المملكة العربية السعودية
وزارة التعليم

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف الخامس الابتدائي - الفصل الدراسي الثاني

كرّاسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٣٧ ـ ١٤٣٨ هـ
٢٠١٦ ـ ٢٠١٧م

يُوزع مجّانا ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم للصف الخامس الابتدائي (الفصل الدراسي الثاني) كراسة النشاط./
وزارة التعليم. - الرياض ، ١٤٣٧هـ .
٧٢ص ؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك : ٠-٢٣١-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨
١ ـ العلوم ـ كتب دراسية ٢ ـ التعليم الابتدائي ـ السعودية ـ
كتب دراسية. أ ـ العنوان
ديوي ٥١٠,٧١٣ ١٤٣٧/٤٢٣٣

رقم الإيداع : ١٤٣٧/٤٢٣٣
ردمك : ٠-٢٣١-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

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
– تعليمات السَّلامةِ	٦
– **أنشطةُ الوحدةِ الرابعةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ السابعِ	٧
– أنشطةُ الفصلِ الثامنِ	٢٢
– **أنشطةُ الوحدةِ الخامسةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ التاسعِ	٣٠
– أنشطةُ الفصلِ العاشرِ	٤٠
– **أنشطةُ الوحدةِ السادسةِ**	
– أنشطةُ الفصلِ الحادي عشرَ	٥١
– أنشطةُ الفصلِ الثاني عشرَ	٦٣

تعليماتُ السلامةِ

في غرفةِ الصفّ

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

- لا ألمسُ قرصَ التسخينِ، حتَّى لا أتعرّضَ للحروقِ، أتذكّرُ أنّ القرصَ يبقَى ساخنًا لدقائقَ بعدَ فصلِ التيارِ الكهربائيِّ.
- أنظّفُ بسرعةٍ ما قد 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 تقَع، مثلِ تكسُّـرِ الزجـاجِ، أو انسكابِ السوائـلِ وأحذرُ من تنظيفِها بنفسي.
- أضـعُ النظـاراتِ الواقيـةَ عندَ التعاملِ مـع السوائلِ أو الموادِّ المتطايرةِ.

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

في الزياراتِ الميدانيّةِ

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

أكونُ مسؤولاً

أعاملُ المخلوقاتِ الحيّةَ، والبيئةَ، والآخرينَ باحترامٍ.

أَسْتَكْشِفُ

كيفَ تؤثرُ زاويةُ ميلِ أشعةِ الشمسِ في درجاتِ الحرارةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

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

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضيَّتي

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

٢ أثبّتُ الأوراقَ السوداءَ المقواةَ باللاصقِ فوقَ أوراقِ الكرتونِ.

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

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

أَستَكشِفُ

٥ ⚠ **أحـذر.** لا أنظـرُ إلـى أشـعةِ الشـمسِ مباشـرةً. أضعُ مقياسَ الحرارةِ تحتَ أشـعةِ الشـمسِ المباشرةِ، كما في الشكلِ.

٦ **أسجّلُ البياناتِ.** أسـجّلُ درجاتِ الحـرارةِ التي تظهرُ كلَّ دقيقتينِ.

قراءاتُ درجاتِ الحرارةِ		
مقياسُ الحرارةِ ١	مقياسُ الحرارةِ ٢	مقياسُ الحرارةِ ٣

أستخلصُ النتائجَ

٧ ما المتغيراتُ المستقلةُ والمتغيراتُ التابعةُ في هذهِ التجربةِ؟

.....

.....

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

.....

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

اسْتِقْصاءٌ مفْتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

نَتائجي هِيَ :

.....

.....

نشاطٌ

الضغطُ الجويُّ والحجمُ

أحْتاجُ إلى

- كيسٍ بلاستيكيٍّ صغيرٍ الحجمِ.
- كأسٍ بلاستيكيَّةٍ.
- قلمِ رصاصٍ.

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

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

.....

.....

.....

.....

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

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

.....

