إجابات أسئلة الوحدة

إجابة السؤال الأول

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الإجابة	ب	د	ج	أ	د	ب	ج	ج	أ	ب	ج	ب	د	أ	ج

إجابة السؤال الثاني

الطراز الجيني للنبات مجعد البذور هو: aa ، والطراز الجيني للنبات أملس البذور: Aa

إجابة السؤال الثالث

تبين البصمة الوراثية توزيع قطع DNA وفقا لأطوالها بالإضافة أنها تحوي أيضا توزيع أعدادًا مُتغيّرةً من تسلسلات DNA المُتكرّرة VNTRs والتي تميز الافراد عن بعضهم البعض، وهذه القطع الظاهرة بعد تصويرها تمثل خرائط قطع.

إجابة السؤال الرابع

تأثير الطفرة: تغير من تسلسل النيوكليوتيدات.

تأثير الوراثة فوق الجينية: لا تحدث تغيرا في تسلسل النيوكليوتيدات.

إجابة السؤال الخامس

أ- يُقصَد بمشروع الجينوم البشري تحديد تسلسل النيوكليوتيدات في كامل D N A للإنسان، وتعرُّف مواقع الجينات وترتيبها في الكروموسومات جميعها.

ب - تقطيع نبات ناضج إلى قطع صغيرة و توضع في وسط غذائي ملائم تحت ظروف بيئية معقمة تمامًا حتى تتكون كتلة نباتية غير متمايزة ثم تتكون بداية الجذور لهذه الكتل غير المتمايزة ومن بعد ذلك تتكون البادئة ليتم نقلها إلى وسط غذائي آخر ليتكون نبات صغير ينقل إلى التربة فيتكون نبات ناضج مطابق للنبات الأم.

إجابة السؤال السادس

أ- الفرضية: أليل لون الفراء الرمادي سائد سيادة تامة على أليل لون الفراء الأبيض.

ب- الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول وفقًا للفرضية: جميع الأفراد الناتجة رمادية الفراء، ولأفراد الجيل الثاني 25 % بيضاء الفراء: 75 % رمادية الفراء.

ج- تؤيد النتائج في التجربة الفرضية؛ فكانت الطرز الشكلية بين جميع أفراد الجيل الأول رمادية في التجربة وكذلك في التنبؤ المبني على الفرضية، وفي الجيل الثاني كانت نسبة الأفراد بيضاء الفراء (26.7 %) ونسبة الأفراد رمادية الفراء (73.3%) وهذا يتوافق تقريبًا مع النسب المتوقعة وفقًا للفرضية.

إجابة السؤال السابع

باستخدام البصمة الوراثية، وهي خريطة قطع تبين توزيع قطع DNA التي تحوي أعدادًا مُتغيّرةً من تسلسلات DNA المُتكرّرة VNTRs، والمختلفة من شخص لآخر؛ لذا تستخدم في القضايا المختلفة كتحديد هوية شخص مجهول.

إجابة السؤال الثامن

الشاب: (X^AY) الفتاة: (X^AX^a) والد الفتاة: (X^AY) والدة الفتاة: (X^aX^a)

إجابة السؤال التاسع

للتسخين دور مهم في تكسير الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية في سلاسل D N A لفصلها وتكوين سلسلتين أحاديتين بينما إنزيم بلمرة D N A المتحمل للحرارة يحتاج لدرجة حرارة معيارية (مثلى) حتى يعمل ويقوم ببلمرة D N A لذا تعد درجة حرارة التسخين غير مناسبة لعمل الانزيم فتثبطه.

إجابة السؤال العاشر

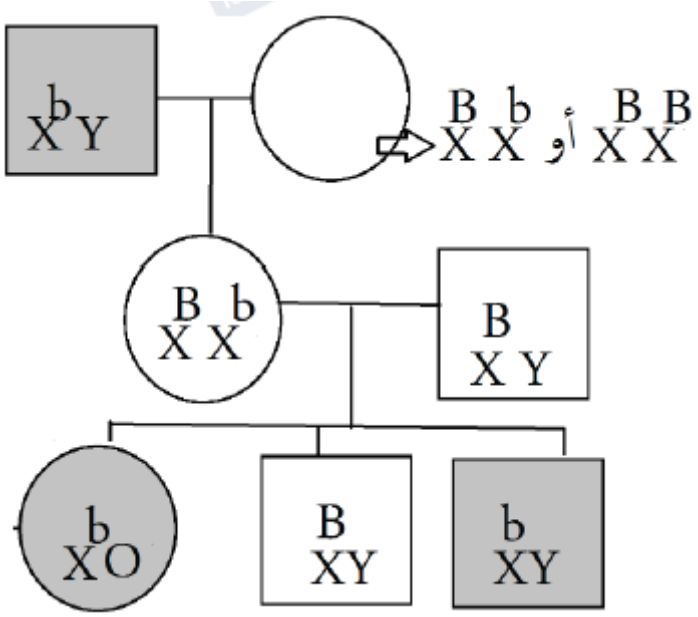
المعالجة الجينية: تثبيط الجين المسؤول عن إحداث المرض، أو إدخال نسخة من الجين السليم في خلايا فرد مصاب بمرض وراثي ناتج من اجتماع جينين مُتنحِّيين؛ لتعويض نقص البروتين الوظيفي في الخلايا.

