



قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها



وزارة التعليم
Ministry of Education

المملكة العربية السعودية

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الأول



كراسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين



وزارة التعليم

Ministry of Education

يُوزع مجاناً للإبلاغ 2022

طبعة ١٤٤٤ - ٢٠٢٢

٢ وزارة التعليم ، ١٤٣٨ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة التعليم

العلوم (كراسة النشاط) الصف السادس الابتدائي (الفصل الدراسي الأول) /

وزارة التعليم. الرياض ، ١٤٣٨ هـ .

٧٢ ص ؛ ٢١ × ٢٧,٥ سم

ردمك : ٨-٤٦٢-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨

١ - العلوم - مناهج - السعودية ٢ - التعليم الابتدائي - مناهج -

السعودية أ - العنوان

١٤٣٨ / ٤٥٦٤

ديوي ٣, ٣٧٥

رقم الإيداع : ١٤٣٨ / ٤٥٦٤

ردمك : ٨-٤٦٢-٥٠٨-٦٠٣-٩٧٨



وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
٤	- تعليمات السلامة
٥	- الطريقة العلمية
	- أنشطة الوحدة الأولى
٨	- أنشطة الفصل الأول
٢٤	- أنشطة الفصل الثاني
	- أنشطة الوحدة الثانية
٣٣	- أنشطة الفصل الثالث
٤١	- أنشطة الفصل الرابع
	- أنشطة الوحدة الثالثة
٥٣	- أنشطة الفصل الخامس
٦١	- أنشطة الفصل السادس



في غرفة الصف

- ❖ معلمي/معلمتي.
- ❖ أخبر معلمي/معلمتي عن أية حوادث تقع، مثل تكسر الزجاج، أو انسكاب السوائل وأحذر من تنظيفها بنفسي.
- ❖ أضع النظارات الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.
- ❖ أراعي عدم ملامسة ملابس وشعري للهب.
- ❖ أجفّ يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائية.
- ❖ لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.
- ❖ بعد انتهاء التجربة أعيّد الأجهزة إلى أماكنها.
- ❖ أحافظ على نظافة المكان وترتيبه.
- ❖ أغسل يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.



- ❖ أقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة ▲ وهي تعني "كن حذراً" أتبع تعليمات السلامة.
- ❖ أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصة من معلمي/معلمتي.
- ❖ أغسل يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاط وبعده.
- ❖ لا ألمس قرص التسخين، حتى لا أتعرض للحرق، أتذكر أن القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائي.
- ❖ أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة من معلمي/معلمتي.
- ❖ أتخلص من المواد وفق تعليمات



من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة من معلمي/معلمتي.

في الزيارات الميدانية

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

أكون مسؤولاً

أعامل المخلوقات الحية، والبيئة، والآخرين باحترام.

٢,٦,٣ تعزيز قيم الإيجابية والمرونة وثقافة العمل الجاد بين أطفالنا



ماذا أعرف عن المذنبات؟

الهدفُ

تظهرُ المذنباتُ في السماءِ فترةً قصيرةً منَ الزمنِ ثمَّ تختفي وتعودُ للظهورِ بعدَ سنينَ. فلماذا تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذي هي عليه؟ ولماذا تختفي فتراتٍ طويلةً؟ وكيف يدرسُ العلماءُ المذنباتِ؟ أكتبُ إجابتي على صورةِ فرضية: "تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذي هي عليه بسببِ ..."

أحتاجُ إلى:

موسوعةً علميةً،
الإنترنت، وموادَّ
مرجعيةً أخرى.

الخطواتُ

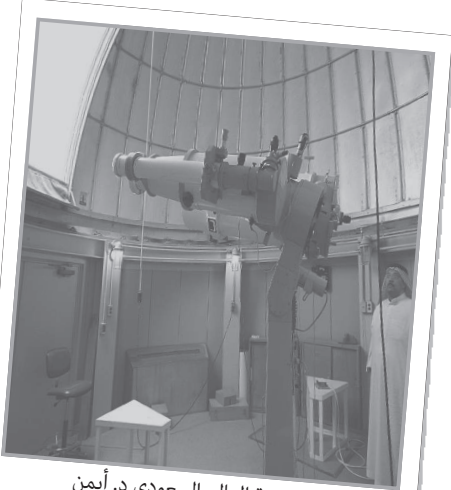
- 1 أختارُ واحدًا أو أكثرَ منَ العملياتِ أو الأحداثِ التي أعتقدُ أنَّها وراءَ ظهورِ المذنباتِ بالشكلِ الذي نراها عليه، وأبحثُ في المعلوماتِ المتوفرةِ حولَ الموضوعِ الذي اخترتُه.
- 2 أسجّلُ البياناتِ في الجدولِ أدناه، وأكتبُ ملاحظاتي حولَ تفاصيلِ المشاهداتِ والنظرياتِ المتعلقةِ بالموضوعِ.

الموضوعُ الذي اخترتُه:

المشاهداتُ	النظرياتُ



أتواصلُ أعدُّ تقريراً للصفِّ حولَ ما هو معروفٌ عن موضوعٍ بحثي.
وأضيفُ أفكارِي حولَ النظرياتِ التي أعتقدُ أنَّها مدعومةٌ بقوةٍ،
وأطرحُ أفكاراً حولَ مشاهداتٍ إضافيةٍ.



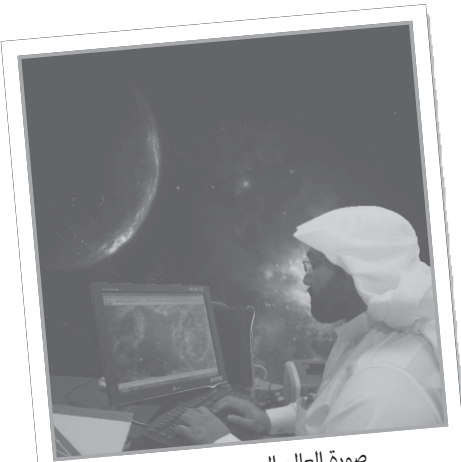
صورة العالم السعودي د. أيمن
يدرسُ أحمدُ المذنباتَ من خلالِ المنظارِ الفلكيِّ

الأستاذانِ الجامعيانِ السعوديانِ أيمنُ ومحمدُ عالمانِ في فيزياءِ الفضاءِ،
ويعملانِ في مركزِ خادمِ الحرمين الشريفين لأبحاثِ الأهلةِ وعلومِ الفلكِ.
وهما يستقصيانِ الكونَ والقوانينَ التي تحكمُه، ويتواصلانِ معَ علماءٍ
آخرينَ في العالمِ من أجلِ المشاركةِ في نتائجِ الأبحاثِ.

يستخدمُ علماءُ فيزياءِ الفضاءِ طرقاً مختلفةً لجمعِ المعلوماتِ. فمثلاً،
يدرسُ أيمنُ المداراتِ التي تدورُ فيها الأجرامُ في الفضاءِ. ويستخدمُ
المنظارَ الفلكيَّ في مراقبةِ الأشياءِ في أثناءِ دورانِها، لكنَّ الوقتَ الذي
يقضيه في هذه المراقبةِ لا يسمحُ له أن يَرى الأحداثَ التي قد تحتاجُ إلى
سنواتٍ كثيرةٍ جداً للتتبعِ.

أمَّا محمدُ فيستخدمُ النماذجَ الحاسوبيةَ في استقصاءِ الكيفيةِ التي تسيرُ
بها الأمورُ في الكونِ. حيثُ يُدخلُ البياناتَ إلى الحاسوبِ، الذي يقومُ
بمعالجتها للوصولِ إلى نموذجٍ يفسِّرُ حدثاً معيناً في الفضاءِ. ويُظهرُ
النموذجُ ما يحدثُ بعيداً في الفضاءِ بمرورِ الزمنِ.

وبالعملِ معاً والمشاركةِ معَ الآخرينَ تتطورُ المهاراتُ التي يمتلكانها، ممَّا
يزيدُ من مقدارِ فهمنا لحركةِ الأشياءِ في الفضاءِ، ومنها المذنباتُ. فمَّا الذي
يتعلَّمُه العلماءُ مثلُ أيمنَ ومحمدَ حولَ المذنباتِ بالطرقِ المختلفةِ التي
يستخدمونها؟



صورة العالم السعودي د. محمد
يدرسُ منصورُ المذنباتَ من خلالِ عملِ نماذجٍ حاسوبيةٍ.



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

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالي حول المذنبات وكيف يدرسها العلماء وأضع خطة لإجابة سؤالي.

◀ سؤالي هو:

.....
.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

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

◀ نتائجي هي:

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



أَحْتَاجُ إِلَى:



- قطعة من الفلين
- عدستين مكبرتين
- شريحة جاهزة لمقطع من الفلين
- مجهر مركب

كيف تبدو الخلايا؟

الهدف

الخلايا هي وحدات البناء في المخلوقات الحية جميعها. فهل يمكننا رؤيتها؟ أفحصُ قطعاً من الفلين، وأدونُ ملاحظاتي في جدول كالمبين في الصفحة التالية:

الخطوات

١ ألاحظُ أفحصُ قطعة من الفلين، وأصفُ ما أرى، ثم أرسّمهُ، مع ملاحظة التفاصيل، ومنها الشكل والملمس واللون. هل يبدو مصدرُ الفلين حيواناً أم نباتاً؟

٢ ألاحظُ ما التفاصيل التي شاهدتها في قطعة الفلين عند استخدام العدسة المكبرة؟ أستخدمُ العدستين المكبرتين معاً، وأحاولُ تكبيرَ صورة قطعة الفلين بقدر أكبر، وأحدّدُ الصعوبات التي تواجهني.



٣ أقرنُ أفحصُ الشريحة الجاهزة لمقطع من الفلين باستخدام العدسة المكبرة، وأقارنها بقطعة الفلين السابقة، وأبينُ الفرق بينهما.

