



قررت وزارة التعليم تدريس  
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



وزارة التعليم  
Ministry of Education

المملكة العربية السعودية

# العلوم

الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الثاني



كراسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين



وزارة التعليم  
Ministry of Education

٢٠٢١ - ١٤٤٣

يوزع مجاناً للإيصال

طبعة ١٤٤٣ - ٢٠٢١

ح) وزارة التعليم ، ١٤٣٨ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر  
وزارة التعليم

العلوم للصف السادس الابتدائي (الفصل الدراسي الثاني) كراسة النشاط /  
وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٣٨ هـ .

٧٦ ص ؛ ٢١ × ٢٧ سم

ردمك : ٥-٤٦٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

١ - العلوم - كتب دراسية ٢ - التعليم الابتدائي السعودية -  
كتب دراسية. أ - العنوان

١٤٣٨ / ٤٥٦٥

ديوي ٣٧٥,٣

رقم الإيداع : ١٤٣٨ / ٤٥٦٥

ردمك : ٥-٤٦٣-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

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

وزارة التعليم

موقع

[www.moe.gov.sa](http://www.moe.gov.sa)

مشروع الرياضيات والعلوم الطبيعية

موقع

[www.obeikaneducation.com](http://www.obeikaneducation.com)

البريد الإلكتروني :

لقسم العلوم - الإدارة العامة للمناهج

[science.cur@moe.gov.sa](mailto:science.cur@moe.gov.sa)



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443





وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443





## قائمة المحتويات

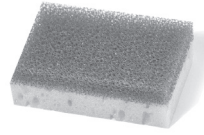
المَوْضُوعُ	الصَّفْحَةُ
- تعليمات السلامة	٦
- أنشطة الوحدة الرابعة	
- أنشطة الفصل السابع	٧
- أنشطة الفصل الثامن	٢٣
- أنشطة الوحدة الخامسة	
- أنشطة الفصل التاسع	٣١
- أنشطة الفصل العاشر	٤٥
- أنشطة الوحدة السادسة	
- أنشطة الفصل الحادي عشر	٥٧
- أنشطة الفصل الثاني عشر	٦٤



# تعليمات السلامة

## في غرفة الصف

- أقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة  وهي تعني "كن حذراً" أتبع تعليمات السلامة.
- أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من معلمي / معلمي.
- أغسل 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.
- أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة من معلمي / معلمي.
- أتحلص من المواد وفق تعليمات معلمي / معلمي.
- أخبر معلمي / معلمي عن أية حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج، أو انسكاب السوائل، وأحذر من تنظيفها بنفسي.
- أضع النظارات الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.
- أراعي عدم ملامسة ملابس وشعري للهب.
- أجفف يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.
- لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.
- بعد انتهاء التجربة أعيد الأجهزة إلى أماكنها.
- أحافظ على نظافة المكان وترتيبه.
- أغسل يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.



## في الزيارات الميدانية

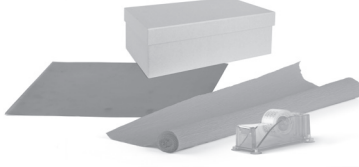
- لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلمي / معلمي، أو أحد والدي.
- لا ألمس الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلمي / معلمي؛ لأن بعضها قد يؤذي.

## أكون مسؤولاً

أعامل المخلوقات الحية، والبيئة، والآخرين باحترام.

## كيف نتعرّف الكواكب؟

### أحتاجُ إلى:



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

### أَكُونُ فرضيةً

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

### أختبرُ فرضيتي

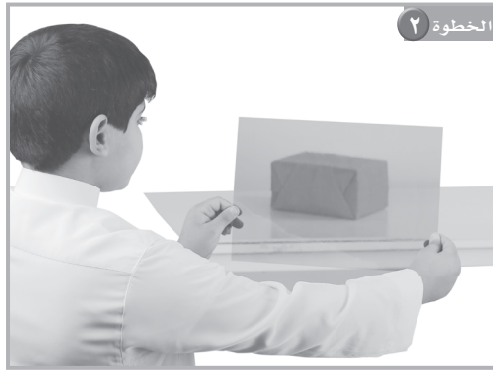
١ أعمل نموذجًا. أغلف الصندوق بورق تغليف، ثم أضع الصندوق في الطرف الآخر من الغرفة. يمثل هذا الصندوق كوكبًا مجهولًا.

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. ألاحظُ. أقترُبُ من الصندوقِ لرؤيتِهِ عَنْ قُرْبٍ، وأدوّنُ ما لاحظتُهُ.

.....

.....

.....

## أستخلصُ النتائجَ

٥. أستنتجُ. كيفَ اختلفتُ مشاهدتي للصندوقِ مِنْ خلالِ الشفافيةِ البلاستيكيةِ الملوّنةِ عَنْ مشاهدتي لَهُ مِنْ دونِها؟ وما المعلوماتُ الجديدةُ التي حَصَلْتُ عليها مِنْ مشاهدتي لَهُ عَنْ قُرْبٍ؟ أوضِّحُ.

.....

.....

.....

.....

.....

٦. أستنتجُ. ما الفرقُ بَيْنَ رؤيةِ الكوكبِ بِمِنْظَارٍ فلكيٍّ عَلَى الأرضِ، وبآخرِ في الفضاءِ؟ ما سببُ هذا الاختلافِ؟ ما المعلوماتُ الجديدةُ التي يُمْكِنُ الحصولُ عليها مِنْ رحلاتِ استكشافِ الفضاءِ؟

.....

.....

.....

.....



## 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:

---

---

---

---



أحتاجُ إلى:



• مصباحٍ يدوي

## دورانُ الأرضِ حولَ محورها وحولِ الشمسِ

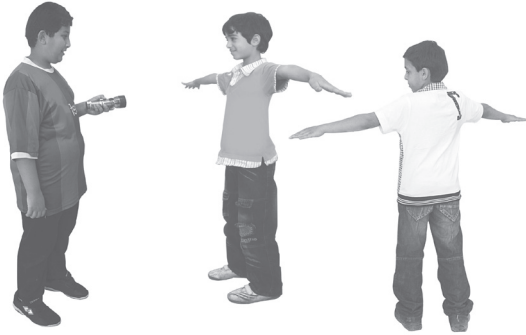
١ أعملُ نموذجًا. أعملُ معَ مجموعةٍ مكوّنةٍ منَ ثلاثةٍ طلابٍ؛ يمثلُ الطالبُ الأولُ الشمسَ، والثاني الأرضَ، والثالثُ القمرَ.

٢ يبقى الطالبُ الأولُ منَ دونِ حراكٍ حاملًا مصباحًا مضيئًا.

٣ يدورُ الطالبُ الثاني حولَ نفسه ببطءٍ، وحولَ الطالبِ الأولِ، ويستمرُّ في دورانه حولَ نفسه. ⚠ أحرّضُ. إذا شعرَ الطالبُ بالدوارِ يتوقّفُ فورًا.

٤ يدورُ الطالبُ الثالثُ حولَ الطالبِ الثاني ماشيًا بسرعةٍ، ويبقى مواجهًا له.

٥ ألاحظُ. أصفُ كيفَ يسقطُ ضوءُ المصباحِ اليدويِّ على الطالبِ الثاني والطالبِ الثالثِ.



