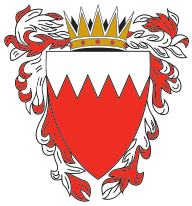
KINGDOM OF BAHRAIN

Ministry of Education

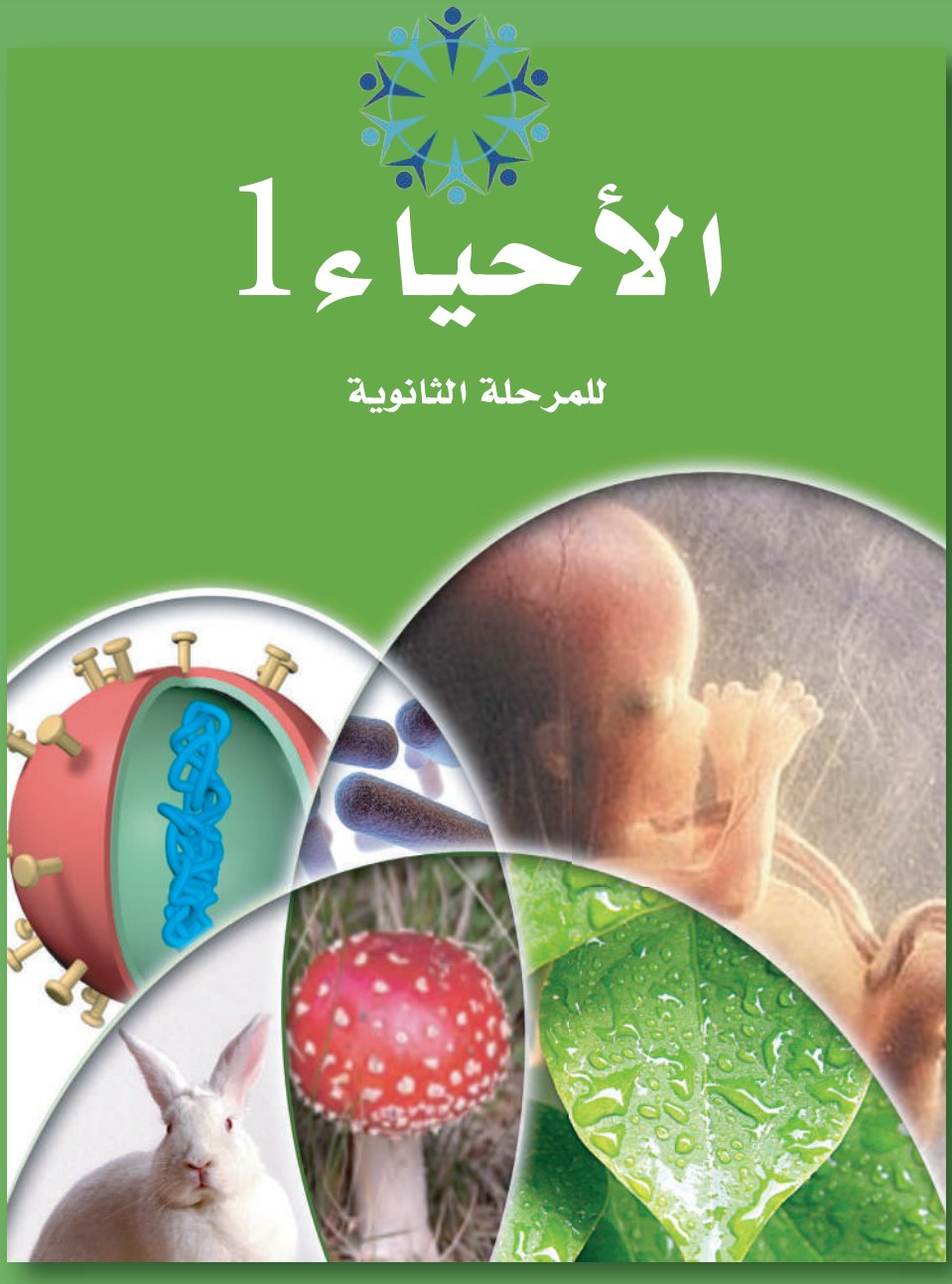


مَمْلَكَةُ البَحْرَيْن

وَزَارَةُ التَّرْبِيَةِ وَالتَّعْلِيم

كراسة التجارب العملية

حيا 102



2030 البحرين BAHRAIN

حيا 102

قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين اعتماد هذه الكراسة لتدريس الأحياء 1 بمدارسها الثانوية

إدارة سياسات وتطوير المناهج

الأحيـــاء 1

للمرحلة الثانوية

كراسة التجارب العملية

الطبعة الثالثة
1442هـ - 2020م

منهاجي
متعة التعليم الهادف

المراجعة والتطوير

فريق متخصّص من وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين.

www.obeikaneducation.com

www.macmillanmh.com

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©2009م.

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

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل ©2008م/1429هـ.

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

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

تتكامل كراسات التجارب العملية لفروع مادة العلوم المختلفة (الفيزياء، والكيمياء، والأحياء) مع الكتب المطورة لكل فرع منها، وفي الصفوف المختلفة في نظام توحيد المسارات، من حيث المحتوى والمضمون، وتتماشى أيضًا مع طبيعة العلم باعتباره مادة وطريقة، وتعتمد في الوقت نفسه على فلسفة المناهج المطورة وفقًا لأحدث التوجهات التي تنطلق من مبادئ التربية العلمية ومعاييرها العالمية.

وتهدف هذه المناهج بموادها التعليمية المختلفة – ومنها هذه الكراسة المصاحبة لكتاب الأحياء (1) للمرحلة الثانوية – إلى تعزيز المفاهيم والمهارات العلمية لديك، وإلى إكساب مهارات الاستقصاء العلمي، والطرائق العلمية في تنفيذ التجارب العملية، وجمع البيانات وتسجيلها، والتعامل مع الجداول والرسوم البيانية، واستخلاص النتائج وتفسيرها. كما تهدف هذه الكراسة العملية على وجه الخصوص إلى إكسابك مهارات التعامل مع الأدوات، والأجهزة في المختبر.

وتتضمن هذه الكراسة تجارب عملية تتلاءم مع محتوى فصول كتاب الأحياء (1)، وسياق الموضوعات المقدمة فيه، وتتضمن إرشادات عن كيفية التعامل مع التجارب وفق خطوات متسلسلة من حيث تحديد المشكلة لكل تجربة وأهدافها، وإرشادات السلامة والمواد والأدوات.

وإننا إذ نقدم لك هذه الكراسة، نأمل أن تكون قادرًا على استيعاب الأهداف المنشودة وتحقيقها من خلال تنفيذ التجارب الواردة فيها، وأن تتفاعل مع معلمك والمعنيين في المختبر تفاعلاً ايجابيًا في جميع المجالات والمستويات بدءًا بمراعاة مبادئ الأمن والسلامة، ومرورًا بالتخطيط والتصميم وتنفيذ التجريب، وانتهاءً بالتحليل والاستنتاج.

نسأل الله التوفيق وتحقيق الفائدة المرجوة لناشئتنا على درب التقدم والنجاح.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

قائمة المحتويات

الموضـــــوع	الصفحة
مقدمة	3
كيف تستعمل كراسة التجارب العملية؟	5
كتابة تقرير التجربة العملية	7
أدوات المختبر	9
رموز السلامة في المختبر	12
بطاقة السلامة في المختبر	13
التجهيزات المخبرية وطرائقها	14
تجربة 1 ما الذي يجعل العفن ينمو؟	20
تجربة 2 ما المفتاح التصنيفي؟	24
تجربة 3 كيف يَتِمُّ تَعَرُّف البكتيريا مجهريًا؟	28
تجربة 4 كيف ينمو جسم الانسان؟	32

كيف تستعمل كراسة التجارب العملية ؟

يُعد العمل في المختبر جـزءًا ممتعًا من تعلم مادة الأحيـاء وبنـاء الخبـرات. وقـد تـم تصميـم هذه الكراسة العملية لتصبح أداة لتحقيق عمل مخبري مفيد وممتع.

وقد صمّمت التجارب في هذه الكراسة لكي:

• تثيـر اهتمامك في العلـوم عامة، وعلم الأحياء خاصة .

• تعـزز المفاهيم المهمة التي درسـتها في كتاب الأحياء.

• تتيح لك التحقق من بعض المعلومات العلمية التي تعلمتها.