٤ **الاحظُ** أُنْفَحِّصُ الشَّرِيحَةَ بِاسْتِخْدَامِ قُوَّةِ التَّكْبِيرِ الصَّغْرَى لِلْمَجْهَرِ الْمَرْكَبِ، وَأَصْفُ مَا أَرَى، وَأَرْسُمُهُ. أَكْرِرُ ذَلِكَ بِاسْتِخْدَامِ قُوَّةِ تَكْبِيرٍ أَعْلَى.

أرسمُ	أصفُ ما أرى	الأداةُ
		العينُ المجردةُ
		عدسةٌ مكبِّرةٌ
		عدستانِ مكبِّرتانِ
		مجهرٌ مركبٌ باستخدامِ قُوَّةِ تَكْبِيرِ الصَّغْرَى
		مجهرٌ مركبٌ باستخدامِ قُوَّةِ تَكْبِيرِ الْكَبْرَى

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٥ **أفسِّرُ** البَيَانَاتِ مَا الْمَعْلُومَاتُ الَّتِي كُنْتُ أَسْتَغْنِي عَنْهَا مَقَابِلَ رُؤْيَةٍ تَفَاصِيلَ أَكْثَرَ تَحْتَ الْمَجْهَرِ الْمَرْكَبِ عِنْدَ تَكْبِيرِ عَيْنَةِ الْفَلِينِ أَكْثَرَ فَاكْثَرَ؟



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكنني استخدام المجهر المركب للتعرف على خلايا العينات الأخرى؟ أعيد الاستقصاء باستخدام عينات مختلفة وشرائح جاهزة مختلفة. أقرن بين مشاهداتي، ثم أشارك زملائي في النتائج التي توصلت إليها.

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

هل خلايا جميع المخلوقات الحية متشابهة؟ أفكر في سؤال أطرحه حول ما تبدو عليه الخلايا.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



المقارنة بين الخلايا في نسيج حيواني

أحتاج إلى:



- ورقة بيضاء
- ٢١ سم × ٢٩ سم.
- شرائح جاهزة لأنسجة حيوانية: كالنسيج الطلائي، العصبي، الضام، والعضلي.
- مجهر مركب.

١ الخلايا التي تكوّن أنواعًا مختلفةً من الأنسجة في المخلوقات الحيّة المتعددة الخلايا تؤدي وظائف محددة. أحصل من معلمي على شريحة جاهزة لكل من الأنسجة التالية: الطلائي، والعصبي، والضمّ، والعضلي، وأطوي طولياً ورقة قياسها ٢٩ × ٢١ سم، ثم أطويها عرضياً لتشكّل أربعة مستطيلات أستخدمها في تدوين ملاحظاتي

٢ **الاحظ.** أحصل على شريحة لنوع من الأنسجة، وأكتب اسمها في أول مستطيل في الورقة. أستعمل المجهر المركب لفحصها، وأرسم في المستطيل ما شاهدته، وأكتب أي ملاحظات عن خلايا النسيج أثارت اهتمامي. أكرّر ما قمت به مع الشرائح الثلاث المتبقية، مع ملاحظة استخدام مستطيل واحد لكل نوع من خلايا الأنسجة.

٣ **أقارن.** أراجع رسومي الأربعة. ما بعض خصائص كل نوع من الخلايا؟ هل أستطيع تحديد كل نوع من الخلايا؟ أكتب ملاحظات إضافية على الرسم، مع أسماء الأجزاء التي أستطيع تحديدها

٤ **أستنتج.** لماذا يتخصّص الأطباء في الأمراض التي تصيب نوعاً من الأعضاء أو الأنسجة؟



أحتاج إلى:

- دورقين أو كأسين من الزجاج
- ورق تشيف
- شريحتين من البطاطس
- مسطرة مترية
- ماء
- ملعقة
- ملح طعام
- سكر
- بطاقتي فهرس
- ساعة إيقاف

مهارة الاستقصاء: الملاحظة

تحاط كل خلية بغشاء أو غطاء رقيق يسمح للغذاء بالدخول إليها، ويسمح للفضلات بالخروج منها. ويعرف العلماء الكثير من المعلومات حول طريقة عمل الخلايا، ولكنهم يطمحون دائماً إلى معرفة المزيد. وأول طريقة للمعرفة هي ملاحظة الخلايا في أثناء حدوث انتقال الماء بالخاصية الأسموزية. ما الذي يحدث للخلايا عندما يتحرك الماء من منطقة ذات تركيز أملاح منخفض إلى منطقة ذات تركيز أملاح مرتفع؟

أتعلم

عندما ألاحظ أستعمل حاسة أو أكثر لتحديد شيء ما أو لتعرفه. ومن المهم تسجيل ملاحظاتي أو أي قياسات أخرى قد أجريتها. ومن المستحسن تنظيم هذه البيانات في جدول أو رسم بياني. وبهذه الطريقة أستطيع مشاهدة المعلومات المتوافرة في لحظة واحدة.

أجرب

- ١ ألق على الكأس الأولى عبارة (ماء عذب)، وعلى الكأس الأخرى (ماء مالح).
- ٢ أضع كل شريحة بطاطس على ورقة تشيف، وأرسم خطاً حولها.
- ٣ أجد قطر كل شريحة من البطاطس إلى أقرب مليمتر، وأسجل القيم في الجدول كما هو موضح.
- ٤ أصب الماء العذب في كل كأس، ثم أضيف ٣ ملاعق من الملح إلى الكأس التي تحمل عنوان (ماء مالح).
- ٥ أضع شريحة بطاطس في قاع كل كأس، ثم أغطي الكأس ببطاقة فهرس، ثم أترك الكأسين من دون تحريك عشرين دقيقة.



التركيز على المهارات

٦ أُخْرِجْ شَرِيحَةَ البَطَاطِسِ مِنْ كُلِّ كَأْسٍ، وَأَضْعُهَا فَوْقَ الرَّسْمِ الَّذِي رَسَمْتَهُ مِنْ قَبْلُ، ثُمَّ أَقِيسْ قَطْرَ كُلِّ شَرِيحَةٍ. مَاذَا أَلَاحِظُ؟

٧ أَسْجَلْ فِي الجَدْوَلِ المَلاحِظَاتِ وَالقِيَمَ الجَدِيدَةَ عَلَى قَطْرِ كُلِّ شَرِيحَةٍ.

ملاحظاتِي	قطرُ الشريحةِ	وقتُ القياسِ	محتويات الكأسِ
		في البدايةِ	ماءٌ عذبٌ
		بعدَ ٢٠ دقيقةً	
		بعدَ ٢٤ ساعةً	
		في البدايةِ	ماءٌ مالِحٌ
		بعدَ ٢٠ دقيقةً	
		بعدَ ٢٤ ساعةً	

أطبّق

١ ماذا ألاحظُ على شريحة البطاطس التي وُضعت في كأس الماء العذب؟

.....

.....

.....

٢ ماذا ألاحظُ على شريحة البطاطس التي وُضعت في كأس الماء المالح؟

.....

.....

.....

٣ أضعُ شريحةً من شرائح البطاطس مرةً أخرى في كلِّ كأسٍ. وأعطِي الكأسَ بطاقةً فهرس، وأتركها ٢٤ ساعةً، ثم أخرجُ الشريحتين من الكأسين، وأقيسُ قطرَ كلِّ منهما، وأضيفُ القيمَ الجديدةً إلى الجدول.

٤ أقرنُ القيمَ الجديدةَ بالقيم التي حصلتُ عليها من قبل. ماذا أستنتجُ بناءً على ملاحظاتي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



التركيز على المهارات

٥

ما النتيجة التي أتوقَّعها إذا وضعت إحدى شرائح البطاطس في الكأس التي تحتوي ماءً مالِحًا، بينما وضعت شريحة البطاطس الأخرى في كأس تحتوي ماءً وسكرًا؟ أنفذ هذه التجربة ثمَّ ألاحظ ما يحدث. ما المعلومات الجديدة التي أتعلَّمها من ملاحظاتي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ملاحظاتِي	قطرُ الشريحةِ	وقتُ القياسِ	محتويات الكأسِ
		في البدايةِ	ماءٌ مالِحٌ
		بعدَ ٢٠ دقيقةً	
		بعدَ ٢٤ ساعةً	
		في البدايةِ	ماءٌ وسكرٌ
		بعدَ ٢٠ دقيقةً	
		بعدَ ٢٤ ساعةً	



أحتاجُ إلى:



- شريحة مجهرية
- قطارة
- ملقط
- ورقة نبات كالإلوديا أو البصل
- غطاء شريحة
- ماء
- مجهر مركب
- شريحة محضرة لخلايا باطن خد الإنسان

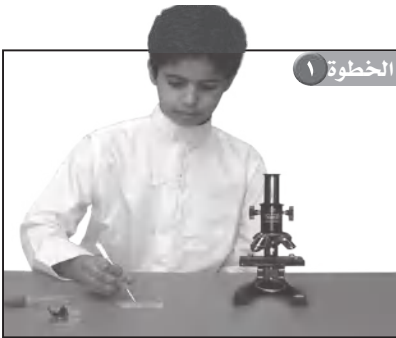
فيم تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟

الهدف

الخلايا هي الوحدات البنائية الأساسية في المخلوقات الحية جميعها. كيف أقارن بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ أفحص خلايا من حيوانات ونباتات، وأحدد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين النوعين.

الخطوات

- ١ أحضر شريحة رطبة لورقة نبات الإلوديا (نبات مائي)، مأخوذة من قمة النبات، وذلك بوضع قطرة ماء على شريحة زجاجية، ثم أستخدم الملقط لنزع ورقة من نبات الإلوديا، وأضعها فوق قطرة الماء، وأضع فوقها غطاء الشريحة.
- ٢ ألاحظ أفحص الورقة باستخدام القوة الصغرى للمجهر المركب مركزاً على أطراف الخلايا، وأدون ملاحظاتي حول خلية واحدة. ثم أستخدم القوة الكبرى للمجهر لأفحص مركز الخلية، وأرسم ما أشاهد. ثم أعيد العدسة الشيئية الصغرى إلى مكانها فوق الشريحة، وأنزع الشريحة عن منضدة المجهر.
- ٣ ألاحظ أعيد الخطوة الثانية مستخدماً شريحة محضرة لخلايا باطن الخد بدلاً من ورقة الإلوديا.



أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٤ أقرنُ أصفُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ خلايا الإلوديا وخلايا باطنِ الخدِّ.

.....

.....

.....

.....

٥ أفسرُ البياناتِ: كيفَ أفسرُ بعضَ أوجهَ التشابهِ والاختلافِ بينَ هذهِ الخلايا؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكَشِفُ أَكْثَرَ

أفحصُ شرائحَ محضرةٍ لعيناتِ خلايا أخرى. هل تشابهُ الخلايا الجديدةُ معَ خلايا نباتِ الإلوديا أو معَ خلايا باطنِ الخدِّ عندَ الإنسانِ؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

ما دورُ شكلِ الخليةِ والتراكيبِ الموجودةِ فيها في أداءِ وظائفِها؟

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائِجِي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



الانتشار والخاصية الأسموزية

أحتاج إلى:

- ماء دافئ
- كيس شاي
- ملعقة
- رمل
- مناشف ورقية
- مقص

١ أجربُ أملاً كأساً بماءٍ دافئٍ، وأضعُ فيها كيسَ شايٍ صغيراً، وأضيفُ إليه ملعقةً من الرملِ.

٢ ألاحظُ. أحرِّكُ الكأسَ عدة ثوانٍ، ثم أتركه من دون تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهل توزَّعَ اللونُ في الكأسِ بالتساوي؟

.....

.....

٣ أدون البيانات أرفعُ كيسَ الشايِ من الكأسِ، وأضعُه على منشفةٍ ورقيةٍ. وأنظرُ بدقةٍ إلى الماءِ الذي في الكأسِ. هل هناك أوراقُ شايٍ طافيةٌ في الماءِ؟ أفتحُ كيسَ الشايِ بالمقصِّ. هل يوجدُ رملٌ في الكيسِ؟

.....

.....

٤ أفسر البيانات ما الذي انتقلَ من كيسِ الشايِ وإليه؟ كيفَ تعرفُ أنَّ هذا قد حدثَ؟

.....

.....

.....

٥ أستنتجُ. ما الذي حدَّدَ حركةَ الجزيئاتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجه. ماذا أتوقعُ أن يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشايِ داخله مدةً طويلةً؟

.....

.....

.....



أحتاج إلى:



● قطارة



● ماصتين



● خميرة



● ماء



● سكر



● سلك معزول طوله ١٠ سم



● أنابيب اختبار



● كاشف بروموتايمول الأزرق



● مقص



ساعة توقيت

وزارة التعليم

Ministry of Education

2022 - 1444

استقصاء مبني
ما التنفس الخلوي؟

أكون فرضية

التنفس الخلوي عملية تقوم بها الخلايا لتحويل جزيئات الغذاء إلى طاقة وثاني أكسيد الكربون، تستخدمها لاستمرار أداء وظائفها الحيوية. المخلوقات الوحيدة الخلية ومنها البكتيريا تستخدم هذه الطاقة لتنظيم تدفق المواد من الخلية وإليها، ولانتقال من مكان إلى آخر، ولأداء العديد من الوظائف الأخرى. وبعض المخلوقات الحية تستخدم التنفس الخلوي من دون الحاجة إلى وجود الأوكسجين.

كيف يمكنني قياس معدل التنفس الخلوي في الخميرة؟ أكتب الإجابة على شكل فرضية على النحو الآتي: «إذا كانت خلايا الخميرة تقوم بتكسير جزيئات السكر، فإن سرعة إنتاج الفقاعة سوف.....».

.....

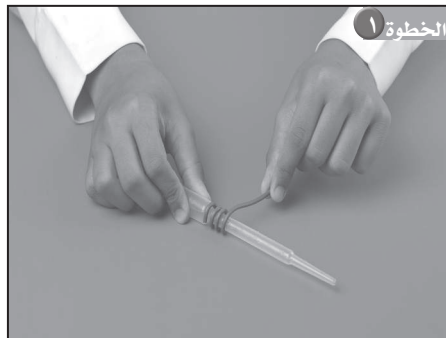
.....

أختبر فرضيتي

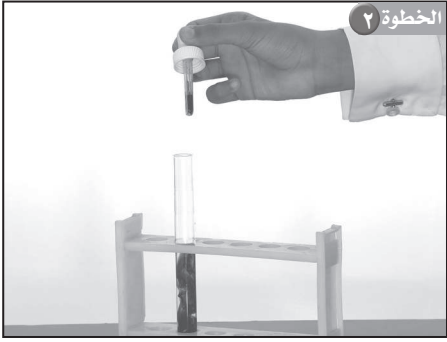
١ أملأ الماصة البلاستيكية بمحلول الخميرة، والماء والسكر، ثم ألق حولها سلكاً طوله ١٠ سم؛ ليمثل ثقلاً لبقاء الماصة تحت سطح الماء.

.....

.....



الخطوة ١



٢ أملأ أنبوب الاختبار إلى منتصفه بالماء، ثم أضيف خمس قطرات من بروموثايمول الأزرق.

٣ Δ أحذر! أستخدم المقصّ لقصّ ٥, ٢ سم من طرف الماصة. مما يسمح للماء بتغطية الماصة.

٤ أمسك الماصة من طرفها العلوي وأضعها في أنبوب الاختبار، ثم أضيف ماءً إلى الأنبوب حتى يغمّر الماصة.

٥ تواصل. أسجل كم فقاعة تظهر خلال ١٠ دقائق، وأسجل أيّ تغيير في اللون يطرأ في أنبوب الاختبار.



٦ أكرّر الخطوات من ١ إلى ٥ مرة أخرى، وأسجل نتائجي.



أستخلص النتائج

٧ أستنّج. لماذا يعدُّ تكرار الخطوات من ١ إلى ٥ مفيداً؟

٨ أستنّج. محلول الخميرة يحتوي على خميرة وسكر وماء. ما

دور الخميرة في إنتاج الفقاعات؟

٩ أستنّج. إذا قامت الخلايا بتكسير جزيئات السكر لإنتاج الطاقة وثاني أكسيد الكربون، فمن أين

جاءت الفقاعات التي تكونت في أثناء التجربة؟



استقصاءٌ موجّه

ما الذي يؤثر في سرعة التنفس الخلوي؟

أكونُ فرضيةً

هناك عوامل كثيرة تؤثر في سرعة التنفس الخلوي، فإذا قمتُ بالركض أو ركوب الدراجة الهوائية، فسأبدأ في أخذ نفس عميق بشكل متواصل. كيف يمكنني زيادة سرعة التنفس الخلوي في الخميرة؟ أكتبُ إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا تغيرت بيئة الخميرة بتغيير.....، فإن سرعة التنفس الخلوي ستزداد".

أختبرُ فرضيتي

أصممُ تجربةً لزيادة سرعة التنفس الخلوي للخميرة. أكتبُ المواد التي أحتاج إليها والخطوات التي سأتبعها، وأسجلُ ملاحظاتي ونتائجي.

أستخلصُ النتائج

هل كانت النتائج التي توصلتُ إليها تدعمُ فرضيتي؟ أفسّر ذلك. ما العوامل التي أثرت في سرعة التنفس الخلوي؟



استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمه أيضًا حول التنفس الخلوي؟ على سبيل المثال: ما الفرق بين التنفس الهوائي الذي يتطلب وجود الأكسجين والتنفس اللاهوائي الذي يحدث من دون وجود الأكسجين؟ أصمّم تجربة للإجابة عن هذه الأسئلة.

أنظّم تجربتي بحيث أختبر متغيرًا واحدًا فقط، أو عنصرًا واحدًا يتم تغييره. أكتب تجربتي لتمكّن المجموعات الأخرى من إكمالها من خلال اتباع الخطوات.

◀ سؤالني هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- شرائح جاهزة تبيّن الانقسام الخلويّ
- مجهر مركّب
- لوحة كرتونية
- مقصّ
- شريط لاصق شفاف
- بطاقات فهرس بيضاء

كيف تصبح الخلية الواحدة عدّة خلايا؟

الهدف

كيف تصبح خلية واحدة مخلوقاً حياً مكتمل النمو؟ لمعرفة المزيد عن هذا الموضوع أفحص عددًا من الشرائح التي تبيّن خلايا في مراحل مختلفة من الانقسام الخلويّ، تلك العملية التي تؤدي إلى إنتاج المزيد من الخلايا.

الخطوات

١ **الاحظ.** أفحص الشريحة الأولى بقوة التكبير الصغرى للمجهر المركب، وأستخدم الضابط الكبير لرؤية الخلايا بصورة واضحة. وأستخدم الضابط الصغير لجعل الرؤية أكثر وضوحًا. أكرّر ما قمت به مستخدمًا قوة تكبير أكبر. أسجّل التفاصيل التي ألاحظها، وأرسم عينات من الخلايا التي شاهدتها على بطاقات الفهرسة. وأكرّر هذه العملية لكل شريحة.



٢ **أتواصل.** أقارن ما رسمته برسوم زملائي في الصف. وأحدّد أيّ الخلايا تبدو في المرحلة نفسها من الانقسام، وأيها يمرّ بمراحل مختلفة، وأناقش ذلك مع أحد زملائي.





٣ أصنّف. ▲ أحرزْ عندما أقصُّ أشكالَ الخلايا التي رسمتها، وأجمعُ الأشكالَ التي تمرُّ بمرحلة الانقسام نفسها في مجموعة واحدة، ثم أقرنُ رسومي برسوم زملائي في الصفِّ. أقرُّ مع زملائي في الصفِّ عددَ مجموعاتِ الصورِ التي تمثلُ مراحلَ الانقسامِ.