## 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 المبادئ 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.

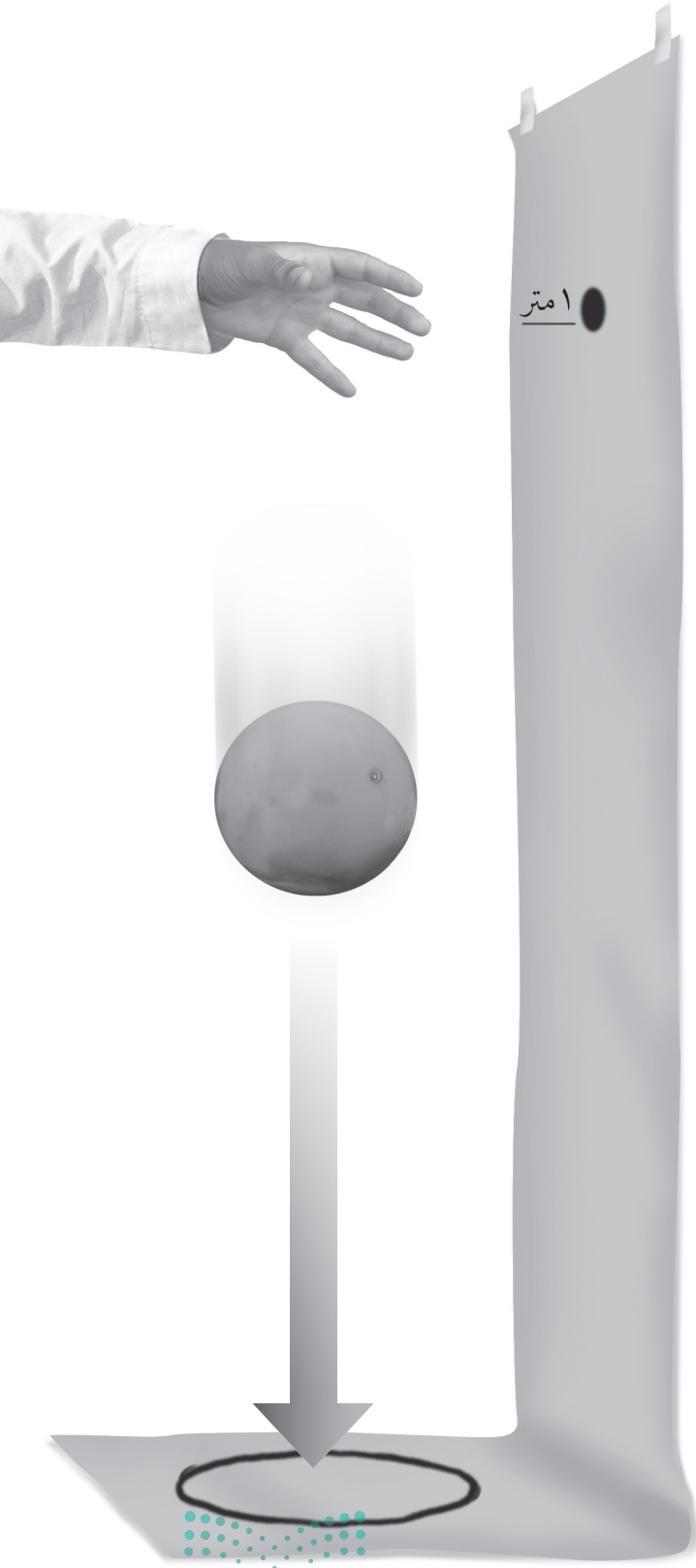


## أجربُ

١ أُلصقُ الشريطَ الورقيَّ على الأرضِ والجدارِ كما في الشكلِ المجاور، ثمَّ أرسُمُ دائرةً في أسفلِ الشريطِ لتمثِّلَ سطحَ الأرضِ، وأرسُمُ نقطةً كبيرةً سوداءَ ع ارتفاعِ ١ م من الدائرة.

٢ أُمسِكُ كرةً مطاطيَّةً على ارتفاعِ موازٍ للنقطةِ السود وأسقطُها، وأرسُمُ المسارَ الذي سقطت فيه ع الشريطِ الورقي.

٣ أُمسِكُ الكرةَ المطاطيَّةَ ثانيةً على الارتفاعِ السابقِ نفسه وأسقطُها برميها بقوةٍ صغيرة. أكرِّرُ هذه الخط ثلاثَ مرَّاتٍ، وفي كلِّ مرَّةٍ أستخدمُ قوةً أكبر. أرس مسارَ الكرة في كلِّ مرَّة.





### 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 أنّ مدفعاً أطلق الكرة في مدارٍ حول الأرض؟ أرسم المسار الذي أعتقد أنّ الكرة سوف تتحرّك فيه.



٤ أتوقع. ماذا يحدث إذا تحركت الكرة بسرعة، وتحررت 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.

.....

.....

.....

.....



## أَحْتَاجُ إِلَى:



- ثلاث كراتٍ مختلفة الأحجام
- قلمٍ تلوينٍ

## ما سببُ تغيُّرِ أوجهِ القمرِ؟

### الهدفُ

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

### الخطواتُ

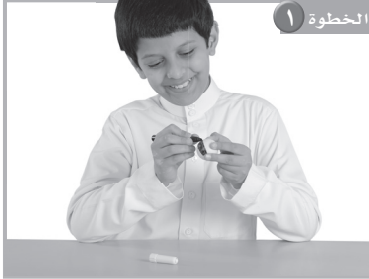
١ أعملُ نموذجاً. تمثِّلُ الكرةُ الكبيرةُ الشمسَ، والكرةُ المتوسطةُ الأرضَ، والكرةُ الصغيرةُ القمرَ. أضعُ الشمسَ عندَ طرفِ الطاولةِ.

أستخدمُ قلمَ التخطييطِ في تعييمِ نصفِ الكرةِ الصغيرةِ ليمثِّلَ الجزءَ المعتمَ منَ القمرِ، والجزءَ الأبيضُ يمثِّلُ الجزءَ المضاءَ. وعندما يدورُ القمرُ حولَ الكرةِ التي تمثِّلُ الأرضَ يجبُ أن يبقىَ الجزءُ المضاءُ 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 أدوِّنُ البياناتِ: أرسِّمُ 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، وأفارنُ كيفَ يظهرُ القمرُ منَ مواضعٍ مختلفةٍ على الأرضِ. أضيفُ هذهَ المعلوماتِ إلى مخطَّطي.

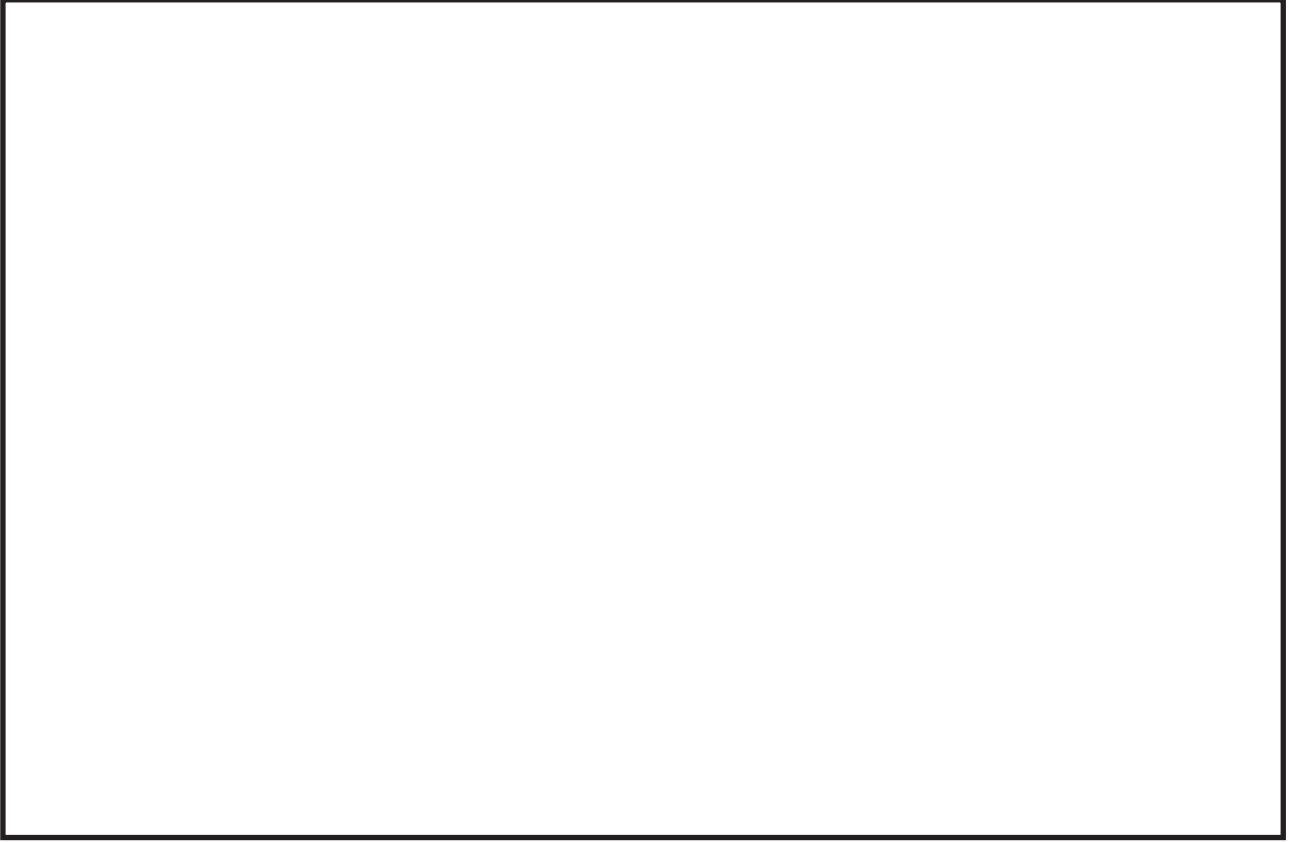


الخطوة ١



الخطوة ٢





### أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

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 أَكْثَرَ

هل تظهر الأرض بأطوارٍ مختلفة لو شاهدتها من القمر؟ اكتب 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 البلاستيك  
الرغوي
- 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 مثلتهما الخطوتان ٢ و ٣ في هذا النموذج؟



## أحتَاجُ إلى:

- ورقٍ مقوّى
- أقلامٍ تلوينٍ
- وتدٍ خشبيّ ارتفاعه ٧٠ سم
- شريطٍ لاصقٍ
- شريطٍ قياسٍ طوله ٣٠ متر

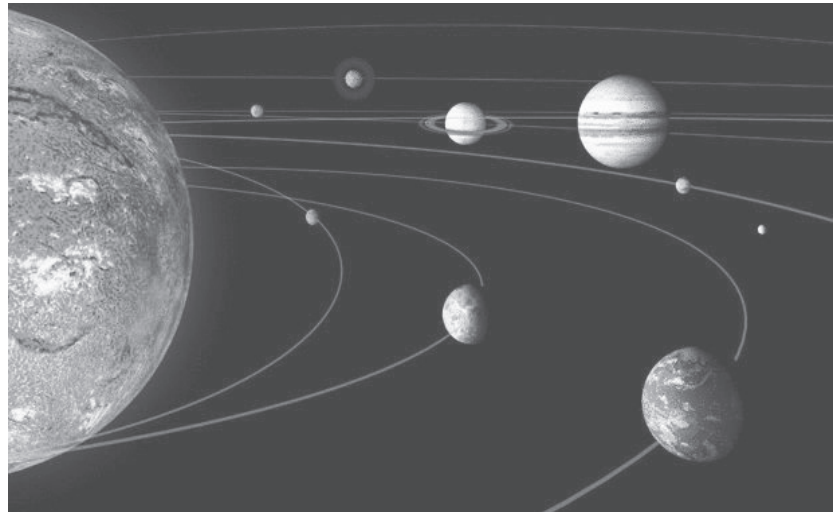
## كيفَ يمكنني عملَ نموذجٍ للنظامِ الشمسيّ؟

### الهدفُ

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

### الخطواتُ

- ١ أعملُ نموذجًا. أكتبُ اسمَ كل كوكبٍ، والشمس على ملصقٍ، وأثبتُ كل ملصقٍ على عصا.
- ٢ أثبتُ الوتدَ الملصقَ عليه كلمة (الشمس) في الطرفِ البعيدِ من حديقةٍ أو ملعبٍ كرة قدم.





