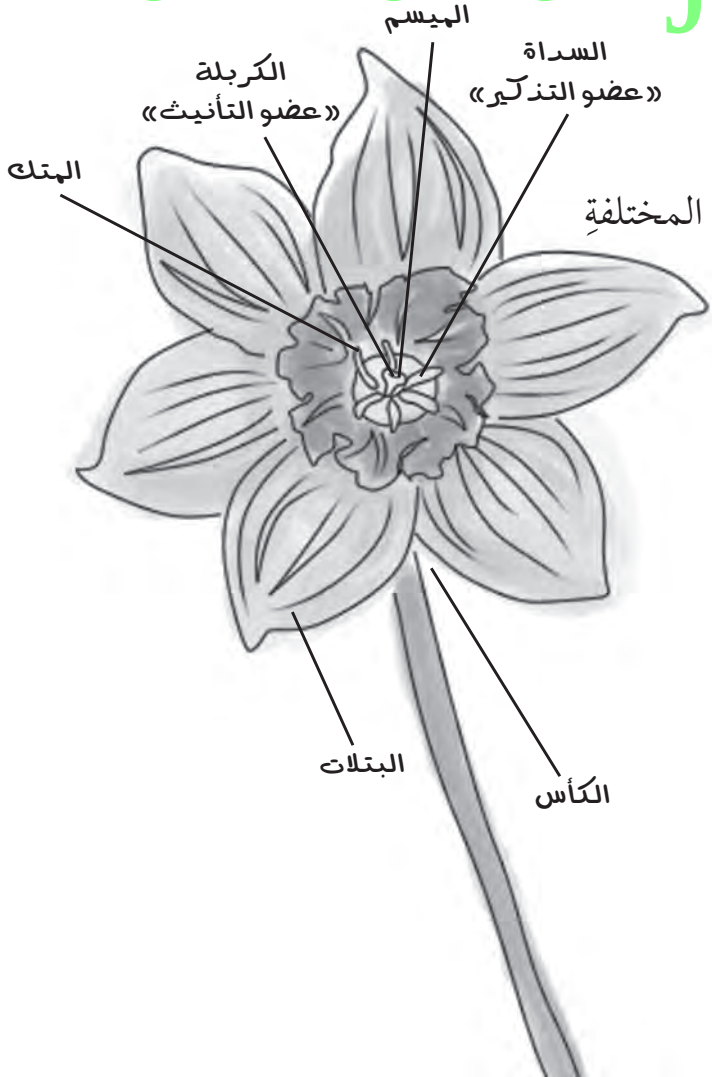
- أزهارٌ
- أوراقٌ
- قلمُ رصاصٍ، أقلامُ تلوينٍ
- عدسةٌ مكبرةٌ

أتعلَّمُ

أستخدمُ حاسةً أوْ أكثرَ **لملاحظةِ** الأزهارِ. وأسجِّلُ ملاحظاتِي. ومـنْ طرائقِ تسـجيلِ الملاحظاتِ رسـمُ الأشـكالِ، وتحديدُ البيانـاتِ عليها، أوْ وصفُ الأشـياءِ التِي لا يمكـنُ التعبيرُ عنْها بالرسـمِ، ومنهَا الملمسُ والروائحُ. أسـتخدمُ هذهِ المعلوماتِ فِي تعرُّفِ أجزاءِ نباتاتٍ أخرَى.

almanahj.com/sa

أجربُ



١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الزهرةِ.

٢ أرسـمُ الزهرةِ، وأتأكدُ مـنْ تحديدِ أجزائِهـا المختلفةِ باستخدام العدسة وتلوينِها.

٣ أكتبُ أيَّ ملاحظاتٍ أخرَى تحتَ الزهرةِ.

ملمس البتلات ناعم . أتوقع أن تكون حبوب اللقاح شبيهة بالمسحوق . ليس للبتلات رائحة .

أطبِّقُ

١ أستفيدُ من الرسمِ والملاحظاتِ المدونةِ لإجابةِ الأسئلةِ. أيُّ الحواسِّ استخدمتُها لملاحظةِ الزهرةِ؟ هلِ تتضمَّنُ زهرتي جميعَ أجزاءِ الزهرةِ التي درستُها أمْ لا؟ أوضّحُ إجابتي.

إجابة محتملة: أستخدم حاستي اللمس والبصر. أستطيع أن أرى السداة والكربلة، وهما يشكّلان أعضاء تذكير وأعضاء تأنيث كاملة في الزهرة. ملاحظات محتملة: ليس للزهرة رائحة قوية "ذكيّة"، ولونها بين الوردي والبرتقالي، ولها ست بتلات.

almanahj.com/sa

٢ أستمرُّ في استخدامِ المهارةِ. أختارُ شيئًا منْ غرفةِ صفِّي، مثلَ الطاولةِ أوِ المقعدِ.

٣ ألاحظُ. أتفحَّصُ الشيءَ الذِي اخترتُه، ثمَّ أرسمُه، وأحددُ أجزاءَه، وأدوِّنُ أيَّ ملاحظاتٍ أخرَى تحتَ الرسمِ، مثلَ استخداماتِه، وملمسِه.

٤ أشاركُ زملائِي في الصفِّ في ملاحظاتِي.

ما الذي تَحتاجُ إليهِ المَخلوقاتُ الحَيةُ لِكي تعيشَ؟

أتوقَّعُ

ما الـذي تَحتاجُ اليهِ المَخلوقـاتُ الحَيةُ لِكي تَعيـشَ؟ وهلْ تَحتاجُ المَخلوقاتُ التي تعيشُ في بيئةٍ مائيةٍ إلى أَشـياءَ تَختلفُ عَما تَحتاجُ إليه المَخلوقاتُ الحيةُ في البيئةِ اليابسةِ؟

توقُّـعٌ محتمـل: أتوقّـعُ أن تحتـاجَ الحيوانـات إلـى الغـذاء والمـاء والأكسجين والمأوى في كلتا البيئتين.

أحْتاجُ إلى

- حصًى
- أوعيةٍ وأغطيتِها
- ماءِ بِرْكةٍ
- نباتاتٍ مائيّةٍ
- حلزوناتٍ مائيةٍ
- ترابٍ
- بذورِ أعشابٍ
- ديدانِ أرضٍ

almanahj.com/sa

أختبرُ توقُّعاتي

١ **أعمـلُ نموذجًـا** لبيئةٍ مائيةٍ. أضَعُ الحَصَى في أَحدِ الوِعاءينِ، ثُم أَمـلأُ الوِعاءَ بماءِ البِرْكةِ. أُضيفُ النباتـاتِ والحلزوناتِ المَائيةَ أو أيَّ حيواناتٍ مائيةٍ أخرَى.

٢ **أَعمَلُ نموذجًا** لبيئةٍ يَابِسةٍ. أَضَعُ الحَصَى في الوِعاءِ الآخَـرِ، وأُغطِّيهِ بِطَبقـةٍ مِن التُّرابِ. أُضيفُ بُذورَ الأَعشابِ والدِّيدانَ، وأُغطِّيها بِطبقةٍ أُخْرى مِن الترابِ، ثم أَسقي البُذورَ.

الخطوةُ ٢

أَسْتَكْشِفُ

٣ أغطِّي الوِعاءيـنِ، وأَضعُهما في مَـكانٍ جَيدِ التَّهويةِ بَعيدًا عَن ضوءِ الشَّمسِ المُباشرِ.

٤ **أُلاحِظُ.** أتفحَّصُ الوِعاءينِ لأَتعرَّفَ التَّغيُّراتِ التي تَحدثُ كُلَّ يَومٍ مدةَ أُسبوعٍ. هَلْ تَفاعلَتِ المَخلوقـاتُ الحَيـةُ مَعًا في كُلِّ بيئةٍ؟ أُسـجِّلُ مُلاحظاتِي.

إجابة محتملة: تفاعلت حيوانات اليابسة مثل الديدان، مع التربة والعوامل اللاحيويّة الأخرى. تتحرّك حيوانـات البيئـة المائية فـي الماء. وقد اسـتخدمت الحيوانات في كلتـا البيئتين العوامـل الحيويّة مثل النباتات للحصول على الغذاء.

almanahj.com/sa

أستخلِصُ النَّتائجَ

٥ ما المُكَونَاتُ الحَيويَّةُ والمُكونَاتُ اللاحيويَّةِ لكلٍّ من البيئةِ المَائِيةِ والبيئةِ اليابِسةِ؟

المكونات الحيويّة: النباتات، والحيوانات، ومخلوقات حيّة دقيقة لا ترى بالعين المجرَّدة.

المكونات اللاحيويّة: الحصى، الماء، والهواء.

٦ **أستنتجُ** . كيفَ سَاعَدتِ النَّباتاتُ الحيوَاناتِ عَلى العَيشِ في البِيئةِ المائِيةِ، وفي البِيئةِ اليابِسةِ؟

تزوّد النباتات الحيوانات بالغذاء والمأوى والأكسجين.

٧ مَاذا يَحدُثُ لِكلٍّ من البيئتينِ إذا أُزيلَتِ النَّباتاتُ أو الحَيواناتُ منهما؟

إجابة محتملة: إذا أزيلت النباتات، فستموت الحيوانات. وإذا تمَّ إزالة الحيوانات، فستتوافر أعداد كبيرة من النباتات لعدم وجود حيوانات تأكلها.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

مـا العواملُ الأُخْرى الَّتي تُؤَثِّرُ في بَقاءِ المَخلوقِ الحَيِّ؟ أُجرِّبُ إِضافةَ نَباتاتٍ وحيَواناتٍ أُخْرى إلى بيئتيَّ. وأُجرِّبُ وضْعَ البيئتينِ في مَكانٍ مُظلمٍ عدَّةَ أَيامٍ. كيفَ تتغيَّرُ البيئتانِ؟

إجابة محتملة: ليست جميع الحيوانات مُحبَّة لضوء الشمس، منها الديدان، أما النباتات فتذبل وتموت من دون ضوء الشـمس، وهذا سـيؤثّر في الحيوانات التي تعتمد على النباتات وسـتموت بدورها. إذا أَضفـت حيوانـات أخرى، فلن يتوافـر لها الغذاء الكافي مـن النباتات. وعندما أضيـف نباتات أخرى، فستحصل الحيوانات على الغذاء والمأوى وستصبح البيئات مزدحمة.

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

almanahj.com/sa

تحتاجُ الحيواناتُ والنباتاتُ إلى عواملَ عدّةٍ في النظامِ البيئيِّ لكيْ تعيشَ.
أُصمِّمُ تجربةً لأحدّدَ الأشياءَ التي يحتاجُ إليها الحيوانُ منَ البيئةِ لكي يعيشَ.

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: هل تتمكّن الحلازين من العيش من دون أعشاب أو نباتات أخرى؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: يمكنني بناء بيئة من الماء والطين وتضمينها عوامل حيويّة وعوامل لاحيوية تحتاج إليها الحلازين لكي تعيش. لنْ أضع أعشابًا أو نباتات أخرى وسأراقب الحلازين مدّة أسبوع.

نتائجي هي :

لم تستطع الحلازين العيش من دون أعشاب أو نباتات.

نَشاطٌ

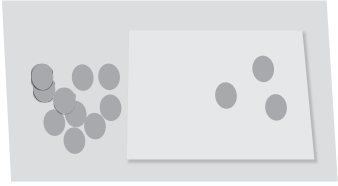
العواملُ المُحدّدةُ

أحْتاجُ إلى

- ورقٍ مقوّى
- مقصٍّ
- مسطرةٍ

١ ⚠ **أحذرُ.** أستخدمُ المقصَّ لقصِّ ٢٥ قطعةً مستديرةً قطرُ كلٍّ منها ٢,٥ سم، تمثّلُ مساحةُ كلِّ قطعةٍ المدَى الذِي تمتدُّ إليهِ جذورُ النباتِ.

٢ **أقيسُ.** أقومُ بإعدادِ بيئةٍ لهذهِ النباتاتِ بعملِ صندوقٍ مكعب أبعادُه ٢٠ سم.



٣ أرمِي ٨ نباتاتٍ (٨ قطعٍ مستديرةٍ) في الصندوقِ، فإذا لمْ تلامسْ قطعةٌ قطعةً أخرى فإنَّ النباتاتِ تستطيعُ العيشَ. أُخرجُ القطعَ المستديرةَ المتلامسةَ؛ لأنَّها تمثِّلُ النباتاتِ التي لا تقدرُ على العيشِ. وأسجّلُ نتائجي في جدولِ بياناتٍ.

almanahj.com/sa

عددُ النباتاتِ في البيئةِ	عددُ النباتاتِ الباقيةِ على قيدِ الحياةِ
٨ نباتات	٦ نباتات
١٠ نباتات	٥ نباتات
١٢ نباتًا	٣ نباتات
١٤ نباتًا	١ نبات

٤ أكررُ الخطوةَ (٣) ثلاثَ مراتٍ أقومُ خلالهَا برمْيِ ١٠ ثم ١٢ ثم ١٤ قطعةً مستديرةً. وأسجّلُ نتائجي. ما عددُ النباتاتِ التي استطاعَتِ العيشَ؟

إجابة محتملة: كلما قل عدد الرميات لظهور رقم محدد، كانت فرص البقاء أكبر.

٥ **أستنتجُ:** كيفَ يكونُ الاكتظاظُ عاملًا محدِّدًا؟

يؤثر الاكتظاظ في نمو المخلوقات الحية وعلى نحوٍ كبير.

كيفَ تكيَّفتْ دودةُ الأرضِ للعَيْشِ في بيئتِها؟

أكوّنُ فرضيّةً

تَعيشُ ديدانُ الأرضِ تحتَ سطحِ التربةِ حيثُ الظلمةُ والرطوبةُ التي تحافظُ على جلدِها رطبًا. تُرَى كيفَ تستجيبُ دودةُ الأرضِ للضوءِ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي:

إذَا وُضعتْ دودةُ الأرضِ في منطقةٍ مضيئةٍ فإنها تتحركُ

فرضية محتملة: إذا وضعت دودة في منطقة مضاءة فإنها تتحرك نحو المنطقة المظلمة.

أحْتاجُ إلى

- دودةِ الأرضِ
- منشفةٍ ورقيةٍ
- وعاءٍ بلاستيكيٍّ مسطحٍ (عريضٍ)
- تربةٍ
- ورقةٍ سوداءَ قفازات

almanahj.com/sa

أخْتبرُ فرضيّتي

١ **أُلاحِظُ.** أَضَعُ مناديلَ ورقيةً سميكةً ومبللةً في قاعِ وعاءٍ بلاستيكيٍّ، ثمَّ أضعُ دودةَ الأرضِ في وسطِها. ماذَا تفعلُ الدودةُ؟ كيفَ تتحركُ؟

إجابة محتملة: تتحرك دودة الأرض حركة دورية، وستبقى في مكانها على الأغلب.

٢ **أجرب.** أضعُ ورقةً سوداءَ على نصفِ قاعِ الوعاءِ البلاستيكيِّ. ألاحظُ كيفَ تستجيبُ دودةُ الأرضِ لهَذا التغيرِ؟ وأسجلُ ملاحظاتي.

إجابة محتملة: تتحرك دودة الأرض إلى أسفل الورقة السوداء؛ أي بعيدًا عن الضوء.

أستخلص النتائج

٣ **أفسرُ البياناتِ.** هلْ تدعمُ التجربةُ فرضيتي حولَ كيفيةِ استجابةِ دودةِ الأرضِ للبيئةِ؟ أوضحُ إجابتي.

نعم، تحركت دودة الأرض نحو المنطقة المظلمة أسفل الورقة السوداء، أو بعيدًا عن الضوء.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

almanahj.com/sa

هلْ تختلفُ استجابةُ دودةِ الأرضِ باختلافِ لونِ الإضاءةِ؟

أضعُ خطَّةً لاختبارِ أثرِ لونِ الضوءِ الأبيضِ في دودةِ الأرضِ. وأسجِّلُ ملاحظاتِي.

أستخدم أوراقًا شفافة ملونة، وأسجل ملاحظاتي حول استجابة دودة الأرض لكل لون.

أَسْتَكْشِفُ

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

أفكرُ في لونِ الإضاءةِ الذي تتأثرُ به دودةُ الأرضِ الأحمرِ، أم الأزرقِ.

سؤالي هو:

هل تستجيب دودة الأرض للضوء الأزرق أفضل من استجابتها للضوء الأحمر؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

أحضر ورقتين شفافتين ملونتين إحداهما بالأحمر والأخرى بالأزرق وأضعهما في الحوض، وأسجل استجابة دودة الأرض لهما عندما أسلط ضوءًا أبيض على الحوض.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

فرضيتي غير صحيحة؛ لأن الدودة استجابت للون الأحمر، حيث تحركت نحو أسفل الورقة الحمراء.

نَشاطٌ

تَكيُّفُ الوَرقةِ

أحْتاجُ إلى

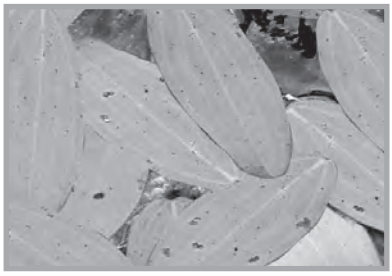
- ورقةِ نباتِ الرمثِ
- ورقةِ نباتِ التينِ البريِّ
- ورقةِ نباتِ لسانِ البحرِ
- أقلامِ تلوينٍ
- مسطرةٍ

١ أَتفَحَّصُ أوراقَ نباتِ الرمثِ، ونباتِ التينِ البريِّ (الحماطِ)، ونباتِ لسانِ البحرِ، ثم أرسمُ ما أَراهُ.

ستختلف الرسوم

الرمثُ

التينُ البري



لسانُ البحرِ

almanahj.com/sa

٢ **أَقيسُ**. أستعملُ المسطرةَ لِقياسِ طُولِ كُلِّ وَرقةٍ. ثُم أُسجِّلُ البَياناتِ.

راقب الإجابات من أجل الدّقة.

٣ **أقارن** بينَ الأَوراقِ المُختلفةِ.

٤ **أستنتجُ**. معَ أَيِّ أنواعِ البيئاتِ تكيَّفَتْ هذهِ الأوراقُ؟ أُفسِّرُ إجابتي.

إجابة محتملة: تكيّفت أوراق نبات الرمث للعيش في البيئة الجافة؛ لذا يوجد لها غطاء شمعيّ سميك يحميها من فقدان الماء. وتكيّفت أوراق التين البري للعيش في المناطق المعتدلة؛ لذا لها سطح عريض يمتص ضوء الشمس. و تكيَّفت أوراق لسان البحر للعيش في البيئة المائية؛ لذا فهي ليست بحاجة إلى تراكيب داعمة كما للنباتات الأخرى التي تعيش على اليابسة.

كيفَ تتَشكَّلُ قَطَراتُ المَاءِ؟

تتكوَّنُ قطراتُ الماءِ عِندَما يَتحوَّلُ بخارُ الماءِ إلى ماءٍ سائلٍ. هل تُؤثِّرُ دَرجةُ الحَرارةِ في تَكوُّنِ قطراتِ المَاءِ على جِسمٍ ما؟ أَكتبُ جَوابي على شَكلِ فَرضيةٍ كالتالي: إذا انخَفَضتْ دَرجةُ حَرارةِ الكأسِ فإنَّ

فرضية محتملة: إذا انخفضت درجة حرارة الكأس، فمن المحتمل تكوّن قطرات الماء على جوانب الكأس.

أحْتاجُ إلى

- كأسينِ زجاجيّتينِ
- مُكعباتِ جليدٍ
- مُلوِّنِ طعامٍ
- ماءٍ باردٍ
- ملعقةٍ
- ملحٍ
- طبقينِ

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيّتي

١ أملأُ إحدى الكأسينِ حتى حافَّتِها بمكعَّباتِ الجَليدِ، ثم أملأُ الكأسَ الأُخرى بالماءِ الباردِ، أُضيفُ بِضْعَ قَطراتٍ منْ مُلوِّنِ الطَّعامِ إلى الكأسِ التي تَحتوي على الماءِ الباردِ وأُحرِّكُهُ بالملعَقةِ، ثم أسكبُ كلَّ الماءِ الملونِ الناتجِ في الكأسِ التي تَحتوي على مُكعباتِ الجَليدِ.

٢ أملأُ الكأسَ الفارغةَ بماءٍ بدرجةِ حرارةِ الغُرفةِ، وأُضيفُ بضْعَ قَطَراتٍ من مُلوِّنِ الطَّعامِ إلى الماءِ وأُحرِّكُه. أَتأكدُ من استعمالِ الكَميةِ نَفسِها من مُلوِّنِ الطَّعامِ والماءِ في كلتا الكأسينِ.

أَستَكْشِفُ

٣ **أجـرِّبُ.** أَرشُّ المِلـحَ فـي كُلٍّ مـنَ الطبقيـنِ، ثم أَضعُ الكَأسـينِ فِيهما، وأَترُكُهما مدَة ٣٠ دقيقةً.

٤ **أُلاحِظُ.** ماذا أَرَى على جَوانِب كُلِّ كأسٍ؟

إجابـة محتملـة: أرى قطـرات مـن الماء علـى جوانب الـكأس التي تحتوي على مكعّبات الثلج.

أَسْتَخْلِصُ النتائِجَ

٥ ما مصدرُ الماءِ المتكثِّفِ على جوانبِ الكأسِ؟ ألاحظُ لونَ القَطراتِ.

إجابة محتملة: قطرات الماء على جوانب الكأس شفافة، ممّا يشير إلى أنَّها تكوَّنت من بخار الماء الموجود في الجوِّ، وليس من الماء الموجود في الكأس، ولون قطرات الماء المتكونة شفافة ولا لون لها.

almanahj.com/sa

٦ **أَستخدمُ المتغيراتِ.** ما المُتغيرُ المستقلُّ والمُتغيرُ التابعُ في التجربةِ؟ أيُّ المُتغيراتِ تمَّ التحكُّمُ فيه؟

إجابة محتملة: المتغيرات المستقلة: درجة حرارة الماءِ في الكأس.

