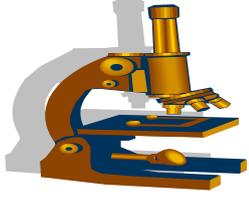


المثالية



في العلوم الحياتية
(منهاج جديد ٢٠١٧)

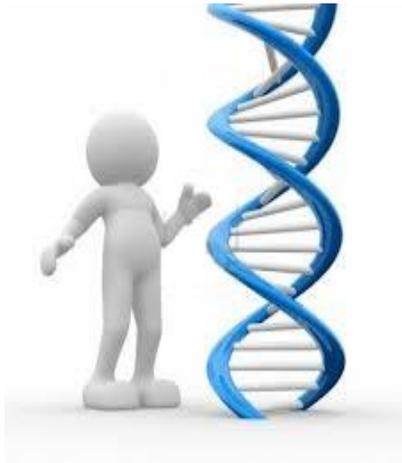


الوحدة الأولى (الوراثة)

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

الصفحة الثاني ثانوي (التوجيهي) للفرع 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 سكيئة 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 متماثلين 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 تزواجها 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:-** طول 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. لفتح 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:-

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

ملاحظات:- مهمة جداً.....

- إذا كانت جميع أفراد الجيل الناتج تحمل الصفة السائدة (١٠٠% صفة سائدة) نستنتج أن احد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل نقي والأب الآخر 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) ملاحظة ١.

الطرز الشكلية للأبوين	*	أبيض الأزهار
الطرز الجينية للأبناء	*	RR
		rr

س:- اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء 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 . **ملاحظة ٢.**

الطرز الشكلية للأباء	طويل الساق (غير نقي)	*	طويل الساق (غير نقي)
الطرز الجينية للأباء	Tt	*	Tt

س:- اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء 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

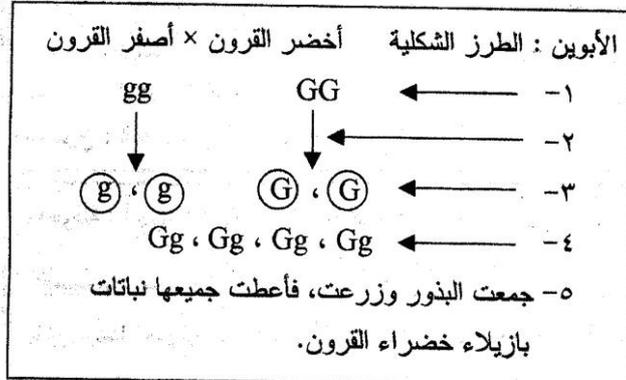
$$\frac{289}{289} : \frac{291}{289}$$

$$1 : 1$$

ملاحظة ٣

نستنتج أن احد 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 البازيلاء. 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 بازيلاء صفراء القرون في الخطوة رقم (٥)؟
٤. ما احتمال ظهور نباتات بازيلاء صفراء القرون في التزاوج (Gg X Gg).
٥. كيف أمكن الحصول على سلالة نقية للنباتين الأبوين؟

(٤) الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول.

- 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 مجعدة 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 مجعدة البذور.
 - ١٦/٣ خضراء ملساء البذور.
 - ١٦/١ خضراء مجعدة 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 المجعدة بالرمز (r).

أصفر مجعد	*	أخضر أملس (متماثل للصفات)	
ggrr	*	GGRR	الطرز الشكلية للأباء
gr	*	GR	الطرز الجينية للأباء
		GgRr	الطرز الجينية للابناء (الجيل الأول)
		أخضر أملس (غير متماثل) بنسبة ١٠٠%	الطرز الشكلية للابناء (الجيل الأول)

أخضر أملس (غير متماثل)	*	أخضر أملس (غير متماثل)	
GgRr	*	GgRr	الطرز الشكلية للأباء
GR ، Gr ، gR ، gr	*	GR ، Gr ، gR ، gr	الطرز الجينية للابناء
			الطرز الجينية والشكلية للابناء (الجيل الثاني)

الجاميات	GR	Gr	gR	Gr
GR	GGRR أخضر أملس	GGRr أخضر أملس	GgRR أخضر أملس	GgRr أخضر أملس
Gr	GGRr أخضر أملس	GGrr أخضر مجعد	GgRr أخضر أملس	Ggrr أخضر مجعد
gR	GgRR أخضر أملس	GgRr أخضر أملس	ggRR أصفر أملس	ggRr أصفر أملس
gr	GgRr أخضر أملس	Ggrr أخضر مجعد	ggRr أصفر أملس	ggrr أصفر مجعد

النتائج

٩ : ٣ : ٣ : ١
 أخضر أملس : أخضر مجعد : أصفر أملس : أصفر مجعد .
 (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 الجاميات 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 الجاميات 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 : ٣ : ١ (ج) ١ : ٢ : ١ : ١ (د) ١ : ٣ : ٣ : ٩

لإيجاد عدد وأنواع الجاميتات :

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

٤ جاميتات $(2)^2 = Tt Rr$

٨ جاميتات $(2)^3 = ttRrBbSs$

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

■ لإيجاد أنواع الجاميتات:- نستخدم طريقة تفرع 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 (لصفتين 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
 ٢. 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 (للصفاتين معا).
الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة لون الأزهار		صفة الطول	
أبيض الأزهار	أحمر الأزهار	قصير الساق	طويل الساق
١٠ + ٩	٢٧ + ٣٠	١٠ + ٢٧	٩ + ٣٠
١٩	٥٧	٣٧	٣٩
١٩/١٩	١٩/٥٧	٣٧/٣٧	٣٧/٣٩
النسبة ١ : ٣		النسبة ١ : ١	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن احد الأبوين غير نقي والآخر متحي	
أحمر *	أحمر	قصير	طويل
Rr *	Rr	tt	Tt
قصير أحمر *	طويل أحمر	طويل أحمر	الطرز الشكلية للأباء
tt Rr *	Tt Rr	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 أليل الأزهار البيضاء (r)، وجين القرون الملساء (A) سائد على أليل القرون المجعدة (a)، إذا اجري تزاوج بين نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق أبيض الأزهار أبيض 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	أملس	بيضاء	حمراء	قصير	طويل
٩ + ٢٧	٣ + ١٠	١٠ + ٩ + ٣ + ٢٧	لا يوجد	٣ + ٩	١٠ + ٢٧
٣٦	١٣	٤٩		١٢	٣٧
١٣/٣٦	١٣/١٣			١٢/١٢	١٢/٣٧
النسبة ١ : ٣		النسبة ١٠٠% بيضاء الأزهار (صفة متحية)		النسبة ١ : ٣	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن كلا الأبوين يحمل الصفة المتحية		وتعني أن كلا الأبوين غير نقي	
أملس *	أملس	أبيض *	أبيض	طويل	طويل
Aa *	Aa	rr *	rr	Tt	Tt
طويل أبيض أملس *	طويل أبيض أملس	طويل أبيض أملس *	طويل أبيض أملس	الطرز الشكلية للأباء:	الطرز الجينية للأباء:
Tt rr Aa *	Tt rr Aa	Tt rr Aa *	Tt rr Aa	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	TTAA	٤		
		TTaa	٥	
			ttAA	٦
٣				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

(٢) ٤. TTAa (طويل أملس)

٥. TtAa (طويل أملس)

٦. ttAa (قصير أملس)

(٣) TtAa * TtAa

(٤) $\frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

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

	♀	AB	Ab	aB	ab
♂					
	Ab				
	ab		٢		١

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 الشكلي للنبات رقم (٢) .

