المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الثاني

كرّاسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٤١ ـ ٢٠١٩

يُوزع مجّاناً ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم للصف السادس الابتدائي (الفصل الدراسي الثاني) كراسة النشاط/
وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٣٨هـ .
٧٦ ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٤٦٣-٥
١ ـ العلوم ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم الابتدائي السعودية ـ
كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٣٧٥,٣ ١٤٣٨/٤٥٦٥

رقم الإيداع : ١٤٣٨/٤٥٦٥
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥٠٨-٤٦٣-٥

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

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

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم ـ 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 الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائِمَةُ المُحتَوَياتِ

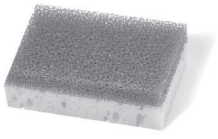
المَوضـــــــــوعُ	الصَّفْحَةُ
– تعليماتُ السَّلامةِ	٦
– **أنشطةُ الوحدةِ الرابعةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ السابعِ	٧
– أنشطةُ الفصلِ الثامنِ	٢٣
– **أنشطةُ الوحدةِ الخامسةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ التاسعِ	٣١
– أنشطةُ الفصلِ العاشرِ	٤٥
– **أنشطةُ الوحدةِ السادسةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ الحادي عشر	٥٧
– أنشطةُ الفصلِ الثاني عشر	٦٤

تعليماتُ السلامةِ

في غرفةِ الصفّ

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

- لا ألمسُ قرصَ التسخينِ، حتَّى لا أتعرّضَ للحروقِ، أتذكّرُ أنَّ القرصَ يبقَى ساخنًا لدقائقَ بعدَ فصلِ التيارِ الكهربائيِّ.
- أنظّفُ بسرعةٍ ما قدْ ينسكبُ من السوائلِ، أو يقعُ منَ الأشياءِ، أو أطلبُ المساعدةَ من مُعلمي/معلمتي.



- أتخلّصُ من الموادِّ وفْقَ تعليماتِ معلمي/معلمتي.
- أخبـرُ معلمي/معلمتي عن أيةِ حوادثَ تقعُ، مثلِ تكسُّرِ الزجاجِ، أوِ انسكابِ السوائلِ، وأحذرُ من تنظيفِها بنفسي.
- أضـعُ النظـاراتِ الواقيـةَ عندَ التعاملِ مع السوائلِ أو الموادِّ المتطايرةِ.

- أراعي عدمَ ملامسةِ ملابسي وشعري للّهبِ.
- أجفّـفُ يـديّ جيـدًا قبـلَ التعاملِ مـعَ الأجهزةِ الكهربائيّةِ.
- لا أتناولُ الطعامَ أو الشرابَ في أثناءِ التجربةِ.
- بعدَ انتهاءِ التجربةِ أعيدُ الأجهزةَ إلى أماكنِها.
- أحافظُ على نظافةِ المكانِ وترتيبِه.
- أغسـلُ يـديّ بالمـاءِ والصابونِ بعـدَ إجراءِ كلِّ نشاطٍ.

في الزياراتِ الميدانيّةِ

- لا أذهـبُ وحـدي، بـل أرافـقُ شخصًـا آخـرَ كمعلمـي/معلمتي، أو أحدِ والديّ.
- لا ألمسُ الحيواناتِ أوِ النباتـاتِ دون مُوافقةِ معلمي/معلمتي؛ لأنَّ بعضَها قدْ يُؤذيني.

أكونُ مسؤولاً

أعاملُ المخلوقاتِ الحيّةَ، والبيئةَ، والآخرينَ باحترامٍ.

كيفَ نتعرَّفُ الكواكبَ؟

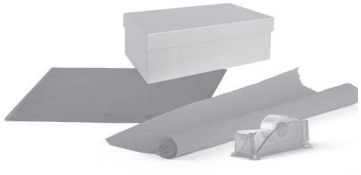
أُكَوِّنُ فرضيةً

هلْ تؤثّرُ الأدواتُ التي يستعملُها العلماءُ لدراسةِ النجومِ والكواكبِ في المعلوماتِ التي يحصلونَ عليْها؟ أكتبُ إجابَتِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غيَّرتُ الأدواتِ التي أستعملُها في تفحُّصِ جسمٍ ما فإنَّ ... ".

.....

.....

أحْتَاجُ إلى:



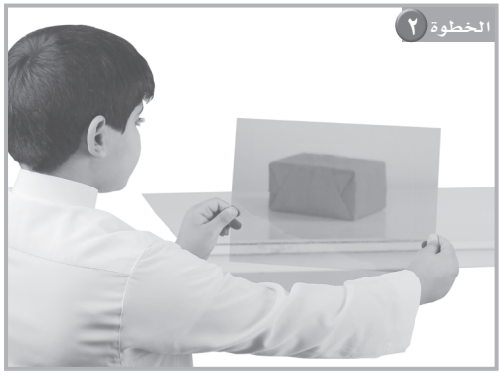
- صندوقِ كرتونٍ
- ورقِ تغليف
- شريطٍ لاصقٍ شفّافٍ
- شفافيةٍ بلاستيكيةٍ ملونةٍ.

أختبرُ فرضيّتِي

١ **أعملُ نموذجًا.** أغلّفُ الصندوقَ بورقِ تغليفٍ، ثمَّ أضعُ الصندوقَ في الطرفِ الآخرِ منَ الغرفةِ. يمثّلُ هذا الصندوقُ كوكبًا مجهولًا.

٢ **ألاحظُ.** أقِفُ في طرفِ الغرفةِ البعيدِ عنِ الصندوقِ وأنظرُ إلى الصندوقِ من خلالِ الشفافيةِ الملوّنةِ. أرسمُ مَا أرَى بالتفصيلِ.

٣ **ألاحظُ.** أنظرُ إلى الصندوقِ منْ دونِ استخدامِ الشفافيةِ. أرسمُ مَا أرَى بالتفصيلِ. أصِفُ الاختلافاتِ بينَ ما أراهُ منْ دونِ استخدامِ الشفافيةِ، وما رأيْتُه باستعمالِ الشفافيةِ منْ قبلُ.



٤ **ألاحظُ**. أقتربُ منَ الصندوقِ لرؤيَتِهِ عَنْ قُرْبٍ، وأدوّنُ ما لاحظْتُهُ.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أستنتجُ**. كيفَ اختلفَتْ مشاهدَتي للصندوقِ منْ خلالِ الشفافيةِ البلاستيكيةِ الملوّنةِ عنْ مشاهدَتي لهُ منْ دونِها؟ ومَا المعلوماتُ الجديدةُ التي حَصَلْتُ عليها منْ مشاهدَتي لهُ عنْ قُرْبٍ؟ أوضِّحُ.

.....

.....

.....

.....

.....

٦ **أستنتجُ**. مَا الفرقُ بينَ رؤيةِ الكوكبِ بمِنْظارٍ فلكيٍّ علَى الأرضِ، وبآخرَ في الفضاءِ؟ مَا سببُ هذا الاختلافِ؟ مَا المعلوماتُ الجديدةُ التي يمكنُ الحصولُ عليها منْ رحلاتِ استكشافِ الفضاءِ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما المعلوماتُ التي يمكنُ الحصولُ عليها إذا هبطَ مِسْبارٌ فضائيٌّ على سطحِ كوكبٍ؟ كيفَ يمكنُني تمثيلُ عمليةِ الهبوطِ باستعمالِ نموذجِي الخاصِّ؟ أُكَوّنُ فرضيةً، وأُصمّمُ تَجْرِبةً لاختبارِها.

.....

.....

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكِّرُ في سؤالٍ حولَ طُرقُ مراقبةِ الأجسامِ في الفضاءِ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

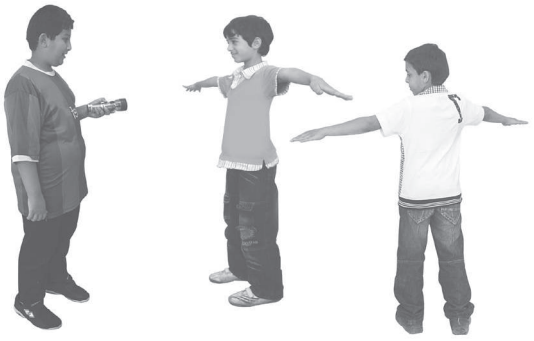
دورانُ الأرضِ حولَ محورِها وحولَ الشمسِ

أحْتَاجُ إلى:

- مصباحٍ يدوي

١ **أعمـلُ نموذجًا.** أعملُ مـعَ مجموعةٍ مكوَّنةٍ منْ ثلاثـةِ طلاب؛ يمثّلُ الطالبُ الأولُ الشمسَ، والثاني الأرضَ، والثالثُ القمرَ.

٢ يبقَى الطالبُ الأولُ منْ دونَ حراكٍ حاملاً مصباحًا مضيئًا.



٣ يدورُ الطالبُ الثاني حولَ نفسِهِ ببطْءٍ، وحولَ الطالبِ الأولِ، ويستمرُّ في دورانِهِ حولَ نفسِهِ. ⚠ **أحذرُ.** إذا شعرَ الطالبُ بالدّوارِ يتوقَّفُ فورًا.

٤ يـدورُ الطالـبُ الثالثُ حـولَ الطالبِ الثاني ماشـيًا بسـرعةٍ، ويبقَى مواجهًا لهُ.

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

المهارةُ: التواصلُ

لقدْ قرأتُ عنْ أجرامٍ في نظامِنا الشمسيِّ تدورُ حولَ نفسِها أوْ حولَ غيرِها. إنَّ قوةَ الجاذبيَّةِ هيَ الّتي تجعلُ القمرَ يدورُ حولَ الأرضِ، كما تجعلُ الأرضَ وكواكبَ أخرى تدورُ حولَ الشمسِ. كيفَ تؤثّرُ الجاذبيةُ في جسمٍ يدورُ؟ وما المبادئُ التي تؤثِّرُ في سرعةِ الجسمِ واتجاهِه؟ للإجابةِ عنْ أسئلةٍ مثلِ هذهِ يقومُ العلماءُ بجمْعِ بياناتٍ وإجراءِ تجاربَ، ثمَّ يتواصلُ العلماءُ بالنتائجِ التي يحصلونَ عليها عبْرَ شبكةِ المعلوماتِ أوِ المقالاتِ، أوِ الكتبِ أوِ التلفازِ والإذاعاتِ، أو يقدّمونَ عروضًا أوْ مقابلاتٍ.

أحْتَاجُ إلى:

- شريطٌ لاصقٌ

- شريطٌ ورقيٌّ عريضٌ

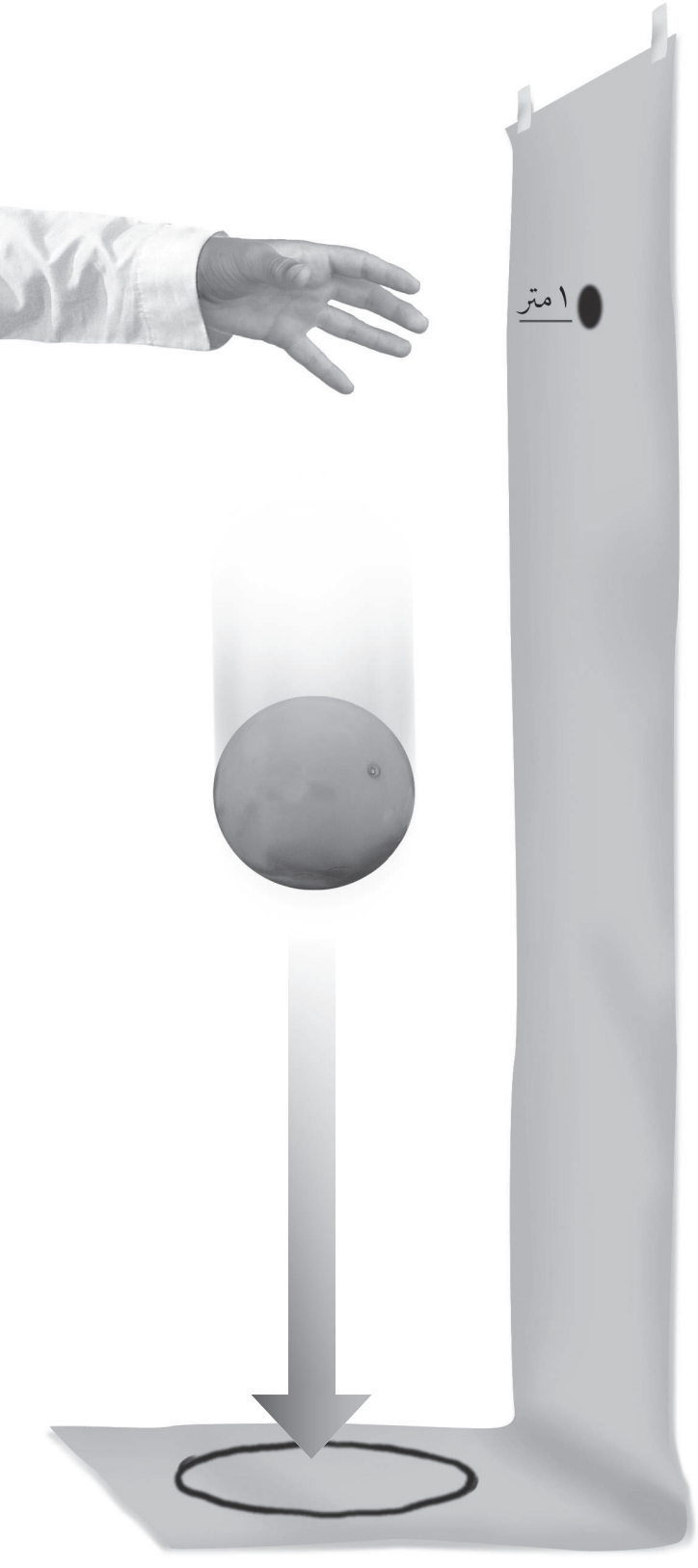
- مسطرةٌ مِتْرِيّةٌ

- كرةٌ مطاطيَّةٌ.

◄ أتعلَّمُ

عندَما أتواصلُ معَ الآخرينَ فإنِّي أشاركُهم بمعلوماتٍ. وقدْ أقومُ بذلكَ عنْ طريقِ التحدُّثِ أوِ الكتابةِ أوِ الرسمِ أوِ استعمالِ لغةِ الإشارةِ أوْ التمثيلِ وَالتقليدِ. في هذَا النشاطِ سوفَ أختبرُ كيفَ يتحرَّكُ جسمٌ في الفضاءِ، ثمَّ أتواصلُ معَ زملائِي في الصفِّ بِما توصَّلْتُ إليهِ.

◄ أجرِّبُ



١ ألصقُ الشريطَ الورقيَّ على الأرضِ والجدارِ كما
الشكلِ المجاورِ، ثمّ أرسمُ دائرةً في أسفلِ الشر
لتمثّلَ سطحَ الأرضِ، وأَرسمُ نقطةً كبيرةً سوداءَ ع
ارتفاعِ ١ م منَ الدائرةِ.

