



العلوم

الصف الرابع الابتدائي - الفصل الدراسي الثاني
كِرَاسَة النشَاط



قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

ح) وزارة التعليم ، ١٤٣٦هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم للصف الرابع الابتدائي : الفصل الدراسي الثاني (كراسة النشاط) وزارة
التعليم - الرياض ، ١٤٣٦هـ .
٦٠ ص ؛ ٢١ × ٢٧ سم
ردمك : ٣-١٦٠-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
١ - العلوم - كتب دراسية ٢ - التعليم الابتدائي السعودية -
كتب دراسية. أ - العنوان
ديوي ٣٧٢,٣٥ ١٤٣٦/٦٣٠٢

رقم الإيداع : ١٤٣٦/٦٣٠٢

ردمك : ٣-١٦٠-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

لهذا المقرر قيمة مهمة وفائدة كبيرة فلنحافظ عليه، ولنجعل نظافته تشهد على حسن سلوكنا معه.

إذا لم نحفظ بهذا المقرر في مكتبتنا الخاصة في آخر العام للاستفادة، فلنجعل مكتبة مدرستنا تحتفظ به.

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم - المملكة العربية السعودية

موقع وزارة التعليم

www.moe.gov.sa

موقع مشروع الرياضيات والعلوم الطبيعية

www.obeikaneducation.com

البريد الإلكتروني :

لقسم العلوم - الإدارة العامة للمناهج

science.cur@moe.gov.sa



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الموضوع	الصفحة
- تعليقاتُ السَّلامَةِ	٦
- أنشطة الوحدة الرَّابِعة	
- أنشطة الفصلِ الخَامِسِ	٧
- أنشطة الوحدة الخَامِسَةِ	
- أنشطة الفصلِ السَّادِسِ	١٥
- أنشطة الوحدة السَّادِسَةِ	
- أنشطة الفصلِ السَّابِعِ	٣١
- أنشطة الفصلِ الثَّامِنِ	٤٢

تعليمات السلامة

في غرفة الصف

• أخبر معلمتي / معلمتي عن أي حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج، أو انسكاب السوائل، وأحذر من تنظيفها بنفسني.



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

• أراعي عدم اقتراب ملابسي أو شعري من اللهب.

• أطفئ يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.

• لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.

• بعد انتهاء التجربة أعيد الأدوات والأجهزة إلى أماكنها.

• أحافظ على نظافة المكان وترتيبه، وأغسل 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 معلمتي / معلمتي.

• أغسل يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعده.

• لا أمس قرص التسخين، حتى لا أتعرض للحروق. أتذكر أن القرص يبقى ساخناً لدقائق



بعد فصل التيار الكهربائي.

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



• أتخلص من المواد وفق تعليمات معلمي / معلمتي.

في الزيارات الميدانية

• لا أمس الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلمي / معلمتي؛ لأن بعضها قد يؤذي.

• لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلمي / معلمتي، أو أحد والدي.

كن مسؤولاً

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

أحتاجُ إلى



- ورقٍ لاصقٍ
- نموذجِ كُرَةِ أَرْضِيَّةٍ
- مصباحٍ يدويٍّ

ما سببُ تَعاقِبِ اللَّيْلِ والنَّهَارِ؟

الهدفُ

أستكشفُ لماذا يتكوَّنُ اليومُ من ليلٍ ونهارٍ؟

الخطواتُ

- ١ أكتبُ على ورقةٍ لاصقةٍ صغيرةٍ كلمةً "وطني". وأضعها فوقَ موقعِ بلدي على الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ.
- ٢ أعملُ نموذجًا. أجعلُ الغرفةَ مظلمةً، ثمَّ أشعلُ المصباحَ اليدويَّ الذي يمثِّلُ الشَّمْسَ.



- ٣ ألاحظُ. أيُّ أجزاءِ العالمِ مضاءٌ، وأيُّها مظلمٌ؟ أسجِّلُ ملاحظاتي.

- ٤ أكوِّنُ فرضيَّةً. ما سببُ حدوثِ الليلِ والنهارِ؟ أكتبُ فرضيَّةً أستطيعُ اختبارَها.

- ٥ أعملُ خطتينِ لاختبارِ الفرضيةِ وأنفذهما. يمكنُ أن أديرَ المصدرَ الضوئيَّ أو الكُرَةَ الأَرْضِيَّةَ، أو كليهما معًا.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أتواصلُ. أصفُ كيفَ عملتُ نموذجينِ لليلِ والنَّهارِ؟ وكيفَ اختلفتُ نتائجُ اختباراتي؟

.....

٧ تُرى، أيُّ النَّمُودَجينِ صحيحٌ؟ ولماذا؟

.....

٨ ما مقدارُ الجزءِ المضاءِ مِنَ الأرضِ في أثناءِ النهارِ؟

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

رأيتُ اليومَ شروقَ الشَّمْسِ في وقتٍ محدَّدٍ، ورأيتُ الغروبَ في وقتٍ محدَّدٍ. هل تشرقُ الشَّمْسُ أو تغربُ في كلِّ مكانٍ في الوقتِ نفسِه؟ أستخدمُ نموذجي في دَعْمِ إجابتي.

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُّ كيفَ تؤثرُ حركةُ الأرضِ في الفصولِ عندَ القطبِ الشَّماليِّ؟ ثمَّ أعملُ خَطَّةً، وأنفذُ تجربةً للإجابةِ عن سؤالي.

.....

كيفَ أتوصَّلُ إلى الإجابةِ؟:

نتائجي هي:



أحتاج إلى

- مصباح يدوي
- ورقة رسم بياني
- مسطرة
- قلم رصاص

الشمس والفصول الأربعة

- 1 أضع مصباحاً يدوياً بشكل عمودي على بعد ٥ سم من ورقة رسم بياني (مربعات)، ثم أرسم دائرة الضوء، وأكتب حرف (أ) عليها.
- 2 أضع المصباح بشكل مائل فوق ورقة الرسم على البعد نفسه، ثم أرسم دائرة الضوء، وأكتب حرف (ب).
- 3 أستخدم الأرقام. أعدّ المربعات في كل دائرة.
- 4 هل غير ميلان المصباح الكهربائي عدد المربعات؟ وكيف؟

- 5 أستنتج: كيف يمكن أن تساعد نتائجي على تفسير حدوث الفصول الأربعة؟



أحتاج إلى

- تقويم أطوار القمر

المهارة: تفسير البيانات

أستطيع مشاهدة أطوار مختلفة من القمر في خلال الشهر. ويحدث الاختلاف في أطوار القمر بسبب اختلاف مواقع كل من الأرض والقمر. ويستطيع العلماء التنبؤ بالوقت الذي يكون فيه القمر في طور ما. ولعمل ذلك يجمعون ويفسرون البيانات حول القمر.

أتعلم

عندما أفسر البيانات فإنني أستعمل معلومات جمعت للإجابة عن أسئلة أو حل مشكلات. ومن الصعوبة تفسير بيانات مكتوبة في تقرير. ولكن من الأفضل تنظيم بياناتي في جدول أو مخطط أو رسم بياني. وهذه الأدوات تساعدني على فهم وملاحظة بياناتي من النظرة الأولى. كما تساعد الآخرين على فهم بياناتي. والتقويم نوع من الجداول. ويمثل الجدول أدناه بيانات حول أطوار القمر في شهر مايو. وهذا النمط من التقويم يساعدني على التنبؤ بالأنماط الأخرى للقمر.

مايو						
الجمعة	الخميس	الأربعاء	الثلاثاء	الاثنين	الأحد	السبت
١						
٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢
١٥	١٤	١٣	١٢	١١	١٠	٩
٢٢	٢١	٢٠	١٩	١٨	١٧	١٦
٢٩	٢٨	٢٧	٢٦	٢٥	٢٤	٢٣
					٢١	٢٠

◀ أجربُ

أفسرُ البياناتِ الموجودةَ في تقويمِ أطوارِ القمرِ في الصفحةِ المقابلةِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التاليةِ:

- ١ في أيِّ يومٍ أو أيامٍ يكونُ القمرُ في طورِ المحاقِ؟
- ٢ في أيِّ يومٍ أو أيامٍ يكونُ القمرُ في طورِ التربيعِ الأولِ؟
- ٣ في أيِّ يومٍ أو أيامٍ يكونُ القمرُ في طورِ الأحدبِ؟
- ٤ هل هناكُ نمطٌ معينٌ لأطوارِ القمرِ يظهرُ في هذا التقويمِ؟ صفهُ إن وجدَ.

◀ أطبقُ

أفسرُ البياناتِ بتمثيلِ المعلوماتِ في جدولٍ مماثلٍ للجدولِ الذي في الصورةِ.

