بسم الله الرحمن الرحيم

م/ محاضرات في علم الوراثة

معلومات مهمة:
س/ سر نجاح العالم مندل في تجاربة في علم الوراثة؟
اتباعة للطريقة العلمية في البحث و التجريب و الاستنتاج.
س/لماذا اختار العالم مندل نبات البازلاء؟
لانة يمتلك مجموعة من الخصائص المميزة واهمها :
***توفر نمطين مختلفين للصفة الواحدة.**

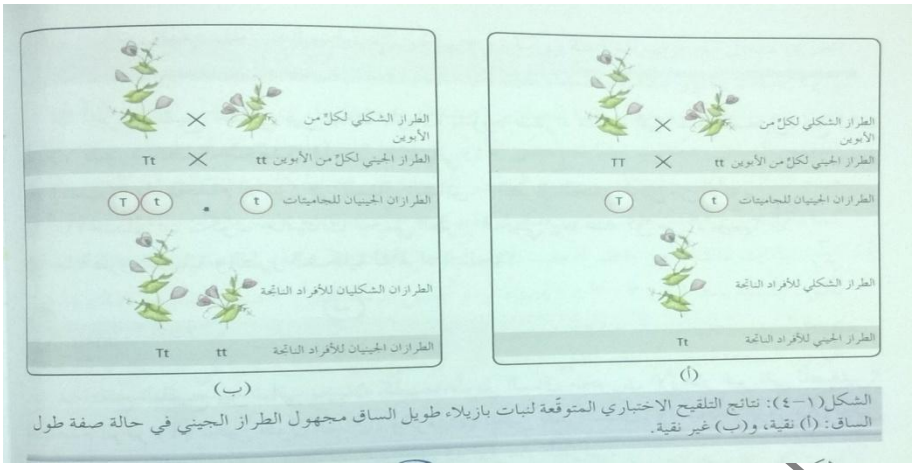
س/ماهي اقسام الوراثة؟

١/الوراثة المندلية. ٢/ الوراثة لا مندلية.٣/وراثة الجنس والمقسمة الي (تحديد الجنس للمولود ، الصفات ان كانت مرتبطة بالجنس ام غير مرتبطة به)
.٤- الوراثة المتعلقة بارتباط الجينات.٥- الخريطة الجينية.٦- الجينات و البيئة.

س/كيف تحل المسائل في الوراثة ((اسس حل المسائل الوراثية))؟

١-العمل علي قراءة بطيئة للسؤال (لمعرفة نوع الوراثة التي يتحدث عنها السؤال).
٢-العمل علي تحويل المعطيات الى رموز وراثية.
٣-العمل علي تحديد الطراز الجيني و الشكلي.(اعتمد على النسب القانونية التي سوف تتعلمها بالتدريج)
النسب المعتمدة هي :
١:١ (تعني ان احد الابوين متنحي و الاخر سائد غير نقي).
١:٣ (تعني ان الابوين سائدان غير نقيين).
١:٣:٣:٩ (تعني انها افراد للجيل الثاني وتكون خاضعة لقانون مندل الثاني).
٤-اجراء عملية تكوين الجاميتات و التزاوج.
٥-استخراج افراد الجيل الاول و تحديد الطرز الشكلية و الجينية لها.
٦-العمل على تكوين افراد الجيل الثاني وبنفس الطريقة اعلاه ((اذا طلب منك ذلك)).
٧-تحديد افراد الناتجة من الجيل الثاني من حيث الطرز الجينية و الشكلية و النسب.

***التلقيح الاختباري:ويتضمن:**
- تجري للتاكد من الطراز الجيني للصفة السائدة المتماثلة الجينات أم انها غير متماثلة الجينات.
- تلقيح النبات السائد للصفة مع نبات متنحي للصفة فاذا كانت النتائج كلها سائدة للصفة فان النبات الاب كان يملك صفة سائدة نقية،اما اذا ظهر لدي احد افراد الجيل الناتجد صفة متنحية فان النبات السائد كان غير نقي للصفة السائدة .
- يدرس الشكل رقم ١-٤ صفحة ١٨ .



الشكل(١–٤): نتائج التلقيح الاختباري المتوقّعة لنبات بازيلاء طويل الساق مجهول الطراز الجيني في حالة صفة طول الساق: (أ) نقية، و(ب) غير نقية.

الوراثة المندلية

مبداء السيادة:اذا اجتمع جينا الصفتين المتقابلتين في الفرد فان صفة الجين السائد تظهر ولا تظهر صفة الجين المتنحي.

