الأحياء

للصف الأول الثانوي

الفصل الدراسي الأول

دليل التجارب العملية

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

الطبعة التجريبية
١٤٣١ هـ - ٢٠١٠ م

قررت وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية
تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

يوزع مجانًا ولا يباع

الأحياء

أعدَّ النسخة العربية

شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة

د. صالح بن إبراهيم النفيسة

د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه

سامي يوسف قاقيش

التعريب والتحرير اللغوي

نخبة من المتخصصين

الإشراف

د. علي بن صديق الحكمي

د.أحمد محمد رفيع

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com

English Edition Copyright © 2009 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

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

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٩م.

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

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

مقدمة

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة

نسعى من خلال دليل التجارب العملية لمادة الأحياء إلى إكسابك المهارات العلمية، وتعلم المفاهيم وتعزيزها في كتاب الأحياء للصف الأول 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.

قائمة المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
مقدمة	3
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؟	19
تجربة 2 ما المفتاح التصنيفي؟	23
تجربة 3 هل تستطيع ترشيح ميكروب الكوليرا؟	31
تجربة 4 ما طريقة تغذية الطلائعيات؟	37
تجربة 5 ما أبواغ المشروم؟	42

كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

يُعد العمل في المختبر جزءًا ممتعًا من تعلم مادة الأحياء وبناء الخبرات. وقد تم تصميم هذا الدليل 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.
- تتيح لك التحقق من بعض المعلومات العلمية التي تعلمتها.
- تتيح لك اكتشاف مفاهيم وأفكار علمية في علم الأحياء، وليس من الضروري أن تكون موجودة في كتاب الأحياء الذي تدرسه.
- تعرف بعض الأدوات والأجهزة التي يستعملها علماء الأحياء. وفوق ذلك كله يزودك هذا الدليل بخبرات علمية فيما يعمل العلماء.

لقد صُمّمت النشاطات في هذا الدليل إمّا في صورة تجربة مبنية، أو في صورة تجربة "صمّم بنفسك". حيث تقدم لك في التجربة المبنية تجربة منظمة ذات مؤشرات محددة للنتائج. وأمّا في تجربة "صمم بنفسك"، فتطوِّر الفرضية الخاصة بك، اعتمادًا على ما تُزوَّد به من معلومات وتغذية راجعة. وستقوم بتصميم النشاطات وطريقة اختبار الفرضية. وستستخدم في كلا النوعين من التجارب الطريقةَ العلميةَ للحصول على البيانات والإجابة عن الأسئلة. وفيما يلي وصف للتجارب العملية:

المقدمة تزودك بخلفية معرفية عن النشاط. وقد تحتاج إلى مقدمة للحصول على المعلومات المهمة لإكمال التجربة.

الأهداف قائمة الأهداف المدرجة في هذا الجزء هي أغراض يراد تحقيقها في النشاط، وهي وسيلة تحدِّد ما ستقوم به في كل تجربة.

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

طريقة العمل غالبًا ما تكون إرشادات التجربة المبنية مصحوبة بمخططات للتوضيح. ويتم التأكيد هنا على تطوير مهارة اتباع الإرشادات والملاحظة والقياس وتسجيل البيانات بطريقة منظمة لديك.

كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

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

خطّط التجربة (تجربة صمّم بنفسك) هنا تصمم طريقة حصولك على البيانات وفق التعليمات الواردة في النص.

التنظيف والتخلص من الفضلات يتناول هذا البند التعامل الآمن والصحيح مع المواد والتخلص منها، حيث يكون ذلك ضروريًّا.

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

البيانات والملاحظات يحتوي هذا الجزء على جداول وفراغات لتدوّن فيها بياناتك وملاحظاتك.

حلّل واستنتج يتطلب منك الإجابة عن الأسئلة تحليلاً للبيانات التجريبية، ويتضمن مهارات الرياضيات وتحليل الخطأ.

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

توسيع الاستقصاء يقدم هذا الجزء اقتراحات لنشاطات إضافية يمكن أن تنجزها للمزيد من اختبار الفرضية، أو الحصول على المزيد من البيانات.

يحتوي هذا الدليل بالإضافة إلى هذه التجارب على سمات أخرى متعددة تشمل وصفًا يبين كيفية كتابة تقرير التجارب، ومخططًا لأجهزة المختبر، وإرشادات 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 جميع النباتات 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 الآتية:

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.

