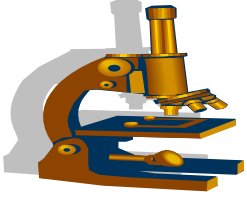


المثالية



في العلوم الحياتية
(منهاج جديد ٢٠١٧)



الوحدة الأولى (الوراثة)

- الفصل الأول: وراثة الصفات.
- الفصل الثاني: الطفرات وتأثيراتها.
- تكنولوجيا الجينات.

الصف الثاني ثانوي (التوجيهي) للفرعين العلمي و الزراعي

- أسئلة شاملة للمنهاج وأجوبتها (شرح مفصل للمادة).
- حلول أسئلة الكتاب كاملة.
- أسئلة وزارية مرتبة حسب الموضوع (٢٠٠٨ - ٢٠١٧).

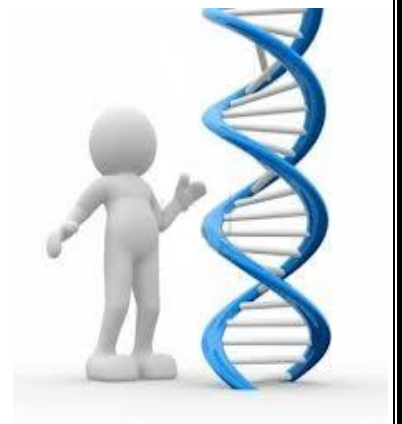


إعداد الأستاذ

علي الشملوني

للتواصل

٠٧٨٠٥٩٤٩١٣



مركز البارحة الثقافي (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤) إربد - البارحة - قرب مدرسة سكيانة بنت الحسين للبنات.

مركز الحاوي الثقافي (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣) إربد - شارع الجامعة - إشارة الإسكان.

وراثة الصفات

مقدمة:-

تنتج الجاميتات في الكائنات الحية من عملية الانقسام المنصف وتكون أحادية المجموعة الكروموسومية ($1n$)، وعند إخصاب جاميت ذكري لآخر أنثوي تنتج خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية ($2n$)، حيث تعد عملية الإخصاب بداية تكون فرد تنتقل إليه الصفات من أبويه.

- علم الوراثة:- احد فروع علم الأحياء الذي يبحث في انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ويفسرها.
- الصفات الوراثية:- هي عبارة عن رموز مخزنة في المادة الوراثية (DNA).
- المادة الوراثية DNA :- الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين.
- الجاميت الذكري:- حيوان منوي / حبة اللقاح.
- الجاميت الأنثوي:- البويضة (في النباتات والحيوانات).

• أولاً:- وراثة الصفات المنطلية

س:- من هو مؤسس علم الوراثة؟

الحل:- الراهب النمساوي غريغور مندل.

س:- ما هي أهم الخصائص التي جعلت مندل يختار نبات البازيلاء في تجاربه؟

الحل:- وجود نمطين مختلفين للصفة الواحدة مثل صفة طول الساق في نبات البازيلاء والتي تقابلها صفة قصر الساق.

س:- كان نبات البازيلاء اختياراً موقفاً لتجارب مندل، لتوفر:

- نمطاً واحداً للصفة الواحدة.
- نمطين متمثلين للصفة الواحدة.
- نمطين مختلفين للصفة الواحدة.
- أنماطاً عدة للصفة الواحدة.

الصفات التي درسها مندل على نبات البازيلاء.

الصفة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
لون الزهرة	ارجواني	أبيض
لون البذرة	أصفر	أخضر
شكل البذرة	أملس	مجعد
شكل القرون	ممتلئ	مجعد
لون القرون	أخضر	أصفر
موقع الزهرة	محوري	طرفي
طول الساق	طويل	قصير

أنواع التلقيح في النبات :

١. التلقيح الذاتي (التلقيح الأحادي):- انتقال حبوب اللقاح من متك (عضو التذكير) زهرة إلى ميسم (عضو التأنيث) نفس الزهرة.
٢. التلقيح الخلطي:- انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبتة أخرى من نفس النوع.

- **السلالة النقية:-** مجموعة من الأفراد تحمل نفس الصفات الوراثية، وعند تزاوجها ذاتيا لعدة أجيال (تكرار التلقيح الذاتي عدة مرات) ينتج أفراد يحملوا نفس الصفة بنسبة ١٠٠% جيلا بعد جيل.
- **الجين:-** مادة وراثية تُحمل على الكروموسومات وتتحكم في صفة ما من صفات الفرد وتنتقل من جيل إلى آخر بواسطة الجاميتات الذكورية والأنثوية.
- يتحكم في كل صفة وراثية في الآباء أو الأبناء جيناً واحداً على الأقل.
- **الأليل :-** الأشكال المختلفة للجين، ويكون له شكلان هما :
 - **الأليل السائد:-** يرمز له بحرف كبير مثل (T).
 - **الأليل المتنحي:-** يرمز له بحرف صغير مثل (t).
- **الصفة السائدة:-** هي الصفة التي يكفي أليل سائد واحد لظهورها، وتكون إما متماثلة الأليلات (نقية) (TT) أو غير متماثلة الأليلات (خليط) (Tt).
- **الصفة المتنحية:-** هي الصفة التي يلزم لظهورها أليلان متنحيين، وتكون دائما متماثلة الأليلات (tt).
- **الطرز الشكلية:-** الصفات الشكلية (المظهرية) والتركيبية التي يظهر عليها الفرد وتميزه عن غيره من الكائنات الحية. **مثل:-** طويل الساق، أحمر الأزهار.
- **الطرز الجينية:-** وهي الجينات المحمولة على المادة الوراثية (DNA) ولا ترى بالعين المجردة، ويمكن تمثيلها بالرموز. **مثل** TT ، Tt ، tt.

قانون انعزال الصفات (قانون مندل الأول):**خطوات تجربة مندل :**

١. لقح مندل نبات بازلاء طويل الساق (متماثل الأليلات) مع نبات بازلاء آخر قصير الساق.
٢. ظهرت جميع أفراد الجيل الأول طويلة الساق بنسبة ١٠٠%.

تجربة مندل بالرموز:

قصيرة الساق	*	طويلة الساق (نقي)	
tt	*	TT	الطرز الشكلية للآباء
t	*	T	الطرز الجينية للآباء
		Tt	الطرز الجينية لجاميتات الآباء
			الطرز الجينية للأبناء (الجيل الأول)
			الطرز الشكلية للأبناء (الجيل الأول)
		طويلة الساق (غير نقي) بنسبة ١٠٠%	

استنتاجات مندل:-

- انه يتحكم في كل صفة وراثية عاملين، احدهما من الأم والآخر من الأب، لأن الجينات لم تكن مكتشفة بعد.
- مبدأ السادة الوراثية والذي ينص على " يظهر تأثير الأليل السائد ، ولا يظهر تأثير الأليل المتنحي إذا اجتمع أليلا الصفتين المتقابلتين في الفرد ".
- قانون انعزال الصفات والذي ينص على " تنفصل أزواج الأليلات المتقابلة عن بعضها البعض عند تكوين الجاميتات في عملية الانقسام المنصف "
- ❖ يجب وضع فاصلة بين الجاميتات أو وضع كل جاميت في دائرة.
- ❖ إذا كانت أليلات الصفة نقية فعند كتابة الجاميتات نأخذ أليل واحد فقط.

مثال: اجري تزاوج بين ذبابة فاكهة (ذبابة خل) طويلة الجناح (صفة سائدة) نقية (TT)، وذبابة ضامرة الجناح (صفة متنحية) (tt) ثم اجري تزاوج بين أفراد الجيل الأول الناتجة، والمطلوب:

- ما الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول؟
- ما الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الثاني؟

الحل:-

الطرز الشكلية للآباء	طويلة الجناح (نقي)	*	ضامرة الجناح
الطرز الجينية للآباء	TT	*	tt
الطرز الجينية لجاميتات الآباء	T	*	t
الطرز الجينية للأبناء (الجيل الأول)	Tt		
الطرز الشكلية للأبناء (الجيل الأول)	طويلة الجناح		طويلة الجناح (خليط)
الطرز الشكلية للآباء	طويلة الجناح (خليط)	*	طويلة الجناح (خليط)
الطرز الجينية للآباء	Tt	*	Tt
الطرز الجينية لجاميتات الآباء	T ، t	*	T ، t
الطرز الجينية للأبناء (الجيل الثاني)	TT ، Tt ، Tt ، tt		
الطرز الشكلية للأبناء (الجيل الثاني)	طويلة الجناح ، ضامرة الجناح		

ملاحظات:- مهمة جداً.....

- إذا كانت جميع أفراد الجيل الناتج تحمل الصفة السائدة (١٠٠ % صفة سائدة) نستنتج أن احد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل نقي والآخر إما أن يكون سائد نقي أو سائد غير نقي أو متنحي.
- إذا كانت النسبة بين أفراد الجيل الناتج ٣ : ١ نستنتج أن كلا الأبوين غير نقي. (غير نقي X غير نقي)
- إذا كانت النسبة بين أفراد الجيل الناتج ١ : ١ نستنتج أن احد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي والأب الآخر يحمل الصفة المتنحية (غير نقي X متنحي)
- إذا كانت جميع أفراد الجيل الناتج تحمل الصفة المتنحية نستنتج أن كلا الأبوين يحمل الصفة المتنحية.

س:- اجري تزاوج بين نباتي بازلاء احدهما أبيض الأزهار والآخر مجهول الطراز الشكلي فنتجت أفراد جميعها حمراء الأزهار (النسبة ١٠٠ % أفراد حمراء) إذا علمت أن أليل الأزهار الحمراء (R) سائد على أليل الأزهار البيضاء (r)، اكتب الطرز الجينية والشكلية للأبوين .

الحل:- احد الآباء أبيض الأزهار (في السؤال) والآخر أحمر الأزهار (صفة سائدة نقية)

الطرز الشكلية للأبوين أحمر الأزهار (نقي) * أبيض الأزهار

الطرز الجينية للأبناء RR * rr

ملاحظة ١.

س:- اجري تلقيح بين نباتي بازلاء وكانت الأفراد الناتجة كما يلي : ٨٩٧ نبات طويل الساق و ٢٩٩ نبات قصير الساق، علما أن أليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t). اكتب الطرز الجينية والشكلية للأبوين؟
الحل: نحلل نسب الأعداد للأفراد الناتجة : ٨٩٧ طويل الساق : ٢٩٩ طويل الساق
نقسم على العدد الأصغر وهو ٢٩٩

$$\frac{299}{299} : \frac{897}{299}$$

$$1 : 3$$

نستنتج أن كلا الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي .

الطرز الشكلية للأباء : طویل الساق (غير نقي) * طویل الساق (غير نقي)
الطرز الجينية للأباء : Tt * Tt

س:- اجري تلقيح بين نباتي بازلاء وكانت الأفراد الناتجة كما يلي : ٢٩١ نبات أصفر البذور و ٢٨٩ نبات أخضر البذور، إذا علمت أن أليل البذور الصفراء (G) سائد على أليل البذور الخضراء (g)، اكتب الطرز الجينية والشكلية للأبوين؟
الحل:

نحلل نسب الأعداد للأفراد الناتجة : ٢٩١ أصفر البذور : ٢٨٩ أخضر البذور
نقسم على العدد الأصغر وهو ٢٨٩

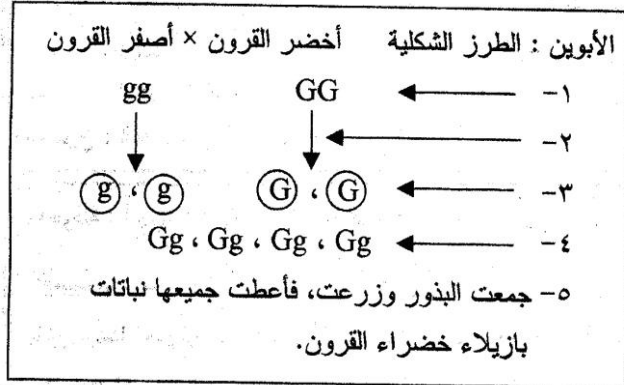
$$\frac{289}{289} : \frac{291}{289}$$

$$1 : 1$$

ملاحظة ٣.

نستنتج أن أحد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي والأب الآخر يحمل الصفة المتنحية.

الطرز الشكلية للأباء : أصفر البذور (خليط) * أخضر البذور
الطرز الجينية للأباء : Gg * gg



س:- يمثل الشكل المجاور خطوات توارث صفة لون

القرون في نبات البازلاء. والمطلوب:

١. ماذا تمثل الخطوات المشار إليها بالأرقام (١، ٣، ٤)

٢. ما نوع الانقسام الحاصل في الخطوة التي يشير إليها الرقم (٢).

٣. لماذا لم تظهر نباتات بازلاء صفراء القرون في الخطوة رقم (٥)؟

٤. ما احتمال ظهور نباتات بازلاء صفراء القرون في

التزاوج (Gg X Gg).

٥. كيف أمكن الحصول على سلالة نقية للنباتين الأبوين؟

الحل:- ١. (١) طرز جينية للأبوين. (٣) الجاميتات

٢. انقسام منصف.

٣. لأن الأليل (G) سائد على الأليل (g) المتنحي.

٤. ٤/١ أو ٢٥% أو ٣ أخضر : ١ أصفر.

٥. تزاوجها ذاتيا لعدة أجيال (تكرار التلقيح الذاتي عدة مرات).

ملاحظة:-

الصفة التالية في الإنسان تخضع لقوانين مندل وهي:

• صفة لون العيون (ملون ، أزرق).

قانون التوزيع الحر (قانون مندل الثاني).

هذا القانون يطبق في حال دراسة توريث أكثر من صفة وراثية (صفتين معا وأكثر)

خطوات تجربة مندل الثانية :

١. تم إجراء تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء خضراء القرون ملساء البذور (متماثلة الأليلات للصفات) مع نبات بازلاء صفراء القرون مجمدة البذور.
٢. عند زراعة البذور الناتجة، ظهرت جميع أفراد الجيل الأول خضراء القرون ملساء البذور بنسبة ١٠٠%.
٣. أجرى تلقيح ذاتي بين أفراد الجيل الأول ثم جمع البذور وزراعتها كانت النتائج في الجيل الثاني كما يلي:-
 ١٦/٩ صفراء ملساء البذور.
 ١٦/٣ صفراء مجمدة البذور.
 ١٦/٣ خضراء ملساء البذور.
 ١٦/١ خضراء مجمدة البذور.
 أي كانت النسبة (٩ : ٣ : ٣ : ١).

تجربة مندل بالرموز:

إذا رمز لأليل صفة القرون الخضراء بالرمز (G)، ولأليل صفة القرون الصفراء بالرمز (g)، ولأليل صفة البذور الملساء بالرمز (R)، ولأليل صفة البذور المجمدة بالرمز (r).

الطرز الشكلية للآباء * أخضر أملس (متماثل للصفات)
 GgRr * أصفر مجمد
 GgRr * ggrr
 GR * gr
 الطرز الجينية للآباء
 الطرز الجينية لجاميئات الآباء
 الطرز الجينية للآباء (الجيل الأول)
 الطرز الشكلية للآباء (الجيل الأول)
 بعد إجراء التلقيح الذاتي
 الطرز الشكلية للآباء
 الطرز الجينية للآباء
 الطرز الجينية لجاميئات الآباء
 الطرز الجينية والشكلية للآباء (الجيل الثاني)

الجاميئات	GR	Gr	gR	Gr
GR	GgRr أخضر أملس	GgRr أخضر أملس	GgRr أخضر أملس	GgRr أخضر أملس
Gr	GgRr أخضر أملس	Ggrr أخضر مجمد	GgRr أخضر أملس	Ggrr أخضر مجمد
gR	GgRr أخضر أملس	GgRr أخضر أملس	ggRR أصفر أملس	ggRr أصفر أملس
gr	GgRr أخضر أملس	Ggrr أخضر مجمد	ggRr أصفر أملس	ggrr أصفر مجمد

النتائج

٩ : ٣ : ٣ : ١
 أخضر أملس : أخضر مجمد : أصفر أملس : أصفر مجمد .
 (تأتي من أبوين كلاهما سائد غير متماثل الأليلات للصفات)

نص قانون التوزيع الحر (قانون مندل الثاني) :

" ينفصل أليلا كل صفة وراثية ويتوزعان بصورة مستقلة عن أليلات الصفات الأخرى عند تكوين الجاميئات في أثناء عملية الانقسام المنصف " (أي أن كل صفة وراثية تورث بشكل مستقل عن أي صفة أخرى).
 (ليس شرطاً أن تظهر أليلات الصفات السائدة معاً ، أو المتنحية معاً في الجاميئات الناتجة)

س:- عند تلقيح نباتي بازلاء يحمل كلاهما الطراز الجيني WwGg، فإن النسبة المتوقعة في الأفراد الناتجة ؟
 (أ) ١ : ١ : ١ : ١ (ب) ١ : ٣ (ج) ١ : ٢ : ١ (د) ١ : ٣ : ٣ : ٩

لايجاد عدد وأنواع الجاميتات :

* استخدام القانون $(2)^n$ ، حيث (ن) :- عدد الصفات غير النقية في الطراز الجيني.

$(2)^2 = 4$ = ٤ جاميتات

$(2)^3 = 8$ = ٨ جاميتات

أو نقوم بعد أنواع الأليلات في كل صفة داخل الطراز الجيني المعطى ثم تضرب ببعضها مثلاً TtRr
 Tt يوجد نوعين (٢) من الأليلات (سائد T ومتنحي t) ، Rr يوجد أيضاً نوعين (٢) من الأليلات
 إذا عدد الجاميتات $= 2 \times 2 = 4$ جاميتات.

■ لايجاد أنواع الجاميتات:- نستخدم طريقة تفريع وتوزيع الجاميتات (طريقة الشجرة)

أمثلة محلولة على قانون التوزيع الحر:-

س:- ما عدد أنواع الجاميتات المحتملة الناتجة من فرد طرازه الجيني (TTRr) ؟
 الحل:- اثنان

س:- الطراز الجيني الصحيح للجاميت المتوقع أن يعطيه الفرد ذو الطراز الجيني (TtRRGgaa) هو ؟
 (أ) TtGg (ب) TRga (ج) tRaa (د) trga

س:- قد ينتج من تزاوج فردين أحدهما طرازه الجيني hhrr والآخر HHRR (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-
 (أ) HHRR (ب) HHrr (ج) HhRr (د) hhRR

س:- يمكن أن ينتج من تزاوج فردين يحمل كلاهما الطراز الجيني AaBB لصفتين سائتين سيادة تامة (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-

(أ) AaBb (ب) aaBB (ج) aaBb (د) AABb

س:- جرى تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما طرازه الجيني (TTbb)، والآخر طرازه الجيني (Ttbb)، فإذا كانت (T) ترمز لأليل الطول و(t) ترمز لأليل القصر، و(B) ترمز لأليل البذور الملساء، و(b) ترمز لأليل البذور المجعدة، والمطلوب:

١. ما الطراز الشكلي لكل من النباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟

٢. ما الطروز الجينية المتوقعة للنباتات الناتجة؟

٣. ما النسبة المئوية لظهور نباتات مجعدة البذور من بين جميع النباتات الناتجة؟

الحل:- ١. الطرز الشكلية للأباء
 الطرز الجينية للأباء
 الطرز الجينية لجاميتات الآباء
 الطرز الجينية للأبناء

٣. ٥٠ %

س:- اجري تزاوج بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق أحمر الأزهار والآخر مجهول الطراز الشكلي فنتجت نباتات بالصفات والأعداد التالية :

(٣٠) طويل أحمر، (٢٧) قصير أحمر، (٩) طويل أبيض، (١٠) قصير أبيض.
إذا علمت أن أليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t)، وأليل لون الأزهار الحمراء (R) سائد على أليل لون الأزهار البيضاء (r)، والمطلوب: اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفات معا).
الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة لون الأزهار		صفة الطول	
أحمر الأزهار	أبيض الأزهار	طويل الساق	قصير الساق
٣٠ + ٢٧	٩ + ١٠	٩ + ٣٠	١٠ + ٢٧
٥٧	١٩	٣٩	٣٧
١٩/٥٧	١٩/١٩	٣٧/٣٩	٣٧/٣٧
النسبة ٣ : ١		النسبة ١ : ١	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن احد الأبوين غير نقي والآخر متنحي	
أحمر	*	طويل	*
Rr	*	قصير	tt
قصير أحمر	*	الطرز الشكلية للأباء	
tt Rr	*	الطرز الجينية للأباء	
ملاحظة: يجب تجميع الطرز الجينية والشكلية (لكل فرد) معا.			

س:- في نبات البازلاء أليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t)، وأليل الأزهار الحمراء (R) سائد على جين الأزهار البيضاء (r)، وجين القرون الملساء (A) سائد على أليل القرون المجعدة (a)، إذا أجري تزاوج بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق أبيض الأزهار أملس القرون فكانت النتائج كما يلي.

- (٢٧) طويل أبيض أملس
- (٩) قصيرة أبيض أملس
- (١٠) طويل أبيض مجعد
- (٣) قصير أبيض مجعد

والمطلوب:- اكتب الطرز الجينية والشكلية للأبوين؟
الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة شكل القرون		صفة لون الأزهار		صفة الطول الساق	
أملس	مجعد	بيضاء	حمراء	طويل	قصير
٩ + ٢٧	٣ + ١٠	١٠ + ٩ + ٣ + ٢٧	لا يوجد	١٠ + ٢٧	٣ + ٩
٣٦	١٣	٤٩		٣٧	١٢
١٣/٣٦	١٣/١٣			١٢/٣٧	١٢/١٢
النسبة ٣ : ١		النسبة ١٠٠ % بيضاء الأزهار (صفة متنحية)		النسبة ٣ : ١	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن كلا الأبوين يحمل الصفة المتنحية		وتعني أن كلا الأبوين غير نقي	
أملس	*	أبيض	*	طويل	*
Aa	*	rr	*	Tt	Tt
طويل أبيض أملس	*	طويل أبيض أملس	*	الطرز الشكلية للأباء:	
Tt rr Aa	*	Tt rr Aa	*	الطرز الجينية للأباء:	
ملاحظة:- يجب تجميع الطرز الجينية والشكلية (لكل فرد) معا.					

س:- إذا كان أليل طول الساق في نبات البازيلاء (T) سائد على أليل قصر الساق (t)، وأليل البذور الملساء (A) سائد على أليل البذور المجعدة (a)، مستخدماً الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول الواردة في الجدول أجب عما يلي:-

الجاميتات	١	٢	٣	٤
١	TTAA	TtAa	TtAa	TtAa
٢	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa
٣	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa
٤	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa

١. ما الطرز الجينية للجاميتات (١ ، ٢ ، ٣)؟
٢. ما الطرز الجينية والشكلية للأفراد (٤ ، ٥ ، ٦)؟
٣. ما الطرز الجينية للأبوين؟
٤. ما احتمال ظهور الطراز الجيني TTAa من بين الأفراد؟

الحل:- (١) ١. Ta ٢. TA ٣. ta

الجاميتات	TA	Ta	tA	ta
TA	TTAA	TtAa	TtAa	TtAa
Ta	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa
tA	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa
ta	TtAa	TtAa	TtAa	TtAa

(٢) ٤. TTAa (طويل أملس)

٥. TtAa (طويل أملس)

٦. ttAa (قصير أملس)

(٣) TtAa * TtAa

(٤) $\frac{16}{2} = \frac{8}{1}$

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	ABAB	ABAb	ABaB	ABab
Ab	ABAb	ABbb	AbAB	AbAb
aB	ABaB	AbAB	aBAB	aBAb
ab	ABab	AbAb	aBAb	abab

س:- يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازيلاء معاً، فإذا رمز لأليل طول الساق (A) وأليل قصر الساق (a)، وأليل البذور الملساء (B) وأليل البذور المجعدة (b)، والمطلوب:-

(١) اكتب الطراز الجيني لكل من الأم والأب للصفاتين معاً؟

(٢) ما الطراز الجيني للنبات رقم (١) .

(٣) ما الطرز الشكلية للنبات رقم (٢) .

(٤) ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني AAbb من بين جميع النباتات؟

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	ABAB	ABAb	ABaB	ABab
Ab	ABAb	ABbb	AbAB	AbAb
aB	ABaB	AbAB	aBAB	aBAb
ab	ABab	AbAb	aBAb	abab

الحل:- (١) الأم:- AaBb الأب:- Aabb

(٢) النبات رقم (١):- aabb

(٣) النبات رقم (٢):- طويل مجعد.

(٤) $\frac{8}{1}$

♀ \ ♂	(س)	Dt	dT	dt
Dt	DDTt	DDtt	DdTt	Ddtt
(ع)	DdTt	Ddtt	ddTt	ddtt
(ص)	DDTt	DDtt	DdTt	Ddtt

س:- يمثل مربع بانيت الآتي عملية تلقيح بين نباتي بازيلاء، فإذا رمز لأليل لون البذور الصفراء السائد بالرمز (D) وأليل لون البذور الخضراء المتنحي بالرمز (d)، وأليل شكل القرون الممتلئة السائد بالرمز (T) وأليل شكل القرون المجعدة المتنحي بالرمز (t)، والمطلوب:-

(١) ما الطرز الجينية لكل من الجاميتين (س)، (ص)؟

(٢) ما الطراز الجيني (للصفاتين معاً) للنبات الذي أعطى الجاميتات الذكرية (الأب)؟

(٣) ما احتمال ظهور نباتات بازيلاء اخضر البذور ممتلئ القرون من بين جميع النباتات الناتجة جميعها؟

(٤) ما الطراز الجيني (للصفاتين معاً) للنبات المشار إليه بالرمز (ع)؟

(٥) ما الطراز الشكلي (للصفاتين معاً) للنبات الذي أعطى الجاميتات الأنثوية (الأم)؟

الحل:- (١) (س) DT (ص) dt

(٢) DdTt

(٣) $\frac{8}{1}$

(٤) Ddtt

(٥) أصفر البذور مجعد القرون.

س:- يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء حيث يشير الرمز (R) إلى أليل صفة الأزهار الأرجوانية السائدة، والرمز (r) إلى أليل صفة الأزهار البيضاء المتنحية، والرمز (H) إلى أليل صفة الأزهار المحورية السائدة، والرمز (h) إلى أليل صفة الأزهار الطرفية المتنحية. والمطلوب:

١. ما الطرز الجينية للنباتين الأبوين (للتفتين معا)؟
٢. ما الطرز الجينية والشكلية للنباتات التي تمثلها الأرقام (١، ٢، ٣)؟
٣. ما احتمال ظهور نباتات بازلاء بيضاء وطرفية الأزهار من بين النباتات الناتجة جميعها؟

الحل:- ١. RrHh ، Rrhh

الجاميتات	RH	Rh	rH	rh
Rh				١
rh	٣		٢	

٢. (١) Rrhh أرجواني طرفي

(٢) rrHh أبيض محوري

(٣) RrHh أرجواني محوري.

٣. ٨/١

س:- اجري تلقيح بين نباتي بازلاء، ثم أخذت البذور الناتجة وزرعت فأنتجت أفراد بالأعداد والصفات التالية:
(٦١) نباتات طويل الساق أحمر الأزهار و (٢١) نباتات قصير الساق أبيض الأزهار و (١٩) نباتات طويل الساق أبيض الأزهار و (٥٨) نباتات قصير الساق أحمر الأزهار، إذا علمت أن أليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t)، وأليل الأزهار الحمراء (R) سائد على أليل الأزهار البيضاء (r)، والمطلوب:

١- حدد الطرز الشكلية والطرز الجينية للأبوين (للتفتين معا).

٢- ما احتمال الحصول على نبات طويل الساق أحمر الأزهار؟

الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة لون الأزهار		صفة الطول	
أبيض الأزهار	أحمر الأزهار	قصير الساق	طويل الساق
١٩ + ٢١	٥٨ + ٦١	٥٨ + ٢١	١٩ + ٦١
٤٠	١١٩	٧٩	٨٠
٤٠/٤٠	٤٠/١١٩	٧٩/٧٩	٧٩/٨٠
النسبة ١ : ٣		النسبة ١ : ١	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن أحد الأبوين غير نقي والآخر متنحي	
أحمر *	أحمر	طويل *	طويل
Rr *	Rr	قصير *	Tt
قصير أحمر	*	طويل أحمر	(١) الطرز الشكلية للأباء:
tt Rr *	*	Tt Rr	الطرز الجينية للأباء:
			(٢) $\frac{2}{1} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$

الجاميتات	RH	١	rH	rh
٢	٣	RRhh	٤	٥
rh	RrHh	٦	rrHh	٧

س:- يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء، فإذا رمز لأليل لون الأزهار الأرجوانية بالرمز (R)، ولأليل الأزهار البيضاء بالرمز (r)، ورمز لأليل موقع الأزهار المحورية بالرمز (H)، وأليل موقع الأزهار الطرفية بالرمز (h). والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية للجاميتات أو الأفراد التي تمثلها الأرقام (١، ٢، ٣، ٤، ٥)
٢. ما النسبة المئوية للنباتات أرجوانية الأزهار المحتمل ظهورها من تلقيح النبات الممثل بالرقم (٦) مع النبات الممثل بالرقم (٧)؟

الحل:- ١. (١) Rr (٢) Rh (٣) RRHh (٤) RrHh (٥) Rrhh
٢. ٥٠% أو $\frac{2}{1}$ أو ٠.٥ أو $\frac{4}{2}$ أو $\frac{16}{8}$

س:- أجري تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما مجعدّ القرون أرجواني الأزهار، والآخر مجهول الطراز الشكلي لصفتي شكل القرون ولون الأزهار ونتج عن هذا التلقيح أفراداً بالنسب الآتية:- ١٠٠ % ممتلئ القرون، ٢٥ % بيضاء الأزهار، ٧٥ % أرجوانية الأزهار، فإذا رمز لأليل صفة القرون الممتلئة بالرمز (R) وأليل صفة القرون المجعدّ (r)، ورمز لأليل صفة الأزهار الأرجوانية (G)، وأليل صفة الأزهار البيضاء (g). والمطلوب:-

١. ما الطراز الجيني لكل من النباتين الأبوين (للصفتين معاً)؟
 ٢. ما الطراز الشكلي للنبات المجهول؟
 ٣. ما الطرز الجينية للأبناء (للصفتين معاً)؟
- الحل:- ● ظهور النسبة ١٠٠ % ممتلئ القرون (صفة سائدة) في الأبناء تعني أن احد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل نقي (RR).

● ظهور النسبة ٧٥ % أرجوانية الأزهار (صفة سائدة) و ٢٥ % بيضاء الأزهار (صفة متنحية) أي ٣ : ١ في الأبناء تعني أن كلا الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي (خليط).

- الطرز الشكلية للأباء (٢) ممتلئ القرون أرجواني الأزهار * مجعدّ القرون أرجواني الأزهار
- | | | | |
|---------------------------|---|---------|------------------------------|
| RRGg | * | rrGg | الطرز الجينية للأباء |
| RG ، Rg | * | rG ، rg | الطرز الجينية لجاميات الآباء |
| RrGg ، Rrgg ، RrGg ، RrGg | | | الطرز الجينية للأبناء |

س:- أجرى تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق أملس البذور، والآخر مجهول الطراز الشكلي، فظهرت نباتات بالصفات والنسب التالية:

(٥٠ %) طويلة الساق ، (٥٠ %) قصيرة الساق ، (٧٥ %) ملساء البذور ، (٢٥ %) مجعدّة البذور. فإذا رُمز لأليل البذور الملساء (A) وأليل البذور المجعدّة (a)، ورُمز لأليل طول الساق (T) وأليل قصر الساق (t). والمطلوب :-

١. ما الطراز الجيني لكل من النباتين الأبوين (للصفتين معاً)؟
 ٢. ما الطراز الشكلي للنبات المجهول؟
 ٣. ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق مجعدّة البذور من بين النباتات الناتجة جميعها؟
- الحل:- ● ظهور النسبة (٥٠ %) طويل الساق و (٥٠ %) قصيرة الساق أي (١ : ١) في الأبناء تعني أن احد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي (Tt) والأب الآخر يحمل الصفة المتنحية (tt).
- ظهور النسبة ٧٥ % أملس البذور (صفة سائدة) و ٢٥ % مجعدّ البذور (صفة متنحية) أي (٣ : ١) في الأبناء تعني أن كلا الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي (خليط).

١. ttAa X TtAa
٢. قصير الساق أملس البذور.
٣. ٨/١ أو ١٦/٢

س:- يتحكم في ظهور الشعر القصير في الأرناب أليل سائد (D)، ويتحكم في ظهور الشعر الطويل أليل متنح (d)، ويتحكم في ظهور الشعر الأسود أليل سائد (B)، ويتحكم في ظهور الشعر البني أليل متنح (b)، تزاوجت أنثى شعرها قصير أسود غير نقية للصفتين مع ذكر شعره قصير بني نقي للصفتين، حسب التوزيع الحر:

١. أكتب الطرز الجينية للصفتين معاً للأفراد الناتجة من التزاوج.
 ٢. ما احتمال ظهور أرنب يحمل الطراز الجيني DdBb من بين جميع الأفراد الناتجة؟
- الحل:-

- | | | | |
|---------------------------|---|-------------------|------------------------------|
| أنثى شعرها قصير أسود | * | ذكر شعره قصير بني | الطرز الشكلية للأباء |
| DdBb | * | DDbb | الطرز الجينية للأباء |
| DB ، Db ، dB ، db | * | Db | الطرز الجينية لجاميات الآباء |
| DdBb ، Ddbb ، DdBb ، DDbb | | | الطرز الجينية للأبناء |

٢. ٤ / ١

سؤال رقم (١) صفحة ١١ من الكتاب المدرسي .

في أحد أنواع القوارض (Guinea pig) ، يكون أليل الشعر الأسود (B) سائداً على أليل الشعر الأبيض (b) ، وأليل الشعر الأملس (S) سائداً على أليل الشعر المجعد (s) .
فإذا تزوج فرد أسود أملس الشعر غير متمثل الأليلات (للصفات) مع آخر أبيض مجعد الشعر ، فأجب عن السؤالين الآتيين :

١. ما الطرز الجينية للأبوين ؟
٢. ما الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول ؟

الحل:-

الطرز الشكلية للآباء	أسود أملس الشعر	*	أبيض مجعد الشعر
1. الطرز الجينية للآباء	BbSs	*	bbss
الطرز الجينية لجاميئات الآباء	BS ، Bs ، bS ، bs	*	bs
الطرز الجينية للأبناء	BbSs ، bbSs ، Bbss ، bbss		BbSs ، Bbss
٢. الطرز الشكلية للأبناء	أبيض مجعد ، أبيض أملس ، أسود مجعد ، أسود أملس		

سؤال رقم (٢) صفحة ١٢ من الكتاب المدرسي .

عند تلقيح نبات بازلاء محوري أرجواني الأزهار مع نبات آخر طرازه الشكلي مجهول ، فظهرت نباتات بالأعداد والطرز الشكلية الآتية:

- (٢٥) نبات بازلاء محوري أرجواني الأزهار ، و (٢٠) نباتاً محوري أبيض الأزهار ، (٧) نباتات طرفية أرجوانية الأزهار ، و (٩) نباتات طرفية بيضاء الأزهار .
فإذا علمت أن أليل الأزهار الأرجوانية (P) سائد على أليل الأزهار البيضاء (p) ، وأليل الأزهار المحورية (A) سائد على أليل الأزهار الطرفية (a) ، فأجب عن الأسئلة الآتية :
١. اكتب الطرازين الجيني والشكلي للآب المجهول .
 ٢. مثل نتائج التلقيح باستخدام مربع بانيت .
 ٣. ما احتمال ظهور نبات محوري أرجواني الأزهار ؟

الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة لون الأزهار		صفة موقع الأزهار	
أرجواني الأزهار	أبيض الأزهار	طرفية الأزهار	محورية الأزهار
7 + 25	9 + 20	٩ + ٧	٢٠ + ٢٥
32	29	١٦	٤٥
29/32	29/29	١٦/١٦	١٦/٤٥
النسبة 1 : ١		النسبة ٣ : ١	
وتعني أن أحد الأبوين غير نقي والآخر متنحي		وتعني أن كلا الأبوين غير نقي	
أرجواني	أبيض	محوري	محوري
Pp	pp	Aa	Aa
محوري طرفي		الطرز الشكلية للآباء:	
Aa pp		الطرز الجينية للآباء:	
		Aa Pp	

الجاميئات	AP	Ap	aP	ap
Ap	AAPp	AApp	AaPp	Aapp
محوري أرجواني	محوري أبيض	محوري أرجواني	محوري أبيض	
ap	AaPp	Aapp	aaPp	aapp
محوري أرجواني	محوري أبيض	طرفي أرجواني	طرفي أبيض	

(٣) ٨/٣

• ثانياً:- وراثة الصفات غير المندلية.

الصفات غير المندلية:- صفات وراثية لا تتفق الوراثة فيها مع قوانين مندل (الأول والثاني).
أمثلة على الصفات غير المندلية:

- ١ - الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة.
- ٢ - الصفات متعددة الجينات.
- ٣ - الصفات المرتبطة بالجنس.
- ٤ - الصفات المتأثرة بالجنس.

١. الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة.

* **السيادة المشتركة:-** يظهر تأثير كل أليل من الجينين المتقابلين على الموقع الكروموسومي نفسه للصفة في الفرد الحامل لهما دون أن يتأثر ظهور أحدهما بالآخر.
مثال:- ١. فصائل الدم حسب نظام (ABO) عند الإنسان.
٢. لون أزهار نبات الكاميليا.

* **الأليلات المتقابلة المتعددة:-** يتحكم في فصائل الدم ثلاثة أليلات ، ويمكن أن يجتمع أي أليلان من هذه الأليلات سواءً متشابهين أو مختلفين لتشكيل طراز جيني للصفة.
وجينات فصائل الدم هي (I^A ، I^B ، i)
• اجتماع الأليلات المتشابهة: ($I^A I^A$ ، $I^B I^B$ ، ii)
• اجتماع الأليلات المختلفة: ($I^A I^B$ ، $I^A i$ ، $I^B i$)

وراثة فصائل الدم في الإنسان حسب نظام يعد مثالا على كل مما يلي:-

١. **السيادة التامة:-** الأليل (I^A) والأليل (I^B) يسودان على الأليل (i).
٢. **السيادة المشتركة:-** الأليل (I^A) والأليل (I^B) لا يسود أحدهما على الآخر، يظهر تأثيرهما معاً في الطراز الشكلي.
٣. **جينات متعددة متقابلة:-** لأنه يتحكم في الصفة ٣ أنواع من الأليلات وهي (i ، I^B ، I^A)، ولكن الفرد لا يحمل أكثر من زوج واحد من هذه الأليلات، وتوجد على نفس الموقع الكروموسومي.

س:- أي الحالات الوراثية الآتية لا تعد مثالا على عملية وراثة فصائل الدم في الإنسان حسب نظام (ABO):
(أ) الأليلات المتعددة المتقابلة (ب) السيادة التامة (ج) الأليلات المتعددة غير المتقابلة (د) السيادة المشتركة

- يتحكم الأليلان (I^B ، I^A) في وجود بروتينات سكرية على سطوح خلايا الدم الحمراء تسمى مولدات الضد.
- الذي يحدد فصيلة الدم عند الإنسان هو وجود مولد الضد (A) أو مولد الضد (B) أو غيابهما أو وجودهما معا على سطح الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء.

