



# الأحياء

## الصف الثاني عشر الفصل الدراسي الثاني

كّرّاسة التطبيقات  
المرحلة الثانوية



# الأحياء

الصف الثاني عشر كراسة التطبيقات

الفصل الدراسي الثاني

المرحلة الثانوية

اللجنة الإشرافية لدراسة ومواءمة سلسلة كتب العلوم

أ. ليلي علي حسين الوهيب (رئيساً)

أ. مصطفى محمد مصطفى علي

أ. فتوح عبد الله طاهر الشمالي

أ. سعاد عبد العزيز الرشود

أ. تهاني ذعار المطيري

الطبعة الثانية

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥-٢٠٢٦ م

الطبعة الأولى ٢٠١٤ - ٢٠١٥ م

الطبعة الثانية ٢٠١٦ - ٢٠١٧ م

٢٠١٨ - ٢٠١٩ م

٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

٢٠٢٠ - ٢٠٢١ م

٢٠٢١ - ٢٠٢٢ م

٢٠٢٢ - ٢٠٢٣ م

٢٠٢٣ - ٢٠٢٤ م

٢٠٢٤ - ٢٠٢٥ م

٢٠٢٥ - ٢٠٢٦ م

## فريق عمل دراسة ومواءمة كتب الأحياء للصف الثاني عشر الثانوي

أ. ناصر حسن صالح العبيدلي

أ. أسماء إبراهيم حسن الأنصاري

أ. عيسى جاسم عيسى الشمالي

أ. تهاني محمود حاجي حسن

أ. دليل معكاف بجاش العجمي

دار التَّربويّون House of Education ش.م.م.م. وبيرسون إديوكيشن ٢٠١٤

مطبعة حكومة دولة الكويت  
Government Press - State of Kuwait









حضرة صاحب السمو الشيخ مشعل آل أحمد آل جابر الصباح  
أمير دولة الكويت

H.H. Sheikh Meshal AL-Ahmad Al-Jaber Al-Sabah  
Amir Of The State Of Kuwait





سَمُو الشَّيْخِ صَبَّاحٍ كَهْدِ الْهَمَادِ السَّبَّاحِ  
وَلِيَّ عَهْدِ دَوْلَةِ الْكُوَيْتِ

**H. H. Sheikh Sabah Khaled Al-Hamad Al-Sabah  
Crown Prince Of The State Of Kuwait**



# المحتويات

- 17 نشاط 1: إعداد نموذج المادة الوراثية
- 18 نشاط 2: استخلاص حمض DNA
- 23 نشاط 3: ما عدد كودوناتك؟
- 25 نشاط 4: إعداد نموذج لتصنيع البروتين
- 27 نشاط 5: الاختلافات في الأنماط النووية
- 29 نشاط 6: إعداد نموذج للطفرات
- 31 نشاط 7: إعداد نماذج لمسبارات حمض DNA
- 34 نشاط 8: استنساخ جين الأنسولين البشري
- 36 نشاط 9: الأمراض الوراثية

# 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 مرتبة 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 التذوق أو الشم 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 تقرر أحد التفسيرات الممكنة لوقوع حدث ما. هذه الفرضية التي تقدمت بها لا تأتي من فراغ. بل هي مبنية على المعلومات أو البيانات التي تعرفها من قبل.

ينبغي بالفرضية الموضوعية 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 تتقدم 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 بد أن تكون الاختبارات مخططة ومصممة. وذلك بغرض:

- ملاحظة عامل معين قد يكون المسبب لحدوث شيء ما.
- اختبار صحة الفكرة أو التوقع أو وضع فرضية أو حتى الاستنتاج.

- التوصل إلى إجابة صحيحة أو مقننة عن الشيء محل السؤال. وينبغي أن تكون معظم التجارب مقننة. ففي التجارب المقننة. توجد مجموعتان محط اختبار: إحدهما 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 الطلاب . 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 الخاصة 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 ومرتباً وحسن الإصغاء . واعتمد على نفسك .
5. ارتد النظارة الواقية عند عملك بالمواد الكيميائية أو عند إشعال الموقد . تبعاً لتعليمات الأمان والسلامة الخاصة بالنشاط .
6. ارتد معطف المختبر لحماية جلدك وملابسك من المواد الكيميائية والأصباغ .
7. (للفتيات) اربطي شعرك خلف رأسك إذا كان طويلاً ولا تتركه على وجهك . وأحسني ترتيب هندامك .
8. لا تأكل أو تشرب في المختبر .
9. اغسل يديك جيداً 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 تذوق أي مواد كيميائية ما لم يسمح لك معلمك بذلك أو تبعاً للتعليمات الخاصة بالنشاط .
13. لا تخلط أي مواد كيميائية من تلقاء نفسك . فمعظم المواد الكيميائية في المختبر خطيرة أو قد تكون متفجرة .
14. احذر ألا تجرح نفسك أو زملاءك عند استخدامك للمقص أو المشرط .
15. عند تسخين شيء ما في أنبوب اختبار . كن حريصاً 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 تخلص 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 متأكداً من إطفاء الموقد 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 كليهما 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 . واطرکہا تجف في الهواء .

## الأمان والسلامة من الأدوات الحادة

- كن حريصا في استخدامك للسكاكين أو المشارط أو المقصات .
- اقطع دائما في الاتجاه 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 تتحمل 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 جهدتها الكهربائي .
- تأكد من عدم وجود وصلات كهربائية في المختبر . إذ قد يسيء شخص ما استخدامها .

## الأمان والسلامة من المواد السامة

- لا تخطئ 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 أي من المواد الكيميائية ما لم يطلب إليك معلمك ذلك .
- ابعث يديك عن وجهك . لا سيّما فمك وعينيك . أثناء استخدامك المواد الكيميائية .
- اغسل يديك جيدا بالماء والصابون بعد استخدام المواد الكيميائية .

