المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

أحياء ١

التعليم الثانوي
نظام المقررات
(البرنامج المشترك)

دليل التجارب العملية

طبعة ١٤٣٨ـ١٤٣٩هـ
٢٠١٧ـ٢٠١٨م

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

أحياء ١

التعليم الثانوي
(نظام المقررات)

(البرنامج المشترك)

دليل التجارب العملية

قام بالتأليف والمراجعة
فريق من المتخصصين

طبعة ١٤٣٨ ـ ١٤٣٩هـ
٢٠١٧ ـ ٢٠١٨م

يُوزع مجاناً ولا يُباع

ⓒ وزارة التعليم ، ١٤٣٧هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
أحياء (١) دليل التجارب العملية – التعليم الثانوي – نظام المقررات – البرنامج المشترك ./ وزارة التعليم.– الرياض ، ١٤٣٧هـ
٦٨ ص ؛ ٢٧,٥ x ٢١سم
ردمك : ٦– ٣٥٤– ٥٠٨– ٦٠٣– ٩٧٨

١– علم الأحياء – كتب دراسي ٢– التعليم الثانوي – السعودية –
كتب دراسية أ. العنوان
ديوي ٥٧٤,٠٧١٢ ١٤٣٧/١٠٣٦٦

رقم الإيداع : ١٤٣٧/١٠٣٦٦
ردمك : ٦- ٣٥٤- ٥٠٨- ٦٠٣- ٩٧٨

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

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

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم ـ المملكة العربية السعودية

موقع وزارة التعليم
www.moe.gov.sa

موقع مشروع الرياضيات والعلوم الطبيعية
www.obeikaneducation.com

البريد الإلكتروني :
لقسم العلوم - الإدارة العامة للمناهج
science.cur@moe.gov.sa

قائمة المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
مقدمة	4
كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟	5
كتابة تقارير التجارب العملية	7
أدوات المختبر	9
رموز السلامة في المختبر	12
بطاقة السلامة في المختبر	13
التجهيزات المختبرية وطرائقها	14
تجربة 1 ما الذي يجعل العفن ينمو؟	20
تجربة 2 ما المفتاح التصنيفي؟	24
تجربة 3 هل تستطيع ترشيح الميكروبات؟	33
تجربة 4 ما طرائق تغذية الطلائعيات؟	39
تجربة 5 ما أبواغ فطر المشروم؟	44
تجربة 6 هل هناك تناظر؟	50
تجربة 7 ماذا تختار دودة الأرض؟	54
تجربة 8 ما الذي يعيش بين أوراق الأشجار المتساقطة؟	58
تجربة 9 ما الصفات التي تمكّن شوكيات الجلد من البقاء في البيئة؟	63

مقدمة

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة

نسعى من خلال دليل التجارب العملية لمادة الأحياء إلى إكسابك المهارات العلمية، وتعلم المفاهيم وتعزيزها في كتاب (أحياء ١) لنظام المقررات في التعليم الثانوي. وقد تم تقديم تجربة واحدة لكل فصل، بحيث تتلاءم مع محتوى الفصل وسياق الموضوعات المقدمة فيه.

يساعدك هذا الدليل على تطوير المبادئ والاستقصاءات العلمية، وبناء ثقافة علمية ذات علاقة بموضوعات علم الأحياء. كما يكسبك المزيد من المعارف والمفردات العلمية، ومهارة التعامل مع أدوات وأجهزة المختبر، ويزودك بمهارات علمية وعملية في التعامل مع الجداول والرسوم البيانية، وتطبيق خطوات الطريقة العلمية في تنفيذ التجارب، وجمع البيانات وتسجيلها، واستخلاص الاستنتاجات وتفسير النتائج.

ويتضمن الدليل إرشادات تبين كيفية التعامل مع التجارب وفق خطوات متسلسلة، من حيث تحديد المشكلة لكل تجربة وأهدافها، وإرشادات السلامة، والمواد المستعملة. وسوف يساعدك معلمك على تنفيذ التجارب، على أن تتبع تعليماته المتعلقة بنواحي الأمن والسلامة، وتصميم وتخطيط التجربة. إن موافقة المعلم ضرورية جدًّا قبل البدء في إجراء التجارب. لذا، احرص على أخذ موافقته مسبقًا.

ونأمل أن يحقق هذا الدليل الفائدة المرجوة منه.

والله ولي التوفيق.

كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

يُعـد العمل في المختبر جزءًا ممتعًا من تعلم مادة الأحياء وبنـاء الخبرات. وقـد تم تصميم هذا الدليـل ليصبح أداة لتحقيق عمل مختبري مفيد وممتع.

وقد صمّمت التجارب في هذا الدليل لكي:

• تثير اهتمامك في العلوم عامة، وعلم الأحياء خاصة .

• تعزز المفاهيم المهمة التي درستها في كتاب الأحياء.

• تتيـح لـك التحقق من بعـض المعلومـات العلمية التي تعلمتها.

• تتيـح لـك اكتشـاف مفاهيـم وأفـكار علميـة فـي علم الأحيـاء، وليـس مـن الضـروري أن تكـون موجـودة في كتاب الأحياء الذي تدرسه.

• تعرف بعض الأدوات والأجهزة التي يسـتعملها علماء الأحيـاء. وفـوق ذلك كلـه يزودك هـذا الدليـل بخبرات علمية فيما يعمل العلماء.

لقـد صُمّمـت النشـاطات في هـذا الدليل إمّا فـي صورة تجربة مبنية، أو في صورة تجربة"صمّم بنفسـك". حيث تقدم لك في التجربة المبنية تجربة منظمة ذات مؤشـرات محـددة للنتائج. وأمّا في تجربة "صمم بنفسـك"، فتطوِّر الفرضيـة الخاصـة بـك، اعتمـادًا علـى مـا تُـزوَّد بـه من معلومـات وتغذية راجعة. وسـتقوم بتصميم النشـاطات وطريقـة اختبارالفرضيـة. وستسـتخدم فـي كلا النوعين مـن التجـارب الطريقةَ العلميـةَ للحصول علـى البيانات والإجابـة عـن الأسـئلة. وفيمـا يلـي وصـف للتجـارب العملية:

المقدمـة تزودك بخلفية معرفية عن النشـاط. وقد تحتاج إلـى مقدمة للحصول علـى المعلومـات المهمة لإكمال التجربة.

الأهـداف قائمـة الأهـداف المدرجة في هـذا الجزء هي أغراض يراد تحقيقها في النشـاط، وهي وسـيلة تحدِّد ما ستقوم به في كل تجربة.

المواد لقد أدرجت المواد الكيميائية والأجهزة والأدوات المطلوبة لكل نشـاط في هذه الفقرة. حيث تشـير كميات المواد المحددة إلى الحد الأدنى الذي تحتاج إليه بشكل فردي أو مجموعات.

طريقـة العمـل غالبًا ما تكون إرشـادات التجربـة المبنية مصحوبـة بمخططات للتوضيـح. ويتم التأكيـد هنا على تطويـر مهـارة اتبـاع الإرشـادات والملاحظـة والقيـاس وتسجيل البيانات بطريقة منظمة لديك.

الفرضية (تجربة صمّم بنفسك) اكتب فرضية (فرضيات) تعبر عن توقعاتك للنتائج، وإجابات عن المشكلة.

خطّـط التجربة (تجربة صمّم بنفسـك) هنا تصمم طريقة حصولـك علـى البيانـات وفـق التعليمـات الـواردة فـي النص.

التنظيـف والتخلـص مـن الفضـلات يتنـاول هـذا البنـد التعامـل الآمـن والصحيـح مع المـواد والتخلـص منها، حيث إن ذلك ضروري.

راجع خطتك (تجربة صمّم بنفسـك) ترشدك الخطوات في هذا الجزء إلى كيفية الحصول على البيانات، وتذكّرك بضرورة الحصول على إقرار خطتك من قبل المعلم قبل البدء فيها.

البيانـات والملاحظـات يحتوي هذا الجـزء على جداول وفراغات لتدوّن فيها بياناتك وملاحظاتك.

كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

حلّـل واسـتنتج يتطلب منك الإجابة عن الأسـئلة تحليلاً للبيانـات التجريبيـة، ويتضمـن مهـارات الرياضيـات وتحليل الخطأ.

اكتب وناقش (تجربة صمّم بنفسك) تشكّل الأسئلة مادة مفيدة لمناقشاتك في الصف، أو لحلّ الواجبات بناءً على فرضيتك.

توسـيع الاسـتقصاء يقدم هذا الجزء اقتراحات لنشاطات إضافيـة يمكن أن تنجزها للمزيـد من اختبار الفرضية، أو الحصول على المزيد من البيانات.

يحتـوي هـذا الدليـل بالإضافة إلـى هذه التجـارب على سـمات أخـرى متعـددة تشـمل وصفًا يبيـن كيفيـة كتابة تقريـر التجارب، ومخططًا لأجهزة المختبر، وإرشـادات السلامة فيه.

كتابة تقارير التجارب العملية

عندما يجري العلماء التجارب فإنهم يلاحظونها، ويجمعون البيانات ويحلّلونها، ويضعون تعميمات حولها. وعندما تعمل في المختبر عليك أن تسجل البيانات في تقرير التجارب. إن تحليل هذه البيانات يكون سهلاً إذا كانت مسجلة بشكل منظم ومنطقي. وتستعمل لهذه الغاية الجداول والرسوم البيانية. ويجب أن يتضمن تقرير التجارب الوصفي العناصر التالية:

العنوان: يجب أن يمثل العنوان موضوع التقرير بوضوح.

الفرضية: تعبير عن توقعات نتائج إجراء التجربة لحلّ المشكلة قيد البحث.

المواد والأدوات: اكتب المواد والأدوات والأجهزة اللازمة جميعها لتنفيذ التجربة.

خطوات العمل: تصف كل خطوة من خطوات العمل الإجراءات التي يقوم بها الشخص وفق تعليمات معطاة.

النتائج: ضمّن تقريرك البيانات والجداول، والرسوم البيانية كلها التي استخدمتها للوصول إلى استنتاجاتك.

الاستنتاج: عبّر كتابيًّا عن استنتاجاتك في نهاية التقرير، على أن تمثل البيانات التي جمعتها في رسم بياني.

اقرأ الوصف التالي:

تحتاج النباتات جميعها إلى الماء والأملاح المعدنية الذائبة، وضوء الشمس، وإلى حيّز لتعيش فيه، فإذا لم تتوافر هذه الاحتياجات فإن النباتات لا تنمو بشكل مناسب. ويؤكد علماء الأحياء أن النباتات لا تنمو بشكل جيد إذا وجد عدد كبير منها في مساحة محدودة. ولاختبار هذه الفكرة قام عالم أحياء بتصميم تجربة، حيث ملأ ثلاثة أصص بكميات متساوية من التربة، وزرع بذرة فاصولياء في الأصيص الأول، وخمس بذور في الأصيص الثاني، وعشر بذور في الأصيص الثالث، ووضع الأصص الثلاثة في غرفة جيدة الإضاءة، وكان يسقيها بكميات ماء متساوية، ويقيس طول كل منها يوميًّا، ويحسب معدّل نموها في كل أصيص، ويسجله في جدول، ثمّ مثل البيانات التي سجلها في رسم بياني أعده لهذه الغاية، أجب عن الأسئلة التي تليه:

1. ما الهدف من هذه التجربة؟

.....

2. ما المواد اللازمة لإجراء هذه التجربة؟

.....

3. اكتب فيما يلي خطوات تنفيذ التجربة بصورة متسلسلة .

.....

.....

.....

.....

4. اكتب فيما يلي استنتاجًا بناءً على البيانات التي جمعتها في هذه التجربة والواردة في جدول 1.

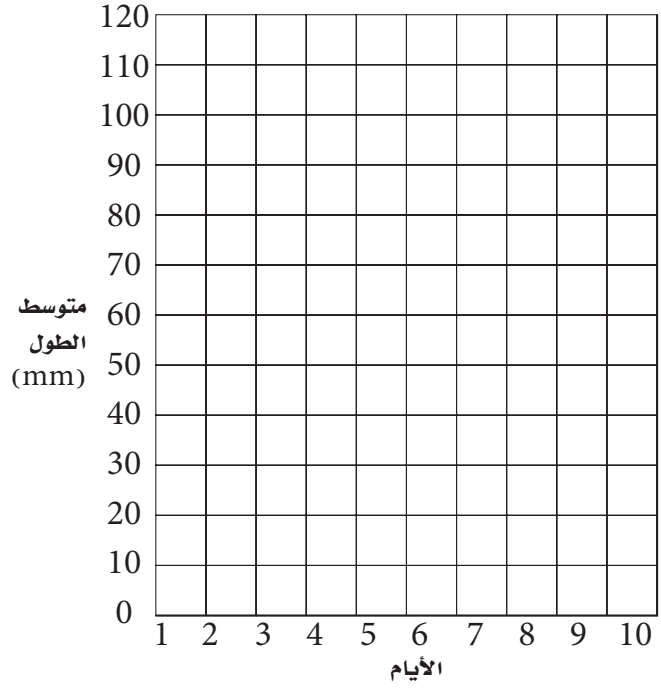
.....

.....

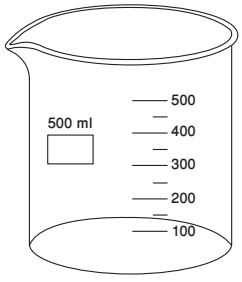
جدول (1)

متوسط طول نبات ينمو (mm)										
	اليـــوم									
الأصيص	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	20	50	58	60	75	80	85	90	110	120
2	16	30	41	50	58	70	75	80	100	108
3	10	12	20	24	30	35	42	50	58	60

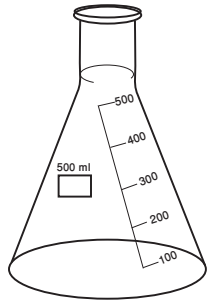
مثّل البيانات في الجدول (**1**) في رسـم بياني بحيث يكون معدل الطول على المحور العمودي (الصادي)، والأيام على المحور الأفقي (السيني)، مستخدمًا أقلامًا ملونة في رسم نتائج كل أصيص.



