إجابات الاستقصاءات العملية

استقصاء عملي ١-١: إعداد شريحة مجهريّة مؤقتة ورسم الخلايا

الأهداف التعليمية	
١-١	يُعِدّ شرائح مجهرية مؤقّتة لخلايا حية يمكن مشاهدتها بالمجهر الضوئي.
١-٢	يرسم خلايا حية من شرائح وصور مجهرية ضوئية.
١-٤	يستخدم مقياس العدسة العينية ومقياس المنضدة لإجراء القياسات ويستخدم الوحدات المناسبة: المليمتر (mm)، والميكرومتر (µm)، والنانو متر (nm)

المدّة

يخصص لتنفيذ هذا النشاط حصتان كل واحدة منهما ٤٠ دقيقة.

توجيهات حول الاستقصاء

- سبق للطلبة في الصف التاسع أن استخدموا المجاهر، لذا يجب أن يكونوا على دراية بكيفيّة استخدامها. لكن قد يكونون في حاجة إلى تذكيرهم بكيفيّة التعامل معها وبكيفيّة التركيز على العيّنة. يمكنك القيام بتوضيح كيفيّة استخدام المجاهر خلال الحصة الصفيّة قبل حصة المختبر، والطلب إليهم استكشاف مجاهرهم.
- من المستحسن تخصيص مجهر لكل طالب، أو لكل طالبَين على الأقل، وذلك لاستخدامه في حصص المختبر، إذ يمكّنهم من التعرّف جيدًا على طريقة استعماله، ويشجعهم على العناية به. أمّا في حال خضوع الطلبة لاختبار عملي في مختبر غير مألوف لهم، واستخدام مجاهر ضوئية مختلفة لم يتعوّدوا عليها، فقد يُفضَّل التأكد من أن كل طالب يمكنه، من وقت إلى آخر، استخدام المجاهر الضوئيّة المختلفة.
- بهدف تقييم رسوم الطلبة في الجزء ٢، يمكنك إعداد قائمة معايير تقييمية تزودهم بها؛ ثم الطلب إليهم تبادل رسومهم بعضهم مع بعض وتقييمها في ضوء قائمة المعايير التي أعددتها. انظر الجدول ١-١ لتعريف نموذج معايير التقييم. سيشجّعهم ذلك على التفكير مليًا في هذه المعايير، وعلى المشاركة الوثيقة في تعلّمهم، أكثر ممّا لو قمت بعملية التقييم ووضع الملاحظات والتعليقات على الرسوم. ثم لاحقًا يمكنك إضافة تقييمك الشخصي لعملهم.
- لاحظ أن هذا الرسم التخطيطي يظهر تفاصيل بقوة تكبير كبرى، حيث تُرى الخلايا الفردية ومكوّناتها. يُقترح هنا التريّث في تقديم هذا المصطلح إلى الطلبة، ريثما يكونون قد تعلموا كيفيّة تنفيذ الرسوم التخطيطية بقوة التكبير الأصغر، والتي تظهر الأنسجة فقط بدون الخلايا الفردية.
- غالبًا ما يرتبك الطلبة عند التعامل مع مقياس شبكة العدسة العينيّة ومقياس المنضدة. قد يكون مفيدًا ممارسة هذه المهارة نظريًا قبل إجراء الاستقصاء. ومن الأنشطة المفيدة لذلك، استخدام مقياس شبكة العدسة العينية ومقياس المنضدة في كتاب التجارب العملية والأنشطة. فقد يفهم بعض الطلبة كيفية إجراء الاختبار بسهولة عندما يتعاملون بأنفسهم مع هذَين المقياسَين.

المعلم الإلكتروني الشامل

- اطلب إلى الطلبة إجراء أول مجموعة من القياسات باستخدام شريحة معدّة لمقطع عرضي من ورقة نبات، بما يضمن رؤيتهم الخلايا بوضوح. هذا الاختبار يثير اهتمامهم أكثر من قضاء المزيد من الوقت في النظر إلى خلايا بشرة قشرة البصل. إلّا أن هذا لا ينفي المبادرة إلى إجراء القياسات باستخدام خلايا بشرة (قشرة) البصل، فكلا الإجراءَين مناسبان.
- إذا كان الطلبة يستخدمون المجهر نفسه عند قيامهم بمعايرة عدسة شيئية معيّنة، يمكنهم اعتماد المعايرة نفسها لجميع القياسات باستخدام العدسة الشيئيّة والعدسة العينيّة نفسَيهما. ومع ذلك، فإن إعادة المعايرة ضرورية لكل من العدسات الشيئيّة.