قانون انعزال الصفات:تنفصل ازواج الجينات المتقابلة عن بعضها البعض عند تكوين الجاميتات في عملية الانقسام المنصف.

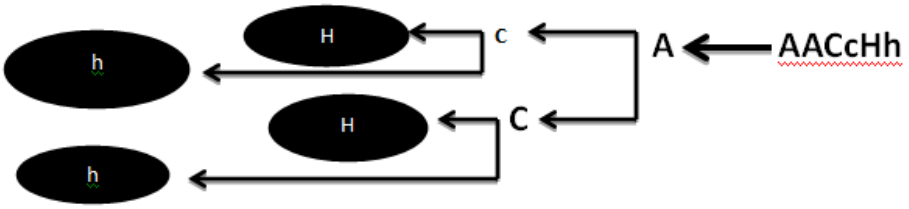
***الصفة السائدة: الصفة الظاهرة في افراد النوع الواحد من الاحياء .**
***الصفة المتنحية: الصفة الغير ظاهرة في افراد الجيل الاول لكنها تظهر بنسبة ٤/١ في افراد الجيل الثاني .**
***الطراز الجيني: التراكيب الجينية الخاصة بالصفات الموجودة في الكائن.**
*** الطراز الشكلي : الصفات الظاهرة للعيان للكائن.**
***افراد الجيل الاول: الافراد الناتجة من اتحاد جاميتات الابوين .**
***افراد الجيل الثاني: الافراد الناتجة من اتحاد جاميتات افراد الجيل الاول.**

الاحتمالات:فرع من فروع الرياضيات يستخدم في التنبؤ بحدوث حادث معين،ويتضمن :
١- حدث متنافس:ظهور احتمال معين من عدة احتمالات.
٢-المحاولة: العملية التي يظهر فيها هذا الاحتمال.
٣-احتمال الحدوث (٠-١).
#(الصفر)لا يمكن ان يحدث الحدث.
#(١) تم حدوث الحدث.
#القيم العددية بين (الاعلى من (الصفر) واقل من (١)).

قواعد الاحتمال:
@ قاعدة الاضافة(مجموع احتمال حدوث حادثة معينة) أو (حدوث حوادث بديلة لها).مثالها ظهور وجة العملة في المرة الواحدة = ½.
@قاعدة الضرب(حدوث احداث مستقلة معا في الوقت نفسة).
مثالها احتمال ظهور نفس الصورة في العملة مرتين ½×½ = ¼
@ قاعدة الاستقلال(الاحداث السابقة لا تؤثر في وقوع الاحداث التي تليها).
احتمالية انجاب طفل ذكر في المرة الاولي و الثانية ؟ ½ لكل احتمال.

قاعدة مندل للتوزيع الحر :
***يستخدم مربع بانيت في تحديد الطرز الجينية للافراد الناتجة.**
***ممكن ان تحل الاسئلة المتعلقة بهذه القاعدة بشكل معكوس ((اي يكون الحل من اخر الاجيال الى الاباء المكونين لهم))،(والتي تكون مصدرا لكل اسئلة الوزاري الخاصة بالقوانين المندلية).**

١- هذه القاعدة للصفتين .٢-تعتمد على التلقيح الخلطي .٣-النسب التي تظهر في هذه القاعدة هي ٩:٣:٣:١
٤-القانون (بان كل صفة وراثية تورث بشكل مستقل عن اى صفة اخرى) أو شرح القانون
(اذ ينفصل جينا هذه الصفة ويتوزعان على الجاميتات اثناء عملية الانقسام المنصف،دون ان يتاثر بانفصال جيني لاي صفة اخرى وتوزعهما).
٥-القاعدة المهمة لتحديد عدد الجاميتات الناتجة من عدد كبير من الجينات يكون في احدى الطريقتين:
أ-القاعدة الرياضية ((٢^ن)) وان ((ن)) هي عدد الازواج الغير نقية في الطراز الجيني. ومثالها :
ما عدد الجاميتات الناتجة من الطراز الجيني التالي (AACcGgMmBB)؟
الجواب وحسب الطريقة اعلاه يكون (٢^ن) =٨ جاميتات.
ب-من خلال طريقة الشجرة .اي رسم توزيع لتكوين الجاميتات.
ما عدد الجاميتات من الطراز الجيني التالي وباستخدام طريقة الشجرة(AACcHh)؟
الجواب يكون حسب التخطيط التالي:



مجموعة من الاسئلة في الوراثة المندلية

١- زاوج بين نبات قصير الساق و طويل الساق، (نقية للصفتين)، واستخدم رمز T لطول الساق وحدد:
- الطراز الجيني للابوين و الطراز الجيني و الشكلي الافراد الجيل الاول و الثاني ؟
- ما احتمال ظهور صفة القصير الساق في افراد الجيل الثاني؟ ما قوانين المندلية المطبقة علي هذا المثال؟
- ما النسب الناتجة في افراد الجيل الاول و الثاني ؟

٢-زاوج بين نبات ذا موقع طرفي للزهرة (صفة متنحية)و الاخر محوري للزهرة (غير نقية للصفة)واستخرج (استخدم رمز F لصفة موقع الزهرة) واستخرج:
- الطراز الجيني للابوين والطرز الجينية و الشكلية للافراد الجيل الاول و الثاني ؟
- ما قوانين المندلية المطبقة علي هذا المثال؟-ما احتمال ظهور صفة محوري للزهرة في افراد الجيل الثاني؟

٣-زاوج بين بذرة خضراء(صفة متنحية) و صفراء اللون نقية للصفة، (استخدم الرمز G لصفة لون البذرة) ، واستخرج :
- الطراز الجيني للابوين والطرز الجينية و الشكلية للافراد الجيل الاول و الثاني ؟-ما قوانين المندلية المطبقة على هذا المثال؟
- ما احتمال ظهور صفة صفراء اللون في افراد الجيل الثاني؟- ما النسب الناتجة في افراد الجيل الاول و الثاني ؟

٤- تم التزاوج بين نبات بازلاء ذو زهرة بيضاء ونبات بازلاء ذو ازهار حمراء ولوحظت النتائج التالية:
*١٨٥٠ نبات بازلاء ابيض ازهار. *١٨٣١ نبات بازلاء احمر الازهار.*٣٠١ نبات بازلاء ميت بسبب الامراض النباتية.
واذا علمت ان رمز اللون الابيض للازهار(G)واحمر الازهار (g)،حدد:
@الصفة السائدة و المتنحية من لون الازهار،ولماذا؟ @ الطرز الجينية للابناء الناتجه من الابوين؟@حدد (هل يوجد دور ل ٣٠٠ نبات الميتة في تحديد الطرز الجينية؟ولماذا؟). @ الطرز الجينية للابوين ،وجاميتاتهما؟

٥-اذا تزاوج بين الذباب ذو الجناح الطويل مع ذباب ذو جناح قصير،فلوحظ ان افراد الجيل الاول جميعهم طويلة الجناح،ثم تم التزاوج بين افراد الجيل الاول ،فخرجت النتائج التالية:
*٢١٥٠ ذباب طويل الجناح. *٧١٣ ذباب قصيرالجناح ،حدد:
@الطرز الجينية للابوين وجاميتاتهما؟@الطرز الشكلية والجينية للابناء الجيل الثاني؟وحدد الاحتمالات الموجودة؟
@الطرز الشكلية و الجينية للابناء الجيل الاول وجاميتاتهما؟وحدد الاحتمالات الموجودة؟
@حدد بدقة وبالتاشير (اثناء الحل) على المصطلحات التالية:
*الانقسام المنصف؟*الجاميتات؟*الطرز الجينية؟*الطرز الشكلية؟

٦- اسئلة الكتاب صفحة ١٣،١٥،١٧ واجب يسلم الى المعلم

٧- زاوج بين قرون البازلاء الخضراء و ملساء (غير نقية)مع المجعدة والصفراء (غير نقية) ،اذا علمت ان صفتي الخضراء و المجعدة صفتين متنحيتين،والرموز لصفة الاخضر g ولصفة الاملس B،استخرج:
- الطراز الجيني للابوين والطرز الجينية و الشكلية للافراد الجيل الناتج؟- ما قوانين المندلية المطبقة علي هذا المثال؟
- ما احتمال ظهور صفة القرون الخضراء المجعدة في افراد الجيل الناتج؟- ما النسب الناتجة في افراد الجيل الناتج؟

٨- زاوج بين نبات بازلاء ذو زهرة بيضاء طرفية الموقع مع نبات بازلاء ارجواني محوري الموقع (غير نقية للصفتين)اذا علمت ان صفة لون الازهار البيضاء وموقعها الطرفية هي صفتين متنحيتين و الرموز لصفة اللون الازهار y و موقع الزهرة T ،استخرج:
- الطراز الجيني للابوين والطرز الجينية و الشكلية للافراد الجيل الناتج ؟- ما قوانين المندلية المطبقة علي هذا المثال؟

