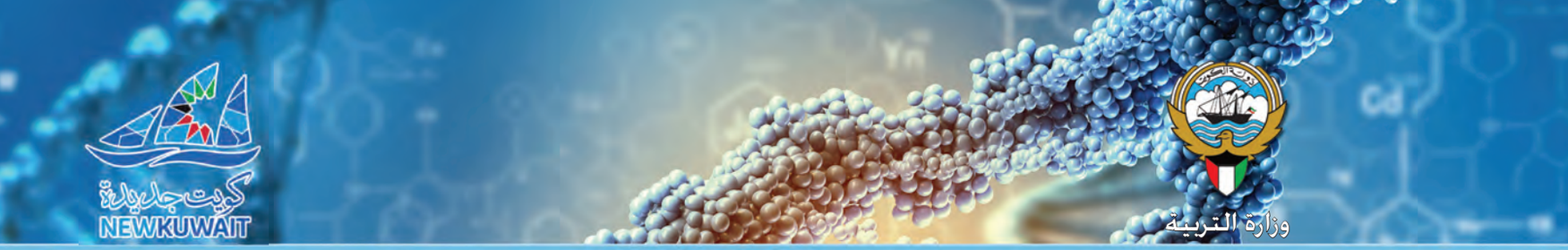


وزارة التربية

كويت جديدة
NEWKUWAIT

الأحياء ١٢

الصف الثاني عشر

الجزء الثاني

كرّاسة التطبيقات

المرحلة الثانوية

الطبعة الثانية

وزارة التربية

الأحياء

كرّاسة التطبيقات

الصفّ الثاني عشر ١٢

الجزء الثاني

المرحلة الثانويّة

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. ليلى علي حسين الوهيب (رئيسًا)

أ. مصطفى محمد مصطفى علي

أ. فتوح عبد الله طاهر الشمالي

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثانية

١٤٣٩ - ١٤٤٠ هـ

٢٠١٨ - ٢٠١٩ م

حقوق التأليف والطبع والنشر محفوظة لوزارة التربية ـ قطاع البحوث التربوية والمناهج

إدارة تطوير المناهج

الطبعة الأولى ٢٠١٤ - ٢٠١٥ م
الطبعة الثانية ٢٠١٦ - ٢٠١٧ م
٢٠١٨ - ٢٠١٩ م

فريق عمل دراسة ومواءمة كتب الأحياء للصف الثاني عشر الثانوي

أ. ناصر حسن صالح العبيدلي

أ. عيسى جاسم عيسى الشمالي
أ. أسماء إبراهيم حسن الأنصاري
أ. دليل معكام بجاش العجمي
أ. تهاني محمود حاجي حسن

دار التَّربَويّون House of Education **ش. م. م. وبيرسون إديوكيشن** ٢٠١٤

الكتاب كاملًا

شاركنا بتقييم مناهجنا

صاحب السمو الشيخ صباح الأحمد الجابر الصباح

أمير دولة الكويت

سمو الشيخ نواف الأحمد الجابر الصباح

ولي عهد دولة الكويت

المحتويات

نشاط 1: إعداد نموذج المادّة الوراثية **17**

نشاط 2: استخلاص حمض DNA **18**

نشاط 3: ما عدد كودوناتك؟ **23**

نشاط 4: إعداد نموذج لتصنيع البروتين **25**

نشاط 5: الاختلالات في الأنماط النووية **27**

نشاط 6: إعداد نموذج للطفرات **29**

نشاط 7: إعداد نماذج لمسبارات حمض DNA **31**

نشاط 8: استنساخ جين الأنسولين البشري **34**

نشاط 9: الأمراض الوراثية **36**

بعض المهارات العملية في مجال دراسة علم الأحياء

من المعروف أن العلم ليس مجرد مجموعة من الحقائق والقوانين والنظريات. بل هو الطريقة المقننة لجمع المعلومات عن الطبيعة والكون وتنظيمها. وتكتسب هذه المعلومات عن طريق مجموعة من المهارات العلمية مثل الملاحظة والاختبار والتحليل والاستنتاج. أو بمعنى آخر دراسة هذه المعلومات (البيانات) بطريقة مرتّبة ومنظمة.
وهذه المهارات العلمية ليست خافية على أحد منا أو من الصعب ممارستها. فأنت تمارس وتستخدم العديد منها يوميا.

الملاحظة

من أسهل وأهم الطرق لجمع البيانات حول شيء ما في الطبيعة هي الملاحظة. فأنت عندما تلاحظ فإنك تستخدم واحدة من حواسك أو أكثر لجمع البيانات عما يحيط بك. مثل البصر أو اللمس أو التذوّق أو الشمّ أو السمع. وتزداد قدرتك على الملاحظة حين تستخدم بعض الأدوات مثل المجهر والترمومتر وأدوات القياس الأخرى.

التوقع

عندما تتوقع فإنك تقرر ما الذي تتوقع حدوثه في المستقبل. وتبنى التوقعات على الخبرات والملاحظات السابقة. لذا فإنك تستطيع أن تقرر كيف قد يحدث شيء ما ولماذا. ولكي تتأكد من صحة توقعك. لا بد لك أن تجري اختبارا.

صياغة الفرضيات

عندما تصيغ فرضية ما. فإنك حقيقة تقرّر أحد التفسيرات الممكنة لوقوع حدث ما. هذه الفرضية التي تقدّمت بها لا تأتي من فراغ. بل هي مبنية على المعلومات أو البيانات التي تعرفها من قبل.
ينبغي بالفرضية الموضوعة أن تقرر لماذا يحدث شيء ما على الدوام. وتستطيع التأكد منها بالملاحظة أو الاختبار. ولا بد أن تأتي ملاحظاتك وبحثك عن البيانات أو نتائج تجاربك متوافقة ومعضدة لفرضيتك لكي تتمكن من تأكيد صحتها. أما إذا جاءت غير متوافقة. فإنه ينبغي عليك مراجعة ما افترضته مرة ثانية. أو أن تتقدّم بفرضية أخرى.

الاختبار أو تصميم التجارب

ما هي الطريقة الفضلى للتأكد من صحة فرضية ما أو التوقع بشيء ما؟ إذا كانت إجابتك هي طرح الأسئلة. فإنك تكون قد سلكت المسار الصحيح. ففي حياتك اليومية. تطرح العديد من الأسئلة لتجمع البيانات عن شيء ما. فتمكنك الدراسة العملية لعلم الأحياء من طرح الأسئلة. ثم الوصول إلى إجاباتها الصحيحة.
ومن أفضل الطرق المتبعة في الدراسة العملية لعلم الأحياء. هي الاختبار أو تصميم الاختبارات.
ما الذي يفعله العلماء عندما يختبرون؟ وما الذي ستفعله لكي تختبر؟
الإجابة الصحيحة عن هذين السؤالين هي التخطيط الدقيق لإجراء مجموعة من الأنشطة أو الخطوات. فلا بدَ أن تكون الاختبارات مخططة ومصممة. وذلك بغرض:

- ملاحظة عامل معين قد يكون المسبّب لحدوث شيء ما.
- اختبار صحة الفكرة أو التوقّع أو وضع فرضية أو حتى الاستنتاج.
- التوصل إلى إجابة صحيحة أو مقنعة عن الشيء محل السؤال. وينبغي أن تكون معظم التجارب مقننة. ففي التجارب المقننة. توجد مجموعتان محط اختبار: إحداهما تعرف بالمجموعة التجريبية. والأخرى تسمى المجموعة الضابطة. فالمجموعة أو التجربة الضابطة عبارة عن تجربة قياسية يمكن أن يقاس بواسطتها أي تغير في المجموعة التجريبية. أما في المجموعة التجريبية. فتتم المحافظة على العوامل نفسها الموجودة في التجربة الضابطة ما عدا عاملا واحدا محل الاختبار. والذي يعرف بالمتغير.

تسجيل البيانات وتنظيمها

عليك تسجيل جميع الملاحظات والقياسات التي تم الحصول عليها أثناء إجراء التجارب. ويعقب هذه الخطوة تنظيم البيانات التي سجلتها في شكل جداول أو بطاقات أو أشكال بيانية أو أشكال تخطيطية.

تحليل البيانات وتفسيرها

بمجرد تسجيل البيانات وتنظيمها. عليك دراستها بالتحليل والتفسير لكي تتحقق من توافقها مع توقعك أو فرضيتك. وبالتالي يمكنك التأكد من صحتها أو مراجعتها لتعديلها أو وضع فرضية أخرى.

الاستنتاج

يأتي الاستنتاج في النهاية مبنيا على ما أسفرت عنه النتائج. وهو يتضمن حل الموضوع أو المشكلة محل الدراسة.

إرشادات الأمان والسلامة في المختبر

يعتبر مختبر مادة علم الأحياء المكان الذي تصقل فيه مهارات التفكير العلمي لدى الطلّاب. شأنه شأن باقي مختبرات مواد العلوم. وهو في الوقت عينه. مثل باقي المختبرات. يحوي مواد خطيرة ومخاطر كامنة. فهناك بعض الاحتياطات التي يجب أن يتخذها كل طالب أثناء تواجده داخل المختبر. اقرأ إرشادات الأمان والسلامة التالية قبل أن تبدأ بالعمل في المختبر. واسترجعها من وقت إلى آخر خلال دراستك العملية لمادة علم الأحياء.