ستحتاج إلى

المواد والأدوات:		
• مجهر ضوئي، يفضل أن يكون من نوعيّة عالية الجودة ومجهّزًا بعدسة عينيّة X 10 وبعدستَين شيئيتَين على الأقل • مصدر إضاءة (قد يوجد ضمن المجهر، أو مصباح، أو ضوء ساطع من النافذة) • شريحة مجهريّة عدد 2-3 • أغطية شرائح مجهرية عدد 2-3 • قطّارة ماصّة • إبرة مثبتة أو مسبار	• ملقط • مقص حاد أو شفرة أو مشرط • ورق ترشيح أو منشفة ورقيّة • قطعة بلاط • قطع صغيرة من بصلة • قلم جرافيت من النوع (Hb) حاد • ممحاة ذات نوعيّة جيّدة • مجهر مزود بمقياس شبكة العدسة العينية. • شريحة معدّة من مقطع ورقة نبات	• يود في محلول يوديد البوتاسيوم • مقياس المنضدة

ميزات الرسم	ما مدى جودة الرسم	ملاحظات
يغطّي نصف المساحة المتوافرة على الأقل		
مرسوم بقلم حاد Hb		
جميع الخطوط واضحة ومنفردة، من دون تداخل أو تقطع		
تمّ رسم جدران الخلايا بخطَّين		
نسب التراكيب المختلفة صحيحة		
لا يوجد تظليل		
خطوط المسمّيات مرسومة بالمسطرة وتلمس نهاية الخط الجزء الذي يراد تسميته		
المسميات مكتوبة بوضوح ولا تتداخل مع الرسم		

الجدول ١-١

للمعلم الإلكتروني الشامل

ملاحظات وتوجيهات إضافيّة

- يمكنك تزويد الطلبة ببصلة كاملة لاستخدامها، أو بقطع صغيرة من الطبقات الداخلية لبصلة، موضوعة في كؤوس زجاجية تحتوي على الماء لتكون جاهزة للاستخدام.
- يجب أن تكون المجاهر ذات نوعيّة جيدة ولا تكون باهظة الثمن. إن ما يُحبط الطلبة هو استخدامهم مجاهر تصعب الرؤية من خلالها بوضوح. تأكد من صيانة المجاهر وفحصها بانتظام.

⚠ احتياطات الأمان والسلامة

- يجب أن يقرأ الطلبة قسم إرشادات السلامة في كتاب النشاط قبل إجراء هذا الاستقصاء.
- يجب اتباع إجراءات السلامة في المختبرات القياسية دائمًا.
- يجب إطلاع الطلبة على كيفيّة استخدام الشفرة الحادة بأمان.
- يحتوي اليود في محلول يوديد البوتاسيوم عادة على الإيثانول كمذيب، وبالتالي قد يكون قابلًا للاشتعال. فعلى الطلبة ارتداء نظارات واقية، وغسل الجلد أو الملابس إذا تعرّضوا لهذه المادة. وخلافًا لليود الصلب، لا ينتج هذا المحلول بخار اليود، لذا فإن المخاطرة متدنية.

توجيهات حول الاستقصاء

- من غير المحتمل أن يواجه الطلبة مشكلات كبيرة. قد يواجهون صعوبة في بسط قشرة البصل في قطرة الماء من دون طيها، لكن معظمهم سيكون قادرًا على التمكّن من ذلك بالممارسة.
- أحيانًا يمكن أن تحتوي خلايا البصل على حبيبات نشا، فتصطبغ عندها باللون الأزرق الداكن عند إضافة اليود؛ أما إذا لم تتوافر هذه الحبيبات، فلا داعي إلى القلق.
- يميل الكثير من الطلبة إلى تقديم «عمل متقن»، ما يجعلهم ينفذون رسمًا تخطيطيًا مثاليًا لبشرة قشرة البصل، بدلًا من رسم ما يرونه فعلًا. إنه لمن المهم أن تشدّد على الطلبة أن يرسموا ما يرونه بدقة، ويسجلوا ملاحظاتهم. الغرض من هذا النشاط تطوير مهاراتهم العمليّة وليس استرجاع تركيب الخلايا النباتيّة. يمكنك التجول في المختبر والنظر إلى شرائح الطلبة تحت المجهر، ومقارنة رسومهم مع ما يمكنهم رؤيته.