.....

.....

.....

المهارةُ المطلوبةُ: التواصلُ

أحْتاجُ إلى

- بالوناتٌ.
- لاصقٌ.
- مسطرةٍ.
- كتابٍ.

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

أتعلَّمُ

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

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

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

أجرّبُ

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

.....

.....

.....

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

التركيزُ على المهاراتِ

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

.....

.....

٤ أقيسُ الارتفاعَ بينَ سطحِ الطاولةِ والكتابِ باستعمالِ المسطرةِ.

.....

.....

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

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

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

.....

.....

.....

.....

.....

التركيزُ علَى المهاراتِ

أطبِّق

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

كيفَ تتكوَّنُ قطراتُ المطرِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

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

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

- وعاءيْنِ بأغطيتِهما.
- ماءٍ.
- مكعباتِ جليدٍ.

أختبرُ فرضيَّتِي

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

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

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

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

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

أستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

نشاطٌ

أنــواعُ الغيــومِ

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

.....

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

.....

.....

٣ أستمرُّ في ملاحظتي للغيومِ أسبوعًا.

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

٤ أيُّ أنواعِ الغيومِ شاهدتُ على نحوٍ متكرّرٍ؟

.....

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

.....

.....

استقصاءٌ مبنيٌّ

كيفَ أثبتُ أنَّ بخارَ الماءِ موجودٌ في الهواءِ؟

أكوّنُ فرضيةً

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

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضيتي

١ أكونُ حذرًا. أقصُّ الجزءَ العلويَّ منَ القارورتينِ.

٢ ألصقُ ورقتَيْ كلوريدِ الكوبالتِ في قاعِ القارورتينِ.

أعملُ كالعلماءِ

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

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

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

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

.....

.....

.....

أَستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

هلْ تؤثّرُ مساحةُ السطحِ في معدلِ تبخرِ الماءِ؟

أكوّنُ فرضي

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

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

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

.....

.....

.....

أَستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هو:

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ الى الإجابَةِ :

.....

.....

.....

.....

نَتَائِجي هِيَ :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

أكوّنُ فرضيةً

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

.....

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

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضيتي

١ △ **أحذر.** أستعملُ المقصَّ لأقطعَ الكرتونَ ليناسبَ بدقةٍ عرضَ الصندوقِ، وأغلّفه برقائقِ الألومنيوم.

٢ أصبُّ أربعَ كؤوسٍ من الماءِ الباردِ في الوعاءِ الأولِ، وأربعَ كؤوسٍ منَ الماءِ الحارّ في الوعاءِ الثاني.

ثمّ أضعُ بضعَ قطراتٍ منْ صبغةِ الطعامِ الزرقاءِ في وعاءِ الماءِ الباردِ، وأخرى حمراءَ في وعاءِ الماءِ الساخنِ.

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

أَستَكشِفُ

الخطوةُ ٤

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

.....

.....

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

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ ما المتغيراتُ في هذهِ التجربةِ؟

.....

.....

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

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هو :

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

نَتَائِجي هِيَ :

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

إعصارٌ قمعيٌّ داخلَ قنّينةٍ

أحْتاجُ إلى

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

١ أملأُ ثلثَ قنينةٍ بلاستيكيةٍ سعتها لترانِ بالماءِ.

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

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

٤ **ألاحظُ.** ماذا أشاهدُ؟

.....

.....

٥ كيفَ يشبهُ هذا النموذجُ حركةَ الرياحِ في الإعصارِ القمعيّ؟

.....

.....

.....

كيفَ يؤثرُ البعدُ عنِ البحرِ في درجةِ الحرارةِ؟

أتوقَّعُ

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

.....

.....

أختبرُ توقُّعِي

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

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

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

أَستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هو :

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ :

.....

.....

.....

نشاطٌ

المناخُ وظلُّ المطرِ

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

.....

.....

.....

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

٢ ما الموقعُ الذي يستقبلُ أمطارًا أكثرَ؟

.....