المتغيرات التابعة: ظهور قطرات الماء على الكأس.

المتغيرات التي تمَّ التحكُّم فيها: كميّة الماء، والثلج، وملوِّن الطعام الذي وضع في الكؤوس.

٧ **أستنتجُ.** لماذا تَشكَّلتْ قطراتُ الماءِ على جوانبِ الكأسِ التي وُضعتْ فيها مكعباتُ الثلجِ؟

إجابة محتملة: عندما يتعرّض بخار الماء الموجود في الهواء إلى التبريد نتيجة ملامسته لسطح الزجاج البارد، يتكثّف مكوِّنًا ماءً سائلاً.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا حدثَ لِلملحِ في قاعِ الكأسِ التي تَشكَّلتْ عليها القطراتُ؟ أضعُ مخططَ تَجرِبةٍ توضحُ ذلكَ.

إجابة محتملة: لقد ذاب الملح في قطرات الماء التي سالت من على زجاج الكأس إلى الطبق. أعرف هذا لأنّي تذوَّقت الماء في الطبق فوجدته مالحًا.

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

كم من الوقتِ يلزمُ لكي تتكونَ قطراتُ الماءِ على سطحِ كأسٍ زجاجيةٍ تحتوي على الجليدِ الصُّلْبِ؟ أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ سرعةِ تكوُّنِ القطراتِ، وأُصمِّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ سؤالي.

سؤالي هو:

سؤال محتمل: هل تتكوّن قطرات الماء بسرعة أكبر، إذا زادت كميّة بخار الماء في الهواء الذي يحيط بالكأس المحتوية على الجليد؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: أقوم ـ بمساعدة شخص بالغ ـ بتسخين ماء في المطبخ، إلى أن يبدأ البخار في الانتشار في المطبخ. وأغلق الأبواب والنوافذ؛ لأحافظ على رطوبة الهواء فيه، ثمَّ أضع كأسًا من الجليد على سطح طاولة المطبخ، وأقيس مدى سرعة تكوُّن القطرات.

نتائجي هي :

إجابة محتملة: تكوّنت القطرات بسرعة كبيرة؛ لذا ستتكون قطرات كثيرة.

almanahj.com/sa

نَشاطٌ

أُلاحظُ جُذورَ نَباتٍ بقليٍّ

أحْتاجُ إلى

- جذرِ نباتٍ بقوليٍّ
- جذرِ جزرٍ
- جذورِ أعشابٍ

١ أَتفحّصُ جُذورَ نباتٍ بقليٍّ بعدَ تنظيفِها منَ التربةِ.

٢ **ألاحظُ.** أَفحصُ الجذورَ بعَدسةٍ مكبّرةٍ أو مجهرٍ. ماذا ألاحظُ؟

إجابة محتملة: للجذور عقد منتفخة.

٣ أتفحَّصُ جُذورَ نباتِ الجزرِ، وأقارنُها بجذورِ النَّباتِ البقليِّ.

٤ فيمِ تُشبهُ جُذورُ النباتِ البقليِّ جُذورَ النباتاتِ الأخرَى، وفيمَ تختلفُ عنها؟

almanahj.com/sa

إجابة محتملة: جذر الجزر كبير ومسفح ويشبه جذر النبات البقولي، والجزر الذي نأكله هو جذر نبات الجزر. في حين أن جذور الأعشاب رفيعة جدًّا ولا تشبه جذر الجزر أو جذر النبات البقوليِّ.

٥ **أستنتجُ.** أَهميةَ العُقدِ الجذريّةِ في دَورةِ النيتروجينِ؟

إجابة محتملة: تحتاج النباتات إلى النيتروجين لكي تنمو، ولكنَّها لا تستطيع الحصول عليه من الجوِّ. لذلك تحصل جذور النباتات على النيتروجين من التربة بمساعدة البكتيريا الموجودة في العُقد الجذرية.

كيفَ ينتقلُ الماءُ داخلَ النباتِ وخارجَهُ؟

أكوّنُ فرضيّةً

يحتاجُ النباتُ إلى الماءِ ليعيشَ. فإذا فقدَ النباتُ الماءَ بكمياتٍ كبيرةٍ سيذبلُ وبالتالي سيموتُ. ويفقدُ النباتُ الماءَ خلالَ عمليةِ النتحِ؛ إذْ يتبخرُ الماءُ منَ الأوراقِ. وعندَ تبخرِ الماءِ ستَسحبُ النبتةُ كميةً كبيرةً منَ الماءِ عنْ طريقِ الجذورِ إلى الأعلَى خلالَ أنسجةِ الخشبِ. كيفَ تؤثرُ كميةُ الضوءِ التي يمتصُّها النباتُ في معدلِ عمليةِ النتحِ؟ أكتبُ إجابتِي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا زادتْ كميةُ الضوءِ التي يستقبلُها النباتُ فإنَّ ....."

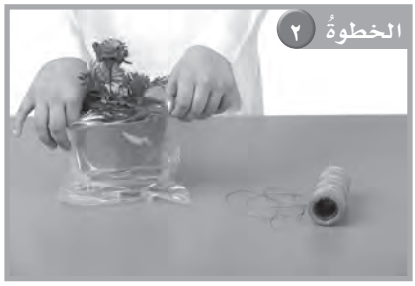
almanahj.com/sa

إذا زادت كمية الضوء التي يستقبلها النبات، فإن معدل النتح سيزداد.

أخْتبرُ فرضيّتي

١ أستخدمُ رشاشَ الماءِ لريِّ النباتاتِ الأربعةِ. وأتأكدُ منْ تزويدِ النباتاتِ بكمياتٍ متساويةٍ منَ الماءِ.

٢ أضعُ أصصَ النباتاتِ الأربعةِ في أكياسٍ بلاستيكيةٍ وأستخدمُ الخيطَ لربطِ الأكياسِ بإحكامٍ حولَ ساقِ النباتِ.



أحْتاجُ إلى:

رشاشِ ماءٍ

٤ أنواعٍ منَ النباتاتِ في أصصٍ

ماءٍ

٤ أكياسٍ منَ البلاستيكِ

خيطٍ

ميزانٍ ذي الكفتينِ

مصدرِ ضوءٍ

أعملُ كالعلماءِ

٣ **أقيسُ** أزنُ النباتاتِ الأربعةَ مستخدمًا الميزانَ ذا الكفتينِ، وأسجلُ كتلةَ كلِّ نبتةٍ.

تختلف قياسات الطلاب.

٤ **أستخدمُ المتغيراتِ** أضعُ نبتتينِ تحتَ مصدرٍ ضوئيٍّ ، وأضعُ النبتتينِ الأخريينِ بعيدًا عنْ مصدرِ الضوءِ.

٥ بعدَ ساعةٍ أزنُ النباتاتِ الأربعَ مرةً ثانيةً وأسجلُ كتلَها وأيَّ تغيراتٍ لاحظتُها.

النبتة التي كانت تحت مصدر الضوء كتلتها أقل من النبتتين البعيدتين.

almanahj.com/sa

٦ أعيدُ النباتاتِ إلى مواقعِها الأصليةِ.

٧ أعيدُ الخطوتينِ الخامسةَ والسادسةَ بعد ٢٤ ساعةٍ و٤٨ ساعةٍ وأسجلُ أيَّ ملاحظاتٍ أخرى.

النباتات التي كانت توضع تحت أشعة الشمس خسرت من كتلتها مقدارًا أكبر من النباتات التي لم توضع تحت مصدر الضوء.

أستخلص النتائج

٨ ما المتغيراتُ المستقلةُ والمتغيراتُ التابعةُ في الاستقصاءِ؟

كميـة الضوء التي يتعرض لها النبات متغير مسـتقل، أما كمية الماء التي فقدها النبات فمتغير تابع يُسـتدَل عليه من التغير في كتلة النباتات. تم التحكم في كمية الماء التي روت النباتات.

٩ **أفسـرُ البيانـاتِ.** هـلْ تغيـرتْ أيٌّ مِنْ كتـلِ النباتاتِ الأربعِ؟ هـلْ أوضحتْ نتائجِـي العلاقةَ بينَ معدلاتِ النتحِ وكميةِ الضوءِ؟

نقصـت كتلة النبتة التي وضعت تحت مصدر الضوء بمقدار كبيـر مقارنة مع باقي النباتات، نقصان الكتلة يدل على أن النبتة التي كانت تحت مصدر الضوء خسرت كمية أكبر من الماء.

١٠ هلْ دعمتْ نتائجي فرضيتي؟ لماذا؟

إجابة محتملة: نعم. زاد معدل النتح في النبات الذي تعرض للضوء أكثر.

almanahj.com/sa

اسْتقْصاءٌ موجّهٌ

كيفَ يتأثرُ فقدانُ الماءِ في النباتاتِ بالتغيراتِ البيئيةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

لقدْ رأيتُ كيفَ يؤثرُ الضوءُ في معدلِ عمليةِ النتحِ. ما المتغيراتُ الأخرى التي تؤثرُ في معدلِ عمليةِ النتحِ؟ ماذا عنِ الرياحِ؟ أكتبُ إجابةً على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي:"إذا زادتْ شدةُ الرياحِ فإنَّ معدلَ عمليةِ النتحِ .....".

فرضية محتملة: إذا زادت شدة الرياح، فإن معدل عملية النتح سيزداد.

أختبرُ فرضيتي

أصمـمُ خطـةُ أختبـرُ فيهـا فرضيتِي ثـمَّ أكتـبُ المـوادَّ والأدواتِ التي أحتـاجُ إليها وكذلـكَ مصادرَ المعلوماتِ والخطواتِ التي سأتبّعِها. أسجلُ نتائجِي وملاحظاتِي عندَ اتباعِ خطَّتي.

إجابـة محتملة: يمكن اسـتخدام مروحة لمحاكاة حركـة الهواء والرياح، ووضع نبتة أمـام المروحة، وأخرى بعيدة عنها في الغرفة نفسها، وإجراء القياسات كما في خطوات النشاط.

أستخلصُ النتائجُ

هلْ تدعمُ نتائجِي فرضيتِي؟ لماذا؟ أَعرضُ ما توصلتُ إليهِ منْ نتائجَ علَى زملائِي.

أظهرت النتائج أن زيادة شدة الرياح تزيد معدل النتح.

almanahj.com/sa

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما الظروفُ البيئيةُ الأخرىَ التي يمكنُ أنْ تؤثرَ في معدلِ عمليةِ النتحِ؟ أفكرُ في أسئلةٍ أخرَى للاستقصاءِ. فمثلاً؛ كيفَ تؤثرُ رطوبةُ الجوِّ في معدلِ عمليةِ النتحِ؟ أصممُ تجربةً للإجابةِ عنِ السؤالِ. يجبُ أنْ أنظمَ تجربتِي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقطْ أوِ العاملِ الذي تمَّ تغييرُه.

سؤالي هو:

سؤال محتمل: كيف تؤثر رطوبة الجو في عملية النتح؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: يمكن أن أتابع النشرة الجوية، ثم أجري تجربتي في الأيام التي تكون فيها الرطوبة عالية، بحيث أضع نبتتين في الظل خارج المنزل، ونبتتين في الظل داخل المنزل، ثم أقيس كتل النباتات الأربعة بعد ريِّها بكميات متساوية من الماء. وأحدِّد أيّ النباتات خسرت مقدارًا أكبر من كتلتها.

نتائجي هي :

يمكن أن تظهر النتائج أن معدل النتح يقل بزيادة رطوبة الجو.

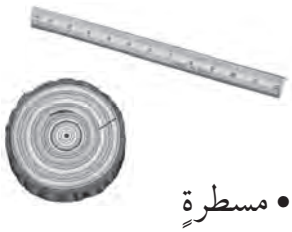
ماذا يحدثُ عندَما يتغيَّرُ النظامُ البيئيُّ؟

أتوقعُ

تنمو الأشجارُ بمرورِ الزمنِ، ويزدادُ سمكُ ساقِها وفروعِها؛ حيث يضافُ إلى ساقِها حلقةٌ جديدةٌ منَ الخشبِ كلَّ عامٍ. يستندُ العلماءُ إلى تلك الحلقاتِ في دراسةِ التغيُّراتِ في الأنظمةِ البيئيةِ. كيفَ تغيّرت الأنظمةُ البيئيةُ للأشجارِ؟ أضعُ إجابةً متوقعةً.

فرضية محتملة: تعرضت هذهِ الشجرة لظروف نموٍّ قاسية في بداية حياتها، ولكن تحسّن نظامها البيئيّ بعد ذلك.

أحْتاجُ إلى



- مسطرةٍ
- نموذجِ ساقِ شجرةٍ

الخطوةُ ١

أختبرُ توقعي

١ أَعدُّ الحلقاتِ في النموذجِ. ما عُمرُ هذهِ الشجرةِ؟

إجابة محتملة: عمر هذه الشجرة ٢٠ سنةً تقريبًا.

٢ **أقيسُ.** أَستخدِمُ المسطرةَ لقياسِ سُمكِ كُلِّ حلقةٍ وأسجّلُ قياساتِي.

٣ **أفسّرُ البياناتِ.** أستعملُ المعلوماتِ في الجدولِ لأفسِّرَ بياناتِ الحلقاتِ السنويّةِ.

بياناتُ الحلقاتِ السنويّةِ

نوعُ الحلقةِ	الأحداثُ التي أثرتْ في الشجرةِ
حلقةٌ سميكةٌ	ظروفُ نموٍّ جيدةٌ: دفءٌ، أمطارٌ جيدةٌ
حلقةٌ رقيقةٌ	ظروفُ نموٍّ غيرُ مناسبةٍ، بَرْدٌ، جفافٌ
ندوبٌ سوداءُ	حريقٌ
نُدوبٌ طويلةٌ رقيقةٌ	الإصابَةُ بالأمراضِ أو التعرضُ لأذى الحشراتِ

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلِصُ النتائِجَ

٤ في أيِّ السنواتِ كانتِ الحلقاتُ أكثرَ سُمْكًا؟ وفي أيِّها كانت أَقلَّ سمكًا؟

في السنة الحادية عشرة كانت الحلقات أكثر سمكًا. وفي السنوات الخمس الأولى كانت الحلقات أقلّ سمكًا.

٥ **أتوقّعُ.** ماذا حدثَ للشجرةِ عندَما كانَ عمرُها ثمانِيَ سنواتٍ؟

لم تنمُ الشجرة كثيرًا عندما كان عمرها ثماني سنوات.

٦ **أستنتجُ** . ما التغيراتُ البيئيةُ التي شَهدتْها الشجرةُ؟ كيفَ أعرفُ ذلكَ؟

almanahj.com/sa

إجابة محتملة: ربما تكون الشجرة قد تعرّضت للجفاف أو الفيضان أو الحريق أو ظروف أخرى منعتها من النموِّ. وربما تعرّضت لضرر كبير بسبب الرياح أو لهجوم من الحشرات.

أَسْتكْشفُ أكْثرَ

لابـدَّ أنَّك شـاهدتَ في التِّلفازِ، أو قَرأتَ في الصحفِ عنْ حرائـَق كبيرةٍ حدثتْ في مكانٍ ما . ابحثْ فـي الإنترنـتِ أو الصحفِ عنْ أخبارٍ تتعلـقُ بهذا الموضوعِ. أيُّ أجزاءِ النظـامِ البيئيِّ عادَ إلى وضعِهِ الطبيعيِّ بمعدلٍ أسرعَ؟ ولماذا؟

إجابة محتملة: قد أكتشـف حدوث حريق أو جفاف أو فيضان في منطقتي. تسـتعيد النباتات عافيتها أسرع من الحيوانات؛ لأنَّ النباتات تسـتطيع أن تصنع غذاءها بنفسـها ومن ثم تـزوِّد المخلوقات الحيّة الأخرى بالغذاء؛ لذا إذا تغيّرت الحياة النباتية فإن بعض المخلوقات الحيّة قد لا تظهر أبدًا.

اِسْتِقْصاءٌ مَفْتوحٌ

ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ للنظامِ البيئيِّ حيثُ وُجدَتْ هذهِ الشجرةُ، لو حدثَ حريقٌ دمّرَ جميعَ الأشجارِ فيهِ؟ أُفكّرُ في سؤالٍ حولَ كيفيةِ تغيُّرِ النظامِ البيئيِّ. وأضعُ خُطّةً، وأقومُ بالبحثِ للإجابةِ عنِ السؤالِ.

سؤالي هو:

سؤال محتمل: هل ستعود النباتات والحيوانات نفسها إلى هذا النظام البيئيِّ بعد حدوث الحريق؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: يمكن أن أقوم بالبحث في الكتب أو الإنترنت لدراسةِ كيف يتغيّر النظام البيئيُّ بعد الحريقِ.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

إجابة محتملة: لا، قد لا تعود النباتات والحيوانات نفسها إلى هذا النظام البيئيِّ بعد الحريق. وسيدمّر الحريق الأشجار الكبيرة، التي تستغرق سنوات عديدة لكي تنمو مجدَّدًا. وقد لا تعود النباتات والحيوانات التي اتخذت من هذهِ الأشجار موطنًا لها، واعتمدت عليها في الحصول على طعامها قبل مرور سنوات عدّة. أمّا النباتات التي كانت تمنعها الأشجار الكبيرة والطويلة من النموِّ فقد تحصل على فرصتها لتنمو من جديد.

نَشاطٌ

لُعبةُ الانقراضِ

أحْتاجُ إلى

- ٢٠ قطعةً نقديةً
- كرتونٍ مقوًّى

١ أَعُدّ ٢٠ قطعةَ نقدٍ معدنيةً لتُمثِّلَ فوجًا من غزلانِ الريمِ.

٢ **أَعملُ نَموذجًا.** أُلصقُ قطعةً من الوَرقِ المقوَّى على الطاولةِ، وأُقسِّمُها إلى ستةِ أجزاءٍ، بحيثُ يُمثِّلُ الجزآنِ ١ و٣ الغزلانَ التي تموتُ، وتمثلُ الأجزاءُ ٢ و٤ و٦ الغزلانَ الحيةَ. أمَّا الجزءُ ٥ فيُمثلُ الأبناءَ الجُددَ.

٣ أرمِي القطعَ النقديةَ على الورقةِ.

٤ أزيلُ القطعَ النقديَةَ التي استقرَّتْ فوقَ الأجزاءِ ١ و ٣ (تمثلُ الغزلان التي ماتتْ)، وأُضيفُ قطعةً نقديةً جديدةً مقابلَ كلِّ قطعةٍ وقعتْ في الجُزءِ ٥ (أفرادِ الجيلِ الثاني من الغزلان).

almanahj.com/sa

أسجِّلُ في جدولِ المعلوماتِ العددَ الناتجَ لغزلانِ الريمِ.

٥ أكررُ اللعِبَ ٢٠ مرةً أُخرى (كلُّ مرةٍ تمثلُ سنةً) وبعدَ كُلِّ مرةٍ أسجِّلُ عددَ الغزلانِ.

٦ **أَتواصَلُ.** هلِ انقرضتِ الغزلان؟ إذا كانَ الجوابُ نعم، فكمْ سنةً انقضتْ قبلَ أن تَنقرضَ؟

إجابة محتملة: نعم، انقرضت الغزلان بعد ١٢ عامًا.

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

ما معالمُ سطحِ الأرضِ؟

الهَدَفُ

أَتفحَّصُ معالِمَ سطحِ الأرضِ وأُصنِّفُها.

الْخُطُوَاتُ

١ **أُلاحظُ.** أنظرُ إلى الصورِ.

٢ أُعِدُّ قائمةً بمعالمِ سطحِ الأرضِ الظاهرةِ في الصورِ.

إجابات محتملة: شاطئ ينبع، وادي حنيفة، جبال طويق، وادي لجب – جازان ... قد يذكر بعض الطلاب الغيوم.

almanahj.com/sa

٣ **أتواصلُ.** فيم تَتشابَهُ هذِهِ المعالمُ، وفيمَ تَختلفُ؟

إجابات محتملة: تتشابه جميع الصور في أنها تُظهر أجزاء من اليابسة مكونة من صخور، وتختلف في أن بعضها منبسطٌ وبعضها جبليّ، كما أن بعضها فيه مياه وبعضها جاف.

شاطئُ شمالِ ينبُعَ

وادي حنيفةَ – الرياض

جبالُ طويقٍ – الرياض

وادي لجب – جازانَ

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أصنِّفُ.** أَتعرَّفَ المَجموعاتِ التي أَستطيعُ من خِلالِها تَصنيفَ هذِهِ المعالمِ.

إجابات محتملة: يمكن تصنيفها إلى اليابسة والماء.

٥ **أستنتجُ .** ما العَملياتُ التي نَتجَ عنها واحِدٌ أو أكثرُ من المعالمِ التي حَدَّدتُها؟

إجابات محتملة: التعرية، التجوية، الحركات الأرضية الداخلية، الاندفاعات البركانية، الزلازل، الفيضانات والتغيرات المناخية.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أجدُ صُورًا لوادٍ سحيقٍ، وأَتوقَّعُ ماذا يحدثُ للصخورِ عندمَا تتدفقُ عَليها المياهُ فترةً طويلةً؟ أُكوِّنُ فَرضيةً حولَ دورِ المياهِ في تَشكُّلِ الوادِي. أُصمِّمُ تجربةً أختبرُ فيها فَرضِيَّتي.

أفترض أنَّ الوادي تشكّل نتيجة تعرية الصخور، وأستطيع اختبار هذه الفرضية بتصميم تجربة أصبُّ فيها الماء على الصخور لفترة زمنية طويلة. ولمّا كانت الصخور تتطلب وقتًا طويلاً للتعرية فإنني أستطيع استخدام الطباشير أو الرمل أو أيّة مادّة أخرى لمحاكاة تعرية الصخور، وأشاهد ماذا يحدث.