1. اقرأ التوجيهات الخاصة بإجراء كل نشاط (أو تجربة مخبرية). وإرشادات الأمان والسلامة الخاصّة به قبل حضورك إلى المختبر. لتبدأ بالعمل مباشرة بعد تلقي التوجيهات والإرشادات من معلمك.
2. لا تجر أي نشاط في المختبر إلا في وجود أحد الأشخاص المسؤولين. مثل معلمك.
3. كن على دراية بموقع جميع أدوات الأمان والسلامة في المختبر وكيفية استخدامها. والتي تتضمن صندوق الإسعافات الأولية. ومطافئ الحريق. ومخرج أو باب الطوارئ. وخزانة الغازات والأبخرة. ومحاليل غسل العيون وبطانية.
4. كن هادئا ومنظما ومرتبا وحسن الإصغاء. واعتمد على نفسك.
5. ارتد النظارة الواقية عند عملك بالمواد الكيميائية أو عند إشعال الموقد. تبعا لتعليمات الأمان والسلامة الخاصة بالنشاط.
6. ارتد معطف المختبر لحماية جلدك وملابسك من المواد الكيميائية والأصباغ.
7. (للفتيات) اربطي شعرك خلف رأسك إذا كان طويلا ولا تتركيه على وجهك. وأحسني ترتيب هندامك.
8. لا تأكل أو تشرب في المختبر.
9. اغسل يديك جيدا قبل إجراء أي نشاط في المختبر وبعده.
10. أخل المنطقة التي تجري فيها النشاط داخل المختبر من الأشياء غير الضرورية.
11. تأكد من نظافة جميع الأدوات التي ستستخدمها. واغسل الأدوات الزجاجية قبل كل استخدام وبعده.
12. لا تشم أو تتذوق أي مواد كيميائية ما لم يسمح لك معلمك بذلك أو تبعا للتعليمات الخاصة بالنشاط.
13. لا تخلط أي مواد كيميائية من تلقاء نفسك. فمعظم المواد الكيميائية في المختبر خطيرة أو قد تكون متفجرة.
14. احذر ألّا تجرح نفسك أو زملاءك عند استخدامك للمقص أو المشرط.
15. عند تسخين شيء ما في أنبوب اختبار. كن حريصا على ألا توجه فوهة الأنبوب تجاه نفسك أو الآخرين.
16. سجل أسماء المواد التي تستخدمها على الأوعية والأدوات الزجاجية التي تحتويها.
17. أبلغ معلمك في الحال عند حدوث أي حادث عارض أو طارئ في المختبر.
18. لا تمسك أدوات زجاجية مكسورة بيدك مباشرة. ولا تتركها في المختبر. بل تخلّص منها في الصندوق المعد لذلك.
19. لا تعد أي مواد كيميائية غير مستخدمة إلى أوعيتها الأصلية. واتبع إرشادات معلمك وتوجيهاته للتخلص من هذه المواد بالشكل الأمثل.
20. قم بتنظيف أدوات ومكان عملك قبل مغادرتك للمختبر.
21. كن متأكدا من إطفاء المواقد المشتعلة وإغلاق محابس الغاز وصنابير المياه قبل مغادرتك للمختبر.

علامات الأمان والسلامة

أمان وسلامة العينين

• ارتد النظارة الواقية عند استخدامك المواد الكيميائية أو أي مواد قد تضر بعينيك. أو عند إشعال الموقد.

• اغسل عينيك جيدا بالماء إذا أصابت إحداها أو كلتيهما مادة كيميائية. ثم أخبر معلمك.

أمان وسلامة الجلد والملابس

ارتد معطف المختبر. فسوف يحمي جلدك وملابسك من أضرار الأصباغ والمواد الكيميائية.

الأمان والسلامة من الأدوات الزجاجية

• تأكد من خلو الأدوات الزجاجية التي ستستخدمها من الكسور أو الشروخ.

• ادخل السدادات المطاطية في الأنابيب الزجاجية (أو العكس) برفق. واتبع تعليمات معلمك.

• نظف جميع الأدوات الزجاجية. ومن الأفضل ألا تستخدم المناديل القماشية أو الورقية في تجفيفها. واتركها تجف في الهواء.

الأمان والسلامة من الأدوات الحادة

• كن حريصا في استخدامك للسكاكين أو المشارط أو المقصّات.

• اقطع دائما في الاتّجاه البعيد عن جسمك وعن الآخرين.

• أخبر معلمك فورا في حال جرحت أو جرح أحد زملائك.

الأمان والسلامة أثناء التسخين

• أغلق مصادر الحرارة في حال عدم استخدامها.

• وجه أنابيب الاختبار بعيدا عنك وعن الآخرين عند تسخين محتوياتها.

• اتبع الطريقة الصحيحة عند إشعال موقد بنسن.

• لتجنب الحروق. لا تمسك المواد والأدوات الزجاجية الساخنة بيدك مباشرة. استخدم ماسك وحامل أنابيب الاختبار أو القفازات المقاومة للحرارة.

• استخدم الزجاجيات التي تتحمّل الحرارة أثناء التسخين.

• عند تسخين القوارير والكؤوس الزجاجية. ضعها أعلى حامل معدني وضع شبكة سلك أسفلها.

• عندما تستخدم موقد بنسن لتسخين أنابيب الاختبار. حرك الأنبوب بلطف فوق أكثر نقاط اللهب سخونة.

• لا تصب السوائل الساخنة في أوعية بلاستيكية.

الأمان والسلامة من النيران

• (للفتيات) اعقدي شعرك الطويل خلف رأسك ولفيه بغطاء للشعر أثناء عملك بالقرب من الموقد المشتعل. ولا ترتدي ملابس فضفاضة.

• لا تقترب من الموقد المشتعل.

• تعرف موقع مطافئ الحريق في المختبر. وكذلك الطريقة الصحيحة لاستخدامها.

الأمان والسلامة من الكهرباء

• كن حريصا في استخدام الأدوات والأجهزة الكهربائية.

• تأكد من سلامة مقابس ووصلات الأدوات والأجهزة الكهربائية قبل استخدامها.

• احرص على ألا تكون المنطقة التي تعمل فيها داخل المختبر مبتلة.

• لا تحمل الدوائر الكهربائية أكثر من جهدها الكهربائي.

• تأكد من عدم وجود وصلات كهربائية في المختبر. إذ قد يسيء شخص ما استخدامها.

الأمان والسلامة من المواد السامة

• لا تخلط المواد الكيميائية ما لم يطلب إليك ذلك في خطوات إجراء الأنشطة أو التجارب. أو بدون توجيه من المعلم.

• أبلغ معلمك فورا في حال لامست إحدى المواد الكيميائية جلدك أو عينيك.

• لا تتذوق أو تشمّ أيا من المواد الكيميائية ما لم يطلب إليك معلمك ذلك.

• ابعد يديك عن وجهك. لا سيّما فمك وعينيك. أثناء استخدامك المواد الكيميائية.

• اغسل يديك جيدا بالماء والصابون بعد استخدام المواد الكيميائية.

أمان وسلامة الحيوانات

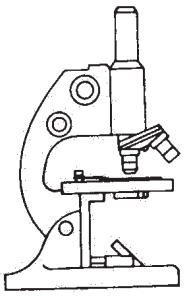
- تعامل بحذر مع الحيوانات الحية. وأخبر معلمك فورا في حال عقرك أو جرحك أحدها.
- لا تصطحب حيوانات برية غير مستأنسة إلى المختبر.
- لا تؤلم أي حيوان أو تزعجه أو تؤذيه.
- تأكد من تزويد الحيوانات الحية المحتجزة في المختبر بالطعام والماء الكافيين والمكان المناسب.
- ارتد القفازات عند التعامل مع الحيوانات الحية. واغسل يديك بالماء والصابون بعد التعامل معها.

الأمان والسلامة من النباتات

- خذ احتياطاتك عند جمع النباتات أو لمسها.
- لا تتذوق أو تأكل أي نباتات أو أجزاء منها غير مألوفة لك.
- اغسل يديك بالماء والصابون جيدا بعد لمس النباتات.
- في حال كنت مصابا بالحساسية من حبوب اللقاح. فلا تلمس النباتات أو أجزائها بدون ارتداء الكمامة الواقية.

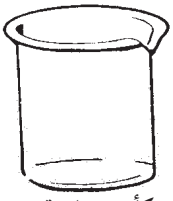
الأدوات المستخدمة في مختبر علم الأحياء

تعرف الأدوات والأجهزة المخبرية شائعة الاستخدام في مختبر علم الأحياء والموضحة أدناه. واذكر استخدام كل منها.