فصيلة الدم	مولد الضد	الطراز الجيني	الجسم المضاد
A	A	$I^A I^A$ ، $I^A i$	B
B	B	$I^B I^B$ ، $I^B i$	A
AB	A + B	$I^A I^B$	لا يوجد
O	لا يوجد	ii	B + A

س:- تزوج شاب فصيلة دمه (O) من فتاة فصيلة دمها (AB) فما هي فصائل الدم المتوقعة للأبناء؟
الحل:

فتاة فصيلة دمها (AB)	*	شاب فصيلة دمه (O)	طرز شكلية للآباء:
$I^A I^B$	*	$i i$	طرز جينية للآباء:
I^A ، I^B	*	i	طرز جينية لجاميئات الآباء:
$I^B i$ ، $I^A i$			طرز جينية للأبناء:
B A			طرز شكلية للأبناء:

س:- إذا كانت فصائل دم الأبناء لعائلة ما، هي (A) و (B) وكانت فصيلة دم الأب (O)، فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الأم هو:

(أ) $I^A I^A$	(ب) $I^A I^B$	(ج) $I^A i$	(د) $I^B i$
---------------	---------------	-------------	-------------

س:- إذا كانت فصيلة دم كل من الأبوين (AB)، فإن النسب المئوية المحتملة لفصائل الدم في الأبناء هي:

(أ) $A \% 25$ ، $AB \% 25$ ، $B \% 50$	(ب) $A \% 25$ ، $AB \% 50$ ، $B \% 25$
(ج) $A \% 50$ ، $AB \% 25$ ، $B \% 25$	(د) صفر $\%$ A ، $AB \% 100$ ، صفر $\%$ B

س:- إذا كانت فصائل الدم لعائلة ما ونسبها (A $\%$ 25 ، AB $\%$ 25 ، B $\%$ 50)، وكانت فصيلة دم الأم AB، فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الأب هي:

(أ) $I^B i$	(ب) $I^A I^A$	(ج) $I^A i$	(د) $I^B I^B$
-------------	---------------	-------------	---------------

س:- إذا كانت فصيلة دم أحد الأبوين (AB)، والآخر (O)، فإن النسب المئوية المحتملة لفصائل الدم في الأبناء هي:

(أ) $A \% 25$ ، $AB \% 25$ ، $B \% 50$	(ب) $A \% 25$ ، $AB \% 50$ ، $B \% 25$
(ج) صفر $\%$ A ، $AB \% 100$ ، صفر $\%$ B	(د) $A \% 50$ ، صفر $\%$ AB ، $B \% 50$

س:- إذا كانت فصيلة دم أحد الأبوين (AB)، فإنه لا يمكن إنجاب طفل فصيلة دمه:

(أ) O	(ب) A	(ج) B	(د) AB
-------	-------	-------	--------

س:- تزوج شاب من فتاة فصيلة دمها (A) فأنجبا طفل فصيلة دمه (O)، إذا كانت والدته الفتاة تحمل فصيلة الدم (B) ووالد الشاب يحمل فصيلة دم (A) متماثل الأليلات، والمطلوب:-

- اكتب الطرز الجينية لفصائل دم الشاب والفتاة، والطفل، ووالدة الفتاة.
 - ما احتمال إنجاب طفلة (أنثى) وفصيلة دمها (A)؟
- الحل:-

١. والد الشاب (A) مماثل	والدة الفتاة (B)
$I^A I^A$	$I^B i$
الطرز الشكلية للآباء	الطرز الجينية للآباء
شباب — $I^A i$	فتاة (A) $I^A i$
*	*
الطرز الجينية للأبناء	الطرز الجينية للأبناء
$i i$ طفل	

بما أن الطفل يحمل الطراز الجيني (ii) فأحدهما من الأم والآخر من الأب، والأم فصيلة دمها (A) فإذا طرازها الجيني ($I^A i$).

والشاب يحصل على الأليل (I^A) من والده لذا فطرزه الجيني ($I^A i$).
والدة الفتاة فصيلة دمها (B) وفصيلة دم ابنتها (A) لذا لا يمكن أن تأخذ من أمها إلا الأليل (i) فتكون فصيلة دم والدتها الفتاة ($I^B i$).

س:- أنجب أبوان أربعة أبناء فصائل دمهم كالتالي :- A, B, AB, O ، والمطلوب:-

١. اكتب الطرز المتوقعة للأبوين؟

٢. ما احتمال إنجاب طفل (ذكر) فصيلة دمه $I^A I^A$ ؟

الحل:

١. طرز الأبوين: $I^A i$ و $I^B i$

٢. الاحتمال = صفر.

س:- تزوج شاب فصيلة دمه (B) من فتاة فصيلة دمها غير معروفة، فأنجبا طفلاً فصيلة دمه (A) غير متماثل الأليلات. فإذا علمت أن فصيلة دم والدة الفتاة (O)، والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية لكل من :- الشاب - الفتاة - والدة الفتاة.

٢. ما احتمال أن ينجبا طفلاً فصيلة دمه (AB)؟

الحل:- ١.

٢. الاحتمال $\frac{1}{4}$ أو ٢٥ %

والدة الفتاة (O)

ii

فتاة (A)

$I^A i$

شاب (B)

$I^B i$

الطرز الشكلية للأباء

الطرز الجينية للأباء

طفل دمه (A) غير متماثل الأليلات $I^A i$

الشاب فصيلة دمه (B) وأبنة فصيلة دمه (A) غير متماثل الأليلات ($I^A i$) لذا الأليل (i) يكون من الأب (الشاب) والأليل (I^A) يكون من الأم (الفتاة).

وبما أن والدة الفتاة تحمل الطراز الجيني (ii) فتعطي ابنتها (الفتاة) أحدهما (i).

الفتاة فصيلة دمها (A) وطرازها الجيني ($I^A i$)

س:- ثلاثة أطفال أ، ب، ج فصائل دمهم على الترتيب أ (B) ، ب (O) ، ج (AB) ، وكل طفل فيهم يتبع العائلة من العائلات الثلاثة التالية:

العائلة الأولى: الأب (O)، الأم (B) ، العائلة الثانية: الأب (AB)، الأم (O) ، العائلة الثالثة: الأب (A)، الأم (B). أنسب كل طفل لعائلته؟

الحل:

* العائلة الأولى:

الطرز الشكلية للأباء:

الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية للأبناء:

* العائلة الثانية:

الطرز الشكلية للأباء:

الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية للأبناء:

* العائلة الثالثة:

الطرز الشكلية للأباء:

الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية المتوقعة:

لطفل أ (B) للعائلة الثانية ← ينتج فقط A أو B.

لطفل ب (O) للعائلة الأولى ← ينتج فقط O أو B.

لطفل ج (AB) للعائلة الثالثة ← لا يمكن إنجاب فرد (AB) إلا عند هذه العائلة.

س:- تزوج رجل أزرق العينين فصيلة دمه (B) وفصيلة دم والدته (O) من فتاة عسلية العينين فصيلة دمها (O) ولون عيني والدها أزرق، إذا علمت أن أليل اللون العسلي (R) سائد على أليل اللون الأزرق (r)، ووجود مولد الضد (I^B) سائد على غياب مولد الضد (i) والمطلوب:-

- اكتب الطراز الجيني للصفتين معا لكل من الرجل والفتاة؟
- اكتب الطرز الجينية المحتملة للأبناء للصفتين معا؟
- ما احتمال إنجاب طفل عسلي العينين وفصيلة دمه (O)؟

الحل:-

والدة الفتاة عيون زرقاء

والدة الشاب (O)

rr
فتاة عسلية العينين دمها (O)
Rr ii
Ri ، ri

ii
شاب أزرق العينين دمها (B)
rr $I^B i$
r I^B ، ri

- الطرز الشكلية للأباء
- الطرز الجينية للأباء
- الطرز الجينية للجاميات
- الطرز الجينية والشكلية (الجيل الأول)

♂	r I^B	Ri
♀	Rr $I^B i$ عسلي دمه (B)	Rr ii عسلي دمه (O)
ri	rr $I^B i$ أزرق دمه (B)	rr ii أزرق دمه (O)

٣. ¼ أو ٢٥ % .

مختصر مفيد

الصفة الناتجة عن الأليل	سيادة الأليلات	عدد الأليلات المسؤولة عن الصفة	عدد الطرز الشكلية الناتجة
تظهر صفتا الأليل معا.	كل من الجينين يسودان سيادة تامة	٣	أربعة

اسئلة الكتاب صفحة ١٣

- تزوج شاب فصيلة دمه (A) (غير متماثل الأليلات) من فتاة فصيلة دمها (AB). أكتب:
 - الطرز الجيني لفصيلة دم كل من الأبوين.
 - الطرز الجينية للجاميات الأبوين.
 - الطرز الجينية والشكلية لفصائل دم الأبناء المحتمل إنجابهم.

الحل:

طرز شكلية للأباء: شاب فصيلة دمه (A) * فتاة فصيلة دمها (AB)
 $I^A i$ * $I^A I^B$
 I^A ، i * I^A ، I^B
 $I^A I^A$ ، $I^A i$ ، $I^A I^B$ ، $I^B i$
 A ، A ، AB ، B
 طرز جينية للأباء: ١. طرز جينية للأباء: ٢. طرز جينية للجاميات الأباء: ٣. طرز جينية للأبناء: ٤. طرز شكلية للأبناء:

- تزوج رجل طرازه الجيني لفصيلة الدم ($I^B i$) بفتاه طرازها الجيني ($I^A i$). ما فصائل الدم المتوقعة لأبنائهما؟

الطرز الجينية للأباء: الأب ($I^B i$) * الأم ($I^A i$)
 I^B ، i * I^A ، i
 $I^A I^B$ ، $I^B i$ ، $I^A i$ ، ii
 (AB) ، (A) ، (B) ، (O)

س:- نمط وراثه لون أزهار الكاميليا هو السيادة المشتركة ، وعند تلقيح نبات أحمر الأزهار مع نبات أبيض الأزهار ، كانت لأزهار الجيل الأول بتلات حمراء اللون وبتلات بيضاء اللون في الزهرة نفسها، فإذا رمز إلى أليل لون الأزهار الحمراء بالرمز (C^R)، وإلى أليل لون الأزهار البيضاء بالرمز (C^W)، فما الطرز الجينية والطرز الشكلية لكل فرد ناتج من تلقيح نباتين من أفراد الجيل الأول ؟

الحل:

الطرز الشكلية للأباء	بتلات أحمر وأبيض	*	بتلات أحمر وأبيض	
الطرز الجينية للأباء	$C^R C^W$	*	$C^R C^W$	
الطرز الجينية لجاميات الآباء	C^R ، C^W	*	C^R ، C^W	
الطرز الجينية للأبناء	$C^R C^R$ ، $C^R C^W$ ،		$C^R C^W$ ، $C^W C^W$	
الطرز الشكلية للأبناء	أحمر ، أبيض وأحمر		أحمر وأبيض ، أبيض	

٢. الصفات متعددة الجينات:-

- تسمى بالجينات المتراكمة، حيث يظهر تدرج في الصفات بين الأفراد (يوجد أكثر من طراز للصفة الوراثية) تدرج متراكم.
- أي صفة يظهر فيها تدرج يكون مسؤول عنها صفات متعددة الجينات.

أمثلة عند الإنسان:- لون الجلد.

مثال لون الجلد في الإنسان:.....
عدد الجينات التي تسيطر على إنتاج صبغة الميلانين في الجلد العديد من الجينات (٣ جينات) (٦ أليلات).
حيث يرمز للأليلات السائدة منها بالرمز (A ، B ، C) وهي موجودة على أكثر من زوج من الكروموسومات المتماثلة (غير متقابلة).

ملاحظات.....

١. الأليلات المسؤولة عن اللون الغامق للبشرة تكتب بالأحرف الكبيرة.
 ٢. الأليلات المسؤولة عن اللون الفاتح للبشرة تكتب بالأحرف الصغيرة.
 ٣. كلما زادت عدد الأحرف المسؤولة عن اللون الغامق يكون لون البشرة أغمق.
 ٤. كلما زادت عدد الأحرف المسؤولة عن اللون الفاتح يكون لون البشرة أفتح.
 ٥. الأفراد الذين يحملون نفس العدد من الأليلات السائدة أو المتنحية يمتلكون نفس تأثير الصفة.
- AABBDd فرد طرازه الجيني غامق جدا.
 - aabbdd فرد طرازه الجيني فاتح جدا.
 - AaBbDd فرد طرازه الجيني متوسط.

س:- لون بشرة أحمد حنطية، ينتج عن الطراز الجيني AaBBDd، اكتب ثلاثة طرز جينية أخرى لها نفس التأثير؟
الحل:- نقوم بعد الأليلات السائدة في الطراز ونكتبها بترتيب مغاير: وعددها هو ٤.
AABBDd
AAAbDD
AABbDd

س:- تمثل الطرز الجينية التالية لون البشرة عند ستة أشخاص مرقمين كالتالي:-

- | | | |
|-----------|-----------|-----------|
| ١. AABBDd | ٢. aabbDd | ٣. AABbdd |
| ٤. aaBBdd | ٥. AABBDd | ٦. AAbbDd |

١. أي الأشخاص لديه أغمق لون بشرة؟

٢. أي الأشخاص لديه أفتح لون بشرة؟

٣. أي الأشخاص يحملون نفس التأثير للطراز الجيني AaBbDd ؟

٤. ما نوع الوراثة في الصفة السابقة؟

الحل:- ١. الفرد رقم (١). ٢. الفرد رقم (٢). ٣. الأفراد رقم (٣) ورقم (٦).
٤. صفات متعددة الجينات.

س:- أحد الطرز الجينية للون البشرة في الإنسان هو الأفتح:-

(أ) AABbDd (ب) AaBBdd (ج) aaBbDd (د) AABBDd

س:- تعد صفة تدرج لون الجلد في الإنسان مثالا على:

(أ) السيادة غير التامة (ب) التداخل الجيني (ج) الأليلات المتعددة المتقابلة (د) الأليلات المتعددة غير المتقابلة

س:- أحد الطرز الجينية الآتية له نفس تأثير الطراز الجيني BBffGg في لون الجلد عند الإنسان:-

(أ) BbFfGg (ب) BbFfGG (ج) bbFfGg (د) BBFfGg

س:- فسر، تدرج لون البشرة في الإنسان .

الحل:- لأنه يتحكم في وراثة هذه الصفة العديد من الجينات (٣ جينات) أو (٦ أليلات)

س:- تزوج رجل طرازه الجيني للون بشرة الجلد (AaBBDD) من امرأة طرازها الجيني (aaBbDd) للون بشرة الجلد ، والمطلوب:

١. ما الطراز الجيني الذي يعطي افتح لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء.

٢. ما الطراز الجيني الذي يعطي أغمق لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء.

الحل:- ١. aaBbdd (نختار الأليلات المتنحية عند كلا الأبوين).

٢. AaBBDD (نختار الأليلات السائدة عند كلا الأبوين).

س:- قارن بين وراثة صفة فصائل الدم حسب نظام (ABO) ووراثة صفة لون البشرة في الإنسان من حيث:

١. موقع الأليلات على الكروموسومات.

٢. عدد الأليلات المسؤولة عن كل صفة.

٣. عدد الأليلات المسؤولة عن كل صفة في الخلية الجسمية.

٤. تأثير كل من نوعي الوراثة على ظهور الصفة.

٥. نوع الوراثة.

وجه المقارنة	فصائل الدم	لون البشرة
١. موقع الأليلات	متقابلة على نفس الزوج أو على نفس الموقع الكروموسومي	غير متقابلة على أكثر من زوج من الكروموسومات أو مواقع مختلفة.
٢. عدد الأليلات	زوج من الأليلات أو ٣ أليلات I^A, I^B, i	أكثر من زوج من الأليلات أو ٦ أليلات أو ثلاثة أزواج أو أكثر من ٣.
٣. عدد الأليلات في الخلية الجسمية	(٢) أو زوج واحد	(زوجين أو أكثر) أو ٦ أليلات
٣. التأثير	سلوك سيادة تامة أو سيادة مشتركة أو يظهر A ، AB ، O ، B.	التدرج في ظهور الصفة.
٤. نوع الوراثة	صفات ذات سيادة مشتركة وأليلات متعددة	صفات متعددة الجينات.

اسئلة الكتاب صفحة ١٤

١. رتب الافراد ذوي الطرز الجينية (AABbCC ، AABbcc ، aaBbcc ، AaBbCC) من الأعمق إلى الأفصح لوناً للبشرة.

الحل :- (AABbCC ، AaBbCC ، AABbcc ، aaBbcc)

٢. اكتب الطراز الجيني لفرد يشبه فرداً آخر من حيث لون البشرة طرازه الجيني (AAbbCc).

الحل: AaBbCc ، AABbcc ، aaBbCC

● تحديد الجنس.

ملاحظات.....

- عدد الكروموسومات في خلايا جسم الإنسان هو (٤٦) كروموسوم وتكون كما يلي:-
 - ٢٢ زوج (٤٤ كروموسوم) كروموسومات جسمية.
 - زوج واحد (كروموسومين) كروموسومات جنسية.
- يرمز للكروموسومين الجنسيين عند الأنثى بالرمز (XX) .
- يرمز للكروموسومين الجنسيين عند الذكر بالرمز (XY) .
- الكروموسوم (X) يحمل جينات الأنوثة.
- الكروموسوم (Y) يحمل جينات الذكورة (يكفي وجوده لإظهار الصفات الذكورية) .
- الأنثى تنتج نوع واحد من الجاميتات يحمل الكروموسوم (X) .
- الذكر ينتج نوعين من الجاميتات، جاميتات تحتوي على الكروموسوم (Y) وتشكل ٥٠ % من الجاميتات الناتجة، وجاميتات تحتوي على (X) وتشكل ٥٠ % من الجاميتات، لذلك فإن الذكر هو الذي يحدد الجنس وذلك لامتلاكه نوعين من الجاميتات.
- إذا امتلك الإنسان الكروموسوم (Y) فهو ذكر، وإذا لم يمتلكه فهو أنثى.
- الكروموسوم (X) يحمل بعض الجينات.
- الكروموسوم (Y) يحمل عدد قليل من الجينات.
- الرمز (♀) يعني أنثى، والرمز (♂) يعني ذكر.

س:- من هو الذي يحدد الجنس عند كل مما يلي؟

- الإنسان:- الذكر حيث طرازه (XY) ، الأنثى طرازها (XX) .
- ذبابة الفاكهة:- الذكر حيث طرازه (XY) ، الأنثى طرازها (XX) .
- الطيور:- الأنثى، حيث طرازها (XY) ، الذكر طرازه (XX) .

آلية وراثة الجنس عند الإنسان وذبابة الفاكهة.

♀	*	♂	الطرز الشكلية للآباء:
XX	*	XY	الطرز الجينية للآباء:
X	*	X ، Y	الطرز الجينية للجاميتات:
XX	،	XY	الطرز الجينية للأبناء:
أنثى		ذكر	

س:- فسر، يحدد الذكر في الإنسان جنس الجنين من الناحية الوراثية؟

الحل:- لأن نصف الجاميتات تحتوي الكروموسوم X، والنصف الآخر تحتوي الكروموسوم Y .
أو (لأن الذكر يعطي نوعين من الجاميتات هي X و Y)

س:- فسر، تحدد الأنثى في الطيور جنس الجنين من الناحية الوراثية؟

الحل:- لأن نصف الجاميتات تحتوي الكروموسوم X، والنصف الآخر تحتوي الكروموسوم Y .
أو (لأن الأنثى تعطي نوعين من الجاميتات هي X و Y)

٣. الصفات المرتبطة بالجنس.

هي صفات وراثية تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.
أمثلة:

١. صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة (أحمر ، أبيض).
٢. صفة مرض نزف الدم عند الإنسان.
٣. صفة مرض العمى اللوني عند الإنسان.

ملاحظات:-.....

١. عند كتابة الطرز الجينية للصفات المرتبطة بالجنس تكتب الأليلات فوق الكروموسوم الجنسي (X)، مثال (X^R).
٢. الصفات المرتبطة بالجنس قد تكون سائدة أو متنحية وتظهر في الذكور والإناث كما يلي:-
 - في الذكر، يكفي أليل واحد لإظهار الصفة السائدة أو الصفة المتنحية.
 - في الأنثى، يكفي أليل واحد سائد لإظهار الصفة السائدة وأليلان متنحيين لإظهار الصفة المتنحية.

• صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة.

➤ مورغان مكتشف الصفات المرتبطة بالجنس عند ذبابة الفاكهة.

- س:- في ذبابة الفاكهة أليل العيون الحمراء (R) سائد على أليل العيون البيضاء (r)، إذا أجري تزاوج بين ذكر أبيض العينين مع أنثى حمراء العينين (متماثلة الأليلات)، والمطلوب:-
١. أكتب الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول والثاني؟
 ٢. ما هو احتمال ظهور ذكر أحمر العيون بين أفراد الجيل الثاني الناتجة؟

الحل:

طرز شكلية للآباء:	♂ أبيض العيون	*	♀ حمراء العيون
طرز جينية للآباء:	$X^r Y$	*	$X^R X^R$
طرز جينية لجاميئات الآباء:	X^r , Y	*	X^R
طرز جينية لأفراد الجيل الأول:	$X^R Y$		$X^R X^r$
طرز شكلية لأفراد الجيل الأول:	♂ أحمر		♀ حمراء
طرز شكلية للآباء:	♂ أحمر العيون	*	♀ حمراء العيون
طرز جينية للآباء:	$X^R Y$	*	$X^R X^r$
طرز جينية لجاميئات الآباء:	X^R , Y	*	X^R , X^r
طرز جينية لأفراد الجيل الثاني:	$X^r Y$ ، $X^R X^r$ ، $X^R Y$ ، $X^R X^R$		
طرز شكلية لأفراد الجيل الثاني:	♂ أبيض ، ♀ حمراء ، ♂ أحمر ، ♀ حمراء		

٢. $\frac{1}{4}$.

- الأم تنقل الأليلات المحمولة على الكر وموسوم الجنسي X للأبناء الذكور والإناث وذلك لوجود وتقابل أليلات الصفات على الكروموسومين (XX).

س:- اجري تلقيح بين أنثى ذبابة فاكهة حمراء العينين نقية أجنحتها ضامرة، وذكر ذبابة فاكهة أبيض العينين أجنحته طبيعية غير نقية، فإذا علمت أن أليل صفة العيون الحمراء (R) سائد على أليل صفة العيون البيضاء (r)، وأليل صفة الأجنحة الطبيعية (T) سائد على أليل صفة الأجنحة الضامرة (t).

١. ما الطراز الجيني لكل من الأبوين (للصفات معا)؟

٢. ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة؟

٣. ما احتمال إنجاب ذوات أجنحة ضامرة من بين الأفراد الناتجة جميعها؟

الحل:- طرز شكلية للآباء: ♂ أبيض العيون طبيعي الجناح * ♀ حمراء العيون ضامرة الجناح

$X^R X^R tt$ * $X^r Y Tt$

$X^R t$ * $X^r T$ ، $X^r t$ ، YT ، Yt الجاميتات:

طرز جينية للآباء: $X^R X^r Tt$ ، $X^R X^r tt$ ، $X^R Y Tt$ ، $X^R Y tt$ طرز جينية للآباء:

٢. طرز شكلية للأفراد الناتجة: ♂ احمر ضامر ، ♂ أحمر طبيعي ، ♀ حمراء ضامرة ، ♀ حمراء طبيعية

٣. الاحتمال $\frac{1}{4}$ أو ٢٥ %.

س:- في ذبابة الفاكهة أليل لون العيون الحمراء سائد على أليل لون العيون البيضاء، فإن الطراز الجيني لذكر أبيض العينين:

(د) $X^R Y$

(ج) $X^r X^r$

(ب) $X^R X^r$

(أ) $X^r Y$

س:- في ذبابة الفاكهة أليل طول الجناح (T) سائد على أليل الجناح الضامر (t)، وأليل العيون الحمراء (R) سائد على أليل العيون البيضاء (r). فإذا حصل تزاوج بين ذكر ضامر الجناح أحمر العيون وأنثى طويلة الجناح حمراء العيون (غير متماثل الأليلات للصفاتين) والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفات معا)؟

٢. اكتب الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة؟

٣. ما احتمال الحصول على ذكر ضامر الجناح أبيض العيون؟

الحل:

طرز شكلية للآباء: ♂ ضامر الجناح أحمر العيون * ♀ طويلة الجناح حمراء العيون

$tt X^R Y$ * $Tt X^R X^r$

tX^R ، tY * TX^R ، TX^r ، tX^R ، tX^r طرز جينية للآباء:

طرز جينية للآباء:

طرز جينية للآباء:

٢. طرز جينية وشكلية للآباء:

٣. $\frac{1}{8}$

♀ \ ♂	TX^R	TX^r	tX^R	tX^r
tX^R	TtX^RX^R طويلة حمراء	TtX^RX^r طويلة حمراء	ttX^RX^R ضامرة حمراء	ttX^RX^r ضامرة حمراء
tY	TtX^RY طويل أحمر	TtX^rY طويل أبيض	ttX^RY ضامر أحمر	ttX^rY ضامر أبيض

س:- في ذبابة الفاكهة أليل العيون الحمراء (R) سائد على أليل العيون البيضاء (r). فإذا حصل تزاوج بين ذكر أبيض العيون وأنثى حمراء العيون، فكانت أفراد الجيل الناتج كما يلي: ٢٥ % إناث حمراء العينين، ٢٥ % ذكور حمراء العينين، ٢٥ % إناث بيضاء العينين، ٢٥ % ذكور بيضاء العينين. والمطلوب:-

١. ما نوع وراثته هذه الصفة؟

٢. ما الطراز الجيني لكل من الأبوين؟

٣. كم أليل يلزم لإظهار الصفة المتنحية عند أنثى ذبابة الفاكهة؟

الحل:- ١. صفة مرتبطة بالجنس.

٢. الذكر:- $X^r Y$ الأنثى:- $X^R X^r$

٣. أليلان.

• مرض نزف الدم :-

- مرض وراثي مرتبط بالجنس وأليل الإصابة يحمل على الكروموسوم الجنسي (X).
- سبب المرض أليل متنحي.
- ينتشر المرض بين الذكور أكثر من الإناث، لأنه يكفي الرجل أليل متنحي واحد لإظهار المرض (الكروموسوم y لا يحمل أليلات المرض)، أما الأنثى فتحتاج إلى أليلان متنحيين محمولين على الكروموسومين (XX). واحتمال اجتماع أليلان متنحيين أقل من احتمال اجتماع أليل واحد.
- يرث الذكر أليل المرض من أمه وليس من أبيه، وذلك لوجود أليلات الصفات على الكروموسومين (XX) وهي تحمل أليلات المرض، ولأن الأب يعطي الابن الذكر الكروموسوم (Y) وهو لا يحمل أليلات المرض.

آلية وراثة مرض نزف الدم عند الإنسان.

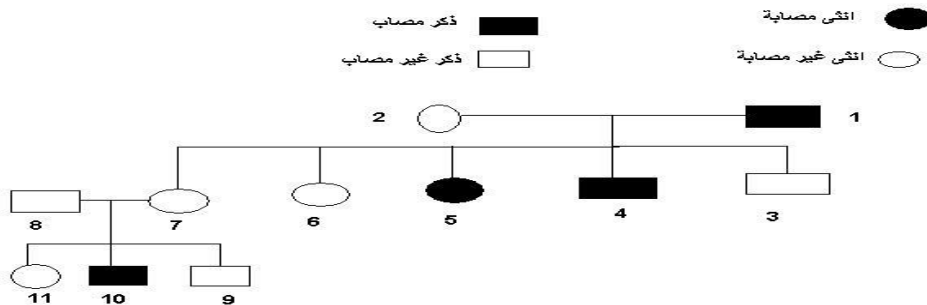
إذا فرضنا أن أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (H) سائد على أليل الإصابة بمرض نزف الدم (h).

الأنثى	الرجل
$X^h X^h$ مصابة	$X^h Y$ مصاب
$X^H X^H$ غير مصابة	$X^H Y$ غير مصاب
$X^H X^h$ غير مصابة (حاملة للمرض)	

س:- تزوج شاب مصاب بمرض نزف الدم من فتاة غير مصابة (حاملة للمرض)، أكتب الطرز الجينية والشكلية المتوقعة للأبناء؟

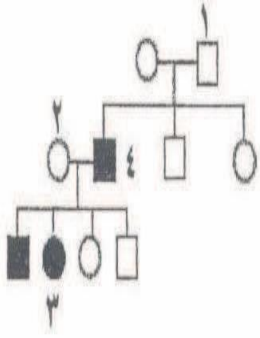
غير مصابة ♀	*	مصاب ♂	طرز شكلية للأباء:
$X^H X^h$	*	$X^h Y$	طرز جينية للأباء:
X^H ، X^h	*	X^h ، Y	طرز جينية لجاميئات الآباء:
$X^H X^h$ ، $X^H Y$ ، $X^h X^h$ ، $X^h Y$			طرز جينية وشكلية للأبناء:
غير مصابة ♀ ، غير مصاب ♂ ، مصابة ♀ ، مصاب ♂			طرز شكلية لأفراد الجيل الأول:

س:- يمثل المخطط التالي وراثة مرض نزف الدم عند الإنسان، أكتب الطرز الجينية لجميع الأشخاص في هذا المخطط، إذا علمت أن:-



الحل:- نبدأ الحل في الصفات المرتبطة بالجنس من الذكور (لها احتمال واحد) والإناث المصابة (لها احتمال واحد)

١. $X^h Y$	٢. $X^H X^h$ (من الابن ٤ أو ٥)	٣. $X^H Y$	٤. $X^h Y$
٥. $X^h X^h$	٦. $X^H X^h$ (من الأب)	٧. $X^H X^h$ (من الفرد رقم ١٠)	٨. $X^H Y$
	٩. $X^H Y$	١٠. $X^h Y$	١١. $X^H X^H$ ، $X^H X^h$



س:- يبين مخطط سلالة العائلة الآتي وراثه مرض نزف الدم في الإنسان، فإذا علمت أن الدائرة تشير إلى أنثى، والمربع يشير إلى ذكر، ويشير اللون الأسود إلى الإصابة بنزف الدم، والأبيض إلى عدم الإصابة، والمطلوب:-

١. أكتب الطراز الجيني لكل فرد من الأفراد المشار إليها بالأرقام (١ ، ٢ ، ٣).

مستخدما الرمز (R) لأليل عدم الإصابة والرمز (r) لأليل الإصابة.

٢. كيف تفسر إصابة الابن رقم (٤) بنزف الدم ؟

الحل:- ١. (١) $X^R Y$ (٢) $X^R X^r$ (٣) $X^r X^r$
٢. لأنه ورت أليل المرض من أمه وليس من أبيه لأن الأم طرازها الجيني $X^R X^r$

س:- فتاة غير مصابة بمرض نزف الدم الوراثي وفصيلة دمها (AB)، وكان والدها مصاباً بمرض نزف الدم، تزوجت من شاب فصيلة دمه (O) وكانت والدته مصابة بمرض نزف الدم الوراثي، إذا علمت أن أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (R) سائد على أليل الإصابة (r) والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة (للصفاتين معا) ؟

٢. اكتب الطرز الجينية المحتملة لصفة مرض نزف الدم لكل من والد الفتاة ووالدة الشاب.

٣. ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟

الحل:- ١. الطراز الجيني للشباب $X^r Y$ ، الطراز الجيني للفتاة $X^R X^r I^A I^B$
٢. الطراز الجيني لوالدة الشاب $X^r X^r$ ، الطراز الجيني لوالد الفتاة $X^r Y$
٣. فصائل الدم هي :- A و B

● مرض العمى اللوني

- مرض وراثي مرتبط بالجنس وأليل الإصابة يحمل على الكروموسوم الجنسي (X).
- ينتشر المرض بين الذكور أكثر من الإناث، لأنه يكفي الرجل أليل متنحي واحد لإظهار المرض (الكروموسوم y لا يحمل أليلات المرض)، أما الأنثى فتحتاج إلى أليلان متنحيين محمولين على الكروموسومين (XX). واحتمال اجتماع أليلان متنحيين أقل من احتمال اجتماع أليل واحد.
- يرث الذكر أليل المرض من أمه وليس من أبيه، وذلك لوجود أليلات الصفات على الكروموسومين (XX) وهي تحمل أليلات المرض، ولأن الأب يعطي الابن الذكر الكروموسوم (Y) وهو لا يحمل أليلات المرض.

آلية وراثه مرض العمى اللوني عند الإنسان.

إذا فرضنا أن أليل عدم الإصابة بمرض العمى اللوني (A) سائد على أليل الإصابة بمرض العمى اللوني (a).

الرجل:
مصاب $X^a Y$
غير مصاب $X^A Y$
الأنثى:
مصابة $X^a X^a$
غير مصابة $X^A X^A$
غير مصابة (حاملة للمرض) $X^A X^a$

س:- فتاة مصابة بمرض عمى الألوان، والمطلوب:

١. ما هي الطرز الجينية والشكلية المتوقعة لأبويها.
٢. إذا كانت والدة الفتاة حاملة للمرض، ما احتمال إصابة الفتاة بالمرض؟
١. الفتاة المصابة طرزها الجيني (X^aX^a). أحدهما من الأب والآخر من الأم. لذلك يكون والد الفتاة مصاب (X^aY). والددة الفتاة يمكن أن تكون مصابة (X^aX^a) أو غير مصابة (حاملة للمرض) (X^AX^a).

٢. طرز شكلية للأباء:	♂ مصاب	*	♀ حاملة للمرض
طرز جينية للأباء:	X^aY	*	X^AX^a
طرز جينية للجاميتات:	X^a ، Y	*	X^A ، X^a
طرز جينية للأبناء:	X^aX^a ، X^aY		X^AX^a ، X^AY
طرز شكلية للأبناء:	♂ مصاب $\frac{1}{4}$ ، ♀ مصابة $\frac{1}{4}$		♂ غير مصاب $\frac{1}{4}$ ، ♀ غير مصابة $\frac{1}{4}$

س:- تزوج شاب من فتاه فأنجبا طفل غير مصاب بمرض عمى الألوان وطفلة مصابة بالمرض، فإذا كان والد الفتاة مصابا، والمطلوب:- أكتب الطرز الجينية لكل من الشاب، الفتاة، الطفل، الطفلة، والد الفتاة، والددة الفتاة؟

- الطفل غير مصاب طرازه الجيني (X^AY) أخذ الكروموسوم (X^A) من أمه والكروموسوم (Y) من أبيه.
- الطفلة مصابة بالمرض طرازها الجيني (X^aX^a) أحدهما من الأم والآخر من الأب.
- الفتاة أخذت الكروموسوم (X^A) من أمها لذا والدتها لها احتمالين وهما (X^AX^A ، X^AX^a).

والدة الفتاة (غير مصابة)	والد الفتاة (مصاب)
X^AX^A ، X^AX^a	X^aY
الشاب	الفتاة
X^aY	X^AX^a
♂ طفل غير مصاب $\frac{1}{4}$ ، ♀ طفلة مصابة $\frac{1}{4}$	
X^AY	X^aX^a

س:- تزوجت فتاة غير مصابة بالعمى اللوني، والدها مصاب بالعمى اللوني، من شاب والدته مصابة بالعمى اللوني، فإذا رمزنا لأليل عدم الإصابة بالرمز (A) ولأليل الإصابة بالرمز (a)، والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية لكل من: - الفتاة. - والد الفتاة. - الشاب. - والددة الشاب.
٢. ما الطرز الجينية المحتملة للأبناء؟

والدة الشاب (مصابة)	والد الفتاة (مصاب)
X^aX^a	X^aY
الشاب	الفتاة (غير مصابة)
X^aY	X^AX^a

٢. الطرز الجينية للأبناء:- X^AX^a ، X^AY ، X^aX^a ، X^aY

- س:- تزوج رجل فصيلة دمه (B) من فتاة فصيلة دمها (A) سليمة من عمى الألوان الوراثي، فولد لهما طفلة فصيلة دمها (O) ومصابة بعمى الألوان الوراثي. إذا كان أليل الرؤية الطبيعية (R) سائداً على أليل عمى الألوان (r) والمطلوب:-
١. ما الطرز الجينية (للسفتين معا) لكل من الرجل والفتاة والطفلة؟
 ٢. ما الطرز الجينية (للسفتين معا) المحتملة لجاميتات الرجل؟
 ٣. ما احتمال إنجاب طفل ذكر فصيلة دمه (AB) ومصاب بمرض عمى الألوان الوراثي؟

الحل:

- الفتاة فصيلة دمها (O) وطرازها الجيني (ii)، أحدهما من الأب والآخر من الأم.
 - لذا الأب فصيلة دمه (B) غير متماثل الأليلات ($I^B i$) والأم فصيلة دمها (A) غير متماثل الأليلات ($I^A i$).
 - الفتاة مصابة بالمرض ($X^r X^r$) أحدهما من الأب والآخر من الأم.
 - الأب غير مصاب بمرض العمى اللوني ($X^R Y$) لأن الكروموسوم (X^r) أعطاه لأبنته.
 - الأم غير مصابة بمرض العمى اللوني غير متماثل الأليلات ($X^R X^r$) لأن الكروموسوم (X^r) أعطته لأبنتها.
- طرز شكلية للأباء: الرجل مصاب وفصيلة دمه (B) * الفتاة غير مصابة وفصيلة دمها (A)
- طرز جينية للأباء: $X^R Y I^B i$ * $X^R X^r I^A i$
١. طرز جينية للأباء: $X^R Y I^B i$ * $X^R X^r I^A i$
٢. الطرز الجينية لجاميتات الرجل:- $X^R i$ ، $Y I^B$ ، $X^r i$ ، $X^r I^B$
٣. ١٦ / ١

س:- تزوج رجل فصيلة دمه (B) مصاب بعمى الألوان من فتاة، فأنجبا طفلاً ذكراً فصيلة دمه (AB) وغير مصاب بعمى الألوان وطفلة فصيلة دمها (O) ومصابة بعمى الألوان. فإذا علمت أن أليل الإصابة بعمى الألوان (r) وأليل عدم الإصابة بالمرض (R) والمطلوب:-

١. اكتب الطراز الجيني لكل من:- الرجل والفتاة (للسفتين معا)؟
 ٢. اكتب الطرز الجينية لجاميتات الرجل؟
 ٣. وضح سبب عدم انتقال أليل الإصابة بعمى الألوان من الأب إلى أبنائه الذكور؟
- الحل:- طرز شكلية للأباء: الرجل مصاب وفصيلة دمه (B) * الفتاة غير مصابة وفصيلة دمها (A)
١. طرز جينية للأباء: $X^R Y I^B i$ * $X^R X^r I^A i$
٢. الطرز الجينية لجاميتات الرجل:- $X^R i$ ، $Y I^B$ ، $X^r i$ ، $X^r I^B$
٣. الأب يورث أبنائه الذكور الكروموسوم (Y) وهو لا يحمل جينات.

س:- رجل غير مصاب بالعمى اللوني وفصيلة دمه (A)، تزوج من فتاة غير مصابة بالمرض فصيلة دمها غير معروفة، فأنجبا طفلاً (ذكر) مصاب بالعمى اللوني فصيلة دمه (O)، وطفلة (أنثى) غير مصابة بالعمى اللوني فصيلة دمها (AB)، فإذا كان أليل عدم الإصابة بمرض العمى اللوني (R)، وأليل الإصابة بالعمى اللوني (r)، والمطلوب:- اكتب الطرز الجينية المتوقعة لكل من الرجل، الفتاة، الطفل، الطفلة.

الحل:

- الأب فصيلة دمه A غير متماثل الأليلات ($I^A i$) لأن ابنه فصيلة دمه (O) وطرازه الجيني (ii).
- الأم فصيلة دمها (B) غير متماثل الأليلات ($I^B i$) لأن الأليل (i) أعطته لأبنها والأليل (I^B) أعطته لأبنتها.
- الأم غير مصابة بمرض العمى اللوني غير متماثل الأليلات ($X^R X^r$) لأن الأليل (X^r) أعطته لأبنتها.
- تحصل الطفلة على الكروموسوم (X^R) من أبيها، ويمكن أن تحصل على الكروموسوم (X^r) أو على الكروموسوم (X^R) من أمها.