٢ أُمسِكُ كرةً مطاطيَّةً على ارتفاعٍ موازٍ للنقطةِ السود
وأسقطُها، وأرسمُ المسارَ الذي سقطَتْ فيه ع
الشريطِ الورقي.

٣ أُمسكُ الكرةَ المطاطيَّةَ ثانيةً على الارتفاعِ السا
نفسِه وأُسقِطُها برْميها بقوةٍ صغيرةٍ. أكرِّرُ هذه الخط
ثلاثَ مرَّاتٍ، وفي كلِّ مرّةٍ أستخدمُ قوةً أكبرَ. أرس
مسارَ الكرةِ في كلِّ مرةٍ.

التركيزُ علَى المهاراتِ

◄ أطبِّقُ

١ عندَما رميْتُ الكرةَ منْ مستوَى النقطةِ السوداءِ، هل كانَ مسارُها مستقيمًا أمْ منحنيًا؟ لماذا كانَ هكذا؟

.....

.....

.....

٢ كيفَ أثّرتِ الجاذبيَّةُ في الكرةِ عندَما رميْتَها بقوةٍ كبيرةٍ؟

.....

.....

.....

٣ ماذا يمكنُ أنْ يحدثَ لو أنَّ مِدْفعًا أطلقَ الكرةَ في مدارٍ حولَ الأرضِ؟ أرسُمُ المسارَ الذي أعتقدُ أنَّ الكرةَ سوفَ تتحرَّكُ فيهِ.

التركيزُ علَى المهاراتِ

٤ **أتوقَّعُ**. ماذا يحدثُ إذا تحرّكَتِ الكرةُ بسرعةٍ، وتحررَتْ منَ الجاذبيَّةِ الأرضيةِ؟

٥ **أتواصلُ**. أعرضُ نتائِجِي وتفسيراتِي على زملائِي. يمكنُني أنْ أكتبَ تقريرًا، أوْ أرسمَ رسومًا متحركةً، أوْ أصمّمَ ملصقًا، أوْ أستخدمَ لغةَ الإشارةِ.

.....

.....

.....

.....

ما سببُ تغيُّرِ أوجُهِ القمرِ؟

الهدفُ

يظهرُ القمرُ أحيانًا مستديرًا تمامًا، وفي أوقاتٍ أخرى يظهرُ على شكلِ هلالٍ صغيرٍ، ويختفي أحيانًا. لماذا يظهرُ القمرُ بأشكالٍ أوْ أطوارٍ مختلفةٍ؟ لمعرفةِ ذلكَ أعملُ نموذجًا يوضّحُ تغيّرَ موقعِ القمرِ بالنسبةِ إلى الشمسِ والأرضِ.

أحْتَاجُ إلى:

- ثلاثِ كراتٍ مختلفةِ الأحجامِ
- قلمِ تلوينٍ

الخطواتُ

١ **أعملُ نموذجًا.** تمثِّلُ الكرةُ الكبيرةُ الشمسَ، والكرةُ المتوسطةُ الأرضَ، والكرةُ الصغيرةُ القمرَ. أضعُ الشمسَ عندَ طرفِ الطاولةِ. أستخدمُ قلمَ التخطيطِ في تعتيمِ نصفِ الكرةِ الصغيرةِ ليمثِّلَ الجزءَ المعتمَ منَ القمرِ، والجزءُ الأبيضُ يمثِّلُ الجزءَ المضاءَ. وعندَما يدورُ القمرُ حولَ الكرةِ التي تمثّلُ الأرضَ يجبُ أنْ يبقَى الجزءُ المضاءُ مواجهًا للشمسِ، والجزءُ المعتمُ بعيدًا عنهَا.

٢ **ألاحظُ.** أتعاونُ معَ زميلي لأرتّبَ نموذجَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ بطريقةٍ يشاهِدُ فيها مَنْ علَى الأرضِ القمرَ بدرًا.

٣ **أدوِّنُ البياناتِ:** أرسمُ مخططًا لمواقعِ الشمسِ والقمرِ والأرضِ في النموذجِ. وأكتبُ أسماءَ الأجزاءِ، ووصفًا لما سيبدو عليه القمرُ لمُشاهدٍ على الأرضِ.

٤ **أجرّبُ.** أحرِّكُ الكرةَ التي تمثّلُ القمرَ حولَ الأرضِ، وأقارنُ كيفَ يظهرُ القمرُ منْ مَوَاضِعَ مختلفةٍ على الأرضِ. أضيفُ هذهِ المعلوماتِ إلى مخطّطِي.

أَسْتَكْشِفُ

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسّرُ البياناتِ.** هلْ يتغيَّرُ شكلُ القمرِ وحجمُه حقيقةً؟ لوْ أُتيحَ لي مشاهدةُ القمرِ منَ الشمسِ، هلْ سيكونُ لهُ أطوارٌ؟ أُوضّحُ ذلكَ.

.....

.....

٦ **أفسّرُ البياناتِ.** ما الذي يسبّبُ ظهورَ القمرِ بأطوارٍ مختلِفةٍ؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هـلْ تظهـرُ الأرضُ بأطوارٍ مختلِفةٍ لوْ شـاهدْتُها مِنْ القمرِ؟ أَكتبُ توقعًا، وأصمّـمُ نموذجًا مماثلاً لاختبارِ توقُّعِي، وأنفِّذُ تجرِبةً، وأشاركُ زملائي بما أتوصّلُ إليهِ.

.....

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكِّرُ في سؤالٍ حولَ عملِ نموذجٍ لكوكبٍ له أكثرُ من قمر.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

عملُ نموذجٍ للخُسوفِ والكُسوفِ

أحْتَاجُ إلى:

- كرتيـنِ منَ البلاسـتيكِ الرغويِّ
- مصباحٍ يدويٍّ

١ **أعمـلُ نموذجًا.** أحصُلُ على كرتيْنِ مـنَ الفلّينِ مختلفتينِ في الحجمِ (حجمُ إحداهُما ضعفُ حجمِ الأخرَى على الأقلِّ).

٢ **ألاحظُ.** أضـيءُ مصباحًـا يدويًّـا وأُسـلِّطُ ضوءَهُ مباشـرةً علـى الكرةِ الكبيـرةِ منْ مسـافةِ ١ متر تقريبًـا. أضعُ الكرةَ الصغيـرةَ بينَ المصباحِ اليـدويِّ والكرةِ الكبيرةِ، معَ مراعاةِ أنْ تكونَ الكرةُ الصغيرةُ على بعدِ ١٠ سم تقريبًا منَ الكرةِ الكبيرةِ، وأُدوِّنُ ملاحظاتي.

.....

.....

.....

٣ **ألاحظُ.** أكـرّرُ الخطـوةَ الثانيـةَ بعدَ وضعِ الكـرةِ الكبيرةِ بيـنَ المصباحِ اليدويِّ والكرةِ الصغيرةِ.

.....

.....

.....

٤ **أستنتجُ.** ماذا يمثّلُ كلٌّ منَ المصباحِ اليدويِّ والكرةِ الصغيرةِ والكرةِ الكبيرةِ فِي هذَا النموذجِ؟

.....

.....

٥ **أفسرُ البياناتِ.** ما الظاهرتانِ اللتانِ مثَّلَتْهُما الخطوتانِ ٢ و٣ في هذا النموذجِ؟

.....

.....

كيفَ يمكنُني عملُ نموذَجٍ للنظامِ الشمسيِّ؟

الهدفُ

يتكـوَّنُ نظامُنـا الشـمسيُّ مـنَ الشـمسِ والكواكـبِ والأقـمارِ، وغيرِها منَ الأجرامِ السـماويّةِ، بما فيهـا الكُوَيْكِباتُ والمذنّبـاتُ والنَّيازِكُ. ولكلِّ كوكبٍ مـدارُهُ الخـاصُّ حولَ الشـمسِ. ما الـذي يمكنُ أن يُظهِـرَهُ نمـوذجٌ للنظامِ الشمسيِّ؟ أصمِّمُ نموذجًا للنظامِ الشمسيِّ، وأستخدِمُهُ لمقارنةِ المسافاتِ بينَ الكواكبِ.

الخطواتُ

١ **أعمـلُ نموذجًا**. أكتـبُ اسـمَ كلِّ كوكبٍ، والشـمسِ على ملصقٍ، وأثبّتُ كلَّ ملصقٍ على عصًا.

٢ أثبـتُ الوتدَ الملصقَ عليهِ كلمةُ (الشـمس) فـي الطرفِ البعيدِ مِنْ حديقةٍ أوْ ملعبِ كرةِ قدمٍ.

أحْتَاجُ إلى:

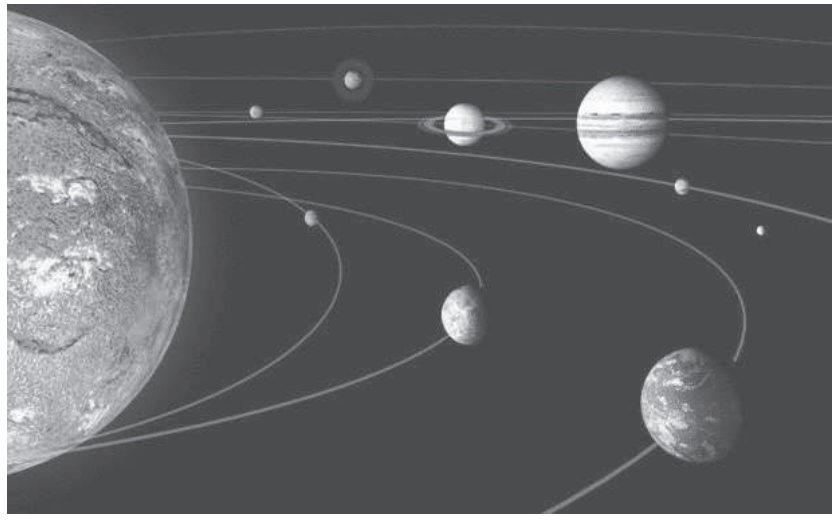
- ورقٍ مقوًّى

- أقلامِ تلوينٍ

- وتدٍ خشبيٍّ ارتفاعُهُ ٧٠ سم

- شريطٍ لاصقٍ

- شريطِ قياسٍ طولُهُ ٣٠ متر



أعملُ كالعلماءِ

٣ **أقِيسُ**. أستفيدُ منَ الجدولِ أدناهُ لعملِ نموذجي. أقِيسُ المسافةَ بيْنَ الشمسِ وعُطاردَ، ثمَّ أثبّتُ العصَا الملصقَ عليهِ لوحةُ عطاردَ عندَ هذهِ النقطةِ.

٤ أكملُ تثبيتَ الأوتادِ الملصقِ عليها أسماءُ الكواكبِ بحسبِ المسافةِ بيْنَ كلٍّ منها والشمسِ. أرسمُ نموذجِي، وأسجِّلُ ملاحظاتي حولَ النظامِ الشمسيِّ.

الكوكبُ	البعدُ عنِ الشمسِ(كم)	البعدُ عنِ الشمسِ، بحسبِ مقياسِ الرسمِ (١سم = ١٠٠٠٠٠٠كم)
عطاردُ	٥٧,٩٠٠,٠٠٠	٥٨ سم
الزُّهرةُ	١٠٨,٢٠٠,٠٠٠	١ متر و٨ سم
الأرضُ	١٤٩,٦٠٠,٠٠٠	١ متر و٥٠ سم
المِريخُ	٢٢٧,٩٠٠,٠٠٠	٢ متر و٢٨ سم
المشتري	٧٧٨,٤٠٠,٠٠٠	٧ أمتار و٧٨ سم
زحلُ	١,٤٢٦,٧٠٠,٠٠٠	١٤ مترًا و٢٧ سم
أورانوسُ	٢,٨٧١,٠٠,٠٠٠٠	٢٨ مترًا و٧١ سم
نبتونُ	٤,٤٩٨,٣٠٠,٠٠٠	٤٤ مترًا و٩٨ سم

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

١ **تفسيرُ البياناتِ**. بحسبِ نموذجي، أيُّ الكواكبِ أقربُ إلى الشمسِ؟ وأيُّها أقربُ إلى الأرضِ؟

.....

.....

٢ **تفسيرُ البياناتِ**. كيفَ يمكنُ المقارنةُ بينَ بُعدِ الشمسِ عنِ المشتري وبعدِ المشتري عن زحلَ؟ وكيفَ يمكنُ المقارَنةُ بينَ بُعدِ الشمسِ عنْ زحلَ وبُعْدِ زحلَ عن أورانوسَ؟

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

هلْ يمكنُني عملُ نموذجٍ للنظامِ الشمسيِّ يتضمّنُ حجمَ الكواكبِ والمسافةَ بينَها؟

أكوِّنُ فرضيةً

لماذا يَصعُبُ جدًّا عملُ نموذجٍ للنظامِ الشمسيِّ بأبعادِهِ الحقيقية؟ أكتبُ إجابتي على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ التالي: "إذا حاولتُ عملَ نموذجٍ لأحجامِ الشمسِ وجميعِ الكواكبِ بدقةٍ، فإنَّ.....".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيَّتِي

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

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

ما مدى سهولةِ تصميمِ النموذجِ؟ أوضِّحُ إجابتي.

.....

.....

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكّرُ في سؤالٍ عنِ النظامِ الشمسيِّ؛ للاستقصاءِ حولَهُ. على سبيل المثال: هلِ الكواكبُ جميعُها تبعدُ عنِ الشمسِ مسافةً واحدةً؟ أم تبعد مسافاتٍ مختلفةً؟ أصمِّمُ أداةً لجمعِ البياناتِ، أو طريقةً للبحثِ؛ للإجابةِ عن سؤالي. يجبُ أن تكونَ البياناتُ الخاصةُ بي محددةً لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقطْ، أو عنصرٍ واحدٍ يتمُّ تغييرُهُ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

كيفَ نميِّزُ بينَ الكوكبِ والنّجْمِ؟

أُكَوِّنُ فرضيةً

تبدُو بعضُ النقاطِ المضيئةِ في السماءِ في أثناءِ الليلِ وهي تتحرَّكُ بعضُها بالنسبةِ إلى بعضٍ. كيفَ يمكنُ أنْ نعرفَ إنْ كانَ هذا كوكبًا أو نَجْمًا؟ أكتبُ إجابتِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا كانَ الجِرْمُ المرئيُّ كوكبًا فإنَّه سيبدو ...".

.....

.....

.....

.....