الكائنات المُعدَّلة وراثيًّا: تعديل D N A للكائن الحيِّ؛ ما يُغير المعلومات الوراثية فيه. وتبعًا لذلك، يتغير نوع

البروتينات التي يُكوِّنها، وكمِّيتها؛ فيتمكَّن من تصنيع مواد جديدة، أو أداء وظائف جديدة.

إجابة السؤال الحادي عشر

أ



ب

عدم انقصال زوج الكروموسومات الجنسية (X Y) أثناء الانقسام المنصف عند الرجل، فكان أحد الجاميتات الناتجة

حيوان منوي يخلو من الكروموسوم الجنسي (لا يحتوي أي من الكروموسومين الجنسيين X,Y)؛

أخصب بويضة طبيعية

تحتوي الكروموسوم الجنسي X^b ، فنتجت بويضة مخصبة طرازها الكروموسومي الجنسي X^bO ، وبذلك يكون عند هذه

الأنثى كروموسوم جنسي واحد يحمل أليل الإصابة بمرض العمى اللوني فتكون مُصابة .

إجابة السؤال الثاني عشر

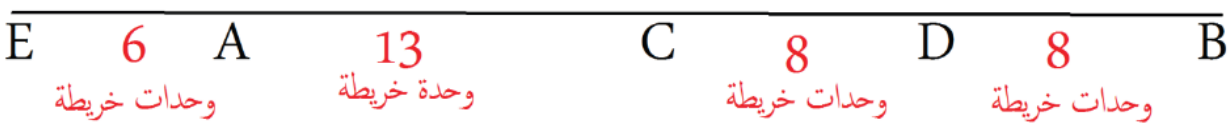
عدم انفصال كروموسومين مُتماثِلين: جاميتات (n + 1) وجاميتات (n - 1).

عدم انفصال كروماتيدين شقيقين: جاميتات (n + 1) وجاميتات (n - 1) وجاميتات (n).

إجابة السؤال الثالث عشر

طفرة كروموسومية / التغير في تركيب الكروموسومات/ حذف / نقص في الجينات المحمولة على الكروموسوم عند قطع جزء منه.

إجابة السؤال الرابع عشر



إجابة السؤال الخامس عشر

أ- لون الأزهار البنفسجي، و شكل الأوراق غير اللامع صفتان سائدتان ولون الأزهار الأبيض، وشكل الأوراق اللامع صفتان متنحيتان.

ب- عدد الأفراد الكلي = 118

عدد الأفراد ذات التراكيب الجديدة = 22

نسبة الأفراد من ذوي التراكيب الجديدة

= (22 /118)* 100

= 18.6%

المسافة بين جيني الصفتين = 18.6 وحدة خريطة

ج- الصفتان مرتبطتان محمولتان على الكروموسوم نفسه وحدثت عملية عبور أدت إلى انفصال الجينات المرتبطة وظهور تراكيب جديدة.

إجابة السؤال السادس عشر

أ- الذكر رقم (9) يختلف عن أبويه، فإما أن يكون الأبوان متنحيين وهو سائد وهذا غير صحيح، وإما أن يكونا سائدين غير نقيين والذكر متنحي؛ فالاستنتاج أن

الذكر رقم (9) متنحي، وكذلك الأنثى رقم (13) متنحية وأبويها سائدين غير نقيين.

ب- الأنثى رقم (13) متنحية لديها أليلان متنحيان، فلو كانت هذه الصفة مرتبطة بالجنس يجب أن يكون أباها متنحيا، ولكن يظهر من سجل النسب أن أباها سائد فلا يمكن أن تكون هذه الصفة مرتبطة بالجنس.

إجابة السؤال السابع عشر

المعلم الالكتروني الشامل

وذلك بسبب أن المحتوى الجيني والبروتيني للإنسان أكثر وفرة وتعقيدا منه في البكتيريا.

إجابة السؤال الثامن عشر

عند وضع البيوض، فإنَّها لا تتعرَّض لدرجة الحرارة نفسها بحسب موقعها فيتأثَّر نشاط الإنزيمات مثل إنزيم أروماتيز الضرورية لتصنيع الهرمونات الأنثوية والذكرية التي تؤدي دورًا في تمايز كل من المبيض والخصية.