الخطوة ٣

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

٤. أكملُ تثبيت الأوتاد الملتصق عليها أسماء الكواكب بحسب المسافة بين كل منها والشمس. أرسمُ نموذجي، وأسجلُ ملاحظاتي حول النظام الشمسي.

الكوكبُ	البعدُ عن الشمس (كم)	البعدُ عن الشمس، بحسب مقياس الرسم (١ سم = ١٠٠٠٠٠٠ كم)
عطاردُ	٥٧,٩٠٠,٠٠٠	٥٨ سم
الزُّهرةُ	١٠٨,٢٠٠,٠٠٠	١ متر و ٨ سم
الأرضُ	١٤٩,٦٠٠,٠٠٠	١ متر و ٥٠ سم
المريخُ	٢٢٧,٩٠٠,٠٠٠	٢ متر و ٢٨ سم
المشتري	٧٧٨,٤٠٠,٠٠٠	٧ أمتار و ٧٨ سم
زحلُ	١,٤٢٦,٧٠٠,٠٠٠	١٤ مترًا و ٢٧ سم
أورانوسُ	٢,٨٧١,٠٠,٠٠٠	٢٨ مترًا و ٧١ سم
نبتونُ	٤,٤٩٨,٣٠٠,٠٠٠	٤٤ مترًا و ٩٨ سم

## أستخلصُ النتائج

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



تفسيرُ البيانات. كيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ بُعدِ الشمسِ عنِ المشتري وبعْدِ المشتري عن زحل؟ وكيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ بُعدِ الشمسِ عن زحل وبعْدِ زحل عن أورانوس؟

.....

.....

استقصاءٌ موجّه

هل يمكنني عملُ نموذجٍ للنظامِ الشمسيّ يتضمّن حجمَ الكواكبِ والمسافةَ بينها؟

أكونُ فرضيةً

لماذا يصعبُ جدًّا عملُ نموذجٍ للنظامِ الشمسيّ بأبعاده الحقيقية؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا حاولتُ عملَ نموذجٍ لأحجامِ الشمسِ وجميعِ الكواكبِ بدقة، فإنَّ.....".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

أكتبُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها لتصميمِ نموذجي، ثمَّ أختارُ مقياسًا للرسمِ أستخدمُهُ لنموذجي؛ لحسابِ أحجامِ الكواكبِ والشمسِ ومواقعِ كلِّ منها.

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

ما مدى سهولةِ تصميمِ النموذجِ؟ أوضِّحُ إجابتي.

.....

.....



## استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكرُ في سؤالٍ عن النظام الشمسيّ؛ للاستقصاءِ حوله. على سبيل المثال: هل الكواكبُ جميعُها تبعدُ عن الشمسِ مسافةً واحدةً؟ أم تبعدُ مسافاتٍ مختلفةً؟ أصمّمُ أداةً لجمع البياناتِ، أو طريقةً للبحثِ؛ للإجابةِ عن سؤالِي. يجبُ أن تكونَ البياناتُ الخاصةُ بي محددةً لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقط، أو عنصرٍ واحدٍ يتمُّ تغييرُهُ.

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



## كَيْفَ نَمَيِّزُ بَيْنَ الْكَوْكَبِ وَالنَّجْمِ؟

### أَكُونُ فَرْضِيَّةً

تبدو بعضُ النقاطِ المضيئةِ في السماءِ في أثناءِ الليلِ وهي تتحرَّكُ بعضها بالنسبةِ إلى بعضٍ. كيفَ يمكنُ أن نعرفَ إن كانَ هذا كوكبًا أو نجمًا؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا كانَ الجِزْمُ المرئيُّ كوكبًا فإنه سيبدو ...".

### أَحْتَاجُ إِلَى:



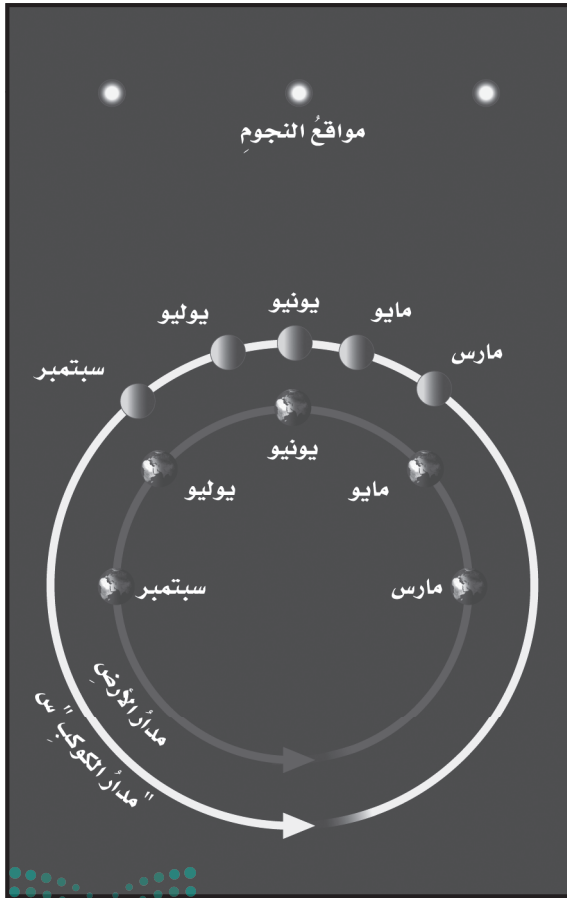
- الرسمُ المبينُ أدناه
- ٤ قطعٍ من الصلصالِ
- ٤ كراتٍ بلاستيكيةٍ

### أَخْبِرُ فَرْضِيَّتِي

١ أعملُ نموذجًا. أعملُ نسخةً من الرسمِ المجاور، وأستعملُ الصلصالَ لأثبتَ الكراتِ في مواقعِ النجومِ الثلاثةِ.

٢ أثبتُ كرةً في موقعِ الكوكبِ (س) على مدارهِ في شهرِ مارس. أرسُمُ خطًّا من موقعِ الأرضِ إلى موقعِ الكوكبِ (س) في مارس. أمدُّ الخطَّ حتى يصلَ إلى مستوى النجومِ، وأضعُ رقمَ (١) في هذا الموقعِ، ليمثِّلَ الموقعَ الذي يظهرُ فيه الكوكبُ "س" بالنسبةِ إلى النجومِ.

٣ أكرِّرُ الخُطوةَ السابقةَ لكلِّ من مواقعِ الكوكبِ (س) في الأشهرِ مايو ويونيو ويوليو وسبتمبر وأضعُ الأرقامَ "٢" و"٣" و"٤" و"٥"، على الترتيب، لثُمَّلَ مواقعِ ظهورِ الكوكبِ الشهريةِ.



## أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

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؟

.....

.....

.....

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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:

.....

.....

.....

.....

.....



## حجوم الكواكب

### أحتاج إلى:



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

١

أستخدم 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 نموذجًا. أرسم على ورقة دائرة تمثل كل كوكب مستخدمًا الأقطار التي قمت بحسابها في الخطوة ١. أرسم الدائرة الصغرى داخل الدائرة الكبرى، وأكتب اسم كل كوكب بمحاذاة دائرته.

٣

أقارن. ما الكوكب الأكبر؟ ما الكوكب الأصغر؟

.....

.....

.....

٤

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

.....

### أقطار الكواكب مقارنةً بقطر الأرض

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

## أَحْتَاجُ إِلَى:



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

## كَيْفَ يُوَثِّرُ بُعْدُ النَّجْمِ عَنِ الْأَرْضِ فِي سُطُوعِهِ؟

### أَكُونُ فَرْضِيَّةً

هل يمكن معرفة مدى السُّطُوعِ الحقيقيِّ لَنَجْمٍ ما بالنظرِ إليه من الأرض؟  
أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا كانَ الجِرْمُ الساطِعُ بعيدًا جدًّا  
عَنَّا فسوفَ ...".