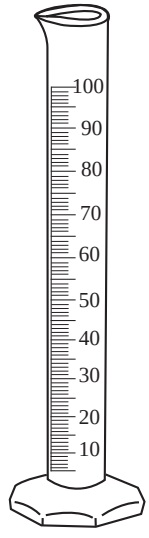
أدوات المختبر



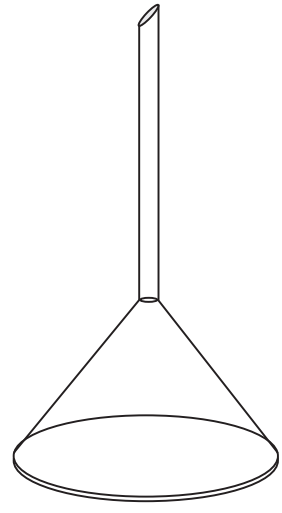
كأس زجاجية مدرّجة

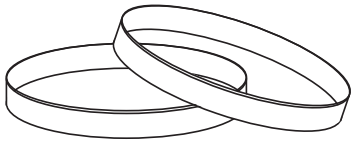


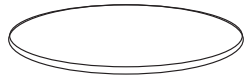
دورق زجاجي



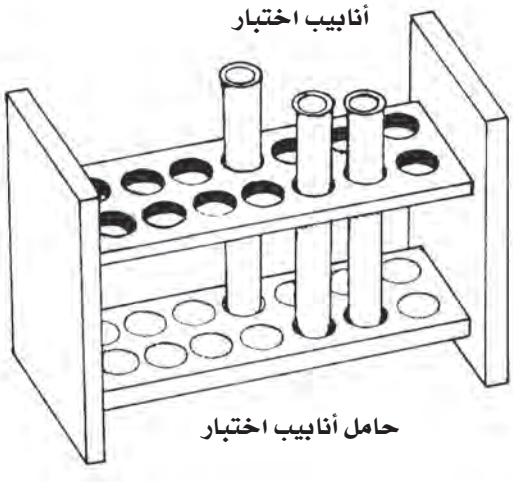
مخبار مدرج


قمع زجاجي


طبق بتري

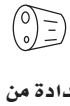

زجاجة ساعة

أنابيب اختبار


حامل أنابيب اختبار

فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار

مِساك أنابيب اختبار

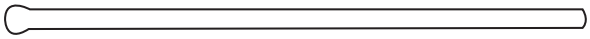

سدادة من الفلين

سدادة مطاطية

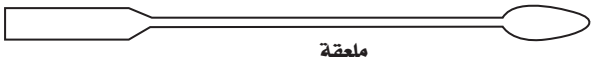
أدوات المختبر

سحاحة

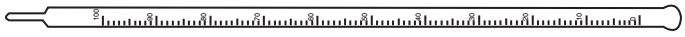
سحاحة مستدقة



ساق زجاجية

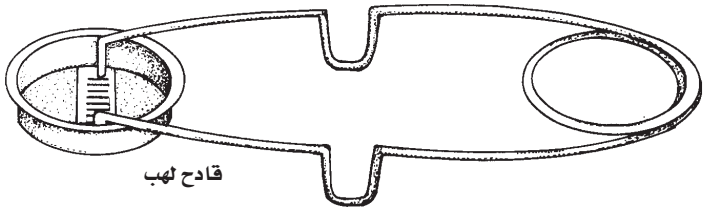


ملعقة

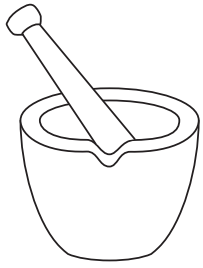


مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)

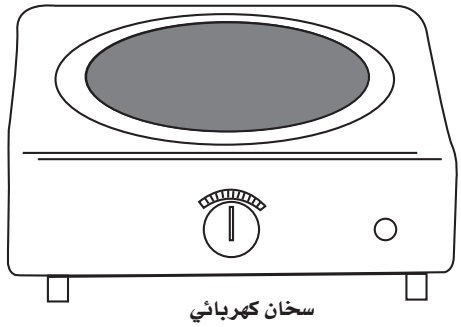
قطّارة



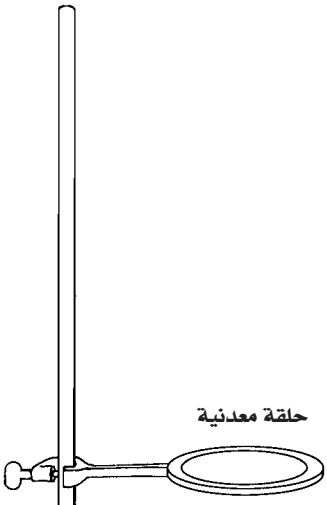
قادح لهب



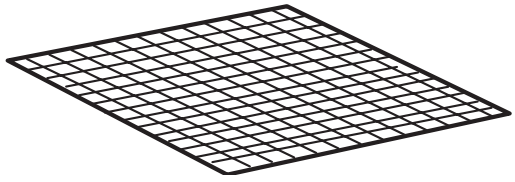
مدق (هاون)



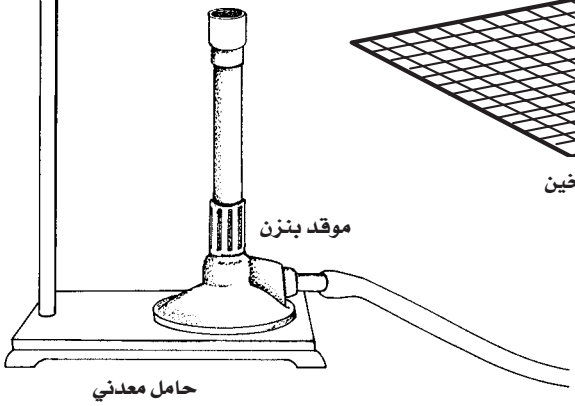
سخان كهربائي



حلقة معدنية



شبكة تسخين

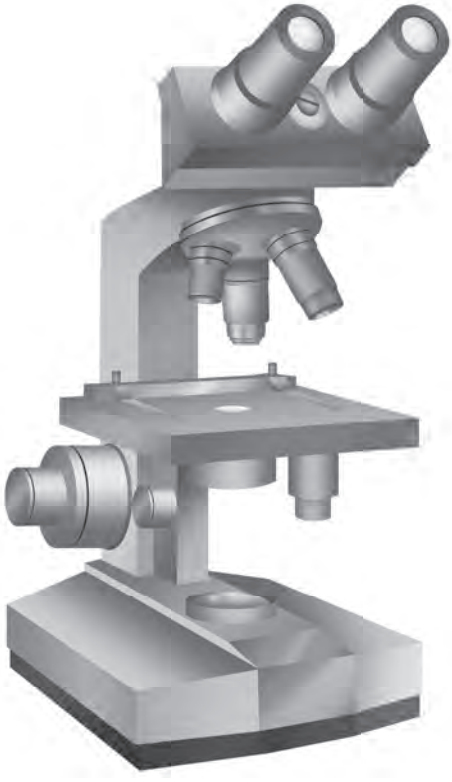


موقد بنزن

حامل معدني

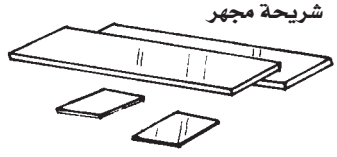
أدوات المختبر

ميزان رقمي

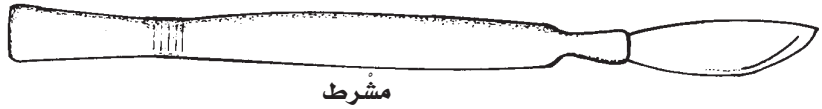


مجهر ضوئي مركب

شريحة مجهر



غطاء شريحة



مِشْرط

ملقط

إبرة تشريح

عروة زراعة

رموز السلامة في المختبر

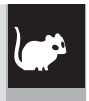
رموز السلامة	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، والبس كمامة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تضر الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، التماس الكهربائي، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك غسيل الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيّضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، والقواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استُنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة، الفورمالين.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بواسطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة (للطالبات)، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم طفاية الحريق إن وجدت.

سلامة العين

يجب دائمًا ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس

يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.



سلامة الحيوانات

يشير هذا الرمز إلى التأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

نشاط إشعاعي

يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

غسل اليدين

اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.

بطاقة السلامة في المختبر

توقيع المعلم

اسم الطالب:.....

التاريخ: .....

عنوان التجربة : .....

أجب عن الأسئلة الآتية حتى يتحقق معلمك من استيعابك تعليمات السلامة في المختبر التي وضحها:
(اطلب إلى معلمك توقيع هذا النموذج قبل بدء تنفيذ التجربة)

1. صف ما ستعمله في هذه التجربة؟

2. ما الأخطار المحتملة المرتبطة مع هذه التجربة (كما وضحت من المعلم)؟

- .....
- .....
- .....
- .....

3. هل هناك أسئلة تود أن تطرحها على المعلم؟

التجهيزات المختبرية وطرائقها

يوضح هذا البند التجهيزات المختبرية والطرائق الممكن استعمالها في مختبرات علم الأحياء. ارجع إلى هذه الإرشادات قبل البدء في التجارب التي يحتاج كل منها إلى استعمال المجهر، والفصل الكهربائي الهلامي.

خطوات استعمال المجهر الضوئي المركب

1. احمل المجهر دائمًا بإمساك ذراعه بيد واحدة، وضع اليد الأخرى أسفل القاعدة.

2. ضع المجهر على سطحٍ مستوٍ، على أن توجه ذراعه في اتجاهك.

3. انظر خلال العدسة العينية. وعدّل فتحة الحجاب الحدقي لتسمح بدخول الضوء من خلاله.

4. ضع الشريحة الزجاجية على المسرح، بحيث تكون العينة في حقل الرؤية. وثبتها بواسطة الماسكين.

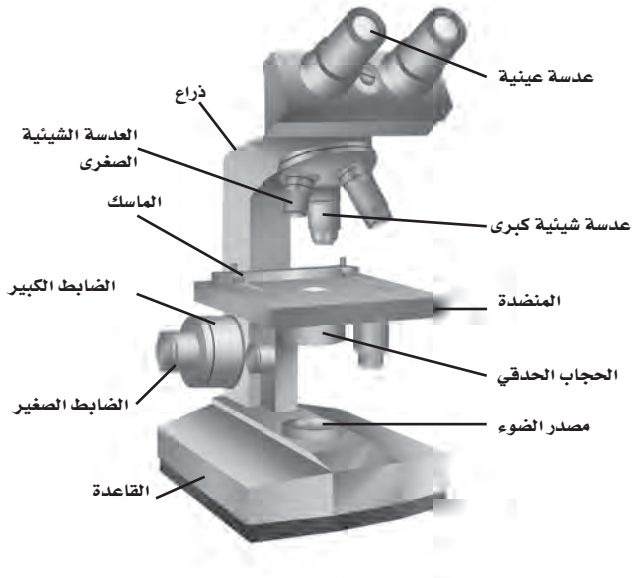
5. ابدأ دائمًا بتحريك عجلة الضبط مستعملًا العدسة الشيئية الصغرى أولاً. يمكنك بعد ذلك استعمال عدسة شيئية كبرى. استعمل فقط عجلة الضابط الصغير لتوضيح الرؤية عند استعمال العدسات ذات قوى التكبير العالية.

6. احفظ المجهر مغطى دائمًا.

ويبين الجدول والشكل الآتيان أجزاء المجهر الضوئي المركب.

أجزاء المجهر الضوئي المركب

الجزء	الوظيفة
القاعدة	تدعم المجهر وتثبته.
الذراع	يستعمل لحمل المجهر
المنضدة	منصة توضع عليها الشريحة مع العينة
الماسكان	إمساك الشريحة في مكانها على المسرح
العدسة العينية	تكبر الصورة للمشاهد
العدسات الشيئية	عدسات ذات قوى مختلفة التكبير لتكبير العينة
الضابط الكبير	عجلة كبيرة تستعمل لرؤية واضحة مع العدسة الشيئية الصغرى فقط.
الضابط الصغير	عجلة صغيرة تستعمل لرؤية واضحة.
الحجاب الحدقي	يضبط كمية الضوء التي تمر خلال العينة المراد دراستها.
مصدر الضوء	يزوّد الضوء لرؤية العينة.



حساب قوة التكبير

تدلك الأرقام التي على العدسات العينية والشيئية والمعلمة بإشارة (×) على عدد المرات التي تكبّر بها العدسة الأشياء في المجهر.

- لمعرفة قوة التكبير الكلية لأي عينة يتم فحصها تحت المجهر اضرب العدد الموجود على العدسة العينية في العدد الموجود على العدسة الشيئية، فعلى سبيل المثال، إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية × 4 وقوة تكبير العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى × 10 يكون مقدار التكبير × 40.

سؤال للتدريب

1 – احسب قوة التكبير الصغرى والكبرى للمجهر إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية × 10، وقوة تكبير العدسة الشيئية الصغرى × 40، وقوة تكبير العدسة الشيئية الكبرى × 60.

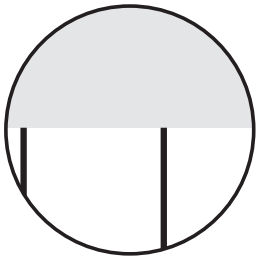
حساب حقل الرؤية

تُسمى المنطقة التي تراها عندما تنظر خلال المجهر بحقل الرؤية. ولقياس حقل الرؤية المُشاهَد في المجهر يجب استعمال وحدة تسمى الميكرومتر (µm). ويوجد 1000 µm في كل ملمتر. استعمل الخطوات التالية لحساب حقل الرؤية لتحدد قطر العينة المجهرية التي تشاهدها.

1 ـ قطر قوة التكبير الصغرى للحقل الذي تشاهده. استعمل قوة التكبير الصغرى في العدسات الشيئية لاختيار المقطع من الشريحة الذي تريد فحصه، حيث توجد حبة لقاح مثلاً.

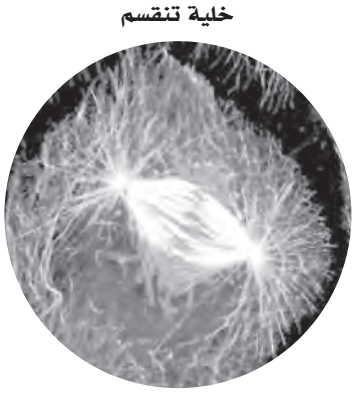
- ضع جزء الملمتر لمسطرة بلاستيكية شفافة فوق الفتحة المركزية لمسرح المجهر.
- استعمل العدسة الشيئية ذات قوة التكبير الصغرى لتحديد الخطوط على المسطرة. واجعل المسطرة في مركز حقل الرؤية.
- ضع أحد الخطوط التي تمثل ملمترًا على الطرف المحاذي لطرف حقل الرؤية. المسافة بين خطين على المسطرة تساوي 1 mm كما في **الشكل 1**.
- قدّر القطر بالملمترات في حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الصغرى. واستعمل معامل التحويل $\frac{1000\ \mu m}{1\ mm}$ ، لحساب القطر بالميكرومتر.

