

## إرشادات خاصة حل مسائل الوراثة

عزيزي :- الطالب قبل البدء بحل أي مسألة وراثية يجب عليك قراءتها بتمعن و تحليلها جيداً ثم تحديد نوع الوراثة ويتم ذلك من خلال الأمثلة و النسب المئوية وسوف نتعرف علي بعض الطرق التي من خلالها يمكن تحديد نوع الوراثة

### ١ - السيادة التامة

\*\*\* إذا حجت صفة الصفة المضادة لها مثل طويل X قصير جميع الأفراد الناتجة طويلة  
\*\* من خلال تزاوج فردين يحملان نفس الطراز المظهري وظهر طراز مظهري جديد مثل تزاوج طويل X طويل ظهر في الأبناء قصير يعني هنا سيادة تامة لأن صفة الطول كانت تخفي صفة القصر  
\*\* من خلال ظهور النسبة ٣ : ١ للصفة الواحدة ويكون طرازها الجيني غير متماثل للفتين

مثلاً  $Tt \times Tt$

\*\* النسبة ١ : ١ للصفة الواحدة ويكون أحد الأبوين يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي و الآخر متنحي

مثلاً  $Tt \times tt$

\*\* تزاوج فردين يحملان نفس الطراز لشكلي علي سبيل المثال طويل الساق مع طويل الساق ونتج من خلال التزاوج نبات قصير

\*\* ظهور أربع طرز شكلية فردين يحملان صفتين وطرازهما الجيني غير متماثل و بنسبة ٩ : ٣ : ٣ : ١ مثل قانون مندل الثاني ( توزيع مستقل ) وتكون الطرز الجينية ( علي سبيل المثال )  $TtRr$  للفردين

### ٢ - السيادة غير التامة :-

يمكن التعرف عليها من خلال

أ - الأمثلة مثل نبات شب الليل - نبات فم السمكة - شكل الشعر عند الإنسان

ب- ظهور صفة وسطية

ج - ظهور النسبة ١ : ٢ : ١ للصفة الواحدة وفي هذه الحالة يكون الآباء يحملون الصفة الوسطية

نبات برتقالي X نبات برتقالي

تكون النسبة ١ أحمر : ٢ برتقالي : ١ أحمر

### ٣ - الجينات القاتلة

أ - إعطاء معلومة في المسألة تفيد موت ربع النسل تقريباً

لا يمكن أنت تظهر النسبة 1:2:1 عنما تكون الصفة سيادة غير تامة و مرتبطة بالجنس وذلك لأنه لا يمكن تزاوج فردين يحملان الصفة

ب - ظهور النسبة ٢ : ١ أو ٣ : ٠

\*\*\* في حالة ظهور النسبة ٢ : ١ فإن الجين السائد النقي هو الذي يموت مثل الفئران الصفراء النقية ويكون الجين القاتل للصفة التي نسبتها **2** هي الأعلى و التي كان من المفترض أن تكون **3**

\*\* مرض هتيجتون يتحكم به جين قاتل سائد فالشخص الذي طرازه الجيني H h يكون مصاب

في حالة النسبة 0:3 تكون الجينات القاتلة هي المتتحة مثل نبات الذرة أخضر اللون G سائد علي الأصفر g الذي يمنع انتاج مادة الكلوروفيل لذلك يكون تزاوج نبات اخضر غير متماثل الجينات مع نبات اخضر غير متماثل تكون النسبة 0 : 3 للأن الأصفر يموت

\*\*\* الأباء في الجينات القاتلة تكون هجينة فمثلا عندما رمزنا للون الأصفر في الفئران A<sup>v</sup> و الرمادي A فإن الفئران الصفراء لا بد أن تكون هجينة

٤ - الأليات المتعددة : نتعرف عليها من خلال

أ - فصائل الدم

ب - إذا تم تزاوج فردين يحملان طرازين مظهرين لنفس الصفة وظهر أربع طرز مظهرية احداها وسطية

مثل تزاوج نبات أحمر الأزهار X نبات أصفر

وظهرت النتائج : أحمر - أصفر - أبيض - برتقالي و جميعها بنسبة ١ : ١ : ١ : ١

٥ - الجينات المرتبطة في الجنس

\*\*\* هي جينات يجب تحميلها علي الكروموسومات الجنسية و يمكن الاستدلال عليها من خلال

أ - الأمثلة التالية عمي الألوان - عسر النمو العضلي - نرف الدم (الهيموفيليا) - لون العيون في ذبابة الخل

ب - إذا تم تصنيف الأبناء الي ذكور و إبنات

ج- إذا تم توضيح ذلك في المسألة

عزيزي الطالب: يجب أن تنتبه دائماً الي نوع النظام المحدد للجنس علي سبيل المثال نظام XY في الثدييات و نظام ZW في الطيور والفرش

٦ - الصفات المتأثرة بالجنس

يتم التعرف عليها من خلال

أ - صفة الصلع عندا لإنسان و صفة القرون عند الماشية و الأبقار

ب - إذا كان جين الصفة سائد في جنس و متنحي في جنس أو إذا تم توضيح ذلك من خلال المسألة

ذكر أصلع

ج- إذا وجد فردين لهما نفس الطراز الجيني  $b b^+$  و يختلفان في الطراز المظهري ← أنثى بشعر طبيعي

د - إذا ظهرت النسبة ٣ سائد : متحي ١ و انعكست بين الجنسين مثل 3 ذكور صلعاء : ذكر 1 شعر طبيعي

وفي الإناث 3 شعر طبيعي : 1 صلعاء

**\*\*\*توبه عزيزي الطالب جينات الصفات المتأثرة في الجنس لا يتم تحميلها على الكروموسومات الجنسية****عزيزي الطالب هناك أربع حالات ممكن ان نستدل من خلالها على الجينات المرتبطة****الحالة الأولى** - ظهور النسبة ٣ : ١ للصفاتين معاً

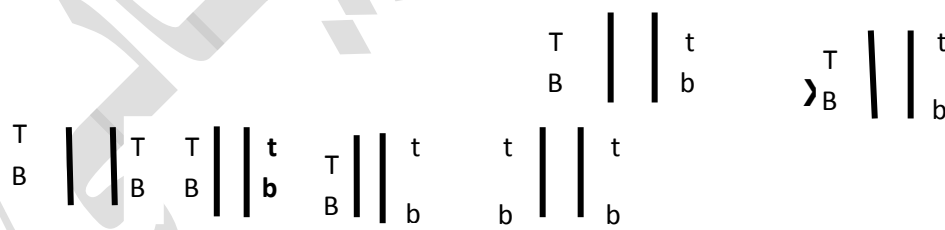
مثال تزاوج ذكر ذبابة خل طويل الجناح رمادي اللون و ذبابة خل طويلة الجناح رمادية اللون و كلاهما يحملان الصفات بشكل غير نقي

فظهرت النسبة ٣ : ١ فسر ذلك علي اسيس و راثية

هنا نفهم ان النسبة ٣ : ١ للصفاتين معاً و من هذه الحالة نعرف ان الجينات مرتبطة كون النسبة ظهرت للصفاتين معاً التفسير

نرمز لجين طول الجناح T و جين لون الجسم الرمادي B إذا الطراز الجيني للأبوين هو  $Tt B b$ 

طويل رمادي X طويل رمادي

 $Tt B b \quad X \quad Tt B b$ 

٣ طويل الجناح رمادي الجسم

١ قصير الجناح أسود

**الحالة الثانية**

ظهور النسبة ١ : ١ عند توريث صفتين معاً بدل ظهور النسبة ١ : ١ : ١

مثال :- اجري تزاوج بين انثى ذبابة خل رمادية اللون طبيعية الجناح مع ذكر أسود اللون ضامر الجناح فكانت النتائج كما يلي :-

٥٠% رمادي طبيعي الجناح و ٥٠% أسود ضامر الجناح

أستخدم الرمز G الي اللون الرمادي و الرمز g الأسود و T طبيعي الجناح و t ضامر الجناح  
عزيزي الطالب نستدل من وجود النسبة ١ : ١ للصفات و كذلك من لون الجسم وشكل الجناح في ذبابة الخل ( الدروسفيللا )  
ان هناك جينات مرتبطة ولكن لا يوجد عبور

لذلك يجب تحميل جينات الصفتين علي نفس الكروموسوم وتوريثها كوحدة واحدة

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

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

٥٠% أسود ضامر : ٥٠% رمادي طبيعي الجناح

سؤال / حصل تزاوج بين فردين يحملان الطرازين الجينيين التاليين Bb Aa و الآخر bbaa فظهرت النتائج بنسبة

**١ سائد : ١** متنحي فسر ذلك علي اسيس وراثية

عزيزي الطالب في هذه الحالة استخدم نفس الخطوات في المثال السابق

**الحالة الثالثة :-**

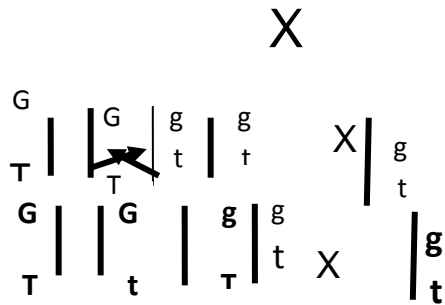
**ظهور نسب غير عادية** عند تزاوج فرد يحمل الصفة السائدة بشكل غير نقي مع آخر يحمل الصفة المتنحية وتكون فيها نسبة الصفات الأبوية يعني المشابهة لصفات الأباء عالية بينما الصفات الشكلية الجديدة تكون نسبتها قليلة  
نستدل من هذه النتائج أن الجينات مرتبطة يعني محمولة علي نفس الكروموسوم م لكن الاختلاف عن السابق بأنه حدثت عملية عبور

