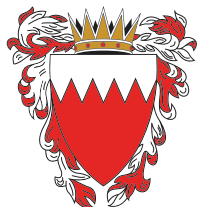


KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education



مملكة البحرين

وزارة التربية والتعليم

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الثاني



كتاب مادة العلوم

2030
البحرين
BAHRAIN

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذه الكراسة لتدريس منهج العلوم بالمرحلة الابتدائية
إدارة سياسات وتطوير المناهج

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الجزء الثاني

كراسة التجارب العملية



الطبعة الثالثة

١٤٤٥هـ / ٢٠٢٣م

منهاجي
متعة التعليم الهادف



التأليف والتطوير

فريق متخصص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين.

www.macmillanmh.com

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.



حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل © ٢٠٠٨ م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقاً لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل © ٢٠٠٨ م / ١٤٢٩ هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

قائمة المحتويات

المَوْضُوعُ	الصَّفْحَةُ
الطريقة العلمية والمهارات العلمية	٤
تعليمات السلامة	٥
الفصل ٦: عمليات الحياة في النباتات والمخلوقات الحية الدقيقة	
١. كيف يؤثر الضوء في النباتات؟	٦
٢. ما درجات الحرارة التي تحفز نمو الخميرة؟	١٠
الفصل ٧: الكهرباء والمغناطيسية	
١. أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل مصباح كهربائي؟	١٤
٢. كيف تؤثر قوى المغناطيس؟	١٨
الفصل ٨: الفضاء	
١. ما سبب تغير أوجه القمر؟	٢٢
٢. كيف نميز بين الكواكب والنجم؟	٢٧
الفصل ٩: الأنظمة البيئية	
١. كيف يمكن عمل نموذج لسلسلة غذائية؟	٣٢
٢. كيف يمكن مقارنة المناطق الحيوية؟	٣٦
الفصل ١٠: القوى والحركة	
١. كيف نقيس السرعة؟	٤٠
٢. هل تسقط الأجسام الثقيلة بسرعة أكبر؟	٤٣

الطريقة العلمية والمهارات العلمية

الطريقة العلمية

هي مجموعة من العمليات العلمية تتضمن مهارات عديدة يستعملها العلماء لدراسة العالم من حولهم، والحصول على إجابات عن أسئلتهم المختلفة.

المهارات العلمية

يستخدم العلماء مهارات عديدة عند اتباع الطريقة العلمية. وتساعدهم هذه المهارات العلمية على جمع المعلومات، والإجابة عن الأسئلة حول العالم من حولنا، ومن هذه المهارات:

أستخدم المتغيرات. أحدد الأشياء التي تضبط أو تغير نتائج التجربة.
أفسر البيانات. أستخدم المعلومات التي جمعتها للإجابة عن السؤال، أو في حل مشكلة.
أقيس. أستعمل الأدوات المناسبة لإيجاد الحجم، والمسافة، والزمن، والكتلة، والوزن، ودرجة الحرارة.
أتوقع. أكتب نتائج متوقعة لحادثة أو تجربة.
أستنتج. أكون فكرة مما تكون لدي من الحقائق والملاحظات.
أجرب. أجري تجربة لأدعم الفرضية أو أعارضها (أرفضها).

ألاحظ. أستعمل حواسي لأتعرّف الأشياء والحوادث.
أكون فرضية. أضع عبارة يمكن اختبارها للإجابة عن السؤال.
أتواصل. أشارك الآخرين في المعلومات.
أصنف. أضع الأشياء المتشابهة في مجموعات.
أستخدم الأرقام. أرتب البيانات، ثم أجري العمليات الحسابية لتفسير البيانات.
أعمل نموذجًا. أعمل شيئًا لتوضيح كيف تبدو الأشياء، وكيف تعمل؟



تعليماتُ السلامة

في غرفة الصفِّ

- أتخلَّصُ من الموادِّ وفق تعليماتِ معلمي / معلمي.
- أخبرُ معلمي / معلمي عن أيةِ حوادثٍ تقع، من مثل تكسُّرِ الزجاج، أو انسكاب السوائل وأحذرُ من تنظيفها بنفسي.



• أضعُ النظاراتِ الواقية عند

التعاملِ مع السوائلِ أو الموادِ المتطايرة.

• أراعي عدم ملامسة ملابسِي وشعري للهب.

• أجفِّ يديَّ جيِّداً قبل التعاملِ مع الأجهزة الكهربائية.

• لا أتناولُ الطعامَ أو الشرابَ في أثناء التجربة.

• بعد انتهاء التجربة أعيدُ الأجهزةَ إلى أماكنها.

• أحافظُ على نظافة المكان وترتيبه، وأغسلُ

يديَّ بالماءِ والصابونِ بعد إجراءِ كلِّ نشاطٍ.

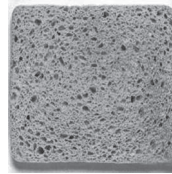
• أقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة "▲" وهي تعني "أكون حذراً"، أتبع تعليمات السلامة.

• أصفي جيِّداً لتوجيهاتِ السلامة الخاصة من معلمي / معلمي.



• أغسلُ يديَّ بالماءِ والصابونِ قبل إجراءِ كلِّ نشاطٍ وبعده.

• لا ألمسُ قرص التسخين، حتى لا أعرِّضُ للحروق، أتذكَّرُ أن القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.



• أنظِّفُ بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلبُ المساعدة من معلمي / معلمي.

في الزيارات الميدانية

- لا ألمسُ الحيوانات أو النباتات دون موافقة معلمي / معلمي؛ لأن بعضها قد يؤذي.
- لا أذهبُ وحدي، بل أرافقُ شخصاً آخر كمعلمي / معلمي، أو أحد والدي.

أكونُ مسؤولاً

أعاملُ المخلوقات الحيَّة، والبيئة، والآخرين باحترام.

أَحْتَاجُ إِلَى:



- رقائق ألومنيوم
- نبات نام (يفضّل استخدام نبات كبير كثير الأوراق)
- مشبك ورق
- ماء

كيف يؤثر الضوء في النباتات؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

تحتاجُ النباتاتُ إلى الضوء لكي تنمو. فماذا يحدثُ لأوراقِ نباتٍ، إذا قُمتَ بتغطيةِ أجزاءٍ منها لمنع وصولِ الضوءِ إلى تلكِ الأجزاء؟ أدوّنُ إجابتي على شكلِ فرضية: "إذا لم يصلِ الضوءُ إلى بعضِ أجزاءِ الأوراقِ في نباتٍ فإنّ ..."

.....

.....

.....

.....

.....



أَخْتَبِرُ فَرَضِيَّتِي

١ أستخدمُ قطعاً من رقائق الألومنيوم، وأعطّي أجزاءً لعدة أوراقٍ من نباتٍ نام. وأثبتُ الرقائقَ بوساطةِ مشابكِ الورق، ثمّ أغسلُ يديّ بعدَ ذلك.

٢ أستخدمُ المتغيرات. أعطّي على الأقلّ أربع أوراقٍ مختلفةٍ من أوراقِ النباتِ بالطريقةِ نفسها.

٣ أضعُ النباتَ بالقربِ من النافذة، بحيثُ تصلّه كمياتٌ كافيةٌ من الضوء، ثمّ أسقيه حسب الحاجة.