اِسْتِقْصاءٌ مَفْتوحٌ

أقترحُ أحدَ التضاريسِ سواءً منْ مِنْطَقتي أو أيِّ منطقةٍ أخرى في بلادي، وأكوّنُ فرضيةً حولَ كيفيّةِ تكوُّنِه.

سؤالي هو:

سؤال محتمل: كيف تشكّل وادي لجب في جازان، مثلاً؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

يمكن البحث عن كيفية تشكّل الوادي في شبكة الإنترنت.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

تشكّل الوادي بسبب تعرية المياه للصخور.

نَشاطٌ

نَمذَجةُ قاعِ المُحيطِ

أحْتاجُ إلى

- عينةٍ منَ الطينِ الطريِّ.
- وعاءٍ بلاستيكيٍّ.
- مِسْطرةٍ.
- ماصة بلاستيكية.

١ أَضعُ الصلصالَ في قاعِ الوعاءِ، وأعيدُ تشكيلَه، بحيثُ يمثلُ تضاريسَ قاعِ المُحيطِ. وَكَذَلِكَ يَفْعَلُ زُمَلائِي بأوعِيةٍ أُخْرَى.

٢ يُغطِّي كُلٌّ مِنَّا الوِعاءَ بِغِطَاءٍ مُثقبٍ عَلَى مَسَافَاتٍ مُتَسَاوِيَةٍ مَعَ تَرْقِيمِ الثُّقُوبِ.

٣ أتبادلُ الأوعيةَ معَ أحدِ زُملائي.

٤ **أقيسُ.** أُسقِطُ الماصَّةَ البلَاستيكيَّةَ بلطفٍ في ثقوبِ الغِطاءِ، وأَقِيسُ المسَافَةَ التِي غَاصتْهَا في كُلِّ مرةٍ.

almanahj.com/sa

٥ **أفسِّرُ البَياناتِ.** أستعملُ نتائجَ قياساتي لأجدَ ارتفاعَ مَعالمِ النموذجِ، ثم أرسمَها.

ستكون نتائج الطلاب متغيّرة اعتمادًا على النموذج الذي تمَّ إنشاؤه.

٦ أنزعُ غطاءَ الوعاءِ، وأقارنُ نتائِجي ورسْمي معَ تَضاريسِ ومظاهرِ قاعِ المحيطِ.

إجابة محتملة: تُشبه المظاهر التي رسمتها، المظاهر الحقيقية في النموذج الذي صنعته.

رقمُ الثقبِ	العمقُ
١	تختلف القياسات
٢	
٣	
٤	

كيفَ تتحرَّكُ الأرضُ أثناءَ حُدوثِ الزِّلزالِ؟

الهدفُ

عملُ نموذجٍ يوضحُ حركةَ الأرضِ أثناءَ حدوثِ الزلزالِ.

أحْتاجُ إلى

- قطعٍ منَ الفلينِ
- وعاءٍ
- تربةٍ
- قطعةٍ خشبيةٍ

الخطواتُ

١ أَضعُ قِطعَتَي الفلينِ إحداهُما إلى جوار الأخرَى في الوعاءِ.

٢ أُغَطِّي قِطعَتَي الفلينِ بالترابِ.

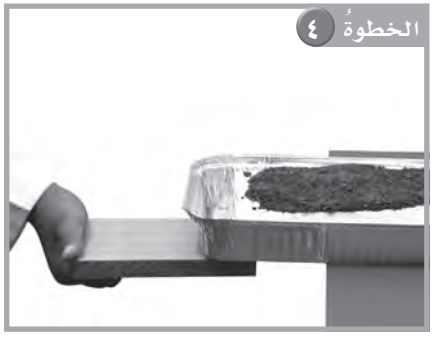
٣ أسحبُ الوعاءَ حوالَيْ ٥ سم بعيدًا عن حافةِ الطاولةِ.

٤ **ألاحظُ** △ **وأحذَرُ.** أَطْرُقُ بلُطفٍ أسفلَ الوعاءِ بالقطعةِ الخَشبيةِ.

ماذَا حدثَ للتربةِ وقطعتَي الفلينِ؟

تمَّ فصل قطعتي الفلين بعضهما عن بعض، وسقطت التربة فيما بينهما.

٥ ماذا يحدثُ إذا واصلْتُ طَرْقَ الوعاءِ؟



سوف تتباعد القطعتان وتزداد المسافة بينهما وتسقط كمية أكثر من التربة.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ.** ماذا يحدثُ لو طرقتُ الوعاءَ طرْقًا أَشدَّ؟

ستزداد المسافة بين قطعتي الخشب، وتزداد كميّة التربة الساقطة بينهما.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ

٧ مَاذا تُمثِّلُ قِطعتَا الفلينِ، والشقُّ (الصدعُ) الذِي نَتجَ بينَهُما؟

يمثل الشقّ خطَّ الصدع، والقطعتان تمثّلان الأرض من حوله.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

للصَّدْعِ الذي يفصلُ بينَ قِطعتَي الفلينِ زاويةٌ محددةٌ. ماذا أتوقعُ أن يحدثَ لو اختلفتِ الزاويةُ؟ أكوِّنُ فرضيةً حولَ الزاويةِ التي تسببُ سُقوطَ كميةٍ أكبرَ من التربةِ في الصدعِ. أعملُ نموذجًا، وأختبرُ فَرضِيَّتي.

فرضية محتملة: الزاوية الأكثر حدّة ستزيد من كميّة التربة الساقطة بين القطعتين.

almanahj.com/sa

استقصاءٌ مفتوحٌ

أصمّمُ نموذجًا آخرَ يمثّلُ بدقةٍ أكبرَ مَا يحدثُ في أثناءِ الزلزالِ.

سؤالي هو:

ماذا يحدث إذا غطيت الصدع في النموذج السابق بكمية كبيرة من التربة؟ أو كان الاحتكاك بين الأسطح أكبر؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

يمكن أن أستخدم قطعًا من مواد أخرى تختلف عن التي استخدمتها في النشاط السابق، ويكون الاحتكاك بينها أكبر.

نتائجي هي :

عند استخدام كمية أكبر من التربة أو مواد أكثر خشونة فإن القطع التي استخدمتها ستقاوم الانزلاق، وحين تتحرك سينتج عنها اهتزاز أكبر.

نَشاطٌ

مُعدلُ عملياتِ التعريةِ

أحْتاجُ إلى

- وعاءينِ متشابهينِ
- قطعتينِ خشبيتينِ
- وعاء الرشِّ
- كأسِ قياسٍ
- ماءٍ
- تربةٍ

١ **أكوِّنُ فرضيةً** . كيفَ يُمكنُ لسُرعةِ المياهِ الجاريةِ أن تُؤثِّرَ في تَعريةِ التربةِ؟ أكتبُ إجابَتي على شكلِ فرضيّةٍ.

إجابة محتملة: إذا زادت سرعة انسياب المياه فسيزداد معدَّل عمليّات التعرية.

٢ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ عينةً منَ التربةِ في وعاءينِ مُسطَّحين بحيثُ يكونُ ارتفاعَا التربةِ فيهما متساويين.

٣ أَضعُ قِطعةً خشبيةً تحتَ طرفِ الوِعاءِ حتى يُصبحَ مائِلاً.

٤ أسكبُ ببطءٍ مقدارَ كأسينِ من الماءِ في كلٍّ من الوعاءينِ، وأسجِّلُ مُلاحظاتي.

ألاحظ مقدار انجراف التربة. في كل من الوعاءين.

٥ أزيلُ غطاءَ الرشِّ، وأضعُ كميةَ الماءِ نفسَها في وعاءِ الريِّ مرةً أخرَى وأسكبُ الماءَ ببُطءٍ في الوِعاءين، وأسجِّلُ مُلاحظاتي.

ألاحظ هل تغير مقدار انجراف التربة.

٦ **أستنتجُ.** هل تدعمُ نْتائِجي فَرضيتي أم تُناقِضُها؟

يزداد معدّل التعرية بزيادة سرعة انسياب الماء.

almanahj.com/sa

كيفَ تساعدُ البراكينُ على تشكيلِ الجُزُرِ؟

أكوّنُ فرضيّةً

إذَا تحرّكتِ الصفائحُ الأرضيةُ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ وبسرعاتٍ مختلفةٍ، فماذَا تشبهُ الجزرُ المتشكّلةُ؟ أكتبُ إجابةً على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالِي: " إذَا تحرّكتْ إحدَى الصفائحِ الأرضيةِ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ بسرعةٍ أكبرَ منْ حركةِ صفيحةٍ أخرَى فإنَّ ..... "

فإن الجزيرة التي يمكن أن تتشكَّل تكون صغيرة.

أحْتاجُ إلى:

كأس قياسٍ

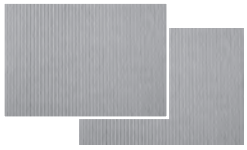
جبصٍ

وعاءٍ

ملعقةٍ

قمعٍ

أنبوبِ عصرٍ


قطعتَيْ كرتونٍ

صينيةٍ

أخْتبرُ فرضيّتي

١ **أقيسُ ⚠ أكونُ حذرًا.** ألبسُ القفازاتِ، وأضعُ ٧٥٠ مل منَ الجبسِ في وعاءٍ كبيرٍ، ثمَّ أضيفُ ٢٥٠ مل ماءً، وأحركُ الخليطَ حتَّى تتشكّلَ عجينةٌ رقيقةٌ.

٢ **أعملُ نموذجًا** أصبُّ الخليطَ في أنبوبٍ قابلٍ للعصرِ. يمثّلُ الخليطُ الماجما، بينَما فوهةُ العلبةِ تمثّلُ البقعةَ الساخنةَ.

almanahj.com/sa

أعملُ كالعلماءِ

٣ **أعملُ نموذجًا** أضعُ طرفَ العلبةِ في نهايةِ شقٍّ في كرتونةٍ. تمثّلُ الكرتونةُ الصفيحةَ الأرضيةَ.

٤ أعصرُ العلبةَ بلطفٍ حتّى تبدأَ اللابةُ في التدفّقِ منْ خلالِ البقعةِ الساخنةِ، وأستمرُّ في عصرِ العلبةِ معَ سحبِ قطعةِ الكرتونِ نحوِي. وأسجّلُ ما يحدثُ.

العجينة التي تمثّل اللابة ستتدفق من فوهة العلبة على هيئة كومة فوق قطعة الكرتون، ومع تحريك قطعة الكربون ستتشكّل عدة أكوام مختلفة الحجم.

٥ أعيدُ ملءَ العلبةِ بالخليطِ منَ الجبسِ والماءِ، ثمَّ أضعُ فوّهةَ العلبةِ في نهايةِ فتحةِ الكرتونةِ الثانيةِ، وببطءٍ أسحبُ الكرتونةَ نحوِي عندَ عصرِ العلبةِ، وأسجّلُ ما يحدثُ.

almanahj.com/sa

حجم الأكوام أكبر من حجمها في المرة السابقة.

أَسْتخْلصُ النّتائجَ

٦ أقارنُ ما حدثَ في الخطوتينِ ٤ و٥. هلْ ظهرتِ النتائجُ مختلفةً؟ لماذَا؟

في الخطوتين تدفّقت اللابة، وترسّبت فوق الصفيحة الأرضية، وكوَّنت جزرًا. واختلف ارتفاع الجزر والمسافات بينها نتيجة لاختلاف سرعة حركة الصفيحة، فالجزر في الخطوة ٤ صغيرة ومتباعدة، وفي الخطوة ٥ كبيرة ومتقاربة.

٧ **أستنتجُ.** كيفَ تظهرُ الجزرُ البركانيةُ إذَا تحرّكتِ الصفائحُ الأرضيةُ ببطءٍ فوقَ بقعةٍ ساخنةٍ؟

تكون الجزر أكبر؛ لأن اللابة تتدفق في المكان نفسة لفترة أطول.

استقصاءٌ موجّهٌ

كيفَ يؤثّرُ اختلافُ نوعِ اللابةِ المنبعثةِ في ارتفاعِ البركانِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

أعلمُ الآنَ أنَّ شكلَ البركانِ وارتفاعَه يختلفانِ باختلافِ كثافةِ اللابةِ. أكتبُ فرضيَّتي على الشكلِ التالي:
كلَّما زادتْ كثافةُ اللابةِ كان ارتفاعُ البركانِ

فرضيّة محتملة: كلَّما زادت لزوجة اللابة كان ارتفاع البركان أكبر.

أختبرُ فرضيَّتي

almanahj.com/sa

أصمّمُ تجربةً لأستقصيَ أثرَ اختلافِ نوعِ اللابةِ في ارتفاعِ البركانِ. أحددُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي سوفَ أتبعها وأسجّلُ نتائجي وملاحظاتي.

سأعمل لابة لزجة وأخرى قليلة اللزوجة باستخدام الماء وكربونات الصوديوم، إذ إنّ إضافة كميّة كبيرة من كربوناتِ الصوديوم تجعل اللابة لزجة. وسأعمل نموذجًا لثوران البركان باستخدام قلم الرصاص لعمل ثقب في الورق المقوَّى، ثمَّ يمكن إعادة نموذج ثوران اللابة عن طريق دفعها من الثقب

أستنتجُ.

هل تدعمُ النتائجُ فرضيتي؟ ولماذا؟ أعرضُ ما توصلتُ إليه على زملائي في الصفّ.

إجابة محتملة: نعم، يزيد ثوران اللابة اللزجة من ارتفاع البركان.

استقصاءٌ مفتوحٌ

هلْ تتحركُ اللابةِ التي تحتوي على فقَّاعاتِ الغازِ بشكلٍ مختلفٍ عن اللابةِ التي لا تحتوي عليها؟
أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عن هذا السؤالِ. أحتفظُ بالملاحظاتِ في أثناءِ قيامي بالتجربةِ، بحيث تتمكَّنُ مجموعةٌ أخرى منَ الزملاءِ من إعادةِ النشاطِ باتباعِ تعليماتي.

سؤالي هو:

هل تختلف حركة اللابة المحتوية على فقاقيع الغاز عن حركة اللابة التي تفتقر إليها؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

يمكن أن أختبر حركة سائل حالي اللزوجة بوجود الفقاقيع بداخله أو بعدم وجودها.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

إجابة محتملة: يتحرّك السائل اللزج الذي يحتوي على فقاقيع بطريقة مختلفة عن حركة السائل الذي لا يحتوي عليها.

كيفَ تُحرّكُ الرياحُ الأجسامَ؟

أكوّنُ فرضيّةً

كمْ مشبكَ ورقٍ يُمكنُ أن أُحرِّكَ بالنفخِ على نَموذجِ مراوحِ الرياحِ؟ أكتبُ إجابتي على شَكلِ فَرضيةٍ على النحو الآتي: "كلَّمَا زادتْ سرعةُ الرياحِ المؤثرةِ في طاحونةِ الهواءِ .....".

زاد عدد مشابك الورق التي يرفعها.

أختبرُ فرضيَّتي

أحْتاجُ إلى

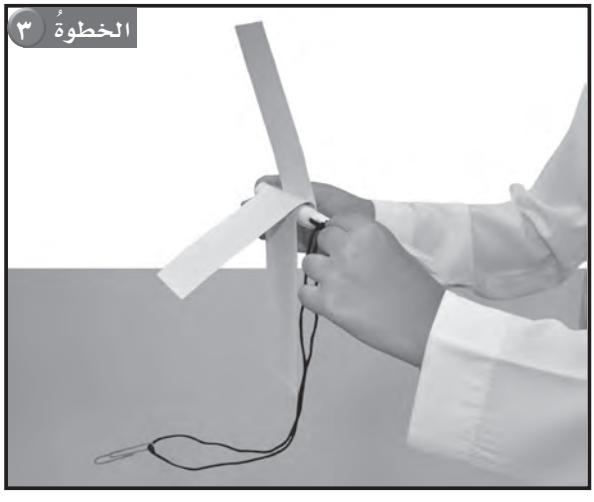
- قِطعةِ ورقٍ ٨سم × ١٥ سم
- قلم رصاص غيرِ مستعملٍ.
- شريطٍ لاصقٍ.
- أربعِ قِطعٍ منَ الوَرقِ ٨سم × ٥سم
- مشابكِ ورقٍ.
- خيطٍ.

almanahj.com/sa

١ أَلفُّ قِطعةَ الورقِ ٨ سم × ١٥سم حولَ قلمِ الرَّصاصِ غيرِ المُستعملِ، وأَضعُ اللاصِقَ عندَ الأطرافِ بمساعدةِ صديقٍ، بحيث تأخذُ الورقةُ شكلَ الأنبوبِ.

٢ أُلصقُ قِطعةَ ورقٍ ٥ سم × ٨ سم على بُعْدِ ٥ سم من طَرفِ القلمِ لأُشكِّلَ ريشةَ نموذجِ مروحةِ الهواءِ. وأثبتُ بقيةَ القطعِ الورقيةِ بالطريقةِ نفسِها على أبعادٍ مُتساويةٍ.

٣ أَربطُ المشبكَ بخيطٍ ألصِقُ طرفَهُ الآخرَ بالأنبوبِ، في الجهةِ البعيدةِ عنْ ريشاتِ العجلةِ.



أَسْتَكْشِفُ

٤ أُمسِكُ قلمَ الرصاصِ من طَرَفيه، وأنفخُ على ريشةِ العجلةِ. ماذا حدَثَ لمشبكِ الورقِ؟

يدور الأنبوب ويلفّ الخيط ويرفع مشبك الورق إلى الأعلى.

٥ **أُجرِّبُ** . كم مِشبكًا يُمكنُ أن أُضيفَ حتى يصبحَ منِ غيرِ الممكنِ رَفعُها بوساطةِ النفخِ على الريشاتِ؟

ستتنوّع الإجابات معتمدة على قوة نفخ الطالب. على الطلاب أن يدركوا أنهم كلّما نفخوا بقوة أكبر، تمكنّوا من رفع مشابك أكثر إلاّ إذا وصل الطالب إلى مرحلة لم يتمكّن فيها من رفع مشابك أخرى.

أَسْتَخْلِصُ النّتائجَ

٦ كيفَ يُمكنُ لطاقةِ الهواءِ الناتجِ عن النَّفْخِ رفعُ مشبكِ الوَرقِ؟

تُستخدم الطاقة في الرياح لإدارة الأنبوب. ودوران الأنبوب يرفع المشابك الورقيّة.

almanahj.com/sa

٧ **أستنتجُ.** ما تأثيرُ عرضِ ريشاتِ العجلةِ في عددِ المشابكِ التي يستطيعُ نموذجُ مروحةِ الهواءِ رَفعُها؟

تستطيع الريش (الشفرات) الكبيرة التأثّر بصورة أكبر بهواء الزفير (النفخ)، وعليه، سأتمكّن من رفع عدد أكبر من المشابك الورقية.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما النتائجُ التي يُمكنُني الحصولُ عليها إذا استعملتُ في نموذجي ريشاتٍ ذاتَ شكلٍ مختلفٍ؟ أفكرُ في أشكالٍ أُخْرى للريشاتِ وأختبرُها لأَرَى إن كانتْ تُعطِي نتائجَ أفضَلَ.

ستتنوّع الإجابات حيث تعتمد على الشكل الذي تمَّ اختياره. إجابة محتملة: الشكل الدائريّ والشكل المربّع لا يؤديان إلى رفع عددٍ أكبر من المشابك؛ لأنَّهما أصغر حجمًا من المستطيل.

أَسْتَكْشِفُ

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

هلْ تختلفُ سرعةُ حركةِ العجلةِ باختلافِ قوةِ النفخِ على ريشاتها؟ أفكّرُ في كميّةِ الهواءِ التي أحتاجُ إليها للعملِ. وأكوّنُ فرضيّةً، وأختبرُها للإجابةِ عن سؤالي.

سؤالي هو:

سؤال محتمل: إذا نفخ شخصان على ريشات الدولاب، فهل سيدور الدولاب بسرعة أكبر؟

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: يمكنني أن أطلب إلى أحد زملائي في الصفِّ مشاركتي في العمل؛ لكي نقوم بعملية النفخ في الوقت نفسه.

almanahj.com/sa

نتائجي هي :

إجابة محتملة: وجود شخصين سيعطي كميّة أكبر من الهواء، لذا ستتحرك الشفرات بصورة أسرع.

نَشاطٌ

خطةُ ترشيدِ الاستهلاكِ

١ **ألاحظُ.** كيفَ تستفيدُ مدرستي منَ الموارِدِ؟ أبحثُ كيفَ تستخدمُ مدرستي مواردَ الماءِ والطاقةِ؟ وكيفَ تقلِّلُ النفاياتِ؟

تستخدم مدرستي موارد الماء في عمليات تنظيف مرافق المدرسة وري المزروعات، كما يشرب الطلاب الماء، وتستخدم مدرستي الكهرباء في الإنارة والتبريد، وتقلل النفايات عن طريق تدويرها أو إعادة استخدامها.

٢ أفكرُ في طرائقَ تساعدُ مدرستي علَى ترشيدِ استهلاكِ الموارِدِ وتقليلِ النفاياتِ.

إضاءة الغرف الصفية وقت الحاجة فقط.

إغلاق صنابير المياه بعد الانتهاء من استعمالها وإصلاح التالف منها.

إطفاء مكيفات الهواء والتدفئة عند مغادرة الطلاب المدرسة.

almanahj.com/sa

٣ **أتواصلُ.** أتبادلُ الأفكارَ معَ زملائِي، وأكتُبُ خطةً لترشيدِ الاستهلاكِ وتقليلِ النفاياتِ في المدرسةِ وأقدمُها إلى مديرِ المدرسةِ.

يجب أن تتضمن الخطة ترشيد استهلاك كل من الماء والكهرباء، وتقليل النفايات، وكتابة طرق خاصة يتبعها الطالب. فمثلاً، يذكر الطالب عند ترشيد استهلاك الماء استخدام قطع توفير المياه التي تقلل من استهلاك المياه كما في الشكل الآتي:

ما كميةُ الماءِ العذبِ التي أستعملُها؟

أتوقَّعُ

ما كميةُ الماءِ العذبِ التي أستهلكُها في اليومِ الواحدِ للقيامِ بنشاطٍ ما؛ مثلِ تنظيفِ أسناني أو غسلِ يديّ؟

إجابة محتملة: إذا قمت بتنظيف أسناني ثلاث مرّات يوميًّا، فإنّني سأستخدم ٤ لترات من الماء تقريبًا.