مثال / - تم تزاوج انثى ذبابة خل طبيعية الجناح رمادية اللون غير متماتلة الجينات مع ذكر ضامر الجناح أسود اللون فكانت النتائج

٤٥٠ أسود ضامر الجناح و ٤٨ رمادي ضامر الجناح و ٤٥٢ رمادي طبيعي الجناح و ٥١ أسود طبيعي الجناح فسر ذلك علي اسيس وراثية

الحل ظهور نسب غير طبيعية و نسبة الأفراد التي تحمل صفات الأباء كبيرة و التي تحمل الصفات الج صغيرة يعني هنا انه يوجد جينات مرتبطة مع حدوث عملية عبور

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



حدوث عبور

ثم نكمل التزاوج وتظهر الطرز المظهرية الأربعة خلاصة القول بأننا استدلينا من وجود النسب الجديدة و بنسبة قليلة علي حدوث عملية العبور أحيانا يتم اعطائك نسب مئوية

**الحالة الرابعة**

ظهور النسبة ١ : ٢ : ١ للصفتين معاً يكون هنا ارتباط و لكن يكون الارتباط بين الجينات بشكل متعاكس مثلاً كان الأفراد الطراز الجيني لهما **AaBb** فكون توزيع الجينات بهذا الشكل

**عزيزي الطالب معلومات مهمة ايضا في حل بعض المسائل**

إذا اعطيت في المسألة عدد افراد تحمل الصفة الأبوية السائدة و عدد افراد تحمل الصفة الأبوية المتنحية وكان في هذه الحالة عدد الأفراد كبير تدل هذه النسبة علي الارتباط و عدد الأفراد التي تحمل الطرز الجينية الجديدة يكون مجموع نسبتها بالنسبة للعدد الكلي يساوي نسبة عدد تكرار عملية العبور و بالتالي يمثل المسافة بين الجينات ايضاً

سأعطيك مثال علي ذلك

إذا تم تزاوج انثي دروسوفيل طويلة الجناح رمادية اللون غير متماثلة الجينات مع ذكر اسود اللون قصير الجناح فكانت النتائج علي النحو التالي ٤٥٥ فرد طويل الجناح رمادي اللون و ٤٦٥ فرد اسود قصير الجناح و ٤٩ فرد اسود طويل الجناح و ٥٢ فرد رمادي قصير الجناح

فإذا علمت أن رمز جين اللون الرمادي **G** و رمز جين اللون الأسود **g** و رمز جين طول الجناح **T** و رمز جين قصر الجناح **t** و جين لون الجسم **G** مرتبط مع جين طول الجناح **T**

المطلوب :-

( ١ ) فسر النتائج علي اسيس وراثية

( ٢ ) أحسب نسبة الارتباط بين الجين **T** و **G**

٣) ماهي المسافة بين بين الجين  $T$  و  $g$  أولاً نحسب نسب الأفراد بالنسبة للمجموع الكلي

$$١ - \text{طويل الجناح رمادي اللون} = 100 * \frac{462}{455 + 465 + 49 + 52} = 45\%$$

$$٢ - \text{اسود قصير الجناح} = 100 * \frac{459}{959 + 462 + 49 + 52} = 45\%$$

$$٣ - \text{رمادي قصير} = 100 * \frac{52}{1021} = 5\%$$

$$٤ - \text{اسود طويل} = 100 * \frac{51}{1021} = 5\%$$

ظهور هذه النسب دليل علي وجود جينات مرتبطة و حدوث عملية العبور

١- نسبة الارتباط بين الجينين  $T$  و  $G$  تساوي مجموع النسب الأبوية 90%

المسافة بين  $T, g$  هي نسبة تكرار ظهور التراكيب الجينية الجديدة = 10% إذا المسافة 10 سنتيمرغان

**حلول أسئلة الوراثة ( المتفوق )**

**السؤال الاول** : يتم تلقيح نبات بازيلاء طويل الساق ابيض الأزهار مع نبات اخر قصير الساق املس البذور ، وجمعت البذور الناتجة وزرعت ،

فكانت النتائج كما يلي طويل الساق ٥٠ % حمراء الأزهار ١٠٠ % مجعدة البذور ٢٥ %

١ . ما الطرز الشكلية للنبات الاول بالنسبة لشكل البذور والثاني للون الأزهار.

٢ . ما الطرز الجينية للنباتين . ٣ . ما احتمال ظهور نبات طويل احمر املس بين افراد الجيل الناتج.

**تحليل المسألة**

50% طويل إذاً 50 % قصير أنت تعلم عزيزي الطالب أن هذه النسبة تظهر عندما تكون الطرز الجينية للأبوين **Tt X tt**

بالنسبة للون الأزهار الناتج 100% حمراء من التزاوج مع نبات أبيض إذاً الطراز الجيني للنباتين **rr X RR**

البذور المجعدة 25% إذاً الملساء سوف تكون 75% أي النسبة 1 : 3 إذا الطراز الجيني للصفة **Mm X Mm**

٢ - الطرز الجينية للنباتين **tt RR Mm X Tt rr Mm**

الجاميتات  $\frac{1}{2} tRM$  ,  $\frac{1}{2} tRm$  x  $\frac{1}{4} TrM$  ,  $\frac{1}{4} Trm$  ,  $\frac{1}{4} trM$  ,  $\frac{1}{4} trm$

طويل احمر أملس  $\frac{3}{8}$  ممكن حساب النسبة باستخدام الخطوط المتفرعة أو الاحتمالات البسيطة أو إجراء

عملية التلقيح باستخدام مربع بانط

**السؤال الثاني** :- تزاوج خنزير غينيا اسود الشعر خشن الجلد بأثنى بيضاء خشنة الجلد فانجبا عدد من الخنازير كان منها

$\frac{8}{3}$  أسود خشن الجلد ,  $\frac{8}{1}$  ابيض خشن الجلد ,  $\frac{8}{1}$  سوداء ناعمة الجلد ,  $\frac{8}{1}$  بيضاء ناعمة الجلد / ما هي الطرز الوراثة للأباء والافراد الناتجة

الحل من خلال دراسة المسألة نسبة الأسود : الأبيض  $\frac{4}{8} : \frac{4}{8}$  اذا النسبة 1 : 1 و كذلك بالنسبة إلي

الخشن : الناعم  $\frac{6}{8} : \frac{2}{8}$  3:1

تحديد الرموز :- أسود : B أبيض : b الخشن : A الناعم : a

الطرز الجيني : **BbAa X bbAa**

**السؤال الثالث :** عند تلقيح نبات بازلاء طويل الساق اصفر البذور غير نقي للصفات مع نبات آخر ظهرت النتائج كما يلي، ٧٥ % طويلة الساق صفراء البذور، ٢٥ % طويلة الساق خضراء البذور. فإذا علمت أن طويل الساق سائد على القصير والبذور الصفراء سائدة على الخضراء، اكتب

١. الطرز الجينية للابوين للصفات معا ٢. الطرز الجينية للغاميات الابوين

من خلال النسب التي ظهرت في الأبناء نستطيع أن نتعرف على الطرز الجينية للنباتين و الشكلية للنبات الآخر

توضح النسب أن الطويل ٧٥ % + ٢٥ % = ١٠٠ % وذكر في السؤال أن النبات الطويل للنباتة الأولى

غير نقي إذا الطراز الجيني Tt وفي هذه الحالة يكون النبات الآخر طويل نقي TT

بالنسبة للون البذور الناتجة ٧٥ % صفراء : ٢٥ % خضراء النسبة ٣ : ١ هذا دليل بأن كلا النباتين

صفراء البذور غير نقي ، نرسم للون الأصفر Y و الأخضر y اذا الطراز الجيني للنباتين Yy

١- الطراز الجيني للابوين TTYy X TtYy

٢ - الطرز الجينية للجاميات !TY , Ty X TY , Ty , tY , ty

**السؤال الرابع :** عند تلقيح نبات بازلاء طويل الساق اصفر الأزهار مع نبات مجهول الطراز الشكلي

ظهرت أفراد الجيل الأول كما يلي

١ - ٥٠ % اصفر الأزهار ٢ - ٥٠ % اخضر الأزهار ٣ - ٢٥ % قصير الساق ٤ - ٧٥ % طويل الساق  
فإذا علمت أن طويل الساق سائد على قصير الساق وان الأصفر سائد على الأخضر، - اكتب الطرز الجينية والشكلية للابوين

من خلال النسب الناتجة في الأبناء نتعرف على الطرز الجينية للابوين

ظهور النسبة ٥٠ % أصفر : ٥٠ % أخضر و الأصفر سائد الطراز الجيني للنباتين للصفة Yy X yy

ظهور النسبة من معطيات المسئلة ٧٥ % طويل : ٢٥ % قصير

Tt X Tt

الطرز الجيني للابوين Tt Yy X Tt yy

**السؤال الخامس** عند تهجين نبات بازلاء مجهول الطراز الجيني مع نبات أبيض الأزهار مجعد البذور

كانت أفراد الجيل الأول

٩٩ حمراء الأزهار ملساء البذور ٩٦ بيضاء الأزهار ملساء البذور

فإذا علمت أن اللون الأحمر سائد على اللون الأبيض والبذور الملساء سائدة على البذور المجعدة -