مثال: إذا قدرت القطر بأنه 1.5 mm ، فحقل الرؤية يساوي 1500 µm



$$\frac{1.5\ mm \times 1000\ \mu m}{1mm} = 1500\ \mu m$$

الشكل 1



الشكل 2

2 ـ قطـر حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الكبـرى. بعد اختيارك جزءًا مـن المقطع باسـتعمال قـوة التكبير الصغرى اسـتعمل قوة التكبيـر الكبرى؛ لرؤية حقل الرؤية لمشـاهدة التفاصيل على الشريحة، مثل خلية تنقسم، كما في **الشكل 2**.

- لحسـاب قطر الحقل باسـتعمال قوة التكبير الكبرى قسِّـم مقدار قوة التكبير للعدسـة الشـيئية الكبرى على مقدار قوة التكبير للعدسـة الشـيئية الصغرى. وعلى سبيل المثال، التغير من القوة الصغرى × 10 إلى القوة الكبرى × 40، يمكن أن تكتب على النحو التالي:

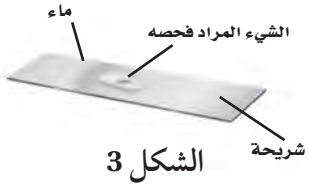
$$\frac{40\times}{10\times} = 4$$

ثم قسـم قطـر الحقل للقوة الصغرى بالميكرومترات باسـتعمال هذه المعالجـة. والنتيجة هي قطر الحقل في القوة الكبرى بالميكرومترات. ولحساب الحقل في القوة الصغرى في الصفحة السابقة يكون قطر حقل الرؤية في القوة الكبرى.

$$\frac{1500\ \mu m}{4} = 375\ \mu m$$

$$\frac{375\ \mu m}{5} = 75\ \mu m$$

- لتحديـد قطـر عينة في حقـل الرؤيـة، أولًا قدرعدد العينـات التي تظهر بيـن حافتي حقل الرؤية. ثم قسـم قطر حقل الرؤية على عدد العينات التى قدرتها. فعلى سـبيل المثال قطر العينة هو 75 µm



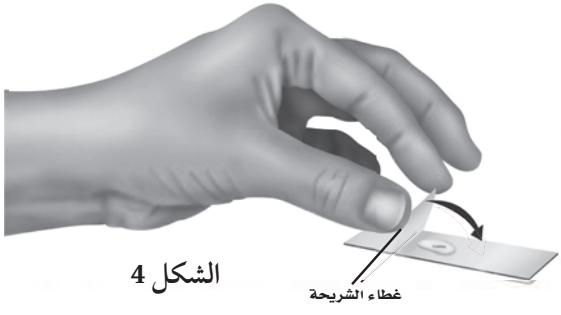
الشكل 3

سؤال للتدريب

2. احسـب عرض خلية منقسـمة إذا كان قطر الحقل باستعمال القوة الصغرى 720 µm ، والقـوة الصـغـرى هـي × 10، والقـوة الكـبرى هـي × 60 ، وعدد الخلايا الموجودة في حقل الرؤية واحدة.

عمل شريحة مبلّلة

كثير من الشـرائح التي تحضرها لمشـاهدتها من خلال المجهر شرائح مبلّلة، وسُـميت مبلّلة؛ لأن الشـيء المراد دراسته يحضر أو يركب مع الماء. اتبع الخطوات التالية لعمل الشريحة المبللة:



الشكل 4

1. احضر شـريحة مجهريـة نظيفة وغطاءها. وأضف قطـرة أو قطرتين من الماء إلى مركز الشريحة المجهرية، كما هو مبين في **الشكل 3**.

2. ضع العينة في نقطة الماء، كما هو مبين في **الشكل 3**.

3. أمسـك بأصبعيك الإبهام والسـبابة غطاء الشـريحة مـن طرفيه. ولا تلامس سطحه. وضع غطاء الشريحة مباشرة على طرف نقطة الماء، كما في **الشكل 4**.

4. أنـزل ببطء غطاء الشـريحة فـوق نقطة الماء والعينـة، كما هو مبين في **الشـكل 4**، وتأكد أن العينـة قـد انغمرت كاملـة في الماء. وإذا لم يحـدث ذلك فأزح غطاء الشـريحة، ثم أضف قليلًا من الماء، وأعد غطاء الشريحة مرة أخرى.

صبغ الشريحة

تستعمل الصبغات بغرض تلوين العينة للتمييز بين أنواعها المختلفة. فعلى سبيل المثال استعمال صبغة اليود للمواد الكربوهيدراتية يكسب العينة لونًا أزرق- أسود. و تبين الخطوات الآتية طريقة صبغ شريحة مجهرية لعينة ما:

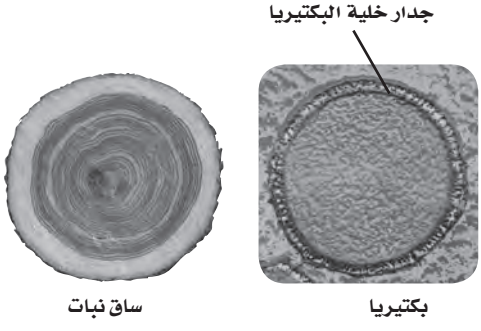
الشكل 5

1. حضّر شريحة مبلّلة كما تعلمت سابقًا.
2. ضع قطرة واحدة من الصبغة باستعمال القطارة على طرف غطاء الشريحة كما في **الشكل 5**.
3. ضع ورقة تجفيف عند طرف غطاء الشريحة المقابل للصبغة. ستسحب ورقة التنشيف الصبغة من تحت غطاء الشريحة، وتصطبغ العينة كما في **الشكل 6**.

الشكل 6

عمل مقطع عرضي

عندما يقرر عالم الأحياء دراسة تركيب عينة بيولوجية فإن الطريقة الأساسية للكشف عن العينة هي أخذ مقطع عرضي فيها لإظهار التركيب الداخلي. ونحصل على المقطع العرضي بعمل قطع بشكل زاوية قائمة على محور العينة. فعلى سبيل المثال لاحظ **الشكل 7** الذي يمثل مقطعًا عرضيًّا في ساق نبات وخلية بكتيرية.



الشكل 7

التفكير الناقد استقص مقاطع عرضية باتباع الخطوات الآتية، مستعملًا موادّ تستخدمها كل يوم، ثم طبق ما تعلمته.

1. احصل على تركيب أسطواني، كقطعة كعك بها مواد ملونة بألوان متباينة. إن محور هذه العينة يمر عبر مركزها إلى أحد الطرفين المقابلين.
2. ضع قطعة الكعك على طبق من الورق المشمع، وتوقع كيف يكون المقطع العرضي لها.
3. اعمل المقطع العرضي بزاوية قائمة على المحور، وانظر إلى طرف الجزء المقطوع، منظر قطعة الكعك يمثل المقطع العرضي لهذه العينة.
4. ابحث عن رسم لمقطع عرضي في كتابك عُمل بطريقة مشابهة لهذه العينة.

استعمال المجهر التشريحي

يسمى هذا المجهر أيضًا المجهر المجسم، ويستعمل لمشاهدة عينات كبيرة، وسميكة ومعتمة غالبًا. وله مصدران ضوئيان، علوي وسفلي، يضيئان العينة. قوة التكبير في المجهر أصغر كثيرًا منها في المجهر المركّب؛ ويمكن تكبير الأشياء 50 – 10 مرة تقريبًا، لاحظ **الشكل 8**.

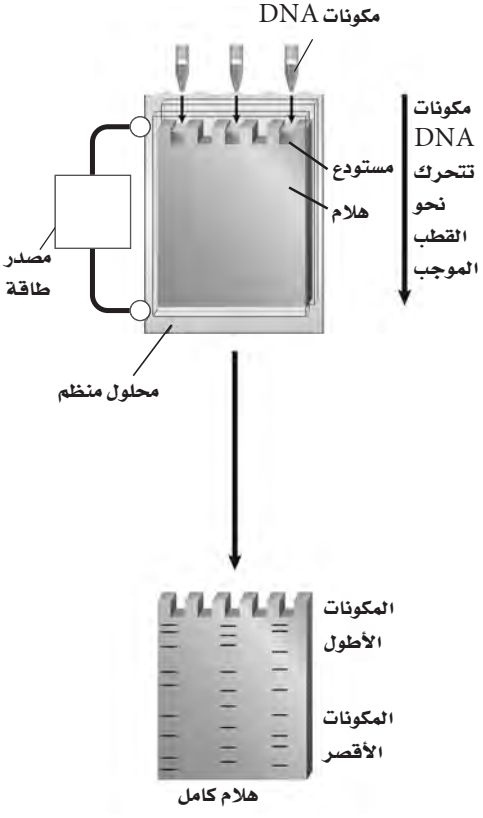
الشكل 8

ولمشاهدة عينة باستعمال المجهر التشريحي اتبع الخطوات الآتية:

- أشعل مصدر الإضاءة، وضَع العينة على المسرح بحيث تكون في حقل الرؤية.
- استعمل الضابط لتوضيح الرؤية والحصول على رؤية دقيقة.

الفصل الكهربائي الهلامي Electrophoresis

تستعمل هذه التقنية من قبل العلماء لفصل الجزيئات المخلوطة بناءً على الحجم والشحنة والشكل. وفي الغالب يتم استعمال هذه التقنية في فصل جزيئات كل من DNA أو RNA، والبروتين. وفيما يلي إرشادات عامة للفصل الكهربائي. وهذا لا يغني عن دليل استعمال الجهاز وتشغيله، والذي يشمل توجيهات كاملة ودقيقة.



الشكل 9

1. في عملية الفصل الكهربائي، يحلل العلماء DNA أولاً باستعمال إنزيمات خاصة لفصل عينة DNA عند نيكليوتيد محدد.
2. تحضر قطع صغيرة مقطوعة من DNA وتوضع في مستودعات قليلة العمق موجودة في أحد أطراف المادة الهلامية الشبيهة بالجيلاتين، كما هو مبين في **الشكل 9**.
3. توضع المادة الهلامية في محلول منظم بين قطبي مزود القوة الكهربائية (المزود والقطبان لا يظهران). وعند مرور التيار الكهربائي يقوم المحلول المنظم بتوصيل التيار، فيسري التيار عبر الهلام. أحد أطراف مزوّد القوة يصبح موجب الشحنة، والطرف الآخر يصبح سالب الشحنة. تتحرك مكونات DNA السالبة الشحنة في اتجاه الطرف الموجب من الهلام. والمكونات الأقصر، تتحرك أسرع . وهذا يسمح لمكونات DNA لتكوّن أنماطًا متميزة للدراسة، كما هو مبين في **الشكل 9**.

تُستعمل هذه الطريقة كذلك لفحص نماذج البروتين؛ إذ يستخلص البروتين من الخلايا، ويعامل مع المواد الكيميائية لإعطاء البروتينات الشحنة السالبة. وتوضع العينات المجهّزة من البروتين في المستويات الصغيرة. وعند مرور التيار الكهربائي تتحرك جزيئات البروتين خلال الهلام، فتفصل جزيئات البروتين بناء على الحجم، والشكل، والشحنة.

الكروماتوجرافيا Chromatography

تعدّ الكروماتوجرافيا طريقة شائعة الاستعمال في مختبر الأحياء لفصل مكونات المخاليط؛ وذلك باستعمال ورق الكروماتوجرافيا (chromatography paper)، أو ورقة ترشيح ومذيب سائل. تعتمد عملية الفصل على قدرة مكونات المخلوط على الذوبان في المذيب، والخطوات العامة لهذا النوع من الكروماتوجرافيا هي:

- يذاب المخلوط في السائل، ويوضع على الورقة.
- يوضع أحد طرفي الورقة في المذيب.
- تنفصل المواد تبعًا لقابلية كلٍّ منها للتحرك على طول سطح الورقة في أثناء وجودها في المذيب.

مثال على ذلك، فصل صبغة الكلوروفيل عن أوراق الشجر، باستعمال ورق الكروماتوجرافيا، كما هو مبيّن في **الشكل 10**، حيث تمّ وضع نقطة من الكلوروفيل بالقرب من أحد طرفي الشريط الورقي، ثم يوضع الشريط الورقي من هذا الطرف في الكحول، بحيث يكون الكحول أسفل منه، والذي يعمل مذيبًا.

سيتحرك الكحول إلى أعلى الورقة ساحبًا معه مكونات مخلوط صبغة الكلوروفيل التي لا ترتبط مع ورقة الكروماتوجرافيا بسرعة، أما المواد التي ترتبط أكثر مع الورقة فستتحرك ببطء إلى أعلى، وينتج عن ذلك مجموعات مختلفة من المواد المختلفة على ارتفاعات مختلفة من ورقة الكروماتوجرافيا.

الشكل 10

صمم بنفسك

تجربة 1

ما الذي يجعل العفن ينمو؟

What Makes mold grow?

هـل فتحت يومًا كيسًـا من الخبز فوجدت عليـه عفنًا أخضر أو أبيض؟ من أين جاء هذا العفن؟ وما أفضل شـروط نموه؟ وما الاحتياطات التي تتبعها لتمنع نموه؟ ستصمم تجربة لتختبر أحد الشروط التي يمكن أن ينتج عنها نمو عفن الخبز.

المشكلة

تحديد الشروط المناسبة لنمو العفن على الخبز.

الأهداف

- تكتب فرضية.
- تطوّر تجربة لاختبار الفرضية.
- تضبط المتغيرات في أثناء التجربة.
- تصوغ الاستنتاجات حول تكوّن العفن على الخبز.

احتياطات السلامة

تحذير: لا تتناول أي طعام في مختبر العلوم، ولا تفتح أيًّا من الأكياس المغلقة. فانطلاق أبواغ العفن قد يُفاقم الحساسية والربو وحالات طبية أخرى لدى بعض الطلاب.

المواد والأدوات

- أطباق ورقية.
- قطّارة.
- خبز (بدون مواد حافظة).
- أكياس بلاستيكية (قابلة للغلق).
- ماء صنبور.
- شريط لاصق.