أحْتاجُ إلى

- معجون أسنان
- فرشاة أسنان
- وعاء
- مغسلة
- كوبِ قياسٍ

أختبرُ توقُّعي

١ أضعُ الوعاءَ في المغسلةِ.

٢ أفتحُ صنبورَ المياهِ وأنظّفُ أسناني، ثم أغلقُ الصنبورَ بعدَ الانتهاءِ.

٣ **أقيسُ** بكوبِ القياسِ كميةَ المياهِ التي استهلكتُها لتنظيفِ أسناني.

إجابة محتملة: استخدمت ٥ أكوابٍ من الماء.

٤ **أستخدمُ الأرقامَ.** أحسبُ كميةَ الماءِ العذبِ التي استهلكتُها في تنظيفِ أسناني خلالَ أسبوعٍ، وشهرٍ، وسنةٍ. وأسجِّلُها في الجدولِ.

النشاطُ:	
المدةُ الزمنيةُ	عددُ اللتراتِ المستهلكةِ
خلالَ أسبوعٍ	
خلالَ شهرٍ	
خلالَ سنةٍ	

٥ **أتواصلُ.** أناقشُ زميلي، وأتبادلُ معَه البياناتِ حولَ كميةِ الماءِ التي استهلكتُها في نشاطٍ معينٍ، وأرى إنْ كانتِ النتائجُ قريبةً منْ توقُّعاتي. أصممُ جدولًا أبيِّنُ فيه نتائجَ جميعِ الطلابِ في الصفِّ.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أفكرُ في طريقةٍ لتقليلِ كميةِ الماءِ المستعملةِ. أتوقَّعُ كميةَ الماءِ التي يمكنُ توفيرُها نتيجةَ ذلك. أكررُ النشاطَ الاستقصائيَّ متَّبعًا الطريقةَ الجديدةَ، وأرى إنِ استطعتُ أنْ أوفّرَ منْ كميةِ الماءِ المستعملةِ. أناقشُ زملائي في الصفِّ حولَ الطريقةِ الجديدةِ ونتائجِها.

إجابة محتملة: أفتح صنبور المياه بشكل بطيء، وأغلقه في أثناء تنظيف الأسنان.

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

كيفَ يمكنُني توفيرُ المياهِ في المطبخِ؟ أفكِّرُ في استعمالاتِ المياهِ في المطبخِ، وكيفَ يمكنُ استعمالُ كميّةٍ أقلَّ منها. ثم أكوّنُ فرضيّةً وأختبرُها للإجابةِ عنْ سؤالي.

almanahj.com/sa

سؤالي هو:

سؤال محتمل: إذا استخدمت وعاءً لغسل الأواني، فكم أوفر في المياه؟ أنا أستخدم ما يعادل ١٠ لترات من الماء في كل مرة إذا تركت صنبور المياه مفتوحًا. وهذا يعني استخدام ٢١٠ لترات من الماء في أسبوع إذا غسلت الأواني ثلاث مرّات يوميًّا.

كيفَ أختبرُ سؤالي؟

إجابة محتملة: سوف أقوم بغسل الأواني في وعاء مدّة أسبوع، وأسجّل النتائج.

نتائجي هي :

إجابة محتملة: أستخدم ٣ لترات من الماءِ في كل مرة عند استخدامي لوعاءِ غسل الأواني، ومن ثَم فقد استخدمت ٢٧لترًا، ووفّرت ١٨٣ لترًا.

نَشاطٌ

تلوُّثُ الهواءِ

أحْتاجُ إلى

- فازلين
- قطعةِ كرتونٍ أبيضَ
- سكينٍ بلاستيكيّةٍ

١ باستعمالِ سكينٍ بلاستيكيةٍ، أضعُ طبقةً رقيقةً من الفازلينِ على قطعةٍ من الكرتونِ.

٢ أضعُ قطعةَ الكرتونِ بحذرٍ في إحدى زوايا الغرفةِ.

٣ **ألاحظُ.** كيفَ تبدُو قطعةُ الكرتونِ بعدَ مُرورِ يومٍ واحدٍ، وبعدَ مُرورِ أسبوعٍ.

سيظهر بعض الأتربة والأوساخ على قطعة الكرتون بعد مرور يوم واحد، وستزداد الكميّة بعد مرور أسبوع.

٤ **أستنتجُ .** كيفَ يمكنُ للفازلينِ مساعدتِي على تتبُّعِ تلوثِ الهواءِ؟

إجابة محتملة: الملوِّثات والأوساخ في الهواء ستلتصق بالفازلين لأنَّه مادة لاصقة، والملوِّثات ستظهر على نحوٍ واضحٍ على الورقة البيضاء.

٥ **أكوّنُ فرضيةً .** هل تلوُّثُ الهواءِ أكبرُ بالقربِ منَ الطريقِ، أم بعيدًا عنه؟ ولِماذا؟

إجابة محتملة: أتوقَّع وجود تلوّث أكبر في الهواء القريب من الطريق بسبب الملوِّثات التي تخرج من عوادم السيّارات وتنتشر في الهواء.

almanahj.com/sa

كيفَ تؤثرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في درجاتِ الحرارةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لدرجةِ حرارةِ سطحِ الأرضِ عندما تصلها أشعةُ الشمسِ بزوايا مختلفةٍ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: " إذا زادتِ الزاويةُ الحادَّةُ المحصورةُ بينَ أشعةِ الشمسِ وسطحِ الأرضِ فإنَّ ..... ".

فرضية محتملة: إذا ازدادت الزاوية المحصورة بين أشعة الشمس الساقطة وسطح الأرض فإن درجة الحرارة تزداد.

almanahj.com/sa

أحْتاجُ إلى

- مقصٍّ
- ثلاثةِ مقاييسِ حرارةٍ
- ثلاثِ أوراقٍ مقوّاةٍ سوداء اللون
- شريطٍ لاصقٍ
- ثلاثِ أوراقٍ كرتون
- منقلةٍ لقياسِ الزوايا

أختبرُ فرضيَّتي

١ ⚠ **أحذرُ.** أعملُ شقًّا بالمقصّ لوضعِ مقياسِ الحرارةِ في وسطِ كلّ ورقةٍ مقوَّاةٍ سوداءَ.

٢ أثبّتُ الأوراقَ السوداءَ المقواةَ باللاصقِ فوقَ أوراقِ الكرتونِ.

٣ أضعُ مقياسَ الحرارةِ في الشقّ بحيثُ يكونُ مستودعُ الزئبقِ بينَ الورقةِ السوداءِ وورقةِ الكرتونِ.

٤ أثبّتُ مقاييسَ الحرارةِ في أماكنها، وأضعها في الظلِّ حتَّى يكونَ لها درجةُ الحرارةِ نفسها، وأسجّلُ درجةَ الحرارةِ.

أَسْتَكْشِفُ

٥ **أحذر.** لا أنظرُ إلى أشعةِ الشمسِ مباشرةً. أضعُ مقياسَ الحرارةِ تحتَ أشعةِ الشمسِ المباشرةِ، كما في الشكلِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ.** أسجّلُ درجاتِ الحرارةِ التي تظهرُ كلَّ دقيقتينِ.

قراءاتُ درجاتِ الحرارةِ		
مقياسُ الحرارةِ ١	مقياسُ الحرارةِ ٢	مقياسُ الحرارةِ ٣
	ستختلفُ الإجاباتُ، لكنْ يجبُ أنْ تُظهرَ أنَّ مقياسَ الحرارةِ الثاني سترتفعُ فيهِ قراءاتُ درجاتِ الحرارةِ على نحوٍ سريعٍ.	

almanahj.com/sa

أستخلصُ النتائجَ

٧ ما المتغيراتُ المستقلةُ والمتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

المتغيرات المستقلة هي زاوية (درجة ميلان) طبق الكرتون المقوى، أما المتغيرات التابعة فهي درجات الحرارة التي تقيسها المقاييس.

٨ **أفسّرُ البياناتِ.** أمثّلُ بالرسمِ البيانيّ درجاتِ الحرارةِ مراعيًا الفترةَ الزمنيةَ لكلّ مقياسِ حرارةٍ. في أيِّ هذهِ المقاييسِ ارتفعتْ درجةُ الحرارةِ أسرعَ؟

مقياس الحرارة الذي تصله أشعة الشمس المباشرة بأقل زاوية ميلان مع سطح الأرض.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أعلمُ أنَّ أشعةَ الشمسِ تدفئُ سطحَ الأرضِ. فأيُّهما يسخنُ أسرعَ: اليابسةُ أمِ المياهُ؟ أكوّنُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً لاختبارها، ثمّ أسجلُ النتائجَ، وأناقشها معَ زملائي.

إجابة محتملة: سوف تسخن اليابسة على نحو أسرع: أختبر فرضيتي، أحضر كوبًا من الماء وآخر من اليابسة وأضعهما تحت أشعة الشمس، وأقيس درجة حرارتهما كل خمس دقائق مدة ساعة، وأمثّل النتائج بيانيًّا. تدل النتائج على أن فرضيتي صحيحة، إذا كانت اليابسة تسخن بصورة أسرع.

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

ماذا يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كلٍّ منَ التربةِ والمياهِ في الليلِ؟ أفكّرُ في سؤالٍ لأطرحَهُ حولَ كيفيةِ تغيرِ درجةِ حرارةِ كلٍّ منَ التربةِ والمياهِ عندَما تغيبُ الشمسُ؟ أضعُ تجربةً للإجابةِ عنْ تساؤلاتي.

almanahj.com/sa

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: أيهما يبرد أسرع عند الشاطئ ليلاً: الرمل أم الماء؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابة محتملة: يمكن عمل ما يشبه الشاطئ في ساحة المنزل أو المدرسة، وأحضر عينات من الرمل والماء وأضعها تحت أشعة الشمس. ثم يمكن أن أضعها لاحقًا في مكان بارد ومظلم، وأقيس درجات حرارتها كل خمس دقائق مدة ساعة، ثم أمثّل النتائج بيانيًّا.

نَتائجي هِيَ :

إجابة محتملة: يبرد الرمل أسرع من الماء.

نشاطٌ

الضغطُ الجويُّ والحجمُ

أحْتاجُ إلى

- كيس بلاستيكي صغير الحجمِ
- وعاءٍ بلاستيكيٍّ
- قلمِ رصاصٍ

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ الكأسَ والكيسَ البلاستيكيّ كما في الشكلِ، وأتحقّقُ منْ أنهُ محكمُ الإغلاقِ.

٢ **ألاحظُ.** أطلبُ إلى زميلي أن يمسكَ الكأسَ بيديهِ بإحكام. وأدفعُ الكيسَ البلاستيكيّ ببطءٍ إلى قاعِ الكأسِ. هلْ تغيَّرَ حجمُ الهواءِ وكميته خلالَ هذهِ العمليةِ؟ بمَّ أحسستُ؟ ولماذا؟

قلّ الحجم، لكن كمية الهواء لم تتغير. كان من الصعوبة دفع الكيس إلى الداخل؛ لأن ضغط الهواء داخل الوعاء يزداد كلما قل الحجم.

almanahj.com/sa

٣ أسحبُ الكيسَ إلى أعلى خارجَ الكأسِ وأعملُ فيه ثقبًا بقلمِ رصاصٍ.

٤ **ألاحظُ.** أدفعُ الكيسَ مرةً أخرى إلى داخلِ الكأسِ ممسكًا به بالقربِ منَ الثَّقبِ. هلْ تغيرَ حجمُ الهواءِ أو كميته خلالَ عمليةِ الدفعِ؟ بماذا أحسستُ؟ ولماذا؟

نقص الحجم وتغيرت كمية الهواء؛ لأن بعض الهواء اندفع خارجًا من خلال الثقب. ولم أشعر بصعوبة في دفع الكيس في الوعاء؛ لأن فيه كمية أقل من الهواء، ونقص ضغط الهواء فيه.

المهارةُ المطلوبةُ: التواصلُ

عندما يكملُ العلماءُ بحوثهم **يتواصلونَ** فيما بينهم ويناقشونَ البياناتِ والنتائجَ التي توصَّلوا إليها. **أتواصلُ** معَ زملائي عبرَ الأحاديثِ المباشرةِ، أوِ الكتابةِ، أوِ الرسمِ.

أحْتاجُ إلى

- بالوناتٌ
- لاصقٌ
- مسطرةٍ
- كتابٍ

أتعلَّمُ

أختبرُ في النشاطِ الآتي ما إذا كانَ الهواءُ قادرًا على رفعِ كتابٍ فوقَ سطحِ الطاولةِ.

أكتبُ فرضيتي والموادّ المطلوبةَ وملاحظاتي واستنتاجي في دفترِ ملاحظاتي. يجري العلماءُ تجاربَ جديدةً اعتمادًا على عملِ الآخرينَ، فإذا **تواصلتُ** معَ الآخرينَ بتفاصيلِ تجاربي أمكنَ للطلابِ الآخرينَ إجراءُ تجاربَ اعتمادًا على تجاربي.

almanahj.com/sa

أكتبُ خطواتِ العملِ التي أنفذُها بدقّةٍ، وأضعُ مخططًا لتجريبِ طرائقَ أخرى، أو أستعملُ أو أغيِّرُ المتغيراتِ التي جربتها. وإذا حصلتُ على نتائجَ غيرِ متوقّعةٍ أوْ تخالفُ فرضيّتي فعليَّ أن أشاركَ بها كما هيَ ولا أغيِّرَ فيها شيئًا.

أجرّبُ

١ للهـواءِ وزنٌ، ويشـغلُ حيّزًا منَ الفـراغِ. ولكنْ هلِ الهواءُ داخـلَ البالونِ قادرٌ على رفـعِ الكتابِ فوقَ الطاولةِ؟ وإذا أمكنَهُ ذلِكَ فإلَى أيّ مدًى يرتفعُ الكتابُ؟

أتوقع أن يرفع البالون الكرَّاسة بمقدار يعتمد على حجم البالون.

.....

.....

٢ ألصقُ بالونينِ بالكراسةِ، بحيثُ تكونُ نهايتاهُمَا خارجَ الكتابِ، وأضعُ الكتابَ فوقَهُما.

التركيزُ على المهاراتِ

٣ أملأُ أحدَ البالونينِ بالهواءِ. ماذا يحدثُ للكتابِ؟ أملأُ البالونينِ بالهواءِ قدرَ استطاعتي.

ارتفعت الكراسة من جهة البالون الذي نفخته أولاً، ثم ارتفعت من جهة البالون الآخر عند نفخه.

٤ أقيسُ الارتفاعَ بينَ سطحِ الطاولةِ والكتابِ باستعمالِ المسطرةِ.

إجابة محتملة: كان ارتفاع الكراسة عن سطح الطاولة بمقدار ١٠ سم تقريبًا، وهذا يساوي ارتفاع البالون.

٥ **أتواصلُ.** أتبادلُ البياناتِ حولَ عددِ البالوناتِ التي استخدمتها لرفعِ الكتابِ إلى هذا الارتفاعِ.

almanahj.com/sa

٦ أسجّلُ الارتفاعَ الذي أحرزه زملائي في تجاربهم معتمدًا على البياناتِ الواردةِ منهمْ، ثمّ أعملُ رسمًا بيانيًّا لأقارنَ بياناتي معَ بياناتهم.

٧ **أتواصلُ.** من استطاعَ رفعَ الكتابِ إلى أعلى مستوًى؟ هلْ هناكَ منْ لمْ يستطعْ رفعَها؟ أناقشُ المشكلاتِ التي حدثتْ أو الاقتراحاتِ التي يمكنُ إضافتُها إلى النشاطِ؛ لنتمكّنَ من رفعِهِ إلى أعلى مسافةٍ.

ستتنوع الإجابات، ولكن يجب أن تتضمن مشكلة المحافظة على اتزان الكراسة وعدم سقوطها.

التركيزُ على المهاراتِ

أطبِّق

أفكّرُ في طريقةٍ أخرى يمكنني بها رفعُ الكتابِ أكثر. ماذا يحدثُ إذا استعملتُ بالونًا أكبرَ، أوْ إذا وضعتُ بالونًا صغيرًا تحتَ كلّ زاويةٍ من زوايا الكراسةِ؟ ما وزنُ الكراسةِ الذي أستطيعُ رفعها مستعملًا هذهِ الموادَّ؟

ستتنوع الإجابات، وقد تتضمن استخدام غازات خفيفة مثل الهيليوم، وربط الكراسة ببالونات مملوءة بهذا الغاز، وملاحظة أعلى ارتفاع تصل إليه الكراسة.

أخطِّطُ لتجربةٍ جديدةٍ، أختبرُ فرضيَّتي، وأسجّلُ استنتاجَاتي حولَ كيفيةِ الاستفادةِ منْ طاقةِ الهواءِ في رفعِ الأشياءِ، ثمَّ أتواصلُ معَ بقيَّةِ زملائي لعرضِ نتائجِ تجربتي منْ خلالِ كتابةِ تقريرٍ أو إعدادِ رسمٍ توضيحيٍّ.

almanahj.com/sa

ستتنوع الإجابات.

أَسْتَكْشِفُ

كيفَ تتكوّنُ قطراتُ المطرِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

مـاذَا يحـدثُ لبخارِ الماءِ إذا لامسَ سـطحًا بـاردًا؟ أكتبُ فرضيَّتي علَى النحوِ الآتِي "إِذَا لامَسَ بخارُ الماءِ سطحًا باردًا فإنَّه ....."

يتكثف.

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

- وعاءٍ بغطاءٍ
- ماءٍ
- مكعباتِ جليدٍ

أختبرُ فرضيَّتِي

almanahj.com/sa

١ أصبُّ كميةً متساويةً منَ الماءِ تكفِي لتغطيةِ قعرِ كلِّ إناءٍ، وأضعُ غطاءَيِ الإناءينِ مقلوبينِ فوقَهما.

٢ **أستخدمُ المتغيراتِ.** أضعُ ثلاثَ مكعباتِ جليدٍ فوقَ غطاءِ الإناءِ الأولِ. ولا أضيفُ مكعباتِ جليدٍ فوقَ الإناءِ الثانِي.

٣ **ألاحظُ.** أنتظرُ دقيقتينِ، وأنظرُ عنْ قربٍ إلَى غطاءَيِ الإناءينِ منْ داخلِ الوعاءينِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي كلَّ دقيقةٍ لمدةِ ١٠ دقائقَ.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

٤ أرسمُ مخططًا يوضحُ ما حدثَ للماءِ داخلَ كلِّ وعاءٍ، وأستخدمُ الأسهمَ والعباراتِ والتعليقاتِ المناسبةَ لتوضيحِ كيفَ تتغيَّرُ حالةُ الماءِ.

almanahj.com/sa

أستخلصُ النتائجَ

٥ لماذَا تكوَّنتْ قطراتُ الماءِ تحتَ الأغطيةِ، ولمْ تتكوَّنْ داخلَ الإناءِ؟

ستتشكل القطرات على الغطاء لأنه كان المنطقة الأكثر برودة، فدرجات الحرارة المنخفضة تسبب التكاثف.

٦ **أتوقّعُ.** لوْ سلّطتُ مصباحًا مضيئًا على الإناءينِ قبلَ الخطوةِ٣، فكيفَ يغيِّرُ ذلكَ في نتائجِي؟

توقع محتمل: قد يتبخر الماء في قاع الوعاء مما يسبب تشكل قطرات أكثر على الغطاء.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذَا يحدثُ لوِ استعملتُ الجليدَ في الخطوةِ ١ بدلًا منَ الماءِ؟ أكتبُ توقعِي، وأعيدُ إجراءَ النشاطِ باستخدامِ الجليدِ بدلَ الماءِ.

توقع محتمل: سوف يتطلب الأمر وقتًا أطول للثلج لكي يتبخر أو يتكاثف.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في سؤالٍ حول ماذا يحدثُ لبخارِ الماءِ الذي يتكونُ فوقَ المحيطاتِ؟ واصممُ تجربةً للإجابةِ عن السؤالِ.

almanahj.com/sa

سُؤالي هوَ:

سؤال محتمل: هل الماء الذي يتبخر من المحيطات مالح؟

كَيفَ أَتوصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابـة محتملـة: يمكنني إضافة ملح إلى ماء لتكوين محلول ملحي، وتركه في وعاء لعدة أيام لملاحظة ما يحدث له عند تبخر الماء.

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: يترسب الملح في قاع الوعاء؛ لذلك لا يكون الماء المتبخر مالحًا.

نشاطٌ

أنـواعُ الغيــومِ

١ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الغيومِ في السماءِ، كمْ نوعًا منَ الغيومِ أستطيعُ أنْ أشاهدَ؟

إجابة محتملة: أستطيع مشاهدة ثلاثة أنواع رئيسة من الغيوم، غيوم خفيفة ورقيقة، وغيوم مفردة وسميكة، وغيوم توجد على صورة طبقات.

٢ **أصنّفُ.** ماذا تشبهُ الغيومُ التي شاهدتها؟ هل تُشبهُ الركاميّةَ أمِ الريشيّةَ أم الطبقيّةَ؟

إجابة محتملة: الغيوم الخفيفة هي الغيوم الريشية، والغيمة المفردة السميكة هي الغيوم الركامية، أما النوع الثالث فهي الغيوم الطبقية.

٣ أستمرُّ في ملاحظتي للغيومِ أسبوعًا.

almanahj.com/sa

	ملاحظةُ حالةُ الغيومِ		
	الريشيّةُ	الركاميّةُ	الطبقيّةُ
اليوم الأول			
اليوم الثاني			
اليوم الثالث	تختلف ملاحظات الطلاب		
اليوم الرابع			
اليوم الخامس			
اليوم السادس			
اليوم السابع			

٤ أيُّ أنواعِ الغيومِ شاهدتُ على نحوٍ متكرّرٍ؟

ستتنوع الإجابات تبعًا للفصول الأربعة، وحالة الطقس.