اكتب الطرز الجينية للآباء والجاميات والأفراد الناتجة

أحمر - R - أبيض r - ملساء M - مجعدة m

أحمر: أبيض ٩٩ : ٩٦

١ : ١ بناءً على النسب تكون الطرز الجينية

mm X MM rr X Rr

الطرز الجينية للآباء MMRr X mmrr

الجاميات : MR , Mr X mr

الأفراد الناتجة MmRr , Mm rr



**السؤال السادس** تم تلقيح نباتين ثم جمعت بذورهما وزرعت فنتجت نباتات بالصفات والنسب التالية  
 ١ - حمراء طويلة ( 1 ) ٢ - زهرية طويلة ( 2 ) ٣ - زهرية قصيرة ( 2 ) ٤ - بيضاء طويلة ( 1 )  
 ٥ - بيضاء قصير ( 1 ) ٦ - حمراء قصيرة ( 1 ) فسر ذلك على اسس وراثية ؟  
 الحل : ٠ نأخذ كل صفة على حدا ونتعرف على النسب

حمراء : زهرية : بيضاء	٢ : ٤ : ٢
النسبة هنا ١ : ٢ : ١	ظهور هذه النسب دليل على
أن نوع الوراثة سيادة غير تامة R أحمر W أبيض	زهرى RW الطراز الجيني للنبتين بالنسبة للون RW

الطراز الجيني للنبتين بالنسبة للصفات TtRW X Tt RW

**السؤال السابع** في نبات البازيلاء البذور الصفراء ( Y ) و الأزهار المحورية ( D ) والطرفية ( d )  
 والساق الطويل ( T ) والقصيرة ( t ) حصل تزاوج بين نبتين الأول صفراء طرفية طويلة والثانية  
 صفراء محورية قصيرة ثم جمعت البذور وزرعت فكان أفراد الجيل الناتج كما يلي :

( ١ ) أصفر محوري طويل ( ١٥١ )	( ٢ ) أصفر طرفي طويل ( ١٥٥ )
( ٣ ) أخضر محوري طويل ( ٥٣ )	( ٤ ) أخضر طرفي طويل ( ٥٠ )

المطلوب

( ١ ) أكتب الطرز الجينية للنبتين و الغاميات صفراء : خضراء محوري : طرفي

طويل : قصير

٤٠٩ طول

١٠٠% طول نستنتج

٢٠٥ : ٢٠٤

١ : ١

٣٠٦ : ١٠٣

٣ : ١

٣ ، ٢ ( ٢ ) اكتب الطرز الجينية الممثلة لأفراد النباتين ٣ ، ٢

dd X Dd

Yy X Yy

١ - الطراز الجيني للنبتين Yy dd TT X Yy Dd tt

٢ - نبات رقم ٢ YyddTT أو YY dd TT رقم ٣ yy Dd Tt

**السؤال الثامن :-** حصل تزاوج رجل لديه شعر علي شكل قمة الأرملة و عيونه خضراء و كانت أمه  
 عيونها زرقاء وليس لديها قمة أرملة من فتاة غير معروفة الطرز الشكلية للصفات فانجبا أطفالاً الأول  
 لديه قمة أرملة و عيون زرقاء والثاني ليس لديه قمة الأرملة و عيونه زرقاء و الثالث لديه قمة أرملة  
 و عيون خضراء و الرابع لديه قمة أرملة و عيون خضراء

المطلوب : أ - اكتب الطراز الجيني والشكلي للأبوين ب - اكتب الطرز الجينية لغاميات الأبوين

## ج - اكتب الطرز الجينية للأبناء

من خلال قراءة السؤال يتضح لنا النسب التالية شعر قمة الرملة : ليس علي شكل قمة الأرملة  
عيون خضراء : عيون زرقاء

١ : ١

شعر قمة الأرملة A ليس علي شكل قمة الأرملة a بناء على النسبة الطراز الجيني للأبوين Aa X Aa

عيون خضراء G عيون زرقاء g الطراز الجيني للأبوين اعتماداً على النسب gg X Gg

أ - الطرز الجينية والشكلية للأبوين شعر قمة الأرملة عيون زرقاء Aa gg

الرجل AaGg X الفتاة Aa gg

ب - الجاميتات Ag , ag X AG , Ag , aG , ag

ج - ط ج للأبناء AAGg , AAgg , AaGg , AagG , AaGg , Aagg , aaGg , aagg

**السؤال التاسع :** تزوج أرنب قصير الشعر أبيض اللون مع أخت طويل الشعر أسود اللون فكانت أفراد

الجيل الأول كلها قصيرة الشعر رمادية اللون أما الجيل الثاني فكانت نتاجه كما يلي ٣٠ قصير أبيض - ٥٨ قصير رمادي - ٢٩ قصير أسود - ١٠ طويل أبيض ١٨ طويل رمادي - ٩ طويل أسود

المطلوب -

١ - ما نوع الوراثة

٢ - وضح الطرز الجينية لكل من أباء الجيلين الأول والثاني

١ - قصير الشعر : طويل الشعر أبيض : رمادي : أسود

٣٧ : ١١٧ : ٤٠ : ٧٦ : ٣٨

النسبة ١ : ٣ : ١ : ٢ : ١ النسبة

نوع الوراثة لطول الشعر سيادة تامة A قصير الشعر a طويل الشعر Aa X Aa

نوع الوراثة بالنسبة للون سيادة غير تامة وذلك بسبب ظهور صفة وسطية أبيض W

أسود B رمادي B W وتظهر النسبة من تزاوج BW X BW

أباء الجيل الأول AA WW X aa BB أباء الجيل الثاني AaBW

**السؤال العاشر:** مربى ماشية لديه ثور طوبي وبقرة بيضاء ويريد انتاج قطع أحمر اللون وضح علي أسس وراثية الخطوات التي يجب اتباعها دون الاستعانة بأفراد خارج القطيع

أحمر R ، أبيض W . طوبي RW

طوبي X أبيض	طوبي X طوبي	أحمر X أحمر
WW X RW	RW X RW	RR X RR
RW , WW	RR . RW . RW . WW	RR قطع أحمر

**السؤال الحادي عشر:** في نوع معين من النباتات تتفتح ألوان الأزهار بالألوان الأصفر و البرتقالي و

الأحمر و كان العدد الناتج من التزاوجات كالتالي

- ١ - أجمر X برتقالي ١٢٥ أحمر : ١٣٠ برتقالي
- ٢ - أحمر X أصفر ١١٩ برتقالي فقط
- ٣ - أصفر X برتقالي ٩٢ أصفر : ٨٩ برتقالي
- ٤ - برتقالي X برتقالي ٤٣ أحمر : ٤١ أصفر : ٨٧ برتقالي

وجود صفة و سطية دليل علي ان الوراثة تتبع السيادة غير التامة

١ - أحمر X برتقالي النسبة ١ : ١	٢ - أحمر X أصفر ١٠٠% برتقالي	٣ - اصفر X برتقالي ١ : ١	٤ - يرتقالي X برتقالي ١ : ٢ : ١
R Y X RR RY , RR	YY X RR Y XR RY	R Y X YY R . Y X Y RY , YY	RY X RY R , Y X R , Y RR , RY , RY , YY

**السؤال الثاني عشر:-** أجري تزاوج بين حمامتين كلاهما عارية الرقبة فوضعت ٢٠ بيضة من عدة

تزاوجات ففقت ١٥ بيضة وكان ناتجها ٥ حمامات ذات ريش علي الرقبة و ١٠ عارية الرقبة

المطلوب :- ما نوع الوراثة وفسر ذلك علي أسس وراثية

بما أنه جزء من البيض لا يفقس اذا هنا يوجد جين قاتل و كذلك ظهور النسبة ٢ : ١ هذا دليل قاطع علي

أن المسألة تتبع الجينات القاتلة

عارية الرقبة ١٠ : ذات ريش علي الرقبة ٥

النسبة ١ : ٢

التفسير عارية الرقبة  $A^R$  - ذات ريش علي الر

عارية الرقبة X عارية الرقبة

$A^R A \times A^R A$

$A^R , A \times A^R , A$

$A^R A^R , A^R A , A^R A , AA$

**السؤال الثالث عشر :-** حدث تزاوج بين ديك زاحف ودجاجة طبيعية فكان الجيل الناتج بنسبة ١ طبيعي : ١ زاحف ثم حدث تزاوج بين ديك زاحف ودجاجة زاحفة فكانت النتائج ٢ زاحف : ١ طبيعي المطلوب :- وضح نوع الوراثة مفسراً ذلك علي أسيس وراثية

الحل : ٠ ظهور النسبة ٢ : ١ على جين قاتل و كون زاحف نسبته ٢ إذاً الجين المسؤول عن إظهار صفة الزحف هو الجيت القاتل

زاحف :  $A^Y$   $AA^Y \times A A^Y$

طبيعي :  $A$   $A, A^Y \times A, A^Y$

$AA, AA^Y, AA^Y, A^Y A^Y$

زاحف يموت زاحف زاحف طبيعي

النسبة ٢ : ١

**السؤال :- - السؤال الرابع عشر :-** تزوج رجل فصيلة دمه  $A$  وعيناه بنية اللون من فتاة غير معروفة بالنسبة للصفات كانت فصيلة دم والدتها  $B$  متماثلة الجينات وعيناه زرقاء فأنجبا طفل فصيلة دم  $O$  وعيناه زرقاوان