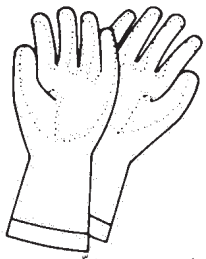
المجهر الضوئي المركّب

أنبوب اختبار

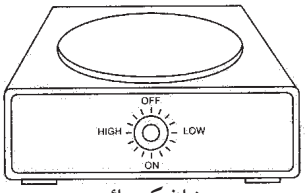


كأس زجاجية

مضخّة مطاطية تثبت أعلى الماصة الزجاجية المدرجة لسحب السوائل

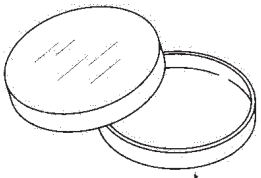


قفّازات مخبرية

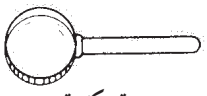


سخان كهربائي

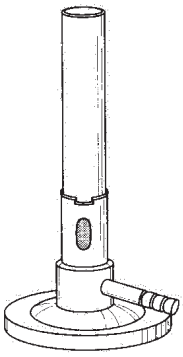
ترمومتر مئوي



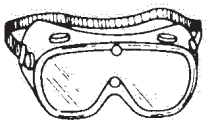
طبق بتري



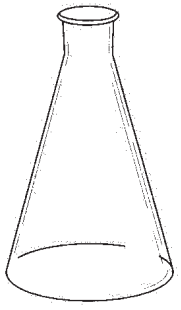
عدسة مكبّرة



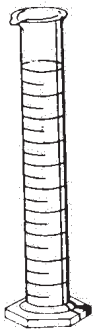
موقد بنزن



نظارة واقية

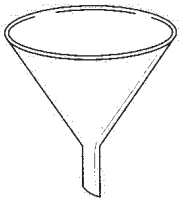


دورق مخروطي



مخبار مدرج

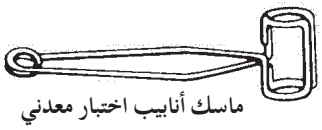
هاون لطحن الانسجة



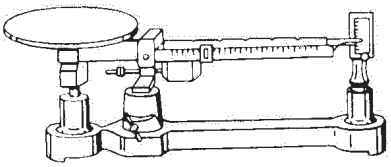
قمع زجاجي

مشرط

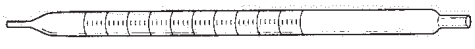
قطارة



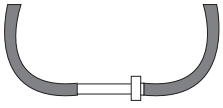
ماسك أنابيب اختبار معدني



ميزان ذو كفة واحدة



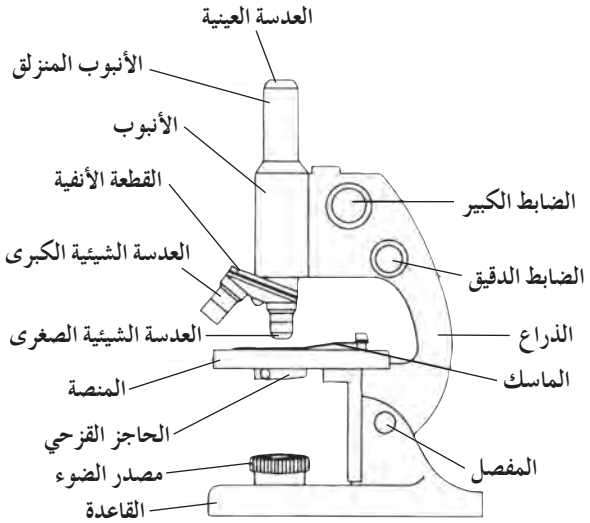
ماصة زجاجية مدرجة



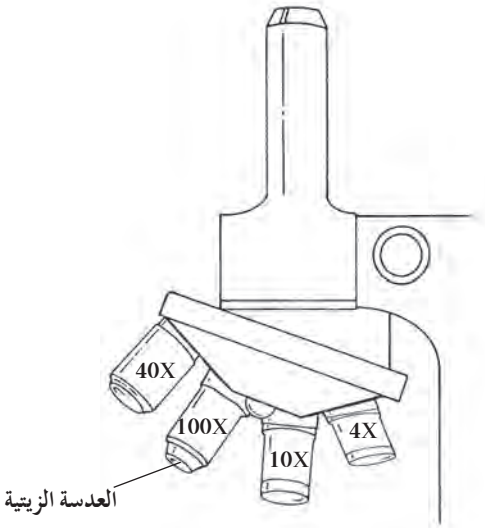
جهاز الضغط الأسموزي

تركيب المجهر الضوئي المركَّب واستخدامه

يعتبر المجهر الضوئي المركب من أهم الأدوات في الدراسة المخبرية لعلم الأحياء. فيمكن بواسطته تكبير الأشياء الدقيقة لتسهل ملاحظتها ودراستها. ويعتمد عمل المجهر الضوئي المركب على وجود مجموعتين من العدسات ومصدر للضوء.



شكل (1) تركيب المجهر الضوئي المركب



شكل (2) عدسات المجهر الضوئي المركّب

أولا: تركيب المجهر الضوئي المركّب

أ . الأجزاء الميكانيكية:

- **القاعدة:** يرتكز بواسطتها المجهر على منضدة الفحص.
- **المفصل:** يسهل استخدام المجهر بإمالة جزئه العلوي.
- **المنصة:** تثبَّت عليها الشريحة الزجاجية عند فحصها بواسطة ماسكين معدنيين مثبتين من الطرف.
- **الذراع:** مقوس الشكل ويمسك من خلاله المجهر.
- **الأنبوب:** أسطوانة ينزلق داخلها أنبوب آخر من أعلى يعرف بالأنبوب المنزلق.
- **القطعة الأنفية:** تثبت فيها العدسات الشيئية الثلاث (الصغرى والكبرى والزيتية). وهي قابلة للحركة الدورانية لكي تسلط إحدى العدسات بشكل مباشر على الشريحة التي يتم فحصها.
- **الضابط الكبير:** يد دائرية تحرك الأنبوب لأعلى أو لأسفل لتصبح صورة العينة أوضح.
- **الضابط الدقيق:** يحرك الأنبوب في حركة محدودة للغاية ليزيد من درجة وضوح العينة.
- **الأنبوب المنزلق:** يعلو الأنبوب وينزلق داخله. وتثبت بأعلاه العدسة العينية التي ينظر من خلالها الشخص الفاحص.

ب . الأجزاء البصرية:

- **مصدر الضوء:** قد يكون مصدرا صناعيا (مصباحا كهربائيا) أو مرآة. تقع المرآة أسفل المنصة. وتعمل على جمع أشعة الضوء الطبيعي وتوجيهها لإضاءة العينة أثناء الفحص. وللمرآة جانب مقعر وآخر مستو حيث يعمل جانبها المقعر على تجميع أكبر حزمة ممكنة من الأشعة الضوئية. ما يوفر إضاءة عالية تجعل العينة أكثر وضوحا. لاسيّما عند استخدام العدسة الكبرى.
- **العدسات الشيئية:** مثبتة بالقطعة الأنفية وتتواجد بأربعة أنواع: صغرى ومتوسّطة وكبرى وزيتية. ولكل من هذه الانواع بعد بؤري خاص وقوة تكبير محددة.

- **العدسة العينية:** مثبتة أعلى الأنبوب المنزلق. وتعمل على تكبير الصورة المتكونة من العدسات الشيئية.
- **المكثف:** يعمل على زيادة الإضاءة لاسيّما عند التكبيرات العالية.
- **الحاجز القزحي:** يقع عند قاعدة المكثف وهو ينظم كمية الضوء المسلطة على العينة.

ثانيا: كيفية استخدام المجهر الضوئي المركب

اتبع الخطوات التالية في كل مرة تستخدم فيها المجهر:

1. تناول المجهر بعناية فائقة عبر إمساك الذراع بإحدى يديك. وضع اليد الأخرى أسفل قاعدته. ثم ضعه على منضدة الفحص بحيث يمكنك النظر خلال العدسة العينية بسهولة.
2. نظف العدسات. إذا كان ذلك ضروريا. عبر مسحها بلطف بواسطة المناديل الخاصة بتنظيف العدسات. لا تلمس العدسات بأصابعك ولا تمسحها بالمناديل العادية.
3. حدد اتجاه مصدر الضوء. ثم اضبط المرآة حتى يصبح مجال الرؤية واضحا تماما. ولا تعرض المرآة لضوء الشمس المباشر كمصدر للضوء. لأن هذا يضر بعينيك. استعمل المرآة المستوية في ضوء النهار. والمقعرة في حال ضعف المصدر الضوئي وعند استخدام العدسة الشيئية الكبيرة.

   إذا كان المجهر مزودا بمصباح كهربائي. فاضبط مستوى الضوء بحيث يكون مريحا لعينيك.
4. أدر القطعة الأنفية الحاملة للعدسات الشيئية حتى تأخذ العدسة الشيئية الصغرى مكانها الملائم للاستعمال. ثم اجعل بينها وبين المنصّة مسافة كافية (حوالى 2 – 3 سم).
5. ضع الشريحة على منصة المجهر. وتأكد من أن غطاءها الزجاجي موجه إلى أعلى وأن العينة المراد فحصها موضوعة في مسار الضوء القادم من المرآة عبر الحاجز القزحي. ثم ثبت الشريحة بالماسكين المعدنيين.
6. استخدم الضابط الكبير لتقرب العدسة الشيئية الصغرى من الشريحة وأنت تنظر إليها. وليس العدسة العينية.
7. انظر عبر العدسة العينية وارفع الأنبوب المنزلق قليلا وببطء باستخدام الضابط الكبير حتى تبدو الصورة واضحة. ثم استخدم الضابط الدقيق حتى تصبح الصورة أكثر وضوحا وتحديدا.
8. إذا أردت تكبير الصورة أكثر من ذلك. أدر العدسة الشيئية الكبرى حتى تأخذ مكانها بدل العدسة الشيئية الصغرى. ثم استخدم الضابط الدقيق لجعل معالم الصورة أكثر وضوحًا وتحديدًا.
9. بعد انتهائك من استخدام المجهر. قم بتغطيته مع إبقاء العدسة الشيئية في وضعية الاستخدام. احرص على ألا تترك الشريحة على منصة المجهر.