---



---



---

### الخطوة ١



### أختبرُ فرضيتي

١ ألاحظُ. يحملُ طالبانِ المصباحينِ المضيئينِ، ويقفانِ على بُعدِ  
مترينِ مِنِّي. وأقومُ بدورِ الملاحظِ الذي يقومُ بتسجيلِ ما يراه. هل أحدُ  
المصباحينِ أسطعُ من الآخر؟ كيفَ يمكنُ معرفة ذلك؟

---



---

### الخطوة ٢



٢ ألاحظُ. يقتربُ الطالبُ الذي يحملُ المصباحَ الصغيرَ إلى  
مسافة ٥, ٠ متر مِنِّي، بينما يبتعدُ الطالبُ الذي يحملُ المصباحَ  
الكبيرَ إلى مسافة ٨ أمتار. أسجلُ ما أراه. هل يظهرُ أحدُ  
المصباحينِ لي الآنَ أسطعُ من الآخر؟ كيفَ تغيَّرَ سطوعُ كلِّ  
منهما؟

---



---



---

٣

أَقِيسُ. أَطْلُبُ إِلَى الطَّالِبِينَ التَّحَرُّكَ إِلَى الْأَمَامِ أَوْ إِلَى الْخَلْفِ حَتَّى يَظْهَرَ سَطْوَعَا الْمَصْبَاحَيْنِ لِي مُتَسَاوَيْنِ، ثُمَّ أَقِيسُ بُعْدَ كُلِّ مَنِ الْمَصْبَاحَيْنِ عَنِّي.

.....

.....

.....

.....

## أَسْتَخْلَصُ النَّتَاجَ

٤

أَفَسِّرُ الْبَيَانَاتِ. إِذَا رَأَيْتُ مَصْدَرَيْنِ لِلضَّوءِ مِنْ بَعِيدٍ فَهَلْ يَخْبِرُنَا مَدَى سَطْوَعِيهِمَا الظَّاهِرِيِّ عَنْ سَطْوَعِيهِمَا الْحَقِيقِيِّ؟

.....

.....

.....

.....

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ تَوْثِّرُ عَوَامِلُ أُخْرَى فِي السَّطْوَعِ الظَّاهِرِيِّ لِلنَّجْمِ؟ أُبْحَثُ فِي هَذَا السُّؤَالِ، وَأَصْمِّمُ تَجْرِبَةً لاختبارِ أَحَدِ هَذِهِ الْعَوَامِلِ.

.....

.....

.....

.....





## 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 مرن
- قلم تخطيط



١ أعمل نموذجًا. أنفخ بالونًا إلى ثلث حجمه تقريبًا، 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 نصفه تقريبًا. 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؟



## مَا كَثَافَةُ الْمَاءِ؟

### أَكُونُ فَرَضِيَّةً

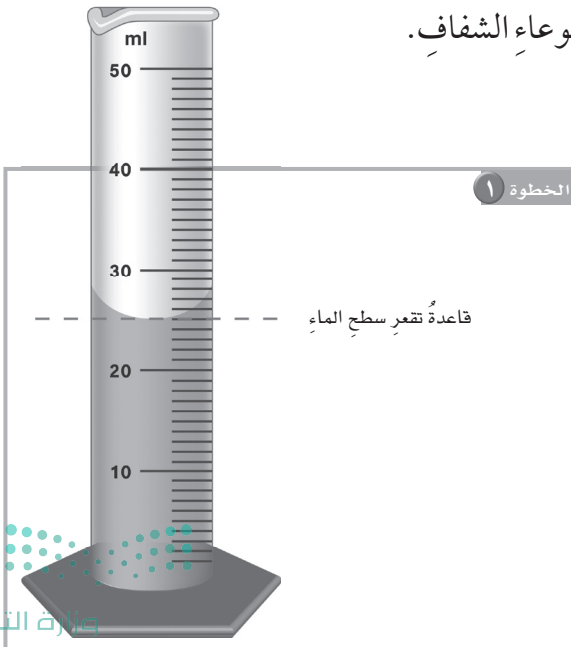
هل تعتمد كثافة الماء على كميته؟ إذا غيّرت كمية الماء فهل تتغير كثافته؟  
اكتب جوابي في صورة فرضية كالآتي: "إذا غيّرت كمية الماء فإن كثافة الماء ...".



- ميزان ذي كفتين
- كتل معيارية
- وعاء شفاف
- ماء
- مخبر مدرج

### أختبر فرضيتي

١ أقيس. كتلة الوعاء الشفاف الجاف، ثم أصب ماء في المخبر المدرج ليصل إلى تدريج ٢٥ مل. ولقياس كمية الماء بدقة أضع المخبر المدرج 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 بالملترات، وأقرب الإجابة إلى أقرب منزلة عشرية.

٥ أكرّر 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.



## أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٧ أفسر البيانات هل تتغير كثافة الماء مع تغير كتلته؟

.....

.....

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل هذه العلاقة صحيحة وتنطبق على سوائل أخرى؟ أكرر 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:



- مخبار 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 مخبار مدرج دون أن أمزجها معًا.

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

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

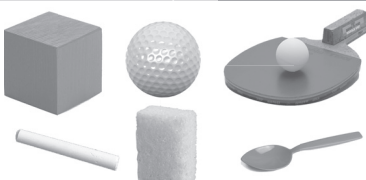
٤ أتواصل. أرسم مخططًا يبين المخبار المدرج والمواد فيه، وأكتب أسماءها.

٥ أستنتج. علام يدل المخطط بشأن كثافة كل مادة؟

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



## أحتاج إلى:



- قطعة خشبية
- مكعب سكر
- كرة جولف
- كرة تنس طاولة
- قطعة ورق
- قطعة طباشير
- ملعقة بلاستيكية

## جسم مجهول

اللون: أبيض

الملمس: أملس ناعم

الكثافة: ٦٣, ٢ جم / سم<sup>٣</sup>



## مهارة الاستقصاء: القياس

كما تعلم، إن الأشياء من حولنا جميعها تشكل المادة. هناك ملايين الأشياء المختلفة في هذا العالم. كيف يميّز 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.

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 ستيمتر مكعب.

## أجرب

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 الكتلة القياسية، وأسجل ذلك في الجدول.

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 حجمًا هو الجسم الأخف وزناً من الجسم الأكبر حجمًا دائماً؟

٢ 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 <sup>٣</sup> )	الكثافة (جم/سم <sup>٣</sup> )
قطعة خشبية					
مكعب سكر					
كرة جولف					
كرة تنس طاولة					
قطعة طباشير					
ملعقة بلاستيكية					



## هل يمكن فصل مكونات حبر قلم التخطيط؟

### أَكُونُ فَرَضِيَّةً

أَتَخَيَّلُ أَنَّ مَلَابِسِي قَدْ تَلَطَّخَتْ بِحَبْرٍ تَسْرَبُ مِنْ قَلَمٍ تَخْطِيطٍ. مَا أَوَّلُ شَيْءٍ أَفْعَلُهُ لِإِزَالَةِ الْحَبْرِ عَنْ مَلَابِسِي؟ وَمَاذَا يُمْكِنُ أَنْ يَحْدُثَ لَوْ غُمِرْتُ الْمَلَابِسُ وَعَلَيْهَا الْحَبْرُ فِي الْمَاءِ؟ أَكْتُبُ جَوَابِي فِي صُورَةِ فَرَضِيَّةٍ كَالآتِي: "إِذَا غُمِرْتُ مَلَابِسُ عَلَيَّهَا بَقْعٌ مِنْ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْحَبْرِ فِي الْمَاءِ فَإِنَّهَا سَوْفَ ...".

### أَحْتَاجُ إِلَى:



- مِقْصَصٌ
- وَرَقَةٌ تَرْشِيعٍ
- مَسْطَرَةٌ
- ثَلَاثَةُ أَقْلَامٍ تَخْطِيطٍ
- مُخْتَلِفَةِ الْأَنْوَاعِ
- مَشَابِكِ وَرَقٍ
- كَأْسٍ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ
- مَاءٍ
- مَنَاشِفَ وَرَقِيَّةٍ

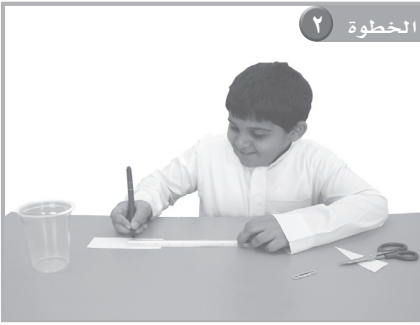
### أَخْتَبِرُ فَرَضِيَّتِي

١ أَمِيسُ.  $\Delta$  أَكُونُ أَحْذَرُ. أَقْصُ ثَلَاثَ قِطْعٍ مِنْ وَرَقَةِ التَّرْشِيعِ؛ طَوْلُ كُلِّ مِنْهَا ١٠ سَم، وَعَرْضُهَا ٥ سَم.

٢ أَسْتَخْدُمُ الْمَتَغِيرَاتِ. أَضَعُ نَقْطَةً حَبْرٍ سَوْدَاءَ صَغِيرَةً (قَطْرُهَا حَوَالِي ٥, ٠ سَم) عَلَى كُلِّ وَرَقَةٍ تَرْشِيعٍ بِاسْتِخْدَامِ قَلَمٍ تَخْطِيطٍ أَسْوَدَ مِنْ نَوْعٍ مُخْتَلِفٍ فِي كُلِّ مَرَّةٍ. يَجِبُ أَنْ تَكُونَ النِّقَاطُ عَلَى بُعْدِ ٢ سَم مِنَ الْحَافَةِ السُّفْلَى لَوَرَقَةِ التَّرْشِيعِ.

٣ أَجْرِبُ. أَضَعُ إِحْدَى الْأَوْرَاقِ دَاخِلَ الْكَأْسِ، وَأَتَبَّئُهَا بِمَشْبِكٍ كَمَا هُوَ مَوْضَعٌ فِي صُورَةِ الْخُطْوَةِ (٣). أَضِيفُ الْمَاءَ إِلَى الْكَأْسِ بِمَا يَكْفِي لِيَلَامَسَ طَرَفَ الْوَرَقَةِ، بِحَيْثُ يَكُونُ سَطْحُ الْمَاءِ أَسْفَلَ نَقْطَةِ الْحَبْرِ.