طرز شكلية للأباء: الرجل غير مصاب وفصيلة دمه (A) * الفتاة غير مصابة وفصيلة دمها (B)

طرز جينية للأباء: $X^R Y I^A i$ * $X^R X^r I^B i$

طفل مصاب وفصيلة دمه (O) ، $X^r Y ii$

طفلة غير مصابة وفصيلة دمها (AB) ، $X^R X^R I^A I^B$ أو $X^R X^r I^A I^B$

♂ \ ♀	RX^D	RY	rX^D	rY
RX^D			(١)	
RX^d				(٢)

- س:- يُمثل الجدول المجاور جاميتات لأبوين:
 أليل لون الشعر الأحمر (R) سائد على أليل لون الشعر الأسود (r) ،
 وأليل عمى الألوان (d) صفة مرتبطة بالجنس. والمطلوب:
١. ما الطرز الجينية لكل من الأبوين (للصفتين معا) ؟
 ٢. ما الطرز الشكلية لكل من الأبوين (للصفتين معا) ؟
 ٣. ما الطراز الشكلي للفرد الذي يُمثله الرقم (١) في الجدول ؟
 ٤. ما احتمال إنجاب الطراز الشكلي الذي يُمثله الرقم (٢) في الجدول ؟
- الحل:- ١. الأب:- RrX^DY الأم:- RRX^DX^d
 ٢. الأب:- ذو شعر أحمر غير مصاب بمرض العمى اللوني.
 الأم:- ذو شعر أحمر غير مصابة بالعمى اللوني.
 ٣. أنثى ذو شعر أحمر غير مصابة بالعمى اللوني.
 ٤. $٨ / ٢$ أو $٤ / ١$ أو ٢٥% .

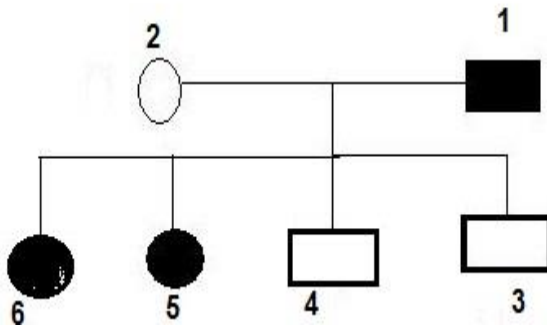
س:- فسر، لا تنتقل أليلات صفة مرض عمى الألوان المرتبطة بالجنس في الإنسان من الأب إلى أبنائه الذكور ؟
 الحل:- لأن أليلات هذه الصفة تحمل على الكروموسوم الجنسي (X) ، والكروموسوم الجنسي (Y) لا يحمل أليلات المرض، والابن يرث الكروموسوم الجنسي (Y) من والده، حيث أن الطراز الكروموسومي الجنسي له هو (XY).

س:- فسر، يكون عدد جينات الصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية لديك أكثر منها في الخلايا الجسمية للدجاجة؟

الحل:- لأن لديك يحمل الطراز الكروموسومي (XX) في حين تحمل الدجاجة الطراز الكروموسومي (XY) وفي معظم الصفات المرتبطة بالجنس لا يكون للأليلات المحمولة على الكروموسوم (X) جينات مقابلة على الكروموسوم (Y).

اسئلة الكتاب صفحة ١٨

يوضح مخطط السلالة الاتي وراثه صفة سائدة مرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي (X) في الإنسان . ادرس هذا المخطط ثم أجب عن عما يليه من أسئلة :



١. لماذا ظهرت الصفة عند الإناث فقط ؟
٢. اكتب الطراز الجيني لكل فرد في مخطط السلالة، مستخدماً الرمز (G) لأليل الصفة السائدة، والرمز (g) لأليل الصفة المتنحية.

الحل:-

١. لأن الأب تظهر عليه الصفة ويورث للأنثى الكروموسوم (X^G) الذي يحمل جين الصفة، والأم حاملة للصفة (X^GX^g).

٢. (١) X^GY
- (٢) X^GX^g
- (٣) X^GY
- (٤) X^GY
- (٥) X^GX^g
- (٦) X^GX^g

٤. الصفات المتأثرة بالجنس:

الصفات المتأثرة بالجنس:- هي صفات وراثية تُحمل أليلاتها على الكروموسومات الجنسية ولكنها تتأثر بمستوى الهرمونات الجنسية الذكرية، فيكون الأليل سائد في جنس ومنتحي في الجنس الآخر.

أمثلة:

١. صفة الصلع المبكر عند الإنسان.
٢. وجود شعر على الذقن عند بعض الأغنام.

س:- تعدّ وراثية صفة الصلع المبكر عند الإنسان مثلاً على:

- السيادة غير التامة.
- السيادة المشتركة.
- الصفات المتأثرة بالجنس.
- الصفات المرتبطة بالجنس.

آلية وراثية صفة الصلع عند الإنسان.

الطراز الجيني	الذكر	الأنثى
HH	بشعر	بشعر
HZ	أصلع	بشعر
ZZ	أصلع	صلعاء

إذا فرضنا أن أليل الصلع (Z) وأليل الشعر (H).

- في الذكور أليل الصلع (Z) سائد على أليل الشعر (H).
- في الأنثى أليل الشعر (H) سائد على أليل الصلع (Z).

س:- قارن بين شاب يحمل الطراز الجيني (HZ) وفتاة تحمل الطراز الجيني (HZ) لصفة الصلع من حيث الطراز الشكلي لكل منهما؟
الحل:- الشاب أصلع ، والفتاة بشعر.

س:- فسر، يعطي الطراز الجيني غير متماثل الأليلات لصفة الصلع المبكر عند الإنسان طرازين شكليين مختلفين عند كل من الذكور والإناث؟
الحل:- لأن صفة الصلع المبكر عند الإنسان متأثرة بالجنس.
أو تتأثر بالهرمونات الجنسية الذكرية مع أن أليلاتها تحمل على الكروموسومات الجنسية.

س:- علل، إنجاب طفل أصلع لأبوين كلاهما بشعر؟

الحل:- لأن المرأة يمكن أن تكون بشعر وحاملة لأليل الصلع طرازها الجيني (HZ) لذلك يمكن أن تورث ابنها أليل الصلع ولأن أليل الصلع في الذكور هو السائد فأن الطفل يكون أصلع.

♀ بشعر

HZ

H ، Z

HH

♂ بشعر

*

*

*

،

♂ بشعر

HH

H

HZ

♂ أصلع

طرز شكلية للأباء:

طرز جينية للأباء:

طرز جينية للجاميتات:

طرز جينية للأبناء:

طرز شكلية للأبناء (للذكور فقط):

س:- تزوج رجل أصلع مصاب بمرض نزف الدم من فتاة صلعاء غير مصابة بمرض نزف الدم. وكان والد الشاب ذو شعر طبيعي وكان والد الفتاة مصاب بمرض نزف الدم ، فإذا علمت أن أليل الإصابة بمرض نزف الدم (r) وأليل عدم الإصابة (R) وجين الشعر الطبيعي (H) وجين الصلع (Z) ، والمطلوب:

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للصفتين معا).

٢. ما الطرز الجينية والشكلية للأبناء؟

٣. ما النسبة المتوقعة لظهور كل صفة على حدا عند الأبناء الذكور؟

٤. ما الطرز الشكلية للإناث المتوقع إنجابهن (للصفتين معا) ؟

الحل:-

والد الشاب (بشعر)

HH

والد الفتاة (مصاب)

$X^r Y$

هذا يعني أن الرجل يأخذ من أبيه الأليل (H) وأن الفتاة تأخذ من أبيها الكروموسوم (X^r).

الطرز الشكلية للأباء: ♂ أصلع مصاب * ♀ صلعاء غير مصابة

١. الطرز الجينية للأباء: $X^r Y HZ$ * $X^R X^r ZZ$

الطرز الجينية للجاميتات: $X^r H$ ، $X^r Z$ ، YH ، YZ * $X^R Z$ ، $X^r Z$

٢. الطرز الجينية والشكلية للأبناء:

♂ \ ♀	$X^r H$	$X^r Z$	YH	YZ
$X^R Z$	$X^R X^r HZ$ بشعر غير مصابة	$X^R X^r ZZ$ صلعاء غير مصابة	$X^R Y HZ$ أصلع غير مصاب	$X^R Y ZZ$ أصلع غير مصاب
$X^r Z$	$X^r X^r HZ$ بشعر مصابة	$X^r X^r ZZ$ صلعاء مصابة	$X^r Y HZ$ أصلع مصاب	$X^r Y ZZ$ أصلع مصاب

٣. كل صفة على حدا في الذكور فقط.

* صفة الصلع : ١٠٠ % أصلع * صفة الإصابة بمرض نزف الدم : مصابين $\frac{4}{2} = \frac{1}{2}$

غير مصابين: $\frac{4}{2} = \frac{1}{2}$

٤. الطرز الشكلية للإناث :- صلعاء ومصابة بنزف الدم ، شعرها عادي ومصابة بنزف الدم
صلعاء وغير مصابة بنزف الدم ، شعرها عادي وغير مصابة بنزف الدم .

س:- تزوج رجل أصلع (والده ذو شعر طبيعي) و مصاب بمرض نزف الدم، من فتاة غير صلعاء وغير مصابة بمرض نزف الدم، فأنجبا طفلة تحمل جيني صفة الصلع ومصابة بنزف الدم، فإذا رمز لأليل الإصابة بمرض نزف الدم (b) ، ولأليل عدم الإصابة (B) ، ورمز لأليل الشعر العادي (H) ، ولأليل الصلع (Z) . والمطلوب:-

١. أكتب الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من - الرجل - - الفتاة

٢. أي الصفتين متأثرة بالجنس؟

٣. إذا أنجب الأبوان طفلا ذكرا، لماذا لا يمكن أن يرث هذا الطفل جين صفة نزف الدم من أبيه؟

الحل:-

والد الشاب (بشعر)

HH

الطفلة حاملة لجين الصلع ومصابة بمرض نزف الدم.

$ZZX^b X^b$

هذا يعني أن الرجل يأخذ من أبيه الأليل (H).

وبما أن الطفلة طرازها الجيني ($ZZX^b X^b$) فأليل الإصابة (X^b) أحدهما من الأب والآخر من الأم (الفتاة) وأليل الصلع (Z) أحدهما من الأب والآخر من الأم (الفتاة).

تأخذ من أبيها الكروموسوم (X^r).

الطرز الشكلية للأباء: ♂ أصلع مصاب * ♀ غير صلعاء غير مصابة

١. الطرز الجينية للأباء: $HZX^b Y$ * $HZX^B X^b$

٢. صفة الصلع المبكر.

٣. لأن الابن يرث من أبيه الكروموسوم الجنسي (Y) الذي لا يحمل أليلات المرض.

س:- تزوج شاب أصلع الشعر ومصاب بمرض نزف الدم (كلا أبويه نمو الشعر عنده طبيعيا)، من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الأليلات للصفاتين معا). إذا علمت أن أليل وجود الشعر (H) وأليل الصلع المبكر (Z) وأليل الإصابة بنزف الدم (a)، وأليل عدم الإصابة (A). والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية (للصفاتين معا) لكل من الشاب والفتاة.

٢. ما احتمال إنجاب أنثى يكون نمو الشعر عندها طبيعيا وغير مصابة بنزف الدم من بين جميع الأبناء؟

٣. وضح سبب عدم انتقال أليل الإصابة بنزف الدم من الأب إلى أبنائه الذكور.

الحل:-

والد الشاب (بشعر)

HH

هذا يعني أن الرجل يأخذ من أبيه الأليل (H).

الطرز الشكلية للأباء:

♂ أصلع مصاب

*

♀ طبيعية الشعر غير مصابة

HHX^AX^A

*

HZx^aY

*

Hx^A

Hx^a ، HY ، Zx^a ، ZY

١. الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية للجاميتات:

الطرز الجينية والشكلية للأبناء:

♀ \ ♂	Hx ^a	HY	Zx ^a	ZY
Hx ^A	HHx ^A x ^a بشعر غير مصابة	HHx ^A Y بشعر غير مصاب	HZx ^A x ^a بشعر غير مصابة	HZx ^A Y أصلع غير مصاب

٢. ½ أو ٥٠% أو النصف.

٣. لأن جين الإصابة بالمرض مرتبط بالجنس ويحمل على الكروموسوم الجنسي X، والابن الذكر يأخذ من أبيه كروموسوم Y الذي لا يحمل أليل الإصابة بالمرض.

س:- تزوج شاب أصلع مصاب بمرض العمى اللوني من فتاة نمو الشعر عندها طبيعي (غير نقى) وغير مصابة بمرض العمى اللوني، فأنجبا طفل ذكر مصاب بمرض العمى اللوني ونمو الشعر عنه طبيعي، إذا علمت أن أليل الشعر الطبيعي (H) وأليل الصلع (Z)، وأليل عدم الإصابة بمرض العمى اللوني (A) سائد على أليل الإصابة بالمرض (a)، والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية (للصفاتين معا) لكل من الشاب، الفتاة، الطفل؟

٢. اكتب الطرز الجينية المحتملة لجاميتات الأم (للصفاتين معا)؟

٣. ما احتمال إنجاب طفلة مصابة بمرض العمى اللوني من بين الإناث؟

الحل:- الطرز الشكلية للأباء:

♂ أصلع مصاب

*

♀ بشعر غير مصابة

X^AX^a HZ

*

X^aY HZ

١. الطرز الجينية للأباء:

X^AH ، X^AZ ، X^aH ، X^aZ

*

X^aH ، X^aZ ، YH ، YZ

٢. الطرز الجينية والشكلية للأبناء:

♀ \ ♂	X ^a H	X ^a Z	YH	YZ
X ^A H	X ^A X ^a HH بشعر غير مصابة	X ^A X ^a HZ بشعر غير مصابة	X ^A Y HH بشعر غير مصاب	X ^A Y HZ أصلع غير مصاب
X ^A Z	X ^A X ^a HZ بشعر غير مصابة	X ^A X ^a ZZ صلعاء غير مصابة	X ^A Y HZ أصلع غير مصاب	X ^A Y ZZ أصلع غير مصاب
X ^a H	X ^a X ^a HH بشعر مصابة	X ^a X ^a HZ بشعر مصابة	X ^a Y HH بشعر مصاب	X ^a Y HZ أصلع مصاب
X ^a Z	X ^a X ^a HZ بشعر مصابة	X ^a X ^a ZZ صلعاء مصابة	X ^a Y HZ أصلع مصاب	X ^a Y ZZ أصلع مصاب

٣. ٨/٤ أو ½ .

- س:- إذا رمز لأليل وجود الشعر بالرمز (H)، ولأليل الصلع بالرمز (Z)، والمطلوب:-
 ١. اكتب الطرز الجينية المحتملة للإناث اللواتي يكون نمو الشعر عندهن طبيعياً.
 ٢. اكتب الطرز الجينية المحتملة للذكور المصابين بالصلع.

الحل:- ١. HH ، HZ.

٢. ZZ ، HZ.

الطرز الشكلية		الطرز الجينية
الذكور	الإناث	
(١)	(٢)	HZ
بشعر	بشعر	HH
أصلع	(٣)	ZZ

س:- إذا رمز لأليل الشعر في الإنسان بالرمز (H)، ولأليل الصلع المبكر بالرمز (Z)، حدد الطرز الشكلية للأفراد المشار إليهم بالأرقام (١ ، ٢ ، ٣) في الجدول المجاور؟

الحل:- ١. ذكر أصلع.

٢. أنثى يشعر.

٣. أنثى صلعاء.

س:- تزوج شاب أصلع مصاب بمرض عمى الألوان من فتاة غير صلعاء طرازها الجيني لصفة الصلع نفس الطراز الجيني لزوجها وغير مصابة بمرض عمى الألوان (غير حاملة لجين الإصابة)، فإذا علمت أن أليل الإصابة بمرض عمى الألوان (r) وأليل عدم الإصابة (R) وأليل الشعر الطبيعي (H) وأليل الصلع (Z)، والمطلوب:

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للصفتين معاً)؟

٢. اكتب الطرز الجينية المحتملة (للصفتين معاً) عند الأبناء الذكور فقط؟

٣. ما احتمال إنجاب أنثى صلعاء من بين الإناث؟

♀ غير صلعاء غير مصابة

$X^R X^R$

$X^R H$ ، $X^R Z$

*

*

*

♂ أصلع مصاب

$X^r Y$

$X^r H$ ، $X^r Z$ ، YH ، YZ

الحل:- الطرز الشكلية للأباء:

١. الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية للجاميات:

٢. الطرز الجينية والشكلية للأبناء الذكور (المظلل فقط):

♂ ♀	X ^r H	X ^r Z	YH	YZ
X ^R Z	X ^R X ^r HZ بشعر غير مصابة	X ^R X ^r ZZ صلعاء غير مصابة	X ^R Y HZ أصلع غير مصاب	X ^R Y ZZ أصلع غير مصاب
X ^R H	X ^R X ^r HH بشعر غير مصابة	X ^R X ^r HZ بشعر غير مصابة	X ^R Y HH بشعر غير مصاب	X ^R Y HZ أصلع غير مصاب

٣. $\frac{1}{4}$ أو ٢٥%.

س:- تزوج شاب عادي الشعر فصيلة دمه (AB) من فتاة صلعاء لها فصيلة دم الشاب نفسها، فإذا رمز لأليل الشعر الطبيعي بالرمز (H) ولأليل صفة الصلع بالرمز (Z)، أجب عن الأسئلة الآتية:-

١. ما الطرز الجينية كل من الشاب والفتاة للصفتين معاً؟

٢. ما الطرز الجينية للأبناء المتوقع إنجابهم للصفتين معاً؟

٣. ما احتمال ظهور أفراد فصيلة دمهم AB من بين جميع الأفراد المتوقع إنجابهم؟

الحل:- ١. الشاب:- $I^A I^B$ HH ، الفتاة:- $I^A I^B$ ZZ

٢. الطرز الجينية للأبناء:- $I^A I^B$ HZ ، $I^A I^B$ HZ ، $I^A I^B$ HZ ، $I^A I^A$ HZ

٣. $\frac{4}{2}$ أو $\frac{2}{1}$ أو ٥٠%

آلية وراثه صفة وجود القرون عند بعض الماشية.

الأنثى	الذكر	الطراز الجيني
بقرون	بقرون	DD
بدون قرون	بقرون	DS
بدون قرون	بدون قرون	SS

- إذا فرضنا أن جين وجود القرون (D) وجين عدم وجود القرون (S).
- في الذكور جين وجود القرون (D) سائد على جين عدم وجود القرون (S).
 - في الأنثى جين عدم وجود القرون (S) سائد على جين وجود القرون (D).

س:- اكتب الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة عن عملية تلقيح ذكر ماشية بقرنين (DD) مع أنثى ماشية دون قرنين (SS)؟

♀ دون قرنين	*	♂ بقرنين	الـحل:- طرز شكلية للأباء:
SS	*	DD	طرز جينية للأباء:
S	*	D	طرز جينية للجاميتات:
	DS		طرز جينية للأبناء:
			طرز شكلية للأبناء:-

في حالة الذكر يكون بقرنين.
في حالة الأنثى تكون بدون قرنين.

س:- عند تزواج ذكور ماشية بقرنين طرازهما الجيني (DS)، وإناث ماشية دون قرنين طرازهما الجيني (DS)، فإن النسبة بين الذكور الناتجة:

- (أ) (٣) بقرنين : (١) دون قرنين.
(ب) (١) بقرنين : (١) دون قرنين.
(ج) (١) بقرنين : (٣) دون قرنين.
(د) (٢) بقرنين : (١) دون قرنين.

■ مقارنة بين الصفات المتأثرة بالجنس والصفات المرتبطة بالجنس.

الصفات المتأثرة بالجنس	الصفات المرتبطة بالجنس	
الأليل المسؤول عن الصفة محمول على الكروموسوم الجسدي	الأليل المسؤول عن الصفة محمول على الكروموسوم الجنسي X	نوع الكروموسوم الحامل للجنين
(تعتمد على نوع الجنس) فالجين السائد يكون سائد عند الذكر متنحي عند الأنثى والمتنحي يكون متنحياً عند الذكر وسائداً عند الأنثى.	(لا تعتمد على نوع الجنس) فالأليل السائد يكون سائد عند الذكر وعند الأنثى والمتنحي يكون أيضاً متنحياً عند الذكر وعند الأنثى	سيادة جين الصفة
يرث الذكر الأليل من أمه ومن أبيه.	يرث الذكر جين الإصابة من أمه وليس من أبيه	وراثه الأليلات في الذكور
تتأثر جيناتها بالهرمونات الجنسية	لا تتأثر جيناتها بالهرمونات الجنسية	التأثر بالهرمونات الجنسية

اسئلة الكتاب صفحة ٢٠

١. تزوج شاب أصلع غير متمائل الأليالات بفتاة شعرها طبيعي غير متمائلة الأليالات :

- ما الطراز الجيني لصفة وجود الشعر لدى كل من الشاب والفتاة؟
- ما طراز أبناهما الجينية المتوقعة لهذه الصفة؟

الحل:- ١. الشاب:- HZ ، الفتاة:- HZ

٢. الطرز الجينية للأبناء:- ZZ ، HZ ، HZ ، HH

٢. فتاة شعرها طبيعي ، ووالدها أصلع وأمها صلعاء :

- ما الطراز الجيني لكل من والد الفتاة ووالدها؟
- اكتب الطراز الجيني للفتاة.

الحل:- ١. والد الفتاة:- HZ (الفتاة بشعر) ، والد الفتاة:- ZZ

٢. الطراز الجيني للفتاة:- HZ

٣. تزوج شاب أصلع متمائل الأليالات مصاب بمرض عمى الألوان بفتاة شعرها طبيعي متمائلة الأليالات

إبصارها طبيعي ، ووالدها مصاب بمرض عمى الألوان:

- ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة للصفاتين معاً؟
- ما طرز أبناهما الجينية المتوقعة للصفاتين معاً؟

الحل:-

والد الفتاة (مصاب)

$X^a y$

♀ بشعر غير مصابة

HH $X^A X^a$

HX^A ، ZX^a

*

*

*

♂ أصلع مصاب

ZZ $X^a y$

ZX^a ، ZY

الطرز الشكلية للأباء:

١. الطرز الجينية للأباء:

الطرز الجينية للجاميتات:

٢. الطرز الجينية للأبناء :

♂ \ ♀	ZX^a	ZY
HX^A	ZH $X^A X^a$	ZH $X^A y$
ZX^a	ZZ $X^a X^a$	ZZ $X^a y$

• ثالثاً: - الجينات المرتبطة.

• يحمل جسم الكائن الحي عدد هائل من الجينات مقارنة بعدد كروموسومات قليل ومحدود.

ارتباط الجينات:- مجموعة من الجينات المحمولة على الكروموسوم الواحد، وتورث غالباً كوحدة واحدة في الجاميت.

• الجينات المرتبطة لا تخضع لقانون التوزيع الحر.

درس مورغان توريث صفتي **لون الجسم وحجم الأجنحة** في ذبابة الفاكهة التي تظهر بها ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور.

س:- إذا علمت أن أليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g)، وأليل الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t)، فإذا حصل تزاوج بين أنثى رمادية اللون طبيعية الأجنحة (متماثل الأليلات للصفاتين) مع ذكر ذبابة فاكهة أسود اللون ضامر الأجنحة، والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية للأبوين للصفاتين معاً؟

٢. اكتب الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيلين الأول والثاني؟

♂ أسود ضامر

$\frac{g}{t} \mid \frac{g}{t}$

♀ رمادية طبيعية

$\frac{G}{T} \mid \frac{G}{T}$

الطرز الشكلية للأبوين:
١. الطرز الجينية للأبوين:

$\frac{g}{t}$

$\frac{G}{T}$

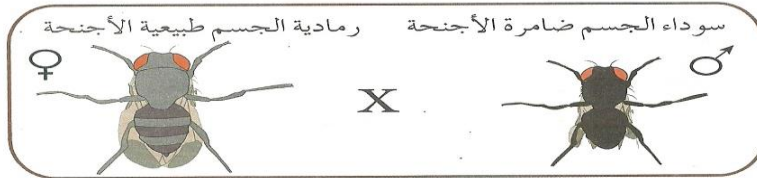
الطرز الجينية للجاميتات:

$\frac{G}{T} \mid \frac{g}{t}$

٢. الطرز الجينية للأبناء:

رمادي طبيعي

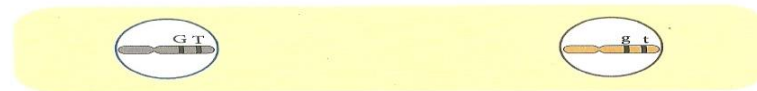
الطرز الشكلية (الجيل الأول):



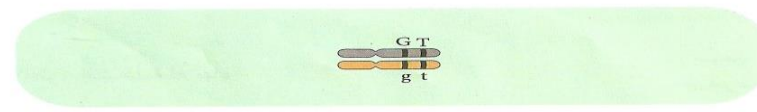
الطرز الشكلي لكل من الأبوين



الطرز الجيني لكل من الأبوين



الطرز الجينية للجاميتات كل من الأبوين



الطرز الجيني لأفراد الجيل الأول (F1)

رمادية الجسم طبيعية الأجنحة

الطرز الشكلي لأفراد الجيل الأول

نتائج تجربة مورغان لدراسة توارث لون الجسم وحجم الجناح في الجيل الأول من ذبابة الفاكهة.

أسود ضامر ♂
g | g
t | t

*

رمادية طبيعية ♀
G | g
T | t

الطرز الشكلية للأبوين:
١. الطرز الجينية للأبوين:

g |
t |

G | g
T | t

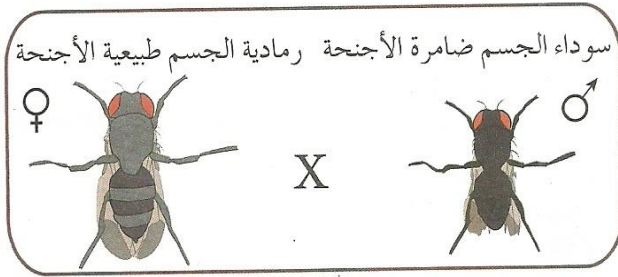
الطرز الجينية للجاميتات :

g | g , G | g
t | t , T | t

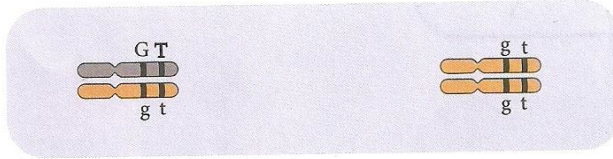
٢. الطرز الجينية للأبناء:

رمادي طبيعي ، اسود ضامر

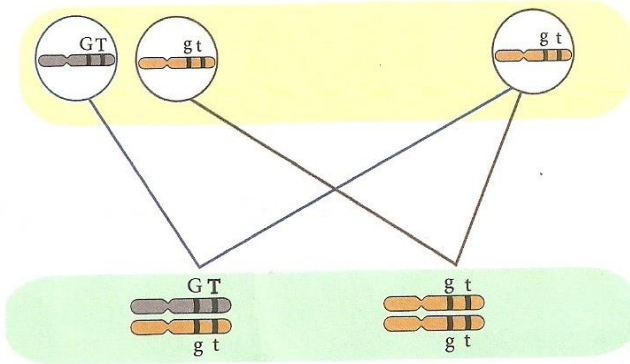
الطرز الشكلية (الجيل الثاني):



الطرز الشكلي لكل من الأبوين



الطرز الجيني لكل من الأبوين



الطرز الجينية للجاميتات كل من الأبوين

الطرز الجينية للأبناء

رمادية الجسم
طبيعية الأجنحة

سوداء الجسم
ضامرة الأجنحة

الطرز الشكلية للأبناء

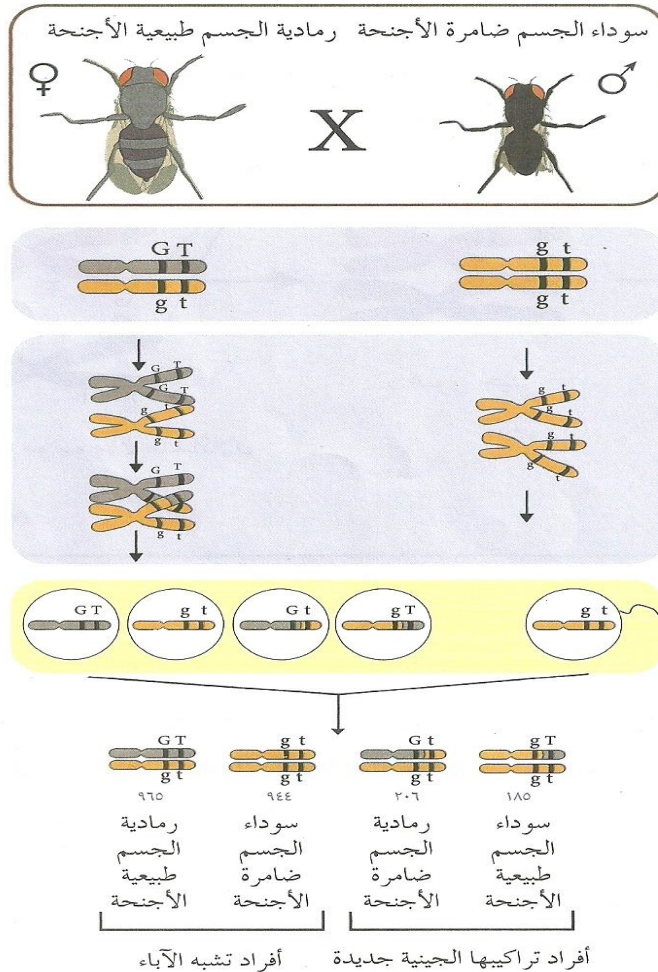
نتائج تجربة مورغان لدراسة توارث لون الجسم وحجم الجناح
في الجيل الثاني من ذبابة الفاكهة.

ملاحظات:-.....

- إنتاج فقط جاميتين (GT ، gt) من الطراز الجيني (GgTt) وذلك لعدم حدوث عبور حيث تورث الأليلات السائدة معاً والأليلات المتنحية معاً وكأنها وحدة واحدة.
- نلاحظ أن النسبة هنا ١ : ١ غير مندلية (لم تخضع عملية الارتباط الجيني لقانون التوزيع الحر).
- النسبة المندلية هنا من المفروض أن تكون (١ : ١ : ١ : ١) درس العالم " مورغان " ظاهرة الارتباط والعبور على صفتي لون الجسم وحجم الأجنحة في ذبابة الفاكهة، حيث أن أليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g)، وأليل الأجنحة الطبيعي (W) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (w).
- حدوث العبور أحياناً، الارتباط غالباً.

تحليل تجربة مورغان:-

- عند تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة أسود اللون ضامر الأجنحة وأنثى رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقي للصفاتين) تكون النسب المتوقع ظهورها حسب قانون التوزيع الحر:-
- ١ رمادية اللون طبيعية الأجنحة : ١ سوداء اللون ضامرة الأجنحة : ١ رمادية اللون ضامرة الأجنحة : ١ سوداء اللون طبيعية الأجنحة.
- لكن كانت النتائج الفعلية (الحقيقية) لتجربة مورغان مختلفة تماماً عما هو متوقع حسب قانون التوزيع الحر، حيث ظهرت النتائج كما يلي:- (٥٠ %) سوداء اللون ضامرة الأجنحة ، (٥٠ %) رمادية اللون طبيعية الأجنحة.

العبور الجيني

الطراز الشكلي لكل من الأبوين

الطراز الجيني لكل من الأبوين

حدوث عملية العبور الجيني

الطرز الجينية لجاميتات كل من الأبوين

الطرز الجينية للأفراد الناتجة

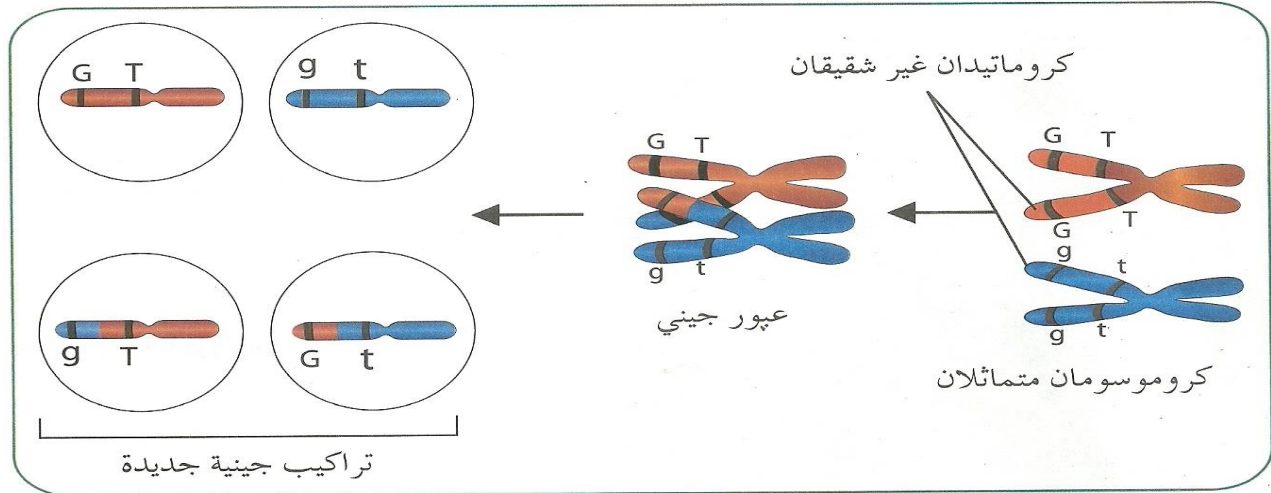
الطرز الشكلية للأفراد الناتجة

نتائج تجربة مورغان عند حدوث عبور جيني.

تم تفسير هذه النتائج بأن جينات لون الجسم وحجم الأجنحة مرتبطة تحمل على الكروموسوم نفسه.

- قام مورغان بعمل تلقیح خلطي بين الأفراد الناتجة فظهرت النتائج كما يلي:-
(٩٦٥) رمادية اللون طبيعية الأجنحة، (٩٤٤) سوداء اللون ضامرة الأجنحة، (٢٠٦) رمادية اللون ضامرة الأجنحة، (١٨٥) سوداء اللون طبيعية الأجنحة.
- من النتيجة السابقة استطاع مورغان تفسير ظاهرة العبور الجيني.
من الشكل السابق مجموع الأفراد (٩٦٥ + ٩٤٤ + ٢٠٦ + ١٨٥ = ٢٣٠٠).
نسبة الارتباط $= \frac{٩٦٥ + ٩٤٤}{٢٣٠٠} \times ١٠٠ \% = ٨٣ \%$. تمثل أكبر عددين.
نسبة العبور $= \frac{٢٠٦ + ١٨٥}{٢٣٠٠} \times ١٠٠ \% = ١٧ \%$. تمثل أقل عددين.

- نلاحظ أن الأفراد ذات الطرز الشكلية الجديدة (المختلفة عن الأبوين) الناتجة عن تراكيب جينية جديدة، كانت نسبة وجودها أقل مما هو متوقع، وقد ظهرت هذه الطرز مع أن جينات هاتين الصفتين مرتبطة على الكروموسوم نفسه، وهذا يعني أنه حدث انفصال بين أليالات الجينات المرتبطة عند تكوين الجاميتات، مما يؤدي إلى ظهور تراكيب جينية جديدة. وهذا يفسر حدوث عملية العبور الجيني .
- العبور الجيني:- تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج الكروموسومات المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف.
- نسبة العبور + نسبة الارتباط = ١٠٠ %.
- دائما نسبة الارتباط أكبر من نسبة العبور.



عملية العبور الجيني .

س:- متى تحدث عملية العبور الجيني؟

الحل:- في أثناء الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف.

س:- كيف تؤدي عملية العبور بين الجينات المرتبطة إلى ظهور أفراد ذات طرز شكلية جديدة تختلف عن الأبوين؟

الحل:- يؤدي العبور إلى انفصال أليالات الجينات المرتبطة، مما يؤدي إلى ظهور تراكيب جينية جديدة .

س:- يمثل الطراز الجيني (AaBb) صفتين مرتبطتين على كروموسوم، اكتب الطرز الجينية للجاميتات المتوقعة إنتاجها عند فرد يحمل هذا الطراز؟

الحل:- AB ، ab

س:- إذ كان الجينان D ، B مرتبطين على الكروموسوم نفسه، فإن احتمال ظهور الطراز الجيني BBDD في الأبناء عند تزواج أبوين طرازهما الجيني BbDd هو:

- (أ) ٢ / ١ (ب) ٤ / ١ (ج) ٨ / ١ (د) ١٦ / ١

س:- احتمال ظهور فرد طرازه الجيني DdMm لأبوين يحمل أحدهما الطراز الجيني DDmm والآخر DdMm والأليلان D ، m مرتبطان على نفس الكروموسوم وبافتراض عدم حدوث عبور جيني هو:-

- (أ) ٢ / ١ (ب) ٤ / ١ (ج) ٨ / ١ (د) صفر.

معلومة:- في السؤال السابق الأليل (m) و الأليل (D) هما المرتبطين على نفس الكروموسوم.

س:- الطراز الجيني الذي تؤدي فيه عملية العبور إلى تكوين طرز جينية جديدة للجاميتات هو:-

- (أ) GgWW (ب) GgWw (ج) Ggww (د) GGWw

س:- أجري تزواج بين أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقى للصفتين) من ذكر أسود اللون ضامر الأجنحة فنتجت أفراد بالصفات والنسب التالية: (٤٧,٥ %) رمادية طبيعية، (٤٧,٥ %) سوداء ضامرة، (٢,٥ %) رمادية ضامرة، (٢,٥ %) سوداء طبيعية، إذا علمت أن أليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g)، وأليل الأجنحة الطبيعي (W) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (w)، والمطلوب:-

(١) أكتب الطرز الجينية للأبوين؟
(٢) اكتب الطرز الجينية للجاميتات الأبوين؟
(٣) اكتب الطرز الجينية للأفراد الناتجة؟
(٤) كيف تفسر ظهور هذه النتائج؟

(٥) في أي الجاميتات حدثت عملية العبور؟
(٦) نسبة الأفراد الناتجة من عملية العبور (الانفصال الجيني)؟
(٧) ما نسبة الأفراد الناتجة من عملية الارتباط الجيني؟

الحل:- من خلال السؤال نميز الارتباط الجيني وحدثت عملية العبور من خلال (النسب العالية جدا والنسب القليلة) الطرز الشكلية للأبوين:

♀ رمادية طبيعية * ♂ أسود ضامر

$\begin{array}{c|c} g & g \\ \hline w & w \end{array}$

$\begin{array}{c|c} G & g \\ \hline W & w \end{array}$

١. الطرز الجينية للأبوين:

$\begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array}$

*

$\begin{array}{c|c} G & g \\ \hline W & w \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} G & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline W & \end{array}$

٢. الطرز الجينية للجاميتات:

$\begin{array}{c|c} G & g \\ \hline W & w \end{array}$

$\begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array}$

$\begin{array}{c|c} G & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline W & \end{array}$

$\begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline W & \end{array}$

$\begin{array}{c|c} G & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline W & \end{array}$

$\begin{array}{c|c} g & \\ \hline w & \end{array} , \begin{array}{c|c} g & \\ \hline W & \end{array}$

٣. الطرز الجينية للأبناء:

أسود طبيعي : رمادي ضامر : أسود ضامر : رمادي طبيعي

الطرز الشكلية للأبناء:

٤. بسبب حدوث عملية العبور الجيني.

٥. في الجاميتات الأنثوية.

٦. الأفراد الناتجة من عملية العبور هم الأسود الطبيعي (٢,٥ %) والرمادي الضامر (٢,٥ %) وبالتالي نسبة العبور هي:-

$$5\% = (2,5\%) + (2,5\%)$$

٧. الأفراد الناتجة من عملية الارتباط هم الرمادي الطبيعي (٤٧,٥ %) والأسود الضامر (٤٧,٥ %) وبالتالي نسبة الارتباط هي:-

$$95\% = (47,5\%) + (47,5\%)$$

$$\text{أو } 95\% = 100\% - 5\%$$

ملاحظات:.....

كيف نميز الارتباط الجيني؟

- صفتي لون الجسم وحجم الجناح في ذبابة الفاكهة.
- ذكر في السؤال (مرتبطين على نفس الكروموسوم).
- النسبة الفعلية تختلف عن النسب المتوقعة مثلا بدل النسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١ تظهر ٣ : ١ .