• تتيـح لك اكتشـاف مفاهيم وأفـكاراً علمية في علـم الأحيـاء، وليـس مـن الضـروري أن تكـون موجودة في كتاب الأحياء١ الذي تدرسه.

• تعرف بعض الأدوات والأجهزة التي يستعملها علمـاء الأحيـاء، وفـوق ذلـك كلـه، تـزودك هذه الكراسة بخبرات علمية عمّا يعمل العلماء.

لقد صُمّمت النشـاطات في هذه الكراسة إمّا على صورة تجربة مبينه أو على صورة "صمّم بنفسك". حيث تقدم لـك في التجربة المبينـه تجربة منظمة ذات مؤشـرات محـددة للنتائـج. وأمّا فـي تجربة "صمـم بنفسـك"، فتطـوِّر الفرضيـة الخاصة بك اعتمـادًا علـى ما تُـزوَّد به مـن معلومـات وتغذية راجعـة، وسـتقوم بتصميـم النشـاطات وطريقـة اختبارالفرضية. وستسـتخدم فـي كلا النوعين من التجارب الطريقةَ العلميةَ للحصول على البيانات والإجابة عن الأسئلة. وفيما يلي وصف للتجارب العملية :

المقدمـة تـزودك بخلفيـة معرفيـة عـن التجربه. وقد تحتاج إلى مقدمة للحصول على المعلومات المهمة لإكمال التجربة.

الأهـداف قائمـة الأهـداف المدرجـة فـي هـذا الجـزء هـي أغـراض يـراد تحقيقها فـي التجربة، وهي وسيلة لتحديد ما ستقوم به في كل تجربة.

المـواد لقد أدرجت المـواد الكيميائية والأجهزة والأدوات المطلوبـة لـكل تجربـة فـي هـذه الفقـرة. حيث تشـير كميات المـواد المحددة إلى الحـد الأدنـى الـذي تحتاج إليه بشـكل فـردي أو مجموعات.

طريقـة العمل غالبًا ما تكون إرشـادات التجربة المبينـه مصحوبـة بمخططـات للتوضيـح. ويتـم التأكيـد هنا علـى تطوير مهـارة اتباع الإرشـادات والملاحظـة والقياس وتسـجيل البيانـات بطريقة منظمة لديك.

كيف تستعمل كراسة التجارب العملية؟

تحديد المشكلة في هذه الخطوة يتم تحديد المشكلة التي سوف تستنتجها التجربة تحديدًا دقيقًا.

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

خطّط التجربة (تجربه صمّم بنفسك) وهنا تصمم كيف تحصل على البيانات وفق التعليمات الواردة في النص.

المحافظة على نظافة المختبر ويتناول هذا البند التعامل الآمن والصحيح مع المواد والتخلص من المواد الكيميائية والعضوية الناتجة عن العمل المخبري.

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 بها.

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

حلّل واستنتج يتطلب منك الإجابة على 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.

تحتوي هذه الكراسة بالإضافة إلى هذه التجارب على سمات أخرى متعددة تشمل وصفًا يبين كيفية كتابة تقرير المختبر، ومخططًا لأجهزة المختبر، وإرشادات السلامة فيه.

كتابة تقرير التجربة العملية

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

العنوان : يجب أن يمثل العنوان موضوع التقرير بشكل واضح.

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

المواد والأدوات : اكتب قائمة بجميع المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ التجربة.

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

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

المناقشة : ناقش النتائج واربطها بما هو وارد في المراجع الحديثة وحللها.

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

اقرأ الوصف الآتي.

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 التجربة؟

.....

2. ما المواد اللازمة لإجراء التجربة؟

.....

3. اكتب خطوات تنفيذ التجربة بصورة متسلسلة .

.....

.....

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

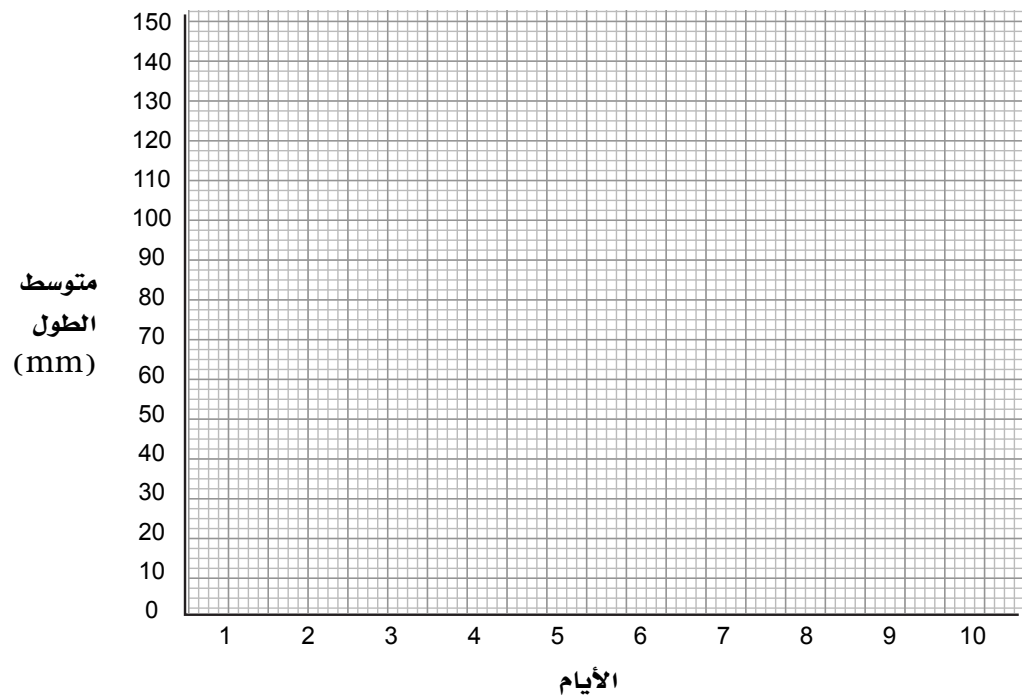
.....

.....

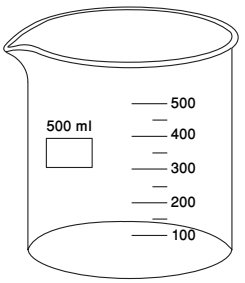
جدول (1)

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

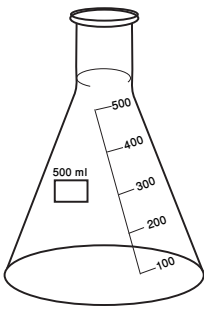
5. مثّـل البيانات في الجدول (**1**) في رسـم بياني بحيث يكون معدل الطول علـى المحور العمودي (الصادي)، والأيام على المحور الأفقي (السيني)، مستعملاً أقلامًا ملونة في رسم نتائج كل أصيص.