أستخلصُ النتائجَ

٤ أختارُ رسمًا يمثلُ كلَّ مرحلةٍ من مراحلِ الانقسامِ وألصقها بالتسلسلِ على لوحةٍ كرتونيةٍ؛ لعملِ مخططٍ يبيِّنُ مراحلَ الانقسامِ، وأحتفظُ بالمخططِ لاستخدامه مرجعًا خلالَ هذا الدرسِ.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكنُ ملاحظة المراحلِ نفسها في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ وفي أيِّ أجزاءِ النباتِ تعتقدُ أنَّها تحدثُ؟ أصمِّمُ استقصاءً لاختبارِ توقُّعي. وأجرِّبُ ذلكَ، وأشاركُ زملاءَ صفِّي في النتائجِ.



استقصاء مفتوح

أفكرُ في سؤالٍ أطره حول الانقسامِ الخلويِّ في مخلوقاتٍ حيةٍ أخرى مقارنةً بالانقسامِ الخلويِّ في النباتاتِ والحيواناتِ.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:

- صورٍ لخلايا في مراحل الانقسام المختلفة
- بطاقات كرتونية من النشاط الاستكشافي

الانقسام المتساوي

- 1 أفتحُ مجموعةً صورٍ مختلفةٍ لأطوار الانقسام المتساوي. وأستخدمُ الرسوم التي رسمتها في نشاط استكشافي إن وجدت.
- 2 أقارن. أدقّق جيداً في كل صورةٍ آخذاً في الاعتبار أطوار الانقسام المتساوي. فإذا كانت الصور من الطور نفسه أضعها معاً.
- 3 أصنّف ما المجموعة التي تنتمي إليها كل صورة؟ أضع الصور في فئات المجموعات المناسبة، وأكون مستعداً لتوضيح ذلك.

.....

.....

.....

- 4 أفسّر البيانات. أعملُ ضمن مجموعةٍ من زملائي لترتيب الصور بحسب أطوارها. وأكتبُ تعريف كل طور، وشرحات عنه، مع رسم توضيحي.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- أوراق بيضاء
- أقلام رصاص

ما بعض الصفات التي يرثها الإنسان؟

الهدف

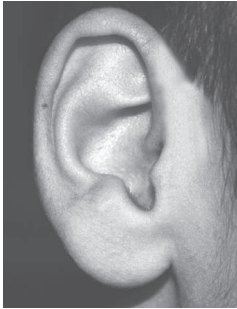
لكل شخص خواص جسمية تميّزه. وعلى الرغم من ذلك هناك صفات عديدة يشترك فيها الأشخاص المختلفون. فهل أتحدّى بصفات مشابهة لصفات أحد زملائي في الصف؟ أتأمل صفات زملائي، وأستعمل المعلومات التي حصلت عليها لأعرف أي الصفات أكثر ظهوراً وتكراراً.



إبهامٌ مستقيمٌ



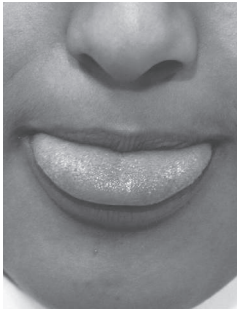
إبهامٌ مقوّسٌ إلى الخلف



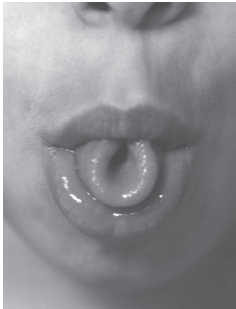
شحمةُ أُذنٍ غير ملتحمةٍ



شحمةُ أُذنٍ ملتحمةٌ



لسانٌ غيرٌ قادرٌ على الالتفاف



لسانٌ قادرٌ على الالتفاف

الخطوات

- ١ أطلبُ إلى أحدِ زملائي أَنْ يتأمَّلني ليتعرَّف أَيَّ الصِّفَاتِ الظَّاهِرَةِ فِي الصُّورِ الْمُقَابِلَةِ مَوْجُودَةً لَدَيَّ، ثُمَّ أَسْجَلُ الصِّفَةَ الَّتِي أَتَّصِفُ بِهَا فِي جَدُولٍ.

إبهامٌ مقوسٌ	إبهامٌ مستقيمٌ	شحمةٌ أذنٌ ملتحمةٌ	شحمةٌ أذنٌ غيرٌ ملتحمةٌ	لسانٌ قادرٌ على الالتفافِ	لسانٌ غيرٌ قادرٌ على الالتفافِ

- ٢ أبادلُ الأدوارَ معَ زميلي، ثُمَّ أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ.
- ٣ أتواصلُ. أعرِّضُ نتائجي على الصَّفِّ، وَأُقَارِنُهَا بِنتائجِ زملائي، وَأَسْجَلُ النِّتَاجَ فِي لَوْحَةِ الصَّفِّ.
- ٤ أفسِّرُ البياناتِ. أستمعُ بياناتِ لَوْحَةِ الصَّفِّ، وَأُمَثِّلُهَا بِرِسْمٍ بَيَانِيٍّ بِالْأَعْمَدَةِ.



أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ أَسْتَخْذِمُ الأَرْقَامَ. أَكْتُبُ الكَسْرَ الَّذِي يَمَثُلُ كُلَّ صِفَةٍ مِنَ الصِّفَاتِ المَوْجُودَةِ فِي الصَّفِّ.

٦ أَيُّ الصِّفَاتِ تَتَكَرَّرُ أَكْثَرَ؟

.....

.....

.....

٧ أَسْتَتِجُّ. هَلْ هُنَاكَ صِفَاتٌ شَائِعَةٌ أَكْثَرَ مِنْ غَيْرِهَا؟ وَلِمَاذَا؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

كَيْفَ أَقَارِنُ نَتَائِجِي بِنَتَائِجِ مَجْمُوعَاتِ التَّلَامِيذِ؟ أَضَعُ مَخْطَطَ تَجْرِبَةٍ لِأَتَمَكَّنَ مِنَ الإِجَابَةِ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ.

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

أصمّم تجربةً لأتعرّف من خلالها صفاتٍ موروثهً أخرى.

◀ سؤالِي هو:

.....
.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

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

◀ نتائجِي هي:

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



أحتاج إلى:

• كوز ذرة



الصفات الموروثة في الذرة

كل حبة ذرة هي بذرة منفصلة انتقلت إليها الصفات الوراثية، كاللون مثلاً، من النبتة الأم.

١ ألاحظ. أنظر إلى كوز الذرة. ماذا ألاحظ؟

.....

٢ أعد الحبوب السوداء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٣ أعد الحبوب الصفراء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٤ أفسر البيانات. أي لون عدد حبوبه أكثر؟

.....

٥ هل صفة الحبوب السوداء سائدة أم متنحية؟ أفسر إجابتي.

.....

.....

.....

.....



كيف يؤثر الضوء في النباتات؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

تحتاج النباتات إلى الضوء لكي تنمو. فماذا يحدث لأوراق نبات إذا قمت بتغطية أجزاء منها لمنع وصول الضوء إلى تلك الأجزاء؟ أدون إجابتي على شكل فرضية: "إذا لم يصل الضوء إلى بعض أجزاء الأوراق في نبات فإن..."

.....

.....

.....

.....

.....

أَحْتَاجُ إِلَى:



- رقائق ألومنيوم
- نبات حي (يفضل)
- استخدام نبات كبير كثير الأوراق
- مشبك ورق
- ماء

أختبر فرضيتي

- ١ أستخدم قطعاً من رقائق الألومنيوم، وأغطي أجزاء لعدة أوراق من نبات حي، وأثبت الرقائق بمشابك الورق، ثم أغسل يدي بعد ذلك.
- ٢ أستخدم المتغيرات. أغطي على الأقل أربع أوراق مختلفة من أوراق النبات بالطريقة نفسها.
- ٣ أضع النبات بالقرب من النافذة، بحيث تصله كميات كافية من الضوء، ثم أسقيه بحسب الحاجة.



٤. أُجَرِّبُ. بعدَ مرورِ يومٍ واحدٍ، أنزِعُ رقائقَ الألومنيومِ، وأتفحَّصُ كلَّ ورقةٍ، وأدوّنُ ملاحظاتي، وأعيدُ رقائقَ الألومنيومِ بلطفٍ إلى أماكنها، وأتابعُ ملاحظةَ الأوراقِ يوميًّا مدةَ أسبوعٍ، على أن أُعيدَ تثبيتَ رقائقِ الألومنيومِ بلطفٍ في أماكنها في كلِّ مرةٍ. كيفَ تختلفُ المناطقُ المغطاةُ برقائقِ الألومنيومِ في كلِّ ورقةٍ عن المناطقِ الأخرى غيرِ المغطاةِ؟

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٥. أفسرُ البياناتِ. ألاحظُ التغيراتِ بعدَ مرورِ يومٍ واحدٍ، ثمَّ بعدَ مرورِ يومينِ، ثمَّ بعدَ مرورِ أسبوعٍ. وأبينُّ كيفَ يؤثرُ كلُّ منَ الظلامِ والضوءِ في نموِّ الأوراقِ؟

.....

.....

.....

أستكشفُ أكثرَ

ماذا يحدثُ إذا أصبحتِ الأوراقُ غيرَ مغطاةٍ؟ أنزِعُ الرقائقَ عن الأوراقِ، وأستمِرُّ في سقايةِ النباتِ ومراقبتهِ مدةَ أسبوعٍ آخرٍ. وأدوّنُ النتائجَ التي توصلتُ إليها، وأشاركُ بها زملائي في الصَّفِّ.

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاج إلى:

- مجموعة من أوراق نباتات مختلفة
- عدسة مكبرة
- ورقة بيضاء رقيقة
- أقلام تلوين بلاستيكية



أوراق النباتات

١ أجمع أوراق نباتات متنوعة.

٢ الأخط. أتفحص كل ورقة باستخدام عدسة مكبرة، وأسجل اسم كل تركيب يمكنني ملاحظته.

٣ أضع ورقة بيضاء على ورقة النبات، أقوم بعمل طبعة بأقلام التلوين عن ورقة النبات.