٤

أَجَرَّبُ. أَنْزَعُ رَقَائِقَ الْأَلُمْنِيُومِ بَعْدَ مَرُورِ يَوْمٍ وَاحِدٍ، وَأَتَفَحَّصُ كُلَّ وَرْقَةٍ، وَأَدَوِّنُ مَلاحِظَاتِي، وَأُعِيدُ رَقَائِقَ الْأَلُمْنِيُومِ بِرَفْقٍ إِلَى أَمَاكِنِهَا، وَأَتَابِعُ مَلاحِظَةَ الْأَوْرَاقِ يَوْمِيًّا مَدَّةَ أُسْبُوعٍ، عَلَى أَنْ أُعِيدَ تَثْبِيتَ رَقَائِقِ الْأَلُمْنِيُومِ بِرَفْقٍ فِي أَمَاكِنِهَا فِي كُلِّ مَرَّةٍ. كَيْفَ تَخْتَلِفُ الْمَنَاطِقُ الْمَغْطَاةُ بِرَقَائِقِ الْأَلُمْنِيُومِ فِي كُلِّ وَرْقَةٍ عَنِ الْمَنَاطِقِ الْأُخْرَى غَيْرِ الْمَغْطَاةِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَخْلَصُ النَّتَاجَ

٥

أَفَسَّرُ الْبَيَانَاتِ. أَلَا حِظُّ التَّغْيِرَاتِ بَعْدَ مَرُورِ يَوْمٍ وَاحِدٍ، ثُمَّ بَعْدَ مَرُورِ يَوْمَيْنِ، ثُمَّ بَعْدَ مَرُورِ أُسْبُوعٍ. وَأَبِينُ كَيْفَ يُوَثِّرُ كُلُّ مَنْ الظَّلَامِ وَالضُّوْءِ فِي نَمُوِّ الْأَوْرَاقِ.

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا أَصْبَحَتِ الْأَوْرَاقُ غَيْرَ مَغْطَاةٍ؟ أَنْزَعُ الرَقَائِقَ عَنِ الْأَوْرَاقِ، وَأَسْتَمِرُّ فِي رِيِّ النَّبَاتِ وَمَرَاقِبَتِهِ مَدَّةَ أُسْبُوعٍ آخَرَ. وَأَدَوِّنُ النَّتَاجَ الَّتِي تَوْصَلْتُ إِلَيْهَا، وَأَشَارِكُ فِيهَا زَمَلَائِي فِي الصَّفِّ.

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

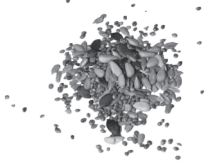
.....

.....

.....

مقارنة البذور

أحتاج إلى:



• أنواع بذور مختلفة

١ ألاحظ. أنظر إلى كل نوع من البذور في الطبق.

٢ أسجل خصائص كل بذرة في جدول. أقسم الجدول إلى خانات تحمل العناوين التالية:

الحجم، الشكل، الوزن، الصلابة.

البذرة	خصائصها	الحجم	الشكل	الوزن	الصلابة	ملاحظات أخرى
الفول السوداني						
الفاصوليا						
البازلاء						

٣ أتوقع. ترى، كيف يمكن أن أصف البذور التي سبق أن لاحظتها؟ أفسر إجابتي.



ما درجات الحرارة التي تحفز نمو الخميرة؟

أَكُونُ فرضيةً

ما أثر درجة الحرارة في نمو الخميرة؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية على النحو الآتي: "إذا نمت الخميرة في كل من ماء دافئ، وماء بارد، فإن أفضل نمو للخميرة يكون في



- مجهر
- شرائح مجهرية وأغطيتها
- ميزان
- كأسين زجاجيتين
- مخبر مدرج
- عدسة مكبرة
- ساعة وقف
- قطارتين
- قضيتي تحريك بلاستيكيين
- وعاء فيه ماء وجليد
- ملعقة
- خميرة جافة
- سكر
- ماء دافئ

أختبر فرضيتي

١ ألاحظ. أتفحص الخميرة الجافة، باستعمال العدسة المكبرة. ماذا شاهدت؟ ما الذي ساعدني على رؤية تفاصيل أكثر؟



الخطوة ١

٢ أجرب. أملأ الكأسين الزجاجيتين بـ ١٢٥ مل من الماء الدافئ، عند درجة حرارة ٤٥°س، وأضيف ٤ جم من السكر إلى كل كأس، أحرّك المزيج حتى يذوب السكر تمامًا، ثم أكتب كلمة (دافئ) على أحدي الكأسين، وكلمة

(بارد) على الكأس الأخرى.

استخدام المتغيرات. ضع الكأس المعلنون بكلمة (بارد) في وعاء فيه ماءً وجليد. ما المتغير المستقل، والمتغير التابع اللذان سيتم اختبارهما في هذه التجربة؟

٣

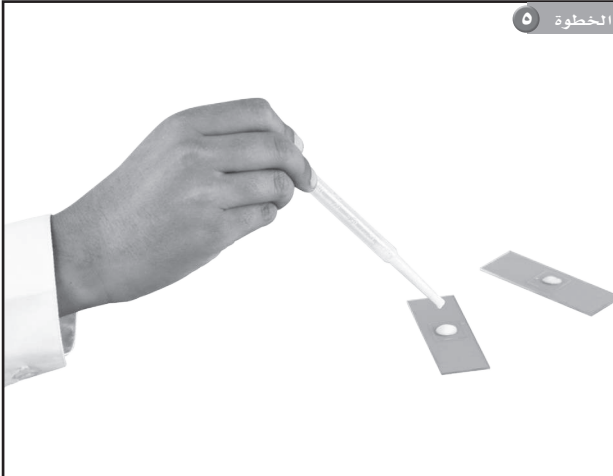
أضع ملعقة صغيرة من الخميرة الجافة في كل كأس، وأحرك المزيج، وألاحظ الكأسين بعد ١٠ دقائق، وأصف ما ألاحظ. أي الكأسين حدث فيه تغير أكثر؟

٤

استخلص النتائج

أقارن. أحصل على عينة من وسط كل كأس باستعمال القطارة، وأضعها على الشريحة، وأستخدم قوتي التكبير الصغرى، والكبرى للمجهر لملاحظة نمو كل عينة. أي العينتين تحتوي على خلايا خميرة أكثر؟

٥



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

أحتاجُ إلى:



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

نمو العفن

- ١ أرطّب قطعة خبز بالماء، وأضعها داخل كيس بلاستيكي قابل للغلق. أغلق الكيس وأضعه في مكان مظلم دافئ عدة أيام.
- ٢ ألاحظ. استعمل عدسة مكبرة، وألاحظ قطعة الخبز، وأفحص كلّ تركيب. ⚠️ أحرص. لا أفتح الكيس.
- ٣ أدوّن البيانات. أدوّن ملاحظاتي حول التغيرات على قطعة الخبز. وأرسم ما شاهدته، وأكتب أسماء أجزاء عفن الخبز الظاهرة.



- ٤ أفسّر البيانات. ما الذي يسبب التغيرات في قطعة الخبز؟

.....

.....

.....