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

	♀	AB	Ab	aB	ab
♂					
	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	ab	AaBb	<u>Aabb</u>	aaBb	<u>aabb</u>

الحل:- (١) الأم:- AaBb الأب:- Aabb

(٢) النبات رقم (١):- aabb

(٣) النبات رقم (٢):- طويل مجعد.

(٤) $\frac{1}{8}$

	♂	(س)	Dt	dT	dt
♀					
	Dt	DDTt			(ع)
	(ص)		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) $\frac{1}{8}$

(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 (للسفتين 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

٢. (١) Rrhh أرجواني طرفي

(٢) rrHh أبيض محوري

(٣) RrHh أرجواني محوري.

٣. ٨/١

الجاميتات	RH	Rh	rH	rh
Rh				١
rh	٣		٢	

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 (للسفتين معا).
- ٢- ما احتمال الحصول على نبات طويل الساق أحمر الأزهار؟

الحل:- نقوم بتحليل كل صفة على حده

صفة لون الأزهار		صفة الطول	
أحمر الأزهار	أبيض الأزهار	قصير الساق	طويل الساق
٥٨ + ٦١	١٩ + ٢١	٥٨ + ٢١	١٩ + ٦١
١١٩	٤٠	٧٩	٨٠
٤٠/١١٩	٤٠/٤٠	٧٩/٧٩	٧٩/٨٠
النسبة ٣ : ١		النسبة ١ : ١	
وتعني أن كلا الأبوين غير نقي		وتعني أن احد الأبوين غير نقي والآخر متحي	
أحمر *	أحمر	طويل *	طويل
Rr *	Rr	قصير	Tt
قصير أحمر *	قصير أحمر	تت	Tt
tt Rr *	tt Rr		
		طويل أحمر	(١) الطرز الشكلية للأباء:
		Tt Rr	(٢) الطرز الجينية للأباء:
			(٢) ٨/٣ = ٤/٣ X ٢/١

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 ٢/١ أو ٠.٥ أو ٠.٥ أو ٤/٢ أو ١٦/٨

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
١. الطرز الجينية للأباء	RRGg *	rrGg
الطرز الجينية لجاميئات الآباء	RG ، Rg *	rG ، rg
٣. الطرز الجينية للأبناء	RrGg ، RrGg ، Rrgg ، RrGG ، RrGg ، Rrgg	

س:- أجري 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%) مجعدّ البذور.

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

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

٢. ما الطراز الشكلي للنبات المجهول ؟

٣. ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق مجعدّ 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:-

الطرز الشكلية للأباء	أنثى شعرها قصير أسود *	ذكر شعره قصير بني
الطرز الجينية للأباء	DdBb *	DDbb
الطرز الجينية لجاميئات الآباء	DB ، Db ، dB ، db *	Db
١. الطرز الجينية للأبناء	DdBb ، Ddbb ، DdBb ، DDbb ، DdBb ، Ddbb	

٢. ٤ / ١

سؤال رقم (١) صفحة ١١ من الكتاب المدرسى .

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 متمائل الأليات (للصفاتين) 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 لجاميات 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 المدرسى .

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 باتيت .
 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 احد الأبوين غير نقي والآخر متنحي		وتعني أن كلا الأبوين غير نقي	
أرجواني * أبيض	أبيض * أرجواني	محوري * محوري	محوري * محوري
Pp * pp	pp * Pp	Aa * Aa	Aa * Aa
محوري طرفي	محوري طرفي	الطرز الشكلية للآباء:	الطرز الشكلية للآباء:
Aa pp	Aa pp	محوري أرجواني	محوري أرجواني
		Aa Pp	Aa Pp

الجاميات	AP	Ap	aP	ap
Ap	AApP محوري أرجواني	AApp محوري أبيض	AaPp محوري أرجواني	Aapp محوري أبيض
ap	AaPp محوري أرجواني	Aapp محوري أبيض	aaPp طرفي أرجواني	aapp طرفي أبيض

(٣) ٨/٣

• ثانيًا:- وراثة الصفات غير المنصلية.

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

- 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 ، I^B ، I^A)
• اجتماع الأليلات المتشابهة: (ii ، $I^B I^B$ ، $I^A I^A$)
• اجتماع الأليلات المختلفة: ($I^A I^B$ ، $I^B i$ ، $I^A i$)

وراثة فصائل الدم في الإنسان حسب نظام يعد مثالاً 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 مثالاً 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 معاً 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 للأباء:
$I^A I^B$	*	$i i$	طرز جينية للأباء:
I^A , I^B	*	i	طرز جينية لجامينات الآباء:
$I^B i , I^A i$			طرز جينية للأبناء:
$B \quad A$			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) $A \% 100 , AB \% 100 , B \% 0$

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) $A \% 100 , AB \% 100 , B \% 0$ (د) $A \% 50 , AB \% 50 , B \% 0$

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 والدة 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:-

٢. الاحتمال $= \frac{2}{1} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{3}$	والد الشاب (A) مماثل	١.
احتمال إنجاب أنثى $= \frac{1}{2}$	$I^A I^A$	
احتمال فصيلة الدم A $= \frac{3}{4}$	والدة الفتاة (B)	
	$I^B i$	
	شباب	
	$I^A i$	
	فتاة (A)	
	$I^A i$	
	طفل $i i$	

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 والدة الفتاة ($I^B i$).

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

i i

فتاة (A)

$I^A i$

* شاب (B)

*

$I^B i$

الطرز الشكلية للأبَاء

الطرز الجينية للأبَاء

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 (i i) 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 للأبَاء:

الطرز الجينية للأبَاء:

الطرز الجينية للأبَاء:

* العائلة الثانية:

الطرز الشكلية للأبَاء:

الطرز الجينية للأبَاء:

الطرز الجينية للأبَاء:

* العائلة الثالثة:

الطرز الشكلية للأبَاء:

الطرز الجينية للأبَاء:

الطرز الجينية المتوقعة:

ii ، $I^A i$ ، $I^B i$ ، $I^A I^B$ المتوقعة: (O) ، (B) ، (A) ، (AB).

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

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

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

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:-

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

الحل:-

والدة الفتاة عيونها زرقاء

والدة الشاب (O)

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

ii
شاب أزرق العينين دمه (B)
rr I^B i
r I^B ، ri
١. الطرز الشكلية للأباء
٢. الطرز الجينية للأباء
٣. الطرز الجينية للجاميات
٤. الطرز الجينية والشكلية (الجيل الأول)

	♂	$r I^B$	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. 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

١. تزوج شاب فصيلة دمه (A) (غير متماثل الأليلات) من فتاة فصيلة دمها (AB). أكتب:
 - الطراز 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)
١. طرز جينية للأباء: $I^A i$ * $I^A I^B$
٢. طرز جينية للجاميات الأبباء: I^A ، i * I^A ، I^B
طرز جينية للأبناء: $I^A I^B$ ، $I^B i$ ، $I^A i$ ، $I^A I^A$ ، * $I^A I^A$ ، $I^A i$ ، $I^B i$
طرز شكلية للأبناء: A ، B ، AB ، A ، A

٢. 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 ($I^A i$)
 - الطرز الجينية للجاميات: I^B ، i * I^A ، i
 - الطرز الجينية للأبناء: $I^A I^B$ ، $I^B i$ ، $I^A i$ ، ii
 - المتوقعة: (O) ، (B) ، (A) ، (AB)

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 الأباء	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 وأبيض ، أحمر		أبيض ، أحمر وأبيض ، أحمر

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 أليالات). حيث يرمز للأليالات السائدة منها بالرمز (C ، B ، A) وهي موجودة على أكثر من زوج من الكروموسومات المتماثلة (غير متقابلة).