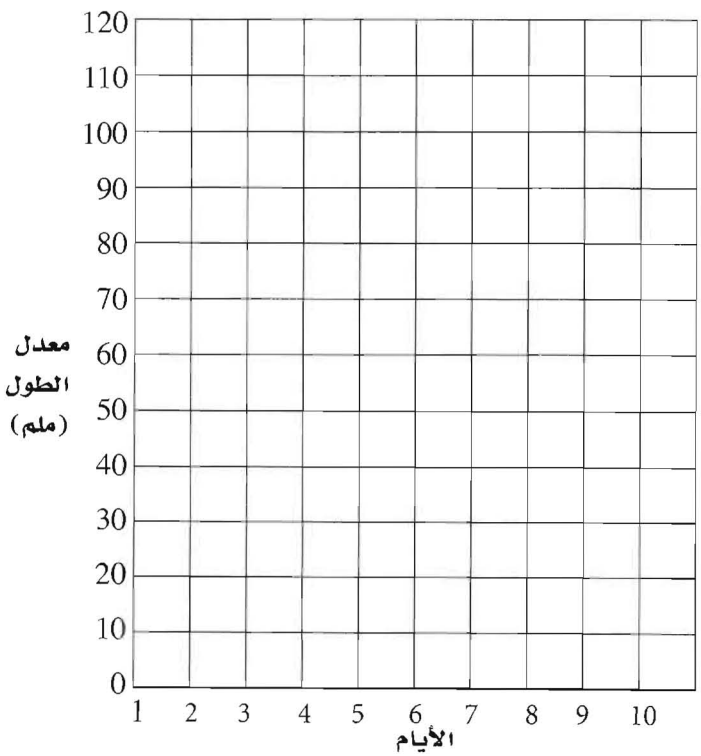
.....

.....

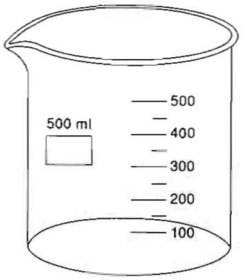
جدول (1)

معدل نموّ طول النباتات (مم)										
	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

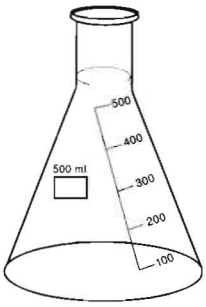
5. مثّل البيانات في الجدول (1) في رسم بياني بحيث يكون معدل الطول على المحور العمودي (الصادي)، والأيام على المحور الأفقي (السيني)، مستخدمًا أقلامًا ملونة في رسم نتائج كل أصيص.