الفرضية

في ضوء ما تعرفه عن العفن الموجود على الخبز؛ اكتب فرضية تشير بها إلى العوامل التي تؤثر في تكوين العفن.

.....

.....

.....

.....

خطط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ضع قائمة، تشمل العوامل التي يمكن أن تؤثر في نمو العفن على الخبز، وتحقق من اختبار كل العوامل التي أدرجتها في فرضيتك.
3. حدّد طريقة العمل لاختبار فرضيتك، واختبار العوامل في الفراغ المخصص لذلك. وسجل المواد التي ستستخدمها في قائمة.
4. حدد المتغير المستقل والمتغير التابع، والثوابت، والمجموعة الضابطة.
5. حدّد كيف تدون بياناتك ومتى؟ وصمّم جدول بيانات لجمع البيانات حول ظهور العفن خلال ستة أيام، على أن تجمع بيانات رقمية يمكن أن تجيب عن أسئلة مثل: كم مستعمرة هناك؟ وما حجم كل منها؟

راجع خطتك

1. تحقق من وجود مجموعة ضابطة في تجربتك، وأن المجموعات التجريبية تختلف في عامل واحد فقط.
2. تحقق من أن معلمك قد أقرّ خطة تجربتك قبل أن تبدأ بها.
3. تخلص من المواد عندما تُنهي تجربتك بحسب تعليمات معلمك.

سجل خطة التجربة

اكتب في الفراغ أدناه خطوات إجراء التجربة، وارسم مخططًا لها.

البيانات والملاحظات

استخدم الفراغ أدناه لرسم جدول بيانات بالمعلومات التي حصلت عليها، يتضمن معلومات تتعلق بوجود العفن.

حلّل واستنتج

1. كيف تغيّر مظهر قطعتي الخبز على مدى ستة أيام؟

.....

.....

.....

2. بم تفسّر الاختلافات في مظهر الخبز؟

.....

.....

.....

3. ما المتغير الذي جرى تغييره في التجربة؟ ولماذا كان ضبط المتغيرات الأخرى كلها ضروريًّا إلا هذا العامل الوحيد؟

.....

.....

.....

4. صف المجموعة الضابطة في تجربتك. وماذا توضح؟

.....

.....

5. تحليل الخطأ. ما مصادر الخطأ المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

6. راجع مع مجموعات أخرى في صفك طريقة العمل والبيانات، وناقش أي اختلافات في النتائج.

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها المعلومات التي حصلت عليها، وهل تدعم فرضيتك أم لا، وناقش أي أسئلة قد تثيرها تلك المعلومات.

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. يبيع العديد من محلات الأطعمة الصحية مأكولات عضوية لا تحتوي على مواد حافظة، بينما تضيف معظم المحلات المواد الحافظة إلى الأغذية كما في إعداد الخبز. كيف تعمل المواد الحافظة على تقليل الوقت اللازم لتكوّن العفن؟ صمّم تجربة لاختبار الاختلافات في تكوّن العفن على الخبز مع وجود موادّ حافظة، ومع عدم وجودها.

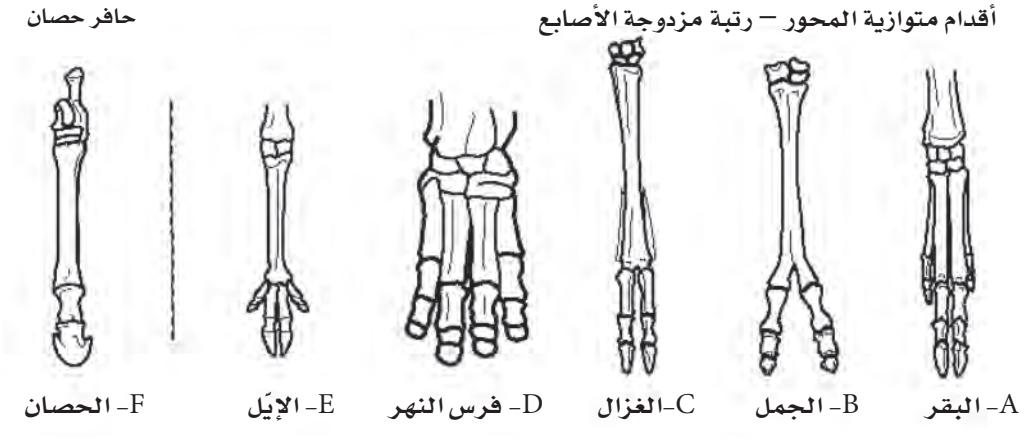
2. ما الظروف الأخرى التي يمكن أن تؤثر في معدل تكوّن العفن؟ هل هي درجة الحرارة أم التعرض المباشر لأشعة الشمس مقارنة بالتعرض للضوء الاصطناعي، أم ملامسة أطعمة أخرى؟ صمّم تجربة لاختبار إحدى هذه الفرضيات، أو فرضية أخرى تقترحها، واعرض نتائجك على زملائك في الصف.

تجربة مبنية
2

ما المفتاح التصنيفي؟

What is a Taxonomic key?

التصنيف طريقة لفصل مجموعة كبيرة من المخلوقات الحية ذات القرابة الشديدة إلى مجموعات أصغر. تعتمد الأسماء العلمية للمخلوقات على أنظمة تصنيف المخلوقات الحية. فقد يستخدم العالم مفتاحًا لتحديد هوية مخلوق حي. والمفتاح قائمة بالخصائص ـ منها التركيب أو السلوك ـ منظمة بشكل يسمح بتحديد هوية المخلوق الحي. وفي هذه التجربة سوف تبتكر مفتاحًا تصنيفيًّا لرتبة مخلوقات حية مزدوجة الأصابع. والحيوان المزدوج الأصابع ثديي، في أقدامه عدد زوجي من الأصابع، وتُعرف أيضًا بالقدم المتوازية المحور. والمزدوجة الأصابع آكلات أعشاب بشكل أساسي، وتضم مجموعة واسعة ومتباينة من الثدييات. وهناك 220 نوعًا حيًّا تقريبًا من المزدوجة الأصابع، معظمها يعيش في السهول المفتوحة، بعضها يعيش في الغابات، وبعضها الآخر شبه مائي. تنتمي بعض الثدييات السريعة العدو إلى هذه الرتبة، ولكن بعضها بطيء.



(شكل 1)

الأهداف

- تستخدم مفتاحًا لتصنيف الوظائف.
- تفحص الطريقة المستخدمة في عمل المفتاح.
- تبتكر مفتاحًا لتحديد هوية مجموعة من المخلوقات الحية لرتبة مزدوجة الأصابع.

الموادّ والأدوات

مجموعات من الصور المختلفة لعدد من الوظائف المتنوعة (رجل أعمال، ضابط في الجيش، جندي في الدفاع المدني ....).

- قلم حبر أو رصاص.
- مادة مرجعية.
- مغلف.
- بطاقات فهرسة.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

القسم A : مفتاح تصنيفي بسيط للوظائف.

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. ستجد في جزء "البيانات والملاحظات" مفتاحًا تصنيفيًّا غير مكتمل لفئات الوظائف.
3. املأ المعلومات الناقصة في المفتاح مراعيًا الطريقة التي بُني عليها المفتاح التصنيفي، ونوع المعلومات الموجودة فيه. ستقوم بابتكار مفتاحك التصنيفي الخاص بك في الجزء التالي.

4. أعد صور الوظائف إلى معلمك.

5. اغسل يديك بالماء والصابون بعد اكتمال هذا الجزء من النشاط.

القسم B: ابتكر مفتاحًا تصنيفيًا لمخلوقات حية من رتبة المزدوجة الأصابع.

1. اقطع الصفحات رقم 29 ورقم 31، التي تحتوي على مجموعة صور للحيوانات من رتبة المزدوجة الأصابع وعددها (11) حيوانًا، وضعها في مغلف.

2. يمثل المغلف صورًا لحيوانات ذوات حوافر مزدوجة الأصابع. انظر **الشكل 1** لترى كيف تختلف ذوات الحافر المزدوجة الأصابع عن ذوات الحافر المفردة الأصابع ومنها الحصان.

3. صمّم بالتعاون مع زميلك مفتاحًا تصنيفيًّا يُدرج فيه صفات هذه الحيوانات بطريقة تمكّن من تصنيفها.

4. اكتب بعض صفات كل حيوان، وانتبه إلى الصفات التي يمكن أن تميز حيوانًا من حيوان آخر، مبتدئًا بالصفات الأكثر عمومية، ثم تابع في اتجاه الصفات الأكثر تحديدًا. وتجنب استخدام أوصاف مثل: "كبير" ، أو "صغير" ما استطعت.

5. اكتب الصفات التي تلاحظها على بطاقات الفهرس؛ مما يسهل معالجتها وتنظيمها لاحقًا.

6. حدّد الصفة التي تعطيك أصغر عدد من المجموعات، فهذه نقطة بداية جيدة للمفتاح.

7. حدّد كيف تقسم كل مجموعة إلى مجموعات أصغر، باستخدام أزواج من الصفات (انظر ثانية إلى مفتاح تصنيف فئات الوظائف). واستمر في العمل حتى تفصل كل حيواناتك إلى مجموعاتها. وابدأ خياراتك بزوج مستعملاً الكلمة نفسها، إذا كان ذلك ممكنًا. ثم ابدأ بكل زوج مستعملاً كلمات مختلفة إن أمكن.

8. تذكّر أنّ مفتاح كل شخص يختلف عن غيره.

البيانات والملاحظات

الجزء A: مفتاح تصنيفي للوظائف

A 1. عسكرية ..... اذهب إلى 2

B 1. مدنية ..... اذهب إلى 4

A 2. أمن داخلي ..... اذهب إلى 3

B 2. الجيش ..... اذهب إلى 5

A 3. الدوريات الأمنية ..... (المرور، والشرطة)

B 3. الدفاع المدني ..... (إطفاء، إنقاذ)

A 4. وظائف حكومية.....(مهندسون، أطباء ...)

B 4. وظائف قطاع خاص..... (رجال أعمال، مديرو شركات ...)

A 5. .... إلخ

B 5. .... إلخ

الجزء B: مفتاح تصنيفي لرتبة الحيوانات المزدوجة الأصابع

A1. ..... _____

B 1. ..... _____

A 2. ..... _____

B 2. ..... _____

A 3. ..... _____

B 3. ..... _____

A 4. ..... _____

B 4. ..... _____

A 5. ..... _____

B 5. ..... _____

A 6. ..... _____

B 6. ..... _____

A 7. ..... _____

B 7. ..... _____

A 8. ..... _____

B 8. ..... _____

A 9. ..... _____

B 9. ..... _____

A 10. ..... _____

B 10. ..... _____

حلّل واستنتج

1. ما المفتاح التصنيفي؟ وكيف يستخدم؟

.....

.....

2. اكتب أربع صفات استخدمتها في مفتاحك التصنيفي لرتبة الحيوانات المزدوجة الأصابع، وبيّن سبب اختيارها؟

.....

.....

3. ما الصفة الرئيسة التي استخدمتها للتمييز بين الوعل الشائك القرون ووعل الأجمة؟

.....

.....

4. ما الصفة الرئيسة التي استخدمتها للتمييز بين الماعز الجبلي والخروف؟

.....

.....

5. راجع بمفتاحك التصنيفي مفتاحًا تصنيفيًّا آخر لاثنين من الطلاب، واستخدمه لتحديد هويّة الحيوانات. وهل المفتاح صحيح؟ فيم يختلف المفتاح التصنيفي لزملائك عن مفتاحك؟

.....

.....

6. تحليل الخطأ. ما مصادر الأخطاء المحتملة في مفتاحك التصنيفي؟ وما المعلومات التي كانت تُسهل تجاوز هذه المشكلة؟

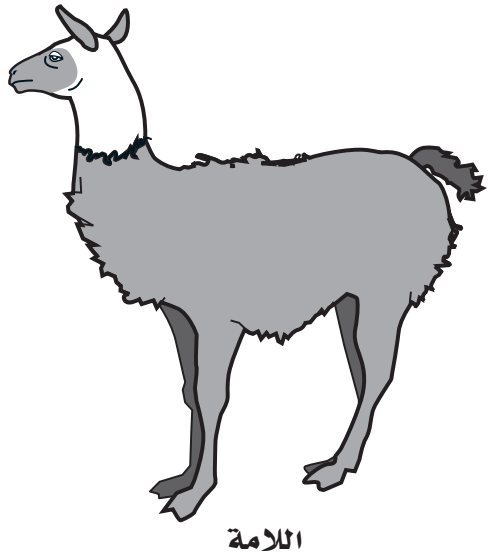
.....

.....

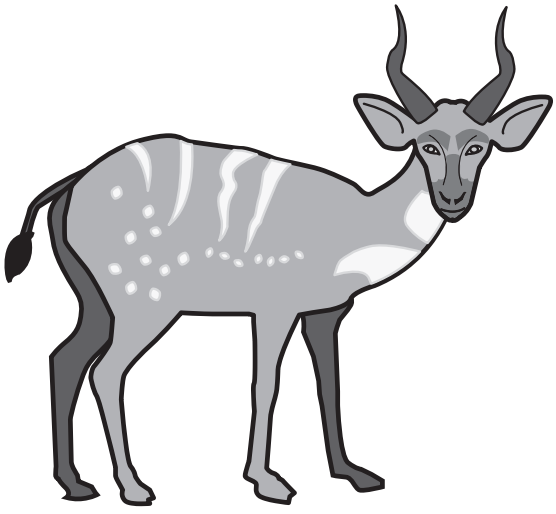
توسيع الاستقصاء

1. اختر رتبة أخرى كالأرنبيات، وابتكر مفتاحًا تصنيفيًّا لعدة مخلوقات حية تنتمي إليه، واعرضه في الصف.

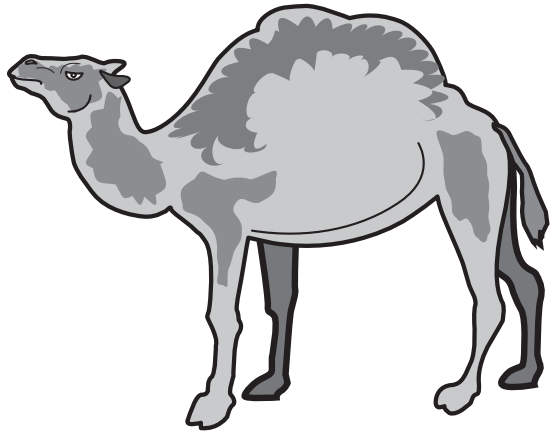
2. تأمّل الحي الذي تقطنه، أو ساحة مدرستك، واختر فئة من الأشياء التي يمكن أن تبتكر لها مفتاحًا تصنيفيًّا، كنوع الأشجار أو الصخور أو الطيور التي تعيش أو تهاجر مارّة بالمنطقة أو حتى السيارات، ثم ارسم لوحة عرض تفصيلية للمفتاح التصنيفي.