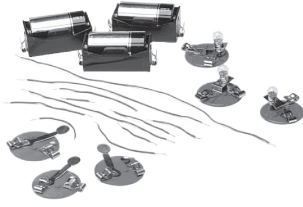
- ٥ أستنتج. ما مصدر العفن الذي نما على قطعة الخبز؟

.....

.....

.....

أَحْتَاجُ إِلَى:



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

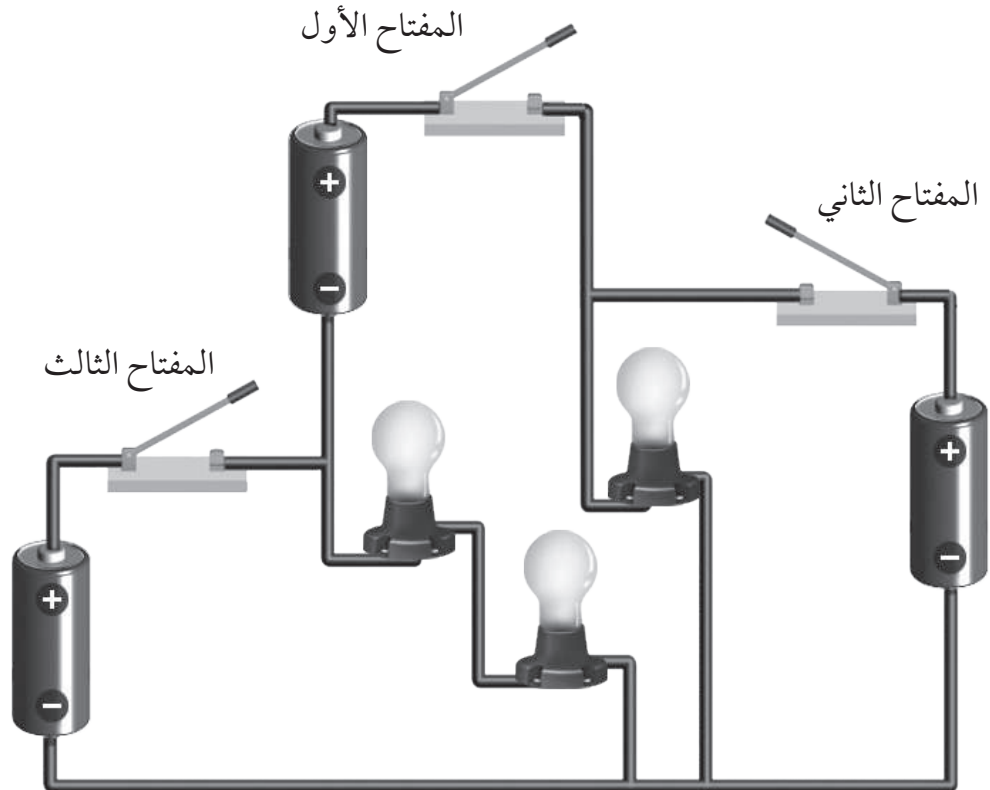
أي المفاتيح الكهربائية يتحكم في إضاءة كل مصباح كهربائي؟

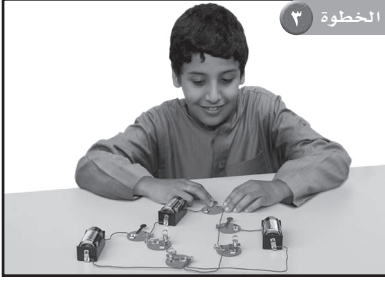
أتوقع

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

أختبر توقعي

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





الخطوة ٣

٢ أُنَوِّعْ. أَفْحَصْ المِفْتَاحَ الأول. أُنَوِّعْ أَيُّ المَصَابِيحِ يَصُلُّ مَسَارَ التَّيَّارِ الكهربائيِّ مِنْ أَحَدِ قُطْبَيْ البطَّارِيَّةِ إِلَى القُطْبِ الآخرِ عِنْدَ إِغْلَاقِ المِفْتَاحِ؟ أَيُّ المَصَابِيحِ سَيُضِيءُ عِنْدَمَا يَكُونُ المِفْتَاحُ الكهربائيُّ مَغْلَقًا؟ أَسْجَلْ تَوَقُّعَاتِي.

.....

.....

٣ أَجَرِّبْ. أُغْلِقُ الدَّائِرَةَ الكهربائيَّةَ بِاسْتِعْمَالِ المِفْتَاحِ الكهربائيِّ الأولِ، وَأَسْجَلُ مَلاحِظَاتِي، ثُمَّ أَفْتَحُ المِفْتَاحَ.

.....

.....

.....

٤ أَكْرِّرُ الخَطَوَتَيْنِ ٢، ٣ مَعَ المِفْتَاحَيْنِ ٢ وَ ٣.

.....

.....

.....

أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٥ أَفْسِرُ البَيَانَاتِ. أَتَفَحَّصُ مَلاحِظَاتِي الَّتِي دَوَّنتُهَا. أَيُّ تَوَقُّعَاتِي كَانَ صَحِيحًا؟ وَأَيُّهَا كَانَ غَيْرَ صَحِيحٍ؟ مَا مَصْدَرُ الخَطَأِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي:

◀ نتائجي هي:

أحتاجُ إلى:

- بطاريات
- أسلاك كهربائية
- مفتاح كهربائي
- مصباح كهربائي



قياس التيار الكهربائي

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

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

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

أَحْتَاجُ إِلَى:



- كيس بلاستيكي شفاف
- برادة حديد
- قضيبين مغناطيسيين
- خيط غير قابل لللي
- مسطرة متريّة
- كتب
- بوصلة

كيف تؤثر قوى المغناطيس؟

أَتَوَقَّعُ

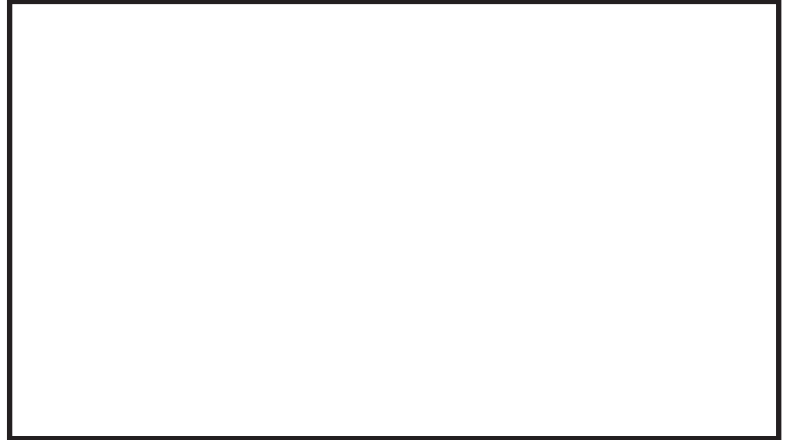
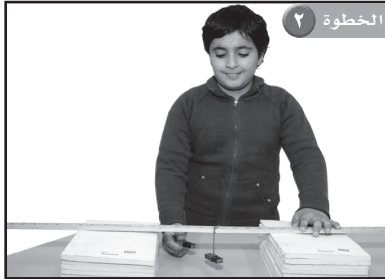
يمكن للمغناطيس أن يسحب أو يدفع غيره من المغناطيسات. في أيّ أجزاء القضيب المغناطيسي تتركز أكبر قوة؟ أكتب توقّعي.