كيف نميز العبور الجيني؟

- على افتراض حدوث عبور.
- ظهور نسب عالية جدا ونسب قليلة جدا.
- ظهور أربعة طرز شكلية مختلفة في الأبناء (تراكيب جديدة).

✚ عند حدوث العبور يكون أحد الأبوين (غير متماثل الأليلات للصفات) وفيه يحدث العبور فقط .

س:- عند إجراء تزاوج بين أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقى للصفات) من ذكر أسود اللون ضامر الأجنحة، كانت الأفراد الناتجة كما يلي: (٥٠ %) رمادية طبيعية، (٥٠ %) سوداء ضامرة، إذا علمت أن أليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g)، وأليل الأجنحة الطبيعي (W) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (w)، والمطلوب:-

١. ما الطرز الجينية (للصفات معا) لكل من الأبوين؟
٢. ما الطرز الجينية (للصفات معا) للأفراد الناتجة؟
٣. ما سبب ظهور مثل هذه النسب؟

الحل:- من خلال السؤال نميز الارتباط الجيني فقط .

الطرز الشكلية للأبوين:
الطرز الجينية للأبوين:

♂ أسود ضامر
g | g
w | w

♀ رمادية طبيعية
G | g
W | w

g |
w |

G | g
W | w

الطرز الجينية للجاميات:

g | g G | g
w | w W | w

٢. الطرز الجينية للأبناء:

٣. بسبب عملية الارتباط الجيني (جين لون الجسم وشكل الجناح مرتبطين على نفس الكروموسوم).

س:- الطراز الجيني لزوجين من الصفات المتضادة (AaBb) أعطى جاميات من النوعين: AB ، ab فقط. هذا يعني أن هذه الصفات:

- (أ) مرتبطة بالكروموسوم. (ب) مرتبطة بالجنس. (ج) متأثرة بالجنس. (د) متأثرة بعوامل قاتلة.

س:- في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). وعند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفات) ظهر الأبناء بالصفات والأعداد كما في الجدول التالي

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الأجنحة	سوداء الجسم ضامرة الأجنحة	رمادية الجسم ضامرة الأجنحة	سوداء الجسم طبيعية الأجنحة
الأعداد	٤٢	٤٢	٨	٨

١. أكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفات معا).
 ٢. أكتب الطرز الجينية (للصفات معا) للأفراد الناتجة من تراكيب جينية جديدة؟
 ٣. ما المسافة بين جين لون الجسم وجين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
- الحل:- من خلال السؤال نميز الارتباط الجيني وحدث عملية العبور من خلال (النسب العالية جدا والنسب القليلة) الطرز الشكلية للأبوين:

$$\begin{array}{c} \text{♀ رمادية طبيعية} \\ G \quad | \quad g \\ T \quad | \quad t \end{array} * \begin{array}{c} \text{♂ أسود ضامر} \\ g \quad | \quad g \\ t \quad | \quad t \end{array}$$

(١) الطرز الجينية للجاميات:-

$$\begin{array}{c} | g \\ | t \end{array} * \begin{array}{c} | G \\ | T \end{array}, \begin{array}{c} | g \\ | t \end{array}, \begin{array}{c} | G \\ | T \end{array}, \begin{array}{c} | g \\ | t \end{array}$$

(٢) الطرز الجينية للأفراد الناتجة من تراكيب جينية جديدة:

$$\begin{array}{c} g \quad | \quad g \\ T \quad | \quad t \end{array}, \begin{array}{c} G \quad | \quad g \\ t \quad | \quad t \end{array}$$

(٣) ١٦ وحدة خريطة.

س:- أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). فإذا جرى تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفات)، ونتجت أفراد بالطرز الجينية والأعداد المبينة في الجدول الآتي:

الطرز الجيني	GgTt	ggTt	Ggtt	ggTt
الأعداد	١٥٢	١٤٨	٥١	٤٩

١. اكتب الطرز الجينية لجاميات الأم الناتجة من عملية العبور الجيني؟
 ٢. ما المسافة بين جين لون الجسم وجين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
- الحل:-

$$\begin{array}{c} \text{أنثى رمادية طبيعية} \\ G \quad | \quad g \\ T \quad | \quad t \end{array}$$

الطرز الشكلية للأبوين:
الطرز الجينية للأبوين:-

$$\begin{array}{c} G \quad | \quad g \\ t \quad | \quad T \end{array} \quad (١) \text{ الطرز الجينية لجاميات الأم :-}$$

$$(٢) ٥١ + ٤٩ = ١٠٠ \% \times ٤٠٠ / ٢٥ = \text{وحدة خريطة.}$$

س:- في نوع من الطيور لون الطيور وطول الذيل صفتان مرتبطتان على نفس الكروموسوم، إذا علمت أن أليل الذيل الطويل (T) سائد على أليل الذيل القصير (t)، وأليل اللون الأسود (B) سائد على أليل الأبيض (b)، فإذا حصل تزاوج بين طير أسود اللون طويل الذيل (غير متماثل الأليلات للصفاتين) مع طير آخر أبيض اللون قصير الذيل، فنتجت الأفراد بالنسب التالية:-

- (٤٥,٥ %) طيور سوداء اللون طويلة الذيل.
- (٤٥,٥ %) طيور بيضاء اللون قصيرة الذيل.
- (٤,٥ %) طيور سوداء اللون قصيرة الذيل.
- (٤,٥ %) طيور بيضاء اللون طويلة الذيل.

والمطلوب:-

١. أكتب الطرز الجينية للأبوين؟
٢. اكتب الطرز الجينية لجاميئات الأبوين؟
٣. كيف تفسر ظهور هذه النتائج؟
٤. ما نسبة الارتباط بين جيني الصفتين على الكروموسوم؟

الحل:-

أبيض قصير
b | b
t | t

*

أسود طويل
B | b
T | t

الطرز الشكلية للأبوين:
(١) الطرز الجينية للأبوين:-

b
t

*

B | b | B | b
T | t | T | t

(٢) الطرز الجينية للجاميئات:-

(٣) بسبب حدوث عملية العبور.

(٤) $45,5 + 45,5 = 91\%$

س:- إذا حصل تزاوج بين نباتي بندورة أحدهما كبير الأوراق محوري الأزهار (غير متماثل الأليلات للصفاتين) والآخر صغير الأوراق طرفي الأزهار، فظهرت الأفراد الناتجة كالتالي:-

- (٤٢٠) كبير الأوراق محوري الأزهار.
- (٤٢٠) صغير الأوراق طرفي الأزهار.
- (٨٠) كبير الأوراق طرفي الأزهار.
- (٨٠) صغير الأوراق محوري الأزهار.

علما أن أليل الأوراق الكبيرة (A) سائد على أليل الأوراق الصغيرة (a)، وأليل الأزهار المحورية (B) سائد على أليل الأزهار الطرفية (b)، والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية للآباء.

٢. احسب نسبة كل من العبور والارتباط؟

الحل:-

صغير طرفي
a | a
b | b

*

كبير محوري
A | a
B | b

الطرز الشكلية للأبوين:
(١) الطرز الجينية للأبوين:

(٢) من السؤال مجموع الأفراد (١٠٠٠ = ٨٠ + ٨٠ + ٤٢٠ + ٤٢٠).

نسبة الارتباط $= \frac{420 + 420}{1000} \times 100\% = 84\%$

نسبة العبور $= \frac{80 + 80}{1000} \times 100\% = 16\%$

س:- في ذبابة الفاكهة صفة حجم الأجنحة وصفة لون الجسم صفتان مرتبطتان. إذا أجريت عملية تهجين بين ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقى للصفتين) مع ذكر أسود اللون وضامر الأجنحة ونتاجت الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول بالأعداد التالية:-

- (٩٢) رمادية اللون طبيعية الأجنحة.
- (٩٢) سوداء اللون ضامرة الأجنحة.
- (٨) رمادية اللون ضامرة الأجنحة.
- (٨) سوداء اللون طبيعية الأجنحة.

إذا علمت أن أليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g)، وأليل الأجنحة الطبيعي (W) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (w)، والمطلوب:-

١. أكتب الطرز الجينية والجاميتية للأبوين؟
٢. المسافة بين جيني الصفتين بوحدة الخريطة؟
٣. نسبة الانفصال والارتباط بين الأليلات؟

الحل:- من خلال السؤال نميز الارتباط الجيني وحدث عملية العبور من خلال (النسب العالية جدا والنسب القليلة) الطرز الشكلية للأبوين:

♂ أسود ضامر
g | g
w | w

♀ رمادية طبيعية
G | g
W | w

الطرز الجينية للأبوين:

g | g G | g G | g
w | w W | w W | w

الطرز الجينية للجاميتات:

نسبة الانفصال = عدد الأفراد الناتجة عن الانفصال / العدد الكلي للأفراد $\times 100\%$
 $= 16 / 200 \times 100\% = 8\%$ إذا المسافة = ٨ وحدة خريطة
 نسبة الارتباط = عدد الأفراد الناتجة عن الارتباط (عدم حدوث العبور) / العدد الكلي $\times 100\%$
 $= 184 / 200 \times 100\% = 92\%$
 نسبة الانفصال + نسبة الارتباط = 100%
 $8\% + 92\% = 100\%$

س:- في الطراز الجيني (BbDd) الأليل (B) والأليل (D) مرتبطان على نفس الكروموسوم، فإن عدد الجاميتات الناتجة عن هذا الطراز يساوي:

- (أ) ٢ (ب) ٤ (ج) ٦ (د) ٨

ملاحظة:- يغلب عدم حدوث العبور وبقاء الأليلات مرتبطة في مثل هذه الحالة.

س:- في الطراز الجيني (BbDd) الأليل (B) والأليل (D) مرتبطان على نفس الكروموسوم، فإن عدد الجاميتات الناتجة عن هذا الطراز يساوي: (على فرض حدوث العبور):-

- (أ) ٢ (ب) ٤ (ج) ٦ (د) ٨

ملاحظة:- يؤخذ بعين الاعتبار ما قد يكتب أحيانا بين الأقواس.

س:- يمثل الشكل المجاور ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في ذبابة الفاكهة، والمطلوب:

١. أي الرمز (س)، (ص) في الشكل يشير

إلى حدوث كل من عمليتي:

- العبور الجيني. - تضاعف الكروموسومات.

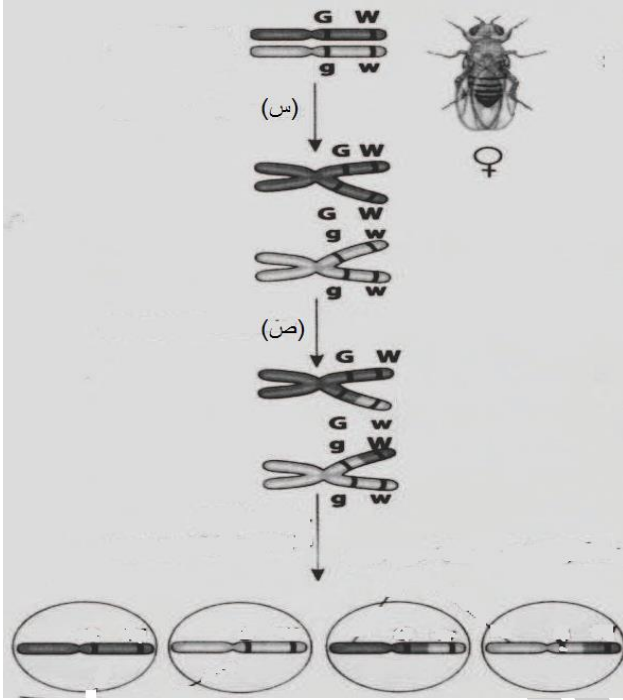
٢. ما الطرز الجينية للجاميتات الأنثوية الناتجة دون عملية العبور الجيني؟

٣. ما الطرز الجينية للجاميتات الأنثوية الناتجة من عملية العبور الجيني؟

الحل:- ١. (س) تضاعف الكروموسومات.
(ص) العبور الجيني.

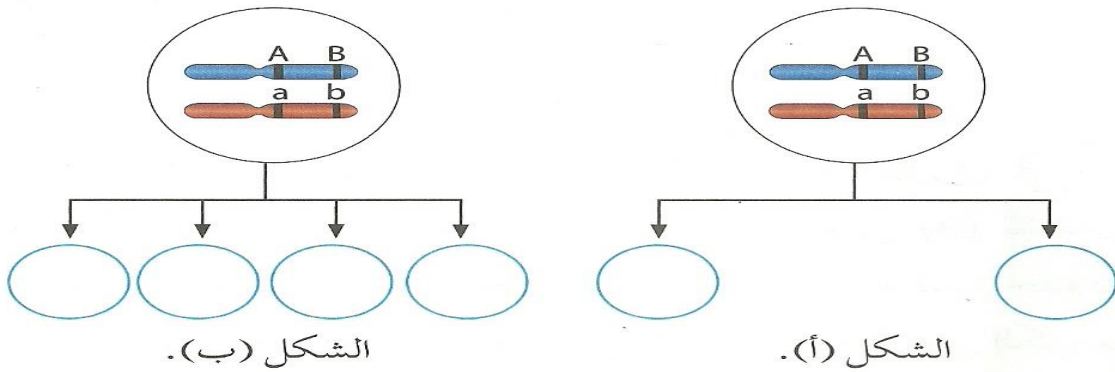
٢. GW ، gw

٣. Gw ، gW



أسئلة الكتاب صفحة ٢٥

يمثل الشكل (أ) (ب) حالتين لجينات مرتبطة. اكتب الطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل (أ) في حال عدم حدوث عبور جيني، والطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل (ب) في حال حدوث عبور جيني.



الحل:-

الشكل (أ) : AB ، ab

الشكل (ب) : AB ، ab ، aB ، Ab

• رابعاً:- الخريطة الجينية.

الخريطة الجينية:- عبارة عن رسم تخطيطي يبين ويحدد من خلاله مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسومات والمسافات بينها .

س:- كَوْن مورغان خرائط جينية للكروموسومات في ذبابة الفاكهة، أظهر فيها مواقع الجينات وترتيبها على طول الكروموسوم، على ماذا اعتمد في ذلك؟ (أسس رسم الخريطة الجينية).

١ . معرفة نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة (نسبة انفصال جينات الصفات المرتبطة) (نسبة العبور) .

➤ يزداد احتمال حدوث العبور وإنتاج تراكيب جينية جديدة بزيادة المسافة بين الجينات على الكر وموسوم الواحد.

➤ مواقع الجينات ثابتة على الكروموسوم ولا تتغير (علل) لأن لكل جين موقع ثابت ومكان محدد على الكروموسوم.

➤ وحدة القياس المستخدمة لتقدير المسافة بين موقعي جينين على الكروموسوم الواحد هي وحدة الخريطة الواحدة.

وحدة خريطة واحدة تعادل المسافة التي تسمح بحدوث نسبة عبور مقدارها ١% (١) خريطة = ١ % نسبة عبور .

نسبة تكرار العبور (%) = نسبة الانفصال (%) = المسافة (بوحدة الخريطة) .

س:- كيف وظفت نتائج ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في عمل الخرائط الجينية؟
الحل:- من خلال تحديد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم.

س:- وظفت نتائج ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم، والمطلوب:-

١ . كيف يتم عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم؟

٢ . على ماذا تعتمد نسبة العبور الجيني بين أي زوج من الجينات الموجودة على الكروموسوم؟

٣ . إذا كانت المسافة بين جينين مرتبطين على نفس الكروموسوم (٢٠) وحدة خريطة جينات، ما نسبة الارتباط بين هذين الجينين؟

٤ . تكون نسبة العبور بين زوج معين من الجينات ثابتة ومحددة، لماذا؟

الحل:- ١ . - معرفة نسبة انفصال جينات الصفات المرتبطة.

أو تكرار التراكيب الجينية الجديدة

أو تحديد نسبة العبور .

٢ . بزيادة المسافة بينها.

٣ . (٨٠ %) .

٤ . لأن كل جين له موقع ثابت ومكان محدد على الكروموسوم.

س:- إذا كانت نسبة ارتباط جينين على كروموسوم هي ٩٠ % ، فإن نسبة العبور بينهما تساوي:-

(أ) صفر % (ب) ١٠ % (ج) ٩٠ % (د) ١٠٠ %

س:- إذا علمت أن الجينات الأربعة (A ، B ، C ، D) مرتبطة على كروموسوم واحد، إذا كانت نسبة العبور بين الجين A والجين B تساوي (٤ %)، وبين الجين C والجين D تساوي (٣ %)، وبين الجين A والجين C تساوي (٢ %)، وبين الجين B والجين D تساوي (١ %). فأجب عما يأتي:

١. رتب الجينات المذكورة أعلاه على الكروموسوم وحدد المسافة بينها؟
٢. كم يبعد الجين A عن الجين D؟

الحل:

نقوم بتحديد المسافة بين ابعدين جينيين وهما (A و B) كنقاط مرجعية حيث أن نسبة العبور بينهما هي ٤ % (المسافة بينهما ٤ وحدات خريطة)

A B

نقوم بتحديد اقرب جين لإحدى النقاط المرجعية (الجين D مع المرجع B) ونضعه على الخريطة على موقعين على يمين وعلى شمال النقطة المرجعية، نكرر الخطوة مع جينات أخرى.

A D B D

C A C D B D

١. نبحث عن علاقة بين الجينات والنقاط المرجعية للتمكن من تثبيت موقع واحد لكل جين على الخريطة.

A C B D

٢. المسافة بين الجين A والجين D تساوي ٥ وحدة خريطة.

س:- إذا كانت المسافة بين الجينين (C و B) تساوي (6) وحدات خريطة، وإذا كانت نسبة الارتباط بين الجينين (A و B) تساوي ٨٧ % ، وأن نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة بين الجينين (C و A) تساوي ١٩ % ، فأجب عن الأسئلة الآتية:

١. ما مقدار المسافة بين الجينين (A) و (B)؟
٢. كم يبعد الجين (A) عن الجين (C) بوحد الخريطة الجينية؟
٣. ارسم شكلاً يمثل مواقع الجينات على الكروموسوم.

الحل:-

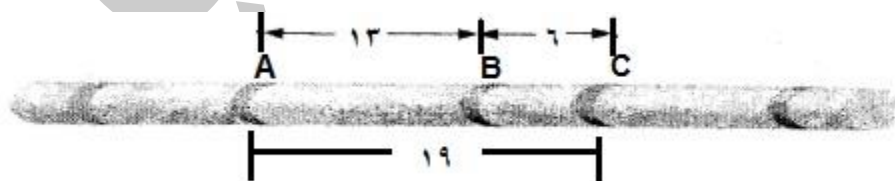
١. نسبة الارتباط = ٨٧ %

نسبة العبور = ١٠٠ - ٨٧ = ١٣ %

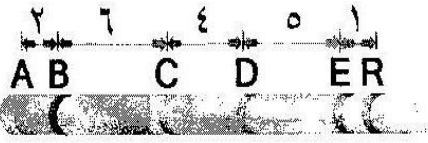
المسافة = نسبة العبور = ١٣ وحدة خريطة.

٢. ١٩ وحدة خريطة.

٣.



س:- وضح يُمثل المخطط المجاور خريطة جينية لمواقع ستة جينات على طول كروموسوم ما. والمطلوب:



١. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (B) والجين (D) ؟

٢. أي جينين بينهما أكبر نسبة ارتباط؟

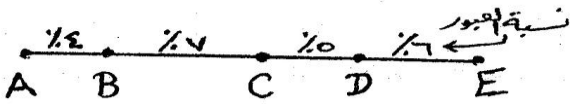
٣. لماذا تُعدّ عملية العبور الجيني مفيدة من الناحية الوراثية؟

الحل:- ١- (١٠ %)

٢- E و R

٣- ظهور تراكيب جينية جديدة.

س:- يُمثل المخطط التالي خريطة للجينات في كروموسوم ما. والمطلوب:-



١) ما نسبة الارتباط بين الجين (A) والجين (D) ؟

٢) كم يبعد الجين (B) عن الجين (E) ؟

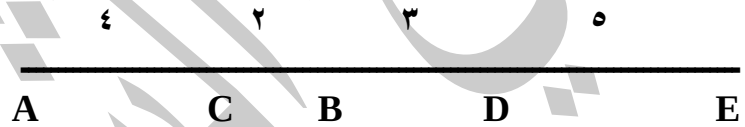
٣) أي الجينين يكون بينهما أقل نسبة ارتباط؟

الحل:- ١. (٨٤ %)

٢. (١٨ وحدة خريطة)

٣. E و A

س:- لديك خريطة الجينات التالية تأملها ثم اجب عن الأسئلة التي تليها:-



١. حدد أكبر نسبة ارتباط على الخريطة؟

٢. حدد نسبة الانفصال بين الجين C والجين D ؟

٣. ما نسبة الارتباط بين الجين D والجين B ؟

٤. كم يبعد الجين C عن الجين E ؟

٥. إذا علمت أن نسبة تكرار عملية العبور بين الجين H والجين D تساوي ١ %، وبين الجين H والجين E

تساوي ٦ %، حدد موقع الجين H على خريطة الجينات؟

الحل :

١. أكبر نسبة ارتباط = أقل نسبة انفصال (مسافة)

الجين B والجين C أقل مسافة ٢ وحدة، وأقل انفصال ٢ % وله أكبر ارتباط ٩٧ %.

٢. ٥ %

٣. ٩٧ %

٤. ١٠ وحدة خريطة.

١ ٥

٥.



س:- في خريطة الجينات المجاورة:



١. أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور؟ ما مقدار هذه النسبة؟
 ٢. أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة ارتباط لعملية العبور؟ ما مقدار هذه النسبة؟
- الحل: ١. الجينين A و G . ١٨ %
٢. الجينين C و R . ٩٧ %

س:- يمثل الجدول المجاور المسافات بين أربعة جينات على طول كروموسوم بوحدة الخريطة في كائن حي ما.

D	C	B	A	
٤	١	٦	-	A
٢	٧	-	٦	B
٥	-	٧	١	C
-	٥	٢	٤	D

١. ما نسبة العبور بين الجينين B و D ؟
 ٢. ما نسبة الارتباط بين الجينين A و C ؟
 ٣. ارسم خريطة جينية تبين مواقع الجينات الأربعة على طول الكروموسوم
- الحل:- ١. ٢ %
٢. ٩٩ %
٣.

C A D B

س:- إذا علمت أن نسبة تكرار عملية العبور بين عدد من الجينات المرتبطة كالتالي:-

$$D ، B = 1 \%$$

$$D ، C = 2 \%$$

$$D ، A = 4 \%$$

ونسبة ارتباط عدد من الجينات كالتالي:-

$$B ، A = 95 \%$$

$$C ، A = 98 \%$$

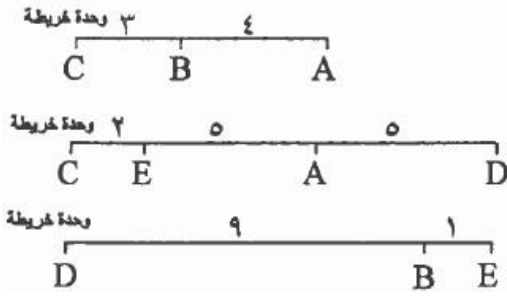
١. ما ترتيب الجينات على الكروموسوم ؟
٢. كم يبعد الجين C عن الجين B ؟

س:- يمثل الجدول المجاور المسافات بين أربعة جينات مرتبة على الكروموسوم نفسه لخريطة جينية، والمطلوب

الجينات	G	R	S	Y
G	-	٢٥		١٩
R	٢٥	-	٢٦	
S		٢٦	-	٢٠
Y	١٩		٢٠	-

١. ما نسبة الارتباط بين الجين (Y) والجين (G)؟
 ٢. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (S) والجين (R) ؟
 ٣. كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين (G) عن الجين (S)؟
 ٤. ما ترتيب الأليلات المذكورة على طول الكروموسوم؟
- الحل:- ١. (٨١ %)
٢. (٢٦ %)
٣. وحدة خريطة واحدة.
٤. (S ، Y ، G ، R) أو (العكس)

س:- يمثل الشكل المجاور ثلاثة قطع من خريطة جينية لكروموسوم ما، والمطلوب:



١. ما نسبة الارتباط بين الجين (B) والجين (C) .
 ٢. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (E) والجين (B) .
 ٣. كم يبعد الجين (C) عن الجين (D) بوحدرة خريطة الجينات .
 ٤. ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم .
- الحل:- ١. (٩٧ %)
 ٢. (١ %)
 ٣. ١٢ وحدة خريطية .
 ٤. (D ، A ، B ، E ، C) أو (العكس)

س:- يمثل الشكل المجاور نسبة الارتباط ونسبة الانفصال والمسافة بوحدرة الخريطة بين أربعة جينات، والمطلوب:

الجينات	نسبة الارتباط	نسبة الانفصال	المسافة
F و H	٪٩٠		
H و E		٪١٣	
F و M		٪١٥	
M و H	٪٩٥		
F و E			٣

١. كم يبعد الجين (H) عن الجين (M) .
 ٢. ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم .
 ٣. حدد أي جينين بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور ، وما مقدارها .
- الحل:- ١. ٥ وحدة خريطية .
 ٢. الجين (M) والجين (E) ومقدارها ١٨ % .
 ٤. (E ، F ، H ، M) أو (العكس)

أسئلة الكتاب صفحة ٢٥

إذا علمت أن نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة عن العبور الجيني بين الجينات المرتبطة الآتية هي:

- (D و A) تساوي ٤ % ، (C و D) تساوي ٢ % ، (B و D) تساوي ١ % .
 ونسبة الارتباط كما يلي :- (A و C) تساوي ٩٨ % ، (B و A) تساوي ٩٥ % .

١. ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟
٢. كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين (C) عن الجين (B)؟

الحل:- ١. (A ، C ، D ، B) أو (العكس)
 ٢. (٣)

• خامساً:- أثر البيئة في ترجمة الطرز الجينية إلى شكلية

تأثير عوامل البيئة الداخلية والخارجية في ترجمة الطرز الجينية إلى طرز شكلية.

من الأمثلة على أثر عوامل البيئة:-

١. لون الفراء في القطط السيامية:-

- لوحظ أن القطط السيامية تتلون بلون داكن في الأجزاء التي تقل فيها درجة حرارتها عن بقية أجزاء الجسم.
- يوجد أليل مسؤول عن إنتاج إنزيم تصنيع صبغة الميلانين، وهو إنزيم حساس لدرجة الحرارة ، ينشط ويؤدي وظيفته في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية.
- الأجزاء التي تقل فيها درجة الحرارة عن الطبيعية (الأنف ، الأذنين ، الأطراف ، الذيل) يصبح لونها داكن.
- الأجزاء التي ترتفع فيها درجة الحرارة أكثر يكون فيها الإنزيم غير نشط وتظهر بلون أبيض.

تم التحقق من ذلك :

- حلق جزء من ظهر قط سيامي.
- وضع قطعة قطن باردة مثبتة على هذا الجزء ، مع استمرار تغيير قطعة القطن الباردة لضمان خفض درجة حرارة هذا الجزء إلى أقل من درجة حرارة جسم القط الطبيعية.
- ينمو فراء جديد بلون داكن (أسود).

الاستنتاج:- أن لدرجة الحرارة تأثير في ترجمة الطراز الجيني المحدد للون الفراء الداكن إلى طراز شكلي عند القطط السيامية.

س:- وضح كيف تؤثر درجة حرارة الجسم في لون الفراء في القطط السيامية؟

- الأجزاء التي تقل فيها درجة الحرارة عن الطبيعية (الأنف ، الأذنين ، الأطراف ، الذيل) ويصبح لونها داكن.
- الأجزاء التي ترتفع فيها درجة الحرارة أكثر يكون فيها الإنزيم غير نشط وتظهر بلون أبيض.

س:- فسر، تتأثر ترجمة الطراز الجيني المحدد للون الفراء الداكن في القطط السيامية إلى طراز شكلي بالعوامل البيئية ؟

الحل:- ينمو الفراء باللون الداكن عند انخفاض درجة الحرارة عن بقية أجزاء الجسم.

س:- في أي أجزاء الجسم يظهر اللون الأبيض عن القطط السيامية؟

الحل:- الأجزاء التي ترتفع فيها درجة الحرارة أكثر يكون فيها الإنزيم غير نشط.

س:- هل تتوقع أن يتغير لون الفراء الأبيض إلى داكن إذا خُفِضت درجة حرارة هذه الأجزاء عند القطط السيامية؟

الحل:- نعم

س: فسر، عند حلق جزء من الظهر لقط سيامي ووضع قطعة من القطن الباردة المثبتة عليه، ينمو الفراء في ذلك الجزء باللون الأسود؟

الحل:- وذلك لأن لدرجة الحرارة تأثير في ترجمة الطراز الجيني المحدد للون الفراء إلى طراز شكلي عند القطط السيامية. أو انخفاض درجة الحرارة إلى أقل من الطبيعي ، يؤثر في ترجمة الطراز الجيني المحدد للون الأسود الفراء إلى طراز شكل

??????????

وراثة الصفات

حلول أسئلة الفصل

س١:-

الإجابة	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
٥	فصيلة الدم (AB)	١. صفة متعددة الجينات
٣	صفة لون الأزهار في نبات البازيلاء	٢. صفة متأثرة بالجنس
٢	الصلع عند الإنسان	٣. سيادة تامة
١	لون البشرة في الإنسان	٤. صفة مرتبطة بالجنس
٤	عمى الألوان عند الإنسان	٥. سيادة مشتركة

س٢:-

أ. النبات الأم : TtRr ، النبات الأب: Ttrr

ب. (١) Tr ، (٢) tr

ج.

♀ ♂	TR	Tr	tR	tr
Tr	TTRr طويل أحمر	TTrR طويل أصفر	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر
tr	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر	ttRr قصير أحمر	ttrr قصير أصفر

س٣:- الشاب : I^Ai ، الفتاة : I^Bi

س٤:- العائلة (س) لها الطفل (ب)

العائلة (ص) لها الطفل (أ)

س٥:-

أ. HZ (الذكر ذات شعر على الذقن) (الأنثى بدون شعر على الذقن)

ب. HH ، HZ ، HZ ، ZZ

س٦:-

الطرز الجينية للجاميات	الفرد
X ^H X ^h	أنثى حاملة أليل الإصابة بمرض نزف الدم (H) لا تظهر عليها أعراض المرض.
mn ، mN ، Mn ، MN	فرد طرازه الجيني (MmNn) في حالة عدم ارتباط الجينات .
bd ، BD	فرد طرازه الجيني (BbDd) (في حالة ارتباط الجين (B) والجين (D) ، وعدم حدوث عبور جيني) .

س٧:-

الطرز الجينية للآباء

الطرز الجينية لجاميات الآباء

الطرز الجينية للأبناء

الطرز الشكلية للأبناء

$C^R C^W$ * $C^R C^W$
 C^R ، C^W * C^R ، C^W
 $C^R C^R$ ، $C^R C^W$ ، $C^R C^W$ ، $C^W C^W$
 أبيض ، أحمر وأبيض ، أحمر وأبيض ، أحمر

س٨:-

أ. كروموسوم جسي ، لأن الأنثى (الطفلة) مصابة بالمرض .

ب. Aa (غير مصاب) ، aa (مصاب بالمرض)

س٩:- لأن مرض عمى الألوان مرتبط بالجنس وأليل الإصابة محمول على الكروموسوم الجنسي (X)

الأم (حاملة للمرض)

البنات (حاملة للمرض)

الطفل (مصاب بالمرض)

أو

الفتاة (حاملة للمرض) ورثت أليلها أليل الإصابة بالمرض فأصبحت أيضاً حاملة للمرض .

والبنات (حاملة للمرض) ورثت الطفل أليل الإصابة بالمرض فأصبح مصاب بالمرض .

أحبتي الطلبة :-

ابتعدوا عن الأشخاص الذي يحاولون التقليل من طموحاتكم البسطاء فقط يقومون بذلك،
بينما الناس العظماء هم الذين يشعرونكم أنه باستطاعتكم أن تصبحوا واحدا منهم .

أسئلة الوزارة (٢٠٠٨ – ٢٠١٤) مرتبة حسب الموضوع

٢٠١٣ صيفية كان نبات البازيلاء اختياراً موقفاً لتجارب مندل، لتوفر:

- نمطاً واحداً للصفة الواحدة.
- نمطين مختلفين للصفة الواحدة.
- أنماطاً عدة للصفة الواحدة.
- نمطين متمثلين للصفة الواحدة.

٢٠٠٨ شتوية اجري تلقيح بين نباتي بازلاء، وجمعت بذوره الناتجة وزرعت، فكانت النتائج كما يأتي:-

(٨ / ٣) نباتات ملساء القرون أرجوانية الأزهار، و (٨ / ٣) نباتات ملساء القرون بيضاء الأزهار، و (٨ / ١) نباتات مجعدة القرون أرجوانية الأزهار، و (٨ / ١) نباتات مجعدة القرون بيضاء الأزهار. فإذا رمز لأليل القرون الملساء (R) ولأليل القرون المجعدة (r)، ورمز لأليل الأزهار الأرجوانية اللون (A) ولأليل الأزهار بيضاء اللون (a) . والمطلوب :-

١. ما الطرز الجينية والطرز الشكلية لكل من النباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟
٢. ما الطرز الجينية للنباتات الناتجة من هذا التلقيح ؟

الحل:- ١. الطرز الجينية للنباتين الأبوين هي:- RrAa ، Rraa
الطرز الشكلية للنباتين الأبوين هي :- ملساء القرون بيضاء الأزهار ، ملساء القرون أرجوانية الأزهار
٢. الطرز الجينية للنباتات الناتجة . RRAa ، RRaa ، RrAa ، Rraa
.RrAa ، Rraa ، rrAa ، rraa

٢٠٠٩ صيفية عند تلقيح نباتي بازلاء يحمل كلاهما الطراز الجيني WwGg، فإن النسبة المتوقعة في الأفراد الناتجة؟

- (أ) ١ : ١ : ١ : ١ (ب) ١ : ٣ (ج) ١ : ٢ : ١ (د) ١ : ٣ : ٣ : ٩

٢٠٠٩ صيفية الطراز الجيني الصحيح للجاميت المتوقع أن يعطيه الفرد ذو الطراز الجيني (TtRRGgaa) هو ؟

- (أ) TtGg (ب) TRga (ج) tRaa (د) trga

٢٠١٢ صيفية قد ينتج من تزاوج فردين أحدهما طرازه الجيني hhrr والآخر HHRR (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-

- (أ) HHRR (ب) HHrr (ج) HhRr (د) hhRR

٢٠١١ شتوية يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء معا، فإذا كان (A) يرمز لأليل صفة

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
Ab				
ab		٢		١

طول الساق، و (a) يرمز لأليل صفة قصر الساق، و (B) يرمز لأليل صفة البذور الملساء، و (b) يرمز لأليل صفة البذور المجعدة، والمطلوب:

١. اكتب الطراز الجيني للصفتين معا لكل من: - النبات الأب. - النبات الأم.
٢. ما الطراز الجيني للنبات رقم (١).
٣. ما الطراز الشكلي للنبات رقم (٢).
٤. ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني AAbb من بين جميع النباتات الناتجة.

الحل:- ١. النبات الأب:- AaBb النبات الأم:- Aabb
٢. الطراز الجيني للنبات رقم (١) هو:- Aabb
٣. الطراز الشكلي للنبات رقم (٢) هو:- طويل مجعد.
٤. ٨/١

٢٠١٢ شتوية قد ينتج من تزاوج فردين أحدهما طرازه الجيني Eett والآخر EETt (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-
EETT (أ) Eett (ب) EETT (ج) EeTT (د)

٢٠١٢ صيفية اجري تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما قصير الساق مجعد البذور، فكانت أفراد الجيل الأول كما يأتي:-
(٩٢) طويل الساق أملس البذور، (٩١) قصير الساق مجعد البذور، (٣٠) طويل الساق مجعد البذور، (٢٩) قصير الساق أملس البذور. فإذا علمت أن أليل البذور الملساء (R) سائد على أليل البذور المجعدة (r)، وأليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t) . والمطلوب :-

١. ما الطرز الجينية للنباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟
 ٢. ما الطراز الشكلي لنبات البازلاء (الأب الآخر) للصفتين معا ؟
 ٣. ما احتمال ظهور نبات بازلاء طويل الساق من بين جميع أفراد الجيل الأول؟
- الحل:- ١. RrTt * rrtt
٢. طويل أملس.
٣. ١/٢.

٢٠١٣ شتوية يمكن أن ينتج من تزاوج فردين يحمل كلاهما الطراز الجيني AaBB لصفتين سائدتين سيادة تامة (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-
AaBb (أ) aaBB (ب) AaBb (ج) AABb (د)

٢٠١٣ صيفية يتحكم في ظهور الشعر القصير في الأرناب أليل سائد (D)، ويتحكم في ظهور الشعر الطويل أليل متنح (d)، ويتحكم في ظهور الشعر الأسود أليل سائد (B)، ويتحكم في ظهور الشعر البني أليل متنح (b)، تزاوجت أنثى شعرها قصير أسود غير نقية للصفتين مع ذكر شعره قصير بني نقى للصفتين، حسب التوزيع الحر:
١. أكتب الطرز الجينية للصفتين معا للأفراد الناتجة من التزاوج.
٢. ما احتمال ظهور أرناب يحمل الطراز الجيني DdBb من بين جميع الأفراد الناتجة؟
الحل:- ١. DDBb ، DDbb ، DdBb ، Ddbb .
٢. ١ / ٤

الجاميتات	RH	Rh	rH	rh
Rh				١
rh	٣		٢	

٢٠١٣ صيفية يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازلاء حيث يشير الرمز (R) إلى أليل صفة الأزهار الأرجوانية السائدة، والرمز (r) إلى أليل صفة الأزهار البيضاء المتنحية، والرمز (H) إلى أليل صفة الأزهار المحورية السائدة، والرمز (h) إلى أليل صفة الأزهار الطرفية المتنحية. والمطلوب:
٣. ما الطرز الجينية للنباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟
٤. ما الطرز الجينية والشكلية للنباتات التي تمثلها الأرقام (١ ، ٢ ، ٣) ؟
٥. ما احتمال ظهور نباتات بازلاء بيضاء وطرفية الأزهار من بين النباتات الناتجة جميعها؟

الحل:- ١. RrHh ، RrhH
٢. (١) RrhH أرجواني طرفي
(٢) rrHh أبيض محوري
(٣) RrHh أرجواني محوري.
٣. ٨ / ١

٢٠١٤ صيفية جرى تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق أملس البذور، والآخر مجهول الطراز الشكلي، فظهرت نباتات بالصفات والنسب التالية:

(٥٠ %) طويلة الساق ، (٥٠ %) قصيرة الساق.

(٧٥ %) ملساء البذور ، (٢٥ %) مجعدة البذور.

فإذا رُمز لأليل البذور الملساء (A) ولأليل البذور المجعدة (a)، ورُمز لأليل طول الساق (T) ولأليل قصر الساق (t). والمطلوب :-

١. ما الطراز الجيني لكل من للنباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟

٢. ما الطراز الشكلي للنبات المجهول ؟

٣. ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق مجعدة البذور من بين النباتات الناتجة جميعها؟

الحل:- ١. TtAa X ttAa

٢. قصير الساق أملس البذور.