## أمان وسلامة الحيوانات

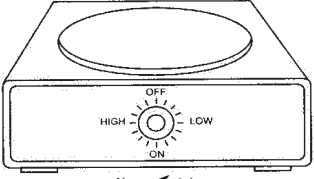
- تعامل بحذر مع الحيوانات الحية. وأخبر معلمك فوراً في حال عقرك أو جرحك أحدها.
- لا تصطحب حيوانات برية غير مستأنسة إلى المختبر.
- لا تؤلم أي حيوان أو تزعجه أو تؤذيه.
- تأكد من تزويد الحيوانات الحية المحتجزة في المختبر بالطعام والماء الكافيين والمكان المناسب.
- ارتد القفازات عند التعامل مع الحيوانات الحية.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

## الأمان والسلامة من النباتات

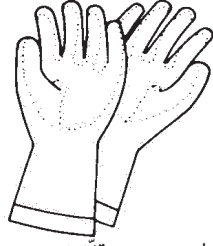
- خذ احتياطاتك عند جمع النباتات أو لمسها.
- لا تتذوق أو تأكل أي نباتات أو أجزاء منها غير مألوفة لك.
- اغسل يديك بالماء والصابون جيداً بعد لمس النباتات.
- في حال كنت مصاباً بالحساسية من حبوب اللقاح. فلا تلمس النباتات أو أجزائها بدون ارتداء الكمامة الواقية.

# الأدوات المستخدمة في مختبر علم الأحياء

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



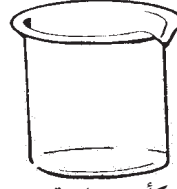
سخان كهربائي



قفازات مخبرية



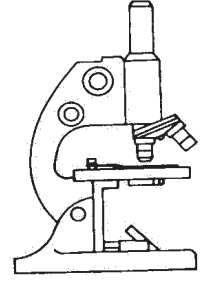
مضخة مطاطية تثبت أعلى  
الماصة الزجاجية المدرجة  
لسحب السوائل



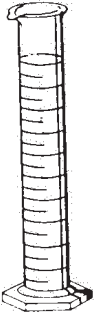
كأس زجاجية



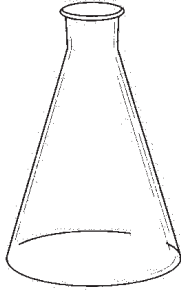
أنبوب اختبار



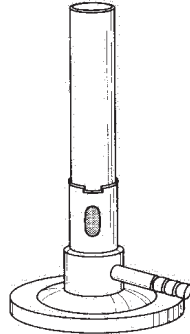
المجهر الضوئي  
المركب



مخبار مدرج



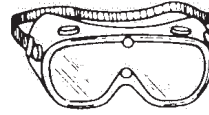
دورق مخروطي



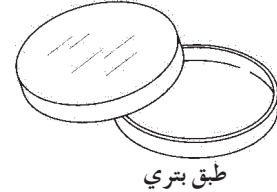
موقد بنزن



عدسة مكبرة



نظارة واقية



طبق بيري



هاون لطحن الانسجة



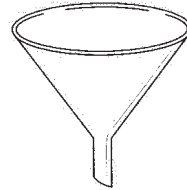
ترمومتر مئوي



قطارة



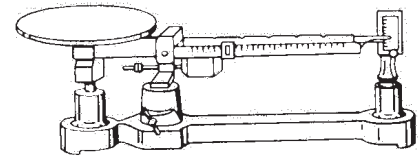
مشرط



قمع زجاجي



ماسك أنابيب اختبار معدني



ميزان ذو كفة واحدة



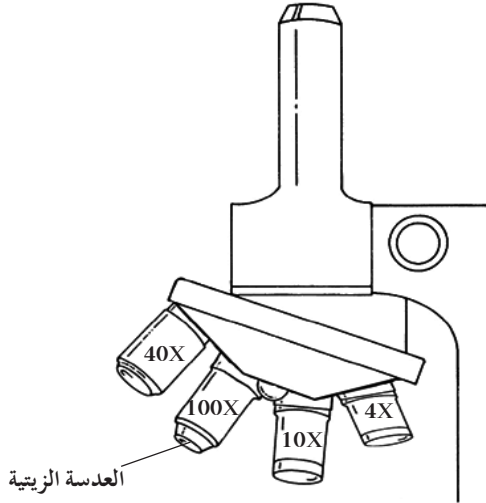
ماصة زجاجية مدرجة



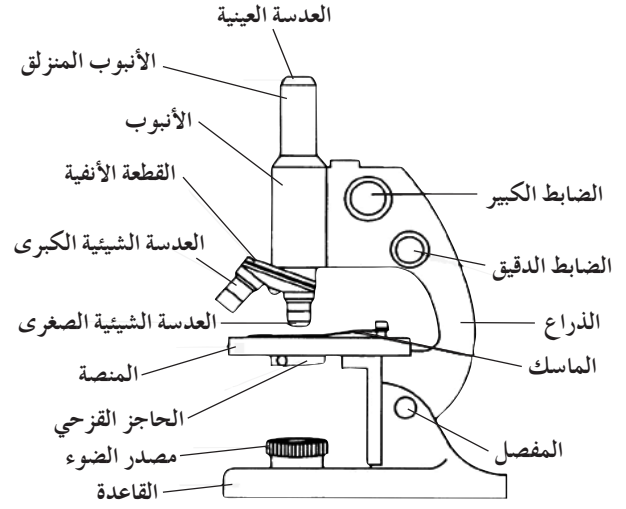
جهاز الضغط الأسموزي

## تركيب المجهر الضوئي المركب واستخدامه

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



شكل (2) عدسات المجهر الضوئي المركب



شكل (1) تركيب المجهر الضوئي المركب

### أولاً: تركيب المجهر الضوئي المركب

#### أ. الأجزاء الميكانيكية:

- القاعدة: يركز بواسطتها المجهر على منصدة الفحص.
- المفصل: يسهل استخدام المجهر بإمالة جزئه العلوي.
- المنصة: تثبت 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 مصدراً صناعياً (مصباحاً كهربائياً) 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 وضوحاً. لاسيما عند استخدام العدسة الكبرى.
- العدسات الشيئية: مثبتة بالقطعة الأنفية وتتواجد بأربعة أنواع: صغرى ومتوسطة وكبرى وزيتية. ولكل من هذه الأنواع 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 لاسيما عند التكبيرات العالية.
- **الحاجز القرصي:** يقع عند قاعدة المكثف وهو ينظم كمية الضوء المسلطة على العينة.