٣ ما الموقعُ الأكثرُ دفئًا؟

.....

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

.....

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

.....

كيف أتعرّفُ مكوّناتِ المادةِ؟

الهدفُ

أتفحّصُ أربعةَ صناديقَ مغلقةٍ لتحديدِ محتوياتها.

أحْتاجُ إلى

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

الخطواتُ

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

٤ ما الأدلةُ التي اعتمدتُ عليها في التوصلِ إلى نتائِجِي؟

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

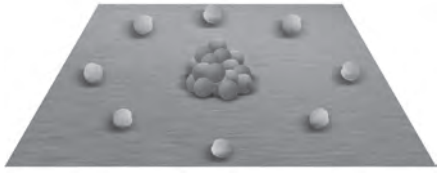
نشاطٌ

ماذا يوجد داخلَ الذرّاتِ والجُزيئاتِ؟

أحْتاجُ إلى

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

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



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

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

.....

.....

.....

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

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

.....

.....

.....

كيفَ أُميزُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ؟

الهدفُ

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

أَحْتاجُ إلى

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

الخطواتُ

١ أرسمُ جدولاً لتسجيلِ ملاحظاتي كما في الجدولِ أدناهُ.

الخاصية المستعملة / المادة المستعملة	التوصيلُ الحراريُّ	البريقُ أو اللمعانُ	القابلية للتشكيل
قضبانٌ بلاستيكيةٌ			
قضبانٌ معدنيةٌ			
قضبانٌ زجاجيةٌ			
أسلاكُ ربطٍ فولاذيةٍ			
عيدانُ تنظيفِ الأسنانِ			

أَستَكشِفُ

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

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

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

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

نشاطٌ

القساوةُ مقابلَ القابليةِ للتشكيلِ

أحْتاجُ إلى

- مشبكٍ ورقيٍّ.
- سلكٍ نحاسيٍّ.
- نظاراتٍ واقيةٍ.

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

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

الخطوةُ ١

مشبكُ الورقِ	السلكُ النحاسيُّ

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

استقصاءٌ مبنيٌّ

أقارنُ بينَ الفلزاتِ واللافلزاتِ منْ حيثُ قابليتها للتوصيلِ الكهربائيّ

أكوّنُ فرضيةً

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

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضيتي

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

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

أعملُ كالعلماءِ

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

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

النحاسُ	الألمنيومُ	الحديدُ	القصديرُ

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

.....

أستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

٧ هلْ تدعمُ هذهِ النتائجُ فرضيتي؟

.....

.....

ماذا يحدثُ عندَما ينصهرُ الجليدُ؟

أكوِّنُ فرضيةً

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

.....

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيَّتي

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

٢ أسجّلُ كتلةَ الكوبِ معَ محتوياتهِ. هلْ ستختلفُ كتلةُ الكوبِ بعد التسخينِ؟

.....

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أَسْتَكْشِفُ

٣ **ألاحظُ.** أحرّكُ المـاءَ والجليدَ بلطفٍ مدةَ ١٥ ثانيةً. وأسـجلُ درجةَ حرارةِ محتوياتِ الكوبِ، ثمّ أضعه تحـتَ مصـدرٍ حـراريٍّ كضـوءِ الشـمسِ أو ضـوءِ المصباحِ.

.....

.....

الخطوةُ ٣

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

درجةُ الحرارة
القراءة الأولى:

٥ أسجّلُ كتلةَ كوبِ الماءِ مرةً أخرى

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ أسـتعملُ البياناتِ لرسـمِ العلاقةِ بينَ الزمنِ ودرجةِ الحرارةِ عندَ انصهارِ الجليدِ.

.....

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

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

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

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

نشاطٌ

البالوناتُ المتغيرةُ

أحْتاجُ إلى

- بالوناتٍ.
- خيطٍ.
- وعاءٍ.
- ماءٍ باردٍ.
- جليدٍ.