إجابة السؤال التاسع عشر

بسبب الوراثة فوق الجينية قد يعاني أحد التوأمين أمراضًا مُعيَّنةً لا يعانيها الآخر، وقد يختلفان في السمات الشخصية. وهما يحملان ترتيب النيوكليوتيدات نفسه في جزيء DNA، لكنَّهما قد يختلفان في النظام الغذائي، والأنشطة البدنية وغيرها. ومن ثَمَّ، يوجد ارتباط لعوامل فوق جينية عند أحدهما تختلف عن تلك المُرتبِّطة عند الآخر في أيِّ مرحلة من مراحل حياتهما؛ ما يُغيِّر التعبير الجيني لكلّ منهما. وقد أظهرت بعض الدراسات أنَّه كلَّما تقدَّم الإنسان في السِّنِّ ظهرت فروق أكثر في عوامل الوراثة فوق الجينية بين التوائم المُتطابِّقة.

إجابة السؤال العشرون

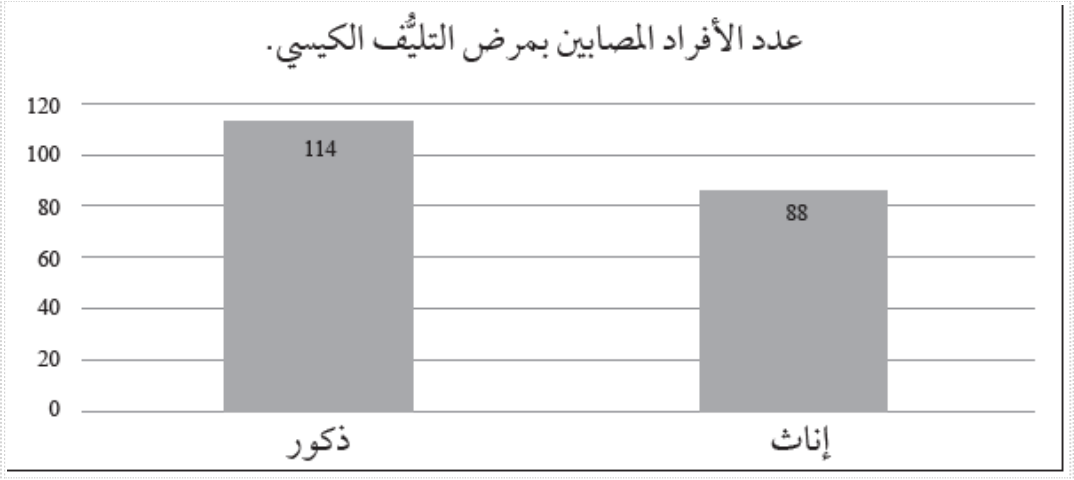
بعد مقارنة قطع DNA الناتجة من المشتبهين والعينات في مسرح الجريمة يتبين أن المشتبه الأول هو الجاني.

كتاب الأنشطة والتجارب العملية

أسئلة للتفكير

التليُّف الكيسي

تُسبِّب بعض الطفرات الجينية اختلالات وراثية للإنسان، مثل: مرض الأنيميا المنجلية الذي تكون فيه خلايا الدم الحمراء للمريض أشبه بشكل المنجل، ويعاني المريض فقر الدم المنجلي، ومرض التليُّف الكيسي الذي درسْتُه سابقًا. في دراسة أجراها العلماء في الأردن، وشملت نحو 202 من المرضى، يعاني 74 % منهم أعراضًا تنفُّسية، توزَّعت الحالات بين الذكور والإناث كما في الرسم البياني:



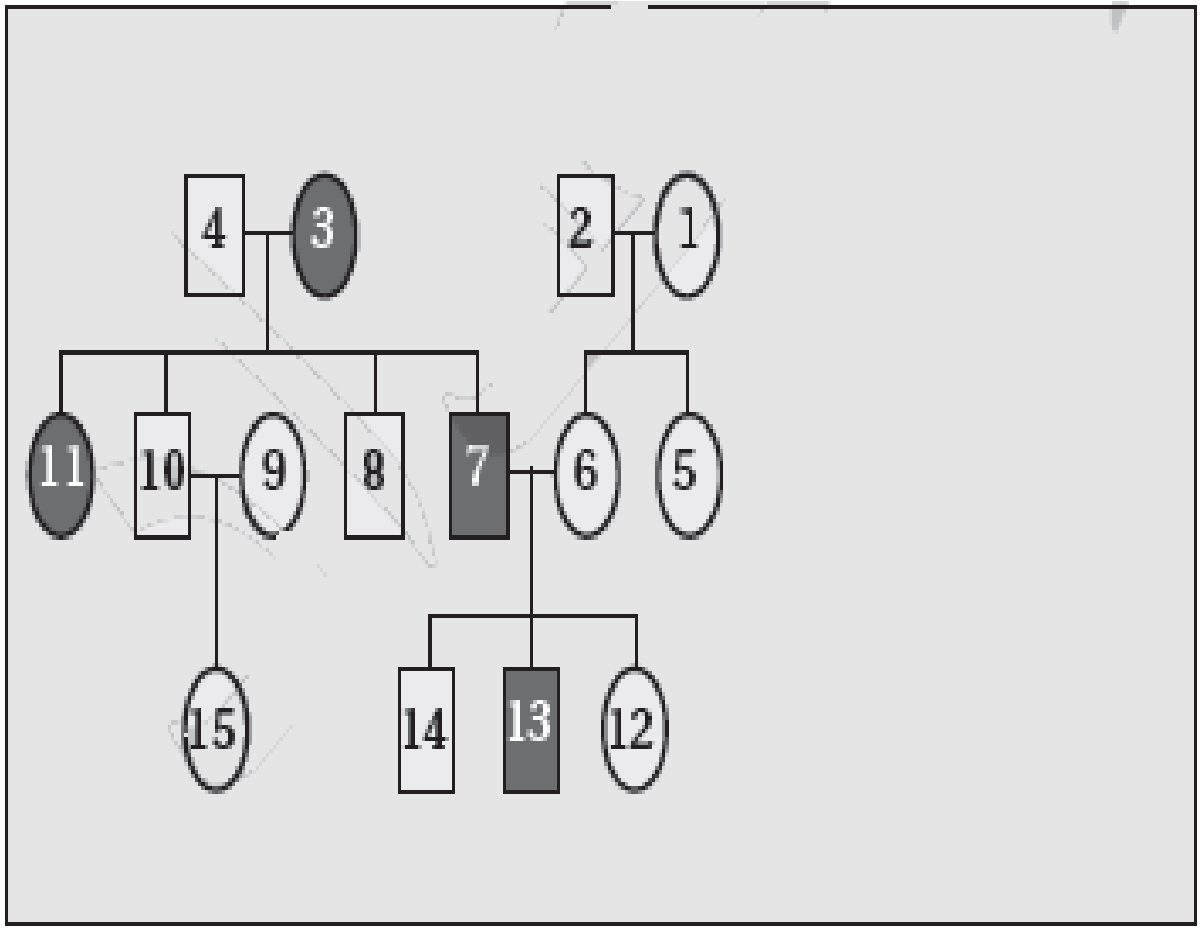
1.أُحلِّل البيانات: أحسُبُ النسبة المئوية لظهور المرض عند الإناث في هذه الدراسة.

النسبة المئوية لظهور المرض عند الإناث في هذه الدراسة = عدد الإناث /العدد الكلي * 100 %

(88 / 202) × 100 % = 43.56 %.

2. أُحلِّل البيانات: أحسُبُ عدد الأفراد الذين يعانون أعراضًا تنفُّسيةً ناتجةً من الإصابة بمرض التليُّف الكيسي في هذه الدراسة.

74 /100 *202 =149


4
3
2
1
11
10
9
8
7
6
5
15
14
13
12

أ- يُمثِّل الشكل المجاور سجل النسب الخاص بتتبُّع مرض التليُّف الكيسي لدى إحدى العائلات. أدرس الشكل، ثم أُجيب عن السؤالين الآتيين:

3.أُحلِّل البيانات: أذكر دليلًا من الشكل يُؤكِّد أنَّ مرض التليُّف الكيسي غير مُرتبِط بالجنس.

عدم إصابة الابناء الذكور للزوج 3 و 4 بالرغم من إصابة الأم بالمرض.

4.أستنتج الطرز الجينية للأفراد الذين يحملون الأرقام: (1)، و(8)، و(13) باستخدام الرمز (c) والرمز (C).

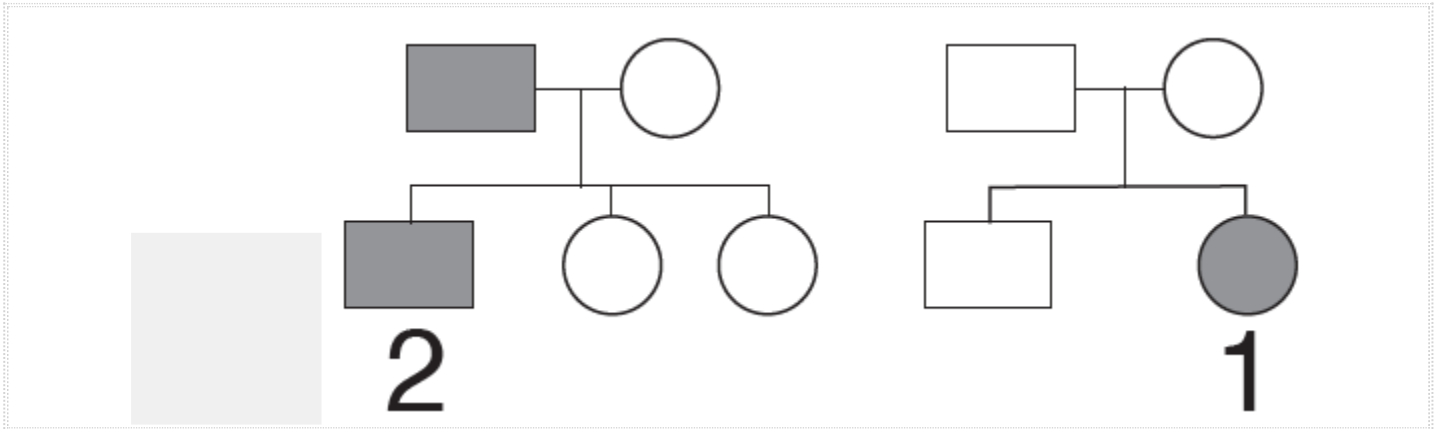
1. (CC أو Cc)