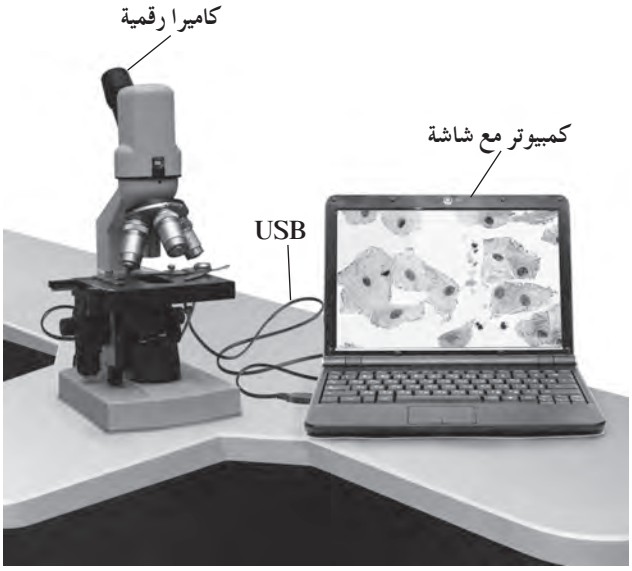
كيف يمكنك حساب عدد مرات التكبير (قوّة التكبير) للشيء الذي يتم فحصه بالمجهر الضوئي المركب؟

يمكنك حساب عدد مرات التكبير الذي تم الحصول عليه بواسطة المجهر. بحاصل ضرب قوة العدسات العينية والشيئية المستخدمة في فحص العينة المراد فحصها:

قوة التكبير = قوة العدسة العينية × قوة العدسة الشيئية المستخدمة في الفحص.

المجهر الضـــوئي مزود بعدسة لاقطة ومتصل بجهاز الكمبيوتر من أجل عرض شريحة مجهرية أوعينة مجهرية من خلال برنامج حاسوبي خاص.
يجب استخدام اسطوانة تعريف مرافقة للمجهر من أجل التمكن من عرض الشريحة المجهرية أو العينة على شاشة الكمبيوتر. قد يكون هذا المجهر مزّود بكاميرا رقمية.

شكل (3) مجهر رقمي من دون كاميرا



شكل (4) مجهر رقمي مع كاميرا

ثالثاً: كيفية استخدام المجهر الرقمي

يمكن استخدام هذا المجهر تماماً مثل المجهر الضوئي بالإضافة إلى الخطوات التالية:

1. تثبيت برنامج المجهر الرقمي على جهاز الكمبيوتر وفقاً للتوجيهات الموضحة في دليل المجهر.
2. توصيل نهاية سلك USB إلى المنفذ المناسب على الجزء الخلفي من المجهر الرقمي. وصل الطرف الآخر من السلك إلى أي منفذ USB متوفر في الكمبيوتر.
3. إعداد شريحة مجهرية أو عينة ثم ملاحظتها باتباع الخطوات نفسها المنفذة خلال استخدام المجهر الضوئي للحصول على رؤية واضحة للعينة.
4. فتح برنامج المجهر الرقمي على جهاز الكمبيوتر.
5. استخدام برنامج المجهر الرقمي على الكمبيوتر لإظهار الصورة على الشاشة. إذا كانت العّينة تتضمن كائنات حية. سوف نراها تتحرّك على الشاشة.
6. توصيل الكاميرا الرقمية الخاصة بالمجهر وسلكها بعدسة العين من جهة وبمنفذ USB خاص بالكامير في الكمبيوتر من الجهة الثانية. من أجل التقاط صور للعينة أو فيديو ثم حفظه في مجلد ليستخدم لاحقًا في مجالات عديدة منها:

- تكبير صورة جزء معين من الشريحة الى حد أعلى من (400×)
- كتابة اسماء الشرائح على المقاطع المعينة
- اجراء مقطع فيديو وحفظه بطريقة حفظ المقاطع المتحركة
- تحضير عرض شرائح أو بوستر عن العينة أو غير ذلك من أجل عرضها لاحقًا.

رابعاً: تحضير عينة للفحص المجهري (تحضير مؤقت)

1. أحضر شريحة زجاجية وغطاء شريحة. وتأكد من نظافتهما.
2. ضع العينة المراد فحصها مجهريا في وسط الشريحة. وأضف إليها قطرة من الماء.
3. اغمس أحد أطراف غطاء الشريحة في قطرة الماء (كما هو موضح في الشكل) بحيث يكون الغطاء مائلا بدرجة 45°. ثم اخفضه برفق فوق العينة حتى لا تتكون فقاعات هوائية أسفل الغطاء.
4. امسح الكمية الزائدة من الماء بمنديل ورقي عند طرف الشريحة القريبة من الغطاء.
5. افحص العينة بالقوة الصغرى للمجهر ثم الكبرى.

التاريخ: .....

نشاط 1

إعداد نموذج المادّة الوراثية
Modelling Genetic Material

تعليمات الأمان

• تُخصّص للنشاط 10 دقائق في بداية الحصة عند البدء بتدريس الوحدة الأولى.

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. التحليل والاستنتاج

الهدف من النشاط

إعداد نموذج لتمثيل المادّة الوراثية.

المواد والأدوات المطلوبة

خيط صوفي طوله 20 cm. مقص وملقط

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

1. استخدم خيطًا صوفيًّا لتمثيل الكروموسوم.
2. قصّ الخيط إلى قطع قصيرة.
3. استخدم الملقط لسحب الخيوط التي تكوِّن قطعة الخيط القصيرة.

التحليل والاستنتاج

1. صف العلاقة بين خيوط الصوف المسحوبة والخيط الصوفي الأصلي.

2. ماذا يمثِّل الخيط الصوفي الأصلي والقطع القصيرة؟

3. صف العلاقة بين خيوط الصوف المسحوبة والكروموسومات من جهة والعلاقة بين هذه الخيوط والجينات من جهة أخرى.

التاريخ: .....

نشاط 2

استخلاص حمض DNA

Extracting DNA

تعليمات الأمان

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. القياس. صياغة الفرضيّات. الملاحظة. تسجيل البيانات. التحليل. الاستنتاج. المقارنة وتصميم التجارب

الهدف من النشاط

استخلاص حمض DNA من خلايا الموز.

صياغة الفرضيات

أنت تعلم أنّ مادّة حمض DNA موجودة داخل نواة الخليّة. صغ فرضيّة عن كيفيّة استخدام الأدوات المخبرية لاستخلاص حمض DNA من خلايا الموز.

!

- **مدّة النشاط: 50 دقيقة**
- **تجهيز للنشاط**
- **محلول ملحي 0.9%: أذب 9 g من الملح (NaCl) في لتر واحد من الماء المقطّر.**
- **محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) 10%: أذب 10 g من دوديسيل كبريتات الصوديوم. في 1 L من الماء المقطّر (ملاحظة: إذا لم يتوفّر لديك دوديسيل كبريتات الصوديوم يمكنك استخدام الصابون السائل).**

المواد والأدوات المطلوبة (لكل مجموعة)

ثمرة موز طازجة. شاش. مجهر مركّب. مِشرط أو مقصّ تشريح. كأس سعتها 250 ml. ماصّة مدرجة. هاون ومقبض الهاون. قطّارة. شرائح زجاجية مجهرية. مخبار مدرّج 25 ml. محلول أزرق ميثيلين (0.25%). محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم (10%). محلول ملحي (0.9% كلوريد الصوديوم NaCl). أغطية شرائح. إيثانول 95%. قضيب زجاجي للتقليب

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

1. قِصّ قطعة من الموز طولها حوالى 2 cm. وضعها في الهاون. استخدم المشرط أو المقصّ لقصّها إلى قطع صغيرة للغاية.

   تحذير: احترس دائمًا عندما تستخدم الأدوات الحادّة.

2. استخدم المخبار المدرّج لتصبّ 10 ml من المحلول الملحي في الهاون. استخدم مقبض الهاون لطحن قطع الموز في المحلول الملحي حتّى يتكوّن خليط متجانس من المادّتين.

3. اطوِ طبقتين من الشاش إلى النصف. استخدم الطبقات الأربع الناتجة لتصفية الخليط في كأس.

4. استخدم القطّارة لسحب قطرة من خليط خلايا الموز المصفّى في الكأس. ضع القطرة على شريحة زجاجية مجهرية.