٤ أصنف. باستخدام الطبقات أصنف الأوراق إلى بسيطة ومركبة، وأحدد أسماء أجزاء كل منها.

٥ أستخدم لونين من أقلام التلوين؛ أحدهما لتتبع خط سير الماء، والثاني لتتبع خط سير الغذاء عبر العروق.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- خميرة جافة فورية
- عدسة مكبرة
- كأسين زجاجيين
- مخبر مدرج
- ماء دافئ
- ميزان
- مقياس درجة الحرارة
- سكر
- ملعقة
- قضيب تحريك بلاستيكيين
- وعاء فيه ماء ثلج
- ساعة إيقاف
- قطارتين
- شرائح مجهرية وأغطية
- شرائح
- مجهر مركب

ما درجات الحرارة التي تحفز نمو الخميرة؟

أكوّن فرضيةً

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

.....

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

١ **الاحظ:** أفحص الخميرة الجافة باستخدام العدسة المكبرة. ماذا شاهدت؟ وما الذي ساعدني على رؤية تفاصيل أكثر؟

.....

.....

.....

.....

٢ **أجرب.** أملأ الكأسين الزجاجيين بـ ١٢٥ مل من الماء الدافئ عند درجة حرارة ٤٥°س، وأضيف ٤ جم من السكر إلى كل كأس، وأحرك المزيج حتى يذوب السكر تمامًا، ثم أكتب كلمة (دافئ) على إحدى الكأسين، وكلمة (بارد) على الكأس الأخرى.





٣ أسْتَعْمَلُ المتغيراتِ. أضْعُ الكأسَ المعنونةَ بِكَلِمَةِ (بارد) فِي وعاءٍ فِيهِ ماءٌ ثَلْجٌ. ما المتغيرُ المستقلُّ والمتغيرُ التابعُ اللذان سَيُتَمَّ اختبارُهُما فِي هذه التجربة؟

.....

.....

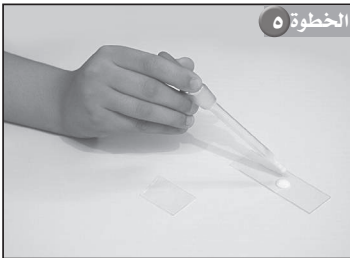
.....

٤ أضْعُ ملعقةً صغيرةً من الخميرةِ الجافةِ فِي كلِّ كأسٍ وأحرِّكُ المزيجَ، وألاحظُ الكأسينِ بعدَ ١٠ دقائقَ، وأصفُ ما أشاهدُ. أيُّ الكأسينِ حدثَ فِيها تغيُّرٌ أكثرُ؟

.....

.....

.....



٥ أسْتَخْلِصُ النتائجَ أقارنُ. أحصلُ على عينةٍ من وسطِ كلِّ كأسٍ. وأستخدمُ قوتي التكبِيرِ الصغرى والكبرى للمجهرِ المركبِ لفحصِ نموِّ كلِّ عينةٍ. أيُّ العيتينِ تحتوي على خلايا خميرةٍ أكثرُ؟

.....

.....

.....



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 أطرحه حول الكيفية التي تعمل بها الخميرة في العجين عند درجات الحرارة المختلفة.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



نمو العفن

أحتاج إلى:

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



- ١ أرطّب قطعة خبزٍ بالماء، وأضعها داخل كيسٍ بلاستيكيّ ذاتيّ الغلق. أغلق الكيس وأضعه في مكانٍ مظلمٍ دافئٍ عدة أيام.
- ٢ ألاحظ. أستخدم عدسةً مكبرةً، وألاحظُ قطعة الخبز، وأفحصُ كلَّ تركيبٍ. ⚠️ أحرصُ. لا أفتحُ الكيس.
- ٣ أدوّن البيانات. أدوّن ملاحظاتي حول التغيّرات على قطعة الخبز. وأرسم ما شاهدته، وأكتبُ أسماء أجزاء عفن الخبز الظاهرة.



- ٤ أفسّر البيانات. ما الذي سبّب التغيّرات في قطعة الخبز؟

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- مقصّ ▲ أحذر
- مناشف ورقية من الألياف
- مناشف ورقية عادية
- ورق تجليد
- ورق طباعة خاصّ بالحاسوب.
- مخبر مدرّج
- ماء
- ساعة إيقاف

كيف تساعد الأمعاء الغليظة على عملية الهضم؟

أتوقّع

إذا استخدمتُ الورق لعمل نموذج يبين كيف تقوم الأمعاء الغليظة بامتصاص الماء فأني أنواع الورق أختارُ ليقوم بامتصاص ماء أكثر؟ كيف يمكن تمثيل نموذج للأمعاء الغليظة؟ أكتب توقّعي

.....

.....

.....

.....

.....

.....

أختبرُ توقّعي

- ١ ▲ أحذر. أقطعُ كلَّ نوع من الورق إلى أشرطة بالحجم نفسه، ثم أثني هذه الأشرطة بحيث يمكن إدخالها في المخبر المدرّج.
- ٢ أملأُ المخبر المدرّج إلى منتصفه بالماء، وأدوّن في الجدول الرقم الذي يشير إلى مستوى الماء فيه.
- ٣ أدخلُ أحدَ أشرطة الورق إلى المخبر المدرّج، بحيث ينغمّر نصفه في



الخطوة ٢



الخطوة ٣

الماء، وأتركه فيه مدة دقيقة.

بعد مرور الدقيقة، أخرج شريط الورق من الماء، وأسجل في الجدول المستوى الجديد (المستوى النهائي) للماء في المخبار. وأحسب كمية الماء التي تم امتصاصها. ثم أكرر التجربة مع كل نوع من الورق مبتدئاً بالخطوة الثانية.

٤

نوع الورق	المستوى الأول للماء	المستوى النهائي للماء	الكمية التي تم امتصاصها

أستخلص النتائج

٥ أستنتج. أي أنواع الورق امتص أكبر كمية من الماء؟ أفسر سبب ذلك حسب اعتقادي. ما الخصائص التي يشترك فيها الورق مع الأمعاء الغليظة؟

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ما العوامل الأخرى التي تؤثر في عملية الهضم ويمكن اختبارها؟ أصمّم تجربة وأنفّذها، ثمّ أشارك زملائي في النتائج التي أحصل عليها.

استقصاء مفتوح

أفكّر في سؤال حول عمل نموذج للأمعاء الدقيقة.

◀ سؤالي هو:

◀ كيف أختبر سؤالي؟

◀ نتائجي هي:



أحتاج إلى:

- أنبوبة تُلَفُّ عليها المناشف الورقية
- سكين لقص الكرتون
- مسطرة
- ورق مقوى
- شريط لاصق
- بذور فاصولياء جافة

نموذج لصمام في الوريد

- ١ أقطع شقاً أفقيّاً عند منتصفِ الأنبوبِ الكرتونيّ يبلغُ نصفَ عرضِ الأنبوبِ.
- ٢ أقطع شقاً طوله ٥, ١ سم، مقابلَ الشقِّ الأوّلِ وأسفلَ منه بنحوِ ٦, ٠ سم.
- ٣ أقصّ قطعتينِ من الورقِ تناسبُ كلِّ منهما أحدَ الشقينِ، وأدخلُ كلاً منهما في الشقِّ المناسبِ، كما في الشكلِ. وأهدبُ أطرافَ الورقةِ في الشقِّ العلويِّ بحيثُ تغلقُ الأنبوبَ، ولكنْ يمكنُها الحركةَ رأسياً. ثمَّ أقصّ الورقةَ التي سأدخلُها في الشقِّ السفليِّ، بحيثُ تكونُ عريضةً لتدخلَ في الأنبوبِ بشكلٍ جزئيِّ. وأثبتُّ الأطرافَ الخارجيةَ للأوراقِ بجوانبِ الأنبوبِ.
- ٤ ألاحظُ. أسقطُ بذورَ فاصولياءٍ أو فولٍ من أعلى الأنبوبِ، وأدعُها تمرُّ خلاله. وأجربُ إسقاطها من الطرفِ الآخرِ، ثمَّ أفسرُ النتائجَ.

- ٥ أستنتجُ. أبينُ أوجهَ الشبهِ بينَ تركيبِ وعملِ الأوردةِ في جسمي وبينَ النموذجِ الذي عملتهُ.



أحتاج إلى:

- أنابيب بلاستيكية
- متساوية الطول
- ومختلفة الأقطار.
- مسطرة
- مخبر مدرج سعته
- ١٠٠ مل
- قطارة
- صبغة طعام حمراء
- قمع
- كأس بلاستيكية
- ساعة إيقاف

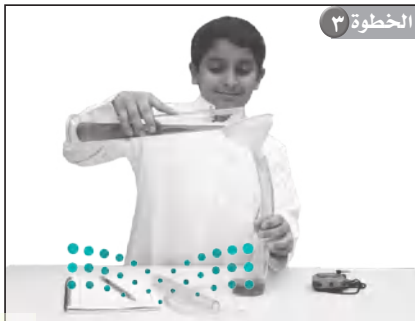
كيف أقارن بين أحجام مختلفة من الأوعية الدموية؟

أكون فرضية

هناك أنواع مختلفة من الأوعية الدموية التي تنقل الدم من القلب إلى الرئتين وسائر أعضاء الجسم، ثم تعود به إلى القلب مرة أخرى. الأوعية الدموية التي تحمل الدم من القلب تسمى الشرايين، وهي تحمل كميات كبيرة من الدم. أما الشعيرات الشريانية فهي أوعية دموية أصغر من الشرايين، لكنها تحمل أيضا كميات كبيرة من الدم. يتدفق الدم من الشرايين إلى الشعيرات الدموية، وهي أوعية دموية ضيقة جدًا، وفيها يتم تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون في الدم. كيف يؤثر حجم كل نوع من الأوعية الدموية في تدفق الدم فيها؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية "إذا قل قطر الأوعية الدموية فإن تدفق الدم فيها ...".



