



الخلاصة الحقيقة في العلوم الحياتية

للمعلم ياسر احمد العلي

الملخص ادناه هي الاجابات و المراجع الاساسية لواضع اسئلة التوجيهي للعلوم الحياتية /المستوى الثالث/منهاج الوطنى الاردنى ، (الفصل الأول "الوراثة ")

وبجهد خالص من المعلم ياسر احمد العلي . المرجعة اللغوية المصدر علاء صلاحات

للتواصل :

١/ الفيسبوك (ياسر احمد العلي/ التعليمي)

٢/ الفيسبوك (ياسر احمد العلي/ الامتحانات العامة)

٣/ الواتساب . ٧٨٨١٢٣٢٩٠

٤/ موبايل . ٧٨٨١٢٣٢٩٠

٥/ البريد الكتروني للطلبة

Yaser_ahmed877@yahoo.com

المسائل الوراثية

كيف تحل المسائل في الوراثة ((أسس حل المسائل الوراثية))؟

١- العمل على قراءة بطيئة للسؤال (المعرفة نوع الوراثة التي يتحدث عنها السؤال).

٢- العمل على تحويل المعطيات إلى رموز وراثية.

٣- العمل على تحديد الطراز الجيني والشكلي.

٤- اعتمد على النسب التي سوف تعلمها بالتدريج (النسب المعتمدة) (وستستخدم اذا اعطي في السؤال اعداد من افراد

الجيل الناتج ويطلب منك استخراج التركيب الجيني للأبوين)، وهي:

١: تعني (كان أحد الآبوبين متاحاً والأخر سائد نقي).

٢: تعني (كان الآبوبين سائدين غير نقيين).

٣:٩:٣:٢:١ (إشارة الى تطبيقاً لقانون مندل الثاني "توارث الصفتين").

٤- إجراء عملية تكوين الجاميات والتزاوج

٥- استخراج افراد الجيل الأول وتحديد العلاز الشكلية والجينية لها.

٦- العمل على تكوين افراد الجيل الثاني وبنفس الطريقة أعلاه ((إذا طلب منك ذلك)).

٧- تحديد الأفراد الناتجة من الجيل الثاني من حيث الطراز الجينية والشكلية والنسب ((إذا طلب منك ذلك)).

٨- معلومات مهمة:

* سُر نجاح العالم مندل في تجاريته في علم الوراثة؟ اتباعه للطريقة العلمية في البحث والتجريب والاستنتاج.

* لماذا اختار العالم مندل نبات البازلاء؟ لأنها هي تلك مجموعة من الخصائص المميزة وأهمها: توفر نمطين مختلفين للصفة الواحدة.

الوحدة العندلية

١- مبدأ السيادة: إذا اجتمعنا جيناً الصفتين المتقابلتين في الجين فإن صفة الجين السائد تظهر ولا تظهر صفة الجين المتاح.

٢- الصفة السائنة: الصفة الظاهرة في أفراد النوع الواحد من الأحياء.

٣- الصفة المتاحية: الصفة غير الظاهرة في أفراد الجيل الأول ولكنها تظهر بنسبة $\frac{1}{4}$ في أفراد الجيل الثاني.

٤- الطراز الجيني: التراكيب الجينية الخاصة بالصفات الموجهة في الكائن.

٥- الطراز الشكلي: الصفات الظاهرة على الكائن الحي.

٦- أفراد الجيل الأول: الأفراد الناتجة من اتحاد جاميات أفراد الآبوبين.

٧- أفراد الجيل الثاني: الأفراد الناتجة من اتحاد جاميات أفراد الجيل الأول.

٨- قاعدة مندل للتوزيع الحر: يستخدم مربع بانيت في تحديد الطراز الجيني للأفراد الناتجة.* مثلاً أن تحل الأسئلة المتعلقة بهذه القاعدة بشكل معكوس ((أي يكون الحل من الأجيال الناتجة إلى الآباء المكونين لهم)). (والتي تكون مصدراً لكل أسئلة الوزاري الخاصة بالقوانين العندلية).

٩- قانون انعزال الصفات: تفصل أزواج الجينات المتقابلة عن بعضها البعض عند تكوين الجاميات في عملية الانقسام المنصف.

١٠- الاحتمالات:

فرع من فروع الرياضيات يستخدم في التنبؤ بحدوث حادث معين، ويتضمن:

* حدث متنافس: ظهور احتمال معين من عدة احتمالات.

* المحاولة: العملية التي يظهر فيها هذا الاحتمال.

* احتمال الحدوث (٠-١٠) "أ"- (الصفر) لا يمكن أن يحدث الحدث. ب-(١) تم حدوث الحدث. ج- القيم العددية بين (الأنهى من الصفر وأقل من ١).

١١- قواعد الاحتمال:

قاعدة الإضافة (مجموع احتمال حدوث حادثة معينة) أو (حدوث حادث بديلة لها). مثلاً ظهور وجه العمالة في المرة الواحدة = $\frac{1}{2}$.

قاعدة الضرب (حدوث أحداث مستقلة معاً في الوقت نفسه). مثلاً احتمال ظهور نفس الصورة في العملة مرتين $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$.

قاعدة الاستقلال (الأحداث السابقة لا تؤثر في وقوع الأحداث التي تليها). احتمالية إنجاب طفل ذكر في المرة الأولى والثانية؟ $\frac{1}{2}$ لكل احتمال.

١٢- قاعدة التوزيع الحر:

* هذه القاعدة للصفتين. تعتمد على التلقيح الخلطي.* النسب التي تظهر في هذه القاعدة هي ١:٩:٣:٢:١

* القانون (بأن كل صفة وراثية تورث بشكل مستقل عن أي صفة أخرى) أو شرح القانون

(إذ ينفصل حيناً هذه الصفة ويتوزعان على الجاميات أثناء عملية الانقسام المنصف دون أن يتأثر بانفصال جيني لأي صفة أخرى وتوزعهما).

١٢- القاعدة المهمة لتحديد عدد الجاميات الناتجة من عدد كبير من الجينات يكون في إحدى الطريقيتين:

أ- القاعدة الرياضية ((٢٨٢)) وأن ((n)) هي عدد الأزواج غير الندية في الطراز الجيني. ومنثلاً:

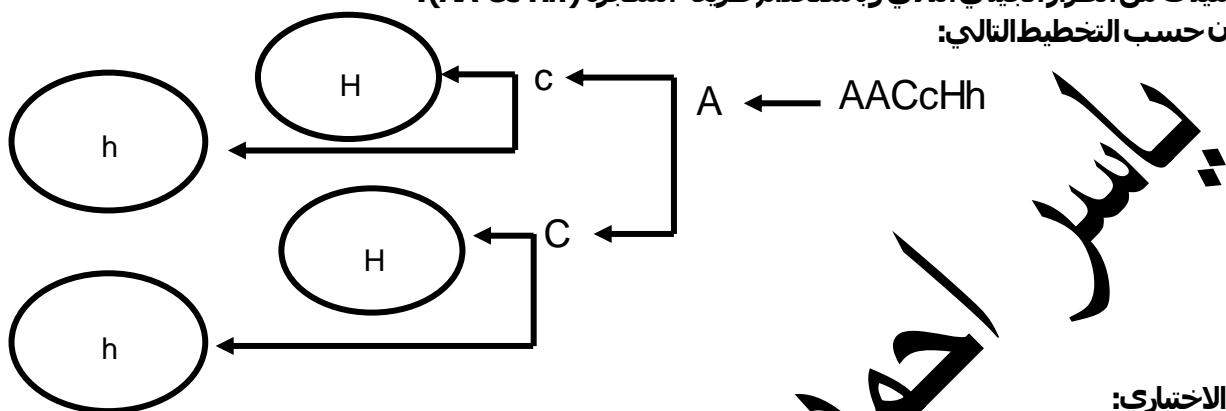
ما عدد الجاميات الناتجة من الطراز الجيني التالي ($\underline{Aa}\underline{Cc}\underline{Gg}\underline{Mm}\underline{Bb}$)؟

الجواب وحسب الطريقة أعلاه يكون $2^8 = 256$ جاميات.

