



قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



المملكة العربية السعودية

العلوم

الصف السادس الابتدائي



كراسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين

٢٠٢٤ وزارة التعليم، ١٤٤٥هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم

العلوم - الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الأول - كراسة النشاط.
وزارة التعليم. - الرياض، ١٤٤٥هـ.
١٤٥ ص؛ ٢١ × ٥، ٢٧ سم
ردمك : ٨-٦٦٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

رقم الإيداع : ١٤٤٥/٢١٤٨٨

ردمك : ٨-٦٦٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثنائية وداعمة على "منصة عين الإثنائية"



ien.edu.sa

أعضاء المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم.
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
- تعليمات السلامة	٦
- الطريقة العلمية	٧
- أنشطة الوحدة الأولى: تنوع الحياة	
- أنشطة الفصل الأول	١٢
- أنشطة الفصل الثاني	٢٨
- أنشطة الوحدة الثانية: عمليات الحياة	
- أنشطة الفصل الثالث	٣٧
- أنشطة الفصل الرابع	٤٥
- أنشطة الوحدة الثالثة: الأنظمة البيئية ومواردها	
- أنشطة الفصل الخامس	٥٧
- أنشطة الفصل السادس	٦٥



	- أنشطة الوحدة الرابعة: الفضاء
٧٧	- أنشطة الفصل السابع
٩٣	- أنشطة الفصل الثامن
	- أنشطة الوحدة الخامسة: المادة
١٠١	- أنشطة الفصل التاسع
١١٥	- أنشطة الفصل العاشر
	- أنشطة الوحدة السادسة: القوى والطاقة
١٢٧	- أنشطة الفصل الحادي عشر
١٣٤	- أنشطة الفصل الثاني عشر

تعليمات السلامة

في غرفة الصف

- أخبرُ معلمي/معلمتي عن أية حوادث تقع، مثل تكسّر الزجاج، أو انسكاب السوائل وأحذر من تنظيفها بنفسي.



- أضع النظارات الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.

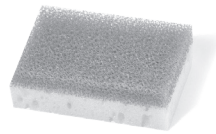
- أراعي عدم ملامسة ملابسِي وشعري للهب.
- أجفّ يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.
- لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.
- بعد انتهاء التجربة أعيدُ الأجهزة إلى أماكنها.
- أحافظُ على نظافة المكان وترتيبه.
- أغسلُ يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.

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

- أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من معلمي/معلمتي.



- أغسلُ يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعده.
- لا ألمس قرص التسخين، حتى لا أتعرض للحروق، أتذكر أن القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.
- أنظفُ بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة من معلمي/معلمتي.



- أتخلص من المواد وفق تعليمات معلمي/معلمتي.

في الزيارات الميدانية

- لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلمي/معلمتي، أو أحد والدي.
- لا ألمس الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلمي/معلمتي؛ لأن بعضها قد يؤذي.

ماذا أعرفُ عن المذنبات؟

الهدفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:

- موسوعة علمية،
الإنترنت، وموادَّ مرجعيةٍ
أخرى.

تظهرُ المذنباتُ في السماءِ فترةً قصيرةً منَ الزمنِ ثُمَّ تختفي وتعودُ للظهورِ بعدَ سنينَ. فلماذا تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذي هي عليه؟ ولماذا تختفي فتراتٍ طويلة؟ وكيف يدرسُ العلماءُ المذنباتِ؟ أكتبُ إجابتي على صورةٍ فرضيةٍ: "تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذي هي عليه بسبب ..."

الخطواتُ

- ١ اختارُ واحدًا أو أكثرَ منَ العملياتِ أو الأحداثِ التي أعتقدُ أنَّها وراءَ ظهورِ المذنباتِ بالشكلِ الذي نراها عليه، وأبحثُ في المعلوماتِ المتوفرةِ حولَ الموضوعِ الذي اخترتُه.
- ٢ أسجِّلُ البياناتِ في الجدولِ أدناه، وأكتبُ ملاحظاتي حولَ تفاصيلِ المشاهداتِ والنظرياتِ المتعلقةِ بالموضوعِ.

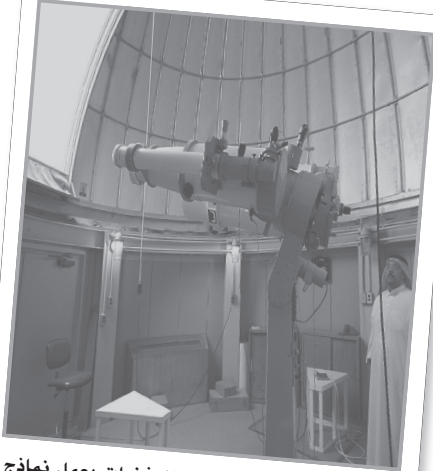
الموضوعُ الذي اخترتُه:

المشاهداتُ	النظرياتُ



٣

أتواصلُ أعدُّ تقريراً للصفِّ حولَ ما هو معروفٌ عن موضوعٍ بحثي.
وأضيفُ أفكارٍ حولَ النظرياتِ التي أعتقدُ أنَّها مدعومةٌ بقوةٍ،
وأطرحُ أفكاراً حولَ مشاهداتٍ إضافيةٍ.



يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بعمل نماذج حاسوبية

الأستاذان الجامعيان السعوديان أيمنٌ ومحمدٌ عالمان في فيزياء الفضاء. وهما يستقصيان الكون والقوانين التي تحكمه، ويتواصلان مع علماء آخرين في العالم من أجل المشاركة في نتائج الأبحاث. يستخدم علماء فيزياء الفضاء طرقاً مختلفة لجمع المعلومات. فمثلاً، يدرس أيمن المدارات التي تدور فيها الأجرام في الفضاء. ويستخدم المنظار الفلكي في مراقبة الأشياء في أثناء دورانها، لكن الوقت الذي يقضيه في هذه المراقبة لا يسمح له أن يرى الأحداث التي قد تحتاج إلى سنوات كثيرة جداً لتنتهي.

أمّا محمدٌ فيستخدم النماذج الحاسوبية في استقصاء الكيفية التي تسير بها الأمور في الكون. حيث يدخل البيانات إلى الحاسوب، الذي يقوم بمعالجتها للوصول إلى نموذج يفسر حدثاً معيناً في الفضاء. ويظهر النموذج ما يحدث بعيداً في الفضاء بمرور الزمن.

وبالعمل معاً والمشاركة مع الآخرين تتطور المهارات التي يمتلكونها، ممّا يزيد من مقدار فهمنا لحركة الأشياء في الفضاء، ومنها المذنبات. فما الذي يتعلّمه العلماء مثل أيمن ومحمد حول المذنبات بالطرق المختلفة التي يستخدمونها؟



يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بالنظر إليها من خلال المنظار الفلكي.

أَسْتَكْشِفُ

وبالعمل معًا والمشاركة مع الآخرين تتطور المهارات التي يمتلكونها، مما يزيد من مقدار فهمنا لحركة الأشياء في الفضاء، ومنها المذنبات. فما الذي يتعلمه العلماء مثل أيمن ومحمد حول المذنبات بالطرق المختلفة التي يستخدمونها؟

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالي حول المذنبات وكيف يدرسها العلماء وأضع خطة لإجابة سؤالي.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



العلوم والتقنية : عمليات التصميم

لا شك أن معظمنا قد خطر بباله اختراع شيء ما. والكثير من المنتجات التي نستعملها في حياتنا اليومية بدأت بفكرة، ثم صممت واختبرت قبل أن تصبح منتجاً نستخدمه في حياتنا. يتبع العلماء والمخترعون سلسلة من الخطوات تسمى عمليات التصميم؛ لتساعدهم في ابتكار هذه المنتجات.

◀ اتعلم

تبدأ عمليات التصميم عندما أواجه مشكلة تحتاج إلى حل. بعد تحديد المشكلة أبدأ في التفكير في اختراع منتج يساعدني في حل المشكلة. بعد ذلك يتم عمل رسوم ومخططات تفصيلية لتصاميم مختلفة للمنتج. لا بد من طرح أسئلة تساعدني في اختيار التصميم المناسب، مثل: ما المواد التي أحتاج إليها؟ وما المواد المتاحة؟ كم الكلفة لإنجاز الاختراع؟ ثم أختار تصميمًا وأحاول تنفيذه. بعد اختيار التصميم أبدأ بعمل النموذج الأولي. والنموذج الأولي هو نموذج حقيقي للمنتج بجميع تفاصيله وقابل للتشغيل.

بعد تصميم النموذج الأولي لا بد من اختباريه، وهذا الاختبار يهدف إلى التأكد من أن النموذج مناسب للغاية التي صمم من أجلها. وقد أطلب من الآخرين اختبارهُ وأجمع آراءهم حول المنتج واقتراحاتهم لتطويره، وأستفيد من هذه الآراء والاقتراحات لتعديل وتطوير النموذج الأصلي. يمكن تعديل النموذج باستمرار حتى يكون مناسباً لحل المشكلة.

◀ أجرب

سأقوم بتصميم برج من الورق قادر على التحمل ثقل كتاب أو مجموعة كتب. وقدرة البناء على التحمل لا تعتمد فقط على المواد المستخدمة ولكن تعتمد أيضاً على طريقة التصميم. ثرى، هل يمكن تصميم برج ورقي ارتفاعه أكبر من عرضه ويُمكنه تحمل كتاب فوقه مدة تزيد على دقيقة واحدة؟



التركيز على المهارات

المواد والأدوات عشر ورقات طباعة، شريط لاصق شفاف، كتاب، ساعة توقيت، مقص. ▲ احذر

- ١ أرسم في دفترتي مجموعة من المخططات للبرج، أختار أحد التصميم وأرسم صورة له أضعها أمامي على الطاولة.
- ٢ أبدأ في إنشاء البرج باستخدام عشر ورقات. وأستخدم الشريط اللاصق لوصل الأوراق ببعضها بعض، وليس لتقويم البرج ودعمه. أضع برقي كتاباً فوق نموذج البرج لاختباره. هل تحمّل البرج الكتاب؟ أتأكد من أن البرج قادر على تحمّل الكتاب دقيقة واحدة.
- ٣ إذا تحمّل البرج الكتاب مدة دقيقة أضيف كتاباً آخر، وأختبر إذا ما تحمّل الكتابين مدة دقيقة أخرى.

أطبق

- ١ أقارن نموذج البرج الذي صمّمته بالنماذج التي صمّمها زملائي بالصف. وأقترح تعديلات أعتقد أنها تحسّن من أداء نماذج زملائي، وأستمع إلى اقتراحاتهم التي يمكن أن تحسّن أداء البرج الذي صمّمته، وأسجل اقتراحاتهم في الجدول أدناه.
- ٢ أقوم بإجراء التعديلات المناسبة على نموذجي. كيف يمكن أن تساعد اقتراحاتهم في جعل البرج الذي صمّمته أكثر تحملاً؟ أرسم مخططاً للبرج المعدل وأعيد بناء النموذج المعدل واختباره كما في النموذج السابق، وأسجل نتائجي في الجدول. هل تحمّل النموذج الجديد وزناً أكبر؟
- ٣ أعرض نموذجي على زملائي وأشاركهم نتائجي وأقارنهم بنتائجهم. أيّ النماذج تحملت وزناً أكبر؟ هل يمكنني الاستفادة من تصاميم زملائي في الصف للتعديل؟ هل توجد أشياء مشتركة بين البرج الذي صمّمته والأبراج التي صمّمها زملائي؟

الاقتراحات	عدد الكتب التي تحمّلها	المخطط	
			التصميم الأول
			التصميم الثاني



أَحْتَاجُ إِلَى:



- قطعة من الفلين
- عدستين مكبرتين
- شريحة جاهزة لمقطع من الفلين
- مجهر مركب

كيف تبدو الخلايا؟

الهدف

الخلايا هي وحدات البناء في المخلوقات الحية جميعها. فهل يمكننا رؤيتها؟
أفحصُ قطعاً من الفلين، وأدوّن ملاحظاتي في الجدول في الصفحة التالية:

الخطوات

١ ألاحظُ أنفحصُ قطعة من الفلين، وأصف ما أرى، ثم أرسّمه، مع ملاحظة التفاصيل، ومنها الشكل والملمس واللون. هل يبدو مصدر الفلين حيواناً أم نباتاً؟

.....

.....

.....

٢ ألاحظُ ما التفاصيل التي شاهدتها في قطعة الفلين عند استخدام العدسة المكبرة؟ أستخدم العدستين المكبرتين معاً، وأحاول تكبير صورة قطعة الفلين بقدر أكبر، وأحدّد الصعوبات التي تواجهني.

.....

.....

.....

٣ أقرنُ أنفحصُ الشريحة الجاهزة للفلين باستخدام العدسة المكبرة، وأقارنها بقطعة الفلين السابقة، وأبين الفرق بينهما.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

٤ ألاحظُ أتفحصُ الشريحةَ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى للمجهر، وأصفُ ما أرى، وأرسمُه. أكرِّر ذلك باستخدامِ قوةِ تكبيرٍ أعلى.

.....

.....

.....

الأداة	أصفُ ما أرى	أرسمُ
العينُ المجردةُ		
عدسةٌ مكبرةٌ		
عدستانِ مكبرتانِ		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الكبرى		

أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسِّرُ البياناتِ ما المعلوماتُ التي كنْتُ أستغني عنها مقابلَ رؤيةِ تفاصيلٍ أكثرَ تحت المجهر عند تكبيرِ عينةِ الفلين أكثرَ فأكثرَ؟

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكنني استخدام المجهر لتعرف الخلايا في عينات أخرى؟ أعيد الاستقصاء باستخدام عينات مختلفة وشرائح جاهزة مختلفة. أقرن بين مشاهداتي، ثم أشارك زملائي في النتائج التي توصلت إليها.

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

هل خلايا جميع المخلوقات الحية متشابهة؟ أفكر في سؤال أطرحه حول ما تبدو عليه الخلايا.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



نشاط

المقارنة بين الخلايا في نسيج حيواني

أحتاج إلى:



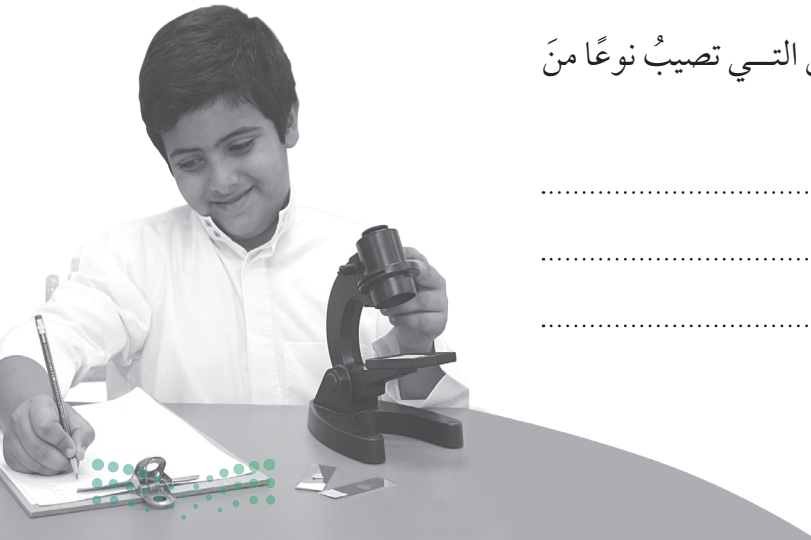
- ورقة بيضاء ١٢ سم × ٢٩ سم.
- شرائح جاهزة لأنسجة حيوانية: كالنسيج الطلائي، العصبي، الضام، والعضلي.
- مجهر مركب.

١ الخلايا التي تكون أنواعاً مختلفة من الأنسجة في المخلوقات الحية المتعددة الخلايا تؤدي وظائف محددة. أحصل من معلمي على شريحة جاهزة لكل من الأنسجة التالية: الطلائي، والعصبي، والضم، والعضلي، وأطوي طولياً ورقة قياسها ٢٩ × ١٢ سم، ثم أطويها عرضياً لتشكّل أربعة مستطيلات أستخدمها في تدوين ملاحظاتي

٢ **الاحظ.** أحصل على شريحة لنوع من الأنسجة، وأكتب اسمها في أول مستطيل في الورقة. أستخدم المجهر لفحصها، وأرسم في المستطيل ما شاهدته، وأكتب أي ملاحظات عن خلايا النسيج أثارت اهتمامي. أكرّر ما قمت به مع الشرائح الثلاث المتبقية، مع ملاحظة استخدام مستطيل واحد لكل نوع من خلايا الأنسجة.

٣ **أقارن.** أراجع رسومي الأربعة. ما بعض خصائص كل نوع من الخلايا؟ هل أستطيع تحديد كل نوع من الخلايا؟ أكتب ملاحظات إضافية على الرسم، مع أسماء الأجزاء التي أستطيع تحديدها

٤ **أستنتج.** لماذا يتخصص الأطباء في الأمراض التي تصيب نوعاً من الأعضاء أو الأنسجة؟



أحتاج إلى:

- دوِرقانٍ أو كأسانٍ من الزجاج
- ورقٍ تنشيفٍ
- شريحتانٍ من بطاطسٍ
- مسطرةٍ متريّةٍ
- ماءٍ
- ملعقةٍ
- ملحٍ طعامٍ
- سكرٍ
- بطاقتا فهرسٍ
- ساعةٍ إيقافٍ

مهارة الاستقصاء: الملاحظة

تحاط كلُّ خليةٍ بغشاءٍ أو غطاءٍ رقيقٍ يسمحُ للغذاءِ بالدخولِ إليها، ويسمحُ للفضلاتِ بالخروجِ منها. ويعرفُ العلماءُ الكثيرَ منَ المعلوماتِ حولَ طريقةِ عملِ الخلايا، ولكنهم يطمحونَ دائماً إلى معرفةٍ المزيد. وأولُ طريقةٍ للمعرفةِ هي ملاحظةُ الخلاياِ في أثناءِ حدوثِ انتقالِ الماءِ بالخاصيةِ الأسموزيةِ. ما الذي يحدثُ للخلايا عندما يتحرّكُ الماءُ منَ منطقةٍ ذاتِ تركيزٍ أملاحٍ منخفضٍ إلى منطقةٍ ذاتِ تركيزٍ أملاحٍ مرتفعٍ؟

أَتَعَلَّمُ

عندما ألاحظُ أستعملُ حاسّةً أو أكثرَ لتحديدِ شيءٍ ما أو لتعرّفه. ومنَ المهمِّ تسجيلُ ملاحظاتي أو أيِّ قياساتٍ أخرى قد أجريتها. ومنَ المستحسنِ تنظيمُ هذهِ البياناتِ في جدولٍ أو رسمٍ بيانيٍّ. وبهذهِ الطريقةِ أستطيعُ مشاهدةَ المعلوماتِ المتوافرةِ في لحظةٍ واحدةٍ.

أَجْرِبُ

١ أُلصقُ على الكأسِ الأولى عبارةَ (ماءٌ عذبٌ)، وعلى الكأسِ الأخرى (ماءٌ مالحٌ).

٢ أضعُ كلَّ شريحةٍ بطاطسٍ على ورقةٍ تنشيفٍ، وأرسمُ خطّاً حولها.

٣ أجدُ قطرَ كلِّ شريحةٍ منَ البطاطسِ إلى أقربِ ملمترٍ، وأسجّلُ القيمَ في الجدولِ كما هو موضَّحٌ.

٤ أصبُّ الماءَ العذبَ في كلِّ كأسٍ، ثمَّ أضيفُ ٣ ملاعقٍ منَ الملحِ إلى الكأسِ التي تحملُ عنوانَ (ماءٌ مالحٌ).

٥ أضعُ شريحةَ بطاطسٍ في قاعِ كلِّ كأسٍ، ثمَّ أغطيُّ الكأسَ ببطاقةٍ فهرسٍ، ثمَّ أتركُ الكأسينِ منَ دونِ تحريكٍ عشرينَ دقيقةً.



التركيز على المهارات

٦ أخرج شريحة البطاطس من كل كأس، وأضعها فوق الرسم الذي رسمته من قبل، ثم أقيس قطر كل شريحة. ماذا ألاحظ؟

٧ أسجل في الجدول الملاحظات والقيم الجديدة على قطر كل شريحة.

ملاحظات	قطر الشريحة	وقت القياس	محتويات الكأس
		في البداية	ماء عذب
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	
		في البداية	ماء مالح
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	



أطبّق

١ ماذا ألاحظُ على شريحة البطاطس التي وُضعت في كأس الماء العذب؟

.....

.....

.....

٢ ماذا ألاحظُ على شريحة البطاطس التي وُضعت في كأس الماء المالح؟

.....

.....

.....

٣ أضعُ شريحةً من شرائح البطاطس مرةً أخرى في كلِّ كأس. وأعطِي الكأسَ بطاقةً فهرس، وأتركها ٢٤ ساعةً، ثم أخرجُ الشريحتين من الكأسين، وأقيسُ قطرَ كلِّ منهما، وأضيفُ القيمَ الجديدةَ إلى الجدول.

٤ أفرنُ القيمَ الجديدةَ بالقيم التي حصلتُ عليها من قبل. ماذا أستنتجُ بناءً على ملاحظاتي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



التركيز على المهارات

٥

ما النتيجة التي أتوقعها إذا وضعت إحدى شرائح البطاطس في الكأس التي تحتوي ماءً مالحاً، بينما وضعت شريحة البطاطس الأخرى في كأس تحتوي ماءً وسكراً؟ أنفذ هذه التجربة ثم لاحظ ما يحدث. ما المعلومات الجديدة التي أتعلمها من ملاحظاتي؟

.....

.....

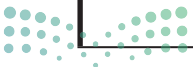
.....

.....

.....

.....