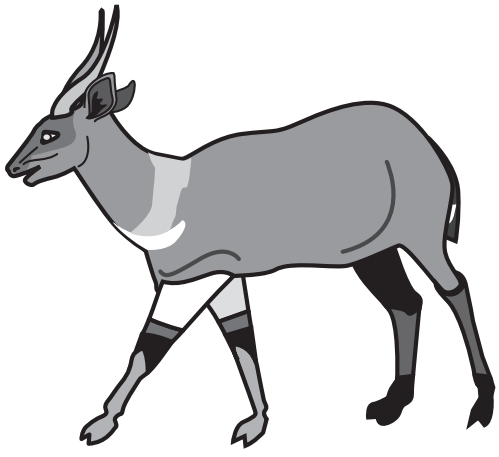
اللامة



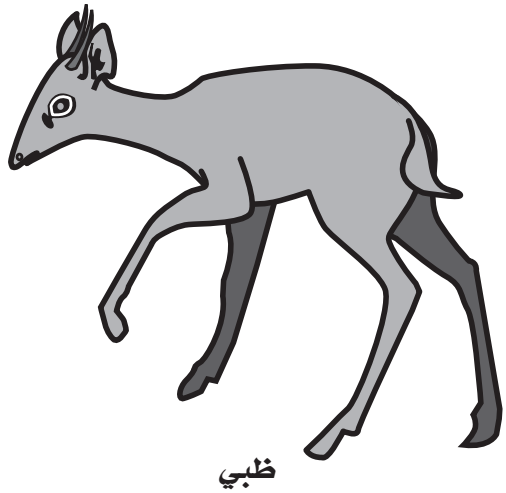
الوعل الشائك القرون



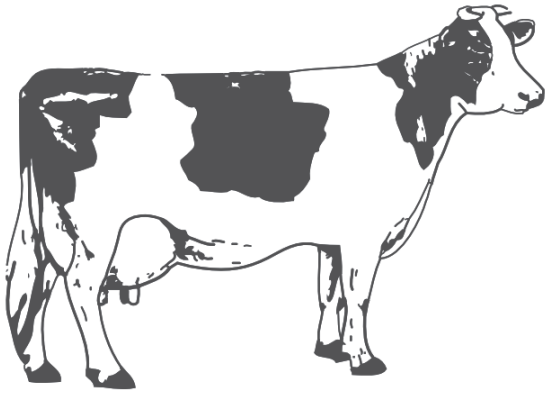
جمل



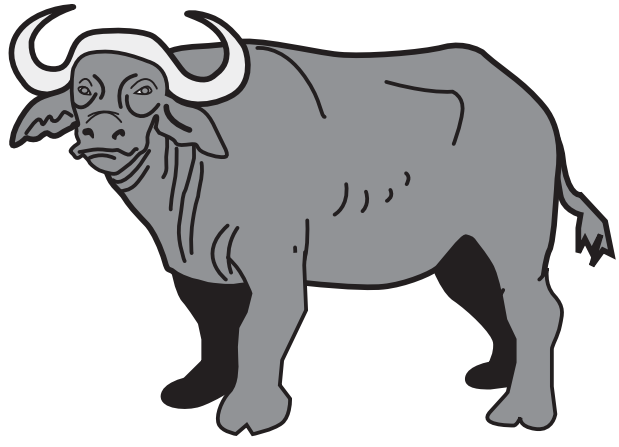
وعل الأجمة



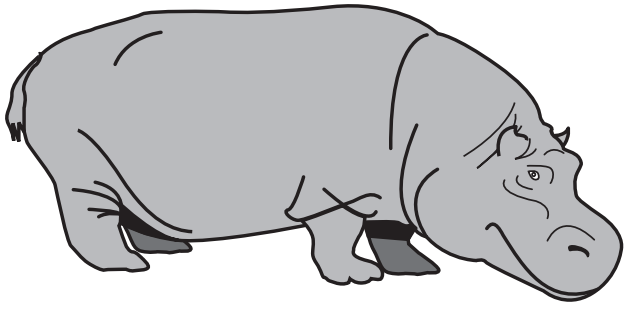
ظبي



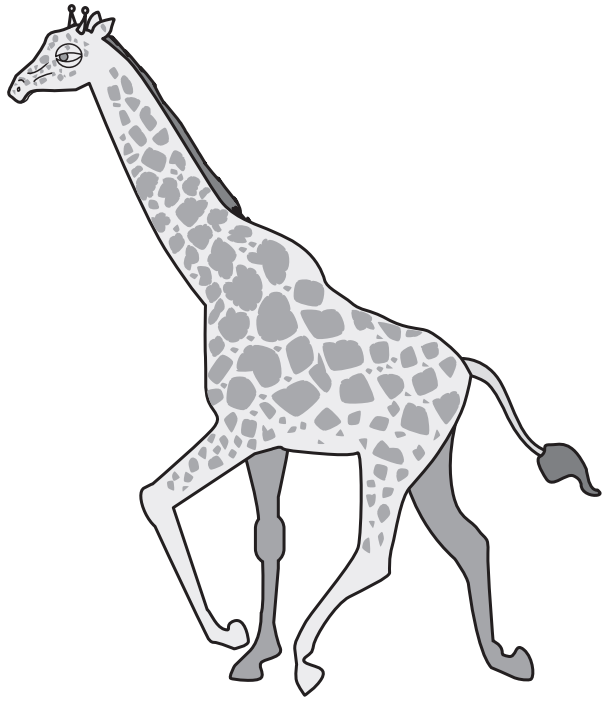
بقرة



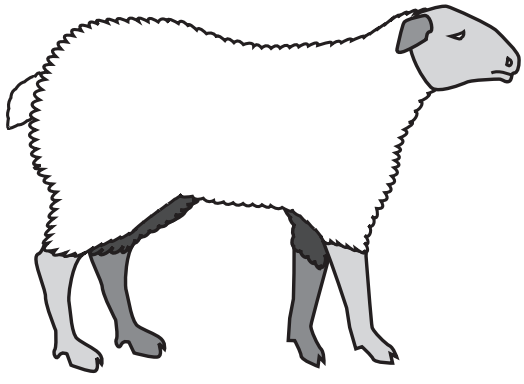
الجاموس الإفريقي



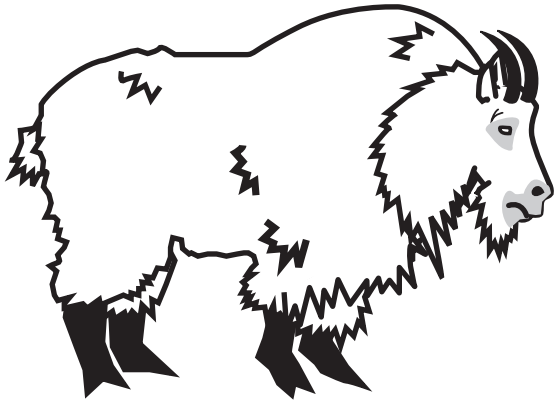
فرس النهر



زرافة



خروف



الماعز الجبلي

صمم بنفسك

تجربة 3

هل تستطيع ترشيح الميكروبات؟

Can you filter out microbes?

في مناطق جنوب آسيا مثل بنجلاديش، تعد الكوليرا شائعة، بل مرضًا مميتًا. تعيش المجذافية الأرجل (قشريات مائية صغيرة) في مياه الأنهار، وهي تحمل أعدادًا كبيرة من بكتيريا *Vibiro cholera* داخل أجسامها وعليها. عندما يشرب السكان مياه النهر غير المعالَجة. تنتج البكتيريا سمًّا يجعل الأمعاء تفرز كميات كبيرة من السوائل الغنية بالأملاح والمعادن، مما يؤدي إلى نوبات خطرة من الإسهال والجفاف. وهذا المرض يسمى الكوليرا.

يمكن تعقيم مياه الأنهار بالغلي، لكن هذا الأمر لا يتم عادة؛ لأن الوقود الضروري للغلي نادر في بنجلاديش، وفي بلدان نامية أخرى كثيرة. وقد بينت الاختبارات أن ترشيح المجذافية الأرجل من المياه يمكن أن يزيل الكثير من البكتيريا. وحديثًا وجد علماء ومواطنون من بنجلاديش أن مرشحات بسيطة مصنوعة من القماش المستخدم في لباس المرأة (الساري) يمكن أن يخفض عدد حالات الكوليرا إلى 50% تقريبًا. والساري لباس تقليدي للنساء يتكون من القطن أوالحرير أو مواد أخرى.

ستستخدم في هذه التجربة أنواعًا مختلفة من الأقمشة؛ لتصنع المرشح الخاص بك، الذي يمكنك استخدامه لتنقية المياه في هذه المنطقة.

المشكلة

اختبر مرشحات من قماش عادي لمعرفة أيها يزيل 25 % على الأقل من المجذافية الأرجل من ماء النهر.

الأهداف

- تضع فرضية حول نوع المرشح الأفضل لترشيح الماء المحتوي على المجذافية الأرجل أو المخلوقات الحية الأخرى.
- تصمّم مرشحًا.
- قارن بين أعداد المجذافية الأرجل أو المخلوقات الحية في عينة من الماء قبل الترشيح وأعدادها بعد الترشيح.

المواد والأدوات

- عينة تحاكي ماء البركة الراكدة.
- قِمع.
- قطّارة (2).
- دورق كبير.
- مجهر.
- دورق صغير.
- مخبار مدرج.
- شرائح بها عداد خلايا (شرائح ذات شبكة).
- أغطية شرائح.
- مسطرة مترية.
- قطع قماش مربعة.

*** إذا لم تتوافر عينة ماء فيها مجذافية الأرجل، فاستخدم عينة ماء مستنقع أو بركة راكدة.**

احتياطات السلامة

الفرضية

في ضوء ما تعرفه عن المجذافية الأرجل والبكتيريا والمرشّحات اكتب فرضية تشرح فيها كيف تزيل المجذافية الأرجل أو أية مخلوقات حية أخرى تتواجد في مياه البرك الراكدة .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

خطّط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر المادة أو المواد التي ستستعملها لصنع مرشّحك.
3. حدّد طريقة عمل لعدِّ المجذافية الأرجل أو أي مخلوقات حية أخرى في الماء قبل مرور الماء خلال المرشّح وبعد مروره، واكتب طريقة العمل لعدِّ المجذافية الأرجل أو المخلوقات الحية الأخرى، وتنظيم أجهزة التجربة في الحيز المخصص أدناه.
4. حدّد المتغير المستقل، والمتغير التابع، والثوابت، والمجموعة الضابطة.
5. حدّد كيف تسجل البيانات؟ ومتى؟ وصمّم جدولاً يستوعب بياناتك وملاحظاتك.

راجع خطتك

1. تحقق من الحصول على موافقة معلمك على تصميم التجربة قبل بدء العمل، ووجود أدوات السلامة الخاصة بك – ومنها النظارات الواقية والقفازات– في مكانها قبل بدء التجربة.
2. تحقق من وجود مجموعة ضابطة في التجربة، وأن المجموعة التجريبية تختلف في عامل واحد فقط.
3. بعد انتهاء التجربة تخلص من ماء المستنقع أو البركة الراكدة حسب تعليمات معلمك.
4. اغسل يديك جيدًا بالماء والصابون.

سجّل خطّة التجربة

اكتب في الحيز أدناه خطتك لاختبار المواد لكونها مرشّحات. وارسم شكلًا تخطيطيًّا تبين فيه بناء المرشح الذي يسمح بمرور الماء من خلاله.

البيانات والملاحظات

استعمل الفراغ أدناه لرسم جدول بيانات تسجل فيه ما توصلت إليه.

حلّل واستنتج

1. اشرح باختصار مفسرًا سبب اختيار المادة التي استعملتها في تصميم المرشح.

.....

.....

.....

.....

2. كيـف تخلص المرشـح الذي أعددته من المجذافيـة الأرجل أو المخلوقات الحية الأخرى في الماء؟ وما نسـبة عدد المجذافية الأرجل أو المخلوقات الحية الأخرى من بداية التجربة إلى نهايتها؟

.....

.....

.....

3. ما الفوائد الأخرى لاستخدام هذا النوع من المرشحات؟ وضح ذلك.

.....

.....

4. صف العامل الضابط في تجربتك، وماذا يبين؟

.....

.....

.....

5. تحليل الخطأ. ما مصادر الخطأ المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

6. راجع طريقة عملك وبياناتك مع مجموعة أخرى في صفك، وإلى ماذا تشير بياناتهم؟

.....

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما توصلت إليه، وبيِّن إن كان يدعم فرضيتك أم لا.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. افترض أن مصدر تزويد منزلك بالماء النقي تلوَّث بسبب تسرب مياه الصرف الصحي إليه. صمّم تجربة تحدد فيها ما إذا كان الماء ملوثًا، في ضوء المعرفة التي جمعتها عن المرشحات. واعرض تصميمك على الصف.

2. تعمل المرشحات المصنوعة من قماش الساري بشكل جيد. ولكن طريقة صنع المرشح واستخدامه يجب أن يوزعا على كل شخص. خطّط لحملة معلومات تهدف إلى توعية الناس للتقليل من معدلات الكوليرا المرتفعة، ثم اختر أفضل وسائل الاتصال، وحدّد فكرة رسالتك الرئيسة.

صمم بنفسك

تجربة 4

ما طرائق تغذية الطلائعيات ؟

What are protists eating techniques?

الطلائعيات مخلوقات حقيقية النوى، لكنها ليست حيوانات، ولا نباتات، ولا فطريات. تختلف الطلائعيات في التركيب والوظيفة أكثر من باقي المخلوقات. وغالبية الطلائعيات وحيدة الخلية، بالرغم من أن بعضها -ومنها عشب البحر- عديد الخلايا، وللطلائعيات عضيات ونواة لها غشاء نووي.