ب- من خلال طريقة الشجرة، أي رسم توزيع لتكون الجاميات.

ما عدد الجاميات من الطراز الجيني التالي وباستخدام طريقة الشجرة ($AA\ Cc\ Hh$)؟

الجواب يكون حسب التخطيط التالي:



١٣- التلقيح الاحترافي:

* تجري للتأكد من الطراز الجيني للصفة المتماثلة للجينات أم أنها غير متماثلة الجينات.

* تلقيح النبات السائد للصفة مع نبات متتحدي للصفة فإذا كانت النتائج كلها سائدة للصفة فإن النبات الأب كان يملك صفة سائدة ندية، أما إذا ظهر لدى أحد أفراد الجيل الناتج صفة متتحدة فإن النبات السائد كان يحمل نقي للصفة السائدة.

مجموعة الأسئلة المقترحة في الوراثة mendelian

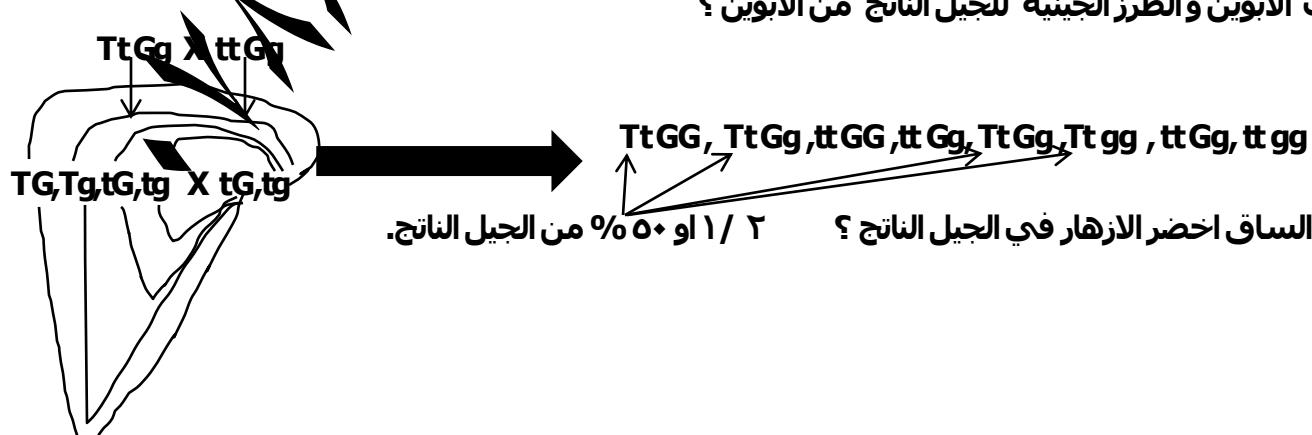
السؤال الأول: تم تلقيح نبات الصنوبر، ثم أخذت البذور وزرعت ونتجت (٦٠) طول الساق أخضر الأزهار، (٥٧) قصير الساق أخضر الأزهار، (٣٠) قصير الساق أصفر الأزهار، (١٨) طول الساق أصفر الأزهار، فإذا علمت أن صفة طول الساق (T) سائد على قصير الساق (t) وصفة الأزهار الخضراء (G) سائدة على الأزهار المصفراء (g)، والمطلوب:

#- ما الطراز الجيني لكل من الصفتين لدى الآبوين؟ $Tt\ Gg \times tt\ Gg$ (لاحظ أن طريقة الحل تعتمد على ما يلي):

* مجموع الطول = $18+60=78$ ، مجموع القصير = $30+57=87$ أي نسبة $1:1$ بمعنى الآبوين كانوا أحدهما سائداً غير نقي والآخر متتحدي.

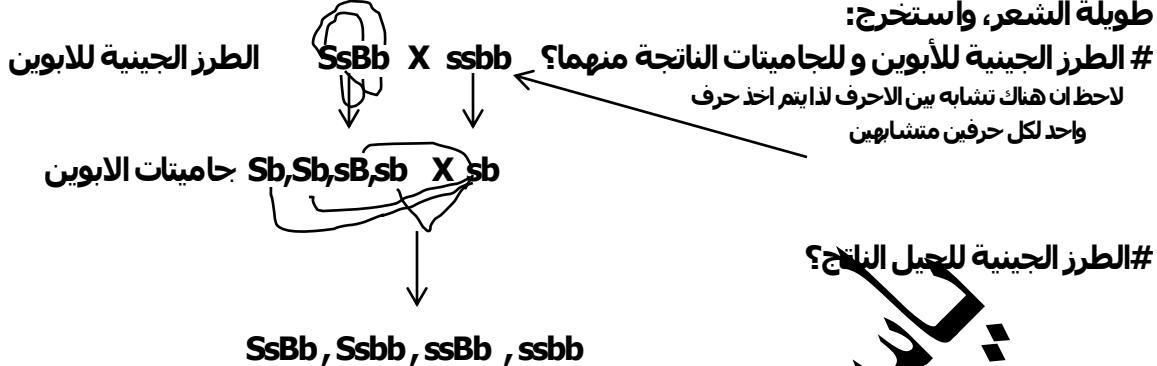
* مجموع أخضر الأزهار = $18+30=48$ ، مجموع أصفر الأزهار = $20+57=77$ أي نسبة $2:3$ بمعنى الآبوين كانوا سائدين غير نقيين.

#حدد جاميات الآبوين والطراز الجينية للجيل الناتج من الآبوين؟



#نسبة طول الساق أخضر الأزهار في الجيل الناتج؟

السؤال الثاني - في الأرانب حين الشعر الأسود (B)، وحين الشعر القصير (S) سائد على حين الشعر الطويل (s)، فإذا حصل تزاوج بين ذكر أرنب أسود قصير الشعر (غير متماثل الجينات للصفتين) مع أنثى أرنب بنية طولية الشعر، واستخرج:



ج) ما احتمال الحصول على أرنب بنية قصير الشعر من بين جميع الاحتمالات الممكنة لأفراد الجيل الأول؟ ٤١ أو ٥٢%

السؤال الثالث: في مربع بانيت الآتي ~~أ~~ أعلمت أن:
T تشير إلى طول الساق في الباريلاء. a تشير إلى حين قصر الساق في الباريلاء.
A تشير إلى حين البذور المنساء في الباريلاء. a تشير إلى حين البذور مجعدة في الباريلاء.

		الطرز الجيني ♂	الطرز الجيني ♀
		TTAA	
		TTaa	

ما الطرز الجينية لجاميتات الأبوين؟ TtAa X TtAa

ما الطرز الشكلي للنبات رقم (١) في الشكل؟ قصير الساق مجعدة البذور

ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني TTAA من بين جميع الاحتمالات الممكنة؟ ٦١%

ما هي الطرق التي تحدد فيها عدّد الجاميتات من الطرز الجينية؟ طريقة الشجرة وطريقة المعادلة.

السؤال الرابع - يتحكم في لون الشعر بعض أنواع الأرانب زوجان من الجينات، حيث أن صفة اللون الأسود والتي رمزها A سائدة على اللون الأبيض a، ويتحكم في انتشار الشعر على الجسم الجين السائد E على الجين المترافق e غير كامل انتشار الشعر والذي رمزه e ، فإذا علمت أن التزاوج بين الأرانب أنتج مجموعة من الأرانب التي تتميز بـ

٦ أسود الشعر كامل الانتشار، ٦ أبيض الشعر كامل الانتشار، ٢ أسود الشعر غير كامل الانتشار، ٢ أبيض الشعر غير كامل الانتشار، فاحسب:

ما الطرز الجينية لكلا من الأبوين؟

حدد الطرز الجينية لجاميتات الأبوين؟

ما الطرز الجينية للأبناء؟

السؤال الخامس- يكون لون الصوف الأبيض في الخراف (W) سائد على اللون الصوف الأسود (w)، ومن الناحية الاقتصادية يعتبر الصوف الأبيض هو الأحلى والأفضل. لاحظ الراعي وجود الكثير من الخراف سوداء الصوف لديه:

- ما الإجراءات التي تقرحها على مربي الخراف للتأكد من نقاوة الصفة السائدة لدى القطيع؟
- احرباء التلقيح الاختباري للتأكد من نقاوة الصفة.

