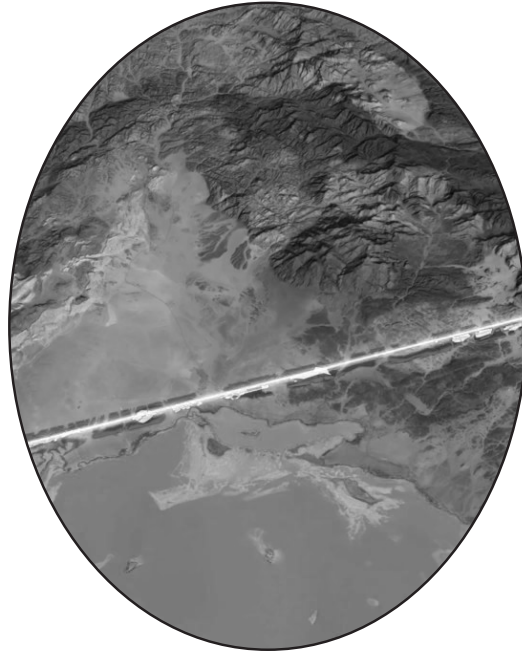


قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

علم البيئة

التعليم الثانوي - نظام المسارات

السنة الأولى المشتركة



دليل التجارب العملية

③ وزارة التعليم ، ١٤٤٥هـ

التعليم، وزارة

علم البيئة - التعليم الثانوي - نظام المسارات - السنة الأولى المشتركة - دليل

التجارب العلمية/ وزارة التعليم .- الرياض ، ١٤٤٥هـ

٣٨ ص ؛ ٢٧,٥ × ٢١ سم

ردمك : ٩-٦١٦-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

رقم الإيداع : ١٤٤٥ / ١٣٨٥٠

ردمك : ٩-٦١٦-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

مواد إثنائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"



ien.edu.sa

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



fb.ien.edu.sa



وزارة التعليم

Ministry of Education
2026 - 1448

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
4	مقدمة
5	كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟
7	كتابة تقارير التجارب العملية
9	أدوات المختبر
12	رموز السلامة في المختبر
13	بطاقة السلامة في المختبر
14	التجهيزات المخبرية وطرائقها
20	تجربة 1 كيف تنمو منطقتك الحيوية؟
24	تجربة 2 هل تختلف استجابة مناطق المياه العذبة الحيوية للمطر الحمضي؟
28	تجربة 3 كيف يمكنك توضيح نمط نمو جماعة حيوية؟
32	تجربة 4 كيف نقيس التنوع الحيوي؟
35	تجربة 5 كيف نتعلم؟



عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة

نسعى من خلال دليل التجارب العملية لمادة علم البيئة إلى إكسابك المهارات العلمية، وتعلم المفاهيم وتعزيزها في مقرر علم البيئة. 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 المختبر وأجهزته، 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 التجربة وتخطيطها. إن موافقة المعلم ضرورية جداً قبل البدء في إجراء التجارب من خلال استخدام بطاقة السلامة في المختبر؛ لذا احرص على أخذ موافقته مسبقاً.

ونأمل أن يحقق هذا الدليل الفائدة المرجوة منه.

والله ولي التوفيق.



كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

الأهداف قائمة الأهداف المدرجة في هذا الجزء أشياء يراد تحقيقها في النشاط، وهي وسيلة تحدّد 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 في مجموعات.

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

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

خطّ التجربة (تجربة صمّم بنفسك) هنا تصمّم 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 ضروريًا.

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

• يُعدّ العمل في المختبر جزءًا ممتعًا من تعلّم مادة علم البيئة وبناء الخبرات، وقد تمّ تصميم هذا الدليل ليصبح أداة لتحقيق عمل مختبري مفيد وممتع، وقد صمّمت التجارب في هذا الدليل لكي:

• تثير اهتمامك بالعلوم عامة، وعلم البيئة خاصة .
• تعزّز المفاهيم المهمة التي درستها في كتاب البيئة.
• تتيح لك التحقق من بعض المعلومات العلمية التي تعلمتها.

• تتيح لك اكتشاف مفاهيم وأفكار علمية في علم البيئة، وليس من الضروري أن تكون موجودة في كتاب البيئة الذي تدرسه.

• تعرف بعض الأدوات والأجهزة التي يستعملها علماء البيئة. وفوق ذلك كله يزوّدك هذا الدليل بخبرات علمية فيما يعمل العلماء.

• لقد صمّمت 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. أمّا في تجربة "صمّم بنفسك"، فتطوّر الفرضية الخاصة بك اعتمادًا على ما تُزوّد به من معلومات وتغذية راجعة، وستقوم بتصميم النشاطات وطريقة اختبار الفرضية، وستستخدم في كلا النوعين من التجارب الطريقة العلمية؛ للحصول على البيانات والإجابة عن الأسئلة. وفيما يلي وصف للتجارب العملية:

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



كيف تستخدم دليل التجارب العملية؟

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

حلّ 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 للحصول على المزيد من البيانات. يحتوي هذا الدليل بالإضافة إلى هذه التجارب على سمات أخرى متعددة تشمل وصفاً يبين كيفية كتابة تقرير التجارب، ومخططاً لأجهزة المختبر، وإرشادات السلامة فيه.



كتابة تقارير التجارب العملية

الاستنتاج عبّر كتابياً 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 تتوفر هذه الاحتياجات فإن النباتات لا تنمو بشكل مناسب، ويؤكد علماء الأحياء أن النباتات لا تنمو بشكل جيّد إذا وجد عدد كبير منها في مساحة محدودة، واختبار هذه الفكرة قام عالم أحياء بتصميم تجربة، حيث ملأ ثلاثة أُنصص بكميات متساوية من التربة، وزرع بذرة فاصولياء في الأُنصص الأول، وخمس بذور في الأُنصص الثاني، وعشر بذور في الأُنصص الثالث، ووضع الأُنصص الثلاثة في غرفة جيّدة الإضاءة، وكان يسقيها بكميات ماء متساوية، وقيس طول كلّ منها يومياً، ويحسب متوسط نموّها في كلّ أُنصص، ويسجّله في جدول، ثمّ مثلّ البيانات التي سجلها في رسم بيانيّ أعدّه لهذه الغاية، أجب عن الأسئلة الآتية:

عندما يجري العلماء التجارب فإنهم يلاحظونها، ويجمعون البيانات ويحلّلونها، ويضعون تعميمات حولها. وعندما تعمل في المختبر عليك أن تسجّل البيانات في تقرير التجارب. إن تحليل هذه البيانات يكون سهلاً إذا كانت مسجّلة بشكل منظم ومنطقي، وتستعمل لهذه الغاية الجداول والرسوم البيانيّة، ويجب أن يتضمن تقرير التجارب الوصفية 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 جميعها، واللازمة لتنفيذ التجربة.

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

النتائج ضمّن تقريرك البيانات والجداول، والرسوم البيانيّة كلّها التي استخدمتها للوصول إلى استنتاجاتك.

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 استنتاجاً بناءً على البيانات التي جمعتها في هذه التجربة والواردة في جدول 1.

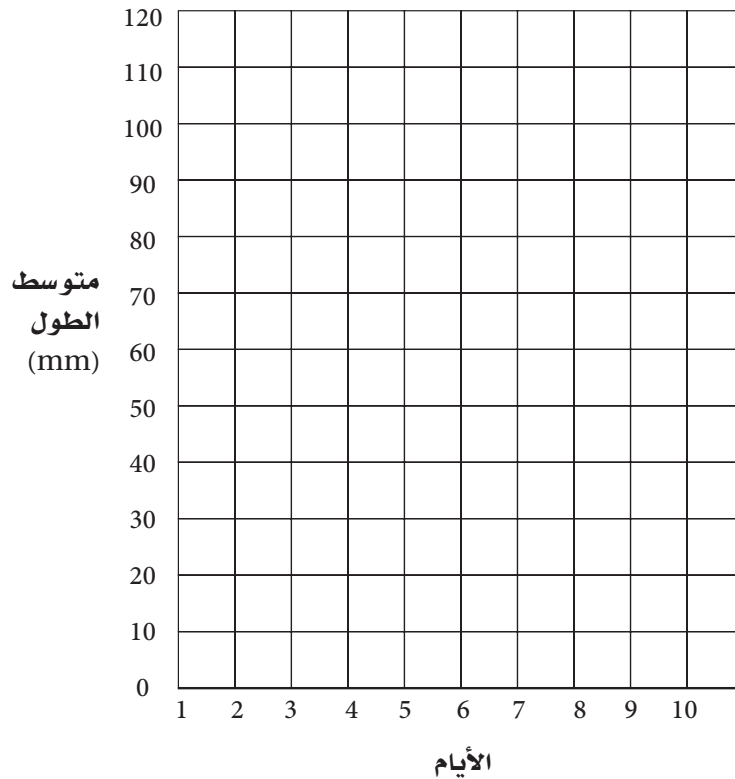
.....