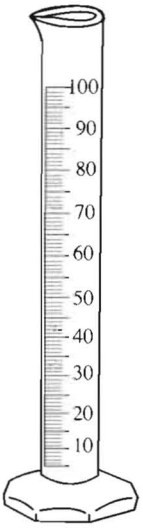
أدوات المختبر



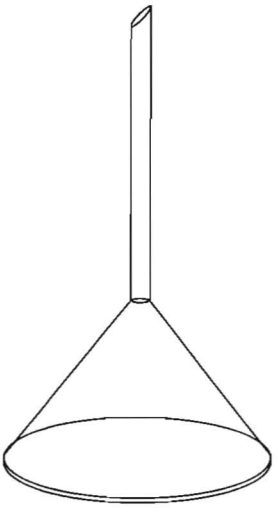
كأس زجاجية مدرّجة

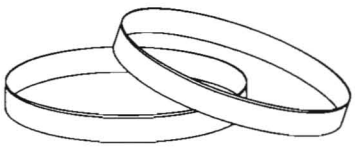


دورق زجاجي



مخبار مدرج

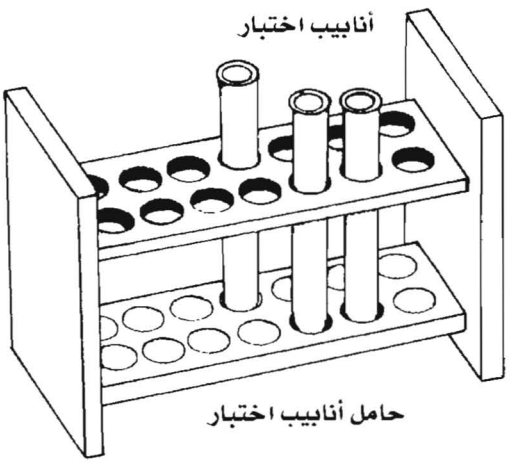

قِمع زجاجي

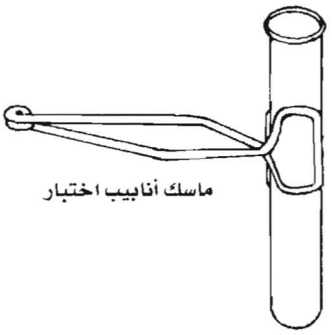

طبق بتري

زجاجة ساعة

فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار

أنابيب اختبار

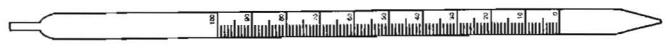

حامل أنابيب اختبار


ماسك أنابيب اختبار

سدادة من الفلين

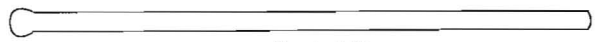
سدادة مطاطية

أدوات المختبر

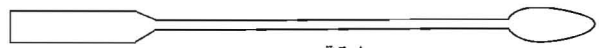


سحاحة

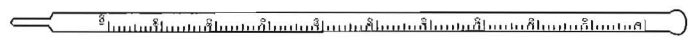
سحاحة مستدقة



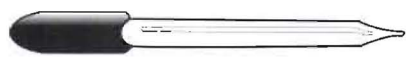
ساق زجاجية



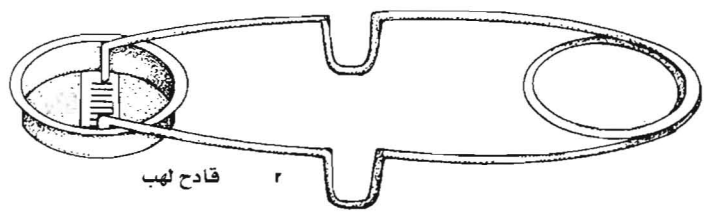
ملعقة



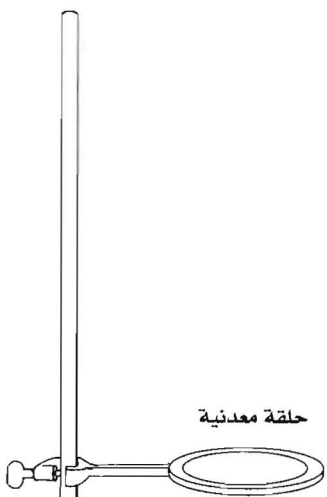
مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)



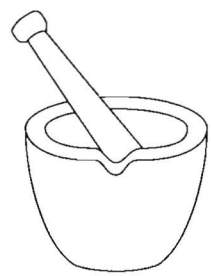
قطّارة



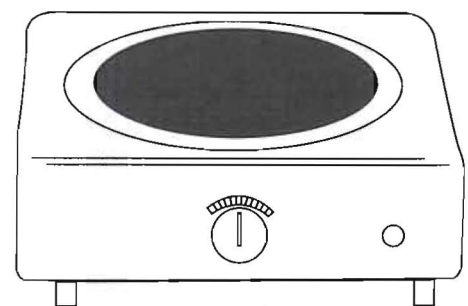
قادح لهب ٢



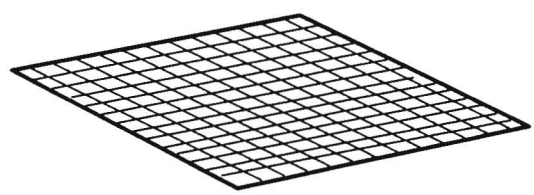
حلقة معدنية



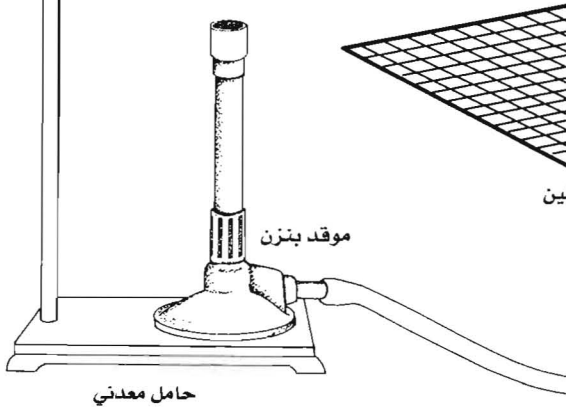
مدق (هاون)



سخان كهربائي



شبكة تسخين

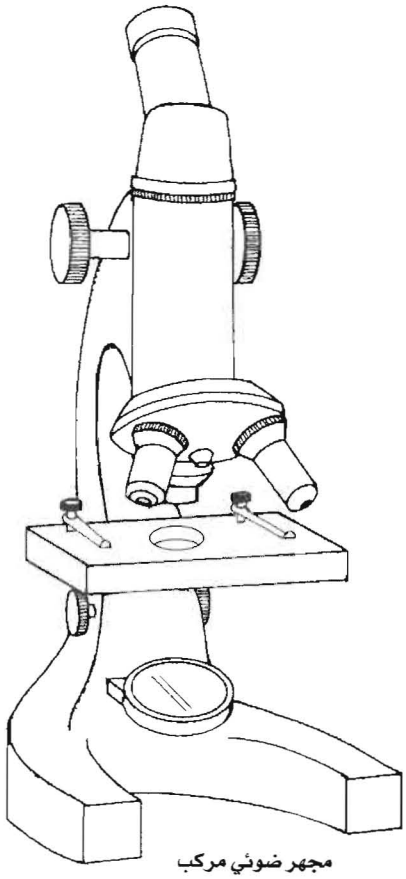


موقد بنزن

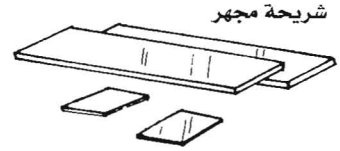
حامل معدني

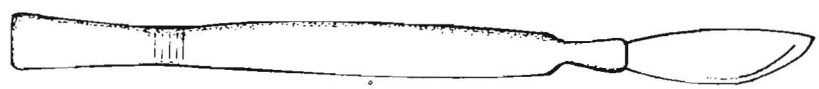
أدوات المختبر

ميزان رقمي

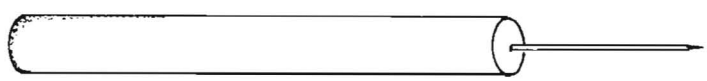

مجهر ضوئي مركب

شريحة مجهر


غطاء شريحة


مِشْرط

ملقط


إبرة تشريح

عروة زراعة

رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المواد	يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم.
مواد حيّة	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررًا للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، والبس قناعًا (كمامة) وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا.
درجة حرارة مرتفعة أو منخفضة	الأشياء التي قد تحرق 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	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد قناعًا (كمامة).	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فورًا.
الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، أسلاك معرّاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، وأخبر معلمك فورًا.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك المواعين، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ارتد قناعًا (كمامة) واقيًا من الغبار وقفازات، وتصرف بحذر شديد عند تعاملك مع هذه المواد.	اذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكن أن تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها.	المبيضات، مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا، وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارات واقية، وقفازات، 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.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.
مواد قابلة للاشتعال	بعض المواد الكيميائية يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأسيتون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك فورًا، واستعمل طفاية الحريق.
اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحًا يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	اغسل يديك جيدًا بعد الاستعمال. واذهب إلى معلمك طلبًا للإسعاف الأولي.