٣. ٨/١ أو ١٦/٢

٢٠١٥ شتوية يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح

خلطي بين نباتي بازلاء، فإذا رمز لأليل لون الأزهار

الأرجوانية بالرمز (R)، ولأليل الأزهار البيضاء بالرمز

(r)، ورمز لأليل موقع الأزهار المحورية بالرمز (H)

وأليل موقع الأزهار الطرفية بالرمز (h). والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية للجاميتات أو الافراد التي تمثلها الأرقام (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥)

٢. ما النسبة المئوية للنباتات أرجوانية الأزهار المحتمل ظهورها من تلقيح النبات الممثل بالرقم (٦) مع النبات

الممثل بالرقم (٧)؟

الحل:- ١. Rr - (١) أو Rh - (٢) أو RRHh - (٣) أو RrHh - (٤) أو Rrhh - (٥) أو ١٦/٨

٢. ٥٠% أو ٢/١ أو ٠.٥ أو ٠.٥٠ أو ٤/٢ أو ١٦/٨

٢٠١٥ صيفية اجري تلقيح بين نباتي بازلاء مع بعضهما، وجمعت البذور الناتجة وزرعت، فظهرت بالصفات والأعداد الآتية:

(٨٠) طويل الساق أرجواني الأزهار، (٢٨) طويل الساق أبيض الأزهار ، (٢٧) قصير الساق أرجواني الأزهار ،

(١٠) قصير الساق أبيض الأزهار. فإذا رمز لأليل صفة طول الساق (T) ولأليل صفة قصر الساق (t)، وأليل لون

الأزهار الأرجوانية (R) وأليل لون الأزهار البيضاء (r). والمطلوب :-

١. ما الطرز الشكلية لكل من النباتين الأبوين (للصفتين معا) ؟

٢. ما الطرز الجينية للجاميتات التي ينتجها النباتين الأبوين ؟

٣. ما احتمال ظهور نبات بازلاء قصيرة الساق بيضاء الأزهار من بين النباتات الناجمة جميعها؟

الحل:- ١. طويل الساق أرجواني الأزهار * طويل الساق أرجواني الأزهار

٢. RT ، Rt ، rT ، rt

٣. ١٦/١

٢٠١٦ شتوية اجري تلقيح بين نباتي بازلاء أحدهما أبيض الأزهار مجعد البذور، والآخر مجهول الطراز الشكلي، فظهرت نباتات بالأعداد والصفات الآتية:-

(٩٧) أرجواني الأزهار أملس البذور، (٩٥) أبيض الأزهار مجعد البذور، (٩٢) أرجواني الأزهار مجعد البذور، (٩٤) أبيض الأزهار أملس البذور. فإذا علمت أن أليل اللون الأرجواني (R) وأليل اللون الأبيض (r)، وأليل البذور الملساء (G) وأليل البذور المجعدة (g) . والمطلوب :-

١. ما الطرز الجينية للنباتين الأبوين (للصفاتين معا) ؟
٢. ما الطرز الجينية المتوقعة للنبات المجهول ؟
٣. ما النسبة المئوية المتوقعة لظهور نبات بازلاء أرجواني الأزهار من بين النباتات الناتجة جميعها؟

الحل:- ١. $GgRr$ * $ggrr$ ٢. GR ، Gr ، gR ، gr ٣. ٥٠ %

٢٠١٦ صيفية يمثل مربع باتيت المجاور عملية تهجين بين نباتي بازلاء حيث يسود أليل صفة طول الساق (T) على القصر (t)، ويسود أليل صفة شكل البذور الملساء (A) على البذور المجعدة (a) . والمطلوب:

جاميتات ↓	١	tA
tA	TtAA	٢
٤	٣	ttAa

١. ما الطراز الشكلي لكل من للنباتين الأبوين (للصفاتين معا) ؟
٢. ما الطراز الجيني لكل من الجاميتين المشار إليها بالأرقام (١ ، ٤) ؟
٣. ما النسبة المئوية للنباتات قصيرة الساق ملساء البذور المحتمل ظهورها من تلقيح (٢) مع النبات المشار إليه بالرقم (٣) ؟

الحل:- ١. طويل الساق أملس البذور ، قصير الساق أملس البذور ٢. TA (١) ، ta (٢) ٣. ٥٠ %

٢٠١٧ شتوية في نبات البازلاء أليل صفة طول الساق (T) سائد على أليل صفة قصر الساق (t)، وأليل صفة لون الأزهار الأرجوانية (R) سائد على أليل لون الأزهار البيضاء (r)، وعند تلقيح نباتي بازلاء الأول طويل الساق أرجواني الأزهار، والآخر مجهول الطراز الشكلي نتجت نباتات تحمل صفات بالنسب الآتية:

(٣ طويل أرجواني : ٣ طويل أبيض : ١ قصير أرجواني : ١ قصير أبيض) . والمطلوب :-

١. ما الطراز الشكلي للنبات المجهول (للصفاتين معا) ؟
٢. ما الطرز الجينية المحتملة للجاميتات الناتجة عن النبات الأول للصفاتين معا ؟
٣. ما احتمال ظهور نبات قصيرة الساق بيضاء الأزهار من بين النباتات الناجمة ؟

الحل:- ١. طويل الساق أبيض الأزهار ٢. RT ، Rt ، rT ، rt ٣. ٨/١ أو ١٢.٥ %

٢٠٠٨ شتوية لماذا تعد عملية وراثة فصائل الدم في الإنسان حسب نظام (ABO) مثالا على كل من:-

١. السيادة المشتركة .
٢. الأليلات المتعددة المتقابلة .

الحل:- ١. لأن الأليل I^A والأليل I^B لا يسود أحدهما على الآخر . ٢. تتحكم ثلاثة أنواع من الأليلات هي I^A ، I^B ، i في وراثة فصائل الدم حسب نظام (ABO) .

٢٠٠٨ صيفية أي الحالات الوراثية الآتية لا تعد مثالا على عملية وراثة فصائل الدم في الإنسان حسب نظام (ABO):
(أ) الأليلات المتعددة المتقابلة (ب) السيادة التامة (ج) الجينات المتعددة غير المتقابلة (د) السيادة المشتركة

٢٠٠٩ صيفية تزوج شاب فصيلة دمه (B) من فتاة فصيلة دمه غير معروفة، فأنجبا طفلاً فصيلة دمه (A) غير متماثل الأليلات. فإذا علمت أن فصيلة دم والدة الفتاة (O)، والمطلوب:-

١. اكتب الطرز الجينية لكل من :- الشاب - الفتاة - والدة الفتاة.

٢. ما احتمال أن ينجبا طفلاً فصيلة دمه (AB)؟

الحل:- ١. الطراز الجيني للشباب $I^B i$ ، الفتاة $I^A i$ ، والدة الفتاة ii

٢. الاحتمال $\frac{1}{4}$ أو ٢٥ %

٢٠١٠ شتوية إذا كانت فصائل دم الأبناء لعائلة ما، هي (A) و (B) وكانت فصيلة دم الأب (O)، فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الأم هو:

(د) $I^B i$

(ج) $I^A i$

(ب) $I^A I^B$

(أ) $I^A I^A$

٢٠١١ صيفية إذا كانت فصيلة دم كل من الأبوين (AB)، فإن النسب المئوية المحتملة لفصائل الدم في الأبناء هي:

(ب) $A \% ٢٥$ ، $AB \% ٥٠$ ، $B \% ٢٥$

(أ) $A \% ٢٥$ ، $AB \% ٢٥$ ، $B \% ٥٠$

(د) صفر % A ، $AB \% ١٠٠$ ، صفر % B

(ج) $A \% ٥٠$ ، $AB \% ٢٥$ ، $B \% ٢٥$

٢٠١١ شتوية تزوج رجل أزرق العينين فصيلة دمه (B) وفصيلة دم والدته (O)، من فتاة عسلية العينين فصيلة دمها (O) ولون عيني والدها أزرق، فإذا علمت أن أليل اللون العسلي (R) سائد على أليل اللون الأزرق للعيون (r)، وأليل وجود مولد الضد (I^B) سائد على أليل غياب مولد الضد (i)، والمطلوب:

١. اكتب الطراز الجيني للصفاتين معا لكل من: - الرجل. - الفتاة.

٢. ما الطرز الجينية المحتملة للأبناء للصفاتين معا؟

٣. ما احتمال إنجاب الأبوين لطفل عسلي العينين وفصيلة دمه (O) من بين جميع الاحتمالات الممكنة؟

والدة الفتاة عيونه زرقاء

والدة الشاب (O)

الحل:-

rr

ii

فتاة عسلية العينين دمه (O)

*

شاب أزرق العينين دمه (B)

الطرز الشكلية للأباء:

Rr ii

*

rr $I^B i$

١. الطرز الجينية للأباء

Ri ، ri

*

r I^B ، ri

الطرز الجينية للجاميتات

٢. الطرز الجينية والشكلية (الجيل الأول)

الشباب الفتاة	r I^B	ri
Ri	Rr $I^B i$ عسلي دمه (B)	Rr ii عسلي دمه (O)
ri	rr $I^B i$ أزرق دمه (B)	Rr ii أزرق دمه (O)

٣. $\frac{1}{4}$ أو ٢٥ %

٢٠١٢ شتوية إذا كانت فصائل الدم لعائلة ما ونسبها (B % ٥٠ ، AB % ٢٥ ، A % ٢٥)، وكانت فصيلة دم الأم

AB ، فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الأب هي:

د- $I^B I^B$

ج- $I^A i$

ب- $I^A I^A$

أ- $I^B i$

٢٠١٢ صيفية إذا كانت فصيلة أحد الأبوين (AB)، والآخر (O) فإن النسب المئوية المحتملة لفصائل الدم في

الأبناء هي:

(ب) $A \% ٢٥$ ، $AB \% ٥٠$ ، $B \% ٢٥$

(أ) $A \% ٢٥$ ، $AB \% ٢٥$ ، $B \% ٥٠$

(د) $A \% ٥٠$ ، صفر % AB ، صفر % B

(ج) صفر % A ، $AB \% ١٠٠$ ، صفر % B

٢٠١٦ صيفية

فسر، لا يمكن لأبوين فصيلة دمهما (O) أن يكون لهما أبناء من أي فصيلة دم أخرى .
الحل:- لأن فصيلة الدم (O) طرازها الجيني (ii) وتنتج نوع واحد من الأليلات (i) وفصائل الدم الأخرى تتاج وجود أحد الأليلان (I^A) و (I^B).

٢٠١٢ شتوية

أحد الطرز الجينية للون الجلد في الإنسان هو الأفطح:-
AABBdd (أ) AaBBdd (ب) aaBbDd (ج) AABBDd (د)

٢٠١١ صيفية

تعد صفة تدرج كمية اللحم لدى أفراد النوع الواحد في بعض الحيوانات مثالا على:
(أ) السيادة غير التامة (ب) التداخل الجيني (ج) الأليلات المتعددة المتقابلة (د) الأليلات المتعددة غير المتقابلة

٢٠١٠ شتوية

أحد الطرز الجينية الآتية له نفس تأثير الطراز الجيني BBffGg في لون بذور نبات القمح:-
BbFfGg (أ) BbFfGG (ب) bbFfGg (ج) BBFfGg (د)

٢٠١٠ صيفية

لديك الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الإنسان:
DDHhRr ، DDHRRR ، DdHHRr ، ddhhrr ، DdHhRr
والمطلوب:- ١. ما نوع وراثه هذه الصفة؟
٢. إي الطرز الجينية السابقة يمثل الطراز الجيني لكل من: شخص لون بشرته فاتح جدا وآخر لون بشرته غامق جدا؟
٣. حدد طرازين من الطرز الجينية السابقة لهما التأثير نفسه في لون الجلد.
الحل:- ١. الأليلات المتعددة غير المتقابلة .
٢. ddhhrr (فاتح جدا) . DDHRRR (غامق جدا)
٣. DdHHRr و DDHhRr .

٢٠٠٩ شتوية

قارن بين وراثه صفة فصائل الدم حسب نظام (ABO) ووراثه صفة لون الجلد في الإنسان من حيث:
٤. موقع الأليلات على الكروموسومات.
٥. عدد الأليلات المسئولة عن كل صفة.
٦. تأثير كل من نوعي الوراثة على ظهور الصفة.

وجه المقارنة	فصائل الدم	لون الجلد
١. موقع الأليلات	متقابلة على نفس الزوج أو على نفس الموقع	غير متقابلة على أكثر من زوج من الكروموسومات أو مواقع مختلفة.
٢. عدد الأليلات	زوج من الأليلات أو ٣ أليلات I ^A ، I ^B ، i	٣ جينات أو ٦ أليلات أو ثلاثة أزواج
٣. التأثير	سلوك سيادة تامة أو سيادة مشتركة أو يظهر A ، AB ، O ، B .	التدرج في ظهور الصفة.

٢٠١٢ صيفية

أحد الطرز الجينية الآتية له نفس تأثير الطراز الجيني AABbDb في لون الجلد في الإنسان :-
AABBdd (أ) AaBbDD (ب) aaBbDD (ج) AabbDd (د)

٢٠١٢ صيفية

فسر، تدرج لون بذور القمح بين اللون الأبيض واللون الأحمر.
الحل:- لأنها تحتوي على جينات متعددة غير متقابلة ويتحكم بها زوجين أو أكثر من الأليلات.

٢٠١٤ صيفية إذا علمت أن الطراز الجيني للون الجلد لأحد الأشخاص هو (AaBbdd)، اكتب ثلاثة طرز جينية أخرى لها التأثير نفسه في لون الجلد.
الحل:- aaBbDd . AAbbdd . aabbDD . كتابة أي ثلاثة طرز جينية فيها ٤ جينات small عدا AaBbdd

٢٠١٤ صيفية قارن بين الجينات المتعددة المتقابلة والجينات المتعددة غير المتقابلة من حيث عدد الأليلات في الخلايا الجسمية.
الحل:- الجينات المتعددة المتقابلة:- زوج واحد من الأليلات على الأكثر بديل (أليلان) (٢).
- الجينات المتعددة غير المتقابلة:- العديد من الجينات أو (٣ جينات) أو (٦ أليلات) (٣ أزواج).

٢٠١٤ شتوية فسر، تفاوت توارث صفة الذكاء بين الأفراد عند الإنسان.
الحل:- بسبب الجينات المتعددة غير المتقابلة. أو يتحكم بالصفة العديد من الجينات غير المتقابلة. أو تحمل على أكثر من كروموسوم.

٢٠١٥ صيفية تزوج رجل طرازه الجيني للون بشرة الجلد (AaBBDD) من امرأة طرازها الجيني (aaBbDd) للون بشرة الجلد، والمطلوب:
١. ما الطراز الجيني الذي يعطي افتح لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء.
٢. ما الطراز الجيني الذي يعطي أعمق لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء.
الحل:- ١. aaBbdd (نختار الأليلات المتنحية عند كلا الأبوين).
٢. AaBBDD (نختار الأليلات السائدة عند كلا الأبوين).

٢٠١١ شتوية فسر، يحدد الذكر في الإنسان جنس الجنين من الناحية الوراثية؟
الحل:- لأن نصف الجاميتات تحتوي الكروموسوم X، والنصف الآخر تحتوي الكروموسوم Y.
أو لأن الذكر ينتج نوعين من الجاميتات هي X و Y

٢٠٠٨ صيفية فسر، يكون عدد جينات الصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية لديك أكثر منها في الخلايا الجسمية للدجاجة؟
الحل:- لأن الديك يحمل الطراز الكروموسومي (XX) في حين تحمل الدجاجة الطراز الكروموسومي (XY) وفي معظم الصفات المرتبطة بالجنس لا يكون للجينات المحمولة على الكروموسوم (X) جينات مقابلة على الكروموسوم (Y).

٢٠٠٨ صيفية اجري تلقيح بين أنثى ذبابة فاكهة حمراء العينين نقية أجنحتها ضامرة، وذكر ذبابة فاكهة أبيض العينين أجنحته طبيعية غير نقية، فإذا علمت أن أليل صفة العيون الحمراء (R) سائد على أليل صفة العيون البيضاء (r)، وأليل صفة الأجنحة الطبيعية (T) سائد على أليل صفة الأجنحة الضامرة (t).
١. ما الطراز الجيني لكل من الأبوين (للفصتين معا)؟
٢. ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة؟
٣. ما احتمال إنجاب إناث ذوات أجنحة ضامرة من بين الأفراد الناتجة جميعها؟
الحل:- ١. الطراز الجيني للأبوين $X^R X^R tt$ ، $X^r Y Tt$
٢. الطرز الشكلية للأفراد الناتجة:- (ذكر أحمر العينين ضامر الأجنحة، ذكر أحمر العينين طبيعي الأجنحة، أنثى حمراء العينين ضامرة الأجنحة، أنثى حمراء العينين طبيعية الأجنحة).
٣. الاحتمال $\frac{1}{4}$ أو ٢٥ %.

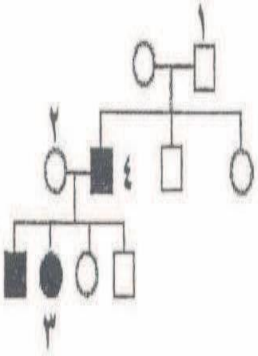
٢٠٠٩ شتوية أي الطرز الآتية تمثل صفة مرتبطة بالجنس:-
أ- $I^A i$ ب- $X^A X^a$ ج- XY د- $A | a$

٢٠١٠ صيفية تزوج شاب فصيلة دمه (O) والدته مصابة بالعمى اللوني، من فتاة فصيلة دمها (AB) غير مصابة بالعمى اللوني، ووالدها مصاب بالعمى اللوني. إذا علمت أن أليل عدم الإصابة بالعمى اللوني (R) سائدا على أليل الإصابة (r) والمطلوب:-

١. ما الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من الشاب والفتاة؟
 ٢. ما الطراز الجيني لصفة العمى اللوني لكل من والدته الشاب ووالد الفتاة؟
 ٣. ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟
- الحل:-** ١. الطراز الجيني للشاب X^rY ، الطراز الجيني للفتاة X^RX^R
 ٢. الطراز الجيني لوالدة الشاب X^RX^r ، الطراز الجيني لوالد الفتاة X^rY
 ٣. فصائل الدم هي: A و B

٢٠١١ صيفية فسر، لا تنتقل الأليلات المرتبطة بالجنس في الإنسان من الأب إلى أبنائه الذكور؟
الحل:- تحمل بعض أليلات الصفات المرتبطة بالجنس على الكروموسوم الجنسي (X)، والابن يرث الكروموسوم الجنسي (Y) من والده، حيث أن الطراز الكروموسومي الجنسي له هو (XY).

٢٠١٢ شتوية يبين مخطط سلالة العائلة الآتي وراثه مرض نزف الدم في الإنسان، فإذا علمت أن الدائرة تشير إلى أنثى، والمربع يشير إلى ذكر، ويشير اللون الأسود إلى الإصابة بنزف الدم، والأبيض إلى عدم الإصابة، والمطلوب:-



١. أكتب الطراز الجيني لكل فرد من الأفراد المشار إليها بالأرقام (١ ، ٢ ، ٣).
 ٢. مستخدما الرمز (R) لأليل عدم الإصابة والرمز (r) لأليل الإصابة.
 ٣. كيف تفسر إصابة الابن رقم (٤) بنزف الدم؟
- الحل:-** ١. (١) X^RX^r (٢) X^RX^r (٣) X^rX^r
 ٢. لأنه ورث أليل الإصابة من أمه وليس من أبيه لأن الأم طرازها الجيني X^RX^r

٢٠١٣ شتوية تزوج شاب مصاب بالعمى اللوني فصيلة دمه (B) من فتاة غير مصابة بالعمى اللوني فصيلة دمها غير معروفة، فأنجبا طفل مصاب بالعمى اللوني وفصيلة دمه (AB) وطفلة غير مصابة بالعمى اللوني وفصيلة دمها (O)، فإذا رمز لأليل الإصابة بالعمى اللوني بالرمز (r) ولأليل عدم الإصابة (R) والمطلوب:-

١. أكتب الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من:- الشاب (الأب) . - الفتاة (الأم) . - الطفلة.
 ٢. أكتب الطراز الجيني (للصفتين معا) لجاميئات الفتاة (الأم)؟
 ٣. ما احتمال إنجاب طفلة مصابة بالعمى اللوني من بين جميع الأبناء؟
- الحل:-** ١. الشاب X^rY ، الفتاة X^RX^r ، الطفلة X^RX^r
 ٢. X^R ، X^r ، X^R ، X^r
 ٣. ٤ / ١

٢٠١٣ صيفية تزوج شاب فصيلة دمه (AB) من فتاة غير مصابة بمرض عمى الألوان وفصيلة دمها (O)، فإذا علمت أن كلا من والدته الشاب ووالد الفتاة مصابين بمرض عمى الألوان، وإذا رمز لأليل عدم الإصابة بمرض عمى الألوان (B) ولأليل الإصابة (b) والمطلوب:-

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للصفتين معا)؟
 ٢. ما الطراز الجيني لكل من والدته الشاب ووالد الفتاة لصفة الإصابة بمرض عمى الألوان؟
 ٣. ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟
- الحل:-** ١. الأب:- $I^A I^B X^b Y$ الأم:- $ii X^B X^b$
 ٢. والدته الشاب:- $X^b X^b$ والد الفتاة:- $X^B Y$
 ٣. B ، A

٢٠١٤ شتوية تزوج شاب من فتاة طبيعية الإبصار، والدها مصاب بمرض عمى الألوان، فولدت لهما طفلة أنثى مصابة بمرض عمى الألوان، فإذا رمز لأليل الإبصار الطبيعي بالرمز (R) ولأليل الإصابة بمرض عمى الألوان بالرمز (b). والمطلوب:

١. ما الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة؟
 ٢. ما الطرز الكلية للذكور المحتمل إنجابهم؟
- الحل:- ١. الشاب: $X^R Y$ الفتاة: $X^R X^r$
٢. ذكر مصاب ، ذكر غير مصاب.

٢٠١٤ صيفية تزوج شاب مصاب بمرض نزف الدم وفصيلة دمه (O) من فتاة غير مصابة بمرض نزف الدم والدها مصاب به وفصيلة دمه (A) متماثلة الأليلات لفصيلة الدم، فإذا علمت أن أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (H) سائد على أليل الإصابة (h). والمطلوب:

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للفتين معا)؟
 ٢. ما الطرز الجينية للجاميتات التي ينتجها كل من الأبوين؟
 ٣. ما احتمال انجاب أنثى مصابة بمرض نزف الدم لهذه العائلة من بين المواليد جميعها؟
- الحل:- ١. الشاب: $X^h y$ الفتاة: $X^H X^h$
٢. الشاب: X^h ، y الفتاة: X^H ، X^h
٣. ٤/١ أو ٢٥ %

٢٠٠٨ شتوية تزوج شاب أصلع مصاب بمرض نزف الدم من فتاة صلعاء غير مصابة بمرض نزف الدم، وكان والد الشاب ذا شعر عادي، وكان والد الفتاة مصابا بمرض نزف الدم. فإذا رمز لأليل الإصابة بمرض نزف الدم (b)، ولأليل عدم الإصابة (B)، ورمز لأليل الشعر العادي (H)، ولأليل الصلع (Z). والمطلوب:-

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للفتين معا)؟
 ٢. ما النسبة المتوقعة لظهور كل صفة على حدة عند الأبناء الذكور؟
 ٣. ما الطرز الشكلية للإناث المتوقع إنجابهم (للفتين معا)؟
- الحل:- ١. الطراز الجيني للشاب $X^b Y H Z$ ، الطراز الجيني للفتاة $X^B X^b Z Z$
٢. بالنسبة لصفة الصلع:- جميع الأبناء الذكور صلع أي بنسبة ١٠٠ %
بالنسبة لصفة نزف الدم:- ٥٠ % غير مصابين بنزف الدم .
٣. الطرز الشكلية للإناث:- صلعاء ومصابة بنزف الدم ، شعرها عادي ومصابة بنزف الدم .
صلعاء وغير مصابة بنزف الدم ، شعرها عادي وغير مصابة بنزف الدم .

٢٠١٠ شتوية تزوج شاب أصلع الشعر ومصاب بمرض نزف الدم (كلا أبويه نمو الشعر عنده طبيعيا)، من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الأليلات للفتين معا). إذا علمت أن أليل وجود الشعر (H) وأليل الصلع المبكر (Z) وأليل الإصابة بنزف الدم (a)، وأليل عدم الإصابة (A). والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية (للفتين معا) لكل من الشاب والفتاة.
 ٢. ما احتمال إنجاب أنثى يكون نمو الشعر عندها طبيعيا وغير مصابة بنزف الدم من بين جميع الأبناء؟
 ٣. وضح سبب عدم انتقال أليل الإصابة بنزف الدم من الأب إلى أبنائه الذكور.
- الحل:- ١. الطراز الجيني للشاب: $H Z X^a Y$ ، الطراز الجيني للفتاة: $H H X^A X^A$
٢. ١/٢ أو ٥٠ % أو النصف.
٣. لأن جين الإصابة بالمرض مرتبط بالجنس ويحمل على الكروموسوم الجنسي X، والابن الذكر يأخذ من أبيه كروموسوم Y الذي لا يحمل جين الإصابة بالمرض.

- ٢٠١١ صيفية عند تزاوج ذكور ماشية بقرنين طرازهما الجيني (DS)، وإناث ماشية دون قرنين طرازهما الجيني (DS)، فإن النسبة بين الذكور الناتجة:
- أ. (٣) بقرنين : (١) دون قرنين.
 ب. (١) بقرنين : (١) دون قرنين.
 ج. (١) بقرنين : (٣) دون قرنين.
 د. (٢) بقرنين : (١) دون قرنين.

٢٠١٢ شتوية فسر، يعطي الطراز الجيني غير متمائل الأليلات لصفة وجود القرون في بعض أنواع الماشية طرازين شكليين مختلفين عند كل من الذكور والإناث ؟
 الحل:- لأن صفة وجود القرون في بعض أنواع الماشية متأثرة بالجنس.
 أو تتأثر بنسبة الهرمونات الجنسية الذكرية مع أن جيناتها تحمل على الكروموسومات الجسمية.

- ٢٠١٢ صيفية تزوج رجل أصلع (والده ذو شعر طبيعي) و مصاب بمرض نزف الدم، من فتاة غير صلعاء وغير مصابة بمرض نزف الدم، فأنجبا طفلة تحمل جيني صفة الصلع ومصابة بنزف الدم، فإذا رمز لأليل الإصابة بمرض نزف الدم (b)، ولأليل عدم الإصابة (B)، ورمز لأليل الشعر العادي (H)، ولأليل الصلع (Z)، والمطلوب:-
- أكتب الطراز الجيني (للصفيتين معا) لكل من - الرجل - والفتاة
 - أي الصفيتين متأثرة بالجنس؟
 - إذا أنجب الأبوان طفلاً ذكراً، لماذا لا يمكن أن يرث هذا الطفل أليل صفة نزف الدم من أبيه؟
- الحل:- ١. الرجل :- HZX^bY الفتاة:- HZX^BX^b
- صفة الصلع المبكر.
 - لأن الابن يرث من أبيه الكروموسوم الجنسي (Y) الذي لا يحمل جينات مقابلة للجينات المحمولة على الكروموسوم (X).

٢٠١٣ شتوية قارن بين شاب يحمل الطراز الجيني (HZ) وفتاة تحمل الطراز الجيني (HZ) لصفة الصلع من حيث الطراز الشكلي لكل منهما؟
 الحل:- الشاب أصلع ، والفتاة بشعر.

- ٢٠١٣ شتوية تعّد وراثة صفة الصلع المبكر عند الإنسان مثلاً على:
- جينات متعددة .
 - الصفات المتأثرة بالجنس.
 - السيادة المشتركة.
 - الصفات المرتبطة بالجنس.

٢٠٠٩ صيفية اكتب في دفتر إجابتك الطراز الجيني لكل فرد مستخدماً رموز الأليلات الواردة في الجدول.

الطراز الشكلي للفرد	الطراز الجيني للفرد	رموز الأليلات
١- ذكر ذبابة فاكهه أبيض العينين.		(R) جين لون العيون الحمراء سائد على (r) جين لون العيون البيضاء.
٢- أنثى بقرنين في أحد أنواع الماشية		(D) جين وجود القرون، (S) جين عدم وجود القرون. (صفة وجود القرون متأثرة بالجنس)

الحل :- ١. X^rY ٢. DD

٢٠١٤ شتوية تزوج شاب عادي الشعر فصيلة دمه (AB) من فتاة صلعاء لها فصيلة دم الشاب نفسها، فإذا رُمز لأليل الشعر الطبيعي بالرمز (H) ولأليل صفة الصلع بالرمز (Z)، أجب عن الأسئلة الآتية:-

١. ما الطرز الجينية كل من الشاب والفتاة للصفاتين معاً؟
 ٢. ما الطرز الجينية للأبناء المتوقع إنجابهن للصفاتين معاً؟
 ٣. ما احتمال ظهور أفراد فصيلة دمهم AB من بين جميع الأفراد المتوقع إنجابهم؟
- الحل:- ١. الشاب:- $I^A I^B$ HH ، الفتاة:- $I^A I^B$ ZZ
 ٢. الطرز الجينية للأبناء:- $I^A I^A$ HZ ، $I^A I^B$ HZ ، $I^B I^B$ HZ ، $I^B I^B$ HZ
 ٣. $\frac{4}{2}$ أو $\frac{2}{1}$ أو ٥٠ %

٢٠١٤ صيفية فسر، شاب أصلع لأبوين لا تظهر عندهما صفة الصلع.
 الحل:- لأنه يكفي أليل واحد لإظهار صفة الصلع المتأثرة بالجنس عند الذكور ، والأم عادية الشعر ولكنها حاملة لأليل الصلع طرازها الجيني (HZ).

٢٠١٥ شتوية تزوج رجل أصلع مصاب بمرض عمى الألوان، من امرأة شعرها طبيعي نقي وإبصارها عادي، فإذا كان والد المرأة شعره طبيعي ومصاب بمرض عمى الألوان ، وكان لديهما أبن شعره طبيعي ، مستخدماً الرمز (H) لأليل الشعر الطبيعي ، والرمز (Z) لأليل صفة الصلع ، والرمز (B) لأليل الإبصار الطبيعي، والرمز (b) لأليل عمى الألوان، والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية (للصفاتين معاً) لكل من الرجل ، والمرأة ، ووالد المرأة.
٢. ما احتمال ظهور أبناء صلع ومصابين بعمى الألوان من بين الأبناء الذكور جميعهم ؟

الحل:- ١. الرجل :- $HZ X^b Y$ الفتاة:- $HH X^B X^b$ والد المرأة:- $HH X^b Y$
 ٢. $\frac{4}{1}$ أو ٢٥ %

٢٠١٥ صيفية تزوج رجل أصلع غير نقي الصفة ومصاب بمرض عمى الألوان، من امرأة شعرها طبيعي وإبصارها عادي، فأنجبا طفلة صلعاء ومصابة بعمى الألوان، مستخدماً الرمز (H) لأليل الشعر ، والرمز (Z) لأليل الصلع ، والرمز (B) لأليل الإبصار الطبيعي، والرمز (b) لأليل عمى الألوان، والمطلوب:

١. اكتب الطرز الجينية (للصفاتين معاً) لكل من الرجل ، والمرأة ، والطفلة.
٢. ما احتمال ظهور أبناء ذكور صلع ومصابين بعمى الألوان من بين الأبناء الذكور ؟

الحل:- ١. الرجل :- $HZ X^b Y$ الفتاة:- $HZ X^B X^b$ الطفلة:- $ZZ X^b X^b$
 ٢. $\frac{8}{3}$

٢٠١٦ شتوية فسر، قد يظهر طرازان شكليان مختلفان للطراز الجيني نفسه .
 الحل:- لأن بعض الصفات الوراثية تتأثر بمستوى الهرمونات الجنسية الذكرية (الطراز الجيني HZ يكون في الذكر أصلع والأنثى بشعر) أو أي مثال آخر

٢٠١٦ صيفية فسر، تختلف نسبة توارث الصلع المبكر عند الإنسان بين الذكر والأنثى .
 الحل:- بسبب اختلاف نسبة الهرمونات الجنسية الذكرية في الإنسان .
 (الطراز الجيني HZ يكون في الذكر أصلع والأنثى بشعر) أو أي مثال آخر

٢٠١٧ شتوية تزوج رجل طبيعي الشعر فصيلة دمه (A) بامرأة شعرها طبيعي فصيلة دمها غير معروفة فأنجبا ابناً أصلاً فصيلة دمه (O) ، وبناتاً شعرها طبيعي فصيلة دمها (AB) ، فإذا رمز لأليل الشعر الطبيعي في الإنسان (H) ، ولأليل الصلع المبكر (Z) ، والمطلوب: ما الطرز الجينية المحتملة لكل من :

١. الرجل. ٢. المرأة. ٣. الإبن. ٤. البنت.
الحل:- ١. الرجل :- $HH I^A i$ ٢. المرأة :- $HZ I^B i$
٣. الإبن :- $HZ ii$ ٤. البنت :- $HH I^A I^B$ ، $HZ I^A I^B$

٢٠٠٩ شتوية يمثل الطراز الجيني (AaBb) صفتين مرتبطتين على كروموسوم، اكتب الطرز الجينية للجاميتات المتوقعة إنتاجها عند فرد يحمل هذا الطراز ؟
الحل:- AB ، ab

٢٠١١ شتوية إذ كان الجنان D ، B مرتبطين على الكروموسوم نفسه، فإن احتمال ظهور الطراز الجيني BBDD في الأبناء عند تزواج أبوين طرازهما الجيني BbDd هو:
أ) ٢ / ١ (ب) ٤ / ١ (ج) ٨ / ١ (د) ١٦ / ١

٢٠١٢ شتوية احتمال ظهور فرد طرازه الجيني DdMm لأبوين يحمل أحدهما الطراز الجيني DDmm والآخر DdMm والجنان D ، m مرتبطان على نفس الكروموسوم وبافتراض عدم حدوث عبور جيني هو:-
أ) ٢ / ١ (ب) ٤ / ١ (ج) ٨ / ١ (د) صفر.
معلومة:- في السؤال السابق الأليل (m) و الأليل (D) هما المرتبطين على نفس الكروموسوم.

٢٠٠٩ صيفية في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على وأليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفات)، ظهرت الأبناء بالصفات والأعداد كما في الجدول الآتي:

الطرز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الأجنحة	سوداء الجسم ضامرة الأجنحة	رمادية الجسم ضامرة الأجنحة	سوداء الجسم طبيعية الأجنحة
الأعداد	٤٦	٤٥	٤	٥

١. اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفات معاً).
٢. اكتب الطرز الجينية للجاميتات الأم مميزاً بين الجاميتات الناتجة بسبب عملية العبور الجيني والجاميتات الناتجة دون عملية العبور الجيني.
٣. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
الحل:- ١. الذكر ggTt ، الأنثى GgTt
٢. Gt ، GT (بسبب عملية العبور) / GT ، gt (بدون عملية العبور " بسبب الارتباط ")
٣. ٩ وحدات خريطة جينات.

٢٠١١ صيفية في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). وعند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفات) ظهر الأبناء بالصفات والأعداد كما في الجدول التالي

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الأجنحة	سوداء الجسم ضامرة الأجنحة	رمادية الجسم ضامرة الأجنحة	سوداء الجسم طبيعية الأجنحة
الأعداد	٤٢	٤٢	٨	٨

١. أكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفات معا).
 ٢. أكتب الطرز الجينية (للصفات معا) للأفراد الناتجة من تراكيب جينية جديدة؟
 ٣. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
- الحل:- ١. الذكر ggTt ، الأنثى GgTt
٢. رمادي ضامر (Ggtt) أسود طبيعي (ggTt).
٣. ١٦ وحدة خريطة.

٢٠١٢ شتوية كيف تؤدي عملية العبور بين الجينات المرتبطة إلى ظهور أفراد ذات طرز شكلية جديدة تختلف عن الأبوين؟

الحل:- يؤدي العبور إلى انفصال الجينات المرتبطة، مما يؤدي إلى ظهور تراكيب جينية جديدة.

٢٠١٢ صيفية أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). فإذا جرى تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفات)، ونتجت أفراد بالطرز الجينية والأعداد المبينة في الجدول الآتي:

الطراز الجيني	GgTt	ggTt	Ggtt	ggTt
الأعداد	١٥٢	١٤٨	٥١	٤٩

١. اكتب الطرز الجينية لجاميئات الأم الناتجة من عملية العبور الجيني؟
 ٢. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
- الحل:- ١. Gt ، gT (بسبب عملية العبور).
٢. ٢٥ وحدة خريطة جينات.

٢٠١٧ صيفية يمثل مربع بانيت المجاور نتائج تلقيح بين نباتي ذرة ونسب الأفراد الناتجة لصفتين مرتبطتين هما لون البذور وشكلها، فإذا علمت أن أليل صفة وجود اللون (G) سائد على عدم وجوده (g)، وأليل صفة البذور الملساء

(١)	Gr	ggrr	(٢)	الجاميئات
ggRr	%١,٨	%٤٨,٢	(gr)	↓
%١,٨	%١,٨	%٤٨,٢	(٢)	

١. سائد على البذور المجعدة (r). والمطلوب:
 ٢. ما الطراز الشكلي لكل من للنباتين الأبوين؟
 ٣. ما المسافة بين جيني الصفتين على الكروموسوم بوحدة الخريطة؟
- الحل:- ١. ملون أملس البذور ، عديم اللون مجعد البذور
٢. (١) gR ، (٢) GgRr
٣. ١.٨ + ١.٨ = ٣.٦ وحدة خريطة .

٢٠١٣ شتوية وظفت نتائج ظاهرة ارتباط الأليلات وعملية العبور الجيني في عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم، والمطلوب:-

١. كيف يتم عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم؟
٢. على ماذا تعتمد نسبة العبور الجيني بين أي زوج من الجينات الموجودة على الكروموسوم؟
٣. إذا كانت المسافة بين جينين مرتبطين على نفس الكروموسوم (٢٠) وحدة خريطة جينات، ما نسبة الارتباط بين هذين الجينين؟
٤. تكون نسبة العبور بين زوج معين من الجينات ثابتة ومحددة، لماذا؟

الحل:- ١. - معرفة نسبة انفصال جينات الصفات المرتبطة.

أو تحديد نسبة العبور.

٢. بزيادة المسافة بينها.

٣. (٨٠%).

٤. لأن كل جين له موقع ثابت ومكان محدد على الكروموسوم.

٢٠١٥ شتوية درس مورغان ظاهرة ارتباط الجينات وعملية عبورها في ذبابة الفاكهة ، والمطلوب:

١. متى تحدث عملية العبور في أثناء الانقسام المنصف.
 ٢. كيف تؤثر المسافة بين جينات الصفات المرتبطة في احتمال حصول عملية العبور؟
- الحل:-** ١. بين الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج الكروموسومات المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي الأول.
٢. كلما زادت المسافة بين الجينين زادت عملية العبور.

٢٠١٥ صيفية في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t). فإذا جرى تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفاتين)، ونتاجت أفراد بالطرز الجينية والأعداد المبينة في الجدول الآتي:

الطرز الجيني	GgTt	ggTt	Ggtt	ggtt
الأعداد	١٥١	١٤٩	٥١	٤٩

١. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟
 ٢. اكتب الطرز الجينية للجاميتات الناتجة عن عملية العبور ؟
 ٣. اكتب الطرز الجينية للجاميتات الأم الناتجة عن الارتباط وبافتراض عدم حدوث عملية العبور.
- الحل:-** ١. ٢٥ وحدة خريطة جينات.
٢. gT ، Gt (بسبب عملية العبور).
٣. GT ، gt

٢٠٠٨ صيفية يمثل الجدول المجاور المسافات بين أربعة جينات على طول كروموسوم بوحدة الخريطة في كائن حي ما.

D	C	B	A	
٤	١	٦	-	A
٢	٧	-	٦	B
٥	-	٧	١	C
-	٥	٢	٤	D

١. ما نسبة العبور بين الجينين B و D ؟
 ٢. ما نسبة الارتباط بين الجينين A و C ؟
 ٣. ارسم خريطة جينية تبين مواقع الجينات الأربعة على طول الكروموسوم
- الحل:-** ١. ٢ %
٢. ٩٩ %
٣. $\underline{\quad C \quad A \quad D \quad B \quad}$

٢٠١٣ صيفية وضح يُمثل المخطط المجاور خريطة جينية لمواقع ستة جينات على طول كروموسوم ما. والمطلوب:



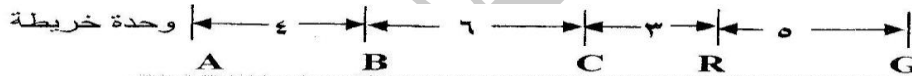
١. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (B) والجين (D) ؟
 ٢. أي جينين بينهما أكبر نسبة ارتباط؟
 ٣. لماذا تُعد عملية العبور الجيني مفيدة من الناحية الوراثية؟
- الحل:- ١- (١٠ %).
- ٢- E و R
- ٣- ظهور تراكيب جينية جديدة.

