



قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

العلوم

الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الأول



كراسة النشاط

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

٣ وزارة التعليم، ١٤٤٥هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم

العلوم - الصف السادس الابتدائي - الفصل الدراسي الأول - كراسة النشاط /
وزارة التعليم - الرياض، ١٤٤٥هـ .
٥٤ ص؛ ٢١ × ٢٧ سم
ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٦٦٨-٨

رقم الإيداع : ١٤٤٥/٢١٤٨٨

ردمك : ٩٧٨-٦٠٣-٥١١-٦٦٨-٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم

www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

أعضاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education

2024 - 1446

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
٤	- تعليمات السلامة
٥	- الطريقة العلمية
	- أنشطة الوحدة الأولى
١٠	- أنشطة الفصل الأول
٢٦	- أنشطة الفصل الثاني
	- أنشطة الوحدة الثانية
٣٥	- أنشطة الفصل الثالث
٤٣	- أنشطة الفصل الرابع



تعليمات السلامة

في غرفة الصف

- أخبرُ معلمي/معلمتي عن أية حوادث تقع، مثل تكسّر الزجاج، أو انسكاب السوائل وأحذرُ من تنظيفها بنفسِي.



- أضع النظارات الواقية عند التعامل مع السوائل أو المواد المتطايرة.
- أراعي عدم ملامسة ملابسِي وشعري للهب.
- أجفّف يدي جيداً قبل التعامل مع الأجهزة الكهربائيّة.

- لا أتناول الطعام أو الشراب في أثناء التجربة.
- بعد انتهاء التجربة أعيدُ الأجهزة إلى أماكنها.
- أحافظُ على نظافة المكان وترتيبه.
- أغسلُ يدي بالماء والصابون بعد إجراء كل نشاط.

- أقرأ جميع التوجيهات، وعندما أرى الإشارة  وهي تعني "كن حذراً" أتبع تعليمات السلامة.

- أصغي جيداً لتوجيهات السلامة الخاصّة من معلمي/معلمتي.

- أغسلُ يدي بالماء والصابون قبل إجراء كل نشاطٍ وبعده.



- لا ألمس قرص التسخين، حتّى لا أعرّض للحروق، أتذكّر أنّ القرص يبقى ساخناً لدقائق بعد فصل التيار الكهربائيّ.



- أنظف بسرعة ما قد ينسكب من السوائل، أو يقع من الأشياء، أو أطلب المساعدة من معلمي/معلمتي.
- أتخلّص من المواد وفق تعليمات معلمي/معلمتي.

في الزيارات الميدانيّة

- لا أذهب وحدي، بل أرافق شخصاً آخر كمعلمي/معلمتي، أو أحد والديّ.
- لا ألمس الحيوانات أو النباتات دون مُوافقة معلمي/معلمتي؛ لأنّ بعضها قد يؤذيّني.



ماذا أعرفُ عن المذنباتِ؟

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 فرضيةٍ: "تأخذُ المذنباتُ الشكلَ الذي هي عليه بسببِ ..."

أحتَاجُ إلى:

- موسوعةٌ علميةٌ،
الإنترنت، وموادَّ
مرجعيةٍ 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 اخترتهُ.
- 2 أسجّلُ البياناتِ في الجدولِ أدناه، وأكتبُ ملاحظاتي حولَ تفاصيلِ المشاهداتِ والنظرياتِ المتعلقةِ بالموضوعِ.

الموضوعُ الذي اخترتهُ:

النظرياتُ	المشاهداتُ





يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بعمل نماذج حاسوبية



يدرس عالم فيزياء الفضاء المذنبات بالنظر إليها من خلال المنظار الفلكي.

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

الأستاذانِ الجامعيانِ السعوديانِ أيمنُ ومحمدُ عالمانِ في فيزياءِ الفضاءِ. وهما يستقصيانِ الكونَ والقوانينَ التي تحكمُه، ويتواصلانِ معَ علماءِ 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 دورانها، لكنَّ الوقتَ الذي يقضيه في هذه المراقبةِ لا يسمحُ له أن يَرى الأحداثَ التي قد تحتاجُ إلى سنواتٍ كثيرةٍ جداً لتنتهي.

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

وبالعملِ معاً والمشاركةِ معَ الآخرينِ تتطورُ المهاراتُ التي يمتلكونها، ممَّا يزيدُ من مقدارِ فهمنا لحركةِ الأشياءِ في الفضاءِ، ومنها المذنباتُ. فمَّا الذي يتعلَّمه العلماءُ مثلُ أيمنَ ومحمدٍ حولَ المذنباتِ بالطرقِ المختلفةِ التي يستخدمونها؟



أَسْتَكْشِفُ

وبالعمل معًا والمشاركة مع الآخرين تتطور المهارات التي يمتلكونها، مما يزيد من مقدار فهمنا لحركة الأشياء في الفضاء، ومنها المذنبات. فما الذي يتعلمه العلماء مثل أيمن ومحمد حول المذنبات بالطرق المختلفة التي يستخدمونها؟

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



العلوم والتقنية : عمليات التصميم

لا شك أن معظمنا قد خطرَ بباله اختراع شيء ما. والكثير من المنتجات التي نستعملها في حياتنا اليومية بدأت بفكرة، ثم صممت واختبرت قبل أن تصبح منتجًا نستخدمه في حياتنا. يتبع العلماء والمخترعون سلسلة من الخطوات تسمى **عمليات التصميم**؛ لتساعدهم في ابتكار هذه المنتجات.