- كيف يمكن الحصول على قطيع يملك الصوف الأبيض ويكون ذو جدى اقتصادية له؟

بعد التأكد من نقاوة الصفة بالتلقيح الاختباري، فإذا ظهرت الصفة السائدة نقية (أبيض الصوف) يتم تزويج الأبيض الصوف مع بعضها البعض وتزويج الأبيض الصوف غير نقية (أبيض الصوف) يتم تزويج الأبيض الصوف مع أسود الصوف.

اما اذا ظهرت الصفة السائدة ابيض الصوف غير نقية فان الافضل هو تزويج ابيض الصوف مع اسود الصوف لرفع من قيمة عدد الصوف الأبيض وبنسبة 75% مقابل انخفاض الصوف الاسود الى 25% فقط.

السؤال السادس: يمثل مربع بانيت المجاور عملية للتلقيح الخلطي بين نباتي بازلاء معاً، فإذا كان (A) يرمز لجين صفة طويل الساق، ورمز (a) لصفة قصير الساق، ورمز (B) لجين الصفة البذور الملساء، ورمز (b) لصفة البذور المحدبة والمطلوب:

- اكتب الطراز الجيني للصفتين معاً كل من الآبوبين.

	AB	Ab	aB	ab
AB				
Ab		٢		١

- ما الطرز الجينية للنبات رقم واحد؟ ab

- ما الطراز الشكلي للنبات رقم ٢ ؟ طول املس

- ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني $AABB$ من بين جميع النباتات الناتجة؟ ١/٨

السؤال السابع: الدجاج قصير الأرجل يسمى زاحف. كيف تفسر نتائج التزاوج بين التاليين؟
الاول (زاحف × عادي) = ٨٤ زاحف: ٧٩ عادي ، الثاني (زاحف × زاحف) = ٣٠ زاحف: ١٠٩ عادي

*يشير الى ان صفة الزاحف هو السائد والعادى هو المتنحى .
*الصفة السائدة غير نقية .

*ان الآبوبين (الاول) كانوا احدهما سائد غير نقى والآخر متنحى والسبب نسبة ١:١ ، الآبوبين (الثاني) كانت صفة سائدة غير نقية .

السؤال الثامن

في الذباب حين اللون الجسم الرمادي (G) سائداً على حين اللون الأسود (g) وجين حجم الأجنحة الطبيعية (T) سائداً على حين الأجنحة الصامرة (t)، عند تلقيح ذبابة فاكهة أسود الجسم صامر الأجنحة مع آنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة ظهر الأبناء بالصفات والأعداد كما في الجدول التالي:

الطرز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم صامر الجناح	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم صامر الجناح	الاعداد
	٤٦	٤٥	٤	٥	

والمطلوب:

*اكتب الطرز الجينية للأبوبين (للصفتين معاً)؟ الذكر TtGg ، الانثى Gg

*اكتب حاميات الآبوبين ؟ الذكر (tg,Tg,tG,tg) الانثى (tg)

خلاصة في الوراثة mendelian

- * إن الأسئلة المتوقعة بخصوص قانون مندل الأول قليلة للغاية.
- * يعتبر دراسة الأمثلة وال المتعلقة بقانون مندل الأول أساس لفهم قانون مندل الثاني وحل المسائل الوراثية المتعلقة بالوراثة mendelian في امتحان التوجيهي.
- * إن النسب يجب أن تحفظ والتي "سبق أن أشير إليها"، لأن أسئلة التوجيهي فيما يختص بالوراثة mendelian يعطيك الناتج من الجيل الناتج، ويطلب منك تحديد الطراز الجيني للأبوين والاحتمالات والجامبيات من الآبوين.
- * إن قانون مندل الأول يتحدث فقط عن الوراثة للصفة الواحدة بين الأجيال المتلاحقة.
- * إن قانون مندل الثاني يجب أن يكون محتوى على وراثة صفتين بين الأجيال المتلاحقة ويجب أن يكون الحل يتضمن:

 - العمل على تكوين الطرز الجينية للأبوين من معطيات السؤال (الاعتماد على النسب).
 - العمل على تكوين الجامبيات منها.
 - تحديد الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة منها ولكن باستخدام مربع بانيت.
 - القراءة البطيئة للنتائج.
 - تحديد الصفة المتنحية والتي تكون دائمًا نقية.
 - تحديد الصفة السائدة (التي يجب أن تحددها أنت إن كانت نقية أم لا ،بالاعتماد على النسب التي أشير إليها سابقاً).

الوراثة لا mendelian/تقسيم إلى الأقسام التالية

أولاً: السيادة غير التامة:

- * هي عدم سيادة جين على حين أي (صورة صفات الآبوين + صفة وسطية) في الجيل الناتج.
- * النسبة الظاهرة (1:2:1) تظهر في الجيل الناتج
- * المثال عليها ثلاثة أنواع من الأمثلة ، وهي :

 - أولاً: زهرة سمكة، والذي يتميز بأنه ذو لون الأحمر والأبيض ولি�تاج أزهار زهرية اللون عندما يتم التزويج بينهما (أن الرمز الأبيض الأزهار WW ، إن رمز الأحمر الأزهار RR ، ورمز الأزهار الوردية RW)).
 - ثانياً: شكل حذور نبات الفجل ، والذي يتميز بتزاوج بين حذور شكلها طويلة وأخرى كروية ينتج منها نبات فجل حذورها ((بيضوية))
 - ثالثاً: في الحيوانات الدجاج الأندلسي ، أحدهما يكون أسود الريش (BB) والآخر أبيض الريش (WW) ليتاج دجاج رمادي اللون (BW).

- * يجب أن نعلم أن في حالة تلقيح الدجاج أبيض الريش مع بعضه ينتج جيل أبيض الريش فقط ، وإذا تم تزاوج بين دجاج أسود الريش وبعضاً ينتج فقط أسود الريش.
- * لا يمكن في السيادة غير التامة أن يكتب رمز الجين المتنحي مطلقاً

امثلة :

١/ إذا علمت أن أزهار نبات فم السمكة زهرية اللون تم تلقيحها مع أزهار فم السمكة زهرية اللون، فما هي
ومن نوع الوراثة؟ وراثة لا mendelian # الطرز الجينية الناتجة؟ RR,WW,RW,RW

- * يجب أن نعلم أن أسئلة الوراثة لا mendelian (السيادة غير التامة) غالباً تذكر مع أسئلة مدمجة مع الوراثة mendelian و سنذكر المثال التالي لتوضيح الفكرة:
- ٢/ تم تلقيح نباتين أحدهما طول الساق زهري الأزهار، والآخر مجھول الطراز الجيني، فظهرت الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول بالأعداد المبينة في الجدول الآتي، فإذا رمز لجين طول الساق بالرمز (T) ولجين قصير الساق بالرمز (t) ولجين لون الأزهار الحمراء بالرمز (R) ولجين لون الأزهار البيضاء بالرمز (W) والمطلوب:

الأعداد	الطراز الشكلي
١٦	طويل الساق زهري الأزهار
١٦	قصير الساق زهري الأزهار
٩	طويل الساق أحمر الأزهار
٧	طويل الساق أبيض الأزهار
٨	قصير الساق أحمر الأزهار
٨	قصير الساق أبيض الأزهار