.....

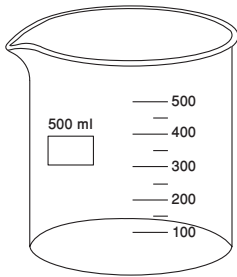
جدول (1)

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

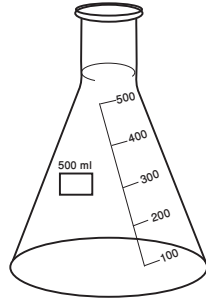
5. مثل البيانات في الجدول (1) في رسم بياني، بحيث يكون متوسط الطول على المحور العمودي (الصادي)، والأيام على المحور الأفقي (السيني)، مستخدماً أقلاماً ملونة في رسم نتائج كل أصيص.



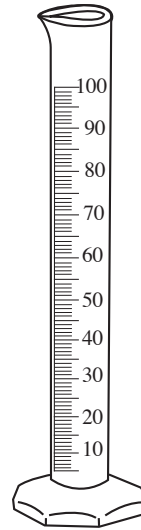
أدوات المختبر



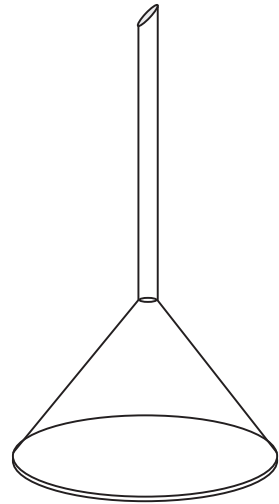
كأس زجاجية مدرّجة



دورق زجاجي



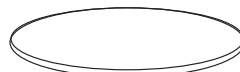
مخبار مدرج



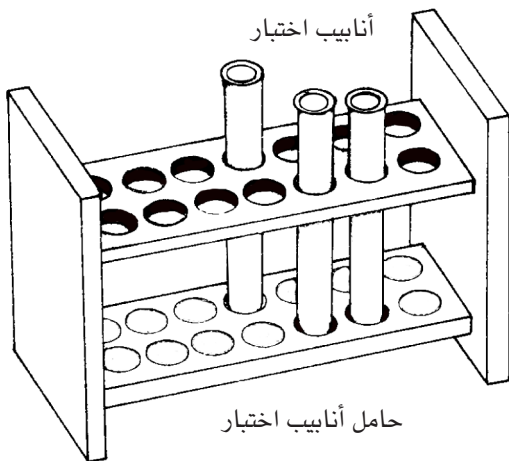
قمع زجاجي



طبق بتري



زجاجة ساعة

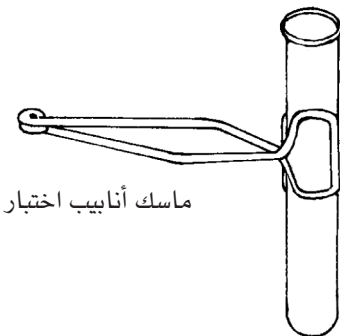


أنابيب اختبار

حامل أنابيب اختبار



فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار



ماسك أنابيب اختبار

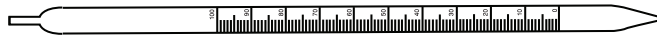


سدادة مطاطية



سدادة من الفلين

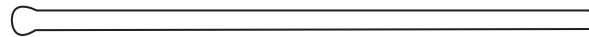




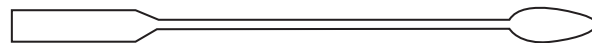
سحاحة



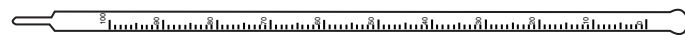
سحاحة مستدقة



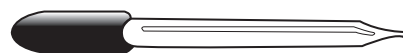
ساق زجاجية



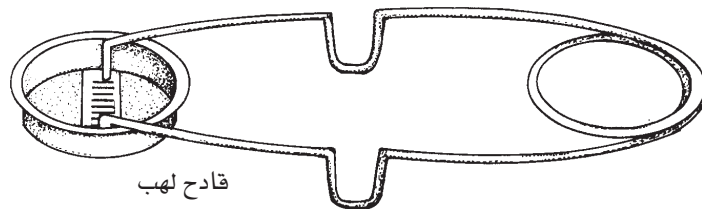
ملعقة



مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)