.....

.....

أختبر توقّعي

١ ألاحظ. أضع برادة حديد في كيس بلاستيكي وأغلقه جيداً، وأضع الكيس فوق قضيب مغناطيسي. هل تشكل برادة الحديد شكلاً منتظماً. أرسّم الشكل كما ألاحظه.



٢ أجرب. أعلّق قضيباً مغناطيسياً مستعملاً المسطرة المتريّة، وأقربُ إليه قضيباً مغناطيسياً آخر. وأراقبُ كيف يتحرك المغناطيس المعلق. أسجّل ملاحظاتي. وأكرّر ذلك لكلّ طرف من المغناطيس.



٣ أضع المسطرة المترية مستوية على الطاولة، وأضع البوصلة عند التدرج صفرٍ للمسطرة. أوجه المسطرة إلى اتجاه شرق غرب. أبدأ في تحريك المغناطيس نحو البوصلة من عند التدرج ١٠٠ سم على المسطرة المترية. أسجل المسافة التي بدأت عندها إبرة البوصلة في التحرك، وأكرر ذلك للطرف الآخر من المغناطيس.

٤ أضع المغناطيس بحيث يتعامد محوره (امتداد طوله) مع المسطرة، وأبدأ في تقريبه نحو البوصلة، وألاحظ ما يحدث لإبرة البوصلة.

أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات. أتحص جميع ملاحظاتي. أيها يدعم توقعي؟ وأيها لا يتفق معه؟ أوضح ذلك. هل كان توقعي صحيحاً؟ لماذا؟

أستكشف أكثر

أفترض أنني وضعت قضيبين مغناطيسيين على مستوى واحد، وفي خط مستقيم؛ بحيث يلامس القطب الشمالي لمغناطيس القطب الجنوبي للآخر. ترى أين تتركز أكبر قوة لهذا المغناطيس المزدوج؟ أصمم تجربة لاختبار توقعي، وأكتب تقريراً عن مدى دقته.

استقصاء مفتوح

ما الأنماط التي يمكن أن تظهر، إذا وضعتُ المغناطيسات في أوضاعٍ أخرى. أفكّر في سؤالٍ حول كيفية وضع مغناطيساتٍ معًا؛ لعمل أنماطٍ مختلفة. أضعُ خطةً وأنفذها للإجابة عن سؤالِي.

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبرُ سؤالِي:

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....

أحتاجُ إلى:

- قطعتين من سلك كهربائي
- معزول؛ م١، م٢
- قلم رصاص
- بوصلة
- بطارية
- مشبك أوراق صغير
- مسمار

صنع مغناطيس كهربائي

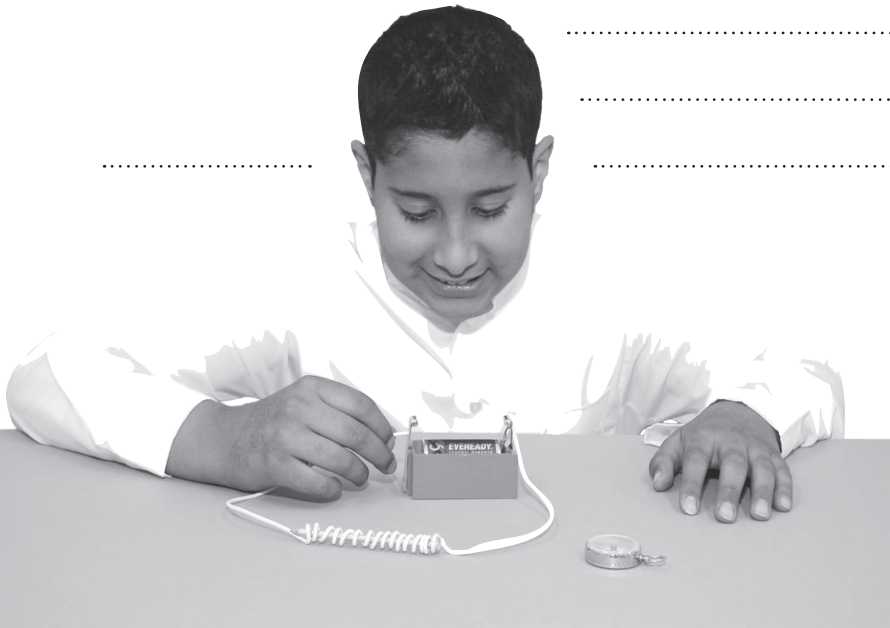
١ ألف سلكاً معزولاً حول قلم رصاص ٢٥ لفّة، ثم أنزع القلم.

٢ ألاحظ. أضع بوصلة تحت الملفّ، ثمّ أوجّه الملفّ بحيث يصبح متعامداً مع إبرة البوصلة، أوصل طرفي السلك بقطبي بطارية. أدوّن ملاحظاتي.

٣ أثبتّ طرفي السلك بالبطارية، وأجرب أن يجذب الملفّ أكبر قدر ممكن من مشابك الورق الصغيرة الفلزية. ما أكبر سلسلة من المشابك جذبت؟

٤ أكرّر الخطوتين ٢، ٣ بعد وضع مسمار داخل الملفّ، ثمّ أكرّر النشاط باستخدام ملفّ أطول؟

٥ أفسر البيانات. كيف يمكنني صنع مغناطيس كهربائي قويّ بالمواد التي استعملتها؟



أَحْتَاجُ إِلَى:



- كرة سلة
- كرة مضرب
- كرة تنس طاولة
- قلم تخطيط أسود.

ما سببُ تغيُّرِ أوجهِ القمرِ؟

الهدفُ

أعملُ نموذجًا يوضِّحُ تغيُّرَ أوجهِ القمرِ بتغيُّرِ موقعِ القمرِ بالنسبةِ إلى الشمسِ وإلى الأرضِ.

الخطواتُ

١ أعملُ نموذجًا. تمثِّلُ كرةُ السلةِ الشمسَ، وكرةُ المضربِ الأرضَ، وكرةُ تنسِ الطاولةِ القمرَ. أضعُ الكرةَ الممثلةَ للشمسِ عندَ طرفِ الطاولةِ. أستعملُ قلمَ التخطيطِ في تعييمِ نصفِ كرةِ تنسِ الطاولةِ ليمثِّلَ الجزءَ المعتمَ من القمرِ، والجزءُ الأبيضُ يمثِّلُ الجزءَ المضاءَ. وعندما تدورُ الكرةُ الممثلةُ للقمرِ حولَ الكرةِ التي تمثِّلُ الأرضَ يجبُ أن يبقَى الجزءُ المضاءُ مواجهًا للكرةِ الممثلةِ للشمسِ، والجزءُ المعتمُ بعيدًا عنها.



