

العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معم عبر الواتساب على
الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

العلوم الحياتية

المستوى الثالث

المنهاج الوطني



الأستاذ

ياسر أحمد العلي

0788123290

الأحياء ياسر أحمد العلي



عزيزي الطالب: اطلب C.D. و الذي يحتوي على الفيديو لشرح المادة مع الدوسية .

الفصل الاول / الوراثة

"قوانين وراثة مندل مع الامثلة"

اولا : لماذا اهتم العرب بالخيول العربية الاصيلة ؟ للحفاظ على
* انسابها . * صفاتها .

ثانيا : كيف استطاع العرب القدماء "وراثيا" من الحفاظ على انساب و صفات الخيول العربية و الاصيلة؟
وذلك من خلال :

- ١- التزاوج او التكاثر من سلالات الخيول المميزة .
- ٢- الصفات المميزة هي (الشكل + القوة + عدم الاختلاط بالسلالات الاخرى).

ثالثا : ما هو التطبيق العملي لمبادئ علم الوراثة عند العرب ؟
* اهتمام العرب بالخيول العربية الاصيلة .
* الحفاظ على انسابها و صفاتها .

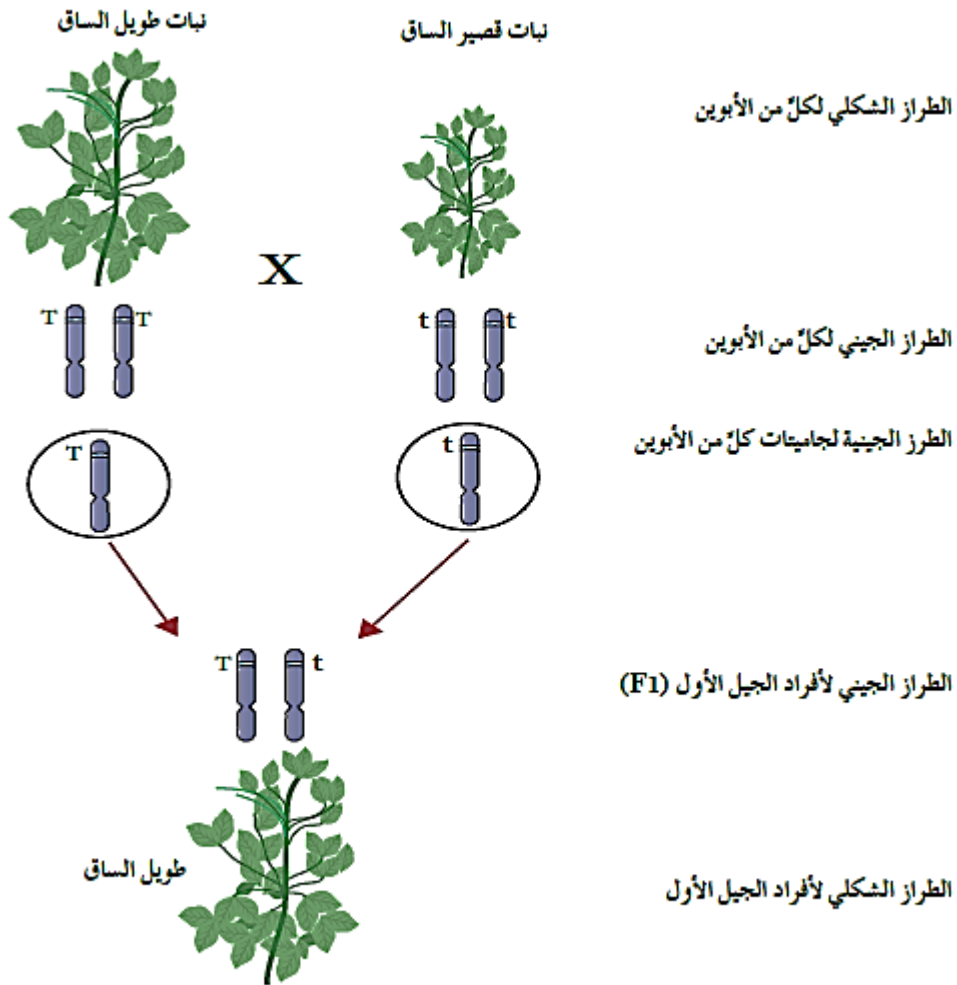
* من خلال التزاوج او التكاثر من السلالات المميزة بالشكل و القوة مع عدم الاختلاط بالسلالات الاخرى

رابعا : من ارسى دعائم علم الوراثة ؟ وكيف ؟
العالم غريغور مندل ، عن طريق التجارب التي اجراها على نبات البازيلاء.

خامسا : اساسيات علم "وراثة مندل"

- ١- ان الجين الواحد "على الاقل" يتحكم في ظهور صفة وراثية واحدة .
- ٢- ان لكل جين شكلين يسمى (أليلا) ، كما في الامثلة التالية :
* قصير الساق يرمز له بالرمز tt اذن الاليل هو (t) .
* يرمز لصفة طويل الساق النقي TT اذن الاليل هو (T) .
* يرمز لصفة طويل الساق غير النقي (Tt) اذن يمتلك الاليل عدد (٢) الاول هو (T) و الثاني (t) .
- ٣- يكون الاليل على نوعين اما (ساندا مثل T) او (متنحي مثل t) .
- ٤- قد تكون الصفة نقية "متماثلة الاليات" مثل قصير الساق (tt) او طويل الساق (TT) ، وقد تكون الصفة غير نقية او غير متماثلة الاليات مثل طويل الساق غير النقية (Tt) .

سادسا : ما هي طريقة الحل المناسبة للمسائل الوراثية ؟ الجواب كما في الصورة ادناه



الشكل (١-١): نتائج تجارب مندل لدراسة صفة طول الساق في نبات البازيلاء.

سابعاً : ما هو مبدأ مندل أو مبدأ السيادة التامة ؟
(ظهور تأثير أليل طويل الساق "السائدة"، ولا يظهر تأثير أليل قصير الساق "المتنحي").

ثامناً : ما هي قوانين مندل ؟

أولاً : قانون انعزال الصفات "قانون مندل الاول"

(الأليلين المتقابلين لصفة وراثية واحدة، ينفصل كل منهما عن الآخر عند تكوين الجاميحات في عملية الانقسام المنصف)

ملاحظة : "قانون مندل الاول متخصص في وراثه صفة واحدة فقط و تتبع تأثيرها".

ثانيا:

قانون التوزيع الحر "قانون مندل الثاني"

(ينفصل أليلا كل صفة وراثية، ويتوزعان بصورة مستقلة عن أليات الصفات الاخرى عند تكوين

الجاميتات في اثناء عملية الانقسام المنصف)

ملاحظة" يعتبر قانون التوزيع الحر هو احد مصادر للتنوع الوراثي في الكائنات الحية "

ملاحظة هامة جدا :

ماذا اظهرت تجارب مندل في وراثه الصفتين او من خلال قانون التوزيع الحر ؟

جواب : اظهرت النتائج ما يلي :

١- انفصال الكروموسومات وما تحمله من أليات "اثناء الانقسام المنصف" .

٢- توزعها على الجاميتات توزعا مستقلا بعضها عن بعض .

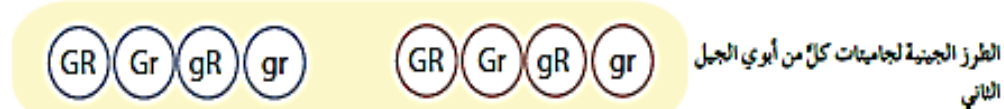
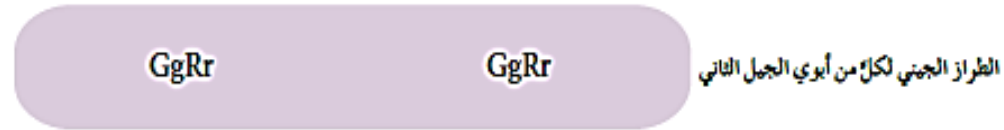
٣- ليس شرطا ان تظهر أليات السائدة معا ،أو المتنحية معا ،في الجاميتات الناتجة .

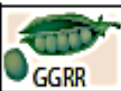
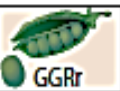
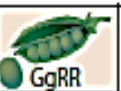
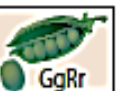
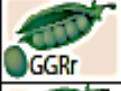

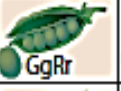





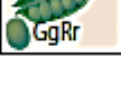



تاسعا : ما هي الصفات التي درسها العالم مندل ؟ الجواب في الصرة ادناه "وليس مطلوب منك حفظها "

الصفة	لون الزهرة	لون البذرة	شكل البذرة	لون القرن	شكل القرن	موقع الأزهار	طول الساق
الصفة السائدة	أرجواني	أصفر	أملس	أخضر	ممتلي	محوري	طويل
الصفة المتنحية	أبيض	أخضر	مجعد	أصفر	مجعد	طرفي	قصير

الشكل (١-٢): بعض الصفات المنديلية في نبات البازيلاء.

عاشرا : مثال على تطبيق قانون مندل الثاني "التوزيع الحر" :



	GR	Gr	gR	gr
GR	 GgRR	 GgRr	 GgRR	 GgRr
Gr	 GgRr	 Ggrr	 GgRr	 Ggrr
gR	 GgRR	 GgRr	 ggRR	 ggRr
gr	 GgRr	 Ggrr	 ggRr	 ggrr

الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الثاني (F2) مُمثلة بمربع بانيت.

الشكل (٣-١): نتائج تجارب مندل لدراسة آلية توارث صفتين معًا في نبات البازلاء.

المسائل في وراثه مندل

ملاحظات هامة :

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

- ١- العمل على قراءة بطيئة للسؤال (لمعرفة وتحديد النسب الظاهرة في السؤال "اذا ذكرت اعداد الجيل الناتج وطلب منك تحديد الطرز الجينية للأبوين).
- ٣- العمل على تحويل المعطيات الموجودة في السؤال "المعلومات الكلامية " إلى رموز وراثية.
- ٤- (اعتمد على النسب التي سوف تتعلمها بالتدريج) النسب المعتمدة هي:
- ٥- ١:١ (تعني أن أحد الأبوين متنحي والآخر سائد نقى).
- ٦- ٣:١ (وتعني ان الابوين سائدين غير نقيين).
- ٧- ١:٣:٣:١ (تعني أنها أفراد للجيل الثاني وتكون خاضعة لقانون مندل الثاني).

حل سؤال الكتاب صفحة ١٢

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 الأليال (للصفتين) مع آخر أبيض مجعد الشعر، فأجب عن السؤالين الآتيين:

- ما الطرز الجينية للأبوين؟
 - ما الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول؟
- الجواب
- اكتب الطرز الجينية للأبوين؟

BbSs X bbss

BS, Bs, bS, bs X bs

- جاميتات الابوين:

BbSs, Bbss, bbSs, bbss

الطرز الجينية لأفراد الجيل الاول:

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الاول

أبيض مجعد، أبيض أملس، أسود مجعد، أسود أملس

حل سؤال الكتاب صفحة ١٣

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

(٢٥) نبات بازلاء محوري أرجواني الأزهار، و (٢٠) نباتاً محوري أبيض الأزهار، و (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:

- اكتب الطرازين الجيني والشكلي للأب المجهول.
- مثل نتائج التلقيح باستخدام مربع بانيت.
- ما احتمال ظهور نبات محوري أرجواني الأزهار؟

الجواب

بالنسبة للون الأزهار		بالنسبة لصفة موقع الأزهار	
أرجواني الأزهار	: أبيض الأزهار	طرفي الأزهار	: محوري الأزهار
٧ + ٢٥	: ٩ + ٢٠	٩ + ٧	: ٢٠ + ٢٥
٣٢	: ٢٩	١٦	: ٤٥
١	: ١	١	: ٣

النسبة ~:

إذا كلا الأبوين محوري الأزهار غير متماثل الأليلات
إذا أحد الأبوين أرجواني غير متماثل الأليلات والآخر أبيض الأزهار

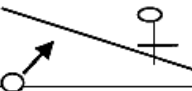
الأب الأول	الأب الثاني	الأب الأول	الأب الثاني
Aa	Aa	Pp	pp

العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معكم عبر الواتساب على الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

١. الطرز الجينية للأبوين Aapp x AaPp

٢. الطرز الجينية للجاميات AP,Ap,aP,ap Ap,ap

٣. الطرز الجينية لأفراد الجيل الناتج: كما هو موضح في مربع بانيت

	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

٤. احتمال انتاج نبات محوري وأرجواني الأزهار = ٨/٣

السؤال ١ : تم تلقيح نبات الصنوبر، ثم أخذت البذور وزرعت ونتاجت (٦٠) طويل الساق أخضر الأزهار، (٥٧) قصير الساق أخضر الأزهار، (٢٠) قصير الساق أصفر الأزهار، (١٨) طويل الساق أصفر الأزهار، فإذا علمت أن أليل طويل الساق (T) سائد على قصير الساق (t) ، وأليل الأزهار الخضراء (G) سائدة على الأزهار الصفراء (g) ، المطلوب:

- ما الطراز الجيني لكل من الصفتين لدى الأبوين؟ ما الطرز الجينية للجيل الناتج من الأبوين؟
الحل :

حل السؤال ١ -

طول = ٦٠ + ٢٠ = ٨٠
قصير = ٥٧ + ١٨ = ٧٥
اذن النسبة طول : قصير = ٨٠ : ٧٥ = ١٦ : ١٥

اذن الابوين اصحاب سائد غير نقى والآخر متنق
نسبة طول : ساق
الاء الاول Tt x الاء الثاني Tt

اخضر الازهار = ٦٠ + ٢٠ = ٨٠
اصفر الازهار = ٥٧ + ١٨ = ٧٥
اذن الابوين سائب الاخضر : الاصفر = ٨٠ : ٧٥ = ١٦ : ١٥

اذن الابوين سائب غير نقى
الاء الاول Gg x الاء الثاني Gg

اذن الطرز الجينية للجيل الناتج وتستخدم مربع بانيت

	TG	Tg	tG	tg
TG	TTGG	TtGg	TtGg	TtGg
Tg	TtGg	Ttgg	TtGg	Ttgg
tG	TtGg	TtGg	ttGG	ttGg
tg	TtGg	Ttgg	ttGg	ttgg

السؤال ٢ : في الأرنب اليل الشعر الأسود (B) سائد على اليل الشعر البني (b)، واليل الشعر القصير (S) سائد على اليل الشعر الطويل (s)، فإذا حصل تزاوج بين ذكر أرنب أسود قصير الشعر (غير متمائل الجينات للصفاتين) مع أنثى أرنب بنية طويلة الشعر، واستخرج:

(أ) ما الطرز الجينية للأبوين وللجاميتات الناتجة منهما؟

(ب) ما احتمال الحصول على أرنب بني قصير الشعر من بين جميع الاحتمالات الممكنة لأفراد الجيل الأول؟
الحل

سؤال ٢ -
١- الطرز الجينية للأبوين

جاميتك الأبوين

٢- احتمال الحصول على (أرنب بني قصير الشعر) لايزاد الجيل الأول هو $\frac{1}{4}$ أي احتمال واحد من بين (٤) احتمالات ولانباتك ذلك عبر التلقيح بين الجاميتات للأبوين اعلمه

٣- $BbSs$ و $BbSs$ و $BbSs$ و $BbSs$ اطلوه

السؤال ٣ : في مربع باتنيت الآتي إذا علمت أن:

T تشير إلى اليل طويل الساق في البازيلاء

t تشير إلى اليل قصير الساق في البازيلاء

A تشير إلى اليل البذور الملساء في البازيلاء

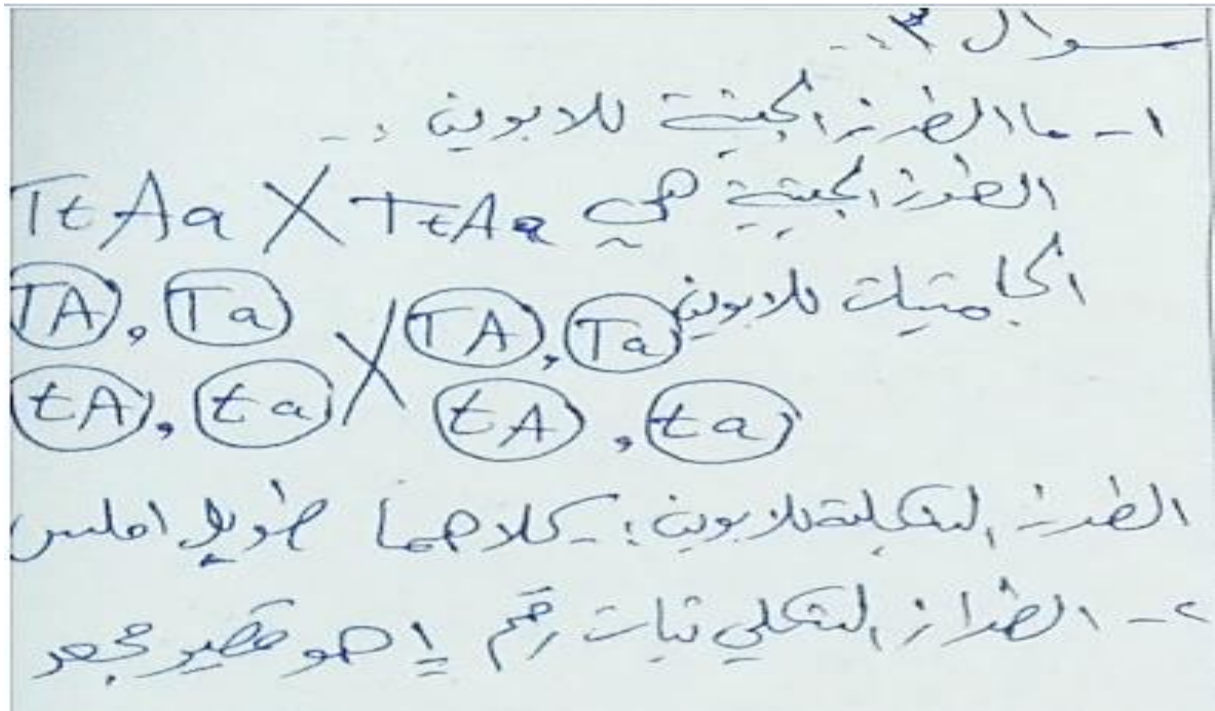
a تشير إلى اليل البذور المجعدة في البازيلاء، فاجب عما يلي :