سلامة العين
يجب دائمًا ارتداء نظارات واقية عند العمل في المختبر.

وقاية الملابس
يظهر هذا الرمز على عبوات المواد التي يمكن أن تبقع الملابس أو تحرقها.

سلامة الحيوانات
يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة الحيوانات

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عندما تستعمل مواد مشعة

غسل اليدين
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارات الواقية

بطاقة السلامة في المختبر

توقيع المعلم

اسم الطالب: .....

التاريخ: .....

عنوان التجربة : .....

أجب عن الأسئلة التالية 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 بهذه التجربة (كما وضحت من المعلم)؟

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

3. هل هناك أسئلة تود أن تطرحها على المعلم؟

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.

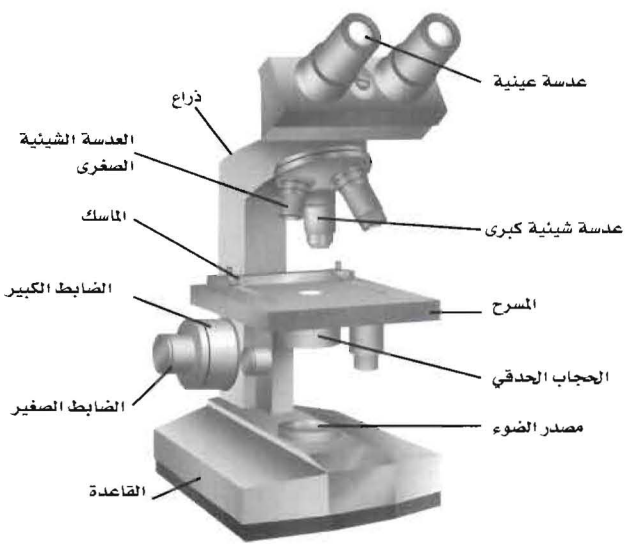
خطوات استعمال المجهر الضوئي المركب

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 بوساطة الماسكين.
5. ابدأ دائمًا بتحريك عجلة الضبط مستعملًا العدسة الشيئية الصغرى أولاً. يمكنك بعد ذلك استعمال عدسة شيئية أكبر. 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
المسرح	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 (X) على عدد المرات التي تكبّر بها العدسة الأشياء في المجهر.

- لحساب قوة التكبير الكلية لأي عينة تشاهد تحت المجهر اضرب العدد الموجود على العدسة العينية في العدد الموجود على العدسة الشيئية.
- فعلى سبيل المثال، إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية X 4 وقوة تكبير العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى X 10 يكون مقدار التكبير X40.

سؤال للتدريب

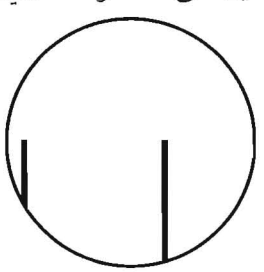
1 - احسب قوة التكبير الصغرى والكبرى للمجهر إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية X 10، وقوة تكبير العدسة الشيئية الصغرى X 40، وقوة تكبير العدسة الشيئية الكبرى X 60.

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 ميكرومتر في كل ملمتر. استعمل الخطوات التالية لحساب حقل الرؤية لتحدد قطر العينة المجهرية التي تشاهدها.

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 ملمتر كما في **الشكل** 1.



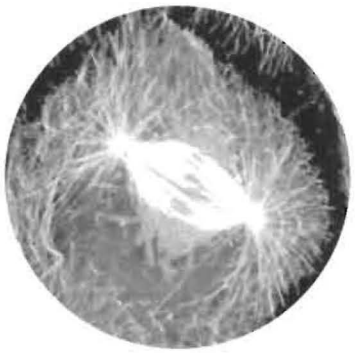
الشكل 1

- قدّر القطر بالملمترات في حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الصغرى. واستعمل معامل التحويل $\frac{1000\ \mu m}{1mm}$ ، لحساب القطر بالميكرومتر.

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

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

قطر حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الكبرى. بعد اختيارك جزءًا من المقطع باستعمال قوة التكبير الصغرى استعمل قوة التكبير الكبرى لرؤية حقل الرؤية لمشاهدة التفاصيل على الشريحة، مثل خلية تنقسم، كما في **الشكل** 2.