* ما الطراز الجيني للصفتين معاً لكل من الآبوين؟ TtRW X TtRW

* ما الطراز الشكلي للصفتين معاً للأب المجهول الطراز الجيني؟
طويل زهري الأزهار للأبوين

* ما احتمال الحصول على نبات طول الساق من بين جميع أفراد الجيل الأول؟ 50% او $\frac{1}{2}$

٢/ اذا تم تزاوج بين الدجاج الأندلسي ذو اللون الأسود للريش، مع الدجاج الأندلسي أبيض الريش،
فما الطرز الجينية للأفراد الناتجة؟ WW, BB, WB, WB
وما احتمال إنتاج دجاج أندلسي من النوع الأسود، الرمادي؟ الاسود $\frac{1}{4}$ ، الرمادي $\frac{1}{2}$

٤/ إذا أجري التزاوج بين نباتي ، وكان الجيل الناتج هو:
قصير الساق زهري الأزهار $\frac{20}{25}$ ، وقصير الساق أحمر الأزهار $\frac{28}{25}$ ، طول الساق أحمر الأزهار $\frac{25}{25}$
طول الساق زهري الأزهار $\frac{15}{25}$ ، قصير الساق أبيض الأزهار $\frac{15}{25}$ ، فأجب عما يلي:
ما نوع السيادة في صفة طول الساق ، ولون الأزهار؟ طول الساق سيادة تامة ، السيادة لون الأزهار غير تامة.

* ما الطرز الجينية للذكور $TtRW$ X $ttRW$
٥/ لماذا لا يمكن إنتاج دجاج أندلسي ذي الريش اللون الأسود من تزاوج بين الدجاج الأندلسي ذي اللون الرمادي للريش في جمع الأفراد الناتجة من هذا التزاوج؟ بسبب وراثة "سيادة غير التامة" لصفة لون الريش للدجاج الأندلسي .

ثانياً : السيادة المشتركة والجينات المتعددة المتناظرة:

* ظهور تأثير كل من الجينين المتناظرين على المواقع الكروموسومي نفسه للصفة الحامل لهما وبشرط أن يرتبط ظهور أحدهما بالآخر.

* مثالاً نظام الدم ABO ، مثلاً تنتج فصيلة الدم A من الطراز الجيني $I^A I^A$ فالطراز الجيني I^A مسؤول عن تكوين مولد الصد A . والجين I مسؤول عن غلق قدراته .

* الجينات المتعددة المتناظرة: يعني تحكم أكثر من زوج جيني وراثة صفة معينة.

* مثالاً أن صفة صنف الدم A ممكن أن ترمز لها رموزين منها المتشابه ومنها غير المتشابه.

* يعد التوريث في فصائل الدم حسب النظام ABO يعنى متناً لـ مودجي على: السيادة التامة: فالجين I^A يسود على الجين I^I .

السيادة المشتركة: فالجين I^A والجين I^B لا يسود أحدهما على الآخر .

الجينات المتعددة المتناظرة: ويرمز لها I^A و I^B و I^I .

* إن الجينات التي تحكم في نظام ABO هي الجينات I^A, I^B, I^I .

امثلة :

١/ إذا تزوج شاب من فتاة، وكان الشاب يحمل صفة الدم AB وكانت الشابة مجروحة صنف الدم، فلتخيلاً طفل يحمل صنف الدم AB في الإنجاب الأول، أما في الإنجاب الثاني أنجبا طفل تحمل صنف الدم B ، وأراداً أن ينجبا طفل ثالث فاحسب:

* احتمال إنجاب طفل يحمل الصنف الدم A ؟ صفر (لا يوجد)

* احسب احتمال إنجاب يحمل الصنف الدم B ؟ $\frac{1}{2}$ او 50%

* اكتب الطرز الجينية للأبوبين والأبناء؟ $I^A I^B X I^B I^B$ الطرز الجينية للأبوبين والابنة .

٢/ إذا جاءك صديق وأراد أن يتزوج من شابة وسمع عن شابة وسمع عن فصائل الدم، فإذا كان الشاب (الوحيد لأبويه) على علم بصنف الدم الخاص بأبويه، وكان لأبيه صنف الدم A ، ولأميه صنف الدم O ، فاحسب:

* احتمالات صنف الدم لصديقك؟ اما A او O

* إذا علمت أن صنف الدم لجد(الشاب) من أبيه O فاستخرج احتمالات صنف الدم لجدته من أبيه؟
A نقى إذا كان الاب هو الشخص الوحيد في سلالة العائلة

* إذا علمت أن جدة الشاب من أميه كانت تحمل صنف الدم O فما احتمالات صنف الدم لجده من أميه؟
O إذا كانت الأم هي الوحيدة في سلالة العائلة .

* أكتب كل الطرز الجينية لكل من الجد والجدة من الأبوين للشاب وكذلك الشاب؟
الجد الشاب من ابيه (O) ، جدة الشاب من ابيه (A) نقى ، الاب للشاب (A) غير نقى ،
الجد الشاب من امه (O) ، جدة الشاب من امه (O) ، الام للشاب (O).
الشاب اما (O) او (A) غير النقى .

* أنت ماذ ترجح، أن يكون صنف الدم لدى صديقك، ولماذا؟

ارجح ان يكون (A) غير النقى ،والسبب ان سلالة العائلة يتواجد فيها " ومن خلال عمل المخطط خمسة سيادة غير تامة + واحدة فقط سيادة تامة. " كما ذكر اعلاه"

٣/ إذا لاحظت وجود مولد الصد B (انعدام السيادة) على كريات الدم للمريض فاحسب:

* احتمالات المستحصلات الدموية للأبوين (اعتمد مبدأ السيادة التامة للوصول إلى كافة الاحتمالات)؟(B) غير نقى للأبوين

* ما احتمال إنجاب طفل ذكر يحمل صنف الدم AB من المريض إذا تزوج من امرأة تحمل صنف الدم A (سيادة تامة)، مع ذكر الطرز الجينية للأبوين وللطفل الذكر؟ الاحتمال $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ ، الطرز الجينية للأباء $I^A I^A \times I^B I^B$ ، الابنة $I^A I^A$

٤/ حيناً I^A و I^B معاً لتكوين فصيلة الدم AB، ما نوع الوراثة؟ السيادة المشتركة والجينات المتعددة المتقابلة

٥/ تزوج شاب فصيلة دمه A من فتاة دمها B فإذا كان هناك احتمال لظهور فصيلة دم A ولم يكن احتمال لظهور فصيلة B عند أي من الآباء، فما الطراز الجيني المحتملة لفصال دم الآباء؟ الآباء؟ الطرز الجينية للأباء $I^A I^A \times I^B I^B$ الفتاة I^A

ثالثاً: الجينات المتعددة غير المتقابلة:

* هي تحكم زوجان أو أكثر في إظهار بعض الصفات من فرد إلى آخر وتظهر على أسلوب التدرج بين الأفراد ومنها طول القامة، الوزن، الذكاء، لون الشعر، لون الجلد.

* أما مثالها على النساء فهي تدرج لون بذور القمح بين اللون الأبيض والأحمر.

* أما مثالها على الحيوانات فهي تدرج كمية اللحم واللبن أو حجم البيض.

* للشيخ بالاحظ تحكم ٣ أزواج من الجينات هي لون القمح والتي توجد على أكثر من زوج من الكروموسومات المتماثلة. من الأمثلة:

١/ القمح الأحمر يرمز له بالرمز DDEEGG، أما القمح الأبيض فيرمز له بالرمز ddeegg ، أما اللون الوسط فيكون رمزه DDEeGG أو غيره من الرموز والتي تحتوي على حرف صغير واحد أو أكثر.

٢/ السؤال هل يتساوى التأثير بين الطراز الجيني DdEEGG في الطراز الجيني GG؟

الجواب: إن لهما نفس التأثير لوجود ٣ أزواج من الجينات تتحكم في إنتاج الصبغة في الخلايا كل منها ففي هذا المثال ينتج الطراز الشكلي من أعلى متدرج ومتراكم لمجموعة الجينات المتعددة غير المتقابلة المشاركة في إنتاج الطراز الجيني.