### ثانياً: كيفية استخدام المجهر الضوئي المركب

اتباع 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 ضرورياً. 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 واضحاً تماماً. 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 مزوداً بمصباح كهربائي. فاضبط

مستوى الضوء بحيث يكون مريحاً لعينيك.

4. أدر القطعة الأنفية الحاملة للعدسات الشيئية حتى تأخذ العدسة الشيئية الصغرى مكانها الملائم للاستعمال. ثم اجعل بينها وبين المنصة مسافة كافية (حوالي 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 القرصي. 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 قليلاً وببطء باستخدام الضابط الكبير حتى تبدو الصورة واضحة. ثم استخدم الضابط الدقيق حتى تصبح الصورة أكثر وضوحاً وتحديداً.

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 وضوحاً وتحديداً.

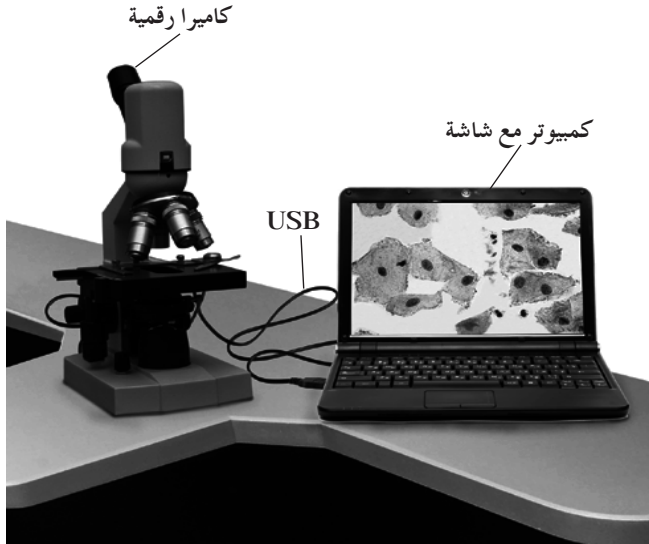
9. بعد انتهائك من استخدام المجهر. قم بتغطيته مع إبقاء العدسة الشيئية في وضعية الاستخدام. احرص على ألا تترك الشريحة على منصة المجهر.

كيف يمكنك حساب عدد مرات التكبير (قوة 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 الضوئي مزود بعدسة لاقطة ومتصل بجهاز الكمبيوتر من أجل عرض شريحة مجهرية أو عينة 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 مزود بكاميرا رقمية .



شكل (4) مجهر رقمي مع كاميرا



شكل (3) مجهر رقمي من دون كاميرا

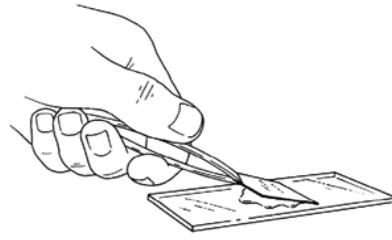
### ثالثاً: كيفية استخدام المجهر الرقمي

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 العينة تتضمن كائنات حية . سوف نراها تتحرك على الشاشة .

6. توصيل الكاميرا الرقمية الخاصة بالمجهر وسلوكها بعدسة العين من جهة وبمنفذ USB خاص بالكاميرا في الكمبيوتر من الجهة الثانية . من أجل التقاط صور للعينة أو فيديو ثم حفظه في مجلد ليستخدم لاحقاً 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 لاحقاً .

#### رابعاً: تحضير عينة للفحص المجهرى (تحضير مؤقت)



1. أحضر شريحة زجاجية وغطاء شريحة . وتأكد من نظافتهما .
2. ضع العينة المراد فحصها مجهرياً 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 مائلاً بدرجة  $45^\circ$  . 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 .

## إعداد نموذج المادة الوراثية Modelling Genetic Material

### نشاط 1

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



تعليمات الأمان

#### المهارات المرجو اكتسابها

التعلم التعاوني . التحليل والاستنتاج

#### الهدف من النشاط

إعداد نموذج لتمثيل المادة الوراثية .

#### المواد والأدوات المطلوبة

خيطة صوفي طوله 20 cm . مقص وملقط

#### التعلم التعاوني

يُوزّع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### خطوات إجراء النشاط

1. استخدم خيطةً صوفياً لتمثيل الكروموسوم .
2. قصّ الخيطة إلى قطع قصيرة .
3. استخدم الملقط لسحب الخيوط التي تكوّن قطعة الخيطة القصيرة .

#### التحليل والاستنتاج

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

2. ماذا يمثّل الخيطة الصوفي الأصلي والقطع القصيرة؟

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

## استخلاص حمض DNA

### Extracting DNA

## نشاط 2



تعليمات الأمان

• مدّة النشاط: 50 دقيقة

• تجهيز للنشاط

• محلول ملحي 0.9%: أذب 9 g من الملح (NaCl) في لتر واحد من الماء المقطر.

• محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم  $(C_{12}H_{25}SO_4Na)$  10%: أذب 10 g من دوديسيل كبريتات

الصوديوم. في 1 L من الماء المقطر (ملاحظة: إذا لم يتوفّر لديك دوديسيل كبريتات الصوديوم يمكنك استخدام الصابون السائل).

### المهارات المرجو اكتسابها

التعلّم التعاوني. القياس. صياغة الفرضيات. 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 الخلية. صغ فرضية عن كيفية استخدام الأدوات المخبرية لاستخلاص حمض DNA من خلايا الموز.

### المواد والأدوات المطلوبة (لكل مجموعة)

ثمرة موز طازجة. شاش. مجهر مرّكب. مشرط أو مقصّ تشريح. كأس سعتها 250 ml. ماصة مدرجة. هاون ومقبض الهاون. قطارة. شرائح زجاجية مجهرية. مخبر 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

يوزّع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين. ثمّ يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم ويتوجّه منه.

### خطوات إجراء النشاط

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

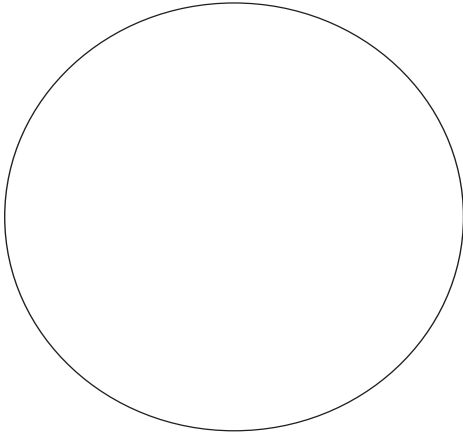
تحذير: احترس دائماً عندما تستخدم الأدوات الحادة.

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

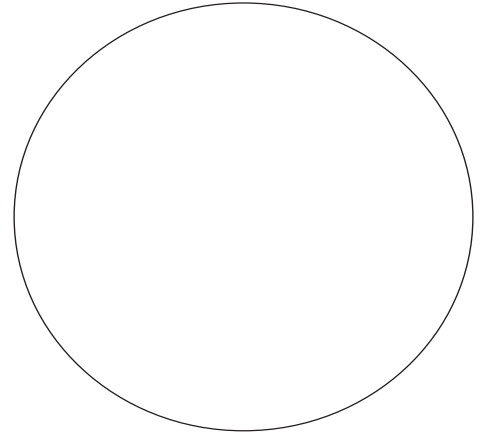
3. اطو طبقتين من الشاش إلى النصف . استخدم الطبقات الأربع الناتجة لتصفية الخليط في كأس .
4. استخدم القطارة لسحب قطرة من خليط خلايا الموز المصفى في الكأس . ضع القطرة على شريحة زجاجية مجهرية .
5. أضف قطرة صغيرة من صبغة أزرق الميثيلين إلى قطرة خليط خلايا الموز على الشريحة . ضع غطاء الشريحة فوق الشريحة الزجاجية المجهرية . ولاحظ خلايا الموز بالمجهر المركب مستخدماً العدسة الشيئية الصغرى ثم الكبرى . لاحظ لون الخليط وارسم خلايا الموز الملونة .
6. استخدم الماصة المدرّجة لسحب 5 ml.0 . من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم ومزجها مع خليط خلايا الموز المتبقي في الكأس .
7. كرر الخطوتين 4 و 5 ثم لاحظ خلايا الموز بالعدسة الشيئية الصغرى ثم الكبرى . صف مظهرها في جدول البيانات (1) .
8. كرر الخطوتين 6 و 7 خمس مرّات تقريباً 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 المتبقي في الكأس . اضرب قيمة هذا الحجم بـ 2 (×2) لتحصل على حجم الإيثانول الذي يجب أن تضيفه إلى المزيج .
10. صبّ تدريجياً وبرفق الإيثانول على المزيج ثمّ استخدم قضيباً زجاجياً 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 الملونة .



العدسة الشيئية الكبرى



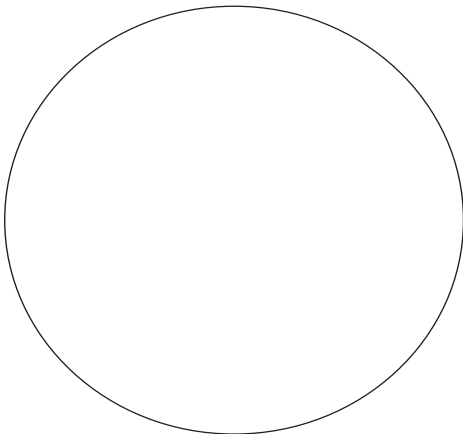
العدسة الشيئية الصغرى

2. تأثير محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم على الخلايا.

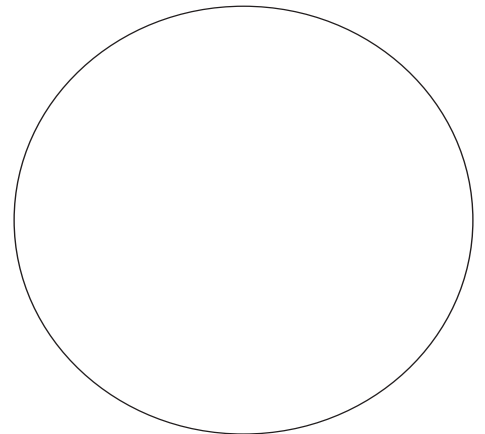
مظهر خلايا الموز	الكمية الكلية المضافة من محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم
	0.5 ml
	1 ml
	1.5 ml
	2 ml
	2.5 ml

جدول (1)