المطلوب أكتب الطرز الجينية والشكلية للأبوين و للأبناء

تحليل المسألة الرجل فصيلة دمه  $A$  فالطرز الجيني هنا له احتمالان  $I^A I^A$  أو  $I^A i$  ولكن وضح في السؤال بأنه أنجب طفل فصيلة دمه  $O$  ( ii ) إذاً الطراز الجيني للرجل  $I^A i$  و بالنسبة للون العيون عيناه بنية و انجب طفل أزرق العيون إذاً عيناه بنية غير نقية نرزم للون العيون البنية  $A$  و الزرقاء  $a$  اذا الطراز الجيني لعيون الرجل  $Aa$

الطرز الجيني للرجل للصفاتين  $I^A i Aa$

بالنسبة للفتاة وضح السؤال ان والدتها تحمل فصيلة الدم  $B$  نقية لذلك سيكون احد جيناتها  $I^B$  و كونها انجبت فتاة فصيلة دمها  $O$  ( ii ) إذاً طرازها الجيني لفصيلة الدم  $I^B i$  و بالنسبة للون العيون والدتها كانت عيونها زرقاء إذاً ستحمل أحد جينات اللون الأزرق ( a ) لذلك طرازها الجيني بالنسبة للون العيون  $Aa$

الطرز الجيني للأبوين الرجل  $X$  الفتاة

$$Aa I^B i \times Aa I^A i$$

الجاميتات  $A I^B$  و  $A i$  ,  $a I^B$  ,  $a i \times A I^A$  ,  $A i$  ,  $a I^A$  ,  $a i$

الطرز الجينية للأبناء

الجاميتات	$A I^A$	$A i$	$a I^A$	$A i$
$A I^B$	$AA I^A I^B$	$AA I^B i$	$Aa I^A I^B$	$Aa I^B i$
$A i$	$AA I^A i$	$AA ii$	$Aa I^A i$	$Aa ii$
$a I^B$	$Aa I^A I^B$	$Aa I^B i$	$aa I^A I^B$	$aa I^B i$
$a i$	$Aa I^A i$	$Aa ii$	$aa I^A i$	$aa ii$

**السؤال الخامس عشر :-** عند تلقيح نبات أحمر الأزهار بنبات أصفر الأزهار كانت النتائج نباتات ذات أزهار حمراء : صفراء : بيضاء : برتقالية :

بنسبة ١ : ١ : ١ : ١

فسر ذلك علي أسس وراثية موضحاً نوع الوراثة

عزيزي الطالب هذا السؤال يتبع الأليلات المتعددة (مثل فصائل الدم) ونستنتج ذلك لأن صفة واحدة و هي صفة اللون يظهر منها أربع طرز شكلية وذلك واضح امامك في المسألة تشبه توريث فصائل الدم

الحل :-

أحمر الأزهار  $R$  و أصفر الأزهار  $Y$  و أبيض الأزهار  $a$  وفي هذه الحالة جين احمر الأزهار يسود علي أبيض الأزهار و أصفر الزهار يسود علي أبيض الأزهار و الأحمر و و الأصفر لا يسود احدهما علي الآخر

أحمر  $\times$  أصفر

$Ya \times Ra$

الطرز الجينية

$Y, a \times R, a$

الجاميتات

الطرز الجينية للأبناء  $YR, Ya, Ra, aa$

أبيض أحمر أصفر برتقالي  
1 : 1 : 1 : 1

**السؤال السادس عشر :-** رجل فصيلة دمه B وفصيلة دم أحد ابناؤه من زوجته الأولى O تزوج زوجاً ثانياً بامرأة فصيلة دمها AB ما هي النسب المحتملة لأطفالها من الفصيلة O

فصيلة دم الرجل  $i^B$  فصيلة دم الزوجة الثانية  $I^A I^B$  النسبة المحتملة من الفصيلة O = صفر

**السؤال السابع عشر:-** رجل عيناه عسليه ودمه A تزوج فتاة عينها زرقاوان ودمها AB فأنجبا طفلاً عيناه زرقاء وفصيلة دمه B

١ - اكتب الطرز الجينية لكل من الفتاة والرجل و الطفل ٢ - اكتب غاميتات كل من الرجل و الفتاه

٣ - اكتب الطرز الشكلية و الجينية للأفراد الجيل الناتج

من خلال دراسة السؤال :- رجل عيناه عسليه طبعاً أنت تعلم بأن العسلي ساند على الأزرق اذاً هنا احتمالان AA أو Aa

لكن كونه انجب طفل أزرق العيون اذا طرازه الجيني Aa

فصيلة دم الرجل  $I^A i$  لأنه انجب طفل فضيلته  $i^B$  عند تزواجه من فتاة  $I^A I^B$

الجواب ١ - الطرز الجينية للرجل  $I^A i$  Aa الطراز الجيني للفتاة  $I^A I^B$  aa الطراز الجيني للطفل  $i^B i$  aa

الجاميتات :- الرجل X الفتاة

$aa I^A I^B$  X  $Aa I^A i$

$a I^A, a I^B$  X  $A I^A, A i, a I^A, a i$

الجاميتات	$A I^A$	$A i$	$a I^A$	$a i$
$a I^A$	$A a I^A I^A$ فصيلة دم A عيون عسلي	$Aa I^A i$ فصيلة دم A عيون عسلي	$aa I^A I^A$ فصيلة دم A عيون زرقاء	$aa I^A i$ فصيلة دم A عيون زرقاء
$a I^B$	$Aa I^A I^B$ فصيلة دم AB عيون عسلي	$Aa I^B i$ فصيلة دم B عيون عسلي	$aa I^A I^B$ فصيلة دم AB عيون زرقاء	$aa I^B i$ فصيلة دم B عيون زرقاء

**السؤال الثامن عشر :-** تزوج رجل شعره مموج وفصيلة دمه B من فتاه غير معروفة الطراز الجيني لكلا الصفتين فأنجبا طفل فصيلة دمه A وشعره مجعد وطفل فصيلة دمه O وشعره مستقيم

المطلوب ١- ما نوع الوراثة ٢- اكتب الطرز الجينية لكل من الأبوين و الطفلين

١ - نوع الوراثة صفة الشعر سيادة غير تامة وفصائل الدم أليات متعددة

٢ - بالنسبة للشعر المجعد M والمستقيم S و المموج MS

الطرز الجينية للرجل أولاً فصيلة الدم  $I^B i$  لأنه انجب طفل  $ii$  وبالنسبة للشعر MS مموج الطراز الجيني للفتاة  $I^B MS$

الطرز الجيني للفتاة بالنسبة لفصيلة الدم  $I^A i$  لأنها انجبت طفل فصيلة دمه A و طفل فصيلة دمه O وبالنسبة للشعر SM

الطرز الجيني للفتاة للفتاة  $I^A i$  SM

الطرز الجيني للطفلين الأول  $I^A MM$  الطفل الثاني  $ii SS$

**السؤال التاسع عشر :-** في أحدا نواع الطيور تم تزاوج ذكر برتقالي طويل الجناح مع انثى صفراء قصيرة الجناح فكان الناتج كما يلي

١ - انثى قصيرة حمراء ٢- انثى طويلة صفراء ٣ - ذكر قصير برتقالي ٤ - ذكر طويل أصفر

المطلوب :-

١ - مانوع الوراثة ٢- وضح الطراز الجيني لكل من الأباء و الأبناء

١ - بالنسبة لصفة اللون سيادة غير تامة ومرتبطة بالجنس ومرتبطة بالطول سيادة تامة ومرتبطة بالجنس

٢ - الطراز الجيني للذكر X الطراز الجيني للأنثى

$$\begin{array}{ccc} Z^{TY} W & X & Z^{TY} Z^{tR} \\ Z^{tY} , W & & X Z^{TY} , Z^{tR} \end{array}$$

الطرز الجينية للأبناء  $Z^{TY} Z^{tY} , Z^{tR} Z^{tY} Z^{TY} W , Z^{tR} W$

**السؤال العشرون :-** حصل تزاوج قطة مبرقشة و قط أسود فكان أفراد الجيل الناتج كما يلي

١ - إناث مبرقشة ٢٥ % ٢ - إناث سوداء ٢٥ %

٣ - ذكور سوداء ٢٥ % ٤ - ذكور بيضاء ٢٥ %

• مانوع الوراثة للون القطط

• ما الطرز الجينية و الغاميتات

• ما احتمال إنتاج ذكر مبرقش

قطاة مبرقشة X قط أسود  
 $x c^B Y$  X  $x c^W$   $x c^B$   
 الجاميات  $x c^B, Y$  X  $x c^W, x c^B$

٣ - احتمال انتاج ذكر مبرقش صفر

**السؤال الحادي والعشرون :-** حصل تزاوج بين ذكر طائر أسود الريش قصير الأرجل مع أنثى بيضاء قصيرة الأرجل فكانت أفراد الجيل الناتج كما يلي:

١ - إناث سوداء الريش ١٥      ٢ - ذكور رمادية الريش ١٥

٣ - ذكور وإناث قصيرة الأرجل ٢٠      ٤ - ذكور وإناث طويلة الأرجل ١٠ **فسر علي أسس وراثية**

من خلال قراءة المسألة :- صفة اللون سيادة غير تامة بسبب ظهور صفة وسطية و بالنسبة لطول الأرجل جينات قاتلة بسبب ظهور النسبة 2 : 1