الخطوة ٢



الخطوة ٣

أختبر فرضيتي

- ١ أستعمل الأرقام. الأنابيب البلاستيكية تمثل أنواعًا مختلفة من الأوعية الدموية، أقيس قطر كل أنبوب، وأسجل نتائج القياس.
- ٢ أملأ مخبرًا مدرجًا بـ ١٠٠ مل ماء، وأضيف إليه بضع قطرات من صبغة الطعام الحمراء لتمثل الدم.
- ٣ أجرب. أضع قمعًا في أحد طرفي الأنبوب ذي القطر الأكبر، وأضع الطرف الآخر للأنبوب في الكأس. أسكب جميع الماء من المخبر المدرج في القمع، وأستعمل ساعة إيقاف لتسجيل الزمن الذي

الزمن ث	قطر الأنبوب (سم)		
١			
٢			
٣			

يستغرقه الماء ليمرَّ عبرَ الأنبوبِ. ثمَّ أعيدُ الماءَ إلى المخبارِ.

٤ أستعملُ المتغيراتِ. أكرِّرُ أكرِّرُ الخطوةَ السابقةَ مستعملًا الأنبوبينِ الأوسطَ والأصغرَ.

٥ أصلُ الأنابيبِ الثلاثةَ بعضها ببعضِ، بحيثُ يكونُ الأنبوبُ الأكبرُ في الأعلى، والأصغرُ في الأسفلِ، وأكرِّرُ الخطوةَ الثالثةَ.

أستخلصُ النتائجَ

٦ أفرنُ. ما الاختلافاتُ التي لاحظتها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيها يستغرقُ زمنًا أطولَ لمرورِ الماءِ خلاله؟

.....

.....

.....

٧ أفسرُ البياناتِ. ماذا حدثَ عندما وصلتُ الأنابيبَ بعضها ببعضِ في الخطوةِ ٥؟

.....

.....

.....

٨ أستنتجُ. ما الذي توضَّحه الخطوةُ ٥ عنِ الدورةِ الدموية في جسمِ الإنسانِ؟

.....

.....

.....



استقصاءٌ موجّهٌ

كيف يعمل الجهاز التنفسي؟

أكونُ فرضيةً

الرئتان في الفقاريات تأخذان الأكسجين وتُخرجان ثاني أكسيد الكربون. ويضخ القلب الدم الذي يحمل الغازات نفسها في أجزاء الجسم المختلفة. كيف تعمل الرئتان في جسم الإنسان؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية "بما أن الإنسان له رئتان فلا بد أن تتصل الرئتان بالأجزاء التالية لتقومًا بعملهما:"

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

أصمم تجربةً باستخدام أدوات من بيئتي لعمل نموذج للرئتين. أكتب المواد التي أحتاج إليها، والخطوات التي أتبعها. أصمم النموذج، وأسجل فيه ملاحظاتي ونتائجي.

.....

.....

أستخلصُ النتائج

هل نتائجي التي توصلت إليها تدعم فرضيتي؟ ما الأجزاء الضرورية لتقوم الرئة في جسم الإنسان بعملها؟

.....

.....



استقصاء مفتوح

أبحثُ في موضوعاتٍ أخرى يُمكنُ استقصاؤها في الجهازِ الدورانيِّ، مثل: ما الفرقُ بينَ قلبِ الإنسانِ وقلبِ الطيورِ؟ أصمُّ تجربةٌ للإجابةِ عنِ سؤالي. أنظِّمُ تجربتي لاختبارِ متغيرٍ واحدٍ فقط. أكتبُ خطواتِ تجربتي بوضوحٍ بحيثُ يُمكنُ لمجموعةٍ أخرى من زملائي اتباعَ الخطواتِ لتنفيذها.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- ماصّة عصير
- مقصّ
- معجون أطفال
- مشابك ورق
- خيط

كيف تعمل العضلات؟

أتوقّع:

كيف تساعدني العضلات على الحركة؟ ماذا يحدث عندما تنقبض عضلة مرتبطة مع عظم؟ أكتب توقّعي.

.....

.....

.....

أختبرُ توقّعي

١ أعمل نموذجًا: أعمل شقًا عرضيًا صغيرًا في منتصف ماصة العصير، بحيث يسهل ثنيها في اتجاه واحد.

٢ أثبت قطعة معجون كبيرة على أحد طرفي الماصة، وقطعة أخرى أصغر حجمًا على الطرف الآخر.

٣ أغرس مشابك ورق في كل قطعة وبشكل عمودي كما في الصورة. وأربط خيطًا في المشبك الورقي المثبت في القطعة الصغيرة.

٤ أسحب الخيط ليمرّ من خلال مشبك الورق المغروس في القطعة الكبيرة.

٥ أجرب. أسحب الخيط لأمثل كيف تعمل العضلة، وماذا يحدث عندما تنقبض؟ وماذا يحدث عندما تعود إلى وضعها الأصلي؟

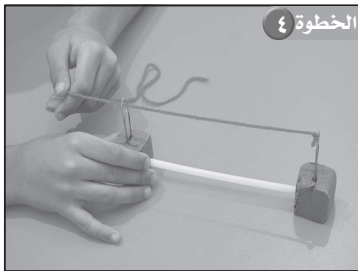
.....

.....

.....



الخطوة ٣



الخطوة ٤



أَسْتَخْلِصُ النَّاتِجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثِّلُ العظامَ، وأيُّها يمثِّلُ العضلاتِ؟

.....

.....

٧ أَسْتَسْتَجِبُ. أيُّ عضلاتِ الجسمِ تشبهُ هذا النموذجِ؟ أوضِّحْ ذلكَ.

.....

.....

٨ كيفَ تعملُ العضلاتُ؟ وماذا يحدثُ عندما تنقبضُ العضلاتُ وعندما تنبسطُ؟ أوضِّحْ ذلكَ.

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

ماذا يحدثُ إذا لم أعملُ شقًّا في الماصِّة؟ أكتبُ توقعًا، وأخطِّطُ تجربةً لاختبارِ ذلكَ.

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

أفكر في كيفية عمل نموذج يمثل ارتباط العظام بعضها ببعض. وأكتب سؤالاً يوضح كيف ترتبط العظام، وكيف يمكن عمل نموذج لذلك؟

◀ سؤالني هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



تكامل عمل أجهزة الجسم

أحتاج إلى:

● ساعة يد

❖ ورق رسم بياني



١ أجربُ. أقيس نبضي عندما أكون مستريحًا. لقياس النبض أضغطُ بأطراف أصابعي برفق على معصمي، كما في الشكل حتى أشعر بالنبض، ثم أعد النبضات في ٣٠ ثانية.

٢ أمشي في مكاني لمدة دقيقة، وأقيس نبضي في ٣٠ ثانية، وأسجل النتيجة.

٣ أهروّل ببطء في مكاني لمدة دقيقة، وأقيس نبضي في ٣٠ ثانية، وأسجل النتيجة.

٤ أهروّل مسرعًا في مكاني لمدة دقيقة، وأقيس نبضي في ٣٠ ثانية، وأسجل النتيجة.

النشاط	مستريحًا	أمشي	أهروّل ببطء	أهروّل مسرعًا
عدد النبضات				

٥ أستعمل الأرقام. أمثل البيانات التي جمعتها برسم بياني لتوضيح العلاقة بين التغير في عدد النبضات والنشاط الذي مارسته.



٦ أستنتج كيف تكامل عمل الجهازين الدوراني والعضلي في جسمي؟



كيف يمكن عمل نموذج لسلسلة غذائية؟

أتوقع

كيف تبدو العلاقة بين ٢٠ مخلوقًا حيًا؛ اعتمادًا على ما تتغذى عليه وما يتغذى عليها؟ وكيف يبدو المسار الذي يربط بينها؟ أكتب إجابتي على النحو التالي "إذا كان نموذج السلسلة الغذائية يتضمن ٢٠ مخلوقًا حيًا فإنه سيبدو ...".

أحتاج إلى:



- مقصات △ أحذر
- ورق مقوى
- مثقب
- خيوط (لفة).
- جزء علوي من قارورة بلاستيكية سعتها لتران.

أختبر توقعي

١ أقص ٢٠ بطاقة من الورق المقوى. وأكتب اسم مخلوق حي على كل بطاقة، على أن تشمل هذه البطاقات ٨ نباتات، و٦ حيوانات تتغذى على النباتات، و٤ حيوانات تتغذى على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات، وحيوانين يتغذيان على حيوانات تأكل اللحوم. ثم أعمل ثقبًا في البطاقة، وأربط خيطًا في كل ثقب.

٢ أعمل نموذجًا. أثقب قطعة دائرية من الورق المقوى ثمانية ثقوب، وأثبتها عند مركزها فوق القارورة لتمثل الشمس. أعلق بطاقات النباتات الثماني في الثقوب الثمانية، وأربط في ست منها ٦ بطاقات لحيوانات تتغذى على النباتات، ثم أربط في أربع من هذه البطاقات الست بطاقات لحيوانات تتغذى على لحوم الحيوانات التي تأكل النباتات، ثم أربط في هذه البطاقات الأربع بطاقتين لحيوانين يتغذيان على حيوانات البطاقات الأربع.



الخطوة ١



الخطوة ٢

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

٣ ألاحظ. ما عددُ المستوياتِ في نموذجي؟ ماذا حدثَ لعددِ المخلوقاتِ الحيةِ عندَ كلِّ مستوى في النموذجِ كلِّما ابتعدنا عن الشمسِ؟ أتبعُ المسارَ من الشمسِ إلى الحيوانِ الذي في أبعدِ نقطةٍ عن الشمسِ في النموذجِ. كيفَ تبدو العلاقةُ فيما بينها؟ وهل يشبهُ هذا النموذجُ ما توقَّعتُه؟

.....

.....

.....

.....

٤ أَسْتَنْجِ. ماذا يمكنُ أن يحدثَ لجماعاتِ الحيواناتِ لو حدثَ جفافٌ دَمَّرَ جميعَ النباتاتِ؟

.....