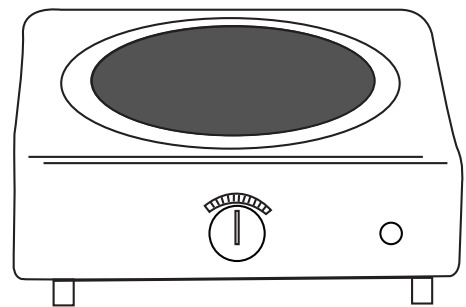
قطارة



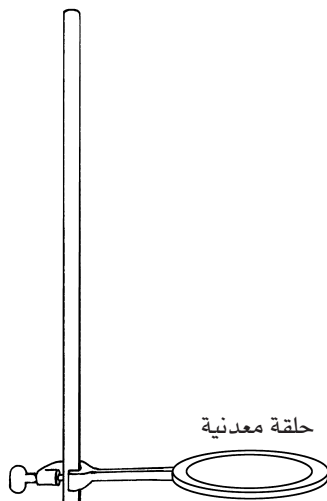
قادح لهب



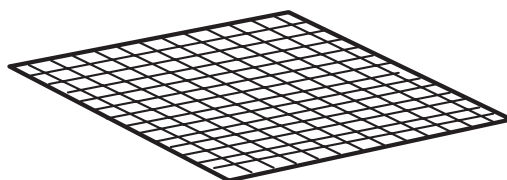
مدق وهاون



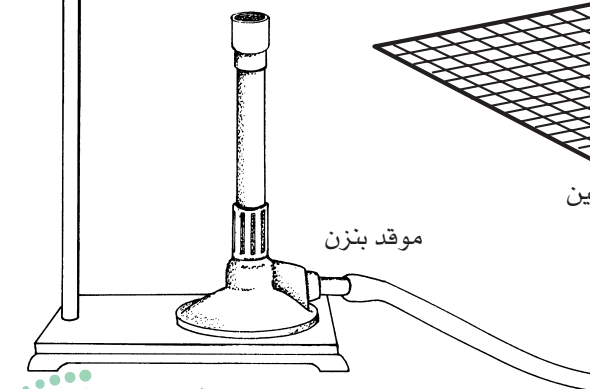
سخان كهربائي



حلقة معدنية



شبكة تسخين

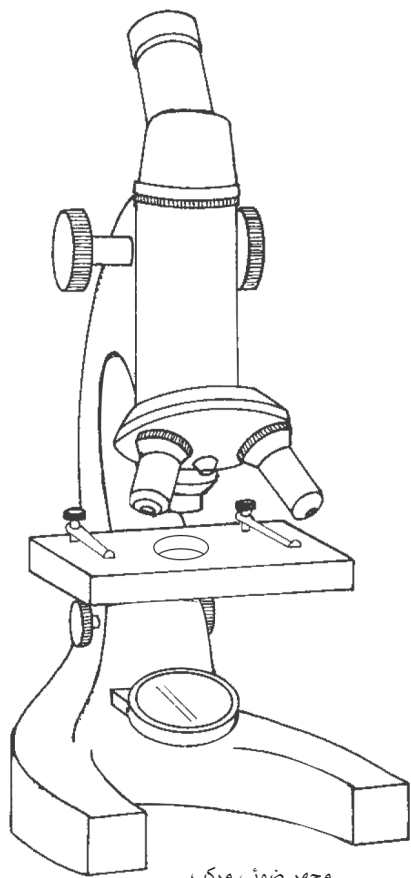


موقد بنزن



حامل معدني

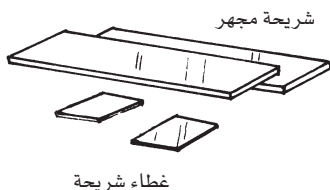
أدوات المختبر



مجهر ضوئي مركب

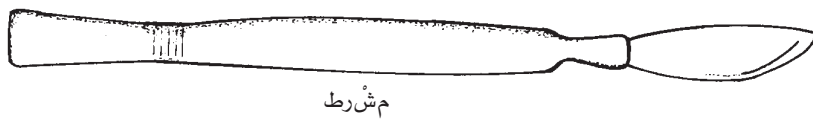


ميزان رقمي



شريحة مجهر

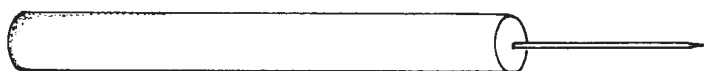
غطاء شريحة



مشرط



ملقط



إبرة تشريح



عروة زراعة



رموز السلامة في المختبر

الرمز	المخاطر	الأمتلة	الاحتياطات	العلاج
 التخلص من المواد	يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	لا تتخلص من هذه المواد في المنسلة أو في سلة المهملات.	تخلص من النفايات وفق تعليمات المعلم.
 مواد حيّة	مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنّب ملامسة هذه المواد للجلد، والبس قناعاً (كمامة) وقفازات.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيداً.
 درجة حرارة مرتفعة أو منخفضة	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديتين.	غليان السوائل، السخانات، الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل.	استعمال قفازات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدببة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأبخرة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفتالين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتنق قناعاً (كمامة).	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً.
 الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سوائر متسكة، أسلاك معرّة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، وأخبر معلمك فوراً.
 المواد المهيجّة	مواد قد تهيج الجلد، أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ارتد قناعاً (كمامة) واقياً من الغبار وقفازات، وتصرف بحذر شديد عند تعاملك مع هذه المواد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكن أن تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلتفها.	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 استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيداً بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 مواد قابلة للاشتعال	بعض المواد الكيميائية يسهل اشتعالها بواسطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم.	تجنب مناطق اللهب المشتعل عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك فوراً، واستعمل طفاية الحريق.
 اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطلاقه.	اغسل يديك جيداً بعد الاستعمال، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.

 سلامة العين يجب دائماً ارتداء نظارات واقية عند العمل في المختبر.	 وقاية الملابس يظهر هذا الرمز على عبوات المواد التي يمكن أن تتبّع الملابس أو تحرقها.	 سلامة الحيوانات يشير هذا الرمز للتحذير 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:
(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 وضحها المعلم)؟

.....

.....

.....

.....

.....

3. هل هناك أسئلة تودُّ أن تطرحها على المعلم؟

.....

.....

.....

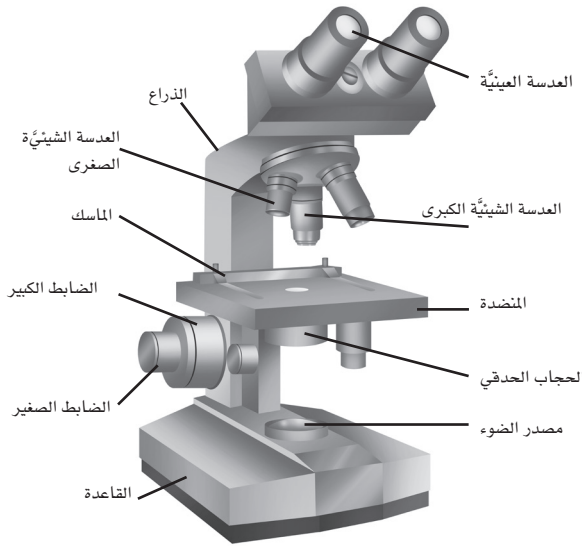


يوضح هذا البند التجهيزات المخبرية والطرائق التي يمكن استعمالها في مختبرات علم الأحياء. ارجع إلى هذه الإرشادات قبل البدء في التجارب، التي يحتاج كل منها إلى استعمال المجهر، والفصل الكهربائي الهلامي والكروماتوجرافيا.

خطوات استعمال المجهر الضوئي المركب

1. احمل المجهر دائماً بإمساك ذراعه بيد واحدة، وضع اليد الأخرى أسفل القاعدة.
 2. ضع المجهر على سطح مستو، على أن توجّه ذراعه في اتجاهك.
 3. انظر خلال العدسة العينية، وعدّل فتحة الحجاب الحدقي لتسمح بدخول الضوء من خلاله.
 4. ضع الشريحة الزجاجية على المنضدة، بحيث تكون العينّة في حقل الرؤية، وثبتها بالماسكين.
 5. ابدأ دائماً بتحريك عجلة الضبط مستعملاً العدسة الشيئية الصغرى أولاً، ويمكنك بعد ذلك استعمال عدسة شيئية أكبر. استعمل فقط عجلة الضابط الصغير؛ لتوضيح الرؤية عند استعمال العدسات ذات قوى التكبير العالية.
 6. احفظ المجهر مغطّى دائماً.
- ويبين الجدول والشكل الآتيان أجزاء المجهر الضوئي المركب.

أجزاء المجهر الضوئي المركب		
الجزء	الوظيفة	
القاعدة	تدعم المجهر وتثبته.	
الذراع	يستعمل لحمل المجهر.	
المنضدة	منضدة توضع عليها الشريحة مع العينّة.	
الماسكان	إمساك الشريحة في مكانها على المنضدة.	
العدسة العينية	تكبير الصورة للمشاهد.	
العدسات الشيئية	عدسات ذات قوى مختلفة التكبير لتكبير العينّة.	
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 العينّة المراد دراستها.	
مصدر الضوء	يزوّد الضوء لرؤية العينّة.	



حساب قوة التكبير

تدلك الأرقام التي على العدسات العينية والشيئية والمعلّمة بإشارة (x)، على عدد المرات التي تكبر 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 $4 \times$ ، وقوة تكبير العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى $10 \times$ ، يكون مقدار التكبير $40 \times$.

سؤال للتدريب

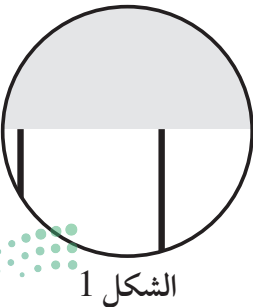
1 - احسب قوة التكبير الصغرى والكبرى للمجهر، إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية $10 \times$ ، وقوة تكبير العدسة الشيئية الصغرى $40 \times$ ، وقوة تكبير العدسة الشيئية الكبرى $60 \times$.

حساب حقل الرؤية

تُسمى المنطقة التي تراها عندما تنظر خلال المجهر حقل الرؤية، ولقياس حقل الرؤية المُشاهد في المجهر يجب استعمال وحدة تسمى الميكرومتر (μm)، ويوجد 1000 ميكرومتر في كل مليمتر. استعمل الخطوات الآتية لحساب حقل الرؤية لتحديد قطر العينة المجهرية التي تشاهدها.

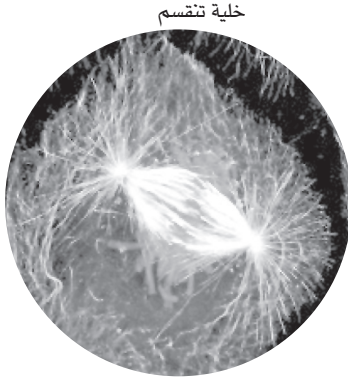
- 1 - **قطر قوة التكبير الصغرى للحقل الذي تشاهده.** استعمل قوة التكبير الصغرى في العدسات الشيئية لاختيار المقطع من الشريحة الذي تريد فحصه، حيث توجد حبة لقاح مثلاً.
 - ضع جزء المليمتر لمسطرة بلاستيكية شفافة فوق الفتحة المركزية لمنضدة المجهر.
 - استعمل العدسة الشيئية ذات قوة التكبير الصغرى لتحديد الخطوط على المسطرة، واجعل المسطرة في مركز حقل الرؤية.
 - ضع أحد الخطوط التي تمثل مليمترًا على الطرف المحاذي لطرف حقل الرؤية. المسافة بين خطين على المسطرة تساوي 1 mm كما في الشكل 1.
 - قدّر القطر بالمليمترات في حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الصغرى، واستعمل معامل التحويل $\frac{1000 \mu\text{m}}{1 \text{ mm}}$ ، لحساب القطر بالميكرومتر.