٥ أكتبُ تقريرًا عنْ أنواعِ الغيومِ التي شاهدتها. وهل تختلفُ نتائجي لو كانتْ مشاهداتي في وقتٍ آخرَ منَ السنةِ؟ أوضح ذلك.

ستتنوع الإجابات.

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ أثبتُ أنَّ بخارَ الماءِ موجودٌ في الهواءِ؟

أكوّنُ فرضيةً

كلوريدُ الكوبالت مادةٌ كيميائيةٌ تُستخدمُ للكشفِ عن وجودِ بخارِ الماءِ يكونُ لونُ ورقِ كلوريدِ الكوبالتِ أزرقَ في الهواءِ الجويِّ الجافِّ، ويتحوّلُ إلى اللونِ الزهريِّ في الهواءِ الجويِّ الذي يوجدُ فيهِ بخارُ الماءِ. أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي:" إذَا تبخّرَ الماءُ فإنَّ ورقَ كلوريدِ الكوبالتِ القريبَ منَ الماءِ أوِ الموجودَ فوقَ الماءِ سوفَ.....".

يتحول إلى اللون الزهري.

.....

.....

almanahj.com/sa

أحْتاجُ إلى

- قارورتينِ بلاستيكيَّتينِ
- مقصٍّ
- شريطٍ لاصقٍ
- أوراقِ كلوريدِ الكوبالت
- كأسينِ بلاستيكيَّتينِ
- أوراقٍ

أختبرُ فرضيتي

١ أكونُ حذرًا. أقصُّ الجزءَ العلويَّ منَ القارورتينِ.

٢ ألصقُ ورقتَيْ كلوريدِ الكوبالتِ في قاعِ القارورتينِ.

أعملُ كالعلماءِ

٣ أقلبُ قارورةً رأسًا على عقبٍ فوقَ كأسٍ بلاستيكيٍّ فارغٍ. وأملأُ كأسًا أخرى بالماءِ حتى منتصفِها، وأضعُ القارورةَ الثانيةَ فوقَهَا.

٤ ألصقُ ورقةً ثالثةً منْ ورقِ كلوريدِ الكوبالتِ على ورقةٍ، وأتركُها معرّضةً للهواءِ الجوّيّ.

٥ **ألاحظُ**. أتفحّصُ لونَ أوراق كلوريدِ الكوبالتِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ**. أكتبُ أيَّ تغيُّرٍ فِي لونِ ورقِ كلوريدِ الكوبالتِ.

إجابة محتملة: تغير لون الورقة إلى اللون الزهري.

almanahj.com/sa

أَستخلصُ النتائجَ

٧ **أستخدمُ المتغيراتِ** أحدّدُ المتغيراتِ فِي هذهِ التجربةِ. ما الغايةُ منْ إلصاقِ ورقةِ كلوريدِ الكوبالتِ على ورقةٍ؟

إجابة محتملة: بخار الماء في الجو متغير مستقل، ولون ورقة كلوريد الكوبالت متغير تابع. تم إلصاق ورقة كلوريد الكوبالت على ورقة معرضة للهواء في الغرفة؛ لمقارنة لون الأوراق مع لون الورقة المعرضة لرطوبة الغرفة (ضبط المتغيرات).

٨ **استنتج** هلِ الأدلةُ التي جمعتُها منْ ملاحظاتِي دعمتْ فرضيتِي؟

نعم. افترضت أن لون الورقة سيتغير إلى الزهري، وهذا ما حدث.

استقصاءٌ موجّهٌ

هلْ تؤثّرُ مساحةُ السطحِ في معدلِ تبخرِ الماءِ؟

أكوّنُ فرضي

تعلمتُ أنَّ بخارَ الماءِ يمكنُ الكشفُ عنهُ في الهواءِ. هلْ يتبخّرُ الماءُ بسرعةٍ منَ المسطحاتِ المائيةِ معَ زيادةِ مساحةِ سطحِها؟ أكتبُ إجابةً علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي:" إذَا زادتْ مساحةُ سطحِ الماءِ فإنَّ معدَّلَ تبخّرِه.....".

فرضية محتملة: إذا زادت مساحة سطح الماء، فإن معدل تبخّره سيزداد.

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيتي

أصمّـمُ خطةً أختبرُ فيهـا فرضيّتي، ثمَّ أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التِي أحتاجُ إليْها، وكذلكَ مصادرُ المعلوماتِ والخطواتِ التي سأتّبعُها. أسجّلُ نتائجِي وملاحظاتِي عندَ اتّباعِ خطتِي.

تختلف خطط الطلاب.

أَستخلصُ النتائجَ

هل تدعمُ نتائجِي فرضيّتي؟ لماذَا؟ أعرضُ ما توصّلتُ إليهِ منْ نتائجَ علَى زملائِي.

سـوف تتغيـر الإجابـات. يجب أن يسـتخلص الطلاب أنه إذا زادت مسـاحة سـطح الماء، فإن معـدل تبخره سيزداد.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما تأثيرُ الرياحِ فِي معدَّلِ تبخّرِ الماءِ؟ أفكِّرُ في سؤالٍ آخرَ للاستقصاءِ. أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنْ سؤالِي. يجبُ أنْ أنظمَ تجربتِي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقطْ أوِ العاملِ الذِي تمَّ تغييرُهُ. يجبُ أنْ أكتبَ خطواتِ تجربتِي حتَّى يتمكّنَ الآخرونَ منْ إعادةِ التجربةِ.سُؤالي هو :

سؤال محتمل: كيف تؤثر زيادة سرعة الريح في معدل التبخر؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ الى الإجابَةِ :

يمكـن أن يقيـس الطلاب التغيـر في كتلة كمية محدودة مـن الماء بعد تعريضها لرياح بسـرعات مختلفة. ويمكن أن يستخدم الطلاب مروحة، وتتم التحكم في سرعتها لتوليد الرياح.

almanahj.com/sa

نَتَائِجي هِيَ :

تختلف الإجابات. يجب أن يستخلص الطلاب أنه إذا زادت سرعة الرياح، فإن معدل تبخر المياه سوف يزداد.

أَسْتَكْشِفُ

ماذا يحدثُ عندَ التقاءِ كتلتينِ منَ الهواءِ مختلفتينِ في درجةِ الحرارةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

ماذا يحدثُ لكتلةِ هواءٍ عندما تلاقي كتلةَ هواءٍ أخرى لها درجةُ الحرارةِ نفسها، أوْ أبردَ منها؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ. على النحوِ الآتي: "إذا قابلتْ كتلةٌ منْ الهواءِ كتلةً أخرى منَ الهواءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسها أو أبردَ منها فإنّ .....".

عندما تلتقي كتلة هوائية باردة مع كتلة هوائية دافئة، فإن الهواء البارد يندفع أسفل الهواء الأسخن مشكّلاً "عاصفة".

إنّ استخدامي للماءِ بوصفه نموذجًا للهواءِ يساعدني على اختبارِ فرضيتي؛ لأن الماءَ يتدفق ويحملُ حرارةً مثلَ الهواءِ.

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيتي

أحتاجُ إلى

- مقصٍّ
- كرتونٍ
- صندوقٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- رقائقِ ألومنيوم
- ماءٍ باردٍ
- وعاءينِ
- ماءٍ ساخنٍ
- صبغاتِ طعامٍ حمراءَ وزرقاءَ

١ ⚠ **إحذر.** أستعملُ المقصَّ لأقطعَ الكرتونَ ليناسبَ بدقةٍ عرضَ الصندوقِ، وأغلّفه برقائقِ الألومنيومِ.

٢ أصبُّ أربعَ كؤوسٍ من الماءِ الباردِ في الوعاءِ الأولِ، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الحارّ في الوعاءِ الثاني. ثمّ أضعُ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ الباردِ، وأخرى حمراءَ في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

٣ أثبتُ الكرتونَ بإحكامٍ في منتصفِ قاعدةِ الصندوقِ بشكلٍ رأسيٍّ، وأصبُّ الماءَ الباردَ على أحدِ جانبيه، والماءَ الساخنَ على الجانبِ الآخرِ.

أَسْتَكْشِفُ

٤ **الاحظُ.** أنظرُ إلى الوعاءِ البلاستيكيِّ منْ أحدِ جانبيهِ بحيثُ أرى الماءَ على جانبيْ قطعةِ الكرتونِ، وأراقبُ ما يحدثُ في أثناءِ رفعِ الكرتونِ رأسيًّا برفقٍ منَ الصندوقِ.

الخطوةُ ٤

يتحرك الماء البارد أسفل الماء الساخن.

٥ أعيدُ التجربةَ مستعملاً الماءَ الساخنَ في الحوضينِ وصبغةَ الطعامِ في حوضٍ واحدٍ فقطْ.

يمتزج الماء الساخن بهدوء وببطء.

almanahj.com/sa

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربةِ؟

المتغير المستقل هو درجة حرارة الماء، والمتغير التابع هو حركة الماء.

٧ **أستنتجُ.** ما الاختبارُ الذي يشابهُ تكوُّنَ العاصفةِ؟ لماذا؟

الاختبار الذي سيسبب ما يشبه العاصفة هو الاختبار الذي استُخدم فيه ماء ساخن وماء بارد. فعندما يلتقي ماء بارد مع ماء ساخن، فإن الماء الساخن يتحرك بقوة حتى تتجانس درجة حرارته مع درجة حرارة الماء البارد.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ زيادةُ الفرقِ بينَ درجتيْ حرارةِ كتلتي الماءِ الباردِ والساخنِ تزيدُ من ملاحظةِ الأثرِ؟ أكوّنُ فرضيةً وأختبرها.

فرضية محتملة: إذا امتزج ماء بارد جدًّا بماء ساخن جدًّا تكون هناك حركة قوية للماء البارد أسفل الماء الساخن، ويمكن اختبار هذه الفرضية باستعمال ماء ساخن جدًّا أو ماء بارد جدًّا أو كليهما.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ماذَا يمكنُ أَنْ يحدثَ إذا كانتْ كميتَا الماءِ غيرَ متساويتينِ؟ أفكرُ كيفَ تؤثرُ كميةُ الماءِ فيمَا يحدثُ وأخططُ لتجربةٍ لإجابةِ السؤالِ.

almanahj.com/sa

سُؤالي هو:

عينة إجابة: ماذا يمكن أن يحدث إذا امتزجت كمية قليلة من ماء ساخن بكمية كبيرة من ماء بارد.

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

عينة إجابة: سوف أختبر هذا باستخدام كميات مختلفة من الماء البارد والماء الساخن.

نَتَائِجي هِيَ :

عينة إجابة:ألاحظ أثر العاصفة. ولكن لم يكن أثرها كبيرًا، كما هو أثرها عندما تكون كميات المياه الساخنة والباردة متساوية.

نشاطٌ

إعصارٌ قمعيٌّ داخلَ قنّينةٍ

أحْتاجُ إلى

- قنينةٍ بلاستيكيةٍ سعتُها لترانِ عدد ٢
- وعاءِ ماءٍ
- ماءٍ
- شريطٍ لاصقٍ
- منشفةٍ ورقيةٍ

١ أملأُ ثلثَ قنينةٍ بلاستيكيةٍ سعتها لترانِ بالماءِ.

٢ أضعُ قنينةً بلاستيكيةً فارغةً سعتها لترانِ مقلوبةً فوقَ فوهةِ القنينةِ الأولى. أستخدمُ لاصقًا شفافًا لتثبيتِ القنينتينِ معًا.

٣ **أعملُ نموذجًا.** أحملُ القنينتينِ منْ عنقيهما وأقلبهما بحيثُ تصبحُ القنينةُ التي تحوي الماءَ في الأعلى، وأثبتهما فوقَ الطاولةِ.

٤ **ألاحظُ.** ماذا أشاهدُ؟

يندفع الماء من القنينة العلوية إلى القنينة السفلية بحركة معاكسة لاتجاه حركة عقارب الساعة.

٥ كيفَ يشبهُ هذا النموذجُ حركةَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيّ؟

يشبه هذا النموذج حركة الرياح في الإعصار القمعي، لأن الماء في القنينة كوّن شكلاً قمعيًّا في أثناء دورانه.

almanahj.com/sa

كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ الحرارةِ؟

أتوقَّعُ

تقعُ مدينةُ الدّمّامِ على ساحلِ الخليجِ العربيّ، بينما تقعُ مدينةُ الرّياضِ بعيدًا عنِ الساحلِ. أتوقعُ كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ حرارةِ المدينةِ.

توقع محتمل: تكون درجات الحرارة لمدينة قريبة من الساحل أقل من درجات الحرارة لمدينة بعيدة عنه.

أختبرُ توقُّعي

١ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ العظمى الشهريةِ في كلٍّ منْ مدينتي الرياضِ والدمامِ.

يلاحظ أن درجات الحرارة في مدينة الرياض تتفاوت على نحوٍ كبير خلال أشهر السنة وتتراوح من ٢٠,٢ – ٤٣,٥ °س. في حين يكون المدى أقل حيث تتراوح في مدينة الدمام الساحلية من ٢٩ – ٣٧ °س.

٢ أستخدمُ بياناتِ درجةِ الحرارةِ في الجدولِ المجاورِ للمقارنةِ بينَ درجةِ الحرارةِ الصغرى الشهريةِ في مدينتي الرياضِ والدمامِ.

تتفاوت درجات الحرارة في مدينة الرياض تفاوتًا كبيرًا يتراوح بين ٩ – ٢٩,١°س، في حين يتراوح هذا التفاوت في مدينة الدمام الساحلية من ١٨ – ٢٧°س.

متوسطُ درجةِ الحرارةِ العظمى (س)		
الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٢٠,٢	٢٩
فبراير	٢٣	٢٩
مارس	٢٧,٣	٢٩
أبريل	٣٣,٣	٣٣
مايو	٣٩,١	٣٥
يونيو	٤٢,٤	٣٦
يوليو	٤٣,٥	٣٧
أغسطس	٤٣,٢	٣٧
سبتمبر	٤٠,٣	٣٦
أكتوبر	٣٥	٣٥
نوفمبر	٢٧,٧	٣٣
ديسمبر	٢٢	٣٠

متوسطُ درجةِ الحرارةِ الصغرى (س)		
الشهر	مدينة الرياض	مدينة الدمام
يناير	٩	١٨
فبراير	١١	١٨
مارس	١٥	١٩
أبريل	٢٠,٣	٢١
مايو	٢٥,٧	٢٣
يونيو	٢٧,٦	٢٤
يوليو	٢٩,١	٢٦
أغسطس	٢٨,٨	٢٧
سبتمبر	٢٥,٧	٢٥
أكتوبر	٢٠,٩	٢٣
نوفمبر	١٥,٤	٢٢
ديسمبر	١٠,٦	١٩

almanahj.com/sa

أَستكشِفُ

أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أفسرُ البيانات.** ما المدينةُ التي يحدثُ فيها أكبرُ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟ ما المدينةُ التي يحدثُ فيها أقلُّ تغيرٍ في درجةِ الحرارةِ خلالَ السنةِ؟

يحدث أكبر تغير في درجة الحرارة خلال السنة في مدينة الرياض، على حين يحدث أقل تغير في درجة الحرارة في مدينة الدمام.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ يمكنُ أنْ يؤثرَ البحرُ في تغيرِ درجةِ حرارةِ المدينتينِ؟

يؤدي كلٌّ من نسيم البر ونسيم البحر إلى تساوي أكثر في درجات الحرارة في مدينة الدمام خلال العام بسبب قربها من البحر.

almanahj.com/sa

٥ **أتواصلُ.** أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ بياناتُ درجةِ الحرارةِ للمدينتينِ ـ أوْ لا تدعمُ ـ توقعي. وأفحصُ بياناتِ مدنٍ أخرى لتحسينِ دقةِ توقعي.

تختلف الإجابات باختلاف توقعات الطلاب.

أستكشفُ أكثرَ

أكتبُ توقعًا أوضحُ فيهِ كيفَ أنّ القربَ منَ البحرِ يؤثرُ في متغيراتِ الطقسِ الأخرى. أجمعُ وأقارنُ بياناتِ كلتا المدينتينِ. ثمّ أكتبُ تقريرًا أوضحُ فيهِ كيفَ تدعمُ البياناتُ ـ أوْ لا تدعمُ ـ توقعي

توقع محتمل: قد يتضمن التقرير الرطوبة في الهواء، وجود الغيوم وسرعة الرياح واتجاهها، ويجب أن يعرض أيضًا معلومات ذات علاقة، ويبين هل يدعم ذلك التوقع الأصلي الذي افترضه أو يناقضه.

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في سؤالٍ حولَ كيفَ يؤثرُ ارتفاعُ مدينةٍ عنْ سطحِ البحرِ في درجةِ حرارتِها؟ وأخططُ لتجربةٍ لإجابةِ السؤالِ.

سُؤالي هو :

عينة سؤال: هل تكون درجات الحرارة في مدينة مرتفعة أقل عن مدينة تقع في مستوى سطح البحر؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ الى الإجابَةِ :

عينة إجابة: أستطيع أن أجد معلومات عن طقس مدن مختلفة تقع في المنطقة نفسها، وعلى ارتفاعات مختلفة.

almanahj.com/sa

نَتائِجي هِيَ :

عينة إجابة: لقد توصلت إلى أن المدن المرتفعة تكون درجات الحرارة فيها أقل من درجات الحرارة في المدن التي تقع في مستوى سطح البحر.

نشاطٌ

المناخُ وظلُّ المطرِ

١ **أعملُ نموذجًا.** تقعُ مدينتا أبها والخماسين في اتجاهينِ متعاكسينِ على سلسلةِ جبالِ عسيرٍ. ولتعرُّفِ موقعيْ هاتينِ المدينتينِ مقارنةً بالسلسلةِ الجبليةِ نحتاجُ إلى معلوماتٍ عنِ الطقسِ. فما المعلوماتُ التي نحتاجُ إليها؟

أحتاج إلى معلومات عن درجة الحرارة والهطول للمدينتين.

المدينة	متوسطُ درجةِ الحرارةِ صيفًا (°س)	الهطولُ السنويُّ (ملم)
أبها	٢٧	٤٩٥
الخماسين	٣٥	٥٤

almanahj.com/sa

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثرَ؟

أبها

٣ ما الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟

الخماسين

٤ **أستنتجُ.** ما المدينةُ التي تقعُ على السلسلةِ الجبليةِ في الجانبِ المواجهِ لهبوبِ الرياحِ؟

أبها

٥ **أستنتجُ.** ما المدينةُ التي تقعُ في منطقةِ ظلّ المطرِ؟

الخماسين

كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتها.

الخطواتُ

١ **ألاحظُ.** أتفحصُ الصناديقَ الأربعةَ دونَ فتحها، وأهزُّها برفقٍ، وأستمعُ إلى الأصواتِ التي تصدرُ عنْ محتوياتها، وأستعملُ المغناطيسَ، والميزانَ ذا الكفتينِ، لجمعِ معلوماتٍ عمَّا بداخلها. وأسجلُ ملاحظاتي.

إجابة محتملة: لاحظت أن أحد الصناديق يتأثر بالمغناطيس، وصندوقين لهما رائحة مميزة، يصدر عن أحدهما صوت يشبه صوت الجرس عند تحريكه، وأما الصندوق الآخر فيصدر عنه صوت مزعج عند تحريكه، وجميع الصناديق يصدر عنها أصوات مختلفة عند تحريكها. وعند وزن الصناديق يلاحظ أن اثنين منها لهما وزنٌ قليل، فالصندوق الذي يصدر عنه صوت مزعج وزنه ثقيل، أما الصندوق الذي يصدر عنه صوت يشبه صوت الجرس فوزنه متوسط.

٢ **أستنتجُ.** أحاولُ أنْ أحددَ محتوياتِ كلّ صندوقٍ.

إجابة محتملة: أستطيع أن أحدد وجود جسم فلزي عند استعمال المغناطيس، ويمكن أن أستدل على أنه جرس بسبب طبيعة الصوت الصادر عن الصندوق. وأستنتج وجود جسم خفيف في صندوق آخر بسبب قلة وزنه، فقد يكون طعامًا بحسب نوع الرائحة الصادرة عنه. ولما كان أحد الصناديق يصدر عنه رائحة عطرية، فإنه يمكن الاستنتاج أنه يحتوي على عطور. وأستنتج وجود صخور في الصندوق الأخير؛ لأن الصوت الصادر عنه يشبه صوت صخور يصطدم بعضها ببعض.

أحْتاجُ إلى

- أربعةِ صناديقَ مغلقةٍ، بأحجامٍ وأشكالٍ وألوانٍ مختلفةٍ.
- مغناطيسٍ .
- ميزانٍ ذي كفتينِ متساويتينِ ومجموعةِ كتلٍ.

almanahj.com/sa

أستخلصُ النتائجَ

٢ **أتواصلُ** . أصفُ الأشياءَ التي أعتقدُ أنَّها موجودةٌ داخلَ كلّ صندوقٍ.

إجابة محتملة: يحتوي الصندوق الأول على جرس، والثاني على طعام مصنوع من الحبوب، والثالث على عطور، أمّا الصندوق الرابع فيحتوي على صخور.

٣ ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائِجِي؟

استخدمت المغناطيس والميزان مع الصندوق رقم ١ وهززته، وقد صدر عنه صوت يشبه صوت الجرس، فانجذب نحو المغناطيس. واستخدمت الميزان وحاسة الشم مع الصندوق رقم ٢ وهززته، وقد استنتجت من ذلك أنه يحتوي على طعام مصنوع من الحبوب. وأما الصندوق رقم ٣ فقد انتشرت منه رائحة عطور، وعند تحريكه ظهر أنه يحتوي على عبوة زجاجية. أما الصندوق رقم ٤ فعند وزنه ظهر أنه ثقيل الوزن ويصدر عنه أصوات تشبه أصوات الصخور عند تصادمها.

almanahj.com/sa

٤ عندَمَا ينتَهِي الجميعُ أفتحُ الصناديقَ، وأتعرّفُ محتوياتها. أيُّ الصناديقِ كانتْ توقُّعاتي صحيحةً بشأنه، وأيُّها كانتْ خاطئةً؟ أفسّرُ التوقّعَ الخاطئَ.