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



العدسة الشيئية الكبرى

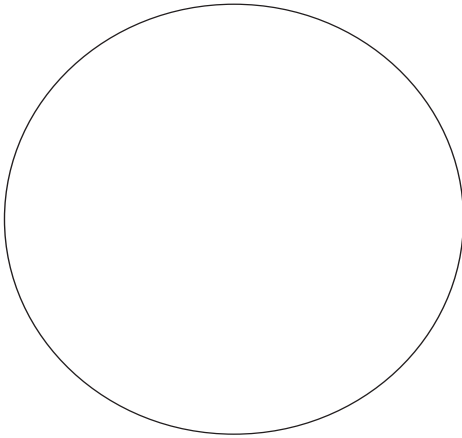


العدسة الشيئية الصغرى

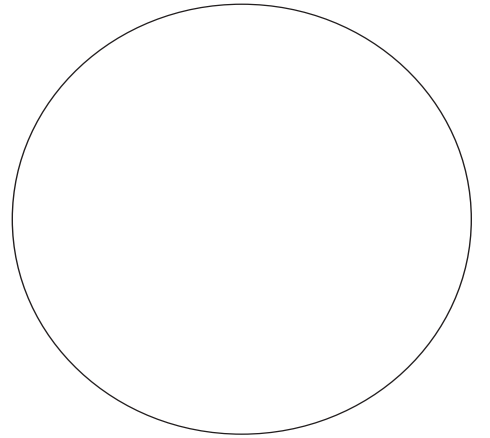
4. صف حمض DNA الملفوف على قضيب التحريك الزجاجي .

5. صف حمض DNA الملون .

6. ارسم حمض DNA الملون .



العدسة الشيئية الكبرى



العدسة الشيئية الصغرى

### التحليل . المقارنة والاستنتاج

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

2. استنتج وظيفة أزرق الميثيلين .

3. استنتج وظيفة محلول دوديسيل كبريتات الصوديوم .

4. قارن كمّية 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 تدريجيّاً .

---

---

6. قارن بين مظهر حمض DNA الملفوف حول قضيب التقليب الزجاجي وبين حمض DNA الملوّن . 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 .

## ما عدد كودوناتك؟

## نشاط 3

## What Is Your Codon Count?

• مدّة النشاط: 15 دقيقة

- يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من شرح فقرة الترجمة
- يُكلّف الطلاب بإجراء هذا النشاط في المنزل



تعليمات الأمان

## 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 كلّ منها بلون مختلف ومقصّ

## التعلم التعاوني

يُوزّع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتتوجّه 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) لوناً معيّناً ثمّ قصّ الأوراق إلى مربّعات (3 cm × 3 cm) واخلط جميع المربّعات .
2. على المنضدة أو الأرض . ضع 30 مربّعاً 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. حدّد لكلّ كودون في حمض mRNA مقابل الكودون في حمض tRNA والحمض الأميني الذي يشفّر 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 ربّبت من كودونات؟ إذا كان الجواب إيجابياً سجّلها.

---

## إعداد نموذج لتصنيع البروتين Modelling Protein Synthesis

### نشاط 4

#### المهارات المرجو اكتسابها

التعلم التعاوني . صياغة الفرضيات . 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 الطلاب بإجراء هذا النشاط في

المنزل .

#### المواد والأدوات المطلوبة

مجموعة دبائيس ضغط ذات رؤوس ملوّنة (خمسة ألوان مختلفة) . مسطرة مترية . 3 شرائط ورق مقوى (18 cm × 3 cm) وقلم تأشير

#### التعلم التعاوني

يُوزّع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### خطوات إجراء النشاط

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

5. ضع الشريط الورقي الخاصّ بحمض tRNA موازيًا للشريطين الخاصين بحمض DNA وحمض mRNA. ثم استخدم الدبابيس الملونة لتحديد تتابع القواعد النيتروجينية لمقابل الكودونات في حمض tRNA تبعًا لكودونات حمض mRNA. سجّل النتائج.
6. استخدم جدول الشفرة الوراثية الواردة في الشكل (1) لتحديد أسماء الأحماض الأمينية التي تشفرها كودونات حمض mRNA. سجّل هذه المعلومات.

الشفرة الوراثية: (كودونات mRNA والأحماض الأمينية)													
القاعدة الثانية في الكودون													
U			C			A			G				
القاعدة الأولى في الكودون	U	UUU	فينيل ألانين	UCU	سيرين	UAU	تيروسين	UGU	سيسستين	U			
		UUC	Phe			UCC	Tyr				UGC	Cys	C
		UUA	ليوسين			UCA	كودون التوقف				UGA	Stop	A
		UUG	Leu			UCG	Stop				UGG	تريبتوفان	G
	C	CUU	ليوسين	CCU	برولين	CAU	هستيدين	CGU	أرجنين	U			
		CUC	Leu			CAC	His				CGC	C	
		CUA				CAA	جلوتامين				CGA	A	
		CUG				CAG	Gln				CGG	G	
	A	AUU	إيزولوسين	ACU	ثريونين	AAU	أسبرجين	AGU	سيرين	U			
		AUC	Ile			AAC	Asn				AGC	Ser	C
		AUA	ميثيونين (كودون البدء)			AAA	ليسين				AGA	أرجنين	A
		AUG	Met			AAG	Lys				AGG	Arg	G
	G	GUU	فالين	GCU	ألانين	GAU	حمض الأسبارتيك	GGU	جليسين	U			
		GUC	Val			GAC	Asp				GGC	C	
		GUA				GAA	حمض غلوتاميك				GGA	Gly	A
		GUG				GAG	Glu				GGG	G	

شكل (1)

### تسجيل البيانات والتحليل والتصنيف

1. أيّ من خطوات هذا النشاط يعبر عن عملية النسخ؟

2. أيّ من خطوات هذا النشاط يعبر عن عملية الترجمة؟

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

### الاستنتاج

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

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

## الاختلالات في الأنماط النووية

## Karyotype Disorders

## نشاط 5

• مدّة النشاط: 15 دقيقة

• يُجرى هذا النشاط بعد شرح فقرة الطفرات الكروموسومية.