الخطوة ١

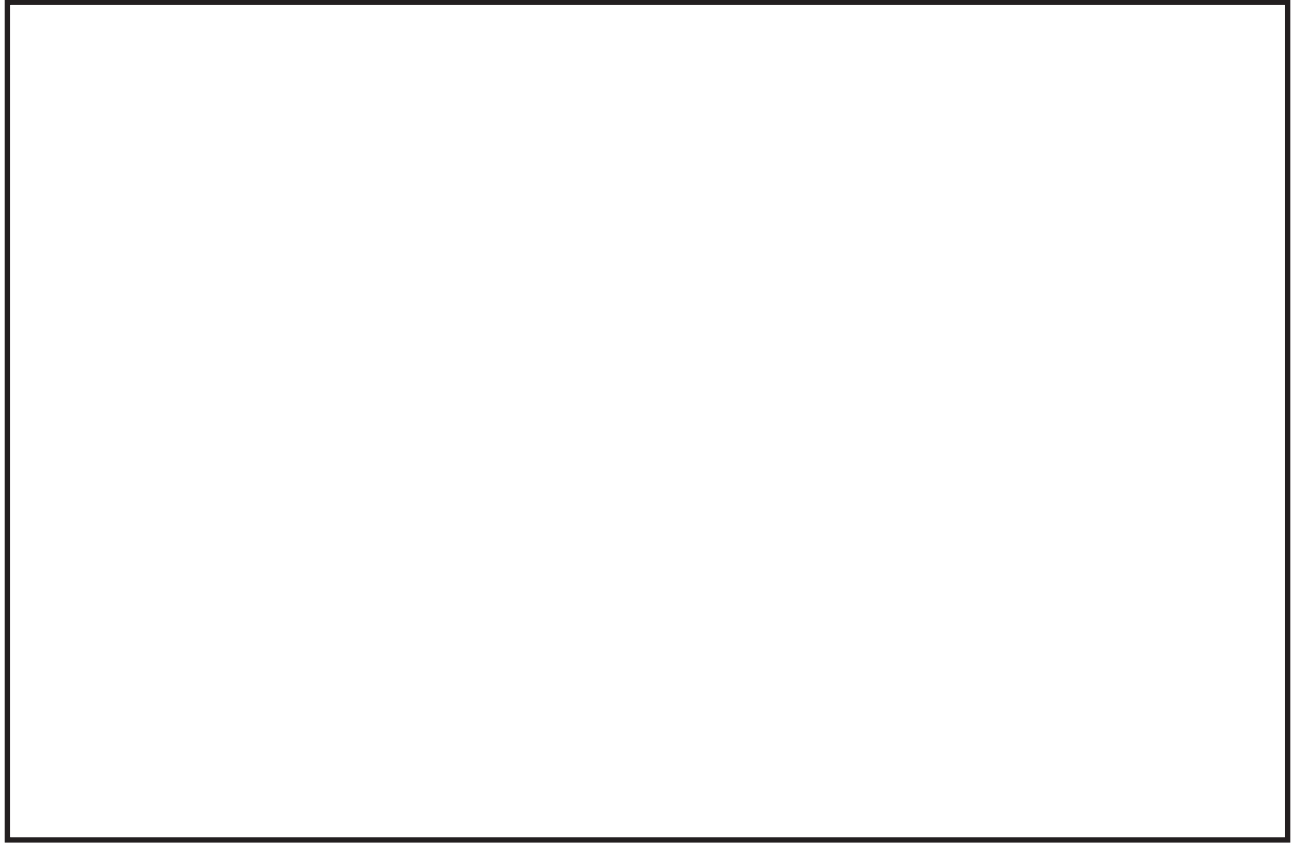
٢ ألاحظُ. أعاونُ معَ زميلي لأرتبَ نموذجَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ بطريقةٍ يشاهدُ فيها القمرُ بدرًا منَ على الأرضِ.



الخطوة ٢

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

٤ أجربُ. أحرِّكُ الكرةَ التي تمثِّلُ القمرَ حولَ الأرضِ، وأفارنُ كيفَ يظهرُ القمرُ منَ مواضعٍ مختلفةٍ على الأرضِ. أضيفُ هذهَ المعلوماتِ إلى مخطَّطي.



أستخلصُ النتائجَ

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

.....

.....

٦ أفسّر البيانات. ما الذي يسبّب ظهور القمر بأطوار مختلفة؟

.....

.....

اَسْتَكْشِفُ اَكْثَرَ

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

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالٍ حول عمل نموذجٍ لكوكبٍ له أكثر من قمر.

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي:

◀ نتائجي هي:

أحتاجُ إلى:



- كرتين من الفلين مختلفتي الحجم
- مصباح يدوي

عمل نموذج للكسوف والخسوف

١ أعملُ نموذجًا. أحصلُ على كرتين من الفلين مختلفتين في الحجم، حجمُ إحداهما ضعفي حجمِ الأخرى على الأقل.

٢ ألاحظُ. أضيءُ مصباحًا يدويًا وأسلطُ ضوءَهُ مباشرةً على الكرة الكبيرة من مسافة ١ متر تقريبًا. أضعُ الكرة الصغيرة بين المصباحِ اليدويِّ والكرة الكبيرة، مع مراعاة أن تكون الكرة الصغيرة على بعد ١٠ سم تقريبًا من الكرة الكبيرة. أسجّل ملاحظاتي.

.....

.....



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

.....

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

أحتاجُ إلى:



• مصباح يدوي

دوران الأرض والقمر في النظام الشمسي

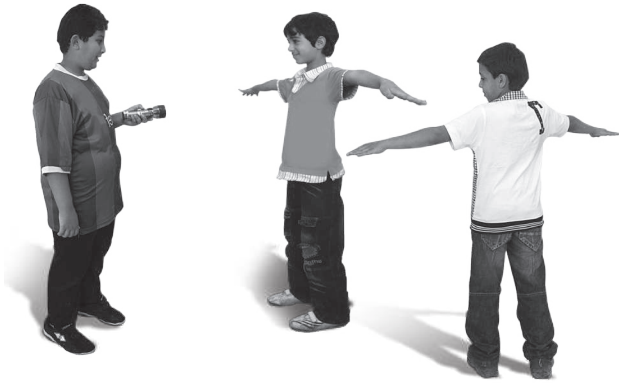
١ أعمل نموذجًا. أعمل مع مجموعة مكونة من ثلاثة تلاميذ؛ يمثل التلميذ الأول الشمس، والثاني الأرض، والثالث القمر.

٢ يبقى التلميذ الأول دون حراكٍ حاملًا مصباحًا يدويًا مضيئًا.

٣ يدور التلميذ الثاني حول نفسه ببطء، وحول التلميذ الأول، ويستمر في دورانه حول نفسه. ⚠ أحرز. إذا شعر التلميذ بالدوار يتوقف فورًا.

٤ يدور التلميذ الثالث حول التلميذ الثاني، ويبقى مواجهًا له.

٥ ألاحظ. أصف كيف يسقط ضوء المصباح اليدوي على التلميذ الثاني والتلميذ الثالث.