توصف الطلائعيات عمومًا حسب نوع الطعام الذي تستهلكه، وطريقة حصولها عليه. والطلائعيات الشبيهة بالحيوانات غير ذاتية التغذية، وتلتهم الطعام الموجود في البيئة. والطلائعيات الشبيهة بالفطريات غير ذاتية التغذية أيضًا، لكنها تتغذى على المواد العضوية المتحلّلة. أما الطلائعيات الشبيهة بالنباتات فهي ذاتية التغذية تصنع غذاءها بنفسها.

تكتسب طريقة تغذية الطلائعيات طابعًا مميزًا عن غيرها من المخلوقات الحية، حيث يمتص بعضها الطعام عبر الغشاء الخلوي. ويحيط بعضها الآخر كالأميبا بالطعام ثم يلتهمه، أو له فتحات تسمى ثقوب الفم التي يدفع إليها الطعام. وستشاهد في هذه التجربة طريقة حصول البراميسيوم -نوع من الطلائعيات - على الغذاء.

الأهداف

- تكوّن فرضية تتعلق بكيفية تأثير العوامل البيئية في طريقة تغذية البراميسيوم.
- تلاحظ كيف يحصل البراميسيوم على الغذاء بواسطة المجهر.
- تحدد متغيرًا لاختباره.
- تدخل متغيرًا بيئيًّا وتسجل التغيرات التي تحدث في طريقة حصول البراميسيوم على الغذاء.

احتياطات السلامة

تحذير: كن حذرًا عند تعاملك مع الشرائح، وبخاصة المكسورة منها حتى لا تؤذيك.

الموادّ والأدوات

- مجهر.
- شرائح وأغطية شرائح.
- قطّارتان.
- عينة ماء مستنقع أو بركة راكدة.
- خليط الخميرة.
- جدول بيانات.
- مصباح طاولة.
- ميثيل سيليلوز أو 3% محلول جيلاتين.
- جليد (ماء مجمد).
- قفازات بلاستيكية.
- ماء دافئ درجة حرارة (26 °C – 30 °C).
- ماء بارد (14 °C – 18 °C).
- محلول الكافيين (1 g/L).
- سكر.

الفرضية

في ضوء ما تعرفه عن حركة البراميسيوم وسلوكه، اكتب فرضية تشير إلى أثر عامل بيئي في طريقة استهلاك البراميسيوم للغذاء.

.....

.....

.....

.....

خطّط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.

2. احصل على عينة ماء بِرْكة من معلمك.

3. قرر كيف تحدد نوع براميسيوم معين لدراسته وتحديد كمية الطعام التي ستعطيها له. إذا كان البراميسيوم سريع الحركة ولا تتمكن من مشاهدته فأبطئ حركته بإضافة ميثيل السيليلوز أو محلول الجيلاتين 3 % إلى الماء.

4. حدّد العامل البيئي الذي ستغيره في أثناء مشاهدة طريقة تغذية البراميسيوم.

5. حدّد كيف تشاهد البراميسيوم وهو يتغذى، وكيف تسجل مشاهداتك.

6. ناقش خطتك مع معلمك وزملائك في الصف.

7. حاول رسم ما تشاهده تحت المجهر، وصمّم جدول بيانات لمشاهداتك.

8. حدّد ما إذا كان هنالك متغيرات أخرى يمكن أن تضبط عادات تغذية البراميسيوم، ودور درجة الحرارة وضوء الشمس وكمية الغذاء المتوافرة أو التنافس مع أنواع أخرى من البراميسيوم، في تغذّي البراميسيوم. اختر متغيرًا ترغب في اختباره.

9. حدّد المتغير المستقل، والمتغير التابع، والثوابت، والمجموعة الضابطة لاختبارك الجديد، وسجل نتائجك، مشاركًا زملاءك فيما توصلت إليه من نتائج.

راجع خطتك

1. تحقق من الحصول على موافقة معلمك على تصميم التجربة قبل بدء العمل، ووجود أدوات السلامة الخاصة بك –ومنها النظارات الواقية والقفازات– في مكانها قبل بدء التجربة.

2. تحقق من استخدامك مجموعة ضابطة للجزء الثاني من التجربة.

3. استعمل القفازات عند حمل العينات.

4. شاهد سلوك البراميسيوم وهو يتغذى.

5. عندما تكتمل التجربة تخلص من ماء المستنقع أو البركة الراكدة حسب تعليمات معلمك.

سجل خطة التجربة

اكتب في الفراغ أدناه خطتك لاختبار تأثير العوامل البيئية في طريقة تغذِّي البراميسيوم.

.....

.....

.....

.....

.....

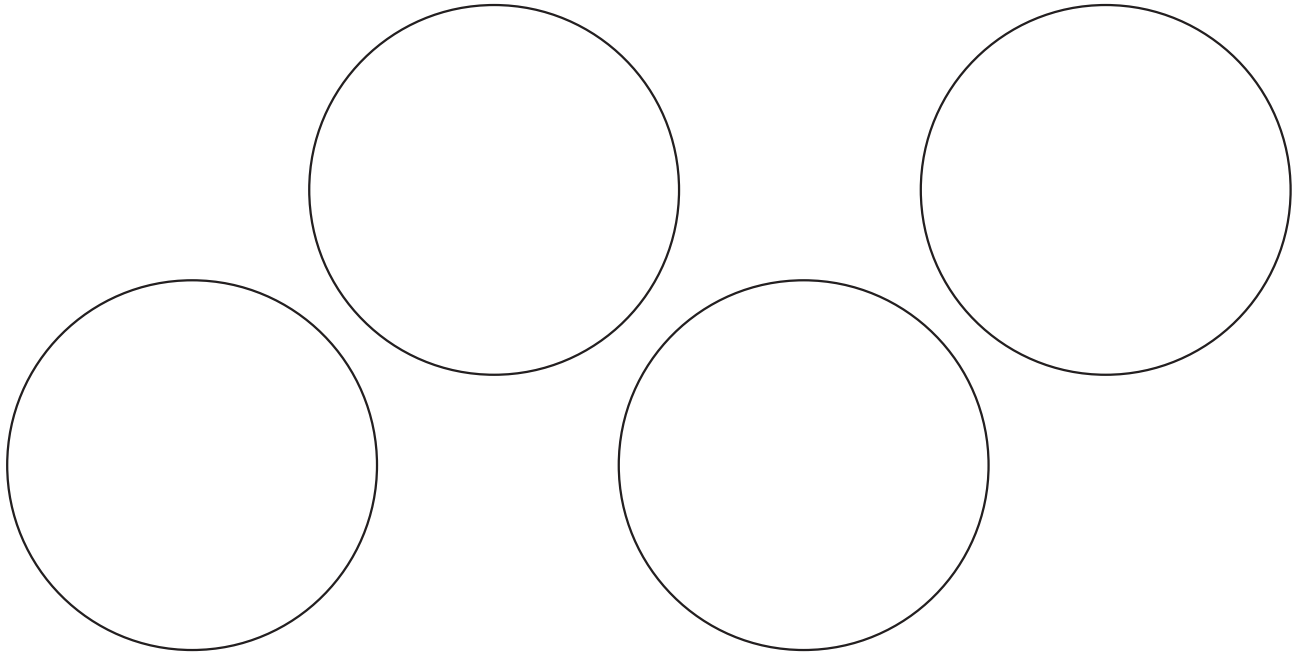
.....

.....

.....

البيانات والملاحظات

1. ارسم ما شاهدته بواسطة المجهر حول تغذِّي البراميسيوم على مخلوط الخميرة، وضع أسماء التراكيب على مخططك.



2. دوّن قائمة بسلوكات البراميسيوم المختلفة التي تظهرها عند التغذية.

.....

.....

.....

3. فسِّر كيف يتغير سلوك البراميسيوم عند التغذِّي إذا تغير متغير واحد.

.....

.....

.....

حلّل واستنتج

1. كيف يتغذى البراميسيوم ؟ صف مشاهداتك.

.....

.....

2. بناءً على مشاهداتك، ما دور الأهداب في الحصول على الطعام؟

.....

.....

.....

3. ما المتغير الذي اخترته لاكتشاف المزيد عن تغذِّي البراميسيوم؟ وكيف ضبطت هذا المتغير؟

.....

.....

.....

4. ماذا تستنتج من مشاهداتك؟

.....

.....

.....

5. ما فرضيتك حول هذا المتغير؟ وهل تم دعمها؟

.....

.....

.....

6. تحليل الخطأ. ما مصادر الأخطاء المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

7. شارك زملاءك في مشاهداتك واستنتاجاتك. وما استنتاجاتك المتعلقة بالظروف المثلى في عملية تغذية البراميسيوم؟

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما توصلت إليه، مبينًا هل تدعم هذه النتائج فرضيتك أم لا؟ وناقش أيَّ أسئلة يمكن أن تثيرها نتائجك.

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. كيف تهضم الطلائعيات الأخرى الغذاء؟ وكيف تفسر أية اختلافات أخرى في طريقة الهضم؟ شاهد طلائعيات أخرى في عينة ماء البِرْكة، وقارن بين طريقة تغذِّيها وطريقة تغذِّي البراميسيوم.

2. ما الذي تأكله أسرع: الجزر أم البطاطس المقلية؟ وهل يُغيّر البراميسيوم من سلوك تغذِّيه مع مصادر غذائية مختلفة؟ ابحث عن مصادر غذائية مختلفة للبراميسيوم، وكرر التجربة مرة أخرى لمشاهدة إذا حدث تغير في نشاط البراميسيوم بناءً على ذلك.

تجربة مبنية
5

ما أبواغ فطر المشروم ؟

What are mushroom spores?

توجـد الفطريـات بأحجام تتراوح بين خلية واحدة –ومنها الخميرة– إلى الفطر العديد الخلايا– ومنها المشـروم. تحتاج الفطريـات إلـى رطوبة ومكان دافـئ لتنمو، وهي جميعًا مخلوقات حقيقية النوى، ليسـت ذاتية التغذية، وتتكاثر بواسـطة الأبواغ. وستفحص في هذه التجربة خصائص بعض أنواع المشروم المعروفة، وكيف تنتشر.

الأهداف

- تتعـرف الأنـواع المختلفـة مـن فطر المشـروم (عيش الغراب) المتوافرة في الأسواق.
- تـدرس أبـواغ فطـر المشـروم بإيجـاد بصمـة بـوغ وفحصها.
- تحدد كيف تنتشـر الأبواغ بعمل نموذج من البالون وكرات القطن.

الموادّ والأدوات

- عدسة مكبّرة.
- أنـواع مختلفـة من فطر المشـروم (عيـش الغراب) تُباع في الأسواق.
- مناشف ورقية.
- إبرة تشريح.
- ورق أبيض.
- وعاء بلاستيكي كبير له غطاء.
- بالون دائري.
- كرات القطن.
- مسطرة أو عصا صلبة.
- صلصال.
- دبوس.
- شريط لاصق.

احتياطات السلامة

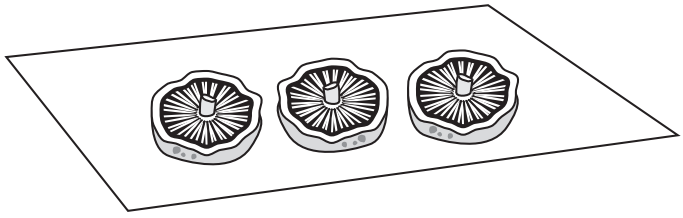
تحذير: لا تأكل أيًّا من أنواع فطر المشروم التي تستعملها في هذه التجربة.

خطوات العمل

القسم A. حدّد أجزاء فطر المشروم.

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.

2. خذ ثلاث عينات فطر مشروم من معلمك. وحذارِ أن تأكل أي شيء يُعطى لك في دليل التجارب العملية.



الشكل 1

3. **شـكل 1**. حـدّد أجـزاء فطـر المشـروم المختلفـة: الخياشيم، القلنسوة، الساق.

4. اطـو قلنسـوة كل فطـر مشـروم، واكسـرها، ثـم افتح الساق من كلا طرفيها وعلى طولها.

5. ارسـم مخططًـا تفصيليًّـا لـكل فطـر مشـروم، وضـع الأسـماء علـى كل جـزء منهـا، وتحقـق مـن تضمين وصف للتراكيب الخيطية الشكل داخل الساق.

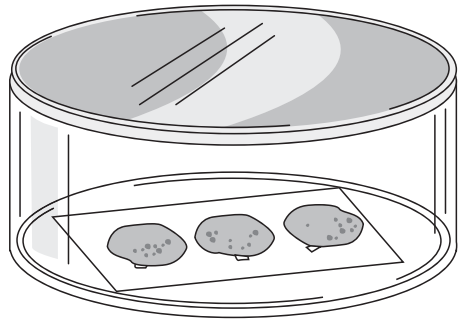
6. تخلـص من قطـع فطـر المشـروم بحسـب تعليمات معلمك، ثم اغسل يديك بالماء والصابون.

القسم B. اعمل طبعة أو بصمة بوغ.

1. احصل على عينات فطر مشروم من معلمك، واطوِ قلنسوة جميع فطر المشروم الذي لديك بلطف.
2. **تذكّر**: لا تأكل فطر المشروم المعطى لك في هذه التجربة.
3. اقطع جزءًا من ورقة بيضاء تناسب قاع الوعاء البلاستيكي، ثم ضعها فيه.
4. **شكل 2**. ضع قلنسوة فطر المشروم على الورقة بحيث تكون جهة الخياشيم إلى الأسفل، ثم غطّها.
5. اغسل يديك بالماء والصابون.
6. أزل بعد يومين على الأقل غطاء الوعاء، والتقط قلنسوة فطر المشروم تجد بصمة بوغ على الورقة البيضاء.
7. افحص بصمة البوغ بالعدسة المكبّرة أو المجهر. وصف العلاقة بين الأبواغ والتراكيب في قلنسوة فطر المشروم.
8. تخلّص من البصمة والقلنسوة بحسب توجيهات معلمك، واغسل يديك بالماء والصابون.

القسم C. انتشار الأبواغ.

1. والآن بعد أن شاهدت ما يشبه أبواغ فطر المشروم وأين تُخزّن، اعمل نموذجًا يبين كيف تنطلق الأبواغ في الهواء.