.....

.....

.....

أَسْتَكَشِفُ أَكْثَرَ

ما التغيُّراتُ التي تحدثُ في نظامِ بيئيٍّ، وتجعلُ الحيواناتِ الجديدةَ تتركُّه؟ أضعُ توقُّعًا، وأصمِّمُ طريقةً لاختباره، وأشاركُ زملائي في الأفكارِ التي توصلتُ إليها.

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالٍ هو:

.....

.....

.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



شبكة غذائية في بيئة مائية

أحتاجُ إلى:

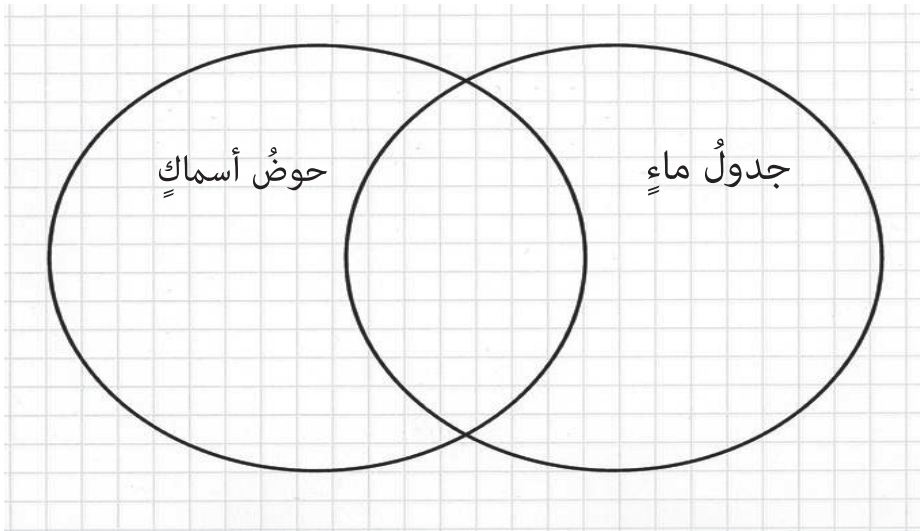
- عينات ماء من بحيرة، أو جدول، أو مربي مائي.
- شريحتين زجاجيتين مع غطاءين.
- مجهر مركب.

١ △ أحذر أحصل على عيّتي ماءٍ مختلفتين؛ واحدة من بحيرةٍ أو جدول، والأخرى من حوض تربية الأسماك. لا أخوض في الماء لجمع العينة، بل أطلب إلى معلّمي أو إلى أي شخص بالغ أن يقوم بذلك.

٢ ألاحظ. أضع قطرة من عينة ماء على شريحة مجهرية، وأضع فوقها غطاء شريحة، وأفحصها بالقوة الصغرى والقوة الكبرى للمجهر المركب بمساعدة معلّمي، وأرسم ما أشاهده.

٣ أكرّر الخطوة الثانية لعينة الماء الأخرى.

٤ أتواصل. أرسم مخطط كما في الشكل أدناه، وأرسم في الجزء المناسب من المخطط المخلوقات الحية التي شاهدتها في كل عينة.



٥ أستنتج. هل أستطيع تحديداً أي المخلوقات الحية مُنتجات، وأيها مُستهلكات؟ أكتب أسماء المخلوقات الحية على المخطط.



كيف يمكن مقارنة المناطق الحيوية؟

الهدف

يؤثر المناخ في الأنظمة البيئية في اليابسة. ونتيجة لذلك تقسم اليابسة إلى مناطق حيوية، ولكل منطقة حيوية مناخها. هناك مناطق حيوية متعددة، منها التايجا، والتندرا، والغابات الاستوائية المطيرة، والغابات المتساقطة الأوراق، والصحاري، والأراضي العشبية. فهل يوجد في كل من هذه المناطق الأنواع نفسها من النباتات والحيوانات؟ أبحث في خواص إحدى المناطق الحيوية، وأرسم لوحة حائط تمثلها.

أحتاجُ إلى:



- شريط لاصق
- ورق رسم كبير
- مصادر معلومات
- (كتب ومراجع، وإنترنت)
- وأقلام تلوين
- بطاقات من الورق المقوى

الخطوات

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



الخطوة ٣

الموقع	المناخ	التربة	النباتات	الحيوانات



٤ أعملُ نموذجًا. أرسمُ لوحةَ حائطٍ تمثلُ المنطقةَ الحيويةَ التي اخترتها أنا ومجموعتي، وأبينُّ على الأقلِّ نوعين من النباتات، ونوعين من الحيوانات التي تعيشُ في هذه المنطقة. وأضيفُ خارطةً للعالم تبينُ مواقعَ هذه المنطقةِ الحيويةِ.

.....

.....

.....

.....

٥ أتواصلُ. أعملُ قائمةً بالمعلومات التي حصلتُ عليها مكتوبةً على بطاقاتٍ. وأعلقُ هذه البطاقاتِ على لوحةِ الحائطِ. وأشيرُ إلى مصادرِ المعلومات التي حصلتُ عليها.

.....

.....

.....

.....

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقرنُ لوحةَ الحائطِ الخاصةَ بمجموعتي بلوحاتِ المجموعاتِ الأخرى، وأحدِّدُ أوجهَ التشابهِ وأوجهَ الاختلافِ بينَ النباتاتِ والحيواناتِ التي تعيشُ في المناطقِ الحيويةِ المختلفةِ.

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أقارن بين السلاسل الغذائية في المناطق الحيوية المختلفة. ما المنتجات الرئيسة في كل منطقة؟ وما المستهلكات الرئيسة في كل منها؟

.....

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول خصائص المخلوقات الحية التي تعيش في مناطق حيوية مختلفة.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



أحتاج إلى:



- أصيصين صغيرين
- وعاء بلاستيك شفاف
- ماء
- ملون طعام

الأراضي الرطبة وتنقية المياه

١ أعمل نموذجًا أضعُ أصيصين صغيرين لنباتات منزلية في وعاءين شفافين. كلُّ نبتةٍ وأصيصٍ يمثلان أرضًا رطبةً.

.....

.....

.....

٢ أصبُ ماءً نظيفًا على أحدِ الأصيصين ببطءٍ، وألاحظُ السائلَ الذي يخرجُ من قاعِ الأصيصِ.

.....

.....

٣ أجبُ أضيفُ كميةً قليلةً من ملونِ الطعامِ إلى كأسٍ من الماءِ. ثمَّ أحرِّكُه (يمثلُ هذا المزيجُ ماءً ملوثًا)، ثمَّ أصبُ المزيجَ في الأصيصِ الثاني ببطءٍ، وألاحظُ ما يحدثُ، وما لونُ الماءِ المترسِّحِ من الأصيصِ.

.....

.....

.....

٤ أستخلصُ النتائجَ بناءً على ملاحظاتي، ماذا يمكنُ أن أستنتجَ حولَ دورِ الأراضي الرطبةِ؟

.....

.....

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- عدسة مكبرة
- ٣ عينات تربة مختلفة (٥٠ جراماً من كل نوع)
- قلم رصاص
- صحن بلاستيكي
- كؤوس ورقية عدد ٣
- كؤوس مدرجة عدد ٣
- حامل معدني عدد ٣
- ساعة إيقاف
- ماء

فيم تختلف أنواع التربة بعضها عن

بعض؟

الهدف

أقارن بين أنواع مختلفة من التربة.

الخطوات

١ **الاحظ** أنفحص كمية صغيرة من كل نوع من التربة بعدسة مكبرة، ولاحظ حجم الحبيبات، واللون، وأي مواد يمكنني تعرفها، وأنظّم جدولاً أسجل فيه ملاحظاتي.

نوع التربة		الملاحظات
الملاحظات		

٢ استخدم قلم الرصاص لعمل ثقب واحد في منتصف القاع لكل كأس من الكؤوس الورقية الثلاث.

٣ أملاً كل كأس إلى منتصفها بنوع واحد من أنواع التربة، وأحرّكه بلطف ليصبح سطح التربة مستويًا، ثم أثبت الكأس على الحامل المعدني، وأضع تحتها كأس قياس.

٤ **أقيس** - أضيف ٥٠ مل من الماء إلى كل كأس، وأقيس كمية الماء المتسرّبة كل دقيقة مدة ٥ دقائق، وأسجل نتائجي، ثم أرسم رسمًا بيانيًا يمثل العلاقة بين نوع التربة وكمية الماء المتسرّبة كل دقيقة



الخطوة ١



أَسْتَخْلِصُ النَّتَاجَ

٥ أَقَارِنُ فِيمَ تَخْتَلَفُ عَيِّنَاتُ التُّرْبَةِ بَعْضُهَا عَنْ بَعْضٍ؟ أَيُّ الْعَيِّنَاتِ احْتَفِظْتُ بِالْمَاءِ مَدَّةً أَطْوَلَ؟

.....

.....

.....

٦ أَسْتَنْتِجُ مَا الْخِصَائِصُ الَّتِي يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُهَا لِلتَّمْيِيزِ بَيْنَ أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ؟

.....

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ يُمْكِنُ لِنَوْعٍ مَعْيِينٍ مِنَ النَّبَاتِ أَنْ يَنْمُوَ فِي أَنْوَاعِ التُّرْبَةِ جَمِيعِهَا بِالْقَدْرِ نَفْسِهِ؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



اسْتِقْصَاءُ مَفْتُوحٍ

أصمّمُ تجربةً لتعرّف أثر استخدام بقايا النباتات والحيوانات المتحللة في نمو النبات.

◀ سؤالي هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبرُ سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي :

.....

.....

.....



تحتاج إلى

- عينة من التربة.
- وعاء شفاف.
- ماء



مكونات التربة

- ١ أحضر عينة من التربة كتلتها حوالي ٢٥٠ جرامًا، وأضعها في وعاء شفاف سعته ١ لتر.
- ٢ أملأ الوعاء بالماء وأحكم إغلاقه. ثم أرجه جيدًا، وأتركه فترة حتى تستقر التربة في قاع الوعاء، ويصبح الماء صافياً.
- ٣ ألاحظ. ما المواد التي ألاحظها في الوعاء؟ وهل هناك فرق بين أحجام حبيبات كل منها؟

- ٤ أرسم مقطعاً يمثل طريقة ترتيب مكونات التربة في الوعاء من أسفل إلى أعلى.