8. (Cc)

13. (cc)

الصفات المُرتبِطة بالجنس والطفرات الكروموسومية

تُحمَل أليلات الصفات المُرتبِطة بالجنس على الكروموسومات الجنسية، ويكفي أليل مُتنحّ واحد لظهور الصفات المُرتبِطة بالجنس لدى الذكور، في حين يَلزم وجود أليلين لكي تظهر لدى الإناث. يُستعمَل سجل النسب لتتبُّع ظهور الصفات الوراثية. أدرس سجل النسب الآتي الخاص بعائلتين، مُفترِضًا أنَّ الدائرة تُمثِّل أنثى، والمربع يُمثِّل ذكرًا، والشكل المُظلَّل يُمثِّل الإصابة بمرض مُتنحّ مُرتبِط بالجنس، والأنثى التي تحمل الرقم (1) مصابة بمتلازمة تيرنر، والذكر الذي يحمل الرقم (2) مصاب بمتلازمة كلينفلتر، ثم أُجيب عن الأسئلة التي تليه:



1. أُوضِّح المقصود بالصفة المُرتبِطة بالجنس.

صفات تحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.

2. أكتب الطراز الكروموسومي الجنسي لكلٍّ من الفرد الذي يحمل الرقم (1)، والفرد الذي يحمل الرقم (2).

1. XO

2. XXY

3. أُفسِّر سبب إصابة الفرد الذي يحمل الرقم (1) والفرد الذي يحمل الرقم (2) بالمرض المُرتبِط بالجنس.

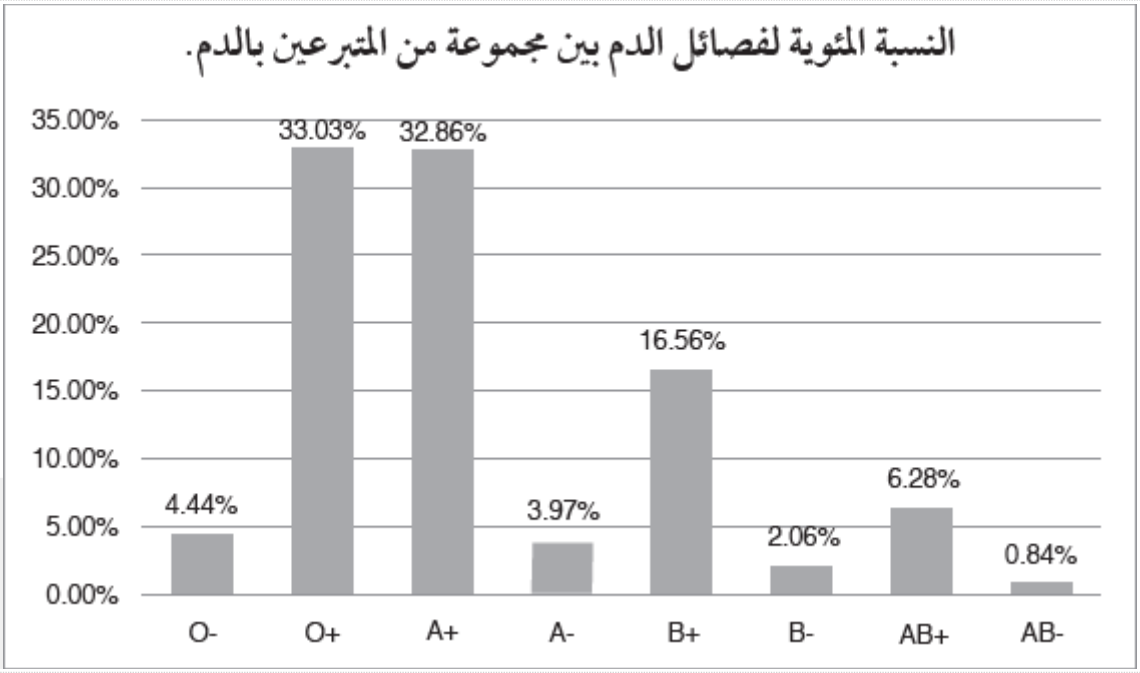
يوجد أليل متنحي واحد لدى الأنثى رقم (1) X^aO بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين عند الذكر أثناء تكوين الجاميتات فينتج جاميت ذكري يخلو من الكروموسوم الجنسي أخصب بويضة تحتوي الكروموسوم الجنسي X^a ويكون الناتج بويضة مخصبة X^aO ويكفي أليل متنحي واحد لظهور الصفة في هذه الحالة، ويوجد أليليين متنحيين عند الذكر رقم (2) X^aX^aY بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجنسيين عند الذكر أثناء تكوين الجاميتات فينتج جاميت ذكري يحتوي كروموسومين جنسيين X^aY أخصب بويضة تحتوي الكروموسوم الجنسي X^a فينتج بويضة

مخصبة X^aX^aY ذكر مُصاب بمتلازمة كلاينفلتر وبمرض متنحي مرتبط بالجنس.