٣/ إذا افترضنا أن يتحكم في إنتاج صبغة الميلانين في جلد الإنسان ثلاثة أزواج من الجينات يرمز لها بالرموز A,A,a ، B,B,b ، D,D,d ، وإن الطراز الجيني لشخص بشريته لونها غامق جداً هو AABBDD ، فأجب بما يأتي:

* ما الطراز الجيني لشخص لون بشرته فاتح جداً. Aa bb dd

* أكتب ثلاثة طرز جينية للون الجلد في الإنسان لها نفس التأثير؟ AABbDd, AaBbDD, AaBBDd

* لماذا تتفاوت درجات الذكاء للناس بين فرد وآخر؟ بسبب التأثير المتدرج والمترافق للجينات المتعددة غير المتقابلة للذكاء .

رابعاً : الجينات المممية:

* هي الجينات التي تسبب موت الكائن الحي وهو الجنين؟ بسبب تأثيرها في العمليات الحيوية المهمة في جسمه

((ويمكن أن تكون الجينات المممية متحية أو سائدة)).

* مثالها

١ / الفئران وألوانها حيث لوحظ أن اللون الأصفر سائد على اللون الأسود وعند تزاوج بين الفئران الصفراء غير النقية لوحظ أن الناتج

من التزاوج هو ٢:١ "أصفر عدد اثنين وأسود عدد ١" ، كما لوحظ وجود أحنة ممبة في رحم الأم، وكان التفسير لها أن الجينات

المممية هي السبب في ظهور هذه النسبة،

"علمًا أن النسبة المفترضة للظهور هي ٣:٢ (الأصفر عدد ٣) والأسود عدد واحد".

٢/ ومن الأمثلة الأخرى مرض شذوذ البلغر في الأرانب؟ والتي تسبب تحلل نوى خلايا الدم البيضاء وتشوهاً في هيكلها

العظمي، مما ينعكس إلى موتها قبل الولادة أو بعدها مباشرةً.

* علّ: عدم وجود فصل ((صفراء اللون)) و((متماطلة الجينات)) في الطبيعة؟ بسبب أن الجينات المتماطلة التي تمثل اللون

الأصفر هي جينات مممية.

٣/ أمثلة :

* نسبة (٢:٣) بدل من (٣:٢) عند الفئران الصفراء، ما نوع الوراثة؟ وراثة لا مندل (الجينات المممية)

* إذا علمت أن جين T يمثل الجين طوطق الأنجحة والقاتل لدى الخفافش، وإذا تم التزاوج بين الخفافش "ذكر" يملك جناحان طويلاً (صفة غير نقية)، مع "أنثى الخفافش" تملّك نفس الصفة (غير نقية)، فاكتُب:

@الطرز الجينية للأبوين والأبناء؟ الأبوين Tt, Tt, tt، الابناء Tt, Tt, tt

@النسب المتوقعة للأفراد الجيل الأول؟ ١:٢ (أنثى طوطق الجناح غير نقي للصفة + واحد قصير الجناح) وهل لاحظت شيء في أفراد الجيل الأول؟ ولماذا؟ ظهور نسبة ١:٢ بدل ٣:٢ بسبب وجود الجينات المممية

* هل الجينات المممية لدى الكائنات تكون متحية أم سائدة أو كليهما؟ ولماذا؟ ممكن أن تكون متحية أو سائدة نقية ،السبب لأنها تؤثر في العمليات الحيوية داخل الكائن الحي متباعدة إلى موتها في المرحلة الجنينية أو بعد الولادة مباشرةً

* ما الأعراض التي تصاحب مرض شذوذ البلغر لدى الأرانب؟ تحلل نواة كريات الدم البيضاء وتشوهاً في هيكلها العظمي.

٤- وحد أحد مربى أرانب أن ربع انتاجه من الأرانب في مزرعته تموت في مراحلها الجنينية ،فهل تفسر ذلك على أساس وراثية؟

هذا يدل على أن الأرانب مصابة بمرض شذوذ بالبلغر والتي يظهر فيها تأثير الجينات المممية وبالتالي ظهور نسبة ١:٢ في الجيل

الناتج.

وراثة الجنس تقسم إلى محوريين اساسيين

أولاً

تحديد الجنس:

لكي تعرف على جنس المولود قبل ولادته يجب أن تعلم بعض الأمور التالية:

١- الدراسات الخلوية بينت وجود نوعين من الكروموسومات (الجسمية، الجنسية).

٢- لوحظ أن الكروموسومات الجنسية تكون متماطلة لدى الجنسان (الذكر والأنثى) وعددتها ٤٤ كروموسوم،

لكن الكروموسومات الجنسية فعددتها ٢ فقط ويكونان مختلفين لدى الذكور ويرمز لهما بالرمز XY، بينما يكونان متشابهتين لدى الإناث ويرمز لهما بالرمز XX .

٣- وجود الكروموسوم Y يكفي لتحديد جنس المولود بأنه ذكر وعدم وجوده يحدد جنس المولود بأنها أنثى.

٤- يتضح من أعلاه أن الجنس في الإنسان يتم تحديده على وجود كل من كروموسومي X و Y ، حيث لوحظ أن الذكر تكون محمولة لديه جينات الذكورة على الكروموسوم Y وتحمل جيناته الكروموسومين Y, X ، أما الإناث فتكون محمولة جينات الإناث على الكروموسوم X وتحمل جيناتها جميعاً الكروموسوم X فقط

٥- الملاحظات أعلاه تمثل الوراثة للجنس في الإنسان وذبابة الفاكهة، لكن، لدى الطيور تكون مقلوبة ما عند الإنسان وذبابة الفاكهة.

* تكون لدى الطيور الكروموسوم الجنسي للذكر XX بينما تكون لدى الأنثى XY .
ثانياً:

* هل هنالك صفات تكون مرتبطة مع جنس المولود إن كان ذكر أم أنثى؟
بالتأكيد، يوجد العديد من الصفات المرتبطة بالجنس ومنها عمى الألوان ونزف الدم الوراثي لدى الإنسان، ولون عيني ذبابة الفاكهة، وأنواعها (صلة تربط مع الكروموسوم الجنسي X) و(لا ترتبط مع الكروموسوم الجنسي Y)).

* لاحظ الأمور التالية في الصفات المرتبطة بالجنس:

١- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي فقط وليس الجسم.

٢- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة فقط على الكروموسوم الجنسي X ولا تتحمل على الكروموسوم الجنسي Y .

٣- من الملاحظ أن الأب لا يورث الجينات الذكور المرض الوراثي؟ لأنه يحمل الكروموسوم الجنسي Y غير الحامل للمرض في نصف جيناته والتي يورثها إلى الذكور ، لكنه من الممكن أن ينقلها إلى بناته الإناث لأنه يحمل في نصف جيناته الأخرى الكروموسوم الجنسي X

٤- أن الأم تورث جميع أبنائها من الذكور والإثبات الأمراض الوراثية؟ لأنها تحمل في جيناتها الكروموسوم الجنسي X الحامل للمرض.

٥- إن الصفات التي ترتبط بالجنس دائماً تكتب على مذهبية. ومثالها YX ذكر مصاب ، Y^RX ذكر غير مصاب.

٦- تجربة مورغان تتضمن الخطوات التالية:

* زواج بين ذبابة الفاكهة ذكر بيضاء العينين مع أنثى ذبابة الفاكهة حمراء العينين نقية.

* أنتاج افراد الجيل الأول ذباب الفاكهة من الذكور والإناث حمراء العينين.

* زواج بين أفراد الجيل الأول وكانت الذكور الناتجة جميعهم ذو عيون بيضاء وأن الإناث جميعهن كانت من ذوى حمراء العيون.