#### 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؟

.....

.....

.....

.....



## استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ حولَ كيفيةِ فصلِ مكوّناتِ الحبرِ في قلمٍ حبرٍ جافٍّ، أو قلمٍ جرافيتٍ (رصاصٍ).

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....





- 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، أقدر كمية الملح التي تذوب في لتر واحد من الماء في درجة حرارة الغرفة.

.....



## أحتَاجُ إلى:

- ملعقة
- موادٌ لإعدادِ المخلوطِ
- كأسٍ بلاستيكية
- منخل
- صحنٌ زجاجيٌّ عميقٌ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ
- مغناطيس
- قمع
- ورقة ترشيح

## كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

### أُكوِّنُ فرضيَّةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائية لفصلِ مكوّناتِ المخلوطِ بعضها عن بعضٍ؟ أكتبُ جوابي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: إذا مزجنا الملحَ، والحصى، وبرادة الحديد، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندها يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائية الآتية لفصلِ الأجزاء في المخلوطِ:

..... تُستخدمُ في فصلِ الملح، و .....  
تستخدمُ في فصلِ الرملِ، و ..... تستخدمُ في فصلِ  
الحصى، و ..... تُستخدمُ في فصلِ برادة الحديد،  
و ..... تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكيِّ.

### أختبرُ فرضيَّتي

١ آخذُ ملعقةً من كلِّ من الملح والرمل والحصى وبرادة الحديد والخرز البلاستيكي، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيٍّ. وهكذا أكوِّنُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذه التجربة، وأسجِّلُ ملاحظاتي بعد كلِّ خطوةٍ من الخطوات التالية.





الخطوة ٢

٢ أجربُ. أضعُ المنخلَ فوقَ الصحنِ الزجاجيِّ العميقِ، وأسكبُ المخلوطَ فيه. أهرُزُ المنخلَ حتَّى يتوقَّفَ سقوطُ أيِّ دقائقٍ منه في الصحنِ، وأنقلُ الموادَّ التي بقيت في المنخلِ إلى الوعاءِ الآخرِ.



الخطوة ٣

٣ أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ منَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَه مغناطيسًا، ثمَّ أمرُّ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاستيكيَّ مرةً أخرى لتجميعِ الموادَّ التي التقطها المغناطيسُ داخلَه.



الخطوة ٥

٤ أضيفُ الماءَ إلى ما تبقي منَ المخلوطِ حتَّى يصلَ مستواه إلى ارتفاعِ ٢ سم فوقَ الموادَّ الموجودةِ في الوعاءِ. أستخدمُ الملعقةَ لجمعِ الموادَّ التي طفت على سطحِ الماءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ أحركُ المخلوطَ. وأضعُ ورقةَ الترشيحِ في القمعِ وأسكبُ المخلوطَ فيه، وأستخدمُ كأسًا زجاجيةً لتجميعِ الماءِ الراشحِ.

٦ ألاحظُ: أتركُ كأسَ الماءِ في مكانٍ جافٍّ ودافئٍ مدةً يومينِ.

## أستخلصُ النتائجَ

٧ أستنتجُ. ما العمليةُ المسؤولةُ عن فصلِ الماءِ عن الملحِ؟



٨ أتواصلُ. أشاركُ زملائي في مناقشةِ كيفيةِ فصلِ مكُوناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيتي، وأراجعُها وأعدّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

.....

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

تصميمُ طريقةٍ مناسبةٍ لفصلِ المخاليطِ

أكونُ فرضيةً

كيفَ يمكنني تصميمُ طريقةٍ لفصلِ مخلوطٍ من موادَّ مختلفة؟ أصنعُ مخلوطاً من أوراقِ الشاي والسكرِ وقطعٍ من الرخامِ وقطعٍ من الفلين، ثمَّ أكتبُ إجابتي على النحوِ التالي: "إذا كانَ لديّ مخلوطٌ من أوراقِ الشاي والسكرِ وقطعٍ من الرخامِ وقطعٍ من الفلين، فإنني .....".

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

أصمّمُ تجربةً لاختبارِ فرضيتي. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التي أحتاجُ إليها والخطواتِ التي سأتبّعُها لتنفيذِ تجربتي. وأسجّلُ الملاحظاتِ والاستنتاجاتِ التي أتوصّلُ إليها في أثناءِ تنفيذِ التجربة.

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

هلَ تمكنتُ من فصلِ الموادِّ المكوّنةِ للمخلوطِ باتّباعِ الخطواتِ التي حدّدتها في خطّتي أم قمتُ بتعديلِ بعضِ الخطواتِ لتنفيذِ ذلك. ولماذا؟



### استقصاءٌ مفتوحٌ

هل يمكنني تعلُّمُ أشياءٍ أكثرَ عنِ المخاليطِ. كيفَ يؤثِّرُ رُجُّ المخلوطِ وتحريكُهُ في المخاليطِ المختلفةِ. أصمِّمُ تجربةً، أكتبُ خطواتها ليتمكنَ زملاءُ آخرونَ من اتباعِ خطواتي لتنفيذِ التجربة.

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجِي هي:

.....

.....

.....

.....

.....





## 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 عندما يصدأ الفلز؟

### أَكُونُ فَرَضِيَّةً

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

.....

.....

.....

### أُخَبِّرُ فَرَضِيَّتِي

١ ألاحظُ. أنظرُ من قرب إلى الصوف الفولاذي باستعمال العدسة المكبرة، وأصفُ خصائصه.

.....

.....

٢ ▲ أَكُونُ حَذِرًا. ألبسُ القفازات في كل خطوة ألمس فيها الصوف الفولاذي. أغمرُ الصوف الفولاذي في كوب زجاجي يحتوي على خل مدة دقيقتين، ثم أخرجُه وأعصرُه من الخل.. أغمرُ الصوف الفولاذي في الماء وأخرجُه، ثم أعصرُه، وأضعُه رطبًا داخل الكيس البلاستيكي الشفاف، وأخرجُ الهواء من الكيس قبل إغلاقه.

٣ أقيسُ. أستخدمُ الميزان لقياس كتلة الكيس الممتلئ، وأكتبُ قائمةً بجميع محتويات الكيس، وأسجّلُ كتلته.

.....

.....



- ٤ أُجْرِبُ. أضعُ الكيسَ المغلَقَ جانبًا مدةً منَ 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 كانَ منَ المهمِّ المحافظةُ على الكيسِ مغلقًا حتَّى بعدَ أخذِ قياساتي؟

.....

.....

.....

.....

- ٧ أَسْتَتِجُ. ▲ أكونُ حذرًا. الآنَ أفتحُ الكيسَ، وأستخدمُ 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 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 حولَ ماذا يحدثُ عندما يحترق جسمٌ ما.

◀ سؤالي هو:

---

---

---

◀ كيف أختبرُ سؤالي؟

---

---

---

---

◀ نتائجي هي:

---

---

---

---



## سرعة التفاعل الكيميائي؟

### أحتاج إلى:



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



الخطوة ٣

١ أيهما يتفاعل في الماء أسرع: قرص صحيح فوار من دواء مضاد للحموضة، أم قرص مطحون؟ اختبر ذلك باستعمال قرص 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 سريعاً؟

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



## مهارَةُ الاستقصاء: صياغةُ الفرضيات (تكوينُ 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 التغيّر أو التفاعل الكيميائي هو تغيّر 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.

### أَتعلّم

عندما أقوم بتكوين فرضية، فأنا أضع جملة قابلة للاختبار تعبّر عما أراه صحيحاً منطقياً. ويمكنني تكوين الفرضية على النحو الآتي: "إذا غمر الصوف الصلب في الخل وتعرّض 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.

### أَجربُ

**المواد والأدوات** صحن عدد ٢، مناشف ورقية، خل، مشبك ورق فولاذي عدد ٢، سلك نحاسي غير معزول، عملتان نحاسيتان (إحدهما قديمة والأخرى جديدة)، ساعة إيقاف.

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.

### أحتاج إلى:



- صحن عدد ٢



- مناشف ورقية



- خل



- مشبك ورق فولاذي عدد ٢



- سلك نحاسي غير معزول



- عملتين نحاسيتين (إحدهما قديمة والأخرى جديدة)



- ساعة إيقاف

٣ أكون فرضيةً حول كيفية تفاعل كلٍّ من مشابك الورق الخشبيّة، والأسلاك النحاسية، وسبائك العملة مع الخلّ. أسجّل 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 أسجّل الملاحظات الخاصة بي بعد مرور دقيقتين، في الجدول أدناه. وأستمر في تسجيل ملاحظاتي كلّ ١٠ دقائق.

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

أطبّق

١ ماذا حدث لمشابك الورق في تجربتي؟ ولماذا؟

٢ ماذا حدث للعملات 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		
الزمن	مشابك الورق	سبائك العملة
٢ (دقيقتان)		
١٢ دقيقة		
٢٢ دقيقة		
٣٢ دقيقة		
٢٤ ساعة		



٥

ما الذي يحدث لو وضعت عملة نحاسية وسلكتها 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

أكون فرضية حول ما أعتقد أنه سيحدث إذا قمت بإجراء إحدى التجارب أعلاه. أختبر فكري، وأسجل نتائجي، وأوضح ما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها تدعم الفرضية الخاصة بي أم لا.