أَحْتَاجُ إِلَى:



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

كيف نميِّز بين الكوكب والنجم؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

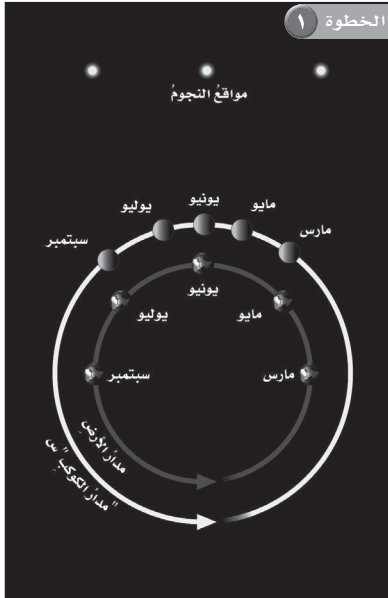
تبدو بعض النقاط المضيئة في السماء في أثناء الليل وهي تتحرك بعضها بالنسبة إلى بعض. كيف يمكن أن نعرف إن كان هذا كوكبًا أو نجمًا؟ أكتب إجابتي في صورة فرضية كالآتي: "إذا كان الجرم المرئي كوكبًا فإنه سيبدو"

أختبر فرضيتي

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

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

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



أَسْتَخْلَصُ النَّاتِجَ

٤ أفسر البيانات. أصف حركة الكوكب (س) بالنسبة للنجوم من مارس إلى مايو. وأقارنها مع حركته من مايو إلى يونيو، ومن يونيو إلى يوليو، ومن يوليو إلى سبتمبر.

.....

.....

.....

.....

.....

٥ أستنتج. كيف أميز بين الكوكب والنجم؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكرُ في سُؤالي حولَ حركةِ النجومِ.

◀ سُؤالي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سُؤالي:

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

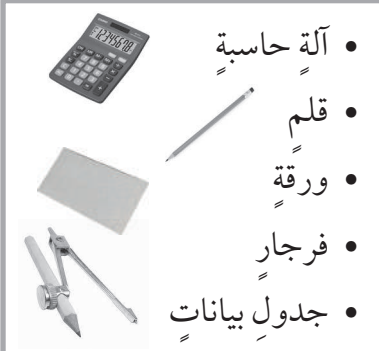
.....

.....

.....

حجوم الكواكب

أحتاج إلى:



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

١ أستخدم الأرقام. أنظر إلى جدول أقطار الكواكب. أترض أن ثمة نموذج مقياسي يبين أن قطر الأرض يساوي ٢ سم. أحسب أقطار الكواكب الأخرى على هذا المقياس بالستمرات بضرب كل قطر في قطر الأرض.

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

٣ أقارن. ما الكوكب الأكبر؟ ما الكوكب الأصغر؟

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

أقطار الكواكب مقارنةً بقطر الأرض	
الكوكب	القطر (مضروبًا في قطر الأرض)
عطارد	$0,38 \times$ قطر الأرض
الزهرة	$0,95 \times$ قطر الأرض
الأرض	$1,0 \times$ قطر الأرض
المريخ	$0,53 \times$ قطر الأرض
المشتري	$11,2 \times$ قطر الأرض
زحل	$9,5 \times$ قطر الأرض
أورانوس	$4,0 \times$ قطر الأرض
نبتون	$3,9 \times$ قطر الأرض

أحتاجُ إلى:

- بالون
- شريط قياسٍ متريٍّ
- قلمٍ تخطيطيٍّ



الكونُ المتغيّرُ

١ أعملُ نموذجًا. أنفخُ بالونًا إلى ثلثِ حجمه تقريبًا، وأحافظُ على فوهةِ البالونِ مغلقةً دونَ ربطِها. وأطلبُ إلى زميلي رسمَ ثلاثِ نقاطٍ (أ، ب، ج) على البالونِ.

٢ أقيسُ. أطلبُ إلى زميلي قياسَ محيطِ البالونِ من منتصفه باستخدامِ الشريطِ المتريِّ، وقياسَ المسافةِ بينَ كلِّ زوجينِ من النقاطِ، وأسجلُ نتائجَ القياسِ.

٣ أجرب. أنفخُ البالونَ إلى نصفه تقريبًا. ماذا حدثَ للمسافةِ بينَ النقاطِ؟ أطلبُ إلى زميلي قياسَ المسافةِ بينَ كلِّ زوجٍ من النقاطِ، وتسجيلَ نتائجَ القياسِ.

٤ ألاحظ. ماذا يحدثُ للنقاطِ عندَ نفخِ البالونِ أكثرَ؟

٥ أستنتجُ. لو افترضتُ أنني أقفُ على واحدةٍ منَ النقاطِ الثلاثِ فكيفَ تبدو لي النقاطُ الأخرى عندَ نفخِ البالونِ؟

كيف يمكن عمل نموذج لسلسلة غذائية؟

أَتَوَقَّعُ

كيف تبدو العلاقة بين ١٠ مخلوقات حية من أنواع مختلفة اعتمادًا على ما تتغذى عليها أو ما يُتغذى عليها؟ وكيف يبدو المسار الذي يربط بينها؟ أكتب إجابتي على النحو التالي "إذا كان نموذج السلسلة الغذائية يتضمن ١٠ مخلوقات حية، فإنه سيبدو ...".

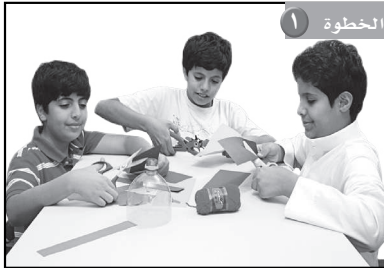


- مقصات
- ورق مقوى
- مثقب
- خيوط من الصوف.
- جزء علوي من قارورة
- بلاستيكية سعتها لتران.

أختبرُ توقّعي

١. أحذر! أقصُ ١٠ بطاقة من الورق المقوى، وأكتب اسم مخلوق حي على كل بطاقة، على أن تشمل هذه البطاقات ٤ نباتات، و ٣ حيوانات تتغذى على النباتات، وحيوانين يتغذيان على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات، وحيوان واحد يتغذى على حيوانات آكلة للحوم. ثم أعمل ثقبًا في كل بطاقة، وأربط خيطًا في كل ثقب.

٢. أعمل نموذجًا. أثقب قطعة دائرية من الورق المقوى ثمانية ثقوب وأضعها فوق القارورة لتمثل الشمس. وأعلق بطاقات النباتات الأربع في الثقوب الأربعة في (قرص الشمس). ثم أربط بطاقات حيوانات تتغذى على النباتات في ثلاث بطاقات نباتات. ثم أربط بطاقات الحيوانات التي تتغذى على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات في بطاقتين من البطاقات السابقة، ثم أربط بطاقة الحيوان الذي يتغذى على حيوانات تأكل اللحوم في إحدى البطاقتين السابقتين.



الخطوة ١

أستخلصُ النتائجَ

٣ ألاحظُ. ما عددُ المستوياتِ في نموذجي؟ ماذا حدثَ لعددِ المخلوقاتِ الحيةِ عندَ كلِّ مستوى في النموذجِ كُلِّما ابتعدنا عن الشمسِ؟ أتبعُ المسارَ من الشمسِ إلى الحيوانِ الأكثرِ بعدًا عن الشمسِ في النموذجِ. كيفَ تبدو العلاقةُ فيما بينها؟ وهل يشبهُ هذا النموذجُ ما توقَّعتُه؟

.....

.....

.....

.....