5. أضف قطرة صغيرة من صبغة أزرق الميثيلين إلى قطرة خليط خلايا الموز على الشريحة. ضع غطاء الشريحة فوق الشريحة الزجاجية المجهرية. ولاحظ خلايا الموز بالمجهر المركَّب مستخدمًا العدسة الشيئية الصغرى ثمّ الكبرى. لاحظ لون الخليط وارسم خلايا الموز الملونة.

6. استخدم الماصّة المدرَّجة لسحب 5 ml. 0 من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم ومزجها مع خليط خلايا الموز المتبقّي في الكأس.

7. كرّر الخطوتين 4 و5 ثمّ لاحظ خلايا الموز بالعدسة الشيئية الصغرى ثمّ الكبرى. صف مظهرها في جدول البيانات (1).

8. كرّر الخطوتين 6 . 7 خمس مرّات تقريبًا أو حتّى تتمزّق جميع الأغشية الخلوية ولا تظهر محيطة بالخلايا أو الأنوية. عندئذ. تكون الخلايا قد تحلّلت. احرص على ملاحظة ووصف مظهر الخلايا بعد إضافة كلّ 5 ml. 0 من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم.

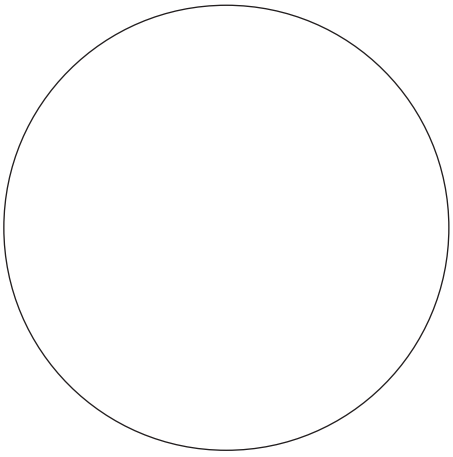
9. لاحظ حجم مزيج خليط خلايا الموز ومحلول دوديسيل كبريتات الصوديوم المتبقّي في الكأس. اضرب قيمة هذا الحجم بـ 2 (2×) لتحصل على حجم الإيثانول الذي يجب أن تضيفه إلى المزيج.

10. صبّ تدريجيًّا وبرفق الإيثانول على المزيج ثمّ استخدم قضيبًا زجاجيًّا للتقليب ببطء. ستلاحظ أنّ مادّة بيضاء تبدأ في التكوّن عند موضع التقاء القضيب بالمزيج. تتكوّن هذه المادّة من خيوط حمض DNA. أدر قضيب التقليب ببطء كي تلفّ خيوط حمض DNA حوله. ماذا تشبه هذه المادّة؟

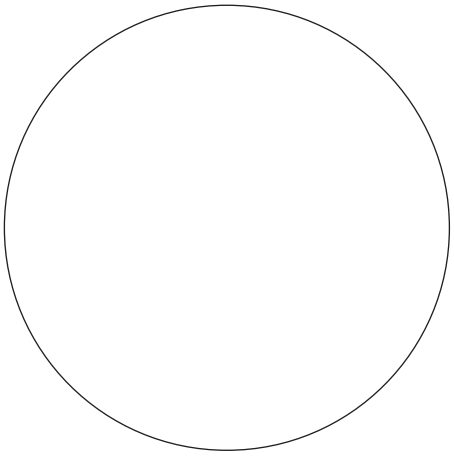
11. حضّر شريحة مجهرية لقطعة صغيرة من حمض DNA الملفوف حول الساق الزجاجية. أضف قطرة من صبغة أزرق الميثيلين ثمّ افحص الشريحة بالعدسة الشيئية الصغرى ثمّ الكبرى. صف حمض DNA المصبوغ وارسمه.

الملاحظات وتسجيل البيانات

1. ارسم خلايا الموز الملوّنة.



العدسة الشيئية الصغرى



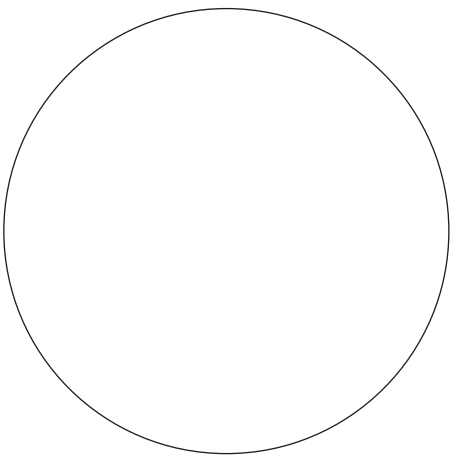
العدسة الشيئية الكبرى

2. تأثير محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم على الخلايا.

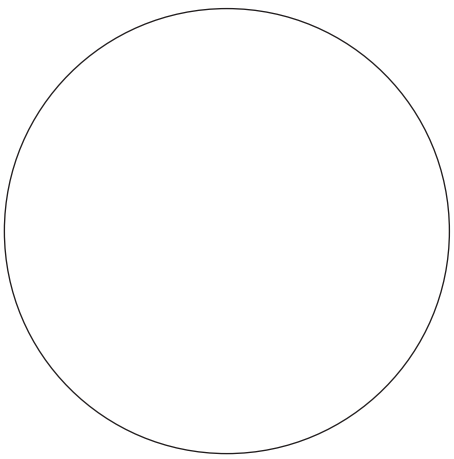
الكمّية الكلّية المضافة من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم	مظهر خلايا الموز
0.5 ml	
1 ml	
1.5 ml	
2 ml	
2.5 ml	

جدول (1)

3. ارسم الخلايا المتحلّلة بعد إضافة محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم.



العدسة الشيئية الصغرى

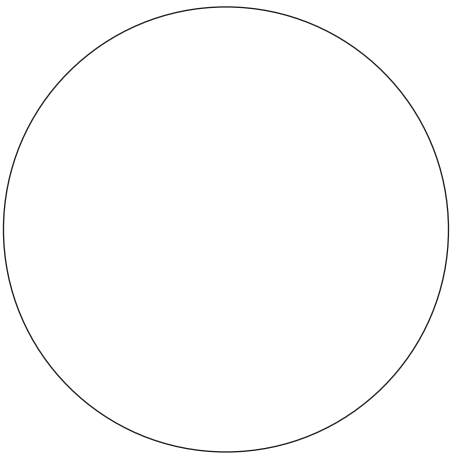


العدسة الشيئية الكبرى

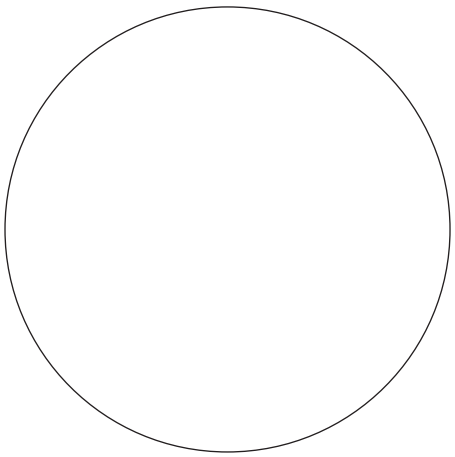
4. صف حمض DNA الملفوف على قضيب التحريك الزجاجي.

5. صف حمض DNA الملوَّن.

6. ارسم حمض DNA الملوَّن.



العدسة الشيئية الصغرى



العدسة الشيئية الكبرى

التحليل . المقارنة والاستنتاج

1. لماذا غُمِرت الخلايا في البداية في المحلول الملحي (NaCl) وليس في الماء. ماذا سيحدث إذا غُمِرت بماء مقطّر؟

2. استنتج وظيفة أزرق الميثلين.

3. استنتج وظيفة محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم.

4. قارن كمّيّة محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم التي استخدمتها بما استخدمه زملاؤك الآخرون في الفصل. هل كانت متساوية أم مختلفة؟ فسّر لماذا.

5. استنتج سبب إضافة كمّيات محدّدة من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم تدريجيًّا.

6. قارن بين مظهر حمض DNA الملفوف حول قضيب التقليب الزجاجي وبين حمض DNA الملوَّن. هل ترى أيّ أشرطة؟ إذا رأيتها. اشرح أهمّيتها في اعتقادك.

تصميم التجارب

صمّم تجربة لاستخلاص حمض DNA من مادّة أخرى من مثل البصل أو حبوب الفول الجافة أو الخميرة.

نشاط 3

ما عدد كودوناتك؟

What Is Your Codon Count?

تعليمات الأمان

- **مدّة النشاط: 15 دقيقة**
- يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح فقرة الترجمة
- يُكلَّف الطلّاب بإجراء هذا النشاط في المنزل

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. الملاحظة. تسجيل البيانات وتحليلها

الهدف من النشاط

التعرّف على كلّ من حمض DNA وحمض RNA الرسول الكودونات. وحمض RNA الناقل ومقابل الكودونات.