أحْتَاجُ إلى:

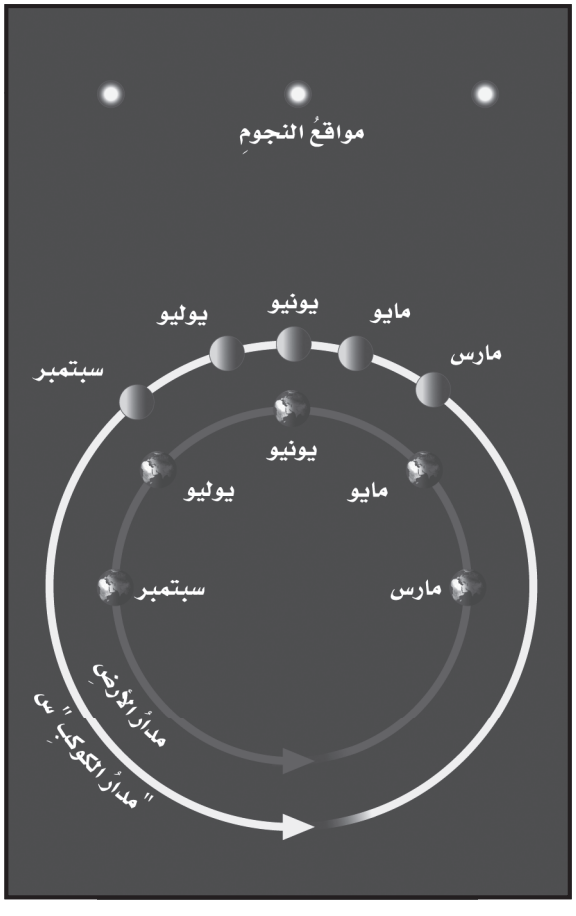
- الرسمِ المبيَّنِ أدناهُ
- ٤ قطعٍ منْ الصلصالِ
- ٤ كراتٍ بلاستيكيةٍ

أختبرُ فرضيّتِي

١ **أعملُ نموذجًا.** أعملُ نسخةً منَ الرسمِ المجاورِ، وأستعملُ الصلصالَ لأُثَبِّتَ الكراتِ في مواقعِ النجومِ الثلاثةِ.

٢ أثبِّتُ كرةً في موقعِ الكوكبِ (س) على مدارِهِ في شهرِ مارس. أرسمُ خطًّا منْ موقعِ الأرضِ إلى موقعِ الكوكبِ (س) في مارس. أمدُّ الخطَّ حتى يصلَ إلى مستوى النجومِ، وأضعُ رقمَ (١) في هذا الموقعِ، ليمثّلَ الموقعَ الذي يظهرُ فيه الكوكبُ "س" بالنسبةِ إلى النجومِ.

٣ أكرّرُ الخُطوةَ السابقةَ لكلٍّ منْ مواقعِ الكوكبِ (س) في الأشهرِ مايو ويونيو ويوليو وسبتمبر وأضعُ الأرقامَ "٢" و"٣" و"٤" و"٥"، على الترتيبِ، لتُمَثّلَ مواقعَ ظهورِ الكوكبِ الشهريةِ.



أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّـرُ البيانات**. أصفُ حركةَ الكوكبِ "س" بالنسبةِ إلى النجومِ منْ مارس إلى مايو. وأقارنها بحركتِهِ منْ مايو إلى يونيو، ومنْ يونيو إلى يوليو، ومن يوليو إلى سبتمبر.

.....

.....

.....

٥ **أقارنُ** بينَ تغيُّرِ موقعِ الكواكبِ بالنسبةِ إلى مواقعِ النجومِ الثلاثةِ؟

.....

.....

.....

٦ **أستنتجُ**. كيفَ أميِّزُ بينَ الكوكبِ والنَّجْمِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا يحدثُ إذا زادَتِ المسافةُ بينَ مدارِ الأرضِ ومدارِ الكوكبِ "س"؟ أضعُ توقُّعًا، وأختبرُهُ.

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أُفكِّرُ في سؤالي حولَ حركةِ النجومِ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

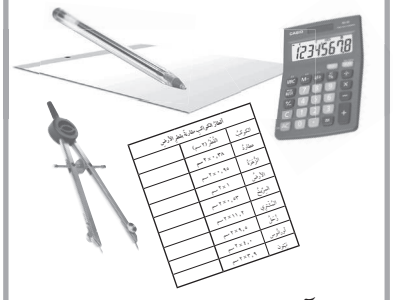
.....

.....

نشاطٌ

حجومُ الكواكبِ

أحْتَاجُ إلى:



- آلةٍ حاسبةٍ
- قلمٍ
- ورقةٍ
- فرجارٍ
- جدولِ بياناتٍ

١ **أستخدمُ الأرقامَ.** أنظرُ إلَى جدولِ أقطارِ الكواكبِ. أفترضُ أنَّ هناكَ نموذج مقياس لكواكب المجموعةِ الشمسيةِ يبين أن قطرُ الأرضِ يساوي ٢ سم. أحسب أقطارَ الكواكبِ الأخرى على هذا النموذج بالسنتمتراتِ بضرْبِ كلِّ قُطْرٍ بـ ٢ سم.

.....

.....

.....

٢ **أعملُ نموذجًا.** أرسمُ على ورقةٍ دائرةً تمثّلُ كلَّ كوكبٍ مستخدمًا الأقطارَ التي قمْتُ بحسابِها في الخُطوةِ ١. أرسمُ الدائرةَ الصغرَى داخلَ الدائرةِ الكبرَى، وأكتبُ اسمَ كلِّ كوكبٍ بمحاذاةِ دائرتِه.

أقطارُ الكواكبِ مقارنةً بقطرِ الأرضِ		
الكوكبُ	القُطْرُ (٢ سم)	
عطاردُ	٠,٣٨ × ٢ سم	
الزُّهَرَةُ	٠,٩٥ × ٢ سم	
الأرضُ	١ × ٢ سم	
المرِّيخُ	٠,٥٣ × ٢ سم	
المُشْتري	١١,٢ × ٢ سم	
زُحَلُ	٩,٥ × ٢ سم	
أورانُوس	٤,٠ × ٢ سم	
نِبْتون	٣,٩ × ٢ سم	

٣ **أقارنُ.** مَا الكوكبُ الأكبرُ؟ مَا الكوكبُ الأصغرُ؟

.....

.....

.....

٤ أكبرُ قمرٍ في النظامِ الشمسيِّ لهُ قُطْرٌ يساوي ٤,٠ منْ قُطْرِ الأرضِ. أيُّ الكواكبِ الداخليّةِ أقربُ حجمًا إلى هذا القمرِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

كيفَ يؤثّرُ بُعْدُ النَّجْمِ عنِ الأرضِ في سُطوعِهِ؟

أحْتَاجُ إلى:

- مصباحٍ كهربائيٍّ صغيرٍ (يدوي).
- مصباحٍ كهربائيٍّ كبيرٍ .
- مسطرةٍ متريَّةٍ .

أُكوِّنُ فرضيةً

هلْ يمكنُ معرفةُ مَدَى السُّطوعِ الحقيقيّ لنَجْم ما بالنظرِ إليه منَ الأرضِ؟ أكتبُ إجابتي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذَا كانَ الجِرْمُ الساطعُ بعيدًا جدًّا عنّا فسوفَ ... ".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

١ **ألاحظُ**. يحملُ طالبانِ المصباحيْنِ المضيئيْنِ، ويقفانِ علَى بُعْدِ متريْنِ منِّي. وأقومُ بدورِ المُلاحِظِ الذي يقومُ بتسجيلِ ما يراهُ. هلْ أحدُ المصباحيْنِ أسطعُ منَ الآخرِ؟ كيفَ يمكنُ معرفةُ ذلكَ؟

.....

.....

٢ **ألاحظُ**. يقتربُ الطالبُ الذي يحملُ المصباحَ الصغيرَ إلى مسافةِ ٥ , ٠ مترٍ منِّي، بينَما يبتعدُ الطالبُ الذي يحملُ المصباحَ الكبيرَ إلى مسافةِ ٨ أمتارٍ. أسجلُ مَا أراهُ. هلْ يظهرُ أحدُ المصباحيْنِ لي الآنَ أسطعَ منَ الآخرِ؟ كيفَ تغيَّرَ سطوعُ كلٍّ منهما؟

.....

.....

.....

٣ **أقيسُ.** أطلبُ إلى الطالبينِ التحرُّكَ إلَى الأمامِ أوْ إلَى الخلفِ حتّى يظهرَ سطوعَا المصباحيْنِ لي متساويين، ثمَّ أقيسُ بُعْدَ كلٍّ منَ المصباحيْنِ عنِّي.

.....

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّـرُ البياناتِ.** إذَا رأيْتُ مصدريْنِ للضوءِ منْ بعيدٍ فهلْ يخبرُنا مدَى سـطوعِهما الظاهريِّ عنْ سطوعِهما الحقيقيِّ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هـلْ تؤثرُ عواملُ أخرَى في السـطوعِ الظاهريِّ للنجْمِ؟ أبحثُ فِي هذَا السـؤالِ، وأصمِّـمُ تجربةً لاختبارِ أحدِ هذهِ العواملِ.

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أُفكِّرُ في سؤالي حولَ لونِ النجومِ، وكيفَ يؤثِّرُ اللونُ في سطوعِ النَّجمِ الظاهريِ؟

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

الكونُ المتغيِّرُ

أحْتَاجُ إلى:

- بالونٍ
- شريطِ قياسٍ متريٍّ
- قلمِ تخطيطٍ

١ **أعملُ نموذجًا.** أنفخُ بالونًا إلى ثلثِ حجمِه تقريبًا، وأحافظُ علَى فوَّهةِ البالونِ مغلقةً دونَ ربطِها. وأطلبُ إلَى زميلِي رسمَ ثلاثِ نقاطٍ (أ، ب، جـ) علَى البالونِ. أطلبُ إلَى زميلِي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ نقطتينِ. وأسجِّلُ نتائجَ القياسِ.

.....

.....

٢ **أجربُ.** أنفخُ البالونَ إلَى نصفِه تقريبًا. ماذَا حدثَ للمسافةِ بينَ النقاطِ؟ أطلبُ إلَى زميلِي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ نقطتينِ، وتسجيلَ نتائجِ القياسِ.

.....

.....

٣ **ألاحظُ.** ماذَا حدثَ للنقاطِ عندَ نفخِ البالونِ؟

.....

.....

.....

٤ **أستنتجُ.** لو افترضتُ أنِّي أقفُ علَى واحدةٍ منَ النقاطِ الثلاثِ فكيفَ تبدُو لِي النقاطُ الأخرَى عندَ نفخِ البالونِ؟

.....

.....

مَا كثافةُ الماءِ؟

أكوِّنُ فرضيَّةً

هـلْ تعتمـدُ كثافةُ الماءِ على كمِّيَّتِه؟ إذا غيَّرْتُ كميَّـةَ الماءِ فهلْ تتغيّرُ كثافتُهُ؟ أكتـبُ جوابِـي في صـورةِ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غيَّـرْتُ كميةَ الماءِ فـإنَّ كثافةَ الماءِ ...".

.....

.....

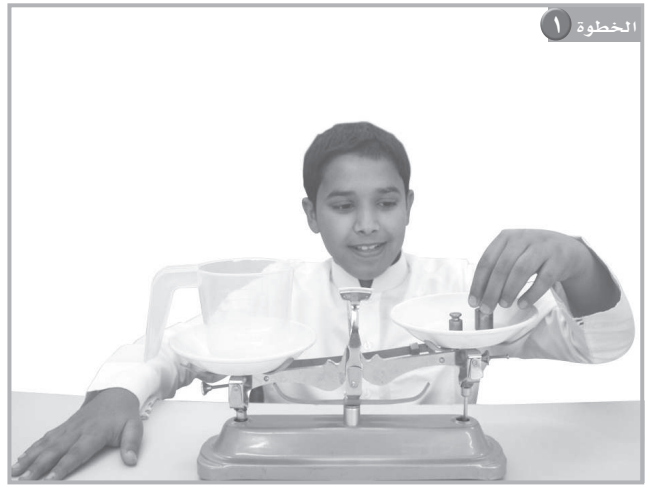
.....

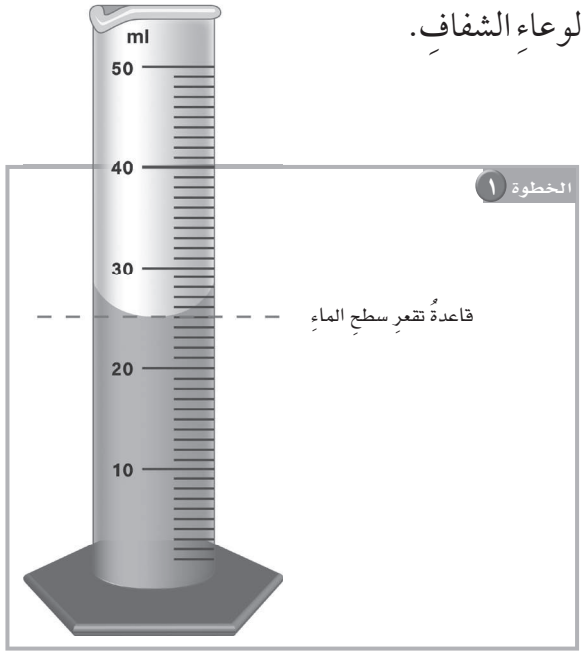
أحْتَاجُ إِلى:

- ميزانٍ ذي كِفتيْنِ
- كتلٍ معياريةٍ
- وعاءٍ شفافٍ
- ماءٍ
- مِخْبارٍ مُدرَّجٍ

أختبرُ فرضيتي

١ **أقيـسُ.** كتلةَ الوعـاءِ الشـفافِ الجافِّ، ثمَّ أصـبُّ ماءً فـي المِخْبارِ المُـدرَّجِ ليصلَ إلى تدريجِ ٢٥ مل. ولقيـاسِ كميةِ الماءِ بدقّةٍ أضعُ المِخْبارَ المدرَّجَ أمامَ عينيَّ على مسـتوًى أفقيٍّ بحيثُ تكونُ قاعدةُ تقعُّـرِ سـطحِ الماءِ عندَ مسـتوى نظـري، ويجبُ أنْ يكونَ مسـتوَى قاعدةِ التقعُّرِ عندَ التدريج ٢٥ مل. أسكبُ الماءَ في الوعاءِ الشفافِ. وأقيسُ كتلةَ الماءِ والوعاءِ معًا.





أَسْتَكْشِفُ

٢ أسجلُ كتلةَ الوعـاءِ فارغًـا، ثم كتلـةَ الوعاءِ والماءِ معًا.