٧- ممكن أن يكون الإنسان (حامل للمرض)، ومن الممكن أن (يكون مريض بالفعل)، والذي يحدد ذلك:

* الجينات المرضية المتتحية أن تلاقت مع بعضها البعض فإنه سيظهر تأثير الصفة المرتبطة بالجنس على الكائن.

* أما إذا تلاقت الجين المتتحي مع السائد فإن الشخص الحامل لهما يكون غير ظاهر لمرضه عليه لكنه تكون حامل للمرض.

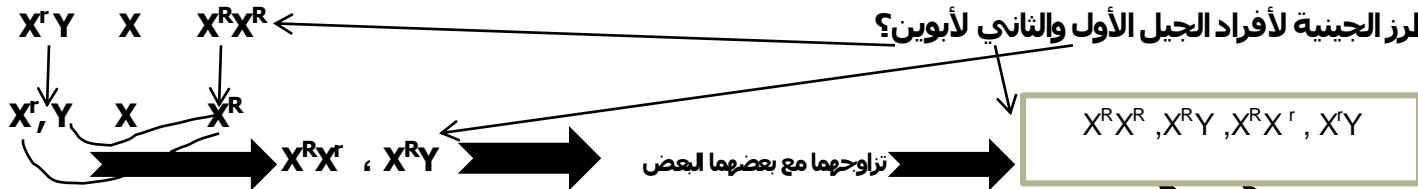
٨- تحفظ الرموز التالية :

الرمز	الصفة
X ^R Y	ذكر مصاب
X ^R X ^R	ذكر سليم
X ^R X ^r	أنثى مصابة
X ^r X ^r	أنثى حاملة
X ^R X ^R	أنثى سليمة

امثلة على الصفات المرتبطة بالجنس

١/ زواج بين ذبابة فاكهة أشى حمراء العينين نقية للصفة مع ذبابة فاكهة ذكر بيضاء العينين، فإذا علمت أن صفة لون العيون لدى ذبابة الفاكهة صفة مرتبطة بالجنس وأن صفة اللون الأحمر للعيون (R) سائدة على اللون الأبيض للعيون (r)، وإن لون بيضاء العينين في الذكر كانت صفة ناجحة عن طفرة ، فاستخرج:

*الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول والثاني للأبوين؟



*النسب التفصيلية في أفراد الجيل الثاني؟

ذكر أبيض العينين = ١/٤ ، ذكر أحمر العينين = ١/٤ ، اشى حمراء العينين = ١/٢

*كم حين يلزم لإظهار الصفة المتنحية عند الذكر وعندهما؟ ولماذا؟ الذكر حين واحد ،الاشى حينين ،السبب لارتباط الصفة المرتبطة بالجنس بـ الكروموسوم الجنسـي X .

٢/ إذا تزوج شاب من فتاة، وكانا مصابـانـ صفة مرض عـمـيـ الأـلـوـانـ، فـاـذـكـرـ الأـفـرـادـ النـاـجـهـ منـ هـذـاـ الزـوـاجـ مـنـ حـيـثـ الطـرـزـ الجـيـنـيـ وـالـشـكـلـيـهـ. وـاحـسـبـ اـحـتـمـالـ ظـهـورـ ذـكـرـ مـصـابـ بـمـرـضـ عـمـيـ الـأـلـوـانـ مـنـ بـيـنـ جـمـيعـ الـاحـتـمـالـاتـ المـمـكـنـهـ؟

*الطرز الجيني للشاب Y^RX^r ،الطرز الجيني للفتاة X^rX^r ، * الجيل الناتج "جيني"

ـ ذـكـرـ مـصـابـ ،اـشـىـ حـامـلـةـ ،ذـكـرـ سـلـيمـ ،اـشـىـ سـلـيمـ

*الطرز الشكلية للجيل الناتج

١/ الاحتمال = ٤/٤

٣/ إذا علمت أن الشاب مصاب بمرض عـمـيـ الـأـلـوـانـ، فـاـذـنـجـ منـ زـوـاجـهـ ذـكـرـ وـاـنـاثـ حـامـلـيـ لـلـمـرـضـ، فـاـكـتـبـ

* الطـرـزـ الجـيـنـيـ لـلـأـبـ (Y^rX^r) ، الـأـمـ (X^RX^R)

* الطـرـزـ الجـيـنـيـ لـلـأـبـاءـ (Y^RX^r, X^RX^r)

٤- في معظم الحيوانات تكون نسبة الذكور إلى الإناث بنسبة (١:٢)، ملخص ذلك على:

* حين مميت متاحـيـ مـرـتـبـطـ بـالـجـنـسـ عـلـىـ نـسـبـةـ جـنـسـ الـأـفـرـادـ المـتـوـقـعـ إـنـجـابـهـ يـاـ الـطـيـورـ؟ الذـكـرـ تـقـلـ لـأـنـهـ مـرـتـبـطـ عـلـىـ الـكـرـوـمـوـسـوـمـ الـجـنـسـيـ Xـ ،ـ الـإـنـاثـ تـكـوـنـ الـأـعـلـىـ لـأـنـهـ تـمـتـلـكـ الـكـرـوـمـوـسـوـمـ الـجـنـسـيـ Yـ

* حين مميت متاحـيـ مـرـتـبـطـ بـالـجـنـسـ عـلـىـ نـسـبـةـ جـنـسـ الـأـفـرـادـ المـتـوـقـعـ إـنـجـابـهـ لـذـكـرـ الـبـشـرـ مـعـكـسـ ماـ ذـكـرـ اـعـلـاهـ.

٥- إذا علمت أن ذكر يحمل صنف الدم A (غير نقية للصفة)، وكان الشاب مصاب بمرض عـمـيـ الـأـلـوـانـ والفتاة حاملـةـ لـمـرـضـ نـزـفـ الدـمـ الـوـرـاثـيـ، فـاـكـتـبـ ماـ يـلـيـ:

* الطـرـزـ الجـيـنـيـ لـلـأـبـاءـ (A^rY I^A I^B) X

* اـحـتـمـالـ ظـهـورـ إـنـاثـ تـحـمـلـ مـرـضـ نـزـفـ الدـمـ الـوـرـاثـيـ مـنـ هـذـاـ زـوـاجـ؟ (ـفـيـ جـمـيعـ الـاحـتـمـالـاتـ) ٢/٨ = ٢٥٪ او ٥٠٪

٦- تزوج شاب فصيلة دمه (O) والدته مصابة بالعمى الألوانـ، من فتاة فصيلة دمها (AB) غير مصابة بالعمى الألوانـ، ووالدها مصابةـ بالـعـمـيـ الـأـلـوـانـ، إذا علمت أن الجين عدم الإصابة بالعمى الألوانـ (R) سائدةـ علىـ جـينـ الإـصـابـةـ (r)، والمطلوبـ:

* ماـ الطـرـزـ الجـيـنـيـ (للـصـفـتـيـنـ مـعـاـ) لـكـلـ مـنـ الشـابـ وـالـفـتـاةـ؟ الشـابـ ii X^r X^r I^A I^B ،ـ الفتـاةـ ii Y^r Y^r I^A I^B

* ماـ الطـرـزـ الجـيـنـيـ لـصـفـةـ عـمـيـ الـأـلـوـانـ لـكـلـ مـنـ وـالـدـةـ الشـابـ وـوـالـدـ الفتـاةـ؟ وـالـدـ الشـابـ (i X^r X^r) ،ـ وـالـدـ الفتـاةـ (ii Y^r Y^r)

* ماـ فـصـائـلـ الدـمـ الـمـحـتمـلـةـ لـأـبـاءـ الشـابـ وـالـفـتـاةـ؟ Aـ وـBـ

الصفات المتأثرة بالجنس

تميز الصفات المتأثرة بالجنس بالأمور التالية:

- ١/ هي مجموعة من الصفات التي ترتبط مع الكروموسومات الجنسية فقط وليس الجنسية.
- ٢/ تأثر في ظهورها على الإنسان أو الحيوان بالهرمونات الجنسية الذكرية.
- ٣/ من الأمثلة عليها هي الصلع لدى الإنسان والقرون لدى الماشية.
- ٤/ تحفظ الجداول الآتية:

الأنثى	الذكر	الطرز الجينية
خفيفة الشعر (صلعاء)	الصلع	ZZ
عادية الشعر (ناقلة)	الصلع	ZH
عادية الشعر	عادية الشعر	HH

الأنثى	الذكر	الطرز الجينية
بقرنين	بقرنين	DD
دون قرون	بقرنين	DS
دون قرون	دون قرون	SS

٥/ يتميز (الصلع) لدى الإنسان الذكر بأنه سائد، بينما الإناث متحي.