١- ما الطرز الجينية للأبوين وجاميتاتهما، وما الطرز الشكلية لهم؟

٢- ما الطراز الشكلي للنبات رقم واحد ١؟

			TtAA	
		TtAa		
	ttaa			
ttaa	()			

الحل :



السؤال ٤ : يتحكم في لون الشعر بعض أنواع الأرانب زوجان من اليلات، حيث أن اليل اللون الأسود والتي رمزها A سائدة على اللون الأبيض a ، ويتحكم في انتشار الشعر على الجسم اليل السائد E على اليل المتنحي 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:

١- ما الطرز الجينية لكل من الأبوين؟

٢- ما الطرز الجينية للأبناء؟

الحل :

سؤال ٥ -

اسود الشعر $n = c + 7$
 ابيض الشعر $n = c + 7$
 اذن نسبة ١:١
 ذوات الالبون احداهما سائدة تقريباً والاخر متنحياً

$aa \times Aa$

كامل الاذن، للشعر $1 \times 2 = 7 + 7 = 14$
 غير كامل الاذن، $c = c + c = 2$
 اذن نسبة ١:٣
 اذن الالبون سائد تقريباً والآخر متنحياً للشعر

$Ee \times Ee$

ذات الطرز الجينية للالبون

$aaEe \times AaEe$

الانقسام المتساوي

جاميتات الالبون $(aE), (ae), (AE), (Ae)$
 $(aE), (ae)$

طرز الجينات للابناء
 $AaEE, AaEe, aaEE, aaEe, AaEe, Aaee, aaEe, aaee$

السؤال ٥ : يمكن أن ينتج من زواج فردين يحملان الطراز الجيني $AaBb$ لصفتين سائدتين سيادة تامة (حسب قانون التوزيع الحر) فرداً طرازه جيني يكون هو:
 أ- $AaBb$ ب- $aaBB$ ج- $aaBb$ د- $AABb$
 الحل هو الاختيار (ب)

السؤال ٦ : إذا علمت أن صفتي الأظافر المكسرة والأذن المتطاولة صفتين متنحيتين، و صفتي الأظافر القوية والأذن البيضوية صفتين سائدتين، فاكتب:
 - الطرز الجينية والشكلية والنسب للأفراد الناتجين من تزاوج شاب يملك صفتي الأظافر المكسرة والأذن المتطاولة من فتاة تملك صفتي الأظافر الطبيعية والأذن الطبيعية (غير نقية للصفتين)،
 - ما نوع الوراثة المستخدمة في الحل؟
 - ما احتمال إنتاج جاميت من نوع (NE)؟
 - ما نوع القانون الوراثي المستخدم للحل؟
 الحل:

سؤال ٢ المساء
الاصناف المكررة والاذن المتطاولة والاصناف الطبيعية والاذن الطبيعية
القناة
(على نسبة للصفات)

$NnEe \times nnee$
الانقسام المطلق

$(NE), (Ne), (nE), (ne)$

$NnEe, Nnee, nnEe, nnee$
الاصناف الطبيعية والاذن المتطاولة / الاصناف الطبيعية والاذن المتطاولة / الاصناف الطبيعية والاذن المتطاولة / الاصناف الطبيعية والاذن المتطاولة

$\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4}$

او الاصناف الطبيعية $\frac{1}{2}$ + الاصناف المكررة $\frac{1}{2}$
الاذن الطبيعية $\frac{1}{2}$ + الاذن المتطاولة $\frac{1}{2}$
احتمال انتاج صنف $NE = \frac{1}{4}$
والعاقد ان استخدم هو نموذج الثاني لوبور
صنفية

السؤال ٧: يمثل مربع بانيت المجاور عملية للتلقيح الخلطي بين نباتي بازلاء معاً، فإذا كان (A) يرمز لاليل صفة طويل الساق، ورمز (a) لصفة قصير الساق، ورمز (B) لاليل الصفة البذور الملساء، ورمز (b) لصفة البذور المجعدة والمطلوب:

-اكتب الطراز الجيني للصفاتين معاً لكل من الأبوين؟

-ما الطرز الجينية للنبات رقم واحد؟ ما الطراز الشكلية للنبات رقم اثنين؟

-ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني AAbb من بين جميع النباتات الناتجة؟

	AB	Ab	aB	ab
Ab				
ab		٢		١

الحل :

سؤال ٧ :-
١- الطرز الجينية للابوين $Aabb \times AaBb$
٢- الطرز الجيني للنبات رقم ١ هو $aa bb$ / الطرز الجيني للنبات رقم ٢ هو $AAbb$
٣- الاحتمال للحصول على $AAbb$ هو $\frac{1}{4}$
طراز مجهر

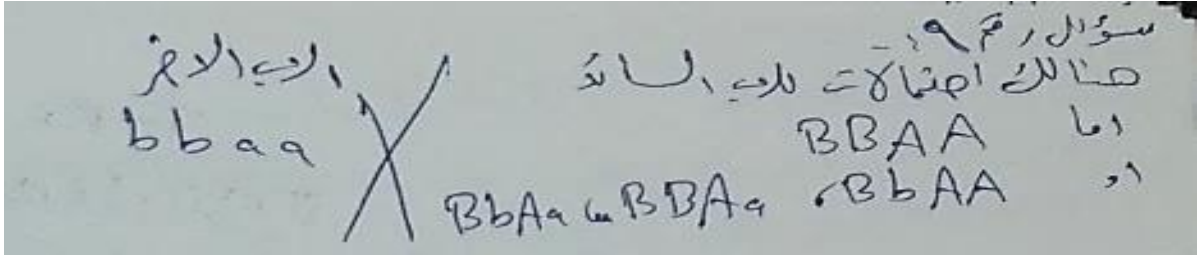
السؤال ٨ : اجري التهجين بين سلالتين من نبات البطاطا الاولى درنتها كبيرة (s) وغير مقاومة للمرض (N) ، و الثانية صغيرة (S) ومقاومة للمرض (n) ، فكانت جميع افراد الجيل الاول صغيرة وغير مقاومة للمرض ، المطلوب :
* ما الطرز الجينية للابوين وللصفتين معا ؟
* ما الطراز الجيني للجيل الاول ؟
* ما الطرز الجينية للافراد الجيل الثاني الناتجة من التلقيح الذاتي لافراد الجيل الاول ؟
الحل :

سؤال ٨ :-
١- الطرز الجيني للابوين $nnSS \times NNss$
٢- الطرز الجيني للجيل الاول $NnSs$
٣- الطرز الجينية للجيل الثاني من التلقيح الذاتي للجيل الاول
 $NNSS$ و $NNss$ و $NnSS$ و $NnSs$
 $NNss$ و $Nnss$ و $NnSs$ و $Nnss$
 $NnSS$ و $Nnss$ و $nnSS$ و $nnSs$
 $NnSs$ و $Nnss$ و $nnSs$ و $nnss$

السؤال ٩ : اجري التهجين بين خروفين الاول اسود الشعر (B) وغزير (A) و الثاني شعره ابيض (b) وقليل (a) ،
المطلوب :

* ما النمط الوراثي للابوين وللصفتين؟

الحل



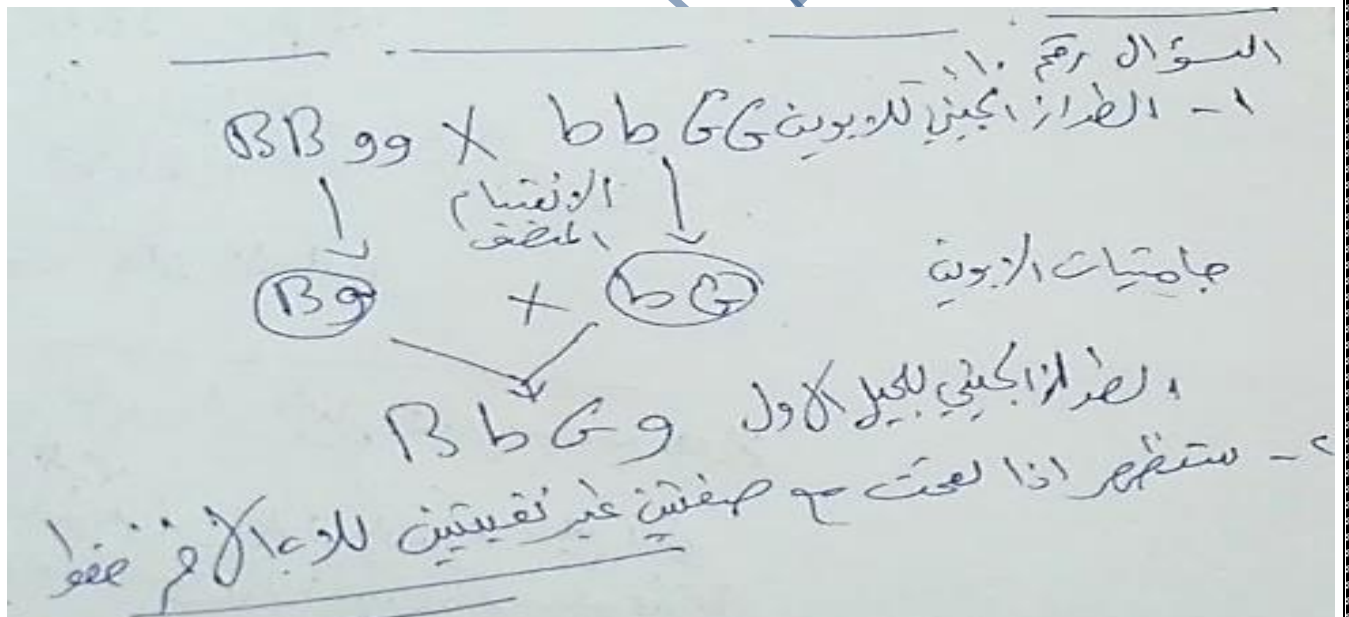
السؤال ١٠ : تم التزاوج بين سلالتين صافتين من القمح الاولى وافرة المحصول (b) متاخرة النضج (G) ، والثانية
قليلة المحصول (B) ومبكرة النضج (g) ، فكانت جميع افراد الجيل الاول قليلة و متاخرة النضج و المطلوب :

* ما الطراز الجيني للابوين و جاميتاتهما ؟

* ما الطراز الجيني للجيل الاول ؟

* اذا علمت ان الوفرة في الانتاج و المبكر هما الصفتان المرغوبتان ، هل تظهر في الجيل الثاني ؟

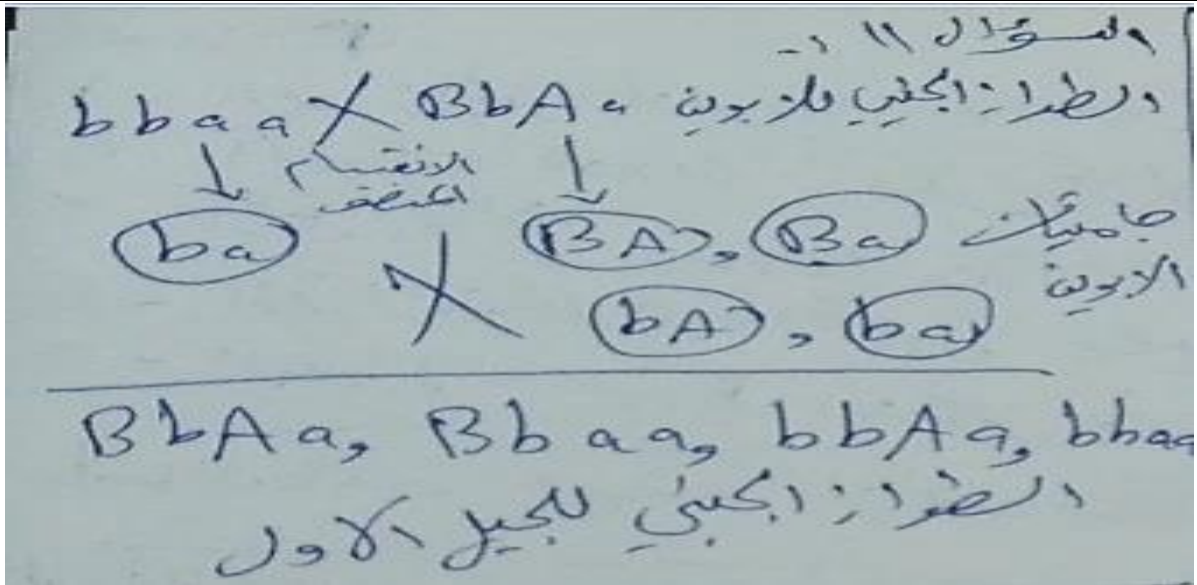
الحل :



السؤال ١١ : اجري التصالب بين فأر ذو شعر اسود (B) و خشن (A) ، وفأرة شعرها ابيض (b) و ناعم (a) ، فكان
من بين النواتج فأر شعره اسود ناعم و اخر ابيض خشن و المطلوب :

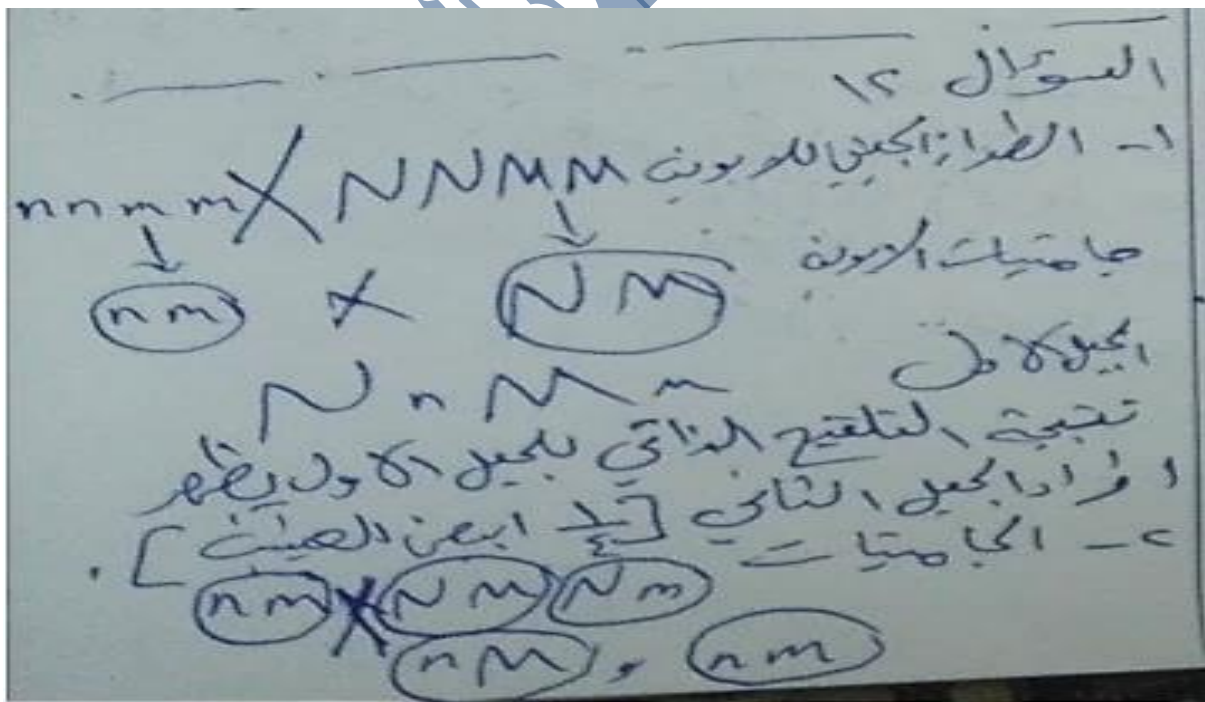
* ما الطراز الوراثي للابوين و جاميتاتهما و الجيل الاول ؟

الحل :



السؤال ١٢: تم التزاوج بين سلالتين من ذباب الخل الاولى اسود العينين كلوية الشكل (N,M) ،والاخري بيضاء العيون قضيبيية الشكل "تمططفر" (n,m) ،فكان الجيل الاول كله اسود العينين كلوية الشكل ، اما الجيل الثاني فكان رבעه بيضاء العينين و المطلوب :

* ما الطرز الجينية للابوين و الابناء و جاميتات الابوين وللصفتين ؟
* باجراء التزاوج بين فردين من الجيل الاول +فرد ابيض العينين قضيبيية الشكل ، ما الجاميتات الناتجة؟
الحل:



العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معلم عبر الواتساب على
الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

السؤال ١٣ :

في نبات البازيلاء ، صفة الطول (T) سائدة على صفة القصر (t) و صفة اللون الأحمر في الأزهار (R) سائدة على صفة اللون الأبيض (r) . فإذا تم التلقيح بين نباتين الأول طويل الساق أحمر الأزهار، والثاني طرازه الشكلي غير معروف، نتجت الأفراد التالية:

- طويلة حمراء ١٥ ، طويلة بيضاء ٧ ، قصيرة حمراء ٥ ، قصيرة بيضاء ٦ .
- ١- استنتج الطرز الجينية للأبوين ؟
 - ٢- ما الطرز الجينية لجامينات الأبوين ؟
 - ٣- ما الطرز الجينية لأفراد الجيل الناتج من هذا التلقيح ؟
 - ٤- ما الطراز الشكلي للأب الثاني المجهول ؟
 - ٥- ما الاحتمالات لظهور كل من النباتات التالية :
- أ- نبات طويل الساق أحمر الأزهار .
ب- نبات قصير الساق أحمر الأزهار .

الحل :

السؤال ١٣

١- الطراز الجيني للأبوين

٢- الجامينات للأبوين

٣- الجيل الناتج

٤- الطراز الشكلي للأب المجهول

٥- احتمالات ظهور الأجر $\frac{1}{4}$ ، احتمالات ظهور الأجر $\frac{1}{4}$

$TERR \times ttrr$

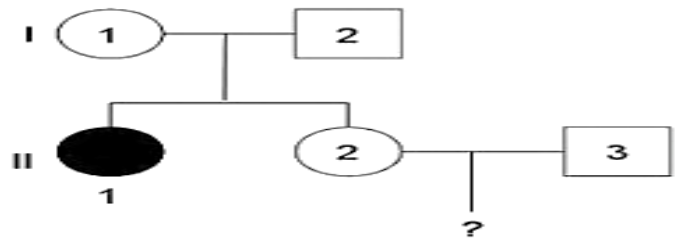
$(TR), (Tr), (tR), (tr) \times (tr)$

$TERR, Terr, tTRr, ttrr$

السؤال ١٤ : الدجاج قصير الأرجل يسمى زاحف كيف تفسر نتائج التزاوجين التاليين؟
زاحف \times عادي = ٨٤ زاحف : ٧٩ عادي
زاحف \times زاحف = ٢٠١ زاحف : ١٠٩ عادي
الحل: وهذا يعني ان صفة الزاحف سائدة على صفة العادي الارجل .