حجمُ الماءِ (مل)	كتلةُ الوعاءِ فارغٍ	الكتلةُ الكليةُ للوعاءِ	كتلةُ الماءِ	كثافةُ الماءِ
٢٥				
٥٠				
٧٥				
١٠٠				

٣ **أستخدمُ الأرقامَ**. أحـدّدُ كتلةَ الماءِ عنْ طريقِ طرحِ كتلـةِ الوعاءِ الفارغِ منَ الكتلةِ الكليـةِ للوعاءِ والماءِ، وأسجّلُ النتائجَ

٤ **أستخدمُ الأرقامَ**. أحدّدُ كثافةَ المـــاءِ. وكثافـــةُ المـــادةِ هيَ كتلةُ المادةِ في حجم معيَّنٍ. أقسّمُ كتلةَ الماءِ بالجراماتِ على حجمِ الماءِ بالملمتراتِ، وأقرّبُ الإجابةَ إلى أقربِ منزلةٍ عشريةٍ.

٥ أكرّرُ الخطواتِ من ١ – ٤ ثلاثَ مراتٍ، وأستخدمُ ٥٠ مل، و٧٥ مل، و١٠٠ مل منَ الماءِ في كلِّ مرةٍ.

٦ **أتواصـلُ**. أمثّـلُ النتائجَ التي حصلْتُ عليها في رسـمٍ بيانيٍّ خطيٍّ، بحيثُ يمثّلُ المحـورُ الأفقيُّ الحجمَ، والمحورُ الرأسيُّ الكتلةَ.

أَسْتَكْشِفُ

أَستخلصُ النتائجَ

٧ **أفسّرُ البيانات** هَلْ تتغيَّرُ كثافةُ الماءِ مع تَغيُّرِ كُتلتِهِ؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هـلْ هـذهِ العلاقةُ صحيحةٌ وتنطبقُ على سـوائلَ أخرى؟ أكرِّرُ هذا النشـاطَ مسـتخدمًا الزيتَ. هـل يصحُّ هذا في الأجسامِ الصُّلْبةِ؟

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ العواملِ التي تؤثِّرُ في كثافةِ جسمٍ ما.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

نشاطٌ

تأثيرُ الكثافةِ

أحْتَاجُ إلى:

- مِخْبارٍ مُدرَّجٍ سعة ١٠٠ مل عدد ٢
- صبغةِ طعامٍ
- زرٍّ قميصٍ
- ٢٠ مل من الماءِ، جلسرين، زيتِ ذُرةٍ، زيتِ أطفالٍ.

١ **أتوقعُ**. ماذا يحدثُ إذا سكبتُ ماءً، وجليسرين نقيًّا، وزيتَ أطفالٍ، وزيتَ ذرةٍ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ دونَ أنْ أمزجَها معًا.

.....

.....

٢ **أقيسُ**. أضيفُ صبغةً ملونةً زرقاءَ إلى ٢٠ مل منَ الماءِ، وأسكبُ الماءَ في مِخْبارٍ مُدرَّجٍ سعتُهُ ١٠٠ مل.

٣ **ألاحظُ**. أسكبُ ببطءٍ ٢٠ مل منْ زيتِ الذرةِ في المِخْبارِ المُدرَّجِ، ثمَّ ٢٠ مل منَ الجليسرين، ثمَّ ٢٠ مل منْ زيتِ الأطفالِ. أصفُ ما يحدُث لكلِّ مادةٍ في المِخْبارِ المُدرَّج.

.....

.....

٤ **أتواصَلُ**. أرسمُ مخططًا يبيّنُ المِخْبارَ المُدرَّجَ والموادَّ فيه، وأكتبُ أسماءَها.

٥ **أستنتجُ**. علامَ يدلُّ المخطَّطُ بشأنِ كثافةِ كلِّ مادةٍ؟

.....

.....

٦ **أتوقَّعُ**. لو وضعْتُ زرَّ قميصٍ في المِخْبارِ المُدرَّجِ فأينَ يستقرُّ؟ وأينَ تستقرُّ كذلَك قطعةُ فِلِّينٍ وقطعةُ نقدٍ؟

.....

.....

.....

مهارةُ الاستقصاءِ: القياسُ

كما تعلمُ، إنَّ الأشياءَ من حولِنا جميعَها تشكلُ المادَّةَ. هناكَ ملايينُ الأشياءِ المختلفةِ في هذا العالمِ. كيفَ يميِّزُ العلماءُ بينَ هذهِ الأشياءِ جميعِها؟ منْ طرقِ التمييزِ بينَها **القياسُ** ومقارنةُ الخصائصِ الفيزيائيةِ المشتركةِ للأشياءِ.

أتعلَّمُ

القياسُ هُوَ حسابُ المسافةِ أوِ الزمنِ أوِ الحجمِ أوِ المساحةِ، أوِ الكتلةِ، أَوْ درجةِ حرارةِ الجسمِ. منَ المهمِّ تسجيلُ القياساتِ. إذا كنتَ تستخدمُ الرسمَ البيانيَّ لتسجيلِ المعلوماتِ، فسوف تكون قادرًا على رؤيةِ البياناتِ الخاصةِ بك منْ لمحةٍ.

الكثافةُ إحدَى الخواصِّ الفيزيائيّةِ التي يُمكنُ قياسُها. الكثافةُ هيَ نسبةُ الكتلةِ إلى الحجمِ. ولحسابِ كثافةِ جسمٍ ما أقسمُ كتلتَهُ على حجمِهِ. يُمكنُ قياسُ الكتلةِ بالجرامِ، ويمكنُ قياسُ الحجمِ بالسنتمترِ المكعّبِ؛ لذا فإن وحدةَ قياسِ الكثافةِ هيَ جرامٌ لكلِّ سنتمترٍ مكعبٍ.

أجرِّبُ

منْ خلالِ الأجسامِ المدْرجةِ في الجدولِ على الصفحةِ التاليةِ، ترى، أيُّها يطابقُ الجسمَ المجهولَ الموصوفَ في الجدولِ المجاورِ؟

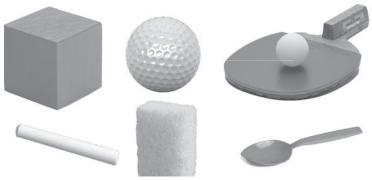
لكيْ أتأكَّدَ منْ إجابتي، أنفِّذُ الخطواتِ المبينةَ أدناهُ.

١ ألاحظُ لونَ كلِّ جسمٍ منَ الأجسامِ السابقةِ وملمسَها.

٢ أسجِّلُ البياناتِ في جدولٍ على النحوِ الموضَّحِ في الصفحةِ التاليةِ.

٣ **أقيسُ** كتلةَ كلِّ جسمٍ بالجرامِ بالميزانِ، وأجدولُ الكتلَ القياسيةَ، وأسجِّلُ ذلكَ في الجدولِ.

أحْتَاجُ إلى:



- قطعةٍ خشبيةٍ
- مكعبِ سكرٍ
- كرةِ جولفٍ
- كرةِ تنسٍ طاولةٍ
- قطعةِ ورقٍ
- قطعةِ طباشيرَ
- ملعقةٍ بلاستيكيةٍ

جسمٌ مجهولٌ
اللونُ: أبيضُ
الملمسُ: أملسُ ناعمٌ
الكثافةُ: ٢,٦٣ جم / سم٣

٤ أوجدُ حجمَ الأجسامِ المستطيلةِ المنتظمةِ الأشكالِ باستخدامِ الصيغةِ: الحجمُ = الطولَ × العرضِ × الارتفاعِ. ثمَّ أسجلُ النتائجَ في الجدولِ.

٥ أوجدُ حجمَ الأجسامِ غيرِ المنتظمةِ الشكلِ. ولإيجادِ حجمِ كلِّ جسمٍ منها، أملأُ المخبارَ المدرجَ جزئيًّا بالماءِ، وأقيسُ حجمَهُ، ثُمَّ أضعُ الجسمَ في المخبارِ. إذا طفَا الجسمُ فوقَ سطحِ الماءِ أستخدمُ رأسَ قلمِ الرصاصِ لدفعِهِ إلى تحتِ الماءِ. ثمَّ أقيسُ الحجمَ مرةً أخرَى، ثمَّ أطرحُ حجمَ الماءِ منفردًا من حجمِ الماءِ معَ الجسمِ. أسجِّلُ هذا الحجمَ في الجدولِ.

٦ أحسبُ كثافةَ كلِّ جسمٍ بالمعادلةِ: الكثافةُ = الكتلةَ / الحجمِ. أسجِّلُ هذهِ البياناتِ في الجدولِ.

أطبِّقُ

١ أستخدمُ البياناتِ في الجدولِ للإجابةِ عَنْ هذه الأسئلة: أيُّ الأجسامِ لهُ أقلُّ كثافةٍ؟ أيُّها كانَ الجسمَ المجهولَ؟ هلِ الجسمُ الأصغرُ حجمًا هو الجسمُ الأخفُّ وزنًا منَ الجسمِ الأكبرِ حجمًا دائمًا؟

٢ أختارُ بعضَ العناصرِ منَ الصفِّ، وأتوقَّعُ أيُّها لهُ أدنى كثافةٍ. أقيسُ كتلةَ كلٍّ منها وحجمَهُ، ثمَّ أحسبُ كثافتَهُ. هل كانَ توقُّعِي صحيحًا؟

الخصائصُ الفيزيائيةُ للأجسامِ					
الجسمُ	اللونُ	الملمسُ	الكتلةُ (جم)	الحجمُ (سم^٣)	الكثافةُ (جم/ سم^٣)
قطعةٌ خشبيةٌ					
مكعبُ سكرٍ					
كرةُ جولفٍ					
كرةُ تنسٍ طاولةٍ					
قطعةُ طباشيرَ					
ملعقةٌ بلاستيكيةٌ					

هلْ يمكنُ فصلُ مكوناتِ حبرِ قلمِ التخطيطِ؟

أُكوِّنُ فرضيَّةً

أتخيَّـلُ أنَّ ملابسِـي قدْ تلطَّخَتْ بحبرٍ تسـرَّبَ منْ قلمِ تخطيطٍ. ما أوَّلُ شَـيءٍ أفعلُهُ لإزالةِ الحبرِ عنْ ملابسِـي؟ وماذَا يمكنُ أنْ يحدثَ لو غُمرتِ الملابسُ وعليْهـا الحبرُ في الماءِ؟ أكتبُ جوابِي في صورةٍ فرضيةٍ كالآتي: "إذا غُمرتْ ملابسُ عليها بقعٌ منْ أنواعٍ مختلفةٍ من الحبرِ في الماءِ فإنها سوفَ ...".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

أحْتَاجُ إلى:

- مِقَصٍّ
- ورقةِ ترشيحٍ
- مسطرةٍ
- ثلاثـةِ أقـلامِ تخطيـطٍ مختلفةِ الأنواعِ
- مشابكِ ورقٍ
- كأسٍ بلاستيكيةٍ
- ماءٍ
- مناشفَ ورقيةٍ

١ **أقيـسُ.** △ **أكـونُ أحذرُ.** أقصُّ ثلاثَ قطعٍ منْ ورقةِ الترشـيحِ؛ طولُ كلٍّ منْها ١٠ سم، وعرضُها ٥ سم.

٢ **أسـتخدمُ المتغيـراتِ.** أضـعُ نقطـةَ حبـرٍ سـوداءَ صغيـرةً (قطرُهـا حوالَـيْ ٥ , ٠ سـم) علَى كلِّ ورقةِ ترشـيحٍ باسـتخدامِ قلمِ تخطيطٍ أسـودَ منْ نوعٍ مختلفٍ في كلِّ مرةٍ. يجبُ أنْ تكونَ النقاطُ على بُعْدِ ٢ سم منَ الحافةِ السفلَى لورقةِ الترشيحِ.

٣ **أُجـربُ.** أضعُ إحـدى الأوراقِ داخلَ الكأسِ، وأثبّتُها بمشـبكٍ كما هـوَ موضَّحٌ فـي صورةِ الخُطْـوةِ (٣). أضيفُ الماءَ إلـى الكأسِ بما يكفي ليلامسَ طرفَ الورقةِ، بحيثُ يكونُ سـطحُ الماءِ أسـفلَ نقطةِ الحبرِ.

أَسْتَكْشِفُ

٤ **ألاحظُ**. بعدَ (١٠) دقائقَ، أَرفعُ ورقةَ الترشيحِ، وأضعُها على منشفةٍ ورقيةٍ، وأراقبُ ورقةَ الترشيحِ المبلّلةَ حتّى تجفَّ. أكرِّرُ الخُطْوةَ السابقةَ معَ أوراقِ الترشيحِ الأخرى.

.....

.....

.....

.....

٥ **أفسرُ البياناتِ**. مـاذا حدثَ لنقطِ الحبرِ والماءِ؟ هلْ تأثرَتْ أنواعُ الحبرِ الثلاثةُ بالطريقةِ نفسِها؟

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أستنتجُ**. لماذَا أعتقدُ أنَّ بعضَ الألوانِ انتقلَتْ عبرَ ورقِ الترشيحِ مسافةً أكبرَ منْ غيرِها؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أغيِّرُ الموادَّ المستخدمةَ في النشاطِ، وأستخدمُ الكحولَ الطبِّيَّ بَدَلَ الماءِ. هلْ يكونُ نمطُ البقعِ هوَ نفسَه لكلِّ حبرِ قلمٍ في كلِّ مرةٍ؟ هلْ يمكنُ استعمالُ هذه الطريقةِ على أنَّها طريقةٌ موثوقةٌ لتحديدِ نوعِ الحبرِ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ كيفيَّةِ فصلِ مكوّناتِ الحبرِ في قلمِ حبرٍ جافٍّ، أو قلمِ جرافيت (رصاصٍ).

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

تحضيرُ محلولٍ مشبعٍ

أحْتَاجُ إلى:

- ملح طعامٍ
- ميزانٍ
- مخبارٍ مدرجٍ
- ماءٍ
- كأسٍ سعة ٢٥٠ مل
- قضيبِ تحريكٍ

١ **أتوقعُ**. ما كميةُ الملحِ التي يمكنُ أنْ تذوبَ في ١٠٠ مللترٍ منَ الماءِ؟

.....

.....

٢ **أقيسُ**. أزنُ ١٠ جراماتٍ منْ ملحِ الطعامِ باستخدامِ الميزانِ.

٣ **أجربُ**. أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى ١٠٠ مل منَ الماءِ في كأسٍ زجاجيّةٍ، وأحرِّكُ حتّى يذوبَ الملحُ كليًّا، ويبدُو المحلولُ صافيًا.

٤ أكـرّرُ الخطوتينِ ٢، ٣ حتى يتوقفَ الذوبانُ ويبدأَ الملحُ في الترسُّـبِ في قاعِ الكأسِ.

٥ **أستخدمُ الأرقامَ**. ما كمّيّةُ الملحِ التي ذابَتْ في الماءِ؟ هلْ كانَ توقُّعِي صحيحًا؟

.....

.....

٦ **أستنتجُ**. لماذا لا يُرى الملحُ بعدَ ذوبانِهِ؟

.....

.....