ملاحظات	قطر الشريحة	وقت القياس	محتويات الكأس
		في البداية	ماء مالح
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	
		في البداية	ماء وسكر
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	



أَحْتَاجُ إِلَى:



- شريحة مجهرية
- قطارة
- ملقط
- ورقة نبات كالإلوديا أو البصل
- غطاء شريحة
- ماء
- مجهر مركب
- شريحة محضرة لخلايا باطن خد الإنسان

فيم تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا

الحيوانية؟

الهدف

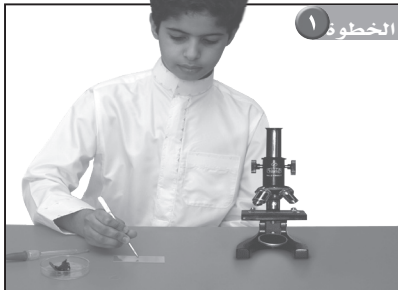
الخلايا هي الوحدات البنائية الأساسية في المخلوقات الحية جميعها. كيف أقارن بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ أفحص خلايا من حيوانات ونباتات، وأحدد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين النوعين.

الخطوات

١ أحضر شريحة رطبة لورقة نبات الإلوديا (نبات مائي)، مأخوذة من قمة النبات، وذلك بوضع قطرة ماء على شريحة زجاجية، ثم أستخدم الملقط لنزع ورقة من نبات الإلوديا، وأضعها فوق قطرة الماء، وأضع فوقها غطاء الشريحة.

٢ ألاحظ أفحص الورقة باستخدام القوة الصغرى للمجهر مركباً على أطراف الخلايا، وأدون ملاحظاتي حول خلية واحدة. ثم أستخدم القوة الكبرى للمجهر لأفحص مركز الخلية، وأرسم ما أراه. ثم أعيد العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها فوق الشريحة، وأنزع الشريحة عن منضدة المجهر.

٣ ألاحظ أعيد الخطوة الثانية مستخدماً شريحة محضرة لخلايا باطن الخد بدلاً من ورقة الإلوديا.



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٤ أقارنُ أصفُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ خلايا الإلوديا وخلايا باطنِ الخدِّ.

.....

.....

.....

.....

٥ أفسرُ البياناتِ: كيفَ أفسرُ بعضَ أوجهَ التشابهِ والاختلافِ بينَ هذهِ الخلايا؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أفحصُ شرائحَ محضرةٍ لعيناتِ خلايا أخرى. هل تشابهُ الخلايا الجديدةُ معَ خلايا نباتِ الإلوديا أو معَ خلايا باطنِ الخدِّ عندَ الإنسانِ؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

ما دورُ شكلِ الخليةِ والتراكيبِ الموجودةِ فيها في أداءِ وظائفِها؟

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجِي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



نشاط

الانتشار والخاصية الأسموزية

أحتاج إلى:

- ماء دافئ
- كيس شاي
- ملعقة
- رمل
- مناشف ورقية
- مقص

١ أجربُ أملاً كَأَسًا بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيها كيسَ شايٍ صغيراً، وأضيفُ إليه ملعقةً من الرملِ.

٢ ألاحظُ. أحرّكُ الكأسَ عدة ثوانٍ، ثم أتركُه من دونِ تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهل تَوَزَّعَ اللونُ في الكأسِ بالتساوي؟

.....

.....

٣ أرفعُ كيسَ الشاي من الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هل هناك أوراقُ شايٍ طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشاي بالمقصِّ. هل يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

.....

.....

٤ ما الذي انتقلَ من كيسِ الشايِ وإليه؟ كيفَ تعرفُ أنَّ هذا قد حدثَ؟

.....

.....

.....

٥ أستنتجُ. ما الذي حدّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجه. ماذا أتوقعُ أن يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشاي داخلَه مدةً طويلةً؟

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:



• قطارة



• ماصتين



• خميرة



• ماء



• سكر



• سلك معزول طوله ١٠ سم



• أنابيب اختبار



• كاشف بروموتايمول الأزرق



• مقص



• ساعة توقيت

استقصاء مبني ما التنفس الخلوي؟

أكونُ فرضية

التنفس الخلوي عملية تقوم بها الخلايا لتحويل جزيئات الغذاء إلى طاقة وثنائي أكسيد الكربون، تستخدمها لاستمرار أداء وظائفها الحيوية. المخلوقات الوحيدة الخلية ومنها البكتيريا تستخدم هذه الطاقة لتنظيم تدفق المواد من الخلية وإليها، ولانتقال من مكان إلى آخر، ولأداء العديد من الوظائف الأخرى. وبعض المخلوقات الحية تستخدم التنفس الخلوي من دون الحاجة إلى وجود الأوكسجين.

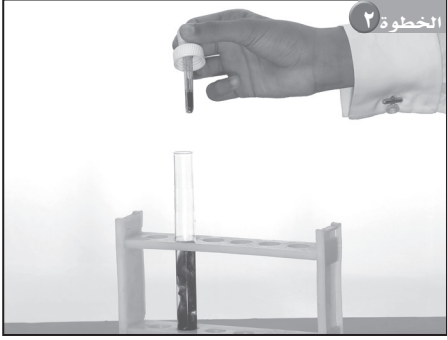
كيف يمكنني قياس معدل التنفس الخلوي في الخميرة؟ أكتب الإجابة على شكل فرضية على النحو الآتي: «إذا كانت خلايا الخميرة تقوم بتكسير جزيئات السكر، فإن سرعة إنتاج الفقاعة سوف.....».

أختبرُ فرضيتي

١ أملأ الماصة البلاستيكية بمحلول الخميرة، والماء والسكر، ثم ألق حولها سلكاً طوله ١٠ سم؛ ليمثل ثقلاً لبقاء الماصة تحت سطح الماء.



أعمل كالعلماء

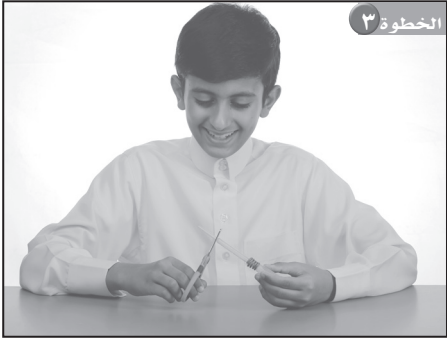


٢ أملأ المخبار المدرج إلى منتصفه بالماء، ثم أضيف خمس قطرات من بروموثايمول الأزرق.

٣ ▲ أحذر! أستخدم المقصّ لقص ٥, ٢ سم من طرف الماصة. مما يسمح للماء بتغطية الماصة.

٤ أمسك الماصة من طرفها العلوي وأضعها في أنبوب الاختبار، ثم أضيف ماءً إلى الأنبوب حتى يغمر الماصة.

٥ تواصل. أسجل كم فقاعة تظهر خلال ١٠ دقائق، وأسجل أيّ تغيير في اللون يطرأ في أنبوب الاختبار.



٦ أكرّر الخطوات من ١ إلى ٥ مرة أخرى، وأسجل نتائجي.



أستخلص النتائج

٧ أستنتج. لماذا يعدّ تكرار الخطوات من ١ إلى ٥ مفيداً؟

٨ أستنتج. محلول الخميرة يحتوي على خميرة وسكر وماء. ما

دور الخميرة في إنتاج الفقاعات؟

٩ أستنتج. إذا قامت الخلايا بتكسير جزيئات السكر لإنتاج الطاقة وثاني أكسيد الكربون، فمن أين

جاءت الفقاعات التي تكونت في أثناء التجربة؟



استقصاء موجّه

ما الذي يؤثر في سرعة التنفس الخلوي؟

أكون فرضية

هناك عوامل كثيرة تؤثر في سرعة التنفس الخلوي، فإذا قمّت بالركض أو ركوب الدراجة الهوائية، فسأبدأ في أخذ نفس عميق بشكل متواصل. كيف يمكنني زيادة سرعة التنفس الخلوي في الخميرة؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا تغيرت بيئة الخميرة بتغير.....، فإن سرعة التنفس الخلوي ستزداد".

.....

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لزيادة سرعة التنفس الخلوي للخميرة. أكتب المواد التي أحتاج إليها والخطوات التي سأبذلها، وأسجل ملاحظاتي ونتائجي.

.....

أستخلص النتائج

هل كانت النتائج التي توصلت إليها تدعم فرضيتي؟ أفسّر ذلك. ما العوامل التي أثرت في سرعة التنفس الخلوي؟

.....



أعمل كالعلماء

استقصاء مفتوح

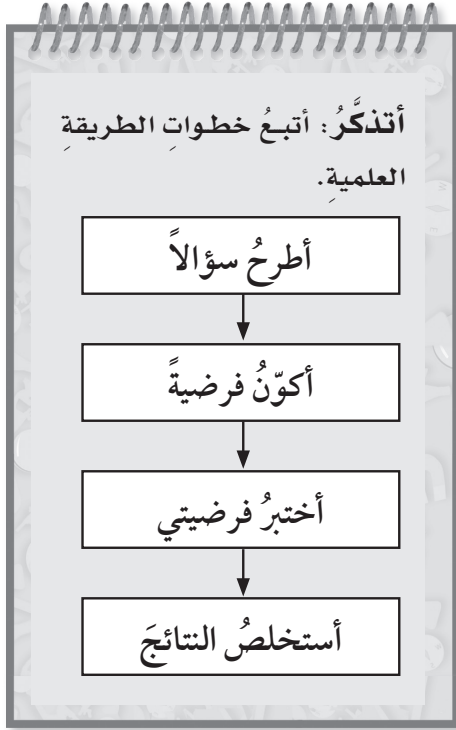
ما الذي يمكن أن أتعلّمه أيضاً حول التنفس الخلوي؟ على سبيل المثال: ما الفرق بين التنفس الهوائي الذي يتطلب وجود الأكسجين والتنفس اللاهوائي الذي يحدث من دون وجود الأكسجين؟ أصمم تجربة للإجابة عن هذه الأسئلة.

أنظم تجربتي بحيث أختبر متغيراً واحداً فقط، أو عنصراً واحداً يتم تغييره. أكتب تجربتي لتمكن المجموعات الأخرى من إكمالها من خلال اتباع الخطوات.

◀ سؤالني هو:

.....

.....



◀ كيف أختبرُ سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- شرائح جاهزة تبيّن الانقسام الخلوي
- مجهر مركّب
- لوحة كرتونية
- مقصّ
- شريط لاصق شفاف
- بطاقات فهرس بيضاء

كيف تصبح الخلية الواحدة عدّة خلايا؟

الهدف

كيف تصبح خلية واحدة مخلوقاً حياً مكتمل النمو؟ لمعرفة المزيد عن هذا الموضوع أفحص عددًا من الشرائح التي تبيّن خلايا في مراحل مختلفة من الانقسام الخلوي، تلك العملية التي تؤدي إلى إنتاج المزيد من الخلايا.

الخطوات

- ١ **ألاحظ.** أفحص الشريحة الأولى بقوة التكبير الصغرى للمجهر المركّب، وأستخدم الضابط الكبير لرؤية الخلايا بصورة واضحة. وأستخدم الضابط الصغير لجعل الرؤية أكثر وضوحًا. أكرّر ما قمتُ به مستخدمًا قوة تكبير أكبر. أسجّل التفاصيل التي ألاحظها، وأرسم عينات من الخلايا التي شاهدتها على بطاقات الفهرسة. وأكرّر هذه العملية لكل شريحة.

.....

.....



- ٢ **أتواصل.** أقارن ما رسمته برسوم زملائي في الصف. وأحدّد أيّ الخلايا تبدو في المرحلة نفسها من الانقسام، وأيها يمرّ بمراحل مختلفة، وأناقش ذلك مع أحد زملائي.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ



الخطوة ٣

٣ أَصْنَفُ. ▲ أحرز عندما أقص أشكال الخلايا التي رسمتها، وأجمع الأشكال التي تمرُّ بمرحلة الانقسام نفسها في مجموعة واحدة، ثم أقارن رسومي برسوم زملائي في الصف. أقرر مع زملائي في الصف عدد مجموعات الصور التي تمثل مراحل الانقسام.

أستخلص النتائج

٤ أختار رسمًا يمثل كل مرحلة من مراحل الانقسام وألصقها بالتسلسل على لوحة كرتونية؛ لعمل مخطط يبين مراحل الانقسام، وأحتفظ بالمخطط لاستخدامه مرجعًا خلال هذا الدرس.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكن ملاحظة المراحل نفسها في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ ترى، في أي أجزاء النبات تحدث؟ أصمم استقصاءً لاختبار توقعي. وأجرب ذلك، وأشارك زملاء صفي في النتائج.



استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال أطره حول الانقسام الخلوي في مخلوقات حية أخرى مقارنةً بالانقسام الخلوي في النباتات والحيوانات.

◀ سؤالني هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



نشاط

أحتاجُ إلى:

- صورٍ لخلايا في مراحل انقسامٍ مختلفةٍ
- بطاقاتٍ كرتونيةٍ من النشاط الاستكشافي

الانقسامُ المُتساوي

- ١ أتفحصُ مجموعةَ صورٍ مختلفةٍ لأطوار انقسام المُتساوي. وأستخدمُ الرسوم التي رسمتها في نشاط استكشافٍ إن وجدت.
- ٢ أقارنُ. أدققُ جيدًا في كلِّ صورةٍ آخذًا في الاعتبارِ أطوار انقسام المُتساوي. فإذا كانتِ الصورُ من الطورِ نفسه أضعُها معًا.

- ٣ أصنّفُ ما المجموعةُ التي تنتمي إليها كلُّ صورةٍ؟ أضعُ الصورَ في فئاتِ المجموعاتِ المناسبةِ، وأكونُ مستعدًا لتوضيح ذلك.

.....

.....

.....

- ٤ أفسّرُ البيانات. أعملُ ضمنَ مجموعةٍ من زملائي لترتيبِ الصورِ بحسبِ أطوارها. وأكتبُ تعريفَ كلِّ طورٍ، وشرحاتٍ عنه، معَ رسمٍ توضيحيٍّ.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- أوراق بيضاء
- أقلام رصاص

ما بعض الصفات التي يرثها الإنسان؟

الهدف

لكل شخص خواص جسمية مميزة. وعلى الرغم من ذلك هناك صفات عديدة يشترك فيها الأشخاص المختلفون. فهل أتحدى بصفات مشابهة لصفات أحد زملائي في الصف؟ أتأمل صفات زملائي، وأستعمل المعلومات التي حصلت عليها لأعرف أي الصفات أكثر ظهوراً وتكراراً.

الخطوات

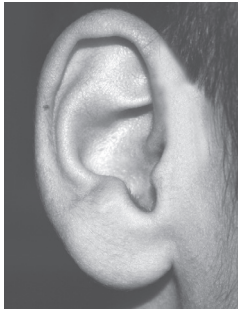
١ أطلب إلى أحد زملائي أن يتأملني ليتعرف أي الصفات الظاهرة في الصور المقابلة موجودة لدي، ثم أسجل الصفة التي أتصف بها في الجدول.



إبهام مستقيم



إبهام مقوس إلى الخلف



شحمة أذن غير ملتحمة



شحمة أذن ملتحمة



لسان غير قادر على الالتفاف



لسان قادر على الالتفاف

لا	نعم	
		إبهام مقوس
		إبهام مستقيم
		شحمة أذن ملتحمة
		شحمة أذن غير ملتحمة
		لسان قادر على الالتفاف
		لسان غير قادر على الالتفاف

٢ أبادل الأدوار مع زميلي، ثم أكرر الخطوة السابقة.

٣ أتواصل. أعرض نتائجي على الصف، وأقارنها بنتائج زملائي، وأسجل النتائج في لوحة الصف.

أَسْتَكْشِفُ

٤ أفسر البيانات. أستمّل بيانات لوحة الصف، وأمّثلها برسم بياني بالأعمدة.



أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

- ٥ أَسْتَخْدِمُ الأَرْقَامَ. أَكْتُبُ الكَسَرَ الذي يُمَثِّلُ كُلَّ صِفَةٍ مِنَ الصِّفَاتِ الموجودةِ في الصَّفِّ.
- ٦ أَيُّ الصِّفَاتِ تَتَكَرَّرُ أَكْثَرَ؟

.....

.....

.....

- ٧ أَسْتَسْتَعِجُ. هَلْ هُنَاكَ صِفَاتٌ شَائِعَةٌ أَكْثَرَ مِنْ غَيْرِهَا؟ وَلِمَاذَا؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

كَيْفَ أَقَارِنُ نَتَائِجِي بِنَتَائِجِ مَجْمُوعَاتِ التَّلَامِيذِ؟ أَضَعُ مَخْطَطَ تَجْرِبَةٍ لِأَتَمَكَّنَ مِنَ الإِجَابَةِ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أصمم تجربة لأتعرّف من خلالها صفات موروثية أخرى.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاج إلى:

• كوز ذرة



الصفات الموروثة في الذرة

كل حبة ذرة بذرة منفصلة انتقلت إليها الصفات الوراثية، كاللون مثلاً، من النبتة الأم.

١ ألاحظ. أنظر إلى كوز الذرة. ماذا ألاحظ؟

.....

.....

٢ أعد الحبوب السوداء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٣ أعد الحبوب الصفراء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٤ أفسر البيانات. أي لون عد حبوبه أكثر؟

.....

٥ هل صفة الحبوب سائدة أم متنحية؟ أفسر إجابتي.

.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

كيف يؤثر الضوء في النباتات؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

تحتاج النباتات إلى الضوء لكي تنمو. فماذا يحدث لأوراق نبات إذا قمت بتغطية أجزاء منها لمنع وصول الضوء إلى تلك الأجزاء؟ أدون إجابتي على شكل فرضية: "إذا لم يصل الضوء إلى بعض أجزاء الأوراق في نبات فإن..."

.....

.....

.....

.....

.....



- رقائق ألومنيوم
- نبات حي أوراقه كبيرة وكثيرة
- مشبك ورق
- ماء

أختبر فرضيتي

- ١ أستخدم قطعاً من رقائق الألومنيوم، وأغطي أجزاء لعدة أوراق من نبات حي، وأثبت الرقائق بمشبك الورق، ثم أغسل يدي بعد ذلك.
- ٢ أستخدم المتغيرات. أغطي على الأقل أربع أوراق مختلفة من أوراق النبات بالطريقة نفسها.
- ٣ أضع النبات بالقرب من النافذة، بحيث تصله كميات كافية من الضوء، ثم أسقيه بحسب الحاجة.



٤ أجرب. بعد مرور يوم واحد، أنزع رقائق الألومنيوم، وأتفحص كل ورقة، وأدون ملاحظاتي، وأعيد رقائق الألومنيوم بلطف إلى أماكنها، وأتابع ملاحظة الأوراق يوميًا مدة أسبوع، على أن أعيد تثبيت رقائق الألومنيوم بلطف في أماكنها في كل مرة. كيف تختلف المناطق المغطاة برقائق الألومنيوم في كل ورقة عن المناطق الأخرى غير المغطاة؟

.....

.....

.....

أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات. ألاحظ التغيرات بعد مرور يوم واحد، ثم بعد مرور يومين، ثم بعد مرور أسبوع. وأبين كيف يؤثر كل من الظلام والضوء في نمو الأوراق؟

.....

.....

.....

.....

أستكشف أكثر

ماذا يحدث إذا أصبحت الأوراق غير مغطاة؟ أنزع الرقائق عن الأوراق، وأستمر في سقاية النبات ومراقبته مدة أسبوع آخر. وأدون النتائج التي توصلت إليها، وأشارك بها زملائي في الصف.

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالٍ أطره حول العوامل الأخرى التي يمكن أن تؤثر في صحة أوراق النبات وعلى قيامها بعملها على نحوٍ طبيعيٍّ.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:

- مجموعة من أوراق نباتات مختلفة
- عدسة مكبرة
- ورقة بيضاء رقيقة
- أقلام تلوين بلاستيكية



أوراق النباتات

- ١ أجمع أوراق نباتات متنوعة.
- ٢ ألاحظ. أتفحص كل ورقة باستخدام عدسة مكبرة، وأسجل اسم كل تركيب يمكنني ملاحظته.

- ٣ أضع ورقة بيضاء فوق ورقة النبات، أقوم بعمل طبعة بأقلام التلوين عن ورقة النبات.
- ٤ أصنف. باستخدام الطبعات أصنف الأوراق إلى بسيطة ومركبة، وأحدد أسماء أجزاء كل منها.

- ٥ أستخدم لونين من أقلام التلوين؛ أحدهما لتتبع خط سير الماء، والثاني لتتبع خط سير الغذاء عبر العروق.



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- خميرة جافة فورية
- عدسة مكبرة
- كأسين زجاجيين
- مخبر مدرج
- ماء دافئ
- ميزان
- مقياس درجة الحرارة
- سكر
- ملعقة
- قضيب تحريك بلاستيكيين
- وعاء فيه ماء ثلج
- ساعة إيقاف
- قطارتين
- شرائح مجهرية وأغطية
- مجهر مركب

ما درجات الحرارة التي تحفز نمو الخميرة؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

ما أثر درجة الحرارة في نمو الخميرة؟ أكتب إجابتني في صورة فرضية على النحو التالي: "إذا نمت الخميرة في ماء دافئ وماء بارد فإن أفضل نمو للخميرة يكون في"

.....

.....

.....

.....

أَخْتَبِرُ فَرَضِيَّتِي

١ ألاحظ: أفحص الخميرة الجافة باستخدام العدسة المكبرة. ماذا شاهدت؟ وما الذي ساعدني على رؤية تفاصيل أكثر؟

.....

.....

.....

.....

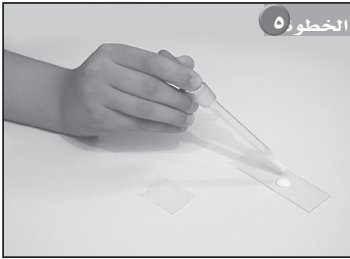
٢ أجرب. أملأ الكأسين الزجاجيين بـ ١٢٥ مل من الماء الدافئ عند درجة حرارة ٤٥°س، وأضيف ٤ جم من السكر إلى كل دورق، وأحرّك المزيج حتى يذوب السكر تمامًا، ثم أكتب كلمة (دافئ) على إحدى الكأسين، وكلمة (بارد) على الكأس الأخرى.