السؤال ١٥ : يمثل الشكل ادناه سجل نسب عائلة بعض افرادها مصابون بمرض وراثي ،اطلع على الشكل و اجب عما يلي:

- * هل يعتبر الاليل المسؤول عن المرض سائدا ام متنحي ؟
- * هل يخضع المرض لقانون مندل ؟ وكيف تثبت ذلك ؟
- * حدد الطرز الشكلية لكل من (٣، ٢، ١، ؟) ، اذا علمت ان الدائرة انثى و المربع ذكر و اللون الاسود مصاب ؟



الحل :

السؤال ١٥ -
١ - متغصبا
٢ - نعم ، صا حلال نسبة ظهوره لها الجبل الثاني نسبة ٥٠٪
٣ - اسم (١) أنثى حاملة للمرض
اسم (٢) ذكر غير حامل (نصي) م / ان يكون ذكر سليم نصي
اسم (٣) تكون اما اصم البص - ب / ان يكون ذكر سليم محيد نصي
اسم (?) باصم البص - ا اما ان يكون الناجح اصم البص - ب
او ان يكون الناجح اصم البص - ب

السؤال ١٦ : في ذبابة الفاكهة اليل اللون الجسم الرمادي (G) سائداً على اللون الأسود (g) ، واليل
حجم الأجنحة الطبيعية (T) سائداً على الأجنحة الضامرة (t) ، عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم
ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متماثلة الجينات للصفاتين) ظهر الأبناء
بالصفات والأعداد التالية :

رمادية الجسم طبيعية الجناح (٤٦) ، سوداء الجسم ضامرة الجناح (٤٥) ، رمادية الجسم ضامرة
الجناح (٤) ، سوداء الجسم طبيعية الجناح (٥) ، والمطلوب :
اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفاتين معاً)؟

الحل : ggTt X GgTt

وراثة الصفات لا مندلية

اولا/ الصفات ذات السيادة المشتركة و الأليلات المتعددة

الجدول (١-١): الطرز الجينية وأنواع مولدات الضد على سطح خلايا الدم الحمراء بحسب نظام (ABO).

فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولدات الضد على خلايا الدم الحمراء				
وجود مولد الضد	A	B	A, B	عدم وجود أي من مولد الضد A أو B
الطرز الجينية	$I^A I^A$ أو $I^A i$	$I^B I^B$ أو $I^B i$	$I^A I^B$	ii

الجدول اعلاه للحفظ

اولا الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة

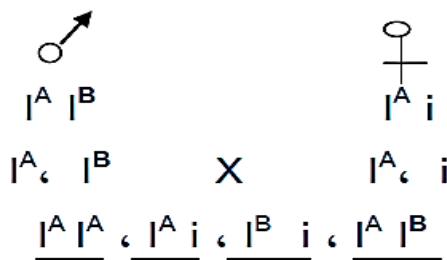
- وجد العلماء ان بعض الصفات يتحكم فيها اكثر من أليلين.
- مثال عليها وراثة فصائل الدم (ABO) والتي يتحكم فيها ثلاثة أليلات هي (I^A ، I^B ، i).
- يحمل الفرد في كل خلية من خلاياه الجسمية أليلين من الأليلات اعلاه.
- يتحكم الأليلان (I^A ، I^B) في وجود البروتينات السكرية على سطح خلايا الدم الحمراء تسمى مولدات الضد.
- ان وجود الأليل (I^A) الى وجود مولد الضد A على سطح كريات الدم الحمراء، في حين وجود الأليل (I^B) الى تكوين مولد الضد B على سطح كريات دم حمراء.
- مثال اذا وجد مولد الضد A دون وجود مولد الضد B فان فصيلة دم الشخص A، والعكس فان فصيلة الدم للشخص هي B.
- ان اجتماع الأليلين الساندين (I^A ، I^B) يظهر تأثيرهما في الطراز الشكلي ولا يختفي تأثير أي منهما وتكون فصيلة الدم AB "ويسمى هذا النمط من الوراثة بالسيادة المشتركة".
- في حال غياب الأليلين (I^A ، I^B) فلا يظهر على سطح كريات الدم الحمراء أي من مولد الضد A, B، فيكون الطراز الجيني للشخص هو ii وفصيلة دمه (o).
- بعد التوريث في فصائل الدم حسب النظام ABO يعد مثالا نموذجياً على:
السيادة التامة: فالجين I^A يسود على الجين i .
السيادة المشتركة: فالجين I^A والجين I^B لا يسود أحدهما على الآخر.
الجينات المتعددة المتقابلة: ويرمز لها I^A و I^B و i

اسئلة و حلولها

سؤال الاول من الكتاب صفحة ١٣ مع الجواب

- ١- تزوج شاب فصيلة دمه (A) (غير متماثل الأليلات) بفتاة فصيلة دمها (AB). اكتب:
- الطراز الجيني لفصيلة دم كل من الأبوين.
 - الطرز الجينية لجاميتات الأبوين.
 - الطرز الجينية والشكلية لفصائل دم الأبناء المحتمل إنجابهم.

الحل /



الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين
الطرز الجينية لجاميتات الأبوين
الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء المحتمل
إنجابهم

A, A, B, AB

A %٥٠ : B %٢٥ : AB %٢٥

الطرز الشكلية لفصائل دم الابناء

السؤال الثاني من الكتاب صفحة ١٣ مع الجواب

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

الحل /

فصائل الدم المتوقعة لأبنائهما هي: AB, B, A, O

السؤال ١ : إذا تزوج شاب فصيلة دمه AB من فتاة فصيلة دمها O ، فأجب عما يلي:

*ما الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة. الجواب الشاب $I^A I^B$ ، الفتاة ii

*ما الطرز الجينية والطرز الشكلية المحتملة لأبنائهما؟ الجواب الطرز الجينية للجيل الناتج هو $I^A i$ ،

الشكلية صنفى الدم A, B .

السؤال الثاني : إذا تزوج شاب من فتاة، وكان الشاب يحمل صفة الدم AB وكانت الشابة مجهولة صنف الدم، فأنجبا طفل يحمل صنف الدم AB في الإنجاب الأول، أما في الإنجاب الثاني أنجبا طفل تحمل صنف الدم B ، وأرادا أن ينجبا طفل ثالث فاحسب :

*احتمال إنجاب طفل يحمل الصنف الدم A ؟

*احسب احتمال إنجاب طفل يحمل الصنف الدم B ؟

* اكتب الطرز الجينية للأبوين والأبناء؟

الحل :

السؤال الثاني

$I^B i \leftarrow (\text{?}) \times AB$

الإنجاب الأول AB
الإنجاب الثاني B
الإنجاب الثالث هو A

احتمال انجاب طفل صنف الدم A = $\frac{1}{100} \times$ للإنجاب الثالث فقط
لذا إذا طلبت من صنف A = B = صفر
صائب لجميع الاحتمال كذلك يحمل الناتج هو = ٢٥

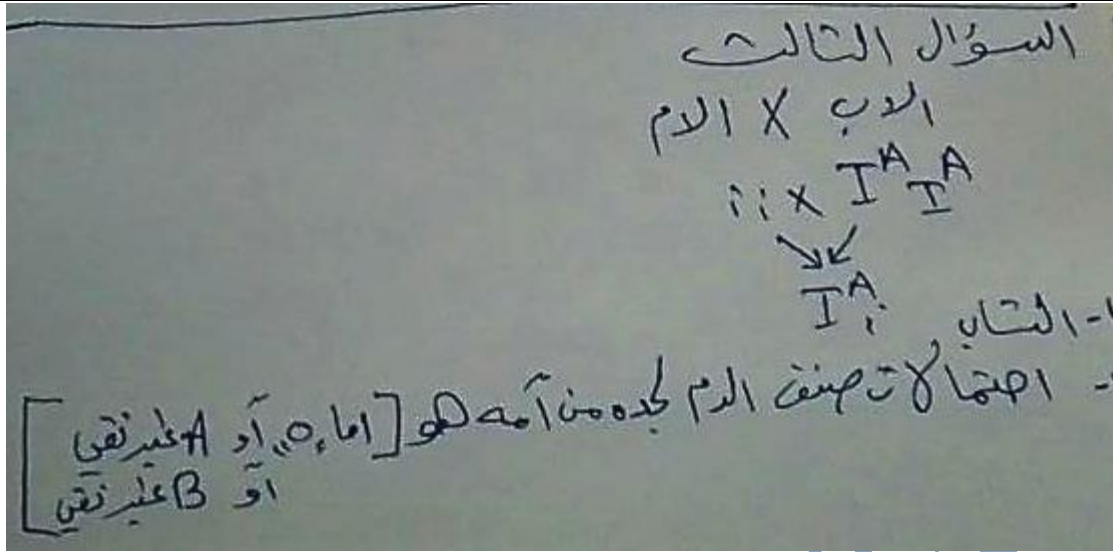
السؤال الثالث : إذا جاءك صديق وأراد أن يتزوج من شابة وسمع عن فصائل الدم، فإذا كان الشاب (الوحيد لابوييه) على علم بصنف الدم الخاص بأبوييه، وكان لأبييه صنف الدم A نقي ، ولأمه صنف الدم O ، فاحسب: (أثرائي جداً):

*احتمالات صنف الدم لصديقك؟ *

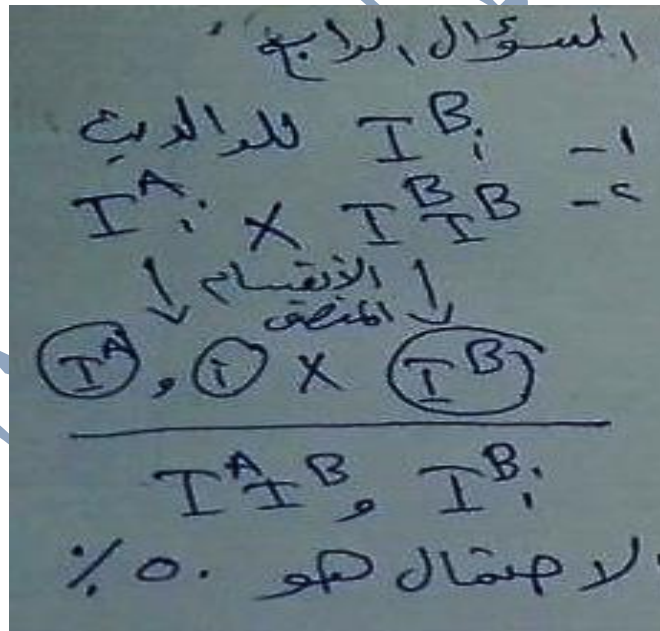
*إذا علمت أن جدة الشاب من أمه كانت تحمل صنف الدم O فما احتمالات صنف الدم لجده من أمه؟

الحل :

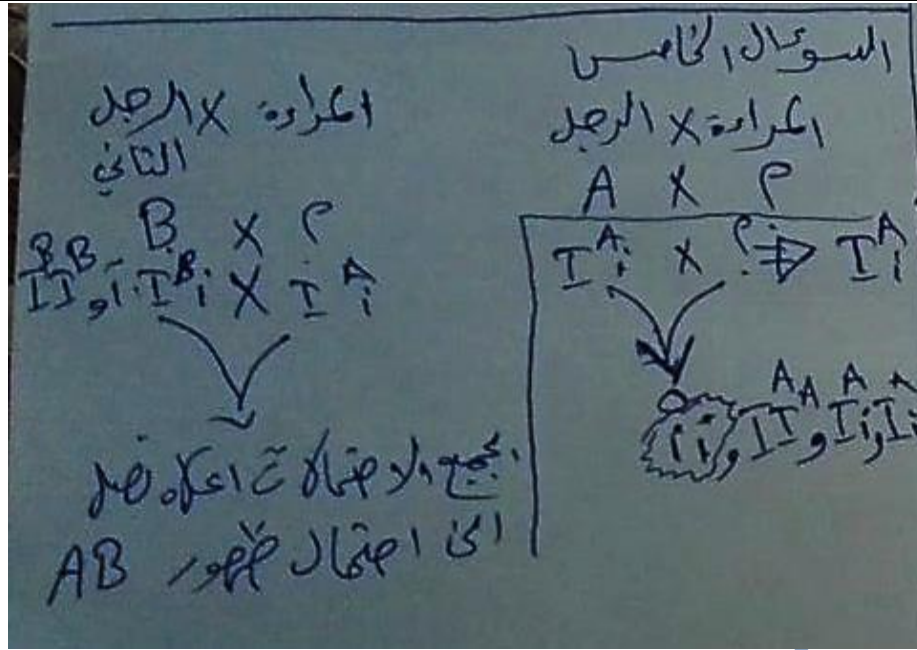
العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معم عبر الواتساب على الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي



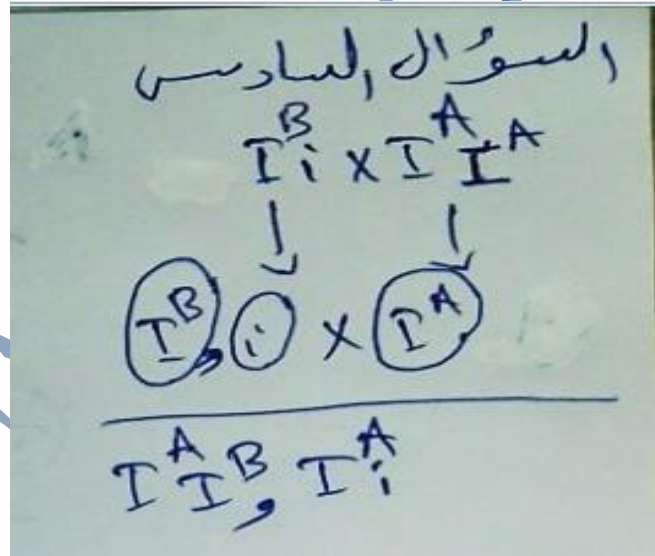
السؤال الرابع: إذا لاحظت وجود مولد ضد B ويكون ذات (سيادة مشتركة) على كريات الدم للمريض فاحسب:
 * ما الطراز الجيني لمولودات الضد الدموية لوالدي المريض (اعتمد مبدأ السيادة التامة للوصول إلى كافة الاحتمالات)?
 * ما احتمال إنجاب طفل يحمل صنف الدم AB من المريض إذا تزوج من امرأة تحمل صنف الدم A (سيادة تامة)، مع ذكر الطرز الجينية للأبوين وللجيل الناتج ؟
 الحل :



السؤال الخامس: تزوجت امرأة من رجل دمه A فأنجبا ابن فصيلة دمه O ثم تزوجت رجلاً ثانياً فصيلة دمه B فأنجبا طفلة فصيلة دمها AB فما هي فصيلة دم المرأة موضحاً تركيبها الجيني?
 الحل :



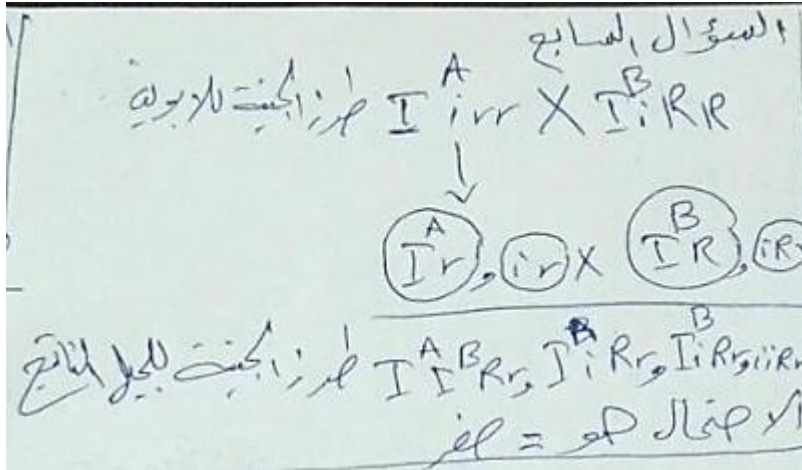
السؤال السادس: تزوج شاب فصيلة دمه A من فتاة دمها B فإذا كان هناك احتمال لظهور فصيلة دم A ولم يكن احتمال لظهور فصيلة B عند أي من الأبناء، فما الطراز الجيني المحتملة لفصائل دم الآبوين والأبناء؟
الحل:



السؤال السابع: امرأة تزوجت من رجل و كانا مجهولا العامل الرايزيسي و صنف الدم ، و أنجبا :
١) طفل فصيلة دمه AB .
٢) ثاني طفل فصيلته A .
٣) ثالث طفل B .
٤) رابع طفل O .

العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معكم عبر الواتساب على
الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

فإذا علمت ان موجب العامل الريزي سي R ساندا على سالب العامل الريزي سي r ، وان الجيل الناتج اختفى منه سالب
العامل الريزي سي ، فحدد الطرز الجينية ولكل من الابوين و الجيل الناتج و احتمال الحصول على صنف الدم AB سالب
العامل الريزي سي ؟
الحل:



السؤال الثامن : حدث خلاف على إثبات بنوة أحد الأطفال وكانت فصيلة دمه (AB) وفصيلة دم أمه (B) -
حدد أي من الرجلين يحتمل أن يكون أباً لذلك الطفل علماً بأن الرجل الأول فصيلة دمه (A) والرجل الثاني فصيلة دمه
(B) ، ولماذا ؟

الحل: الاب يجب ان يكون فصيلة دمه A ، و السبب ان الام تمتلك مولد ضد B و الاب يجب ان يمتلك مولد ضد A
من اجل انتاج طفل يمتلك مولدات ضد AB.

السؤال التاسع: سامح وعمرو وأحمد ثلاثة أطفال فصائل دمهم على الترتيب (A هجين - B هجين - AB) وكل طفل له
عائلة مختلفة والفصائل الدموية لأبوي كل طفل بدون ترتيب كما يلي:

العائلة الأولى: الأب A نقي - الأم B نقي.

العائلة الثانية: الأب O - الأم A نقي.