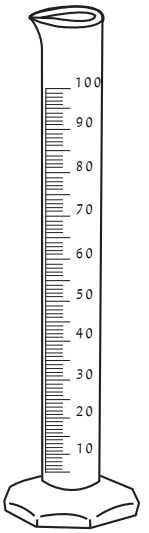
أدوات المختبر



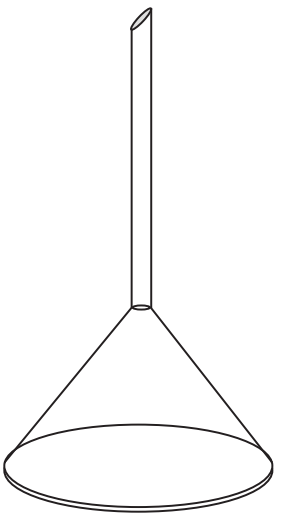
كأس زجاجية مدرّجة



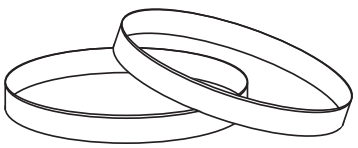
دورق زجاجي



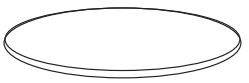
مخبار مدرج



قِمع زجاجي

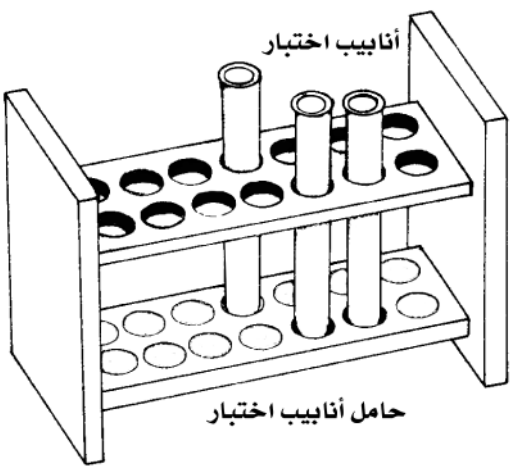


طبق بتري

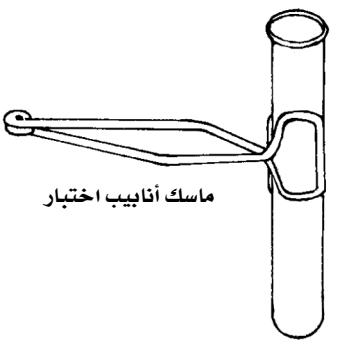


زجاجة ساعة

فرشاة لتنظيف أنابيب الاختبار



حامل أنابيب اختبار



ماسك أنابيب اختبار

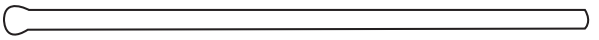
سدادة من الفلين

سدادة مطاطية

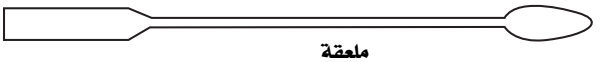
أدوات المختبر

سحاحة

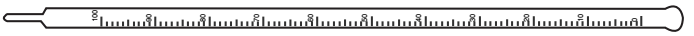
سحاحة مستدقة



ساق زجاجية

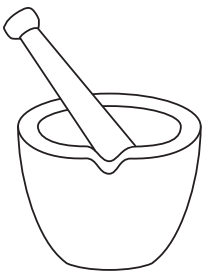


ملعقة

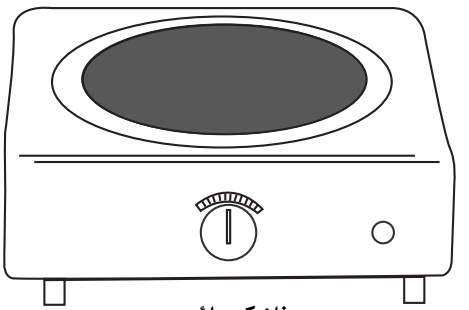


مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر)

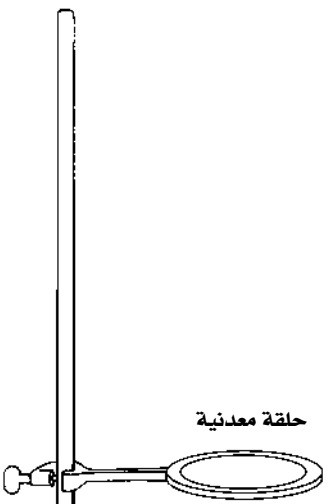
قطّارة



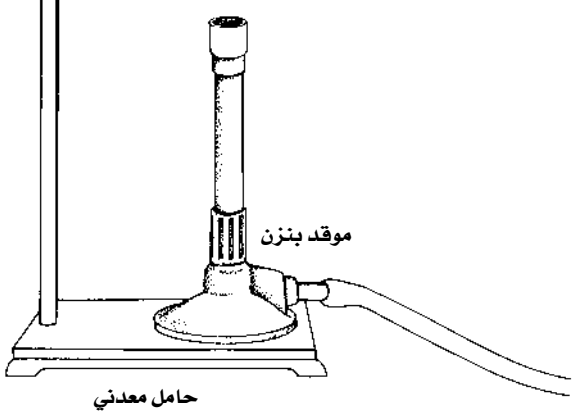
مدق (هاون)



سخان كهربائي

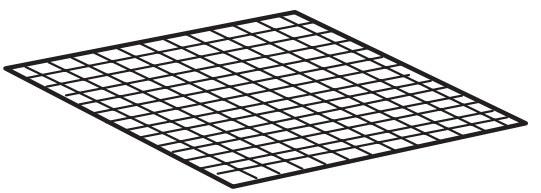


حلقة معدنية



موقد بنزن

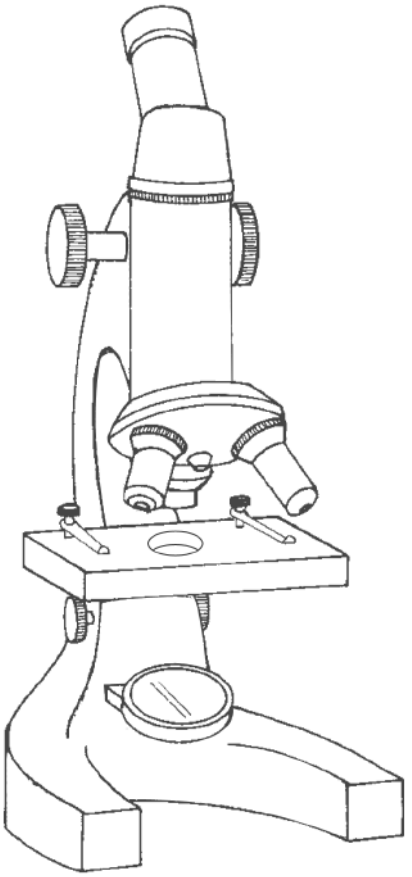
حامل معدني



شبكة تسخين

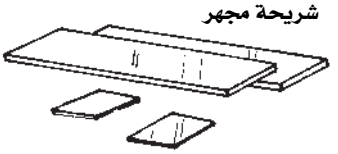
أدوات المختبر

ميزان رقمي

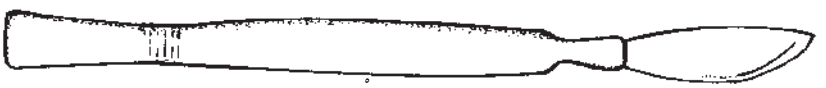


مجهر ضوئي مركب

شريحة مجهر

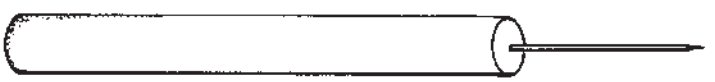


غطاء شريحة



مِشْرط

ملقط



إبرة تشريح

عروة زراعة

رموز السلامة في المختبر

رموز السلامة	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
التخلص من المواد	يجب اتباع خطوات التخلص من المواد.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات الحية.	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، الأسيتون، 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، والقواعد 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 الطلبه والحيوانات.

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

1. صف ما ستعمله في هذه التجربة؟

2. ما الأخطار المحتملة المرتبطة بهذه التجربة (كما وضحت من قبل المعلم)؟

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

3. هل هناك أسئلة أخرى تتعلق بالسلامة تود أن تطرحها على المعلم؟

.....

.....

يوضح هذا البند التجهيزات المخبرية 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 والكروماتوجرافيا.

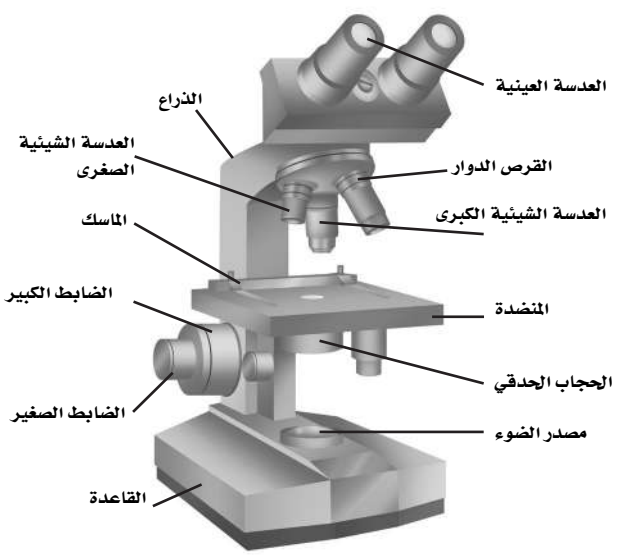
خطوات استعمال المجهر الضوئي المركب

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. ابدأ دائمًا بالعدسة الشيئية الصغرى عن طريق تحريك القرص الدوار.
4. استخدم الضابط الكبير لانزال المنضدة ثم ضع الشريحة الزجاجية عليها بحيث تكون العبينة في حقل الرؤية، وثبتها بواسطة الماسكين.
5. يمكنك بعد ذلك استعمال عدسات شيئية أكبر.
6. استعمل الضابط الصغير لتوضيح الرؤية عند استعمال جميع العدسات الشيئية.
7. احفظ المجهر مغطى دائمًا.