- ٣ أسْتَعْمَلُ المتغيرات. أضْعُ الكأسَ المَعْنُونَةَ بِكَلِمَةٍ (بارد) فِي وعاءٍ فِيهِ ماءٌ ثَلْجٌ. ما المتغيرُ المستقلُّ والمتغيرُ التابعُ اللذان سَيُتَمَّ اختبارُهُما فِي هذه التجربة؟



- ٤ أضْعُ مِلْعَقَةً صَغِيرَةً مِنَ الخَمِيرَةِ الجافَّةِ فِي كُلِّ كَأْسٍ وَأَحْرِكُ المِزِيجَ، وَأَلَاظُ الكَأْسَيْنِ بَعْدَ ١٠ دَقَاقَتَ، وَأَصِفُ ما أَشَاهِدُ. أَيُّ الكَأْسَيْنِ حَدَثَ فِيهَا تَغْيِيرٌ أَكْثَرُ؟



- ٥ أسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ أَقَارُنُ. أَحْصِلُ عَلَى عَيْنَةٍ مِنْ وَسْطِ كُلِّ دَوْرَقٍ. وَأَسْتَخْدِمُ قُوَّتِي التَّكْبِيرِ الصَّغَرَى والكَبْرَى لِلْمِجْهَرِ لِفَحْصِ نَمُوِّ كُلِّ عَيْنَةٍ. أَيُّ العَيْنَتَيْنِ تَحْتَوِي عَلَى خَلَايَا خَمِيرَةٍ أَكْثَرُ؟

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل الخميرة قادرة على إنتاج غذائها، أم أنها تمتص المواد الغذائية من الوسط الذي تعيش فيه؟ أكوّن فرضية، وأصمم تجربة لاختبارها.

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال أطره حول الكيفية التي تعمل بها الخميرة في العجين عند درجات الحرارة المختلفة.

◀ سؤالني هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



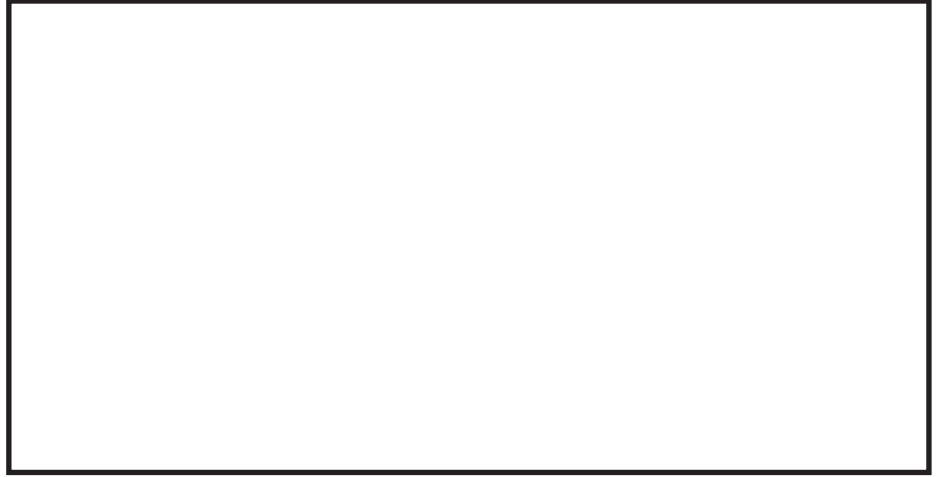
نمو العفن

أحتاج إلى:

- شريحة خبز
- ماء
- كيس بلاستيكي
- شفاف قابل للغلق
- عدسة مكبرة



- ١ أرطب قطعة خبز بالماء، وأضعها داخل كيس بلاستيكي ذاتي الغلق. أغلق الكيس وأضعه في مكان مظلم دافئ عدة أيام.
- ٢ ألاحظ. أستخدم عدسة مكبرة، وألاحظ قطعة الخبز، وأفحص كل تركيب. **⚠️ أحرص. لا أفتح الكيس.**
- ٣ أدون البيانات. أدون ملاحظاتي حول التغيرات على قطعة الخبز. وأرسم ما شاهدته، وأكتب أسماء أجزاء عفن الخبز الظاهرة.



٤ أفسر البيانات. ما الذي سبب التغيرات في قطعة الخبز؟

.....

.....

.....

٥ أستنتج. ما مصدر العفن الذي نما على قطعة الخبز؟

.....

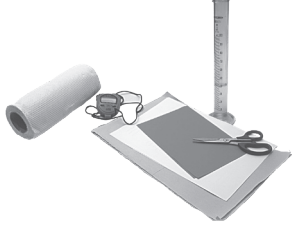
.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- مقصّ ▲ أحذر
- مناشف ورقية من الألياف
- مناشف ورقية عادية
- ورق تجليد
- ورق طباعة خاص بالحاسوب.
- مخبر مدرّج
- ماء
- ساعة إيقاف

كيف تساعد الأمعاء الغليظة على عملية الهضم؟

أتوقّع

إذا استخدمت الورق لعمل نموذج يبين كيف تقوم الأمعاء الغليظة بامتصاص الماء فأني أنواع الورق أختار ليقوم بامتصاص ماء أكثر؟ كيف يمكن تمثيل نموذج للأمعاء الغليظة؟ أكتب توقّعي.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أختبر توقّعي

١ ▲ أحذر. أقطع كل نوع من الورق إلى أشرطة بالحجم نفسه، ثم أني هذه الأشرطة بحيث يمكن إدخالها في المخبر المدرّج.

٢ أملأ المخبر المدرّج إلى منتصفه بالماء، وأدوّن في الجدول الرقم الذي يشير إلى مستوى الماء فيه.

٣ أدخل أحد أشرطة الورق إلى المخبر المدرّج، بحيث ينغمّر نصفه في الماء، وأتركه فيه مدة دقيقة.



الخطوة ١



الخطوة ٣

٤ بعد مرور الدقيقة، أخرج شريط الورق من الماء، وأسجل في الجدول المستوى الجديد (المستوى النهائي) للماء في المخبر. وأحسب كمية الماء التي تم امتصاصها. ثم أكرر التجربة مع كل نوع من الورق مبتدئاً بالخطوة الثانية.

نوع الورق	المستوى الأول للماء	المستوى النهائي للماء	الكمية التي تم امتصاصها

أستخلص النتائج

٥ أستنتج. أي أنواع الورق امتص أكبر كمية من الماء؟ أفسر سبب ذلك حسب اعتقادي. ما الخصائص التي يشترك فيها الورق مع الأمعاء الغليظة؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما العوامل الأخرى التي تؤثر في عملية الهضم ويمكن اختبارها؟ أصمّم تجربة وأنفذها، ثم أشارك زملائي في النتائج التي أحصل عليها.

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول عمل نموذج للأمعاء الدقيقة.

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



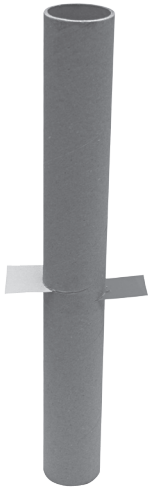
أحتاجُ إلى:

- أنبوبة تُلف عليها المناشف الورقية
- سكينٍ لقص الكرتون
- مسطرة
- ورقٍ مقوى
- شريطٍ لاصق
- بذور فاصولياء جافة

نموذج لصمام في الوريد

- ١ أقطع شقًا أفقيًا عند منتصف الأنبوب الكرتوني يبلغ نصف عرض الأنبوب.
- ٢ أقطع شقًا طوله ٥, ١ سم، مقابل الشق الأول وأسفل منه بنحو ٦, ٠ سم.
- ٣ أقصّ قطعتين من الورق تناسب كل منهما أحد الشقين، وأدخل كلا منهما في الشق المناسب، كما في الشكل. وأهذب أطراف الورقة في الشق العلوي بحيث تغلق الأنبوب، ولكن يمكنها الحركة رأسيًا. ثم أقصّ الورقة التي سادخلها في الشق السفلي، بحيث تكون عريضة لتدخل في الأنبوب بشكل جزئي. وأثبت الأطراف الخارجية للأوراق بجوانب الأنبوب.
- ٤ ألاحظ. أسقط بذور فاصولياء أو فول من أعلى الأنبوب، وأدعها تمرّ خلاله. وأجرب إسقاطها من الطرف الآخر، ثم أفسر النتائج.

- ٥ أستنتج. أبين أوجه الشبه بين تركيب وعمل الأوردة في جسمي وبين النموذج الذي عملته.



أعمل كالعلماء

أحتاج إلى:

- أنابيب بلاستيكية
- متساوية الطول
- ومختلفة الأقطار.
- مسطرة
- مخبر مدرج سعته ١٠٠ مل
- قطارة
- صبغة طعام حمراء
- قمع
- كأس بلاستيكية
- ساعة إيقاف

كيف أقارن بين أحجام مختلفة من الأوعية الدموية؟

أكون فرضية

هناك أنواع مختلفة من الأوعية الدموية التي تنقل الدم من القلب إلى الرئتين وسائر أعضاء الجسم، ثم تعود به إلى القلب مرة أخرى. الأوعية الدموية التي تحمل الدم من القلب تسمى الشرايين، وهي تحمل كميات كبيرة من الدم. أما الشعيرات الشريانية فهي أوعية دموية أصغر من الشرايين، لكنها تحمل أيضا كميات كبيرة من الدم. يتدفق الدم من الشرايين إلى الشعيرات الدموية، وهي أوعية دموية ضيقة جدًا، وفيها يتم تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الدم. كيف يؤثر حجم كل نوع من الأوعية الدموية في تدفق الدم فيها؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية "إذا قل قطر الأوعية الدموية فإن تدفق الدم فيها ...".

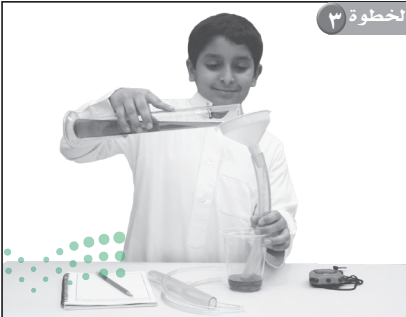
الخطوة ١



الخطوة ٢



الخطوة ٣



أختبر فرضيتي

- ١ أستخدم الأرقام. الأنابيب البلاستيكية تمثل أنواعًا مختلفة من الأوعية الدموية، أقيس قطر كل أنبوب، وأسجل نتائج القياس.
- ٢ أملأ مخبرًا مدرجًا بـ ١٠٠ مل ماء، وأضيف إليه بضع قطرات من صبغة الطعام الحمراء لتمثل الدم.

- ٣ أجرب. أضع قمعًا في أحد طرفي الأنبوب ذي القطر الأكبر، وأضع الطرف الآخر للأنبوب في الكأس. أسكب جميع الماء من المخبر المدرج في القمع، وأستخدم ساعة إيقاف لتسجيل الزمن الذي

الزمن ث	قطر الأنبوب (سم)		
١			
٢			
٣			

يستغرقه الماء ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلى المخبارِ.

٤ أستمعلُ المتغيراتِ. أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبينِ الأوسطَ والأصغرَ.

٥ أصلُ الأنابيبِ الثلاثةَ بعضها ببعض، بحيثُ يكونُ الأنبوبُ الأكبرُ في الأعلى، والأصغرُ في الأسفل، وأكرِّرُ الخطوةَ الثالثةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقرنُ. ما الاختلافاتُ التي لاحظتها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيُّها يستغرقُ زمنًا أطولَ لمرورِ الماءِ خلاله؟

.....

.....

.....

٧ أفسرُ البياناتِ. ماذا حدثَ عندما وصلتُ الأنابيبَ بعضها ببعض في الخطوة ٥؟

.....

.....

.....

٨ أستنتجُ. ما الذي توضحُه الخطوة ٥ عن الدورةِ الدموية في جسمِ الإنسان؟

.....

.....

.....



أعمل كالعلماء

استقصاءً موجّه

كيف يعمل الجهاز التنفسي؟

أكونُ فرضيةً

الرئتان في الفقاريات تأخذان الأكسجين وتُخرجان ثاني أكسيد الكربون. ويضخ القلب الدم الذي يحمل الغازات نفسها في أجزاء الجسم المختلفة. كيف تعمل الرئتان في جسم الإنسان؟ أكتبُ إجابتي على شكل فرضية "بما أن الإنسان له رئتان فلا بد أن تتصل الرئتان بالأجزاء التالية لتقومًا بعملهما:"

.....

أختبرُ فرضيتي

أصممُ تجربةً باستخدام أدوات من بيئتي لعمل نموذج للرئتين. أكتبُ المواد التي أحتاج إليها، والخطوات التي أتبعها. أصممُ النموذج، وأسجل فيه ملاحظاتي ونتائجي.

.....

أستخلصُ النتائج

هل نتائجي التي توصلت إليها تدعم فرضيتي؟ ما الأجزاء الضرورية لتقوم الرئة في جسم الإنسان بعملها؟

.....



استقصاء مفتوح

أبحث في موضوعات أخرى يُمكن استقصاؤها في الجهاز الدوراني، مثل: ما الفرق بين قلب الإنسان وقلب الطيور؟ أصمّم تجربة للإجابة عن سؤالِي. أنظّم تجربتي لاختبار متغير واحد فقط. أكتب خطوات تجربتي بوضوح بحيث يُمكن لمجموعة أخرى من زملائي اتباع الخطوات لتنفيذها.

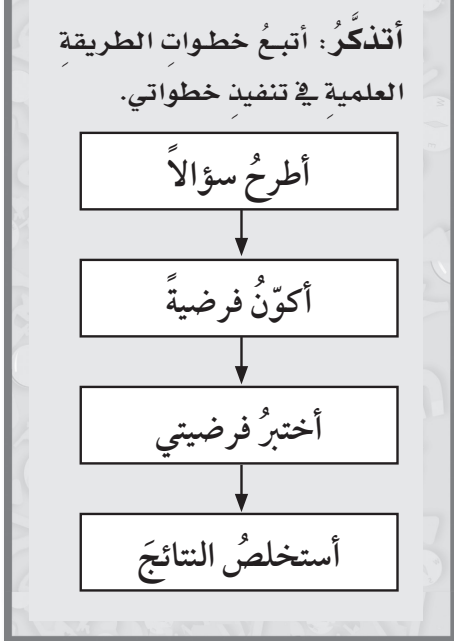
◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالِي؟



◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- ماصّة عصير
- مقصّ
- معجون أطفال
- مشابك ورق
- خيط

كيف تعمل العضلات؟

أتوقّع:

كيف تساعدني العضلات على الحركة؟ ماذا يحدث عندما تنقبض عضلة مرتبطة مع عظم؟ أكتب توقّعي.

.....

.....

.....

أختبر توقّعي

١ أعمل نموذجًا: أعمل شقًا عرضيًا صغيرًا في منتصف ماصة العصير، بحيث يسهل ثنيها في اتجاه واحد.

٢ أثبت قطعة معجون كبيرة على أحد طرفي الماصة، وقطعة أخرى أصغر حجمًا على الطرف الآخر.

٣ أغرس مشابك ورق في كل قطعة وبشكل عمودي كما في الصورة. وأربط خيطًا في المشبك الورقي المثبت في القطعة الصغيرة.

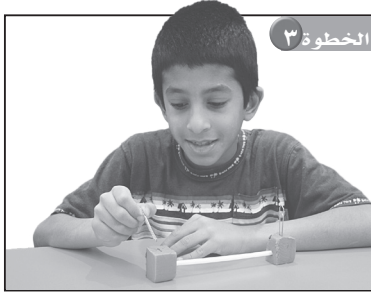
٤ أسحب الخيط ليمر من خلال مشبك الورق المغروس في القطعة الكبيرة.

٥ أجرب. أسحب الخيط لأمثل كيف تعمل العضلة، وماذا يحدث عندما تنقبض؟ وماذا يحدث عندما تعود إلى وضعها الأصلي؟

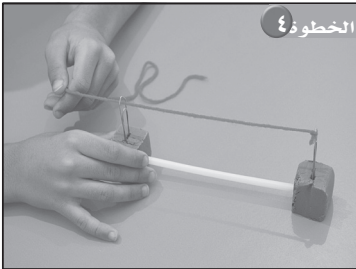
.....

.....

.....



الخطوة ٣



الخطوة ٤



أستخلص النتائج

٦ أي أجزاء النموذج يمثل العظام، وأيها يمثل العضلات؟

.....

.....

٧ أستنتج. أي عضلات الجسم تشبه هذا النموذج؟ أوضح ذلك.

.....

.....

٨ كيف تعمل العضلات؟ وماذا يحدث عندما تنقبض العضلات وعندما تنبسط؟ أوضح ذلك.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا يحدث إذا لم أعمل شقاً في الماصّة؟ أكتب توقعاً، وأخطّط تجربة لاختبار ذلك.

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أفكر في كيفية عمل نموذج يمثل ارتباط العظام ببعضها بعض. وأكتب سؤالاً يوضح كيف ترتبط العظام، وكيف يمكن عمل نموذج لذلك؟

◀ سؤال هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



تكامُل عمل أجهزة الجسم

أحتاج إلى:

- ساعة يد
- ورق رسم بياني



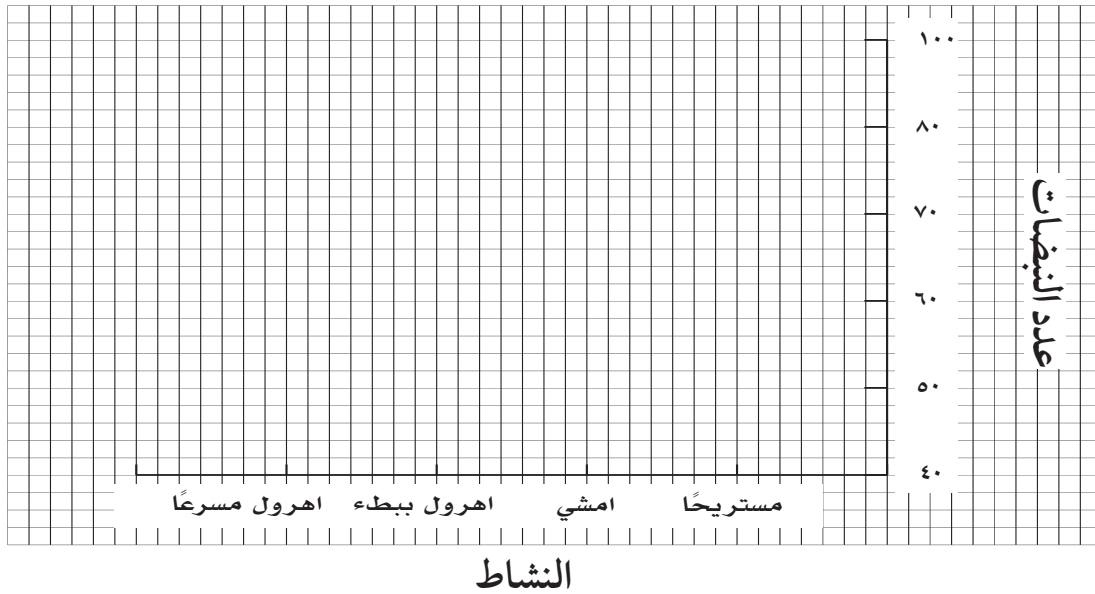
١ أجرب. أقيس نبضي عندما أكون مستريحاً. لقياس النبض أضغطُ بأطراف أصابعي برفق على معصمي، كما في الشكل حتى أشعر بالنبض، ثم أعدُ النبضات في ٣٠ ثانية.

٢ أمشي في مكاني دقيقةً، وأقيس نبضي في ٣٠ ثانية، وأسجل النتيجة.

٣ أهرول في مكاني دقيقةً، وأقيس نبضي في ٣٠ ثانية، وأسجل النتيجة.

النشاط	مستريحاً	أمشي	أهرول ببطء	أهرول مسرعاً
عدد النبضات				

٤ أستعمل الأرقام. أمثل البيانات التي جمعتها برسم بياني لتوضيح العلاقة بين التغير في عدد النبضات والنشاط الذي مارسته.



٥ أستنتج كيف تكامل عمل الجهازين الدوراني والعضلي في جسمي؟



أَسْتَكْشِفُ

كيف يمكن عمل نموذج لسلسلة غذائية؟

أتوقع

كيف تبدو العلاقة بين ٢٠ مخلوقًا حيًّا؛ اعتمادًا على ما تتغذى عليه وما يتغذى عليها؟ وكيف يبدو المسار الذي يربط بينها؟ أكتب إجابتي على النحو التالي "إذا كان نموذج السلسلة الغذائية يتضمن ٢٠ مخلوقًا حيًّا فإنه سيبدو ...".

أحتاج إلى:

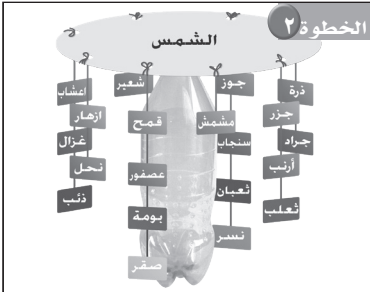


- مقصات △ أحذر
- ورق تغليف
- مثقب
- خيوط (لفة).
- قارورة بلاستيكية
- سعتها لتران.

أختبر توقعي

١ أقص ٢٠ بطاقة من الورق المقوى. وأكتب اسم مخلوق حي على كل بطاقة، على أن تشمل هذه البطاقات ٨ نباتات، و ٦ حيوانات تتغذى على النباتات، و ٤ حيوانات تتغذى على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات، وحيوانين يتغذيان على حيوانات تأكل اللحوم. ثم أعمل ثقبًا في البطاقة، وأربط خيطًا في كل ثقب.

٢ أعمل نموذجًا. أثقب قطعة دائرية من الورق المقوى ثمانية ثقوب، وأثبتها عند مركزها فوق القارورة لتمثل الشمس. أعلق بطاقات النباتات الثمانية في الثقوب الثمانية، وأربط في ست منها ٦ بطاقات لحيوانات تتغذى على النباتات، ثم أربط في أربع من هذه البطاقات الست بطاقات لحيوانات تتغذى على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات، ثم أربط في هذه البطاقات الأربع بطاقتين لحيوانين يتغذيان على حيوانات البطاقات الأربع.



أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٣ ألاحظ. ما عدد المستويات في نموذجي؟ ماذا حدث لعدد المخلوقات الحية عند كل مستوى في النموذج كلما ابتعدنا عن الشمس؟ أتبع المسار من الشمس إلى الحيوان الذي في أبعد نقطة عن الشمس في النموذج. كيف تبدو العلاقة فيما بينها؟ وهل يشبه هذا النموذج ما توقعت؟

.....