- ١ أعملُ جدولًا من عمودين. أرسمُ في العمودِ الأولِ أطوارَ القمرِ (لا أحتاجُ إلى تضمينِ طورِ الأحدبِ)، ثمَّ أسجّلُ في العمودِ الثاني عددَ مراتِ ظهورِ الطورِ في التقويمِ.
- ٢ أبحثُ عن تقويمٍ جديدٍ في المدرسةِ أو البيتِ يُظهرُ أطوارَ القمرِ. أنظرُ إلى شهرِ مايو، وأعملُ جدولًا آخرَ يوضحُ سجلاً أطوارِ القمرِ.
- ٣ أقارنُ بينَ الجدولينِ. هل عددُ الأطوارِ متشابهٌ في الحالتينِ؟ وكيفَ يختلفانِ؟
- ٤ أنظرُ إلى تقويمَي أطوارِ القمرِ. هل تحدثُ أطوارُ القمرِ نفسها في أيامِ شهرِ مايو نفسها؟ ولماذا؟



أحتاجُ إلى



- مقصٌ
- ورقٌ مقوَّى
- مسطرةٌ
- قلمٌ تخطيطيٌّ

كيف أقارنُ بين أحجامِ الأجرامِ في النظامِ الشمسيِّ؟

الهدفُ

أستكشفُ حجمَ الأرضِ مقارنةً بحجمِ القمرِ وأحجامِ الأجرامِ الأخرى في النظامِ الشمسيِّ.

الخطواتُ

▲ احذر وأنا أستعملُ المقصَّ.

١ أستخدمُ الأرقامَ. أدرسُ الجدولَ، وأقارنُ بين أقطارِ الأجرامِ.



الخطوةُ ٢

٢ أقيسُ. أقصُ ورقةً كرتونٍ على شكلِ دائرةٍ قطرها ٨ سم. هذه الدائرةُ تمثلُ الأرضَ. أقصُ دوائرَ أخرى تمثلُ بقيةَ الأجرامِ في الجدولِ، مراعيًا أن تكونَ أقطارها مناسبةً للنسبِ المبيّنة في الجدولِ، وأضعُ أسماءَ الأجرامِ على الدوائرِ التي تمثلها.

٣ أصنّفُ. أرّبُ الأجرامَ بطريقةٍ تمكّني من المقارنةِ بينها.

المقارنةُ بين أقطارِ الأجرامِ

الجرمُ	قطرهُ مقارنةً بقطرِ الأرضِ
الأرضُ	١
القمرُ	$\frac{1}{4}$
المريخُ	$\frac{1}{2}$
أورانوسُ	٤

أستخلصُ النتائجَ

٤ أتواصلُ. كيفَ يمكنُ مقارنةَ أحجامِ أجسامِ (أجرامِ) مختلفةٍ؟

.....

.....

٥ أَسْتَنْتِجُ. لماذا يبدو القمرُ أكبرَ من المريخِ في السَّماءِ؟ لماذا تبدو الشَّمْسُ أكبرَ وأشدَّ لمعاناً من أيِّ نجمٍ آخرَ؟

أستكشفُ أكثرَ

أبحثُ عن أحجامِ أجرامٍ أخرى في النِّظامِ الشَّمْسيِّ، وأقومُ بعملِ دوائرٍ كبيرةٍ، وأخرى صغيرةٍ لتمثيلِ هذه الأجرامِ، وأبحثُ كيفَ تترتَّبُ هذه الأجرامُ في النِّظامِ الشَّمْسيِّ، ثمَّ أقومُ بترتيبِ نماذجي لتمثيلِ مواقعِ الأجرامِ.

استقصاءٌ مفتوحٌ

هل تتكوَّنُ جميعُ الكواكبِ من الموادِّ نفسها؟ أفكِّرُ في سؤالٍ حولَ هذا الموضوعِ، ثمَّ أصمِّمُ تجربةً، وأنفِذها للإجابةِ عن سؤالِي.

سؤالِي هو:

كيفَ أتوصَّلُ إلى الإجابةِ؟

نتائجي هي:

أحتاج إلى

- بطاقات ورق مقوى
- أقلام تخطيطي

أعمل نموذجاً للنظام الشمسي

- ١ أناقش زملائي كيف نعمل نموذجاً للنظام الشمسي؟
- ٢ يختار كل منا جرمًا ليقوم بتمثيله.

٣ أعمل نموذجاً. أخرج أنا وزملائي إلى ساحة المدرسة؛ لنعمل نموذج النظام الشمسي وألاحظ النموذج في أثناء حركتنا ونحن نمثل حركة الأجرام السماوية.

٤ كيف يوضح هذا النموذج النظام الشمسي؟ وكيف يمكننا تطوير النموذج؟



أحتاج إلى



- ٣ أشكالٍ أ، ب، ج
- مسطرة
- قلم رصاص

كيف أقارن بين المواد؟

أتوقع

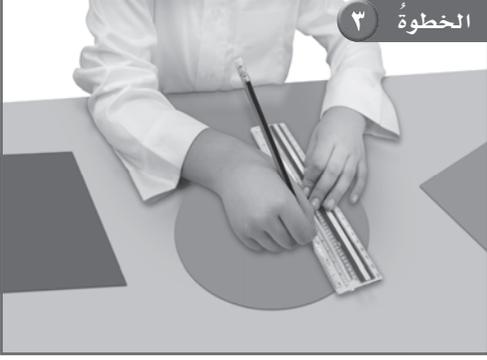
أنظر إلى الأشكال أ، ب، ج، وأتوقع كيف يمكنني استخدام المسطرة في تحديد أكبر الأشكال، وأصغرها؟ أسجل توقعي.

أختبر توقعاتي



١ أقيس. أستخدم المسطرة لرسم مربعاتٍ طول ضلعها ٢ سم على الشكلين أ، ب. أرسّم مربعاتٍ قدر ما أستطيع. وعند وصولي إلى الحافة أرسّم جزءاً من مربع.

٢. أستخدم الأرقام. أنظر إلى الشكلين أ، و ب. أبين كيف أستخدم المربعات التي رسمتها في تحديد أيّ الشكلين أكبر، وأيّهما أصغر؟



الخطوة ٣

٣ ألاحظُ. أكرِّرُ الخطوة ١ على الشكلِ ج. أقارنُ الأشكالَ الثلاثةَ معًا مرةً أخرى. أسجِّلُ ملاحظاتي.

أستخلصُ النتائجَ

٤ أيُّ الأشكالِ أكبرُ وأيُّها أصغرُ؟

٥ أتواصلُ. أصفُ كيفَ استخدمتُ المربعاتَ للمقارنةِ بينَ الأشكالِ؟

٦ هلْ كانَ توقُّعي صحيحًا؟ أوضِّحُ إجابتي.

أستكشفُ أكثرُ

هل يمكنني استخدام أداة قياسٍ أخرى للمقارنة بين الأشكال أ، ب، ج؟ أتوقعُ، ثم أصممُ تجربةً لاختبار توقعي وأنفذها.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في الأشكال المستخدمة في المقارنة بين المواد وأكتبُ سؤالاً عن هذا الموضوع، ثم أضعُ خطةً، وأنفذُ تجربةً للإجابة عن سؤالِي.

سؤالِي هو:

كيف أتوصل إلى الإجابة؟

نتائجِي هي:

مقارنة الكثافات

أحتاج إلى

- شيرة
- ماء
- زيت
- كأس سعتها ٥٠٠ مل
- قطعة جبن
- قلم تلوين شمعي
- عود خشب
- قطعة معكرونة

١ أتوقع. للماء والزيت والشيرة كثافات مختلفة. ما الذي يحدث عند وضع السوائل الثلاثة في الوعاء نفسه؟

٢ أقيس. أضع ١٠٠ مل من الشيرة في كأس، ثم أضيف إليها ١٠٠ مل من الماء. وأخيرًا أضيف ١٠٠ مل من الزيت إلى الكأس نفسها.

٣ ما الذي يحدث عند إضافة جميع السوائل؟ هل كان توقعي صحيحًا؟

٤ أضيف إلى الكأس قطعة صغيرة من الجبن، وعودًا من الخشب، وقطعة من المعكرونة، وقلم تلوين شمعيًا. أين تطفو كل منها؟ ولماذا؟ ما الذي يمكن استنتاجه عن كثافة السوائل والمواد الصلبة؟



أحتاج إلى

- ٣ عينات صخور
- ميزان ذي كفتين
- كتل معيارية
- مسطرة مترية

مهارة الاستقصاء: القياس

عرفت من قبل أن هناك أنواعاً عديدة من الصخور والمعادن. ويمكن للعلماء وصف صخرة ما من خلال معرفة خصائصها. ويمكنني وصف الصخر من خلال خاصيتي الكتلة والطول. فأنا أقيس كتلة الجسم وطوله.