المواد والأدوات المطلوبة

ورق مقوّى عدد 4 كلٌّ منها بلون مختلف ومقصّ

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

1. خذ أربعة قطع من الورق المقوّى ذات ألوان مختلفة وخصّص لكلّ قاعدة نيتروجينية من حمض DNA (أدينين – ثايمين – السيتوسين – جوانين) لونًا معيّنًا ثمّ قصّ الأوراق إلى مربّعات (3 cm × 3 cm) واخلط جميع المربّعات.
2. على المنضدة أو الأرض. ضع 30 مربّعًا من اليسار إلى اليمين. ورتّب المربّعات في مجموعات ثلاثية لتجهيز شريط حمض DNA.
3. في كرّاستك. اكتب قائمة بتتابع القواعد النيتروجينية لحمض DNA مسجّلة من اليسار إلى اليمين.

الملاحظة وتسجيل البيانات

ما هو تتابع القواعد النيتروجينية لحمض DNA؟

تحليل البيانات

1. ما هو تتابع القواعد المتكامل في كودونات حمض RNA الرسول (mRNA)؟

2. ما هو عدد الكودونات في حمض mRNA؟

3. حدِّد لكلّ كودون في حمض mRNA مقابل الكودون في حمض tRNA والحمض الأميني الذي يشفِّر هذا الكودون له.

4. كودون البدء العامّ هو AUG في حمض RNA الرسول. وكودونات التوقّف الثلاثة هي: UAG. UAA وUGA. هل هناك كودونات بدء أو توقّف في ما رتّبت من كودونات؟ إذا كان الجواب إيجابيًّا سجّلها.

التاريخ: .....

نشاط 4

إعداد نموذج لتصنيع البروتين
Modelling Protein Synthesis

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. صياغة الفرضيّات. تسجيل البيانات. التحليل. التصنيف والاستنتاج

الهدف من النشاط

إعداد نموذج لتصنيع البروتين.

صياغة الفرضيات

ما العلاقة بين تتابعات القواعد في الأحماض النووية والأحماض الأمينية في نموذج تصنيع البروتين؟

!

- **مدّة النشاط: 30 دقيقة**
- **راجع القواعد الأربع لكل من حمض RNA وحمض DNA والقواعد المتزاوجة المتكاملة مع قواعد الحمضين**
- **يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح الدرس.**
- **يُكلّف الطلّاب بإجراء هذا النشاط في المنزل.**

المواد والأدوات المطلوبة

مجموعة دبابيس ضغط ذات رؤوس ملوَّنة (خمسة ألوان مختلفة). مسطرة مترية. 3 شرائط ورق مقوّى (18 cm × 3 cm) وقلم تأشير

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

1. قسّم الدبابيس إلى خمس مجموعات بحسب ألوانها لتمثّل القواعد الخمس (A – T – C – G – U) في الحمضين النووين DNA وRNA.
2. استخدم المسطرة وقلم التأشير لتقسيم كلّ شريط ورقي إلى ستّة أقسام متساوية. ثم سجّل على الشريط الأوّل حمض DNA وعلى الثاني حمض mRNA. وعلى الثالث حمض tRNA.
   تحذير: احترس من الدبابيس الحادّة.
3. استخدم الدبابيس الملوّنة التي اخترتها لكلّ قاعدة لتحديد تتابع القواعد النيتروجينية التالي على الشريط الورقي الخاصّ بحمض DNA CCGAGTTAACCGACGTAA. ضع ثلاث قواعد نيتروجينية في كلّ قسم. سجّل نتائجك.
4. ضع الشريط الورقي الخاصّ بحمض mRNA موازيًا لشريط حمض DNA. استخدم الدبابيس الملوّنة لوضع تتابع القواعد في حمض mRNA المتكاملة مع قواعد حمض DNA. وسجّل التتابعات.

5. ضع الشريط الورقي الخاصّ بحمض tRNA موازيًا للشريطين الخاصّين بحمض DNA وحمض mRNA. ثم استخدم الدبابيس الملوّنة لتحديد تتابع القواعد النيتروجينية لمقابل الكودونات في حمض tRNA تبعًا لكودونات حمض mRNA. سجّل التتابعات.

6. استخدم جدول الشفرة الوراثية الواردة في الشكل (1) لتحديد أسماء الأحماض الأمينية التي تشفّرها كودونات حمض mRNA. سجّل هذه المعلومات.

الشفرة الوراثية: (كودونات mRNA والأحماض الأمينية)

القاعدة الثانية في الكودون

القاعدة الأولى في الكودون	U			C		A		G		القاعدة الثالثة في الكودون
	U	UUU	فينيل ألانين Phe	UCU	سيرين Ser	UAU	تيروسين Tyr	UGU	سيستيين Cys	U
		UUC		UCC		UAC		UGC		C
		UUA	ليوسين Leu	UCA		UAA	كودون التّوقف Stop	UGA	كودون التّوقف Stop	A
		UUG		UCG		UAG		UGG	تريبتوفان Trp	G
	C	CUU	ليوسين Leu	CCU	برولين Pro	CAU	هستيدين His	CGU	أرجنين Arg	U
		CUC		CCC		CAC		CGC		C
		CUA		CCA		CAA	جلوتامين Gln	CGA		A
		CUG		CCG		CAG		CGG		G
	A	AUU	إيزولوسين Ile	ACU	ثريونين Thr	AAU	أسبرجين Asn	AGU	سيرين Ser	U
		AUC		ACC		AAC		AGC		C
		AUA		ACA		AAA	ليسين Lys	AGA	أرجنين Arg	A
		AUG	ميثيونين(كودون البدء) Met	ACG		AAG		AGG		G
	G	GUU	فالين Val	GCU	ألانين Ala	GAU	حمض الأسبارتيك Asp	GGU	جليسين Gly	U
		GUC		GCC		GAC		GGC		C
		GUA		GCA		GAA	حمض غلوتاميك Glu	GGA		A
		GUG		GCG		GAG		GGG		G

شكل (1)

تسجيل البيانات والتحليل والتصنيف

1. أيّ من خطوات هذا النشاط يعبّر عن عمليّة النسخ؟

2. أيّ من خطوات هذا النشاط يعبّر عن عمليّة الترجمة؟

3. كيف يمكنك تغيير نموذجك لتوضّح عمليّة تشذيب حمض mRNA؟

الاستنتاج

1. إلى أيّ مدى يتشابه نموذجك مع عمليّة تصنيع البروتين؟ ولماذا؟

2. إلى أيّ مدى يرتبط تتابع القواعد في الأحماض النووية مع تتابع الأحماض الأمينية في البروتينات؟

التاريخ: .....

نشاط 5

الاختلالات في الأنماط النووية
Karyotype Disorders

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. المقارنة. التحليل. الاستنتاج والرسم التخطيطي

الهدف من النشاط

مقارنة الأنماط النووية وتحليلها لاكتشاف الطفرة الكروموسومية.

!
- **مدّة النشاط: 15 دقيقة**
- **يُجرى هذا النشاط بعد شرح فقرة الطفرات الكروموسومية.**

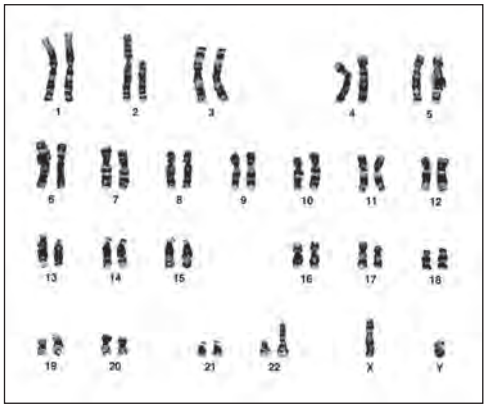
التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

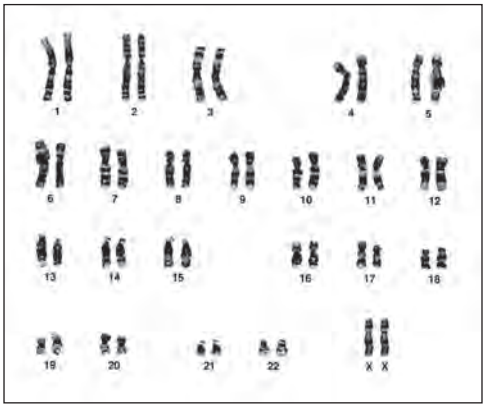
خطوات إجراء النشاط

يظهر الشكلان التاليان (أ) و(ب) نمطين نوويين لزوجين ذوي تركيبين ظاهريين طبيعيين.
ادرس النمطين النوويين وأجب عن الأسئلة.

(أ) النمط النووي للزوج



(ب) النمط النووي للزوجة



شكل (2)

المقارنة والتحليل والاستنتاج

1. أيّ من النمطين النوويين سليم وأيّهما يظهر اختلالًا كروموسوميًا. حدّد نوع الاختلال.

2. كيف تفسّر التركيب الظاهري الطبيعي للزوجين؟

الرسم التخطيطي

1. ارسم أشكالًا توضِّح الخلية الجسمية لكلّ من الزوج والزوجة والأمشاج التي من الممكن أن ينتجانها. (ارسم فقط زوجي الكروموسومات التي طالها الاختلال).

2. ارسم أشكالًا توضِّح التركيب الجيني للاقحات أو البيوض المخصّبة الممكن تكوّنها مستخدمًا مربع بانت. وحدّد ما إذا كان التركيب الظاهري لكلّ لاقحة سليم أم فيه اختلال.