.....

.....

.....

٤ أَسْتَنْتِجُ. ماذا يمكن أن يحدث لجماعات الحيوانات لو حدث جفاف دمر جميع النباتات؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما التغيرات التي تحدث في نظام بيئي، وتجعل الحيوانات الجديدة تتركه؟ أضع توقعاً، وأصمم طريقة لاختباره، وأشارك زملائي في الأفكار التي توصلت إليها.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول ماذا يحدث للنظام البيئي، إذا ابتدأت نباتات جديدة تنمو فيه.

◀ سؤال هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائج هي:

.....

.....

.....

.....



شبكة غذائية في بيئة مائية

أحتاج إلى:

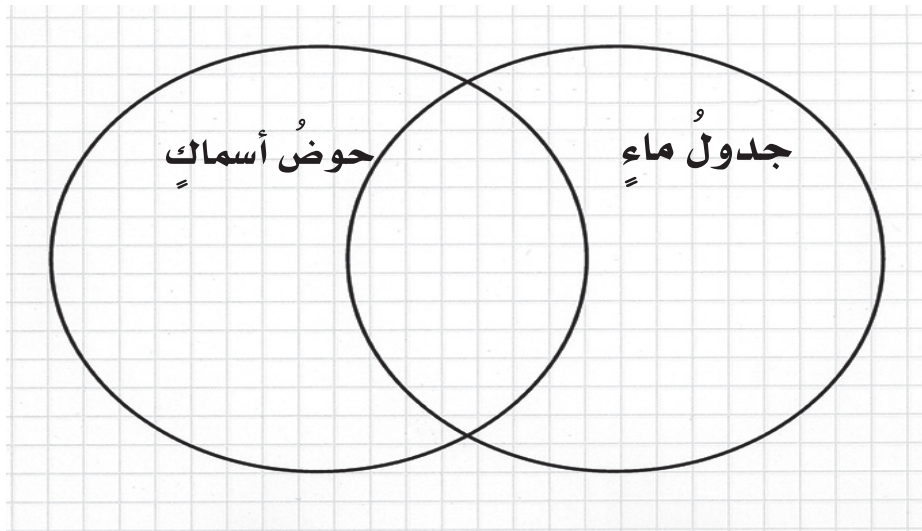
- عينات ماء من بحيرة، أو جدول، أو مربي مائي.
- شريحتين زجاجيتين مع غطاءين.
- مجهر مركب.

١ ▲ أحذر أحصل على عيّتي ماء مختلفتين؛ واحدة من بحيرة أو جدول، والأخرى من حوض تربية الأسماك. لا أخوض في الماء لجمع العينة، بل أطلب إلى معلّمي أو إلى أي شخص بالغ أن يقوم بذلك.

٢ ألاحظ. أضع قطرة من عينة ماء على شريحة مجهرية، وأضع فوقها غطاء شريحة، وأفحصها بالقوة الصغرى والقوة الكبرى للمجهر بمساعدة معلّمي، وأرسم ما أراه.

٣ أكرّر الخطوة الثانية لعينة الماء الأخرى.

٤ أتواصل. أرسم مخططاً كما في الشكل أدناه، وأرسم في الجزء المناسب من المخطط المخلوقات الحية التي شاهدتها في كل عينة.



٥ أستنتج. هل أستطيع تحديد أي المخلوقات الحية منتجات، وأيها مُستهلكات؟ أكتب أسماء المخلوقات الحية على المخطط.



أَسْتَكْشِفُ

كيف يمكن مقارنة المناطق الحيوية؟

الهدف

يؤثر المناخ في الأنظمة البيئية في اليابسة. ونتيجة لذلك تقسم اليابسة إلى مناطق حيوية، ولكل منطقة حيوية مناخها. هناك مناطق حيوية متعددة، منها التايجا، والتندرا، والغابات الاستوائية المطيرة، والغابات المتساقطة الأوراق، والصحاري، والأراضي العشبية. فهل يوجد في كل من هذه المناطق الأنواع نفسها من النباتات والحيوانات؟ أبحث في خواص إحدى المناطق الحيوية، وأرسم لوحة حائط تمثلها.

أحتاج إلى:



- شريط لاصق
- ورق رسم كبير
- مصادر معلومات (كتب ومراجع، وإنترنت)
- طباشير ملون، وأقلام تلوين
- بطاقات من الورق المقوى
- خريطة العالم

الخطوات

1. أعمل مع زملائي في مجموعات من خمسة طلاب أو ستة. تختار كل مجموعة منطقة حيوية لدراستها.
2. ألصق الورق على حائط غرفة الصف.
3. أبحث في المنطقة الحيوية التي اختارتها مجموعتي، من حيث الموقع والمناخ والتربة والنباتات والحيوانات.



الخطوة ٣

الموقع	
المناخ	
التربة	
النباتات	
الحيوانات	



٤ أعملُ نموذجًا. أرسمُ لوحةَ حائطٍ تمثلُ المنطقةَ الحيويةَ التي اخترتها أنا ومجموعتي، وأبينُ على الأقلَ نوعين من النباتات، ونوعين من الحيوانات التي تعيش في هذه المنطقة. وأضيفُ خارطةً للعالم تبينُ مواقعَ هذه المنطقةِ الحيويةِ.

.....

.....

.....

.....

٥ أتواصلُ. أعملُ قائمةً بالمعلومات التي حصلتُ عليها مكتوبةً على بطاقاتٍ. وأعلقُ هذه البطاقاتِ على لوحةِ الحائطِ. وأشيرُ إلى مصادرِ المعلوماتِ التي حصلتُ عليها.

.....

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقرنُ لوحةَ الحائطِ الخاصةَ بمجموعتي بلوحاتِ المجموعاتِ الأخرى، وأحدّدُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ النباتاتِ والحيواناتِ التي تعيشُ في المناطقِ الحيويةِ المختلفةِ.

.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أَقَارِنْ بَيْنَ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ فِي الْمَنَاطِقِ الْحَيَوِيَّةِ الْمَخْتَلِفَةِ. مَا الْمَتَجَاتُ الرَّئِيسَةُ فِي كُلِّ مَنَاطِقَةٍ؟ وَمَا الْمُسْتَهْلِكَاتُ الرَّئِيسَةُ فِي كُلِّ مَنَاطِقَةٍ؟

اسْتَقْصَاءٌ مَفْتُوحٌ

أَفَكِّرْ فِي سُؤَالٍ حَوْلَ خَصَائِصِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَةِ الَّتِي تَعِيشُ فِي مَنَاطِقٍ حَيَوِيَّةٍ مَخْتَلِفَةٍ.

◀ سؤالي هو:

◀ كَيْفَ أَخْتَبِرُ سؤالي؟

◀ نَتَائِجِي هِيَ:



الأراضي الرطبة وتنقية المياه

أحتاج إلى:



- أصيصين صغيرين
- وعاء بلاستيك شفاف
- ماء
- ملون طعام

١. أعمل نموذجاً أضع أصيصين صغيرين لنباتات منزلية في وعاءين شفافين. كل نبتة وأصيص يمثلان أرضاً رطبة.

.....

.....

٢. أصب ماءً نظيفاً على أحد الأصيصين ببطء، وألاحظ السائل الذي يخرج من قاع الأصيص.

.....

.....

٣. أجرب أضيف كمية قليلة من ملون الطعام إلى كأس من الماء. ثم أحرّكه (يمثل هذا المزيج ماءً ملوثاً)، ثم أصب المزيج في الأصيص الثاني ببطء، وألاحظ ما يحدث، وما لون الماء المترشح من الأصيص.

.....

.....

٤. أستخلص النتائج بناءً على ملاحظاتي، ماذا يمكن أن أستنتج حول دور الأراضي الرطبة؟

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- عدسة مكبرة
- ٣ عينات تربة مختلفة (٥٠ جراماً من كل نوع)
- قلم رصاص
- صحن بلاستيكي
- كؤوس ورقية عدد ٣
- كؤوس مدرجة عدد ٣
- حامل معدني عدد ٣
- ساعة إيقاف
- ماء

فيم تختلف أنواع التربة بعضها عن بعض؟

الهدف

أقارن بين أنواع مختلفة من التربة.

الخطوات

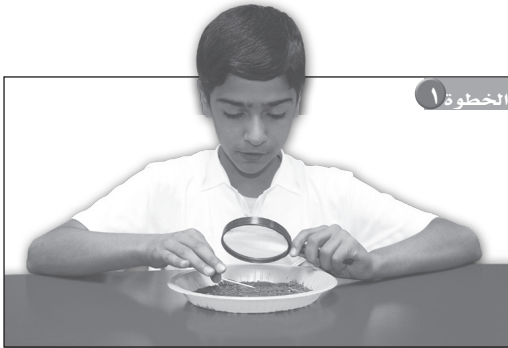
١ **ألاحظ** أتفحص كمية صغيرة من كل نوع من التربة بعدسة مكبرة، وألاحظ حجم الحبيبات، واللون، وأي مواد يمكنني التعرف عليها، وأنظم جدولاً أسجل فيه ملاحظاتي.

نوع التربة	الملاحظات		

٢ أستخدم قلم الرصاص لعمل ثقب واحد في منتصف القاع لكل كأس من الكؤوس الورقية الثلاث.

٣ أولاً كل كأس إلى منتصفها بنوع واحد من أنواع التربة، وأحرّكه بلطف ليصبح سطح التربة مستويًا، ثم أثبت الكأس على الحامل المعدني، وأضع تحتها كأس قياس.

٤ **أقيس.** أضيف ٥٠ مل من الماء إلى كل كأس، وأقيس كمية الماء المتسربة كل دقيقة مدة ٥ دقائق، وأسجل نتائجي، ثم أرسم رسمًا بيانيًا يمثل العلاقة بين نوع التربة وكمية الماء المتسربة كل دقيقة.



الخطوة ١



أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٥ أَقَارِنْ فِيمَ تَخْتَلَفُ عَيِّنَاتُ التُّرْبَةِ بَعْضُهَا عَنْ بَعْضٍ؟ أَيُّ الْعَيِّنَاتِ احْتَفَظَتْ بِالْمَاءِ مَدَّةً أَطْوَلَ؟

.....

.....

.....

٦ أَسْتَنْتِجُ مَا الْخَصَائِصُ الَّتِي يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُهَا لِلتَّمْيِيزِ بَيْنَ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ يُمْكِنُ لِنَوْعٍ مَعَيَّنٍ مِنَ النَّبَاتِ أَنْ يَنْمُوَ فِي أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ جَمِيعِهَا بِالْقَدْرِ نَفْسِهِ؟

.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

اسْتِقْصَاءُ مَفْتُوحٍ

أَصمِّمُ تَجْرِبَةً لَتَعْرِفَ أَثَرَ اسْتِخْدَامِ بَقَايَا النَبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ الْمُتَحَلِّلَةِ فِي نَمُو النَبَاتِ.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كَيْفَ أَخْتَبِرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نَتَائِجِي هِيَ :

.....

.....

.....



تحتاج إلى



- عينة من التربة.
- وعاء شفاف.
- ماء.

مكونات التربة

- ١ أحضر عينة من التربة كتلتها حوالي ٢٥٠ جرامًا، وأضعها في وعاء شفاف سعته ١ لتر.
- ٢ أملأ الوعاء بالماء وأحكم إغلاقه. ثم أرجئه جيدًا، وأتركه فترة حتى تستقر التربة في قاع الوعاء، ويصبح الماء صافياً.
- ٣ ألاحظ. ما المواد التي ألاحظها في الوعاء؟ وهل هناك فرق بين أحجام حبيبات كل منها؟

- ٤ أرسم مقطعاً يمثل طريقة ترتيب مكونات التربة في الوعاء من أسفل إلى أعلى.



- ٥ أستنتج. ما المواد التي تكون التربة؟ وكيف تتوزع في مقطع التربة؟



أعمل كالعلماء

أحتاجُ إلى:



وعاءين



تربة عضوية



مسطرة



رمل

بذور أعشاب



كأس قياس

استقصاءٌ مبنيٌّ

أي أنواع التربة أفضل لنمو النبات؟

أكونُ فرضيةً

الأنواع المختلفة من التربة مكوّنة من أنواع مختلفة من الفتات الصخريّ والدّبّال وغيرها من المواد. والرمل نوع من المواد المكوّنة للتربة، وهو أجزاء صغيرة جدًا من فتات الصخور، وقد عرفت أنّ التربة التي تتكوّن من الرمل تسمّى التربة الرملية. والتربة العضوية نوع من التربة يحضر لزراعة النباتات في المَشاتِل، وتتكوّن من أوراق النبات وسيقانه.

ما سرعة نموّ بذور الأعشاب في التربة العضوية مقارنةً بالتربة الرملية؟ أكتبُ إجابتي على النحو التالي: "إذا زُرعت بذور الأعشاب في تربة عضوية وفي تربة رملية فإن.....".

أختبرُ فرضيتي

- ١ أملأ وعاء بتربة عضوية بارتفاع ٤ سم تقريبًا، ثم أملأ الوعاء الآخر بتربة رملية بالارتفاع نفسه.
- ٢ أرشُ بذورَ عشبٍ على سطحِ الوعاءين بالتساوي.
- ٣ أضعُ الوعاءين تحت أشعة الشمس.

الخطوة ٢



الخطوة ١





- ٤ أروي البذور في كل من الوعاءين بكميات متساوية من الماء كل يوم.
- ٥ ألاحظ. كيف أصبح العشب في الوعاءين بعد ثلاثة أيام؟ وكيف أصبح بعد أسبوع؟

التربة الرملية	التربة العضوية	
		بعد ثلاثة أيام
		بعد أسبوع

أستخلص النتائج

- ٦ ما أهمية التأكد من تعريض الوعاءين لأشعة الشمس المدة نفسها، ورئيهما بكمية الماء نفسها؟

.....

.....

- ٧ أستنتج. ما الاختلاف بين الترتين العضوية والرملية؟ وما الذي يؤثر في نمو النبات في كل منهما؟

.....

.....



أعمل كالعلماء

استقصاء موجّه

ما تأثير التلوث في النباتات؟

أكونُ فرضيةً

أنا الآن أعرفُ نوعَ التربة التي تنمو فيها النباتات بشكلٍ أسرع، ولكن ما مدى سرعة نموّ النباتات في التربة الملوثة؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحو التالي: "إذا زرعتُ بعضَ بذورِ العشبِ في عينةٍ نظيفةٍ من التربة العضوية، وزرعتُ بعضًا من البذورِ نفسها في عينةٍ ملوثةٍ من النوعِ نفسه من التربة، فإنَّ".

أختبرُ فرضيتي

أصممُ تجربةً لاستقصاءِ مدى سرعة نموّ النباتات في التربة النظيفة مقارنةً بنموّها في التربة الملوثة. أكتبُ المواد التي أحتاجُ إليها، والخطوات التي سأتبّعها. وأسجّل ملاحظاتي ونتائجي.

أستخلصُ النتائج

هل نتائجي التي توصلتُ إليها تدعمُ فرضيتي؟ أفسّر ذلك. وأعرضُ نتائجي على زملائي.



استقصاء مفتوح

ما مدى كفاءة طرق الحفظ التي تبطئ جريان الماء على التربة؟ أفكر في سؤال ثم أصمم تجربة للإجابة عنه. يجب تنظيم تجربتي لاختبار متغير واحد فقط. أحتفظ بملاحظات في أثناء إجراء تجربتي؛ حتى تستطيع مجموعة أخرى من زملائي تكرار التجربة من خلال اتباع التعليمات الخاصة بي.

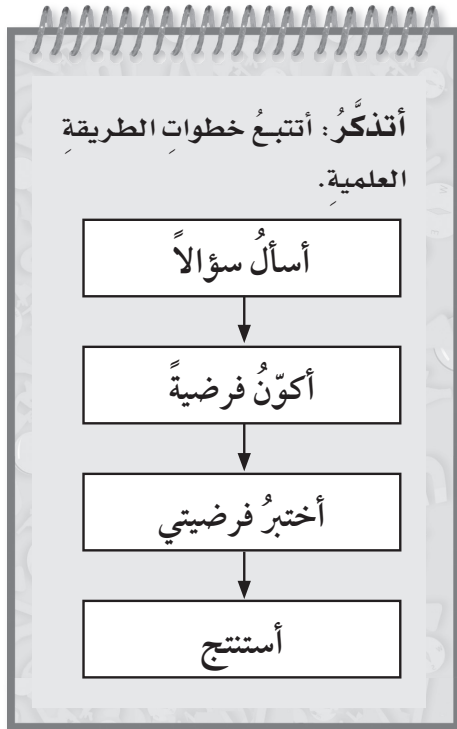
◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟



◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- منشفة بيضاء
- حامل مصباح
- وصلة كهربائية
- مقياس حرارة
- مصباح أصفر (متوهج)
- مسطرة
- ساعة إيقاف
- مصباح فلورسنت

هل تُهدِرُ بعضُ المصابيحِ الكهربائية طاقةً أقلَّ من مصابيحٍ أخرى؟

أَتَوَقَّعُ

تُصدرُ المصابيحُ الكهربائية ضوءًا وحرارةً، فهل تُعطي بعضُ أنواعِ المصابيح حرارةً أكثرَ، وتستهلكُ طاقةً أكبرَ من مصابيحٍ أخرى؟ أكتبُ إجابتي على النحو التالي: "إذا كان هناك نوعٌ من المصابيح يعطي حرارةً أقلَّ من نوعٍ آخر فعندئذٍ"

.....

.....

.....

.....

أَخْبِرُ تَوَقُّعِي



الخطوة ١

١ أقيسُ ▲ أحذرُ. أضعُ المنشفةَ البيضاءَ على الطاولة، وأضعُ حاملَ المصابيحِ الكهربائيّةِ عندَ أحدِ طرفي المنشفةِ، ومقياسَ الحرارةِ عندَ الطرفِ الآخرِ منها. وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ التي يبيّنها مقياسُ الحرارة. أتأكّدُ أنّ المصباحَ غيرَ متّصلٍ بمصدرِ الكهرباء. ثمّ أثبّتُ المصباحَ الأصفرَ في حاملِ المصابيحِ، وأستخدمُ المسطرةَ لتوجيهِ المصباحِ في زاويةٍ مناسبةٍ، بحيثُ يسقطُ ضوءُه على مقياسِ الحرارة.



الخطوة ٢

٢ أجربُ ▲ أحذرُ أصلُ المصباحِ الكهربائيّ بالكهرباءِ، وأضغطُ مفتاحَ التشغيلِ. وأتركُ الضوءَ مسلطًا على مقياسِ الحرارة مدةَ خمسِ دقائق. وأدوّنُ درجةَ الحرارة، ثمّ أطفئُ المصباحَ،

وأفصله عن مصدر الكهرباء وأتركه على الطاولة حتى يبرد، وتصل درجة حرارة مقياس الحرارة إلى الدرجة التي بُدِئَتْ بِهَا التجربة

أكرّر الخطوة ٢ مستخدماً مصباح الفلورسنت.

٣

نوع المصباح	درجة الحرارة عند البداية	درجة الحرارة بعد ٥ دقائق
المصباح الأصفر		
مصباح الفلورسنت		

أستخلص النتائج

٤ أستنتج. أي أنواع المصابيح يهدر طاقة أقل في صورة حرارة؟

٤

.....

.....

٥ أتواصل. أي أنواع المصابيح الكهربائية يمكن التوصية باستخدامه لمن يرغب في توفير الطاقة؟

٥

.....

.....

أستكشف أكثر

أي المصابيح يُفضّل استخدامه في المنازل التي تستخدم المكيفات الهوائية: الصفراء أم الفلورسنت؟ أكتب توقعي، وأصمّم تجربة لاختبار ذلك.

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

اسْتَقْصَاءُ مَفْتُوحٍ
أَفَكِّرُ فِي سَوَالٍ حَوْلَ الضَّوِّ الَّذِي تَصْدُرُهُ أَنْوَاعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْمَصَابِيحِ.

◀ سَوَالِي هُوَ:

.....

.....

.....

◀ كَيْفَ أَخْتَبِرُ سَوَالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نَتَائِجِي هِيَ :

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:

- مقصّ
- كأس بلاستيكية
- قلم
- ماء جارٍ

قوة الماء

١ أعمل قائمة بعوامل أعتقد أنها تؤثر في كيفية عمل عجلة الماء، وكيف يمكن أن تصمم شفرات العجلة لنحصل منها على أقصى سرعة ممكنة.

.....

.....

.....

.....

.....

٢ أعمل نموذجاً.  أحذر أقص (٨) قطع متساوية ابتداءً من إطار كأس بلاستيكية إلى قاعدتها.

٣ أعمل القطع السابقة على شكل مروحة، وأدخل قلم رصاص في قعر الكأس.

٤ ألاحظ. أمسك بالقلم من نهايته، وأضعه بشكل أفقي، وأضع الكأس التي على شكل مروحة تحت ماء الحنفية. فماذا يحدث؟

.....

.....

٥ أتوقع. هل تتحرك عجلة الماء بسرعة أكثر مع زيادة عدد القطع أم مع نقصانها؟ أصمم تجربة لاكتشاف ذلك.



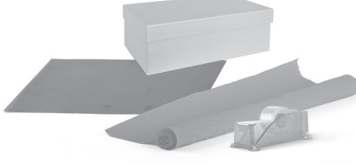
أَسْتَكْشِفُ

كيف نتعرف الكواكب؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

هل تؤثر الأدوات التي يستعملها العلماء لدراسة النجوم والكواكب في المعلومات التي يحصلون عليها؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية كالآتي:
"إذا غيرت الأدوات التي أستعملها في تفحص جسم ما فإن ...".

أَحْتَاجُ إِلَى:



- صندوق كرتون
- ورق تغليف
- شريط لاصق شفاف
- شفافية بلاستيكية ملونة.