ذكر اسود الريش قصير الأرجل X انثى بيضاء قصيرة الأرجل

$A^y A Z^R W$  X  $A^y A Z^B Z^B$

$A^y Z^R, A^y W, A Z^R, A W$  X  $A^y Z^B, A Z^B$

	$A^y Z^R$	$A^y W$	$A Z^R$	$A W$
$A^y Z^B$	$A^y A^y Z^B Z^R$ ذكر يموت	$A^y A^y Z^B W$ انثى تموت	$A^y A Z^B Z^R$	$A^y A Z^B W$
$A Z^B$	$A^y A Z^B Z^R$	$A^y A Z^B W$	$A A Z^B Z^R$	$A A Z^B W$

**السؤال الثاني والعشرون :-** لون ريش إناث نوع من عصافير الزينة إما أزرق أو أصفر بينما لون ريش ذكورها أصفر أو أزرق أو أخضر حصل تزاوج بين ذكر أخضر الريش مع أنثى زرقاء الريش

١ - اكتب الطرز الجينية للأبوين      ٢ - اكتب الطرز الجينية و الشكلية لجميع أفراد الجيل الأول ما نوع الوراثة

الحل :- أزرق B - أصفر Y أخضر BY طبعاً الخضر صفة وسطية ناتجة من التقاء الأصفر و الأزرق

١ الطرز الجينية للأبوين  $Z^B Z^Y$  X  $Z^B W$

٢ - الطرز الجينية و الشكلية لجميع افراد الجيل

الجاميات	$Z^B$	$W$
$Z^B$	$Z^B Z^B$ ذكر أزرق	$Z^B W$ انثى زرقاء
$Z^Y$	$Z^B Z^Y$ ذكر أخضر	$Z^Y W$ أنثى صفراء



**السؤال الثالث والعشرون :-**

تزوج شاب فصيلة دمه A و سليم من عمي الألوان كانت فصيلة دم والده O من فتاة كانت فصيلة دمها O و طبيعية النظر والدها مصاب بعمي الألوان

١ أكتب الطرز الجينية لكل من الشاب و الفتاة و غاميتاتهما ٢ - الطرز الجينية والشكلية للأبناء الذكور المصابين بعمي الألوان

١ - الشاب  $I^A i X^R Y$  الفتاة  $i i X^R X^r$

- الجاميتات  $I^A y$  ،  $I^A X^R$  ،  $i y$  ،  $i X^R$  ،  $i X^r$  ،  $i X^R$  X

٢ -  $I^A i X^r y$  ،  $i i X^r y$

مصاب بعمي الألوان فصيلة دم O مصاب بعمي الألوان فصيلة دم A

**السؤال الرابع والعشرون :-** تزوج شاب فصيلة دمه A و سليم من عسر النمو العضلي بفتاة غير مصابة بأي مرض وراثي فأنجبا ولداً فصيلة دمه O مصاباً بعسر النمو العضلي فقط و بنتاً فصيلة دمها AB مصابه بنزف الدم فقط

المطلوب :-

١ - ما الطراز الشكلي للشاب لصفة نزف الدم ٢ - ما الطراز الشكلي للفتاة لفصيلة الدم

٣ - ما الطرز الجينية لكل من الشاب و الفتاة لجميع الصفات

الحل :-

١ - الشاب مصاب بنزف الدم لأنه انجب بنت مصابة بنزف الدم

٢ - فصيلة دم الفتاة  $(I^B i) B$

٣ - الطرز الجينية للشاب و الفتاة  $I^A i X^M_r y$  ،  $I^B i X^m_R X^M_r$

**السؤال الخامس والعشرون :-** تزوج شاب أزرق العيون و مصاب بعمي الألوان من فتاة عيونها عسلية و غير مصابة بعمي الألوان فأنجبا طفلاً ذكر أزرق العيون و مصاب بعمي الألوان فإذا علمت أن جين لون العيون العسلي سائد ( A ) سائد علي العيون الزرقاء ( a ) و جين عدم الإصابة بعمي الألوان ( B )

المطلوب ١ - اكتب الطرز الجينية لكل من الشاب و الفتاة ٢ - اكتب الطرز الجينية لغاميتات الشاب و الفتاة

٣ - ما احتمال إنجاب فتاة ذات عيون زرقاء مصابة بعَمي الألوان

الحل : ١ - الطرز الجينية للشاب  $aaX^bY$  الطراز الجيني للفتاة  $AaX^BX^b$

٢ -  $AX^B, AX^b, aX^B, aX^b$   $\times$   $ay, aX^b$   $\frac{1}{8}$

**السؤال السادس والعشرون :-** شاب فصيلة دمه ( O ) غير معروف بالنسبة لنزف الدم تزوج من فتاة

فصيلة دمها غير معروفة و لكن فصيلة دم والدها ( B ) نقية لكنها سليمة من نزف الدم ( R ) أنجبا طفلة فصيلة دمها ( A ) مصابة بنزف الدم

١ - اكتب الطرز الجينية للشاب والفتاة

٢ - ما احتمال إنجاب ذكر فصيلة دمه B مصاب بنزف الدم من خلال دراستنا للمسألة

فصيلة دم الشاب ( O ) ii غير معروف بالنسبة لنزف الدم و لكن انجب فتاة مصابة إذا هو مصاب  $X^rY$  طرازه الجيني للصفتين  $iiX^rY$

بالنسبة للفتاة فصيلة دم والدها B نقية وانجبت فتاة A من زوجها من شاب فصيلة دمه O إذا فصيلة دمها  $I^A I^B$

و بالنسبة لنزف الدم سليمة و لكنها انجبت طفلة مصابة لذلك هي حاملة لجين المرض  $X^R X^r$  طرازها الجيني للصفتين  $I^A I^B X^R X^r$

$I^A I^B X^R X^r$   $\times$   $iiX^rY$

$I^A X^R, I^A X^r, I^B X^R, I^B X^r$   $\times$   $ix^r, iy$

عزيزي الطالب ممكن استخدام طريقة الاحتمالات البسيطة

$I^B ix^r y \frac{1}{8}$

**السؤال السابع والعشرون :-** اللون الأحمر R لا يسود علي اللون الأصفر Y أجري تلقيح بين نباتين

أحدهما أحمر و الآخر برتقالي

فكان الناتج ٢ أحمر - ١ برتقالي - ١ أصفر

المطلوب فسر ذلك وراثياً

نوع الوراثة اليات متعددة R أحمر - W أصفر - RW برتقالي - a أبيض

الطرز الجيني للأبوين RW  $\times$  Ra

RR , Ra , RW , Wa

1 أصفر : 1 برتقالي : 2 أحمر

**السؤال الثامن و العشرون :** - تزوج رجل اصلع مع امرأة طبيعية الشعر فأنجبا طفلين كلاهما مصابان بالصلع ما هي الطرز الجينية لكل من الأبوين و إذا كانت أحدهما بينت علي ماذا يدل عدم ظهور الصلع فيها ؟

الطرز الجينية للرجل x المرأة  
bb X b+

b+ b طفلين مصابان بالصلع و إذا كانت بنت تكون ذات شعر طبيعي لأن الصفة متأثرة بالجنس

**السؤال التاسع و العشرون :** - أسرة مكونه من الوالدين وطفلة وطفل كان الطفل الوحيد في الأسرة المصاب بعمي الألوان وكانت الطفلة الوحيدة ليس لها القدرة علي ثني اللسان فهل يمكن ان ترزق هذه الأسرة بمولود ذكر جديد غير قادر علي ثني اللسان مصاب بالعمي اللوني وضح ذلك

Aa X<sup>R</sup> X<sup>r</sup> X Aa X<sup>R</sup> y  
AX<sup>R</sup> , AX<sup>r</sup> , ax<sup>R</sup> , a x<sup>r</sup> x AX<sup>R</sup> , Ay , ax<sup>R</sup> , a y

aa X<sup>r</sup> y ذكر غير قادر علي ثني اللسان مصاب بعمي الألوان

**السؤال الثلاثون :** - تزوج رجل أصلع مصاب بنزف الدم من فتاة نمو شعرها طبيعي ( غير نقية ) وغير مصابة بمرض نزف الدم فأنجبا طفلا ذكرا مصاب بنزف الدم ونمو الشعر عنده طبيعي

أ ( اكتب الطراز الجيني لكل من الرجل والفتاة والطفل  
ب) ما احتمال انجاب طفلة مصابة بمرض نزف الدم من بين أخواتها الإناث

أ - الطراز الجيني للرجل b<sup>+</sup> b X<sup>R</sup> X<sup>r</sup> الفتاة b<sup>+</sup> b X<sup>R</sup> X<sup>r</sup> الطفل b<sup>+</sup> b<sup>+</sup> X<sup>r</sup> y

ب احتمال انجاب طفلة مصابة بنزف الدم من بين الإناث 50%

**السؤال الحادي و الثلاثون :** - تزوج شاب ازرق العيون اصلع والده طبيعي الشعر من فتاة طبيعية الشعر عيونها عسلية انجبا طفلة تبدي صفة الصلع و عيونها زرقاء جين الصلع b و جين الشعر الطبيعي b<sup>+</sup>