٦/ حين (الشعر) لدى الإناث سائد بينما لدى الذكر متحي.

٧/ إذا تم التزاوج بين ذكور بقرنين وإناث من دون قرون كانت النتيجة في الجيل الأول الذكور بقرنين وإناث من دون قرون وبطاراز جيني DS.

٨/ عند تزاوج أفراد الجيل الأول فيما بينهما، كانت النتائج في الجيل الثاني كالتالي: ١ من دون قرون، وتنتج في الإناث نسبة ٢ دون قرون: ١ بقرنين.

أمثلة على الصفات المتأثرة بالجنس

١- إذا تزوج شاب أصلع يحمل صنف الدم B غير نقية للصفتين، من فتاة ذات شعر تحمل صنف الدم O نقية للصفتين وكانت أم الشاب حاملة لمرض نزف الدم الوراثي، و والدي (الاب والام) لفتاة مصابة بمرض عمى الألوان ، فإذا علمت أن رمز الإصابة بمرض عمى الألوان هو (r) وان جين الإصابة بمرض نزف الدم الوراثي هو (D)) وعدم الإصابة (d).

فاكتب: *الطرز الجينية للشاب والفتاة (لجميع الصفات المذكورة أعلاه)"طلب اثنائي". الشاب (i^Bi^O) الفتاة (ii^HH^O)

*احتمال وجود صفة الصلع لدى كل من الذكور والإإناث في أفراد الجيل الأول؟ الذكور = ١/٢ ، الإناث = صفر (لا يوجد)

٩- إذا تزوج شاب ذات شعر غير نقية للصفة، ما احتمال إنجاب أنثى مصابة بالصلع؟

١٠- تزوج رجل أصلع ومصاب بمرض نزف الدم الوراثي وكان والده ذات شعر اعتيادي، وكان والد الفتاة مصاب بنزف الدم ذو شعر كثيف جداً، فاكتب: ما الطرز الجينية لكل من الشاب ووالده ووالد الفتاة؟ الشاب (XY ZH) والده (X^rY^rX) والد الفتاة (HH^O)

١١- تزوج شاب أصلع الشعر ومصاب بنزف الدم (كلا أبويه نمو الشعر عنده طبيعي) من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الجينات للصفتين معاً). إذا علمت أن جين وجود الشعر (H) وجين الصلع المبكر (Z) وجين الإصابة بنزف الدم (A) وجين عدم الإصابة (a). والمطلوب:

*اكتتب الطرز الجينية للصفتين معاً لكل من الشاب والفتاة؟ الشاب (H^AH^a X^rY^rX) الفتاة (H^aH^a X^rY^rZH)

* ما احتمال إنجاب أنثى يكون نمو الشعر عندها طبيعياً، وغير مصاب بنزف الدم من بين جميع الأبناء؟ ٤/١ او ٥٢% وضح سبب عدم انتقال حين الإصابة بنزف الدم من الأب إلى الأبناء الذكور؟ لأن المرض مرتبط مع الكروموسوم الجنسي X و هو ينتقل بدوره إلى الإناث من إثنائه فقط ويمثل الكروموسوم الجنسي X نصف جاميات الأب.

الجينات المرتبطة

تميز الجينات المرتبطة بمجموعة من المميزات وهي:

١/ إن الجينات المرتبطة مع بعضهما البعض على الكروموسوم الواحد تسمى الجينات المرتبطة.
٢/ إن الجينات المرتبطة لا تخضع إلى قانون التوزيع الحر.

٣/ إن الجينات المرتبطة تتقلّل كوحدة واحدة في الجاميت الواحد من الجيل إلى الجيل الذي يليه.

٤/ قد درس العالم مورغان ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور على صفتين (لون الجسم) و(حجم ذبابة الفاكهة).
٥- في ذبابة الفاكهة مما في الجسم الرمادي صفة سائدة على لون الجسم الأسود، وحجم الأجنحة الطبيعي صفة سائدة على حجم الأجنحة الصامر.

٦/ العبور الجنيني: هي عملية انفصل للجينات المرتبطة أثناء تكوين الجاميتات في مرحلة الانقسام المنصف عندما تقابل الكروماتيدات الأربع لزوج من الكروموسومات المتناظرة وقبل أن تنفصل لتتقلّل إلى الجاميتات المختلفة. مما أعطى ظهور

للصفات الجديدة وبنسب غير المتوقعة.

٧- يوجد معادلين يجب أن تحفظ وهما:
* نسبة العبور = مجموع الأفراد للجيل الناتج / مجموع أفراد الجيل الناتج = ؟ يضرب في ١٠٠٪.

* نسبة الارتباط = مجموع أفراد الجيل الناتج متباعدة لصفات الآبدين / مجموع أفراد الجيل الناتج = ؟ يضرب في ١٠٠٪.

* من الملاحظ أن نسبة العبور دائمًا أقل بكثير من نسبة الارتباط.

* مجموع نسبتي العبور والارتباط يساوي ١٠٠٪.

أساليب الجينات المرتبطة

١- ما احتمال ظهور الطراز الجنيني CCDD في أفراد الجيل الأول من زواج الطرازين الجنينيين المتشارعين CCDD إذا كانا الجينان C,D مرتبطان على نفس الكروموسوم؟ ٢/١

٢- ما الطريقة العملية لوجود ارتباط الجينات لذبابة الفاكهة؟

هي تزاوج ذباب الفاكهة ومتتابعة ظهور صفات بعضها متشابهة مع صفات الآبدين والآخر مختلف عن صفات الآبدين.

٣- إذا تزاوجت ذبابة فاكهة طويلة الجناح رمادية اللون (صفات سائدة)، من ذبابة الفاكهة أسود اللون صامر الأجنحة (صفات متتحبة)، فكان ناتج التزاوج كما يلي:

٣- رمادية طبيعية الجناح، ٢- سوداء اللون صامر الجناح، ١- سوداء اللون طبيعية الجناح، فإذا علمت أن صفتا اللون وطول الجناح مرتبطان على كروموسوم واحد وإن رمز حين اللون الرمادي (G) والأسود (g) وصافحة الجناح (t) و طبيعية الجناح (T)، فاكتبه:

* الطرز الجنينية للأبدين وحامياتهما؟ الذكر (TT), الأنثى (ttGG), الأنثى (TtGg)

* احسب الارتباط والعبور في الأفراد الناتجة؟ الارتباط = ٧٥٪، العبور = ٢٥٪

* كيف يتم إثبات وجود ظاهرة العبور الجنيني عملياً؟

من خلال تزاوج ذباب الفاكهة ومتتابعة ظهور صفات المختلفة عن صفات الآبدين.