مثال: إذا قدرت القطر بأنه 1.5 mm، فحقل الرؤية يساوي $1500 \mu\text{m}$



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

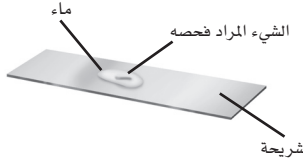




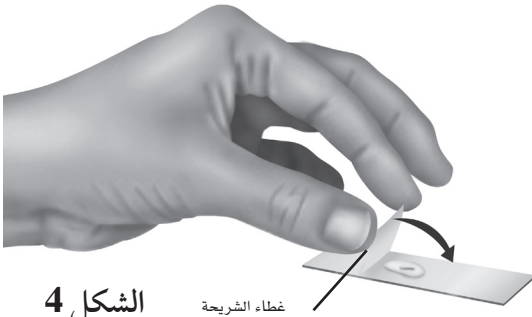
الشكل 2

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

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



الشكل 3



الشكل 4

2 - قطر حقل الرؤية باستعمال قوة التكبير الكبرى. بعد اختيارك جزءاً من المقطع باستعمال قوة التكبير الصغرى، استعمل قوة التكبير الكبرى لترى حقل الرؤية وتشاهد التفاصيل على الشريحة، كانقسام خلية مثلاً كما في الشكل 2.

• لحساب قطر الحقل باستعمال قوة التكبير الكبرى قسّم مقدار قوة التكبير للعدسة الشيئية الكبرى على مقدار قوة التكبير الصغرى. وعلى سبيل المثال، التغيّر من القوة الصغرى $10 \times$ إلى القوة الكبرى $40 \times$ ، يمكن أن تكتب $\frac{40 \times}{10 \times} = 4$.

بعدها، قسّم 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

• لتحديد قطر عيّنة في حقل الرؤية، قدر أولاً عدد العيّينات التي تظهر بين حافتي حقل الرؤية، ثم قسّم قطر حقل الرؤية على عدد العيّينات التي قدرتها. فعلى سبيل المثال قطر العيّنة هو $75 \mu\text{m}$.

سؤال للتدريب

2 - احسب عرض خلية منقسمة إذا كان قطر الحقل باستعمال القوة الصغرى $720 \mu\text{m}$ ، والقوة الصغرى هي $10 \times$ ، والقوة الكبرى هي $60 \times$ ، وعدد الخلايا الموجودة في حقل الرؤية واحدة.

عمل شريحة مبلّلة

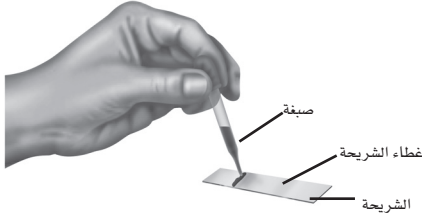
كثير من الشرائح التي تحضرها لمشاهدتها من خلال المجهر شرائح مبلّلة، وسُميت مبلّلة؛ لأن الشيء المراد دراسته يحضر أو يركب مع الماء. اتبع الخطوات الآتية لعمل الشريحة المبللة:

1. أحضر شريحة مجهرية نظيفة وغطاءها، وأصف قطرة أو قطرتين من الماء في مركز الشريحة المجهرية، كما هو مبين في الشكل 3.
2. ضع العيّنة في نقطة الماء، كما هو مبين في الشكل 3.
3. أمسك بأصبعيك الإبهام والسبابة غطاء الشريحة من طرفيه. ولا تلامس سطحه، وضع غطاء الشريحة على طرف نقطة الماء بشكل مباشر، كما في الشكل 4.

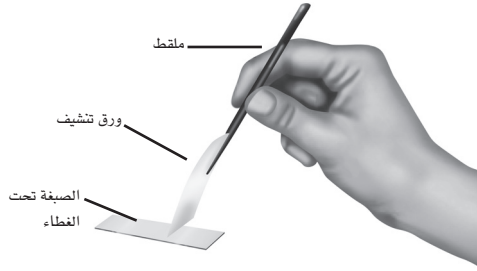
4. أنزل غطاء الشريحة فوق نقطة الماء والعيّنة ببطء، كما هو مبين في الشكل 4، وتأكد أن العيّنة قد انغمرت كاملة في الماء. وإذا لم يحدث ذلك فأزح غطاء الشريحة، ثم أصف قليلاً من الماء، وأعد غطاء الشريحة مرّة أخرى.

صبغ الشريحة

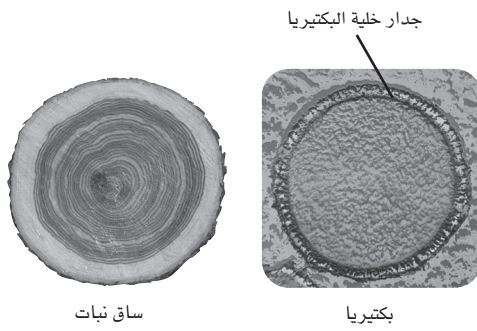
تستعمل الصبغات في تلوين العيّنة للتمييز بين أنواعها المختلفة، فعلى سبيل المثال استعمال صبغة اليود للمواد الكربوهيدراتية يكسب العيّنة لوناً أزرق - أسود. و تبين الخطوات الآتية طريقة صبغ شريحة مجهرية لعيّنة ما:



الشكل 5



الشكل 6



الشكل 7

1. حضّر شريحة مبلّلة كما تعلمت سابقاً.
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 التجفيف الصبغة من تحت غطاء الشريحة، وتُصبغ العيّنة كما في الشكل 6.

عمل مقطع عرضي

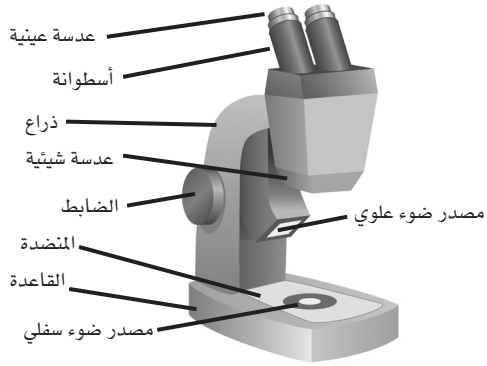
عندما يقرّر عالم الأحياء دراسة تركيب عيّنة بيولوجية؛ فإن الطريقة الأساسية للكشف عن العينة هو أخذ مقطع عرضي فيها؛ لإظهار التركيب الداخلي لها. ونحصل على المقطع العرضي بعمل قطع بشكل زاوية قائمة على محور العيّنة وتوجد أجهزة خاصة بالتقطيع تسمى المشراح أو ميكروتوم Microtome. فعلى سبيل المثال لاحظ الشكل 7 الذي يمثل مقطعاً عرضياً في ساق نبات وخلية بكتيرية.

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

1. احصل على تركيب أسطواني، كقطعة كعك بها مواد ملونة بألوان متباينة. إنّ محور هذه العيّنة يمرّ 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 العيّنة.
4. ابحث عن رسمٍ لمقطعٍ عرضي في كتابك، عمّل بطريقة مشابهة لهذه العيّنة.