الذسبة المئوية لفصائل الدم

يحتاج بعض المرضى والمصابين إلى عمليات نقل دم من مُتبرِّعين. وفي هذه الحالة، يجب التأكُّد أنَّ كل مُتبرِّع بالدم لا يعاني أمراضًا مُعيَّنةً، مثل: مرض الإيدز، ومرض التهاب الكبد الوبائي؛ لذا يجب أوَّلًا فحص دم المُتبرِّع قبل نقله إلى المريض أو المصاب. تحرص بنوك الدم على عمل دراسات عديدة لضمان سلامة المريض، مثل دراسة عدد من المُتغيِّرات التي أَعَدَّها فريق طبي في الأردن، وتضمَّنت قياس النسب المئوية لفصائل الدم بحسب نظام A B O والعامل الريزيسي لدى عيِّنة من المُتبرِّعين بالدم الذين بلغ عددهم 365029 شخصًا. أدرس الرسم البياني أدناه، ثم أُجيب عن الأسئلة الآتية:

المعلم الالكتروني الشامل



1. أُحلِّل البيانات: أُحدِّد من الآتية فصيلة الدم التي نسبتها المئوية أقل بين الفصائل بحسب نظام العامل الريزيسي:

أ- A. ب- B. ج- A B. د- O.

2. أُحلِّل البيانات: أكتب الطرز الجينية لفصيلة الدم التي نسبتها المئوية أكبر بين الفصائل بحسب نظام A B O.

ii

3. أحسُبُ النسبة المئوية لكلٍّ ممّا يأتي:

أ- فصائل دم سالبة العامل الريزيسي. 31 % سالب

العامل الريزيسي

ب- فصيلة الدم A B.

(7.12 %)

4. يُحمَل الجين المسؤول عن وراثة فصيلة الدم وَفق نظام A B O على الكروموسوم رقم (9). أُفسِّر وراثيًّا إنجاب طفل ذكر، فصيلة دمه A، وكل خلية من خلاياه الجسمية تحوي 47 كروموسومًا، منها كروموسوم إضافي على الكروموسوم رقم (9)، علمًا بأنَّ فصيلة دم الأب هي A B ، وفصيلة دم الأُمِّ هي O.

تحتوي البويضة المشاركة في الإخصاب على 23 كروموسوم جسمي وكروموسوم X الجنسي؛ بإضافة الكروموسوم الجسمي رقم 9 بسبب عدم انفصال الكروموسومين الجسميين رقم 9 أثناء تكوين البويضات، ويحتوي الحيوان المنوي المشارك في الإخصاب على 22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي Y، وبهذا انتقل إليه من أمه الأليل (i) ومن أبيه الأليل I^A يكون طرازه الجيني لصفة فصيلة الدم I^Ai

مقارنة المُخطَّطات الكروموسومية

يؤدّي عدم انفصال الكروموسومات المُتماثِلة أو الكروماتيدات الشقيقة إلى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الجاميتات الناتجة من الانقسام،

وتؤدّي مشاركة هذه الجاميتات في عمليات الإخصاب إلى حدوث اختلال وراثي، مثل: متلازمة داون، ومتلازمة تيرنر، ومتلازمة كلاينفلتر. ولكلٍّ من هذه المتلازمات أعراض خاصة بها.

اشتبه زوج عمره 23 عامًا وزوجته التي عمرها 22 عامًا بإصابة طفلها الثاني (عمره أربعة أشهر) بمتلازمة داون؛ لظهور بعض أعراضها عليه، فراجعا الطبيب الذي نصح بعمل مُخطَّطات كروموسومية لطفليها: الأوَّل، والثاني. بعد ظهور نتائج المُخطَّطات، شخَّص الطبيب حالة الطفل الثاني باختلال نادر يجمع بين الإصابة بمتلازمة كلاينفلتر ومتلازمة داون، في حين أظهر مُخطَّط كروموسومات الطفل الأوَّل عدم إصابته بأيَّة متلازمة:

1. أكتب ثلاثةً من أعراض متلازمة داون.

وجه مُسطَّح، يعاني من مشكلات في القلب ومشكلات الجهاز الهضمي.

2. أصوغ فرضية تُفسِّر سبب عدد الكروموسومات للطفل الثاني.