حيث A عيون عسلية سائد على جين الزرقاء a

( ا) اكتب الطرز الجينية للأبوين والجاميات

( ب) ما احتمال انجاب طفلة تبدي الصلع عيونها زرقاء

( ج) ما احتمال انجاب طفل اصلع عيونه عسلية

الحل :-

تم تغيير رمز جين الصلع  
حسب الرمز في الكتاب

أ الطرز الجينية الرجل  $aa\ b^+b$  الفتاة  $Aa\ b^+b$  ب -  $\frac{1}{16} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{8}$  ج -  $\frac{3}{16} = \frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$

**السؤال الثاني و الثلاثون :-** في أحد أنواع الماشية صفة القرون سائدة في الذكور ومنتحية في الإناث ويختلف الطراز الشكلي للذكور عنه للإناث في حال عدم تماثل الجينات وعند إجراء تزاوج بين ذكر عديم القرون لونه قرمدي مع أنثى بقرون قرمدية اللون كانت جميع المواليد الذكور بقرون وجميع المواليد الإناث بدون قرون فسر على أسس وراثية استخدم الرمز R للون الأحمر و الرمز A للون الأبيض و الرمز b, بقرون و  $b^+$  بدون قرون

الذكر قرمدي بدون قرون X الأنثى قرميدية بقرون

$RA\ bb\ X\ RA\ b^+b^+$

الطرز الجينية

$Rb, Ab\ X\ Rb^+, Ab^+$

$RRbb^+, RAbb^+ . RAbb^+ . AAbb^+$

جميع الذكور بقرون و جميع الإناث بدون قرون

**السؤال الثالث و الثلاثون :-** في أحد أنواع الفئران جين اللون البني H سائد مميت علي جين اللون الأسود كما يسود جين الشعر القصير T علي جين الشعر الطويل t أوجد نتيجة تهجين ذكر بني قصير هجين في الصفتين مع انثى طويلة الشعر بنية هجينة

طويل بني X قصير بني

$Tt\ Hh\ X\ tt\ Hh$

$TH, Th, tH, th\ X\ tH, th$

قصير : طويل بني : أسود

2 : 4

1 : 1

1 : 2

**السؤال الرابع و الثلاثون :-** تزوج رجل مصاب بالهيموفيليا من امرأة مصابة بالعمى اللوني. ما احتمالات توارث هذه الصفة بين الأبناء. موضحاً ذلك على أسس وراثية.

نرمز لعدم الإصابة بالهيموفيليا H و جين عدم الإصابة بنزف الدم R

الطرز الجيني لكل من الرجل و المرأة  $X^H\ R\ Y$  المرأة  $X^H\ R\ X^h\ r$  أو  $X^H\ r\ X^h\ r$



الذكور 50% مصاب بالهيموفيليا و 50% سليم وجميعهم مصابين بالعمى اللوني الإناث 50% مصابة بالهيموفيليا و 50% سليمة و جميعها سليمة من عمى

جميع الأبناء الذكور سلمين من الهيموفيليا و مصابين بالعمى اللوني و الإناث سليمة من كلا المرضين

الألوان

**السؤال الخامس و الثلاثون :-** تزوجت فتاة غير مصابة بنزف الدم من شاب أمه مصابة بالمرض فإذا علمت أن والد الفتاة مصاب بالمرض

أكتب ١- الطرز الجينية للشاب و الفتاة ٢ - ما احتمال ذكور مصابين بالمرض و ماهي الطرز الجينية لهم ٣ - ما احتمال انجاب إناث حاملات للمرض

نرمز لجين عدم الإصابة بمرض نزف الدم H و جين الإصابة h

الطرز الجيني للفتاة :  $X^H X^h$  وذلك لأن والدها مصاب الطراز الجيني للشاب :  $X^h Y$



الطرز الجينية للأبناء  $X^H X^h$  ،  $X^H Y$  ،  $X^h X^h$  ،  $X^h Y$

احتمال ذكور مصابين 50 % من بين الذكور 25 % من الأبناء

احتمال انجاب اناث حاملات للمرض 50% من الأناث 25 % من الأبناء

**السؤال السادس و الثلاثون :-** عند تهجين ذكر فراش نقي متنحي بالنسبة لتلون الأجنحة ووجود الأشواك

مع أنثى سائدة نقية الصفتين وبعد الحصول على الجيل الأول وإجراء التلقيح الاختباري كانت أعداد النتائج

وطرزه كالاتي 903 .-: طرز أحد الأبوين - ٨٩٧ طرز الأب الآخر - ٩٨ طرز جديد - ١٠٢ طرز جديد

آخر . علل هذه النتيجة على أسس وراثية

ذكر متنحي بالنسبة لتلون الأجنحة ووجود الأشواك X انثى سائدة نقية الصفتين

نرمز للصفات السائدة لتلون الأجنحة A ووجود الأشواك B

$$\begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \times \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \times \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \times \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \times \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{A} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{B} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array} \begin{array}{c} \underline{a} \\ \underline{b} \end{array}$$

طرز جينية أبوية طرز جينية جديدة ناتجة عن العبور طرز جينية أبوية سائدة

نسبتها عالية      نسبتها بسيطة      نسبتها عالية

**السؤال السابع و الثلاثون :-** تزوج رجل أصلع وتظهر صفة النمش عليه كان والده ذو شعر طبيعي من فتاة طبيعية الشعر غير معروفه بالنسبة لصفة النمش فأنجبا طفلة صلعاء لا تظهر صفة النمش وطفلة صلعاء تظهر صفة النمش

\* ما هي الطرز الجينية للأباء و الغاميات

\* ما احتمال انجاب طفل ذو شعر طبيعي و لا يظهر صفة النمش

نرمز لجين الصلع  $b$  و جين الشعر الطبيعي  $b+$  و جين وجود النمش  $A$  و عدم وجود النمش  $a$

\*\* الطرز الجينية للرجل  $Aa$   $b b+$  X الفتاة  $Aabb+$

$Ab$  ,  $Ab+$  ,  $ab$  ,  $ab+$  X  $Ab$  ,  $Ab+$  ,  $ab$  ,  $ab+$

احتمال انجاب طفل ذو شعر طبيعي لا يظهر النمش  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{16}$

**السؤال الثامن و الثلاثون :-**

تزوج رجل أصلع مصاب بنزف الدم عيونه زرقاء والده بشعر طبيعي من فتاة طبيعية الشعر سليمة من نزف الدم عيونها عسلية نقية فأنجبا طفلاً أصلع نقي وطفلة مصابة بنزف الدم

١ - اكتب الطرز الجينية للأباء و غامياتهما      ٢ - اكتب الطرز الجينية للأبناء

الحل :- نرسم لجين الصلع **b** و جين الشعر الطبيعي **b+** و **A** عيون عسلية و **a** زرقاء و  
عدم الإصابة بنزف الدم **H** و جين الإصابة **h**

١ - الطراز الجيني للرجل  $aa\ b\ b+X^H\ X^h$  الفتاة  $AA\ b\ b+X^H\ X^h$   
,  $AbX^H$  ,  $AbX^h$  ,  $Ab+X^H$  ,  $Ab+X^h$  X  $abx^h$ ,  $abY$  ,  $ab^+X^h$  ,  $ab^+Y$

- ٢

الجاميات	$AbX^H$	$AbX^h$	$Ab+X^H$	$Ab+X^h$
$abx^h$	$AabbX^HX^h$	$AabbX^hX^h$	$Aabb^+X^HX^h$	$Aabb^+X^hX^h$
$abY$	$AabbX^HY$	$AabbX^hY$	$Aabb^+X^HY$	$Aabb^+X^hY$
$ab^+X^h$	$Aabb^+X^HX^h$	$Aabb^+X^hX^h$	$Aab^+b^+X^HX^h$	$Aab^+b^+X^hX^h$
$ab^+Y$	$Aabb^+X^HY$	$Aabb^+X^hY$	$Aab^+b^+X^HY$	$Aab^+b^+X^hY$

**السؤال التاسع و الثلاثون :-** تزوج رجل أصلع مصاب بعمي الألوان من أمراه شعرها طبيعي و غير مصابة بعمي الألوان كان والدها شعرة طبيعي و مصاب بعمي الألوان فأنجبا طفل شعره طبيعي

المطلوب:- ١ - أكتب الطرز الجينية للصفتين معاً للرجل و الفتاة

١- ما احتمال ظهور ذكور صلع و مصابين بعمي الألوان

الإجابة :-

١ - الطرز الجينية للرجل  $bb^+X^rY$  الطراز الجيني للمرأة احتمالان  $bb^+X^RX^r$  أو  $X^RX^r\ b^+b^+$

٢ - الاحتمال الأول  $\frac{3}{16}$  الاحتمال الثاني  $\frac{1}{4}$

**السؤال أربعون :-** في أحد أنواع الطيور البرية تم تزاوج ذكر برتقالي اللون مع أنثى بيضاء فكانت النتائج على النحو التالي :- الذكور الحمراء إلي الذكور الصفراء ٥٠% و الإناث الحمراء إلي الصفراء ٥٠%

المطلوب :- ١ - مانوع الوراثة ٢ - أكتب الطرز الجينية و الشكلية لكل من الأبوين و الأبناء

١ - نوع الوراثة الليلات متعددة مرتبطة بالجنس

٢ - نرسم للون الأحمر **R** و اللون الأصفر **Y** اللون البرتقالي **RY** و اللون الأبيض **b** وكون المسألة الليلات متعددة نستنتج ان اللون الأحمر و الأصفر لا يسود اجهما على الآخر و يسودان على الأبيض