استعمال المجهر التشريحي



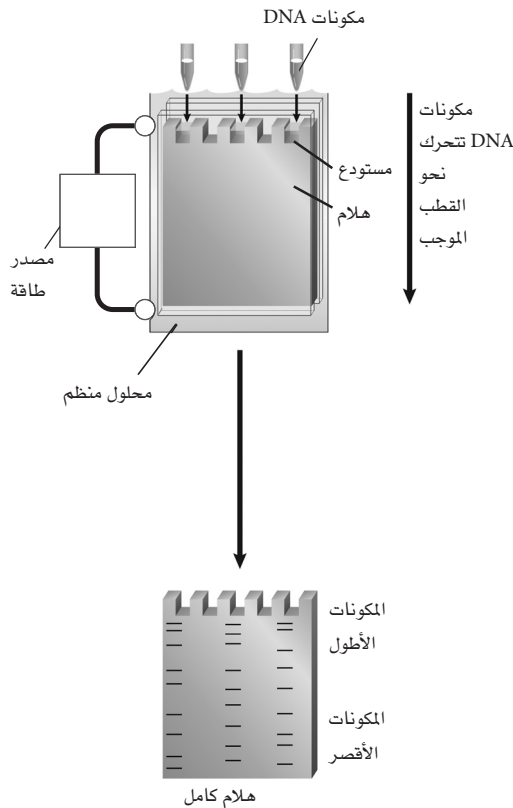
الشكل 8

يسمى هذا المجهر أيضًا المجهر المجسّم، ويستعمل لمشاهدة عيّنات كبيرة، وسميكة ومعتمة غالبًا، وله مصدران ضوئيان، علوي وسفلي، يضيئان العيّنة. قوة التكبير في المجهر أصغر كثيرًا منها في المجهر المركّب، ويمكن تكبير الأشياء 50 – 10 مرة تقريبًا. لاحظ الشكل 8. ولمشاهدة عيّنة باستعمال المجهر التشريحي، اتبع الخطوات الآتية:

- أشعل مصدر الإضاءة، وضع العيّنة على المنضدة 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 يُغني 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 عيّنة DNA عند نيوكليوتيد 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 مزود 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 أنماطاً متميزة للدراسة، كما هو مبين في الشكل 9.
- 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 المستودعات الصغيرة، وعند مرور التيار الكهربائي تتحرك جزيئات البروتين خلال الهلام، فتفصل جزيئات البروتين بناءً 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 تبعاً 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 مبين 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 مذيباً.

سيتحرك الكحول إلى أعلى الورقة ساحباً 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



كيف تنمو منطقتك الحيوية؟

How does your biome grow?

تؤثر على نمو المخلوق الحي عوامل حيوية وعوامل لاهيوية. فالعوامل الحيوية هي جميع المخلوقات الحية التي تعيش في البيئة. أما العوامل اللاحيوية فهي المواد الموجودة بشكل طبيعي في التربة، كالمواد الكيميائية والمغذيات، بالإضافة إلى الماء، وأشعة الشمس ودرجة الحرارة. في هذا المختبر، سوف تكون نموذجًا لمنطقة حيوية وتدرس تأثير العوامل اللاحيوية على إنبات البذور.

المشكلة

ما تأثير العوامل اللاحيوية على المناطق الحيوية؟

الأهداف

- تكون فرضية حول تأثير العوامل اللاحيوية على المناطق الحيوية.
- تصمم تجربة لاختبار فرضيتك.
- تحدد ضابطًا للتجربة.
- تصنع نموذجًا لمنطقة حيوية.
- تبني جدول بيانات.
- تستخلص استنتاجات.

احتياطات السلامة



تحذير: اغسل يديك جيدًا بالماء والصابون بعد أن تتعامل مع التربة.

المواد والأدوات

- أقراص من كربونات الصوديوم الهيدروجينية.
- زجاجات بلاستيكية شفافة بحجم 2 لتر.
- غطاء بلاستيكي شفاف.
- هلام ملون.
- مروحة كهربائية.
- بذور أزهار.
- بذور حشائش.
- بذور فاصوليا.
- بطاقات فهرسة.
- مصابيح.
- شريط لاصق شفاف.
- تربة معقمة للزراعة.
- أنواع تربة بديلة (رملية، طينية، طفالية).
- مقصات.
- صخور صغيرة.
- كأس مدرّج صغير أو أنابيب اختبار.
- لاصق.
- ماء صنبور.

الفرضية

في ضوء ما تعرفه عن الأنظمة البيئية وعلم البيئة اكتب فرضية تبين تأثير عامل لاهيوي من اختيارك على إنبات البذور في نموذج لمنطقة حيوية.



خطط التجربة

1. املأ بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر منطقة حيوية ترغب في تقليدها.
3. تأكد من الإشارة إلى المنطقة الحيوية في فرضيتك.
3. ضع خطة عمل تستخدمها لاختبار تأثير عامل لحيوي على المنطقة الحيوية التي تريد تقليدها.
4. حدّد المتغير المستقل، والمتغير التابع، والثوابت والمجموعة الضابطة.
5. صف كيف ستقيس بياناتك وتسجلها.

راجع خطتك

1. كن متأكدًا من قبول معلمك لخطتك التجريبية قبل أن تبدأ في تنفيذها.
2. تحقق من وجود مجموعة ضابطة في تجربتك وأن المجموعة التجريبية تختلف في متغير واحد فقط.
3. لاحظ وسجل تأثير العوامل اللاحيوية على المكونات الحيوية في نموذج المنطقة الحيوية. تأكد من عمل رسومات تخطيطية للمنطقة الحيوية التي اخترتها والتغيرات التي تلاحظها كل يوم. اجعل رسوماتك مفصلة، سجل الملاحظات الكمية (باستخدام أدوات القياس).
4. في نهاية التجربة، اسأل معلمك حول الاستمرار بتدوين ملاحظات طويلة الأمد أو التوقف، والتخلص من المخلوقات الحية.

سجل خطة التجربة

اكتب في الفراغ أدناه خطوات إجراء التجربة وارسم مخططاً لها.



استخدم الفراغ أدناه لعمل جدول بيانات بالمعلومات التي حصلت عليها.

حلّ واستنتج

1. ما العامل اللاحيوي الذي ركّزت عليه؟ لماذا؟

.....

.....

.....

2. هل يبدو لك أن لهذا العامل اللاحيوي أثر فعّال على المتغير التابع في نموذج نظامك البيئي؟ اشرح ذلك.

.....

.....

.....

3. صف المجموعة الضابطة في تجربتك. ما الذي بقي ثابتاً في المجموعة الضابطة؟ لماذا صمم بهذا الشكل؟

.....

.....

.....



4. كيف ترتبط تجربتك بالمناطق الحيوية والعوامل اللاحوية في الطبيعة؟

.....

.....

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

.....

.....

6. تبادل تصميم تجربتك ونتائجك مع مجموعة أخرى من الطلاب. ما الذي تشير إليه نتائجهم حول المنطقة الحيوية التي اختاروا محاكاتها؟ وما الاستنتاجات حول العوامل اللاحوية في منطقة حيوية ما؟

.....

.....

7. ما العوامل التي تحدّد التصميم في هذه التجربة. هل ترى عوامل إضافية لها دور في ذلك؟

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما استنتجته، مبيناً ما إذا كانت هذه فرضيتك أم لا. ناقش الأسئلة التي تثيرها نتائجك.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. صِف نمط الهطل والعوامل اللاحوية التي تشكل المنطقة الحيوية التي تعيش فيها. وبيّن كيف تؤثر هذه العوامل على النباتات، والحيوانات والزراعة في منطقتك؟

2. إذا أردت المحافظة على استدامة نموذج منطقتك الحيوية في غرفة الصف أو البيت، فما العوامل اللاحوية التي تودّ أن تغيّرهما في نموذجك الأصلي؟ توقّع ما تريد ملاحظته تحت الظروف الجديدة.



هل تختلف استجابة مناطق المياه العذبة الحيوية للمطر الحمضي؟

Do Freshwater biomes respond differently to acid rain?

تخيل أن منطقتك تعرضت لرياح قادمة من منطقة فيها بركان قذف حديثاً كميات كبيرة من الرماد البركاني والكبريت. ونتيجة لذلك، تكون المطر الحمضي في منطقتك. وتخيل أنك تجري بحثاً لقسم مصادر المياه في بلدك، لمعرفة أثر المطر الحمضي على أنواع مختلفة من البحيرات.

المشكلة

صمم تجربة تختبر فيها كيف يؤثر المطر الحمضي على الطحالب في نظام بيئي لمياه عذبة. ربما تريد استكشاف أنظمة بيئية متنوعة تجدها في مناطق مختلفة في وطنك أو في منطقتك، كبركة أو بحيرة حوضها مكون من صخر جيري أو صخر جرانيتي.

الأهداف

- تصمم تجربة لتقوم أثر المطر الحمضي على بركة مياه عذبة.
- تُنفذ التجربة وتسجل البيانات.
- تفسر البيانات وتستخلص النتائج.

احتياطات السلامة



تحذير: كن حذراً عند التعامل مع عينات المطر الحمضي فقد تسبب حروقا كيميائية. تأكد من حفظ المصباح بعيداً عن مصادر المياه؛ وذلك لتجنب خطر الصدمة الكهربائية المحتمل.