أتعلم



عندما أقيس فإنني أجد الطول، أو الحجم، أو المساحة، أو الكتلة، أو درجة حرارة الجسم، وأستخدم أدوات لقياس هذه الخصائص. وعندما أقيس فإنني أقوم بتسجيل قياساتي في جدول أو على لوحة؛ فهي تساعدني على أن أكون منظمًا في عملي.

أجرب

أتوقع وأقيس كتلة وطول الصخر.

- ١ أحصل من معلّمي على صخرة صغيرة، وأمسكها بيدي. أتوقع كتلة الصخر، ثم أقارن الصخرة بالكتل المعيارية التي أمسكها باليد الأخرى. وأسجل توقعي بالجرامات على لوحة كالموضحة في الصفحة المجاورة.
- ٢ أقيس كتلة الصخر مستخدمًا الميزان والكتل المعيارية؛ وذلك بوضع صخرة صغيرة على أحد كفتي الميزان، وأضع على الكفة الأخرى كتلاً معيارية، كتلة بعد الأخرى حتى تتعادل كفتا الميزان. أنا أضع الكتل المعيارية



- ٣ حتى أتعرف كتلة الصخرة، وأسجل النتيجة في الجدول. ما الطول الذي توقعته للصخرة؟ أستخدم الجانب الطويل من الصخرة، وأسجل توقعي في الجدول بالملترات أو الستمترات.
- ٤ أقيس طول الصخرة مستخدمًا مسطرة مترية، وأسجل الطول الحقيقي لها.

أطبّق



أتوقّع وأقيس كتلة وطول صخرتين صغيرتين، وأسجّل البيانات في جدول.
 ١ أنظر إلى البيانات. هل كان توقّعي لكتلة كلٍّ من الصخرتين قريباً من كتلتيهما الفعليتين؟ هل كان توقّعي لطول كلٍّ من الصخرتين قريباً من طوليهاما الفعليين؟ أيُّهما كان أسهل: توقّع الكتلة أم الطول؟ ولماذا؟

٢ بالممارسة قد يكون توقّعي لكلٍّ من الكتلة والطول أفضل. أعيد النشاط مستخدماً أنواعاً مختلفة من الصخور. وأسجّل توقّعي والقياسات الحقيقية مرةً ثانيةً في جدول.



٣ أيّ التوقّعات كانت أقرب إلى نتائجي؟

٤ هل يمكنني توقّع كتلة الصخرة قبل أن ألتقطها؟ أحاول مع عدة صخورٍ أخرى، ثمّ أستخدم الميزان لقياس الكتلة الحقيقية. ما الخاصية أو الخصائص لبعض الصخور التي تجعل توقّعي قريباً من الواقع؟



الصخور	١	٢	٣
الكتلة المتوقّعة			
الكتلة الحقيقية			
الطول المتوقّع			
الطول الحقيقي			

أحتاج إلى



- صلصال
- ميزانٍ ذي كفتين
- مخبرٍ مدرجٍ
- ماء
- سكينٍ بلاستيكيّةٍ

هل نستطيع تغيير خصائص المادة الصلبة؟

أتوقع

هل تحتفظ قطعة الصلصال بخصائصها الأصلية إذا غيرت شكلها؟
ماذا يحدث لكتلتها وحجمها؟ أكتب توقعاتي.

.....

.....

.....

أختبر توقعاتي



الخطوة ٢

١ أقيس. أزن قطعة الصلصال لكي أعين كتلتها، ثم أعين حجمها بالمخبر المدرج والماء. ثم أسجل البيانات في جدول كالمبين في الصفحة التالية.

٢ أغير في شكل قطعة الصلصال، أجعلها مسطحة مرة، وأقطعها قطعاً صغيرة، وغير ذلك من الأشكال مرات أخرى.

٣ أقيس. كلاً من كتلة وحجم قطعة الصلصال بعد تغيير شكلها، باستخدام الميزان والمخبر المدرج.

٤ أصنعُ أشكالاً أخرى من قطعة الصِّلصالِ، مكرِّراً الخطوةَ (٣) في كلِّ مرَّةٍ.

المشاهداتُ				
الكتلةُ قبلَ التَّغييرِ	الحجمُ قبلَ التَّغييرِ	تغيُّرُ الشَّكلِ	الكتلةُ بعدَ التَّغييرِ	الحجمُ بعدَ التَّغييرِ

أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسِّرُ البياناتِ. هل تغيَّرتُ كتلةُ قطعة الصِّلصالِ بعدَ أن غيَّرتُ شكلها؟ وهل تغيَّرتُ حجمها؟

.....

.....

٦ أَسْتنتِجُ. ماذا أَسْتنتِجُ - ممَّا سبقَ - عن تغيُّرِ صفاتِ المادَّةِ الصُّلبيَّةِ؟

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

هل يتغيَّرُ حجمُ قطعة الصِّلصالِ، أو كتلتها لو تركتها تجفُّ؟ ماذا أتوقَّعُ؟ أتحقِّقُ من ذلك عمليًّا.

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

هل يمكنُ أن تتغيَّرَ المادَّةُ فيزيائيًّا دونَ حدوثِ تغيُّرٍ في لونها؟ أكتبُ سؤالاً، ثمَّ أنفِذْ تجربةً للإجابةِ عن سؤالِ.

سؤالِ هو:

.....

كيفَ أتوصَّلُ إلى الإجابةِ؟

.....

نتائجي هي:

.....

أحتاج إلى

- طبق بطني
- مصباح كهربائي
- مخبر مدرج
- ماء

الحرارة والتبخر

- ١ أضع كميتين متساويتين من الماء في طبقين متشابهين.
- ٢ أتوقع. أضع أحد الطبقين تحت مصباح كهربائي أو تحت أشعة الشمس المباشرة، والآخر في الظل للمدة نفسها. أي الطبقين يتبخر منه الماء أولاً؟

- ٣ أستنتج. أي الطبقين تبخر منه الماء أولاً؟ ولماذا؟



أحتاجُ إلى

- ٤ أكوابٍ شفافةٍ
- قلمٍ تخطيطيٍّ
- كوبٍ قياسٍ
- ماءٍ
- ٤ ملاعقٍ بلاستيكيَّةٍ
- ملحٍ
- رملٍ
- سكرٍ
- جيلاتينٍ



كيف تختلطُ الموادُّ الصُّلبةُ معَ الماءِ؟

أتوقَّعُ

ماذا يحدثُ عندما أخلطُ الملحَ بالماءِ، والرَّمْلَ بالماءِ، والسكرَ بالماءِ، والجيلاتينَ بالماءِ؟ أكتبُ توقُّعاتي.

أختبرُ توقُّعاتي

١ أكتبُ على الكوبِ الأوَّلِ (ملحٌ)، وعلى الثاني (رملٌ).

٢ أقيسُ. أضعُ ١٠٠ مل من الماءِ في كلِّ كوبٍ، ثمَّ أضيفُ ملعقةً

ملحٍ إلى الكوبِ الأوَّلِ، وأحرِّكه جيِّدًا. وأضيفُ ملعقةً رملٍ إلى الكوبِ الثاني، وأحرِّكه جيِّدًا.

٣ ألاحظُ. ماذا حدثَ للملحِ والرَّمْلِ؟ أسجِّلُ ملاحظاتي.

٤ أكتبُ على الكوبِ الثالثِ (سكرٌ)، وعلى الرابعِ (جيلاتينٌ)،

وأكرِّرُ الخطوةَ (٢) معَ مادَّتي السكرِ والجيلاتينِ. وبعدَ

التَّقليبِ والخلطِ الجيِّدِ أتركُ الكوبينِ مدَّةَ ٢٠ دقيقةً. ماذا حدثَ هذهِ المرَّةَ؟

أستخلصُ النتائجُ

٥ اتواصلُ. أصفُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ التي شاهدتها عندَ خلطِ كلِّ مادّةٍ من الموادِّ الأربعةِ معَ الماءِ. هل كانت توقعاتي صحيحةً؟

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

هل نحصلُ على النتائجِ نفسها إذا كانت درجةُ حرارةِ الماءِ أعلى أو أقلَّ؟ أكتبُ توقعًا يمكنُ اختبارُه.

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

كيفَ يمكنُ فصلُ مكوّناتِ مخلوطٍ من الماءِ والملحِ؟ أكتبُ سؤالاً في هذا الموضوعِ، وأنفذُ تجربةً للإجابةِ عن سؤالِي.

سؤالِي هو:

كيفَ أتوصّلُ إلى الإجابةِ؟

نتائجِي هي:

.....