٧ **أتوقعُ**. اعتمادًا على بياناتي، أقدّرُ كميةَ الملحِ التي تذوبُ في لترٍ واحدٍ منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

.....

.....

كيفَ يمكنُ فصلُ المخلوطِ؟

أُكوِّنُ فرضيَّةً

كيفَ يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائيةِ لفصلِ مكوِّناتِ المخلوطِ بَعضِها عنْ بعضٍ؟ أكتبُ جوابِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: إذا مزجْنا الملحَ، والحَصى، وبرادةَ الحديدِ، وخرزًا بلاستيكيًّا معًا فعندَها يمكنُ استخدامُ الخواصِّ الفيزيائيةِ الآتيةِ لفصلِ الأجزاءِ في المخلوطِ:

..... تُستخدمُ في فصلِ الملحِ، و .....

تستخدمُ في فصلِ الرملِ، و ..... تستخدمُ في فصلِ الحَصى، و..... تُستخدمُ في فصلِ برادةِ الحديدِ، و ..... تستخدمُ في فصلِ الخرزِ البلاستيكيِّ.

أختبرُ فرضيَّتي

١ آخذُ ملعقةً منْ كلٍّ منَ الملحِ والرملِ والحَصَى وبرادةِ الحديدِ والخرزِ البلاستيكيِّ، وأضعُها جميعًا في كأسٍ بلاستيكيّةٍ. وهكذا أكوّنُ المخلوطَ الذي أستخدمُهُ في هذهِ التجربةِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي بعدَ كلِّ خطوةٍ منَ الخطواتِ التاليةِ.

أحْتَاجُ إلى:

- ملعقةٍ
- موادَّ لإعدادِ المخلوطِ
- كأسٍ بلاستيكية
- منخلٍ
- صحنٍ زجاجيٍّ عميقٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ
- مغناطيسٍ
- قِمْعٍ
- ورقةِ ترشيحٍ

٢ **أجـرّبُ**. أضعُ المنخـلَ فوقَ الصحنِ الزجاجـيِّ العميق، وأسـكبُ المخلوطَ فيهِ. أهزُّ المنخلَ حتّى يتوقَّفَ سقوطُ أيِّ دقائـَق منْهُ في الصحـنِ، وأنقلُ المـوادَّ التي بقيَتْ في المنخلِ إلى الوعاءِ الآخرِ.

٣ أقلبُ الكيسَ البلاسـتيكيَّ مـنَ الداخلِ إلى الخارجِ، وأضعُ داخلَهِ مغناطيسًـا، ثمَّ أمرّرُ المغناطيسَ فوقَ الصحنِ. أقلبُ الكيسَ البلاسـتيكيَّ مرةً أخرَى لتجميعِ الموادِّ التي التقطَها المغناطيسُ داخلَهُ.

٤ أضيـفُ المـاءَ إلى ما تبقّـى منَ المخلوطِ حتى يصلَ مسـتواهُ إلى ارتفاعِ ٢ سـم فوقَ الموادِّ الموجودةِ في الوعاءِ. أسـتخدمُ الملعقـةَ لجمعِ المـوادِّ التي طفَتْ على سـطحِ المـاءِ، وأضعُها جانبًا.

٥ **أحركُ المخلوطَ**. وأضعُ ورقةَ الترشـيحِ في القِمْعِ وأسـكبُ المخلـوطَ فيـه، وأسـتخدمُ كأسًـا زجاجيـةً لتجميـعِ المـاءِ الراشحِ.

٦ **ألاحـظُ**: أتـركُ كأسَ المـاءِ فـي مكانٍ جـافٍّ ودافـئٍ مدةَ يومَيْنِ.

أستخلصُ النتائجَ

٧ **أستنتجُ**. ما العمليةُ المسؤولةُ عنْ فصلِ الماءِ عنِ الملحِ؟

.....

.....

٨ **أتواصلُ**. أشاركُ زملائي في مناقشةِ كيفيّةِ فصلِ مكوّناتِ المخلوطِ المختلفةِ. أقارنُ نتائجي معَ فرضيَّتي، وأراجعُها وأعدِّلُها إذا لزمَ الأمرُ.

.....

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

تصميمُ طريقةٍ مناسبةٍ لفصلِ المخاليطِ

أكوّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُني تصميمُ طريقةٍ لفصلِ مخلوطٍ منْ موادَّ مختلفة؟ أصنعُ مخلوطًا منْ أوراقِ الشايِ والسكرِ وقطعٍ منَ الرخامِ وقطعٍ منَ الفلّينِ، ثمَّ أكتبُ إجابتِي علَى النحوِ التالِي: "إذا كانَ لديَّ مخلوطٌ منَ أوراقِ الشايِ والسكرِ وقطعٍ منَ الرخامِ وقطعٍ منَ الفلينِ، فإنّني .....".

.....

.....

أختبرُ فرضيّتِي

أصمِّمُ تجربةً لاختبارِ فرضيّتي. أكتبُ الموادَّ والأدواتِ التِي أحتاجُ إليها والخطواتِ التِي سأتّبعُها لتنفيذِ تجربتِي. وأسجّلُ الملاحظاتِ والاستنتاجاتِ التِي أتوصّلُ إليهَا في أثناءِ تنفيذِ التجربةِ.

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

هلْ تمكنتُ منْ فصلِ الموادِّ المكونةِ للمخلوطِ باتباعِ الخطواتِ التِي حدّدتُها في خطّتي أمْ قمتُ بتعديلِ بعضِ الخطواتِ لتنفيذِ ذلكَ. ولماذَا؟

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

هـلْ يمكنُني تعلّمُ أشـياءَ أكثرَ عنِ المخاليطِ. كيـفَ يؤثّرُ رجُّ المخلوطِ وتحريكُهُ فـي المخاليطِ المختلفةِ. أصمّمُ تجربةً، أكتبُ خطواتِها ليتمكّنَ زملاءُ آخرونَ منَ اتباعِ خطواتِي لتنفيذِ التجربةِ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجِي هيَ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ماذَا يحدثُ عندَما يصدأُ الفلزُّ؟

أُكوِّنُ فرضيةً

أتوقعُ ماذا يحدثُ لكتلةِ الموادِّ المتفاعلةِ كيميائيًّا بعدَ التفاعلِ. تُرَى هل تتغيَّرُ كتلتُها؟ أكتبُ جوابِي في صورةِ فرضيةٍ كالآتي: "عندَما يتفاعلُ الصوفُ الفولاذِيُّ (سِلْكُ تنظيفِ الأواني) مع الهواءِ فإنَّ كتلةَ الموادِّ الناتجةِ عنِ التفاعلِ.....".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

١ **ألاحظُ**. أَنظُرُ مِنْ قربٍ إلى الصوفِ الفولاذيِّ باستعمالِ العدسةِ المكبِّرَةِ، وأصفُ خصائصَهُ.

.....

.....

٢ **△أكُونُ حذرًا**. ألبسُ القفازاتِ في كلِّ خطوةٍ ألمسُ فيها الصوفَ الفولاذيَّ. أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في كوبٍ زجاجيٍّ يحتوي على خلٍّ مدةَ دقيقتيْنِ، ثمَّ أُخرِجُهُ وأعصرُه منَ الخلِّ.. أغمرُ الصوفَ الفولاذيَّ في الماءِ وأُخرجُهُ، ثمَّ أعصرُه، وأُضعُه رطبًا داخلَ الكيسِ البلاستيكيِّ الشفافِ، وأُخرِجُ الهواءَ منَ الكيسِ قبلَ إغلاقِهِ.

٣ **أَقيسُ**. أستخدمُ الميزانَ لقياسِ كتلةَ الكيسِ الممتلئِ، وأكتبُ قائمةً بجميعِ محتوياتِ الكيسِ، وأسجِّلُ كتلتَهُ.

.....

.....

أحْتَاجُ إلى:

- صوفٍ فولاذيٍّ (سلكِ تنظيفِ الأواني)
- عدسةٍ مكبرةٍ
- كأسٍ زجاجيةٍ
- خلٍّ
- ماءٍ
- كيسٍ بلاستيكيٍّ قابلٍ للغلْقِ
- ميزانٍ
- كتلٍ جراميةٍ
- قفازاتٍ يدويةٍ
- نظاراتٍ وقايةٍ

أَسْتَكْشِفُ

٤ **أُجرِبُ.** أضعُ الكيسَ المغلقَ جانبًا مدةً منَ الزمنِ يحدِّدُها معلِّمي.

٥ بعدَ انقضاءِ المدةِ التِي حدَّدَها معلمِي أقيسُ كتلةَ الكيسِ الممتلئِ.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ **أفسرُ البياناتِ.** هلْ تغيَّرَتْ كتلةُ الكيسِ ومحتوياتُه؟ لماذَا كانَ منَ المهمِّ المحافظةُ علَى الكيسَ مغلقًا حتَّى بعدَ أخذِ قياساتِي؟

.....

.....

.....

.....

٧ **أستنتجُ.** ⚠ أكونُ حذرًا. الآنَ أفتحُ الكيسَ، وأستخدمُ العدسةَ المكبِّرةَ، وأنظرُ إلى ما بداخلِهِ. هلْ محتوياتُ الكيسِ لها الخصائصُ نفسُها التِي لاحظتُها من قبلُ؟

.....

.....

.....

٨ **أفسرُ البياناتِ.** أستخلصُ النتائجَ بالاعتمادِ على تجربتِي هذهِ، آخذًا في الحسبانِ كتلةَ الموادِّ في الكيسِ وخصائصَها قبلَ التجربةِ وبعدَها. ماذَا أستنتجُ؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ تتغيّرُ الكتلةُ في تجارِبَ أخرى ينتج فيها مركباتٌ جديدةٌ؟ أجرِّبُ باستخدامِ فلزٍ آخرَ لأختبرَ توقُّعِي، وأشاركُ زملائِي في الصفِّ في نتائجِي.

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ ماذا يحدثُ عندَما يحترِقُ جسمٌ ما.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

سرعةُ التفاعلِ الكيميائيِّ؟

أحْتَاجُ إلى:

- قُرْصٍ فوّارٍ مُضادٍّ للحموضةِ (٢)
- كأسٌ شفافةٌ (٢)
- مِخبارٍ مُدرَّجٍ
- ماءٍ

١ أيُّهما يتفاعَلُ في الماءِ أسرعَ: قرصٌ صحيحٌ فوّارٌ منْ دواءٍ مُضادٍّ للحموضةِ، أمْ قرصٌ مطحونٌ؟ أختبرُ ذلكَ باستعمالِ قرصَيْ دواءٍ: قرصٍ صحيحٍ وآخرَ مطحونٍ، وأضعُهما في كأسيْنِ متشابهتيْنِ تمامًا، وأكتبُ اسميْهما (صحيح) و(مطحون) على الكأسينِ.

٢ **أستعملُ المتغيراتِ.** أصبُّ كمياتٍ متساويةً منَ الماءِ لها درجةُ الحرارةِ نفسُها في كلتَا الكأسيْنِ. أطحنُ أحدَ الأقراصِ على ورقةٍ. وأحرصُ ألَّا أفقدَ أيَّ جزءٍ منَ المكوناتِ.

٣ **أجرّبُ.** أضيفُ في الوقتِ نفسِه قرصًا مضادًّا للحموضةِ صحيحًا إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (صحيح) والقرصَ الآخرَ المطحونَ إلى الكأسِ المكتوبِ عليها (مطحون).

٤ **أُلاحظُ.** في أيِّ الكأسيْنِ بدأَ التفاعلُ أولاً، وانتهى أولاً؟ أيُّ الكأسينِ كان التفاعلُ فيها سريعًا؟

.....

.....

.....

.....

٥ **أستنتجُ.** ما المتغيّرُ الذي اختبَرْتُه؟ وكيفَ أثَّرَ هذا المتغيِّرُ في سرعةِ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

.....

.....

.....

.....

مهارةُ الاستقصاءِ: صياغةُ الفرضياتِ (تكوينُ الفرضياتِ)

تعلَّمتُ أنَّ التفاعُلاتِ الكيميائيَّةَ تتكوَّنُ منَ الموادِّ المتفاعلةِ، والموادِّ الناتجةِ وهيَ الموادُّ الجديدةُ التي نتجتْ عَنِ التغيُّراتِ الكيميائيّةِ للموادِّ المتفاعلةِ، وأنَّ دليلَ حدوثِ هذا التغيُّرِ أوِ التفاعُلِ الكيميائيِّ هوَ تغييرُ اللونِ.

يَستخدمُ العلماءُ المعلوماتِ التي يجمعونَها منَ القراءةِ أوِ الملاحظةِ؛ لمساعدتِهم على **تكوينِ فرضيةٍ**، أوِ التوصُّلِ إلى تخمينٍ صحيحٍ، للإجابةِ عَنْ سؤالٍ ما، ثم يقومونَ بتجربتِها، ووضعِ تفسيرٍ للنتيجةِ التي حصلُوا عليها لرؤيةِ ما إذا كانتْ تدعمُ أو تدحضُ الفرضيةَ التي وضعُوهَا.

◄ أتعلَّمُ

عندَما أقومُ **بتكوينِ فرضيةٍ**، فأنَا أضعُ جملةً قابلةً للاختبارِ تعبِّرُ عمَّا أراهُ صحيحًا منطقيًّا. ويمكنُني **تكوينُ الفرضيةِ** على النحوِ الآتي: "إذا غُمِرَ الصوفُ الصلبُ في الخلِّ وتعرَّضَ للهواءِ فإنه يُنتجُ الصدأَ، ولذلكَ فإنَّنا إذا عاملْنَا أيَّ مادةٍ أخرَى مصنوعةٍ منَ الحديدِ أوِ الصلبِ بالطريقةِ نفسِها فإنَّها ستُنتجُ الصدأَ أيضًا". ويمكنُ لأيِّ شخصٍ اختبارُ هذهِ الفرضيةِ وتجربتُها.

◄ أجرِّبُ

الموادُّ والأدواتُ صحنٌ عدد ٢، مناشفُ ورقيةٌ، خلٌّ، مشبكُ ورقٍ فولاذيٌّ عدد ٢، سلكٌ نحاسيٌّ غيرُ معزولٍ، عُملتانِ نحاسيتانِ (إحداهما قديمةٌ والأخرى جديدةٌ)، ساعةُ إيقافٍ.

١ أضعُ الصحنيْنِ على الطاولةِ. أطوي المناشفَ الورقيةَ على شكلِ مربَّعيْنِ. أضعُ مربعًا واحدًا على كلِّ صحنٍ.

٢ أسكبُ كميةً منَ الخلِّ في كلِّ صحنٍ بما يكفي لتغطيةِ المنشفةِ الورقيةِ المطويةِ. ⚠ أكونُ حذرًا.