## المهارات المرجو اكتسابها

التعلم التعاوني. المقارنة. التحليل. الاستنتاج والرسم التخطيطي

## الهدف من النشاط

مقارنة الأنماط النووية وتحليلها لاكتشاف الطفرة الكروموسومية.

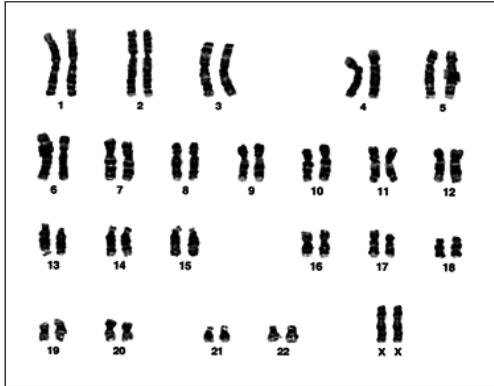
## التعلم التعاوني

يُوزع الطّلاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب. وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين. ثمّ يشارك الطّلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه.

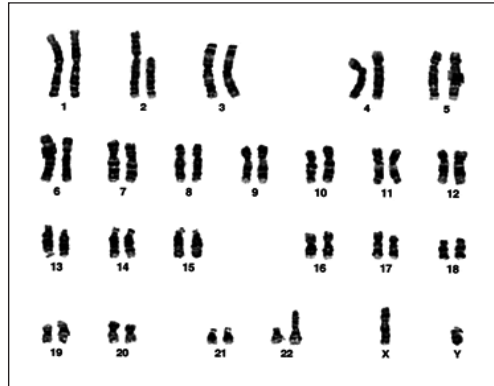
## خطوات إجراء النشاط

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

(ب) النمط النووي للزوجة



(أ) النمط النووي للزوج



شكل (2)

## المقارنة والتحليل والاستنتاج

1. أيّ من النمطين النوويين سليم وأيّهما يظهر اختلالاً كروموسومياً. حدّد نوع الاختلال.

---



---



---

2. كيف تفسّر التركيب الظاهري الطبيعي للزوجين؟

---



---

## الرسم التخطيطي

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



2. ارسم أشكالاً توضّح التركيب الجيني للاقحاحات أو البيوض المخصّبة الممكن تكوّنها مستخدمًا مربع بانث. 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؟

---

---

## إعداد نموذج للطفرات Modelling Mutation

### نشاط 6

• مدة النشاط: 15 دقيقة

• يُجرى هذا النشاط بعد الانتهاء من

شرح فقرة الطفرات الجينية.

#### المهارات المرجو اكتسابها

التعلم التعاوني . التوقع . الملاحظة . التحليل . الاستنتاج . تصميم التجارب

#### الهدف من النشاط

إعداد نموذج لنوع أو أكثر من الطفرات واستنتاج تأثيرها .

#### التوقع

هل يؤثر تغيير نيوكليوتيدة أو أكثر ضمن جين واحد أو أكثر في صفات البروتينات الناتجة من الخلية؟

#### التعلم التعاوني

يُوزع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتم بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثم يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتم تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### التمهيد للنشاط

في هذا النشاط . ستقوم بمحاكاة طفرات جينية ناتجة عن الاستبدال أو الإضافة أو النقص عن طريق إحداث تغيير في حرف من بعض الكلمات . فعلى سبيل المثال . التغييرات البسيطة في كلمة قد تغير معناها تمامًا بصورة مثيرة للدهشة . أنظر إلى كلمة «كتاب» ماذا أصبحت: كتيب - كتان - كباب . لاحظ أن كل كلمة تختلف عن الكلمة الأصل «كتاب» بحرف واحد فقط وكل كلمة لها معنى مختلف تمامًا وتعتبر هذه التغييرات «طفرات ناتجة عن الاستبدال» غيرت معاني الكلمات .

#### خطوات إجراء النشاط

1. فكّر في كلمة . ثم غير حرفاً فيها . على غرار المثال الوارد في التمهيد للنشاط . احرص على أن يكون لكل كلمة معنى .
2. فكّر في طريقة لاستخدام الكلمات بهدف عمل نموذج طفرة يؤدي تأثيرها إلى إزاحة الإطار . (أي يجب أن تتناول جملة وتحدث تغييراً في كلمة واحدة فيها) .

## الملاحظات والتحليل والاستنتاج

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

---

---

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

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

---

---

---

---

## تصميم التجارب

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

## إعداد نماذج لمسبارات حمض DNA Modelling DNA Probes

### نشاط 7

• مدّة النشاط: 50 دقيقة



تعليمات الأمان

#### المهارات المرجو اكتسابها

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

#### الهدف من النشاط

اكتشاف دور مسبارات حمض DNA في التعرف على الأشخاص .

#### صياغة الفرضيات

صغ فرضية حول ما إذا كانت تتابعات القواعد في حمض DNA فريدة لكل شخص .

#### المواد والأدوات المطلوبة

ورق رسم بياني . مقصّ . قلم ملوّن أو قلم تأشير

#### التعلم التعاوني

يُوزّع الطّلاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطّلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### خطوات إجراء النشاط

1. يوضّح الشكل (3) تتابعات حمض DNA لخمس 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 .

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

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 ليُمثّل 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 لتحديد الشخص الذي اختاره زميلك.

### الملاحظة والتصنيف

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

---

2. أيّ شخص / أشخاص تمّ تحديدهم / 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.