٤ أستنتجُ. ماذا يمكنُ أن يحدثَ لجماعاتِ الحيواناتِ لو حدثَ جفافٌ قضى على النباتاتِ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما التغيراتُ التي تحدثُ في نظامِ بيئيٍّ عندما تنتقلُ إليه حيواناتٌ جديدة؟ أضعُ توقعًا، وأصمِّمُ طريقةً لاختباره، وأشاركُ زملائي في الأفكارِ التي توصلتُ إليها.

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ حولَ ماذا يحدثُ للنظامِ البيئيِّ، إذا ابتدأتُ نباتاتٌ جديدةٌ تنمو فيه.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

شبكة غذائية في بيئة مائية

أحتاج إلى:



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

١ أحصل على عيتين مختلفتين من الماء، واحدة من بركة أو جدول، والأخرى من حوض تربية الأسماك.

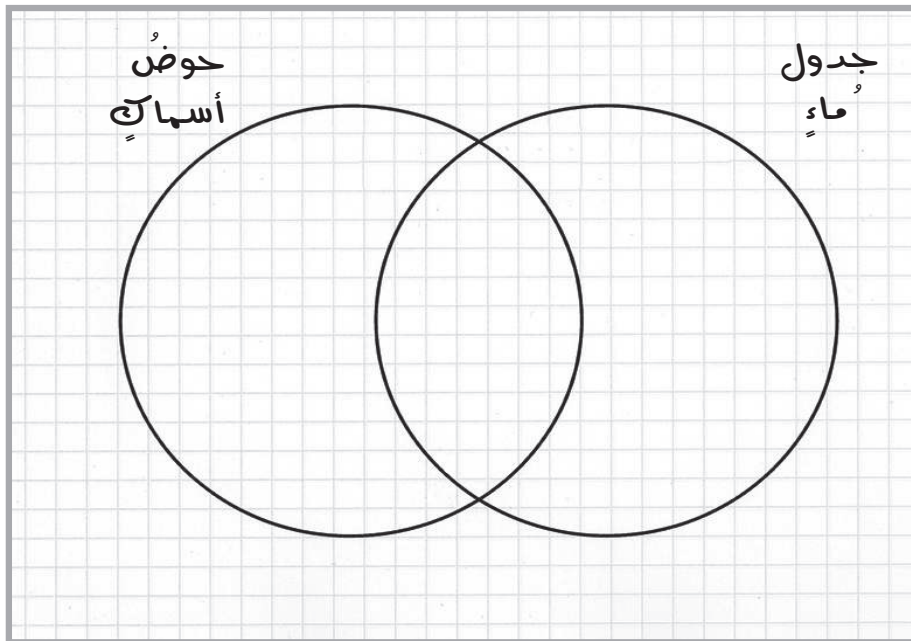
أحذر! لا أخوض في الماء لجمع العينة، بل أطلب إلى معلمي أو إلى أي شخص بالغ أن يقوم بذلك.

٢ ألاحظ. أضع قطرة من عينة ماء على شريحة مجهرية، وأضع فوقها غطاء شريحة، وأفحصها بوساطة القوة الصغرى والقوة الكبرى للمجهر بمساعدة معلمي قدر الإمكان. وأرسم ما أراه.

٣ أكرر الخطوة الثانية لعينة الماء الأخرى.

٤ أقرن. أرسم المنظم التخطيطي (١٠) كما في الشكل أدناه، وأرسم في الجزء المناسب من المخطط المخلوقات الحية التي شاهدتها في كل عينة.

٥ أستنتج. هل أستطيع تحديد أي المخلوقات منتجات؟ وأيها مستهلكات؟ أكتب أسماء المخلوقات على المخطط.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- شريط لاصق
- ورق رسم كبير
- مصادر معلومات (كتب ومراجع، وإنترنت)
- طباشير ملونة
- أقلام تلوين
- بطاقات فهرسة

كيف يمكن مقارنة المناطق الحيوية؟

الهدف

أبحث في خصائص المناطق الحيوية المختلفة، وأقارن بينها.

.....

.....

.....

.....

الخطوات

- ١ أعمل مع زملائي في مجموعات من خمسة تلاميذ أو ستة. تختار كل مجموعة منطقة حيوية لدراستها.
- ٢ ألصق الورق على حائط غرفة الصف.
- ٣ أبحث في المنطقة الحيوية التي اخترتها بالتعاون مع مجموعتي، من حيث الموقع، والمناخ، والتربة، والنباتات، والحيوانات.



الخطوة ٣

الموقع	
المناخ	
التربة	
النباتات	
الحيوانات	

٤ أعملُ نموذجًا. أرسُمُ لوحةَ حائطٍ تمثلُ المنطقةَ الحيويَّةَ التي اخترْتُها أنا ومجموعتي. وأبيِّنُ على الأقلِّ نوعينِ مِنَ النباتاتِ، ونوعينِ مِنَ الحيواناتِ التي تعيشُ في هذهِ المنطقةِ. وأضمنُ لوحتي خارطةً للعالمِ تبينُ مواقعَ هذهِ المنطقةِ الحيويَّةِ.

٥ أتواصلُ. أعملُ قائمةً بالمعلوماتِ التي حصلتُ عليها مكتوبةً على بطاقاتِ الفهرسةِ. وأعلقُ هذهِ البطاقاتِ على لوحةِ الحائطِ. وأشيرُ إلى مصادرِ المعلوماتِ التي حصلتُ عليها.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقرُنُ. أعملُ مقارنةً بينِ لوحةِ الحائطِ الخاصَّةِ بمجموعتي، ولوحاتِ المجموعاتِ الأخرى، وأحدِّدُ أوجهَ التشابهِ، وأوجهَ الاختلافِ بينِ النباتاتِ، والحيواناتِ التي تعيشُ في المناطقِ الحيويَّةِ المختلفةِ.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أَقَارُنْ بَيْنَ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ فِي الْمَنَاطِقِ الْحَيَوِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ. مَا الْمُنْتِجَاتُ الرَّئِيسَةُ فِي كُلِّ مَنَاطِقَةٍ؟ وَمَا الْمُسْتَهْلِكَاتُ الرَّئِيسَةُ فِي كُلِّ مَنَاطِقَةٍ؟

.....

.....

.....

.....

.....

اسْتَقْصَاءٌ مُفْتَوِّحٌ

افكّرْ فِي سَوَالٍ حَوْلَ خِصَائِصِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَةِ الَّتِي تَعِيشُ فِي مَنَاطِقٍ حَيَوِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

◀ سَوَالِي هِيَ:

.....

.....

.....

◀ كَيْفَ أَخْتَبِرُ سَوَالِي؟

.....

.....

.....

◀ نَتَائِجِي هِيَ:

.....

.....

.....

أحتاجُ إلى:



- أصيصين صغيرين
- وعاء بلاستيكي شفاف
- ماء
- مسحوق شراب ملون

الأراضي الرطبة وتنقية المياه

١. أعمل نموذجًا. أضع أصيصين صغيرين لنباتات منزلية في وعائين شفافين. كل نبتة وأصيص يمثلان أرضًا رطبة.

.....

.....

.....

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

.....

.....

٣. أجب. أضيف كمية قليلة من مسحوق شراب ملون إلى كأس من الماء. ثم أحركه. يمثل هذا المزيج ماءً ملوثًا، ثم أصب المزيج إلى الأصيص الثاني ببطء. ألاحظ ما يحدث، وألاحظ لون الماء المترشح من الأصيص.