أحْتَاجُ إلى:

- صحن عدد ٢

- مناشفَ ورقيةٍ

- خلٍّ

- مشبكِ ورقٍ فولاذيٍّ عدد ٢

- سلكٍ نحاسيٍّ غيرِ معزولٍ

- عُملتينِ نحاسيتينِ (إحداهما قديمةٌ والأخرى جديدةٌ)

- ساعةِ إيقافٍ

التركيزُ على المهاراتِ

٣ أكون فرضيةً حولَ كيفيةِ تفاعُلِ كلٍّ منْ مشابكِ الورقِ الخشبيَّةِ، والأسلاكِ النحاسيةِ، وسبائكِ العملةِ معَ الخلِّ. أسجِّلُ الفرضيَّةَ الخاصةَ بِي في الجدولِ المبيَّنِ في الصفحةِ المقابلةِ.

.....

.....

.....

٤ أضعُ سبائكَ العملةِ والأسلاكَ النحاسيَّةَ فوقَ المنشفةِ الورقيَّةِ في أحدِ الصحونِ، وأضعُ مشابكَ الورقِ فوقَ المنشفةِ الورقيّةِ في الصحنِ الآخرِ.

٥ أسجِّلُ الملاحظاتِ الخاصةَ بِي بعدَ مرورِ دقيقتينِ، في الجدولِ أدناهُ. وأستمرُّ في تسجيلِ ملاحظاتي كلَّ ١٠ دقائقَ.

٦ أتركُ الصحونَ حتى صباحِ اليومِ التالي. وأتحقَّقُ في اليومِ التالِي منْ جانبَي سبائكِ العملةِ، والأسلاكِ، ومشابكِ الورقِ. أسجِّلُ ملاحظاتي.

.....

.....

.....

◄ أطبّقُ

١ ماذا حدثَ لمشابكِ الورقِ في تجربتِي؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

٢ ماذا حدثَ للعملاتِ النحاسيَّةِ والأسلاكِ النحاسيَّةِ؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

التركيزُ علَى المهاراتِ

٣ هل كانَ هناك فرقٌ بينَ التغيُّراتِ التي حدثتْ لسطحِ تلكَ الموادِّ والتغيُّراتِ على قاعدتِها؟ أوضِّحُ إجابتي.

.....

.....

.....

٤ هلِ النتائجُ التي توصَّلتُ إليها في هذهِ التجربةِ تدعمُ الفرضيَّةَ؟

.....

.....

.....

فرضيَّتي		
الزمنُ	مشابكُ الورقِ	سبائكُ العملةِ
٢ (دقيقتان)		
١٢ دقيقةً		
٢٢ دقيقةً		
٣٢ دقيقةً		
٢٤ ساعةً		

التركيزُ علَى المهاراتِ

٥ مـا الـذي يحدثُ لوْ وضعتُ عملةً نحاسـيَّةً وسـلكًا في قاعِ كوبٍ صغيـرٍ منَ الخلِّ؟ هـل تتفاعَلُ العملةُ النحاسـيَّةُ القديمـةُ والجديدةُ معَ الخلِّ بالطريقةِ نفسِـها؟ هـلْ إضافةُ ملعقةٍ صغيرةٍ مـنَ الملحِ إلى الخلِّ تؤدِّي إلى تسريعِ التفاعُلِ الكيميائيِّ؟

.....

.....

.....

٦ أكوِّنُ فرضيةً حولَ ما أعتقدُ أنه سيحدثُ إذا قمتُ بإجراءِ إحدى التجاربِ أعلاهُ. أختبرُ فكرتي، وأسجِّلُ نتائجي، وأوضِّحُ ما إذا كانتِ النتائجُ التي حصلتُ عليها تدعمُ الفرضيةَ الخاصةَ بِي أم لا.

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

ما الأحماضُ؟ وما القواعدُ؟

أتوقَّعُ

يتحوَّلُ عصيرُ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ، وإلى اللونِ الأخضرِ المزرقِّ في القواعدِ. ويزدادُ تغَيُّرُ اللونِ معَ ازديادِ قوةِ الحمضِ أوِ القاعدةِ، بينَما لا تسبِّبُ الموادُّ المتعادلةُ تغيُّرًا في لونِ عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ. أيُّ الموادِّ أتوقّعُ أنَّها حمضيَّةٌ، أوْ قاعديَّةٌ، أوْ متعادلةٌ؟ أكتبُ جوابِي حولَ توقُّعي في جدولٍ يشبهُ الجدولَ في الصفحة التالية.

أختبرُ توقُّعي

أحْتَاجُ إلى:

- كؤوسٍ بلاستيكيةٍ صغيرةٍ ونظيفةٍ
- ماءٍ
- مياه غازية
- أقراصٍ مضادةٍ للحموضةِ.
- عصيرِ ليمونٍ
- صودا الخبزِ ذائبةٍ في الماءِ
- خلٍّ أبيضَ
- صابونٍ سائلٍ شفافٍ
- حليبٍ خالي الدسمِ
- قطّارةٍ
- عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ
- نظاراتٍ واقيةٍ

١ **أتوقَّعُ**. أضعُ ملصقًا لكلِّ عيِّنةٍ على الكؤوسِ البلاستيكيةِ، ثمَّ أسكبُ كميةً قليلةً منَ العينةِ في الكأسِ، وأكتبُ توقعاتي في الجدولِ الآتي:

٢ **أُلاحظُ**. ⚠ أكونُ حذرًا. أضيفُ عدةَ نقاطٍ من عصيرِ الكُرُنْبِ الأحمرِ إلى العيّنةِ الأولَى، وأسجّلُ أيَّ تغيُّراتٍ حدثتْ للّونِ. أضيفُ المزيدَ منَ العصيرِ عندَ الحاجةِ، وأكرّرُ هذه العمليةَ لبقيةِ الموادِّ.

أَستخلصُ النتائجَ

٣ **أصنفُ**. أيُّ العيّناتِ حمضيةٌ، وأيُّها قاعديةٌ، وأيُّها متعادلةٌ؟ أسجّلُ النتائجَ.

.....

.....

٤ **أفسّرُ البياناتِ**. أقارنُ أقارنُ بينَ هذه البياناتِ التي حصلْتُ عليها معَ توقُّعاتي، وأبيّنُ الفرقَ بينَهما.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

العيّنةُ	التوقُّعُ / حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ	اللونُ معَ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ	النتيجةُ/ حمضيٌّ، قاعديٌّ، متعادلٌ
الماءُ			
مياهٌ غازيةٌ			
عصيرُ الليمونِ			
صودا الخبزِ ذائبةٌ في الماءِ			
خلٌّ أبيضُ			
صابونٌ سائلٌ شفافٌ			
حليبٌ خالي الدسمِ			
أقراصٌ مضادةٌ للحموضةِ			

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلِ الأطعمةُ أوِ المشروباتُ العاديةُ حمضيةٌ، أمْ قاعديةٌ، أمْ متعادلةٌ؟ أختبرُ توقّعاتي، وأشاركُ زملائِي بنتائِجي.

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أفكِّرُ في سؤالٍ حولَ اختبارِ نوعيَّةِ التُّربةِ، مِنْ حيثُ درجةُ الحموضةِ والقاعديةِ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

نشاطٌ

التعادلُ

أحْتَاجُ إلى:

- كأسٍ شفّافةٍ
- مسحوقِ الخبزِ
- مِخْبارٍ مُدرَّجٍ سعة ١٠٠ مل
- ماءٍ مقطَّرٍ
- عصيرِ الكُرنبِ الأحمرِ
- قطّارةٍ
- خلٍّ شفّافٍ
- ورقةِ الرقمِ الهيدروجينيِّ

١ أذوّبُ في كأسٍ شفافةٍ كميةً قليلةً منْ مسحوقِ الخبزِ في ٥٠ مل منَ الماءِ المقطَّرِ.

٢ **أصنّفُ.** أضيفُ عصيرَ الكرنبِ الأحمرِ إلى محلولِ صودا الخبزِ قطرةً بعدَ قطرةٍ. يتحوَّلُ لونُ عصيرِ الكرنبِ الأحمرِ إلى اللونِ الزهريِّ في الأحماضِ وإلى اللونِ الأخضرِ المُزْرَقِّ في القواعدِ. ما لونُ المحلولِ؟ وهلْ لونُ المحلولِ حمضيٌّ أم قاعديٌّ؟

.....

.....

.....

٣ **أُلاحظُ.** △ **أكونُ حذرًا.** أُضيفُ الخلَّ الشفاف إلى المحلولِ قطرةً بعدَ قطرةٍ. الخلُّ محلولٌ حمضيٌّ. ما عددُ القطراتِ التي يحتاجُ إليها المحلولُ ليكتسبَ اللونَ الأرجوانيَّ الأصليَّ لعصيرِ الكرنبِ الأحمرِ؟

.....

.....

٤ **أستنتجُ.** تُرَى، ماذا حدثَ لهذا المحلولِ؟ ماذا يمكنُ أن تكونَ قيمةُ الرقمِ الهيدروجينيِّ؟ أستعملُ ورقةَ مقياسِ الرقمِ الهيدروجينيِّ لفحصِ توقُّعاتِي.

.....

.....

.....

كيفَ أقيسُ السرعةَ؟

أُكوِّنُ فرضيةً

هـلْ تعتمدُ سرعةُ الجسـمِ على المسـافةِ التـي يقطعُها؟ أكتـبُ فرضيةً علَى النحوِ التالي: "إذَا زادتِ المسافةُ التي تقطَعُها الكرةُ، فإنَّ .....".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيَّتِي

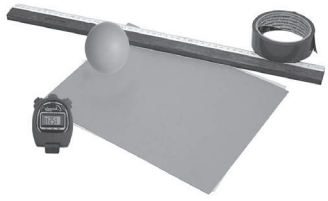
١ أطوي الورقةَ المقواةَ كمَا في الشـكلِ المجاورِ لأصنعَ منها سـطحًا مائلاً، وأثبِّتُه فوقَ سطحٍ آخرَ مستوٍ طويلٍ وأملسَ.

٢ أضـعُ علامـةً عندَ بدايـةِ السـطحِ المائلِ لتشـيرَ إلَى نقطـةِ البدايةِ، وعلامةً أخرَى علَى بُعدِ ١ متر منْها لتمثِّلَ نقطةَ النهايةِ، والمسـافةُ بينَ النقطتينِ متغيِّرٌ مستقلٌّ.

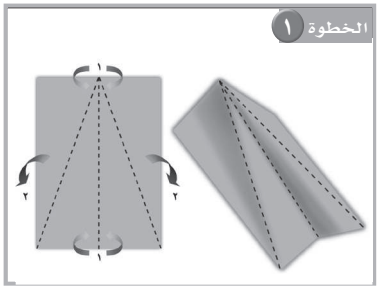
٣ **أَقيـسُ**. أضـعُ الكـرةَ أعلى السـطحِ المائلِ، ثـم أتركُهـا تتدحرجُ، وأقيسُ الزمنَ الذِي تستغرقُه للوصولِ إلى نقطةِ النهايةِ.

٤ أكرِّرُ الخطوةَ الثالثةَ أكثرَ منْ مرةٍ معَ تغييرِ نقطةِ النهاية، فِي كلِّ مرةٍ لتصبحَ علَى بُعدِ ٢ مترٍ، و٣ أمتارٍ.

أحْتَاجُ إلى:



- بطاقةِ ورقٍ مقوًّى
- شريطٍ لاصقٍ
- مسطرةٍ مترِيةٍ
- كرةٍ زجاجيةٍ
- ساعةِ إيقافٍ



رقمُ المحاولةِ	المسافةُ	الزمنُ	معدلُ السرعةِ

أَسْتَكْشِفُ

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أستخدمُ الأرقامَ.** أقسمُ في كلِّ مرةٍ المسافةَ المقطوعةَ علَى الزمنِ المسجَّلِ. والقيمةُ التي أحصلُ عليها هيَ متوسّطُ سرعةِ الكرةِ الزجاجيةِ.

٦ **أتواصَلُ.** هلْ حصلْتُ على القيمةِ نفسِها في كلِّ مرةٍ؟ أكتبُ تقريرًا أصفُ فيهِ حركةَ الكرةِ الزجاجيةِ.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا يحدثُ لسرعةِ الكرةِ إذا سلكَتْ مسارًا منحنيًا؟ هلْ تصبحُ سرعتُها أكبرَ منْ سرعتِها في مسارٍ مستقيمٍ، أمْ أقلَّ؟ أكتبُ فرضيةً، وأصمّمُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

إلى أيِّ مدًى يؤثرُ ميلُ السطحِ في سرعةِ الكرةِ؟ أفكّرُ في صياغةِ سؤالٍ حولَ أثرِ التدرجِ في ميلِ المنحنى على سرعةِ الكرةِ، ثمَّ أُصمّمُ تجربةً للتحقّقِ منَ الإجابةِ.

◄ سؤالي هُوَ:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

نشاطٌ

سرعةُ الركضِ

أحْتَاجُ إلى:

- ساعةِ إيقافٍ.

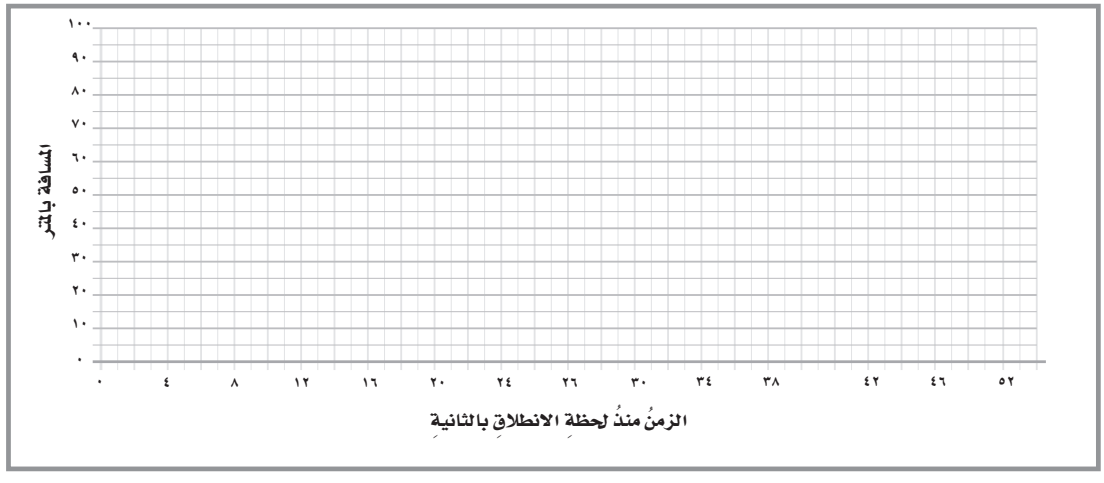
١ سنعملُ معًا في مجموعاتٍ، بحيْث يكونُ بينَنا (عـدّاءٌ، طالبٌ يقيسُ الزمنَ، طالبٌ يقيسُ المسافةَ).