## أَحْتَاجُ 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؟

### أَتَوَقَّعُ

يتحوّل عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهريّ في الأحماض، وإلى اللون الأخضر المزرقّ في القواعد. ويزدادُ تغيُّرُ اللون مع ازديادِ قوّة الحمض أو القاعدة، بينما لا تسبّب المواد المتعادلة تغيُّراً في لون عصير الكرنب الأحمر. أيّ المواد أتوقّع أنّها حمضيّة، أو قاعديّة، أو متعادلة؟ أكتبُ جوابي حول توقُّعي في جدول يشبه الجدول في الصفحة التالية.

### أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

1. أتوقّع. أضع ملصقاً لكل عيّنة على الكؤوس البلاستيكية، ثمّ أسكب كمية قليلة من العيّنة في الكأس، وأكتبُ توقّعاتي في الجدول الآتي:
2. ألاحظ. ▲ أكون حذراً. أضيفُ عدة نقاطٍ من عصير الكرنب الأحمر إلى العيّنة الأولى، وأسجّلُ أيّ تغيّراتٍ حدثت للون. أضيفُ المزيد من العصير عند الحاجة، وأكرّر هذه العملية لبقية المواد.

### أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

3. أصنّف. أيّ العينات حمضيّة، وأيها قاعديّة، وأيها متعادلة؟ أسجّلُ النتائج.



الخطوة ٢

4. أفسّر البيانات. أقرّن أقراناً بين هذه البيانات التي حصلت عليها مع توقّعاتي، وأبين الفرق بينهما.

العيّنة	التوقع / حمضي، قاعدي، متعادل	اللون مع عصير الكرنب الأحمر	النتيجة / حمضي، قاعدي، متعادل
الماء			
مياه غازية			
عصير الليمون			
صودا الخبز ذائبة في الماء			
خل أبيض			
صابون سائل شفاف			
حليب خالي الدسم			
أقراص مضادة للحموضة			

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل الأطعمة أو المشروبات العادية حمضية، أم قاعدية، أم متعادلة؟ أختبر توقعاتي، وأشارك زملائي بنتائجي.

---



---



---



---

## استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف 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 أذوب في كأس شفافة كمية قليلة من مسحوق الخبز في ٥٠ مل من الماء المقطر.

٢ أصنف. أضيف عصير الكرنب الأحمر إلى محلول صودا الخبز قطرة بعد قطرة. يتحول لون عصير الكرنب الأحمر إلى اللون الزهري في الأحماض وإلى اللون الأخضر المزرق في القواعد. ما لون المحلول؟ وهل لون المحلول حمضي أم قاعدي؟

.....  
.....  
.....

٣ ألاحظ.  $\Delta$  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؟

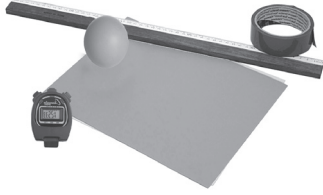
.....  
.....

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

.....  
.....  
.....

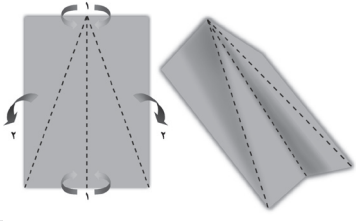


### أَحْتَاجُ إِلَى:



- بطاقة ورق مقوّى
- شريط لاصق
- مسطرة متريّة
- كرة زجاجيّة
- ساعة إيقاف

الخطوة ١



الخطوة ٣



## كيف أقيس السرعة؟

### أُكُونُ 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 منها سطحًا مائلًا، وأثبتته فوق سطح آخر مستوي 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 متغيّر مستقل.

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

٤ أكرّر 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

## أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

- ٥ أستخدمُ الأرقامَ. أقسمُ في كلِّ مرةٍ المسافةَ المقطوعةَ على الزمنِ المسجلِ. والقيمةُ التي أحصلُ عليها هي متوسطُ سرعةِ الكرةِ الزاجيةِ.
- ٦ أتواصلُ. هل حصلتُ على القيمةِ نفسها في كلِّ مرةٍ؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيه حركةَ الكرةِ الزاجيةِ.

## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

- ماذا يحدثُ لسرعةِ الكرةِ إذا سلكتُ مسارًا منحنيًا؟ هل تصبحُ سرعتُها أكبرَ منَ سرعتِها في مسارٍ مستقيمٍ، أم أقلَّ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ ذلك.

## استقصاء مفتوح

- إلى أيِّ مدى يؤثرُ ميلُ السطحِ في سرعةِ الكرةِ؟ أفكّرُ في صياغةِ سؤالٍ حولِ أثرِ التدرجِ في ميلِ المنحنى على سرعةِ الكرةِ، ثمَّ أصمّمُ تجربةً للتحققِ منَ الإجابةِ.
- ◀ سؤالي هو:

## ◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

## ◀ نتائجي هي:

## أحتاجُ إلى:

- ساعة إيقاف.



## سرعة الركض

١ سنعملُ معًا في مجموعاتٍ، بحيثُ يكونُ بيننا (عداءٌ، طالبٌ يقيسُ الزمنَ، طالبٌ يقيسُ المسافةَ).

٢ أقيسُ عندَ سماعِ (انطلق) يبدأ العداءُ الركضَ، وفي اللحظةِ نفسها يبدأ ضغطُ ساعةِ الإيقافِ لقياسِ الزمنِ. وعندَ التوقفِ نوقفُ الساعةَ ونقيسُ المسافةَ المقطوعةَ. نكررُ العمليةَ أربعَ أو خمسَ مراتٍ.

الزمنُ بالثانيةِ	المسافةُ بالمتر	السرعةُ

٣ أعيدُ العمليةَ مرةً أُخرى مصحوبةً بتبادلِ الأدوارِ بينَ الطلابِ.

٤ أمثلُ القراءاتِ بيانيًا، بحيثُ تكونُ المسافةُ على المحورِ العموديِّ، والزمنُ على المحورِ الأفقيِّ.



٥ أفسرُ البيانات: هل يقطعُ الجسمُ مسافاتٍ متساويةً في فتراتٍ زمنيةٍ متساوية؟ ولماذا؟



## كيف تؤثر مقاومة الهواء في سقوط الأجسام؟

### أَتَوَقَّعُ

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

.....

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

### أختبرُ توقُّعي

١ △ أنقب قطعة الورق عند كل زاوية باستخدام المثقب.

٢ △ أصنع مظلةً بربط خيط عند كل ثقب، ثم أربط الطرف الآخر لكلٍّ منها بخطافٍ أحد الثقلين.

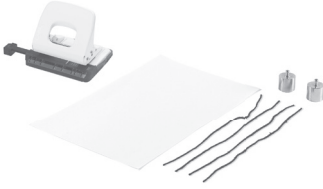
٣ △ أجرب. أسقط الثقل المربوط بالمظلة والثقل الآخر من الارتفاع نفسه في اللحظة نفسها. أسجل ملاحظاتي. هل وصل الثقلان إلى سطح الأرض معاً، أم سبق أحدهما الآخر؟ أسجل ملاحظاتي.

.....

.....

.....

### أحتاجُ إلى:



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

### الخطوة ٣





## أَسْتَخْلَصُ النَّاتِجَ

٤ أفسر البيانات. سقطت الكرات في الهواء في أثناء إجراء التجربة. فإذا أُجريت التجربة على سطح القمر، حيث لا يوجد هواء، فكيف يكون سقوط الكرات؟ أفسر إجابتي.

.....

.....

٥ أستنتج. في أثناء سقوط الثقليين، 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:

.....

.....

.....



أحتاج إلى:

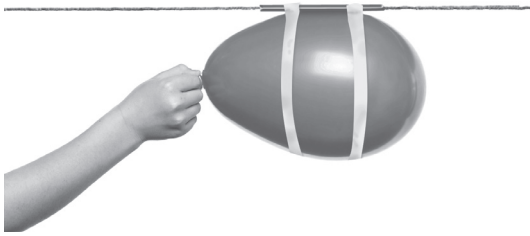
- بالون
- خيط

## القوى غير المتزنة المؤثرة في البالون

١ أمّرر خيطاً في ماصّة عصير طويلة، ثمّ أربطه وأشدّه بين مقعدين متباعدين.

٢ أنفخ البالون، وأطلّ ضاغطاً على عنقه لمنع خروج الهواء منه، وأثبت البالون بالماصّة.

٣ ألاحظ. أترك البالون، وأسجل ما ألاحظه.

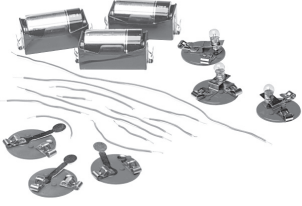


٤ أستنتج. هل أثرت قوة غير متزنة في البالون؟ أفسّر ذلك.

٥ كيف تتغيّر حركة البالون إذا نفختّه أكثر من ذي قبل؟ أكتب توقّعاتي وأختبرها، وأسجل ما توصلتُ إليه.