أختبر فرضيتي

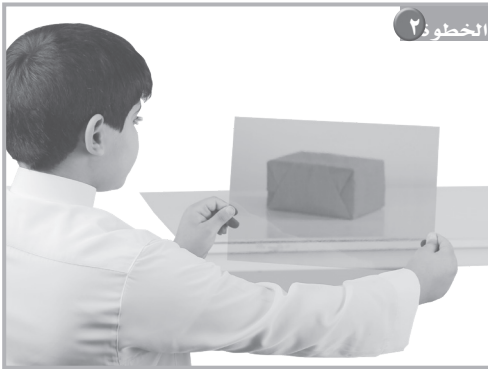
١ أعمل نموذجًا. أغلف الصندوق بورق تغليف، ثم أضع الصندوق في الطرف الآخر من الغرفة. يمثل هذا الصندوق كوكبًا مجهولًا.

٢ ألاحظ. أقف في طرف الغرفة البعيد عن الصندوق وأنظر إلى الصندوق من خلال الشفافية الملونة. أرسم ما أرى بالتفصيل.

٣ ألاحظ. أنظر إلى الصندوق من دون استخدام الشفافية. أرسم ما أرى بالتفصيل. أصف الاختلافات بين ما أراه من دون استخدام الشفافية، وما رأيته باستعمال الشفافية من قبل.



الخطوة ١



الخطوة ٢



٤ ألاحظ. أقترُب من الصندوق لرؤيته عن قُرْب، وأدوّن ما لاحظته.

.....

.....

.....

أستخلص النتائج

٥ أستنتج. كيف اختلفت مشاهدتي للصندوق من خلال الشفافية البلاستيكية الملونة عن مشاهدتي له من دونها؟ وما المعلومات الجديدة التي حصلتُ عليها من مشاهدتي له عن قُرْب؟ أوضح.

.....

.....

.....

.....

.....

٦ أستنتج. ما الفرق بين رؤية الكوكب بمنظار فلكي على الأرض، وبآخر في الفضاء؟ ما سبب هذا الاختلاف؟ ما المعلومات الجديدة التي يمكن الحصول عليها من رحلات استكشاف الفضاء؟

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما المعلومات التي يمكن الحصول عليها إذا هبط مسبار فضائي على سطح كوكب؟ كيف يمكنني تمثيل عملية الهبوط باستعمال نموذجي الخاص؟ أكون فرضية، وأصمم تجربة لاختبارها.

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول طرق مراقبة الأجسام في الفضاء.

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



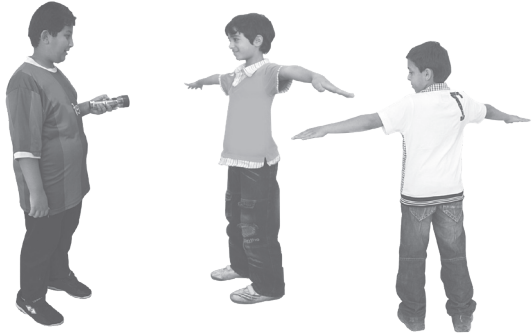
أحتاج إلى:



مصباح يدوي

دوران الأرض حول محورها وحول الشمس

١. أعمل نموذجًا. أعمل مع مجموعة مكونة من ثلاثة طلاب؛ يمثل الطالب الأول الشمس، والثاني الأرض، والثالث القمر.
٢. يبقى الطالب الأول من دون حراك حاملًا مصباحًا مضيئًا.
٣. يدور الطالب الثاني حول نفسه ببطء، وحول الطالب الأول، ويستمر في دورانه حول نفسه. ⚠️ أحرص. إذا شعر الطالب بالدوار يتوقف فورًا.
٤. يدور الطالب الثالث حول الطالب الثاني ماشيًا بسرعة، ويبقى مواجهًا له.
٥. ألاحظ. أصف كيف يسقط ضوء المصباح اليدوي على الطالب الثاني والطالب الثالث.

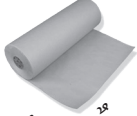


التركيز على المهارات

أحتاج إلى:



شريط لاصق



شريط ورقي عريض



مسطرة مصرية



كرة مطاطية

المهارة: التواصل

لقد قرأت عن أجرام في نظامنا الشمسي تدور حول نفسها أو حول غيرها. إن قوة الجاذبية هي التي تجعل القمر يدور حول الأرض، كما تجعل الأرض وكواكب أخرى تدور حول الشمس. كيف تؤثر الجاذبية في جسم يدور؟ وما العوامل التي تؤثر في سرعة الجسم واتجاهه؟ للإجابة عن أسئلة مثل هذه يقوم العلماء بجمع بيانات وإجراء تجارب، ثم يتواصل العلماء بالنتائج التي يحصلون عليها عبر شبكة المعلومات أو المقالات، أو الكتب أو التلفاز والإذاعات، أو يقدمون عروضاً أو مقابلات.

أتعلم

عندما أتواصل مع الآخرين فإنني أشاركهم بمعلومات. وقد أقوم بذلك عن طريق التحدث أو الكتابة أو الرسم أو استعمال لغة الإشارة أو التمثيل والتقليد. في هذا النشاط سوف أختبر كيف يتحرك جسم في الفضاء، ثم أتواصل مع زملائي في الصف بما توصلت إليه.

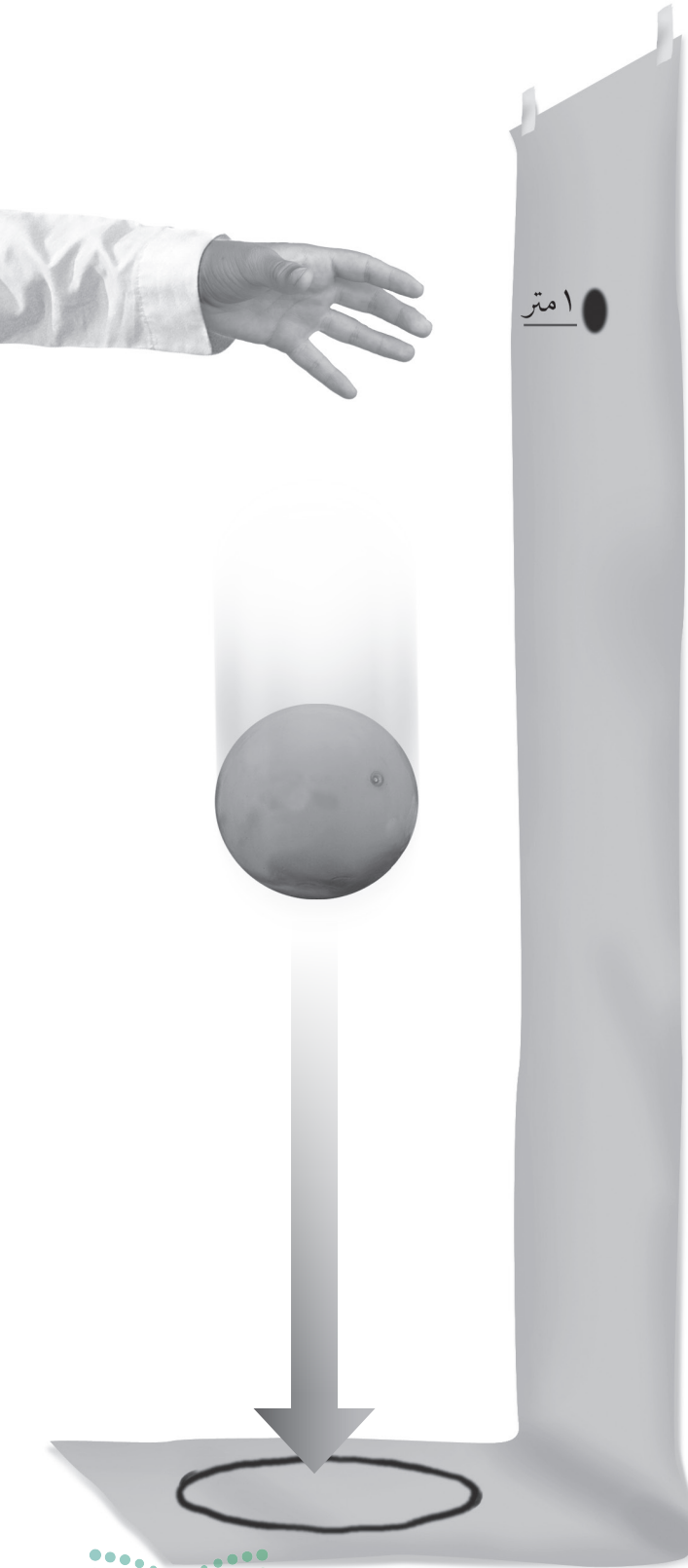


أجرب

١ أُلصق الشريط الورقي على الأرض والجدار كما في الشكل المجاور، ثم أرسم دائرة في أسفل الشريط لتمثل سطح الأرض، وأرسم نقطة كبيرة سوداء على ارتفاع ١ م من الدائرة.

٢ أمسك كرة مطاطية على ارتفاع مواز للنقطة السوداء، وأسقطها، وأرسم المسار الذي سقطت فيه على الشريط الورقي.

٣ أمسك الكرة المطاطية ثانية على الارتفاع السابق نفسه وأسقطها برميها بقوة صغيرة. أكرّر هذه الخطوة ثلاث مرّات، وفي كل مرّة أستخدم قوة أكبر. أرسم مسار الكرة في كل مرة.



التركيز على المهارات

أطبّق

١ عندما رميت الكرة من مستوى النقطة السوداء، هل كان مسارها مستقيماً أم منحنيّاً؟ لماذا كان هكذا؟

.....

.....

.....

٢ كيف أثّرت الجاذبيّة في الكرة عندما رميتها بقوة كبيرة؟

.....

.....

.....

٣ ماذا يمكن أن يحدث لو أن مدفعاً أطلق الكرة في مدارٍ حول الأرض؟ أرسم المسار الذي أعتقد أن الكرة سوف تتحرّك فيه.



٤ أتوقع. ماذا يحدث إذا تحركت الكرة بسرعة، وتحركت من الجاذبية الأرضية؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

٥ أتواصل. أعرض نتائجي وتفسيراتي على زملائي. يمكنني أن أكتب تقريراً، أو أرسم رسوماً متحركة، أو أصمم ملصقاً، أو أستخدم لغة الإشارة.

.....

.....

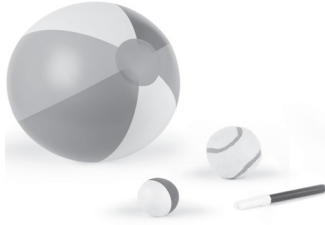
.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



ثلاث كراتٍ مختلفة
الأحجام
قلم تلوين

ما سببُ تغيُّرِ أوجهِ القمرِ؟

الهدف

يظهرُ القمرُ أحياناً مستديراً تماماً، وفي أوقاتٍ أخرى يظهرُ على شكلِ هلالٍ صغير، ويختفي أحياناً. لماذا يظهرُ القمرُ بأشكالٍ أو أطوارٍ مختلفة؟ لمعرفة ذلك أعملُ نموذجاً يوضِّحُ تغيُّرَ موقعِ القمرِ بالنسبةِ إلى الشمسِ والأرضِ.

الخطوات

١ أعملُ نموذجاً. تمثِّلُ الكرةُ الكبيرةُ الشمسَ، والكرةُ المتوسطةُ الأرضَ، والكرةُ الصغيرةُ القمرَ. أضعُ الشمسَ عندَ طرفِ الطاولةِ.

أستخدمُ قلمَ التخطييطِ في تعييمِ نصفِ الكرةِ الصغيرةِ ليمثِّلَ الجزءَ المعتمَ من القمرِ، والجزءَ الأبيضُ يمثِّلُ الجزءَ المضاءَ. وعندما يدورُ القمرُ حولَ الكرةِ التي تمثِّلُ الأرضَ يجبُ أن يبقىَ الجزءُ المضاءَ مواجهاً للشمسِ، والجزءُ المعتمُ بعيداً عنها.

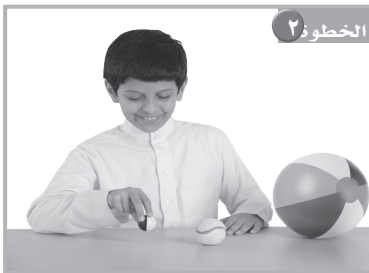
٢ ألاحظُ. أعاونُ معَ زميلي لأرتبَ نموذجَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ بطريقةٍ يشاهدُ فيها مَنْ على الأرضِ القمرَ بدرًا.

٣ أدوّنُ البياناتِ: أرسُمُ مخططاً لمواقعِ الشمسِ والقمرِ والأرضِ في النموذجِ. وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ، ووصفاً لما سيبدو عليه القمرُ لمُشاهدٍ على الأرضِ.

٤ أجربُ. أحرِّكُ الكرةَ التي تمثِّلُ القمرَ حولَ الأرضِ، وأقارنُ كيفَ يظهرُ القمرُ من مَوَاضِعٍ مختلفةٍ على الأرضِ. أضيفُ هذهَ المعلوماتِ إلى مخططي.



الخطوة ١



الخطوة ٢





أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٥ أفسر البيانات. هل يتغير شكل القمر وحجمه حقيقة؟ لو أُتيح لي مشاهدة القمر من الشمس، هل سيكون له أطوار؟ أوضّح ذلك.

.....

.....

٦ أفسر البيانات. ما الذي يسبب ظهور القمر بأطوار مختلفة؟

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل تظهر الأرض بأطوارٍ مختلفة لو شاهدتها من القمر؟ أكتب توقعًا، وأصمم نموذجًا مماثلاً لاختبار توقعي، وأنفذ تجربةً، وأشارك زملائي بما أتوصل إليه.

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول عمل نموذج لكوكب له أكثر من قمر.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



عمل نموذج للخسوف والكسوف

أحتاج إلى:



- كرتين من الفلين
- مصباح يدوي

١ أعمل نموذجًا. أحصل على كرتين من الفلين مختلفتين في الحجم (حجم إحداهما ضعف حجم الأخرى على الأقل).

٢ ألاحظ. أضيء مصباحًا يدويًا وأسلط ضوءه مباشرة على الكرة الكبيرة من مسافة ١ متر تقريبًا. أضع الكرة الصغيرة بين المصباح اليدوي والكرة الكبيرة، مع مراعاة أن تكون الكرة الصغيرة على بعد ١٠ سم تقريبًا من الكرة الكبيرة، وأدوّن ملاحظاتي.

٣ ألاحظ. أكرّر الخطوة الثانية بعد وضع الكرة الكبيرة بين المصباح اليدوي والكرة الصغيرة.

٤ أستنتج. ماذا يمثل كل من المصباح اليدوي والكرة الصغيرة والكرة الكبيرة في هذا النموذج؟

٥ أفسر البيانات. ما الظاهرتان اللتان مثّلتهما الخطوتان ٢ و ٣ في هذا النموذج؟



أعمل كالعلماء

أحتاج إلى:

- ورق مقوى
- أقلام تلوين
- وتد خشبي ارتفاعه ٧٠ سم
- شريط لاصق
- شريط قياس طوله ٣٠ متر

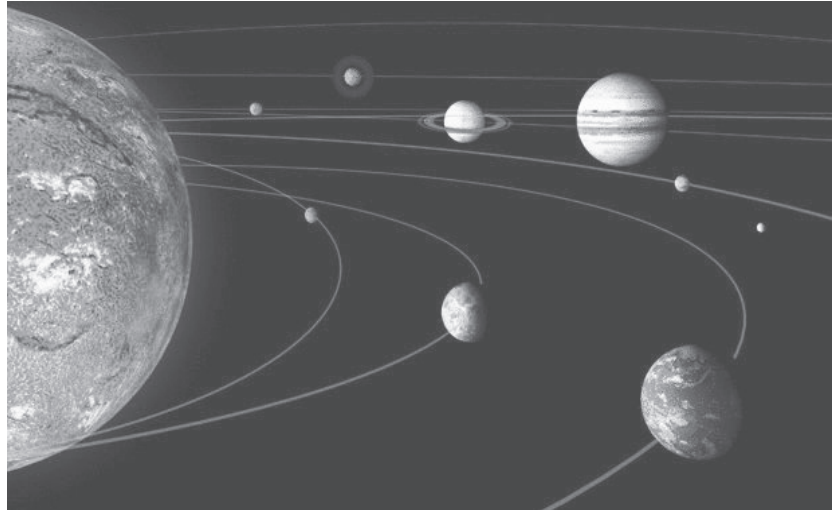
كيف يمكننا عمل نموذج للنظام الشمسي؟

الهدف

يتكوّن نظامنا الشمسيّ من الشمس والكواكب والأقمار، وغيرها من الأجرام السماوية، بما فيها الكويكبات والمذنبات والنيازك. ولكل كوكب مداره الخاص حول الشمس. ما الذي يمكن أن يُظهره نموذج للنظام الشمسيّ؟ أصمّم نموذجًا للنظام الشمسيّ، وأستخدمه لمقارنة المسافات بين الكواكب.

الخطوات

- ١ أعمل نموذجًا. أكتب اسم كل كوكب، والشمس على ملصق، وأثبت كل ملصق على عصا.
- ٢ أثبت الوتد الملتصق عليه كلمة (الشمس) في الطرف البعيد من حديقة أو ملعب كرة قدم.





٣ أقيس. أستخدم الجدول أدناه لعمل نموذجي. أقيس المسافة بين الشمس وعطارد، ثم أثبت العصا الملتصق عليه لوحة عطارد عند هذه النقطة.

٤ أكمل تثبيت الأوتاد الملتصق عليها أسماء الكواكب بحسب المسافة بين كل منها والشمس. أرسم نموذجي، وأسجل ملاحظاتي حول النظام الشمسي.

الكوكب	البعد عن الشمس (كم)	البعد عن الشمس، بحسب مقياس الرسم (١ سم = ١٠٠٠٠٠٠ كم)
عطارد	٥٧,٩٠٠,٠٠٠	٥٨ سم
الزهرة	١٠٨,٢٠٠,٠٠٠	١ متر و ٨ سم
الأرض	١٤٩,٦٠٠,٠٠٠	١ متر و ٥٠ سم
المريخ	٢٢٧,٩٠٠,٠٠٠	٢ متر و ٢٨ سم
المشتري	٧٧٨,٤٠٠,٠٠٠	٧ أمتار و ٧٨ سم
زحل	١,٤٢٦,٧٠٠,٠٠٠	١٤ مترًا و ٢٧ سم
أورانوس	٢,٨٧١,٠٠,٠٠٠	٢٨ مترًا و ٧١ سم
نبتون	٤,٤٩٨,٣٠٠,٠٠٠	٤٤ مترًا و ٩٨ سم

أستخلص النتائج

١ تفسير البيانات. بحسب نموذجي، أي الكواكب أقرب إلى الشمس؟ وأيها أقرب إلى الأرض؟



أعمل كالعلماء

٢ تفسير البيانات. كيف أقارن بين بُعد الشمس عن المشتري وبُعد المشتري عن زحل؟ وكيف أقارن بين بُعد الشمس عن زحل وبُعد زحل عن أورانوس؟

.....

.....

استقصاء موجّه

هل يمكنني عمل نموذج للنظام الشمسي يتضمن حجم الكواكب والمسافة بينها؟

أكون فرضية

لماذا يصعب جداً عمل نموذج للنظام الشمسي بأبعاده الحقيقية؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا حاولت عمل نموذج لأحجام الشمس وجميع الكواكب بدقة، فإن.....".

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

أكتب المواد التي أحتاج إليها لتصميم نموذجي، ثم أختار مقياساً للرسم أستخدمه لنموذجي؛ لحساب أحجام الكواكب والشمس ومواقع كل منها.

.....

.....

أستخلص النتائج

ما مدى سهولة تصميم النموذج؟ أوضّح إجابتي.

.....

.....



استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال عن النظام الشمسي؛ للاستقصاء حوله. على سبيل المثال: هل الكواكب جميعها تبعد عن الشمس مسافة واحدة؟ أم تبعد مسافات مختلفة؟ أصمم أداة لجمع البيانات، أو طريقة للبحث؛ للإجابة عن سؤالي. يجب أن تكون البيانات الخاصة بي محددة لاختبار متغير واحد فقط، أو عنصر واحد يتم تغييره.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

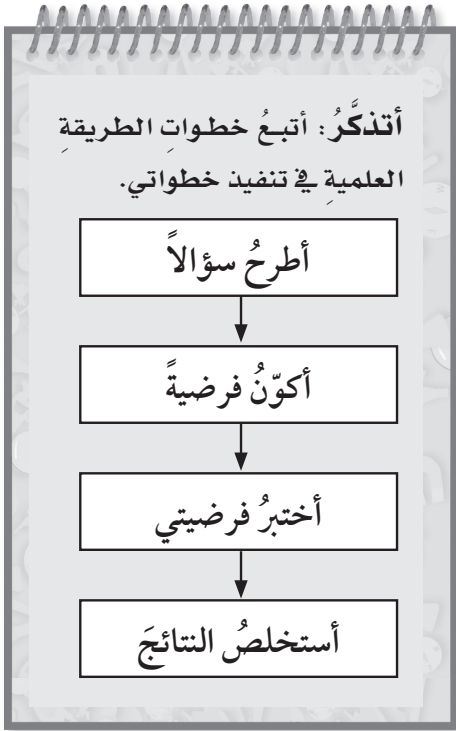
.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



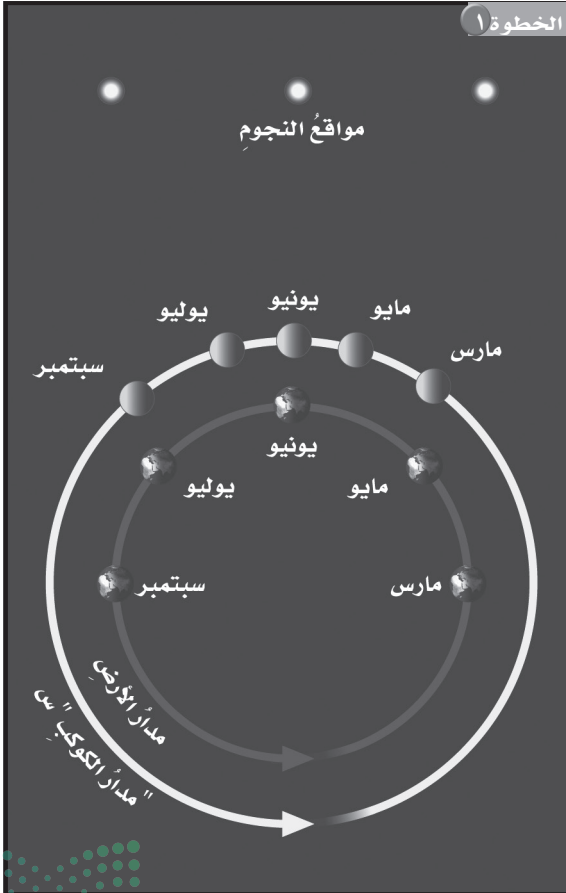
- الرسم المبيّن أدناه
- ٤ قطع من الصلصال
- ٤ كرات بلاستيكية

كيف نَمِيّزُ بين الكوكب والنجم؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

تبدو بعض النقاط المضيئة في السماء في أثناء الليل وهي تتحرّك بعضها بالنسبة إلى بعض. كيف يمكن أن نعرف إن كان هذا كوكبًا أو نجمًا؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية كالآتي: "إذا كان الجرم المرئي كوكبًا فإنه سيبدو..."