٢ **أقيسُ** عندَ سماعِ (انطلقْ) يبدأُ العدّاءُ الركضَ، وفي اللحظةِ نفسِها يبدأُ ضغطُ ساعةِ الإيقافِ لِقياسِ الزمنِ. وعندَ التوقفِ نوقف الساعة ونقيسُ المسافةَ المقطوعةَ. نكرّرُ العمليةَ أربعَ أو خمسَ مراتٍ.

الزمنُ بالثانيةِ	المسافةُ بالمترِ	السرعةُ

٣ أعيدُ العمليةَ مرةً أُخرى مصحوبةً بتبادلِ الأدوارِ بينَ الطلاب.

٤ أمثّلُ القراءاتِ بيانيًّا، بحيثُ تكونُ المسافةُ على المحورِ العموديِّ، والزمنُ على المحورِ الأفقيِّ.



٥ **أفسّرُ البياناتِ:** هل يقطعُ الجسمُ مسافاتٍ متساويةً في فتراتٍ زمنيةٍ متساويةٍ؟ ولماذَا؟

.....

.....

كيفَ تؤثِّرُ مقاومةُ الهواءِ في سقوطِ الأجسامِ؟

أتوقّعُ

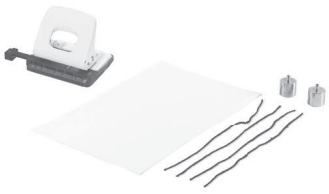
كيفَ تؤثرُ قوة مقاومةُ الهواءِ في سقوطِ ثقلٍ إلى الأرضِ؟ أكتبُ توقُّعي على النحوِ الآتِي: " مقاومةُ الهواءِ ....." .

.....

.....

△ **الأمنُ والسلامةُ**.. أنتبهُ عندَ استخدامِ المثقبِ. وأحذرُ منْ سقوطِ الثقلِ على قدمِي أوْ على قدمِ أحدِ زملائِي في الصفِّ.

أحْتَاجُ إلى:



- أربعِ خيوطٍ متساويةٍ في الطولِ
- ثقلينِ صغيرينِ متماثلينِ مزوّدينِ بخطافينِ
- ورقةِ A٤
- مثقبِ أوراقٍ

أختبرُ توقعي

١ △ أثقبُ قطعةَ الورقِ عندَ كلِّ زاويةٍ باستخدامِ المثقبِ.

٢ △ أصنعُ مظلةً بربطِ خيطٍ عندَ كلِّ ثقبٍ، ثمَّ أربطُ الطرفَ الآخرَ لكلٍّ منهَا بخطافِ أحدِ الثقلينِ.

٣ △ **أجرّبُ**. أسقِطُ الثقلَ المربوطَ بالمظلَّةِ والثقلَ الآخرَ منَ الارتفاعِ نفسِه في اللحظةِ نفسِها. وأسجّلُ ملاحظاتِي. هلْ وصلَ الثقلانِ إلى سطحِ الأرضِ معًا، أمْ سبقَ أحدُهما الآخرَ؟ أسجّلُ ملاحظاتِي.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البيانات**. سقطَتِ الكراتُ في الهواءِ في أثناءِ إجراءِ التجربةِ. فإذا أُجريْتُ التجربةَ على سطحِ القمرِ، حيثُ لا يوجدُ هواءٌ، فكيفَ يكونُ سقوطُ الكراتِ؟ أُفسِّرُ إجابتي.

.....

.....

٥ **أستنتجُ**. في أثناءِ سقوطِ الثقلينِ، ما القوَى المؤثِّرةُ في الثقلِ الذِي أسقطَ وحدَه؟ وما القوَى المؤثِّرةُ في الثقلِ المتصلِ بالمظلَّةِ؟ هلْ كانَ توقّعي صحيحًا؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هلْ تختلفُ سرعةُ سقوطِ الجسمِ نَحو الأرضِ باختلافِ مساحةِ سطحِ الورقةِ المثبتِ فيها الجسمُ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

أكوّنُ فرضيةً تتعلقُ بسقوطِ أجسامٍ أسطحُها مختلفةُ المساحةِ، ثُمَّ أصمّمُ تجربةً وأنفذُها للتحقّقِ منَ الفرضيةِ.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

نشاطٌ

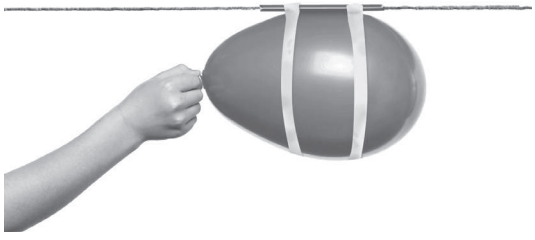
القُوَى غيرُ المتّزنةِ المؤثِّرةُ في البالونِ

أحْتَاجُ إلى:

- بالونٍ
- خيطٍ

١ أُمـرّرُ خيطًـا فـي ماصّـةِ عصيـرٍ طويلة، ثُـمَّ أربطُه وأشـدُّه بيـنَ مقعدينِ متباعدينِ.

٢ أنفـخُ البالونَ، وأظلُّ ضاغطًا على عنقِـه لمنعِ خروجِ الهواءِ منه، وأثبِّتُ البالونَ بالماصّةِ.



٣ **ألاحظُ**. أتركُ البالونَ، وأسجّلُ ما أُلاحظُهُ.

.....

.....

.....

٤ **أستنتجُ**. هلْ أثَّرتْ قوةٌ غيرُ متزنةٍ في البالونِ؟ أُفسّرُ ذلكَ.

.....

.....

.....

٥ كيفَ تتغيَّرُ حركةُ البالونِ إذا نفخْتُهُ أكثرَ منْ ذي قبلُ؟ أكتبُ توقُّعاتي وأختبرُها، وأسجِّلُ ما توصّلتُ إليهِ.

.....

.....

.....

أيُّ المَفاتيحِ الكهربائيةِ يتحكَّمُ في إضاءةِ كلِّ مصباحٍ كهربائيٍّ؟

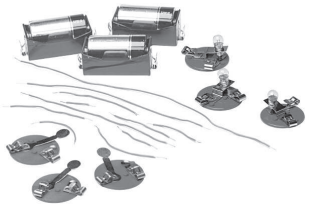
أتوقَّعُ

يضيءُ المصباحُ الكهربائيُّ مَا لمْ يكنْ هناكَ انقطاعٌ في مسارِ التيارِ الكهربائيِّ بينَ قطبَي (طرفَي) البطاريةِ. سوفَ أفحصُ مساراتِ تياراتٍ كهربائيَّةٍ مختلفةٍ باستخدامِ مفاتيحَ كهربائيةٍ، ثمَّ أتوقَّعُ أيُّ المصابيحِ الكهربائيَّةِ تضيءُ إذا فتحتُ أو أغلقتُ المِفتاحَ الكهربائيَّ.

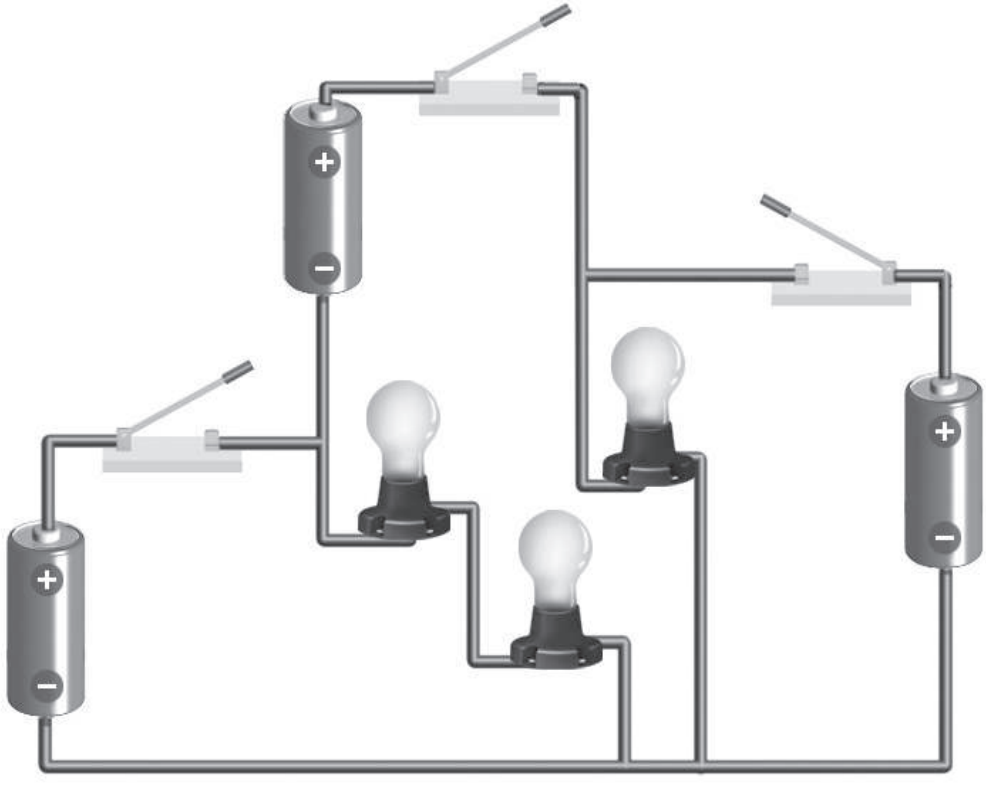
أختبرُ توقُّعي

١ أُركِّبُ دائرةً كهربائيةً وَفْقَ المخطَّطِ الموضَّحِ، مَع الإبقاءِ علَى جميعِ المفاتيحِ الكهربائيَّةِ مفتوحةً.

أحْتَاجُ إلى:



- ثلاثةِ مفاتيحَ
- ثلاثةِ مصابيحَ كهربائيةٍ ١,٥ فولت معَ قواعِدِها.
- ثلاثِ بطارياتٍ ١,٥ فولت معَ قواعِدِها.
- أسلاكٍ معزولةٍ بنهاياتٍ مكشوفةٍ



أَسْتَكْشِفُ

٢ **أتوقَّعُ**. أفحصُ المفتاحَ الأولَ. أتوقَّعُ أيُّ المصابيحِ يصلُ مسارَ التيارِ الكهربائيِّ منْ أحدِ قطبَيِ البطاريَّةِ إلى القطبِ الآخَرِ عندَ إغلاقِ المفتاحِ؟ أيُّ المصابيحِ سيضيءُ عندَما يكونُ المفتاحُ الأول الكهربائيُّ مغلقًا مع بقاءِ المفتاحينِ الثاني والثالثِ مفتوحينِ؟ أسجِّلُ توقُّعاتِي. .....

.....

.....

٣ **أجرِّبُ**. أُغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ باستخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ الأولِ، وأسجِّلُ ملاحظاتِي، ثم أفتحُ المفتاحَ.

.....

.....

.....

.....

٤ أكرّرُ الخُطوتينِ ٢ و ٣ معَ المفتاحينِ الثاني والثالثِ

.....

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفسِّرُ البياناتِ**. أتفحَّصُ ملاحظاتِي التِي دوَّنْتُها. أيُّ توقُّعاتي كانَ صحيحًا، وأيُّها كانَ خاطئًا و ما مصدرُ الخطأِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أيُّ المفاتيحِ يجبُ أنْ يكونَ مغلقًا للحصولِ علَى أقوَى إضاءةٍ ممكنةٍ منْ مصباحٍ واحدٍ؟ ماذَا يحدثُ لو أغلقتُ أكثرَ منْ مفتاحٍ. أصمّمُ تجرِبةً لاختبارِ أيّ المفاتيحِ المغلقةِ يُعطِي إضاءةً أقوَى مَا يمكنُ. أنفِّذُ التجرِبةَ، وأسجِّلُ نتائجِي.

.....

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

هلْ يمكنُ لِمفتاحٍ كهربائيٍّ أنْ يُضيءَ مِصباحًا واحدًا، ولا يضيءَ بقيَّةَ المصابيحِ. أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ كيفَ أصِلُ البطّاريَّـةَ والأسـلاكَ والمصابيحَ الكهربائيّةَ الثلاثـةَ والمِفتاحَ الكهربائيَّ معًا، لتكوينِ دائـرةٍ كهربائيَّةٍ بحيثُ يُطفئُ فيها مِصباحٌ واحدٌ ويبقى مِصباحانِ مُضاءانِ. أضعُ خُطّةً وأُنفِّذُ تجرِبةً للإجابةِ عنْ سؤالي.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

نشاطٌ

قياسُ التيارِ الكهربائيِّ

أحْتَاجُ إلى:

- بطّارياتٍ
- أسلاكٍ كهربائيّةٍ
- مفتاحٍ كهربائيٍّ
- مِصباحٍ كهربائيٍّ

١ أُركّبُ دائرةً كهربائيةً لمصباحِ يد، باستعمالِ بطاريةٍ ومفتاحٍ كهربائيٍّ ومصباحٍ كهربائيٍّ وأسلاكٍ كهربائيةٍ.

٢ **ألاحظُ**. أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ باستخدامِ المفتاحِ الكهربائيِّ، وأسجّلُ نتائجِي.

.....

.....

٣ أفصلُ الدائرةَ الكهربائيةَ، وأوصلُ بها بطاريةً أخرَى. أتأكَّدُ أنَّ القطْبَ الموجِبَ للبطاريةِ الثانيةِ يلامسُ القطبَ السالبَ للأولى.

٤ أغلقُ الدائرةَ الكهربائيةَ. هلْ شدةُ إضاءةِ المصباحِ الكهربائيِّ كمَا هيَ فِي السابقِ؟ لماذَا؟

.....

.....

٥ **أستنتجُ**. كيفَ أستدلُّ علَى سريانِ كهرباءَ اكبر في دائرةٍ كهربائيةٍ؟

.....

.....

.....

.....

كيفَ تؤثّرُ قوَى المغناطيسِ؟

أتوقَّعُ

يمكنُ للمغناطيسِ أنْ يسحبَ أوْ يدفعَ غيرَه منَ المغناطيسات. في أيِّ أجزاءِ القضيبِ المغناطيسيِّ تتركّزُ أكبرُ قوةٍ؟ أكتبُ توقُّعِي.

.....

.....

.....

أختبرُ توقُّعِي

١ **ألاحظُ**. أضعُ برادةَ حديدٍ في كيسٍ بلاستيكيٍّ وأغلقُهُ جيدًا، وأضعُ الكيسَ فوقَ قضيبٍ مغناطيسيٍّ. هلْ تشكِّلُ برادةُ الحديدِ شكلًا منتظمًا؟ أرسمُ الشكلَ كمَا ألاحظُهُ.