الشكل 2 **خلية تنقسم**

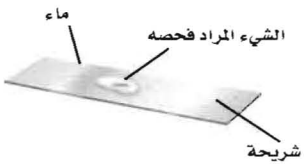
- لحساب قطر الحقل باستعمال قوة التكبير الكبرى قسِّم مقدار قوة التكبير للعدسة الشيئية الكبرى على مقدار قوة التكبير للعدسة الشيئية الصغرى. وعلى سبيل المثال، التغير من القوة الصغرى X 10 إلى القوة الكبرى X 40، يمكن أن تكتب $\frac{\text{x } 40}{\text{x } 10} = 4$.

بعدها، قسم قطر الحقل للقوة الصغرى بالميكرومترات باستعمال هذه المعالجة. والنتيجة هي قطر الحقل في القوة الكبرى بالميكرومترات. ولحساب الحقل في القوة الصغرى في الصفحة السابقة يكون قطر حقل الرؤية في القوة الكبرى

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

- لتحديد قطر عينة في حقل الرؤية، أولًا قدرعدد العينات التي تظهر بين حافتي حقل الرؤية. ثم قسم قطر حقل الرؤية على عدد العينات التى قدرتها. فعلى سبيل المثال قطر العينة هو 75 µm

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



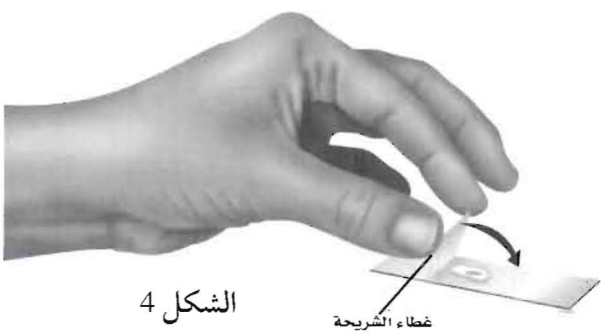
الشكل 3

سؤال للتدريب

2 - احسب عرض خلية منقسمة إذا كان قطر الحقل باستعمال القوة الصغرى 720µm ، والقوة الصغرى هي10 X، والقوة الكبرى هي 60 X، وعدد الخلايا الموجودة في حقل الرؤية واحدة.

عمل شريحة مبلّلة

كثير من الشرائح التي تحضرها لمشاهدتها من خلال المجهر شرائح مبلّلة، وسُميت مبلّلة؛ لأن الشيء المراد دراسته يحضر أو يركب مع الماء. اتبع الخطوات التالية لعمل الشريحة المبللة:



الشكل 4

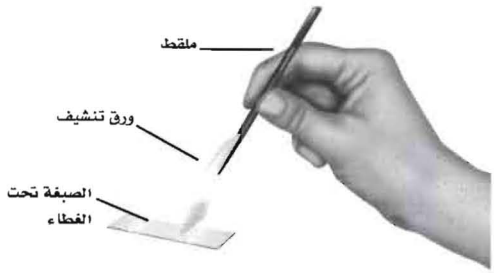
1. احضر شريحة مجهرية نظيفة وغطاءها. وأضف قطرة أو قطرتين من الماء إلى مركز الشريحة المجهرية، كما هو مبين في **الشكل 3**.
2. ضع العينة في نقطة الماء، كما هو مبين في **الشكل 3**.
3. أمسك بأصبعيك الإبهام والسبابة غطاء الشريحة من طرفيه. ولا تلامس سطحه. وضع غطاء الشريحة مباشرة على طرف نقطة الماء، كما في **الشكل 4**.
4. أنزل ببطء غطاء الشريحة فوق نقطة الماء والعينة، كما هو مبين في **الشكل 4**، وتأكد أن العينة قد انغمرت كاملة في الماء. وإذا لم يحدث ذلك فأزح غطاء الشريحة، 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

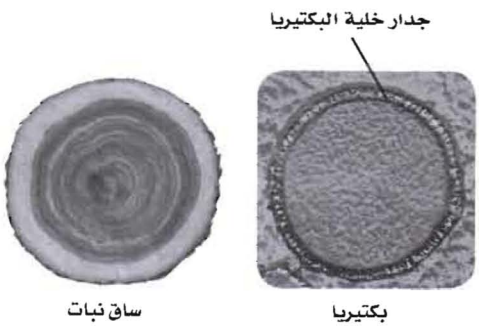
1. حضّر شريحة مبلّلة كما تعلمت سابقًا.
2. باستعمال القطارة ضع قطرة واحدة من الصبغة على طرف غطاء الشريحة كما في **الشكل 5**.
3. ضع ورقة تجفيف عند طرف غطاء الشريحة المقابل للصبغة. ستسحب ورقة التنشيف الصبغة من تحت غطاء الشريحة، وتصطبغ العينة كما في **الشكل 6**.



الشكل 6

عمل مقطع عرضي

عندما يقرر عالم الأحياء دراسة تركيب عينة بيولوجية فإن الطريقة الأساسية للكشف عن العينة هو 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.