ستتنوع الإجابات.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أفترضُ أنني سأقومُ بتعبئةِ الصناديقِ قبلَ التجربةِ، فما الموادُّ التي أضعها في الصناديقِ لجعلِ التجربةِ أكثرَ سهولةً ؟ وما الموادُّ التي أختارها لجعلها أكثرَ صعوبةً ؟ أكتبُ الإجراءاتِ التي يمكنُ القيامُ بها لتعرّفِ محتوياتِ الصناديقِ في الحالتينِ.

ستختلف الإجابات.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أضعُ جسمًا ما في صندوقٍ ثمَّ أغلقُه، وأتبادلُ هذا الصندوقَ معَ أحدِ الزملاءِ في الصفِّ، ثمَّ أصمّمُ تجربةً لاكتشافِ ما يحتويهِ الصندوقُ.

almanahj.com/sa

سُؤالي هُوَ:

ما الذي سأفعله لاكتشاف ما يحتويه الصندوق؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابة محتملة: أزن الصندوق، وأتفحصه باستعمال المغناطيس، ثم أحركه وأستمع إلى الأصوات الصادرة عنه.

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: لمّا كان الصندوق يحتوي على جسم يؤثر في المغناطيس، فإنه يحتوي على جسم يدخل في تركيبه مادة يجذبها المغناطيس. ويبدو الجسم صغير الحجم، فإنه قد يكون سلسلة مفاتيح أو أداة صغيرة أخرى.

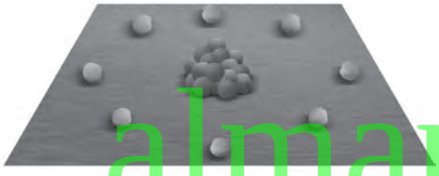
نشاطٌ

ماذا يوجد داخلَ الذرّاتِ والجُزيئاتِ؟

أحْتاجُ إلى

- صلصال أحمر
- صلصال أخضر
- صلصال أصفر
- ورق مقوى
- عود أسنان

١ **أعملُ نموذجًا.** أضعُ ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأحمرِ بحجم حِبّةِ العنبِ لتمثلَ البروتوناتِ، ٨ كراتٍ منَ الصلصالِ الأخضرِ بالحجمِ نفسِهِ لتمثلَ النيوترونات، ثمَّ أجمعُ الكراتِ معًا وأضعُها فِي وسطِ الورقةِ المقواةِ لتمثلَ نواةَ ذرةِ الأكْسجينِ، وأضعُ ٨ كراتٍ أصغرَ منَ الصلصالِ الأصفرِ لتمثلَ الإلكتروناتِ وأضعُها حولَ نموذجِ النواةِ علَى الورقةِ المقواةِ.



٢ أعملُ نموذجًا آخرَ لذرةِ أكسجينٍ، و أشتركُ معَ زميلي في الصفّ لربطِ ذرتَي الأكسجينِ بعودين، وذلكَ بربطِ إلكترونينِ منْ كلّ ذرّةٍ. وهذا يمثّلُ جزيءَ الأكسجينِ (O_2).

almanahj.com/sa

٣ أقارنُ شكلَ النموذجِ الذي عملته بصورةِ الشكلِ في هذا الكتابِ.

إجابة محتملة: لا يوجد للرسوم داخل الدرس قضبان تربط الذرات بعضها ببعض. كما أن الرسوم تستعمل الدوائر أو الكرات وليس أشكالاً أسطوانية، أمّا البروتونات والنيوترونات فقريبة بعضها إلى بعض.

٤ **أتواصلُ.** أرسمُ في ورقةٍ منفصلةٍ صورًا للذراتِ والجزيءِ بحيثُ تبينُ أشكالَهُمَا الحقيقيةَ بصورةٍ أفضلَ.

٥ تتحركُ الإلكتروناتُ في الجزيءِ، وأحيانًا تنتقلُ بينَ الذرّاتِ. كيفَ يمكنني تمثيلُ ذلكَ في النموذجِ؟

إجابة محتملة: يمكن استعمال كرات فلين حيث يسهل نقلها من عود إلى آخر. كما يمكن استعمال أعواد تنظيف الأسنان لربط الذرات بعضها ببعض.

كيفَ أُميزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدفُ

في هذا النشاطِ سوفَ ألاحظُ وأصفُ أجسامًا مصنوعةً من موادّ فلزيةٍ وأجسامًا أخرى مصنوعةً من موادّ لافلزيةٍ ثمَّ أُقارنُ بينَها لأتعرَّفَ أوجُهَ التشابُهِ والاختلافِ بينَ كلٍّ منها. ثم أصفُ كلَّ جسمٍ لأحدِّدَ الصفاتِ التي تظهرُ فيه بشكلٍ واضحٍ والصفاتِ التي لا تظهرُ بشكلٍ واضحٍ.

أَحْتاجُ إلى

- قضبانٍ بلاستيكيةٍ، ومعدنيةٍ، وزجاجيةٍ.
- ورقِ ألومنيومَ .
- أوراقٍ.
- نظاراتٍ واقيةٍ.
- أسلاكِ ربطٍ فولاذيةٍ مغلفةٍ بالبلاستيكِ.
- عيدانِ تنظيفِ الأسنانِ.

almanahj.com/sa

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي كما في الجدولِ أدناهُ.

الخاصية المستعملة / المادة المستعملة	التوصيلُ الحراريُّ	البريقُ أو اللمعانُ	القابلية للتشكيل
قضبانٌ بلاستيكيةٌ	رديء	غير لامعة	غير قابل للتشكيل
قضبانٌ معدنيةٌ	جيد	لامع	قابل للتشكيل
قضبانٌ زجاجيةٌ	متوسط	متوسط	غير قابل للتشكيل
أسلاكُ ربطٍ فولاذيةٍ	جيدة	لامعة	قابلة للتشكيل
عيدانُ تنظيفِ الأسنانِ	رديئة	غير لامعة	غير قابلة للتشكيل

* اقبل الإجابات المعقولة حسب المواد التي توفرها للطلاب.

أَستَكشِفُ

٢ **أجـرّبُ.** أختبرُ التوصيـلَ الحراريّ: أضعُ نصفَ كلّ جسـمٍ تحتَ الشمسِ أو تحتَ مصباحٍ كهربائيٍّ، ثمّ ألمسُ الطرفَ غيرَ المعرّضِ للضوءِ، وأسجلُ أيُّهما أكثرُ سخونةً.

يصبح النصف غير المعرض للشمس ساخنًا لكل من القضبان الفلزية، وورق الألومنيوم.

٣ **أختبـرُ اللمعـانَ:** أنظـرُ إلـى ورقِ الألومنيـومِ، وقطعـةٍ منَ الورقِ. وأسجلُ أيُّهما يعكسُ الضوءَ أكثرَ.

يعكس ورق الألومنيوم الضوء بصورة أكبر.

almanahj.com/sa

٤ ⚠ **أحـذرُ.** ألبسُ النظاراتِ الواقيةَ. أختبرُ قابليةَ التشـكيلِ: أثني الربـاطَ الفولاذيَّ منْ منتصفه، وأثني عودَ تنظيفِ الأسنانِ بالطريقةِ نفسها. أيُّهما يتخذُ شكلاً جديدًا دونَ أنْ ينكسرَ؟

يحافظ الرباط الفولاذي على شكله الجديد من دون أن ينكسر.

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أصنّـفُ.** أسـتعملُ ملاحظاتي لتقريرِ الخصائصِ التي اسـتطعتُ تمييزها في كلِّ مـادةٍ بوضوحٍ، وتلكَ التي تظهرُ فيها بصورةٍ أقلَّ وضوحًا.

إجابة محتملة: القضيب الفلزي والألومنيوم مثالان قويان على التوصيل الحراري. أما عود تنظيف الأسنان فهـو مثـال على مادة رديئة التوصيـل الحراري، وهو غير لامـع ولا مرن. والألومنيـوم والرباط الفولاذي مثـالان قويـان على المرونـة، أما القضبان البلاسـتيكية والزجاجيـة فغير موصلة للحـرارة، فهي غير مرنة وليس لها لمعان. أما الألومنيوم فهو مثال قوي على اللمعان.

أَسْتَكْشِفُ

٦ **أتواصلُ.** اعتمادًا على ملاحظاتي ألخّصُ خصائصَ الفلزاتِ واللافلزاتِ.

إجابة محتملة: الفلزات موصلة أكثر للحرارة وتعكس الضوء على نحو أفضل من بعض اللافلزات.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل تتشابهُ الفلزاتُ في جميعِ الخواصّ؟ وهلْ يعدُّ بعضها أمثلةً مناسبةً لإظهارِ بعضِ الخواصّ التي تميزُ الفلزاتِ منْ غيرِ الفلزاتِ؟ أخطّطُ لتجربةٍ، وأنفّذها لمعرفةِ ذلكَ.

ستتنوع الخطط وطرق التنفيذ.

almanahj.com/sa

استقصاءٌ مفتوحٌ

أصمّمُ تجربةً لاختبارِ مطاوعةِ الموادِّ. وأفكّرُ كيفَ تُختبرُ قابليةُ الأجسامِ للتشكيلِ لتحديدِ ما إذا كانتْ منَ الفلزاتِ، أم من غيرها.

سُؤالي هُوَ:

عينة من الأسئلة: كيف أختبر القابلية للتشكيل لعبوة فلزية، وكوبٍ من النوع الذي يستعمل مرة واحدة، لمعرفة ما إذا كان مصنوعًا من الفلزات؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

عينة من الإجابات: يمكن ثني الفلز، في حين أن اللافلز يمكن أن ينكسر أو يتفتت. ويمكن استعمال أداة فلزية صغيرة (زرادية أو كماشة) لاختبار قابلية الجسم للطي أو الكسر.

نَتائِجي هِيَ:

عينة من الإجابات: يمكن ثني العبوة الفلزية؛ لأنها مصنوعة من الفلزات.

نشاطٌ

القساوةُ مقابلَ القابليةِ للتشكيلِ

أحتاجُ إلى

- مشبكٍ ورقيٍّ
- سلكٍ نحاسيٍّ
- نظاراتٍ واقيةٍ

١ ⚠ **أحذرُ.** ألبسُ النظاراتِ الواقيةَ لحمايةِ عينيَّ. أثني أحدَ أطرافِ مشبكِ الورقِ نحوَ ٩٠°، ثمّ أعيدُ ثنيهُ إلى وضعه الأصليّ. أجرّبُ العملَ نفسهُ معَ سلكٍ نحاسيٍّ.

٢ **أتوقّعُ.** كمْ مرةً يجبُ أن أكررَ الخطوةَ ١ قبلَ أنْ ينكسرَ مشبكُ الورقِ، وكذلكَ السلكُ النحاسيُّ؟ أجدُ عددَ مراتِ الثني المطلوبةِ لكسرِ كلٍّ منهما.

الخطوةُ ١

مشبكُ الورقِ	السلكُ النحاسيُّ
ستتنوع الإجاباتُ	ستتنوع الإجاباتُ
٤ محاولاتٍ تقريبًا	محاولتانِ

almanahj.com/sa

٣ أيُّهما يخدشُ الآخرَ: مشبكُ الورقِ أمِ السلكُ النحاسيُّ؟ أسجّلُ النتائجَ بعدَ محاولةِ خدشِ كلٍّ منهما للآخرِ.

مشبك الورق هو الذي يخدش النحاس.

٤ **أستنتجُ.** أيُّ الفلزينِ كانَ أكثرَ قساوةً؟ وأيُّهما كانَ أكثرَ قابليةً للتشكيلِ؟ أفسّرُ استنتاجي.

مشبك الورق أكثر قساوة لأنه خدش السلك النحاسي. والسلك النحاسي أكثر قابلية للتشكيل لأنه أقل قساوة.

استقصاءٌ مبنيٌّ

أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتها للتوصيلِ الكهربائيّ

أكوّنُ فرضيةً

هلْ تعدّ بعضُ الموادّ أفضلَ توصيلاً للتيارِ الكهربائيّ منْ غيرها ؟ ماذا يحدثُ عندَ استعمالِ مادةٍ رديئةِ التوصيلِ في دائرةٍ كهربائيةٍ؟ وهلْ يتغيرُ سطوعُ المصباحِ؟ أكتبُ فرضيَّتي على النحوِ التالي: "إذا قلّتْ درجةُ التوصيلِ للتيارِ الكهربائيّ في دائرةٍ كهربائيةٍ فإنّ سطوعَ المصباحِ الكهربائيّ..."

فرضية محتملة: إذا قلّتْ درجة التوصيل الكهربائي في دائرة كهربائية، فإن سطوع المصباح الكهربائي يقل.

أحتاجُ إلى

- بطاريةٍ
- ماسكِ بطاريةٍ
- مشابكِ أسلاكٍ
- أسلاكِ توصيلٍ
- مصباحٍ كهربائيٍ
- ماسكِ المصباحِ
- عيناتٍ منَ النحاسِ والحديدِ والخشبِ والجرافيتِ

أختبرُ فرضيتي

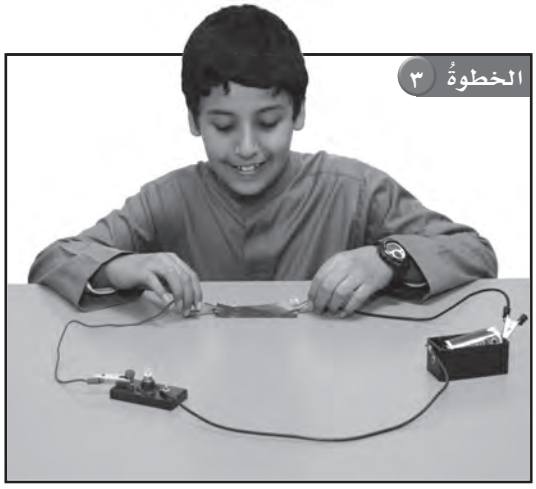
١ أثبتُ البطاريةَ على ماسكِ البطاريةِ، وأثبتُ المصباحَ على ماسكِ المصباحِ.

٢ أعملُ دائرةً كهربائيةً، بوصلِ سلكٍ بينَ أحدِ طرفيْ ماسكِ البطاريةِ وأحدِ طرفيْ ماسكِ المصباحِ، وأصلُ سلكًا ثانيًا بينَ أحدِ طرفي الشريحةِ النحاسيةِ والطرفِ الآخرِ لماسكِ البطاريةِ. ثمّ أصلُ سلكًا ثالثًا بالطرفِ الثاني لماسكِ المصباحِ .

almanahj.com/sa

أعملُ كالعلماءِ

٣ **أجـربُ.** أغلـقُ الدائـرةَ الكهربائيةَ بوصـلِ طرفِ السـلكِ الثالثِ بالطرفِ الآخرِ للشـريحةِ النحاسـيةِ، وألاحظُ شدةَ سطوعِ المصباحِ، وهيَ المتغيرُ التابعُ .



٤ **ألاحـظُ.** أكـرّرُ الخطـواتِ مـعَ الموادِّ الأخـرى. وألاحظ النتائجَ وأسجلها؛ حيثُ يعدُّ نوعُ المادةِ المتغيرَ المستقلَّ.

النحاسُ	الألمنيومُ	الحديدُ	القصديرُ

almanahj.com/sa

٥ **أصنّفُ.** أرتّبُ الموادَّ بحسبِ درجةِ توصيلها للتيارِ الكهربائيِّ منَ الأكثرِ إلى الأقلِّ توصيلاً.

نحاس، ألومنيوم، حديد، قصدير.

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتـجُ.** هـلْ يمكنُ اعتبـارُ إضاءةِ المصبـاحِ دليلاً علـى التوصيلِ الكهربائـيِّ للمادةِ؟ لماذا يسـتعملُ النحاسُ في صناعةِ الأسلاكِ الكهربائيةِ؟

إذا كان التيار الكهربائي يسري بسهولة عبر الفلز فإن شدة إضاءة المصباح ستكون جيدة. أما إذا كان الفلز يعيـق حركـة التيـار الكهربائي فإن شـدة إضاءة المصباح سـتكون أقل. وتكون شـدة الإضـاءة جيدة عند استعمال النحاس، وهي دليل على قدرة النحاس على توصيل التيار الكهربائي على نحو أفضل من المواد الأخرى؛ لذا فإنه يستعمل في صناعة الأسلاك الكهربائية على اعتبار أنه موصل جيد للتيار الكهربائي.

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيتي؟

ستتنوع الإجابات.

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

إذا سخَّنْتُ مكعباتِ الجليدِ فإنّها تنصهرُ. ما الذي يحدثُ لدرجةِ حرارةِ كوبٍ يحتوي على مكعباتِ الجليدِ والماءِ في أثناءِ انصهارِ الجليدِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: "إذا تمَّ تدفئةُ الكوبِ الذي يحتوي على الجليدِ والماءِ فإنّ درجةَ حرارةِ الماءِ الناتجِ عنِ انصهارِ الجليدِ سوفَ ....."

إذا تم تدفئة الكوب الذي يحتوي على الجليد والماء، فإن درجة حرارة الماء الناتج من انصهار الجليد سوف تبقى ثابتة حتى ينصهر جميع الجليد في الكوب.

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أقيسُ.** أملأُ الكوبَ إلى نصفِهِ بالماءِ الباردِ، ثمّ أضيفُ إليه أربعةَ مكعباتٍ منَ الجليدِ.

٢ أسجِّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتِهِ. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعد التسخينِ؟

لا، ستبقى كتلة الكوب كما هي.

أحْتاجُ إلى

- كوبٍ ورقيٍّ أو بلاستيكيٍّ
- ماءٍ باردٍ
- مكعباتِ جليدٍ
- ميزانٍ
- ساعةِ إيقافٍ
- مقياسِ حرارةٍ
- مصدرٍ حراريٍّ (مصباحٍ كهربائيٍّ أو أشعةِ الشمسِ)

أَسْتَكْشِفُ

٣ **ألاحظُ.** أحرّكُ الماءَ والجليدَ بلطفٍ مدةَ ١٥ ثانيةً. وأسجلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكوبِ، ثمّ أضعه تحتَ مصدرٍ حراريٍّ كضوءِ الشمسِ أو ضوءِ المصباحِ.

ستختلف الإجابات

.....

.....

٤ أسجّل خمسَ قراءاتٍ، قراءةً كلَّ ٣ أو ٥ دقائقَ حتى ينصهرَ الجليدُ كلُّه.

درجةُ الحرارة
القراءة الأولى:

٥ أسجّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى

ستختلف الإجابات

.....

almanahj.com/sa

أستخلصُ النتائجَ

٦ أستعملُ البياناتِ لرسمِ العلاقةِ بينَ الزمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ.

.....

٧ **أفسّرُ البياناتِ.** أصفُ كلًّا منْ درجةِ الحرارةِ وكتلةِ الكوبِ .

تبقى كتلة الجليد ودرجة حرارته كما هما في أثناء انصهاره. وبعد أن ينصهر الجليد جميعه تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

٨ **أتواصلُ.** هلْ تدعمُ الملاحظاتُ فرضيَّتي؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ إنْ كانتْ فرضيَّتي صحيحةً أم لا؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

كيفَ تتغيَّرُ درجةُ حرارةِ الماءِ عندما يتجمَّدُ ؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أصمّمُ تجربةً لاختبارها، وأنفّذُ التجربةَ، ثم أكتبُ تقريرًا يتضمَّنُ النتائجَ.

استقصاءٌ مفتوحٌ

تبقى درجةُ الحرارةِ ثابتةً في أثناءِ انصهارِ الجليدِ وتحوُّلِه إلى ماءٍ سائلٍ. فهلْ تبقى درجة حرارة الماء النقي السائلِ ثابتةً عندَ تحوّلِه إلى بخارٍ في أثناءِ الغليانِ ؟ أصمّمُ تجربةً لإثباتِ إجابتي.

almanahj.com/sa

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: هل ترتفع درجة حرارة الماء في أثناء تحوله إلى بخار عند الغليان؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابة محتملة: أطلب إلى أحد الكبار مساعدتي على غلي الماء، وأسجل درجة حرارة الماء عند بدء الغليان، ثم أسجل بعض القراءات في أثناء الغليان، وأسجل كذلك درجة حرارة البخار.

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: تبقى درجة حرارة الماء كما هي عند الغليان. ودرجة حرارة البخار أعلى من درجة حرارة الماء.

نشاطٌ

البالوناتُ المتغيرةُ

أحْتاجُ إلى

- بالوناتٍ
- خيطٍ
- وعاءٍ
- ماءٍ باردٍ
- جليدٍ

١ **أتوقعُ.** ما يحدثُ لحجمِ البالونِ المملوءِ بهـواءٍ دافئٍ عندَ تبريده، وأسجّل توقُّعي .

إجابة محتملة: سيتقلص حجم البالون.

٢ أنفخُ بالونًا وأربطه وأقيسُ محيطه بخيطٍ.

ستتنوع الإجابات.

almanahj.com/sa

٣ أغمـرُ البالونَ فـي ماءٍ مثلجٍ عدةَ دقائقَ. وأقيسُ محيطـهُ بالخيطِ مرةً أخرى، ثم أسجلُ ملاحظاتي.

سـتتنوع الإجابـات، ولكـن يجـب أن تكون قيمـة القيـاس أقل مـن القيمة في الخطوة الثانية.

٤ **أستنتجُ.** كيفَ تفسّرُ حركةُ الجزيئاتِ ما لاحظته في التجربةِ؟ أكتبُ أفكاري.