المواد والأدوات

- ماء بركة .
- عينات طحالب .
- رقائق حجر جيري .
- عينة مطر حمضي أو ماء مضاف له حمض الكبريتيك .
- أوعية زجاجية كبيرة عدد (2) .
- حصى جرانيت .
- ورقة تباع الشمس .
- قطارة كبيرة أو ماصة .
- مصدر ضوئي .

الفرضية

استعن بما تعرفه عن الرقم الهيدروجيني (pH) والمطر الحمضي في كتابة فرضية تبين أثر المطر الحمضي على بيئة مائية.



خطّط التجربة

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اختر نوع الحصى الذي تستخدمه لتغطية قاع بركتك: الجرانيت أو الحجر الجيري.
3. حدّد خطوات العمل عند بناء بيئة البركة واختبار الرقم الهيدروجيني (pH) للماء.
4. حدّد المتغير المستقل، والمتغير التابع، والثوابت والمجموعة الضابطة.
5. بيّن كيف تُسجّل بياناتك ومتى تسجّلها. صمّم جدول بيانات لتسجيل المعلومات المتعلقة بالرقم الهيدروجيني (pH) للماء، والفترة الزمنية وحالة الطحالب التي تنمو وتعيش في البركة.
6. حدّد الفترة الزمنية التي تلزم لملاحظة عيّناتك.

راجع خطّتك

1. تأكد أن في تجربتك مجموعة ضابطة وأن المجموعة التجريبية يختلف بعضها عن بعض في متغيّر واحد فقط.
2. تأكد من موافقة معلّمك على خطة التجربة قبل البدء في تنفيذها.
3. لاحظ تأثير المطر الحمضي على نمو الطحالب في بيئة البركة المقلّدة.
4. تخلص من ماء البركة عند انتهائك من التجربة بحسب توجيهات معلّمك، ثم اغسل يديك بالماء والصابون.

سجل خطة التجربة

اكتب خطة إجراء التجربة في الفراغ أدناه وارسم مخططاً يوضح آلية العمل.



البيانات والملاحظات

اعمل جدول بيانات لتتائجك في الفراغ أدناه، متضمنًا طول الفترة الزمنية التي انقضت، والرقم الهيدروجيني (pH) للماء في كل يوم، وحالة الطحالب التي تنمو في ماء البركة.

حلّ واستنتج

1. كيف يتغير الرقم الهيدروجيني للبركة من يوم لآخر؟

.....

.....

.....

.....

2. ما أثر الحجارة في قاع البركة على الرقم الهيدروجيني للماء؟

.....

.....

.....

.....

3. كيف حافظت الطحالب في بركتك على بقائها؟ صف أيّ تغيّرات حدثت في شكل الطحالب. وضح الأسباب المحتملة لتتائجك التي توصّلت إليها.

.....

.....

.....

.....



4. صف العامل الضابط الذي استعملته في تجربتك، وما الذي أظهره؟

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

6. من أجل تكريس أسلوب التعاون بينك وبين زملائك، تبادل طريقة عملك وبياناتك مع مجموعة استخدمت الحجر نفسه الذي استخدمته أنت، وكذلك مع مجموعة أخرى استخدمت النوع الآخر. هل لاحظت من خلال مقارنة بياناتك مع بيانات المجموعات الأخرى أن وجود الجرانيت بالمقارنة مع الحجر الجيري يمكن أن يؤثر على الرقم الهيدروجيني في بيئة البركة؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب فقرة قصيرة تصف فيها ما استنتجته، مبيّنًا ما إذا كان هذا يدعم فرضيتك أم لا. ناقش أي أسئلة قد تثيرها نتائجك.

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. كيف تؤثر درجة الحرارة على الرقم الهيدروجيني للعينة؟ صمّم تجربة تبين أثر درجة الحرارة على الرقم الهيدروجيني لماء البركة.
2. لماذا يجب الاهتمام بتأثير المطر الحمضي على البرك والبحيرات والجداول؟ وضح كيف يؤثر الرقم الهيدروجيني لماء البركة في النهاية على حياتك بوصفك شخصًا تعيش في منطقة الخليج العربي.



كيف يمكنك توضيح نمط نمو جماعة حيوية؟

How can you show a population trend?

ينمو حجم الجماعة الحيوية نتيجة الولادة والهجرة الوافدة. ويعتمد معدل نمو الجماعة على عوامل عدة. أحد هذه العوامل هو العمر الذي يبدأ عنده النوع بالتكاثر. وتسمى العوامل التي تحدد نمو الجماعات العوامل المحددة وتتضمن المفترسات، والأمراض، ومصادر الغذاء وتوافر البيئة المناسبة. وتعتمد بعض هذه العوامل على كثافة الجماعة، بينما لا يعتمد بعضها الآخر على الكثافة، وتتضمن وفرة الغذاء، والأمراض، والإجهاد، وتوافر الضوء والمفترسات. أما العوامل التي لا تعتمد على الكثافة فتشمل ظروف الطقس الصعبة، والحرائق، والتغيرات الموسمية، والفيضانات وتغير المواطن البيئية مثل قطع الأشجار.

الأهداف

- تزرع مستعمرات بكتيرية لتتبع نمو جماعة حيوية.
- ترسم بيانات جماعة حيوية وتختار مقياس رسم وعنوان مناسبين.
- تقارن بين جماعات حيوية والعوامل التي تؤثر في النمو.

المواد والأدوات

- ورق رسم بياني عدد (4).
- مسطرة.
- آلة حاسبة.
- أقلام ملونة.
- أقلام بتري مع أغشية.
- ممحاة.
- شريط لاصق.

احتياطات السلامة



تحذير: استخدم القفازات عند إخراج أطباق بتري من جهاز التعقيم؛ لأنها قد تكون ساخنة. اغسل يديك دائماً بعد حمل أطباق بتري المزروعة بالبكتيريا.

خطوات العمل

القسم A: عدّ جماعة البكتيريا

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. حضّر وسطين غذائيين من الآجار لتنمية البكتيريا عليها، ثم عقم طبق بتري وأغطيهما.
3. ضع آجاراً في طبق بتري. غطّ أحد الأطباق وأحكم

4. إغلقه باستخدام الشريط اللاصق. سوف يُشكّل هذا الطبق المجموعة الضابطة. عنونه بالحرف مستخدماً (A) قطعة من الشريط اللاصق وألصقها على السطح السفلي للطبق.
4. حرّك طرف أصبعك على سطح الآجار في الطبق الثاني.
5. غطّ الطبق وأغلقه بإحكام باستخدام الشريط اللاصق. اكتب الحرف (B) على قطعة من الشريط اللاصق وألصقها على السطح السفلي للطبق.
6. استخدم الجدول 1 لتسجيل البيانات التي تجمعها.
7. بعد مرور يومين، تفحص أطباق بتري، ولاحظ نمو نقاط بيضاء أو صفراء اللون. مع العلم بأن كل واحدة من هذه النقاط الصغيرة تمثل مستعمرة بكتيرية؛ لذا لا تفتح غطاء أي من الطبقين.
8. قم بعدّ المستعمرات البكتيرية الموجودة على سطح مادة الآجار الذي قمت بلمسه. قارنه بعدد المستعمرات التي تكوّنت على مادة الآجار التي لم تلمسها. إذا لم تستطع عدّ المستعمرات المنفصلة، خذ في الحسبان نسبة السطح المُغطى بالبكتيريا.
9. تخلّص من أطباق بتري حسب توجيهات معلمك/ معلمتك، ولا تفتح أيّاً من الطبقين، نظّف سطح الطاولة باستخدام مادة معقّمة.



القسم B: النمو الأسي للبكتيريا

1. يبيّن الجدول 2 نمو جماعة من البكتيريا بدأت بخلية بكتيريا واحدة.
2. ضع النقاط على ورقة للرسم البياني بعد أن تحدد المحاور المناسبة عليها.
3. ارسم أفضل خط مستقيم يمرّ بمعظم النقاط التي وضعتها.
4. ضع عنواناً للرسم البياني واكتب عناوين المحاور.

القسم C: العوامل المحددة

1. يحتوي الجدول 3 على بيانات جُمعت عن عدد ولادات ذكور الفقمة من عام 1902 إلى 1950.
2. ضع النقاط على ورقة للرسم البياني بعد أن تحدد المحاور المناسبة عليها.
3. ارسم أفضل خط مستقيم يمر بمعظم النقاط التي وضعتها.
4. ضع عنواناً للرسم البياني واكتب عناوين المحاور.