أختبر فرضيتي



١ أعمل نموذجًا. أعمل نسخة من الرسم المجاور، وأستعمل الصلصال لأثبت الكرات في مواقع النجوم الثلاثة.

٢ أثبت كرة في موقع الكوكب (س) على مداره في شهر مارس. أرسّم خطًا من موقع الأرض إلى موقع الكوكب (س) في مارس. أمدد الخط حتى يصل إلى مستوى النجوم، وأضع رقم (١) في هذا الموقع، ليمثل الموقع الذي يظهر فيه الكوكب "س" بالنسبة إلى النجوم.

٣ أكرّر الخطوة السابقة لكل من مواقع الكوكب (س) في الأشهر مايو ويونيو ويوليو وسبتمبر، وأضع الأرقام "٢" و"٣" و"٤" و"٥"، على الترتيب، لتمثل مواقع ظهور الكوكب الشهرية.

أستخلص النتائج

٤ أفسر البيانات. أصف حركة الكوكب "س" بالنسبة إلى النجوم من مارس إلى مايو. وأقارنها بحركته من مايو إلى يونيو، ومن يونيو إلى يوليو، ومن يوليو إلى سبتمبر.

.....

.....

.....

٥ أقرن بين تغير موقع الكواكب بالنسبة إلى مواقع النجوم الثلاثة؟

.....

.....

.....

٦ أستنتج. كيف أميز بين الكوكب والنجم؟

.....

.....

.....

أستكشف أكثر

ماذا يحدث إذا زادت المسافة بين مدار الأرض ومدار الكوكب "س"؟ أضع توقعًا، وأختبره.

.....

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالي حول حركة النجوم.

سؤالي هو:

.....

.....

كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

نتائجي هي:

.....

.....

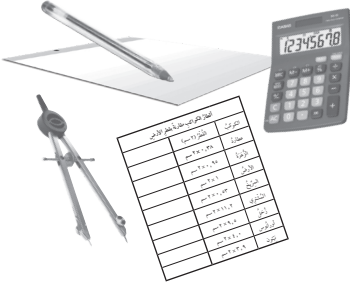
.....

.....

.....



أحتاج إلى:



- آلة حاسبة
- قلم
- ورقة
- فرجار
- جدول بيانات

حجوم الكواكب

١ استخدم الأرقام. أنظر إلى جدول أقطار الكواكب. افترض أن هناك نموذج مقياس لكواكب المجموعة الشمسية يبين أن قطر الأرض يساوي ٢ سم. أحسب أقطار الكواكب الأخرى على هذا النموذج بالاستمرات بضرب كل قطر بـ ٢ سم.

٢ أعمل نموذجاً. أرسم على ورقة دائرة تمثل كل كوكب مستخدماً الأقطار التي قمت بحسابها في الخطوة ١. أرسم الدائرة الصغرى داخل الدائرة الكبرى، وأكتب اسم كل كوكب بمحاذاة دائرته.

٣ أقرن. ما الكوكب الأكبر؟ ما الكوكب الأصغر؟

٤ أكبر قمر في النظام الشمسي له قطر يساوي ٤,٠ من قطر الأرض. أي الكواكب الداخلية أقرب حجماً إلى هذا القمر؟

أقطار الكواكب مقارنةً بقطر الأرض

الكوكب	القطر (٢ سم)
عطارد	٢ × ٠,٣٨ سم
الزهرة	٢ × ٠,٩٥ سم
الأرض	٢ × ١ سم
المريخ	٢ × ٠,٥٣ سم
المشتري	٢ × ١١,٢ سم
زحل	٢ × ٩,٥ سم
أورانوس	٢ × ٤,٠ سم
نبتون	٢ × ٣,٩ سم



أَسْتَكْشِفُ

أُحْتَاجُ إِلَى:



- مصباح كهربائي صغير (يدوي).
- مصباح كهربائي كبير.
- مسطرة مترية .

كيف يؤثر بُعد النجم عن الأرض في سطوعه؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

هل يمكن معرفة مدى السطوع الحقيقي لنجم ما بالنظر إليه من الأرض؟
أكتب إجابتي في صورة فرضية كالآتي: "إذا كان الجرم الساطع بعيداً جداً عنا فسوف ...".

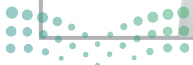
أختبر فرضيتي



١ ألاحظ. يحمل طالبان المصباحين المضيئين، ويقفان على بُعد مترين مني. وأقوم بدور الملاحظ الذي يقوم بتسجيل ما يراه. هل أحد المصباحين أسطع من الآخر؟ كيف يمكن معرفة ذلك؟



٢ ألاحظ. يقترب الطالب الذي يحمل المصباح الصغير إلى مسافة ٥, ٠ متر مني، بينما يتعد الطالب الذي يحمل المصباح الكبير إلى مسافة ٨ أمتار. أسجل ما أراه. هل يظهر أحد المصباحين لي الآن أسطع من الآخر؟ كيف تغير سطوع كل منهما؟



٣ أقيس. أطلب إلى الطالبين التحرك إلى الأمام أو إلى الخلف حتى يظهر سطوعا المصباحين لي متساويين، ثم أقيس بُعد كل من المصباحين عني.

أستخلص النتائج

٤ أفسر البيانات. إذا رأيت مصدرين للضوء من بعيد فهل يخبرنا مدى سطوعهما الظاهري عن سطوعهما الحقيقي؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل تؤثر عوامل أخرى في السطوع الظاهري للنجم؟ أبحث في هذا السؤال، وأصمم تجربة لاختبار أحد هذه العوامل.



استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالي حول لون النجوم، وكيف يؤثر اللون في سطوع النجم الظاهري؟

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



الكون المتغير

أحتاج إلى:



- بالون
- شريط قياس متري
- قلم تخطيط



١ أعمل نموذجاً. أنفخ بالوناً إلى ثلث حجمه تقريباً، وأحافظ على فوهة البالون مغلقة دون ربطها. وأطلب إلى زميلي رسم ثلاث نقاط (أ، ب، ج) على البالون. أطلب إلى زميلي قياس المسافة بين كل نقطتين. وأسجل نتائج القياس.

٢ أجرب. أنفخ البالون إلى ضعف حجمه في (١). ماذا حدث للمسافة بين النقاط؟ أطلب إلى زميلي قياس المسافة بين كل نقطتين، وتسجيل نتائج القياس.

٣ ألاحظ. ماذا حدث للنقاط عند نفخ البالون؟

.....

.....

.....

٤ أستنتج. لو افترضت أنني أقف على واحدة من النقاط الثلاث فكيف تبدو لي النقاط الأخرى عند نفخ البالون؟

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- ميزان ذي كفتين
- كتل معيارية
- كأس معياري شفاف
- ماء
- مِخْبَارٍ مُدْرَجٍ

مَا كَثَافَةُ الْمَاءِ؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

هل تعتمد كثافة الماء على كميته؟ إذا غيّرت كمية الماء فهل تتغير كثافته؟
أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا غيّرت كمية الماء فإن كثافة الماء...".

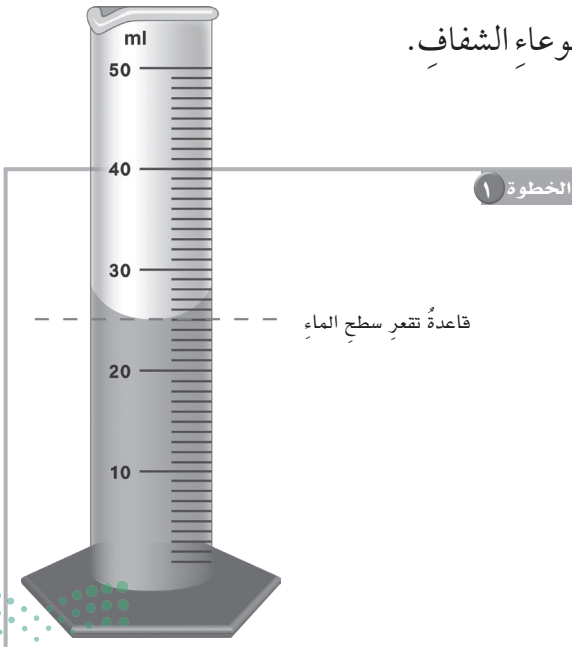
.....

.....

.....

أَخْبِرُ فَرَضِيَّتِي

١ أقيس. كتلة الوعاء الشفاف الجاف، ثم أصب ماء في المِخْبَارِ المُدْرَج ليصل إلى تدريج ٢٥ مل. ولقياس كمية الماء بدقة أضع المِخْبَارَ المُدْرَجَ أمام عيني على مستوى أفقي بحيث تكون قاعدة تقعر سطح الماء عند مستوى نظري، ويجب أن يكون مستوى قاعدة التقعر عند التدريج ٢٥ مل. أسكب الماء في الوعاء الشفاف. وأقيس كتلة الماء والوعاء معًا.



٢ أسجل كتلة الوعاء فارغاً، ثم كتلة الوعاء والماء معاً.

حجم الماء (مل)	كتلة الوعاء فارغ	الكتلة الكلية للوعاء	كتلة الماء	كثافة الماء
٢٥				
٥٠				
٧٥				
١٠٠				

٣ أستخدم الأرقام. أحدد كتلة الماء عن طريق طرح كتلة الوعاء الفارغ من الكتلة الكلية للوعاء والماء، وأسجل النتائج

٤ أستخدم الأرقام. أحدد كثافة الماء. وكثافة المادة هي كتلة المادة في حجم معين. أقسم كتلة الماء بالجرامات على حجم الماء بالملمترات، وأقرب الإجابة إلى أقرب منزلة عشرية.

٥ أكرر الخطوات من ١ - ٤ ثلاث مرات، وأستخدم ٥٠ مل، و ٧٥ مل، و ١٠٠ مل من الماء في كل مرة.

٦ أتواصل. أمثل النتائج التي حصلت عليها في رسم بياني خطي، بحيث يمثل المحور الأفقي الحجم، والمحور الرأسي الكتلة.



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلَصُ النتائجَ

٧ أفسر البيانات هل تتغير كثافة الماء مع تغير كتلته؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل هذه العلاقة صحيحة وتنطبق على سوائل أخرى؟ أكرّر هذا النشاط مستخدماً الزيت. هل يصح هذا في الأجسام الصلبة؟

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول العوامل التي تؤثر في كثافة جسم ما.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



تأثير الكثافة

أحتاج إلى:



- مخبر مدرج سعة ١٠٠ مل عدد ٢
- صبغة طعام
- زرقميص
- ٢٠ مل من الماء، جلسرين، زيت ذرة، زيت أطفال.

١ أتوقع. ماذا يحدث إذا سكبت ماءً، وجليسرين نقيًا، وزيت أطفال، وزيت ذرة في مخبر مدرج دون أن أمزجها معًا.

٢ أقيس. أضيف صبغة ملونة زرقاء إلى ٢٠ مل من الماء، وأسكب الماء في مخبر مدرج سعته ١٠٠ مل.

٣ ألاحظ. أسكب ببطء ٢٠ مل من زيت الذرة في المخبر المدرج، ثم ٢٠ مل من الجليسرين، ثم ٢٠ مل من زيت الأطفال. أصف ما يحدث لكل مادة في المخبر المدرج.

٤ أتواصل. أرسم مخططًا يبين المخبر المدرج والمواد فيه، وأكتب أسماءها.

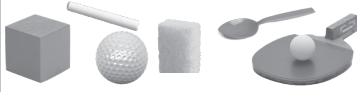
٥ أستنتج. علام يدل المخطط بشأن كثافة كل مادة؟

٦ أتوقع. لو وضعت زرقميص في المخبر المدرج فأين يستقر؟ وأين تستقر كذلك قطعة فلين وقطعة نقد؟



التركيز على المهارات

أحتاج إلى:



- قطعة خشبية
- ميزان
- مكعب سكر
- كتلة وزن
- كرة جولف
- مسطرة
- كرة تنس طاولة
- مخبر مدرج
- قطعة ورق
- ماء
- قطعة طباشير
- قلم رصاص
- ملعقة بلاستيكية

مهارة الاستقصاء: القياس

كما تعلم، إن الأشياء من حولنا جميعها تشكل المادة. هناك ملايين الأشياء المختلفة في هذا العالم. كيف يميز العلماء بين هذه الأشياء جميعها؟ من طرق التمييز بينها القياس ومقارنة الخصائص الفيزيائية المشتركة للأشياء.

أتعلم

القياس هو حساب المسافة أو الزمن أو الحجم أو المساحة، أو الكتلة، أو درجة حرارة الجسم. من المهم تسجيل القياسات. إذا كنت تستخدم الرسم البياني لتسجيل المعلومات، فسوف تكون قادرًا على رؤية البيانات الخاصة بك من لمحة.

جسم مجهول

اللون: أبيض

الملمس: أملس ناعم

الكثافة: ٦٣، ٢ جم / سم^٣

الكثافة إحدى الخواص الفيزيائية التي يمكن قياسها. الكثافة هي نسبة الكتلة إلى الحجم. ولحساب كثافة جسم ما أقسم كتلته على حجمه. يمكن قياس الكتلة بالجرام، ويمكن قياس الحجم بالستيمتر المكعب؛ لذا فإن وحدة قياس الكثافة هي جرام لكل سنتيمتر مكعب.

أجرب



يمكنني استخدام الماء لقياس حجم بعض الأجسام

من خلال الأجسام المدرجة في الجدول على الصفحة التالية، ترى، أيها يطابق الجسم المجهول الموصوف في الجدول المجاور؟ لكي أتأكد من إجابتي، أنفذ الخطوات المبينة أدناه.

١ ألاحظ لون كل جسم من الأجسام السابقة ولمسها.

٢ أسجل البيانات في جدول على النحو الموضح في الصفحة التالية.

٣ أقيس كتلة كل جسم بالجرام بالميزان، وأجدول الكتل القياسية، وأسجل ذلك في الجدول.



حجم الماء المزاح يساوي حجم الجسم

٤ أوجد حجم الأجسام المستطيلة المنتظمة الأشكال باستخدام الصيغة: الحجم = الطول × العرض × الارتفاع. ثم أسجل النتائج في الجدول.

٥ أوجد حجم الأجسام غير المنتظمة الشكل. ولإيجاد حجم كل جسم منها، أملأ المخبر المدرج جزئياً بالماء، وأقيس حجمه، ثم أضع الجسم في المخبر. إذا طفا الجسم فوق سطح الماء استخدم رأس قلم الرصاص لدفعه إلى تحت الماء. ثم أقيس الحجم مرة أخرى، ثم أطرح حجم الماء منفرداً من حجم الماء مع الجسم. أسجل هذا الحجم في الجدول.

٦ أحسب كثافة كل جسم بالمعادلة: الكثافة = الكتلة / الحجم. أسجل هذه البيانات في الجدول.

أطبّق

١ أستخدم البيانات في الجدول للإجابة عن هذه الأسئلة: أي الأجسام له أقل كثافة؟ أيها كان الجسم المجهول؟ هل الجسم الأصغر حجماً هو الجسم الأخف وزناً من الجسم الأكبر حجماً دائماً؟

٢ أصمم رسماً بيانياً لعرض قياسات الكثافة الخاصة بي. أرسم صورة لكل عنصر، ثم ألون أعمدة الرسم البياني للمقارنة بين الكثافات المختلفة من الأقل كثافة إلى الأكبر كثافة بلمحة واحدة.

٣ أختار بعض العناصر من الصف، وأتوقع أيها له أدنى كثافة. أقيس كتلة كل منها وحجمه، ثم أحسب كثافته. هل كان توقعي صحيحاً؟

الخصائص الفيزيائية للأجسام					
الجسم	اللون	الملمس	الكتلة (جم)	الحجم (سم ^٣)	الكثافة (جم/سم ^٣)
قطعة خشبية					
مكعب سكر					
كرة جولف					
كرة تنس طاولة					
قطعة طباشير					
ملعقة بلاستيكية					

أَسْتَكْشِفُ

هل يمكن فصل مكونات حبر قلم التخطيط؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

أتخيل أن ملابسي قد تلطخت بحبر تسرب من قلم تخطيط. ما أول شيء أفعله لإزالة الحبر عن ملابسي؟ وماذا يمكن أن يحدث لو غمرت الملابس وعليها الحبر في الماء؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا غمرت ملابس عليها بقع من أنواع مختلفة من الحبر في الماء فإنها سوف ...".

أَحْتَاجُ إِلَى:



- مقص
- ورقة ترشيح
- مسطرة
- ثلاثة أقلام تخطيط سوداء اللون مختلفة الأنواع
- مشابك ورق
- كأس بلاستيكية
- ماء
- مناشف ورقية

أختبر فرضيتي

١ أقيس. Δ أكون أحذر. أقص ثلاث قطع من ورقة الترشيح؛ طول كل منها ١٠ سم، وعرضها ٥ سم.

٢ أستخدم المتغيرات. أضع نقطة حبر سوداء صغيرة (قطرها حوالي ٥ سم) على كل ورقة ترشيح باستخدام قلم تخطيط أسود من نوع مختلف في كل مرة. يجب أن تكون النقاط على بُعد ٢ سم من الحافة السفلى لورقة الترشيح.

٣ أجرب. أضع إحدى الأوراق داخل الكأس، وأثبتها بمشبك كما هو موضح في صورة الخطوة (٣). أضيف الماء إلى الكأس بما يكفي ليلامس طرف الورقة، بحيث يكون سطح الماء أسفل نقطة الحبر.

الخطوة ٢



الخطوة ٣



٤ ألاحظ. بعد (١٠) دقائق، أرفع ورقة الترشيح، وأضعها على منشفة ورقية، وأراقب ورقة الترشيح المبللة حتى تجف. أكرر الخطوة السابقة مع أوراق الترشيح الأخرى.

.....

.....

.....

.....

٥ أفسر البيانات. ماذا حدث لنقط الحبر والماء؟ هل تأثرت أنواع الحبر الثلاثة بالطريقة نفسها؟

أستخلص النتائج

٦ أستنتج. لماذا أعتقد أن بعض الألوان انتقلت عبر ورق الترشيح مسافة أكبر من غيرها؟

.....

.....

.....

.....

أستكشف أكثر

أغير المواد المستخدمة في النشاط، وأستخدم الكحول الطبي بدل الماء. هل يكون نمط البقع هو نفسه لكل حبر قلم في كل مرة؟ هل يمكن استعمال هذه الطريقة على أنها طريقة موثوقة لتحديد نوع الحبر؟

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول كيفية فصل مكونات الحبر في قلم حبر جاف، أو مكونات قلم جرافيت (رصاص).

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاج إلى:



- ملح طعام
- ميزان
- مخبر مدرج
- ماء
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- قضيب تحريك

تحضير محلول مشبع

١ أتوقع. ما كمية الملح التي يمكن أن تذوب في ١٠٠ مللتر من الماء؟

.....

.....

٢ أقيس. أزن ١٠ جرامات من ملح الطعام باستخدام الميزان.

٣ أجرب. أضيف ملح الطعام إلى ١٠٠ مل من الماء في كأس زجاجية، وأحرّك حتى يذوب الملح كلياً، ويبدو المحلول صافياً.

٤ أكرّر الخطوات ٢، ٣ حتى يتوقف الذوبان ويبدأ الملح في الترسيب في قاع الكأس.

٥ أستخدم الأرقام. ما كمية الملح التي ذابت في الماء؟ هل كان توقعي صحيحاً؟

.....

.....

.....

٦ أستنتج. لماذا لا يرى الملح بعد ذوبانه؟

.....

.....

٧ أتوقع. اعتماداً على بياناتي، أقدّر كمية الملح التي تذوب في لتر واحد من الماء في درجة حرارة الغرفة.

.....

.....



أعمل كالعلماء

أحتاج إلى:

- ملعقة
- مواد لإعداد المخلوط
- كأس بلاستيكية
- منخل
- صحن زجاجي عميق
- كيس بلاستيكي
- مغناطيس
- قمع
- ورقة ترشيح

كيف يمكن فصل المخلوط؟

أكون فرضية

كيف يمكن استخدام الخواص الفيزيائية لفصل مكونات المخلوط بعضها عن بعض؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: إذا مزجنا الملح، والحصى، وبرادة الحديد، وخرزا بلاستيكيا معا فعندها يمكن استخدام الخواص الفيزيائية الآتية لفصل الأجزاء في المخلوط:

..... نستخدم في فصل الملح، و.....
تستخدم في فصل الرمل، و..... تستخدم في فصل
الحصى، و..... نستخدم في فصل برادة الحديد،
و..... نستخدم في فصل الخرزا البلاستيكي.

أختبر فرضيتي

١ آخذ ملعقة من كل من الملح والرمل والحصى وبرادة الحديد والخرزا البلاستيكي، وأضعها جميعا في كأس بلاستيكية. وهكذا أكون المخلوط الذي أستخدمه في هذه التجربة، وأسجل ملاحظاتي بعد كل خطوة من الخطوات التالية.





٢ أجرب. أضع المنخل فوق الصحن الزجاجي العميق، وأسكب المخلوط فيه. أهز المنخل حتى يتوقف سقوط أي دقائق منه في الصحن، وأنقل المواد التي بقيت في المنخل إلى الوعاء الآخر.



٣ أقلب الكيس البلاستيكي من الداخل إلى الخارج، وأضع داخله مغناطيساً، ثم أمرر المغناطيس فوق الصحن. أقلب الكيس البلاستيكي مرة أخرى لتجميع المواد التي التقطها المغناطيس داخله.