ملاحظات.....

١. الأليالات المسؤولة عن اللون الغامق للبشرة تكتب بالأحرف الكبيرة.
٢. الأليالات 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 الأليالات 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 الأليالات السائدة في الطراز ونكتبها بترتيب مغاير: وعددها هو ٤.

- .AABbDd
- .AAbbDD
- .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:- فسّر، 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 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).

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 أو 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 الأفراد ذوي الطرز الجينية (AABbCC ، AABbcc ، aaBbcc ، AaBbCC) من الأعمق إلى الأفتح 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 وراثه الجنس عند الإنسان وذبابة الفاكهة.

♀	*	♂	الطرز الشكلية للأباء:
XX	*	XY	الطرز الجينية للأباء:
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 أُجري 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:

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

٢. ¼ .

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

س:- اجري تلقیح 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 (للصفاتين معا)؟

٢. ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة؟

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

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

١. طرز جينية للأباء: * $X^R X^R tt$ * $X^r Y Tt$

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

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

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:

(أ) $X^r Y$ (ب) $X^R X^r$ (ج) $X^r X^r$ (د) $X^R Y$

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 (للصفاتين معا)؟

٢. اكتب الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة؟

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

الحل:

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

١. طرز جينية للأباء: * $tt X^R Y$ * $Tt X^R X^r$

طرز جينية لجاميتات الآباء: * tX^R ، tY * TX^R ، TX^r ، tX^R ، tX^r

٢. طرز جينية وشكلية للأبناء:

٣. $\frac{1}{8}$

♀ \ ♂	TX^R	TX^r	tX^R	tX^r
tX^R	$TtX^R X^R$ طويلة حمراء	$TtX^R X^r$ طويلة حمراء	$ttX^R X^R$ ضامرة حمراء	$ttX^R X^r$ ضامرة حمراء
tY	$TtX^R Y$ طويل أحمر	$TtX^r Y$ طويل أبيض	$ttX^R Y$ ضامر أحمر	$ttX^r Y$ 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 وراثه 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 وراثه مرض نزف الدم عند الإنسان.

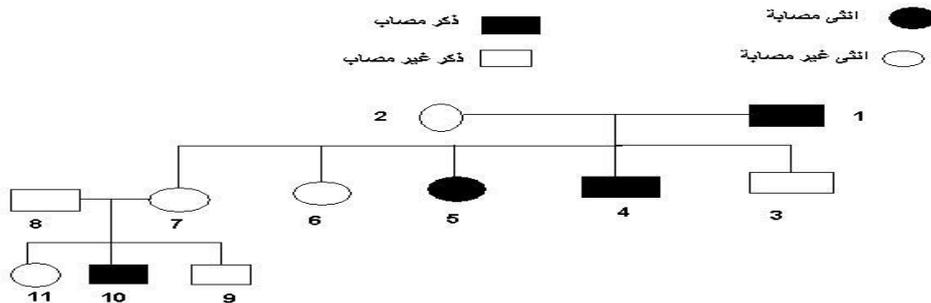
إذا فرضنا أن أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (H) سائد على أليل الإصابة بمرض نزف الدم (h).

الرجل.	الأنثى.
X ^h Y مصاب	X ^h X ^h مصابة
X ^H Y غير مصاب	X ^H X ^H غير مصابة
X ^H X ^h 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؟

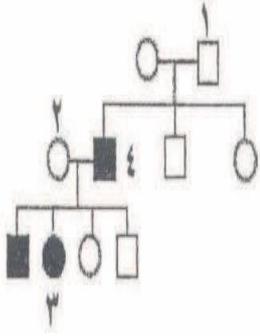
♂ مصاب	*	♀ غير مصابة	♂ طرز شكلية للأباء:
X ^h Y	*	X ^H X ^h	♀ طرز جينية للأباء:
X ^h ، Y	*	X ^H ، X ^h	♂ طرز جينية لجاميات الأباء:
X ^h Y ، X ^H X ^h	*	X ^H X ^h ، X ^H Y	♀ طرز شكلية للأبناء:
♂ مصاب ، ♀ مصابة	*	♀ غير مصابة ، ♂ غير مصاب	♂ طرز شكلية لأفراد الجيل الأول:

س:- يمثل المخطط التالي وراثه 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)

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



س:- يبين مخطط سلالة العائلة الآتي وراثة 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).

مستخدماً 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 للشاب $X^r Y$ ، الطراز الجيني للفتاة $X^R X^r A^B$
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 وراثة مرض العمى اللوني عند الإنسان.

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

	<u>الأنثى:</u>	<u>الرجل:</u>
$X^a X^a$	مصابة	$X^a Y$
$X^A X^A$	غير مصابة	$X^A Y$
$X^A X^a$	غير مصابة (حاملة للمرض)	

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).
والدة الفتاة يمكن أن تكون مصابة (X^aX^a) أو غير مصابة (حاملة للمرض) (X^AX^a).

♀ حاملة للمرض X^AX^a	*	♂ مصاب X^aY	٢. طرز شكلية للأباء:
X^A, X^a	*	X^a, Y	طرز جينية للأباء:
X^AX^a, X^AY	*	X^aX^a, X^aY	طرز جينية للجاميات:
♀ غير مصابة X^AX^A	*	♂ مصاب X^aY	طرز جينية للأبناء:
♂ غير مصاب X^AY	*	♀ مصابة X^aX^a	طرز شكلية للأبناء:
$1/4$		$1/4$	

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، والدة 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) X^AX^A, X^AX^a والد الفتاة (مصاب) X^aY

الشاب	*	الفتاة
X^aY	*	X^AX^a
طفل غير مصاب X^AY	*	طفلة مصابة 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. - والدة الشاب.
٢. ما الطرز الجينية المحتملة للأبناء؟

الحل:- ١. والدة الشاب (مصابة) X^AX^a والد الفتاة (مصاب) X^aY

الشاب X^aY الفتاة (غير مصابة) 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)، احدهما 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 ($X^r X^r$) احدهما 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)
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 ($I^A i$) لان ابنه فصيلة دمه (O) وطرازه الجيني (ii).
- الأم فصيلة دمها (B) غير متماثل الأليلات ($I^B i$) لأن الأليل (i) أعطته لأبنتها 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) ، طفلة غير مصابة وفصيلة دمها (AB)
- $X^r Y ii$ ، $X^R X^R I^A I^B$ 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 (للصفاتين معا)؟
 ٢. ما الطرز الشكلية لكل من الأبوين (للصفاتين 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. $\frac{8}{2}$ أو $\frac{4}{1}$ 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 الديك 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 الآتي 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 الأنثى ترث من الأب الكروموسوم الذي

يحمل أليل الصفة السائدة (X^G) في حين أن

الذكر يرث من أبيه الكروموسوم (Y)، ومن

أمه الكروموسوم الذي يحمل أليل الصفة المتنحية

(X^g) لذا فإن هذه الصفة السائدة لا تظهر بالذكور.