أَتَلَمُّ

تبدأ **عمليات التصميم** عندما أواجه مشكلةً تحتاج إلى حل. بعد تحديد المشكلة أبدأ في التفكير في اختراع منتج يساعدني في حل المشكلة. بعد ذلك يتم عمل رسوم ومخططات تفصيلية لتصاميم مختلفة للمنتج. لا بد من طرح أسئلة تساعدني في اختيار التصميم المناسب، مثل: ما المواد التي أحتاج إليها؟ وما المواد المتاحة؟ كم الكلفة لإنجاز الاختراع؟ ثم أختار تصميمًا وأحاول تنفيذه. بعد اختيار التصميم أبدأ بعمل النموذج الأولي. والنموذج الأولي هو نموذج حقيقي للمنتج بجميع تفاصيله وقابل للتشغيل.

بعد تصميم النموذج الأولي لا بد من اختباره، وهذا الاختبار يهدف إلى التأكد من أن النموذج مناسب للغاية التي صممت من أجلها. وقد أطلب من الآخرين اختباره وأجمع آراءهم حول المنتج واقتراحاتهم لتطويره، وأستفيد من هذه الآراء والاقتراحات لتعديل وتطوير النموذج الأصلي. يمكن تعديل النموذج باستمرار حتى يكون مناسبًا لحل المشكلة.

أَجْرِبُ

سأقوم بتصميم برج من الورق قادر على تحمل ثقل كتاب أو مجموعة كتب. وقدرة البناء على التحمل لا تعتمد فقط على المواد المستخدمة ولكن تعتمد أيضًا على طريقة التصميم. ترى، هل يمكن تصميم برج ورقي ارتفاعه أكبر من عرضه ويمكنه تحمل كتاب فوقه مدة تزيد على دقيقة واحدة؟



التركيز على المهارات

المواد والأدوات عشر ورقات طباعة، شريط لاصق شفاف، كتاب، ساعة توقيت، مقص. ▲ احذر

- ١ أرسم في دفترتي مجموعة من المخططات للبرج، أختار أحد التصاميم وأرسم صورة له أضعتها أمامي على الطاولة.
- ٢ أبدأ في إنشاء البرج باستخدام عشر ورقات. وأستخدم الشريط اللاصق لوصل الأوراق ببعضها ببعض، وليس لتقويم البرج ودعمه. أضع برفق كتاباً فوق نموذج البرج لاختباره. هل تحمّل البرج الكتاب؟ أتأكد من أن البرج قادر على تحمّل الكتاب دقيقة واحدة.
- ٣ إذا تحمّل البرج الكتاب مدة دقيقة أضيف كتاباً آخر، وأختبر إذا ما تحمّل الكتائين مدة دقيقة أخرى.

أطبّق

- ١ أقرن نموذج البرج الذي صمّمته بالنماذج التي صمّمها زملائي بالصف. واقترح تعديلات اعتقد أنها تحسّن من أداء نماذج زملائي، وأستمع إلى اقتراحاتهم التي يمكن أن تحسّن أداء البرج الذي صمّمته، وأسجل اقتراحاتهم في الجدول أدناه.
- ٢ أقوم بإجراء التعديلات المناسبة على نموذجي. كيف يمكن أن تساعد اقتراحاتهم في جعل البرج الذي صمّمته أكثر تحملاً؟ أرسم مخططاً للبرج المعدل وأعيد بناء النموذج المعدل واختباره كما في النموذج السابق، وأسجل نتائجي في الجدول. هل تحمّل النموذج الجديد وزناً أكبر؟
- ٣ أعرّض نموذجي على زملائي وأشار لهم بنتائجي وأقارنهما بنتائجهم. أيّ النموذج تحمّل وزناً أكبر؟ هل يمكنني الاستفادة من تصاميم زملائي في الصف للتعديل؟ هل توجد أشياء مشتركة بين البرج الذي صمّمته والأبراج التي صمّمها زملائي؟

الاقتراحات	عدد الكتب التي تحمّلها	المخطط	
			التصميم الأول
			التصميم الثاني

أحتاج إلى:



- 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 أدناه:

الخطوات

١ ألاحظُ أتفحصُ قطعة من الفلين، وأصف ما أرى، ثم أرسّمه، مع ملاحظة التفاصيل، ومنها الشكل والملمس واللون. هل يبدو مصدر الفلين حيواناً أم نباتاً؟

.....

.....

.....

٢ ألاحظُ ما التفاصيل التي شاهدتها في قطعة الفلين عند استخدام العدسة المكبرة؟ أستخدم العدستين المكبرتين معاً، وأحاول تكبير صورة قطعة الفلين بقدر أكبر، وأحدّد الصعوبات التي تواجهني.

.....

.....

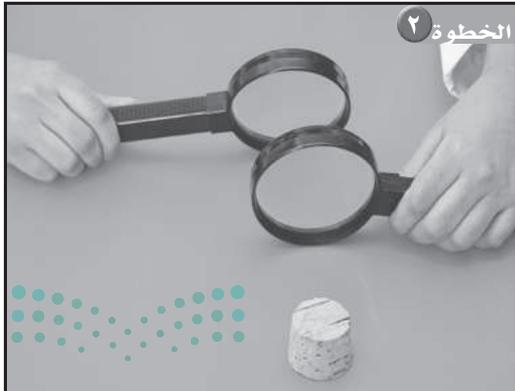
.....