3. ما هي نسبة احتمال أن ينجب هذان الزوجان طفل مصابًا باختلال كروموسومي؟

التاريخ: .....

نشاط 6

إعداد نموذج للطفرات
Modelling Mutation

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. التوقّع. الملاحظة. التحليل. الاستنتاج. تصميم التجارب

• مدّة النشاط: 15 دقيقة
• يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح فقرة الطفرات الجينية.

الهدف من النشاط

إعداد نموذج لنوع أو أكثر من الطفرات واستنتاج تأثيرها.

التوقع

هل يؤثّر تغيير نيوكليوتيدة أو أكثر ضمن جين واحد أو أكثر في صفات البروتينات الناتجة من الخليّة؟

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

التمهيد للنشاط

في هذا النشاط. ستقوم بمحاكاة طفرات جينية ناتجة عن الاستبدال أو الإضافة أو النقص عن طريق إحداث تغيّر في حرف من بعض الكلمات. فعلى سبيل المثال. التغيّرات البسيطة في كلمة قد تغيّر معناها تمامًا بصورة مثيرة للدهشة. أنظر إلى كلمة «كتاب» ماذا أصبحت: كتيب – كتان – كباب.
لاحظ أنّ كلّ كلمة تختلف عن الكلمة الأصل «كتاب» بحرف واحد فقط وكلّ كلمة لها معنى مختلف تمامًا وتعتبر هذه التغيّرات «طفرات ناتجة عن الاستبدال» غيّرت معاني الكلمات.

خطوات إجراء النشاط

1. فكّر في كلمة. ثم غيّر حرفًا فيها. على غرار المثال الوارد في التمهيد للنشاط. احرص على أن يكون لكلّ كلمة معنى.
2. فكّر في طريقة لاستخدام الكلمات بهدف عمل نموذج طفرة يؤدّي تأثيرها إلى إزاحة الإطار. (أي يجب أن تتناول جملة وتحدث تغييرًا في كلمة واحدة فيها).

الملاحظات والتحليل والاستنتاج

1. ما الكلمات التي توصّلت إليها في الخطوة (1)؟

2. ما نوع الطفرة التي تمثّلها الكلمات في السؤال السابق؟

3. هل أمكنك استخدام الكلمات لعمل نموذج لطفرة يؤدّي تأثيرها إلى إزاحة الإطار؟

تصميم التجارب

اقترح تجربة تختبر فيها ما إذا كانت آليّة حدوث الطفرة الكروموسومية مختلفة عن آليّة حدوث الطفرة الجينية أم لا.

التاريخ: .....

نشاط 7

إعداد نماذج لمسبارات حمض DNA
Modelling DNA Probes

تعليمات الأمان

• **مدّة النشاط: 50 دقيقة**

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. صياغة الفرضيات. الملاحظة. التصنيف. التحليل. الاستنتاج وتصميم التجارب

الهدف من النشاط

اكتشاف دور مسبارات حمض DNA في التعرّف على الأشخاص.

صياغة الفرضيات

صغ فرضيّة حول ما إذا كانت تتابعات القواعد في حمض DNA فريدة لكلّ شخص.

المواد والأدوات المطلوبة

ورق رسم بياني. مقصّ. قلم ملوّن أو قلم تأشير

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

1. يوضّح الشكل (3) تتابعات حمض DNA لخمسة أشخاص. انسخ رقم كلّ شخص وتتابع حمض DNA الخاصّ به على ورقة الرسم البياني الواردة في الصفحة التالية مع الحرص على وضع حرف واحد من كلّ تتابع في المربّع الواحد على ورقة الرسم البياني. اترك خمسة خطوط فارغة بين كلّ تتابع والذي يليه.

الشخص (1)	ATCTCGAGACTGATTGGCCATAAGCTCGAG
الشخص (2)	ATTGGCCACTCGAGACGTTGGCCAAGTCCG
الشخص (3)	ATGACCATGGCCAGGCTCGAGCTGATGACG
الشخص (4)	ATATGGCCATTGCTCGAGTGGCCAGATCCG
الشخص (5)	ACTCGAGGTCCCTCGAGTGATGGCCATACG

شكل (3)

2. انسخ التتابع التالي لمسبار حمض DNA المكوّن من ستّ قواعد على ورقة الرسم البياني كما فعلت مع تتابعات حمض DNA الخمسة في الخطوة الأولى: TCCGAG.

3. ظلّل المربّع الذي يلي تتابع المسبار بالقلم الملون أو بقلم التأشير ليمثّل الصبغة المشعّة المرتبطة بالمسبار.

4. قصّ شريط ورقة الرسم البياني الذي يمثّل المسبار والصبغة المشعّة المرتبط بها.

5. حرّك الشريط الذي يمثّل المسبار على طول كلّ تتابع حمض DNA لكلّ شخص من الأشخاص الخمسة. باحثًا عن أجزاء تتابعات حمض DNA الستة المتكاملة مع تتابع المسبار.

6. ضع دائرة حول جزء تتابع حمض DNA (لأيّ شخص) الذي يتكامل مع تتابع مسبار حمض DNA.

7. سجّل أرقام الأشخاص الذين تمّ تحديدهم بواسطة مسبار حمض DNA.

8. اختر واحدًا من الأشخاص الخمسة. وأعدّ مسبار حمض DNA جديد يحدّد هذا الفرد فقط مكرّرًا الخطوتين 2 و3.

9. قصّ المسبار الجديد واستبدله بمسبار آخر أعدّه أحد زملائك.

10. كرّر الخطوتين 5 و6 مع المسبار الذي تسلّمته من زميلك لتحدّد الشخص الذي اختاره زميلك.

الملاحظة والتصنيف

1. ما تتابع حمض DNA المتكامل مع تتابع المسبار TCCGAG؟

_____

_____

2. أيّ شخص / أشخاص تمّ تحديده/ تحديدهم بمسبار حمض DNA؟

_____

_____

3. ما تتابع حمض DNA المتكامل مع مسبار حمض DNA الذي تسلّمته من زميلك؟

_____

_____

4. أيّ شخص تمّ تحديده باستخدام مسبار حمض DNA الذي تسلّمته من زميلك؟

_____

_____

التحليل والاستنتاج

1. هل من الممكن لمسبار حمض DNA نفسه أن يحدّد أكثر من شخص واحد؟ فسّر إجابتك.

_____

_____

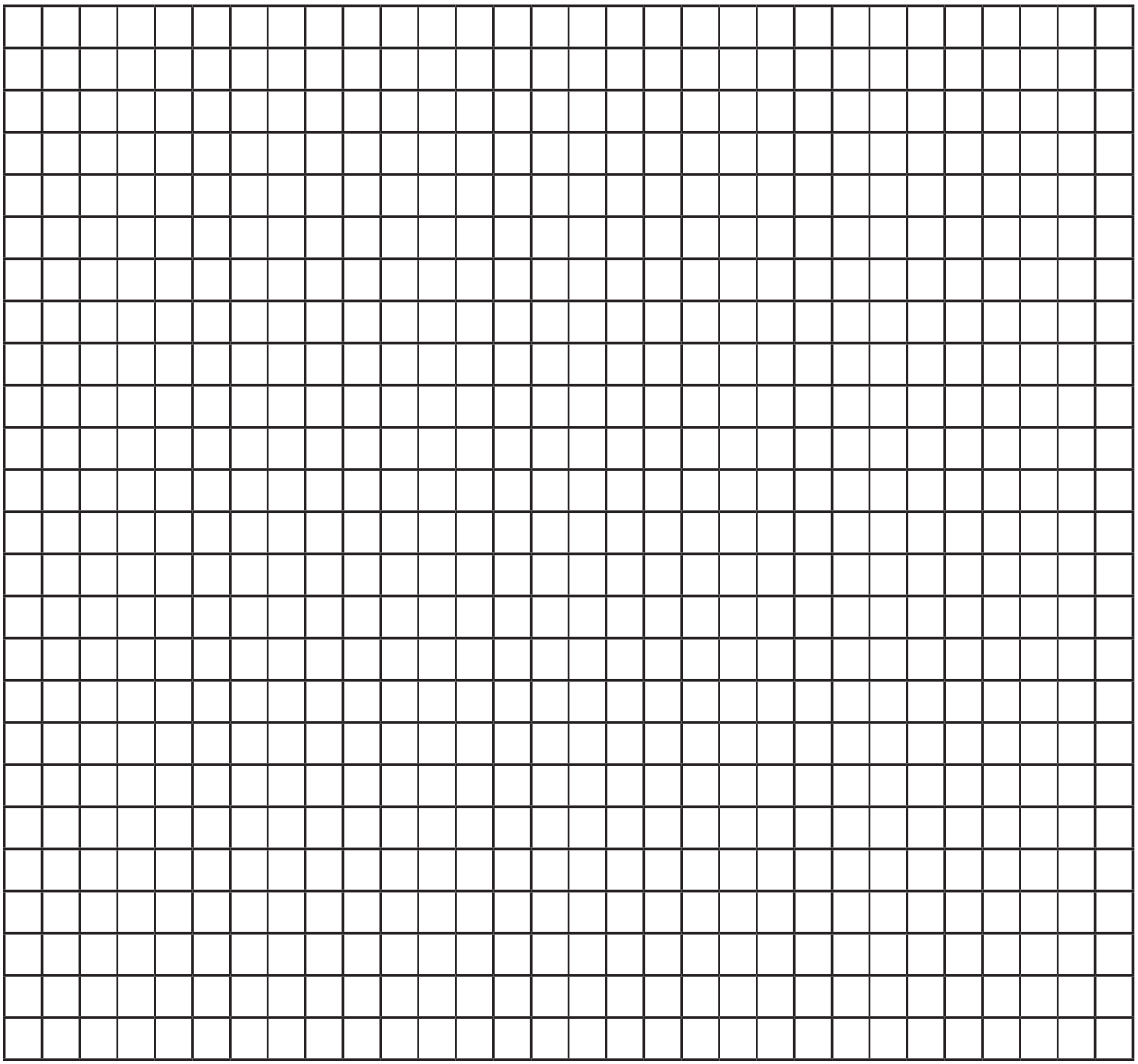
2. أيّ مسبارات حمض DNA أكثر فعاليّة في تحديد شخص واحد فقط هل مسبارات حمض DNA ذات التتابعات الأطول أم الأقصر؟ فسّر إجابتك.