٢. (١) X^GY

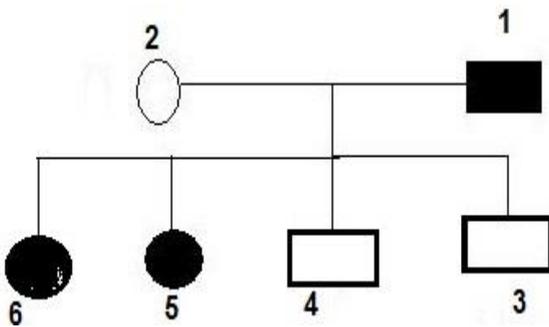
(٢) X^gX^g

(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 الجسمية ولكنها تتأثر بمستوى الهرمونات الجنسية الذكورية، 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:- تُعدّ 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.

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

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:- فسّر، 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 الذكورية مع أن أليلاتها تحمل على الكروموسومات الجسمية.

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 فإن الطفل يكون أصلع.

طرز شكلية للأباء: * * *
 طرز جينية للأباء: * * *
 طرز جينية للجاميات: * * *
 طرز جينية للأبناء: * * *
 طرز شكلية للأبناء (للذكور فقط): * * *

بشعر ♀
HZ

H ، Z

HH
بشعر ♂

*

*

*

بشعر ♂

HH

H

HZ
أصلع ♂

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)

والد الفتاة (مصاب)

HH

$X^r Y$

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 للجاميات: $X^r H$ ، $X^r Z$ ، 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، فأتجبا 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 - والفتاة

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)

الطفلة حاملة لجين الصلع ومصابة بمرض نزف الدم.

HH

$ZZX^b X^b$

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

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

الصلع (Z) احدهما 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 للأب: * أصلع مصاب ♂

طبيعية الشعر غير مصابة ♀

HHX^AX^A

HX^A

*

*

*

♂ أصلع مصاب

HZX^aY

HX^a ، HY ، ZX^a ، ZY

١. الطرز الجينية للأب:

الطرز الجينية للجاميات:

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. 1/2 أو 50% 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 نقي) 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 لجاميات الأم (للصفاتين معا)؟

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

الحل:- الطرز الشكلية للأب:

١. الطرز الجينية للأب:

الطرز الجينية للجاميات:

٢. الطرز الجينية والشكلية للأبناء:

بشعر غير مصابة ♀

X^AX^a HZ

X^AH ، X^AZ ، X^aH ، X^aZ

*

*

*

♂ أصلع مصاب

X^aY HZ

X^aH ، X^aZ ، YH ، YZ

♂ \ ♀	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. 1/4 أو 1/2.

س:- إذا رمز لأليل وجود الشعر بالرمز (H)، ولأليل الصلع بالرمز (Z)، والمطلوب:-

- اكتب الطرز الجينية المحتملة للإناث اللواتي يكون نمو الشعر عندهن طبيعياً.
- 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 بشعر.

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 (للصفاتين معاً)؟

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

٣. ما احتمال إنجاب أنثى صلعاء من بين الإناث؟

♀ غير صلعاء غير مصابة

$X^R X^R$ HZ

$X^R H$ ، $X^R Z$

♂ أصلع مصاب

$X^r Y$ HZ

$X^r H$ ، $X^r Z$ ، 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. ¼ 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 للصفاتين معاً؟

٢. ما الطرز الجينية للأبناء المتوقع إنجابهم 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 ، $I^A I^B$ HZ ، $I^B I^B$ HZ

٣. ٤/٢ أو ٢/١ 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)؟

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

في حالة الذكر يكون بقرنين.

في حالة الأنثى تكون بدون قرنين.

س:- 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.

مقارنة بين الصفات المتأثرة بالجنس والصفات المرتبطة بالجنس.

الصفات المتأثرة بالجنس	الصفات المرتبطة بالجنس	
الأليل المسؤول عن الصفة محمول على الكروموسوم الجسيمي	الأليل المسؤول عن الصفة محمول على الكروموسوم الجنسي X	نوع الكروموسوم الحامل للجين
(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	وراثة 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) ، والدة 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:

$\frac{g}{t}$

$\frac{G}{T}$

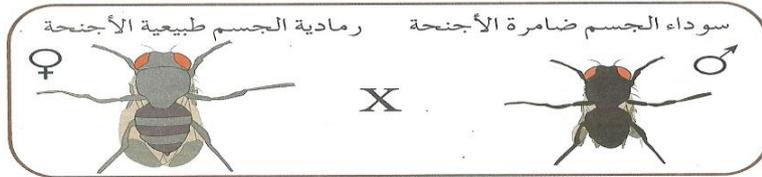
الطرز الجينية للجاميتات:

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

٢. الطرز الجينية للأبناء:

رمادي طبيعي

الطرز الشكلية (الجيل الأول):



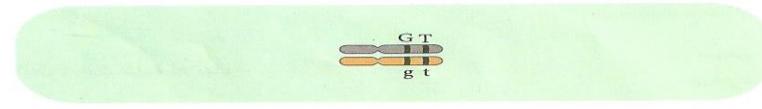
الطرز الشكلي لكل من الأبوين



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

*

♀ رمادية طبيعية
 $\begin{array}{|c|c|} \hline G & g \\ \hline T & t \\ \hline \end{array}$

الطرز الشكلية للأبوين:
 ١. الطرز الجينية للأبوين:

$\begin{array}{|c|} \hline g \\ \hline t \\ \hline \end{array}$

$\begin{array}{|c|c|} \hline G & g \\ \hline T & t \\ \hline \end{array}$ ، $\begin{array}{|c|} \hline g \\ \hline t \\ \hline \end{array}$

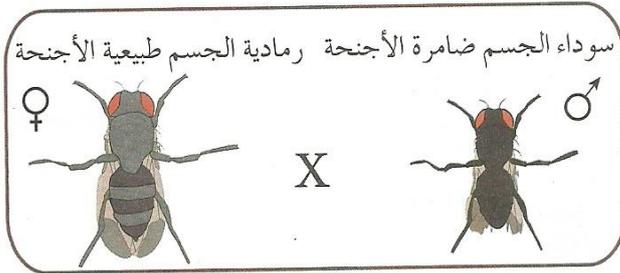
الطرز الجينية للجاميتات :

$\begin{array}{|c|c|} \hline g & g \\ \hline t & t \\ \hline \end{array}$ ، $\begin{array}{|c|c|} \hline G & g \\ \hline T & t \\ \hline \end{array}$

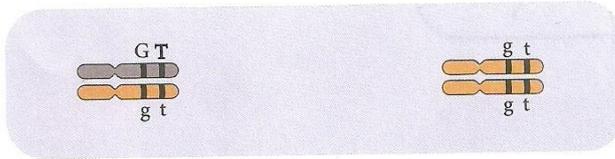
٢. الطرز الجينية للأبناء:

رمادي طبيعي ، اسود ضامر

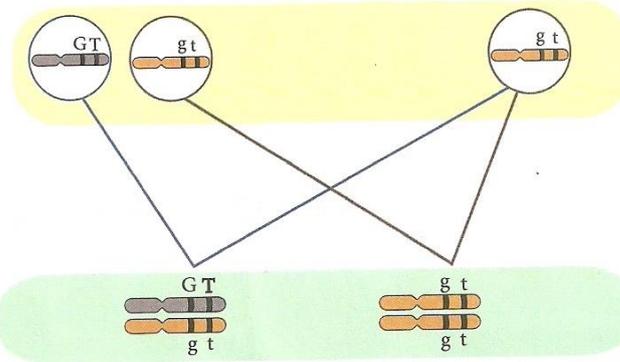
الطرز الشكلية (الجيل الثاني):



الطرز الشكلي لكل من الأبوين



الطرز الجيني لكل من الأبوين



الطرز الجينية لجاميتات 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.