٣ أقرنُ أتفحصُ الشريحة الجاهزة للفلين باستخدام العدسة المكبرة، وأقرنُها بقطعة الفلين السابقة، وأبين الفرق بينهما.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

٤ ألاحظُ أنْفَحَّصُ الشريحةَ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى للمجهرِ، وأصفُ ما أرى، وأرسمُه. أكرِّرُ ذلكَ باستخدامِ قوةِ تكبيرٍ أعلى.

.....

.....

.....

الأداة	أصفُ ما أرى	أرسمُ
العينُ المجردةُ		
عدسةٌ مكبِّرةٌ		
عدستانِ مكبِّرتانِ		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الصغرى		
مجهرٌ باستخدامِ قوةِ التكبيرِ الكبرى		

أستخلصُ النتائجَ

٥ أفسِّرُ البياناتِ ما المعلوماتُ التي كنتُ أستغني عنها مقابلَ رؤيةٍ تفصيلٍ أكثرَ تحت المجهرِ عندَ تكبيرِ عينةِ الفلينِ أكثرَ فأكثرَ؟

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكنني استخدام المجهر لتعرف الخلايا في عينات أخرى؟ 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.

◀ سؤال هو:

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالي؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



نشاط

المقارنة بين الخلايا في نسيج حيواني

أحتاج إلى:



- ورقة بيضاء
١٢ سم × ٩٢ سم.
- شرائح جاهزة لأنسجة
حيوانية: كالنسيج
الطلائي، العصبي،
الضام، والعضلي.
- مجهر مركب.

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

٢ ألاحظ. أحصل على شريحة لنوع من الأنسجة، وأكتب اسمها في أول مستطيل في الورقة. أستخدم المجهر 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 أقرن. 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؟



أحتاجُ 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 الأخطأ أستعمل حاسّة أو أكثر لتحديد شيء ما أو لتعرفه. ومن المهمّ تسجيل ملاحظاتي أو أيّ قياساتٍ أخرى قد أجريتها. ومن المستحسن تنظيم هذه البيانات في جدولٍ أو رسمٍ بيانيّ. وبهذه الطريقة أستطيع مشاهدة المعلومات المتوفرة في لحظة واحدة.

أجرب

- ١ ألقُ على الكأسِ الأولى عبارة (ماء عذب)، وعلى الكأسِ الأخرى (ماء مالح).
- ٢ أضعُ كلَّ شريحة بطاطسٍ على ورقة تشيف، وأرسمُ خطاً حولها.
- ٣ أجدُ قطر كلَّ شريحة من البطاطسِ إلى أقرب مليمتر، وأسجّل القيم في الجدول كما هو موضَّح.
- ٤ أصبُّ الماء العذب في كلِّ كأس، ثم أضيفُ ٣ ملاعق من الملح إلى الكأس التي تحمل عنوان (ماء مالح).
- ٥ أضعُ شريحة بطاطسٍ في قاع كلِّ كأس، ثم أغطي الكأس ببطاقة فهرس، ثم أترك الكأسين من دون تحريكٍ عشرين دقيقةً.



الخطوة ٢



الخطوة ٥

التركيز على المهارات

٦ أُخرجُ شريحة البطاطس من كل كأسٍ، وأضعها فوق الرسم الذي رسمته من قبل، ثم أقيس قطر كل شريحة. ماذا ألاحظ؟

٧ أسجّل في الجدول الملاحظات والقيم الجديدة على قطر كل شريحة.

ملاحظاتِي	قطر الشريحة	وقت القياس	محتويات الكأس
		في البداية	ماء عذب
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	
		في البداية	ماء مالح
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	

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 أضع شريحة من شرائح البطاطس مرةً أخرى في كلِّ كأس. وأغطي الكأس ببطاقة فهرس، وأتركها ٢٤ ساعة، ثم أخرج الشريحتين من الكأسين، وأقيس قطر كلِّ منهما، وأضيف القيم الجديدة إلى الجدول.

٤ أقرن القيم الجديدة بالقيم التي حصلتُ عليها من قبل. ماذا أستنتج بناءً على ملاحظاتي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....



التركيز على المهارات

ما النتيجة التي أتوقعها إذا وضعت إحدى شرائح البطاطس في الكأس التي تحتوي ماءً مالحاً، بينما وضعت شريحة البطاطس الأخرى في كأس تحتوي ماءً وسكرًا؟ أنفذ هذه التجربة ثم لاحظ ما يحدث. ما المعلومات الجديدة التي أتعلّمها من ملاحظاتي؟

.....

.....

.....

.....

.....

ملاحظاتك	قطر الشريحة	وقت القياس	محتويات الكأس
		في البداية	ماءً مالح
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	
		في البداية	ماءً وسكر
		بعد ٢٠ دقيقة	
		بعد ٢٤ ساعة	

أَحْتَاجُ إِلَى:



- 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، وأحدّد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين النوعين.

الخطوات

١ أحضّر شريحة رطبة لورقة نبات الإلوديا (نبات مائي)، مأخوذة من قمة النبات، وذلك بوضع قطرة ماء على شريحة زجاجية، ثمّ استخدم الملقط لنزع ورقة من نبات الإلوديا، وأضعها فوق قطرة الماء، وأضع فوقها غطاء الشريحة.