_____

تصميم التجارب

صمّم تجربة توضِّح كيفية استخدام إنزيمات القطع لإعداد خمس بصمات وراثية للأشخاص الخمسة الموضّح تتابع حمض DNA الخاصّ بهم في هذا النشاط. قبل أن تكتب تجربتك راع خصائص إنزيمات القطع في قطع حمض DNA عند تتابعات محدَّدة في القواعد.

ورقة رسم البياني



التاريخ: .....

نشاط 8

استنساخ جين الأنسولين البشري
Cloning Human Insuline Gene

• مدّة النشاط: 10 دقائق
• يجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح الدرس.

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. الملاحظة وتسجيل البيانات. التحليل. والاستنتاج

الهدف من النشاط

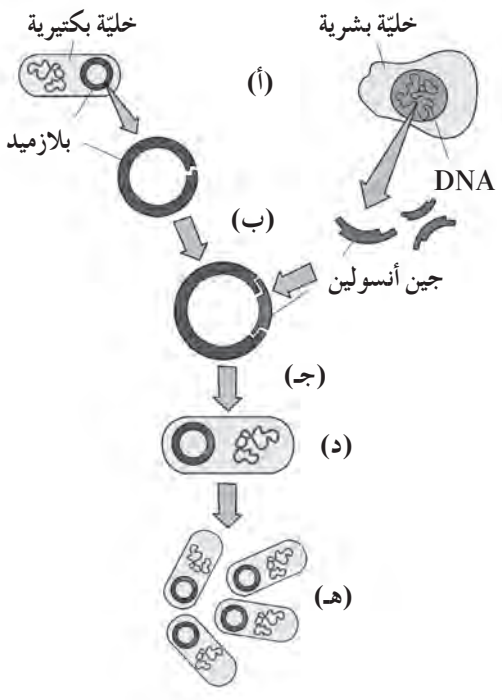
تحديد أهمية الاستنساخ الجيني في معالجة الأمراض.

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

لاحظ مطوَّلًا عملية استنساخ جين الأنسولين في الشكل التالي:



شكل (4)

الملاحظات وتسجيل البيانات

1. ما المكوّنات الرئيسية التي استخدمت في عملية استنساخ جين الأنسولين البشري؟

2. حدّد خطوات استنساخ جين الأنسولين البشري.

التحليل

1. لماذا استُخدِم إنزيم القطع نفسه في قطع حمض DNA والبلازميد البكتيري في خلال الخطوة "ب".

2. ما العوامل التي تساعد البكتيريا على التكاثر بسرعة؟

الاستنتاج

1. ما الذي يساعد على استنساخ جين الأنسولين البشري؟

2. ما الأهمّية الطبّية والاقتصادية لإنتاج الأنسولين البشري بطريقة الاستنساخ الجيني؟

التاريخ: .....

نشاط 9

الأمراض الوراثية
Genetics Diseases

المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. التحليل. المقارنة والاستنتاج

الهدف من النشاط

دراسة سجلّ النسب لاستكشاف الأمراض الوراثية.

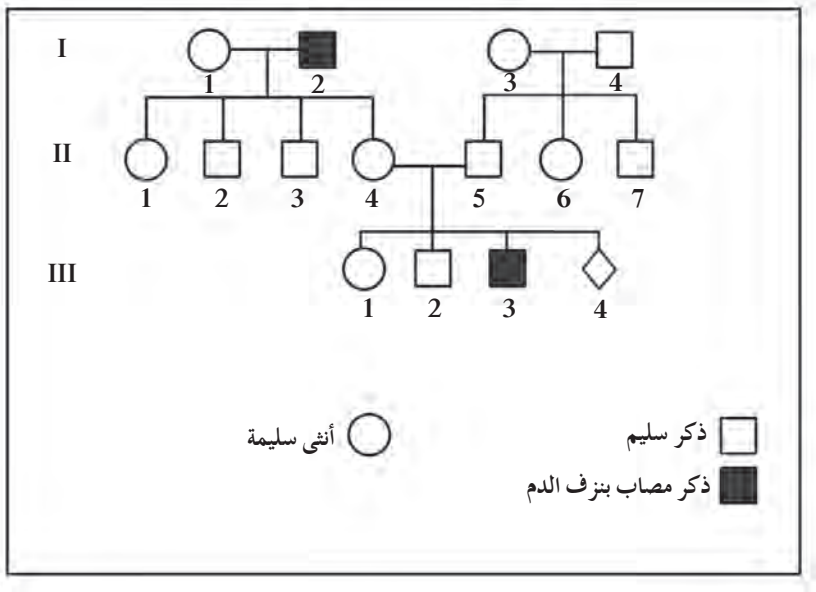
• مدّة النشاط: 15 دقيقة
• يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح فقرة الاضطرابات الجينية.
• يُكلّف الطّلاب بإجراء هذا النّشاط في المنزل.

التعلم التعاوني

يُوزَّع الطلّاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين أخريين. ثمّ يشارك الطلّاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وبتوجيه منه.

خطوات إجراء النشاط

يُظهِر الشكل أدناه سجلّ النسب لعائلة بعض أفرادها مصاب بمرض نزف الدم. وهو مرض وراثي يظهر لدى الذكور بنسبة أكبر. أُدرس سجلّ النسب ثمّ أجب عن الأسئلة.



شكل (6)

المقارنة والتحليل والاستنتاج

1. هل الجين المسبّب لمرض نزف الدم سائد أم متنحّ؟ برّر إجابتك.

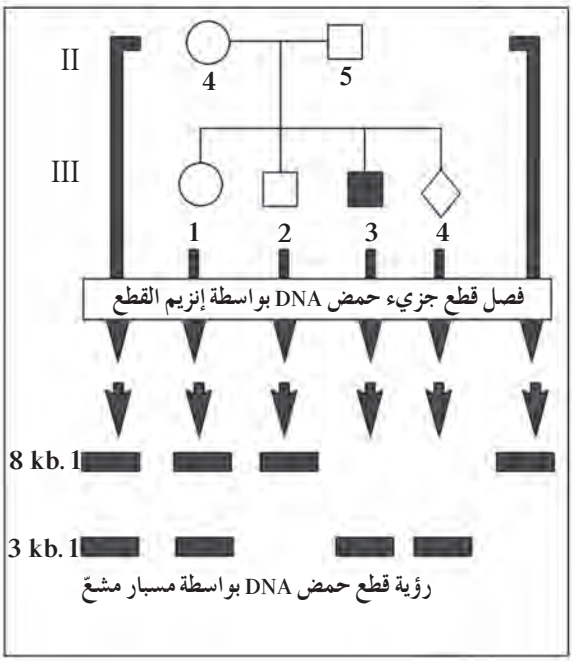
2. هل الجين المسبّب للمرض مرتبط بالجنس أم لا؟ برّر إجابتك.

3. حدّد التركيب الجيني لكلّ من الأفراد II 4 . III 2 و III 3 . برّر إجاباتك.

4. ما هو التركيب الجيني والتركيب الظاهري والنسب العائدة لكلّ منها لنسل ناتج من تزاوج الفرد II1 مع:
(أ) زوج سليم غير مصاب بمرض نزف الدم
(ب) زوج مصاب بالمرض

5. يظهر الشكل (7) نتيجة فحص حمض DNA للزوجين (II 4 و II 5) ولأولادهما III 1 . III 2 و III 3 وللجنين III 4 وذلك وفقًا لتقنية الفصل الكهربائي للهلام. وهذه النتيجة عبارة عن قطع لحمض DNA بأطوال مختلفة يعبّر عنها بالكيلو قاعدة نيتروجينية (Kb).

(ملاحظة: Kb 1 تساوي 1000 زوج من القواعد النيتروجينية).



شكل (7)

أ– مستندًا إلى نتائج الشكل. حدّد الألّيل المسؤول عن مرض نزف الدم.

ب – حدد جنس الجنين III4 وما إذا كان مصابًا بمرض نزف الدم أو غير مصاب به.

ملاحظات