ويبين الجدول والشكل الآتيان أجزاء المجهر الضوئي المركب.

أجزاء المجهر الضوئي المركب

الجزء	الوظيفة
القاعدة	تدعم المجهر وتثبته.
الذراع	يستعمل لحمل المجهر.
المنضدة	منصة توضع عليها الشريحة مع العينة.
الماسكان	إمساك الشريحة في مكانها على المنضدة.
العدسة العينية	تكبر الصورة للمشاهد.
القرص الدوار	يستعمل للتحريك بين العدسات الشيئية.
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 عند جميع العدسات.
الحجاب الحدقي	يضبط كمية الضوء التي تمر خلال العينة المراد دراستها.
مصدر الضوء	يزوّد الضوء لرؤية العينة.



حساب قوة التكبير

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

- 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 وقوة تكبير العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى × 10 تكون قوة التكبير الصغرى × 40.

سؤال للتدريب

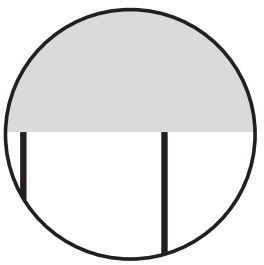
1 - احسب قوة التكبير الصغرى والكبرى للمجهر إذا كانت قوة تكبير العدسة العينية × 10، وقوة تكبير العدسة الشيئية الصغرى × 40، وقوة تكبير العدسة الشيئية الكبرى × 60.

حساب حقل الرؤية

تُسمى المنطقة التي تراها عندما تنظر خلال المجهر بحقل الرؤية. ولقياس حقل الرؤية المُشاهَد في المجهر يجب استعمال وحدة تسمى الميكرومتر (µm). ويوجد 1000 ميكرومتر في كل مليمتر. استعمل الخطوات الآتية 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 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 مليمتر كما في **الشكل** 1.



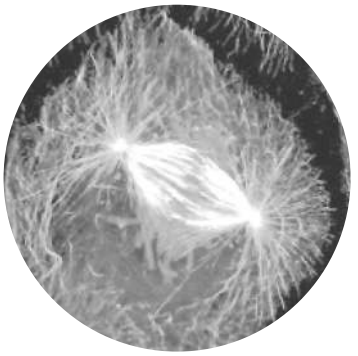
الشكل 1

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

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

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

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 × 10 إلى القوة الكبرى × 40، يمكن أن تكتب $\frac{40\times}{10\times} = 4$

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

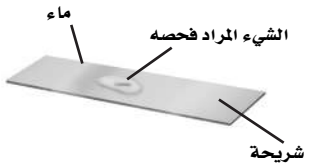
$$\frac{1500\ \mu\text{m}}{4} = 375\ \mu\text{m}$$

- 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. وقطر العينة هو 75 µm

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

سؤال للتدريب

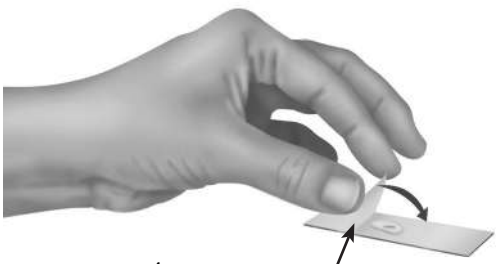
2 - احسب عرض خلية منقسمة إذا كان قطر الحقل باستعمال القوة الصغرى 720 µm ، والقوة الصغرى هي × 10، والقوة الكبرى هي × 60، وعدد الخلايا الموجودة في حقل الرؤية واحدة.



الشكل 3

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:

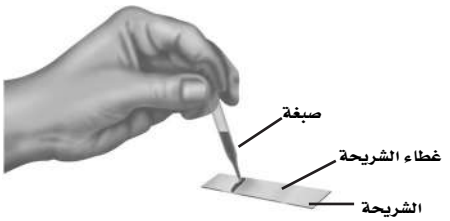


الشكل 4

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 قطرة 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 قطرة الماء، كما في **الشكل 4**.
4. أنزل غطاء الشريحة ببطء وبزاوية مائلة فوق قطرة 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.

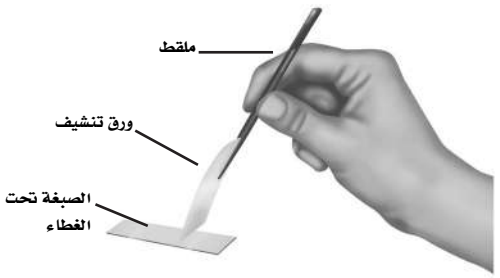
صبغ الشريحة

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

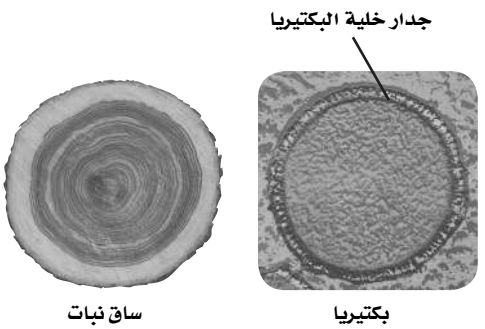
1. حضّر شريحة مبلّلة كما تعلمت سابقًا.
2. باستعمال القطارة ضع قطرة واحدة من الصبغة على طرف غطاء الشريحة كما في **الشكل 5**.
3. ضع ورقة تجفيف عند طرف غطاء الشريحة المقابل للصبغة. ستسحب ورقة التنشيف الصبغة من تحت غطاء الشريحة، وتصطبغ العينة كما في **الشكل 6**.



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.



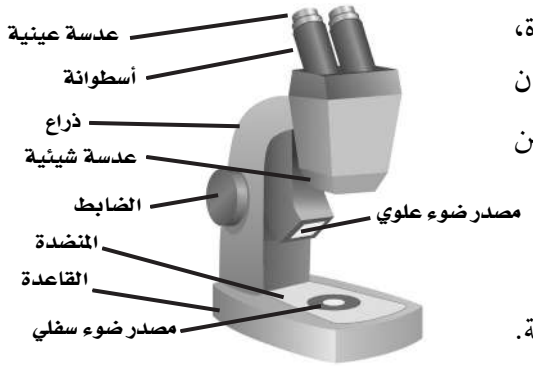
الشكل 7

التفكير الناقد استقص مقاطع عرضية باتباع الخطوات الآتية، مستعملًا موادّ تستعملها 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 - مرة تقريبًا. لاحظ **الشكل 8**.



الشكل 8

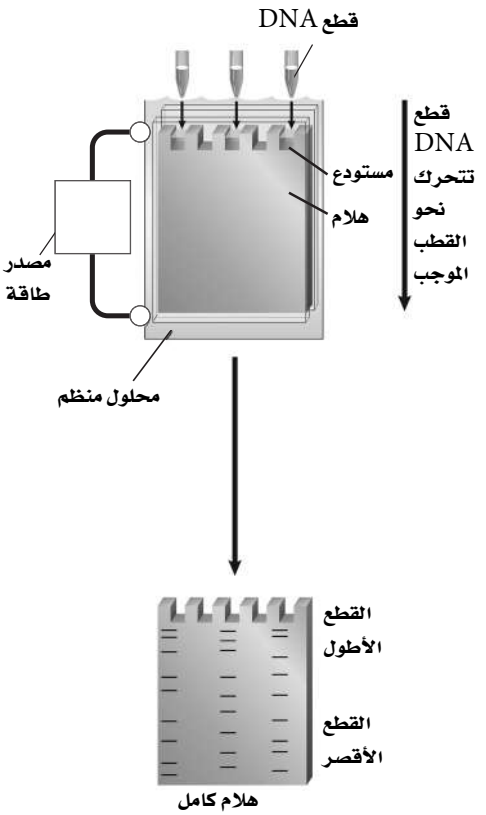
ولمشاهدة عينة باستعمال المجهر التشريحي اتبع الخطوات الآتية:

- أشعل مصدر الإضاءة، وضع العينة 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 يغني عن دليل استعمال الجهاز وتشغيله، والذي يشمل توجيهات كاملة ودقيقة.