٤ أضيف الماء إلى ما تبقى من المخلوط حتى يصل مستواه إلى ارتفاع ٢ سم فوق المواد الموجودة في الوعاء. أستخدم المعلقة لجمع المواد التي طفت على سطح الماء، وأضعها جانباً.

٥ أحرك المخلوط. وأضع ورقة الترشيح في القمع وأسكب المخلوط فيه، وأستخدم كأساً زجاجية لتجميع الماء الراشح.

٦ ألاحظ: أترك كأس الماء في مكان جاف ودافئ مدة يومين.

أستخلص النتائج

٧ أستنتج. ما العملية المسؤولة عن فصل الماء عن الملح؟



أعمل كالعلماء

٨

أتواصل. أشارك زملائي في مناقشة كيفية فصل مكونات المخلوطين المختلفة. أقارن نتائجي مع فرضيتي، وأراجعها وأعدلها إذا لزم الأمر.

.....

.....

.....

استقصاء موجّه

تصميم طريقة مناسبة لفصل المخاليط

أكون فرضية

كيف يمكنني تصميم طريقة لفصل مخلوط من مواد مختلفة؟ أصنع مخلوطاً من أوراق الشاي والسكر وقطع من الرخام وقطع من الفلين، ثم أكتب إجابتي على النحو التالي: "إذا كان لدي مخلوط من أوراق الشاي والسكر وقطع من الرخام وقطع من الفلين، فإنني".

.....

.....

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لاختبار فرضيتي. أكتب المواد والأدوات التي أحتاج إليها والخطوات التي سأتبّعها لتنفيذ تجربتي. وأسجل الملاحظات والاستنتاجات التي أتوصل إليها أثناء تنفيذ التجربة.

.....

.....

أستخلص النتائج

هل تمكنت من فصل المواد المكونة للمخلوط باتباع الخطوات التي حدّتها في خطتي أم قمت بتعديل بعض الخطوات لتنفيذ ذلك. ولماذا؟

.....

.....



استقصاء مفتوح

هل يمكنني تعلّم أشياء أكثر عن المخاليط. كيف يؤثّر رجّ المخلوط وتحريكه في المخاليط المختلفة. أصمّم تجربة، أكتب خطواتها ليتمكن زملاء آخرون من اتباع خطواتي لتنفيذ التجربة.

سؤالي هو:

.....

.....

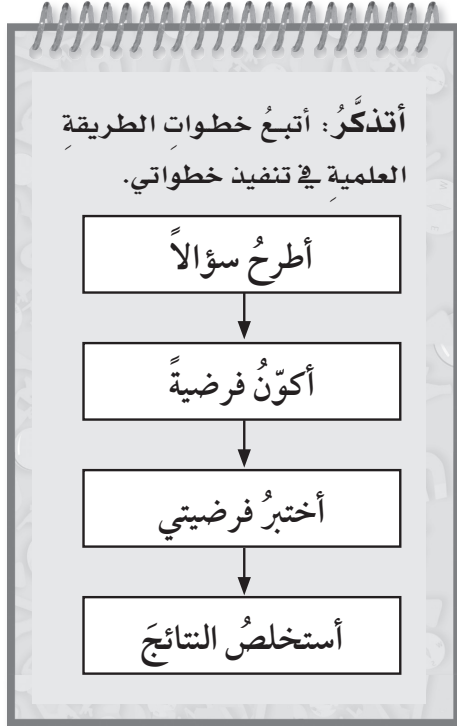
.....

.....

كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....



نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- صوف فولاذي (سلك تنظيف الأواني)
- عدسة مكبرة
- كأس زجاجية
- خل
- ماء
- كيس بلاستيكي قابل للغلق
- ميزان
- كتل جرامية
- قفازات يدوية
- نظارات وقاية

الخطوة ٢



ماذا يحدث لكتلة المواد المتفاعلة عندما

يبدأ الفلز؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

أتوقعُ ماذا يحدث لكتلة المواد المتفاعلة كيميائياً بعد التفاعل. ترى هل تتغير كتلتها؟ أكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "عندما يتفاعل الصوف الفولاذي (سلك تنظيف الأواني) مع الهواء فإن كتلة المواد الناتجة عن التفاعل.....".

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

١ ▲ أَكُونُ حَذَرًا. ألبس القفازات في كل خطوة أمس فيها الصوف الفولاذي. أنظر من قرب إلى الصوف الفولاذي باستعمال العدسة المكبرة، وأصف خصائصه.

٢ أغمر الصوف الفولاذي في كوب زجاجي يحتوي على خل مدة دقيقتين، ثم أخرجُه وأعصرُه من الخل.. أغمر الصوف الفولاذي في الماء وأخرجُه، ثم أعصرُه، وأضعه رطبًا داخل الكيس البلاستيكي الشفاف، وأخرج الهواء من الكيس قبل إغلاقه.

٣ أقيس. أستخدم الميزان لقياس كتلة الكيس الممتلئ، وأكتب قائمة بجميع محتويات الكيس، وأسجل كتلته.

.....

.....



٤ أُجربُ. أضعُ الكيسَ المغلقَ جانباً مدةً من الزمنِ يحدِّدها معلِّمي.

٥ بعدَ انقضاءِ المدةِ التي حدَّدَها معلِّمي أقيسُ كتلةَ الكيسِ الممتلئِ.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ أفسرُ البياناتِ. هل تغيَّرتْ كتلةُ الكيسِ ومحتوياته؟ لماذا كان من المهمِّ المحافظةُ على الكيسِ مغلقاً حتَّى بعدَ أخذِ قياساتي؟

.....

.....

.....

.....

٧ أَسْتَتِجُ. ▲ أكونُ حذراً. أستخدمُ العدسةَ المكبَّرةَ، وأنظرُ إلى ما بداخله. هل محتوياتُ الكيسِ لها الخصائصُ نفسها التي لاحظتها من قبلُ؟

.....

.....

.....

٨ أفسرُ البياناتِ. أستخلصُ النتائجَ بالاعتمادِ على تجربتي هذه، أخذاً في الحسبانِ كتلةَ الموادِّ في الكيسِ وخصائصها قبلَ التجربةِ وبعدها. ماذا أَسْتَتِجُ؟

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل تتغير الكتلة في تجارب أخرى ينتج فيها مركبات جديدة؟ أجربُ باستخدام فلز آخر لأختبر توقُّعي، وأشارك زملائي في الصفِّ في نتائجي.

استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ حول ماذا يحدث عندما يحترق جسمٌ ما.

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



أحتاج إلى:



- قرص فوار مضاد للحموضة (٢)
- كأس شفافة (٢)
- مخبر مدرج ماء



الخطوة ٣

سرعة التفاعل الكيميائي؟

١ أيهما يتفاعل في الماء أسرع: قرص صحيح فوار من دواء مضاد للحموضة، أم قرص مطحون؟ اختبر ذلك باستعمال قرصين دواء: قرص صحيح وآخر مطحون، وأضعهما في كأسين متشابهتين تمامًا، وأكتب اسميهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسين.

٢ استعمل المتغيرات. أصب كميات متساوية من الماء لها درجة الحرارة نفسها في كلتا الكأسين. أطحن أحد الأقراص على ورقة. وأحرص ألا أفقد أي جزء من المكونات.

٣ أجرب. أضيف في الوقت نفسه قرصًا مضادًا للحموضة صحيحًا إلى الكأس المكتوب عليها (صحيح) والقرص الآخر المطحون إلى الكأس المكتوب عليها (مطحون).

٤ ألاحظ. في أي الكأسين بدأ التفاعل أولاً، وانتهى أولاً؟ أي الكأسين كان التفاعل فيها سريعًا؟

٥ أستنتج. ما المتغير الذي اختبرته؟ وكيف أثر هذا المتغير في سرعة التفاعل الكيميائي؟



التركيز على المهارات

أحتاج إلى:



- صحن عدد ٢



- مناشف ورقية



- خل



- مشبك ورق فولاذي عدد ٢



- سلك نحاسي غير معزول



- عمليتين نحاسيتين (إحدهما قديمة والأخرى جديدة)



- ساعة إيقاف

مهارَة الاستقصاء: صياغة الفرضيات (تكوين

الفرضيات)

تعلّمتُ أنّ التفاعلات الكيميائية تتكوّن من المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة وهي المواد الجديدة التي نتجت عن التغيرات الكيميائية للمواد المتفاعلة، وأنّ دليل حدوث هذا التغير أو التفاعل الكيميائي هو تغيير اللون.

يستخدم العلماء المعلومات التي يجمعونها من القراءة أو الملاحظة؛ لمساعدتهم على تكوين فرضية، أو التوصل إلى تخمين صحيح، للإجابة عن سؤال ما، ثم يقومون بتجربتها، ووضع تفسير للنتيجة التي حصلوا عليها لرؤية ما إذا كانت تدعم أو تدحض الفرضية التي وضعوها.

أَتَعَلَّمُ

عندما أقوم بتكوين فرضية، فأنا أضع جملة قابلة للاختبار تعبر عما أراه صحيحاً منطقياً. ويمكنني تكوين الفرضية على النحو الآتي: "إذا غمر الصوف الصلب في الخل وتعرض للهواء فإنه يُنتج الصدأ، ولذلك فإننا إذا عاملنا أي مادة أخرى مصنوعة من الحديد أو الصلب بالطريقة نفسها فإنها ستنتج الصدأ أيضاً". ويمكن لأي شخص اختبار هذه الفرضية وتجربتها.

أَجَرِّبُ

١ أضع الصحنين على الطاولة. أطوي المناشف الورقية على شكل مربعين. أضع مربعاً واحداً على كل صحن.

٢ أسكب كمية من الخل في كل صحن بما يكفي لتغطية المنشفة الورقية المطوية. ▲ أكون حذراً.



٣ أكون فرضيةً حول كيفية تفاعل كلٍّ من مشابك الورق الخشبية، والأسلاك النحاسية، وسبائك العملة مع الخل. أسجل الفرضية الخاصة بي في الجدول المبين في الصفحة المقابلة.

.....

.....

.....

٤ أضع سبائك العملة والأسلاك النحاسية فوق المنشفة الورقية في أحد الصحن، وأضع مشابك الورق فوق المنشفة الورقية في الصحن الآخر.

٥ أسجل الملاحظات الخاصة بي بعد مرور دقيقتين، في الجدول أدناه. وأستمر في تسجيل ملاحظاتي كل ١٠ دقائق.

٦ أترك الصحن حتى صباح اليوم التالي. وأتحقق في اليوم التالي من جانبي سبائك العملة، والأسلاك، ومشابك الورق. أسجل ملاحظاتي.

.....

.....

.....

أطبق

١ ماذا حدث لمشابك الورق في تجربتي؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

٢ ماذا حدث للعمليات النحاسية والأسلاك النحاسية؟ ولماذا؟

.....

.....

.....



التركيز على المهارات

هل كان هناك فرق بين التغيرات التي حدثت لسطح تلك المواد والتغيرات على قاعدتها؟ أوضِّح إجابتي.

.....

.....

.....

هل النتائج التي توصلت إليها في هذه التجربة تدعم الفرضية؟

.....

.....

.....

		فرضيتي
سبائك العملة	مشابك الورق	الزمن
		٢ (دقيقتان)
		١٢ دقيقة
		٢٢ دقيقة
		٣٢ دقيقة
		٢٤ ساعة



٥ ما الذي يحدث لو وضعتُ عملةً نحاسيةً وسلكتُها في قاع كوب صغير من الخل؟ هل تتفاعل العملة النحاسية القديمة والجديدة مع الخل بالطريقة نفسها؟ هل إضافة ملعقة صغيرة من الملح إلى الخل تؤدي إلى تسريع التفاعل الكيميائي؟

.....

.....

.....

٦ أكونُ فرضيةً حول ما أعتقد أنه سيحدث إذا قمتُ بإجراء إحدى التجارب أعلاه. أختبرُ فكري، وأسجلُ نتائجي، وأوضحُ ما إذا كانت النتائج التي حصلتُ عليها تدعمُ الفرضية الخاصة بي أم لا.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أُحْتَاجُ إِلَى:



- كؤوس بلاستيكية صغيرة ونظيفة
- ماء
- مياه غازية
- أقراص مضادة للحموضة.
- عصير ليمون
- صودا الخبز ذائبة في الماء
- خل أبيض
- صابون سائل شفاف
- حليب خالي الدسم
- قطارة
- عصير الكرنب الأحمر
- نظارات واقية

ما الأحماض؟ وما القواعد؟

أتوقع

يتحوّل عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهريّ في الأحماض، وإلى اللون الأخضر المزرقّ في القواعد. ويزدادُ تغيُّرُ اللون معَ ازديادِ قوّة الحمض أو القاعدة، بينما لا تسبّبُ الموادُّ المتعادلةُ تغيُّراً في لون عصير الكرنب الأحمر. أيّ الموادّ أتوقع أنّها حمضيّة، أو قاعديّة، أو متعادلة؟ أكتبُ جوابي حول توقُّعي في جدولٍ يشبه الجدول في الصفحة التالية.



أختبرُ توقعي

١ أتوقعُ. أضعُ ملصقًا لكلِّ عيّنةٍ على الكؤوسِ البلاستيكية، ثمَّ أسكبُ كميةً قليلةً من العينةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

العيّنة	التوقعُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادل	اللونُ معَ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ	النتيجةُ / حمضيّ، قاعديّ، متعادل
الماءُ			
مياهُ غازيةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌ أبيضٌ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			
أقراصٌ مضادةٌ للحموضةِ			



الخطوة ٢

٢ ألاحظُ. ▲ أكونُ حذرًا. أضيفُ عدة نقاطٍ من عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى العيّنة الأولى، وأسجّلُ أيَّ تغيّراتٍ حدثت للون. أضيفُ المزيدَ من العصيرِ عند الحاجة، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ المواد.

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٣ أصنفُ. أيُّ العيناتِ حمضيةٌ، وأيُّها قاعديةٌ، وأيُّها متعادلةٌ؟ أسجلُ النتائجَ.

.....

.....

٤ أفسرُ البياناتِ. أقرنُ بينَ هذه البياناتِ التي حصلتُ عليها معَ توقُّعاتي، وأبينُ الفرقَ بينهما.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ العاديةُ حمضيةٌ، أم قاعديةٌ، أم متعادلةٌ؟ أختبرُ توقُّعاتي، وأشاركُ زملائي بنتائجي.

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ حولَ اختبارِ نوعيّةِ التُّربةِ، مِنْ حيثُ درجةُ الحموضةِ والقاعديةِ.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....



التعادل

أحتاج إلى:

- كأس شفافة
- مسحوق الخبز
- مخبر مدرج سعة ١٠٠ مل
- ماء مقطر
- عصير الكرنب الأحمر
- قطارة
- خل شفاف
- ورقة الرقم الهيدروجيني

١

أدوب في كأس شفافة كمية قليلة من مسحوق الخبز في ٥٠ مل من الماء المقطر.

٢

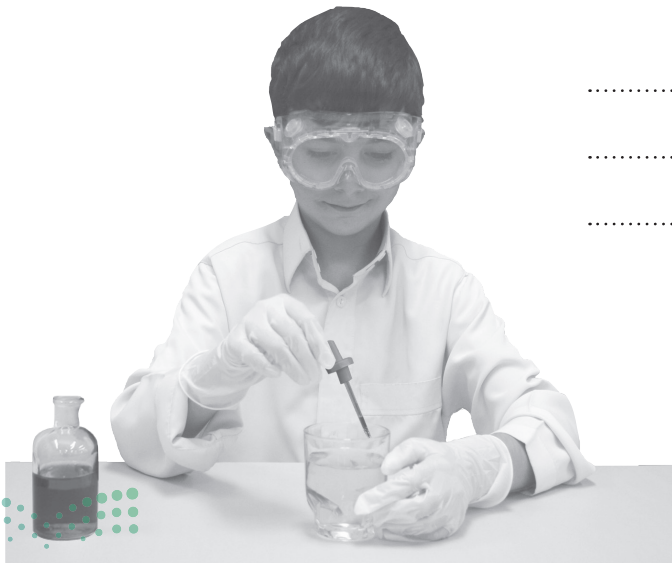
أصنّف. أضيف عصير الكرنب الأحمر إلى محلول صودا الخبز قطرة بعد قطرة. يتحوّل لون عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهري في الأحماض وإلى اللون الأخضر المزرّق في القواعد. ما لون المحلول؟ وهل لون المحلول حمضي أم قاعدي؟

٣

ألاحظ. أكون حذرًا. أضيف الخل الشفاف إلى المحلول قطرة بعد قطرة. الخل محلول حمضي. ما عدد القطرات التي يحتاج إليها المحلول ليكتسب اللون الأرجواني الأصلي لعصير الكرنب الأحمر؟

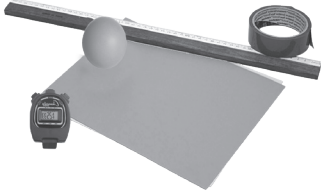
٤

أستنتج. ترى، ماذا حدث لهذا المحلول؟ ماذا يمكن أن تكون قيمة الرقم الهيدروجيني؟ أستمّل ورقة مقياس الرقم الهيدروجيني لفحص توقعاتي.



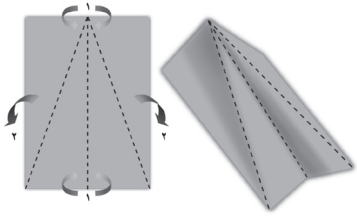
أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- بطاقة ورق مقوى
- شريط لاصق
- مسطرة مترية
- كرة صغيرة
- ساعة إيقاف

الخطوة ١



الخطوة ٢



كيف أقيس السرعة؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

هل تعتمد سرعة الجسم على المسافة التي يقطعها؟ أكتب فرضية على النحو التالي: "إذا زادت المسافة التي تقطعها الكرة، فإن".

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

١ أطوي الورقة المقواة كما في الشكل المجاور لأصنع سطحاً مائلاً، وأثبتته فوق سطح آخر مستوٍ طويل وأملس.

٢ أضع علامة عند بداية السطح المائل لتشير إلى نقطة البداية، وعلامة أخرى على بُعد ١ متر منها لتمثل نقطة النهاية، والمسافة بين النقطتين متغير مستقل.

٣ أقيس. أضع الكرة أعلى السطح المائل، ثم أتركها تتدحرج، وأقيس الزمن الذي تستغرقه للوصول إلى نقطة النهاية.

٤ أكرر الخطوة الثالثة أكثر من مرة مع تغيير نقطة النهاية، في كل مرة لتصبح على بُعد ٢ متر، و٣ أمتار.

رقم المحاولة	المسافة	الزمن	معدل السرعة



أستخلص النتائج

- ٥ أستخدم الأرقام. أقسم في كل مرة المسافة المقطوعة على الزمن المسجل. والقيمة التي أحصل عليها هي متوسط سرعة الكرة.
- ٦ أتواصل. هل حصلت على القيمة نفسها في كل مرة؟ أكتب تقريراً أصف فيه حركة الكرة.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

- ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا سلكت مساراً منحنياً؟ هل تصبح سرعتها أكبر من سرعتها في مسار مستقيم، أم أقل؟ أكتب فرضية، وأصمم تجربة لاختبار ذلك.

.....

.....

استقصاء مفتوح

- إلى أي مدى يؤثر ميل السطح في سرعة الكرة؟ أفكر في صياغة سؤال حول أثر التدرج في ميل المنحنى على سرعة الكرة، ثم أصمم تجربة للتحقق من الإجابة.
- ◀ سؤالي هو:

.....

.....

- ◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

- ◀ نتائجي هي:

.....

.....



نشاط

أحتاج إلى:

- ساعة إيقاف.



سرعة الركض

١ سنعمل معاً في مجموعات، بحيث يكون بيننا (عداء، طالب يقيس الزمن، طالب يقيس المسافة).

٢ أقيس عند سماع (انطلق) يبدأ العداء الركض، وفي اللحظة نفسها يبدأ ضغط ساعة الإيقاف لقياس الزمن. وعند التوقف نوقف الساعة ونقيس المسافة المقطوعة. نكرر العملية أربع أو خمس مرات.

الزمن بالثانية	المسافة بالمتري	السرعة

٣ أعيد العملية مرة أخرى مصحوبة بتبادل الأدوار بين الطلاب.

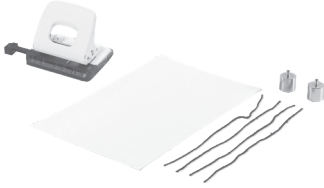
٤ أمثل القراءات بيانياً، بحيث تكون المسافة على المحور العمودي، والزمن على المحور الأفقي.



٥ أفسر البيانات: هل يقطع الجسم مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟ ولماذا؟



أَحْتَاجُ إِلَى:



- أربع خيوط متساوية في الطول
- ثقلين صغيرين متماثلين مزودين بخطافين
- ورقة طباعة A4
- مثقب أوراق

كيف تؤثر مقاومة الهواء في سقوط الأجسام؟

أتوقع

كيف تؤثر قوة مقاومة الهواء في سقوط ثقل إلى الأرض؟ أكتب توقعي على النحو الآتي: "مقاومة الهواء.....".

▲ الأمن والسلامة.. أُنَبِّهْ عند استخدام المثقب. وأحذر من سقوط الثقل على قدمي أو على قدم أحد زملائي في الصف.

أختبر توقعي

١ ▲ أثقب قطعة الورق عند كل زاوية باستخدام المثقب.

٢ ▲ أصنع مظلةً بربط خيط عند كل ثقب، ثم أربط الطرف الآخر لكل منها بخطاف أحد الثقلين.

٣ ▲ أجرب. أسقط الثقل المربوط بالمظلة والثقل الآخر من الارتفاع نفسه في اللحظة نفسها. وأسجل ملاحظاتي. هل وصل الثقلان إلى سطح الأرض معاً، أم سبق أحدهما الآخر؟ أسجل ملاحظاتي.



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٤ أفسر البيانات. هل أثر وجود المظلة في سرعة سقوط الثقل المعلق بها؟ أفسر إجابتي.

.....

.....