٢ - الطرز الجينية للذكر  $Z^R Z^Y$  الطراز الجيني للإنثى  $Z^b W$

الطرز الجينية للأبناء  $Z^R Z^b$  ,  $Z^Y Z^b$  ,  $Z^R W$  ,  $Z^Y W$

ذكور حمراء 50% : ذكور صفراء 50% : إناث حمراء 50% : إناث صفراء 50%

**السؤال الواحد و الأربعة :-** في نبات الذرة الشامية أجري تلقيح ذاتي لنبات أخضر غير نقي فكان أفراد الجيل الناتج جميعها خضراء فسر ذلك وراثياً

Gg X Gg

GG , Gg , Gg , gg

أصفر يموت أخضر

نرمز للون الأخضر G سائد و الأصفر g متحي

نستنتج أن الجين للون الأصفر متحي و قاتل

**السؤال الثاني و الأربعة :-** الفراش الأسترالي حصل تزواج بين ذكر أبيض منقط في السواد مع أنثى سوداء فكان أفراد الجيل الأول كما يلي

٤٨ ذكور بيضاء منقطة بالسواد

٥٠ ذكور سوداء

٥١ إناث بيضاء

٥٣ إناث سوداء

١ - أكتب الطرز الجينية للإباء و الأبناء و جاميتاتهما

٢ - ما نوع الوراثة

يتبع الفراش نفس نظام تحديد الجنس في الطيور نرمز للون الأسود B واللون الأبيض A اسود منقط أبيض BA

ونستنتج من اعداد الأفراد الناتجة أن النسب الموجودة هي ١:١ بالنسبة للذكور و كذلك للإناث

١ - الطراز الجيني للأباء  $Z^B Z^A$   $Z^B W X$

$Z^B$  ,  $Z^A$  ,  $Z^B W X$  ,  $Z^B$

الطرز الجينية للأبناء  $Z^B Z^B$  ,  $Z^B Z^A$  ,  $Z^B W$  ,  $Z^A W$

٢ - نوع الوراثة سيادة مشتركة مرتبطة بالجنس

**السؤال الثالث و الأربعة :-** في أحد أنواع الطيور صفة اللون وطول الجناح صفتان مرتبطتان فإذا تم

تزاوج ذكر برتقالي اللون طويل الجناح مع أنثى صفراء قصيرة الجناح ظهرت النتائج علي النحو التالي

١ - أنثى قصيرة برتقالية ٢ - أنثى طويلة صفراء ٣ - ذكر قصير برتقالي ٤ - ذكر طويل أصفر



المطلوب :- أكتب الطرز الجنية للآباء وجامياتهما

:- أكتب الطرز الجنية للآباء

الإجابة :- صفتان مرتبطتان تعني محمولة على نفس الكروموسوم ويتم توريثهما معاً

وجود صفة وسطية دليل على ان صفة اللون تتبع السيادة الغير تامة

نستخدم الرمز R أحمر و الرمز A أصفر و البرتقالي RA و نستخدم الرمز T طويل و t قصير



### السؤال الرابع و الأربعةون :-

في أحد أنواع الثدييات الجين R مسؤول عن اللون الرمادي في الجلد وهو سائد علي اللون الأبيض r و الجين F مسؤول عن اللون الرمادي للشعر وهو سائد علي الجين f المسؤول عن اللون الأبيض للشعر و الصفتان ( لون الجلد و لون الشعر ) مرتبطتان و الجين A مسؤول عن وجود أذنين طويلتين و سيادته غير تامة علي الجين B المسؤول عن وجود أذنين قصيرتين و عند التقاء الجينين تظهر صفة متوسطة الطول ، أجري تلقيح بين ذكر رمادي الشعر ذو أذنين طويلتين و انثى بيضاء الشعر ذات أذنين قصيرتين

المطلوب :-

أوجد الطراز الجيني للذكر و الأنثى

أوجد الطرز الجينية و الشكلية للآباء

أوجد الطرز الجينية المحتملة للغاميات عند الآباء ١- في حالة عدم حدوث عبور ٢- في حالة حدوث عبور

الإجابة :-

الطراز الجيني للذكور	الطرز الجينية للأنثى	غاميتات الذكر	غاميتات الأنثى	الطراز الجيني للذكور
$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} \begin{array}{c} r \\ f \end{array} AB$	$\begin{array}{c} r \\ f \end{array} B$	$R$	$r$	$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} A$
				$\begin{array}{c} r \\ f \end{array} BB$
				$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} AA$

رمادي الجلد رمادي الشعر متوسط اطول الأذنين

الطرز المحتملة لغاميتات الأبناء في حالة عدم حدوث عبور

$$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} \begin{array}{c} r \\ f \end{array} AB$$

$$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} A, \begin{array}{c} R \\ F \end{array} B, \begin{array}{c} r \\ f \end{array} A, \begin{array}{c} r \\ f \end{array} B$$

الطرز المحتملة لغاميتات الأبناء في حالة حدوث عبور

أولاً نحدث تضاعف للكروموسومات ثم نحدث العبور وبعد ذلك الغاميتات

$$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} \begin{array}{c} r \\ f \end{array} AB$$

$$\begin{array}{c} R \\ F \end{array} A, \begin{array}{c} R \\ f \end{array} A, \begin{array}{c} R \\ F \end{array} B, \begin{array}{c} R \\ f \end{array} B, \begin{array}{c} r \\ F \end{array} A, \begin{array}{c} r \\ f \end{array} A, \begin{array}{c} r \\ F \end{array} B, \begin{array}{c} r \\ f \end{array} B$$

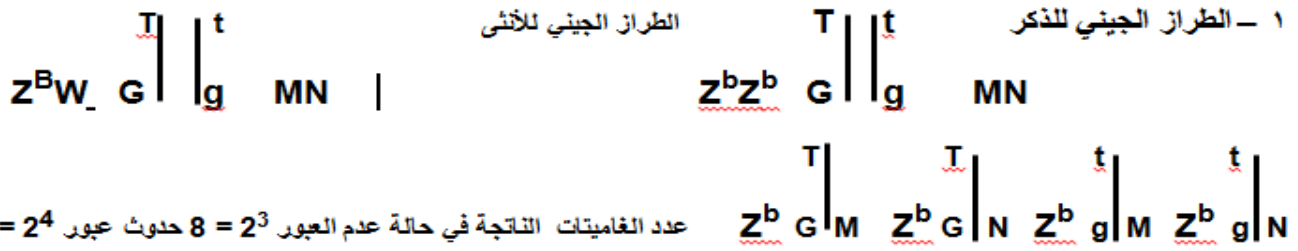
**السؤال الخامس و الأربعون** في أحد أنواع الطيور صفة تخطيط الريش مرتبطة بالجنس و جين الريش المخطط سائد علي جين غير مخطط و جين الذيل الطويل سائد علي جين الذيل القصير و جين الساق العارية سائد علي جين الساق المغطاة و الجينان

( الذيل الطويل و الساق العارية ) مرتبطان و جين وجود طوق عريض سائد سيادة غير تامة علي عدم وجود الطوق و الصفة الوسطية وجود طوق رفيع حصل تزاوج بين ذكر غير مخطط و ذيله طويل و ساقه عارية

( و الصفتان غير نقيتان ) و طوقه رفيع مع أنثى مخططة الريش و ذيلها طويل و ساقها عارية ( و الصفتان غيرنقيتان ) و طوقها رفيع استخدم الرموز التاليه الريش المخطط B و الغير مخطط b و الذيل الطويل T و القصير t و الساق العارية G و المغطاة g و الطوق العريض M و عدم وجودا لظوق N

المطلوب :- أكتب الطرز الجينية للذكر و الأنثى \* أكتب الطرز الجينية للغاميتات الناتجة عن الذكر \* ما عدد الطرز الجينية للغاميتات الناتجة عن الأنثى في حالة عدم حدوث عبور و حالة حدوث عبور

نظام تحديد الجنس المستخدم في الطيور ZZ للذكر و ZW للأنثى لذلك الأنثى هي التي تحدد الجنس



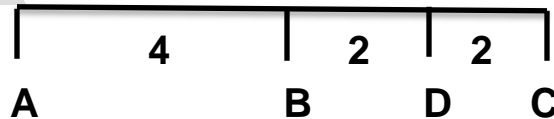
**السؤال السادس والأربعون** ب. في خريطة الجينات إذا علمت ان نسبة الارتباط بين الجين ( أ ، ب ) = ٩٧ % ، و بين ( أ ، د ) = ٩١ % ونسبة تكرار العبور بين ( أ ، ج ) = ١٠ % و بين ( ج ، د ) = ١ % اكتب ترتيب الجينات على الكروموسوم

نسبة الإرتباط ٩٧% = ١٠٠% - نسبة تكرار عملية العبور ٩٧% = ١٠٠% - نسبة تكرار العبور إذا نسبة تكرار عملية العبور = ١٠٠% - ٩٧% = ٣% المسافة ٣ سنتمرغان (وحدة خريطة) وبناء على تكون المسافة بين أ ، د = ٩ سنتمرغان والمسافة بين أ ، ج = ١٠ سنتمرغان (وحدة خريطة) و ج ، د = ١ سنتمرغان (وحدة خريطة)



**السؤال السابع والأربعون :-** إذا كانت نسبة تكرار عملية العبور بين A , C, 8% و نسبة الارتباط بين A و B 96% و نسبة تكرار عملية العبور C و D 2% و الارتباط بين B و D 98% معتمداً علي الخريطة أكتب أنواع الغاميتات التي ينتجها فرد طرازه الجيني AaBb و نسبة كل منها