١ **أتوقـعُ.** ما يحدثُ لحجمِ البالونِ المملـوءِ بهواءٍ دافئٍ عندَ تبريده، وأسجّل توقُّعي.

.....

.....

.....

٢ أنفخُ بالونًا، وأربطه، وأقيسُ محيطه بخيطٍ.

.....

.....

٣ أغمرُ البالونَ في ماءٍ مثلجٍ عدةَ دقائقَ. وأقيسُ محيطهُ بالخيطِ مرةً أخرى، ثم أسجلُ ملاحظاتي.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

مهارةُ الاستقصاءِ: استخدامُ المتغيِّراتِ

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

أحْتاجُ إلى

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

أتعلَّمُ

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

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

أجرِّبُ

١ أعملُ لوحةً كالموضّحةِ في أسفلِ الصفحةِ لأسجّلَ بياناتِي.

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

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

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

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

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

أطبّقُ

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

.....

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

.....

٨ ماذا أتوقَّعُ أنْ يحدثَ إذا استخدمتُ جليدًا أو ماءً حارًّا جدًّا؟ هل هذا الإجراء يعني الاستمرارَ في تغييرِ **المتغيرِ** المستقلِّ نفسِهِ؟ أستخدمُ **المتغيراتِ**، وأسجِّلُ البياناتِ. أستخدمُ هذهِ البياناتِ لتساعدَني علَى تطويرِ فكرةٍ حولَ كيفَ يتجمَّدُ الماءُ.

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

.....

.....

هلْ تتحولُ المادةُ فِي التغيراتِ الكيميائيةِ؟

أكوِّنُ فرضيةً

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

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضَّيتي

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

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

.....

أَستَكشِفُ

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

٤ أسجلُ كتلةَ الكيسِ ومحتوياتِهِ.

.....

أستخلصُ النتائج

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

نَتَائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

نشاطٌ

النحاسُ اللامعُ

أحْتاجُ إلى

- خلٍّ.
- ملحِ طعامٍ.
- قطَعٍ نحاسيةٍ.
- كوبٍ.

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

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

ماذا يحدثُ للطاقةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

تتغيرُ طاقةُ الجسمِ بفعلِ الجاذبيةِ الأرضية. فماذا يحدثُ لكرةٍ زجاجيةٍ إذا جعلتها تتدحرجُ داخلَ إطارِ دراجةٍ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي: «إذا زادَ الارتفاعُ الذي انطلقتْ منهُ الكرةُ الزجاجيةُ فإنّ.....»

.....

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أختبرُ فرضيتي

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

الخطوةُ ٢

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

٣ أكرّرُ الخطوتينِ الأولى والثانيةَ، منِ ارتفاعاتٍ مختلفةٍ.

أَسْتَكْشِفُ

أستخلصُ النتائجُ

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

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أَستَكشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

قياسُ الطاقةِ المستعملةِ

أحْتاجُ إلى

- كتابٍ.
- ميزانٍ نابض (زنبركي).
- خيطٍ.

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

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

٣ أعلّقُ الكتابَ تعليقًا حرًّا في الميزانِ لقياسِ وزنِ الكتابِ.

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

استقصاءٌ مبنيٌّ

ما العواملُ المؤثرةُ في طاقةِ الوضعِ وطاقةِ الحركةِ؟

أكوّنُ فرضيةً

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

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

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

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

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أعملُ كالعلماءِ

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

٣ أستخدمُ أربعةَ كتبٍ لعملِ سطحٍ مائلٍ مغطًّى بالورقِ الشمعيِّ.

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

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

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

أَستخلصُ النتائجَ

٧ هلْ فرضيَّتِي صحيحةٌ؟ أوضّحُ السببَ.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

استقصاءٌ موجّهٌ

كيفَ تؤثّرُ الجاذبيةُ في طاقةِ الوضعِ؟

أكوّنُ فرضية

كيفَ يمكنُ لطاقةِ الوضعِ أنْ تتغيّرَ بفعلِ الجاذبيةِ؟ أكتبُ إجابةً علَى شكلِ فرضيةٍ علَى النحوِ التالِي:
" إذَا كانَ الارتفاعُ الذِي تسقطُ منهُ الكرةُ يزدادُ فإنَّ طاقةَ الوضعِ للكرةِ.....".