٥ أَسْتَنْتِجُ. في أثناء سقوط الثقلين، ما القوى المؤثرة في الثقل الذي أسقط وحده؟ وما القوى المؤثرة في الثقل المتصل بالمظلة؟ هل كان توقعي صحيحاً؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل تختلف سرعة سقوط الجسم نحو الأرض باختلاف مساحة سطح الورقة المثبت فيها الجسم؟

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

أَكُونُ فرضيةً تتعلق بسقوط أجسامٍ أسطحها مختلفة المساحة، ثُمَّ أصمِّمُ تجربةً وأنفذها للتحقق من الفرضية.

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كَيْفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



نشاط

أحتاج إلى:

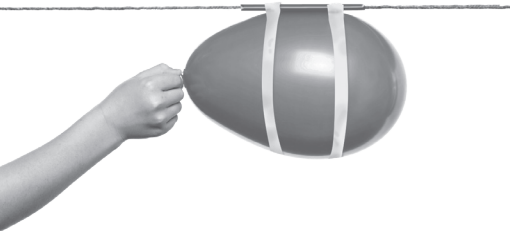
- بالون
- خيط

القوى غير المتزنة المؤثرة في البالون

١ أمرر خيطاً في ماصةٍ عصيرٍ طويلة، ثم أربطه وأشدّه بين مقعدين متباعدين.

٢ أنفخ البالون، وأظلّ ضاغطاً على عنقه لمنع خروج الهواء منه، وأثبت البالون بالماصة.

٣ ألاحظ. أترك البالون، وأسجل ما ألاحظه.

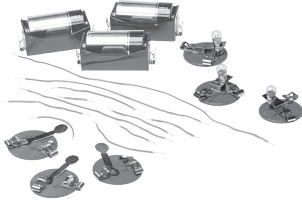


٤ أستنتج. هل أثرت قوة غير متزنة في البالون؟ أفسر ذلك.

٥ كيف تتغير حركة البالون إذا نفخته أكثر من ذي قبل؟ أكتب توقعاتي وأختبرها، وأسجل ما توصلت إليه.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- ثلاثة مفاتيح
- ثلاثة مصابيح كهربائية
- ٥, ١ فولت مع قواعدها.
- ثلاث بطاريات ٥, ١ فولت مع قواعدها.
- أسلاك معزولة بنهايات مكشوفة

أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل

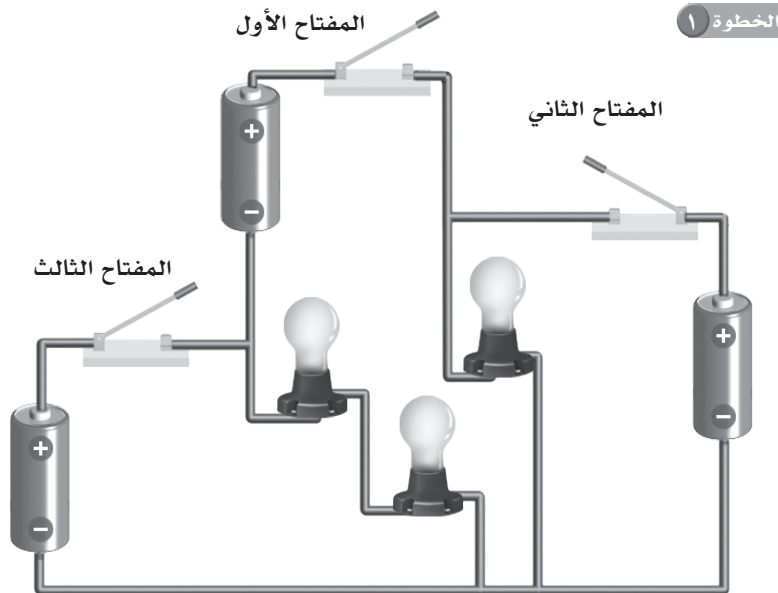
مصباح كهربائي؟

أَتَوَقَّعُ

يضيء المصباح الكهربائي ما لم يكن هناك انقطاع في مسار التيار الكهربائي بين قطبي (طرفي) البطارية. سوف أفحص مسارات تيارات كهربائية مختلفة باستخدام مفاتيح كهربائية، ثم أتوقع أي المصابيح الكهربائية تضيء إذا فتحت أو أغلقت المفتاح الكهربائي.

أُخَبِّرُ تَوَقَّعِي

١ أركب دائرة كهربائية وفق المخطط الموضح، مع الإبقاء على جميع المفاتيح الكهربائية مفتوحة.



أَسْتَكْشِفُ

٢. أتوقَّعُ. أفحصُ المفتاحَ الأولَ. أتوقَّعُ أيُّ المصابيحِ يصلُ مسارَ التيارِ الكهربائيِّ من أحدِ قطبي البطاريَّةِ إلى القطبِ الآخرِ عندَ إغلاقِ المفتاحِ؟ أيُّ المصابيحِ سيضيءُ عندما يكونُ المفتاحُ الأولُ الكهربائيُّ مغلقًا مع بقاءِ المفتاحينِ الثاني والثالثِ مفتوحين؟ أسجِّلُ توقُّعاتي.

.....

.....

٣. أجربُ. أغلقُ الدائرةَ الكهربائيَّةَ باستخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ الأولِ، وأسجِّلُ ملاحظاتي، ثم أفتحُ المفتاحَ.



٤. أكرِّرُ الحُطوتينِ ٢ و ٣ معَ المفتاحينِ الثاني والثالثِ

.....

.....

.....

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٥. أفسِّرُ البياناتِ. أتفحصُ ملاحظاتي التي دوَّنتُها. أيُّ توقُّعاتي كانَ صحيحًا، وأيُّها كانَ خاطئًا وما مصدرُ الخطأ؟

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أيُّ المفاتيح يجب أن يكون مغلقاً للحصول على أقوى إضاءة ممكنة من مصباح واحد؟ ماذا يحدث لو أغلقت أكثر من مفتاح. أصمم تجربة لاختبار أي المفاتيح المغلقة يُعطي إضاءة أقوى ما يمكن. أنفذ التجربة، وأسجل نتائجي.

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

هل يمكن لمفتاح كهربائي أن يُضيء مصباحاً واحداً، ولا يضيء بقية المصابيح. أفكر في سؤال حول كيف أصل البطارية والأسلاك والمصابيح الكهربائية الثلاثة والمفتاح الكهربائي معاً، لتكوين دائرة كهربائية بحيث يُطفئ فيها مصباح واحد ويبقى مصباحان مضاءين. أضع خطة وأنفذ تجربة للإجابة عن سؤالي.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

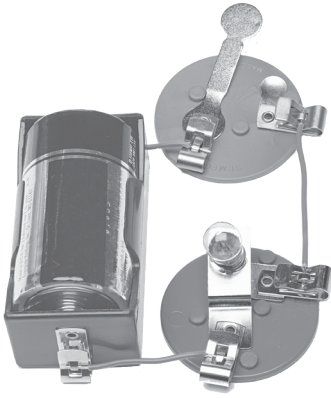
.....



نشاط

أحتاج إلى:

- بطاريات
- أسلاك كهربائية
- مفتاح كهربائي
- مصباح كهربائي



قياس التيار الكهربائي

- ١ أركب دائرة كهربائية لمصباح يد، باستعمال بطارية ومفتاح كهربائي ومصباح كهربائي وأسلاك كهربائية.
- ٢ ألاحظ. أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام المفتاح الكهربائي، وأسجل نتائجي.

- ٣ أفصل الدائرة الكهربائية، وأوصل بها بطارية أخرى. أتأكد أن القطب الموجب للبطارية الثانية يلامس القطب السالب للأولى.
- ٤ أغلق الدائرة الكهربائية. هل شدة إضاءة المصباح الكهربائي كما هي في السابق؟ لماذا؟

- ٥ أستنتج. كيف أستدل على سريان كهرباء أكبر في دائرة كهربائية؟



أَحْتَاجُ إِلَى:



- كيس بلاستيكي شفاف
- برادة حديد
- قضبان مغناطيسيان
- خيط
- مسطرة مصرية
- كتب
- بوصلة

كيف تؤثر قوى المغناطيس؟

أتوقع

يمكن للمغناطيس أن يسحب أو يدفع غيره من المغناطيسات. في أي أجزاء القضيب المغناطيسي تتركز أكبر قوة؟ أكتب توقعي.

.....

.....

.....

أختبر توقعي

١ ألاحظ. أضع برادة حديد في كيس بلاستيكي وأغلقه جيدًا، وأضع الكيس فوق قضيب مغناطيسي. هل تشكل البرادة الحديد شكلًا منتظمًا؟ أرسّم الشكل كما ألاحظه.



أَسْتَكْشِفُ



الخطوة ٢

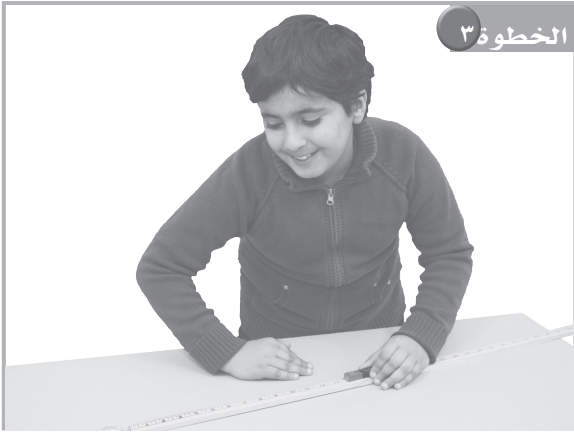
أَجْرَبُ. أَعْلَقُ قُضِيًّا مَغْنَطِيسِيًّا بِاسْتِخْدَامِ الْمِسْطَرَّةِ
الْمِتْرِيَّةِ، كَمَا فِي الصُّورَةِ، وَأَقْرَبُ إِلَيْهِ قُضِيًّا مَغْنَطِيسِيًّا
آخَرَ. وَأَرَاقِبُ كَيْفَ يَتَحَرَّكُ. أَسْجَلُ مَلاحِظَاتِي.
وَأَكْرُرُ ذَلِكَ لِكُلِّ جِهَةٍ مِنَ الْمَغْنَطِيسِ.

.....

.....

.....

.....



الخطوة ٣

أَضَعُ الْمِسْطَرَّةَ الْمِتْرِيَّةَ مُسْتَوِيَّةً عَلَى الطَّاوِلَةِ،
وَأَضَعُ الْبُوصْلَةَ عِنْدَ التَّدْرِيجِ صَفْرٍ لِلْمِسْطَرَّةِ. أَوَّجُّهُ
الْمِسْطَرَّةَ إِلَى اتِّجَاهِ شَرْقٍ غَرْبٍ. أَبْدَأُ فِي تَحْرِيكِ
الْمَغْنَطِيسِ مِنْ عِنْدِ التَّدْرِيجِ ١٠٠ سَمَ عَلَى
الْمِسْطَرَّةِ الْمِتْرِيَّةِ نَحْوَ الْبُوصْلَةِ. أَسْجَلُ الْمَسَافَةَ
الَّتِي بَدَأْتُ عَنْدَهَا إِبْرَةَ الْبُوصْلَةِ فِي التَّحَرُّكِ، وَأَكْرُرُ
ذَلِكَ لِلطَّرَفِ الْآخَرِ مِنَ الْمَغْنَطِيسِ.

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

أَفْسُرُ الْبَيَانَاتِ. أَتَفَحَّصُ جَمِيعَ مَلاحِظَاتِي. أَيُّهَا يَدْعَمُ تَوَقُّعَاتِي، وَأَيُّهَا لَا يَتَّفَقُ مَعَهَا؟ أَوْضِّحْ ذَلِكَ. هَلْ كَانَتْ
تَوَقُّعَاتِي صَحِيحَةً؟ لِمَاذَا؟

.....

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أفترض أنني وضعت قضيبين مغناطيسيين على مستوى واحد، وفي خطٍّ مستقيم؛ بحيث يلامس القطب الشمالي لمغناطيس القطب الجنوبي للآخر. ثرى أين تتركز أكبر قوة لهذا المغناطيس المزدوج؟
أصمم تجربة لا اختبار توقيعي، وأكتب تقريراً عن مدى دقته.

استقصاء مفتوح

ما الأنماط التي يمكن أن تظهر، إذا وضعت المغناط في أوضاع أخرى. أفكر في سؤال حول كيفية وضع مغناطيسات معاً؛ لعمل أنماط مختلفة. أضع خطة وأنفذها للإجابة عن سؤالي.
◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



نشاط

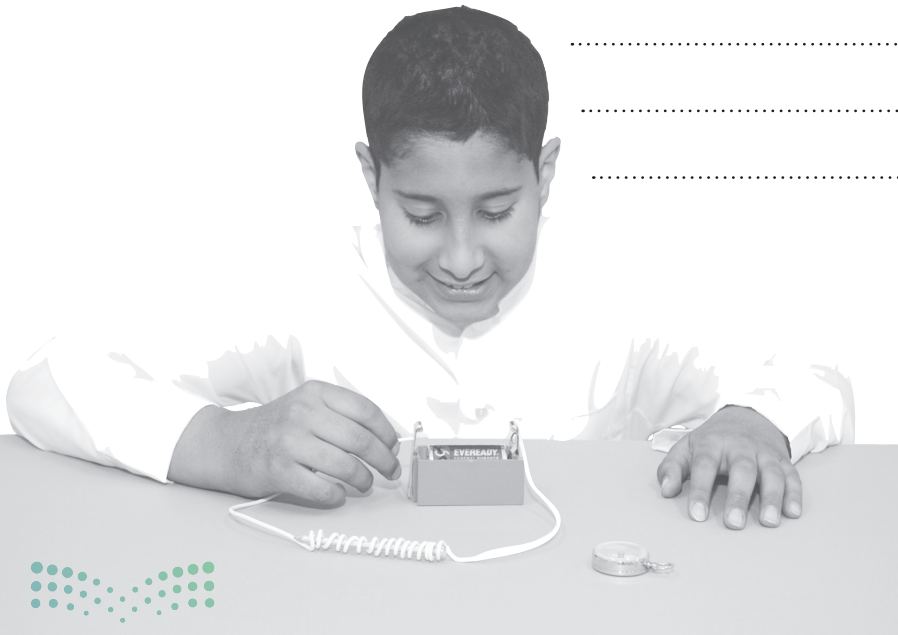
أحتاج إلى:



- قطعتين من سلك كهربائي معزول؛ مختلفتي الطول
- قلم رصاص
- بوصلة
- بطارية
- مشبك أوراق صغير
- مسمار

صنع مغناطيس كهربائي

- ١ ألف سلكاً معزولاً حول قلم رصاص ٢٥ لفّة، ثم أنزع القلم.
- ٢ ألاحظ: أضع بوصلة تحت الملف، ثم أوجه الملف بحيث يصبح متعامداً مع إبرة البوصلة، أوصل طرفي السلك بقطبي بطارية. أدون ملاحظاتي.
- ٣ أثبتت طرفي السلك بالبطارية، وأجرب أن يجذب الملف أكبر قدر ممكن من مشابك الورق الصغيرة الفلزية. ما أكبر سلسلة من المشابك جذبت.
- ٤ أكرر الخطوتين ٢ و ٣ بعد وضع مسمار داخل الملف، ثم أكرر النشاط باستخدام ملف أطول.
- ٥ أفسر البيانات: كيف يمكنني صنع مغناطيس كهربائي قوي بالمواد التي استخدمتها؟



أحتاج إلى:

- أداة لقطع الأسلاك الكهربائية
- شريط قياس متري
- أسلاك كهربائية معزولة
- حامل بطارية
- بطاريتين
- مشابك حديد
- مسمار

كيف تزيد قوة المغناطيس الكهربائي؟

أكون فرضية

يعمل المغناطيس الكهربائي باستخدام التيار الكهربائي؛ لمغطة جسم فلزي. ويتم ذلك بلف سلك حول جسم فلزي، ثم يوصل بمصدر طاقة كهربائي؛ حيث يسبب التيار المار في السلك مغطة الجسم الفلزي.

وتوجد المغناطيسات الكهربائية في سماعات الأجهزة الكهربائية وأجراس المنازل، والكثير من الأدوات المنزلية الأخرى.

كيف يمكنني جعل مغناطيس كهربائي أقوى؟ هل تؤدي

الزيادة في الطاقة الكهربائية إلى زيادة المغناطيسية؟ أكتب الإجابة على شكل فرضية على النحو الآتي: "إذا زاد عدد البطاريات في المغناطيس الكهربائي، فإن قوة المغناطيس الكهربائي سوف"

.....

.....

.....

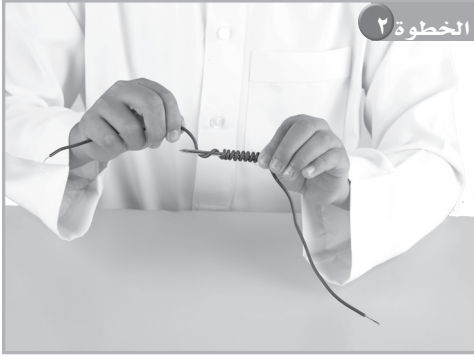
أختبر فرضيتي

١ أقيس: أستخدم أداة قطع الأسلاك وتجريدها؛ لقطع ٣٠ سم من سلك معزول، وأجرّد

حوالي ٢ سم من البلاستيك من طرفي السلك. ▲ أكون حذرًا.



أعمل كالعلماء



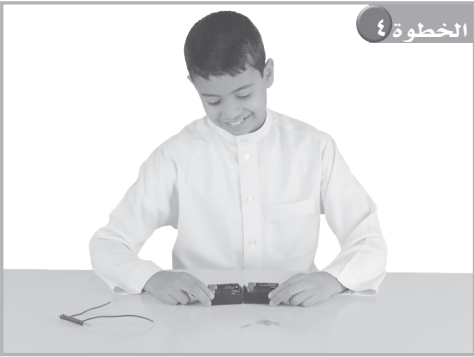
الخطوة ٢

٢ أَلِفُ السِّلْكِ بِدَقَّةٍ وَإِحْكَامٍ حَوْلَ مَسْمَارٍ كَبِيرٍ، وَأَرْسَمُ هَذِهِ الْخَطْوَةَ عَلَى قِطْعَةٍ مِنَ الْوَرَقِ.



الخطوة ٣

٣ أَجَرِّبُ أَصْلَ طَرَفِي السِّلْكِ بِحَامِلِ بَطَارِيَّةٍ فِيهِ بَطَارِيَّةٌ. أَلْتَقِطُ الْمَسْمَارَ، وَأَتَأَكَّدُ مِنْ عَدَمِ فَصْلِ الْبَطَارِيَّةِ. أَقْرَبُ الْمَسْمَارَ مِنْ بَعْضِ مِشَابِكِ الْوَرَقِ الْمَتَفَرِّقَةِ. أَلَا حَظُّ عَدَدِ قِطْعِ مِشَابِكِ الْوَرَقِ الَّتِي سَيَحْمِلُهَا الْمَسْمَارُ. أَسَجِّلُ هَذَا الْعَدَدَ عَلَى الْوَرَقِ. أَفْصِلُ الْأَسْلَاكَ مِنَ الْبَطَارِيَّةِ.



الخطوة ٤

٤ أَسْتَخْدِمُ الْمَتَغَيِّرَاتِ. أَسْتَخْدِمُ حَامِلَ بَطَارِيَّةٍ ثَانِيَةٍ لِرَبْطِ بَطَارِيَّتَيْنِ عَلَى التَّوَالِي، ثُمَّ أَكْرِّرُ الْخَطْوَةَ ٣.

أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات: كيف أثرت إضافة بطارية ثانية في قوة المغناطيس الكهربائي؟ كيف أعرف ذلك؟

٦ تكوين فرضية: ما الطرق الأخرى التي يمكن بها جعل المغناطيس الكهربائي أقوى من دون تغيير عدد البطاريات؟



استقصاء موجّه

ما المتغيرات الأخرى التي يمكن تغييرها لجعل المغناطيس الكهربائي أقوى؟

أكون فرضية

كيف يمكنني زيادة قوة المغناطيس الكهربائي؟ هل تزيد إضافة المزيد من لفات الأسلاك من قوة المغناطيس؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا أضيف عدد أكبر من لفات الأسلاك إلى مغناطيس كهربائي فإن قوة المغناطيس.....".

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لتحديد كيف تؤثر إضافة لفات من الأسلاك في المغناطيس الكهربائي. أكتب المواد التي أحتاج إليها، والخطوات التي سأبذلها، وأسجل النتائج والملاحظات الخاصة بي.

.....

.....

.....

أستخلص النتائج

هل النتائج التي حصلت عليها تدعم فرضيتي؟ أوضح إجابتي. كيف حصلت على أفضل النتائج؟ أعرض المغناطيس الكهربائي الخاص بي على زملائي.

.....

.....

.....



أعمل كالعلماء

استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمه أكثر عن المغناطيسية؟ ما الذي يمكن أن يحدث مثلاً عندما تُستخدم مواد أخرى بدل المسامير؟ أصمّم تجربة للإجابة عن السؤال. أكتب التجربة بحيث يمكن لأي مجموعة أخرى تكرار ذلك باتباع التعليمات الخاصة بي.

◀ سؤال هو:

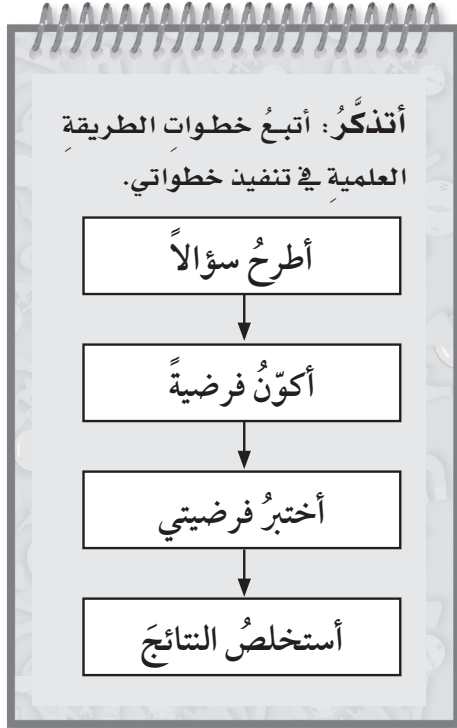
.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟



◀ نتائج هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