أحتاجُ إلى

- وعاءين
- رمل
- حصى صغيرة
- مشابك ورق حديد
- مغناطيس
- مصفاة

فصلُ المخالِيطِ

١ أخلطُ رملاً، ومشابكَ ورق، وحصىً صغيرةً في وعاءٍ.

٢ ألاحظُ. أحرِّكُ المغناطيسَ ببطءٍ حولَ المخلوطينِ. ماذا يحدثُ؟

٣ أقومُ بترشيحِ المخلوطينِ بمصفاةٍ. أجمعُ ما مرَّ من المصفاةِ في وعاءٍ آخر. أيُّ الموادِّ مرَّ عبرَ المصفاةِ وأيُّها لم يمرَّ؟

٤ أفسِّرُ البياناتِ. كيفَ نستطيعُ فصلَ أجزاءِ المخلوطينِ اعتماداً على معرفةٍ سابقةٍ بالخصائصِ الفيزيائيةِ؟



استخدام المتغيرات

أعرف أن الماء يتبخّر بشكلٍ متواصلٍ. كيف أثبت أن الحرارة تؤثر في التبخر؟ عندما يخطط العلماء لإجراء تجربة للإجابة عن أسئلة - منها السؤال السابق - فإنهم يستخدمون المتغيرات. المتغيرات عوامل يتم تثبيتها أو تغييرها في التجربة. العامل الذي اختبره يسمى المتغير المستقل. والعامل أو العوامل التي أقوم بقياسها أو عدّها تسمى المتغيرات التابعة. أمّا المتغيرات التي أبقيتها كما هي فتسمى المتغيرات الضابطة. عند ضبط المتغيرات يمكنني أن أبين أن هناك شيئاً واحداً يؤثر في نتائجي، وهو المتغير المستقل.

أتعلم

عندما أستخدم المتغيرات في تجربة فإنني أحدد ما اختبره وما لا اختبره. وأفضل اختبار للتجارب استخدام متغير مستقل واحد في المحاولة الواحدة. ومن الممارسات الجيدة أن أقرّر من قبل كيف سأقوم بتغيير المتغير المستقل. ومن المهم أن أحتفظ بسجلات لهذه المتغيرات، وبعد ذلك يمكنني بسهولة ملاحظة تأثير المتغير المستقل في المتغيرات التابعة الأخرى.



أحتاجُ إلى



- ٣ مقاييس حرارة
- مخبر مدرج
- ماء
- ٣ كؤوس نظيفة
- ٣ مناشف ورقية
- ٣ أربطة مطاطية
- ٣ ساعة إيقاف

أجربُ

أستخدم المتغيرات في تجربتي لأعرف كيف تؤثر الحرارة في التبخر؟

- ١ أختار ثلاثة مواقع في الغرفة الصفية أعتقد أن درجات حرارتها مختلفة. أضع في كل موقع مقياس درجة حرارة.
- ٢ أضع ٢٥ مل من الماء في المخبر المدرج، ثم أحضر الكؤوس بثبوت المناشف الورقية على فوهة كل منها بواسطة الأربطة المطاطية. أرقم الكؤوس ١، ٢، و٣.

٣ أضع ببطء ٥ مل من الماء في منتصف كل من المناشف الثلاث.

٤ أضع في كل موقع من المواقع التي اخترتها كأساً من هذه الكؤوس. أسجل درجة الحرارة والوقت في جدول كالمبين أدناه.

٥ أنفحص المناشف الورقية المثبتة على الكؤوس كل دقيقة. أسجل الوقت الذي تصبح عنده المنشفة جافة.

الموقع ٣	الموقع ٢	الموقع ١	
			درجة الحرارة
			وقت البداية
			وقت النهاية

أطبّق

١ كيف استخدمت المتغيرات في هذه التجربة؟ أعمل قائمةً بالمتغير المستقل، والمتغير التابع، والمتغيرات الضابطة.

.....

.....

.....

.....

٢ أفسر كيف تتغير المتغيرات التابعة بتغير المتغير المستقل؟ أبين ما الذي أستنتجه عن العلاقة بين الحرارة والتبخّر؟

.....

.....

.....

.....

٣ إذا رغبت في عرض نتائجي على شكل رسم بياني فإني أوضح أين أضع المتغير المستقل، والمتغير التابع. أجرب ذلك.

.....

.....

أحتاج إلى



- أربعة كتب
- أنبوب من الورق المقوى
- شريط لاصق
- ساعة وقف
- كرة زجاجية

ما سرعة الكرة الزجاجية؟

أتوقع

ما الزمن الذي تستغرقه كرة زجاجية لتدحرج إلى أسفل منحدر؟ هل يؤثر ارتفاع المنحدر في حركة الكرة الزجاجية؟ كيف يكون ذلك؟ أكتب توقعي.

.....

.....

أختبر توقعي

١ **أعمل نموذجاً.** أضع على الطاولة ثلاثة كتب بعضها فوق بعض، ثم أضع أنبوب الورق المقوى بشكل مائل بحيث يكون عند منتصفه ملامساً حرف الكتاب العلوي، وحافته السفلية ملامسة للكتاب الرابع الموضوع على سطح الطاولة، وأثبت الأنبوب بشريط لاصق كما هو مبين في الصورة.



الخطوة ٢

٢ **أدحرج الكرة الزجاجية في الأنبوب، وفي اللحظة نفسها أشغل ساعة الإيقاف.** وعندما أسمع اصطدام الكرة الزجاجية في الكتاب الرابع أوقف الساعة وأسجل الزمن الذي استغرقته حركة الكرة في الجدول الموجود على الصفحة التالية.

٣ **استخدم المتغيرات:** أكرّر الخطوات (١ و ٢) باستخدام

كتابين بدلاً من ثلاثة، ثم أكرّر الخطوتين مرة أخرى باستخدام كتاب واحد، وأسجل النتائج.

الارتفاع (عدد الكتب)	الزمن
٣	
٢	
١	

أستخلصُ النتائج

- ٤ أَسْتَنْجُ. أفا رنُ بَينَ النَّائِجِ الَّتِي حَصَلَتْ عَلَيْهَا فِي المَحَاوَلَاتِ الثَّلَاثِ السَّابِقَةِ. فِي أَيِّ المَحَاوَلَاتِ كَانَتْ حَرَكَةُ الكُرَةِ أَسْرَعُ؟

.....

.....

.....

- ٥ هل تتفقُ نتائجي مع توقُّعِي؟ أوضِّحْ ذلكَ.

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

- هل تتغيَّرُ النَّيْجَةُ إِذَا اسْتَعْمَلْنَا أَنْبُوبًا أَطْوَلَ؟ أَوْ عِنْدَمَا اسْتَعْمَلْنَا مَجْمُوعَةَ كُتُبٍ أَكْثَرَ ارْتِفَاعًا؟

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

ما الذي يحدث إذا اختلفت المواد المستخدمة في التجربة؟ أفكر في سؤال يتعلق بمواد أخرى يمكن استخدامها لتنفيذ النشاط، ثم أضع خطة عمل، وأنفذ تجربة للإجابة عن سؤالي.

سؤالي هو:

.....

كيف أتوصل إلى الإجابة؟

.....

نتائجي هي:

.....

القصور والاحتكاك

أحتاج إلى

- ورقة
- وعاء بلاستيكي

١ أضع ورقة على سطح الطاولة، ثم أضع صحنًا بلاستيكيًا عميقًا فوق الورقة.

٢ أتوقع. ماذا يحدث عندما نسحب الورقة من تحت الوعاء بسرعة فائقة؟

٣ أسحب الورقة بسرعة فائقة. وألاحظ ما حدث للصحن. هل كان توقعي صحيحًا؟

٤ أستنتج. لماذا كان ضروريًا سحب الورقة بهذه السرعة؟

٥ ما القوة التي يمكن أن تغير النتيجة؟ أفسر ذلك.



أحتاج إلى

- طاولة طويلة
- مسطرة
- لاصق ورقي
- أربعة كتب
- علبة معدنية
- ساعة إيقاف
- ورقة رسم بياني

المهارة: استخدام الأرقام

عرفت من قبل أن الجاذبية تؤثر في الأجسام على الأرض وفي أي مكان. ويمكن للعلماء قياس حركة الجسم لمعرفة كيف تؤثر الجاذبية في تسارع الأجسام؟ ولتفسير البيانات فإنني أحتاج إلى عمل بعض الحسابات أو عمل رسم بياني. كما أنني أستخدم الأرقام لقياس البيانات وتسجيلها وتفسيرها.

أتعلم

عندما أستخدم الأرقام فإنني أرتب الأرقام، وأعدّها وأطرحها وأضربها وأقسمها. وتعدّ هذه المهارة مهمة للعلماء. وهي سهلة الاستخدام إذا قمت بتنظيمها في جدول، أو لوحة أو رسم بياني. وهذه الطريقة يمكنني تفسير نتائجي بسهولة.