إجابـة محتملة: تقل حركة الجزيئات إذا تم تبريدها. ونقصان حركة الجزيئات تزيد من كثافة الجسـم. يؤدي تبريد البالون إلى زيادة كثافة الهواء بداخله، مما يقلّل من الفراغ الذي يحتله الهواء فيتقلص حجم البالون.

مهارةُ الاستقصاءِ: استخدامُ المتغيِّراتِ

تتحرّكُ جزيئاتُ الماءِ السائلةُ أسرعَ في درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ مقارنةً بدرجاتِ الحرارةِ المنخفضةِ. ولأنَّ الماءَ الساخنَ لهُ طاقةٌ أكبرُ منَ الماءِ الباردِ، فإنَّه يستغرقُ وقتًا أكبرَ منَ الماءِ الباردِ لكيْ يتجمَّدَ. وهذا ما يعتقدُه معظمُ الناسِ، أمَّا العلماءُ فلا يأخذونَ بذلكَ دونَ إثباتٍ؛ لذَا أجرَوْا سلسلةً منَ التجاربِ، وسجَّلوا ملاحظاتِهم. ففي تجاربِهم قَامُوا بتغييرِ عاملٍ واحدٍ في التجربةِ الواحدةِ؛ لكيْ يتمكّنُوا منْ تحديدِ السببِ الرئيسِ للنتائجِ التي توصّلُوا إليْها، والعاملُ الذي قامُوا بتغييرِه يسمَّى **متغيِّرًا** مستقلًّا. لقدِ اكتشفَ العلماءُ أنَّ الماءَ الساخنَ في بعضِ الأحيانِ يتجمّدُ قبلَ الماءِ الباردِ. وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ أثرَ ميمبا؛ نسبةً إلى الطالبِ التنزانيِّ الذي اكتشفَها.

أحْتاجُ إلى

- ماءٍ ساخنٍ
- ماءٍ باردٍ
- كؤوسٍ بلاستيكيةٍ
- مقياسِ حرارةٍ
- مخبارٍ مدرّجٍ
- ملصقاتٍ
- مجمِّدٍ للتبريدِ

almanahj.com/sa

أتعلَّمُ

عندَما أستخدمُ المتغيّراتِ أقومُ بتغييرِ شيءٍ واحدٍ. كيفَ يؤثّرُ هذَا الشيءُ في نتائجِ التجربةِ؟ ويسمَّى الشيءُ الذي أغيّرُه **متغيّرًا** مستقلًّا، والنتائجُ هيَ المتغيّرُ التابعُ. والطريقةُ التي يتغيَّرُ بهَا المتغيّرُ التابعُ تعتمدُ علَى الطريقةِ التي يتغيّرُ بهَا المتغيّرُ المستقلُّ.

في هذهِ التجربةِ المتغيّرُ المستقلُّ هوَ درجةُ الحرارةِ عندَ بدءِ التجربةِ، والوقتُ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمَّدَ هوَ **المتغيّرُ** التابعُ. لذَا سأعملُ على تغييرِ درجةِ حرارةِ الماءِ عندَ البدءِ وأسجلُ كيفَ يؤثّرُ هذَا في الوقتِ الذي يحتاجُ إليهِ الماءُ ليتجمّدَ.

أجرِّبُ

١ أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في أسفلِ الصفحةِ لأسجّلَ بياناتِي.

٢ أضعُ في أحدِ الأكوابِ ١٢٠ مل منَ الماءِ الساخنِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ ساخنٌ). وأضعُ ١٢٠ مل منَ الماءِ الشديدِ البرودةِ في كوبٍ ثانٍ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ شديدُ البرودةِ). وأضعُ في الكوبِ الثالثِ ٨٠ مل منَ الماءِ الدافئِ و٤٠ مل منَ الماءِ الباردِ، وألصقُ عليهِ عبارةَ (ماءٌ دافئٌ). وأضعُ في الكوبِ الرابعِ ٨٠ مل منَ الماءِ الباردِ و٤٠ مل منَ الماءِ الدافئِ، وألصقُ عليهِ (ماءٌ باردٌ).

٣ أسجّلُ درجةَ حرارةِ كلِّ كأسٍ منَ الماءِ في الجدولِ. إنَّ درجةَ الحرارةِ هنا متغيرٌ مستقلٌّ.

٤ أضعُ الكؤوس في المجمّدِ في الوقتِ نفسِه، مراعيًا أنْ يكونَ بعضُها قريبًا منْ بعضٍ.

٥ أتفقّدُ المجمّدَ كلَّ ١٠ دقائقَ، وأسجّلُ بدايةَ التجمّدِ ونهايتَهُ في كلِّ كأسٍ منَ الكؤوسِ، وهذهِ كلُّها تسمَّى متغيراتٍ تابعةً.

almanahj.com/sa

وصف الماء	درجة الحرارة	الزمن الذي يتطلبه التجمد	
		بداية التجمد	نهاية التجمد
ماء ساخن			
ماء دافئ			
ماء بارد			
ماء بارد جدًا			

أطبّقُ

٦ مـا المـاءُ الذِي تجمّدَ أولًا: البارِدُ أمِ الشـديدُ البرودةِ أمِ الدافئُ أمِ الماءُ السـاخنُ؟ أعيدُ التجربةَ لتأكيدِ نتائجِي.

يتجمد الماء الساخن أولًا نتيجة لأثر ميمبا.

٧ غيَّرَ العلماءُ **المتغيرَ** المستقلَّ لتعرُّفِ أثرِ ميمبا. ماذَا يمكن أن أتعلم منَ النتائجِ التِي توصّلتَ إليْها؟ هلْ أثرَ ميمبا حقيقيٌّ فعلاً؟

نعم، أثر ميمبا حقيقي.

٨ مـاذا أتوقَّـعُ أنْ يحدثَ إذا اسـتخدمتُ جليدًا أو ماءً حـارًّا جدًّا؟ هل هذا الإجراء يعني الاسـتمرارَ في تغييرِ المتغيرِ المستقلِّ نفسِهِ؟ أستخدمُ المتغيراتِ، وأسجِّلُ البياناتِ. أستخدمُ هذهِ البياناتِ لتساعدَني علَى تطويرِ فكرةٍ حولَ كيفَ يتجمَّدُ الماءُ.

almanahj.com/sa

وصف الماء	درجة الحرارة	الزمن الذي يتطلبه التجمد	
		بداية التجمد	نهاية التجمد
ماء ساخن			
ماء دافئ			
ماء بارد			
ماء بارد جدًّا			
ماء حار جدًّا			
جليد			

استخدام ماء ساحن أو بارد لا يعني تغيير المتغير المستقل. أتوقع أن تجمد الماء الساخن يعود إلى أثر ميمبا.

هلْ تتحولُ المادةُ فِي التغيراتِ الكيميائيةِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

هلْ تتغيرُ الكتلةُ الكليةُ للمادةِ عندما تتحولُ إلى مادةٍ أخرى؟ أفكرُ في التغيراتِ الكيميائيةِ التي ألاحظها، ومنها طبخُ البيضِ أو حرقُ الخشبِ في المدفأةِ. أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ بصيغةِ "عندما يحدثُ التفاعلُ الكيميائيُّ فإنّ كتلةَ المادةِ.....".

عندما يحدث التفاعل الكيميائي، فإن الكتلة الكلية للمادة لا تتغير.

أحْتاجُ إلى

- نظاراتٍ واقيةٍ.
- مسحوقِ غسلٍ (بيكربونات الصوديوم).
- كيسٍ قابلٍ للغلقِ.
- محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ).
- كأسٍ ورقيةٍ صغيرةٍ.
- ميزانٍ ذي كِفتينِ.

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيَّتي

١ **أحذرُ.** أرتدي النظاراتِ الواقيةَ. أسكبُ ٤٠ مل منْ محلولِ مسحوقِ الغسلِ في الكيسِ القابلِ للغلقِ. ثم أسكبُ ٤٠ مل أخرى من محلولِ الملحِ الفوارِ (كبريتاتِ الماغنسيومِ المائيةِ) في الكأسِ الورقيةِ. أضعُ الكأسَ داخلَ الكيسِ القابلِ للغلقِ بشكلٍ عموديٍّ، بحيثُ تكونُ فوهةُ الكأسِ إلى أعلى، ثمّ أغلقُ الكيسَ.

٢ **أقيسُ.** أضعُ الكيسَ بما فيهِ في الميزانِ دونَ خلطِ المحاليلِ. أسجلُ الكتلةَ؛ فهيَ المتغيرُ التابعُ في هذهِ التجربةِ.

الكتلة الابتدائية للكيس.

أَسْتَكْشِفُ

٣ **الاحظُ.** دونَ فتحِ الكيسِ، أُفرغُ المحلولَ في الكأسِ الورقيةِ في الكيسِ لعملِ تفاعلٍ كيميائيٍّ بينَ المحاليلِ.

٤ أسجلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِهِ.

لم تتغير الكتلة.

استخلصُ النتائج

٥ ما المتغيرُ المستقلُّ في هذهِ التجربةِ؟ هلْ كانَ هناكَ متغيراتٌ ضابطةٌ أخرى؟

إجابة محتملة: المتغير المستقل يشمل كل من: كمية مسحوق كربونات الصوديوم، وكبريتات الماغنيسيوم المائية، وهذان المتغيران تم التحكم فيهما، والمتغير التابع هو الكتلة الكلية.

almanahj.com/sa

٦ **أفسرُ البياناتِ.** كيفَ تغيرتِ الكتلةُ خلالَ التفاعلِ الكيميائيّ؟

لم تتغير الكتلة.

٧ هلْ تدعمُ البياناتُ فرضيتي؟ إذا لمْ تدعمها فكيفَ أغيرُ فرضيتي؟

نعم، لقد دعمت البيانات فرضيتي.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ أتوقعُ أنّ الحجمَ ثابتٌ في أثناءِ التفاعلِ الكيميائيّ؟ أخطِّطُ لتجربةٍ تزودني بمعلوماتٍ تدعمُ توقُّعي.

إجابة محتملة: لا يحفظ الحجم في أثناء التغير الكيميائي، ويتعين عليَّ أن أستعمل التفاعل نفسه على أن توضع المحاليل معًا في المخبار المدرج لقياس الحجم الكلي.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ماذَا يحدثُ لكتلةِ الموادِّ الأخرَى التي تتفاعلُ كيميائيًّا؟ هلْ تحفظُ الكتلةُ في أنواعٍ أخرَى منَ المادةِ؟

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: إذا وضعت صوفًا فولاذيًّا وماءً في قارورة مغلقة، وانتظرت حتى يكوّن التفاعل الكيميائي الصدأ، فهل ستكون كتلة الصدأ مساوية لكتلة الماء والصوف الفولاذي؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابة ممكنة: سوف أختبر هذا عن طريق قياس وزن القارورة والمواد قبل حدوث تفاعل الصدأ وبعده.

نَتَائِجي هِيَ:

تم حفظ الكتلة.

almanahj.com/sa

نشاطٌ

النحاسُ اللامعُ

أحْتاجُ إلى

- خلٍّ
- ملحِ طعامٍ
- قطَعٍ نحاسيةٍ
- كوبٍ

١ يتغيرُ لونُ النحاسِ بسهولةٍ مع مرورِ الزمنِ. أبحثُ عنْ قطعةٍ نحاسيةٍ قديمةٍ عَلاها الصدأُ .

٢ **ألاحظُ.** أضعُ القطعةَ النحاسيةَ القديمةَ في كأسٍ تحتوي على محلولِ الملحِ والخلّ، وأسجّلُ ملاحظاتي.

أصبحت القطعة النحاسية القديمة أنظف وأكثر لمعانًا.

almanahj.com/sa

٣ هلْ هناكَ أيُّ مؤشراتٍ تدلُّ على حدوثِ تفاعلٍ كيميائيٍّ؟ أخرجُ القطعةَ النحاسيةَ وأجفّفها في الهواءِ. هلْ حدثتْ تفاعلاتٌ كيميائيةٌ أخرى؟ كيفَ أعرفُ؟

لقد تغير لون القطعة النقدية؛ مما يدل على حدوث تفاعل كيميائي.

ماذا يحدثُ للطاقةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تتغيرُ طاقةُ الجسمِ بفعلِ الجاذبيةِ الأرضية. فماذا يحدثُ لكرةٍ زجاجيةٍ إذا جعلتها تتدحرجُ داخلَ إطارِ دراجةٍ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي:

«إذا زادَ الارتفاعُ الذي انطلقتْ منهُ الكرةُ الزجاجيةُ فإنّ.....»

إجابة محتملة: إذا زاد الارتفاع الذي انطلقت منه الكرة الزجاجية فإن طاقة الكرة تزداد.

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

- قطعةٍ منْ إطارِ دراجةٍ هوائيةٍ قديمٍ،أو جزءٍ من خرطومِ ريٍّ الحديقةِ.
- شريطٍ لاصقٍ
- كرةٍ زجاجيةٍ صغيرةٍ

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيتي

١ نعملُ معًا في مجموعةٍ، بحيثُ يمسكُ زميلي بالإطارِ كما في الصورةِ، وأستعملُ أنا الشريطَ اللاصقَ لتحديدِ نقطةِ بداية سقوطِ الكرةِ على أحد طرفي الإطار.

الخطوةُ ٢

٢ **ألاحظُ.** أسقطُ الكرةَ منْ نقطةِ البدايةِ وأدعها تتدحرجُ داخلَ الإطارِ. ألاحظُ سلوكَ الكرةِ داخلَ الإطارِ حتى تتوقَّفَ، وأكرّرُ المحاولةَ. حركةُ الكرةِ هي المتغيرُ التابعُ؛ وارتفاعُ الكرةِ هو المتغيرُ المستقلُّ.

٣ أكرّرُ الخطوتينِ الأولى والثانيةَ، منِ ارتفاعاتٍ مختلفةٍ.

أستخلصُ النتائجُ

٤ **أفسّرُ البيـــاناتِ.** اعتمـــادًا على ملاحظاتي، هلْ فرضيتي صحيحةٌ؟ أوضحُ ذلكَ.

إجابة محتملة: نعم، من الواضح أن زيادة ارتفاع الكرة أدى إلى زيادة الفترة الزمنية اللازمة لتوقفها مما يعني زيادة في طاقتها.

٥ **أستنتـجُ.** متى كانتْ سـرعةُ الكرةِ أكبرَ ما يمكنُ؟ هلْ لها طاقةٌ أكثـرُ، أوْ أقلُّ، ممّا كانتْ عليهِ عندَ نقطةِ البدايةِ؟ كيفَ أعرفُ ذلكَ؟

إجابة محتملة: كلما كانت الكرة أسرع كان الارتفاع الذي سقطت منه أكبر؛ لأنها امتلكت طاقة أكثر.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

لماذا توقَّفتِ الكرةُ في النهايةِ؟ هلْ للسطحِ الداخلي للإطارِ علاقةٌ بذلكَ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً أتحقّقُ فيها منْ ذلكَ.

إجابـة محتملـة: ولّدت حركة الكرة مع سـطح التركيب الداخلـي للإطار احتكاكًا قلّل فـي النهاية من سـرعة الكرة وأوقفها. وسـتكون فرضيتي على النحو التالي: إذا احتك جسم متحرك بشيء ما من دون وجود قوة تسـاعده على الحركة، فإن الجسـم سيتوقف في النهاية. أستطيع أن أختبر فرضيتي بدحرجة كرة زجاجية على أسطح منحدرة مختلفة الخشونة، كالسجادة أو سطح مغطى بالرمل أو سطح أملس.

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

الرباطُ المطاطيُّ المشدودُ فيهِ طاقةٌ، أكوِّنُ فرضيةً حولَ طاقةِ الحركةِ، ثمَّ أصمّمُ تجربةً لقياسِها.

سُؤالي هُوَ:

إجابة محتملة: عندما أفلت الرباط المشدود، فإن طاقة الوضع له تتحول إلى طاقة حركة.

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

إجابة محتملة: أربط الرباط المطاطي بطرف كرسي أو مسمار مثبت على سطح طاولة، ثم أفلته.

almanahj.com/sa

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: عندما أفلت الرباط المطاطي فإنه يرجع إلى حجمه السابق إذا لم تعد قوة شد تؤثر فيه.

نشاطٌ

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ

أحْتاجُ إلى

- كتابٍ
- ميزانٍ نابض (زنبركي)
- خيطٍ

١ أربطُ الخيطَ حولَ الكتابِ وأعلّقُهُ في الميزانِ كمَا فِي الصورةِ.

٢ **أقيسُ.** أسحبُ الكتابَ على سطحِ الطاولةِ بالميزانِ النابض (الزنبركيِّ) معَ المحافظةِ على قراءته ثابتةً وأسجِّلُهَا.

٣ أعلّقُ الكتابَ تعليقًا حرًّا في الميزانِ لقياسِ وزنِ الكتابِ.

٤ أيُّهما يبذلُ شغلاً أكثرَ: رفعُ الكتابِ إلى ارتفاعِ (١م) أمْ سحبُهُ المسافةَ نفسَهَا؟ أفسّرُ ذلكَ.

إجابة محتملة: رفع الكتاب مسافة ١ متر تحتاج إلى شغل أكثر من سحبه المسافة نفسها. لأنني استخدمت طاقة أكثر.

almanahj.com/sa

٥ **أستنتجُ.** إذا رفعتُ الكتابَ إلى ارتفاعٍ معين فإنَّهُ يكتسبُ طاقةَ وضعٍ. وإذا سحبته مسافةً محددةً فإنَّهُ لا يرفعُ بفعلِ الطاقةِ الحركيةِ، فأينَ ذهبتِ الطاقةُ منَ الشغلِ في أثناءِ سحبِ الكتابِ؟

إجابة محتملة: عندما أرفع الكتاب إلى ارتفاع معين، فإن طاقة الحركة تُفقد على شكل حرارة في عضلات جسمي، وكذلك تُفقد طاقة الحركة عند سحبه نتيجة الاحتكاك بسطح الطاولة.

استقصاءٌ مبنيٌّ

ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

طاقةُ الوضعِ هيَ كميةُ الطاقةِ المختزنةِ في الجسمِ. طاقةُ الحركةِ هيَ الطاقةُ التي يكتسبُها الجسمُ نتيجةَ حركتِه. تحوِّلُ الجاذبيةُ الأرضيةُ طاقةَ الوضعِ إلى طاقةِ حركةٍ عندَ سقوطِ الجسمِ على الأرضِ. بينَما الاحتكاكُ يقلِّلُ طاقةَ حركةِ الجسمِ.

أتصوَّرُ انزلاقَ مكعبٍ خشبيٍّ علَى سطحٍ مائلٍ أملسَ. كيفَ يؤثّرُ الاحتكاكُ في القطعةِ الخشبيةِ عندَ انزلاقِها. أكتبُ إجابةً عنِ السؤالِ علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالي: "إذَا زادَ الاحتكاكُ فإنَّ كميةَ طاقةِ الوضعِ التي أصبحتْ طاقةَ حركةٍ ....."

فرضية محتملة: إذا زاد الاحتكاك، فإن كمية طاقة الوضع التي أصبحت طاقة حركة تزداد.

almanahj.com/sa

أختبرُ فرضيتي

١ **ألاحظُ** أتفحّصُ الورقَ الشمعيَّ، وورقَ الألومنيوم والغلافَ البلاستيكيَّ. أيٌّ منهَا أتوقّعُ أنْ يسبِّبَ احتكاكًا أكبرَ؟ لماذَا؟

أتوقع أن الغلاف البلاستيكي يسبب احتكاكًا أكبر؛ لأن سطحه أكثر خشونة من المواد الأخرى المستخدمة في النشاط، يليه ورق الألومنيوم، أما الورق الشمعي، فيسبب أقل احتكاك؛ لأنه أملس...

أحْتاجُ إلى

- ورقٍ شمعيٍّ
- ورقٍ ألومنيومٍ
- غلافٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- شريطٍ لاصقٍ
- لوحةٍ كرتونيةٍ
- كتب
- مسطرةٍ
- مكعبٍ خشبيٍّ

أعملُ كالعلماءِ

٢ ألصقُ الورقَ الشمعيَّ علَى أحدِ جوانبِ اللوحةِ الكرتونيةِ. المادةُ التِي سأضعُها على اللوحةِ تعدُّ متغيرًا مستقلًّا.

٣ أستخدمُ أربعةَ كتبٍ لعملِ سطحٍ مائلٍ مغطًّى بالورقِ الشمعيِّ..

٤ **أقيسُ** أسجّلُ ارتفاعَ الكتبِ. وباستخدامِ الشريطِ اللاصقِ أضعُ علامةً توضّحُ موضعَ استقرارِ اللوحةِ الكرتونيةِ على الطاولةِ. وتسمَّى هذهِ متغيراتٍ أحاولُ تثبيتَها في كلِّ محاولةٍ.

٥ **أجرّبُ** أضعُ القطعةَ الخشبيةَ في أعلَى السطحِ المائلِ، وأتركُها تنزلقُ إلى أسفلَ. أسجّلُ إلى أيِّ مدًى انزلقتِ القطعةُ الخشبيةُ. أعيدُ التجربةَ مرتينِ أخريينِ، وأحسبُ متوسّطَ المسافةِ في المحاولاتِ الثلاثِ. وهذه تعدُّ متغيراتِي المستقلةَ.

٦ أعيدُ التجربةَ مستخدمًا ورقَ الألومنيومِ مرةً، وغلافًا بلاستيكيًّا مرةً أخرَى.

almanahj.com/sa

أَستخلصُ النتائجَ

٧ هلْ فرضيَّتِي صحيحةٌ؟ أوضّحُ السببَ.

إجابة محتملة: نعم، الورق الشمعي سبب أقل احتكاك. وانزلق المكعب الخشبي فوقه مسافة أطول، يليه ورق الألومنيوم، ثم الأقل الغلاف البلاستيكي، حيث انزلق المكعب الخشبي فوقه أقل مسافة.