الحل :-



a	a	A	A
b	B	b	B
%٤٨	%٢	%٢	%٤٨

**السؤال الثامن و الأربعون**

يمثل الشكل المسافات بين أربعة جينات علي كرموسوم بوحدة الخريطة الجينية في كائن ما و المطلوب: -

D	C	B	A	
4	1	6		A
2	7		6	B
5		7	1	C
	5	2	4	D

١ - ما نسبة العبور بين B,C

٢ - ما نسبة الارتباط بين C, A

٣ - أرسم خريطة الجينات تبين مواقع الجينات الأربعة علي طول الكرموسوم

٤ - معتمداً علي الخريطة أكتب أنواع الغاميتات التي ينتجها فرد طرازه الجيني

AaDd وما نسبة كل منها

١ - ما نسبة العبور بين B,C 7 % ٢ - ما نسبة الارتباط بين C, A = 99 %

- ٣

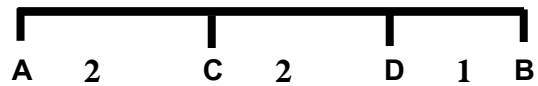
**السؤال التاسع و الأربعون**

إذا كانت نسبة تكرار عملية العبور بين الجينات التالية كما يلي :

4% A و D 2% D و C 1% D و B

ونسبة الأرتباط بين A و C 98% وبين A و B 95%

رتب الجينات علي الكرموسوم وكم تبعد المسافة بين C و B



السؤال الخمسون يمثل الشكل الجدول بالأسفل المسافات بين أربعة جينات مرتبطة علي الكروموسوم

نفسه لخريطة جينية المطلوب

١- ما نسبة الارتباط بين الجين Y و الجين G

٢ - ما نسبة تكرار العبور بين الجين S و الجين R

٣- ما ترتيب الجينات المذكورة علي طول الكروموسوم

٤ - كم وحدة خريطة يبعد الجين S عن الجين G

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

١- نسبة الارتباط بين الجين Y و الجين G

نسبة الارتباط = ١٠٠ - نسبة تكرار عملية العبور = ١٩ - ١٠٠ = ٨١%

٢ - نسبة تكرار العبور بين الجين S و الجين R = ٢٦%

- ٣



٤ - يبعد الجين S عن الجين G 1 وحدة خريطة

<https://www.facebook.com/Biology.Sciences100>

أستاذ أكرم الزيناتي

**سؤال الحادي والخمسون :-** في نوع من الثدييات الطراز الجيني غير نقي ذكور بدون قرون و إناث بقرون

، و اللون الأبيض المنقط بأسود ظهر في الإناث فقط

حدث تزاوج بين ذكر أسود بدون قرون و أنثى منقطة بقرون فكانت النتائج كما يأتي :

25% إناث منقطة بقرون . 25% إناث سوداء بقرون

25% ذكور بيضاء بدون قرون ، 25% ذكور سوداء بدون قرون

١ - أكتب الطرز الجينية للأبوين و غاميتاتهما

٢ - ما نوع الوراثة

بعد دراسة المسألة نستنتج الاتي بالنسبة لوجود القرون وعدم وجودها



اختلاف الطراز الشكلي لكل من الذكور و الإناث مع انهما يمتلكان نفس التركيب الجيني ( غيرنقي ) دليل على ان الصفة متأثرة بالجنس

الحديث في المسألة على أن الطراز الجيني للذكر و الأنثى كان متماثل و مختلفان في الشكلي فقط للتعرف على نوع الوراثة

نفرض الآن الرموز بالنسبة للذكر  $b$  بدون قرون سائد و  $b+$  بقرون متنحي بالنسبة للإناث  $b$  بدون قرون متنحية و  $b+$  بقرون سائدة

الطراز الشكلي ذكر بدون قرون  $x$  انثى بقرون

$B+b+ \quad x \quad b \quad b$

بالنسبة للون ميز في النسب بين الذكور و الإناث دليل بأن الصفة مرتبطة بالجنس

ظهور تأثير جيني للون الأسود و الأبيض في الأنثى معاً دليل على السيادة المشتركة ، طبعاً هنا لا يمكن أن يضطر في الذكور ( أبيض منقط بالأسود ) لأن جين واحد فقط قادر على اعطاء اللون لذلك ممكن أن يكون أسود أو أبيض

الآن نفرض الرموز  $C^A$  أبيض و  $C^D$  اسود و لكن هنا يجب أن تحمل على الكروموسومات الجنسية الطراز الجيني للصفتين معاً ذكر أسود بدون قرون  $X$  انثى منقطة بقرون

$b+b+ X^{C^A} X^{C^D} \quad x \quad bbX^{C^D} Y$

الجاميتات  $b+X^{C^A} , b+X^{C^D} \quad x \quad bX^{C^D} , by,$

الطرز الجينية للأبناء  $bb+ X^{C^A} X^{C^D} , b b+ X^{C^A} Y , bb+ X^{C^D} X^{C^D} , bb+X^{C^D} Y$

الطرز الشكلية للأبناء ذكر أسود بدون قرون ، أنثى سوداء بقرون ، ذكر أبيض بدون قرون ، أنثى بقرون بيضاء منقطة بأسود

**سؤال الثاني و الخمسون :** - و جد مربى طيور أن ربع البيض المخصب الناتج من مزرعته لا يفقس ، و أن ثلثي الناتج من الذكور فسر على أسس وراثية ؟

نحل المسألة :-

١ \_ فقدان ربع النسل يدل على وجود جين قاتل

٢ - ذكر في النتائج أن ثلثي الناتج ذكور و هذا يعني أن الثلث المتبقي إبنات إذاً يوجد في النتائج ذكور و إناث فهذا دليل أن الصفة مرتبطة بالجنس

الحل :

\*نظام تحديد الجنس في الطيور هو نظام ال  $ZZ , ZW$

الجين القاتل  $A^Y$  و الجين الطبيعي  $A$

الطراز الجيني ذكر  $X$  أنثي

$Z^A W X Z^{A^Y} Z^A$

الجاميات  $Z^A W X Z^{A^Y}$  ,  $Z^A$

الأبناء  $Z^{A^Y} Z^A$  ,  $Z^A Z^A$  ,  $Z^{A^Y} W$  ,  $Z^A W$

أنثي  $\frac{1}{3}$  , أنثي يموت , ذكور  $\frac{2}{3}$

**السؤال الثالث و الخمسون:** - أجري تزاوج بين نوع من البط له عرف نتج من التزاوج 16 بيضة فقس منها 12 و كان 8 من البيض الفاقس له عرف تجريبي قباطية

بالنسبة للبط 16 فقس منها 12 جزء من النسل أو البيض فقد بسبب جين قاتل

بعرف : بدون عرف

4 : 8

كما تلاحظ النسبة هنا 2:1 و لكن هنا غير ملترتبة بالجنس لأنه لم يذكر في النتائج ذكور و إناث

$A^Y A X A^Y A$

لا يفقس  $A^Y A^Y$  ,  $A^Y A$  ,  $A^Y A$  ,  $AA$

بدون عرف ، بعرف

صفحة العلوم الحياتية

أ. أكرم الزيناتي

**سؤال الرابع و الخمسون :-** أنجب أبوين طفلاً كان جلده شديد الجفاف توفي بعد أسبوع واحد من ولادته فإذا كان الأبوين ذو جلد رطب . كيف تفسر هذه الحالة موضحاً نوع الوراثة

رطب الجلد سائد  $A$  جاف الجلد متنحي  $a$

الطراز الشكلي للأبوت رطب الجلد  $X$  رطب الجلد

الطراز الجيني  $Aa X Aa$

الطراز الجيني للأبناء  $AA$  ,  $Aa$  ,  $Aa$  ,  $aa$

طفل جلده شديد الجفاف يموت النسبة 0 ; 3 نوع الوراثة جينات قاتلة متنحية

( متنحية للقتل و لرطوبة الجلد )

**السؤال الخامس و الخمسون :** - يوجد عند الأطفال مرض وراثي يعرف بالعتة الطفولي يسبب الموت إذا كانت جيناته متنحية ii كما أن صفة قصر الأصابع تسبب الموت إذا كانت جيناته bb أحسب نسبة الأفراد التي تعيش إلى التي تموت عند تزواج شاب مع فتاة كلاهما هجين

سليم من المرض I مريض بالعتة i طويل الأصابع B قصير الأصابع b جين متنحي وقاتل

الطرز الجينية Bb Ii X Bb Ii

الغاميتات BI , Bi , bI , bi X BI , Bi , bI , bi

	BI	Bi	bI	bi
BI	$\frac{1}{16}$ BBII	$\frac{1}{16}$ BBii	$\frac{1}{16}$ BbIi	$\frac{1}{16}$ BbIi
Bi	$\frac{1}{16}$ BBii	$\frac{1}{16}$ BBii	$\frac{1}{16}$ Bbii	$\frac{1}{16}$ Bbii
bI	$\frac{1}{16}$ BbII	$\frac{1}{16}$ Bbii	$\frac{1}{16}$ bbIi	$\frac{1}{16}$ bbIi
bi	$\frac{1}{16}$ Bbii	$\frac{1}{16}$ Bbii	$\frac{1}{16}$ bbii	$\frac{1}{16}$ bbii

نسبة الأفراد التي تموت  $\frac{7}{16}$