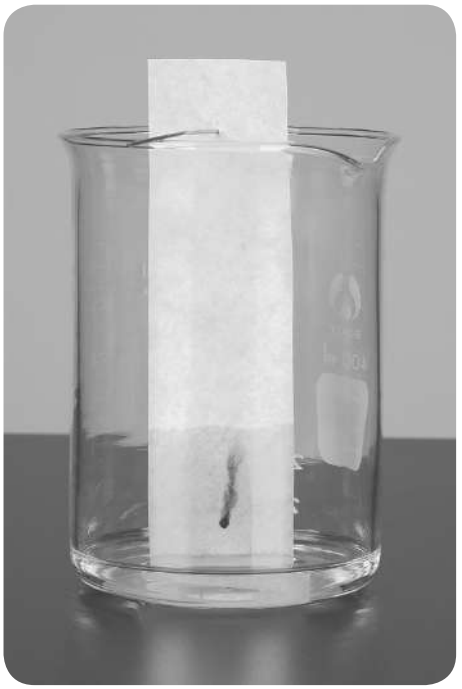
- في عملية الفصل الكهربائي، يحلل العلماء DNA أولاً باستعمال إنزيمات خاصة لفصل عينة DNA عند نيوكليوتيد محدد.
- تحضر قطع صغيرة مقطوعة من DNA وتوضع في مستودعات قليلة العمق موجودة في أحد أطراف المادة الهلامية الشبيهة بالجيلاتين، كما هو مبين في **الشكل 9**.
- توضع المادة الهلامية في محلول منظم بين قطبي مزود القوة الكهربائية (المزود والقطبان لا يظهران في الصورة). 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 قطع DNA السالبة الشحنة في اتجاه الطرف الموجب من الهلام. والقطع الأقصر، تتحرك أسرع . وهذا يسمح لقطع DNA لتكوّن أنماطًا متميزة للدراسة، كما هو مبين في **الشكل 9**.



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 بناء على الحجم، والشكل، والشحنة.

الكروماتوجرافيا Chromatography



الشكل 10

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

صمم بنفسك

تجربة 1

ما الذي يجعل العفن ينمو؟

What Makes mold grow?

هل سبق أن فتحت كيسًا من الخبز ووجدت عفنًا أخضر، أو أبيض ناميًا عليه؟ من أين جاء هذا العفن؟ وما أفضل شروط نموه؟ وما الاحتياطات التي تستطيع اتباعها لتمنع نموه؟ سوف تصمم في هذا النشاط تجربة لتختبر أحد الشروط التي يمكن أن ينتج عنها نمو عفن الخبز.

المشكلة

تحديد الشروط المناسبة لنمو العفن على الخبز.

الأهداف

- تكتب فرضية.
- تُصمم 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 الطلبة.

المواد والأدوات

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

الفرضية

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

.....

.....

خطط للتجربة

1. املأ بطاقة السلامه في كراسة التجارب العملية.
2. ضع قائمة، تشمل العواملَ 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؟، ما 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.

اكتب خطة العمل

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

البيانات والملاحظات

استعمل 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 باستثناء 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. تبادل مع مجموعات أخرى في صفك طريقة العمل والبيانات لمراجعتها، 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.

.....

.....

.....

امتداد الاستقصاء

1. تبيع العديد من مخازن الأطعمة الصحية ومجال الأغذية بضائع عضوية مطبوخة لا تحتوي على مواد حافظة، ولكن العديد من أنواع الخبز لا تزال تستعمل المواد الحافظة. ما مدى جودة أداء هذه المواد الحافظة في تقليل الوقت الذي يحتاج إليه العفن ليتكون؟ صمّم تجربة لاختبار الاختلافات في تكون العفن على الخبز مع وجود موادّ حافظة، أو على الخبز العضوي.
2. ما الظروف الأخرى التي يمكن أن تؤثر في معدل تكوين العفن؟ الحرارة؟ أو التعرض للشمس مقارنة بالتعرض للضوء الاصطناعي؟ أو ملامسة أطعمة أخرى؟ صمّم تجربة لاختبار إحدى هذه الفرضيات، أو فرضية تطورها بنفسك، واعرض نتائج تقريرك على زملائك في الصف.

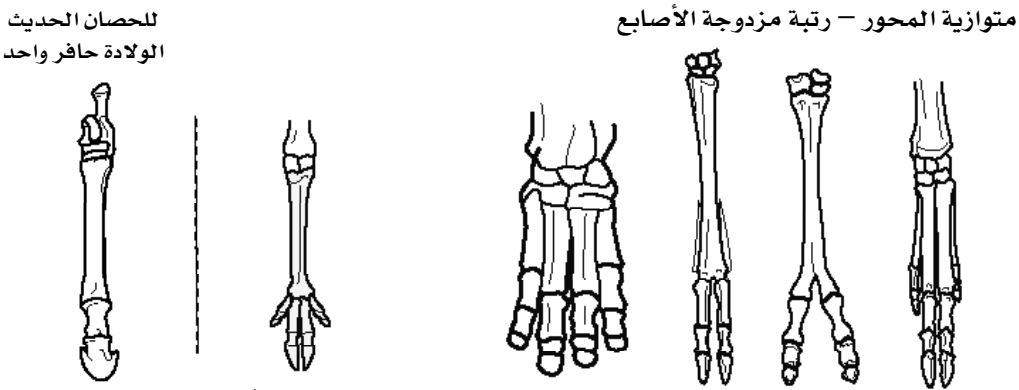
صمم بنفسك

تجربة 2

ما المفتاح التصنيفي؟

What is a Taxonomic key?

التصنيف طريقة لفصل مجموعة كبيرة من المخلوقات الحية شديدة القرابة إلى مجموعات أصغر. تعتمد الأسماء العلمية للمخلوقات على أنظمة تصنيف المخلوقات الحية. فقد يستعمل العالم مفتاحًا لتحديد هوية مخلوق حي ما. والمفتاح قائمة بالخصائص ـ كالتركيب أو السلوك ـ منظمة بشكل يسمح بتحديد هوية المخلوق الحي. وفي هذه التجربة سوف تُنشئ مفتاحًا تصنيفيًّا لرتبة مخلوقات حية مزدوجة الأصابع. والحيوان المزدوج الأصابع ثديي، أقدامه فيها عدد زوجي من الأصابع، وتُعرف أيضًا بالقدم متوازية 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 والسفانا، بعضها يعيش في الغابات، وبعضها الآخر شبه مائي. تنتمي بعض الثدييات السريعة العدو إلى هذه الرتبة، ولكن بعضها بطيء.



(شكل ١)

الأهداف

- تستعمل مفتاحًا لتصنيف فئات النقود الشائعة.
- تفحص الطريقة التي تستعمل لعمل مفتاح.
- تبني مفتاحًا لتحديد هوية مجموعة من المخلوقات الحية لرتبة مزدوجة الأصابع.

الموادّ والأدوات

مجموعات من النقود من فئات مختلفة (5فلس، 10فلس، 25فلس، 50فلس، 100فلس، دينار ....)

- قلم حبر أو رصاص
- مادة مرجعية
- مغلف الحيوانات
- بطاقات فهرس

احتياطات السلامة

خطوات العمل

قسم A مفتاح تصنيفي بسيط للنقود.

1. املأ بطاقة السلامه في كراسة التجارب العملية.
2. سوف تجد في جزء "البيانات والملاحظات" مفتاحًا تصنيفيًّا غير مكتمل لفئات النقود التي أمامك.
3. املأ المعلومـات الناقصة في المفتاح مراعيًا الطريقة التي بُنـي عليها المفتاح التصنيفي، ونوع المعلومات الموجودة فيه. سـوف تقوم ببنـاء مفتاحك التصنيفي الخاص بك في الجزء التالي.
4. أعد فئات النقود إلى معلمك.

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

قسم B اصنع مفتاحاً تصنيفياً خاصاً بك لمخلوقات حية من رتبة مزدوجة الأصابع.

1. أقطع الصفحات رقم **40** و ورقم**41** ، والتي تحتوي على مجموعة صور للحيوانات من رتبة مزدوجة الأصابع وعددها (**11**) حيواناً وضعها في مغلف.

2. يمثل المغلف صورًا لحيوانات ذوات حوافر زوجية الأصابع. انظر الشكل1 لترى كيف تختلف ذوات الحافر الزوجية الأصابع عن ذوات الحافر المفردة الأصابع كالحصان.

3. صمّم بالتعاون مع زميلك مفتاحًا تصنيفيًّا يدرج فيه صفات هذه الحيوانات بطريقة تمكّن من تصنيف هذه المخلوقات.