٢ ألاحظ أفحص الورقة باستخدام القوة الصغرى للمجهر مركّزاً على أطراف الخلايا، وأدوّن ملاحظاتي حول خلية واحدة. ثمّ استخدم القوة الكبرى للمجهر لأفحص مركز الخلية، وأرسم ما أراه. ثمّ 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.



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَخْلَصُ النَّتَائِجَ

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

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

أَسْتَكْشِفُ 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 دور شكل الخلية والتراكيب الموجودة فيها في أداء وظائفها؟

◀ سؤالِي هو:

.....

.....

◀ كيف أختبرُ سؤالِي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



نشاط

الانتشارُ والخاصيةُ الأسموزيةُ

أحتاجُ إلى:

- ماءٍ دافئٍ
- كيسٍ شايٍ
- ملعقة
- رملٍ
- مناشفَ ورقيةٍ
- مقصٍ

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

٢ ألاحظُ. أحرّكُ الكأسَ عدة ثوانٍ، ثم أتركُه من دون تحريكٍ مدةَ ١٥ دقيقةً. ما لونُ الماءِ؟ وهل توزعَ اللونُ في الكأسِ بالتساوي؟

.....
.....

٣ 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 ما الذي انتقلَ من كيسِ الشايِ وإليه؟ كيفَ تعرفُ أن هذا قد حدثَ؟

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

٥ أستتجُ. ما الذي حدّدَ حركةَ الجسيماتِ إلى داخلِ الكيسِ وإلى خارجه. ماذا أتوقعُ أن يحدثَ للماءِ لو بقيَ كيسُ الشايِ داخله مدةً طويلةً؟

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



أحتاجُ إلى:



قطارة •



ماصتين •



خميرة •



ماء •



سكر •



• سلك معزول طوله ١٠ سم



• أنابيب اختبار



• كاشف بروموتايمول الأزرق



• مقص



• ساعة توقيت

استقصاء مبني

ما التنفس الخلوي؟

أكونُ فرضيةً

التنفس الخلوي عمليةٌ تقومُ بها الخلايا لتحويلِ جزيئاتِ الغذاءِ إلى طاقةٍ وثنائي أكسيدِ الكربون، تستخدمُها لاستمرارِ أداءِ وظائفِها الحيوية. المخلوقاتُ الوحيدةُ الخليةِ ومنها البكتيريا تستخدمُ هذه الطاقةَ لتنظيمِ تدفقِ الموادِّ من الخليةِ وإليها، ولانتقالِ من مكانٍ إلى آخر، ولأداءِ العديدِ من الوظائفِ الأخرى. وبعضُ المخلوقاتِ الحيةِ تستخدمُ التنفسَ الخلويَّ من دونِ الحاجةِ إلى وجودِ الأوكسجين.

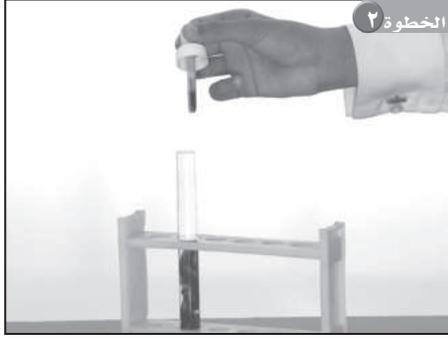
كيفَ يمكنني قياسَ معدلِ التنفسِ الخلويِّ في الخميرةِ؟ أكتبُ الإجابةَ على شكلِ فرضيةٍ على النحوِ الآتي: «إذا كانتُ خلايا الخميرةِ تقومُ بتكسيرِ جزيئاتِ السكرِ، فإنَّ سرعةَ إنتاجِ الفقاعةِ سوفَ.....».

أختبرُ فرضيتي

١ أملأُ الماصةَ البلاستيكيةَ بمحلولِ الخميرةِ، والماءِ والسكرِ، ثمَّ ألقُ حولها سلكًا طوله ١٠ سم؛ ليمثلَ ثقلًا لإبقاءِ الماصةِ تحتَ سطحِ الماءِ.



أعمل كالعلماء



٢ أملأ المخبار المدرج إلى منتصفه بالماء، ثم أضيف خمس قطرات من بروموثايمول الأزرق.

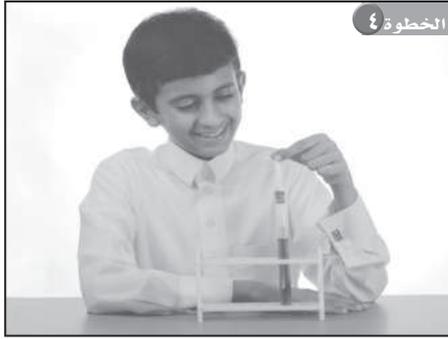
٣ ▲ أحذرُ أستخدمُ المقصَّ لقصَّ ٥, ٢ سم من طرفِ الماصةِ. مما يسمحُ للماءِ بتغطيةِ الماصةِ.

٤ أمسكُ الماصةَ من طرفها العلويِّ وأضعها في أنبوبِ الاختبارِ، ثم أضيف ماءً إلى الأنبوبِ حتى يغمَرِ الماصةَ.