٢٠١٤ شتوية يمثل الجدول المجاور المسافات بين أربعة جينات مرتبة على الكروموسوم نفسه للخريطة جينية، والمطلوب

الأليلات	G	R	S	Y
G	-	٢٥		١٩
R	٢٥	-	٢٦	
S		٢٦	-	٢٠
Y	١٩		٢٠	-

١. ما نسبة الارتباط بين الجين (Y) والجين (G)؟
 ٢. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (S) والجين (R) ؟
 ٣. كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين (G) عن الجين (S)؟
 ٤. ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم؟
- الحل:- ١- (٨١ %)
- ٢- (٢٦ %)
- ٣- وحدة خريطة واحدة.
- ٤- (S ، Y ، G ، R) أو (العكس)

٢٠١٤ صيفية في خريطة الأليلات المجاورة:



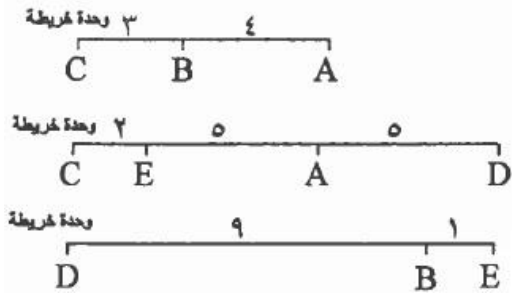
١. أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور؟ ما مقدار هذه النسبة؟
 ٢. أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة ارتباط لعملية العبور؟ ما مقدار هذه النسبة؟
- الحل: ١. الجينين A و G . ١٨ %
٢. الجينين C و R . ٩٧ %

٢٠١٦ شتوية يمثل الشكل المجاور نسبة الارتباط ونسبة الانفصال والمسافة بوحدة الخريطة بين أربعة جينات، والمطلوب:

الجينات	نسبة الارتباط	نسبة الانفصال	المسافة
F و H	٩٠ %		
H و E		١٣ %	
F و M		١٥ %	
M و H	٩٥ %		
F و E			٣

١. كم يبعد الجين (H) عن الجين (M) .
 ٢. ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم.
 ٣. حدد أي جينين بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور ، وما مقدارها
- الحل:- ١. ٥ وحدة خريطة .
٢. الجين (M) والجين (E) ومقدارها ١٨ % .
٤. (E ، F ، H ، M) أو (العكس)

٢٠١٦ صيفية يمثل الشكل المجاور ثلاثة قطع من خريطة جينية لكروموسوم ما، والمطلوب:



١. ما نسبة الارتباط بين الجين (B) والجين (C).

٢. ما نسبة تكرار العبور بين الجين (E) والجين (B).

٣. كم يبعد الجين (C) عن الجين (D) بوحدة خريطة الجينات.

٤. ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم.

الحل:- ١. (٩٧ %)

٢. (١ %)

٣. ١٢ وحدة خريطة.

٤. (D ، A ، B ، E ، C) أو (العكس)

٢٠١٧ شتوية إذا علمت أن نسبة تكرار عملية العبور بين أربعة جينات مرتبطة على كروموسوم واحد كما يلي:

(D و A) تساوي ٤ % ، (C و D) تساوي ٢ % ، (B و D) تساوي ١ % .

ونسبة الارتباط كما يلي :- (A و C) تساوي ٩٨ % ، (B و A) تساوي ٩٥ % .

٣. ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟

٤. كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين (C) عن الجين (B)؟

٥. كيف تؤثر عملية العبور في ارتباط الجينات؟

الحل:- ١. (A ، C ، D ، B) أو (العكس)

٢. (٣)

٣. تؤدي إلى حصول انفصال بين أليلات الجينات المرتبطة عند تكوين الجاميتات.

أحبتي الطلبة :-

ابتعدوا عن الأشخاص الذي يحاولون التقليل من طموحاتكم البسطاء فقط يقومون بذلك، بينما الناس العظماء هم الذين يشعرونكم أنه باستطاعتكم أن تصبحوا واحدا منهم .

تطلب الملخصات من جميع المكتبات ومنها المكتبات التالية:-

اسم المكتبة	الموقع
مكتبة الرافدين	إربد - حي التركمان - مقابل بريد التركمان. للتواصل ٠٢٧٢٤٩٥٨٦
مكتبة عماد	إربد - شارع القدس - قرب محطة الخالد للمحروقات.
مكتبة النسيم	إربد - دوار النسيم - بجانب مدرسة التميز سابقا.
مكتبة رم	إربد - المجمع الشمالي.
مكتبة الأهرام	إربد - قرب أسواق زمزم فرع الجامعة.
مكتبة الأوابين	عمان - الوحدات - مقابل باصات جاوا.
مكتبة اللوتس	عمان - طبربور الشارع الرئيسي.
مكتبة الرسالة	العقبة.

يشارك الأستاذ علي الشملوني بإعداد دورات تقوية في مادة العلوم الحياتية للفروع (العلمي ، الزراعي ، الاقتصاد المنزلي).
مع نخبة مميزة من المدرسين في المراكز التالية:-

اسم المركز	الموقع
مركز البارحة الثقافي	إربد - البارحة - قرب مدرسة سكيانة بنت الحسين للبنات. (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤)
مركز الحاوي الثقافي	إربد - شارع الجامعة - شارع المراكز. (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣)

على استعداد لإعطاء حصص تقوية في المنازل (مجموعات ، فردي) ، في أي منطقة في محافظة إربد.

الفصل الثاني

الطفرة وتأثيراتها

الطفرات وتأثيراتها

س:- فسّر، تتنوع الطرز الشكلية كثيراً عند البشر والكائنات الحية الأخرى؟
الحل:- بسبب تنوع الطرز الجينية المسؤولة عنها.

س:- ما هي الأسباب التي تؤدي إلى الاختلاف الوراثي في صفات الأفراد ؟
الحل:- ١. عملية العبور. ٢. الطفرات.

الطفرات.

س:- ما المقصود بالطفرة ؟
الحل:- أختلال في عملية بناء البروتينات نتيجة تغير في المادة الوراثية.

س:- قارن بين طفرات الخلايا الجنسية (الجاميتات) و طفرات الخلايا الجسمية من حيث إمكانية توريث كل منها؟
الحل:- طفرات الخلايا الجنسية :- متوارثة
طفرات الخلايا الجسمية :- غير متوارثة

س:- ما هي العوامل المسببة للطفرة ؟
الحل:- تنتج الطفرات عن عوامل عدة منها:-
١. تلقائية :- نتيجة أخطاء أثناء تضاعف جزيء DNA وتحدث غالباً في الفيروسات أو البكتيريا.
٢. مستحثة وهي :-

- فيزيائية مثل (الأشعة السينية ، أشعة جاما ، الأشعة فوق البنفسجية).
- كيميائية مثل (الأسبست ، مواد دخان السجائر ، الدهانات ، بعض الملوثات مثل: الرصاص ، الكاديوم ، الغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع ، المبيدات الحشرية).

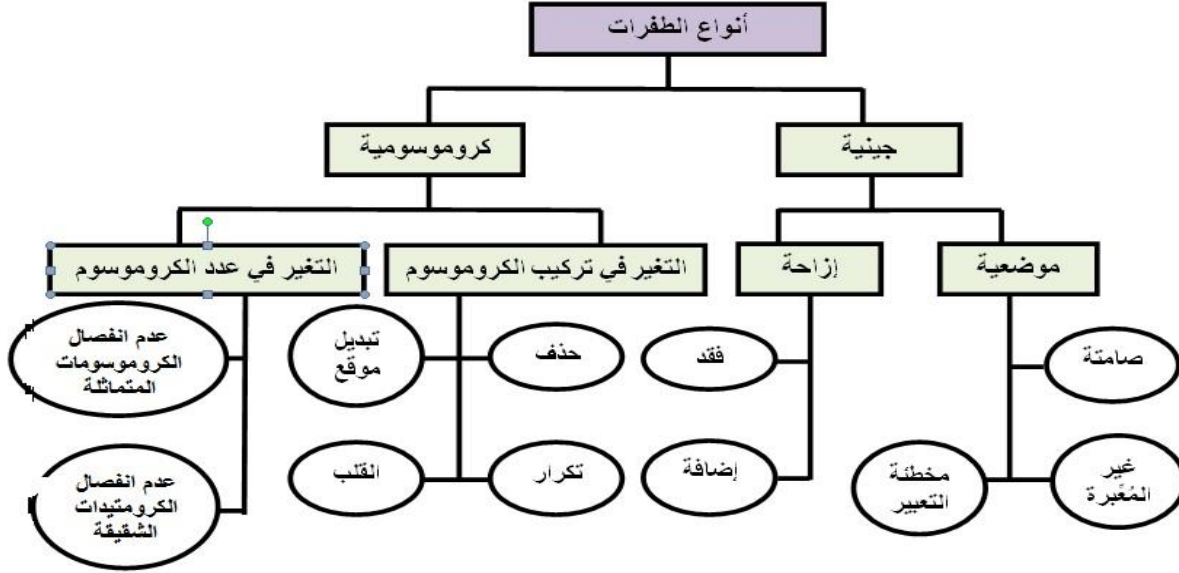
أسئلة الكتاب صفحة ٣٥

١. وضح سبب عدم ظهور طفرة عند أبناء شخص لديه طفرة في الرنتين ؟
الحل:- لأن الطفرة التي تحدث في الخلايا الجسمية (الرنتين) غير مورثة .

٢. تعرض غزال للأشعة فوق البنفسجية (UV)، فظهرت طفرة في شبكية عينه. أي العبارات الآتية غير صحيحة؟
أ. قد تؤدي الطفرة إلى حدوث سرطان الشبكية.
ب. قد تؤثر الطفرة في عمل خلايا الشبكية.
ج. ستورث الطفرة للأبناء.
د. قد تؤثر الطفرة في شكل خلايا الشبكية.

• أولاً:- أنواع الطفرات.

س:- ما هي أنواع الطفرات ؟
الحل:-



الطفرات الجينية.

س:- ما المقصود بالطفرة الجينية (كيف تنتج الطفرة الجينية) ؟
الحل:- تنتج من التغير في تسلسل القواعد النيتروجينية على مستوى الجين .

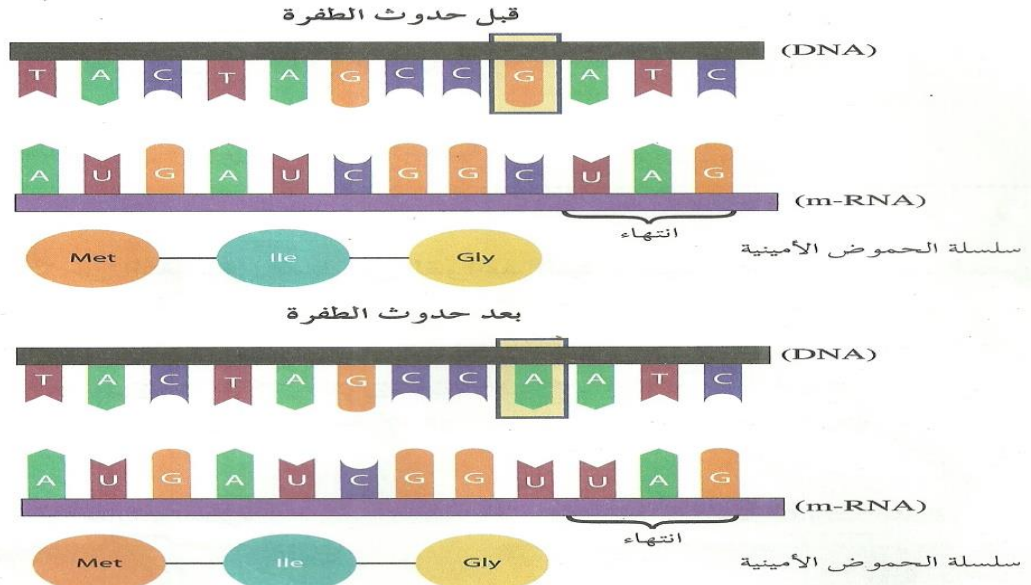
س:- اذكر أنواع الطفرات الجينية؟
الحل:- ١. الطفرة الموضعية.
٢. طفرة الإزاحة.

١. الطفرة الموضعية:-

س:- ما المقصود بالطفرة الموضعية؟
الحل:- استبدال زوج أو بعض أزواج من القواعد النيتروجينية في DNA ، مما يؤدي إلى تغير كودون أو بضعة كودونات على جزيء (mRNA) المنسوخ.

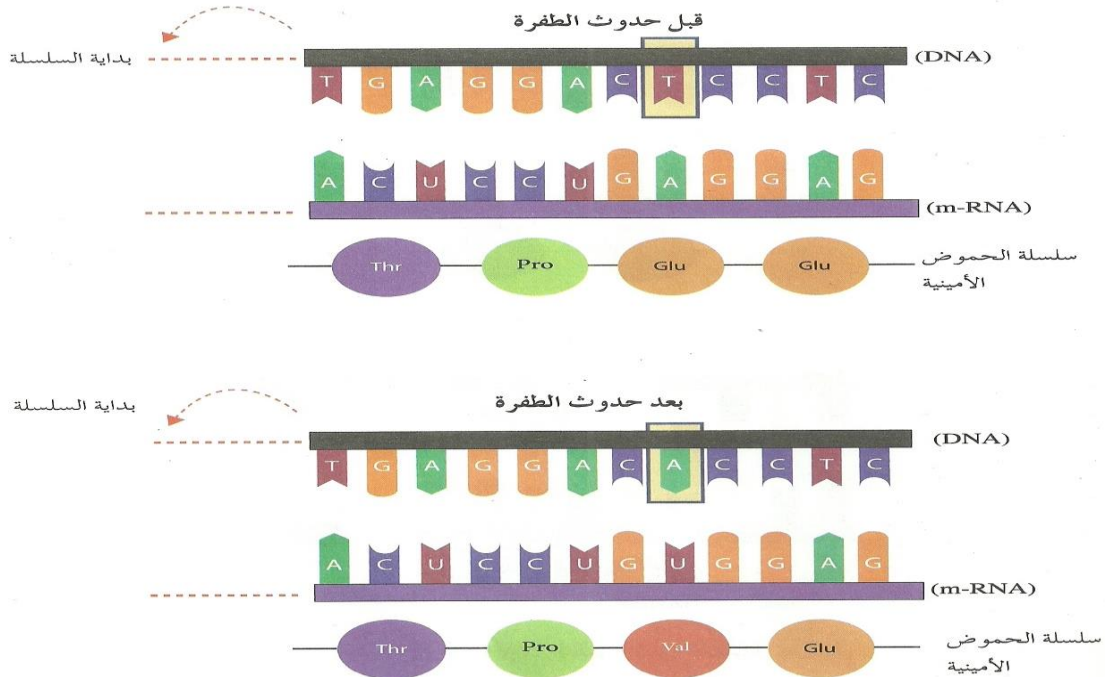
س:- ما هي النتائج المحتملة (حالات) للطفرة الموضعية؟
الحل:- أ) الطفرة الصامتة.
ب) الطفرة مخطئة التعبير.
ج) الطفرة غير المُعبِّرة.

- س:- فسر، لا تؤثر بعض الطفرات الموضعية في نوع البروتين الذي ينتج من ترجمة الشيفرة الوراثية ؟
 (ما سبب تسميتها بالطفرة الصامتة) ؟
 الحل:- وذلك عندما يتغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى نفس الحمض الأميني عند بناء البروتين.
 لا يتغير البروتين الناتج .



- س:- فسر، بعض الطفرات الموضعية تسبب خطأ في التعبير الجيني؟
 الحل:- وذلك عندما يتغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى حمض أميني جديد يختلف عن الحمض الأميني الأصلي .
- س:- اذكر مثالا على الطفرة مخطنة التعبير ؟
 الحل:- الطفرة التي تسبب الإصابة بمرض الأنيميا المنجلية.

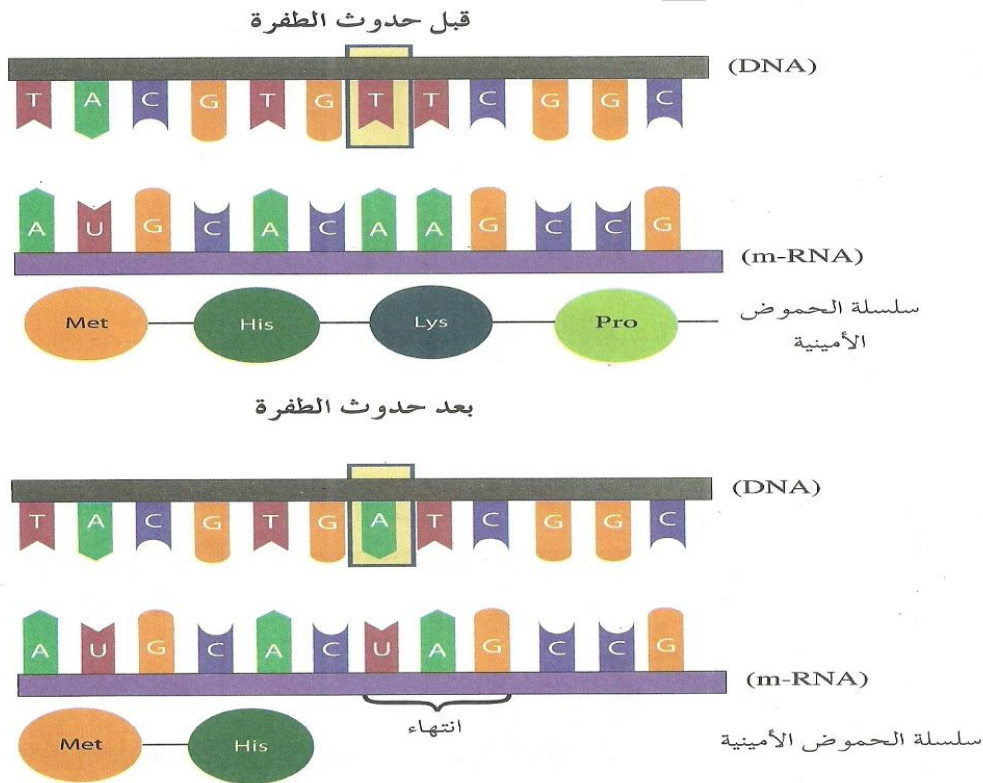
- س:- لماذا تسمى الطفرة مخطنة التعبير بهذا الاسم؟
 الحل:- لأنها تسبب خطأ في التعبير الجيني.



س:- فسر، بعض الطفرات الموضعية تحول دون حدوث تعبير جيني كامل؟
الحل:- وذلك عندما يتغير كودون إلى كودون وقف الترجمة ، فتنتج الخلية بروتيناً غير مكتمل بسبب فقدان مجموعة من الحموض الأمينية الداخلة في تركيبه.

س:- فسر، عندما يتغير كودون إلى كودون وقف الترجمة تنتج الخلية بروتيناً غير مكتمل (ناقص) .
الحل:- بسبب فقدان مجموعة من الحموض الأمينية الداخلة في تركيبه.

س:- لماذا تسمى الطفرة غير المُعبِّرة بهذا الاسم؟
الحل:- لأنها تحول دون حدوث تعبير جيني كامل.



س: يمثل الشكل المجاور نتائج طفرة على السلسلة الأصلية من جزيء mRNA ، والمطلوب:

mRNA AUG AAG UUU GGC UAA

بروتين Met — Lys — Phe — Gly انتهاء

طفرة

AUG AAG UUU GGU UAA

Met — Lys — Phe — Gly انتهاء

١. ماذا يسمى هذا النوع من الطفرات الجينية؟

٢. ما تأثير هذه الطفرة في البروتين الناتج عنها؟

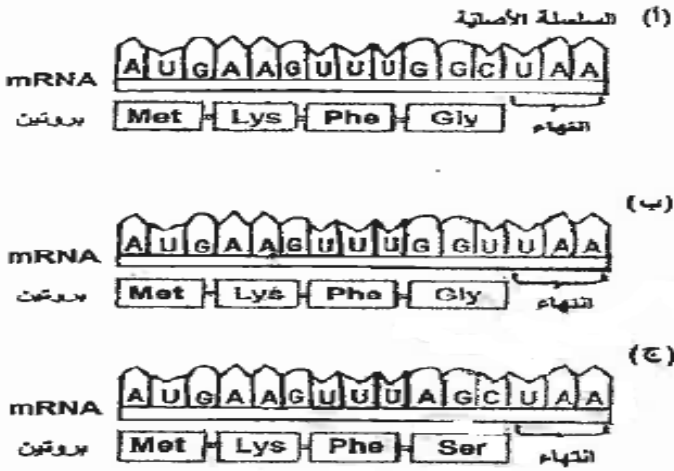
فسر إجابتك.

الحل:- ١. طفرة موضعية.

٢. معدوم (لا يوجد تأثير) ، وذلك عندما يتغير

كودون إلى كودون آخر يترجم إلى نفس الحمض

الأميني عند بناء البروتين.



س:- يبين الشكل (أ) سلسلة أصلية من جزيء الحمض النووي الرايبوزي الرسول (mRNA) ، وتسلسل الحموض الأمينية في البروتين الناتج قبل حدوث الطفرة، ويبين الشكلين (ب) و (ج) نتائج حدوث حالتين من الطفرات وتسلسل الحموض الأمينية في البروتين الناتج عن كل حالة. والمطلوب:-

١. هل الطفرات الجينية التي حدثت في كلا الشكلين (ب و ج) إزاحة أم موضعية؟
٢. لماذا يكون تأثير الطفرة في الشكل (ب) معدوماً في البروتين الناتج؟
٣. ما تأثير الطفرة في الشكل (ج) على البروتين الناتج؟

الحل:- ١. موضعية.
٢. وذلك عندما يتغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى نفس الحمض الأميني عند بناء البروتين.
٣. تسبب خطأ في التعبير الجيني.

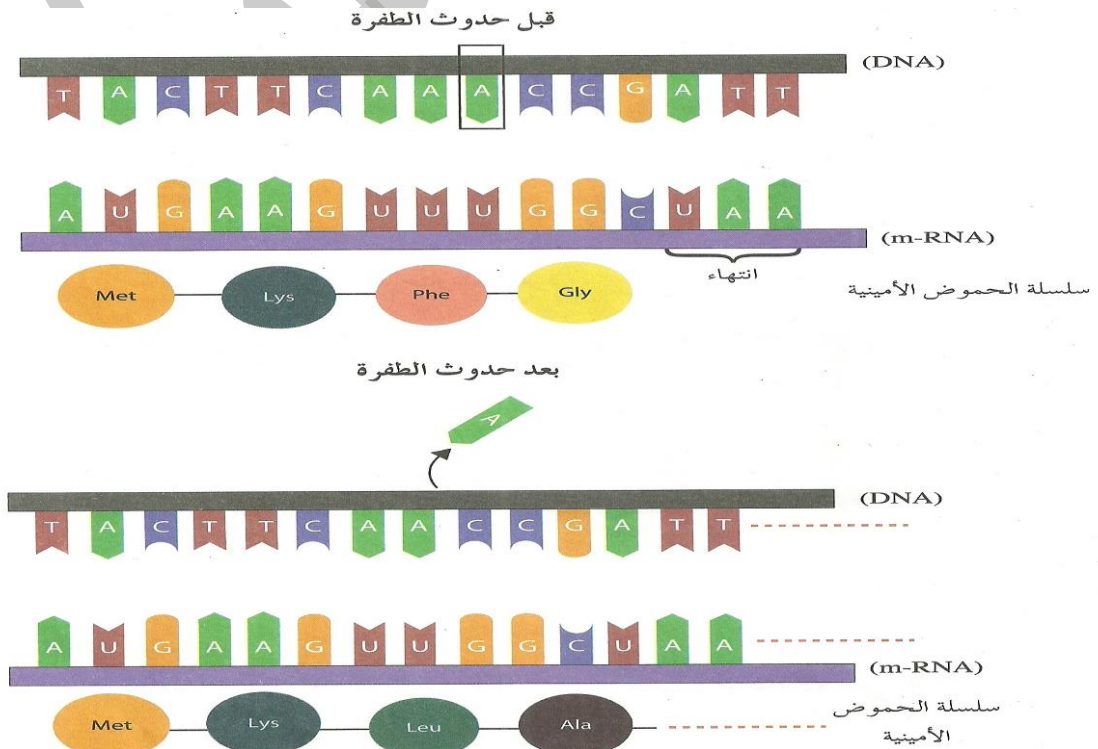
٢. طفرة الإزاحة.

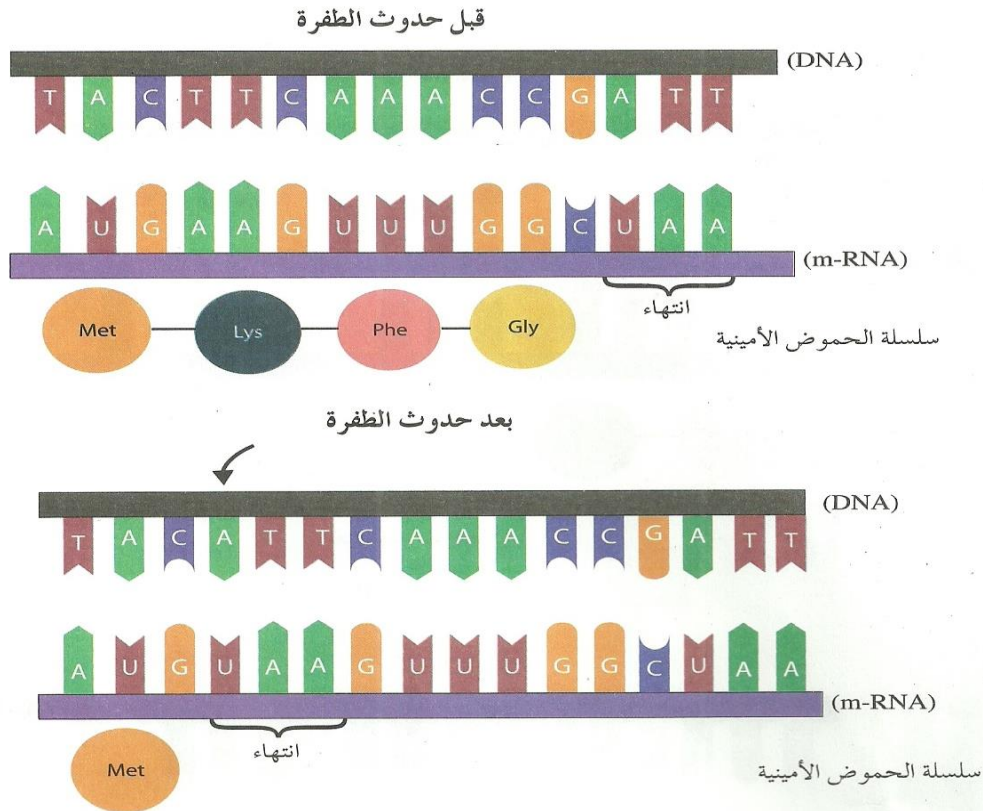
س:- ما المقصود بطفرة الإزاحة ؟

الحل:- وهي عبارة عن إضافة أو فقد زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية على الجين فتحدث إزاحة للكودونات في جزيء mRNA المنسوخ.

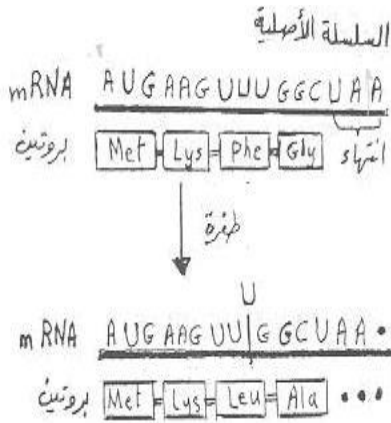
س:- ما هي النتائج المحتملة (حالات) لطفرة الإزاحة؟

الحل:- (أ) حدوث تغير كبير في الكودونات مما يسبب حدوث تغير في سلسلة البروتين الناتج.
(ب) توقف بناء سلسلة البروتين بسبب تغير أحد الكودونات إلى كودون توقف.





س:- فسر، طفرات الإزاحة لها تأثير أكبر من طفرات الموضعية في البروتين الناتج.
الحل:- تحدث إزاحة للكودونات في جزيء mRNA المنسوخ بسبب فقد أو إضافة زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية على الجين ، مما يسبب تغييراً في سلسلة البروتين الناتج أو توقف بناء سلسلة البروتين.



س:- يبين الشكل المجاور سلسلة أصلية من جزيء الحمض النووي الرايبوزي الرسول mRNA، وتسلسل الحموض الأمينية في البروتين الناتج قبل حدوث الطفرة، وجزيء mRNA بعد حدوث الطفرة، والمطلوب:
١. هل الطفرة الجينية التي حدثت إزاحة أم موضعية؟
٢. هل تأثير هذه الطفرة في بناء البروتين كبير؟ ولماذا؟
الحل:- ١. طفرة إزاحة.

٢. التأثير كبير (نعم)، لأن فقد أو إضافة زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية على الجين تحدث إزاحة للكودونات في جزيء mRNA المنسوخ ، مما يسبب تغييراً في سلسلة البروتين الناتج أو توقف بناء سلسلة البروتين.

س:- أحد الآتية يحدث في الطفرة الجينية:-

(أ) فقدان جين كامل أو أكثر إلى الكروموسوم.
(ب) إضافة جين كامل أو أكثر إلى الكروموسوم.
(ج) تغيير في ترتيب القواعد النيتروجينية المكونة للجين.
(د) انعكاس ترتيب الجينات في الكروموسوم.

(ج) تغيير في ترتيب القواعد النيتروجينية المكونة للجين.

س:- فسر، إضافة إضافة زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية على الجين يؤدي إلى تغيير كبير في نوع البروتين الناتج.

الحل:- بسبب حدوث إزاحة للكودونات في جزيء mRNA المنسوخ ، مما يسبب تغييراً في سلسلة البروتين الناتج أو توقف بناء سلسلة البروتين.

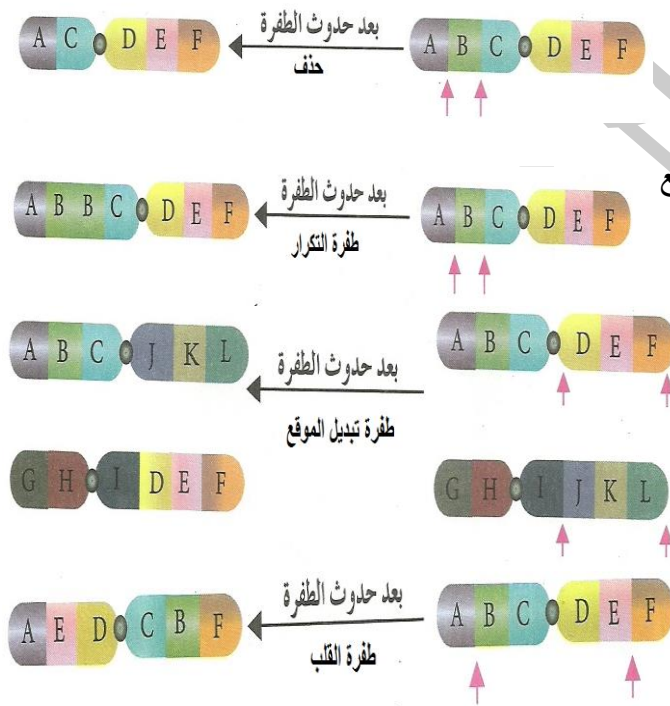
الطفرات الكروموسومية.

س:- ما المقصود بالطفرة الكروموسومية ؟
الحل:- وهي تغيرات تحدث في تركيب الكروموسوم أو في عدد الكروموسومات في الخلية.

س:- ما أنواع الطفرات الكروموسومية ؟
الحل:- أ. طفرات ناتجة عن تغير في تركيب الكروموسوم.
ب. طفرات ناتجة عن تغير في عدد الكروموسومات.

أ. طفرات ناتجة عن تغير في تركيب الكروموسوم.
وهي ناتجة عن تغير في بنية الكروموسوم أو تركيبه، وهي الحذف ، التكرار ، تبديل الموقع ، القلب .

س:- ما أنواع الطفرات الناتجة عن التغير في تركيب الكروموسوم.



(١) طفرة الحذف:- تنتج إزالة قطعة من الكروموسوم ثم التحام القطع المتبقية من الكروموسوم معاً.
مما يسبب نقصاً في طول الكروموسوم وبالتالي نقص في عدد الجينات التي يحملها.

(٢) طفرة التكرار:- حيث ينقطع جزء من كروموسوم ويرتبط مع كروموسوم آخر مماثل له.
مما يؤدي إلى تكرار بعض الجينات في الكروموسوم الذي أضيفت إليه مسبباً زيادة في طول الكروموسوم.

(٣) طفرة تبديل الموقع:- قطع جزء طرفي من الكروموسوم ، ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل له.

مما يؤدي إلى تبديل مواقع الجينات على الكروموسومات غير المتماثلة.

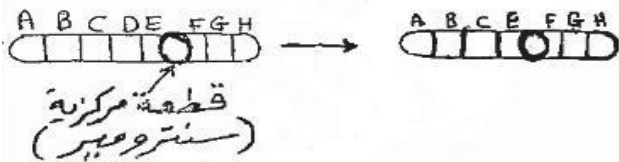
(٤) طفرة القلب:- انفصال قطعة من كروموسوم، ثم ارتباطها مرة أخرى بصورة مقلوبة من الجهة المعاكسة لجهة انفصالها.
مما يؤدي إلى عكس ترتيب الجينات في هذا الجزء من الكروموسوم.

س:- صنف الطفرات الآتية التي تؤثر في تركيب الكروموسوم إلى طفرات تحدث في الكروموسوم نفسه، أو طفرات تحدث بين كروموسوم وآخر:

- طفرة تكرار. - طفرة حذف. - طفرة قلب. - طفرة تبديل الموقع.

الحل:- طفرات تحدث في الكروموسوم نفسه:- حذف ، قلب.
طفرات تحدث بين كروموسوم وآخر:- تكرار ، تبديل الموقع.

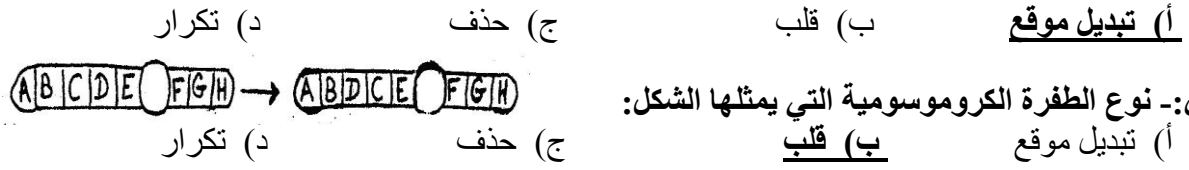
س:- الطفرة الكروموسومية التي تحدث عندما يفصل جزء من الكروموسوم، ويتصل بكروموسوم آخر مماثل له تسمى:
● حذف. ● تبديل موقع. ● تكرار. ● قلب.



س:- نوع الطفرة في تركيب الكروموسوم في الشكل الآتي هو:-

أ) تبديل موقع (ب) قلب (ج) حذف (د) تكرار

س:- نوع الطفرة الكروموسومية التي تنتج عن انفصال القطع الطرفية من كروموسوم واتصالها بكروموسوم آخر غير مماثل له:-



س:- نوع الطفرة التي ينعكس فيها ترتيب الجينات في جزء من الكروموسوم هو:-

(أ) تبديل موقع (ب) قلب (ج) حذف (د) تكرار

س:- قارن بين طفرة التكرار وطفرة تبديل الموقع من حيث كيفية حصول كل منهما؟
 الحل:- التكرار:- ينقطع جزء من كروموسوم ويرتبط مع كروموسوم آخر مماثل له .
 تبديل الموقع:- قطع جزء طرفي من الكروموسوم ، ثم انتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل له.

ب. طفرات ناتجة عن تغير عدد الكروموسومات.

س:- ما أسباب الطفرات الناتجة عن تغير عدد الكروموسومات ؟

الحل:- ١- عدم انقسام السيتوبلازم في أثناء الانقسام الخلوي مثل بعض النبات.
 ٢- عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في أثناء الانقسام المنصف.

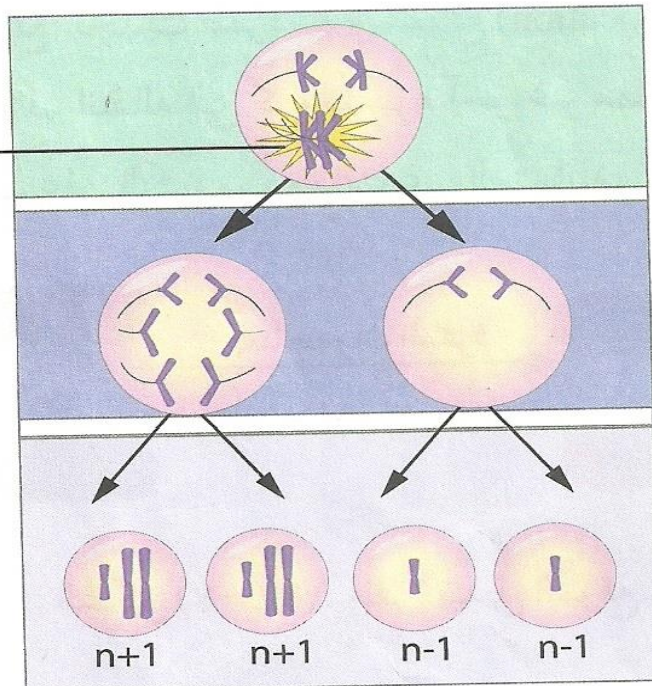
(١) عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في أثناء الانقسام المنصف.

• تحدث في أثناء الانقسام المنصف فقط في - المرحلة الأولى. - المرحلة الثانية.

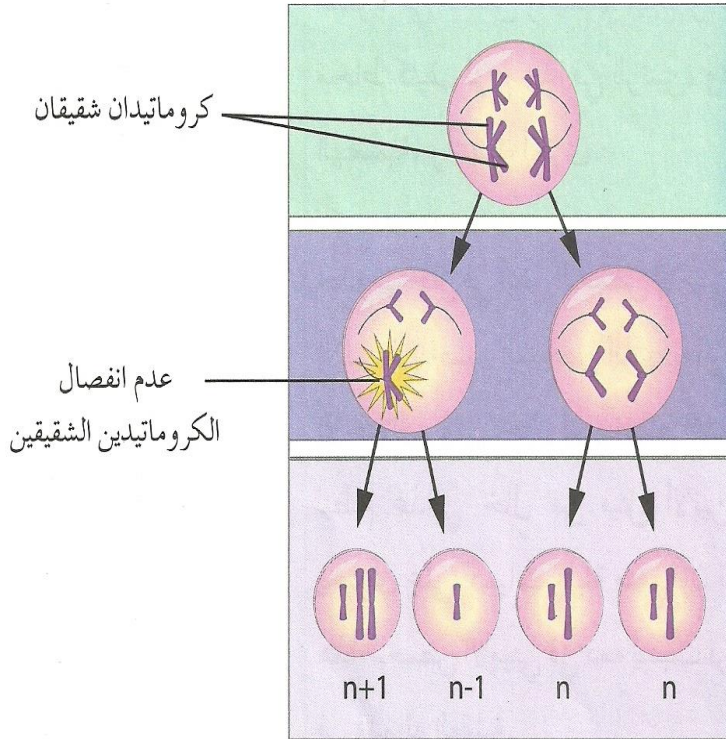
س:- ما أسباب التغير في عدد الكروموسومات في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف؟

الحل:- تنتج من عدم انفصال كروموسوم أو أكثر عن الكروموسوم المماثل له، فنتنتج جاميتات جميعها غير طبيعية تحتوي على عدد من الكروموسومات أكثر أو أقل من العدد الطبيعي ($1 - n$ ، $1 + n$).