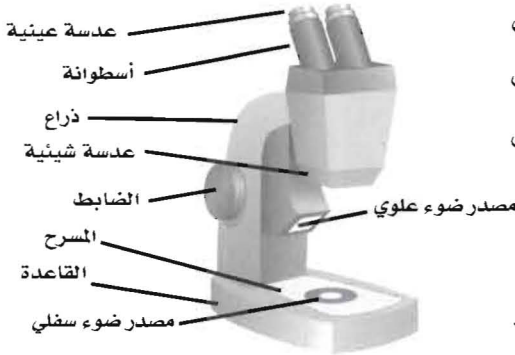


الشكل 7

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 10 – 50 مرة تقريبًا.

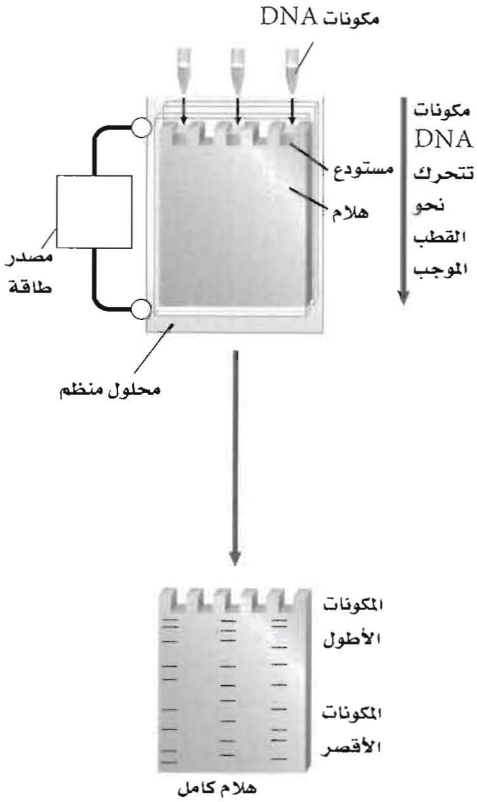
ولمشاهدة عينة باستعمال المجهر التشريحي اتبع الخطوات الآتية:

- أشعل مصدر الإضاءة، وضع 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.

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 8**.
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 8**.



الشكل 8

تُستعمل هذه الطريقة كذلك لفحص نماذج البروتين؛ إذ يستخلص البروتين من الخلايا، ويعامل مع المواد الكيميائية لإعطائها 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.

صمم بنفسك

تجربة 1

ما الذي يجعل العفن ينمو؟

What Makes mold grow?

هل فتحت يومًا كيسًا من الخبز فوجدت عفنًا أخضر أو أبيض عليه؟ من أين جاء هذا العفن؟ وما أفضل شروط 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 المختبر.
2. ضع قائمة، تشمل العوامل التي يمكن أن تؤثر في تكوين 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 ومتى تدون بياناتك؟ وصمّم جدول بيانات لجمع المعلومات حول ظهور العفن خلال ستة أيام، على أن تجمع معلومات 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 لإنشاء جدول بيانات بالمعلومات التي حصلت عليها، يتضمن معلومات تتعلق بوجود العفن.

حلّل واستنتج

1. كيف تغيّر مظهر شريحتي 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 العوامل التي تم ضبطها في تجربتك. ما الذي يظهره الضبط؟

.....

.....

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.

.....

.....

.....

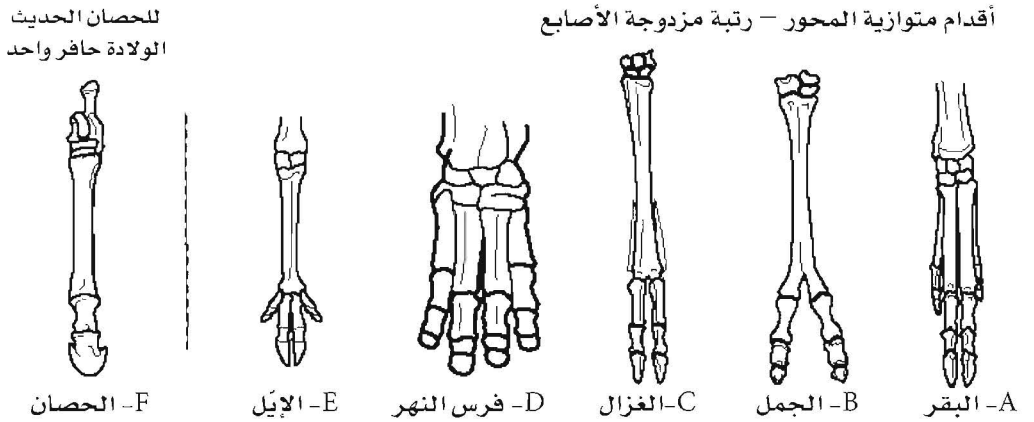
توسيع الاستقصاء

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. ما مدى جودة أداء هذه المواد الحافظة في تقليل الوقت اللازم لتكون العفن؟ صمّم تجربة لاختبار الاختلافات في تكون العفن على الخبز مع وجود موادّ حافظة، ومع عدم وجودها.
2. ما الظروف الأخرى التي يمكن أن تؤثر في معدل تكون العفن؟ هل هي الحرارة أم التعرض للشمس مقارنة بالتعرض للضوء الاصطناعي، أم ملامسة أطعمة أخرى؟ صمّم تجربة لاختبار إحدى هذه الفرضيات، أو فرضية أخرى تقترحها، واعرض نتائج تقريرك على زملائك في الصف.