أجرب

عندما تتدحرج الأجسام وتسقط فإن الجاذبية تجعلها تتسارع. أستخدم الأرقام لأتعرّف كيف تؤدي سرعة الجاذبية إلى تسارع الأجسام؟

- 1 أستخدم المسطرة واللاصق الورقي، وأقسم الطاولة إلى أقسام بحيث يكون طول كل قسم ٢٥ سم.
- 2 أضع كتابين أسفل رجلي الطاولة من إحدى حافتيها.



- ٣ أرسمُ جدولَ بياناتٍ كالْمَوْضِحِ فِي الشَّكْلِ أدناه . وقد يَخْتَلِفُ عددُ الخُطوطِ فِي الجدولِ الَّذِي سأصمّمُهُ بحسبِ عددِ الخُطوطِ التي رسمتها على الطاولة.

الاختبارُ الثاني	الاختبارُ الأولُ	المسافةُ
الزمنُ (بالثواني)	الزمنُ (بالثواني)	البدء
		الخطُ ١
		الخطُ ٢
		الخطُ ٣
		الخطُ ٤
		الخطُ ٥

- ٤ أضعُ علبةً معدنيّةً على جانبها في المكانِ المرتفعِ من الطاولةِ . ثم أبدأُ تشغيلَ الساعةِ من لحظةِ تركِ العلبةِ تتدحرجُ على الطاولةِ ، وأسجّلُ الزمنَ الَّذِي استغرقتَه العلبةُ في قطعِ كلِّ خطٍّ من الخُطوطِ على الطاولةِ في العمودِ المعنونِ بالاختبارِ الأولِ ، وأطلبُ إلى زميلي الإمساكَ بالعلبةِ؛ حتّى لا تقعَ من فوقِ الطاولةِ .
- ٥ أعيدُ الخطوةَ ٤ ، وأسجّلُ الزمنَ أسفلَ عمودِ الاختبارِ الثاني .

أطبّقْ

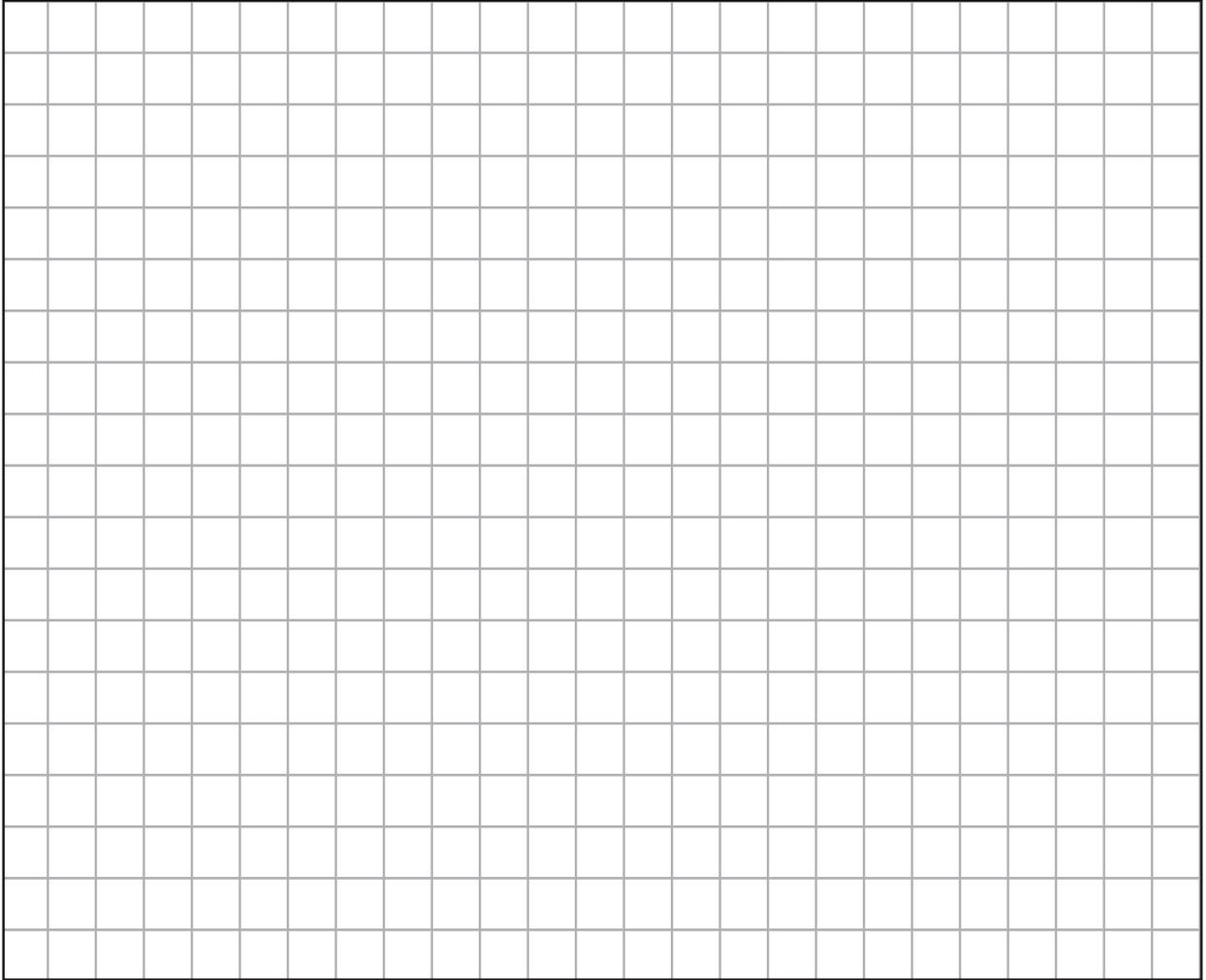
استخدمُ الأرقامَ لرسمِ بيانيّ خطيّ على ورقةٍ رسمٍ بيانيّ .

- ١ أكتبُ عنوانَ الخطِّ الأفقيّ الزمنَ (بالثواني) ، وللخطِّ العموديّ المسافةَ (بالستمترات) . وأكتبُ عنوانَ الرسمِ البيانيّ "تسارعُ العلبةِ المعدنية" .
- ٢ في الخطِّ العموديّ أضعُ علاماتٍ بأبعادٍ متساويةٍ من ٢٥ (تبدأُ من ٠ ، ٢٥ ، ٥٠ ، ٧٥ وهكذا) بحيثُ ينتهي التدرّيجُ بآخرِ مسافةٍ لآخرِ خطٍّ على الطاولةِ . أمّا الخطِّ الأفقيّ فسأبدأُ تدرّيجَه من ١ .

التركيز على المهارات

٣ استخدم البيانات الموضحة في الاختبار الأول، وأكتب الأزواج المرتبة على النحو التالي (٢٥، ١) وهكذا. ولكل زوج مرتب أضع علامة على الرسم البياني، وقد أحتاج إلى التقدير لأجزاء من الثانية. ثم أصل بين العلامات أو النقاط على الرسم البياني بخط مستقيم. وأعيد الخطوات في الاختبار الثاني، وفي هذه المرة استخدم لونا آخر لتحديد العلامات أو النقاط والخط.

٤ علام يدل كل زوج مرتب من الأعداد؟ أين تحركت العلبة المعدنية ببطء، وبسرعة؟ هل تسارعت العلبة المعدنية؟ أوضح إجابتي.



كيف تغير القوى الحركة؟

أحتاج إلى



- أربعة كتب
- لوح كرتوني
- كرة حديدية
- قلم تخطيط
- مغناطيس

أتوقع

إذا دحرجت كرة حديدية في اتجاه أسفل مستوى مائل فستتحرك في خط مستقيم. كيف يمكن لمغناطيس أن يغير اتجاه حركة الكرة؟ أكتب توقعي.

أختبر توقعي

- ١ أضع ثلاثة كتب بعضها فوق بعض، ثم أثبت طرف لوح كرتوني عند حافتها العلوية لأكون مستوى مائلاً. أضع كتاباً رابعاً عند النهاية السفلية للمستوى المائل لإيقاف الكرة.
- ٢ ألاحظ. أفلت الكرة من نقطة عند أعلى المستوى المائل لتتحرك إلى أسفل، ثم أرسم مسار حركة الكرة في أثناء دحرجتها.



الخطوة ٣

- ٣ ألاحظ. أضع المغناطيس بالقرب من أحد جانبي المستوى المائل، كما هو مبين في الشكل. وبينما أحمل المغناطيس أدحرج الكرة من أعلى السطح. ثم أرسم المسار الجديد للكرة.

- ٤ أستخدم المتغيرات. أقرّب المغناطيس أكثر من المستوى وأكرر الخطوة ٣.