أحْتَاجُ إِلى:

- كيسٍ بلاستيكيٍّ شفافٍ
- برادةِ حديدٍ
- قضيبٍ مغناطيسيٍّ
- خيطٍ
- مسطرةٍ مترية
- كتبٍ
- بوصلةٍ

أَسْتَكْشِفُ

٢ **أجرّبُ.** أعلّقُ قضيبًا مغناطيسيًّا باستخدامِ المسطرةِ المتريةِ، كمَا في الصورةِ، وأقرّبُ إليهِ قضيبًا مغناطيسيًّا آخرَ. وأراقبُ كيفَ يتحرَّكُ. أسجِّلُ ملاحظاتِي. وأكرّرُ ذلكَ لكلِّ جهةٍ منَ المغناطيسِ.

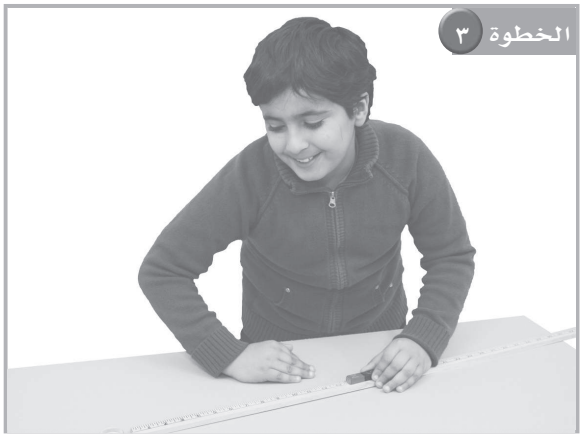
.....

.....

.....

.....

٣ أضعُ المسطرةَ المتريةَ مستويةً علَى الطاولةِ، وأضعُ البوصلةَ عندَ التدريجِ صفْرٍ للمسطرةِ. أوجِّهُ المسطرةَ إلى اتجاهِ شرقَ غربَ. أبدأُ في تحريكِ المغناطيسِ منْ عندِ التدريجِ ١٠٠ سم علَى المسطرةِ المتريةِ نحوَ البوصلةِ. أسجِّلُ المسافةَ التي بدأَتْ عندَها إبرةُ البوصلةِ في التحرُّكِ، وأكرِّرُ ذلكَ للطرفِ الآخرِ منَ المِغناطيسِ.



أستخلصُ النتائجَ

٤ **أفسّرُ البياناتِ.** أتفحَّصُ جميعَ ملاحظاتِي. أيُّها يَدْعَمُ توقُّعاتِي، وأيُّها لا يتّفقُ معَها؟ أوضّحُ ذلكَ. هل كانَتْ توقعاتِي صحيحةً؟ لماذَا؟

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أكثرَ

أفترضُ أنَّني وضعْتُ قضيبيْنِ مِغناطيسيَّيْنِ علَى مستوًى واحدٍ، وفي خطٍّ مستقيمٍ؛ بحيثُ يلامسُ القطبُ الشماليُّ لمغناطيسٍ القطبَ الجنوبيَّ للآخرِ. تُرى أينَ تتركَّزُ أكبرُ قوةٍ لهذا المغناطيسِ المزدوجِ؟

أصمّمُ تجرِبةً لاختبارِ توقُّعِي، وأكتبُ تقريرًا عنْ مدى دقّتِهِ.

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

ما الأنماطُ التي يمكنُ أنْ تظهرَ، إذا وضعتُ المِغناطيساتِ في أوضاعٍ أُخرى. أُفكِّرُ في سؤالٍ حولَ كيفيَّةِ وضعِ مِغناطيساتٍ معًا؛ لعملِ أنماطٍ مختلفةٍ. أضعُ خُطَّةً وأُنفِّذُها للإجابةِ عنْ سؤالي.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

صُنْعُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ

أحْتَاجُ إلى:

- قطعتينِ منْ سلكٍ كهربائيٍّ معزولٍ؛ مختلفتي الطول
- قلمِ رصاصٍ
- بوصلةٍ
- بطّاريةٍ
- مشبكِ أوراقٍ صغيرٍ
- مِسمارٍ

١ ألفُّ سلكًا معزولاً حولَ قلمِ رصاصٍ ٢٥ لفةً، ثمَّ أنزعُ القلمَ.

٢ **ألاحظُ**: أضعُ بوصلةً تحتَ الملفِّ، ثمَّ أوجِّهُ الملفَّ بحيثُ يصبحُ متعامدًا معَ إبرةِ البوصلةِ، أوصلُ طرفِي السلكِ بقطبَيْ بطاريةٍ. أدوّنُ ملاحظاتي.

.....

.....

٣ أثبِّتُ طرفَي السلكِ بالبطاريةِ، وأجرّبُ أنْ يجذبَ الملفُّ أكبرَ قدْرٍ ممكنٍ منْ مشابكِ الورقِ الصغيرةِ الفِلِزّيةِ. ما أكبرُ سلسلةٍ منَ المشابكِ جُذِبَتْ.

٤ أكرّرُ الخُطْوتيْنِ ٢ و ٣ بعَد وضعِ مسمارٍ داخلَ الملفِّ، ثمَّ أكرّرُ النشاطَ باستخدامِ ملفٍّ أطولَ.

.....

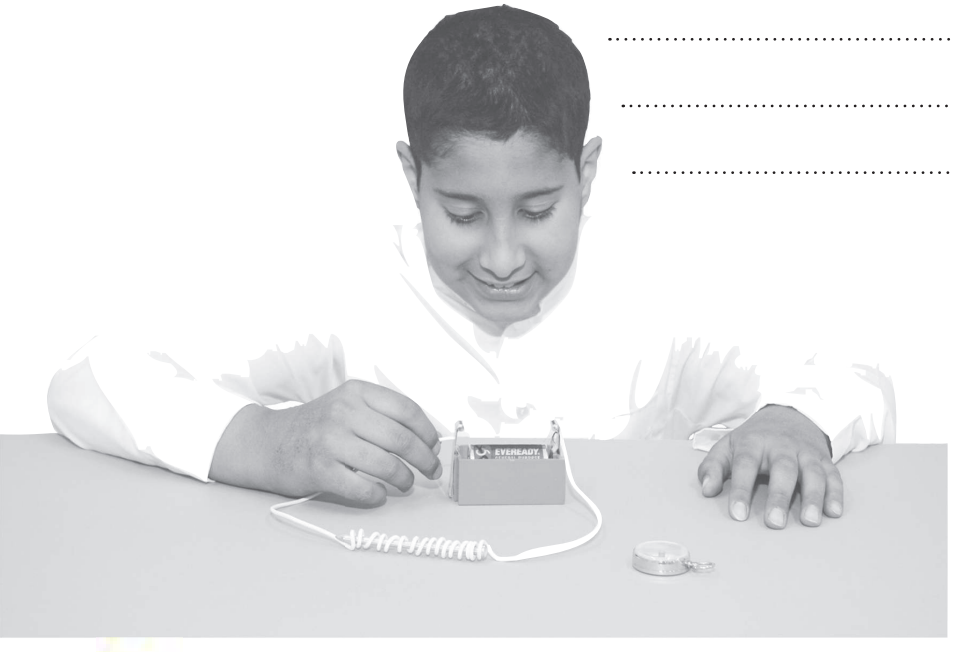
٥ **أفسرُ البياناتِ**: كيفَ يمكنُني صُنْعُ مِغناطيسٍ كهربائيٍّ قويٍّ بالموادِّ التي استخدمتُها؟

.....

.....

.....

.....



كيفَ تَزيدُ قوةُ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟

أُكوِّنُ فرضيةً

يعملُ المغناطيسُ الكهربائيُّ باستخدامِ التيارِ الكهربائيِّ؛ لمغنطةِ جسمٍ فلزّيٍّ. ويتمُّ ذلكَ بلفِّ سلكٍ حولَ جسمٍ فلزّيٍّ، ثُمَّ يوصلُ بمصدرِ طاقةٍ كهربائيٍّ؛ حيثُ يسبّبُ التيارُ المارُّ فِي السلكِ مغنطةَ الجسمِ الفلزّيِّ.

وتوجدُ المغناطيساتُ الكهربائيةُ فِي سمّاعاتِ الأجهزةِ الكهربائيةِ وأجراسِ المنازلِ، والكثيرِ منَ الأدواتِ المنزليةِ الأخرَى.

كيفَ يمكنُني جعلُ مغناطيسٍ كهربائيٍّ أقوَى؟ هلْ تؤدِّي

الزيادةُ فِي الطاقةِ الكهربائيةِ إلَى زيادةِ المغناطيسيةِ؟ أكتبُ الإجابةَ على شكلِ فرضيّةٍ علَى النحوِ الآتِي: "إذَا زادَ عددُ البطارياتِ فِي المغناطيسِ الكهربائيِّ، فإنَّ قوةَ المغناطيسِ الكهربائيِّ سوفَ ..... ".

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

١ **أقيسُ**: أستخدمُ أداةَ قطعِ الأسلاكِ وتجريدِها؛ لقطعِ ٣٠ سم منْ سلكٍ معزولٍ، وأجرِّدُ حوالَيْ ٢ سم منَ البلاستيكِ منْ طرفَيِ السلكِ. ⚠ أكونُ حذرًا.

أحْتَاجُ إلى:

- أداة لقطعِ الأسلاكِ الكهربائيةِ

- شريطِ قياسٍ مترِيٍّ

- أسلاكٍ كهربائيةٍ معزولةٍ

- حاملَي بطاريةٍ

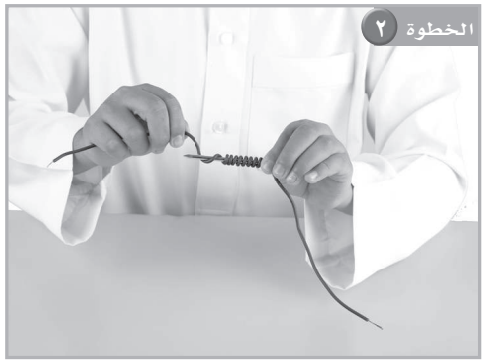
- بطاريتينِ

- مشابكِ حديدٍ

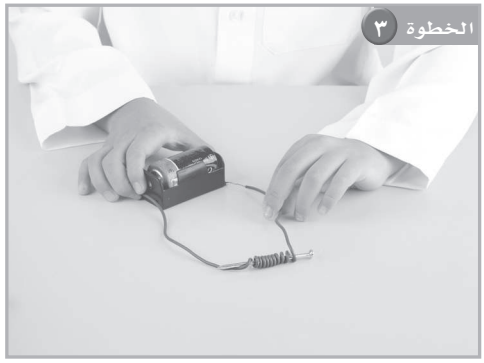
- مسمار

أعملُ كالعلماءِ

٢ ألفُّ السلكَ بدقةٍ وإحكامٍ حولَ مسمارٍ كبيرٍ، وأرسمُ هذهِ الخطوةَ على قطعةٍ منَ الورقِ.



٣ **أجـرّبُ** أصلُ طرفَي السـلكِ بحامـلِ بطاريةٍ فيـه بطاريةٌ. ألتقطُ المسـمارَ، وأتأكدُ مـنْ عدمِ فصـلِ البطاريةِ. أقرّبُ المسمارَ منْ بعضِ مشـابكِ الورقِ المتفرّقةِ. ألاحظُ عددَ قطعِ مشـابكِ الورقِ التي سـيحملُها المسـمارُ. أسجّلُ هذَا العددَ علَى الورقِ. أفصلُ الأسلاكَ منَ البطاريةِ.

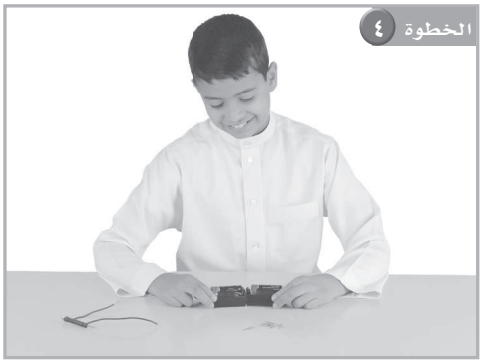


.....

.....

.....

٤ **اسـتخدامُ المتغيّراتِ**. أسـتخدمُ حامـلَ بطاريةٍ ثانيـةٍ لربطِ بطاريتينِ علَى التوالي، ثمَّ أكرّرُ الخطوةَ ٣.



.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٥ **أفـسِّرُ البيانـاتِ**: كيـفَ أثّـرَتْ إضافـةُ بطاريةٍ ثانيـةٍ في قوةِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟ كيفَ أعرفُ ذلكَ؟

.....

.....

٦ **تكويـنُ فرضيـةٍ**: مَا الطرقُ الأخرَى التِي يمكـنُ بها جعلُ المغناطيسِ الكهربائيِّ أقـوَى منْ دونِ تغييرِ عددِ البطارياتِ؟

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

ما المتغيِّراتُ الأخرَى التِي يمكنُ تغييرُها لجعلِ المغناطيسِ الكهربائيِّ أقوَى؟

أُكوِّنُ فرضيةً

كيفَ يمكنُني زيادةُ قوةِ المغناطيسِ الكهربائيِّ؟ هلْ تزيدُ إضافةُ المزيدِ منْ لفّاتِ الأسلاكِ منْ قوّةِ المغناطيسِ؟ أكتبُ إجابتي علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي:" إذَا أضيفَ عددٌ أكبرُ منْ لفاتِ الأسلاكِ إلَى مغناطيسٍ كهربائيٍّ فإنَّ قوةَ المغناطيسِ..... ".

أختبرُ فرضيَّتِي

أصمّمُ تجربةً لتحديدِ كيفَ تؤثّرُ إضافةُ لفَّاتٍ منَ الأسلاكِ فِي المغناطيسِ الكهربائيِّ. أكتبُ الموادَّ التِي أحتاجُ إليها، والخطواتِ التِي سأتّبعُها، وأسجّلُ النتائجَ والملاحظاتِ الخاصَّةَ بي.

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

هـلِ النتائجُ التي حصلتُ عليهَا تدعمُ فرضيّتي؟ أوضحُ إجابتي. كيفَ حصلتُ علَى أفضلِ النتائجِ؟ أعرضُ المغناطيسَ الكهربائيَّ الخاصَّ بي على زملائي.

.....

.....

.....

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مفتوحٌ

مـا الذِي يمكنُ أن أتعلّمَهُ أكثرَ عنِ المغناطيسـاتِ الكهربائيةِ؟ ما الذِي يمكنُ أَنْ يحدثَ مثلاً عندَما تُسـتخدَمُ موادُّ أخرَى بدلَ المسمارِ؟ أصمّمُ تجربةً للإجابةِ عنِ السؤالِ. أكتبُ التجربةَ بحيثُ يمكنُ لأيِّ مجموعةٍ أخرَى تَكرارُ ذلكَ باتباعِ التعليماتِ الخاصّةِ بي.

◄ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◄ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

.....

◄ نتائجِي هيَ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....