أَحْتَاجُ إِلَى:



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

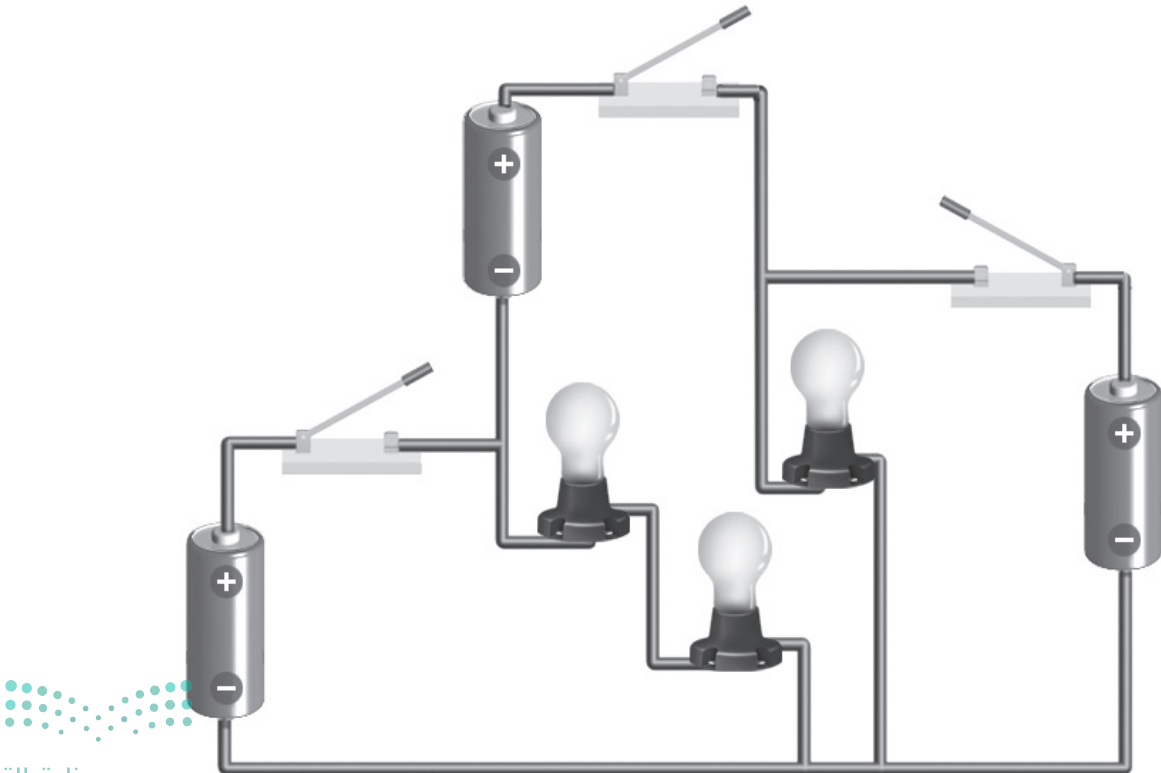
## أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل مصباح كهربائي؟

### أتوقع

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.

### أختبر توقعي

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

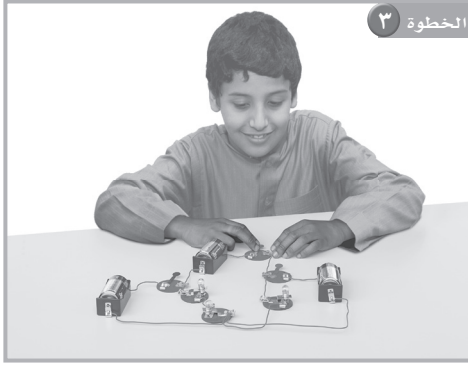


٢ أتوقع. أفحص المفتاح الأول. أتوقع أي المصاييح يصل مسار التيار الكهربائي من أحد قطبي البطارية إلى القطب الآخر عند إغلاق المفتاح؟ أي المصاييح سيضيء عندما يكون المفتاح الأول الكهربائي مغلقاً مع بقاء المفتاحين الثاني والثالث مفتوحين؟ أسجل توقعاتي.

.....

.....

٣ أجرب. أغلق الدائرة الكهربائية باستخدام المفتاح الكهربائي الأول، وأسجل ملاحظاتي، ثم أفتح المفتاح.



.....

.....

.....

.....

٤ أكرر الخطوات ٢ و ٣ مع المفتاحين الثاني والثالث

.....

.....

.....

## أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات. أتحص ملاحظاتي التي دونتها. أي توقعاتي كان صحيحاً، وأيها كان خاطئاً وما مصدر الخطأ؟

.....

.....

.....



## أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أيُّ المفاتيح يجب أن يكون مغلقاً للحصول على أقوى إضاءة ممكنة من مصباح واحد؟ ماذا يحدث لو أغلقت أكثر من مفتاح. أصمّم تجربة لاختبار أيّ 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. أفكّر في سؤال حول كيف أصل البطارية والأسلاك والمصابيح الكهربائية الثلاثة والمفتاح الكهربائي معاً، لتكوين دائرة كهربائية بحيث يُطفئ فيها مصباح واحد ويبقى مصباحان مضاءان. أضع خطة وأنفذ تجربة للإجابة عن سؤالي.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

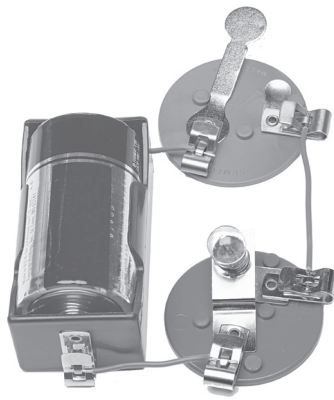
.....

.....



### أحتاجُ 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 اكبر في دائرة كهربائية؟



أَحْتَاجُ إِلَى:



- كيس بلاستيكي شفاف
- برادة حديد
- قضيب مغناطيسي
- 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؟ اكتب توقعي.

---



---



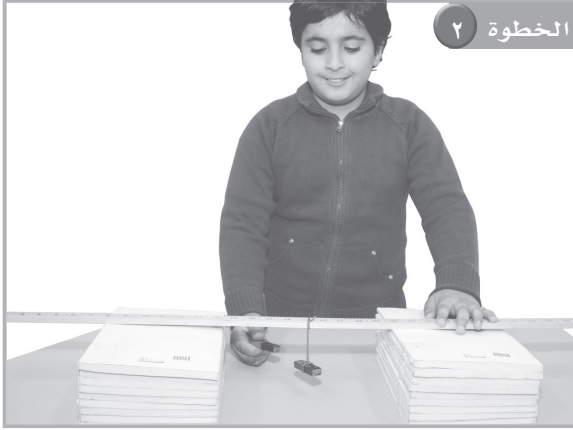
---

أختبر توقعي

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







الخطوة ٢

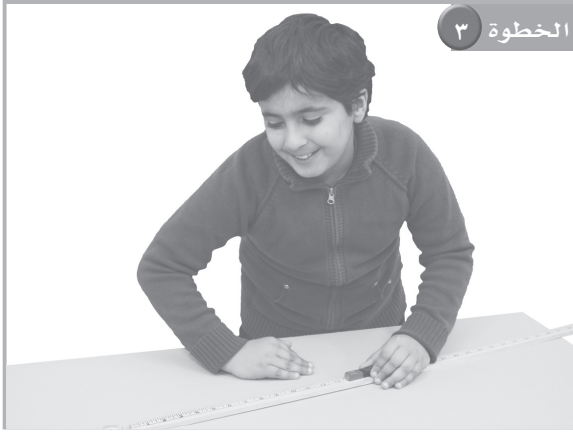
٢ أجرب. أعلّق قضيباً مغناطيسياً باستخدام المسطرة المتريّة، كما في الصورة، وأقربُ إليه قضيباً مغناطيسياً آخر. وأراقبُ كيفَ يتحرّكُ. أسجّلُ ملاحظاتي. وأكرّرُ ذلكَ لكلِّ جهةٍ منَ المغناطيسِ.

.....

.....

.....

.....



الخطوة ٣

٣ أضعُ المسطرةَ المتريّةَ مستويّةً على الطاولة، وأضعُ البوصلةَ عندَ التدريجِ صفرٍ للمسطرة. أوّجهُ المسطرةَ إلى اتجاهِ شرقٍ غرب. أبدأُ في تحريكِ المغناطيسِ منَ عندِ التدريجِ ١٠٠ سم على المسطرةِ المتريّةِ نحوَ البوصلة. أسجّلُ المسافةَ التي بدأتَ عندها إبرَةُ البوصلةِ في التحركِ، وأكرّرُ ذلكَ للطرفِ الآخرِ منَ المغناطيسِ.

## أستخلصُ النتائجَ

٤ أفسرُ البياناتِ. أتفحصُ جميعَ ملاحظاتي. أيُّها يدعمُ توقّعاتي، وأيُّها لا يتفقُ معها؟ أوضّحُ ذلكَ. هل كانتَ توقّعاتي صحيحةً؟ لماذا؟

.....

.....

.....

.....



## اَسْتَكْشِفْ أَكْثَرَ

أفترض أنني وضعت قضيتين مغناطيسيتين على مستوى واحد، وفي خطٍّ مستقيم؛ بحيث يلامس القطب الشمالي للمغناطيس القطب الجنوبي للآخر. ترى أين تتركز أكبر قوة لهذا المغناطيس المزدوج؟  
أصمم تجربة لاختبار توقعي، وأكتب تقريراً عن مدى دقّته.

.....

.....

.....