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

كيف نقيس السرعة؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

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

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

١ أجعل البطاقة في صورة سطح مائل، وأثبته فوق سطح آخر مستوٍ طويل وأملس.

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

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

٤ أكرر الخطوة الثالثة أكثر من مرة مع تغيير نقطة النهاية، في كل مرة لتصبح على بُعد ٢ متر، و ٣ أمتار.

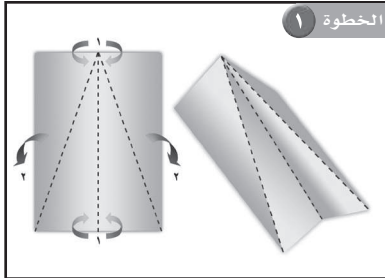
أستخلص النتائج

٥ أستخدم الأرقام. أقسم في كل مرة المسافة المقطوعة على الزمن المسجل. والقيمة التي أحصل عليها هي متوسط سرعة الكرة الزجاجة.

أحتاج إلى:



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



٦ أتواصل. هل حصلت على القيمة نفسها في كل مرة؟ أكتب تقريراً أصف فيه حركة الكرة الزجاجية.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا سلكت مساراً منحنياً، هل تصبح سرعتها أكبر من سرعتها في مسارٍ مستقيم، أم أقل؟ أكتب فرضيةً، وأصمم تجربةً لاختبار ذلك.

استقصاء مفتوح

إلى أي مدى يؤثر ميل السطح في سرعة الكرة؟ أفكر في صياغة سؤالٍ حول أثر التدرج في ميل المنحنى على سرعة الكرة، ثم أصمم تجربةً للتحقق من الإجابة.

◀ سؤالِي هُوَ:

◀ كيف أختبر سؤالِي:

◀ نتائجي هي:

أحتاج إلى:



• ساعة وقف.

سرعة عداء

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

٢ عند سماع (انطلق) يبدأ العداء الركض، وفي اللحظة نفسها يبدأ ضغط ساعة الوقف لقياس الزمن. وعند التوقف نقيس المسافة المقطوعة ونوقف الساعة لمعرفة الزمن. نكرر العملية أربع أو خمس مرات.

٣ نعيد العملية مرة أخرى مصحوبة بتبادل الأدوار بين التلاميذ.

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

٥ أفسر البيانات. هل يقطع العداء مسافات متساوية في فترات زمنية متساوية؟ لماذا؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أَحْتَاجُ إِلَى:



- ميزانٍ ذي كفتين
- كتلٍ معياريةٍ
- كراتٍ تنسٍ طاولةٍ
- كراتٍ تنسٍ أرضيٍّ
- كراتٍ قطنيةٍ

هل تسقطُ الأجسامُ الأثقلُ بسرعةٍ أكبرَ؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

أثارَ العالمُ جاليليو في أواخرِ القرنِ السادسِ عشرٍ جدلاً بقوله إنَّ كتلةَ الجسمِ لا تؤثرُ في سرعةِ سُقوطِهِ من مرتفعٍ نحوَ الأرضِ. فهلُ تتفقُ معه في هذا القولِ؟ أكتبُ فرضيةً على النحوِ التالي "إذا زادتْ كتلةُ الجسمِ فإنَّ...".

أختبرُ فرضيتي

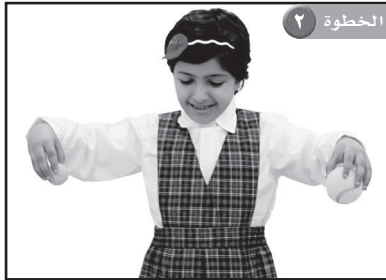
١ ألاحظُ. أستعملُ الميزانَ والكتلَ المعياريةَ لقياسِ كتلةِ كلِّ كرةٍ وأرتبُ الكراتِ بحسبِ كتلتها تصاعدياً منَ الأخفِّ إلى الأثقلِ.

٢ أجربُ. أمسكُ كرتينِ مختلفتينِ بكلتا يديَّ، وأسقطُهُما منَ الارتفاعِ نفسه، وفي اللحظةِ نفسها. ألاحظُ وأسجِّلُ أيَّ الكرتينِ لامستِ الأرضَ أولاً، أو أنَّهما لامستا الأرضَ معاً. أعيدُ التجربةَ لأتحققَ منَ ذلكِ.

٣ أكرِّرُ الخطوةَ الثانيةَ لتجربةِ الأزواجِ المحتملةِ كُلِّها منَ الكراتِ.



الخطوة ١



الخطوة ٢

أَسْتَخْلَصُ النَتَائِجَ

٤ أفسر البيانات. هل كانت الفرضية التي وضعتها صحيحة؟ أكتب تفسيراً مختصراً لتوضيح ذلك.

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكن أن تختلف نتائج التجربة، إذا أسقطت كرات لها الكتلة نفسها، ولكنها مختلفة الكثافة؟ أكتب فرضية، ثم أَسْتَعْمَلُ كتلاً معيارية متساوية معلقة في بالونات متنفخة، بحجوم مختلفة؛ لأتحقق من صحة فرضيتي.

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أَكُونُ فرضيةً تتعلق بسقوط أجسام أسطحها مختلفة المساحة، ثُمَّ أصمّمُ تجربةً وأنفذُها للتحقق من الفرضية.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي:

.....

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

أحتاجُ إلى:

- ماصةٍ عصيرٍ
- بالونٍ
- خيطٍ
- شريطٍ لاصقٍ

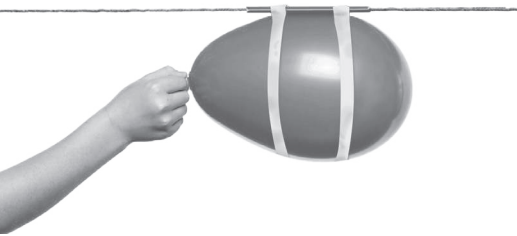


القوى غير المتزنة المؤثرة في البالون

١. أَمَرُّرْ خَيْطًا مِنْ خِلَالِ مَاصَّةٍ عَصِيرٍ طَوِيلَةٍ، ثُمَّ أَرْبِطْهُ وَأَشْدُّهُ بَيْنَ مَقْعَدَيْنِ مُتَبَاعِدَيْنِ.

٢. أَنْفُخِ الْبَالُونَ، وَأَظْلُ ضَاغَطًا عَلَى عُنُقِهِ لَمَنْعِ خُرُوجِ الْهَوَاءِ مِنْهُ، وَأَثْبِتْ الْبَالُونَ بِالْمَاصَّةِ.

٣. أَلَا حَظُّ. أَتَرَكُ الْبَالُونَ، وَأَسْجَلُ مَا أَلَا حَظُّهُ.



٤. أَسْتَتِجُ. هَلْ أَثَرَتْ قُوَّةٌ غَيْرُ مُتَزَنَةٍ فِي الْبَالُونَ؟ أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

.....

.....

.....

٥. كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَرَكَةُ الْبَالُونَ إِذَا نَفَخْتُهُ أَكْثَرَ مِنْ ذِي قَبْلُ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعَاتِي وَأَخْتَبِرُهَا، وَأَسْجَلُ مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

.....

.....

.....