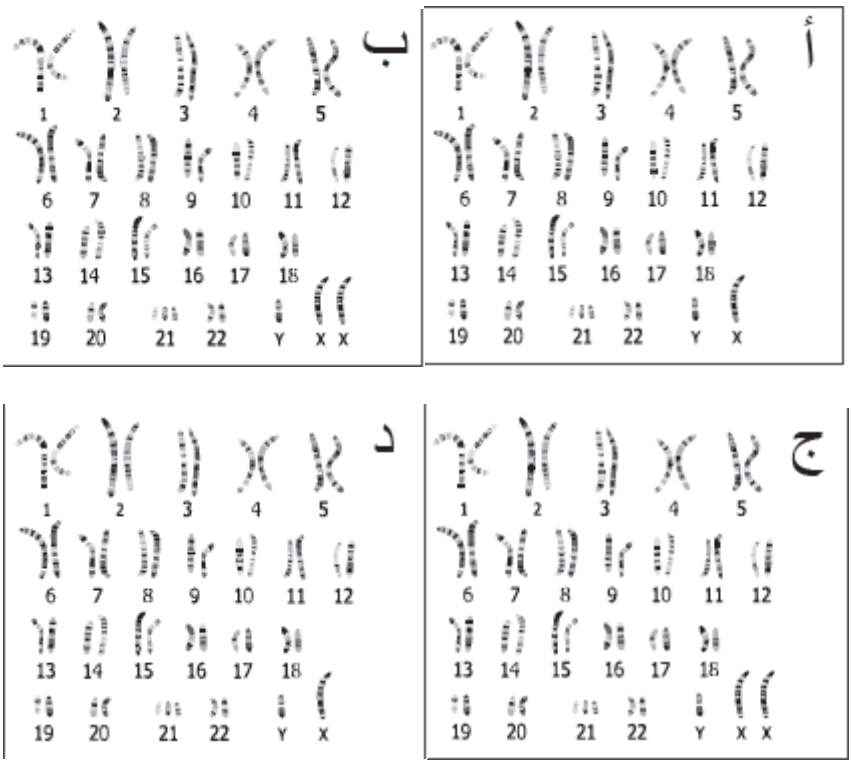
لم ينفصل زوج الكروموسومات الجسمية الذي يحمل الرقم (21) عند الأنثى أو الذكر. ولم ينفصل

زوج الكروموسومات الجنسية عند الذكر أو الأنثى.

3. أتوقَّع عدد الكروموسومات في خلية جسمية للطفل الأوَّل.

عدد الكروموسومات في خلية جسمية للطفل الأول (46)؛ (44) جسمية و (2) جنسية.

4. أُحلِّل البيانات: أستنتج: أيُّ المُخطَّطات الكروموسومية للطفل الأوَّل؟ أيُّها للطفل الثاني؟ أُبرِّر إجابتي.



الطفل الأوَّل: ليس له مخطط منها.

الطفل الثاني: المخطط ب والمخطط ج.

5. أيُّ الآتية يُمثِّل عدد الكروموسومات الجسمية والطراز الكروموسومي للطفل الأصغر:

أ- X XY+48 ب- XXY +45 ج- XY

د- +44 XY +45

6. أيُّ الآتية يُمثِّل عدد الكروموسومات الجسمية والطراز الكروموسومي للطفل الأكبر:

أ- X XY+48 ب- XXY +45 ج- XY

د- +44 XY +45

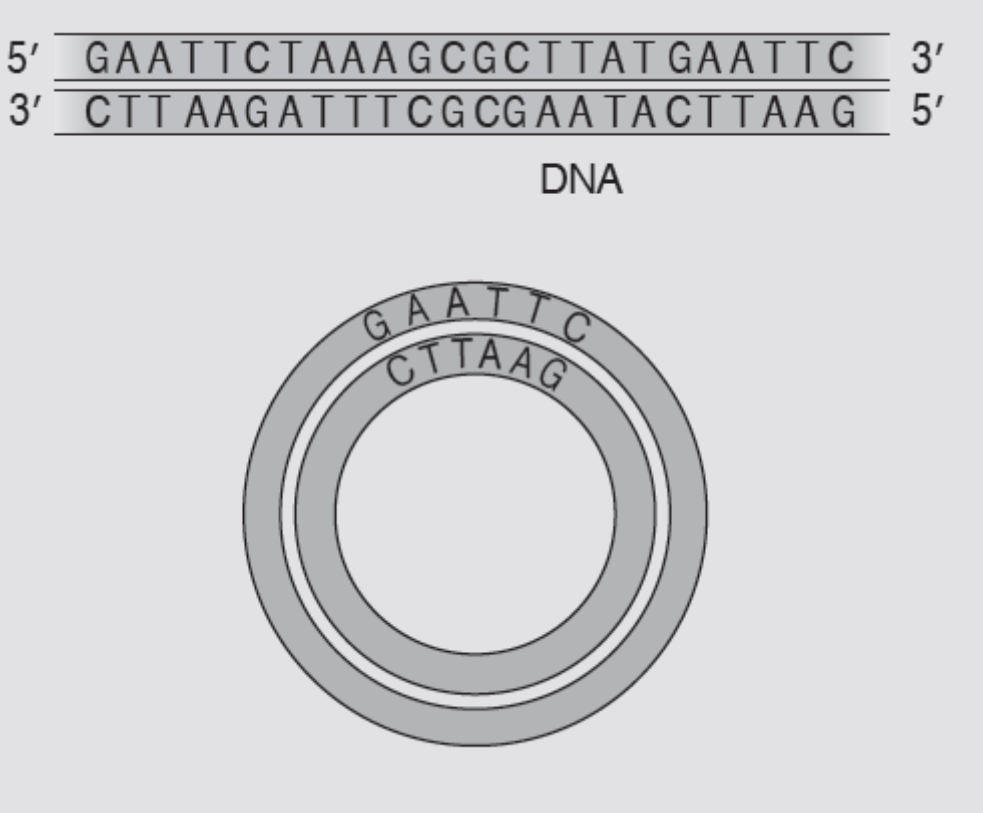
7. أحسُبُ عدد الكروموسومات في بويضة مُخصَّبة لكائن حيٍّ نتجت من إخصاب جاميت أُحادي المجموعة الكروموسومية (n 1) وجاميت يحوي (n + 1)، علمًا بأنَّ الخلية الجسمية لهذا الكائن تحوي 72 كروموسومًا.

73 كروموسوم.

تكثير بعض الجينات

تُستخدَم التكنولوجيا الحيوية في كثير من المجالات التي تُسهِم في تحسين حياة الإنسان، ومن ذلك عزل عديد من الجينات المرغوبة، ثم ربطها بالنواقل الجينية عن طريق بعض الإنزيمات لإنتاج جزيئات DNA المعاد تركيبها.

يُمثِّل الشكل الآتي عزل جين مرغوب من أحد الحيوانات، ثم تكثيره باستخدام PCR، ثم استعمال البلازميد ناقلًا له، وهو يحتوي على منطقة تعرُّف أحد إنزيمات القطع (س) المُستخدَم في هذه العملية، الذي يقطع بين القاعدة النيتروجينية A والقاعدة النيتروجينية A.



التحليل والاستنتاج:

1. أُحدِّد السلاسل الناتجة بعد استخدام إنزيم القطع المُحدَّد (س) في جزيء D N A للجين المعزول من الحيوان.

G A

A T T C T A A

A G C G C T T A T G A

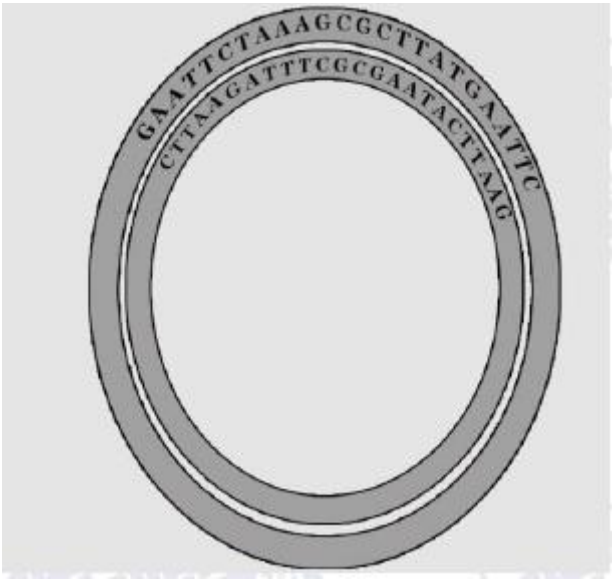
A T T C

A A G C G C T T A T G A

2. أستنتج نوع النهايات الناتجة في جزيء D N A للجين المعزول من الحيوان والبلازميد بعد استخدام إنزيم القطع (س) في كليهما.

سلاسل مفردة (نهايات لزجة).

3. أرسم البلازميد (المعاد تركيبه) بعد ربط جزيء D N A للجين المعزول من الحيوان به.



4. إذا كانت البكتيريا مقاومة للمضاد الحيوي تتراسايكلين، فأُعدِّد المواقع التي يجب أنْ يحتويها البلازميد المعاد تركيبه.

موقع محفز عوامل النسخ والجين المقاوم للمضادات الحيوية.

5. بعد إنتاج البلازميد المعاد تركيبه، أتوقَّع سبب استخدام المضاد الحيوي تتراسايكلين في الوسط الغذائي الذي تُزرَع فيه البكتيريا التي تحوي البلازميد.

للتأكد من أن الجين المقاوم للمضادات الحيوية فعّال ويسهل عزل البكتيريا المطلوبة.

المعلم الالكتروني الشامل