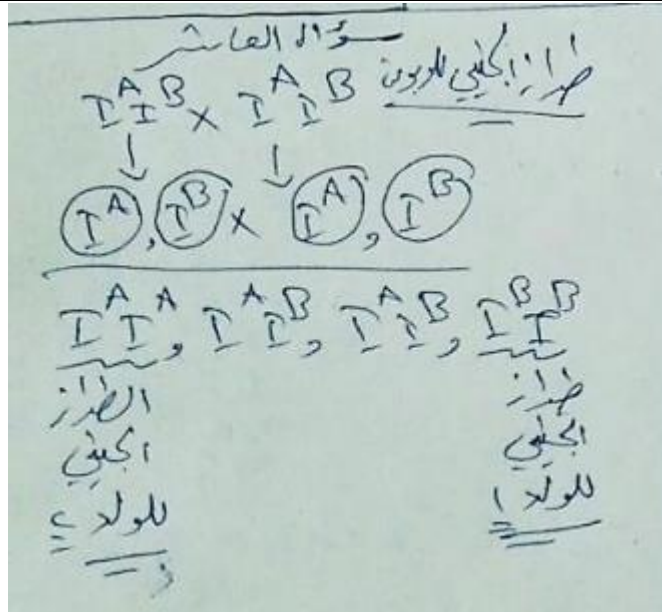
العائلة الثالثة: الأب B نقي - الأم O

- انسب كل طفل لعائلته؟

الحل: A الهجين ينسب الى العائلة الثانية ، B الهجين ينسب الى العائلة الثالثة ، AB ينسب الى العائلة الاولى .

السؤال العاشر: زوجان لهما نفس الفصيلة، أنجبا ولدين لكل منهما فصيلة دم تختلف عن الأخرى وعن الوالدين، فإذا
علمت أنه يمكن وراثياً نقل دم من أي من الولدين إلى أي من الأبوين. ما التراكيب الوراثية للأبوين والولدين؟

الحل: الابوين هما AB ، و الولدان احدهما B النقي و الاخر A النقي ، وكما في الحل ادناه :



السؤال الحادي عشر: ادعت امرأة على رجل بأبوته لطفل منها، وكانت فصيلة دم الأم (A) وفصيلة دم الطفل (O) ،
وفصيلة دم المدعى عليه (A). فما مدى صحة هذا الادعاء، وهل تأخذ به المحكمة في إثبات أو نفي التهمة؟ فسر ذلك
على أسس وراثية؟

الحل : الادعاء ربما يكون دقيق ، وربما تأخذ به المحكمة في اثبات البتة ، والسبب يكمن في ان الام و ان كانت غير
نقية او نقية في الطراز الجيني لصنف دمها ، فان الاب يحتمل ان يكون نقي او غير نقي لصنف الدم فان ظهر انه نقي
لصنف دم A فانه يستحيل انجاب طفل صنف دم O ، ولكن اذا كان الاب غير نقي لصفة صنف الدم ، فمن الممكن
ان ينجب صنف الدم O بشرط ان تكون صنف الدم لدى الام A غير نقي .

السؤال الثاني عشر: إذا كانت فصيلة الزوج A، وفصيلة الزوجة B، فما هي احتمالات فصائل الأبناء؟ وما هي الفصائل
المستحيلة لهذه الأسرة؟

الحل: احتمالات فصائل الدم للأبناء هي A, B, AB ، ولا يوجد مستحيل ، بشرط ان يكون الابوين غير نقيين ،
اما اذا كانا نقيين للصفة فانه لا ينتج الا AB ، ويستحيل انتاج A, B, O .

السؤال الثالث عشر: تزوج رجل فصيلة دم (A) موجب العامل الريزيسي (R) ، من فتاة فصيلة دمها (B) موجبة
العامل الريزيسي ، فانجبا طفل فصيلة دم (O) سالب العامل الريزيسي ، المطلوب :

* اكتب الطرز الجينية لكل من الرجل و الفتاة وللصفتين معا ؟ * ما الطرز الجينية لجاميتات الابوين؟ * ما احتمال انجاب
طفلة فصيلة دمها (A) سالبة العامل الريزيسي ؟

الحل :

سؤال الرابع عشر

الوراثة الجينية للابوين

$I^B I^R \times I^A I^r$

حاصبت الابوين

(I^B, I^R) (I^A, I^r)

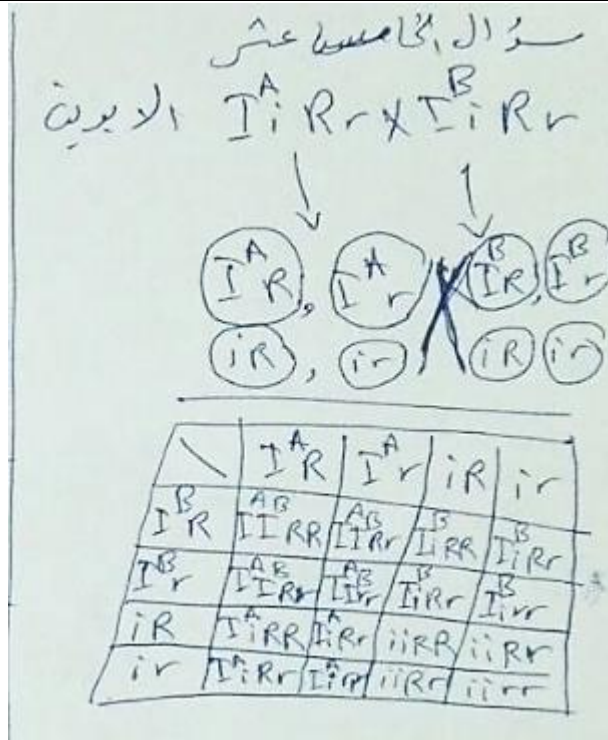
(iR, ir) (iR, ir)

الاحتمال هو $\frac{1}{16}$ كما في الجدول التالي

	$I^B R$	$I^B r$	iR	ir
$I^A R$	✓	✓	✓	✓
$I^A r$	✓	✓	✓	$I^A irr$
iR	✓	✓	✓	✓
ir	✓	✓	✓	✓

السؤال الرابع عشر: طفلان لعائلة واحدة فصيلة دم احدهما (O) و الاخر (AB)، فان فصيلة دم كل من الابوين هي:
الحل : A و B غير نقية للصفة لدى الابوين .

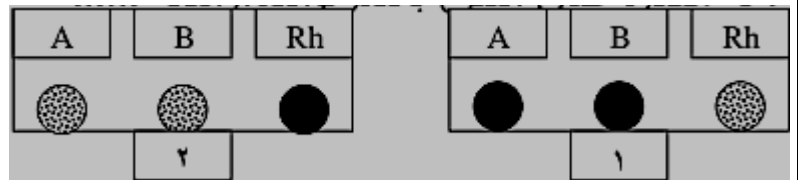
السؤال الخامس عشر : ولد طفل يحمل صنف الدم (O) وسالب العامل الريزي (r) من ام صنف دمها (B) وموجبة
العامل الريزي (R) ، واب صنف دمها (A) وموجب العامل الريزي ، المطلوب:
*ما الطراز الجيني لكل من الطفل و الابوين و للفتين معا؟ وكذلك لجميع الابناء ؟
الحل:



السؤال السادس عشر: هل يمكن ان يتبع طفل فصيلة دمه (O) لعائلة فصيلة دم الاب فيها (A) و الام (AB)? علل اجابتك?

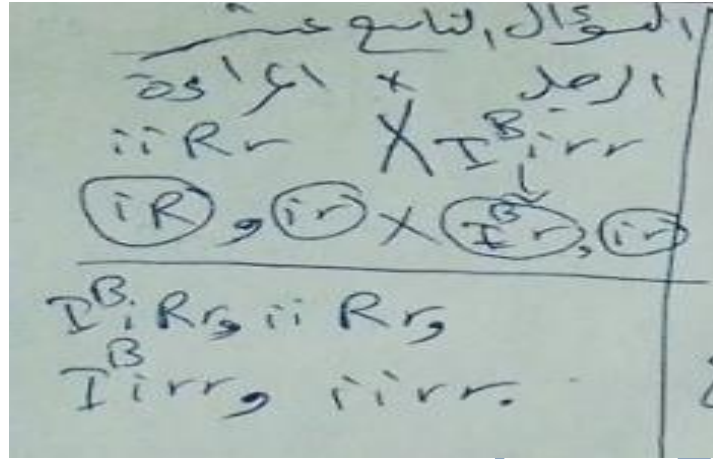
الحل : لا و ذلك لان الام تملك مولدي الضد A,B على اسطح كريات الدم الحمراء لديها ، و الاب يملك مولد الضد A على اسطح كريات الدم الحمراء ، لذلك لا يمكن ان يتم انعدام مولدات الضد في حالة التزاوج بين الابوين ، فبذلك يستحيل انتاج طفل يكون منعدم مولدات الضد على سطح كريات الدم الحمراء لديه .

السؤال السابع عشر: استخراج الطرز الجينية و الشكلية ، لافراد الجيل الاول الناتج من تزاوج الاب فصيلة دمه موضحة في الشريحة الاولى و الام في الشريحة الثانية علما ان موجب العامل الريزي (R) و السالب العامل الريزي (r) ، وان العامل الريزي ل احد الاء غير متماثل الاليات ، وعلما ان المنقط في الرسم هو دليل وجود مولد الضد في العينية ؟

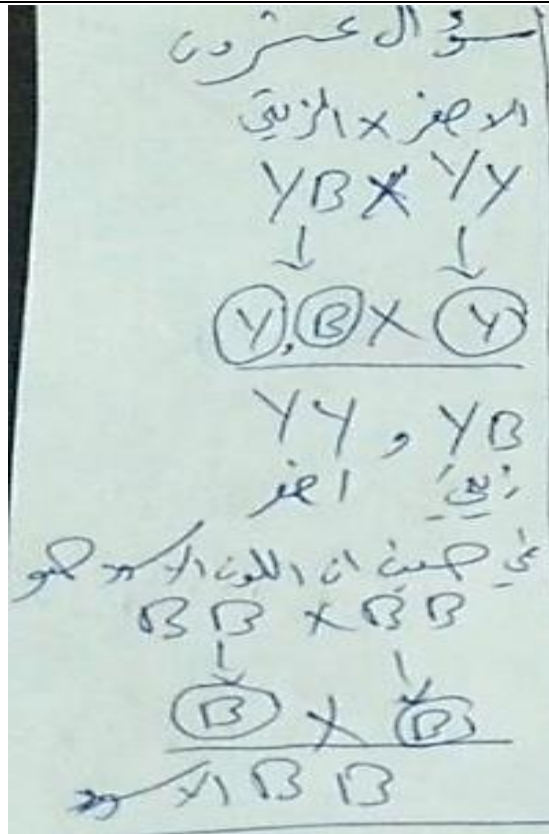


الحل :

السؤال التاسع عشر: تزوج رجل ازرق العينين فصيلة دمه B وفصيلة دم والدته O ، من فتاة عسلية العينين فصيلة دمها O ولون عيني والدها ازرق ، فإذا علمت ان رمز اللون العسلي هو R ساندا على اللون الازرق r ، المطلوب :
*اكتب الطرز الجينية لكل من الرجل و الفتاة و للصفتين معا ؟ *ما الطرز الجينية للأبناء ؟
الحل:



السؤال عشرون : اذا كانت صفة اللون الزيتي في القطط ناتجة عن اندماج بين الاصفر والاسود ، واذا علمت ان قطة صفراء انجبت قططا صفراء و زيتية و بأعداد متساوية اذا تزوجت من القط الزيتي ، فما الذي يمكنك توقعه عن صفات الاب؟ فسر ذلك على اساس وراثي .
الحل: بما ان القطة الصفراء تنتج اللون الاصفر و الزيتي علما ان الزيتي هو (الناتج عن السيادة المشتركة للونين الاصفر و الاسود)،
فان اللون الاسود هو اللون المتنحي و النقي . و هذا يدل على ان اللون الزيتي يمثل السيادة المشتركة بين اللونين الاصفر و الاسود ، وكما في الصورة ادناه لاثبات ذلك عبر الحل الرياضي :



السؤال الحادي و العشرون : حصل تزاوج بين ارنبة لونها رمادي وارنب لونه اسود فكان افراد الجيل الناتج ذات الوان مختلفة وكما يلي :

٢ اناث لونها رمادي. ٢ اناث لونها اسود. ٢ ذكور لونها ابيض. ٢ ذكور لونها اسود " اذا علمت ان اللون الرمادي ناتج عن اللونين الابيض و الاسود " ، فاكتب :

٢-فسر النتائج اعلاه على اساس وراثية ؟

١- اكتب الطرز الجينية للأبوين و افراد الجيل الناتج؟

سؤال الحادي والعشرون
B اسود، B ابيض، Bb رمادي، Bb رمادي
اذن Bb × Bb
↓ ↓
(B) (b) X (B) (b)
BB, Bb, Bb, bb
ابيض رمادي رمادي اسود
ولهذا يعني ان الاسود والابيض
سائدان ولهما البنية سائدة
وصحية، على هيئة اذا التقاء
الليل ابيضاً سادع الليل اسوداً
يظهر البنية السائدة من اللون
الرمادي

ثانيا / الصفات متعددة الجينات

- ١- يتحكم في بعض صفات الانسان و الحيوان و النبات جينات عدة مثل الجينات المسؤولة عن لون البشرة في الانسان .
- ٢- يتحكم في انتاج صبغة الميلانين في الجلد العديد من الجينات ومثالها الجينات (A,B,C) ، وهي الاليات السائدة و المسؤولة عن انتاج صبغة الميلانين في الجلد .
- ٣- ينتج من توارثها طرز شكلية متفاوتة متدرجة في اللون البشرة ، فمثلا (AABbCC) يكون غامق اللون ، (aabbcc) فاتح البشرة ، اما (aaBbCc) فيكون متشابه التأثير بالمقارنة مع الطراز الجيني (AaBBCC) .
- ٤- سؤال هام "كيف يفسر انتاج طرز شكلية متفاوتة متدرجة في بعض الصفات ؟"
- الجواب / كلما زادت عدد الاليات السائدة لدى الفرد كانت درجة لون البشرة في الطراز الشكلي غامق .
- ٥- يسمى هذا النوع من الوراثة (الصفات المتعددة الجينات) أو (الجينات المترابطة) .

اسئلة

السؤال الاول : رتب الافراد ذوي الطرز الجينية التالية (AaBbCC , aaBbcc, AABbcc, AABbCC) من الاغمر الى الافتح لونا للبشرة ؟ واكتب الطراز الجيني لفرد يشبه فردا اخر من حيث لون البشرة طرازه الجيني (AAbbCc) ؟
الحل :

١- AABbCC

AaBbCC

AABbcc

aaBbcc

٢-

AAbbCc الطراز الجيني للفرد الذي يشبهه (تقبل من الطلبة أي إجابة صحيحة، مثل):

AaBbCc, AAbbCc, aaBBCC, aaBbCC

السؤال الثاني : قم بعمل مقارنة بين فصائل الدم ولون البشرة ؟

الحل:

وجه المقارنة	فصائل الدم	لون الجلد
موقع الجينات	على نفس الموقع في الكرموسوم	على نفس الموقع على الكرموسوم أو في مواقع مختلفة
عدد الجينات	اثان أو ثلاثة أو I, BI, i	أكثر من ٣ أو أكثر من زوج.
التأثير	سيادة تامة أو المشتركة أو تظهر أربعة فصائل (A,B,AB,O)	غامق، فاتح، وسط أي (التدرج في ظهور الصفة)

السؤال الثالث: إذا افترضنا أن يتحكم في إنتاج صبغة الميلانين في جلد الإنسان ثلاثة أزواج من الجينات يرمز لها بالرموز A,a ، B,b ، D,d ، وإن الطراز الجيني لشخص بشرته لونها غامق جداً هو AABbDD ، فأجب عما يأتي:

* ما الطراز الجيني لشخص لون بشرته فاتح جداً. الجواب هو aabbdd

* أكتب ثلاثة طرز جينية للون الجلد في الإنسان لها نفس التأثير؟ AABbCC ، AaBBCC ، AABbCC

* لماذا تتفاوت الطرز الشكلية لبعض الصفات في الانسان ؟ بسبب التأثير المتدرج و لمتراكم للجينات المتراكمة .

السؤال الرابع :

سؤال (٢٠) : لديك الطرز الجينية الآتية للون للجلد في الإنسان :

DDHhRr ، DDHHRR ، DdHHRr ، ddhhrr ، DdHhRr

والخطوب :

١- ما نوع وراثه هذه الصفة ؟

٢- أي الطرز الجينية المساهمة يمثل الطراز الجيني لكل من : شخص لون بشرته فاتح جداً وآخر لون بشرته غامق جداً ؟

٣- حدد طرازين من الطرز الجينية المساهمة لهما التأثير نفسه في لون الجلد .

الحل :

- ١ - الجينات المتعددة المتراكمة.
- ٢ - الفاتح جدا هو ddhhrr ، الغامق جدا DDHHRR .
- ٣ - الجينات لهما نفس التأثير هو DdHHRr،DDHhRr .

ثالثاً / الصفات المرتبطة بالجنس

- ١-جنس الانسان يتحدد بنوعين من الكروموسومات الجنسية X,Y .
- ٢-الطرز الكروموسومي الجنسي للأنثى هو XX و للذكر XY .
- ٣-الأنثى تنتج الجاميتات التي تحتوي على الكروموسوم الجنسي X ،بينما الذكر ينتج في نصف جاميتاته على الكروموسوم الجنسي X والنصف الاخر على الكروموسوم الجنسي Y .
- ٤-ان الكروموسوم الجنسي X يحمل جينات تحديد الجنس و جينات اخرى، بينما الكروموسوم الجنسي Y يحمل جينات الذكورة فقط.
- ٥-ان بعض الجينات التي تكون محمولة على الكروموسومات الجنسية تمثل الصفات المرتبطة بالجنس .
لنقاط أعلاه تمثل الوراثة للجنس في الإنسان وذبابة الفاكهة، لكن، لدى الطيور يكون مقلوب ما عند الإنسان وذبابة الفاكهة، حيث تكون لدى الطيور الكروموسوم الجنسي للذكر XX بينما تكون لدى الأنثى XY، وبالتالي الأنثى تكون محددة للجنس لدى الطيور.
- ٦- هل هنالك صفات تكون مرتبطة مع جنس المولود إن كان ذكر أم أنثى؟
تأكيد، يوجد العديد من الصفات المرتبطة بالجنس ومنها عمى الألوان ونزف الدم الوراثي لدى الإنسان، ولون عيني ذبابة الفاكهة، وأنها ((صفات ترتبط مع الكروموسوم الجنسي X)) و((لا ترتبط مع الكروموسوم الجنسي Y)).
- ٧- ان الصفات المرتبطة بالجنس التي ذكرت في الكتاب هي مرض نزف الدم و عمى الالوان و لون العينين بابة الفاكهة ،لكنني انيه الطالب ان واضع اسئلة التوجيهي لن يلتزم بالامراض التي ذكرت في الكتاب ،بل ربما يعمد في اسئلته الى كتابة صفات اخرى تخضع للصفات المرتبطة بالجنس و سيتم كتابة اسئلة عن هذه الملاحظة .

العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معلم عبر الواتساب على
الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

ماهي تجربة العالم توماس مورغان ، وما هي استنتاجاته ؟

أزواج بين ذبابة الفاكهة ذكر بيضاء العينين مع أنثى ذبابة الفاكهة حمراء العينين نقية.

ب- أنتج افراد الجيل الأول ذباب الفاكهة من الذكور والإناث حمراء العينين.

ج-زواج بين أفراد الجيل الأول فكانت الذكور الناتجة جميعهم ذو عيون بيضاء وأن الإناث جميعهن حمراء العيون ، اما تحديدا بالنسب بالنسبة الى لون العينين فان النسب هي "٣" احمر العينين : "١" ابيض العينين .

د- استنتج العالم من تجربته ان جين صفة لون العينين في ذبابة الفاكهة يحمل على الكروموسوم الجنسي X ولهذا فقد يحمل على الكروموسوم الجنسي X أليل الصفة السائدة (R) ويعبر عنه ب (X^R) ، أو يحمل الكروموسوم الجنسي X أليل الصفة المتنحية و يعبر عنه ب (X^r) ، في حين ان الكروموسوم الجنسي Y لا يحمل أليلا لهذه الصفة.

ي- تظهر صفة لون العينين البضاويين لدى الاناث عند اجتماع الاليلين المتنحيين ، بينما يكفي أليل متنح واحد لظهور الصفة في الذكور.

الطرز الشكلي	الطرز الجيني للذكور	الطرز الجيني للاناث
مصاب/مصابة بمرض بمرض نزف الدم أو عمى الوان	X ^r Y	X ^r X ^r
غير مصاب/مصابة بمرض بمرض نزف الدم أو عمى الوان	X ^R Y	X ^R X ^R
حامل/حاملة لمرض مرتبط بالجنس	-----	X ^R X ^r

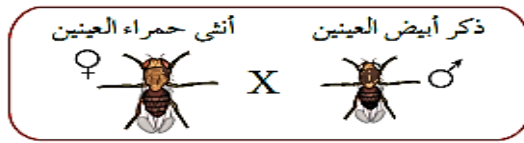
ملاحظة هامة

ان سبب وجود مصطلح الانثى الحاملة أليل المرض ، هو ان تأثير الأليل السائد "عدم الإصابة" يمنع ظهور تأثير أليل المتنحي المسؤول عن الإصابة .

فيما يخص الذكور ، فان الاليل المتنحي عدد واحد يكفي لظهور الصفة المتنحية "المرض المرتبط بالجنس" ، ولان الذكور من الإبناء لا يرثون سوى الكروموسوم الجنسي Y الغير حامل لاليل المرض من اباؤهم ، فلا يمكن نقل المرض اليهم من الاباء .

ملاحظات هامة

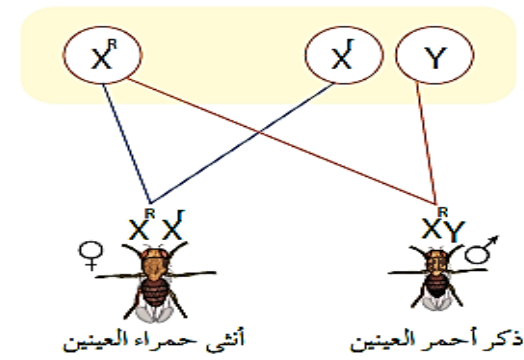
- ١- يجب ان تعلم ان هنالك نوعين من الكروموسومات (الجسمية، الجنسية).
- ٢- لوحظ أن الكروموسومات الجسمية تكون متماثلة لدى الجنسان (الذكر والأنثى) وعددها ٤ كروموسوم لكن الكروموسومات الجنسية فعددها ٢ فقط ويكونان مختلفين لدى الذكور ويرمز لهما بالرمز XY، بينما يكونان متشابهتين لدى الإناث ويرمز لهما بالرمز XX "عند الانسان و ذبابة الفاكهة .
- ٣- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي فقط وليس الجسمي.
- ٤- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة فقط على الكروموسوم الجنسي X ولا تحمل على الكروموسوم الجنسي Y .
- ٥- من الملاحظ أن الأب لا يورث أبنائه الذكور المرض الوراثي عند الانسان ،بينما يورث المرض الى بناته ؟ لأنه يحمل في نصف جاميتاته التي يورثها لأبنائه الذكور ، الكروموسوم الجنسي Y "غير حاملة لجينات المرض المرتبط بالجنس" ، ولكنه من الممكن أن ينقلها إلى بناته الإناث لأنه يحمل في نصف الاخر من جاميتاته الكروموسوم الجنسي X الحامل لجينات المرض المرتبط بالجنس .
- ٦- من الملاحظ أن الأم تورث جميع أبنائها من الذكور والإناث الأمراض الوراثية؟ لأنها تحمل الكروموسوم الجنسي X الحامل للمرض في جاميتاتها التي تورثها الى ابنائها الذكور و الاناث.



الطراز الشكلي لكل من الأبوين



الطراز الجيني لكل من الأبوين



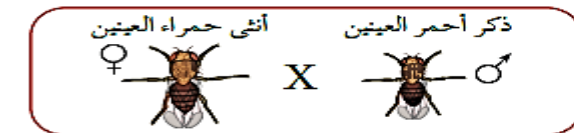
الطرز الجينية لجامينات كل من الأبوين

الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول (F1)

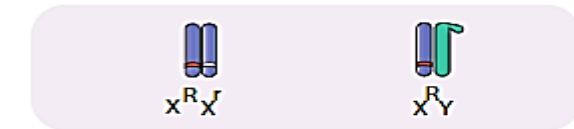
الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول

الشكل (١-٤): نتائج الجيل الأول في تجربة مورغان التي قادت إلى دراسة توارث الصفات المرتبطة بالجنس.

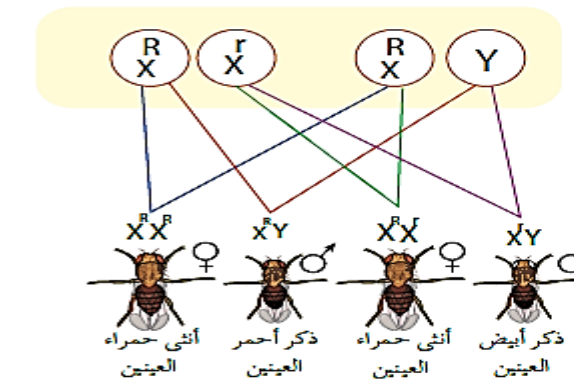
أن جميع الذبابات بيضاء العينين كانت ذكورًا. لاحظ الشكل (١-٥)، ثم أجب عما يليه من أسئلة:



الطراز الشكلي لكل من أبوي الجيل الثاني



الطراز الجيني لكل من أبوي الجيل الثاني



الطرز الجينية لجامينات كل من أبوي الجيل الثاني

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني

الشكل (١-٥): نتائج الجيل الثاني في تجربة مورغان التي قادت إلى دراسة توارث الصفات المرتبطة بالجنس.

أسئلة للصفات المرتبطة بالجنس

السؤال الاول : زواج بين ذبابة فاكهة أنثى 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 سائدة على اللون الأبيض للعيون، وإن لون بيضاء العينين في الذكر كانت صفة ناتجة عن طفرة وراثية، ويرمز الأليل ابيض العينين (r) واحمر العينين (R) ، فاستخرج:

- الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول والثاني والجينية للأبوين؟
- النسب التفصيلية في أفراد الجيل الثاني؟
- كم اليل يلزم لإظهار الصفة المتنحية عند الذكر؟ ولماذا؟
- كم اليل يلزم لإظهار الصفة المتنحية عند الأنثى؟ ولماذا؟

الحل :

سؤال الاول

الابوين $X^R X^R \times X^r Y$

↓

الجيل الثاني للأبوين $(X^R) \times (X^r)$ و (Y)

الابوين $X^R X^r \times X^R Y$

↓

الجيل الثاني للأبوين $(X^R) (X^r) \times (X^R) (Y)$

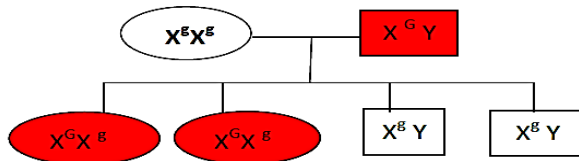
الطرز الجينية للجيل الثاني $X^R X^R$ و $X^R X^r$ و $X^R Y$ و $X^r Y$

اما النسب فهي ارناتك ١٠٠٪ احرار العينين
الذكور ٥٠٪ احرار العينين ٥٠٪ ابيض العينين
يلزم من الذكور صفة متنحية واحد لإظهارها تأنيها
لأنها ارناتك يلزم صفتين (عدد ٢) لإظهارها
لأنها ليس صفتين و يوجد $X^R X^R$.

السؤال الثاني

يوضح المخطط للسلالة ادناه ، وراثه صفة سائدة مرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي X في الانسان ، ادرس المخطط و اجب عما يلي :

- لماذا ظهرت الصفة عند الاناث فقط ؟ ٢- اكتب الطرز الجينية لكل فرد في مخطط السلالة ، مستخدما الرمز G لأليل الصفة السائدة و الرمز g لأليل الصفة المتنحية ؟



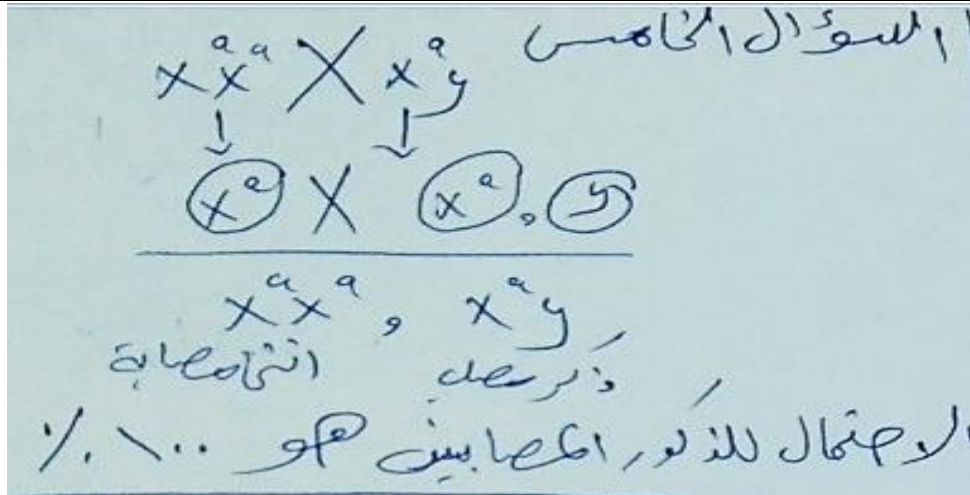
الحل :

١. لأن الأنثى تراث 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) ، ولذا فإن هذه الصفة السائدة لا تظهر في الذكور.

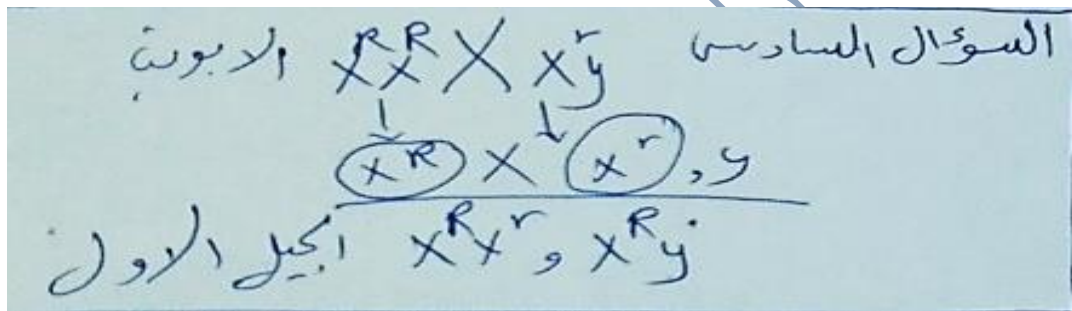
السؤال الثالث: فسر يكون عدد الاليلات للصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية "انثى الانسان" اكثر من الخلايا الجسمية في انثى الدجاج ؟
الحل/ وذلك لان الكروموسومات الجنسية في انثى الانسان xx وتكون محمولة عليها اليلات عدد ٢ المرتبطة بالجنس ، اما في انثى الدجاج فيكون الكروموسومات الجنسية لديها xy والتي تحمل عدد ١ من اليلات المرتبطة بالجنس "بسبب وجود كروموسوم جنسي x واحد فقط.

السؤال الرابع: في معظم الحيوانات تكون نسبة الذكور إلى الإناث بنسبة (١ : ١)، ما تأثير ذلك على:
أ- جين مميت متنحي مرتبط بالجنس على نسبة جنس الأفراد المتوقع إنجابهم في الطيور؟ الحل / تقل عدد الاناث في الطيور لان رمز الاناث في الطيور هو xy ويلزم جين متنحي واحد لظهور الاصابة .
ب- جين مميت متنحي مرتبط بالجنس على نسبة جنس الأفراد المتوقع إنجابهم لدى البشر؟ تقل عدد الذكور في الانسان لنفس السبب اعلاه .

السؤال الخامس : إذا تزوج شاب من فتاة، وكانا مصابان بمرض عمى الألوان، فأذكر الأفراد الناتجة من هذا الزواج من حيث الطرز الجينية والشكلية، واحسب احتمال ظهور ذكر مصاب بمرض عمى الألوان ، اذا علمت ان اليل عدم الاصابة يرمز له بالرمز A و الاصابة a و ان اليل عدم الاصابة سائدا على اليل الاصابة ؟
الحل :



السؤال السادس: إذا علمت أن الشاب مصاب بمرض عمى الألوان، وقد أنتج من زواجه ذكور وإناث حاملين للمرض، فاكتب الطرز الجينية للأبوين والأبناء؟
الحل:



السؤال السابع: إذا علمت أن ذكر يحمل صنف الدم A (غير نقية للصفة) تزوج من أنثى صنف دمها B (نقية للصفة)، وكان الشاب مصاب بمرض عمى الألوان ويرمز للمرض بالرمز (r) والفتاة حاملة لمرض نزف الدم الوراثي ويرمز لعدم الإصابة بالمرض (B)، فاكتب:
أ- الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة؟
ب- الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة من زواجهما؟ (جميع الاحتمالات)
ب- احتمال ظهور إناث تحمل مرض نزف الدم الوراثي من هذا الزواج؟ (في جميع الاحتمالات)
الحل:

السؤال التاسع: تزوج رجل من امرأة كل منهما سليم من العمى اللوني، فظهر في أولادهم بعض الأبناء مصابون بالعمى اللوني. فسر ذلك على أسس وراثية؟
الحل/ التفسير هو ان المرأة حامل لاليل الاصابة ، واستطاع الاليل ان يصل الى احد ابنائهم الذكور من خلال التزاوج.

السؤال العاشر: جينات اللون الأسود وجينات اللون الأصفر في نوع من القبط تحمل على الكروموسوم الجنسي (X) فقط. بمعنى أن ذكور هذا النوع من القبط إما أن تكون صفراء اللون أو سوداء اللون. أما إناث القبط من هذا النوع فهي إما سوداء أو صفراء أو مشمشية اللون (إذا اجتمع جين اللون الأسود مع جين اللون الأصفر). في ضوء هذه الحقائق. اذكر صفات الأفراد التي تنتج في الحالات التالية موضحاً إجابتك على أسس وراثية مع ذكر التركيب الجيني :-
أ - تزاوج قط أسود اللون مع قطة صفراء اللون؟
ب - تزاوج قط أصفر مع قطة مشمشية؟
الحل:

السؤال العاشر

قط أسود × قطة صفراء

$AA \times BB$

$XX \times XY$

↓ ↓

$(AX) \times (BY)$

AB AY

AX XY

قطة مشمشية \times قط أصفر

في حال تزاوجها

$AB \times AY$

$AX \times XY$

$(AX) \times (AY)$ $(AX) \times (XY)$

$AA \times AB$ $AA \times AY$ $AA \times XY$ $AA \times YY$

$XX \times XY$ $XX \times XY$ $XX \times XY$ $XX \times XY$

ذكر أسود \times ذكر أسود \times ذكر أسود \times ذكر أسود

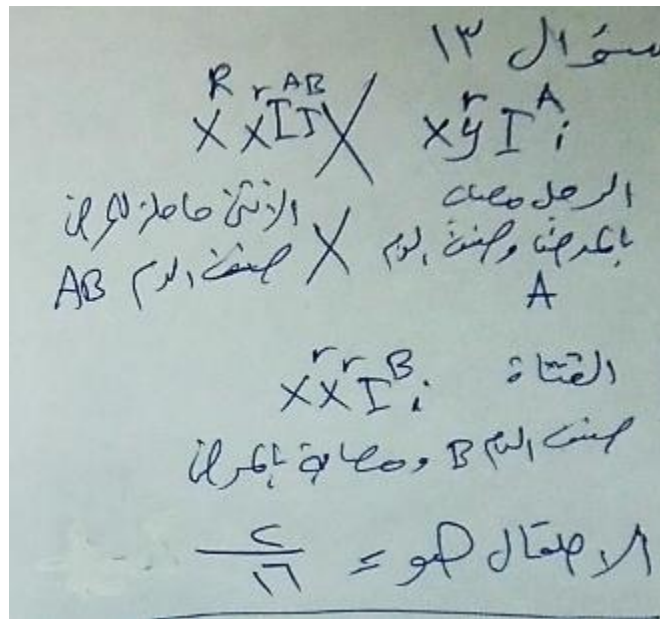
أنثى مشمشية \times أنثى مشمشية \times أنثى مشمشية \times أنثى مشمشية

السؤال ١١: تزوج رجل مصاب بالهيموفيليا (نزف الدم الوراثي)، من امرأة مصابة بالعمى اللوني. اشرح ما احتمالات توارث هذه الصفة بين الأبناء، موضحاً ذلك على أسس وراثية؟
الحل: ان الامراض سيتم توارثها الى الابناء من الذكور و الاناث و السبب ان الام تورث ابنائها جميعا مرض العمى اللوني اما الاب الذكر سيورث بناته اناث مرض نزف الدم الوراثي .