4. اكتب بعض صفات كل حيوان، وانتبه إلى الصفات التي يمكن أن تميز حيوانًا عن 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 النقود). 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 للنقود

1 A. معدنيّ ..... اذهب إلى 2

1B. ورقيّ ..... اذهب إلى 4

2 A. بنيّ (نحاسيّ) ..... اذهب إلى 3

2 B. فضيّ ..... اذهب إلى 3

3 A. حافة ملساء ..... 5فلس،10فلس

3B. حافة مسنّنة ..... 25فلس، 50فلس، 100 فلس

4 A. رقم (1) على الزاوية اللون : برتقالي أحمر ..... نصف دينار، دينار

4 B. رقم (5) على الزاوية اللون : أزرق، أخضر ..... 5دنانير، 10دنانير

قسم B مفتاح تصنيفي لرتبة الحيوانات مزدوجة الأصابع

1 A.....

1 B.....

2 A.....

2 B.....

3 A.....

3B.....

4 A.....

4 B.....

5 A.....

5 B.....

6 A.....

6 B.....

7 A.....

7 B.....

8 A.....

8 B.....

9 A.....

9 B.....

10 A.....

10 B.....

حلّل واستنتج

1. ما المفتاح التصنيفي؟ وكيف يستعمل؟

.....

.....

2. اكتب أربع صفات استعملتها في مفتاحك التصنيفي لرتبة الحيوانات المزدوجة الأصابع، وبيّن لمَ اخترتها؟

.....

.....

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

.....

.....

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

.....

.....

5. بادل بمفتاحك التصنيفي مفتاحًا تصنيفيًّا آخر لزوج من الطلبه، واستعمله 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 ستجعل من الأسهل تجاوز هذه المشكلة؟

.....

.....

امتداد الاستقصاء

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

2. تأمّل في الحي الذي تقطنه، أو في ساحة مدرستك، واختر فئة من الأشياء التي يمكن أن تبني لها مفتاحًا تصنيفيًّا، كأن تكون نوع 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

كَيفَ يَتمُّ تَعَرُّف البكتيريا مجهريًا؟

How are bacteria recognized microscopically?

البكتيريا مخلوقات حية دقيقة وحيدة الخلية صغيرة الحجم (تتراوح بين 0.5 – 5 µm)لا ترى بالعين المجردة لذلك يستعمل المجهر لدراستها والتعرف عليها. وقد كان العلماء يعرِّفون البكتيريا تاريخيًّا باستعمال صفات منها الشكل والحجم والجدار الخلوي والحركة.

وتأخذ البكتيريا أشكالاً متعددة مثل الكروية (المستديرة)، والعصوية التي تشبه العصا، والحلزونية (اللولبية).

العديد من أنواع البكتيريا مفيد للإنسان وللحيوانات والنباتات، ولكن هناك بعض أنواع البكتيريا تسبب أمراضًا للمخلوقات الحية، ويحاول الباحثون إيجاد طرائق مناسبة لمقاومة الأمراض التي تسببها البكتيريا، ويُعد التعرف على خصائص وتركيب البكتيريا مفيد جدًا في التوصل إلى العلاج المناسب.

الأهداف

- تضع فرضية حول أشكال البكتيريا التي توجد في اللبن الزبادي.
- تحضر شرائح مجهرية لأشكال البكتيريا.
- تميز بين أشكال البكتيريا المختلفة.
- ترسم أشكال البكتيريا المختلفة.

المواد والأدوات

- مزرعة من البكتيريا (إن وجدت) أو عينة من اللبن الزبادي.
- شرائح زجاجية وأغطية شرائح.
- صبغة أزرق الميثيلين.
- شرائح جاهزة لأشكال مختلفة من البكتيريا.
- مصور يوضح تركيب الخلية البكتيرية.
- مجاهر مزودة بعدسات زيتية.
- زيت خاص لاستعمال العدسة الزيتية.
- ورق ترشيح.
- قطارة.
- إبرة تشريح.
- كحول.

احتياطات السلامة

خطوات العمل

1. املأ بطاقة السلامة في كراسة التجارب العملية.
2. جهز المواد والأدوات التي ستستعملها في إجراء التجربة.
3. نظف شريحة زجاجية بوضع قليل من الكحول عليها وامسحها بقطعة من القماش (غير وبري)، ثم ضع الشريحة على ورقة ترشيح نظيفة.
4. بواسطة إبرة التشريح خذ عينة من اللبن الزبادي وضعها وسط الشريحة وافردها جيدًا، مع إضافة قطرة صغيرة من أزرق الميثيلين. *
5. ضع غطاء الشريحة على العينة مراعيًا الإجراءات الواردة صفحة 16 من كراسة التجارب العملية (عمل شريحة مبللة).
6. افحص الشريحة تحت المجهر باستخدام العدسة الزيتية مراعيًا تنفيذ الخطوات الواردة صفحة 14 من كراسة التجارب العملية (خطوات استعمال المجهر المركب).
7. إذا لم تستطيع مشاهدة البكتيريا من خلال الشريحة التي حضرتها، يمكنك استعمال شرائح جاهزة لأشكال للبكتيريا.

راجع خطتك

1. تحقق من الحصول على موافقة معلمك على تصميم التجربة قبل بدء العمل، ووجود أدوات السلامة الخاصة بك، مثل النظارات الواقية والقفازات، في مكانها قبل بدء التجربة.
2. عندما تكمل التجربة، تخلص من المواد الكيميائية والعضوية حسب تعليمات معلمك.
3. كن حذرًا عند تعاملك مع الشرائح، وبخاصة المكسورة منها حتى لا تؤذيك.
4. اغسل يديك جيدًا بالماء والصابون.

* يمكن عمل مزرعة بكتيريا من خلال لمس الآجار في طبق بتري وتركه لمدة يومين لتتكون المزرعة البكتيرية.

البيانات والملاحظات

1. ارسم أشكال البكتيريا التي شاهدتها.

2. ارسم شكلًا تخطيطيًا للخلية البكتيرية مبينًا التراكيب التي شاهدتها.

حلّل واستنتج

1. ما أهمية البكتيريا للإنسان؟

.....

.....

.....

2. عدِّد أشكال البكتيريا.

.....

.....

.....

3. **تحليل الخطأ**. ما مصادر الخطأ المحتملة في تجربتك؟

.....

.....

.....

اكتب وناقش

اكتب موضوعًا مستجدًا أو رأيًا علميًا بشأن البكتيريا أو مرضًا بكتيريًا ما.

.....

.....

.....

.....

.....

صمم بنفسك

تجربة 4

كيف ينمو جسم الإنسان؟

How does body grow?

عندما ينمو جسم الإنسان تتغير كتلته وطوله، وتتغير بعض أجزاء الجسم مقارنة بأجزائه الأخرى. ينمو كل من الذكر والأنثى في فترات متباينة وبمعدلات نمو مختلفة. وعند الانتهاء من تنفيذ هذه التجربة ستكتشف العلاقات النسبية بين أطوال أجزاء الجسم في أعمار مختلفة.

الأهداف

- تقارن بين معدل أطوال جسم الإنسان وأطوال أجزائه الأخرى في فترات مختلفة من نموّه.
- تمثّل بيانيًّا أطوال جسم الإنسان.
- تحلّل معدلات نمو الجسم لكل من الذكر والأنثى بالاعتماد على بيانات ورسوم بيانية.

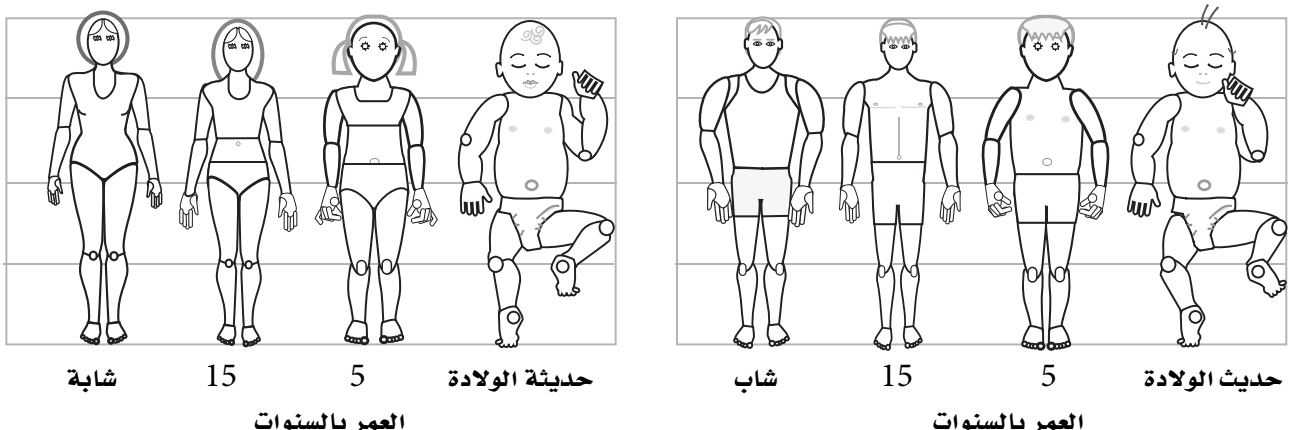
الموادّ والأدوات

- مسطرة مترية
- ورق رسم بياني
- آلة حاسبة
- أقلام ملوّنة

الخطوات

الجزء (A) نمو الإنسان

1. املأ بطاقة السلامه في كراسة التجارب العملية.
2. يبين **الشكل (1)** أربع مراحل لنمو الإنسان خلال فترة من حياته. لاحظ الأطوال النسبية لبعض الأجزاء في مراحل مختلفة.
3. يبين **الجدول (1)** معدل طول كل من الذكر والأنثى في المراحل الأربع للنمو. تذكّر أن هذه القياسات تمثل متوسط الأطوال.