الشكل 2

2. اجمع المواد التي تحتاج إليها لهذا النموذج، ومنها على سبيل المثال: كرات القطن، بالون، شريط لاصق، مسطرة، عجينة صلصال، دبوس. ضع الوعاء داخل المختبر، ولا تحركه.
3. اقطع كرة القطن قطعًا صغيرة، ودحرجها لتكوّن كرات صغيرة.
4. ضع كرات القطن جميعها في البالون، واستمر في تعبئته حتى تصل الكرات إلى 3/4 تقريبًا .
5. انفخ البالون، ولا تستنشق أيًّا من قطع كرات القطن، واربط نهاية البالون.
6. ألصق نهاية البالون المعقودة بمسطرة أو عصا، واغرس العصا في عجينة الصلصال.
7. اعمل رسومًا لنموذجك، وتحقق من وضع الأسماء على أجزاء النموذج كما يتمثل ذلك في المشروم الحقيقي.
8. اختر أحد الطلاب لتفجير البالون بالدبوس، ودعهم يبتعدوا عن البالون مترًا واحدًا على الأقل (كن حذرًا؛ فالدبوس أداة حادة، ويمكن أن يجرح الجلد).
9. شاهد ما يحدث عندما ينفجر البالون.

البيانات والملاحظات

1. ارسم مشاهدتك للجزء A من هذا الاستقصاء في الفراغ أدناه.

2. استخدم هذا الفراغ لرسم بصمة بوغ فطر المشروم.

3. استخدم هذا الفراغ لرسم مخطط تجربتك حول انتشار الأبواغ والنتائج وبيان أجزائها.

حلّل واستنتج

1. ما التراكيب التي تشبه الخيط داخل ساق فطر المشروم؟ وما مكوّناتها؟ وهل يحتوي كل فطر مشروم فحصته على هذه التراكيب؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

2. ما وظيفة تراكيب فطر المشروم الموجودة تحت الأرض؟

.....

.....

.....

3. انظر ثانية إلى المخطط الذي رسمته لبصمة البوغ، واذكر عدد الأبواغ التي ينتجها فطر المشروم اعتمادًا على ما رأيته في البصمة؟ ترى، أين تتوقع أن تنمو هذه الأبواغ لتكوّن فطرًا مشرومًا جديدًا؟ وما الذي سيحدث للأبواغ التي لن تنمو؟

.....

.....

.....

4. بناءً على ما رأيته في بصمة البوغ، ونموذجك لانتشار الأبواغ، لماذا يوجد فطر المشروم في كل مكان؟

.....

.....

.....

5. كيف ساعدك بناء نموذجك على فهمٍ أفضل لانتشار الأبواغ؟

.....

.....

.....

6. تحليل الخطأ. ما مصادر الخطأ المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

7. كيف يمكن أن يؤثر وجود الهواء عن طريق مروحة في نتائج نموذج انتشار الأبواغ؟

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. يوجد في المملكة العربية السعودية أكثر من نوع من فطر المشروم. ابحث عن الأنواع السامة عبر الإنترنت ومصادر المعلومات الأخرى المتاحة لك، وتحقق من تضمين مخططك التراكيب الرئيسة، والإرشادات حول كيفية تحديدها.

2. لفطر المشروم طرائق وآليات كثيرة لإطلاق الأبواغ. ما بعض هذه الطرائق؟ وما العوامل الأخرى التي تساعد على انتشار الأبواغ، بالإضافة إلى الرياح ؟ وما طرائق الانتشار الأخرى التي يستعملها فطر المشروم؟

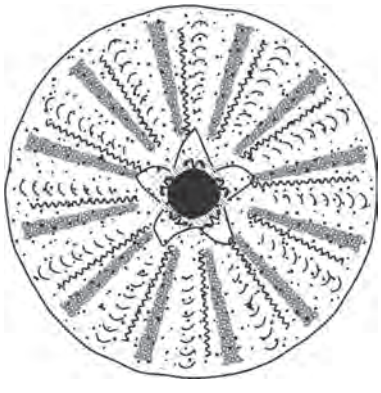
تجربة مبنية
6

هل هناك تناظر؟

Is that symmetrical?

بعض الحيوانات لديها تناظر جانبي. وهذا يعني أنه يمكن رسم خط عبر جسم الحيوان يقسمه إلى نصفين متشابهين، كل منهما وجه مرآة للآخر كما في **الشكل 1**. بعض الأشياء غير الحية مثل الملعقة والنظارات لها تناظر جانبي، وهناك حيوانات لديها تناظر شعاعي، أي لها خطوط عديدة للتناظر تمر خلال النقطة المركزية، كما في **الشكل 2**، ومثال ذلك إطار الدراجة الهوائية. أجسام الحيوانات المعقدة إما أن يكون لها تناظر جانبي أو تناظر شعاعي. تستكشف في هذه التجربة التناظر في بعض الحيوانات، وتصمم نماذج، وتبحث في تناظر وجه الإنسان.

الشكل 1



الشكل 2

الأهداف

- تحدد خطوط التناظر في عينات حيوانية.
- تعمل نموذجًا لتناظر وجه الإنسان.
- تستنتج العلاقات بين تركيب الجسم والبقاء على قيد الحياة.

احتياطات السلامة

تحذير: أمسك العينات الحيوانية بعناية. واغسل يديك بالماء والصابون بعد التعامل مع هذه العينات؛ فقد تكون المواد الحافظة سامة. وتوخَّ الحذر عند قطع الصلصال مستعملاً سكينًا بلاستيكية.

المواد والأدوات

- قلم.
- مسطرة.
- ورق غير مسطر.
- مجموعة صور لوجوه مقصوصة طوليًّا إلى أنصاف.
- ورق شفاف.
- صمغ أو مادة لاصقة مطاطية.
- شريط سلوفان.
- عينات محفوظة أو صور لحيوانات.
- صلصال بلونين لعمل نماذج.
- سكين بلاستيكية.
- مرآة صغيرة.

خطوات العمل

القسم A. أنواع التناظر

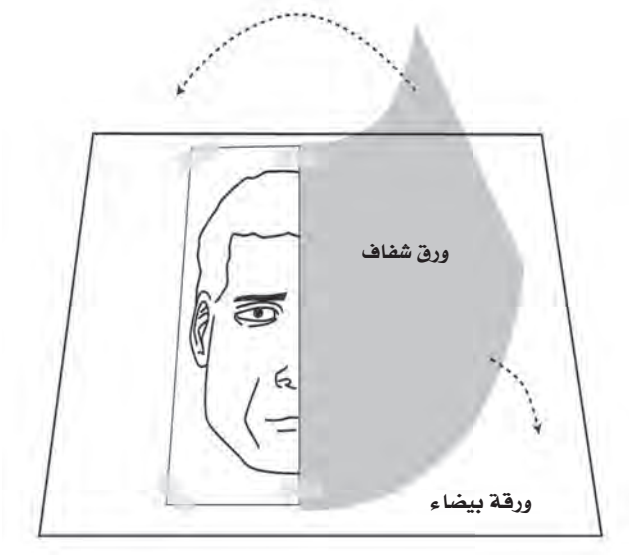
1. خلال إجرائك فحص كل عينة حيوانية، سجل ملاحظاتك في المكان المناسب في **الجدول** الآتي.
2. افحص كل عينة حيوانية قدمها إليك معلمك، وحدد الحيوان ونوع التناظر لديه، وسجّله في **الجدول**.
3. ارسم رسمًا تخطيطيًّا مفصَّلاً للحيوان في **الجدول**، مبينًا خط أو خطوط التناظر. واستعمل المرآة الصغيرة للتحقق من أن رسمك متناظر.
4. استعمل المراجع الإضافية لتعبئة بقية الجدول.
5. اغسل يديك بالماء والصابون .

القسم B. هل الوجوه متناظرة؟

1. اعمل مع زميلك على أن يأخذ كل واحد منكما نصف صورة وجه، ويكمل المراحل من 2 إلى 6 من هذا القسم.
2. اطو الورقة البيضاء طوليًّا إلى نصفين، وافتحها ثمَّ ألصق نصف صورة الوجه على الورقة البيضاء موازيًا لخط الطيّ.
3. ألصق حافة ورقة شفافة على طول الخط الأوسط لصورة الوجه على أن تصبح قابلة للحركة كأنها ورقة في كتاب. كما في **الشكل 3**.
4. اقلب الورقة الشفافة فوق صورة الوجه وتتبع بقلم رصاص ملامح الوجه وخطوطه، وارسمه بدقة.
5. عندما يكتمل الرسم، اقلب الورقة الشفافة مرة أخرى نحو الجانب الخالي من الورقة البيضاء لإكمال شكل الوجه.
6. قارن الوجه الذي رسمته بالوجه الذي رسمه زميلك.

القسم C. اجعله متناظرًا

1. اشترك مع زميل آخر.
2. يجب أن يستعمل كل منكما لونًا مختلفًا من الصلصال.
3. انظر إلى رسمك في **القسم A**.
4. اختر حيوانًا لعمل نموذج له بالصلصال، ثم اعمل نسخة لشكل نصف الحيوان.
5. يجب أن يعمل زميلك نموذج النصف الآخر للحيوان.
6. جمّع نموذج الحيوان الجديد كاملاً، وتأكد أنه صار مكتملاً.



الشكل 3

البيانات والملاحظات

بيانات التناظر				
الحيوان	الحركة	الموطن البيئي	التناظر	الرسم التخطيطي

حلل واستنتج

1. أي الحيوانات يُظهر تناظرًا جانبيًّا؟ وأيها يُظهر تناظرًا شعاعيًّا؟

.....

.....

2. قارن بين حيوانات لها تناظر شعاعي وأخرى لها تناظر جانبي.

.....

.....

3. كيف يساعد التناظر الجانبي الحيوانات على تجنب المفترسات؟

.....

.....

4. **تحليل الخطأ** ما مصادر الأخطاء المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

5. هل وجهك متناظر حقًّا؟ وضح ذلك.

.....

.....

6. متى كنت أنت وزميلك قادرين على تصميم نموذج دقيق للحيوان؟ انظر إلى جميع نماذج الصف، أي نوع من التناظر أسهل لعمل نموذج للحيوان؟

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. اختر من منزلك وما حوله خمسة أو ستة أشياء، منها سلم أو صحن أو أداة في المطبخ أو الحديقة، وأعطِ مثالاً واحدًا على التناظر الجانبي، ومثالًا آخر على التناظر الشعاعي. ثم اكتب فقرة تشرح فيها العلاقة بين تناظر كل شيء اخترته ووظيفته.
2. لاحظ عدة حيوانات مألوفة في منطقتك. واكتب قائمة بأسمائها، ثم ارسم رسومًا توضيحية تمثل بعضًا منها، وحدد خطوط التناظر لديها. وحدّد أيهما أكثر لدى هذه الحيوانات التناظر الجانبي أم التناظر الإشعاعي؟ ولماذا؟

صمم بنفسك

تجربة 7

ماذا تختار دودة الأرض؟

Which will the worm choose?

تُفاضل ديدان الأرض، مثلها مثل بقية الحيوانات، بين الأشياء عندما يكون أمامها الخيار بين بيئتين مختلفتين. أيها تفضل دودة الأرض النـوم فـي الظـلام أم عندما يكـون المصباح مضيئًا؟ وهل تفضـل درجة الحرارة الدافئـة أم الباردة؟ تصمم تجربة تتعرف فيها ما تفضله ديدان الأرض.

المشكلة

فكـر في الأماكن التي يمكن أن ترى فيها ديدان الأرض، وحـدد ما إذا كانت هذه الديدان تفضل ظروفًا معينة على غيرها.

الأهداف

- تحدد العوامل البيئية التي تفضلها دودة الأرض.
- تصمم تجربة تحدد فيهـا الظروف التي تفضلها دودة الأرض.
- تقارن بين سلوك دودتين في ظروف مختلفة.
- تستنتج الظروف التي تفضلها ديدان الأرض.

احتياطات السلامة

المواد والأدوات

- ساعة توقيت.
- دودتا أرض.
- ماء.
- زجاجة رش أو قطارة نظيفة.
- مناشف ورقية.
- طبق بتري.
- مصباح يدوي.
- تراب.
- رمل.
- مقياس حرارة غير زئبقي.
- مسطرة.

الفرضية

فـي ضـوء ما تعرفه عن ديدان الأرض، اكتب فرضية تشـير فيها إلـى اثنين من الظروف البيئية المترابطـة التي تفضلها هذه الديدان.

.....

.....

.....

.....

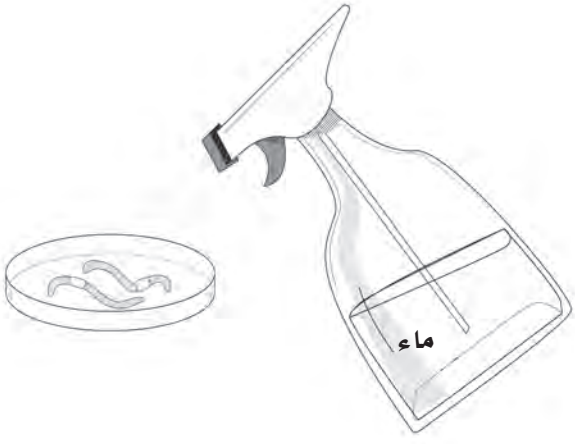
.....

خطط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. حدد خطوات العمل التي تستعملها لفحص ما تفضله ديدان الأرض. سيراجع معك المعلم الطريقة المناسبة للتعامل مع الحيوانات الحيَّة. بالإضافة إلى ذلك ارجع إلى **الشكل 1** الذي يعرض طريقة مناسبة لبقاء ديدان الأرض رطبة. لا تضع الديدان في ماء عميق حتى لا تغرق.
3. اكتب خطوات العمل في الفراغ أدناه لاختبار ما تفضله الحيوانات، مضمِّنًا المواد التي تستعملها.
4. حدد المتغير المستقل والمتغير التابع، والمجموعة الضابطة، والثوابت.
5. قرر كيف تحدد العامل الذي تفضله دودة الأرض. حاول مراقبة سلوكها لفترة زمنية محددة، وراقب، ما العامل البيئي الذي تتحرك في اتجاهه؟ ستقوم بالعمل مرتين أو مرات عدة إذا سمح لك الوقت بذلك؛ للتحقق من دقة ملاحظاتك.
6. حدد كيف تسجل بياناتك وملاحظاتك؟ ومتى؟ واعمل جدولاً لتسجيل بيانات حول حركة الدودة زمنية محددة.