٤- في ذبابة الفاكهة حين اللون الجسم الرمادي (G) سائداً على حين اللون الأسود (g) وحين حجم الأجنحة الطبيعية (T) سائداً على حين الأجنحة الصامر (t)، عند تلقيح ذبابة فاكهة أسود الجسم صامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الجينات للصفتين) ظهر الأبناء بالصفات والأعداد كما في الجدول التالي:

الطراز الشكلي	الأعداد	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم صامرة الجناح	رمادية الجسم ضامرة الجناح	سوداء الجسم طبيعية الجناح
الطراز الشكلي	الأعداد	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم صامرة الجناح	رمادية الجسم ضامرة الجناح	سوداء الجسم طبيعية الجناح

والمطلوب:

- ١/ اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفتين معاً)؟ الذكر (TtGg) ، الأنثى (ttgg)
- ٢/ نسبة العبور والارتباط في الجيل الناتج؟ العبور = ٥٩٪ ، الارتباط = ٩١٪.
- ٣/ ما المسافة بين جيني اللون وطول الجناح على الكروموسوم؟ ٩ وحدات خريطة جينية

الخريطة الجينية

- ١- هي عملية تحديد موقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم بالاستناد على ظاهرتي العبور والارتباط للجينات المتوارثة.
- ٢- تعتمد عمل لرسم الخريطة الجينية على المسافة بين الجينات.
- ٣- قد ثبت علمياً أن نسبة العبور بين أزواج الجينات ثابتة ومحددة؟ وذلك لأن لكل موقع جيني يكون ثابت ومحدد على الكروموسوم.
- ٤- طريقة العمل لتحديد خريطة الجينات:
 - * استخدام نسبة العبور الجيني بين أزواج الجينات لحساب المسافة بينهما.
 - * العمل على ترتيبها طولياً على الكروموسوم الحامل.
 - * وحدة الخريطة الجينية: هي الوحدة المستخدمة في تقدير المسافة بين موقعين جينيين على كروموسوم واحد والتي تعادل المسافة المسموح للعبور ومقدارها ٥٪.
 - * للتوضيح: فإذا كانت نسبة العبور الجيني في ترافق (تعانس) = ٥٪ فإنها تساوي ٥ وحدات خريطة جينية.
 - * كلما زاد المسافة بين الجينين زاد احتمال حدوث العبور بينهما.

أسئلة في الخريطة الجينية

- ١- إذا علمت أن الجينات الأربع (D,C,B,A) مرتبة على كروموسوم واحد، ونسبة العبور بين جيني A,B، وبين جيني C,D، وبين جيني A,C، وبين جيني D,C، فأجب:
 - * كم يبعد الجين A عن الجين D؟ ٢ وحدات خريطة جينية.
 - * كم يبعد الجين C عن B؟ ١ وحدة خريطة جينية (واحدة).
 - * ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟ ACDB.
 - * ما نسبة الارتباط بين جيني C,B؟ ٩٨٪.
- ٢- إذا كانت نسبة العبور بين الجينات التالية: ٦٪ K,F، ٢٪ F,G، ١٪ M,K، ٨٪ F,D، ٨٪ V,M,F، ٦٪ M,G، ٩٪ MKDFG
 - * رتب الجينات أعلى طولياً على الكروموسوم؟ MKDFG
 - * احسب نسبة الارتباط بين كل من:
 - . (99٪) K,M، (93٪) F,M، (93٪) K,G

٣- يمثل الجدول المجاور المسافات بين أربعة جينات مرتبطة على الكروموسوم واحد لخريطة جينية، والمطلوب:

الجينات	G	R	S	Y
G	-	٢٥		١٩
R	٢٥	-	٣٦	
S		٣٦	-	٣٠
Y	١٩		٣٠	-

* ما نسبة الارتباط بين الجين (Y) والجين (G)؟

* ما نسبة تكرار العبور بين الجين (S) والجين (R)؟

* كم وحدة مسافة جينات يبعد الجين (S) عن الجين (G)؟ وحدة خريطة جينية (واحدة فقط)

* ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟ RYGS

٤- وظفت نتائج ظاهره ارتباط الجينات والعبور الجيني في عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم، والمطلوب :

* كيف يتم عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم ؟

من خلال اعتماد المسافة بين الجينات او حساب نسبة العبور بين الجينات .

* اذا كانت المسافة بين جينين مرتبطين على نفس الكروموسوم (٣٠) وحدة خريطة جينات ، ما نسبة الارتباط بين هذين الجينين؟

٥٨٠%

* تكون نسبة العبور بين زوج معين من ازواج الجينات ثابتة و محددة، لماذا؟ بسبب ثبات مواقع الجينات على الكروموسوم

الجينات والبيئة

١- تؤثر العوامل البيئية الداخلية والخارجية في ترجمة الطرز الجينية إلى طرز شكلية لأن الصفات الظاهرة على الكائن الحي هي محصلة لتفاعلات الجينية مع بعضها البعض من جهة ومن جهة أخرى سبباً ويسراً للعوامل البيئية المحيطة سواء كانت داخلية أم خارجية.

٢- من الأمثلة على الجينات وعلاقتها بالبيئة:

أ- لون فراء أرنب الهimalaya: إذ أن درجة حرارة أرنب الهimalaya هي ٣٣ درجة لكنها إذا انخفضت عن هذه الدرجة سيتحول لون الفراء من الأبيض إلى الأسود.

* وللتتحقق مما ذكر أعلاه:

* العمل على حلقة الفراء الأبيض لأرنب الهimalaya.

* العمل على إضافة قطعة تلوج على جسم الأرنب.

* ملاحظة نمو الفراء الأسود في المنطقة المعرضة للثلج، نتيجة لانخفاض درجة حرارة الجسم عن ٣٣ درجة.

ب- ثبات الحودان المائي: والذي يلاحظ فيه أن الوسط يلعب دوراً مهماً في نوع الأوراق الموجودة عليه، فإذا كان الوسط مائياً فإن الأوراق تكون رفيعة و مجذبة، بينما إن كانت في الهواء فإن الأوراق تكون عريضة و مسطحة.

ملاحظة شاملة :

١- غالباً في أسللة التوجيهي والمتعلقة في الوراثة لا متعدلة (بجميع انواعها المذكورة سلفاً)، يلتزم في ذكر المصطلحات التالية نبات فم السمسكة، شكل حذور نبات الفجل، ريش الدجاج الأندلسي الأسود والأبيض والرمادي، أصناف الدم، لون الجلد، الجين المميت، تحكم أكثر من زوجين من الجينات بالصفة).

٢- يوجد مقارنة مهمة بين فصائل الدم ولون القمح؟

وجه المقارنة	فصائل الدم	لون الجلد
موقع الجينات	على نفس الموقع في الكروموسوم	على نفس الموقع على الكروموسوم أو في موقع مختلف
عدد الجينات	اثنان أو ثلاثة أو I ^A , I ^B , I ^O	أكثر من ٣ أو ٦ أو أكثر من زوج.
التأثير	سيادة تامة أو المشتركة أو تظاهر أربعة فصائل (A,B,AB,O)	غامق، فاتح، وسط أي (التدرج في ظهور الصفة)

٣- توجد بعض الاسئلة التي تربط بين اثناء الوراثة المختلفة مثل :

*الربط بين وراثة الجينات المتعددة المتعدلة و (صنف الدم) مع بعض الامراض المرتبط بالجنس مثل عمي الالوان ونزف الدم الوراثي وكما في المثال التالي

١/ تزوج شاب مصاب بالعمى اللوني فصيلة دمه (B) من فتاة غير مصابة بالعمى اللوني فصيلة دمها غير معروفة ، فانجب طفلا مصابا بالعمى اللوني وفصيلة دمه (AB) و طفلة غير مصابة بالعمى اللوني فصيلة دمها (O) فاذا رمز لجين الاصابة بعمى الالوان بالرمز (r) ولجين عدم الاصابة بالرمز (R)،المطلب:

*اكتب الطراز الجيني للصفتين معا للكل من الشاب والطفلة ؟

الشاب (i^RYI^Bi^rX) الفتاة (i^RX^ri^Ai^r) الطفلة (X^rX^rii)

*اكتب الطرز الجينية وللصفتين معا لجامعتين الفتاة ؟ (i^rX^ri^A) ، (X^rI^A) ، (i^rX^ri^A) ، (X^rI^A)

* احتمال انجاب طفلة مصابة بالعمى اللوني من بين جميع الاباء ؟ $\frac{1}{16} = 6.25\%$.