٥ تواصلُ. أسجلُ كم فقاعةٍ تظهرُ خلالَ ١٠ دقائق، وأسجلُ أيَّ تغييرٍ في اللونِ يطرأ في أنبوبِ الاختبارِ.



٦ أكرِّرُ الخطواتِ من ١ إلى ٥ مرةً أخرى، وأسجلُ نتائجي.



أستخلصُ النتائجُ

٧ أَسْتَسْتَجِبُ. لماذا يعدُّ تكرارُ الخطواتِ من ١ إلى ٥ مفيداً؟

٨ أَسْتَسْتَجِبُ. محلولُ الخميرةِ يحتوي على خميرةٍ وسكرٍ وماءٍ. ما دورُ الخميرةِ في إنتاجِ الفقاعاتِ؟

٩ أَسْتَسْتَجِبُ. إذا قامتِ الخلايا بتكسيرِ جزيئاتِ السكرِ لإنتاجِ الطاقةِ وثاني أكسيدِ الكربونِ، فمن أين جاءتِ الفقاعاتُ التي تكونتُ في أثناءِ التجربةِ؟



استقصاءً موجّه

ما الذي يؤثر في سرعة التنفس الخلوي؟

أكون فرضيةً

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

أختبر فرضيتي

أصمم تجربة لزيادة سرعة التنفس الخلوي للخميرة. أكتب المواد التي أحتاج إليها والخطوات التي سأتبعها، وأسجل ملاحظاتي ونتائجي.

أستخلص النتائج

هل كانت النتائج التي توصلت إليها تدعم فرضيتي؟ أفسر ذلك. ما العوامل التي أثرت في سرعة التنفس الخلوي؟



أعمل كالعلماء

استقصاء مفتوح

ما الذي يمكن أن أتعلّمه أيضاً 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 متغيراً واحداً فقط، أو عنصراً واحداً يتم تغييره. أكتب تجربتي لتمكّن المجموعات الأخرى من إكمالها من خلال اتباع الخطوات.

◀ سؤالني هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالني؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



أحتَاجُ إلى:



- شرائح جاهزة تبيّن الانقسام الخلوي
- 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 عدداً من الشرائح التي تبيّن خلايا في مراحل مختلفة من الانقسام الخلوي، تلك العملية التي تؤدي إلى إنتاج المزيد من الخلايا.

الخطوات

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



الخطوة ١

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



أَسْتَكْشِفُ



الخطوة ٣

٣ أصنّف. ▲ أحرز عندما أقصّ أشكال الخلايا التي رسمتها، وأجمع الأشكال التي تمرّ بمرحلة الانقسام نفسها في مجموعة واحدة، ثم أقرن رسومي برسوم زملائي في الصفّ. أقرّ مع زملائي في الصفّ عدد مجموعات الصور التي تمثل مراحل الانقسام.

أستخلص النتائج

٤ أختار رسماً يمثل كلّ مرحلة من مراحل الانقسام وألصقها بالتسلسل على لوحة كرتونية؛ لعمل مخطط يبيّن مراحل الانقسام، وأحتفظ بالمخطط لاستخدامه مرجعاً خلال هذا الدرس.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هل يمكن ملاحظة المراحل نفسها في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية؟ وفي أيّ أجزاء النبات تعتقد أنّها تحدث؟ أصمّم استقصاءً لاختبار توقعي. وأجرّب ذلك، وأشارك زملاء صفّي في النتائج.

.....

.....

.....

.....



استقصاء مفتوح

أفكر في سؤالٍ أطره حول الانقسام الخلوي في مخلوقاتٍ حيةٍ أخرى مقارنةً بالانقسام الخلوي في النباتات والحيوانات.

◀ سؤالٍ هو:

.....
.....

◀ كيفَ أختبرُ سؤالِي؟

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

◀ نتائجي هي:

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



نشاط

أحتاج إلى:

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

الانقسام المتساوي

- ١ أتفحص مجموعة صورٍ مختلفةٍ لأطوار الانقسام المتساوي. وأستخدم الرسوم التي رسمتها في نشاطٍ أستكشف إن وجدت.
- ٢ أقرن. أدقّق جيدًا في كل صورةٍ آخذًا في الاعتبار أطوار الانقسام المتساوي. فإذا كانت الصور من الطور نفسه أضعها معًا.
- ٣ أصنّف ما المجموعة التي تنتمي إليها كل صورة؟ أضع الصور في فئات المجموعات المناسبة، وأكون مستعدًا لتوضيح ذلك.

.....

.....

.....

- ٤ أفسر البيانات. أعمل ضمن مجموعةٍ من زملائي لترتيب الصور بحسب أطوارها. وأكتب تعريف كل طور، وشروحاتٍ عنه، مع رسمٍ توضيحيٍّ.



أَحْتَاجُ إِلَى:



- أوراق بيضاء
- أقلام رصاص

ما بعض الصفات التي يرثها الإنسان؟

الهدف

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

الخطوات

١ أطلب إلى أحد زملائي أن يتأملني ليتعرف أي الصفات الظاهرة في الصور المقابلة موجودة لدي، ثم أسجل الصفة التي أتصف بها في الجدول.