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

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

.....

.....

أَستخلصُ النتائجَ

٢ هـلْ تدعمُ نتائجِـي فرضيَّتِي؟ لماذَا؟ كيفَ أقيسُ كميـةَ طاقةِ وضعِ الكرةِ؟ مـاذَا أصبحتْ طاقةُ الوضعِ خلالَ التجربةِ؟

.....

.....

أعملُ كالعلماءِ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

ما الذي يسهِّلُ الشغلَ؟

أكوّن فرضيةً

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

.....

.....

.....

أحْتاجُ إلى

- سيارةٍ لعبةٍ.
- ميزانٍ نابضٍ.
- كتبٍ.
- مسطرةٍ.

أختبرُ فرضيتي

الخطوةُ ١

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

.....

.....

الخطوةُ ٢

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

.....

٣ أكرّرُ القياساتِ لأتحقّقَ منَ النتائجِ.

أَستَكشِفُ

أَستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

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

أصمّمُ تجربةً وأنفذُها للإجابةِ عنِ السؤالِ.

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

.....

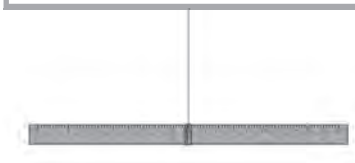
.....

نشاطٌ

الروافعُ والقوةُ

أحْتاجُ إلى

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



١ أعلّقُ مترًا خشبيًّا منْ منتصفه حتى يتوازنَ أفقيًّا.

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

٣ أكرّرُ. الخطوةَ الثانيةَ معَ تغييرِ موضعِ الميزانِ النابضيِّ على مسافةِ ١٥ و ٣٥ من نقطةِ التعليقِ وتسجيلِ قراءاتِ الميزانِ.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

كيفَ يتكوَّنُ الصوتُ؟

أكوّن فرضيةً

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

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

١ ⚠ **احذرْ.** أرتدِي نظارةً .أكوِّنُ موجاتٍ صوتيةً مستخدمًا وترًا مطاطيًّا، كما هوَ مبينٌ في الشكلِ. أعملُ ثَقبًا صغيرًا في أسفلِ الكأسِ باستعمالِ عود أسنانٍ. أربطُ أحد طرفي الوترِ بنكاشةِ الأسنانِ، ثم أدخلُ نكاشةَ الأسنانِ إلى الكأسِ منْ خلالِ الثقبِ وأربطُ الطرفَ الآخرَ للوترِ المطاطيِّ في المسطرةِ، ثم أثبتُ المسطرةَ في الكأسِ مستخدمًا الشريطَ اللاصقَ.

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

.....

.....

أحْتاجُ إلى

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

أَستَكشِفُ

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

.....

.....

أَستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

٥ **أستنتـجُ.** كيـفَ يُحدِثُ الوترُ المطاطيُّ الصوتَ؟ أسـتخدمُ ملاحظاتي التي حصلتُ عليها في الخطوةِ الثانيةِ لمساعدتي على الإجابةِ.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

مَا الَّذِي يُغَيِّرُ حِدَّةَ الصَّوتِ فِي آلاتِ النَّفْخ مثِل البُوق. فَكِّرْ فِي سُؤالٍ عَنْ كَيفَ تُصْدِرُ أصواتًا مُختلفَةً باستِخْدَامِ علبةِ مشروباتٍ غازيةٍ فارغةٍ.

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

نَتَائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

ناقلاتُ الصوتِ

أحْتاجُ إلى

- مذياعٍ.
- كيسٍ بلاستيكيٍّ.
- طاولةٍ خشبيةٍ.
- ماءٍ.