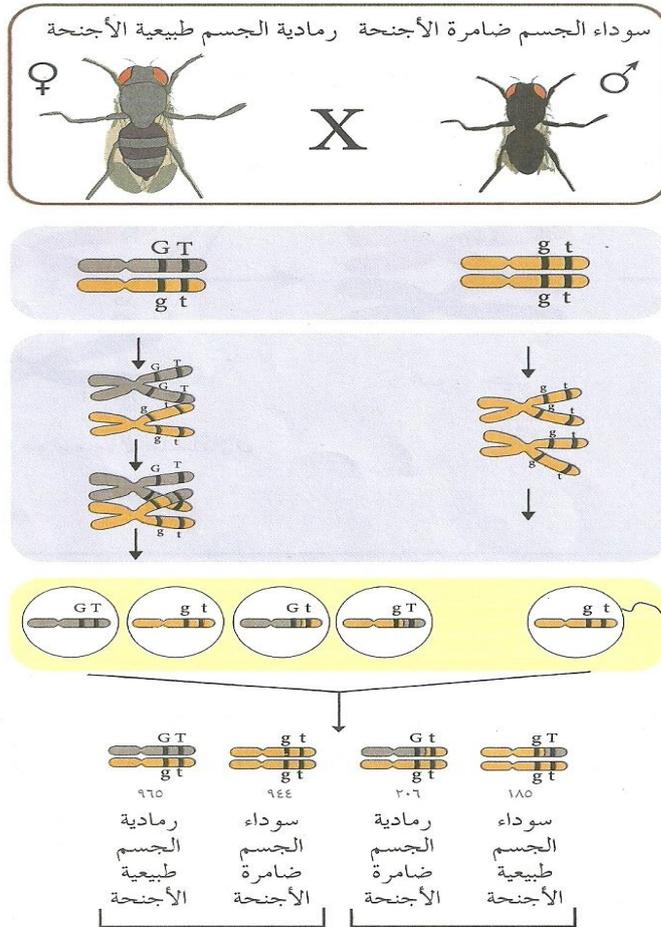
ملاحظات:-.....

- 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

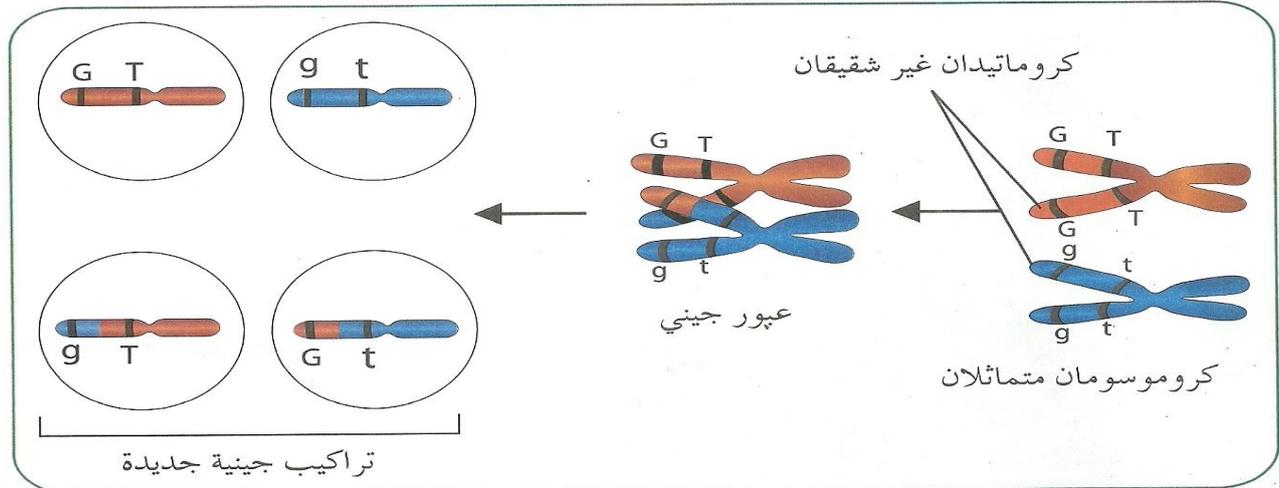
أفراد تراكيبها الجينية جديدة أفراد تشبه الآباء

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 $= ٩٦٥ + ٩٤٤ / ٢٣٠٠ \times ١٠٠ \% = ٨٣ \%$. تمثل أكبر عددين.
نسبة العبور $= ٢٠٦ + ١٨٥ / ٢٣٠٠ \times ١٠٠ \% = ١٧ \%$. تمثل أقل عددين.

- نلاحظ أن الأفراد ذات الطرز الشكلية الجديدة (المختلفة عن الأبوين) الناتجة عن تراكيب جينية جديدة، كانت نسبه وجودها اقل مما هو متوقع، وقد ظهرت هذه الطرز مع أن جينات هاتين الصفتين مرتبطة على الكروموسوم نفسه، وهذا يعني انه حدث انفصال بين أليات 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 أليات الجينات المرتبطة، مما يؤدي إلى ظهور تراكيب جينية جديدة .

س:- يمثل الطراز الجيني (AaBb) صفتين مرتبطتين على كروموسوم، اكتب الطرز الجينية للجاميتات المتوقع 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 تزاوج 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 تزاوج بين أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقي للصفات) 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

G	g
W	w

١. الطرز الجينية للأبوين:

g	G	g	G	g
w	W	w	w	W

٢. الطرز الجينية للجاميتات:

G	g	g	G	g
W	w	w	w	W

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:-

$$٥\% = (٢,٥\%) + (٢,٥\%)$$

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

$$٩٥\% = (٤٧,٥\%) + (٤٧,٥\%)$$

$$\text{أو } ٩٥\% = ١٠٠\% - ٥\%$$

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:

♀ رمادية طبيعية
G | g
W | w

١. الطرز الجينية للأبوين:

* ♂ أسود ضامر
g | g
w | w

الطرز الجينية للجاميات :

G | g
W | w

٢. الطرز الجينية للأبناء:

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

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 (للصفاتين معا).

٢. أكتب الطرز الجينية (للصفاتين معا) للأفراد الناتجة من تراكيب جينية جديدة؟

٣. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين 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:
الطرز الجينية للأبوين:

♂ أسود ضامر	*	♀ رمادية طبيعية
g g t t		G g T t

(١) الطرز الجينية للجاميات:-

g t	*	G g T t	G g T t
----------	---	------------------	------------------

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

g g T t	G g t t
--------------------	--------------------

(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)، ونتاجت أفراد بالطرز الجينية والأعداد المبينة في الجدول الآتي:

الطرز الجيني	GgTt	ggTt	Ggtt	ggTt
الأعداد	١٥٢	١٤٨	٥١	٤٩

١. اكتب الطرز الجينية للجاميات الأم الناتجة من عملية العبور الجيني؟

٢. ما المسافة بين جين لون الجسم و جين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات؟

الحل:-

الطرز الشكلية للأبوين:
الطرز الجينية للأبوين:

أنثى رمادية طبيعية	♂ أسود ضامر
G g T t	g g t t

(١) الطرز الجينية للجاميات الأم:-

G g t T

(٢) ٢٥ = % ١٠٠ × ٤٠٠ / ٤٩ + ٥١ 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 متمائل 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:-