البيانات والملاحظات

الجدول 1

النمو البكتيري	
أطباق بتري	عدد المستعمرات/ نسبة السطح المغطى
(A) المجموعة الضابطة	
(B) الملوثة	

الجدول 2

النمو البكتيري	
الزمن	عدد الخلايا
صفر دقيقة	1
20 دقيقة	2
40 دقيقة	4
60 دقيقة	8
80 دقيقة	16
100 دقيقة	32
120 دقيقة	64
240 دقيقة	4,096

الجدول 3

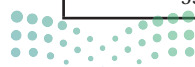
جماعة الفقمة	
السنة	الجماعة
1902	1000
1911	1200
1915	3000
1917	4500
1923	3000
1924	3100
1925	3000
1932	8400
1933	8400
1936	10,700
1937	9100
1940	10,800
1942	11,000
1945	10,400
1946	11,000
1950	9500

القسم D: العلاقة بين المفترس والفريسة

1. يتضمن الجدول 4 بيانات عن جماعة الأرانب البرية والوشق خلال 100 عام.
2. ضع النقاط على ورقة للرسم البياني بعد أن تحدد المحاور المناسبة عليها.
3. ضع النقاط التي تخصّ الأرانب بلون والبيانات التي تخصّ الوشق بلون آخر.
4. ضع عنواناً للرسم البياني واكتب عناوين المحاور.

القسم E: نمو الجماعة البشرية

1. يحتوي الجدول 5 على أرقام لأعداد سكان الأرض منذ العام الأول بعد الميلاد.
2. ضع النقاط على ورقة للرسم البياني بعد أن تحدد المحاور المناسبة عليها.
3. ارسم أفضل خط مستقيم يمر بمعظم النقاط التي وضعتها.
4. ضع عنواناً للرسم البياني واكتب عناوين المحاور.



الجدول 4

جماعات الأرناب البرية والوشق		
السنة	الجماعة	
	الأرناب البرية	الوشق
1850	38	20
1854	90	15
1856	75	30
1857	88	32
1862	40	22
1965	30	28
1870	25	25
1872	160	40
1875	120	80
1880	40	41
1883	20	35
1885	78	33
1888	90	48
1890	87	52
1892	40	38

الجدول 5

الجماعة البشرية	
السنة	عدد السكان التقديري المتوقع
السنة الأولى من الميلاد	300.000
1200	450.000
1650	500 مليون
1800	1 مليار
1930	2 مليار
1959	3 مليار
1974	4 مليار
1986	5 مليار
1999	6 مليار
2013	7 مليار
2027	8 مليار

حل واستنتج

1. ما الغذاء الذي تستهلكه البكتيريا في هذه التجربة؟

.....

.....

2. تحتاج البكتيريا إلى مواد بسيطة وقليلة لكي تنمو وتتكاثر. لماذا لا نشاهد مستعمرات البكتيريا التي لاحظتها في أطباق بيري على الأشياء التي نستخدمها يوميًا؟

.....

.....

3. ما نوع المنحنى عند رسم البيانات المتعلقة بنمو البكتيريا في الجدول 2؟ كيف يتغير شكل المنحنى مع معدل نمو البكتيريا؟

.....

.....



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

.....
.....

5. ما نوع المنحنى الناتج من رسم بيانات جماعة الفقمة؟ صف ماذا حدث لهذه الجماعة.

.....
.....

6. ماذا حدث لجماعة الفقمة؟ استخدم المصطلحين التاليين: العوامل المحددة والسعة التحميلية في إجابتك.

.....
.....

7. صف العلاقة التي تستنتجها من الرسم البياني بين جماعتي الأرناب البرية والوشق.

.....
.....

8. ما العلاقة بين جماعة الأرناب البرية والوشق؟ كيف تفسر دورات نمو كل منهما؟

.....
.....

9. صف النمو السكاني خلال 350 سنة الماضية. لماذا يشعر العلماء ببعض القلق حيال نموذج النمو هذا؟

.....
.....

توسيع الاستقصاء

1. ابحث عن معلومات إضافية حول النمو السكاني. وبيّن كيف أثر تطور التقنيات وصناعة الدواء على المنحنى.

ابحث عن معلومات حول معدلات الولادات والوفيات في نمو الجماعة البشرية. واكتب فقرة قصيرة تصف فيها كيف أثرت كل من التقنيات والدواء في نمو الجماعات البشرية (النمو السكاني).

2. ما الأمثلة الأخرى التي قد تفكر فيها حول علاقة المفترس - والفريسة؟ ابحث عن بيانات تتعلق بهذه الأمثلة، ثم قم برسم أنماط نمو هذه الجماعات وقارن بينها.



How do we measure biodiversity?

يُعدّ عدد الأنواع المختلفة في منطقة ما مؤشراً على التنوع الحيوي في تلك المنطقة. ومن المهم حماية التنوع الحيوي نظراً لإسهامه في توازن النظام البيئي. وكلما كان النظام الحيوي متنوعاً كان أكثر استقراراً. كما تعد الأنظمة البيئية المتنوعة مصدراً للجمال والتنزه.

تستقضي في هذا المختبر بيانات الكتلة الحيوية وسقوط الأمطار لأربعة مواقع مختلفة في النظام البيئي نفسه. لقد كانت كمية الأمطار ثابتة في هذه المواقع. كما تمّ قياس الكتلة الحيوية لمدة 11 عاماً. وقد تمّ تحديد الكتلة الحيوية بواسطة جمع النباتات التي أخذت من منطقة مساحتها 0.3 m^2 ، ثم تجفيفها وقياس كتلتها. وفي هذا المختبر سنقوم بتحليل البيانات وكتابة فرضية تفسّر التغيرات في التنوع الحيوي للمجتمعات الحيوية في هذه المواقع.

خطوات العمل

1. املاً بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. البيانات أدناه لأربع مناطق:
المجتمع 1 أرض عشبية.
المجتمع 2 كان مزرعة منذ عشرين عاماً.
المجتمع 3 كان مزرعة قبل 31 عاماً.
المجتمع 4 كان مزرعة قبل 54 عاماً.

الأهداف

- تحلّل بيانات أربعة مواقع تم اختبارها.
- تستنتج أنماط التنوع الحيوي.
- تتوقع العوامل البيئية التي تؤثر على التنوع الحيوي.

المواد والأدوات

- قلم حبر.
- ورق رسم بياني.
- مسطرة.
- آلة حاسبة.
- أقلام ملونة.

البيانات في هذا الجدول تمثل معدل الكتلة الحيوية بالجرامات في كل منطقة.

الجدول

المعدل السنوي للكتلة الحيوية بالجرامات					
العام	مجتمع 1 (الكتلة الحيوية g لكل 0.3 m^2)	مجتمع 2 (الكتلة الحيوية g لكل 0.3 m^2)	مجتمع 3 (الكتلة الحيوية g لكل 0.3 m^2)	مجتمع 4 (الكتلة الحيوية g لكل 0.3 m^2)	الهطل السنوي الكلي (cm)
1982	138	126	130	136	76.78
1983	142	123	132	145	99.24
1984	140	127	123	131	93.85
1985	138	125	135	133	80.42
1986	144	124	132	136	93.01
1987	77	5	37	56	41.30
1988	76	4	24	54	48.46
1989	112	15	38	78	58.58
1990	134	33	83	103	83.95
1991	140	56	83	105	92.43
1992	142	80	113	122	75.39

Source: David Tilman and John A. Downing, Department of Ecology, Evolution and Behavior, University of Minnesota, 1994

3. مثّل هذه البيانات بالرسم البياني . وضع الكتلة الحيوية لكل سنة على المحور العمودي إلى اليسار وكمية الهطل على المحور العمودي إلى اليمين. استخدم ألواناً مختلفة لخطوط كل مجتمع ولوناً خامساً لكمية الهطل. اختر مقياس رسم مناسب وضع عنواناً لكل محور.

البيانات والمشاهدات

ألصق منحنى الرسم البياني في الفراغ أدناه.

حلّ واستنتج

1. ما نوع المخلوق الحي الذي تتوقع أن يكون الكتلة الحيوية في كل مجتمع؟

.....

.....

2. ما المجتمع الحيوي الأكثر تنوعاً؟ ولماذا؟

.....

.....