١ **أتوقـعُ.** هـلْ أسـمعُ صوتَ المذيـاعِ بشـكلٍ أفضلَ عبرَ الهـواءِ، أم الماءِ، أم الخشبِ؟

.....

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

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

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

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

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

.....

أَسْتَكْشِفُ

ما المسارُ الذي يسلُكُه الضَّوْءُ عندَ انعكاسِه؟

أحْتاجُ إلى

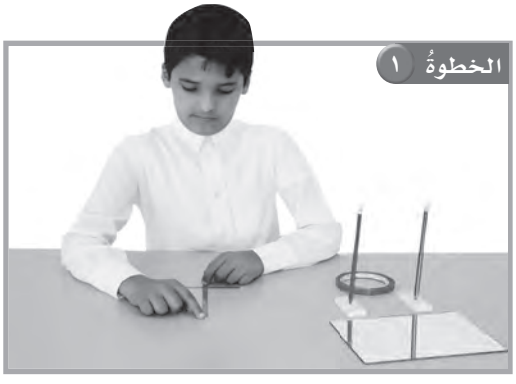
- شريطٍ لاصقٍ.
- مرآةٍ مستويةٍ.
- قلمَيْ رصاصٍ.
- ممحاتينِ.
- منقلةٍ.

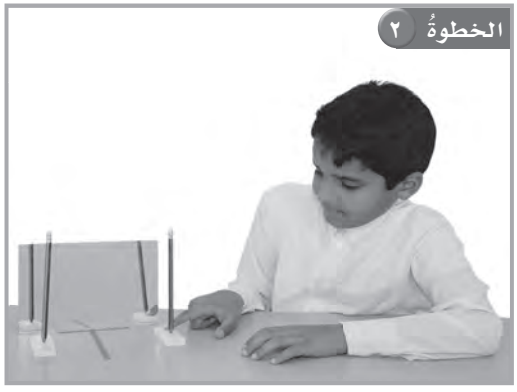
أكوّنُ فرضيةً

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

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

أختبرُ فَرضِيَّتي





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

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

أَستكشِفُ

أَستخلصُ النتائجَ

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

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

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

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَر

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

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ

استقصاءٌ مفتوحٌ

هل يمكن رؤيةُ جسمٍ خلفَ منعطفٍ باستخدامِ مرآتينِ مستويتينِ؟

سُؤالي هُوَ:

.....

.....

.....

كَيفَ أَتَوَصَّلُ إلى الإجابَةِ؟

.....

.....

.....

.....

نَتائِجي هِيَ:

.....

.....

.....

.....

.....

نشاطٌ

مزجُ الألوانِ

أحْتاجُ إلى

- قلم رصاصٍ.
- أقلام تلوينٍ.
- طبقٍ ورقيٍ.
- دبوسٍ.

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

٢ أثبِّتُ الطبقَ على قَلمِ رَصاصٍ باستخدامِ دَبوسٍ.

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

.....

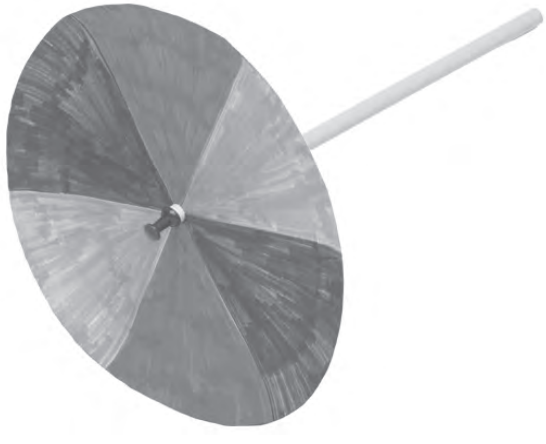
.....

.....

.....

.....

.....



شركة المطابع الأهلية للأوفست المحدودة
National Offset Printing Press Ltd. Co.
الرياض - المملكة العربية السعودية