شكل (1)

يظهر الرسم أعلاه اختلاف معدل النمو لكل من الرأس والجذع والأرجل بدءًا من مرحلة الولادة وحتى مرحلة الشباب.

جدول (1)

معدل الطول في أعمار مختلفة				
	حديث الولادة	خمس سنوات	خمس عشر سنة	مرحلة الشباب
معدل الطول (سم) للذكور	50	109	170	177
معدل الطول (سم) للإناث	47	107	162	163

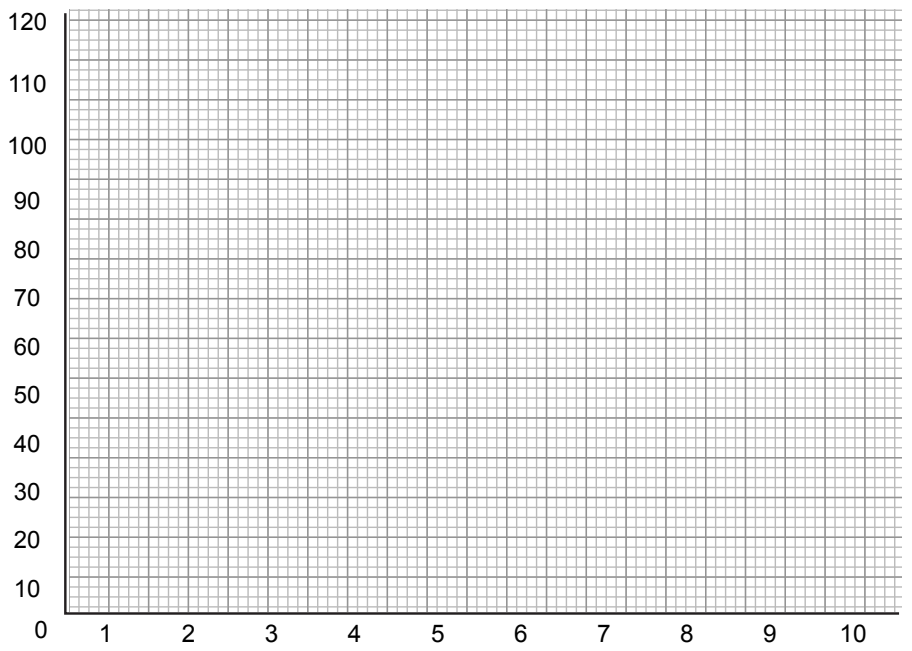
الجزء (B) رسم الأطوال النسبية لأجزاء الجسم مقارنة بالطول الكلي

1. اجمع معلومات عن أطوال كل جزء محدد من جسم الإنسان في كل مرحلة من مراحل النمو الأربع، وقارنها بالطول الكلي للجسم **الشكل(1)**. استعمل مسطرة لقياس طول الرأس وطول الجذع (الجذع جزء الجسم الممتد من الأكتاف وحتى الحوض).
2. استعمل آلة حاسبة لتحويل القياسات إلى نسب، ثم أكمل الجدول (**2**) بالمعلومات التي حصلت عليها.
3. مثل المعلومات في جدول (**2**) على الرسم البياني في الصفحة التالية، بحيث يمثل المحور السيني نسب طول أجزاء الجسم، والمحورالصادي العمر. واستعمل ألوانًا مختلفة لكل من الرأس والجذع والأرجل.

البيانات والملاحظات

جدول (2)

البيانات الخاصة بالأطوال النسبية لأجزاء الجسم مقارنة بطول الجسم الكلي					
		حديث الولادة	خمس سنوات	15 سنة	شاب / شابة
طول الرأس مقارنة بطول الجسم	أنثى				
	ذكر				
طول الجذع	أنثى				
	ذكر				
طول الأرجل	أنثى				
	ذكر				



حلّل واستنتج

1. كيف يتغير طول كل من الرأس والجذع والأرجل من مرحلة الرضاعة حتى مرحلة الشباب؟

.....

.....

.....

.....

2. ما الذي تستخلصه حول معدل نمو أجزاء الجسم المختلفة؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

.....

3. ما فائدة تمثيل البيانات لهذه التجربة في جدول ورسم بياني؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

.....

4. بناءً على نتائجك، ما الذي تستنتجه عن تغير النمو من خلال قياسات أخرى لأجزاء الجسم كمحيط الرأس، وطول الذراع؟

.....

.....

.....

.....

5. بنـاءً علـى نتائجك، إذا أُعطيت قياسـات لطـول كل من الرأس والجـذع، والأرجـل لإنســان ينمـــو ضمن المعدل الطبيعي، فهل تستطيع تحديد مرحلته العمرية: رضـيع، أو طفل، أو مراهق، أو شاب؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

6. بناءً على نتائجك، إذا أُعطيت العمر الزمني لإنسان وقياسات طول كل من الرأس والجذع، والأرجل وهو ينمو ضمن المعدل الطبيعي، فهل يمكنك تقدير طوله بصورة منطقية؟ وضح ذلك.

.....

.....

.....

7. **تحليل الخطأ**. ما مصادر الخطأ في هذا التمرين؟

.....

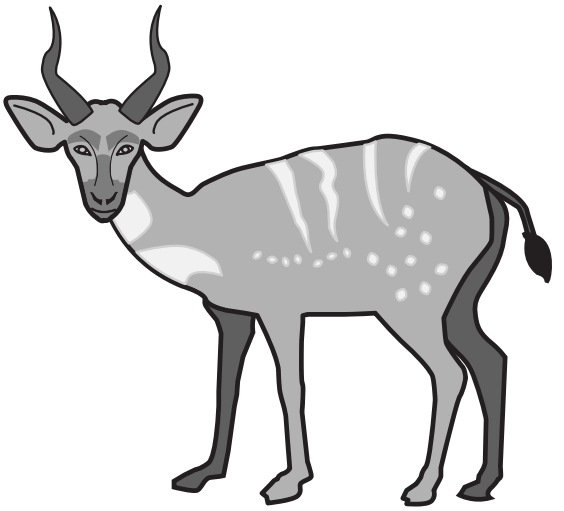
.....

.....

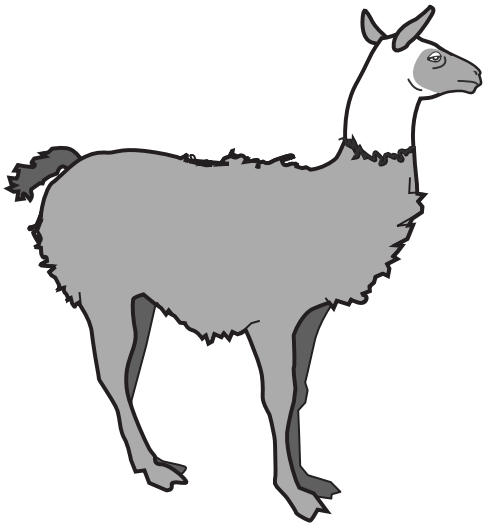
امتداد الاستقصاء

1. هل تختلف نسب أطوال أجزاء أجسام الناس إذا كانت أجسامهم طويلة أو قصيرة بالنسبة لمتوسط الطول في **الجدول (1)**. طوّر خطة للحصول على صور أجسام إضافية لتقارن بين النسب كما في **الجدول (2)**.