راجع خطتك

1. تحقق من موافقة معلمك على خطة تجربتك قبل أن تبدأ العمل.
2. تحقق من استعمال المجموعة الضابطة في تجربتك مع الأخذ في الحسبان اختلاف المجموعات التجريبية في متغير واحد فقط.
3. لاحظ سلوك ديدان الأرض لفترة زمنية محددة مسبقًا.
4. أعد ديدان الأرض إلى وعائها الأصلي بعد إنهاء التجربة، وتخلص من المواد الأخرى حسب تعليمات معلمك.
5. اغسل يديك بالماء والصابون.



الشكل 1

سجل خطة التجربة

اكتب خطوات عمل التجربة أدناه، ثم أعدّ مخططًا لتجهيزاتك المختبرية.

.....

.....

.....

البيانات والملاحظات

ارسم الديدان في الفراغ المخصص أدناه عند بدء التجربة وفي نهايتها.

حلّل واستنتج

1. ما العامل البيئي الذي اخترته للاستقصاء؟ ما مدى معرفتك بسلوك دودة الأرض الذي دفعك إلى اختيار هذا العامل دون سواه؟

.....

.....

2. ما البيئة التي تفضلها الديدان؟ وهل دعَّم سلوكها فرضيتك؟

.....

.....

3. كيف يسهم تركيب ديدان الأرض ومتطلبات معيشتها في تفسير استجابتها للظروف البيئية؟

.....

.....

4. صف المتغيرات التي ضُبِطَتْ في تجربتك. وما أهمية بقاء هذه المتغيرات ثابتة؟

.....

.....

.....

5. **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ في تجربتك؟

.....

.....

.....

6. تبادل تصميم تجربتك ونتائجك مع مجموعة أخرى من الطلاب. ما الذي تشير إليه نتائجهم حول السلوك العام لديدان الأرض؟

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها إذا كان ما وجدته يدعم فرضيتك أم لا. وهل كان سلوك الدودتين اللتين درستهما متطابقًا؟ ناقش أي سؤال يمكن أن تثيره نتائجك.

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. ما السلوكات الأخرى لديدان الأرض التي يمكن أن تستقصيها؟ كوّن فرضية وخطوات عمل لاختبارها. ما الذي تتوقع أن تراه؟
2. كوّن فرضية حول دور ديدان الأرض في الحيز البيئي الذي تعيش فيه. واكتب خطوات عمل التجربة لاختبار فرضيتك، بعد موافقة معلمك، ثمَّ نفذ التجربة، وسجل نتائجك.

صمم بنفسك

تجربة 8

ما الذي يعيش بين أوراق الأشجار المتساقطة؟

What is living in the leaf litter ?

هل مشيت يومًا في الحدائق أو الحقول، وتساءلت ما المخلوقات الحية التي تعيش في التربة تحت قدميك؟ وكيف تؤثر هذه المخلوقاتُ الحيةُ في البيئة؟ وما دورها في الشبكة الغذائية؟

كثير من المخلوقات الحية تعيش في التربة، وبين أوراق الأشجار المتساقطة فوق التربة. وهذه المخلوقاتُ الحيةُ تؤدي دورًا مهمًّا في المحافظة على صحة الموطن، وتستطيع أن تؤثر في البيئات على نحوٍ إيجابي أوسلبي؛ إذ تتغذى المفصليات وبعض المخلوقات الحيَّة الأخرى بين الأوراق المتساقطة على تلك المخلوقات الحية، وكذلك يتغذى بعضها على بعض، وهناك حيوانات أخرى تتغذى على تلك المخلوقات.

ستكتشف في هذه التجربة أنواع المخلوقات الحية التي تعيش في تربة منطقتك، وتستنتج الدور الذي تؤديه المخلوقات الحية في الشبكة الغذائية في التربة.

المشكلة

نوع من الطيور يتغذى على الحشرات فقط، غيّر طريق هجرته. حدد الغذاء المتوافر لهذا النوع.

الأهداف

- تلاحظ المخلوقات الحية الموجودة في التربة وبين الأوراق المتساقطة على سطحها.
- تتعرف هذه المخلوقات.

احتياطات السلامة

تحذير: كن حذرًا عند استعمالك المقص والشبك السلكي؛ فأطرافها حادة، وقد تسبب قطعًا أو وخزًا للجلد.

المواد والأدوات

- قارورة بلاستيكية شفافة سعة 2 L.
- معول.
- مقص.
- شاش أو غلاف بلاستيكي.
- مصباح كهربائي.
- رباط مطاطي.
- عدسات مكبرة.
- وعاءان أحدهما كبير، والآخر صغير.
- شبك سلكي $10\ cm^2$.
- ملاعق.
- ملقط.
- عينات تربة 500– 1000 mL.
- أوراق نباتات متساقطة على الأرض.
- دليل تعريفي.
- مخاريط صنوبر.

الفرضية

في ضوء ما تعرفه عن المفصليات اكتب فرضية تتعلق باحتمال وجودها في بيئة التربة.

.....

.....

خطط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر إحدى المواد التالية لفحص وجود المفصليات فيها: أوراق شجر متساقطة على الأرض، تربة رملية جافة، تربة قرب بركة، ومخاريط صنوبر مع أوراق إبرية. أي هذه المواد تعتقد أنه يحتوي على مجموعات حيوية من المفصليات أكثر تنوعًا واختلافًا ؟
3. حدّد طريقة جمع المفصليات من التربة، أو من الأوراق المتساقطة على الأرض وافحصها في المكان المخصص لك، واكتب طريقة لجمع المفصليات وفصلها، وضمِّنها المواد التي تستعملها.
4. قرر كيف تسجل بياناتك؟ اعمل جدولاً للبيانات لتسجيل ملاحظاتك، واترك فراغًا للبيانات الكمية والنوعية عن المخلوقات الحية مع رسوم توضيحية مفصلة لها.

راجع خطتك

1. تحقق من موافقة معلمك على تصميم تجربتك قبل البدء بتنفيذها.
2. لا تمسك بالحيوانات التي تعض أو تلسع.
3. عند إكمال تجربتك، تخلص من المواد حسب إرشادات معلمك.

سجل خطة التجربة

اكتب في الفراغ أدناه خطوات إجراء التجربة، وارسم مخططًا لها.

البيانات والملاحظات

1. صمم جدول بيانات للمخلوقات الحيَّة التي وجدتها، على أن يتضمن رسمًا تخطيطيًّا يشتمل على العدد الذي وجدته من هذه المخلوقات الحيَّة وحجومها وصفاتها المهمة، والتعريفات الأولية لكل منها.

2. في الفراغ أدناه، ارسم أشكالاً توضيحية مفصلة للعديد من المفصليات التي وجدتها، واكتب أجزاء أجسامها.

حلّل واستنتج

1. كيف تختلف ظروف عينة التربة منذ بداية التجربة وحتى نهايتها؟ وما سبب حدوث هذه التغيرات؟

.....

.....

2. ما أنواع المخلوقات الحية التي وجدتها في العينة؟ وكيف حددتها؟

.....

.....

.....

3. ما العامل / العوامل التي حددت أن الحيوانات تتحرك في عينتك؟

.....

.....

.....

.....

4. ما الطريقة الأساسية لحركة المخلوقات الحية التي وجدتها؟ وهل هناك طرائق أخرى؟ إذا كان هناك طرائق أخرى مختلفة ومتوافرة لحركة المخلوقات الحية قيد الملاحظة، فكِّر في استنتاجات تبين كيف يستعمل المخلوق الحي هذه الطرائق في البيئة؟

.....

.....

.....

.....

5. **تحليل الخطأ** ما مصادر الأخطاء المحتملة في تصميم تجربتك وملاحظتها؟

.....

.....

6. تبادل بياناتك وخطوات عملك مع مجموعة من زملائك للمقارنة بينها. إلامَ تشير نتائجهم حول وجود المفصليات في عينات التربة التي استعملوها؟

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما وجدته، مبينًا ما إذا كان ذلك يدعم فرضيتك أم لا.

.....

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. ما المخلوقات الحية الأخرى التي يمكن أن توجد في التربة بالإضافةِ إلى المفصليات التي فحصتها؟ وما نوع العلاقة التي يمكن أن توجد بين المفصليات وبين هذه المخلوقات الحية؟

2. كيف تستطيع المفصليات العيش في الشتاء؟ وماذا تفعل عند تجمد التربة؟ كوّن فرضية يمكن أن توضح تأثير الفصول في هذه المخلوقات، وصمّم تجربة لاختبار هذه الفرضية.

تجربة مبنية
9

ما الصفات التي تُمكِّن شوكيات الجلد من البقاء في البيئة؟

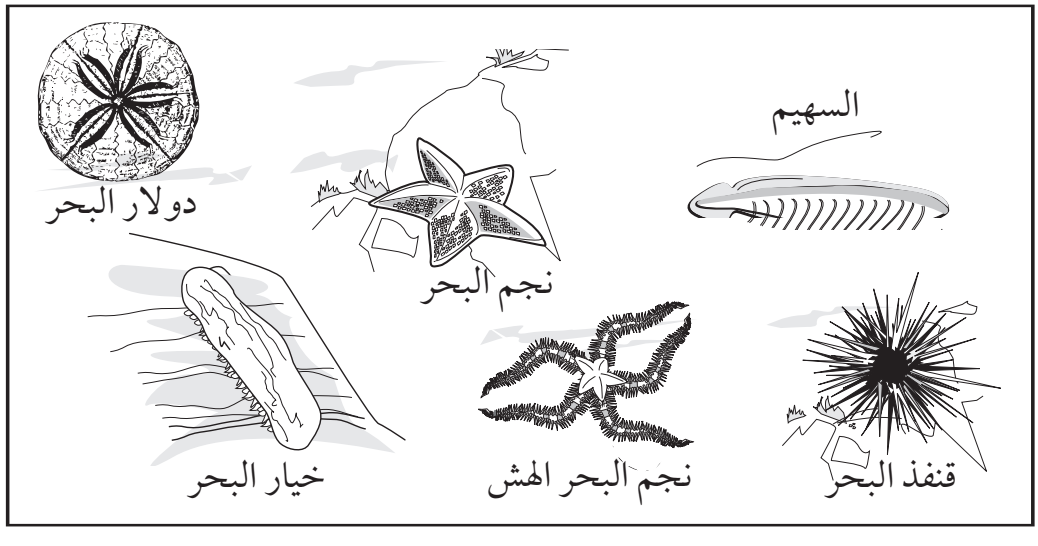
What features that enable echinoderms to survive in the environments?

يجمع العلماء بياناتهم عن المخلوقات الحية التي يرغبون في دراستها عبر تدوين ملاحظاتهم لصفات معينة، ومنها الصفات الجسمية والفسيولوجية، يناقشون أسئلة، منها : هل هذا الحيوان فقاري أم لا؟ كيف يحصل المخلوق الحي على غذائه؟ وكيف يتحرك؟ ....

بعد ذلك يحلل العلماء هذه البيانات لتحديد أهم الصفات التي ساعدت المخلوق الحي على العيش في بيئة معينة. فلكل مخلوق حي صفات خاصة وهبها له الخالق سبحانه وتعالى؛ لتمكِّنه من العيش والبقاء.

تفحص في هذه التجربة صفات مختلفة لعينات من شوكيات الجلد، تستنتج من خلالها الصفات التي ساعدت هذه العينات على العيش والبقاء في بيئاتها، لاحظ **الشكل 1**.

الشكل 1 بعض عينات شوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية.



الأهداف

- تفحص عينات من شوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية، لتحديد خصائصها.
- تستنتج العلاقة بين صفات المخلوقات الحية وطريقة عيشها في البيئة.

احتياطات السلامة

تحذير: *أشواك نجم البحر حادة وتستطيع اختراق الجلد.*

المواد والأدوات

- رسوم.
- مسطرة.
- مادة لاصقة.
- ورق.
- أقلام .
- عينات: نجم البحر، قنفذ البحر، خيار البحر، السهيم.

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. احصل على مجموعة من شوكيات الجلد مثل (نجم البحر، خيار البحر، قنفذ البحر) واللافقاريات الحبلية (السهيم).
3. اعمل قائمة بالصفات التي تلاحظها لكل مخلوق حي، ثم خصص لكل واحد منها عمودًا في الصف الأعلى من **الجدول**.
4. ادرس صفات كل مخلوق حي على حدة، ودوِّن ملاحظاتك في **الجدول** بوضع علامة (+) إذا توافرت الصفة وعلامة (–) في حال غيابها.
5. في ضوء دراستك عن هذه المخلوقات الحية ونتائج ملاحظاتك التي دونتها في **الجدول** صف كيف ساعدت هذه الصفات المخلوقات الحية على العيش في بيئتها؟
6. اغسل يديك بالماء والصابون بعد فحص العينات.

البيانات والملاحظات

1. سجل الصفات في **الجدول**

الجدول

صفات شوكيات الجلد					
المخلوق الحي (المجموعة التصنيفية)	التناظر الشعاعي	التناظر الجانبي	أذرع طويلة	جلد مرن	أقدام أنبوبية
نجم البحر					
قنفذ البحر					
خيار البحر					
السهيم					
دولار البحر					

2. ارسم حيوانًا تختاره من العينات السابقة موضحًا الصفات الواردة في **الجدول**.

حلّل واستنتج

1. ما الصفات الأخرى التي تميز المخلوقات الحية التي فحصتها ولم ترد في الجدول السابق ؟

.....

.....

.....

2. ما الصفات التي اخترت دراستها؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

3. كيف تساعدك صفات شوكيات الجلد على تحديد طريقة حركة المخلوق الحي وتغذيته؟

.....

.....

.....

4. ما الفرق الرئيس بين شوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية؟

.....

.....

.....

5. **تحليل الخطأ** ما مصادر الأخطاء المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

6. أي المخلوقات الحية أكثر شبهًا بنجم البحر؟ وأيها أكثر اختلافًا ؟ وضح إجابتك.

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. تُقَـدَّر أعـداد الأنواع المعروفة من شـوكيات الجلد بـ 6000 نوع، ونحو 1200 نوع مـن اللافقاريات الحبلية. ما أهم الاختلافات بين هذه الأنواع؟

2. كيف تتحرك كل من شوكيات الجلد واللافقاريات الحبلية؟ وكيف تتغذى؟ صمّم نموذجًا لأحد المخلوقات الحية يبين حركته وطرائق تغذيته باستعمال المواد المتنوعة، وشارك زملاءك في هذه النماذج.

الاســـــم : .....

المدرســة : .....

رقم الإيداع :١٤٣٧/١٠٣٦٦

ردمك :٦- ٣٥٤- ٥٠٨- ٦٠٣- ٩٧٨