عدم انفصال الكروموسومات
المتماثلة



س:- ما أسباب التغير في عدد الكروموسومات في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف.



الحل:- عدم انفصال الكروماتيدان الشقيقان عن بعضهما البعض في أحد الكروموسومات أو أكثر، فينتج جاميتات تحتوي على عدد من الكروموسومات أكثر من العدد الطبيعي $(1 + n)$ ، أو أقل من الطبيعي $(1 - n)$ ، أو طبيعية (n) .

- الجاميتات غير الطبيعية:

$((1 - n), (1 + n))$

- الجاميتات الطبيعية: n ، n

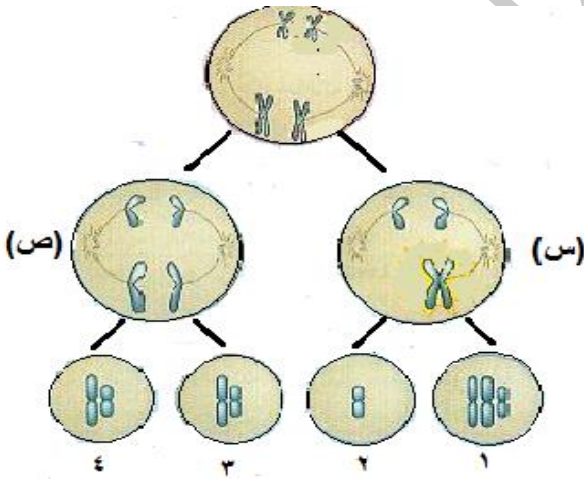
ملاحظات:-

➤ مشاركة الجاميتات غير الطبيعية في عملية الإخصاب تؤدي إلى ظهور اختلالات وراثية، لعدم احتواء خلايا الأفراد على العدد الطبيعي من الكروموسومات.

س:- كم نوعاً من الجاميتات ينتج عن عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة في أثناء المرحلة الثانية من الانقسام المنصف:

- (أ) ١ (ب) ٢ (ج) ٣ (د) ٤

س:- يمثل الشكل المجاور حالة عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف، والمطلوب:



- حدد رمز الخلية التي حدث فيها عدم الانفصال.
- ما عدد الكروموسومات في كل من الجاميتات المشار إليها بالأرقام (١، ٢، ٣، ٤)؟
- علماً بأن الرمز (n) يمثل عدد الكروموسومات الطبيعي ماذا ينتج عند مشاركة الجاميتات غير الطبيعية في عملية الإخصاب؟

الحل:- ١. (س).

٢. (١) $1 + n$ أو ٣ كروموسومات.

(٢) $1 - n$ أو كروموسوم (١).

(٣) n أو كروموسومين (٢).

(٤) n أو كروموسومين (٢).

٣. إختلالات وراثية بدل امراض وراثية.

س:- قارن بين حالة عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء المرحلة الأولى وحالة عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة أثناء المرحلة الثانية من الانقسام المنصف من حيث النسبة المحتملة لعدد الجاميتات الطبيعية الناتجة في كل منها.

الحل:- المرحلة الأولى:- لا تنتج جاميتات طبيعية أو تنتج جاميتات $(1 + n)$ أو $(1 - n)$.
المرحلة الثانية:- نصف الجاميتات طبيعية أو تنتج جاميتات $((n), (n), (1 - n), (1 + n))$

س:- تحصل حالة عدم انفصال الكروموسومات في أثناء المرحلة الأولى أو المرحلة الثانية من الانقسام المنصف أي المرحلتين يحتمل أن يكون لعدم الانفصال فيها تأثير أكبر في ظهور الاختلالات الوراثية عند الإنسان؟ ولماذا؟
الحل:- يكون احتمال ظهور الاختلالات الوراثية أكبر في حالة حدوث عدم الانفصال في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف، لأن جميع الجاميتات الناتجة تكون غير طبيعية ($1 + n$) أو ($1 - n$)، بينما في المرحلة الثانية يكون نصف الجاميتات غير الطبيعي والنصف الآخر طبيعي .

س:- فسر، تؤدي مشاركة الجاميتات غير الطبيعية الناتجة عن حالة عدم انفصال الكروموسومات في الانقسام المنصف في عملية الإخصاب إلى ظهور اختلالات وراثية؟
الحل:- لعدم احتواء خلايا الأفراد الناتجة على العدد الطبيعي من الكروموسومات أو تحتوي على عدد أقل أو أكثر من الطبيعي.

س:- صنف الطفرات الكروموسومية الآتية إلى طفرات تؤثر في تركيب الكروموسوم أو طفرات تؤثر في عدد الكروموسومات:

١. عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة جميعها في أثناء الانقسام المنصف في خلايا الأم أو الأب.
 ٢. انتقال القطع الطرفية من كل كروموسوم إلى كروموسوم آخر غير مماثل له.
- الحل:- ١. طفرات تؤثر في عدد الكروموسومات.
٢. طفرات تؤثر في تركيب الكروموسوم.

أسئلة الكتاب صفحة ٤٣

- أي حالات حدوث طفرات في عدد الكروموسومات لا يمكن أن ينتج منها جاميتات طبيعية : حدوثها في المرحلة الأولى أم في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف ؟
الحل:- المرحلة الأولى من الانقسام المنصف .

• ثانياً:- الاختلالات الوراثية عند الإنسان.

ملاحظات:-.....

- في الإنسان الطبيعي يوجد في الخلية الجسمية:-
 ✓ يوجد ٢٢ زوج من الكروموسومات الجسمية أي ٤٤ كروموسوم جسيماً.
 ✓ يوجد زوج واحد من الكروموسومات الجنسية أو كروموسومين جنسيين (XX في الأنثى و XY في الذكر)
 ✓ مجموع الكروموسومات عند الإنسان الطبيعي $44 + 2 = 46$ كروموسوم.

س:- صنف الاختلالات الوراثية عند الإنسان ؟

الحل:- ١. الاختلالات المرتبطة بالعدد الكروموسومي. ٢. الاختلالات المرتبطة بالطفرات الجينية.

١. الاختلالات المرتبطة بالعدد الكروموسومي. وتقسم إلى:- أ. إختلالات ناتجة من طفرات بسبب تغير عدد الكروموسومات الجسمية.

مثال:-

اسم الاختلال	التغير في عدد الكروموسومات	أبرز الأعراض	عدد الكروموسومات الكلي في الخلية الجسمية	عدد الكروموسومات الجسمية	عدد الكروموسومات الجنسية
متلازمة داون	إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم ٢١.	قدرات عقلية محدودة، ملامح وجه مختلفة عن الوجه الطبيعي، انثناء في الجفن العلوي، قصر القامة وامتلاءها، مشكلات في القلب لدى بعض الأشخاص.	٤٧	٤٥	٢
متلازمة بتاو	إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم ١٣.	قدرات عقلية محدودة، تشوهات في الأعضاء الداخلية، سقق الحلق والشفة العليا مشقوقة.	٤٧	٤٥	٢

س:- من الاختلالات الوراثية المرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية متلازمة داون ومتلازمة بتاو:-

١. ما رقم الزوج الكروموسومي الذي حدث فيه التغيير في كل من متلازمة : داون، وبتاو؟
 ٢. ما العدد الكلي للكروموسومات في الخلية الجسمية للفرد المصاب بمتلازمة بتاو؟
 الحل:- ١. في متلازمة داون، رقم الزوج الكروموسومي ٢١. في متلازمة بتاو، رقم الزوج الكروموسومي ١٣.
 ٢. ٤٧ كروموسوم أو $46 + 1$ أو ٢٣ زوج + ١.

س:- يبين الجدول الآتي بعض الاختلالات الوراثية عند الإنسان، والمطلوب اكتب ما تمثله الأرقام (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) ؟

الاختلال الوراثي	التغير في عدد الكروموسومات الجسمية	أحد الأعراض
بتاو	(١)	الشفة العليا مشقوقة
(٢)	الزوج رقم ٢١	(٣)

الحل:- (١) الزوج رقم ١٣ (٢) داون. (٣) قدرات عقلية محدودة.

ب. الاختلالات المرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية.

س:- سم اختلالات وراثية مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية؟
(الحل:- ١) تيرنر (٢) كلاينفلتر

س:- ما سبب حدود الاختلالات المرتبطة بالكروموسومات الجنسية؟

(الحل:- عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية في خلايا الأب أو الأم أثناء الانقسام المنصف، فتتكون بويضة أو حيوان منوي خاليين من الكروموسومين الجنسيين.
مثال:-

اسم الاختلال	التغير في عدد الكروموسومات	أبرز الأعراض	عدد الكروموسومات الكلي في الخلية الجسمية	عدد الكروموسومات الجسمية	عدد الكروموسومات الجنسية
متلازمة تيرنر	حذف الكروموسوم الجنسي (X)، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي (XO)	أنثى عقيدة قصيرة، عدم اكتمال النضج الجنسي. إمكانية ظهور بعض علامات النضج الجنسي إذا خضعت للعلاج.	٤٥	٤٤	١
متلازمة كلاينفلتر	إضافة الكروموسوم الجنسي (X)، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي (XO)	ذكر طويل القامة، معدل ذكاء أقل من الطبيعي، صغر حجم الأعضاء التناسلية، عدم اكتمال النضج الجنسي.	٤٧	٤٤	٣

(١) متلازمة تيرنر.

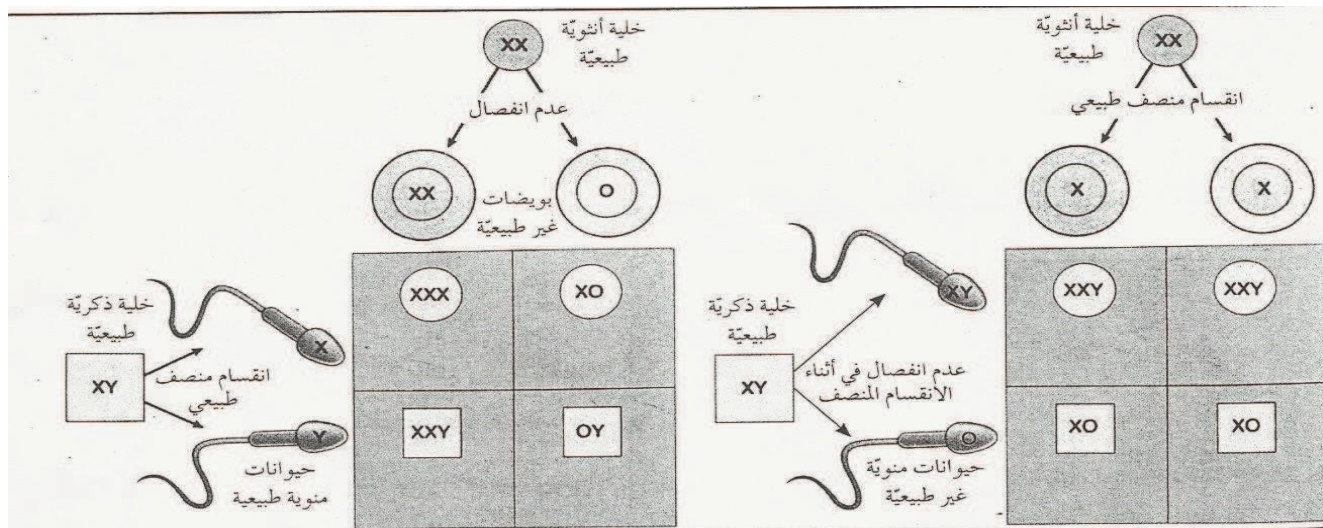
السبب:- عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية في خلايا الأب أو الأم أثناء الانقسام المنصف، فتتكون بويضة أو حيوان منوي لا يحتويان على الكروموسوم الجنسي (X) أو (Y) يرمز لها بالرمز (O)، وعندها:-

- إذا اتحد جاميت ذكري (X) مع البويضة (O) ينتج بويضة مخصبة تحمل الطراز الكروموسومي (XO) وينتج أنثى مصابة.
- إذا اتحد جاميت ذكري (Y) مع البويضة (O) ينتج جنين يحمل الطراز الكروموسومي (YO) **يموت في المراحل المبكرة من حياته لأنه يفتقد للجينات المحمولة على الكروموسوم X.** لذلك لا يوجد ذكر مصاب بمتلازمة تيرنر.

(٢) متلازمة كلاينفلتر.

السبب:- عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية في خلايا الأب أو الأم أثناء الانقسام المنصف، فتتكون بويضة (XX) أو جاميت ذكري (XY) وعندها:-

- إذا اتحد جاميت ذكري (XY) مع بويضة طبيعية (X) تكون بويضة مخصبة تحمل الطراز الكروموسومي (XXY).
- إذا اتحدت بويضة (XX) مع جاميت ذكري طبيعي (Y) تكون بويضة مخصبة تحمل الطراز الكروموسومي (XXY).
- عدد الكروموسومات الجنسية (٣) والجسمية (٤٤).

الخلاصة:-

الاختلال الوراثي	عدد الكروموسومات			الطراز الكروموسومي الجنسي	
	الكلية	الجسمية	الجنسية	ذكر	أنثى
متلازمة داون	٤٧	٤٥	٢	XY	XX
متلازمة بتاو	٤٧	٤٥	٢	XY	XX
متلازمة تيرنر	٤٥	٤٤	١	لا يوجد	XO
متلازمة كلاينفلتر	٤٧	٤٤	٣	XXY	لا يوجد

س:- اكتب اسم الاختلال الوراثي، والطراز الكروموسومي الجنسي لكل حالة مما يأتي:

- أنثى عقيمة وقصيرة القامة.
- ذكر يعاني من صغر حجم الأعضاء التناسلية.
- أنثى تعاني من قصر القامة وامتلائها ووجود ثنية في الجفن العلوي.

الحل:- - تيرنر (XO).

- كلاينفلتر (XXY).

- داون (XX).

س:- ما الطراز الكروموسومي الجنسي لشخص مصاب بمتلازمة كلاينفلتر؟

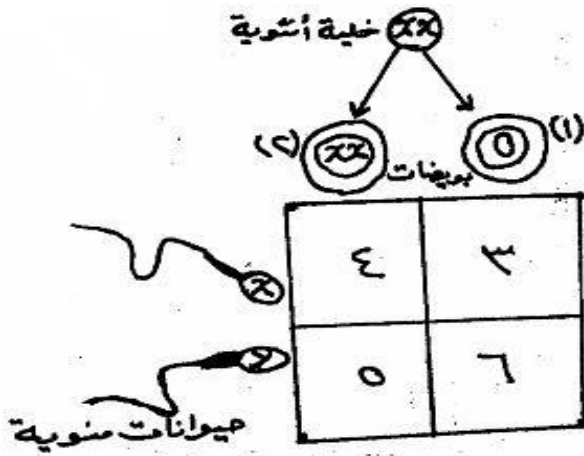
أ) XY ب) XXY ج) XO د) XX

س:- الطراز الكروموسومي الجنسي لذكر يعاني من صغر حجم الأعضاء التناسلية:

أ) XXX ب) XY ج) XO د) XXY

س:- يموت الجنين في مراحل مبكرة، إذا كان طرازه الكروموسومي الجنسي:

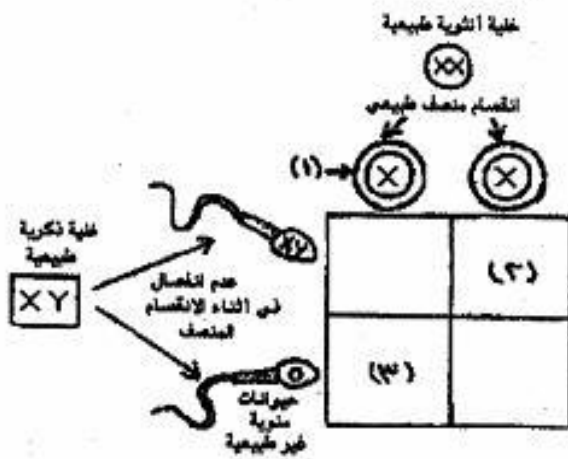
• XO • OY • XXY • XXX



س:- يمثل الشكل المجاور كيفية حدوث اختلالات وراثية مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية، ادرس الشكل ثم أجب عما يأتي :-

١. ما عدد الكروموسومات الكلي في كل من الخليتين المشار إليهما بالأرقام (١ ، ٢) ؟
٢. اكتب الطراز الكروموسومي الجنسي للجنين في المربع المشار إليه بالرقم (٣) وحدد جنسه؟
٣. لماذا يموت الجنين الناتج من المربع (٦) ؟
٤. ما اسم الاختلال الوراثي للفرد في الحالة رقم (٥) ؟

- الحل:-
١. الخلية (١) :- ٢٢ كروموسوم .
 - الخلية (٢) :- ٢٤ كروموسوم .
 ٢. الجنين في المربع (٣) :- XO أنثى.
 ٣. يموت الجنين في المربع (٦) لأنه يفتقد للجينات الموجودة على الكروموسوم X .
 ٤. كلاينفلتر



س:- يمثل الشكل المجاور كيفية حدوث اختلالات وراثية مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية في الإنسان، والمطلوب:-

١. ما العدد الكلي للكروموسومات في الخلية رقم (١) ؟
٢. اكتب الطراز الكروموسومي الجنسي للفرد رقم (٣)؟
٣. ما اسم الاختلال الوراثي للفرد في الحالة رقم (٢)؟
٤. حدد جنس الفرد في الحالة رقم (٣).

- الحل:-
١. ٢٣ كروموسوم أو ٢٢ + ١ .
 ٢. XO .
 ٣. كلاينفلتر
 ٤. أنثى أو إشارة ♀

المتلازمة	الطراز الكروموسومي الجنسي	أحد الأعراض
(١)	XXY	(٢)
تيرنر	(٤)	أنثى عقيمة.

س:- يبين الجدول المجاور بعض الاختلالات الوراثية في الإنسان، اكتب ما تمثله الأرقام:

(١ ، ٢ ، ٣ ، ٤) ؟

الحل:- (١) . كلاينفلتر

(٢) . ذكر طويل القامة. (٤) . XO

س:- اكتب الطراز الكروموسومي الجنسي وعدد الكروموسومات الكلي عند الفرد لكل من الإختلالات الوراثية عند الإنسان؟

(١) متلازمة تيرنر. (٢) متلازمة كلاينفلتر. (٣) البلاهة المنغولية.

الحل:-

متلازمة تيرنر	متلازمة كلاينفلتر	متلازمة داون
XO	XXY	XX ، XY
٤٥	٤٧	٤٧

س:- صنف الاختلالات الوراثية الآتية إلى اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية أو اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية:- متلازمة بتاو ، متلازمة داون ، متلازمة كلاينفلتر ، متلازمة تيرنر.
الحل:- الاختلالات المرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية :- متلازمة داون ، متلازمة بتاو
الاختلالات المرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية :- متلازمة كلاينفلتر ، متلازمة تيرنر

٢. الاختلالات المرتبطة بالطفرات الجينية.

س:- سم اختلالات وراثية مرتبطة بالطفرات الجينية؟

الحل:- أ) التليف الكيسي. ب) فينل كيتونوريا. ج) نزف الدم – A (الناعور)

أ- التليف الكيسي.

- السبب:- طفرة جينية على الزوج الكروموسومي رقم (٧).
- موقع حدوث الطفرة:- الزوج الكروموسومي رقم (٧).
- أعراض المرض:- صعوبة في التنفس والهضم نتيجة وجود مخاط لزج جداً في الرئتين والقناة الهضمية وأعضاء أخرى .

س:- علل، يعاني الأشخاص المصابين بمرض التليف الكيسي من صعوبة في التنفس والهضم؟
الحل:- نتيجة وجود مخاط لزج جداً في الرئتين والقناة الهضمية وأعضاء أخرى .

ب- فينل كيتونوريا (PKU).

- السبب:- خلل في أيض الحمض الأميني فينل ألانين في جسم الشخص المصاب.
- الأعراض:- تراجع في القدرات العقلية.
- موقع حدوث الطفرة:- الزوج الكروموسومي رقم (١٢).

س:- كيف يمكن التقليل من التأثيرات التي يسببها مرض فينل كيتونوريا إذا شُخص في مرحلة الطفولة؟
الحل:- إخضاع الشخص لنظام غذائي خالٍ من فينل ألانين أو يحتوي على كمية قليلة منه.

س:- اذكر أعراض للإصابة بمرض فينل كيتونوريا؟
الحل:- تراجع في القدرات العقلية.

س:- فسر، تراكم الحمض الأميني فينل ألانين في دم المصاب بمرض فينل كيتونوريا.
الحل:- خلل في أيض الحمض الأميني فينل ألانين في جسم الشخص المصاب.

س:- كيف يمكن تجنب عواقب مرض فينل كيتونوريا بالتحكم بتغذية الطفل المصاب؟
الحل:- إخضاع الشخص لنظام غذائي خالٍ من فينل ألانين أو يحتوي على كمية قليلة منه.

ج- نزف الدم – A (الناعور) .

- السبب:- طفرة جينية تسبب خلل في إنتاج عامل التخثر (VIII).
- موقع حدوث الطفرة:- الكروموسوم الجنسي (X).
- أعراض المرض:- استمرار نزف الدم الذي قد يكون تلقائياً أو عن عملية جراحية.

س:- أحد الاختلالات الوراثية الآتية ينتج عن طفرة جينية:

أ) داون. ب) بتاو. ج) فينل كيتونوريا. د) كلاينفلتر.

س:- صنف الاختلالات الآتية إلى اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية، أو اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية، أو اختلالات مرتبطة بالطفرات الجينية.

١. التليف الكيسي. ٢. متلازمة داون. ٣. متلازمة تيرنر. ٤. فينل كيتونيوريا.

الحل:- ١. التليف الكيسي:- اختلالات مرتبطة بالطفرات الجينية.

٢. متلازمة داون:- اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجسمية.

٣. متلازمة تيرنر:- اختلالات مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية.

٤. فينل كيتونيوريا:- اختلالات مرتبطة بالطفرات الجينية.

س:- تصنف الطفرات إلى نوعين رئيسيين هما: طفرات كروموسومية وطفرات جينية، أعط مثلاً على كل منهما؟

الحل:- ١. * الطفرات الكروموسومية:- متلازمة داون أو متلازمة بتاو أو تيرنر أو كلاينفلتر

(حذف أو تكرار أو قلب أو تبديل موقع).

* الطفرات الجينية:- التليف الكيسي أو فينل كيتونيوريا أو نزف الدم – A (موضعية أو إزاحة).

• ثالثاً:- الاستشارة الوراثية.

س:- فسر، يلجأ الكثير من الأزواج إلى الاستشارة الوراثية؟
لماذا يُنشىء المستشار الوراثي سجل النسب الوراثي لأفراد العائلة؟
الحل:- لتجنب إنجاب أفراد يعانون من الاختلالات الوراثية.

س:- بماذا يوصي المستشار الوراثي الزوجين وأقربهما من الدرجة الأولى؟
الحل:- عمل بعض الفحوص المخبرية.

س:- تفيد الاستشارة الوراثية في حالات عدّة، اذكرها:
١. الكشف عن احتمالية نقل الأمراض الوراثية مثل مرض الثلاسيميا.
٢. فحص الأفراد الذين يشتبه في وجود متلازمة وراثية لديهم للتأكد أو النفي.
٣. تقديم النصح لذوي الأشخاص المصابين باختلالات وراثية.
٤. تحديد الأجنة غير الطبيعية في بداية الحمل .

س:- كيف يتم تقديم النصح لذوي الأشخاص المصابين باختلالات وراثية ؟
الحل:- - توضيح طبيعة الاختلال.
- كيفية التعامل مع المصابين بالاختلال.

س:- لماذا يتم فحص الأفراد الذين يشتبه في وجود متلازمة وراثية لديهم ؟
الحل:- لتأكيد ذلك أو نفيه.

س:- لماذا يتم فحص الأجنة في بداية الحمل ؟
الحل:- لتحديد الأجنة غير الطبيعية.

طرق فحص الأجنة لتشخيص الاختلالات الوراثية عند الإنسان.

س:- ما هي الفحوصات المستخدمة في تشخيص الاختلالات الوراثية عند الجنين قبل الولادة ؟
الحل:- ١. فحص خملات الكوريون.
٢. فحص السائل الرهلي (السلى).

س:- وضح طريقة تشخيص الاختلالات الوراثية فحص خملات الكوريون؟
الآلية.

أ- تؤخذ عينة من خملات الكوريون بين الأسبوعين (٨ - ١٠) من الحمل.
ب- في اليوم التالي يتم عمل مخطط للكروموسومات ومقارنته بالمخطط الطبيعي لتحديد الاختلالات الوراثية إن وجد.

س:- وضح طريقة تشخيص الإختلالات الوراثية فحص السائل الرهلي .
الآلية.

أ- سحب عينة من السائل الرهلي بين الأسبوعين (١٤ - ١٦) من الحمل.

ب- يستخدم جهاز الطرد المركزي لفصل خلايا الجنين.

ج- تزرع هذه الخلايا وبعد عدة أيام يتم عمل مخطط للكروموسومات ومقارنته بالمخطط الطبيعي لتحديد الاختلالات الوراثية إن وجد.

س:- قارن بين طريقة فحص خملات الكوريون وطريقة فحص السائل الرهلي على خلايا الجنين من حيث:-

فحص السائل الرهلي	فحص خملات الكوريون	فترة الحمل التي يتم إجراء الفحص فيها (عمر الجنين)
بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل	بين الأسبوعين الثامن والعاشر من الحمل.	
تعطي نتائج في وقت طويل نسبياً (أسابيع) (عدة أيام) (بطيء).	تعطي نتائج في وقت قصير نسبياً، (سريع).	سرعة النتائج
تحتاج.	لا تحتاج.	الحاجة إلى زراعة خلايا الجنين

س:- قارن بين طريقة فحص كل من خملات الكوريون والسائل الرهلي من حيث فترة الحمل التي يتم إجراء الفحص فيها (عمر الجنين) ؟

الحل:- فحص خملات الكوريون:- بين الأسبوعين الثامن والعاشر من الحمل.

فحص السائل الرهلي:- بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل.

س:- قارن بين فحص السائل الرهلي وفحص خملات الكوريون من حيث سرعة الحصول على النتائج؟

الحل:- فحص خملات الكوريون:- عدة ساعات (سريع) (اليوم التالي) .

فحص السائل الرهلي:- عدة أيام (بطيء) .

س:- ما أهمية مقارنة مخطط كروموسومات خلايا الجنين بالمخطط الكروموسومي الطبيعي للإنسان؟

الحل:- لتحديد الاختلال الكروموسومية.

س:- من طرق تشخيص الاختلال الوراثية عند الإنسان، فحص خملات الكوريون وفحص السائل الرهلي، ما الأمور التي يمكن تحديدها من الخلايا التي يتم الحصول عليها من الطريقتين؟

الحل:- الحصول على مخطط كروموسومات للجنين ومقارنته بالمخطط الطبيعي لتحديد الاختلالات الكروموسومية.

أسئلة الكتاب صفحة ٤٧

١. في أي أسابيع الحمل تؤخذ عينات كل من السائل الرهلي ، وخملات الكوريون ؟

فحص السائل الرهلي	فحص خملات الكوريون
بين الأسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل	بين الأسبوعين الثامن والعاشر من الحمل.

٢. فسر كلاً مما يأتي:

• وضع عينة السائل الرهلي في جهاز الطرد المركزي.

الحل:- لفصل خلايا الجنين.

• مقارنة المخطط الكروموسومي للجنين بمخطط كروموسومي طبيعي.

الحل:- لتحديد الاختلالات الكروموسومية

؟؟؟؟؟؟

الطفرات وتأثيراتها

إجابات أسئلة الفصل الثاني

س^١ :- متلازمة داون :- كروموسومية جسمية.
متلازمة بتاو :- كروموسومية جسمية.
فينل كيتونيوريا :- جينية.
نزف الدم (A) :- جينية.
التليف الكيسي :- جينية

س^٢ :- فيزيائية مثل (الأشعة السينية ، أشعة جاما ، الأشعة فوق البنفسجية).
كيميائية مثل (الأسبست ، مواد دخان السجائر ، الدهانات ، بعض الملوثات مثل: الرصاص ، الكاديوم ،
الغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع ، المبيدات الحشرية).

س^٣ :- أ- إزاحة .
ب- لأن فقد أو إضافة زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية على الجين تحدث إزاحة للكودونات في
جزء mRNA المنسوخ ، مما يسبب تغييراً في سلسلة البروتين الناتج أو توقف بناء سلسلة البروتين.

س^٤ :- أ- طفرات تؤثر في عدد الكروموسومات .
ب- طفرات تؤثر في تركيب الكروموسوم .
ج- طفرات تؤثر في تركيب الكروموسوم .

س^٥ :-

اسم الاختلال	عدد الكروموسومات الكلية	الطراز الكروموسومي الجنسي
متلازمة تيرنر	(٤٥) كروموسوم	XO
متلازمة كلاينفلتر	(٤٧) كروموسوم	XXY
متلازمة بتاو	(٤٧) كروموسوم	XX أو XY

أحبتي الطلبة :-

إذا كان الصبر مُراً فعاقبته حلوة

تطلب الملخصات من جميع المكتبات ومنها المكتبات التالية:-

اسم المكتبة	الموقع
مكتبة الطلبة	إربد - شارع فلسطين - مجمع الأغوار القديم.
مكتبة الرافدين	إربد - حي التركمان - مقابل بريد التركمان. للتواصل ٠٢٧٢٤٩٥٨٦
مكتبة عماد	إربد - شارع القدس - قرب محطة الخالد للمحروقات.
مكتبة النسيم	إربد - دوار النسيم - بجانب مدرسة التميز سابقا.
مكتبة رم	إربد - المجمع الشمالي.
مكتبة الأهرام	إربد - قرب أسواق زمزم فرع الجامعة.
مكتبة الأوابين	عمان - الوحدات - مقابل باصات جاوا.
مكتبة اللوتس	عمان - طبربور الشارع الرئيسي.
مكتبة الرسالة	العقبة.

يشارك الأستاذ علي الشملوني بإعداد دورات تقوية في مادة العلوم الحياتية للفروع (العلمي ، التعليم الصحي ، الزراعي ، الاقتصاد المنزلي).

اسم المركز	الموقع
مركز البارحة الثقافي	إربد - البارحة - قرب مدرسة سكيانة بنت الحسين للبنات. (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤)
مركز الحاوي الثقافي	إربد - شارع الجامعة - إشارة الإسكان. (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣)

مع نخبة مميزة من المدرسين في المراكز التالية:-

على استعداد لإعطاء حصص تقوية في المنازل (مجموعات ، فردي) ، في أي منطقة في محافظة إربد.

الفصل الثالث

تكنولوجيا الجينات

• أولاً:- أدوات تكنولوجيا الجينات وموادها.

س:- وضح سبب نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر ؟
الحل:- لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية.

س:- اذكر أمثلة على أدوات ومواد تساعد على نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر ؟
الحل:- ١. إنزيمات الحموض النووية.
٢. نواقل الجينات (البلازميدات ، الفيروسات)

١. إنزيمات الحمض النووي DNA

س:- ما أهم إنزيمات الحمض النووي DNA (المستخدمة في مجال تكنولوجيا الجينات؟
الحل:- ١. إنزيمات القطع المحدد.
٢. إنزيم ربط (DNA).
٣. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة.

أ. إنزيمات القطع المحدد.

وهي إنزيمات متخصصة في قطع (DNA) تنتجها أنواع عدّة من البكتيريا للدفاع عن نفسها، وذلك بقطع (DNA) الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه.

س:- أين تنتج إنزيمات القطع المحدد ؟
الحل:- أنواع عدّة من البكتيريا.

س:- لماذا تنتج البكتيريا إنزيمات القطع المحدد ؟
الحل:- للدفاع عن نفسها ، وذلك بقطع (DNA) الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه.

س:- ما عدد إنزيمات القطع المحدد التي تعرّفها العلماء ؟
الحل:- أكثر من (٣٥٠٠) إنزيم.

تسمى إنزيمات القطع المحدد حسب نوع البكتيريا التي تنتجها.
مثل بكتيريا (*Escherichia coli R*) تكون إنزيم قطع يسمى (**EcoRI**).

س:- ماذا تمثل الأحرف (EcoRI) ؟

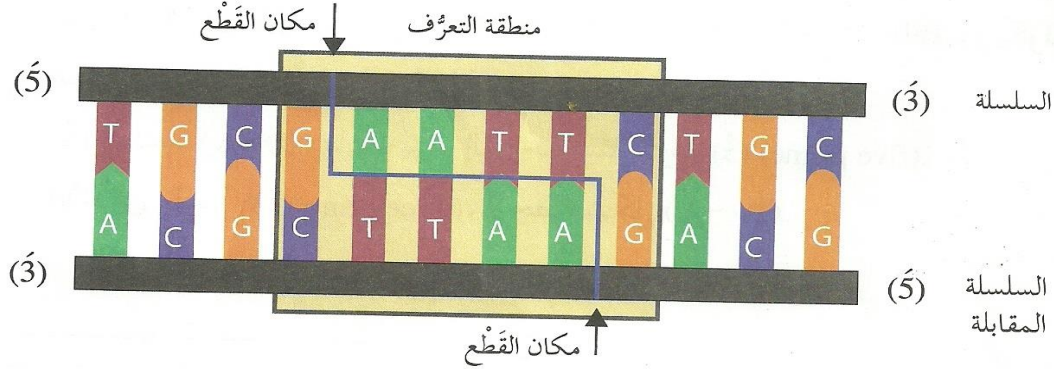
الحل:- الأحرف (Eco) تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .
الحرف (R) يشير إلى سلالة البكتيريا.
الرقم اللاتيني (I) يشير إلى أن هذا الإنزيم هو أول إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا.

س:- ما المقصود بمناطق التعرف ؟

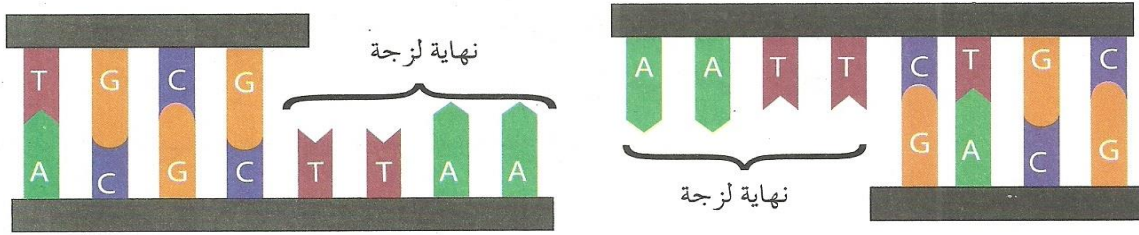
الحل:- كل إنزيم من إنزيمات القطع المحدد يتعرف على تتابع معين من النيوكليوتيدات، يتراوح بين (٤ - ٦) نيوكليوتيدات في (DNA) ويكون هذا التتابع متماثلاً في منطقة التعرف في سلسلتي (DNA).

س:- تتكون كل سلسلة من (DNA) من نهايتان، اذكرها؟
الحل:- (3') ، (5')

- ✚ يكون امتداد السلسلة الأولى في جزيء (DNA) من (5') إلى (3') ، ويكون في السلسلة المقابلة من (3') إلى (5').
- ✚ يكون تتابع النيوكليوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة (DNA) من (5') إلى (3') هو تتابع النيوكليوتيدات نفسه في السلسلة المقابلة من (3') إلى (5').
- ✚ الإنزيم الموضح في الشكل يقطع سلسلة (DNA) في مكان محدد بين القاعدة النيتروجينية جوانين (G) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A).



- ✚ ينتج من بعض إنزيمات القطع المحدد مثل إنزيم (EcoRI) قطع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات تسمى (النهايات اللزجة).



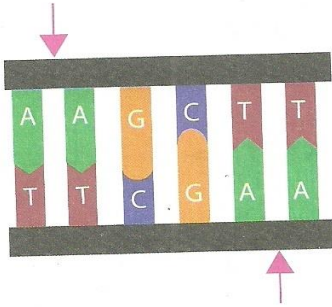
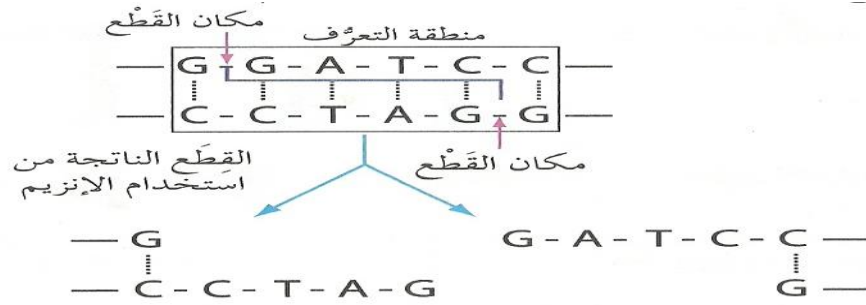
- ✚ تنتج بعض إنزيمات القطع المحدد سلاسل (DNA) تكون نهايتها غير لزجة ، ويكون التحامها بسلاسل أخرى صعباً.

س:- ما المقصود بالنهايات اللزجة؟
الحل:- قطع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات.

س:- فسر ، تسمية النهايات اللزجة بهذا الاسم.
الحل:- لإمكانية التصاقها بجزء مكمل لها.

س:- فسر ، النهايات غير اللزجة يكون استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدوداً.
الحل:- بسبب صعوبة التحامها بسلاسل (DNA) أخرى.

س:- إذا علمت أن أحد إنزيمات القطع يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (GGATCC)، ويقطع سلسلة (DNA) بين القاعدة النيتروجينية (G) والقاعدة النيتروجينية (G) المتتاليتين، فاكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.
الحل:-



س:- تكون بكتيريا (*Haemophilus influenza d*) إنزيم (HindIII) الذي يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT)، ويقطع في المكان المحدد بالأسهم بين القاعدة النيتروجينية أدنين (A) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A) المتتاليتين.

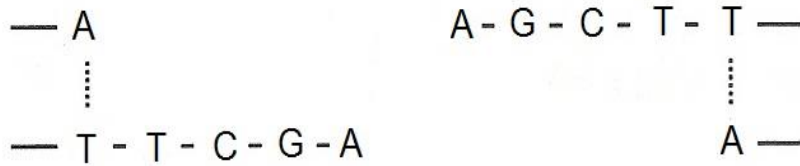
١. ماذا يمثل كل من : الحروف (Hin) والرقم اللاتيني (III)؟

٢. اكتب القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.

الحل:- ١. الحروف (Hin) تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .

الرقم اللاتيني (III) يشير إلى أن هذا الإنزيم هو ثالث إنزيم قطع محدد اكتشف في هذه البكتيريا.

٢.



ب. إنزيم الربط

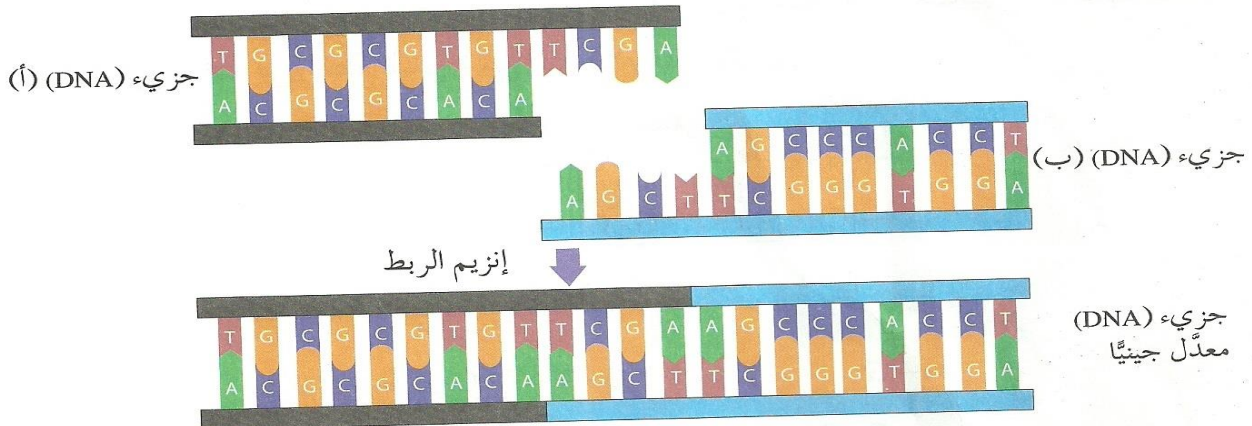
س:- ما استخدامات إنزيم الربط ؟

الحل:- ١- ربط سلسلتي (DNA) معاً.