تجربة 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 التي تستخدم لعمل مفتاح.
- 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
- مغلف الحيوانات
- مادة مرجعية
- بطاقات فهرس

احتياطات السلامة

خطوات العمل

قسم A مفتاح تصنيفي بسيط للوظائف.

1. املأ بطاقة السلامة في المختبر.
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 فئات صور الوظائف إلى معلمك.

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

قسم B ابتكر مفتاحًا تصنيفيًّا لمخلوقات حية من رتبة المزدوجة الأصابع.

1. اقطع الصفحات رقم 28 ورقم 29، 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 الشكل1 لترى كيف تختلف ذوات الحافر المزدوجة الأصابع عن ذوات الحافر المفردة الأصابع ومنها الحصان.
3. صمّم بالتعاون مع زميلك مفتاحًا تصنيفيًّا يدرج 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

قسم A مفتاح تصنيفي للوظائف

A 1. عسكرية ..... اذهب إلى 2

B1. مدنية ..... اذهب إلى 4

A 2. أمن داخلي ..... اذهب إلى 3

B 2. الجيش ..... اذهب إلى 5

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

B3. 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

قسم B مفتاح تصنيفي لرتبة الحيوانات المزدوجة الأصابع

_____ ..... A 1.

_____ ..... B 1.

_____ ..... A 2.

_____ ..... B 2

_____ ..... A 3.

_____ ..... B3.

_____ ..... 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 أنواع 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.

صمم بنفسك

تجربة 3

هل تستطيع ترشيح ميكروب الكوليرا؟

Can you filter out cholera

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 الحيوانات 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
- (2) قطّارة
- 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 المختبر.
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. عندما تكمل 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 باعتبارها مرشّحات. وارسم شكلًا تخطيطيًّا تبين فيه بناء المرشح الذي يسمح بمرور الماء من خلاله.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

البيانات والملاحظات

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

حلّل واستنتج

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

.....

.....

.....

.....

2. كيف تخلص المرشح الذي أعددته من المجذافية الأرجل أو المخلوقات الحية الأخرى في الماء؟ وما نسبة 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 مع مجموعة أخرى في صفك طريقة عملك وبياناتك، وإلى ماذا تشير بياناتهم؟

.....

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما توصلت إليه، وبين 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 طريقة 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 من غيرها من المخلوقات، 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 بوساطة 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
- قطارتان
- عينة ماء مستنقع أو بركة راكدة
- خليط الخميرة
- جدول بيانات
- مصباح طاولة
- ميثيل سليلوز 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 جم/ لتر)
- سكر

الفرضية

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

.....

.....

.....

.....

خطّط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامة في المختبر.
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 السليلوز أو محلول الجيلاتين 3٪ إلى الماء.
4. حدّد العامل البيئي الذي ستغيره 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 الحيّز أدناه خطتك لاختبار تأثير العوامل البيئية في طريقة تغذّي البراميسيوم.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

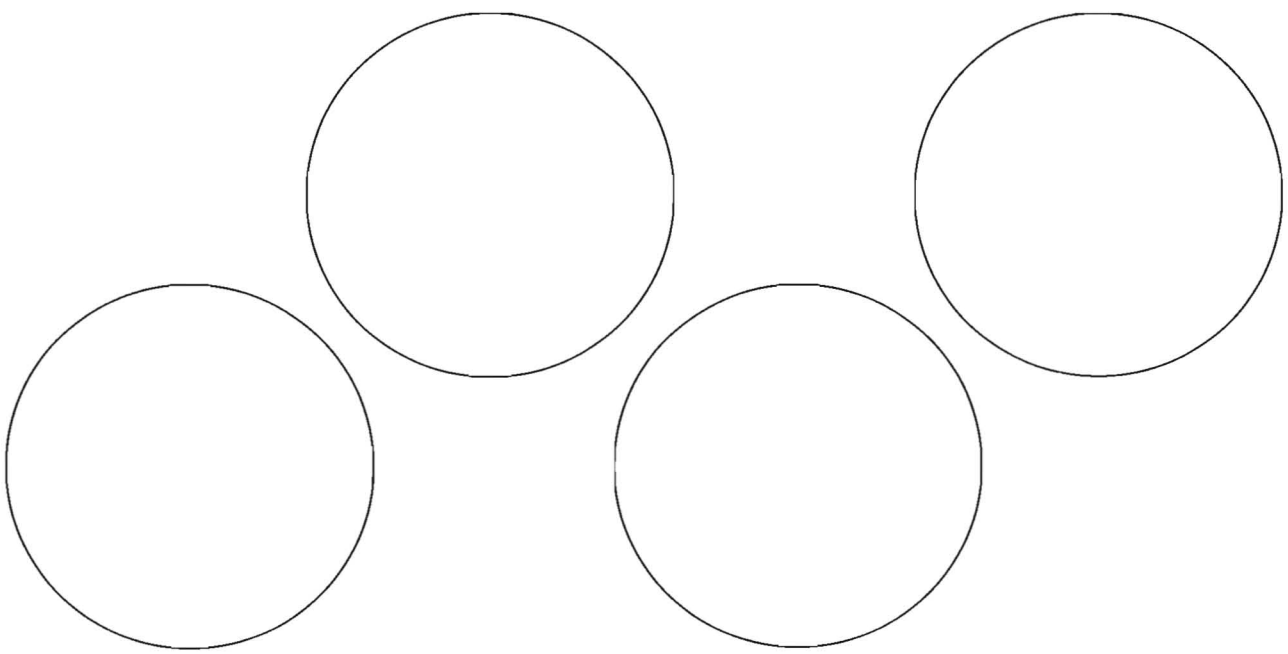
.....