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

أبيض قصير	*	أسود طويل
b b		B b
t t	*	T t

(٢) الطرز الجينية للجاميئات:-

b	*	B b B b
t	*	T t t T

(٣) بسبب حدوث عملية العبور.

$$(٤) \quad ٤٥,٥ + ٤٥,٥ = ٩١ \%$$

س:- إذا حصل تزاوج بين نباتي بندورة أحدهما كبير الأوراق محوري الأزهار (غير متمائل 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 للأباء.
٢. احسب نسبة كل من العبور والارتباط؟

الحل:-

الطرز الشكلية للأبوين:
 (١) الطرز الجينية للأبوين:

صغير طرفي	*	كبير محوري
a a		A a
b b	*	B b

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

$$\text{نسبة الارتباط} = \frac{٤٢٠ + ٤٢٠}{١٠٠٠} \times ١٠٠ = ٨٤ \%$$

$$\text{نسبة العبور} = \frac{٨٠ + ٨٠}{١٠٠٠} \times ١٠٠ = ١٦ \%$$

س:- في ذبابة الفاكهة صفة حجم الأجنحة وصفة لون الجسم صفتان مرتبطتان. إذا أجريت عملية تهجين بين ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقي 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 وحدثت عملية العبور من خلال (النسب العالية جدا والنسب القليلة)

الطرز الشكلية للأبوين: ♀ رمادية طبيعية * ♂ أسود ضامر

$\begin{array}{c} g \\ w \end{array} \Bigg| \begin{array}{c} g \\ w \end{array}$

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

الطرز الجينية للأبوين:

$\begin{array}{c} g \\ w \end{array}$

=

$\begin{array}{c} G \\ W \end{array}$

،

$\begin{array}{c} g \\ w \end{array}$

،

$\begin{array}{c} G \\ W \end{array}$

،

$\begin{array}{c} g \\ w \end{array}$

الطرز الجينية للجاميتات:

نسبة الانفصال = عدد الأفراد الناتجة عن الانفصال / العدد الكلي للأفراد $\times 100\%$

$$= \frac{16}{200} \times 100\% = 8\% \text{ إذا المسافة } = 8 \text{ وحدة خريطة}$$

نسبة الارتباط = عدد الأفراد الناتجة عن الارتباط (عدم حدوث العبور) / العدد الكلي $\times 100\%$

$$= \frac{184}{200} \times 100\% = 92\%$$

$$\text{نسبة الانفصال} + \text{نسبة الارتباط} = 100\%$$

$$8\% + 92\% = 100\%$$

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

(د) ٨

(ج) ٦

(ب) ٤

(أ) ٢

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):-

(د) ٨

(ج) ٦

(ب) ٤

(أ) ٢

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؟

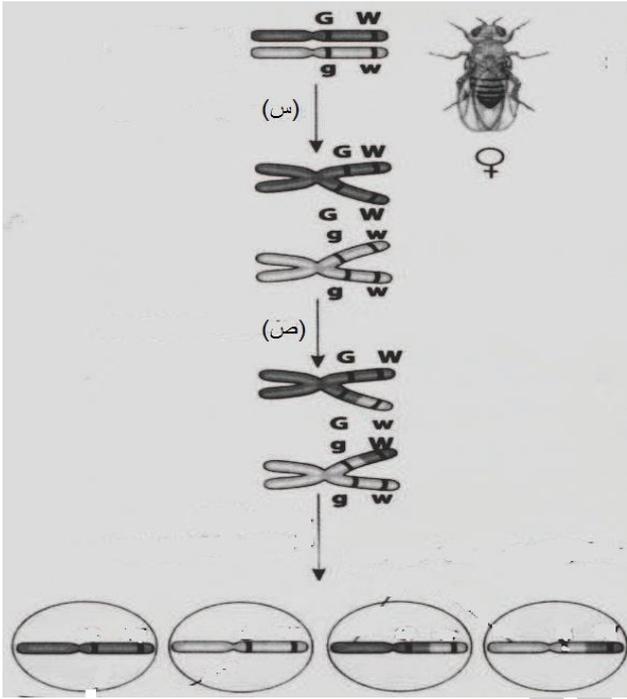
٣. ما الطرز الجينية للجاميتات الأنثوية الناتجة من عملية العبور الجيني؟

الحل:- ١. (س) تضاعف الكروموسومات.

(ص) العبور الجيني.

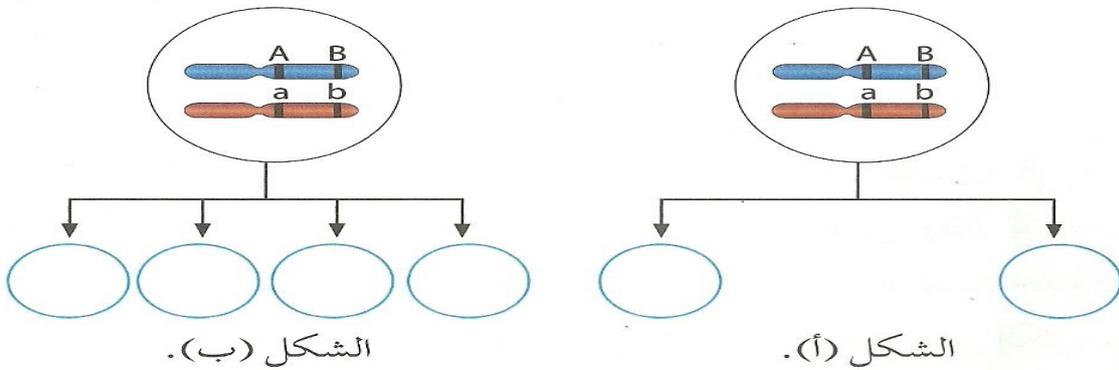
٢. GW ، gw

٣. Gw ، gW



أسئلة الكتاب صفحة ٢٥

يمثل الشكلان (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 الكروموسوم **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 وظّفت نتائج ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في عمل الخرائط الجينية؟

الحل:- من خلال تحديد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم.

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

١. ما مقدار المسافة بين الجينين (A) و (B)؟

٢. كم يبعد الجين (A) عن الجين (C) بوحدة الخريطة الجينية؟

٣. ارسم شكلاً يمثل مواقع الجينات على الكروموسوم.

الحل:-

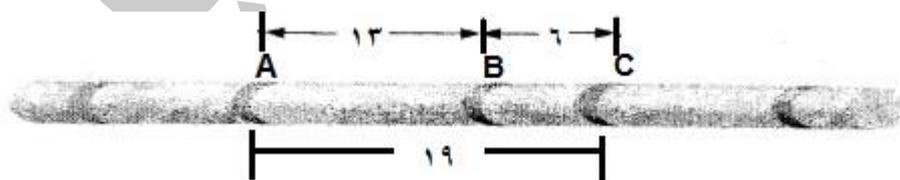
١. نسبة الارتباط = ٨٧%

نسبة العبور = ١٠٠ - ٨٧ = ١٣%

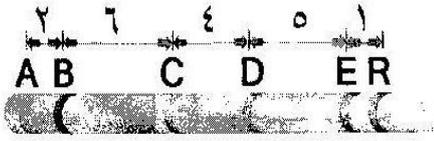
المسافة = نسبة العبور = ١٣ وحدة خريطة.