٢- ربط نهايتي جزيئي (DNA) معاً في تكنولوجيا الجينات.

س:- فسر، يستخدم إنزيم الربط في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيئي (DNA) معاً.

الحل:- لتكوين جزيء (DNA) واحد معدل جينياً.



ج. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة.

س:- من أين يستخرج هذا الإنزيم؟

الحل:- من بكتيريا تعيش في الينابيع الساخنة.

س:- ما استخدامات إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة ؟

الحل:- بناء سلسلة مكملة لسلسلة (DNA) الأصلية في تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل.

٢. نواقل الجينات

س:- فيم تستخدم نواقل الجينات ؟

الحل:- نقل قطع (DNA) الناتجة من إنزيمات القطع المُحدّد إلى الخلايا المستهدفة.

س:- اذكر أمثلة على نواقل الجينات؟

الحل:- ١. البلازميدات. ٢. الفيروسات.

١. البلازميدات:-

س:- ما المقصود بالبلازميدات؟

الحل:- جزيء (DNA) حلقي يوجد في بعض سلالات البكتيريا، ويتميز بقدرته على التضاعف ذاتياً.

س:- ما أول النواقل المستخدمة في التعديل الجيني للبكتيريا؟

الحل:- البلازميد.

🌈 يجب أن تتوفر مواقع مهمة في البلازميد الذي يستخدم ناقل للجينات.

س:- ما هي المواقع المهمة الموجودة في

البلازميد المستخدم ناقل للجينات ؟

الحل:- ١. الموقع المسؤول عن تضاعف

البلازميد.

٢. مواقع تعرف إنزيمات القطع المُحدّد.

٣. موقع جين مقاومة نوع من المضادات

الحوية أو أكثر.

س:- ما أهمية مواقع تعرف إنزيمات القطع المُحدّد؟

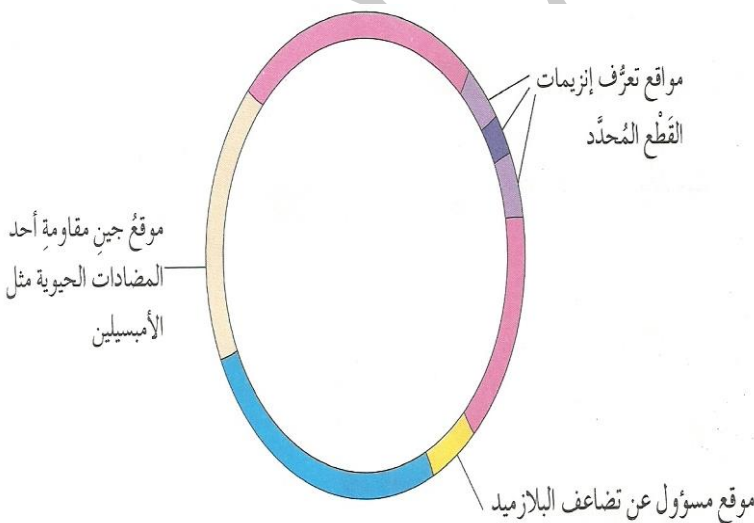
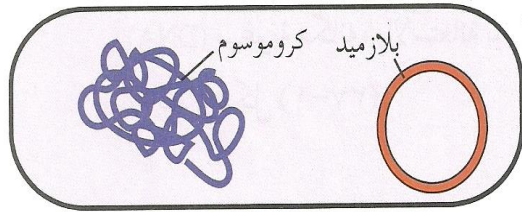
الحل:- تتعرف هذه الإنزيمات تسلسل النيوكليوتيدات

في هذه المواقع، فتقطع عندها لتضاق قطع (DNA)

المرغوبة إلى البلازميد.

س:- ما أهمية الموقع الذي يحوي جين مقاومة نوع من المضادات الحوية ؟

الحل:- لتسهيل فصل البكتيريا التي تحتوي هذا البلازميد المعدل جينياً.



٢. الفيروسات

س:- اذكر مثالا على فيروسات ناقلة للجينات ؟

الحل:- فيروس آكل البكتيريا.

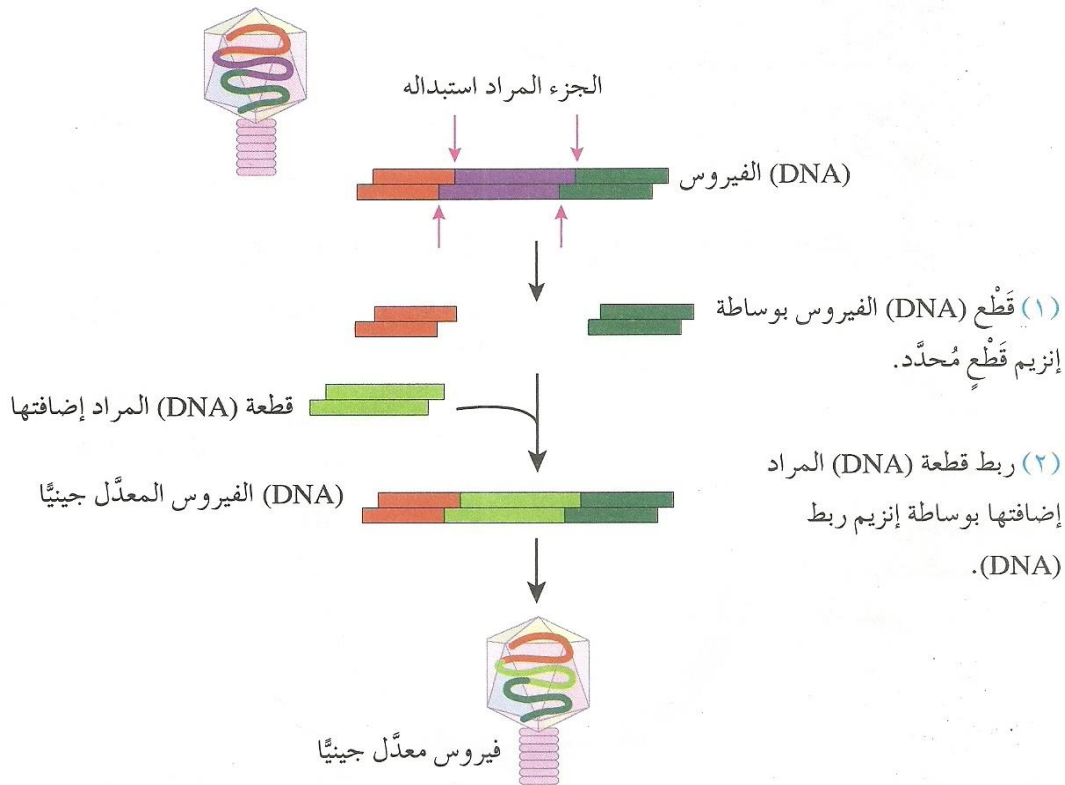
س:- متى تستخدم الفيروسات لنقل الجينات ؟

الحل:- عندما تكون قطع (DNA) المراد نقلها كبيرة الحجم.

س:- كيف تعدل الفيروسات لاستخدامها نواقل للجينات ؟

الحل:- ١. يُقَطَّع جزء من (DNA) الفيروس باستخدام إنزيمات القطع المُحدَّد.

٢. تضاف قطعة من (DNA) المرغوبة مكانه باستخدام إنزيم ربط (DNA).



س:- لماذا ندخل الخلايا المعدلة جينياً الخلايا الهدف ؟

الحل:- لتعديلها جينياً.

س:- ما أهمية الخلايا المعدلة جينياً ؟

الحل:- ١. العلاج الجيني لخلايا الإنسان.

٢. تحسين صفات الخلايا النباتية أو الحيوانية.

٣. انتاج مواد علاجية من خلايا بكتيرية مثل هرمون الأنسولين ، هرمون النمو.

• ثانياً:- الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات.

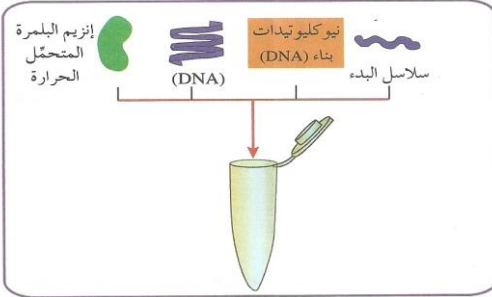
٣. تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل (PCR).

س:- من مخترع طريقة تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- كاري موليس

س:- فيم تستخدم طريقة تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- إنتاج نسخ كثيرة من قطع (DNA) خارج الخلية باستخدام جهاز خاص.

س:- ما مجالات استخدام نسخ (DNA) الناتجة من تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- ١. تكثير جين معين مرغوب لاستخدامه في العلاج الجيني.
٢. تكثير نسخ (DNA) لمسبب مرض ما.
٣. تشخيص بعض الاختلالات الوراثية.
٤. بصمة DNA .

س:- لماذا يتم تكثير نسخ (DNA) لمسبب مرض ما في باستخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- يساهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى.



س:- ما المواد والأدوات اللازمة لإجراء تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ١. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة .
٢. عينة (DNA) المراد نسخها.
٣. نيوكليوتيدات بناء (DNA) .
٤. سلاسل البدء .

س:- ما المقصود بسلاسل البدء ؟
الحل:- سلاسل (DNA) أحادية قصيرة يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكملاً للنيوكليوتيدات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ (DNA) .

س:- لماذا يتم في خطوة من خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ضبط درجة الحرارة ؟
الحل:- لأنها تعد عاملاً أساسياً لآتمام كل خطوة في الدورة.

س:- ما الفترة الزمنية التي تستغرقها كل دورة في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ثواني إلى دقائق

س:- ما خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ١. فصل سلسلتي (DNA) عن طريق تحطيم الروابط بينها، على درجة حرارة (٩٠ - ٩٥) سيلسيوس.
٢. ربط سلاسل البدء بمكملاتها ، على درجة حرارة (٤٠ - ٦٥) سيلسيوس.
٣. بناء سلسلتين (DNA) مكملتين للسلسلتين الأصليتين ، على درجة حرارة (٧٠ - ٧٥) سيلسيوس.

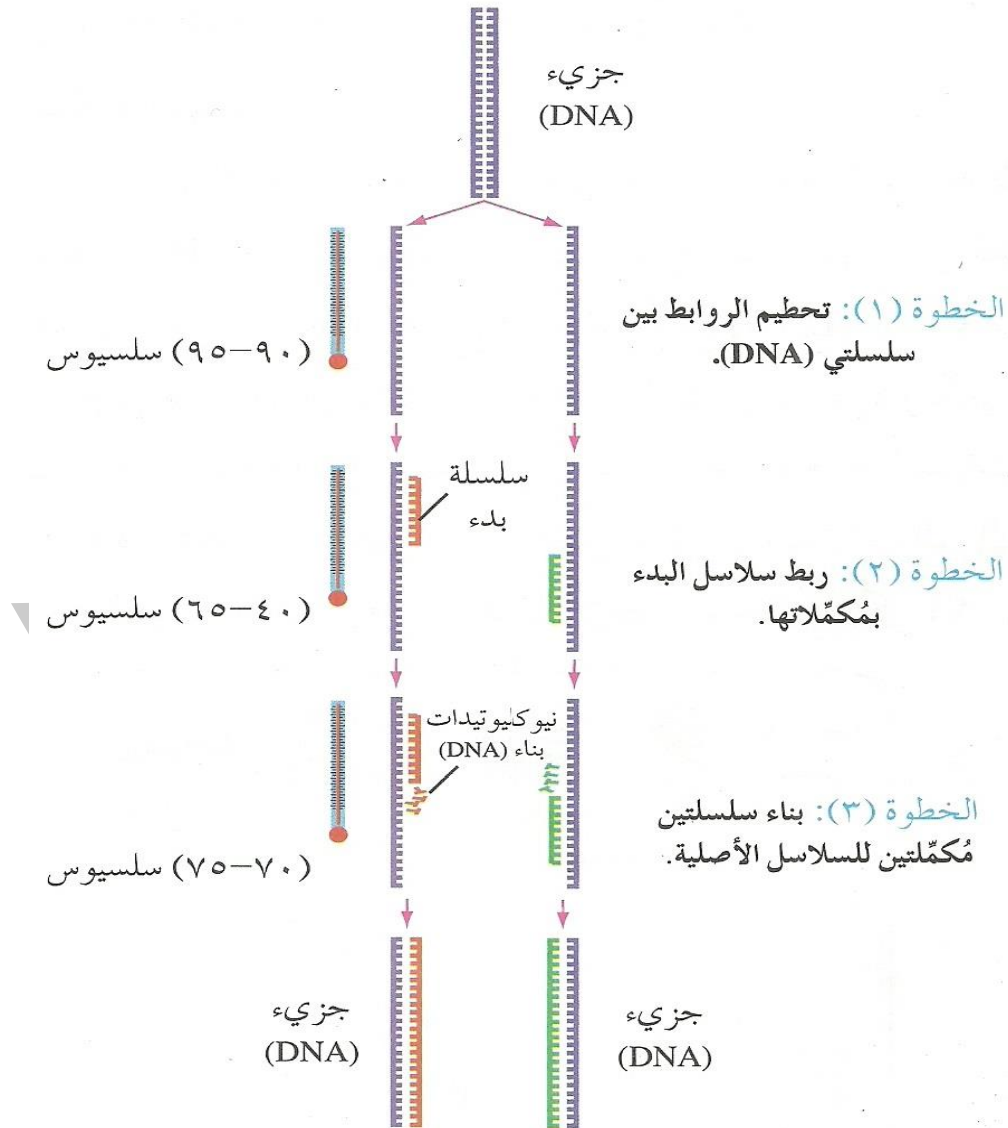
س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة تحطيم الروابط بين سلاسل (DNA) في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٩٠ - ٩٥) سيلسيوس.

س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة ربط سلاسل البدء بمكملاتها في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٤٠ – ٦٥) سيلسيوس.

س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة بناء سلسلتين مكملتين للسلسلتين الأصليتين في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٧٠ – ٧٥) سيلسيوس.

س:- ما عدد الدورات التي تتكرر في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- قد تصل إلى (٣٥) دورة.

جميع نسخ (DNA) الناتجة من تفاعلات (PCR) تكون طبق الأصل عن جزيء (DNA) الأصلي.



٤. الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية.

س:- لماذا يستعمل الفصل الكهربائي الهلامي ؟

الحل:- فصل قطع (DNA) في عينة.

س:- على ماذا تعتمد فصل قطع (DNA) باستخدام تكنولوجيا الفصل الكهربائي الهلامي ؟

الحل:- حجم قطع (DNA).

س:- ما شحنة قطع (DNA) ؟ وما اتجاه حركتها في جهاز الفصل الكهربائي الهلامي ؟

الحل:- شحنتها سالبة ، وتتحرك باتجاه القطب الكهربائي الموجب.

س:- فسر ، تختلف المسافة التي تتحركها قطع (DNA) في المادة الهلامية باختلاف حجم كل منها.

الحل:- لأن القطع الصغرى تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسه.

تقطع قطع DNA المتابقة في حجمها المسافة نفسها على المادة الهلامية.

س:- ما خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية ؟

أ) ملئ الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من قطع (DNA) المراد فصلها.

ب) وصل قطبي الجهاز بمصدر تيار كهربائي خاص به.

ج) انتقل قطع (DNA) باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها.

د) فصل التيار الكهربائي، ثم وضع الصفيحة بما تحويه في محلول صبغة خاصة بجزئيات (DNA) لمدة قصيرة.

هـ) نقل الصفيحة إلى جهاز آخر يطلق أشعة فوق بنفسجية (UV) فتظهر على شكل أشرطة مصبوغة.

س:- ما التكنولوجيا الخاصة التي يتم من خلالها فصل قطع (DNA) ؟

الحل:- الفصل الكهربائي الهلامي.

س:- فيما تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في تكنولوجيا الفصل الكهربائي الهلامي ؟

الحل:- تظهر قطع DNA على شكل أشرطة مصبوغة ، حيث يمثل كل شريط أحمر قطعة (DNA).

س:- يُمثل الشكل المجاور نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من

قطع (DNA) المفردة:

• انسب كل قطعة (DNA) إلى الرمز الذي يمثلها على

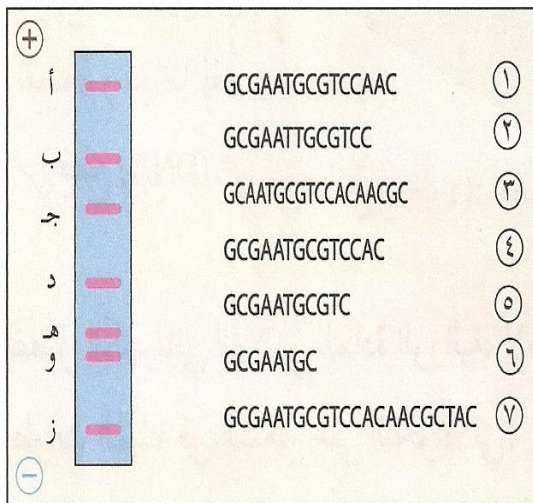
الشريط المرمز من (أ- ز).

• ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك ؟

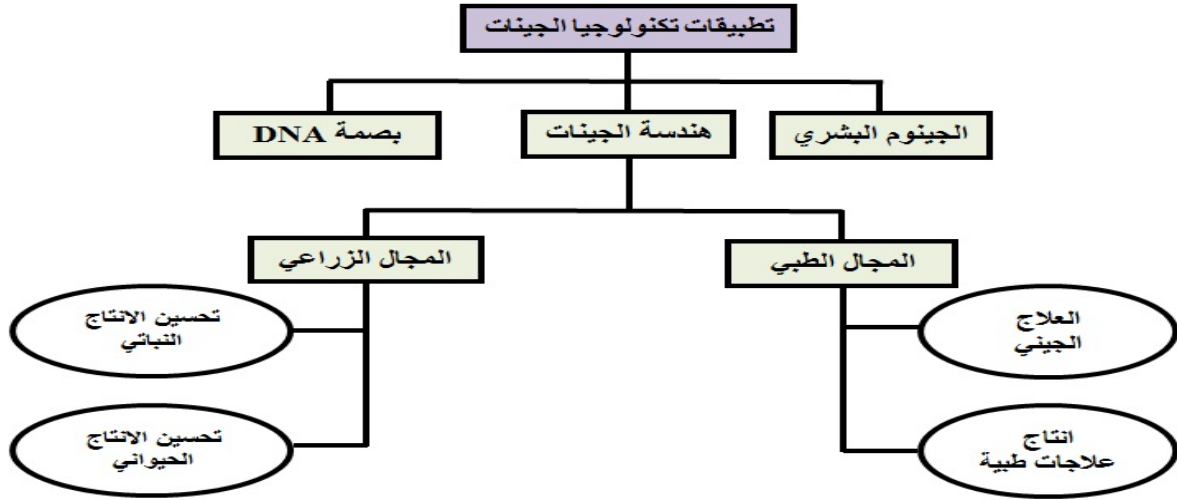
الحل:- (١) هـ ، (٢) ج ، (٣) و ، (٤) د ،

(٥) ب ، (٦) أ ، (٧) ز

- حجم قطع (DNA).



• ثالثاً:- تطبيقات تكنولوجيا الجينات.



١. الجينوم البشري.

س:- ما المقصود بالجينوم البشري ؟

- الحل:- الجينوم البشري:- تسلسل النيوكليوتيدات لكل جين من الجينات الموجودة على كل كروموسوم.
- مشروع الجينوم البشري:- يتضمن التسلسل الكامل للنيوكليوتيدات في كل كروموسوم من كروموسومات الخلية البشرية الواحدة.

س:- ما فوائد مشروع الجينوم البشري ؟

الحل:- تحديد مواقع جينات بعض الاختلالات الوراثية لمعالجتها.

٢. هندسة الجينات.

س:- ما المقصود بهندسة الجينات؟

الحل:- تعديل تركيب (DNA) لينتج (DNA) معدل جينياً، يستخدم في إنتاج كائنات حية معدلة جينياً ذات صفات مرغوبة.

س:- ما مجالات هندسة الجينات؟

الحل:- ١. المجال الطبي . ٢. المجال الزراعي.

أ. المجال الطبي.

- انتاج علاجات طبية.
- العلاج الجيني.

س:- اذكر أمثلة على علاجات طبية انتجها العلماء من هندسة الجينات؟

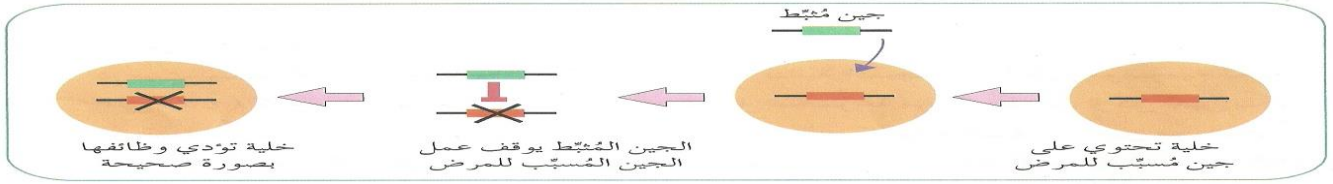
الحل:- ١. هرمون الأنسولين . ٢. هرمون النمو.

س:- اذكر أمثلة على أمراض تعالج عن طريق العلاج الجيني ؟

الحل:- ١. مرض التليف الكيسي . ٢. مرض نزف الدم.

س:- تعالج الخلايا جينياً بطريقتين ، أذكرها ؟

الحل:- ١. تثبيط الجين المسبب للمرض وإيقافه عن العمل .
٢. ادخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات إلى الخلايا الجسمية أو الجاميتات أو البويضة المخصبة.



■ يطبق العلاج الجيني على كل من:-

أ. الخلايا الجنسية (الجاميتات أو البويضة المخصبة) :- العلاج يورث للأجيال التالية.
ب. الخلايا الجسمية:- العلاج لا يورث للأجيال التالية.

ب. المجال الزراعي.

- تحسين الإنتاج النباتي.
- تحسين الإنتاج الحيواني.

س:- ما استخدامات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج النباتي؟

الحل:- اكساب النباتات صفات مرغوبة تمكنها من تحمل الظروف البيئية القاسية.

س:- ما هي خصائص النباتات التي يتم تحسينها بواسطة هندسة الجينات ؟

- الحل:- ١. مقاومة الحشرات
٢. مقاومة الأمراض
٣. مقاومة الملوحة
٤. مقاومة الجفاف.

س:- ما خطوات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج النباتي؟

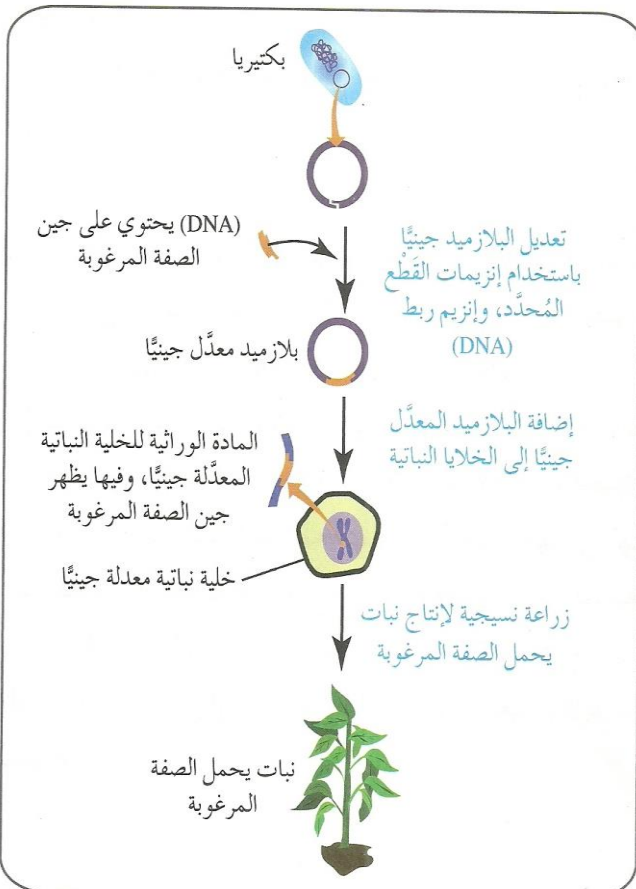
- الحل:- ١. استخلاص البلازميد من البكتيريا .
٢. تعديل البلازميد جينياً باستخدام إنزيمات القطع المُحدّد وإنزيم ربط (DNA).
٣. يضاف البلازميد المعدل جينياً إلى الخلايا النباتية المستهدفة.
٤. زراعة النبات لأنتاج نبات يحمل الصفة المرغوبة.

س:- فسر، يضاف البلازميد المعدل جينياً إلى الخلايا النباتية المستهدفة.

الحل:- لأكسابها الصفة المرغوبة.

س:- ما استخدامات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج الحيواني؟

الحل:- تعديل صفات الحيوانات لإنتاج جيل جديد من الحيوانات المعدلة جينياً تحمل الصفات المرغوبة.



س:- ماذا يحدث عند نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النمو في أحد أنواع الأسماك إلى بويضة نوع آخر منها؟
الحل:- تكوّن الأسماك المعدلة جينياً كمية كبيرة من هرمون النمو استجابةً لتعليمات الجين الموجود عندها أصلاً بالإضافة إلى تعليمات الجين الذي أضيف إليها، مسبباً زيادة في نموها.

س:- ما هي صفات الحيوانات التي يراد تحسينها بواسطة هندسة الجينات ؟

الحل:- ١. زيادة مقاومتها للأمراض .
٢. زيادة إنتاجها للحليب والبيض

٣. بصمة DNA.

س:- ما أهمية بصمة DNA في حياة الإنسان ؟

الحل:- معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين.

• لذا تستخدم للتعرف على هوية متهم بجريمة أو الفصل بقضايا النسب.

س:- فسر، تستخدم بصمة DNA في معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين.

الحل:- لأن لكل شخص تسلسلاً معيناً من النيوكليوتيدات في مناطق محددة من الجين .

س:- ما مصدر الخلايا التي يستخلص منها الحمض النووي (DNA) لتحديد بصمة (DNA) ؟

الحل:- يتم الحصول عليها من أنسجة الجسم وسوائله المختلفة مثل :- الدم و الجلد و السائل المنوي و بصيلات الشعر و اللعاب و البول و الأسنان و العظام و العضلات و الأنسجة الطلائية.

• في حالات ارتكاب الجريمة:- يجرى تحليل عينات DNA من مصادر وجدت في مسرح الجريمة ومن الأشخاص المشتبه بهم.

• في حالات إثبات النسب :- تجرى مقارنة بين DNA الطفل وكلا الأبوين.

خطوات استخدام بصمة DNA في جرائم القتل.

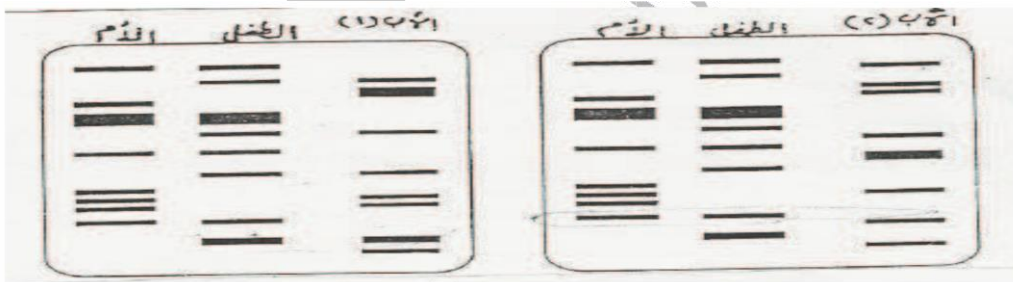
س:- كيف يتم تحديد القاتل أو مرتكب الجريمة ؟

و) تستخلص عينة (DNA) من أنسجة الجسم وسوائله المختلفة .
ز) تستخدم إنزيمات القطع المُحدّد ، وتقنية الفصل الكهربائي الهلامي و تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل للعينات التي تجمع من مسرح الجريمة والمشتبه بهم .

ح) تقارن نتائج العينات المفحوصة بعينات المشتبه فيهم.

س:- الشكل التالي يبين بصمات DNA لأبوين وأم وطفل، بين أي من الأبوين هو أب لهذا الطفل؟

الحل:- الأب رقم (١) .

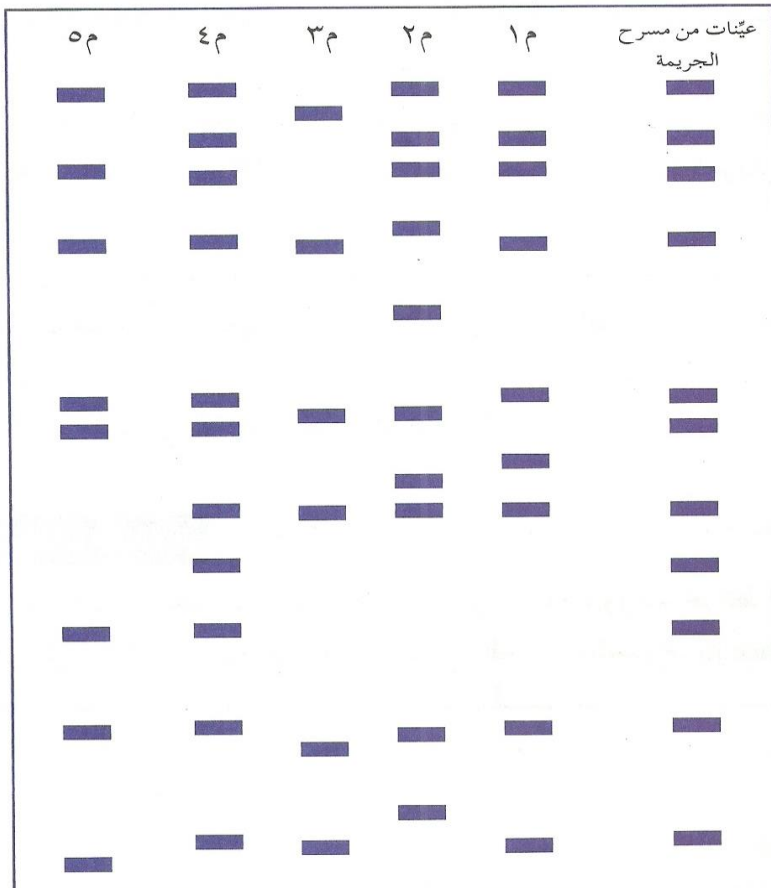


س:- فيما تستخدم التقنيات الآتية في بصمة DNA :

جمع الباحث الجنائي عينات من مسرح إحدى الجرائم، وخضعت هذه العينات للفصل الكهربائي الهلامي لتحديد بصمة (DNA) ، ثم خضع الأشخاص المشتبه فيهم للفحص نفسه، وكانت النتائج حسبما هو ظاهر في الشكل .

حدّد المجرم من بين المشتبه فيهم.

الحل:- المشتبه به رقم (٤) هو المجرم



• الأبعاد الأخلاقية لتطبيقات علم الوراثة.

س:- ما المحاذير والمخاوف من إساءة استخدام تطبيقات تكنولوجيا الجينات ، أو ظهور آثار سلبية لاستخدامها، مثل:-

- (١) تأثير الجين المنقول إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى.
- (٢) تأثير نواقل الجينات (مثل الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة.
- (٣) تحوّل هدف التعديل الجيني للخلية البشرية من المعالجة الجينية للتخلص من الأمراض إلى تعديل الصفات الشكلية الطبيعية مثل :- لون البشرة ، لون العينين .
- (٤) إنتاج كائنات حية تؤثر في الاتزان البيئي والسلاسل الغذائية.

س:- كيف تأثر الجينات المنقولة إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى ؟

الحل:- (مثال) إذا أثر الجين المنقول في جين مسؤول عن مع حدوث أورام أو أفقده القدرة على العمل ، فإن الأورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول إليه الجين.

س:- كيف تأثر نواقل الجينات (مثل الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة ؟

الحل:- لأن جهاز المناعة يستجيب لدخول هذه الكائنات الحية ويهاجمها ، فلا يستفيد المريض من المعالجة الجينية .

؟؟؟؟؟؟

تكنولوجيا الجينات

إجابات أسئلة الفصل الثالث

س١ :- الجينوم البشري ، هندسة الجينات ، بصمة (DNA) .

س٢ :- أ. تكثير نسخ (DNA) لمسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى مما يساهم في الكشف عنها.

ب. تظهر قطع (DNA) على شكل أشرطة حمراء على المادة الهلامية.

س٣ :- العائلة (١) لها الطفل (ب)
العائلة (٢) لها الطفل (أ)س٤ :-

— A	A - G - C - T - T —
⋮	⋮
— T - T - C - G - A	A —

س٥ :- أ. الإنزيم (ص)
ب.

— G	G - A - T - C - C —
⋮	⋮
— C - C - T - A - G	G —

؟؟؟؟؟؟

الوراثة

إجابات أسئلة الوحدة الأولى

س١ :-

رقم السؤال	١	٢	٣	٤
رمز الإجابة	د	ب	د	ب

س٢ :- لأن فصيلة الدم (O) طرازها الجيني (ii) ويكون أحدهما من الأب والآخر من الأم ، والأب الذي فصيلة الدم له (AB) لا تحتوي الأليل (i) .

س٣ :- أ. صفات متأثرة بالجنس، لأن الأليل يكون سائد في جنس ومتنحي بالجنس الآخر .
ب.

♀ \ ♂	D	S
D	DD ذكر بقرون أنثى بقرون	DS ذكر بقرون أنثى بدون بقرون
S	DS ذكر بقرون أنثى بدون بقرون	SS ذكر بدون بقرون أنثى بدون بقرون

س٤ :-

E	G	F	H
٧	٣	١٠	

(ب) ١٠ وحدة خريطة

س٥ :-

♂ حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار CcYy	*	♀ حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار CcYy	أ) الطرز الشكلية للأباء الطرز الجينية للأباء
♂ حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار CcYy	*	♀ حواف أوراقها مسننة بيضاء الأزهار ccyy	ب) الطرز الشكلية للأباء الطرز الجينية للأباء

س٦ :-

♂ أسود الجسم منتظم الأجنحة gg X ^S Y	*	♀ رمادية الجسم غير منتظمة الأجنحة GG X ^S X ^S	الطرز الشكلية للأباء
gX ^S ، gY	*	GX ^S	الطرز الجينية للأباء
			طرز جينية لجاميات الآباء:

♀ \ ♂	gX ^S	gY
GX ^S	GgX ^S X ^S أنثى رمادية الجسم منتظمة الجناح	GgX ^S Y ذكر رمادي الجسم غير منتظم الجناح

- س٧:- أ) عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في أثناء الانقسام المنصف.
 ب) مرض فينل كيتونيوريا :- تراجع في القدرات العقلية.
 متلازمة بتاو :- قدرات عقلية محدودة، تشوهات في الأعضاء الداخلية، سقف الحلق والشفة العليا مشقوقة.

س٨:- أ. (١) متلازمة كلاينفلتر (XXY)

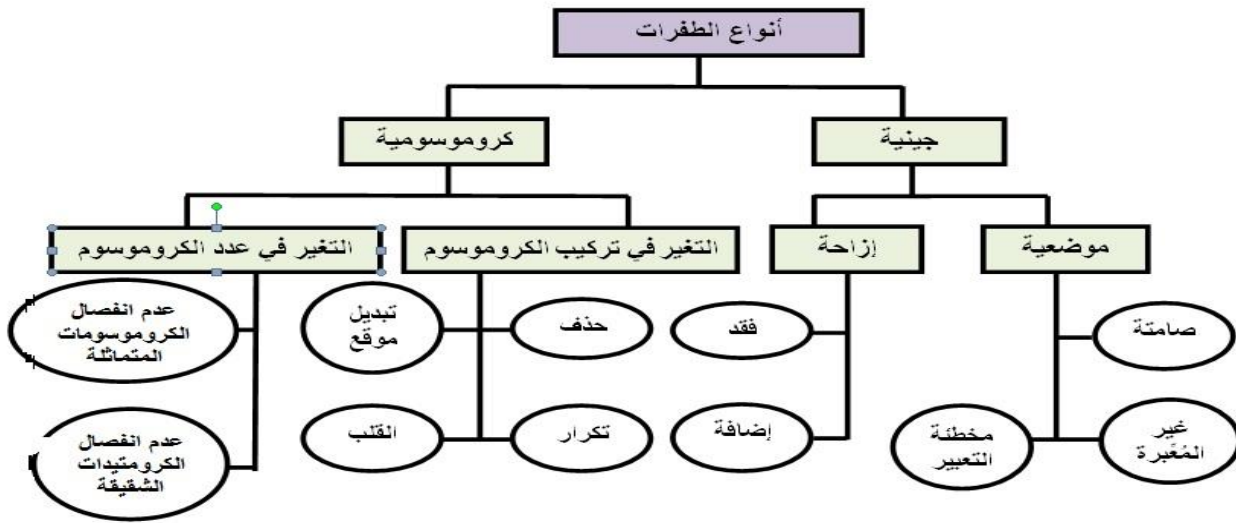
(٢) متلازمة تيرنر (XO)

ب. (١) ذكر طويل القامة، معدل ذكاء أقل من الطبيعي، صغر حجم الأعضاء التناسلية، عدم اكتمال النضج الجنسي.

(٢) أنثى عقيمة قصيرة، عدم اكتمال النضج الجنسي. إمكانية ظهور بعض علامات النضج الجنسي إذا خضعت للعلاج.

ج. (٤٤ كروموسوم)

س٩:-



س١٠:- صامتة.

س١١:-

عدم وجود القطعة (٣)	وجود خلل	العينة (ب)
جميع القطع موجودة	لا يوجد خلل	العينة (ج)
عدم وجود القطعة (٢)	وجود خلل	العينة (د)

س١٢:- الأحرف (Eco) تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .

الحرف (R) يشير إلى سلالة البكتيريا.

الرقم اللاتيني (V) يشير إلى أن هذا الإنزيم هو خامس إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا.

س١٣:- تكثير نسخ (DNA) باستخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل.

أحبتي الطالبة :-

إذا كان الصبر مُرًّا فعاقبته حلوة

تطلب الملخصات من جميع المكتبات ومنها المكتبات التالية:-

اسم المكتبة	الموقع
مكتبة الرافدين	إربد - حي التركمان - مقابل بريد التركمان. للتواصل ٠٢٧٢٤٩٥٨٦
مكتبة عماد	إربد - شارع القدس - قرب محطة الخالد للمحروقات.
مكتبة النسيم	إربد - دوار النسيم - بجانب مدرسة التميز سابقا.
مكتبة رم	إربد - المجمع الشمالي.
مكتبة الأهرام	إربد - قرب أسواق زمزم فرع الجامعة.
مكتبة الأوابين	عمان - الوحدات - مقابل باصات جاوا.
مكتبة اللوتس	عمان - طبربور الشارع الرئيسي.
مكتبة الرسالة	العقبة.

يشارك الأستاذ علي الشملوني بإعداد دورات تقوية في مادة العلوم الحياتية للفروع (العلمي ، الزراعي ، الاقتصاد المنزلي).
مع نخبة مميزة من المدرسين في المراكز التالية:-

اسم المركز	الموقع
مركز البارحة الثقافي	إربد - البارحة - قرب مدرسة سكيانة بنت الحسين للبنات. (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤)
مركز الحاوي الثقافي	إربد - شارع الجامعة - شارع المراكز. (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣)

على استعداد لإعطاء حصص تقوية في المنازل (مجموعات ، فردي) ، في أي منطقة في محافظة إربد.