أستخلصُ التَّائِجَ

- ٥ أفسرُ البيانات. ماذا حدثَ لمسارِ الكرةِ في الخطوةِ ٣؟ كيفَ أثَّرَ المغناطيسُ في سرعتِها المتجهة؟ هل تسارعتِ الكرةُ؟ ما نوعُ التسارعِ؟

.....

.....

.....

.....

.....

- ٦ أَسْتَنْجُ. أنظرُ إلى مسارِ الكرةِ. أينَ كانتَ قوةُ جذبِ المغناطيسِ للكرةِ أكبرَ؟ وأينَ كانتَ أضعفَ؟

.....

.....

.....



أستكشفُ أكثرَ

ماذا أتوقع لو استخدمتُ مغناطيسًا أقوى أو أضعفَ من المغناطيسِ الأولِ؟ ماذا لو وضعتُ المغناطيسَ أسفلَ لوحِ الكرتونِ؟ أختبرُ توقُّعاتي.

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما هو تأثير المغناطيسِ على الأجسامِ الأخرى؟ أفكِّرُ في سؤالٍ حول ذلك، وأصمِّمُ تجربةً، وأنفِّذها للإجابة عن سؤالِي. أقارن نتائجي وأشاركُ بها زملائي.

سؤالِي هو:

كيف أتوصِّلُ إلى الإجابة؟

نتائجي هي:

أحتاج إلى

- خيط
- ميزان نابضي
- مجموعة كتب

الاحتكاك والحركة

- ١ أربط خيطاً حول الكتاب. أضع الكتاب على سطح أملس. أثبت قطعة الخيط بميزان نابضي. أضع كتاباً ثانياً فوق الكتاب الأول.
- ٢ أقيس. أسحب الميزان بلطف، وأقيس قوة سحبي للكتابين عندما يكونان على وشك الحركة، وأسجل بياناتي.
- ٣ أستخدم الميزان النابضي لسحب الكتب بسرعة على السطح. أنظر قراءة الميزان وأسجل مقدار القوة.
- ٤ أستنتج. هل كان الاحتكاك قبل بدء الكتب في الحركة أكبر منه في أثناء حركتها؟ أعتمد في إجابتي على الخطوة ٣.



أحتاج إلى



- قفاز مطاطي
- وعاء به ماء مثلج.
- ساعة إيقاف
- مناشف ورقية
- علبه سمن نباتي

كيف تحافظ الثدييات على دفء أجسامها في

الأماكن الباردة؟

الهدف

أستكشف كيف تستطيع بعض الثدييات - ومنها الحيتان والفقمه - المحافظة على دفء أجسامها في المناطق الباردة؟

أختبر توقعاتي

١ ألبس القفاز المطاطي، وأضع يدي في وعاء الماء المثلج. يقيس زميلي الزمن الذي أحتمل فيه إبقاء يدي في الوعاء، باستخدام ساعة إيقاف.

▲ احذر. أسحب يدي من الوعاء فوراً إذا شعرت ببرودة شديدة.



٢ أعمل نموذجاً. أجف يدي وأدعها تدفأ، ثم ألبس القفاز، وأدهنه بطبقة سميكة من السمن النباتي، وأتأكد من أن طبقة السمن تغطي اليد وما بين الأصابع، ثم أضع يدي في الماء المثلج.

٣ ما الزمن الذي أستطيع فيه إبقاء يدي في الماء المثلج في هذه الحالة؟

٤ أستخدمُ الأرقامَ. أعيدُ النشاطَ عدَّةَ مرَّاتٍ، وأسجِّلُ الزمنَ الذي تبقى فيه يدي في الماء المثلج، ثمَّ أحسبُ متوسطه.

أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسِّرُ البياناتَ. ما متوسطُ الزمنِ الذي استطعتُ فيه إبقاء يدي في الوعاء في كلِّ من الخطوتين ١، ٣؟

٦ أستنتجُ. يمثلُ السَّمْنُ النَّباتيُّ الذي استعملتهُ الدهنُ في أجسامِ الثديياتِ. ما أهميَّةُ وجودِ طبقةِ دهنٍ إضافيَّةٍ في أجسامها؟

أستكشفُ أكثرَ

أبحثُ عن موادِّ تساعدُ الثديياتِ على المحافظةِ على دفءِ أجسامِها. أكتبُ قائمةً بالموادِّ التي أعرفها، وأبحثُ عن موادِّ أخرى لا أعرفها، أتحدِّثُ إلى زملائي عمَّا وجدتهُ.

استقصاء مفتوح

ما المواد التي يمكنها عزل الحرارة في بيئة حارّة؟ أفكّر في سؤال حول منع وصول الحرارة، ثمّ أضع خطة عمل، وأنفذ تجربةً تساعدني على الإجابة عن سؤالِي.  أحتذر. لا أستخدمُ يدي لتعرف درجة حرارة الأشياء.

سؤالِي هو:

.....

كيف أتوصّل إلى الإجابة؟

.....

نتائجِي هي:

.....

أحتاجُ إلى

- بالون
- قارورة بلاستيكية
- ماءٍ مثلجٍ
- ماءٍ ساخنٍ

الحرارةُ والهواءُ

١ أتوقعُ. أثبتُّ بالوناً غيرَ منفوخٍ على فوهةِ قارورةِ بلاستيكيةٍ. ماذا يحدثُ إذا وضعتُ القارورةَ في ماءٍ باردٍ، ثمَّ في ماءٍ ساخنٍ؟

٢ الاحظُ. أضعُ القارورةَ في وعاءٍ مملوءٍ بالماءِ الساخنِ، وانتظرُ خمسَ دقائقَ. ماذا يحدثُ للبالونِ؟

٣ أضعُ القارورةَ في ماءٍ مثلجٍ. ماذا يحدثُ؟



٤ لماذا انتفخَ البالونُ؟ ولماذا انكمشَ؟

المهارة: الاستنتاج

أحتاج إلى

- مقص
- ورقة
- ورق ألومنيوم
- أغلفة بلاستيكية
- مكعبات ثلج
- شريط لاصق
- طبق

كنت قد قرأت أن المواد العازلة لا تنقل الحرارة بشكل جيد. والطريقة الوحيدة لحفظ مكعبات الثلج من الانصهار هي عزلها. وقد قام العلماء بتجربة لتحديد أي المواد تمنع معظم الحرارة من الانتقال. وبعد إجراء التجربة أمكنهم استنتاج أي المواد تعد الأفضل في العزل.

أتعلم

عندما أستنتج فإنني أكون فكرة من الحقائق أو الملاحظات. من السهل تكوين فكرة حول النتيجة عندما أنظم المعلومات. كما يمكنني استخدام اللوحات والجدول والرسوم البيانية لتنظيم بياناتي، وهذه الطريقة يمكنني رؤية الاختلافات، ثم أكون فكرة حول النتائج.

أجرب

أستخدم مواد مختلفة لعزل مكعبات الثلج. وأستنتج أي المواد أفضل للحد من الانصهار.

١ أرسم جدولاً كالموضح في الصفحة المجاورة.

٢ أقص ورقة بحجم مناسب بحيث تغطي أحد مكعبات الثلج. وأصنع ذلك برقائق الألومنيوم والأغلفة البلاستيكية.

٣ أغلف أحد مكعبات الثلج بالورقة، وأحکم إغلاق الورقة بشريط لاصق. وأترك مكعب الثلج المغلف في الصحن، وأسجل الزمن في الجدول.



التركيز على المهارات

- ٤ أعيّد الخطوة ٣ مستخدماً رقائق الألومنيوم، وكذلك الأغلفة البلاستيكية. وأترك الرابع في طبق من دون تغليف. وأسجل زمن وضع كل مكعب في الطبق.
- ٥ ألاحظ مكعبات الثلج في الطبق، وأسجل الزمن الذي ينصهر عنده كل مكعب انصهاراً تاماً في الجدول المرفق.
- ٦ أحسب الزمن الذي استغرقه كل مكعب للانصهار، وأكتب الزمن على الجدول.

من دون تغليف	بلاستيك	ورق عادي	ورق ألومنيوم	
				زمن البدء
				انصهر
				زمن الانصهار

أطبّق

أفسّر بياناتي لأستنتج أي مواد التغليف أفضل في عزل مكعبات الثلج؟

- ١ أقرن الزمن الذي استغرقه المكعب غير المغلف للانصهار، بالزمن الذي استغرقه كل من المكعبات الأخرى للانصهار. أي المواد أفضل للعزل؟ ما الفرق بين زمن انصهار مكعب الثلج في هذا العازل وزمن انصهاره وهو حر من دون تغليف؟

- ٢ أي مواد التغليف أقل قدرة على العزل؟ لماذا تعتقد ذلك؟

- ٣ لماذا يعدّ وضع مكعب من الثلج حرّاً من دون تغليف فكرة جيدة؟

- ٤ ما نوع المواد الناقلة للحرارة التي استقصيتها؟ أوضّح إجابتي.