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؟

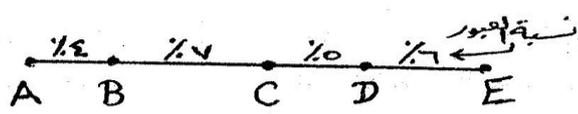
٣. لماذا تُعدّ عملية العبور الجيني مفيدة من الناحية الوراثية؟

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) ؟

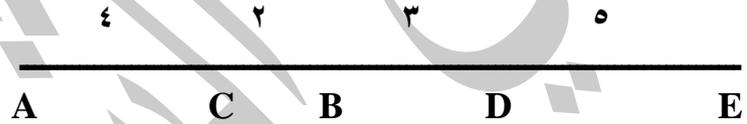
٣) أي الجينين يكون بينهما أقل نسبة ارتباط؟

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 % .

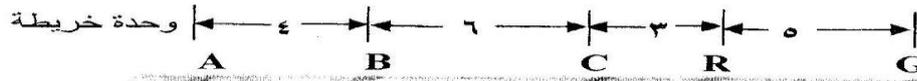
٣. ٩٧ % .

٤. ١٠ وحدة خريطة .

١ ٥



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:-

$$D ، B = ١ \%$$

$$D ، C = ٢ \%$$

$$D ، A = ٤ \%$$

ونسبة ارتباط عدد من الجينات كالتالي:-

$$B ، A = ٩٥ \%$$

$$C ، A = ٩٨ \%$$

١. ما ترتيب الجينات على الكروموسوم ؟

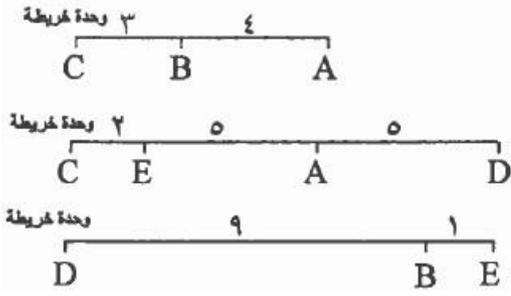
٢. كم يبعد الجين C عن الجين B ؟

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) بوحددة 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 بوحددة الخريطة بين أربعة جينات، والمطلوب:

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

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) وحدة خريطة .

• 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 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 : Tttr

ب. (١) Tr ، (٢) tr

ج.

♀	TR	Tr	tR	tr	
♂	Tr	TTRr طويل أحمر	TTrr طويل أصفر	TtRr طويل أحمر	Tttr طويل أصفر
tr	TtRr طويل أحمر	Tttr طويل أصفر	ttRr قصير أحمر	tttr 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 جسدي ، لأن الأنتى (الطفلة) مصابة بالمرض .
 ب. Aa (غير مصاب/ حامل للمرض) ، aa (مصاب بالمرض)

س٩:- لأن مرض عمى الألوان مرتبط بالجنس وأليل الإصابة محمول على الكروموسوم الجنسي (X)
 الأم (حامله للمرض)
 البنت (حامله للمرض)
 الطفل (مصاب بالمرض)

أو
 الأم (حامله للمرض) ورثت أليل الإصابة بالمرض فأصبحت أيضاً حامله للمرض .
 والبنت (حامله للمرض) ورثت الطفل أليل الإصابة بالمرض فأصبح مصاب بالمرض .

أحبتى 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 - ٢٠١٧) مرتبة حسب الموضوع

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

- نمطاً واحداً للصفة الواحدة.
- نمطين مختلفين للصفة الواحدة.
- نمطين متمثلين للصفة الواحدة.
- أنماطاً عدة 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 (للصفاتين 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 للصفاتين 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:-
 (أ) EETT (ب) eeTt (ج) Eett (د) EeTT

٢٠١٢ صيفية اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء 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 المجعد (r)، وأليل طول الساق (T) سائد على أليل قصر الساق (t) . والمطلوب :-

١. ما الطرز الجينية للنباتين الأبوين (للصفاتين معا) ؟
 ٢. ما الطراز الشكلي لنبات البازيلاء (الأب الآخر) للصفاتين معا ؟
 ٣. ما احتمال ظهور نبات بازيلاء 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 لصفاتين سائدتين سيادة تامة (حسب التوزيع الحر) فرد طرازه الجيني:-
 (أ) AaBb (ب) aaBB (ج) aaBb (د) AABb

٢٠١٣ شتوية يتحكم في ظهور الشعر القصير في الأرانب 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 للصفاتين مع ذكر شعره قصير بني نقي للصفاتين، حسب التوزيع الحر:
 ١. أكتب الطرز الجينية للصفاتين معا للأفراد الناتجة من التزاوج.
 ٢. ما احتمال ظهور أرنب يحمل الطراز الجيني DdBb من بين جميع الأفراد الناتجة؟
 الحل:- ١. DDBb ، DDbb ، DdBb ، Ddbb.
 ٢. ٤ / ١.

الجاميتات	RH	Rh	rH	rh
Rh				١
rh	٣		٢	

٢٠١٣ صيفية يمثل مربع بانيت المجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازيلاء 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 (للصفاتين معا) ؟
 ٤. ما الطرز الجينية والشكلية للنباتات التي تمثلها الأرقام (١، ٢، ٣) ؟
 ٥. ما احتمال ظهور نباتات بازيلاء بيضاء وطرفية الأزهار من بين النباتات الناتجة جميعها؟

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

٢٠١٤ صيفية جري 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 %) مجعّدة البذور.

فإذا رُمز لأليل البذور الملساء (A) ولأليل البذور المجعّدة (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 مجعّدة 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 المُمثل بالرقم (٦) مع النبات

المُمثل بالرقم (٧)؟

الحل:- ١. (١) Rr (٢) Rh (٣) RRHh (٤) RrHh (٥) Rrhh
٢. ٥٠% أو ٢/١ أو ٥٠.٠ أو ٤/٢ أو ١٦/٨

٢٠١٥ صيفية اجري تلقيح بين نباتي بازلاء مع بعضهما، وجمعت البذور الناتجة وزرعت، فظهرت بالصفات والاعداد 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 (للصفتين 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 بانيت المجاور عملية تهجين بين نباتي بازلاء حيث يسود أليل صفة طول الساق (T)

جميحت ↓	١	tA
tA	TtAA	٢
٤	٣	ttAa

على القصر (t)، ويسود أليل صفة شكل البذور الملساء (A) على البذور المجعدة (a) . والمطلوب:

١. ما الطراز الشكلي لكل من للنباتين الأبوين (للصفتين 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 (للصفتين معا) ؟
٢. ما الطرز الجينية المحتملة للجاميتات الناتجة عن النبات الأول للصفتين معاً ؟
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 وراثه 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 احدهما على الآخر .
٢. تتحكم ثلاثة أنواع من الأليلات هي I^A ، I^B ، i في وراثه فصائل الدم حسب نظام (ABO) .