إبهام مستقيم



إبهام مقوس إلى الخلف



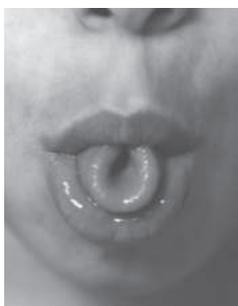
شحمة أذن غير ملتحمة



شحمة أذن ملتحمة



لسان غير قادر على الالتفاف



لسان قادر على الالتفاف

لا	نعم	
		إبهام مقوس
		إبهام مستقيم
		شحمة أذن ملتحمة
		شحمة أذن غير ملتحمة
		لسان قادر على الالتفاف
		لسان غير قادر على الالتفاف

٢ أبادل الأدوار مع زميلي، ثم أكرر الخطوة السابقة.

٣ أتواصل. أعرض نتائجي على الصف، وأقارنها بنتائج زملائي، وأسجل النتائج في لوحة الصف.

أَسْتَكْشِفُ

أفسر البيانات. أستعمل بيانات لوحة الصف، وأمثلها برسم بياني بالأعمدة.

٤



أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

- ٥ أستخدمُ الأرقامَ. أكتبُ الكسرَ الذي يمثِّلُ كلَّ صفةٍ من الصفاتِ الموجودةِ في الصفِّ.
- ٦ أيُّ الصفاتِ تكررُ أكثرَ؟

.....

.....

.....

- ٧ أَسْتَنْجِ. هل هناك صفاتٌ شائعةٌ أكثرُ من غيرها؟ ولماذا؟

.....

.....

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

كيف أقارنُ نتائجي بنتائج مجموعات التلاميذ؟ أضعُ مخططَ تجربةٍ لأتمكّن من الإجابة عن هذا السؤالِ.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

أصمّم تجربةً لأتعرّف من خلالها صفاتٍ موروثّةً أخرى.

◀ سؤالِي هو:

.....
.....

◀ كيفَ أختبِرُ سؤالِي؟

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

◀ نتائجِي هي:

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



أحتاج إلى:

• كوز ذرة



الصفات الموروثة في الذرة

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

١ ألاحظ. أنظر إلى كوز الذرة. ماذا ألاحظ؟

.....

٢ أعدد الحبوب الأرجوانية في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٣ أعدد الحبوب الصفراء في كوز الذرة، وأسجل عددها.

.....

٤ أفسر البيانات. أي لون عدد حبويه أكثر؟

.....

٥ هل صفة الحبوب سائدة أم متنحية؟ أفسر إجابتي.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



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



الخطوة ١



الخطوة ٣

كيف يؤثر الضوء في النباتات؟

أَكُونُ فَرَضِيَّةً

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

.....

.....

.....

.....

أختبر فرضيتي

- ١ استخدم قطعاً من رقائق الألومنيوم، وأغطي أجزاء لعدة أوراق من نبات حي، وأثبت الرقائق بمشابك الورق، ثم اغسل يدي بعد ذلك.
- ٢ استخدم 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 أجرب. بعد مرور يوم واحد، أنزع رقائق الألومنيوم، وأتفحص كل ورقة، وأدون ملاحظاتي، وأعيد رقائق الألومنيوم بلطف إلى أماكنها، وأتابع ملاحظة الأوراق يوميًا مدة أسبوع، على أن أعيد تثبيت رقائق الألومنيوم بلطف في أماكنها في كل مرة. كيف تختلف المناطق المغطاة برفائق الألومنيوم في كل ورقة عن المناطق الأخرى غير المغطاة؟

.....

.....

.....

أستخلص النتائج

٥ أفسر البيانات. ألاحظ التغيرات بعد مرور يوم واحد، ثم بعد مرور يومين، ثم بعد مرور أسبوع. وأبين كيف يؤثر كل من الظلام والضوء في نمو الأوراق؟

.....

.....

.....

أستكشف أكثر

ماذا يحدث إذا أصبحت الأوراق غير مغطاة؟ أنزع الرقائق عن الأوراق، وأستمّر في سقاية النبات ومراقبته مدة أسبوع آخر. وأدون النتائج التي توصلت إليها، وأشارك بها زملائي في الصف.

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالٍ هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالٍ؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:

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

أوراق النباتات

١ أجمع أوراق نباتات متنوعة.

٢ ألاحظ. 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 أصنّف. باستخدام الطبعات أصنّف الأوراق إلى بسيطة ومركبة، وأحدّد أسماء أجزاء كل منها.

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



أَسْتَكْشِفُ

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؟

أكونُ 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".

.....

.....

.....

.....

أختبرُ فرضيتي

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

.....

.....

.....

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



أَسْتَكْشِفُ

٣ أَسْتَعْمَلُ المتغيرات. أضع الكأس المعنونة بكلمة (بارد) في وعاء فيه ماءً ثلجاً. ما المتغير المستقل والمتغير التابع اللذان سيتم اختبارهما في هذه التجربة؟



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

.....

.....

.....

.....



أستخلص النتائج

٥ أفرن. أحصل على عينة من وسط كل دورق. وأستخدم قوتي التكبير الصغرى والكبرى للمجهر لفحص نمو كل عينة. أي العينتين تحتوي على خلايا خميرة أكثر؟

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤالٍ هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالٍ؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....

.....