يمكن تزويد الطلبة الذين أنهوا عملهم في الوقت المحدد، ورسموا رسومًا جيدة، بشريحة معدّة لمقطع طولي في جذر، والطلب إليهم رسم ثلاث أو أربع خلايا بشرة (قشرة) البصل.

قد يرتبك بعض الطلبة حول أيّ مقياس ينظرون إليه. يؤدي دوران العدسة العينيّة إلى تحرك مقياس شبكة العدسة العينيّة، لكن لا يؤدي إلى دوران مقياس منضدة المجهر.

غالبًا ما يستطيع الطلبة تنفيذ خطوات القياس والمعايرة عند اتباعهم التعليمات، لكنهم يجدون صعوبة في التفكير في ما عليهم عمله بأنفسهم. فخطوات قياس الخلايا العمادية متوافرة؛ أمّا خطوات قياس خلايا بشرة (قشرة) البصل، فغير متوافرة. لذلك، يمكنك تأمين «ورقة مساعدة» يعتمد عليها الطلبة للعمل خطوة خطوة لقياس خلايا بشرة (قشرة) البصل. قد يكون مفيدًا لبعض الطلبة تكرار عمليّة القياس لأنواع مختلفة من الخلايا عدة مرات.

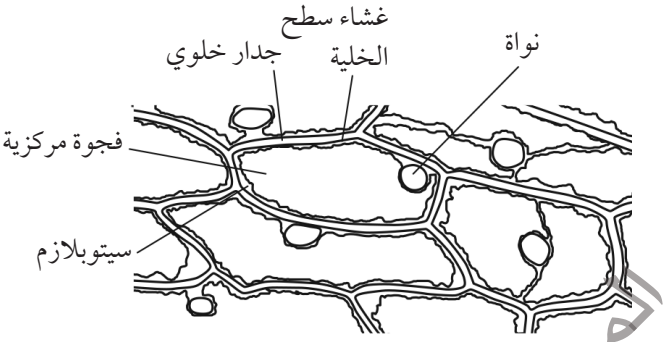
للمعلم الإلكتروني الشامل

قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحويل المليمتر mm إلى ميكرومتر µm، أو قد ينسون إجراء ذلك عند حساب قوة التكبير. ارجع إلى كتاب الأنشطة والتجارب العملية، النشاط ١-١ وحدات قياس الأجسام الصغيرة، والنشاط ١-٢ حساب مقدار التكبير، للاستفادة من الإرشادات والتدرّب على إجراء ذلك.

نتائج عينة

الجزء ٢:

٣.



الشكل ١-١

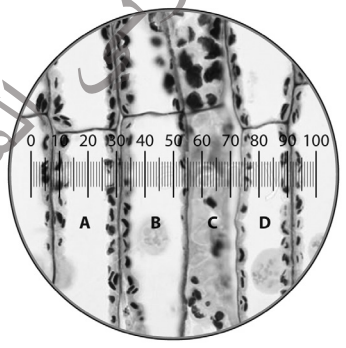
٤. انظر الشكل ١-١

الجزء ٣:

٣. أحيانًا يمكن أن تحتوي خلايا البصل على حبيبات نشا، فتصطبغ عندها باللون الأزرق الداكن عند إضافة اليود؛ أمّا إذا لم تكن حبيبات النشا موجودة، فلا تصطبغ.

الجزء ٤:

انظر الصورة ١-٢



الصورة ١-٢

المعلم الإلكتروني الشامل

إجابات أسئلة كتاب التجارب العملية والأنشطة (باستخدام نتائج العينة)

الجزء ٤:

٥. قياس أربع خلايا عماديّة 84 وحدة مقياس شبكة العدسة العينية.

الجزء ٥:

٣. التقارب عند (0، 0) و (80، 0.24)

(باستخدام الصورة الواردة في السؤال، ستختلف أرقام الطلبة اعتمادًا على نتائج الفحص المجهري الذي قاموا به).