السؤال ١٢: في الإنسان مرض ضمور العضلات في سن المراهقة يحدث نتيجة لوجود اليل متنحي مرتبط بالجنس، وهذا المرض يحدث في البنين فقط دون البنات ويؤدي إلى موتهم، اجب عما يلي: (هذا السؤال طبي حقيقي غير موجود في المنهج الاردني)
أ - اذكر لماذا لا تحدث هذه الحالة المرضية في البنات؟ لان البنات لا ترث الكروموسوم الجنسي Y الحامل للمرض من الاب .

ب - ما نتيجة تزواج رجل مصاب بالمرض من أنثى سليمة لهذا المرض؟ وضح على أسس وراثية؟
تكون جميع الذكور مصابة بهذا المرض لانهم جميعا سيرثون الكروموسوم الجنسي Y الحامل للمرض .

السؤال ١٣ : رجل فصيلة دمه A تزوج فتاة غير مصابة بمرض نرف الدم فانجبا بنتا فصيلة دمها B مصابة بمرض نرف الدم فاذا نجحت عملية نقل الدم من الرجل الى زوجته ولم تنجح عملية نقل الدم من الزوجة الى الرجل . اذا علمت ان جين عدم الاصابة R و r للاصابة بمرض نرف الدم ،
(أ) اكتب الطراز الشكلي والجيني للرجل والفتاة والبنت ؟
(ب) اكتب الطرز الجينية لجاميات الرجل والفتاة ؟
(ج) ما احتمال انجاب ولد دمه A غير مصاب بنرف الدم؟
الحل:



السؤال ١٤ : نرف دم وتليف الكبد مرتبطان بالجنس (جيناتها متنحيتان) تزوج رجل سليم من امرأة مصابة بالمرضين ما التركيب المظهري لأبناؤها المحتملة ظهورها مع تبيان السبب العلمي الوراثي لهذه النتائج ؟
الحل: ان الام تورث جميع ابناؤها الذكور و الاناث المرض و السبب ان المرض مرتبط بالكروموسوم الجنسي X المورث لجميع ابناؤها ، لكن لدى الاب لا يورث سوى بناته هذه الامراض و السبب لان الاب يورث الكروموسوم الجنسي X الى بناته الحامل لاليلات المرض ، اما اولاده الذكور فيورثهم فقط الكروموسوم الجنسي Y الغير حامل لاليلات المرض ، لذلك الذكور من الابناء لا يورثون هذا المرض من ابيهم .

السؤال ١٥ (شامل الانواع السابقة من الوراثة)

تزوج شاب ازرق العيون (a) فصيلة دمه AB مصاب بمرض العمى اللوني (r) ، من فتاة عسلىة (A) فصيلة دمها A وغير مصابة بمرض العمى اللوني (R) ، فانجبا طفلا ذكرا ازرق العيون وفصيلة دمه B ومصابا بالعمى اللوني ، فاجب عما يلي :

(أ) اكتب الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاه والطفل ؟

- (ب) ما احتمال انجاب $aal^B i$ من بين جميع الابناء ؟
(ج) ما احتمال انجاب طفل عسلي العيون من بين جميع الجيل الناتج ؟
(د) ما احتمال انتشار مرض العمى اللوني في الجيل الناتج من تزاوج الابوين ؟
الحل :

السؤال ١٥

$$X^R X^A \times X^R X^A \times X^Y I^B \times X^Y I^B$$

الابوين، القطر

$$\frac{1}{4} = \text{الاحتمال}$$

٢- الاحتمال على اللؤلؤ للعيش في الجيل الناتج = $\frac{1}{4}$

٣- احتمال انتشار اصلا نيا الجير الناتج = $\frac{1}{4}$

- السؤال ١٦ : شاب فصيلة دمه O غير معروف بالنسبة لنزف الدم تزوج فتاة فصيلة دمها غير معروفة لكن دم والدها B نقيه لكنها سليمة من نزف الدم R انجبا طفلة فصيلة دمها A ومصابة بنزف الدم، المطلوب :
- (أ) اكتب الطرز الجينية للشاب والفتاه والطفلة؟
(ب) اكتب الطرز الجينية لجاميات الابوين ؟
(ج) ما نوع الوراثة لصفة نزف الدم وفصيلة الدم ؟
الحل :

السؤال ١٦

$$X^R X^A \times X^R X^A \times X^Y I^B \times X^Y I^B$$

الابوين، القطر

نوع وراثه نزف الدم / هجات المرتبة بالجنس

نوع وراثه لصفه نزف الدم / اساده مشتركه

- السؤال ١٧ : يعطي تزاوج بين سلالتين نقيتين من الدجاج الذكر ذوريش غير مخطط و الأنثى ذات ريش مخطط، جيلا مكون من ٦٦ فرد وبالاختمالين التاليين :

الاحتمال الاول

ظهور (٣٢ ذكر مخطط الريش ، ٣٤ أنثى ذات ريش غير مخططة) :

- ١- ماذا تستخلص من خلال تحليلك لنتائج هذا التزاوج؟
٢- اعط الطرز الوراثية للأباء و الابناء ، و باستعمالك للرمزين B و b لصفة الريش ؟

الاحتمال الثاني

ظهور (٣٢ ذكر مخطط الريش ، ٣٤ أنثى مخططة الريش) :

- ١- ماذا تستنتج من خلال تحليلك لنتائج هذا التزاوج ؟

٢- اعط الطرز الوراثية للأباء و الابناء ، و باستعمالك للرمزين B و b لصفة الريش ؟
الحل :

السؤال ١٧
١- نظهور الاحتمال الاول يجب ان تكون الصفة مرتبطة بالجنس و كما يلي

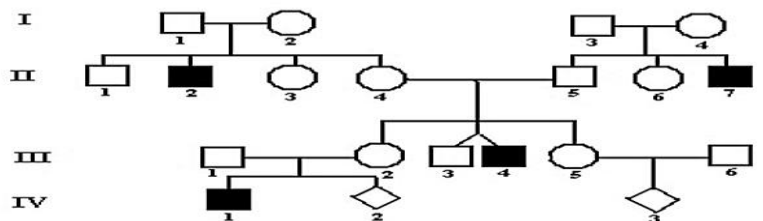
٢- ظهور الاحتمال الثاني تكون الصفة مع الكروموسومات الجسمية

$$\begin{array}{c} X^B Y \\ \times \\ X^b Y \\ \hline X^B Y \text{ و } X^b Y \\ \text{ذكور} \text{ و } \text{مخططة} \end{array}$$

$$\begin{array}{c} XyBB \times Xxbb \\ \hline XyBb \text{ و } Xybb \\ \text{ذكور} \text{ و } \text{مخططة} \end{array}$$

السؤال ١٨ : تمثل الوثيقة التالية شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بمرض الوهن العضلي Myopathie الذي يتميز بانحلال العضلات التي تصبح غير قادرة على تأمين الحركة و التنفس مما يؤدي إلى الموت قبل البلوغ، اجب عما يلي :

- ١- هل الاليل المسئول عن هذا المرض سائد أم متنحي؟ علل جوابك
متنحي لانه مرتبط مع الكروموسوم الجنسي Y فقط .
- ٢- حدد الطراز الوراثي الحامل لأليل المسئول عن هذا المرض؟ علل جوابك
للذكور السليمة XY^R و XY^r الذكور المصابة
- ٣- حدد الطراز الجيني للأفراد 11 ؟
الجيل الاول (الذكور XY^r و الاناث $X^R X^R$)
- ٤- كيف تفسر غياب هذا المرض عند الإناث؟ لارتباط المرض مع الكروموسوم الجنسي Y.
- ٥- هل التوأمان III3 و III4 حقيقيان؟ علل جوابك؟
نعم حقيقيان و السبب لان الذكر بحاجة الى اليل واحد فقط لظهور المرض .



رابعاً / الصفات المتأثرة بالجنس

- ١- تعد صفة الصلع المبكر لدى الانسان غير مندلية.
- ٢- يتحكم بها أليل يحمل على الكروموسوم الجسدي .
- ٣- السؤال لماذا الصلع المبكر تعتبر صفة متأثرة بالجنس ؟
الجواب / الهرمونات الجنسية الذكرية تؤدي بوجودها الى اختلاف في ترجمة بعض الطرز الجينية بين الذكور و الاناث.
- ٤- لوجود اختلاف في مستوى الهرمونات بين الذكور و الاناث ، يكفي أليل واحد وهو (Z) لظهور صفة الصلع في الذكور.
- ٥- في الاناث ، يشترط وجود أليلين (ZZ) لظهور صفة الصلع
- ٦- الجدول التالي للحفظ :

الطرز الجيني	الطرز الشكلية للذكور	الطرز الشكلية للاناث
ZZ	اصلع/بعد سن البلوغ	صلعاء
HH	غير اصلع / طبيعي الشعر	غير صلعاء/طبيعية الشعر
HZ	اصلع	غير صلعاء

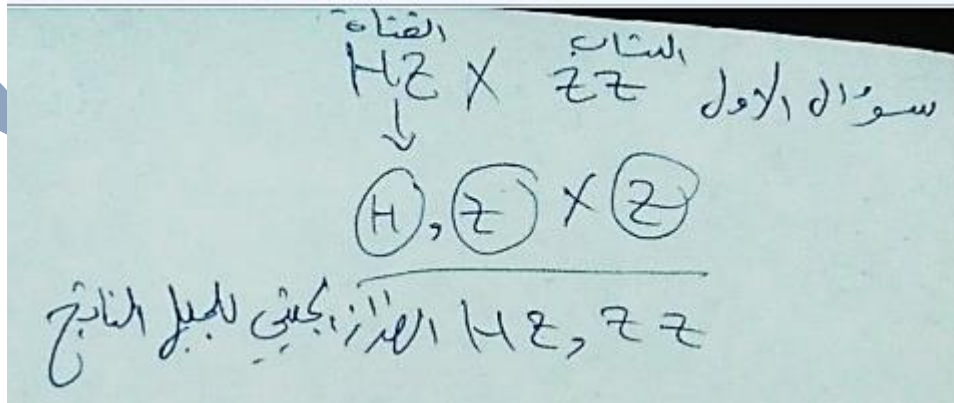
" (HZ) الطراز الجيني "

تختلف الترجمة له باختلاف الجنس :

- ١- عند الذكر يسمى اصلع بسبب الهرمونات الذكرية.
- ٢- "علل" عند الاناث لا تكون صلعاء؟ بسبب اختلاف مستوى الهرمونات الذكرية لكل منهما .

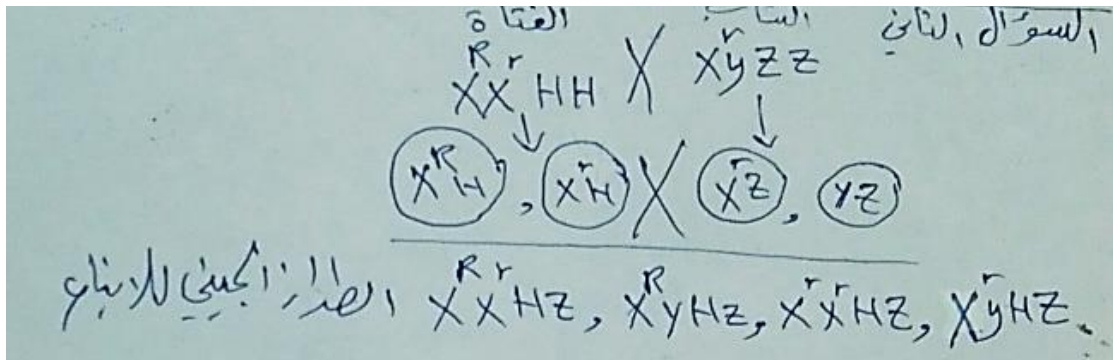
اسئلة

- السؤال ١ : تزوج شاب اصلع متمائل الأليلات بفتاة شعرها طبيعي غير متمائلة الأليلات :
المطلوب ما الطراز الجيني لصفة وجود الشعر لدى كل من الشاب و الفتاة ؟ ٢- ما الطراز الجيني لاولادهما (لصفة الشعر) ؟
الحل :



- السؤال ٢ : تزوج شاب اصلع متمائل الأليلات مصاب بمرض عمى الالوان بفتاة شعرها طبيعي متمائلة الأليلات
ابصارها طبيعي ووالدها مصاب بمرض عمى الالوان ،المطلوب : * ما الطراز الجيني لكل من الشاب و الفتاة وللصفتين
معاً؟ * ما الطراز الجيني لأبنائهما وللصفتين؟

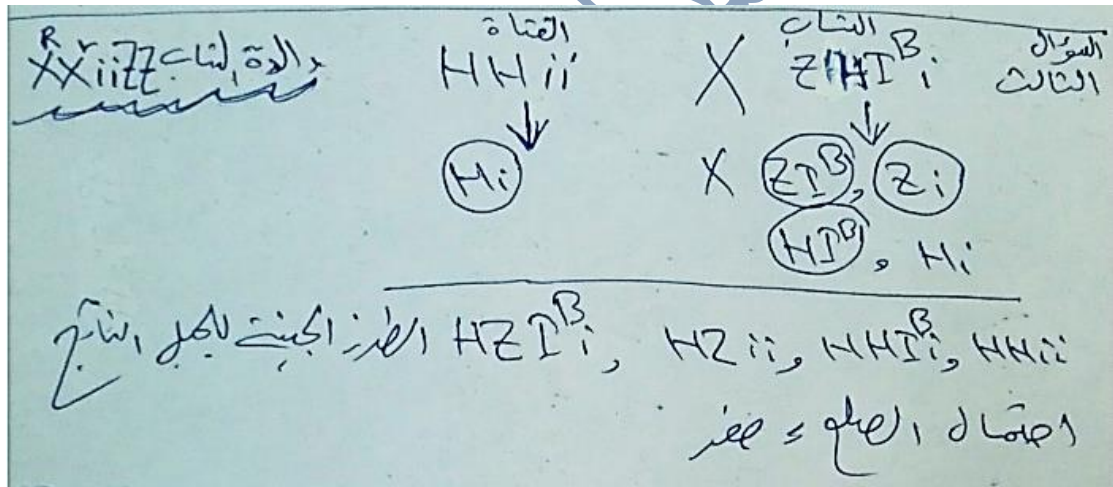
الحل :



السؤال ٣ : 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 نرف الدم الوراثي، وذات صنف الدم O وصلعاء، فإذا علمت ان صفة الشعر اليها هو H، وقليل الشعر اليه Z فاكتب:

أ - الطرز الجينية للأفراد الناتجة من تزاوج الشاب و الفتاة ؟
ب- ما الطراز الجيني لوالدة الشاب؟
ج- احتمال وجود صفة الصلع في أفراد الجيل الأول؟

الحل :



السؤال ٤ : إذا تزوج شاب ذا شعر من فتاة ذات شعر غير نقية للصفة، ما احتمال ظهور الصلع في الجيل الناتج ؟

الحل :

السؤال الرابع، الشاب لونه ذا شعر فاتح لتكمل احتمالات

١- HH
٢- HZ
٣- ZZ

الاحتمال الثاني

الاحتمال الأول

الاحتمال = $\frac{1}{2}$

الاحتمال = $\frac{1}{2}$

السؤال ٥ : تزوج رجل أصلع ومصاب بمرض نزف الدم الوراثي وكان والده ذا شعر اعتيادي، وكان والد الفتاة مصاب بنزف الدم ذو شعر كثيف جداً، فاكتب: ما الطرز الجينية لكل من الشاب ووالده ووالد الفتاة؟
الحل:

السؤال الخامس الرجل X الفتاة

والد الفتاة HH X Y

والد الشاب ZH X Y

السؤال ٦ : تزوج شاب أصلع الشعر ومصاب بنزف الدم (كلا أبويه نمو الشعر عنده طبيعي) من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الجينات للصفاتين معاً). إذا علمت أن النيل وجود الشعر (H) و الصلع المبكر (Z) و الإصابة بنزف الدم (a) و عدم الإصابة (A). والمطلوب:
أ- اكتب الطرز الجينية للصفاتين معاً لكل من الشاب والفتاة؟
ب- ما احتمال إنجاب أنثى يكون نمو الشعر عندها طبيعياً، و مصابة بنزف الدم من بين جميع الأبناء؟
ج- وضح سبب عدم انتقال جين الإصابة بنزف الدم من الأب إلى الأبناء الذكور؟
الحل:

السؤال السادس، الشاب، الفتاة

$$\begin{array}{c} \text{الفتاة} \\ \text{XX}^{\text{AA}} \text{HH} \\ \downarrow \\ \text{X}^{\text{A}} \text{H} \end{array} \times \begin{array}{c} \text{الشاب} \\ \text{X}^{\text{a}} \text{y}^{\text{H}} \text{ZH} \\ \downarrow \\ \text{X}^{\text{a}} \text{Z}, \text{X}^{\text{a}} \text{H} \\ \text{y}^{\text{Z}}, \text{y}^{\text{H}} \end{array}$$

الطراز الجيني للجيل الناتج

$$\text{X}^{\text{A}} \text{y}^{\text{H}} \text{ZH}, \text{X}^{\text{A}} \text{y}^{\text{H}} \text{H}, \text{X}^{\text{a}} \text{y}^{\text{H}} \text{ZH}, \text{X}^{\text{a}} \text{y}^{\text{H}} \text{H}$$

الاحتمال = صفر، والسبب هو عدم وجود انتر صابغة في الجيل الناتج

ان سبب عدم انتقال المرضة الى الابناء، للذكور، من الازواج الاثني يورث
ابناءه اللوسوم الجيني فقط الغير حامل للمرضة.