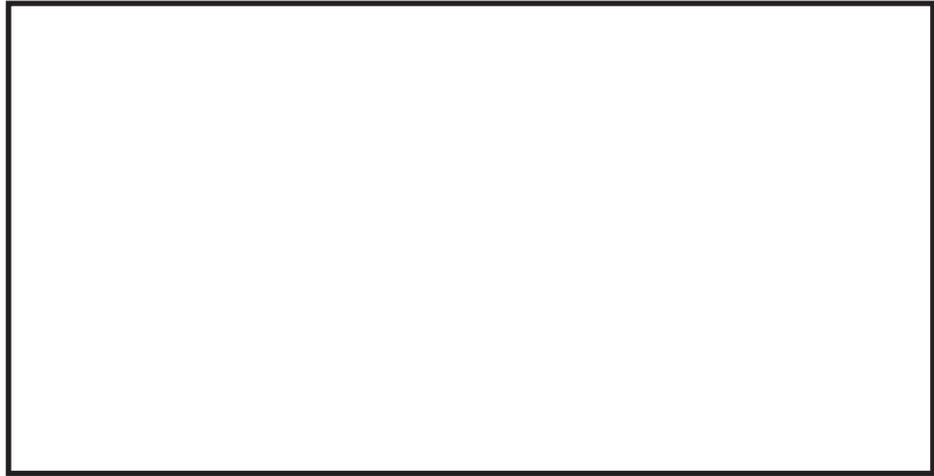
نمو العفن

أحتاج إلى:

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



- ١ أرطّب قطعة خبزٍ بالماء، وأضعها داخل كيسٍ بلاستيكيّ ذاتيّ الغلق. أغلق الكيسَ وأضعه في مكانٍ مظلمٍ دافئٍ عدة أيام.
- ٢ ألاحظ. أستخدم عدسةً مكبرةً، وألاحظُ قطعةَ الخبزِ، وأفحصُ كلَّ تركيبٍ. **⚠** أحذر. لا أفتح الكيسَ.
- ٣ أدونّ البيانات. أدونّ ملاحظاتي حول التغيّراتِ على قطعة الخبزِ. وأرسم ما شاهدته، وأكتبُ أسماءَ أجزاءِ عفنِ الخبزِ الظاهرة.



- ٤ أفسّر البيانات. ما الذي سبّب التغيّراتِ في قطعة الخبزِ؟

.....

.....

.....

- ٥ أستنتج. ما مصدرُ العفنِ الذي نما على قطعة الخبزِ؟

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



- مقصّ ▲ أحذر
- مناشف ورقية من الألياف
- مناشف ورقية عادية
- ورق تجليد
- ورق طباعة خاص بالحاسوب.
- مخبار 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

- ① ▲ أحذر. أقطع كل نوع من الورق إلى أشرطة بالحجم نفسه، ثم أثني هذه الأشرطة بحيث يمكن إدخالها في المخبار المدرّج.
- ② أملأ المخبار المدرّج إلى منتصفه بالماء، وأدوّن في الجدول الرقم الذي يشير إلى مستوى الماء فيه.
- ③ أدخل أحد أشرطة الورق إلى المخبار المدرّج، بحيث ينغمّر نصفه في 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.

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

أستخلصُ النتائج

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

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

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

.....

.....

.....

.....

استقصاء مفتوح

أفكر في سؤال حول عمل نموذج للأمعاء الدقيقة.

◀ سؤال هو:

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالتي؟

.....

.....

.....

◀ نتائجي هي:

.....

.....

.....



أحتاجُ إلى:

- أنبوبة تُلفُّ عليها
المناشف الورقية
- سكينٍ لقص
الكرتون
- مسطرة
- ورقٍ مقوى
- شريطٍ لاصقٍ
- بذورٍ فاصولياءٍ
جافةٍ



نموذج لصمام في الوريد

- ١ أقطع شقاً أفقياً عند منتصف الأنبوب الكرتوني يبلغ نصف عرض الأنبوب.
- ٢ أقطع شقاً طوله ٥, ١ سم، مقابل الشق الأول وأسفل منه بنحو ٦, ٠ سم.
- ٣ أقصّ قطعتين من الورق تناسب كل منهما أحد الشقين، وأدخل كلا منهما في الشق المناسب، كما في الشكل. وأهدب أطراف الورقة في الشق العلوي بحيث تغلق الأنبوب، ولكن يمكنها الحركة رأسياً. ثم أقصّ الورقة التي سأدخلها في الشق السفلي، بحيث تكون عريضة لتدخل في الأنبوب بشكل جزئي. وأثبت الأطراف الخارجية للأوراق بجوانب الأنبوب.
- ٤ ألاحظ. أسقط بذور فاصولياء أو فول من أعلى الأنبوب، وأدعها تمرّ خلاله. وأجرب إسقاطها من الطرف الآخر، ثم أفسر النتائج.

- ٥ أستنتج. أبين أوجه الشبه بين تركيب وعمل الأوردة في جسمي وبين النموذج الذي عملته.



أعمل كالعلماء

أحتاجُ 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 أيضًا 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 ماءً، 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

أعمل كالعلماء

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 الأوسطِ والأصغرِ.

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

أستخلصُ النتائجَ

٦ أقرنُ. ما الاختلافاتُ التي لاحظتها بينَ الأنابيبِ الثلاثةِ؟ أيُّها 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 عن الدورةِ الدمويةِ في جسمِ الإنسانِ؟

.....

.....

.....