3. ما العلاقة بين بيانات الهطل والكتلة الحيوية في كل مجتمع حيوي؟ وإلام يشير ذلك؟

.....

.....

.....

.....

4. ما المجتمع الحيوي الذي حصل فيه أكبر تغيّر في الكتلة الحيوية؟ وما المجتمع الحيوي الذي كان له أقل تغيّر في الكتلة الحيوية؟ وما أسباب ذلك؟

.....

.....

.....

.....

5. ما المجتمع الحيوي الذي تعافى بسرعة بعد الجفاف؟ وما المجتمع الذي تعافى بأقل سرعة؟

.....

.....

.....

.....

6. تحليل الخطأ. ما مصادر الخطأ المحتملة في هذه التجربة؟

.....

.....

.....

.....

7. ارجع إلى إجابتك عن السؤال 2. كيف يؤثر التنوع الحيوي في مجتمع على الاستقرار البيئي؟

.....

.....

.....

.....

توسيع الاستقصاء

1. ما أنواع التغيرات غير الحيوية الأخرى القاسية التي قد تؤثر في مجتمع ما؟ اختر واحدًا منها ووصف كيف يمكن أن يؤثر في كل مجتمع في هذه الدراسة، وكيف يمكن أن يستعيد هذا المجتمع عافيته؟
2. من ناحية التنوع الحيوي، ما التأثير الذي يُسببه الإنسان في المجتمعات الحيوية التي وصفت في هذه التجربة؟ صمّم دراسة تبين أثر الإنسان على مجتمع حيوي واحد. ما العناصر التي ستركز عليها في دراستك. يمكن أن تجري دراستك لعدة سنوات؟



How do we learn?

لقد قضيت وقتًا طويلاً طالبًا حتى الآن، وأصبحت تعرف أن هناك مواد تعلمها أسهل من مواد أخرى، فماذا يحصل لنا عندما تواجهنا مهمة جديدة؟ وما الذي يساعد الناس على تذكر المهام الجديدة؟ ثم ما الذي يتداخل مع الأداء؟ في هذه التجربة، ستصمم اختبارًا يفحص الطريقة التي يتقن بها شخص ما مهمة جديدة.

الأهداف

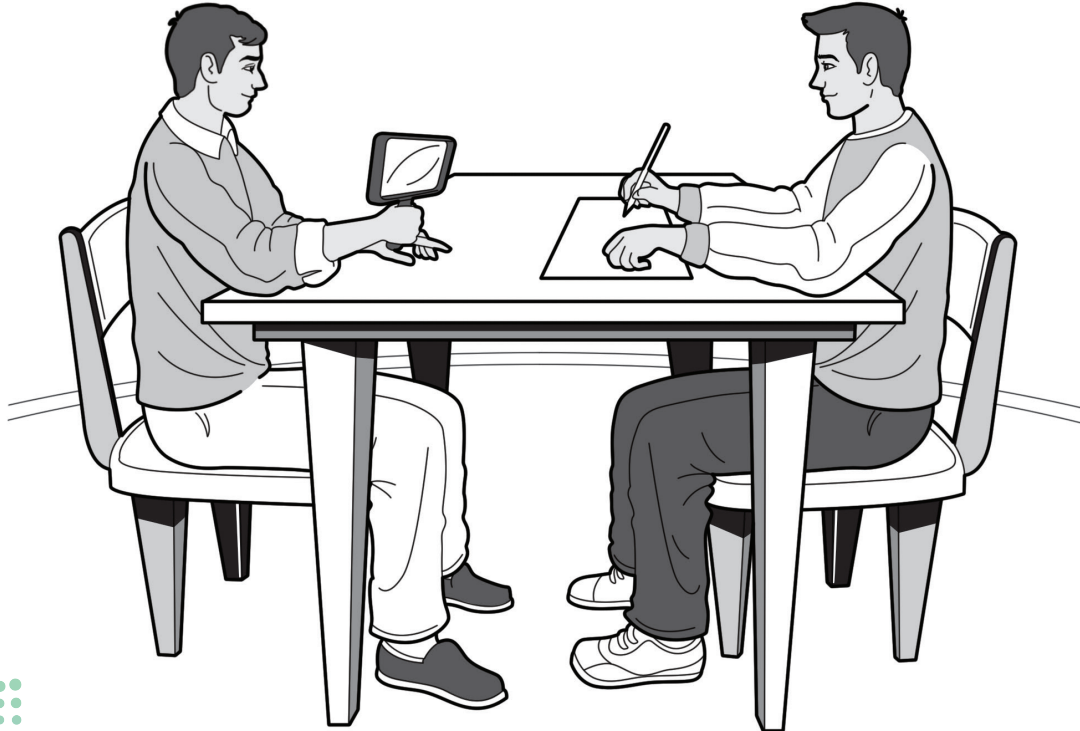
- تُصمم تجربة للإجابة عن أسئلة حول تعلم الإنسان.
- تضع توقعات حول التعلم والأداء.
- تشارك نتائجك بأسلوب مناسب.

المواد والأدوات

- قلم رصاص أو قلم تلوين.
- ورقة عمل أحجية المتاهة (12 نسخة).
- قارئ اسطوانات CD أو مشغل MP3 مع سماعات أذن.
- مسجل صوت.
- ساعة توقيت.

خطوات العمل

1. املاء بطاقة السلامة في دليل التجارب العملية.
2. اعمل مع زميلك. قبل أن تبدأ التجربة، اقرأ خطوات العمل وضع توقعاتك حول أثر الظروف المتغيرة.
3. الشكل أدناه. ضع ورقة الأحجية، كما في الشكل. اجعل أحد الأشخاص متسابقًا والآخر مؤقتًا للتجربة.
4. اجعل المتسابق يُكمل الأحجية وهو ينظر فقط إلى صورة يده في المرآة.



5. استعمل ساعة التوقيت لتحديد المدة الزمنية لأداء المتسابق، وسجّل البيانات في الجدول 1. كرّر هذه التجربة مرتين آخرين باستعمال نُسخ جديدة من ورقة الأُحجية. (المحاولات 1-3).
6. للمحاولات 4-6، كرّر التجربة بنسخة جديدة من ورقة الأُحجية نفسها، ولكن اجعل المتسابق يستمع إلى تسجيل صوتي وهو يؤدي المهمة.
7. سجّل الوقت اللازم للمجموعة الثانية لتنفيذ

المحاولات في الجدول 1.

البيانات والملاحظات

الجدول 1

المحاولة	النتائج بوجود المرأة
1	
2	
3	
4	
5	
6	

الجدول 2

المحاولة	النتائج من دون المرأة
7	
8	
9	
10	
11	
12	



1. هل تتفق توقعاتك مع أداء المتسابق؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

2. وضح ما إذا كان هناك تحسن في أدائك بشكل عام في إتمام المهمة عند نهاية المحاولة 12.

.....

.....

.....

3. معتمدًا على ملاحظاتك وبياناتك، كيف كان أداء المتسابق عند إنهاء المهمة مع وجود عامل الضغط (التشتيت)؟ فسر ذلك.

.....

.....

.....

4. فكّر في حيوان ترى أنه يمكن أن يتعلّم سلوكًا جديدًا. ما النواحي الإيجابية للحيوان الذي يتعلّم أثناء تعرّضه لضغط ما؟

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

6. تبادل بياناتك مع زملائك. ناقش كيف تشابه أو تختلف بياناتك عن بيانات زملائك.

.....

.....

.....



7. استعمل الفراغ الآتي لعمل رسمٍ بيانيٍّ يوضح نتائج تجربتك، استخدم لوناً آخر لرسم خطٍ إضافيٍّ يُبيِّن توقُّعك للنتائج إذا أُعيدت المحاولات 7-9 مرتين أو أكثر مباشرة بعد المحاولة 12. سجِّل توقُّعاتك.

توسيع الاستقصاء

1. كيف يؤثِّر الوقت على الذاكرة؟ صمِّم تجربة تختبر فيها المدة التي يستطيع أن يتذكر فيها الناس ما تعلَّموه؟
2. هل لاحظت ذات مرة أنك تستطيع تذكر كل كلمات قصائدك المفضَّلة ولكن لا تستطيع تذكر معادلات التنفس أو البناء الضوئي؟ خذ مفهوماً صعباً تعلَّمته في مادة علم الأحياء واكتب قصيدة حوله. ثم اعرض ماكتبته على زملائك في الصف.