مثال

$$\begin{array}{c} \text{xy} \\ \downarrow \\ \text{X}^{\text{a}} \text{ و } \text{y}^{\text{H}} \\ \text{حامل الذكر} \end{array}$$

الى الذكور
على الجيل الناتج

كما الى الاناث على الجيل الناتج

- السؤال ٧ : تزوج شاب اصلع مصاب بمرض النزف الدم من فتاة كثيفة الشعر غير مصابة بمرض نزف الدم ، وكان
والد الشاب ذا شعر عادي ، وكان والد الفتاة مصابا بمرض نزف الدم ، فاذا رمز لأليل الاصابة بمرض نزف الدم (b)
، وعدم الاصابة (B) ، ورمز لأليل الشعر العادي (H) و الصلع (Z) ، والمطلوب :
- ١-م الطراز الجيني لكل من الشاب و الفتاة و للصفتين معا؟
 - ٢-ما النسب المتوقعة لظهور كل صفة على حدة عند الابناء الذكور؟
 - ٣-ما الطرز الشكلية للاناث المتوقعة انجابهن (للسفتين معا)؟
- الحل :

السؤال السابع

الفتاة $Bb \times XH$

الصاب XyH

النتائج:

$(X^B H), (X^b H)$ $(X^b Z), (X^b H)$

$(Y Z), (Y H)$

النتائج:

$X^B X^b H Z / X^B X^b H H / X^b X^b H Z / X^b X^b H H$

$X^b X^b H Z / X^b X^b H H / X^b X^b H Z / X^b X^b H H$

النتيجة المتوقعة في الذكور المصابون بالمرض ٥٠٪
عند المصابين ٥٠٪
اصح وغير نضج ٥٠٪
كثيف الشعر ٥٠٪

اما الزنك
اصح مع الجار بهم
انك ذائقه صايبه
انك ذائقه صايبه

- السؤال ٨ : تزوج رجل اصلع مصاب بنزف الدم من فتاة نمو شعرها طبيعي (غير نقيه) وغير مصابة بمرض نزف الدم فانجبا طفلا ذكرا مصاب بنزف الدم ونمو الشعر عنده طبيعي فاذا علمت ان اليل الاصابة بالمرض هو r وعدم الاصابة R واليل الشعر هو H و انعدامه هو Z ، المطلوب :
- (أ) اكتب الطراز الجيني لكل من الرجل والفتاة والطفل ؟
- (ج) ما احتمال انجاب طفلة مصابة بمرض نزف الدم من بين اخواتها الاناث؟
- (ب) اكتب الطرز الجينية المحتملة لجاميتات الابوين ؟
- الحل :

السؤال الثامن

الفتاة $Rr \times XZ$

الرجل $XyZz$

النتائج:

$(X^R Z), (X^r Z)$ $(X^r Z), (Y Z)$

$(X^R H), (X^r H)$

النتائج:

$X^R X^r Z Z / X^R X^r Z H / X^r X^r Z Z / X^r X^r Z H$

$X^R X^r Z Z / X^R X^r Z H / X^r X^r Z Z / X^r X^r Z H$

احتمال الاصابة بالمرض من بين الزنك هو $\frac{1}{2}$

- السؤال ٩: تزوج شاب ازرق العيون اصلع والده طبيعي الشعر من فتاة طبيعية الشعر عيونها عسلية والدها عادي الشعر غير نقية للصفة ، انجبا طفلة تبدي صفة الصلع وعيونها زرقاء فاذا علمت ان أليل الصلع h و الشعر الطبيعي H ، واذا علمت ان أليل العسلية للعينين A سائد على ازرق العينين a ، و المطلوب :
- (ا) اكتب الطرز الجينية للابوين و الجاميتات ؟
- (ب) ما احتمال انجاب صفة اللون الازرق للعيون في الجيل الناتج؟
- (ج) ما احتمال انجاب صفة اللون العسلية في الجيل الناتج ؟
- الحل:

السؤال التاسع

السلالة X

AaZH X aaZH

↓

جاميتات الابوين (AZ), (AH) X (aZ), (aH)

(aZ), (aH)

الاحتمال انجاب ازرق العيون في الجيل الناتج = $\frac{1}{2}$

٤ عبوة العسلية اللون = $\frac{1}{2}$

الجينات المرتبطة وعلاقتها برسم خريطة الجينات

- ١- السؤال المهم "تحمل معظم الكروموسومات مئات الالف من الجينات و التي تتحكم في الصفات الوراثية" ؟
الجواب / تحتوي خلايا الكائن الحي على عدد كبير من الجينات يفوق عدد الكروموسومات .
- ٢- تعريف "الجينات المرتبطة" : هي مجموعة من الجينات التي تقع على الكروموسوم نفسه ، وتتوارث بوصفها وحدة واحدة.
- ٣- سؤال مهم " ما الاختلاف بين توريث "التوزيع الحر" و "صفتين مرتبطتين على الكروموسوم نفسه" ؟
الجواب /
- من خلال تجربة مورغان ودراسته الية توريث صفتين مرتبطتين هما ، صفة لون الجسم و حجم الجناح لذبابة الفاكهة ، والتي تتضمن :
* في ذبابة الفاكهة لون الجسم الرمادي صفة سائدة على لون الجسم الأسود ، و حجم الأجنحة الطبيعي صفة سائدة على حجم الأجنحة الضامرة.
- * عند اجراء التزاوج بين بين انثى ذبابة الفاكهة رمادية طبيعية الجناح (GGTT) ، مع ذباب الفاكهة ذكر اسود اللون للجسم ضامر الجناح (ggtt) .
- * جميع افراد الجيل الاول رمادية اللون للجسم و طبيعية الجناح (GgTt) .
- * زواج مورغان بين انثى ذبابة الفاكهة طرازها الجيني (GgTt) من ذكر طرازه الجيني (ggtt) .
- * كانت النتائج اسود ضامر الجناح (ggtt) + رمادية طبيعية الجناح (GgTt) ، وبنسبة (١ : ١) .
- ملاحظات مورغان :
- * لاحظ العالم ان صفتي لون الجسم و طول الجناح ورتنا بوصفهما وحدة و احدة دون ان تفصل اثناء الانقسام المنصف لتكوين الجاميتات .
- * ان جيني لون الجسم و طول الجناح محمولان على الكروموسوم نفسه .
- * لم تتفق النتائج اعلاه مع المتوقع بحسب قانون التوزيع الحر .
- ٤- السؤال المهم : متى تنفصل الجينات المرتبطة ؟
- الجواب / اظهرت بعض النتائج ان أليلات الجينات المرتبطة تنفصل اثناء تكوين الجاميتات عن طريق العبور الجيني .

العلوم الحياتية المستوى الثالث الاصدار الجديد / ٢٠١٧ للتواصل معم عبر الواتساب على
الرقم ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠ او عبر الفيسبوك على صفحة الاحياء ياسر احمد العلي

٥- ما هو العبور الجيني؟ وكيف تؤثر في توارث الصفات؟

الجواب / يعرف العبور الجيني بأنه " تبادل اجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدات غير الشقيقة في اثناء الطور التمهيدي الاول من الانقسام المنصف .

اما كيف يؤثر في عمل توارث الجينات المرتبطة فمن خلال انفصال أليلات بعض الجينات المرتبطة، تنتج تراكيب جينية جديدة تختلف عن تلك الموجودة عند أي من الابوين .

٦- السؤال الان "كيف يتم حساب نسبة العبور و الارتباط"؟

الجواب / من خلال القوانين التالية :

*لحساب نسبة العبور نقسم " عدد افراد الجيل الجديد الحامل للصفات الجديدة" على " عدد افراد الجيل الناتج " = س
س x ١٠٠ % = نسبة العبور.

*لحساب نسبة الارتباط نقسم " عدد افراد الجيل الجديد الحامل لصفات مشابهة للابوين " على " عدد افراد الجيل الناتج " = س
س x ١٠٠ % = نسبة الارتباط .

*نسبة العبور + نسبة الارتباط = ١٠٠ %

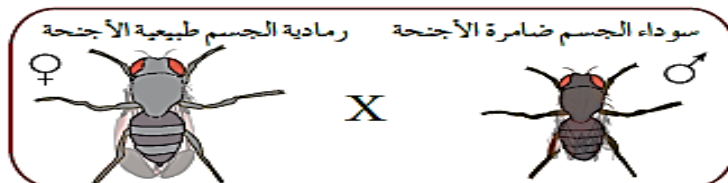
٧- ما الذي نستفيد منه من الوصول الى نسبة العبور و الارتباط؟ الجواب لرسم خريطة الجينات على الكروموسوم الواحد .

٨- السؤال الان " ما الملاحظات التي تنبه لها العالم مورغان بنسبة الى رسم الخريطة الجينية لكروموسوم واحد؟"
الجواب /

*كلما زادت المسافة بين مواقع الجينين المرتبطتين على كروموسوم واحد زادت احتمالية حدوث العبور الجيني بينهما، وبالتالي تزداد نسبة حدوث التراكيب الجينية الجديدة في الجيل الناتج (يعني تزداد نسبة العبور).

٩- هل مواقع الجينات ثابتة؟ نعم، أي أن تكون المسافة بين الجينات ثابتة على طول الكروموسوم (أي نسبة الارتباط بين الجينات)، والتي تسمى المسافة بين الجينات المرتبطة وتستخدم وحدة القياس التي تسمى (وحدات الخريطة الجينية).

١٠- كيف استطيع استخراج عدد وحدات الخريطة الجينية؟ الجواب / إذا كانت نسبة العبور بين الجينات = ٥ % إذن الارتباط = ٩٥ %، إذن المسافة بين الجينات هي خمسة وحدات خريطة جينية. (أي لتحديد وحدات الخريطة الجينية تعتمد على نسبة العبور).



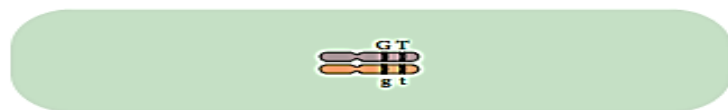
الطراز الشكلي لكل من الأبوين



الطراز الجيني لكل من الأبوين



الطرز الجينية لجامينات كل من الأبوين

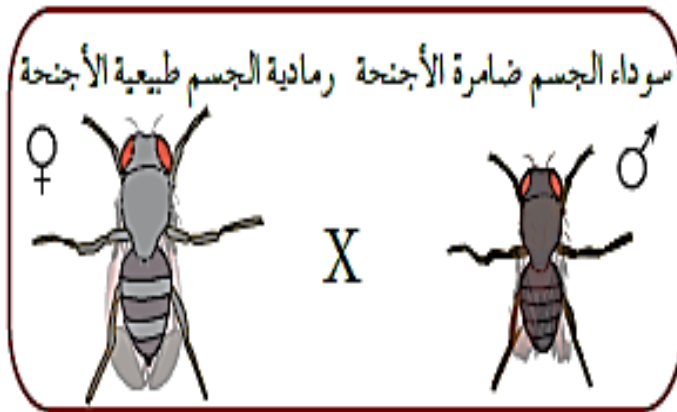


الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول (F1)

رمادية الجسم طبيعية الأجنحة

الطراز الشكلي لأفراد الجيل الأول

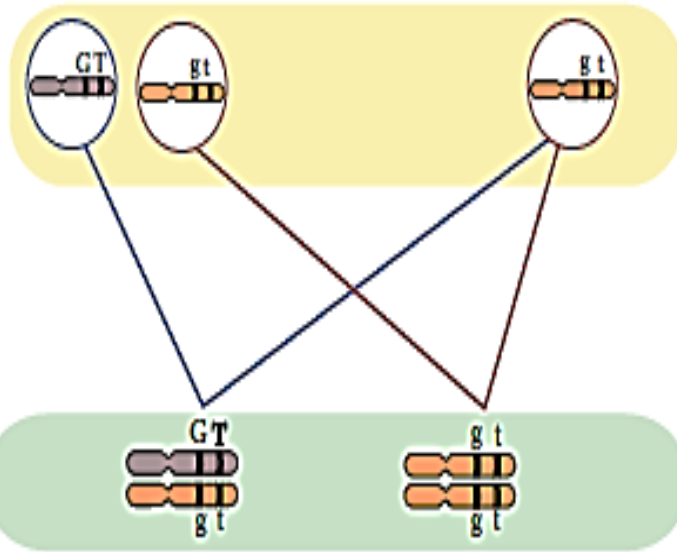
الشكل (١-٧): نتائج تجربة مورغان لدراسة توارث لون الجسم وحجم الجناح في الجيل الأول من ذبابة الفاكهة.



الطرز الشكلي لكل من الأبوين



الطرز الجيني لكل من الأبوين



الطرز الجينية لجاميات كل من الأبوين

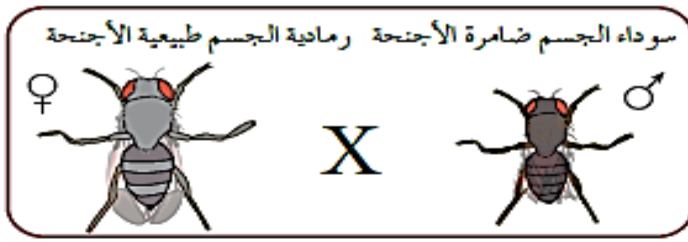
الطرز الجينية للأبناء

رمادية الجسم
طبيعية الأجنحة

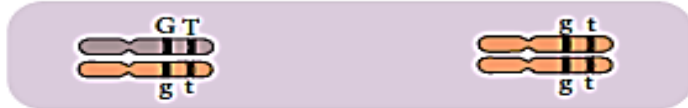
سوداء الجسم
ضامرة الأجنحة

الطرز الشكلي للأبناء

الشكل (١-٨): نتائج تجربة مورغان لدراسة توارث لون الجسم وحجم الجناح
في الجيل الثاني من ذبابة الفاكهة.



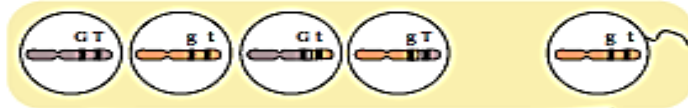
الطراز الشكلي لكل من الأبوين



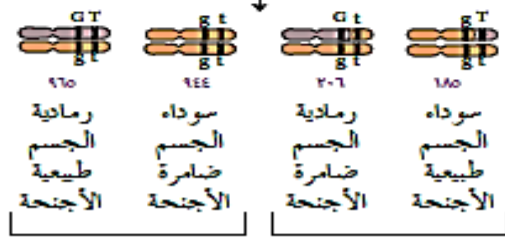
الطراز الجيني لكل من الأبوين



حدوث عملية العبور الجيني



الطرز الجينية لجامينات كل من الأبوين

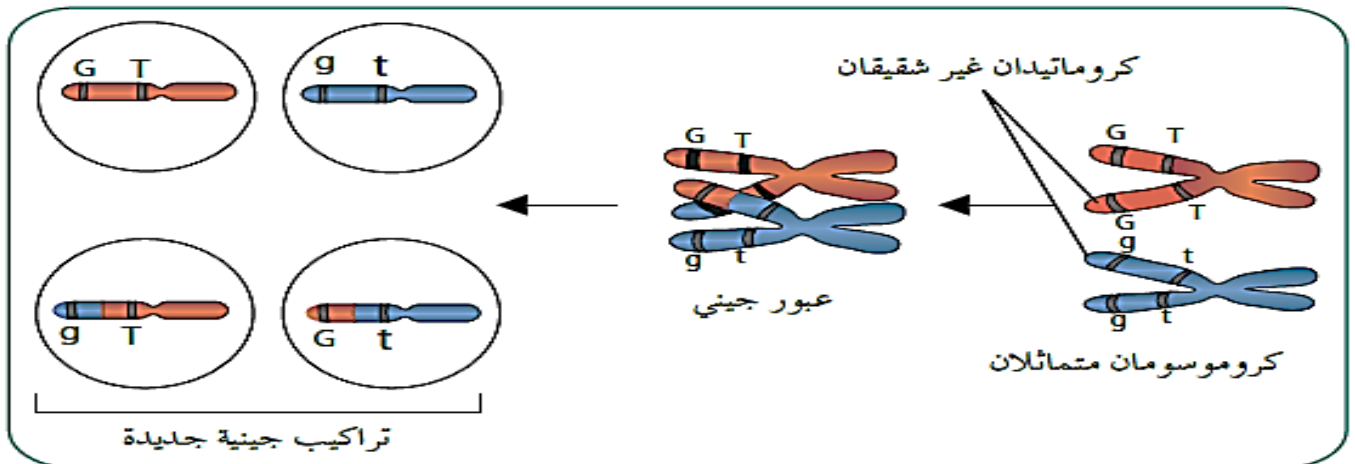


الطرز الجينية للأفراد الناتجة

الطرز الشكلية للأفراد الناتجة

أفراد تشبه الآباء أفراد تراكيبها الجينية جديدة

الشكل (٩-١): نتائج تجربة مورغان عند حدوث عبور جيني.



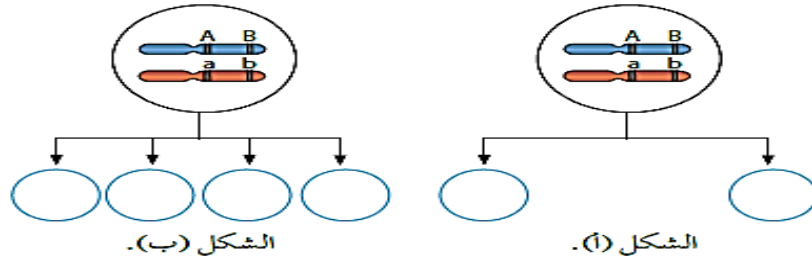
الشكل (١٠-١): عملية العبور الجيني.

الاسئلة

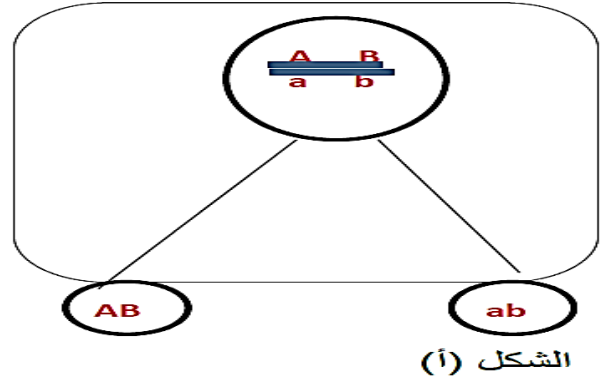
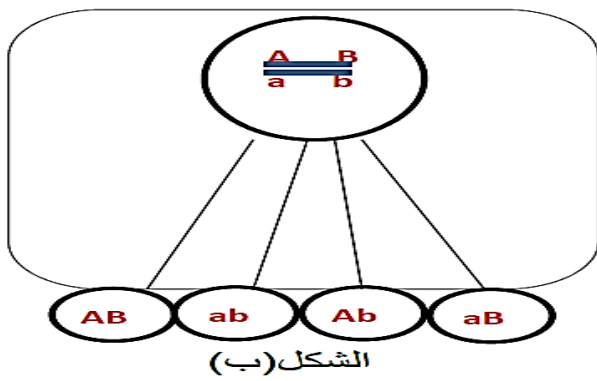
سؤال الكتاب صفحة ٢٥

سؤال

يُمثل الشكلان (أ) و(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.