أعمل كالعلماء

استقصاءً موجّه

كيف يعمل الجهاز التنفسي؟

أكوّن فرضية

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:"

أختبر فرضيتي

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

أستخلص 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:

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

أَحْتَاجُ إِلَى:



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



الخطوة ٣



الخطوة ٤

كيف تعمل العضلات؟

أتوقّع:

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

.....

.....

.....

أختبرُ توقّعي

- ١ أعملُ نموذجًا: أعملُ شقًا عرضيًا صغيرًا في منتصفِ ماصةِ العصير، بحيثُ يسهلُ ثنيها في اتجاهٍ واحدٍ.
- ٢ أثبتتُ قطعةَ معجونٍ كبيرةً على أحدِ طرفي الماصةِ، وقطعةً أخرى أصغرَ حجمًا على الطرفِ الآخرِ.
- ٣ أغرسُ مشابكَ ورقٍ في كلِّ قطعةٍ وبشكلٍ عموديٍّ كما في الصورة. وأربطُ خيطًا في المشبكِ الورقيِّ المثبتِ في القطعةِ الصغيرةِ.
- ٤ أسحبُ الخيطَ ليمرَّ من خلالِ مشبكِ الورقِ المغروسِ في القطعةِ الكبيرةِ.
- ٥ أجربُ. أسحبُ الخيطَ لأمثلَ كيفَ تعملُ العضلةُ، وماذا يحدثُ عندما تنقبضُ؟ وماذا يحدثُ عندما تعودُ إلى وضعها الأصليِّ؟

.....

.....

.....



أستخلصُ النتائجَ

٦ أيُّ أجزاءِ النموذجِ يمثِّلُ العظامَ، وأيُّها يمثِّلُ العضلاتِ؟

.....

.....

٧ أَسْتَنْجُ. 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.

.....

.....

.....

.....



أَسْتَكْشِفُ

استقصاء مفتوح

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

◀ سؤال هو:

.....

.....

.....

.....

◀ كيف أختبر سؤالاً؟

.....

.....

.....

.....

◀ نتائج هي:

.....

.....

.....

.....



تكمّل عمل أجهزة الجسم

أحتاج إلى:

- ساعة يد
- ورق رسم بياني



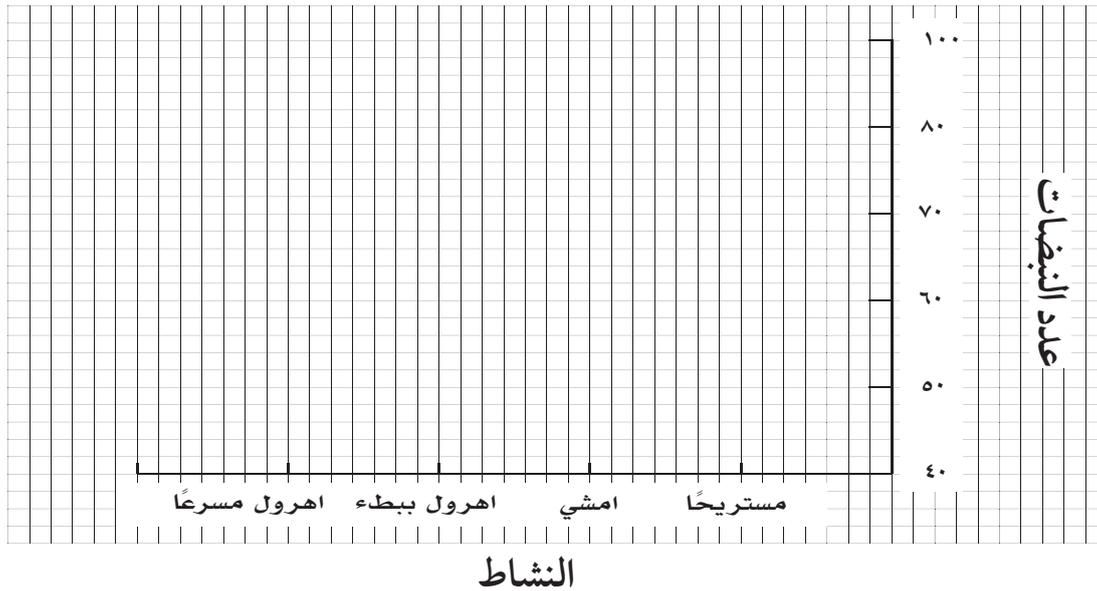
١ أجربُ. أقيسُ نبضي عندما أكونُ مستريحًا. لقياسِ النبضِ أضغطُ بأطرافِ أصابعي برفقٍ على معصمي، كما في الشكلِ حتّى أشعرَ بالنبضِ، ثمَّ أعدُّ النبضاتِ في ٣٠ ثانيةً.

٢ أمشي في مكاني دقيقةً، وأقيسُ نبضي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

٣ أهروّل في مكاني دقيقةً، وأقيسُ نبضي في ٣٠ ثانيةً، وأسجلُ النتيجةَ.

النشاط	مستريحًا	أمشي	أهروّل ببطء	أهروّل مسرعًا
عدد النبضات				

٤ أستعملُ الأرقامَ. أمثّلُ البياناتِ التي جمعتها برسمٍ بيانيّ لتوضيحِ العلاقةِ بينَ التغيرِ في عددِ النبضاتِ والنشاطِ الذي مارسته.



٥ أستنتجُ كيفَ تكاملَ عملُ الجهازينِ الدورانيّ والعضليّ في جسمي؟