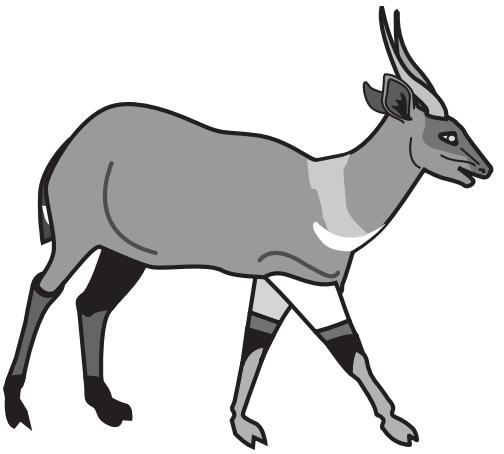
2. بناءً على عمرك، هل تستطيع تحديد نسب أطوال أجزاء جسمك؟ استعمل آلة حاسبة لتقدير نسبة طول كل من الرأس والجذع والأرجل، ثم اطلب إلى زميل لك أن يقيس طولك ويأخذ قياسات أخرى. وحدد ما إذا كان توقعك صحيحًا، واعرض ما توصلت إليه على زملائك.



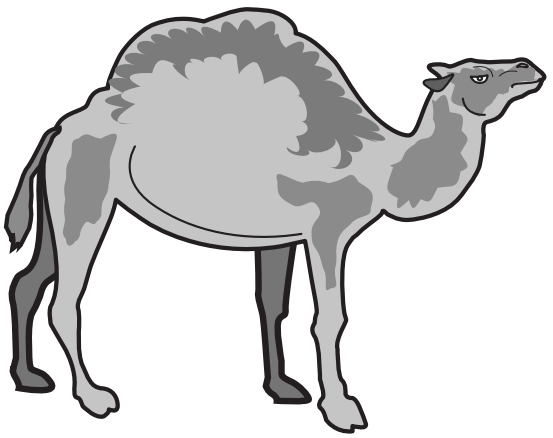
الوعل الشائك



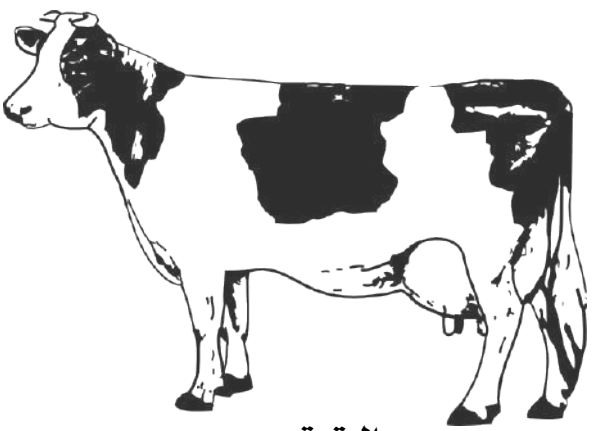
اللامة



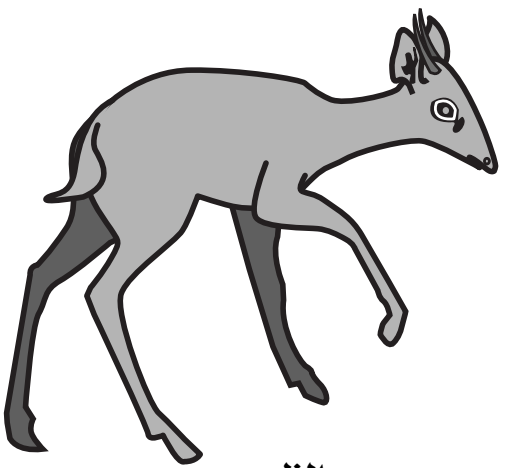
وعل الأجمة



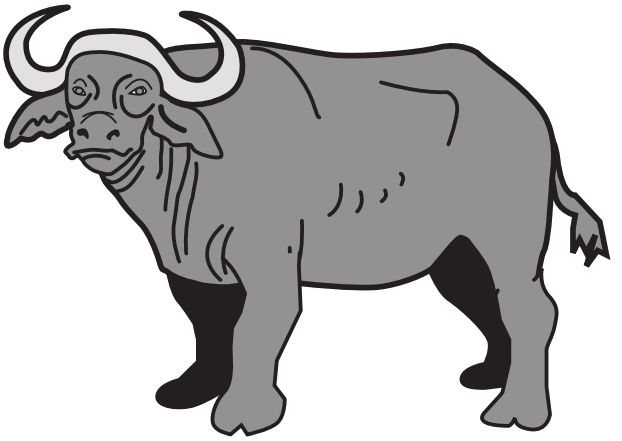
الجمل



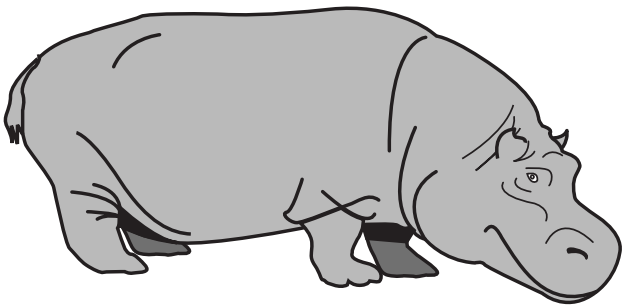
البقرة



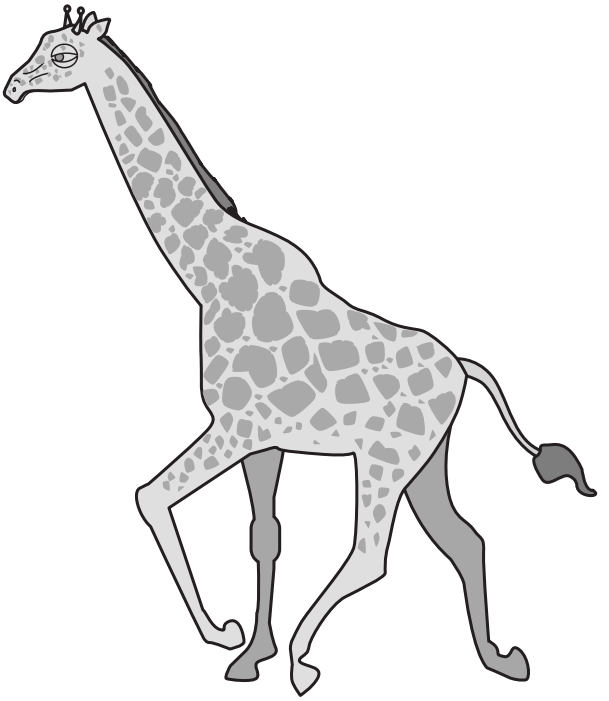
الظبي



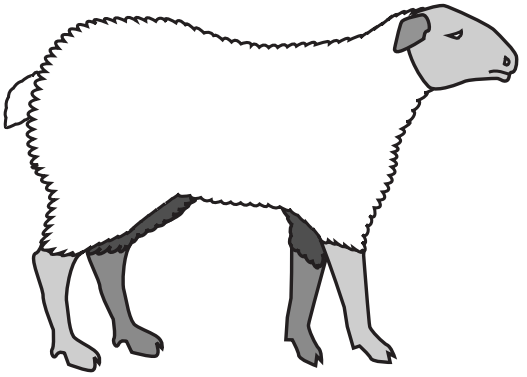
الجاموس الأفريقي



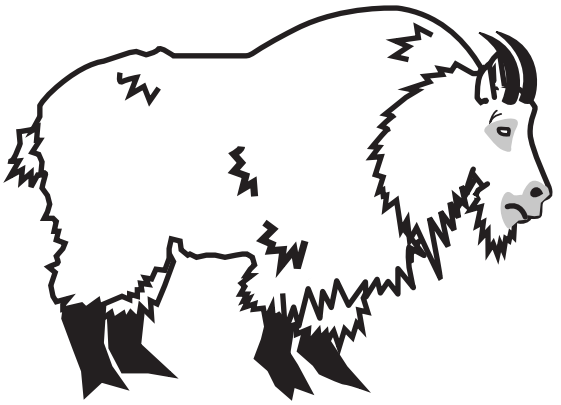
فرس النهر



الزرافة



الخروف



الماعز الجبلي

ارابيان امبريشنز
طباعة · نشر · تواصل
arabian impressions
PRINT · PUBLISH · COMMUNICATE

التعليم
مستقبل البحرين