- ٥ أستنتج. ما المواد التي تكون التربة؟ وكيف تتوزع في مقطع التربة؟



أحتاج إلى:



وعاءين



تربة عضوية



مسطرة



رمل

بذور أعشاب



كأس قياس

استقصاء مبني

أي أنواع التربة أفضل لنمو النبات؟

أكون فرضية

الأنواع المختلفة من التربة مكوّنة من أنواع مختلفة من الفئات الصخريّ والدبال وغيرها من المواد. والرمل نوع من المواد المكوّنة للتربة، وهو أجزاء صغيرة جداً من فتات الصخور، وقد عرفت أن التربة التي تتكوّن من الرمل تسمى التربة الرملية. والتربة العضوية نوع من التربة يحضر لزراعة النباتات في المشاتل، وتتكوّن من أوراق النبات وسيقانه.

ما سرعة نموّ بذور الأعشاب في التربة العضوية مقارنةً بالتربة الرملية؟ أكتب إجابتي على النحو التالي: "إذا زُرعت بذور الأعشاب في تربة عضوية وفي تربة رملية فإن.....".

أختبر فرضيتي

1 أملأ وعاء بتربة عضوية بارتفاع 4 سم تقريباً، ثم أملأ الوعاء الآخر بتربة رملية بالارتفاع نفسه.



الخطوة 1



- ٢ أرشُ بذورَ عشبٍ على سطحِ الوعاءينِ بالتساوي.
- ٣ أضعُ الوعاءينِ تحتَ أشعةِ الشمسِ.
- ٤ أروي البذورَ في كلِّ من الوعاءينِ بكمياتٍ متساويةٍ من الماءِ كلَّ يومٍ.
- ٥ ألاحظُ. كيفَ أصبحَ العشبُ في الوعاءينِ بعدَ ثلاثةِ أيامٍ؟ وكيفَ أصبحَ بعدَ أسبوعٍ؟

التربةُ العضويةُ	التربةُ الرمليةُ	
		بعدَ ثلاثةِ أيامٍ
		بعدَ أسبوعٍ

أستخلصُ النتائجَ

- ٦ ما أهميةُ التأكدِ منَ تعريضِ الوعاءينِ لأشعةِ الشمسِ المدةَ نفسها، ورييهما بكميةِ الماءِ نفسها؟

.....

.....

- ٧ أستنتجُ. ما الاختلافُ بينَ الترتينِ العضويةِ والرمليةِ؟ وما الذي يؤثرُ في نموِّ النباتِ في كلِّ منهما؟

.....

.....



استقصاء موجّه

ما تأثير التلوث على النباتات؟

أكوّن فرضيةً

أنا الآن أعرف نوع التربة التي تنمو فيها النباتات بشكل أسرع، ولكن ما مدى سرعة نمو النباتات في التربة الملوثة؟ أكتب إجابتي على شكل فرضية على النحو التالي: "إذا زرعتُ بعض بذور العشب في عينة نظيفة من التربة العضوية، وزرعتُ بعضًا من البذور نفسها في عينة ملوثة من النوع نفسه من التربة، فإن.....".

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لاستقصاء مدى سرعة نمو النباتات في التربة النظيفة مقارنةً بنموها في التربة الملوثة. أكتب المواد التي أحتاج إليها، والخطوات التي سأتبناها. وأسجل ملاحظاتي ونتائجي.

أستخلص النتائج

هل نتائجي التي توصلتُ إليها تدعم فرضيتي؟ أفسّر ذلك. وأعرض نتائجي على زملائي.



استقصاء مفتوح

ما مدى كفاءة طرق الحفظ التي تبطئ جريان الماء على التربة؟ أفكر في سؤالٍ ثم أصمم تجربةً للإجابة عنه. يجب تنظيم تجربتي لاختبار متغيرٍ واحدٍ فقط. أحتفظ بملاحظاتٍ في أثناء إجراء تجربتي؛ حتى تستطيع مجموعة أخرى من زملائي تكرار التجربة من خلال اتباع التعليمات الخاصة بي.

◀ سؤالٍ هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالٍ؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....



أَحْتَاجُ إِلَى:



- منشفة بيضاء
- حامل مصابيح
- وصلة كهربائية
- مقياس حرارة
- مصباح أصفر (متوهج)
- مسطرة
- ساعة إيقاف
- مصباح فلورسنت

هل تهدر بعض المصابيح الكهربائية طاقة أقل من مصابيح أخرى؟

أَتَوَقَّعُ

تُصدرُ المصابيحُ الكهربائيةُ ضوءًا وحرارةً، فهل تُعطي بعضُ أنواعِ المصابيحِ حرارةً أكثرَ، وتستهلكُ طاقةً أكبرَ منُ مصابيحِ أخرى؟ أكتبُ إجابتي على النحو التالي: "إذا كان هناك نوعٌ من المصابيحِ يعطي حرارةً أقلَّ من نوعٍ آخرٍ فعندئذٍ"

.....

.....

.....

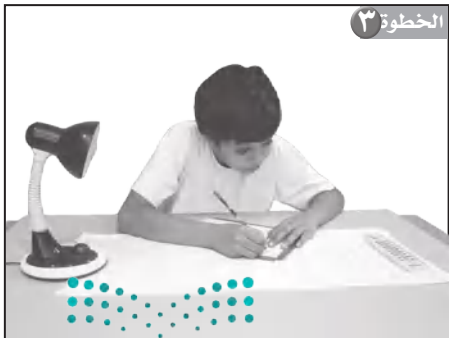
.....

أُخْتَبِرُ تَوَقُّعِي



الخطوة ٢

١ أقيسُ Δ أهدرُ. أضعُ المنشفةَ البيضاءَ على الطاولةِ، وأضعُ حاملَ المصابيحِ الكهربائيَّةِ عندَ أحدِ طرفي المنشفةِ، ومقياسَ الحرارةِ عندَ الطرفِ الآخرِ منها. وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ التي يبيّنها مقياسُ الحرارةِ. أتأكدُ أنَّ المصباحَ غيرَ متّصلٍ بمصدرِ الكهرباءِ. ثمَّ أثبتُّ المصباحَ الأصفرَ في حاملِ المصابيحِ، وأستخدمُ المسطرةَ لتوجيهِ المصباحِ في زاويةٍ مناسبةٍ، بحيثُ يسقطُ ضوءُه على مقياسِ الحرارةِ.



الخطوة ٣

٢ أجربُ Δ أهدرُ أصلُ المصباحِ الكهربائيِّ بالكهرباءِ، وأضغطُ مفتاحَ التشغيلِ. وأتركُ الضوءَ مسلطًا على مقياسِ الحرارةِ مدةَ خمسِ دقائقَ. وأدوّنُ درجةَ الحرارةِ، ثمَّ أطفئُ المصباحَ،

وأفصله عن مصدر الكهرباء وأتركه على الطاولة حتى يبرد، وتصل درجة حرارة مقياس الحرارة إلى الدرجة التي بدأت بها التجربة
 ٣ أكرّر الخطوة ٢ مستخدماً مصباح الفلورسنت.

درجة الحرارة عند البداية	درجة الحرارة بعد ٥ دقائق	نوع المصباح
		المصباح الأصفر
		مصباح الفلورسنت

٤ أكرّر الخطوتين ٢-٣ مستخدماً مصباح الفلورسنت.

أستخلص النتائج

٥ أستنتج. أي أنواع المصابيح يهدر طاقة أقل في صورة حرارة؟

.....

.....

٦ أتواصل. أي أنواع المصابيح الكهربائية يمكن التوصية باستخدامه لمن يرغب في توفير الطاقة؟

.....

.....

أستكشف أكثر

أي المصابيح يُفضل استخدامها في المنازل التي تستخدم المكيفات الهوائية: الصفراء أم الفلورسنت؟ أكتب توقعي، وأصمم تجربة لاختبار ذلك.

.....

.....

.....

.....



اسْتِقْصَاءٌ مَفْتُوحٌ
أَفْكَرٌ فِي سَأَلٍ حَوْلَ الضَّوِّ الَّذِي تَصْدُرُهُ أَنْوَاعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ الْمَصَابِيحِ.

◀ سؤالي هو:

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

◀ كيفَ أختبرُ سؤالي؟

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

◀ نتائجي هي:

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



أحتاجُ إلى:

- مقصّ
- كأس بلاستيكية
- قلم
- ماء جارٍ

قوة الماء

١ أعمل قائمةً بعواملٍ أعتقدُ أنها تؤثرُ في كيفية عملِ عجلةِ الماءِ، وكيفَ يمكنُ أن تصمّمَ شفراتِ العجلةِ لنحصلَ منها على أقصى سرعةٍ ممكنةٍ.

.....

.....

.....

.....

٢ أعملُ نموذجًا. Δ أحذرُ أقصُّ (٨) قطعٍ متساويةٍ ابتداءً من إطارِ كأسٍ بلاستيكيةٍ إلى قاعدتها.

٣ أعملُ القطعَ السابقةً على شكلِ مروحةٍ، وأدخلُ قلمَ رصاصٍ في قعرِ الكأسِ.

٤ ألاحظُ. أمسكُ بالقلمِ من نهايته، وأضعُه بشكلٍ أفقيٍّ، وأضعُ الكأسَ التي على شكلِ مروحةٍ تحتَ ماءِ الحنفيةِ. فماذا يحدثُ؟



٥ أتوقّع. هل تتحركُ عجلةُ الماءِ بسرعةٍ أكثرَ معَ زيادةِ عددِ القطعِ أم معَ نقصانها؟ أصمّمُ تجربةً لاكتشافِ ذلك.

.....

.....

.....