الجواب



السؤال الاول : ما احتمال ظهور الطراز الجيني $ccdd$ في افراد الجيل الاول من تزاوج الطرازين الجينيين المتشابهين $CcDd$ إذا كانا الجينان c,d مرتبطان على نفس الكروموسوم؟
الحل :

السؤال الاول $CcDd \times CcDd$

\downarrow

$(CD), (cd), (Cd), (cD)$

$\swarrow \searrow$

$CCDD, CcDd, CcDd, ccdd$

الاحتمال = $\frac{1}{16}$

السؤال الثاني : ما الطريقة العملية لوجود ارتباط الجينات لذبابة الفاكهة؟

الحل: التزاوج بين ذبابة الفاكهة و مراقبة الجيل الناتج الاول و الثاني من حيث صفتي لون الجسم و طول الاجنحة .

السؤال الثالث : إذا تزاوجت ذبابة فاكهة طويلة الجناح رمادية اللون (صفات سائدة)، من ذكر ذبابة الفاكهة أسود اللون ضامر الأجنحة (صفات متنحية)، فكان ناتج التزاوج كما يلي:

٣ رمادية طبيعية الجناح، ٣ سوداء ضامرة الجناح، ١ رمادية اللون ضامرة الجناح، ١ سوداء اللون طبيعية الجناح،
وإذا علمت أن صفتا اللون وطول الجناح مرتبطتان على كروموسوم واحد وان رمز النيل الرمادي هو G و الاسود g ، و النيل طبيعي الجناح هو T و النيل ضامر الجناح t ، فاكتب:

أ- الطرز الجينية للأبوين وجاميتاتهما؟

ب- احسب الارتباط والعبور في الأفراد الناتجة؟

ج- كيف يتم إثبات وجود ظاهرة العبور الجيني عملياً؟

الحل :

السؤال السادس : إذا علمت أن الجينات الأربعة (D,C,B,A) مرتبطة على كروموسوم واحد، وأن نسبة العبور بين جيني A,B 4%، وبين الجيني D,C 3%، وبين الجيني A,C 2%، فأجب:

أ- كم يبعد الجين A عن الجين D ؟
 ب- كم يبعد الجين C عن B ؟
 ج- ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟
 الحل :

السؤال السادس
 نسبة العبور كما يلي :-
 إذا رسم الخريطة تعتمد على العبور
 A ←----- B D
 ثم رسم الخريطة بتحديد أكبر نسبة للعبور
 أكبر نسبة هي A,B و C = 2%
 ①
 نقوم بتحديد من النقطة A إلى C كما يلي
 A ----- C ----- B
 ثم نأخذ ما نقده B إلى D كما يلي
 A ----- C ----- B ----- D
 ثم نتحقق بإضافة أوضاع المسافة بين D و C
 للتأكد من الترتيب الصحيح للمجموعة، فيكون الرسم
 النهائي هو
 A ----- C ----- B ----- D
 يبعد الجين A عن D = 4% + 3% = 7%
 يبعد الجين C عن B = 2% + 3% = 5%

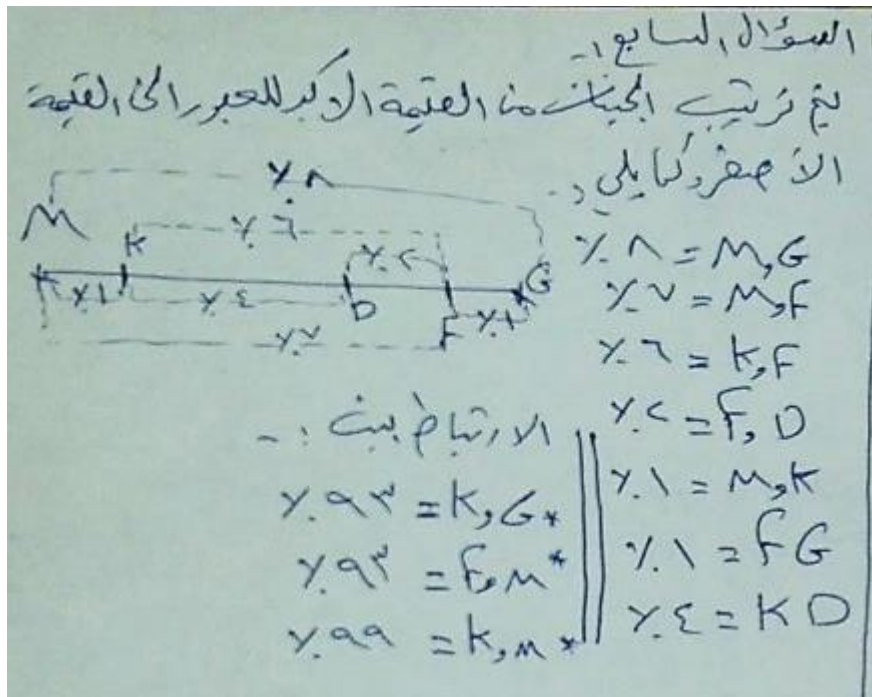
السؤال السابع : إذا كانت نسبة العبور بين الجينات التالية:

: KD 4% ، F,G 1% ، M,K 1% ، F,D 2% ، M,F 7% ، M,G 8% ، K,F 6%

فرتب الجينات أعلاه طولياً على الكروموسوم، واحسب نسبة الارتباط بين كل من:

? K,M ، F,M ، K,G

الحل :



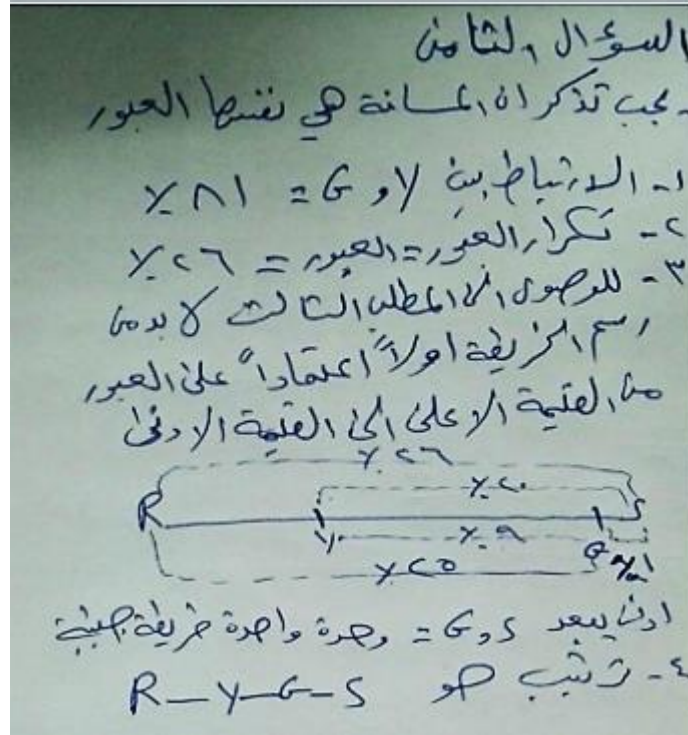
السؤال الثامن :

يمثل الجدول المجاور " مسافات " بين أربعة جينات مرتبطة 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 جينية يبعد الجين (S) عن الجين (G)؟
- ٤- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم؟

الحل :



اثر البيئة في ترجمة الطرز الجينية الى الطرز الشكلية

ومن الامثلة على ذلك هي :

اولا : لون الفراء في القطط السيامية :

* يلاحظ تلون اجزاء من الجسم القطط السيامية بلون داكن ؟ وذلك بسبب انخفاض درجة حرارة تلك الاجزاء عن بقية اجزاء الجسم.

* ان وجود أليل المسؤول عن انتاج صبغة الميلانين في هذه القطط ، وهو حساس لدرجة الحرارة ، أي عند انخفاض درجة الحرارة ينشط الانزيم في عمله و بالتالي يلاحظ الاجزاء ذو الحرارة المنخفضة تكون داكنة اللون ، مثل مناطق الانف و الاذنين و الاطراف و الذيل .

* بقية اجزاء الجسم يلاحظ ان اللون الفراء فاتح ؟ الجواب ، وذلك بسبب ان اليل المسؤول عن نشاط الميلانين في القطط السيامية لم يتنشط في عمله .

* كيف يتم التحقق من ذلك عمليا (العلاقة بين الحرارة و بين أليل المسؤول عن نشاط الميلانين) ؟

الجواب / وذلك من خلال الخطوات التالية :

* حلق جزء من الفراء لظهر قط السيامي .

* وضع قطعة قطن باردة مثبتة بلفاف على الجزء المحلوق .

* استمرار تغير القطن البارد لضمان خفض درجة الحرارة الجزء المحلوق الى اقل من درجة حرارة الجسم للقط السيامي .

* تلاحظ نمو الفراء الجديد الاسود في الجزء المحلوق فقط .



الشكل (١-١٢): قط سيامي.

اسئلة الفصل الاول مع الحل

السؤال الاول: اختر من عبارات المجموعة (ب) ما يناسب عبارات المجموعة (أ) ، واكتب الرقم الذي يمثل الاجابة في المكان المخصص :

المجموعة (ب)	المجموعة (أ)	الاجابة
١-صفة متعددة الجينات	فصيلة الدم (AB)	٥
٢-صفة متأثرة بالجنس	صفة لون الازهار في نبات البازلاء	٣
٣-سيادة التامة	الصلع عند الانسان	٢
٤-صفة مرتبطة بالجنس	لون البشرة في الانسان	١
٥-سيادة مشتركة	عمى الالوان عند الانسان	٤

السؤال الثاني: اجريت عملية تلقيح بين نباتي بندورة، فكان أليل طول الساق (T) سائدا على أليل قصر الساق (t)، وأليل لون الثمار الاحمر (R) سائدا على أليل لون الثمار الاصفر (r)، ادرس مربع بانيت الاتي، ثم اجب عن الاسئلة التالية:

	TR	١	tR	tr
Tr		TTrr		
٢				ttrr

أ-اكتب الطراز الجيني لكل من النباتين الابوين؟

ب-اكتب الطرز الجينية للنباتات المشار اليها بالرقمين (١) و (٢) ؟



ج-اكتب الطرز الجينية و الشكلية لكل فرد من الافراد الناتجة من عملية تلقيح في المكان المخصص بالجدول؟
الحل:

أ-
TtRr و Ttrr

ب-

	TR	Tr	tR	tr
Tr	TTRr طويل أحمر	TTrr طويل أصفر	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر
tr	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر	ttRr قصير أحمر	ttrr قصير أصفر

السؤال الثالث: تزوج شاب فصيلة دمه A بفتاة فصيلة دمها B ، فانجبا ٣ ابناء فصائل دمهم على النحو التالي :
O, AB, B ، اكتب الطرز الجينية لفصيلة دم كل من الابوين ؟
الحل :

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

الطرز الشكلية للأبوين

الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين

الطرز الجينية للجاميتات

$I^A I^B, I^B i, I^A i, ii$

الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء

فصائل دم الأبناء

AB, B, A, O

السؤال الرابع: اذا كانت فصيلة دم طفل (أ) هي O ، وفصيلة دم الطفل (ب) هي A ، فانسب كل طفل الى العائلة التي ينتمي اليها :

-العائلة (س) الاب فصيلة دمه O ، الام فصيلة دمها AB .

-العائلة (ص) الاب فصيلة دمه A ، الام فصيلة دمها B .

الحل :

ينتمي الطفل (أ) إلى العائلة (ص).

ينتمي الطفل (ب) إلى العائلة (س).

السؤال الخامس: تمتاز بعض الاغنام بصفة وجود الشعر على الذقن متأثرة بالجنس، فاذا تزوجت اغنام ذات الشعر على الذقن باغنام من دون شعر على الذقن ،فنتجت افراد الجيل الاول الذكور جميعهم بشعر على الذقن ،والاناث جميعها من دون شعر على الذقن، ثم تزوج عدد من افراد الجيل الاول فنتج ذكران من دون شعر على الذقن وستة ذكور بشعر على الذقن وستة اناث بشعر على الذقن و اثنيان بشعر على الذقن :المطلوب
أ-ما الطراز الجيني لافراد الجيل الاول؟ و الثاني ؟
الحل:

نفترض رموز تناسب نمط توارث الصفة الواردة في السؤال (صفة متأثرة بالجنس):

بشعر بدون شعر
BB X QQ

الطرز الشكلية للأبوين
الطرز الجينية للأبوين

الطرز الجيني لأفراد الجيل الأول QB الطراز الشكلي للأفراد (ذكور بشعر واناث بدون) .

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني: - QB X QB

الطرز الجينية للجاميتات: Q, B Q, B

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني: QQ, QB, QB, BB

السؤال السادس : اكتب الطرز الجينية للجاميتات التي ينتجها كل فرد مما ياتي :

*انثى حاملة أليل الإصابة بمرض نزف الدم (H) لا تظهر عليها اعراض المرض؟

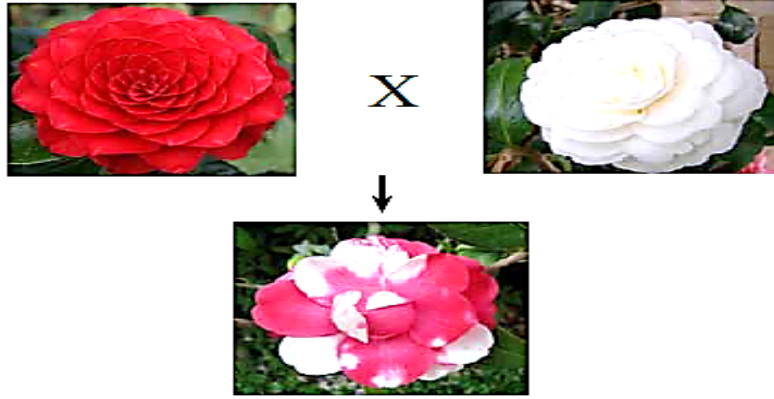
*فرد طرازه الجيني (MmNn) في حال عدم وجود ارتباط الجينات؟

*فرد طرازه الجيني (BbDd) في حال ارتباط الجين (B) و الجين (D) ، وعدم حدوث العبور الجيني ؟

الحل:

الطرز الجينية للجاميتات	الفرد
X^H, X^h	١. أنثى حاملة أليل الإصابة بمرض نزف الدم (H) لا تظهر عليها أعراض المرض.
MN, Mn, mN, mn	٢. فرد طرازه الجيني MmNn (في حال عدم الارتباط).
BD,bd	٣. فرد طرازه الجيني BbDd في حال ارتباط جين (B) والجين (D) وعدم حدوث عبور جيني.

٧ - نمط وراثه لون الزهرة في نبات 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، لاحظ الشكل (١-١٤). فإذا رُمز إلى أليل لون الأزهار الأحمر بالرمز (C^R) ، وإلى أليل لون الأزهار الأبيض بالرمز (C^W) ، فما الطرز الجينية والطرز الشكلية لكل فرد ناتج من تلقيح نباتين من أفراد الجيل الأول؟



الشكل (١-١٤): نتيجة تلقيح نباتي كاميليا.

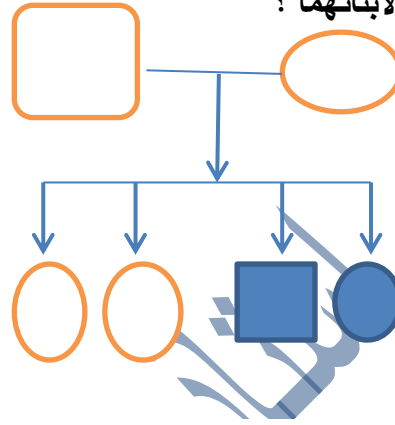
الحل:

- الطرز الشكلية لأباء الجيل الأول
- أبيض $C^W C^W$ × أحمر $C^R C^R$
- الطرز الجينية لأباء الجيل الأول: $C^R C^W$
- الطرز الجيني لأفراد الجيل الأول: $C^R C^W$
- أباء الجيل الثاني: $C^R C^W$ × $C^R C^W$
- الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني: $C^R C^R, C^R C^W, C^R C^W, C^W C^W$
- الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني: أحمر وأبيض معاً، أحمر وأبيض معاً، أحمر، أبيض.



السؤال الثامن: في مخطط السلالة ادناه، كان الشخص المشار اليه باللون الازرق مصابا بمرض وراثي، ادرس الشكل ثم اجب عما يلي:

أ- هل يحمل أليل المرض على الكروموسوم الجنسي ام الجسمي؟ فسر اجابتك؟
ب- اذا تزوج الشاب المشار اليه باللون الازرق من فتاة غير مصابة بالمرض و والدها مصاب به، فاكتب الطرز الجينية و الشكلية المحتملة لابنائهما؟



□ = ذكر غير مصاب ، ○ = انثى غير مصابة
■ = ذكر مصاب ، ● = انثى مصابة

الحل :

أ- يُحمل أليل المرض على كروموسوم جنسي وذلك لأن الانثى مصابة فلو كان أليل الاصابة يُحمل على كروموسوم جنسي لورثت الفتاة المصابة أليلي الاصابة من والديها وبهذه الحالة يجب ان يكون الأب مصابا والأم حاملة. ولا يظهر من المخطط أن الأب مصاب. إذن أليل الاصابة متنحي يحمل على كروموسوم جنسي وكلا الابوين غير متمائل الأليلات وعند اجتماع الأليلين المتنحيين تظهر الصفة عند كل من الذكر والانثى.

ب-	شاب مصاب	X	فتاة غير مصابة والدها مصاب
	الطرز الجينية للأبوين	aa	Aa
	الطرز الجينية للجاميتات	a	A, a
	الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول	Aa, aa	
	الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول (غير مصابة حاملة أليل المرض).	(مصاب/مصابة)	(غير مصاب حامل أليل المرض /

السؤال التاسع: تزوج شاب من فتاة، وكان كلاهما غير مصاب بمرض عمى الالوان، (ابصارهما طبيعي)، فأنجبا ثلاث بنات ابصارهن طبيعي، اذا تزوجت احدى البنات بشاب ابصاره طبيعي، وانجبا طفلا مصابا بمرض عمى الالوان، ففسر اصابة هذا الطفل بمرض عمى الالوان؟

الحل:

الطرز الجينية للأبوين $X^R X^R$ X $X^R Y$

سبب إصابة الطفل بمرض عمى الالوان أنه ورت أليل الإصابة من والدته الحاملة لأليل الإصابة.

فيكون الطراز الجيني للطفل هو $X^r Y$.