كيف تتفاعل البالونات المدلوكة؟

أتوقع

كيف يتفاعل بالونان إذا ذلك أحدهما بقطعة صوفٍ؟ وكيف يتفاعلان إذا ذلك كل منهما بقطعة الصوف؟ أكتب توقعاتي.

.....

.....

أختبر توقعاتي

١ أنفخ بالونين، وأربط كلاهما بخيط، ثم يقوم زميلي بتعليقهما في الهواء، بحيث تكون المسافة بينهما مناسبة (حوالي نصف متر).

٢ ألاحظ. أدلك أحد البالونين بقطعة الصوف عشر مرات. ماذا يحدث؟ أسجل مشاهداتي.

.....

.....

٣ أدلك بالون الثاني بقطعة الصوف عشر مرات، ثم أسجل مشاهداتي.

.....

.....

أحتاج إلى



- بالونين منفوخين
- خيطين طول كل منهما ٥٠ سم
- قطعة صوف
- شريط لاصق

الخطوة ١



الخطوة ٢



٤ أضع قطعة الصُوفِ بينَ البالونينِ، وألاحظُ ما يحدثُ وأسجلُهُ.

٥ أضعُ يدي بينَ البالونينِ، وألاحظُ ما يحدثُ وأسجلُهُ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أتواصلُ. هل اتَّفقتُ نتائجي معَ توقعاتي؟ لماذا؟ كيفَ تفاعلَ البالونانِ؟

٧ أستنتجُ. كيفَ أثَّرتُ قطعةُ الصُوفِ في البالونينِ؟

أستكشفُ أكثرَ

أفكُّ رباطَ أحدِ البالونينِ، وأدلكُهُ بقطعةِ الصُوفِ، وأقربُهُ إلى الجدارِ. ماذا يحدثُ؟ ولماذا؟

استقصاء مفتوح

ما الأشياء الأخرى التي يمكن استخدامها لتجميع شحنات كهربائية على البالون؟ أفكر في سؤال يمكن من خلاله تجميع الشحنات الكهربائية، ثم أضع خطة عمل، وأنفذ تجربة للإجابة عن سؤالني.

سؤالي هو:

.....

كيف أتوصل إلى الإجابة؟

.....

نتائجي هي:

.....

أحتاجُ إلى

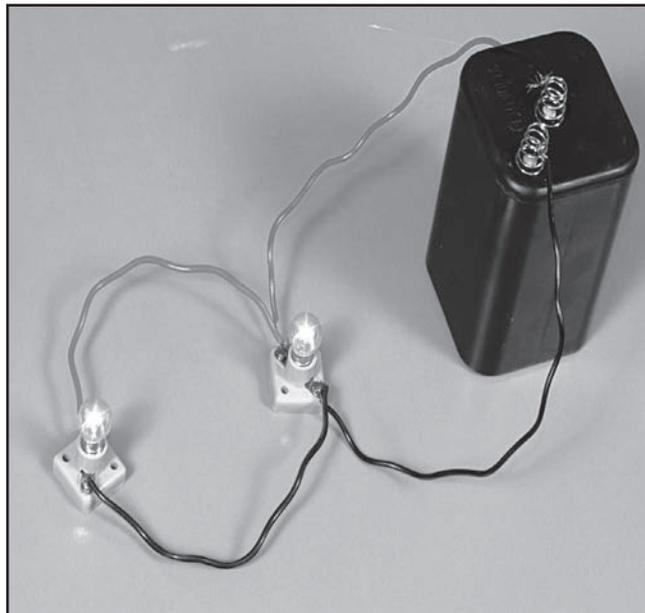
- مصباحين كهربائيين
- مع حاملين
- سلكي توصيل
- بطارية

أعملُ دائرةً توازي

- 1 أضعُ مصباحين كهربائيين في حاملين بعنايةٍ ورفقٍ.
- 2 أصلُ الحاملَ الأولَ بسلكي توصيلٍ معَ الحاملِ الثاني، كما في الشكلِ.
- 3 ألاحظُ. أستخدمُ سلكي توصيلٍ آخرين معَ قطبي بطاريةٍ. ماذا حدثَ؟

- 4 أنزعُ أحدَ المصباحين من حامله. ماذا حدثَ الآن؟ ولماذا؟

▲ أحرصُ. قد تصبحُ المصابيحُ ساخنةً.



استقصاء مبني

أحتاج إلى



- بالون منفوخ
- قطعة من الصوف
- أرز منفوش
- لفة ورق تنشيف
- ماء

هل تؤثر عدد مرات ذلك بالون في مقدار شحنته؟

أكونُ فرضيةً

عندما أدلكُ قطعة صوفٍ بالونٍ يُشحنُ البالونُ بشحنةٍ سالبةٍ، ماذا يحدثُ لشحنةِ البالونِ إذا استمرَّ ذلكُ البالونُ؟ أكتبُ فرضيتي في صورةٍ "إذا استمرَّ في ذلكُ البالونُ بالصوفِ فإن شحنته"

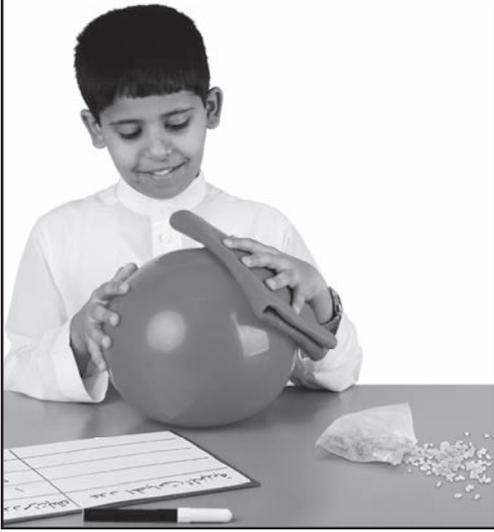
.....

.....

أختبرُ فرضيتي

١ أعملُ جدولَ بياناتٍ كما هو مبينُ أدناه. أنثرُ حفنةً أو اثنتين من حبوبِ الأرز المنفوش على الطاولة.

عددُ الحباتِ المنجذبة	عددُ مراتِ الدلكِ
	١
	٢
	٣
	٤
	٥



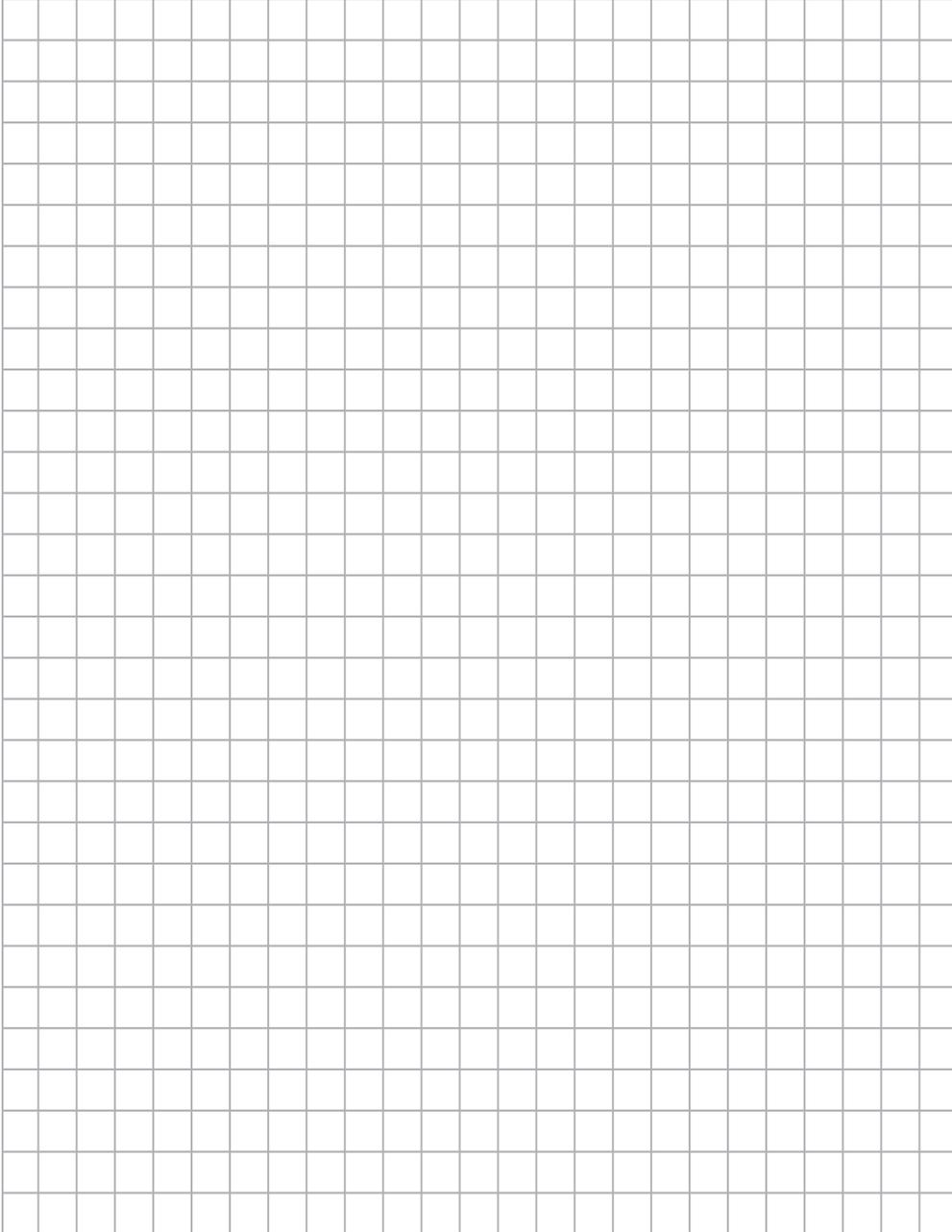
- ٢ استخدم الأعداد. أدلكُ البالونَ مرةً واحدةً بقطعةِ الصوفِ. أمرّرُ البالونَ برفقٍ فوقَ حبوبِ الأرز. ثم أعدُّ الحبوبَ التي انجذبتُ للبالونِ. ثم أسجلُ عددَ الحبوبِ المنجذبةِ في الجدولِ.
- ٣ أزيلُ جميعَ الحبوبِ العالقةِ على البالونِ، ثم أنظفُ البالونَ بمسحهِ برفقٍ بمنشفةٍ ورقيةٍ رطبةٍ.
- ٤ أكرّرُ الخطوةَ ٢ والخطوةَ ٣ عدةَ مراتٍ، بحيثُ أزيدُ عددَ مراتِ الدلكِ مرةً واحدةً في كلِّ مرةٍ.