٢٠٠٨ صيفية أي الحالات الوراثية الآتية لا تعد مثالا على عملية وراثه 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:

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

٢٠١١ صيفية إذا كانت فصيلة دم كل من الأبوين (AB)، فإن النسب المئوية المحتملة لفصائل الدم في الأبناء هي:
(أ) ٢٥% A ، ٢٥% AB ، ٥٠% B
(ب) ٢٥% A ، ٥٠% AB ، ٢٥% B
(ج) ٥٠% A ، ٢٥% AB ، ٢٥%
(د) صفر% A ، ١٠٠% AB ، صفر% B

٢٠١١ شتوية تزوج رجل أزرق العينين فصيلة دمه (B) وفصيلة دم والدته (O)، من فتاة عسلية العينين فصيلة دمه (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؟

الحل:-
والدة الشاب (O) ii
والدة الفتاة عيون زرقاء rr

الطرز الشكلية للأباء:
١. الطرز الجينية للأباء
الطرز الجينية للجاميتات
٢. الطرز الجينية والشكلية (الجيل الأول)

الشباب	$r I^B$	ri
الفتاة	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:

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

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

(أ) ٢٥% A ، ٢٥% AB ، ٥٠% B
(ب) ٢٥% A ، ٥٠% AB ، ٢٥% B
(ج) صفر% A ، ١٠٠% AB ، صفر% B
(د) ٥٠% A ، صفر% AB ، ٥٠% 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 الأفتح:-
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 (د) bbFfGg (ج) BbFfGG (ب) BbFfGg (أ)

٢٠١٠ صيفية لديك الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الإنسان:
DDHhRr ، DDHRRR ، DdHHRr ، ddhrr ، 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. ddhrr (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 المسنولة 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 أو 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 (أيلان) (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 لديك 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 (للصفاتين 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 احمر العينين ضامر الأجنحة، ذكر احمر 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:-

A | a -د

ج- XY

ب- $\underline{X^A X^a}$

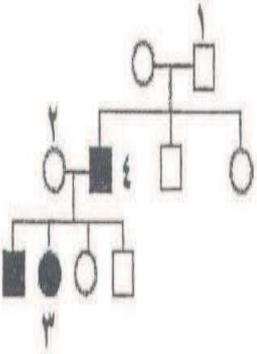
أ- $I^A i$

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

١. ما الطراز الجيني (لصفتين معا) لكل من الشاب والفتاة؟
 ٢. ما الطراز الجيني لصفة العمى اللوني لكل من والدة الشاب ووالد الفتاة؟
 ٣. ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟
- الحل:-
١. الطراز الجيني للشاب X^rY ، 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

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. استخدم الرمز (R) لأليل عدم الإصابة والرمز (r) لأليل الإصابة.
 ٣. 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 ورث أليل الإصابة من أمه وليس من أبيه لأن الأم طرازها الجيني $X^R X^r$

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 (لصفتين معا) لكل من:- الشاب (الأب) ، الفتاة (الأم) ، - الطفلة.
 ٢. أكتب الطراز الجيني (لصفتين معا) لجاميتات الفتاة (الأم)؟
 ٣. ما احتمال إنجاب طفلة مصابة بالعمى اللوني من بين جميع الأبناء؟
- الحل:-
١. الشاب $X^r Y I^A I^B$ ، الفتاة $X^R X^r I^A I^B$ ، الطفلة $X^R X^r ii$
 ٢. $X^R I^A$ ، $X^r I^A$ ، $X^R i$ ، $X^r i$
 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 والدة 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 (لصفتين معا)؟
 ٢. ما الطراز الجيني لكل من والدة 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. والدة 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 إجابهم؟

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 دمها (A) متماثلة الأليلات لفصيلة الدم، فإذا علمت أن أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (H) ساند على أليل الإصابة (h). والمطلوب:

١. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (لصفتين 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:- $X^H X^h I^A I^A$

٢. الشاب:- $X^h y$ ، $X^H I^A$

الفتاة:- $X^h I^A$ ، $X^H I^A$

٣. $\frac{1}{4}$ 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 (لصفتين معا)؟

٢. ما النسبة المتوقعة لظهور كل صفة على حدة عند الأبناء الذكور؟

٣. ما الطرز الشكلية للإناث المتوقع إجابهم (لصفتين معا)؟

الحل:- ١. الطراز الجيني للشباب $X^b Y H Z$ ، 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 طبيعياً)، 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 (لصفتين معا) لكل من الشاب والفتاة.

٢. ما احتمال انجاب أنثى يكون نمو الشعر عندها طبيعياً 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 للشباب: $H Z X^a Y$ ، الطراز الجيني للفتاة: $H H X^A X^A$

٢. $\frac{1}{2}$ 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:-

١. أكتب الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من - الرجل - والفتاة -
 ٢. أي الصفتين متأثرة بالجنس؟
 ٣. إذا أنجب الأبوان طفلا ذكرا، لماذا لا يمكن أن يرث هذا الطفل أليل صفة نزف الدم من أبيه؟
- الحل:- ١. الرجل :- HZX^bY الفتاة:- HZX^BX^b
 ٢. صفة الصلع المبكر.
 ٣. 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 تُعدّ وراثة صفة الصلع المبكر عند الإنسان مثالا على:
- جينات متعددة .
 - السيادة المشتركة .
 - الصفات المتأثرة بالجنس .
 - 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 رمز 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 ، $I^A I^B$ HZ ، $I^B I^B$ HZ
 ٣. $\frac{4}{2}$ أو $\frac{2}{1}$ أو ٥٠%

٢٠١٤ صيفية فسّر، 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 صلغ 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 صلغ 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 فسّر، 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 فسّر، 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 المتوقع إنتاجها عند فرد يحمل هذا الطراز ؟
الحل:- AB ، ab

٢٠١١ شتوية 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

٢٠١٢ شتوية احتمال ظهور فرد طرازه الجيني DdMm لأبوين يحمل أحدهما الطراز الجيني DDmm والآخر DdMm والجينان 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 (للصفاتين 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 (للصفاتين معا).
 ٢. أكتب الطرز الجينية (للصفاتين 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) ، اسود 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 اسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الأليلات للصفاتين)، ونتجت أفراد بالطرز الجينية والأعداد المبينة في الجدول الآتي:

الطرز الجيني	GgTt	GgTt	ggTt	GgTt
الأعداد	١٥٢	١٥٢	١٤٨	٤٩

١. اكتب الطرز الجينية لجاميتات 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 لصفات مرتبطين هما لون البذور وشكلها، فإذا علمت أن أليل صفة وجود اللون (G) سائد على عدم وجوده (g)، وأليل صفة البذور الملساء

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

(R) سائد على البذور المجعدة (r). والمطلوب:
١. ما الطراز الشكلي لكل من للنباتين الأبوين؟
٢. ما الطراز الجيني لكل من الجاميت والفرد المشار إليهما بالرقمين (١، ٢)؟

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. ٣.٦ = ١.٨ + ١.٨ 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 وجين 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. C A D B

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



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

٢. أيّ 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.

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

والمطلوب

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 %)

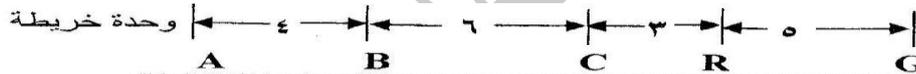
٢. (٢٦ %)

٣. وحدة خريطة واحدة.

٤. (S ، G ، Y ، R) أو (العكس)

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

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:

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

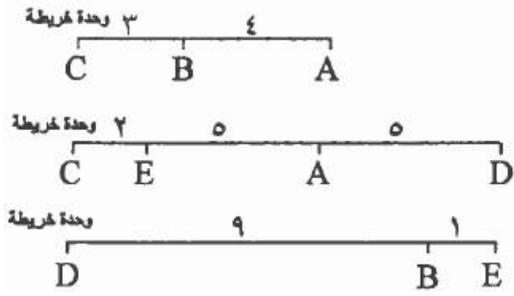
الحل:- ١. ٥ وحدة خريطة .

٢. الجين (M) والجين (E) ومقدارها ١٨ % .

٤. (M ، H ، F ، E) أو (العكس)

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

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. (C ، E ، B ، A ، D) أو (العكس)

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

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

يشترك 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 سكيئة 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.