---

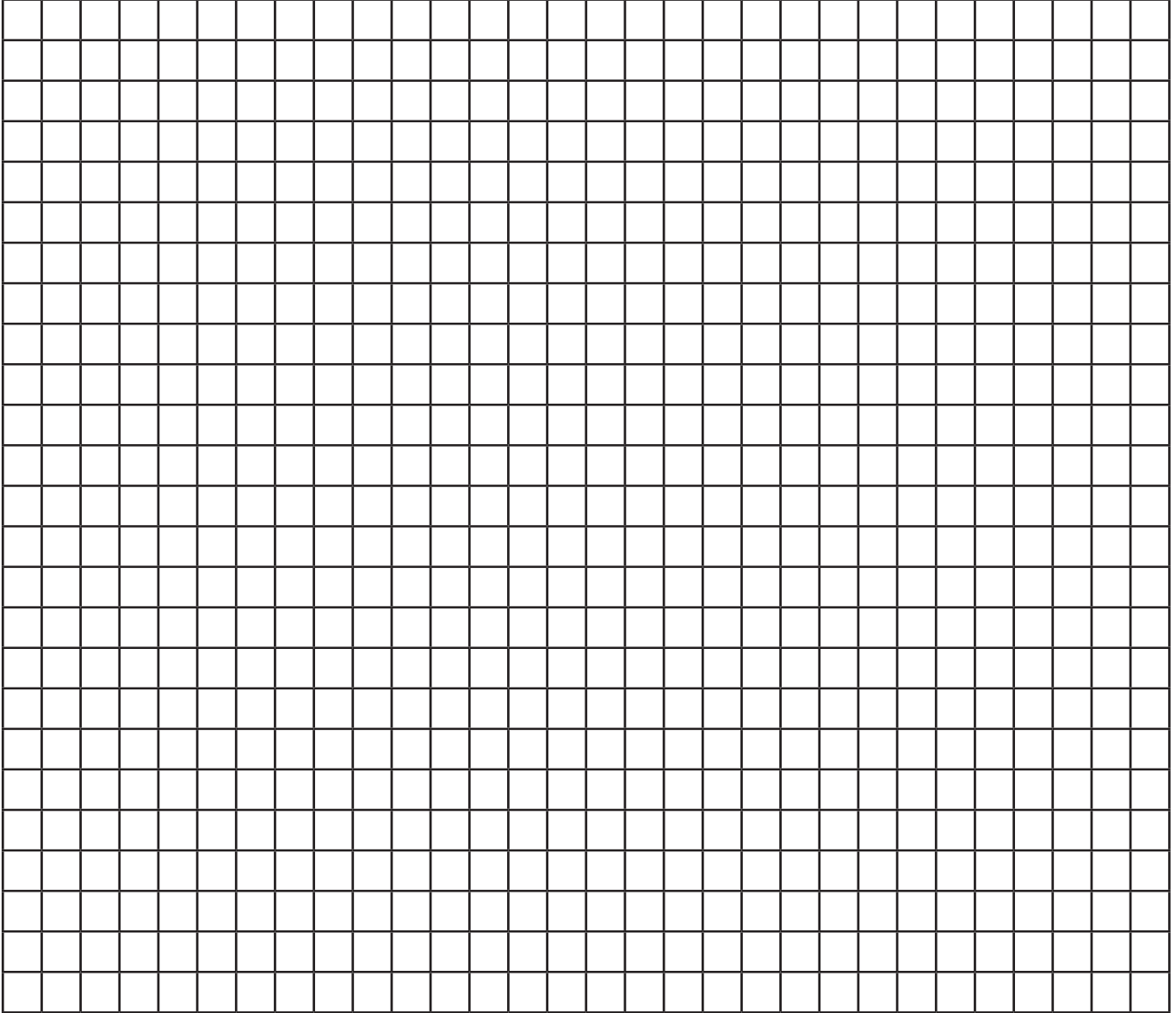
2. أيّ مسبارات حمض DNA أكثر فعالية في تحديد شخص واحد فقط هل مسبارات حمض DNA ذات التتابعات الأطول أم الأقصر؟ فسّر إجابتك.

---

## تصميم التجارب

صمّم تجربة توضّح 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 محدّدة في القواعد.

ورقة رسم البياني



## استنساخ جين الأنسولين البشري Cloning Human Insuline Gene

### نشاط 8

• 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

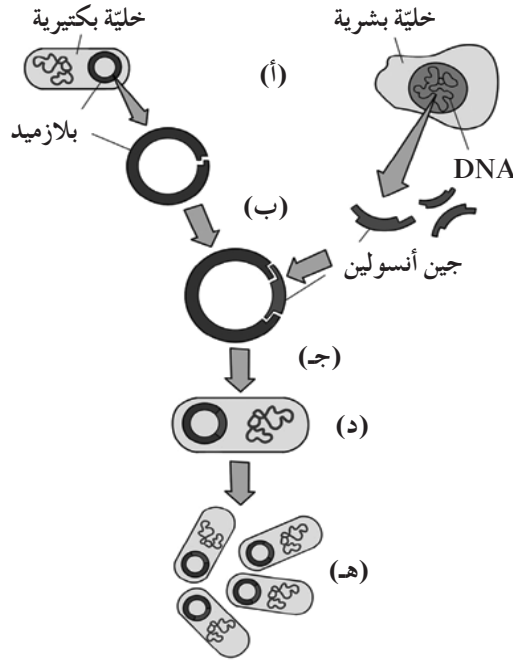
تحديد أهمية الاستنساخ الجيني في معالجة الأمراض .

#### التعلم التعاوني

يُوزَع الطلاب في مجموعات صغيرة تتألف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### خطوات إجراء النشاط

لاحظ مطوّلاً 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 استُخدم إنزيم القطع نفسه في قطع حمض DNA والبلازميد البكتيري في خلال الخطوة "ب".