٨ **أستنتجُ** ما الموادُّ والأدواتُ التِي سببتْ فقدانَ الكرةِ لمعظمِ الطاقةِ الحركيةِ؟ أينَ تتوقَّعُ أنْ تعودَ هذهِ الطاقةَ؟

الغلاف البلاستيكي حوَّل معظم الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية؛ بسبب الاحتكاك.

استقصاءٌ موجّهٌ

كيفَ تؤثّرُ الجاذبيةُ في طاقةِ الوضعِ؟

أكوّنُ فرضية

كيفَ يمكنُ لطاقةِ الوضعِ أنْ تتغيّرَ بفعلِ الجاذبيةِ؟ أكتبُ إجابةً علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي:

" إذَا كانَ الارتفاعُ الذِي تسقطُ منهُ الكرةُ يزدادُ فإنَّ طاقةَ الوضعِ للكرةِ.....".

إذا زاد الارتفاع الذي تسقط منه، فإن طاقة الوضع التي تتحول إلى طاقة حركة ستزداد.

أختبرُ فرضيتي

almanahj.com/sa

١ تعلمتُ أنَّ الجاذبيةَ تغيّرُ طاقةَ وضعِ الأجسامِ الساقطةِ إلَى طاقةِ حركةٍ. أصمّمُ تجربةً أستقصِي خلالَها كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ الأرضِ في طاقةِ وضعِ الكرةِ. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التِي أحتاجُ إليْها والخطواتِ التي سأتّبعُها. أسجّلُ نتائجِي وملاحظاتِي.

أسقط كرة مطاطية من ارتفاعات مختلفة، وألاحظ المسافة التي ترتدّها الكرة عن سطح الأرض. كلما زاد الارتفاع الذي تسقط منه الكرة، تزداد المسافة التي ترتدّها. مما يعني أن زيادة البعد عن الأرض تزيد من طاقة الوضع التي بدورها تتحول إلى طاقة حركية في أثناء سقوط الكرة.

أَستخلصُ النتائجَ

٢ هلْ تدعمُ نتائجِي فرضيَّتِي؟ لماذَا؟ كيفَ أقيسُ كميةَ طاقةِ وضعِ الكرةِ؟ ماذَا أصبحتْ طاقةُ الوضعِ خلالَ التجربةِ؟

نعم. النتائج تدعم فرضيتي. فزيادة المسافة التي ارتدتها الكرة يعني أنها كانت تملك طاقة وضع عالية تحوَّلت إلى طاقة حركية.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ماذَا يمكنُ أنْ أتعلَّمَ عنْ طاقةِ الحركةِ؟ مثالٌ: ما الأنواعُ الأخرَى للقوَى المؤثرةِ في طاقةِ الحركةِ؟ يجبُ أنْ أكتبَ تجربتِي بحيثُ تتمكّنُ مجموعةٌ أخرَى منْ إكمالِ التجربةِ باتباعِ تعليماتِي.

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: إذا زاد وزن الجسم، فهل تزداد طاقته الحركية؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

إجابة محتملة: أحضر ٣ كرات لها الأحجام نفسها وأوزان مختلفة، وأتركها تتزلق فوق سطح مائل مغطًى بورق شمعي، فالكرة التي تتحرك مسافة أكبر يكون لها طاقة حركة أكبر.

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: الكرة الأثقل قطعت مسافة أكبر. كلما زاد الوزن، زادت طاقة الحركة.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ

ما الذي يسهِّلُ الشغلَ؟

أحْتاجُ إلى

- سيارةٍ لعبةٍ
- ميزانٍ نابضٍ
- كتبٍ
- مسطرةٍ

أكوّن فرضيةً

أيُّهما يتطلبُ شغلاً أكثرَ: رفعُ السيارةِ اللعبةِ على سطحٍ مائلٍ إلى ارتفاعٍ معينٍ، أمْ رفعها عموديًّا إلى الارتفاعِ نفسه؟ أكتبُ فرضيةً تبينُ أيَّ الحالتينِ يتطلبُ شغلاً أكثرَ.

فرضيـة محتملـة: أحتاج إلـى قوة أقل لسـحب السـيارة اللعبة على السـطح المائل من رفعها رأسـيًّا إلى أعلى، ولكن المجموع الكلّي للشغل يكون متساويًا في الحالتين بإهمال الاحتكاك.

أختبرُ فرضيتي

almanahj.com/sa

١ أعلّقُ السيارةَ في الميزانِ النابض (الزنبركيّ) وأسجلُ قراءتهُ بوحدةِ النيوتن.

ستتنوع الإجابات.

٢ أستعملُ مجموعة كتبٍ لبناءِ السطحِ المائلِ، كما في الصورةِ، وأقيسُ ارتفاعَ السطحِ بالمسطرةِ، وأسحبُ السيارةَ إلى أعلى السطحِ المائلِ وبسرعةٍ ثابتةٍ بالميزانِ النابضيِّ، وأسجِّلُ قراءةَ الميزانِ بوحدةِ النيوتن، ثمَّ أقيسُ المسافةَ التي تحرَّكَتْها السيارةُ، وأسجِّلُ القراءاتِ.

ستتنوع الإجابات.

٣ أكرّرُ القياساتِ لأتحقّقَ منَ النتائجِ.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أستعملُ الأرقامَ.** أحسبُ الشغلَ المطلوبَ لسحبِ السيارةِ على السطحِ المائلِ ورفعها بصورةٍ عموديةٍ، باستعمالِ العلاقةِ (الشغلُ = القوةَ × المسافةِ). هل كانتْ فرضيتي صحيحةً؟

إجابة محتملة: الشغل المبذول في كلا الحالتين هو نفسه، ولكن سحب السيارة على السطح المائل أسهل؛ لأنه يحتاج إلى قوة أقل بسبب زيادة المسافة.

٥ **أستنتجُ.** هلْ هناكَ قوًى أخرى تؤثّرُ في السيارةِ في أثناءِ حركتها على السطحِ المائلِ؟

إجابة محتملة: أعتقد أن قوة الاحتكاك كانت موجودة بين السيارة والسطح المائل، مما يعني مزيدًا من الشغل.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما أثرُ تغييرِ ميلِ السطحِ المائلِ في الشغلِ المبذولِ لتحريكِ السيارةِ؟ أكتبُ توقعًا وأصمّمُ تجربةً للتحقّقِ منْ ذلكَ .

إجابة محتملة: كلما زادت زاوية ميل السطح المائل زادت القوة المؤثرة في لعبة السيارة، ويمكن زيادة زاوية ميل السطح عن طريق زيادة عدد الكتب المستعملة في رفع السطح المائل.

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما الموادُّ البسيطةُ التي يمكنُ استعمالُها لتقليلِ الاحتكاكِ بينَ السيارةِ والسطحِ المائلِ؟

أصمّمُ تجربةً وأنفذُها للإجابةِ عنِ السؤالِ.

سُؤالي هُوَ:

سؤال محتمل: هل يمكن التقليل من الاحتكاك باستعمال الماء أو الزيت؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

almanahj.com/sa

إجابة محتملة: يمكن أن أضع القليل من الماء أو الزيت على السطح المائل، ثم أجري التجربة السابقة بسحب السيارة عليه، ثم أقيس القوة التي يتطلبها سحبها.

نَتائِجي هِيَ:

إجابة محتملة: لاحظت أنني أحتاج إلى قوة أقل لسحب السيارة على السطح المائل عندما يكون مغطى بالماء والزيت.

نشاطٌ

الروافعُ والقوةُ

أحْتاجُ إلى

- مترٍ خشبيٍّ
- مشبكِ ورقٍ
- خيطٍ
- ميزانٍ نابضٍ
- ثقلٍ

١ أعلّقُ مترًا خشبيًّا منْ منتصفه حتى يتوازنَ أفقيًّا.

٢ أثبّتُ مشبكًا ورقيًّا على مسافةِ ٢٥سم منْ نقطةِ التعليقِ، وأعلّقُ فيهِ الميزانَ النابضيَّ، وأثبّتُ مشبكًا ورقيًا آخرَ على مسافةِ ٢٥سم منْ نقطةِ التعليقِ، على الجهةِ الأخرى، وأعلّقُ وزنًا (ثقلاً) فيهِ، وأسجلُ قراءةَ الميزانِ عندما يتزنُ أفقيًّا.

٣ أكرّرُ الخطوةَ الثانيةَ معَ تغييرِ موضعِ الميزانِ النابضيِّ على مسافةِ ١٥ و٣٥ منْ نقطةِ التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ.

ستتنوع الإجابات.

.....

.....

.....

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** في كلِّ حالةٍ كانَ فيها طولُ ذراعِ المقاومةِ يساوي ٢٥ سم، ما طولُ ذراعِ القوةِ اللازم ليبقى المترُ الخشبيُّ متزنًا؟

إجابات محتملة: كلما قل ذراع القوة المؤثرة زادت القوة (الجهد) التي تبذل على المتر الخشبي ليبقى متزنًا. وكلما ابتعد الميزان النابضي عن نقطة التعليق (أي بتطويل ذراع القوة) قلت القوة المؤثرة لاتزان المتر الخشبي. فعند المسافة ١٥ سم كانت قراءة الميزان أكبر من قراءته عند مسافة ٣٥ سم.

almanahj.com/sa

كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

أكوّن فرضيةً

عندَما أضربُ الوترَ المطاطيَّ ينتجُ صوتٌ. كيفَ يعتمدُ هذَا الصوتُ على طريقةِ ضربِي للوترِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ كمَا يلِي «إذا ازدادتِ القوةُ التي أضربُ بها الوترَ فإنَّ الصوتَ.....» .

فرضيـة محتملـة: إذا ازدادت القـوة التـي أضـرب بهـا الوتـر، فإن الصوت يكون عاليًا.

أختبرُ فرضيتي

أحذرُ. أرتـدِي نظارةً. أكـوِّنُ موجاتٍ صوتيةً مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبينٌ في الشكلِ. أعملُ ثَقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عود أسنانٍ. أربطُ أحد طرفي الوترِ بنكاشةِ الأسـنانِ، ثـم أدخلُ نكاشـةَ الأسـنانِ إلى الـكأسِ منْ خلالِ الثقبِ وأربطُ الطرفَ الآخرَ للوترِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ في الكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

ألاحظُ. أُمسكُ الكأسَ بإحدَى يديَّ، بينَما أضربُ الوترَ باليدِ الأخرَى. ماذَا أسمعُ وألاحظُ؟ أسجلُ ملاحظاتي.

تصدر الآلة صوتًا، وتهتز الكأس الورقية.

أحْتاجُ إلى

- نظاراتٍ
- وترٍ مطاطيٍّ
- كأسٍ ورقيةٍ
- عودِ أسنانٍ
- مسطرةٍ خشبيةٍ أو بلاستيكيةٍ
- شريطٍ لاصقٍ

almanahj.com/sa

أَستَكشِفُ

٣ أضربُ الوترَ برفقٍ، ثم أضربُه بقوةٍ. أسجلُ كيفَ تغيرَ الصوتُ الناتجُ. أكرِّرُ الخطوةَ للتأكُّدِ من نتائجِي.

كان الصوت منخفضًا عندما ضربت الوتر برفق، في حين كان الصوت عاليًا عندما ضربت الوتر بشدة.

أَستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** بناءً على ملاحظاتِي، هل كانتْ فرضيَّتي صحيحةً؟

إجابة محتملة: نعم، كلما ضربت الوتر بشدة أصبح الصوت عاليًا.

٥ **أستنتجُ.** كيفَ يُحدِثُ الوترُ المطاطيُّ الصوتَ؟ أستخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

almanahj.com/sa

تصدر الآلة صوتًا عن طريق اهتزازات الوتر (الرباط المطاطي) والتي تنتقل إلى الكأس الورقية، وتحرك الهواء من حول الآلة.

أَستَكْشِفُ أَكْثَرَ

كيفَ تؤثرُ قوةُ شدِّ الوترِ المطاطيِّ، أو قِصَرُه، أو غِلَظُه في ارتفاعِ حدةِ الصوتِ أوِ انخفاضِها؟ أكوّنُ فرضيةً وأصمّمُ تجربةً لاختبارِها.

إجابة محتملة: فرضيتي: هي "كلما ازداد شد الوتر المطاطي فإن حدة الصوت ستزداد". سوف أقوم بشد الوتر المطاطي بثلاث طرق مختلفة؛ عندما يكون مرتخيًا، ثم مشدودًا ثم عندما يكون مشدودًا جدًّا، وسوف أستمع للأصوات التي يصدرها. أظهرت نتائجي أن فرضيتي صحيحة؛ إذْ تزداد حدة الصوت كلما ازداد شد الوتر.

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

مَا الَّذِي يُغَيِّرُ حِدَّةَ الصَّوتِ فِي آلاتِ النَّفْخِ مثلِ البُوق. فَكِّرْ فِي سُؤالٍ عَنْ كَيفَ تُصْدِرُ أصواتًا مُختلفَةً باستْخِدْامِ علبةِ مشروباتٍ غازيةٍ فارغةٍ.

سُؤالي هُوَ:

عينة سؤال: كيف يؤثر حجم علبة المشروبات الغازية في الصوت الذي تصدره؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

almanahj.com/sa

عينة إجابة: أستطيع استعمال عُلب مختلفة الأحجام وأنفخ فيها.

نَتَائِجي هِيَ:

عينة إجابة: تصدر العُلب الصغيرة صوتًا أعلى حدة من العلب الكبيرة. فكلما قل ارتفاع عمود الهواء المهتز ازدادت حِدة الصوت الذي يصدر عن اهتزازه.

نشاطٌ

ناقلاتُ الصوتِ

أحْتاجُ إلى

- مذياعٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ
- طاولةٍ خشبيةٍ
- ماءٍ

١ **أتوقعُ.** هلْ أسمعُ صوتَ المذياعِ بشكلٍ أفضلَ عبرَ الهواءِ، أم الماءِ، أم الخشبِ؟

أسمع صوت المذياع على نحوٍ أفضل عبر الهواء.

٢ أضعُ المذياعَ على طاولةٍ خشبيةٍ، ثم أضعُ أذني على الجهةِ الأُخرَى للطاولةِ وأستمعُ إلى المذياعِ. أسجلُ ملاحظاتي.

الوسط	الاذن ملاصقة للوسط الناقل	الأذن بعيدة عن الوسط الناقل	الترتيب
الهواء			
الماء			
الخشب (الطاولة)			

almanahj.com/sa

٣ أملأُ كيسًا بلاستيكيًّا بالماءِ، وأضعهُ بجانبِ أذني، ثم أضعُ المذياعَ في الجهةِ الأخرَى للكيسِ. هلْ صوتُ المذياعِ عالٍ أم منخفضٌ؟ أُبعِدُ الكيسَ عنْ أذني وأستمعُ إلى صوتِ المذياعِ عبرَ الهواءِ. هلْ صوتُ المذياعِ الآن عالٍ أم منخفضٌ؟ أُسجلُ ملاحظاتِي.

٤ أُرتبُ الأوساطَ التاليةَ من الرديءِ إلى الجيدِ بحسبِ قدرتِها على نقلِ الصوتِ : الخشبِ، الهواءِ، الماءِ.

٥ **أستنتج.** كثافةُ الفلِّينِ أقلُّ منْ كثافةِ الخشبِ أو الماءِ، ولكنَّها أكبرُ منْ كثافةِ الهواءِ. ما ترتيبُ الفلين منْ حيثُ قدرتُه على نقلِ الصوتِ؟

أعتقد أن الصوت ينتقل عبر الخشب والماء أسرع مما هو في الفلين.

ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِه؟

أكوّنُ فرضيةً

عندَما أنظرُ إلى المرآةِ أرَى الضوءَ الذي سقطَ عليهَا ثمَّ انعكسَ عنهَا في اتجاهِ عينيَّ ..... .

مَا العلاقةُ بينَ الزاويةِ التي سقطَ بهَا الضوءُ على المرآةِ والزاويةِ التي انعكسَ بها عَنها إلى عينيَّ؟ أكتبُ إجابتِي علَى هيئةِ فرضيةٍ "إذا نقصتِ الزاويةُ التي يسقطُ بها الضوءُ على المرآةِ فإنَّ الزاويةَ التي ينعكسُ بها الضوءُ إلى عينيَّ ...".

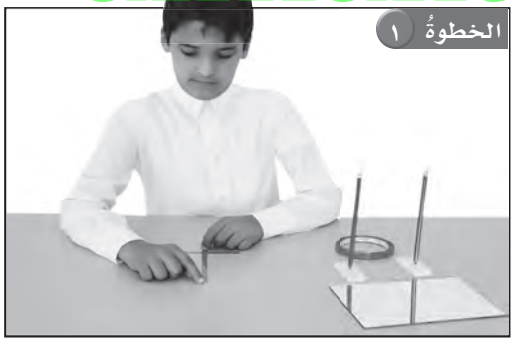
إجابة محتملة: إذا نقصت الزاوية التي يسقط بها الضوء على المرآة فإن الزاوية التي ينعكس بها الضوء إلى عيني ستقل أيضًا.

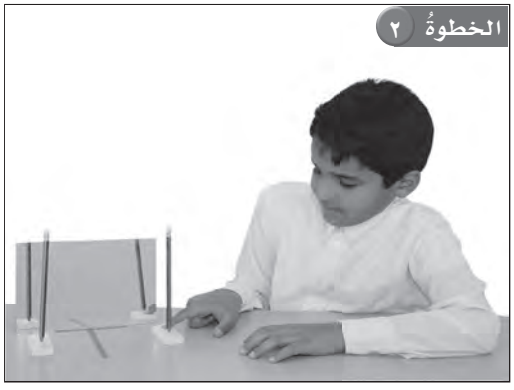
أحْتاجُ إلى

- شريطٍ لاصقٍ
- مرآةٍ مستويةٍ
- قلمَيْ رصاصٍ
- ممحاتينِ
- منقلةٍ

almanahj.com/sa

أختبرُ فَرْضِيَّتي





١ ألصقُ قطعتينِ منَ الشريطِ اللاصقِ إحداهُما بالأخرَى لتكوين الشكل T وأضعُ إشارةً عندَ التقاءِ القطعتينِ، ثم أضعُ المرآةَ رأسيًّا (عموديًّا) فوقَ الحافةِ العليا للشكلِ T. أثبتُ الطرفَ المدببَ لكلِّ قلمِ رصاصٍ في ممحاةٍ، بحيثُ يأخذُ كلٌّ منهما شكلًا رأسيًّا على الممحاةِ.

٢ **أجرِّبُ.** أثبتُ أحدَ القلمينِ أمامَ المرآةِ عنْ يَسارِ الشكل T وأضعُ رأسِي عن يمينِ الشكلِ T، وأحركُ رأسِي بحيثُ أرَى صورةَ القلمِ فى وسطِ المرآةِ الموضوعةِ فوقَ حافةِ الشكل T، ثمَّ أثبتُ القلمَ الثانيَ، بحيثُ يحجبُ رؤيتِي لصورةِ القلمِ الأولِ في المرآةِ تمامًا.

أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أقيسُ.** أثبتُ المنقلةَ مكانَ المرآةِ فوقَ الشكل T بحيثُ يكونُ منتصفُ المنقلةِ عندَ العلامةِ التي وضعتُها، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكل T والقلمِ الأولِ. وهذَا هو المتغيرُ المستقلّ، ثمَّ أجدُ قياسَ الزاويةِ بينَ الحافةِ العموديةِ للشكلِ T والقلمِ الثانِي. وهذَا هوَ المتغيرُ التابعُ.

٤ أكررُ الخطواتِ ٢ و٣ ثلاثَ مراتٍ أخرَى مبعدًا القلَم الأولَ أكثرَ في كلِّ مرةٍ.

٥ **أفسرُ البياناتِ.** أنظرُ إلى الزاويتينِ اللتينِ قمتُ بقياسِهما. هلْ فرضيَّتِي صحيحةٌ؟ أفسرُ إجابَتِي.

لمّا كانت الزوايا بين كلٍّ من القلم وسطح المرآة متساوية، فإن الفرضية صحيحة.

almanahj.com/sa

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَر

مَاذا يحدثُ إذا كانَ أحدُ القلمينِ ملامسًا للمرآةِ بينَما الآخرُ بعيدًا عنهَا؟ هلْ تتغيرُ الزوايَا؟ أكتبُ فرضيةً، ثم أختبرها.

فرضية محتملة: لن يتغير مقدار الزاوية إذا قمت بتغيير المسافة بالنسبة للمرآة.

ستتنوع الإجابات التي يكتبها الطالب.

أَستَكشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

هل يكمن رؤيةُ جسمٍ خلفَ منعطفٍ باستخدامِ مرآتينِ مستويتينِ؟

سُؤالي هُوَ:

عينة سؤال: هل تساعدني المرآتان على رؤية الجسم خلف المنعطف؟

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ:

almanahj.com/sa

أضع المرآتين في الممر، وأتأكد هل يمكن أن أرى الجسم خلف المنعطف.

نَتائِجي هِيَ:

عينة سؤال: نعم، أستطيع استعمال المرآتين لرؤية جسم خلف منعطف، وأستطيع أيضًا رؤية الممر كاملاً وبوضوح.

نشاطٌ

مزجُ الألوانِ

أحْتاجُ إلى

- ورق مقوى دائري
- قلم رصاص
- أقلام تلوين
- دبوس

١ أستخدمُ قلمَ رصاصٍ لتقسيمِ طبقٍ ورقيٍّ دائريٍّ إلى ستةِ أقسامٍ، وألونُ كلَّ قسمينِ متقابلينِ باللَّون نفسِه.

٢ أثبِّتُ الطبقَ على قَلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

٣ **ألاحظُ.** أديرُ القلمَ بِيدي فيدورُ الطبقُ معَهُ. ما اللّونُ الذي أراهُ؟ لماذَا؟

تمتزج الألوان معًا وتبدو بيضاء على الرغم من أن الألوان هي جزء من الضوء الأبيض.

almanahj.com/sa