.....

.....

البيانات والملاحظات

1. ارسم ما شاهدته بوساطة المجهر حول تغذّي البراميسيوم على مخلوط الخميرة، وضع الأسماء على مخططك.



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

.....

.....

.....

3. فسِّر كيف يتغير سلوك البراميسيوم عند التغذّي 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 تغذّي 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 الممكنة 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 البركة، وقارن بين طريقة تغذّيها وطريقة تغذّي البراميسيوم.
2. ما الذي تأكله أسرع: الجزر أم البطاطس المقلية؟ وهل يُغيّر البراميسيوم من سلوك تغذّيه مع مصادر غذائية مختلفة؟ ابحث عن مصادر غذائية مختلفة للبراميسيوم، وكرر التجربة مرة أخرى لمشاهدة ما إذا حدث تغير في نشاط البراميسيوم بناءً على ذلك.

تجربة 5 ما أبواغ المشروم ؟

What are mushroom spores?

توجد الفطريات بحجوم تتراوح بين خلية واحدة -ومنها الخميرة- إلى الفطر العديد الخلايا- ومنها المشروم-تحتاج الفطريات إلى رطوبة ومكان دافئ لتنمو، وهي جميعًا مخلوقات حقيقية النوى، ليست ذاتية التغذية، وتتكاثر بوساطة الأبواغ. وستفحص في هذه التجربة خصائص بعض أنواع المشروم المعروفة، وكيف تنتشر.

الأهداف

- تتعرف الأنواع المختلفة من المشروم (عيش الغراب) المتوافرة في الأسواق.
- تدرس أبواغ المشروم بإيجاد بصمة بوغ وفحصها.
- تحدد كيف تنتشر الأبواغ بعمل نموذج من البالون وكرات القطن.

الموادّ والأدوات

- عدسة مكبّرة
- أنواع مختلفة من المشروم (عيش 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

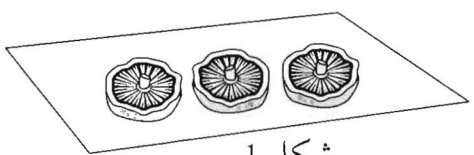
احتياطات السلامة

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

خطوات العمل

الجزء A. حدّد أجزاء المشروم.

1. املأ بطاقة السلامة في المختبر.
2. خذ ثلاث عينات مشروم من معلمك. وحذارِ أن تأكل أي شيء يُعطى لك في المختبر.



شكل 1

3. **شكل 1**. حدّد أجزاء المشروم المختلفة: الخياشيم، القلنسوة، الساق.
4. اطو قلنسوة كل مشروم، واكسرها، ثم افتح الساق من كلا طرفيها وعلى طولها.
5. ارسم مخططًا تفصيليًّا لكل مشروم، وضع الأسماء على كل جزء منها، وتحقق من تضمين وصف للتراكيب الخيطية الشكل داخل الساق.
6. تخلص من قطع المشروم بحسب تعليمات

معلمك، ثم اغسل يديك بالماء والصابون.

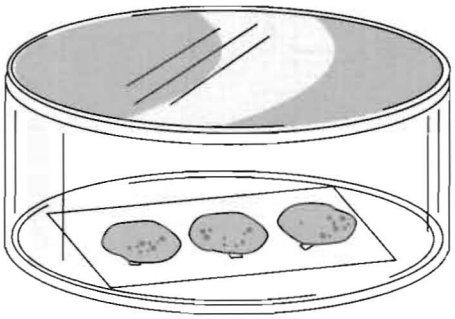
الجزء B. اعمل طبعة أو بصمة بوغ.

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

الجزء C. انتشار الأبواغ.

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

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

حلّل واستنتج

1. ما التراكيب التي تشبه الخيط داخل ساق 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 المشروم اعتمادًا على ما رأيته في البصمة؟ ترى، أين تتوقع أن تنمو هذه الأبواغ لتكوّن مشرومًا جديدًا؟ وما الذي سيحدث للأبواغ التي لن تنمو؟

.....

.....

.....

.....

4. بناءً على ما رأيته في بصمة البوغ، ونموذجك لانتشار الأبواغ، لماذا يكثر 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 إضافة الهواء عن طريق مروحة في نتائج نموذج تشتت الأبواغ؟

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. هنالك أكثر من 3000 نوع من فطر المشروم في أمريكا الشمالية. ابحث عن الأنواع السامة عبر الإنترنت ومصادر المعلومات الأخرى المتاحة لك، وتحقق من تضمين مخططك التراكيب الرئيسة، والإرشادات حول كيفية تحديدها.

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

تنسيق أمين مصادر التعلم في ثانوية الرياض

علي بن حمد البدر