أستخلصُ النتائجَ

- ٥ أفسرُ البياناتِ. أرجعُ إلى جدولِ البياناتِ. كيفَ أثرتُ زيادةُ عددِ مراتِ دلكِ البالونِ في عددِ حباتِ الأرزِ التي جذبها؟ هل فرضيتي صحيحةٌ؟

- ٦ أستنتجُ. لماذا يجبُ مسحُ البالونِ بورقةٍ تنشيفٍ رطبةٍ بعدَ كلِّ عمليةِ اختبارٍ؟

- ٧ أتواصلُ. أعملُ رسمًا بيانيًا للتائجي. بحيثُ أضعُ على أحدِ المحاورِ عددَ حباتِ الأرزِ التي انجذبتُ، وعلى المحورِ الآخرِ عددَ مراتِ الدلكِ. وأختارُ عنوانًا للمنحنى.



استقصاءٌ موجهٌ

هل يؤثرُ نوعُ الموادِّ في مقدارِ شحنتها؟

أكونُ فرضيةً

أذكرُ أسماءَ موادٍّ أخرى تنتجُ كهرباءً ساكنةً. هل يؤثرُ الورقُ مثلَ تأثيرِ الصوفِ؟ أكتبُ فرضياتٍ لِموادِّ يمكنُ اختبارها.

أختبرُ فرضيتي

أصممُ تجربةً لفحصِ ما إذا كان استخدامُ الورق بدلاً من الصوفِ يولّدُ كهرباءً ساكنةً؟ أكتبُ الخطوات التي سأتبعها. ثمَّ أنفذُ إجراءَ الخطواتِ. ثمَّ أسجّلُ بياناتي وملاحظاتِي.

أستنتجُ

أسجّلُ نتيجتي في المنحنى الذي عملته في الخطوة ٧، أقارنُ نتائجَ التجربتين. ما أوجهُ الشبهِ وأوجهُ الاختلافِ بينهما؟ هل أثرَ نوعُ الموادِّ في شحنةِ البالونِ؟ هل توصلَّ زملائي في الصفِّ إلى النتيجةِ نفسها؟

أحتاج إلى

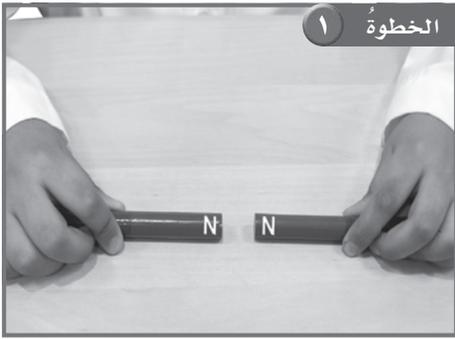


• مغناطيسين

كيف تؤثر المغناطيسات بعضها في بعض؟

أتوقع

للمغناطيس قطبان، قطب شمالي يرمز إليه بالرمز N، وقطب جنوبي يرمز إليه بالرمز S، كيف أجعل مغناطيسين يتجاذبان؟ كيف أجعل أحدهما يتباعد عن الآخر؟ أتوقع نوع الأقطاب المتقابلة في كل حالة.



أختبر توقعاتي

١ ألاحظ. أقرب القطب الشمالي لمغناطيس من القطب الشمالي لمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي.

٢ ألاحظ. ماذا يحدث عندما أقرب قطبين جنوبيين أحدهما إلى الآخر؟ أسجل ملاحظاتي.



٣ أقرب القطب الشمالي لمغناطيس إلى القطب الجنوبي لمغناطيس آخر. ماذا حدث؟ أسجل ملاحظاتي.

أستخلصُ النتائجَ

٤ أتواصل. ماذا حدثَ عندما قربتُ قطبينِ متشابهينِ لمغناطيسين؟ ماذا حدثَ عندما قربتُ قطبينِ مختلفينِ لمغناطيسينِ أحدهما إلى الآخرِ؟

أستكشفُ أكثرَ

هل قوةُ الجذبِ عندَ طرفي المغناطيسِ أكبرُ منها عندَ مواضعٍ أخرى فيه؟ كيفَ أجِدُ المناطقَ التي تكونُ عندها قوةُ جذبِ المغناطيسِ أكبرَ ما يكونُ؟ أعملُ خطةً وأجرِّبُ.

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في سؤالٍ عن علاقةِ أشكالِ المغناطيساتِ وقوتها. أصمِّمُ تجربةً لأجيبَ عن الأسئلةِ وأنفذها.

سؤالِي هو:

كيفَ أتوصِّلُ إلى الإجابةِ؟

نتائجِي هي:

أحتاج إلى

- سلك معزول طوله ٤٠ سم
- سلك معزول طوله ١٠ سم
- مسمار حديد
- بطارية عدد ٢
- مشابك ورقية

عمل المغناطيس الكهربائي

١ أتوقع. ما الذي يكون مغناطيسًا كهربائيًا أقوى: زيادة شدة التيار

الكهربائي أم زيادة عدد اللفات؟

٢ أستخدم سلكًا معزولاً طوله ٤٠ سم، وألفه ٢٠ لفة حول مسمار

حديد، وأصل طرفيه ببطارية كما في الشكل، وأقرب منه مشابك ورقية. ما عدد المشابك التي جذبها؟

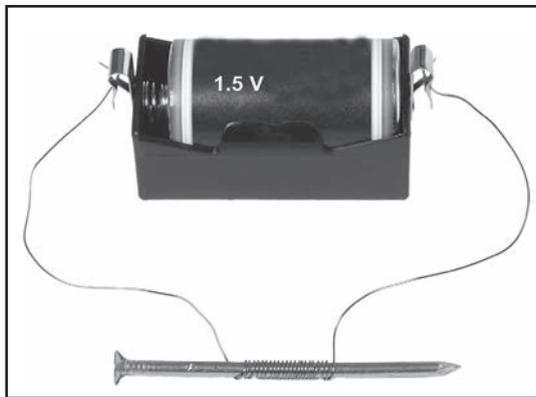
▲ أحرص. قد يصبح السلك ساخناً.

٣ أقوم بتوصيل سلك معزول آخر، طوله ١٠ سم لعمل دائرة كهربائية على التوازي. وأصله ببطارية

أخرى. ما عدد المشابك التي جذبها؟

٤ أستخدم الأرقام. أزيل البطارية الثانية، وأضعف عدد لفات السلك حول المسمار، ثم أصل طرفي

السلك بالبطارية الأولى. ما عدد المشابك التي جذبها؟



٥ هل كان توقعي صحيحًا؟ أفسر نتائجي.