2. ما العوامل التي تساعد البكتيريا على التكاثّر بسرعة؟

---

---

---

## الاستنتاج

1. ما الذي يساعد على استنساخ جين الأنسولين البشري؟

2. ما الأهميّة الطبيّة والاقتصادية لإنتاج الأنسولين البشري بطريقة الاستنساخ الجيني؟

---

---

---

---

## الأمراض الوراثية Genetics Diseases

### نشاط 9

#### المهارات المرجو اكتسابها

التعلم التعاوني . التحليل . المقارنة والاستنتاج

#### الهدف من النشاط

دراسة سجلّ النسب لاستكشاف الأمراض الوراثية .

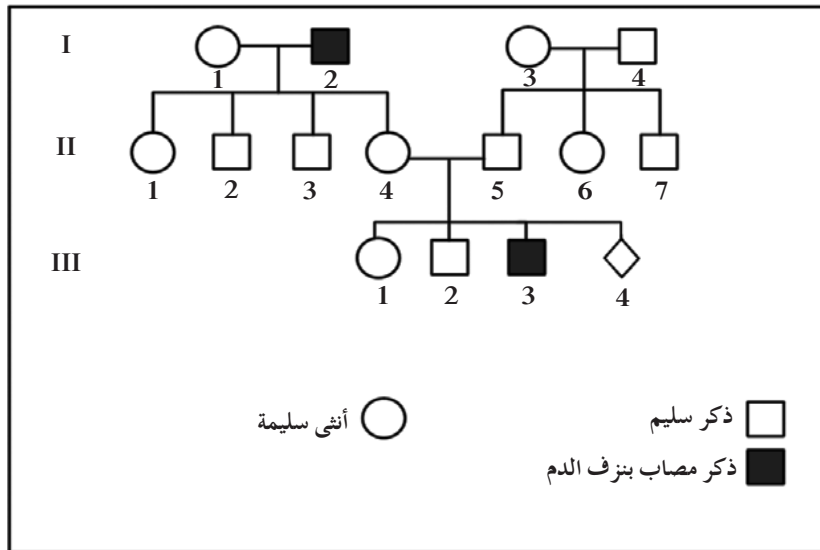
#### التعلم التعاوني

يُوزَّع الطّلاب في مجموعات صغيرة تتألّف من أربعة أو خمسة طلاب . وتتمّ

بينهم مناقشة الملاحظات وتفسيرها ومقارنتها بنتائج مجموعتين آخرين . ثمّ يشارك الطّلاب في إبداء الرأي من خلال المناقشة الجماعية التي تتمّ تحت إشراف المعلم وتوجيه منه .

#### خطوات إجراء النشاط

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



شكل (6)

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

## المقارنة والتحليل والاستنتاج

1. هل الجين المسبب لمرض نرف الدم سائد أم متنح؟ برّر إجابتك.

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

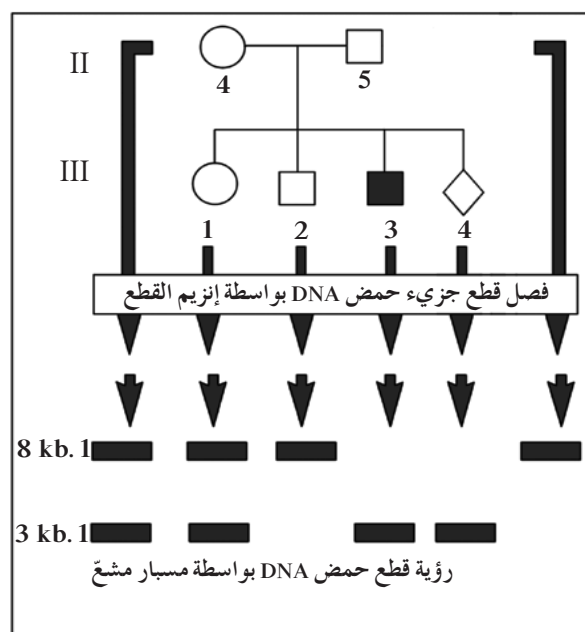
3. حدّد التركيب الجيني لكلّ من الأفراد II 4 . II 2 . III 3 و III 3 . برّر إجابتك.

4. ما هو التركيب الجيني والتركيب الظاهري والنسب العائدة لكلّ منها لنسل ناتج من تزاوج الفرد III 1 مع:

(أ) زوج سليم غير مصاب بمرض نرف الدم

(ب) زوج مصاب بالمرض

5. يظهر الشكل (7) نتيجة فحص حمض DNA للزوجين (II 4 و II 5) ولأولادهم III 1 و III 2 و III 3 و III 4 وذلك وفقاً لتقنية الفصل الكهربائي للهلام. وهذه النتيجة عبارة عن قطع لحمض DNA بأطوال مختلفة يعبر عنها بالكيلو قاعدة نيتروجينية (Kb).  
(ملاحظة: 1 Kb تساوي 1000 زوج من القواعد النيتروجينية).



شكل (7)

أ- مستنداً إلى نتائج الشكل. حدّد الأليل المسؤول عن مرض نزف الدم.

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















تطرح سلسلة العلوم مضموناً تربوياً متنوعاً يتناسب مع جميع مستويات التعلّم لدى الطّلاب.

يوفّر كتاب العلوم الكثير من فرص التعليم والتعلّم العلمي والتجارب المعملية والأنشطة التي تعزز محتوى الكتاب.

يتضمّن هذا الكتاب أيضاً نماذج الاختبارات لتقييم استيعاب الطّلاب والتأكد من تحقيقهم للأهداف واعدادهم للاختبارات الدولية.

تتكوّن السلسلة من:

- كتاب الطالب
- كتاب المعلم
- كراسة التطبيقات
- كراسة التطبيقات مع الإجابات



قيّم مناهجنا



الكتاب كاملاً