٤. 24 جزءًا صغيرًا على مقياس المنضدة = 24 × 10 µm = 240 µm

وهذا يساوي 80 وحدة على مقياس شبكة العدسة العينيّة

لذا، وحدة صغيرة على مقياس شبكة العدسة العينيّة = 240 ÷ 80 = 3 µm

٥. باستخدام الإجابة عن السؤال ٥ من الجزء الرابع، قياس 4 خلايا عمادية بوحدة الميكرومتر: 85 x 3 µm = 252 µm

٦. كان هذا عرض أربع خلايا، لذا فإن متوسط عرض الخليّة الواحدة هو 252 ÷ 4= 63 µm

٧. قياس ست خلايا عمادية = 156 وحدة مقياس الشبكة العينية.

٨. 156 وحدة = 468 µm = 3 µm ×156

لذا يكون متوسط عرض خليّة بشرة بصل واحدة 468 ÷ 6= 78 µm

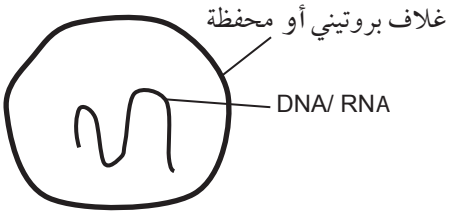
المعلم الإلكتروني الشامل

إجابات أسئلة نهاية الوحدة لكتاب التجارب العملية والأنشطة:

١. أ

السمة التركيبية	الخليّة بدائيّة النواة	الخليّة حقيقيّة النواة
غشاء سطح الخليّة	✓	✓
النواة	–	✓
الرايبوسومات	✓	✓
الميتوكندريا	–	✓
البلاستيدات الخضراء	–	✓

ب. يحاط بغلاف بروتيني أو محفظة يحتوي على DNA أو RNA



٢. أ. المجهر الإلكتروني النافذ

ب. أ، ب، ج، هـ، ز، و.

ج. • (ب) الميتوكندريون .
إنتاج ATP بعمليّة التنفس الهوائي.

• (هـ) الغلاف النووي.
يحفظ DNA أو الكروموسومات في داخل النواة؛ كما يسمح لـ RNA أو الرايبوسومات بالمرور من النواة إلى السيتوبلازم، وكذلك يسمح للبروتينات أو للنيوكليوتيدات أو لـ ATP بالمرور من السيتوبلازم إلى النواة.

• (ز) جسم جولجي.
يتلقى البروتينات المتكوّنة في الشبكة الإندوبلازميّة، أو يقوم بتجميع البروتينات، أو يعمل على معالجة البروتينات، أو أنه يقوم بإضافة سلاسل سكّر للبروتينات أو ينتج الليسوسومات أو ينتج حويصلات تحتوي على البروتينات المعدّة للتصدير خارج الخلية.

٣. أ. ١. لإبطاء تفاعلات (الأيض).

٢. للحفاظ على ثبات الرقم الهيدروجيني pH، لمنع مسخ الإنزيمات.

٣. لضمان عدم دخول الماء للعضيات أو فقدانه بما يسبّب اختلالًا في تركيبها أو نشاطها.

ب. الرايبوسومات عضيّات صغيرة جدًا، أو للرايبوسومات كتلة صغيرة مقارنة بالعضيّات الأخرى.

ج. ١. P و Q

٢. P و Q و R

د. البلاستيدات الخضراء فهي تماثل في حجمها وكتلتها الميتوكندريا.

٤. أ. • المجهر الإلكتروني النافذ، دقة أو توضيح عالٍ أو يمكن إعطاء مثال من الصورة كدليل على التفاصيل العالية التي بيَّنها هذا المجهر، بدليل التفاصيل التي يمكن رؤيتها باستخدامه.

ب. الميتوكندريون

المعلم الإلكتروني الشامل

ج.

١. طول XY في الصورة المجهريّة = 43 mm

= 43000 µm

لذا فإن القياس الحقيقي =

43000 ÷ 12500 = 3.44 µm

٢. تسريع امتصاص المواد الغذائيّة (الطعام الذي تمّ هضمه) من الأمعاء الدقيقة، على سبيل المثال: المواد الغذائيّة التي يتمّ امتصاصها (الجلوكوز أو الأحماض الأمينيّة أو الماء، إلخ...)، من آليات الامتصاص (الانتشار أو الانتشار الميسّر أو النقل النشط) إشارة إلى الإنزيمات الهاضمة المحاطة بغشاء عند سطح الخملات الدقيقة.

المعلم الالكتروني الشامل