## استقصاء مفتوح

ما الأنماط التي يمكن أن تظهر، إذا وضعت المغناطيسات في أوضاع أخرى. أفكر في سؤالٍ حول كيفية وضع مغناطيساتٍ معاً؛ لعمل أنماطٍ مختلفة. أضع خطةً وأنفذها للإجابة عن سؤالٍ.  
◀ سؤالٍ هو:

.....

.....

## ◀ كيف أختبر سؤالٍ؟

.....

.....

.....

.....

## ◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



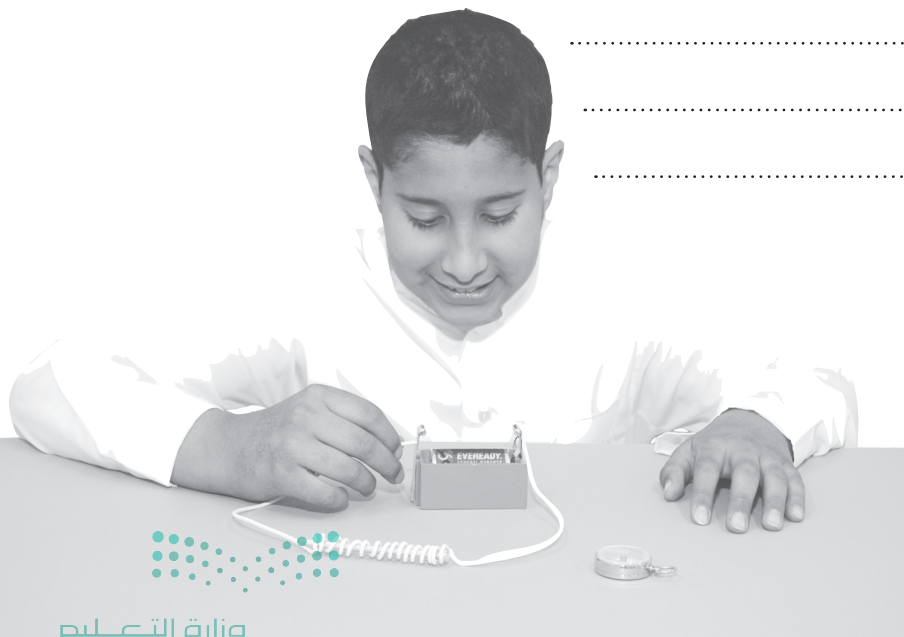
أحتاج إلى:



- 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 لفة، 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؟



أحتاجُ إلى:



- أداة لقطع الأسلاك الكهربائية



- شريط قياس متري



- أسلاك كهربائية معزولة



- حامل بطارية



- بطاريتين



- مشابك حديد



- مسمار

## كيف تزيد قوة المغناطيس الكهربائي؟

### أكونُ فرضيةً

يعملُ المغناطيسُ الكهربائيُّ باستخدام التيار الكهربائي؛ لمغطة جسم فلزيّ. ويتم ذلك بلف سلكٍ حول جسم فلزيّ، ثمّ يوصل بمصدر طاقة كهربائيّ؛ حيث يسبب التيار المارّ في السلك مغطة الجسم الفلزيّ.

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

كيف يمكنني جعلُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ أقوى؟ هل تؤدي

الزيادة في الطاقة الكهربائية إلى زيادة المغناطيسية؟ أكتبُ الإجابة على شكل فرضيةٍ على النحو الآتي: "إذا زاد عدد البطاريات في المغناطيس الكهربائي، فإنَّ قوة المغناطيس الكهربائي سوف .....".

.....

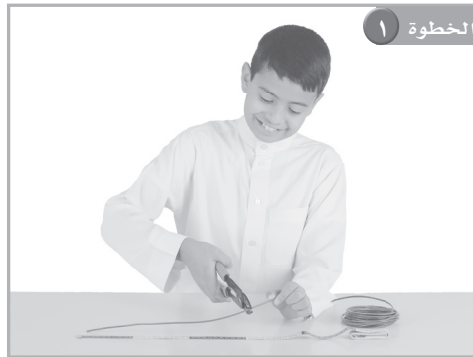
.....

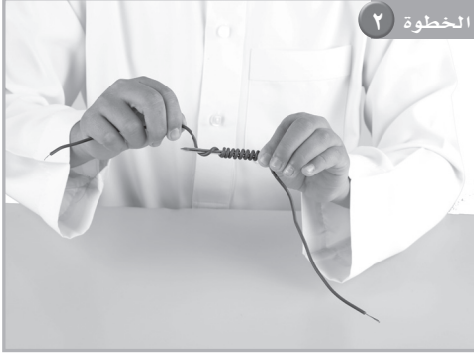
.....

### أختبرُ فرضيتي

- 1 أقيس: أستخدمُ أداة قطع الأسلاك وتجريدها؛ لقطع ٣٠ سم من سلكٍ معزولٍ، وأجرّد

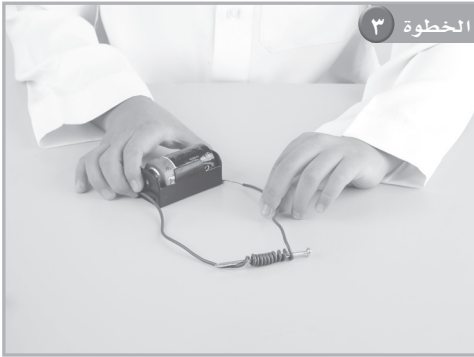
حوالي ٢ سم من البلاستيك من طرفي السلك. ▲ أكونُ حذرًا.





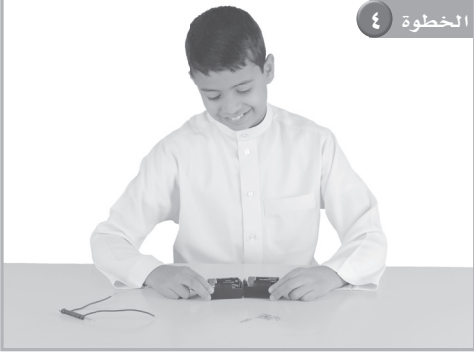
الخطوة ٢

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



الخطوة ٣

٣ أَجَرَّبُ أَصْلَ طَرَفِي السِّلْكِ بِحَامِلِ بَطَارِيَةٍ فِيهِ بَطَارِيَةٌ.  
أَلْتَقَطُ الْمَسْمَارَ، وَأَتَأَكَّدُ مِنْ عَدَمِ فَصْلِ الْبَطَارِيَةِ. أَقْرَبُ  
الْمَسْمَارَ مِنْ بَعْضِ مِشَابِكِ الْوَرَقِ الْمَتَفَرِّقَةِ. أَلَا حُظُّ عَدَدَ  
قِطْعِ مِشَابِكِ الْوَرَقِ الَّتِي سَيَحْمِلُهَا الْمَسْمَارُ. أَسْجِلُ هَذَا  
الْعَدَدَ عَلَى الْوَرَقِ. أَفْصِلُ الْأَسْلَاكَ مِنَ الْبَطَارِيَةِ.



الخطوة ٤

٤ اسْتَخْدِمْ الْمَتَغَيِّرَاتِ. اسْتَخْدِمْ حَامِلَ بَطَارِيَةٍ ثَانِيَةٍ لِرَبْطِ  
بَطَارِيَتَيْنِ عَلَى التَّوَالِي، ثُمَّ أَكْرِّرُ الْخَطْوَةَ ٣.

## أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٥ أَفَسِّرُ الْبَيَانَاتِ: كَيْفَ أَثَّرَتْ إِضَافَةُ بَطَارِيَةٍ ثَانِيَةٍ فِي قُوَّةِ  
الْمَغْنَاطِيْسِ الْكَهْرَبَائِيِّ؟ كَيْفَ أَعْرِفُ ذَلِكَ؟

.....

.....

٦ تَكْوِينُ فَرْضِيَّةٍ: مَا الطَّرِيقُ الْآخَرُ الَّتِي يُمْكِنُ بِهَا جَعْلُ الْمَغْنَاطِيْسِ الْكَهْرَبَائِيِّ أَقْوَى مِنْ دُونِ تَغْيِيرِ عَدَدِ  
الْبَطَارِيَّاتِ؟



استقصاءٌ موجّهٌ

ما المتغيّراتُ الأخرى التي يمكنُ تغييرُها لجعلِ المغناطيسِ الكهربائيّ أقوى؟

أُكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنني زيادةُ قوةِ المغناطيسِ الكهربائيّ؟ هلَ تزيدُ إضافةُ المزيدِ منَ لفّاتِ الأسلاكِ منَ قوّةِ المغناطيسِ؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا أضيفَ عددٌ أكبرُ منَ لفّاتِ الأسلاكِ إلى مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ قوّةَ المغناطيسِ.....".

أختبرُ فرضيتي

أصمّمُ تجربةً لتحديدِ كيفَ تؤثرُ إضافةُ لفّاتٍ منَ الأسلاكِ في المغناطيسِ الكهربائيّ. أكتبُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التي سأتبّعُها، وأسجّلُ النتائجَ والملاحظاتِ الخاصّةَ بي.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

هلِ النتائجُ التي حصلتُ عليها تدعمُ فرضيتي؟ أوضّحُ إجابتي. كيفَ حصلتُ على أفضلِ النتائجِ؟ أعرّضُ المغناطيسَ الكهربائيَّ الخاصَّ بي على زملائي.

.....

.....

.....



### استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمهُ أكثر عن المغناطيسات الكهربائية؟ 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.

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجِي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

.....





وزارة التعليم

Ministry of Education

2021 - 1443