- ما احتمال ظهور صفة زهرة بيضاء محورية الموقع في افراد الجيل الناتج؟ -ما النسب الناتجة في افراد الجيل الناتج ؟

٩-كيف اثبت عمليا ان النبات الذي يملك الصفة السائدة يكون نقي ام لا ؟افرض السؤال و بالتفصيل مع الطرز الجينية و الشكلية و الافراد الناتجة و النسب؟

أ-للصفتين . ب- للصفة الواحدة

١٠- في الأرانب جين الشعر الأسود (B) سائد علي جين الشعر البني (b)، وجين الشعر القصير (S) سائد علي جين الشعر الطويل (s)، فإذا حصل تزاوج بين ذكر أرنب أسود قصير الشعر (غير متماثل الجينات للصفتين) مع أنثي 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 لافراد الجيل الاول ؟

١١- في مربع بانيت الآتي إذا علمت أن :

T تشير إلي طول الساق في البازيلاء.

t تشير إلي جين قصر الساق في البازيلاء.

A تشير إلي جين البذور الملساء في البازيلاء.

a تشير إلي جين البذور المجعدة في البازيلاء.

١) ما الطرز الجينية للأبوين؟

٢) ما الطرز الجينية لجاميتات الأبوين؟

٣) ما الطراز الشكلي للنبات رقم (١) في الشكل؟

٤) ما احتمال الحصول علي نبات طرازة الجيني TTAA من بين جميع الاحتمالات الممكنة؟

الطراز الجيني ♀ / الطراز الجيني ♂				
	TTAA			
		TTaa		
			ttAA	
				ttaa (١)

١٢-ماهي الطرق التي تحدد فيها عدد الجاميتات من الطرز الجينية؟

١٣-حدد عدد الجاميتات الناتجة من الطراز الجيني التالي(AACcKKbbGg)؟

١٤-اذا علمت ان صفة الاظافر المكسرة و الاذن المتطاولة صفتين متنحيتين ،وصفتي الاضافر القوية و الاذن البيضوية صفتين سائدتين،فاكتب الطرز الجينية و الشكلية و النسب للافراد الناتجين من تزاوج شاب يملك صفتي الاضافر المكسرة و الاذن المتطاولة من فتاة تملك صفتي الاضافر الطبيعية و الاذن الطبيعية (غير نقية للصفتين)،وما نوع الوراثة المستخدمة في الحل؟وما احتمال انتاج جاميت من نوع (NE)؟

١٥-(منقول ومحور)

تم تلقيح نبات الصنوبر ،ثم اخذت البذور وزرعت ونتجت (٦٠)طويل الساق اخضر الازهار،(٥٧) قصير الساق اخضر الازهار،(٢٠)قصير الساق اصفر الازهار ،(١٨) طويل الساق اصفر الازهار، فاذا علمت ان صفة طويل الساق سائد علي قصير الساق وصفة الازهار الخضراء سائدة علي الازهار الصفراء،فالمطلوب:

١-ما الطراز الجيني لكل من الصفتين لدي الابوين؟٢-ما نوع القانون الوراثي المستخدم للحل؟

٣-اتمم عملية التزاوج الكاملة بين الابوين و انتج افراد الجيل الاول وحدد الطرز الجينية و الشكلية لهم؟

٤- ما احتمال الحصول علي نبات (طويل الساق) و(الاخضر الازهار) من بين جميع الاحتمالات؟

٥-احسب الاحتمالات التالية:

أ-صفة طويل الساق؟ ج- الخضراء الازهار طويلة الساق؟

ب-صفة خضراء الازهار؟ د- اصفر الازهار قصير الساق؟

١٦-يتحكم في لون الشعر بعض انواع الارانب زوجان من الجينات ،حيث ان صفة اللون الاسود و التي رمزها A سائدة علي اللون الابيض a ،ويتحكم في انتشار الشعر علي الجسم الجين السائد E علي الجين المتنحي غير كامل انتشار الشعر و الذي رمزة e ،،فاذا علمت ان التزاوج بين الارانب انتج مجموعة من الارانب التي تتميز ب:

٦اسود الشعر كامل الانتشار ،٦ ابيض الشعر كامل الانتشار،٢ اسود الشعر غير كامل الانتشار ،٢ابيض الشعر غير كامل الانتشار،فاحسب:

١-ما الطرز الجينية لكل من الابوين؟٢-ما الطرز الجينية للابناء؟

١٧-منقول ومحور

تزاوج خفاشان (أ)(ب) مع خفاشتان (ج)(د). وكانت ارجلهم جميعها مغطاة بالجلد واجنحة طويلة ،وقد اعطي الخفاش (أ) مع كلا من (د،ج)افراد ارجلهم جميعها مغطاة بالجلد واجنحة طويلة،واعطي الخفاش (ب)مع (ج) افراد بعضهم ذات ارجل مغطاة بالجلد وبعضهم عاري الارجل،وكانت جميعهم طويلة الجناح ، ولكن مع (د) افرادا ارجلهم جميعها مغطاة بالجلد وبعضهم طويلة الجناح وبعضهم قصير الجناح ،استخرج الطرز الجينية لكل من الخفافيش الموجودة في السؤال؟

١٨-ماذا تمثل النسب التالية: أ-(٣:١) ، ب-(٩:٣:٣:١). ج-(١:١)

١٩- يمكن ان ينتج من زواج فردين يحملان الطراز الجيني AaBB لصفتين سائدتين سيادة تامة (حسب قانون التوزيع الحر)فردا طرازه الجيني يكون هو : أ-AaBb . ب-aaBB . ج-aaBb. د-AABb .

٢٠-الافراد الناتجة من التزاوج الخلطي تفوق الاباء في الصفات المرغوبة؟

٢١/يكون لون الصوف الابيض في الخراف (W) سائد على اللون الصوف الاسود ،ومن الناحية الاقتصادية يعتبر الصوف الابيض هوالاجدى و الافضل،ولاحظ الراعي وجود الكثير من الخراف سوداء الصوف لديه:

***ما الاجراءات التي تقترحها على مربي الخراف للتاكد من نقاوة الصفة السائدة لدى القطيع ؟**

***كيف يمكن الحصول على قطيع يملك الصوف الابيض ويكون ذو جدوى اقتصادية له ؟**

٢٢/يمثل مربع بانيت المجاور عملية للتقليح الخلطي بين نباتي بازلاء معا،فاذا كان (A) يرمز لجين صفة طويل الساق ورمز (a) لصفة قصير الساق ،ورمز (B) لجين الصفة البذور الملساء ،ورمز (b) لصفة اليذور المجعدة والمطلوب:

	AB	Ab	aB	ab
Ab				
ab		٢		١

@اكتب الطراز الجيني للصفتين معا لكل من الابوين ؟@ما الطرز الجينية للنبات رقم واحد؟

@ما الطرز الشكلية للنبات رقم اثنين؟

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

٢٣/تم تلقيح نباتين احدهما طويل الساق زهري الازهار، والاخر مجهول الطراز الجيني ،فظهرت الطرز الشكلية لافراد الجيل الاول بالاعداد المبينة في الجدول الاتي،فاذا رمز لجين طول الساق بالرمز (T) ولجين قصرالساق بالرمز (t) ولجين لون الازهار الحمراء بالرمز (R) ولجين لون الازهار البيضاء بالرمز (W) و المطلوب:

الطراز الشكلي	الاعداد
طويل الساق زهري الازهار	١٦
قصير الساق زهري الازهار	١٦
طويل الساق احمر الازهار	٩
طويل الساق ابيض الازهار	٧
قصير الساق احمر الازهار	٨
قصير الساق ابيض الازهار	٨

***ما الطراز الجيني للصفتين معا لكل من الابوين؟**

***ما الطراز الشكلي للصفتين معا للاب المجهول الطراز الجيني؟**

***ما احتمال الحصول على نبات طويل الساق من بين جميع افراد الجيل الاول؟**

خلاصة في الوراثة المندلية

١/ان الاسئلة المتوقعة بخصوص قانون مندل الاول قليلة للغاية .

٢/يعتبر دراسة الامثلة و المتعلقة بقانون مندل الاول اساس لفهم قانون مندل الثاني وحل المسائل الوراثية المتعلقة بالوراثة المندلية في امتحان التوجهي.

٣/ان النسب(راجع كيف حل اسئلة التوجهي في بداية اوراق العمل) يجب ان تحفظ و التي سبق ان اشير اليها ،لان اسئلة التوجيهي فيما يختص بالوراثة المندلية يعطيك النتائج من الافراد الناتجة ، ويطلب منك تحديد الطراز الجيني للابوين والاحتمالات و الجاميتات من الابوين .

٤/ان قانون مندل الاول يتحدث فقط عن الوراثة للصفة الواحدة بين الاجيال المتلاحقة.

٥/ان قانون مندل الثاني يجب ان يكون محتوي على وراثة صفتين بين الاجيال المتلاحقة ويجب ان يكون الحل يتضمن:

***العمل على تكوين الطرز الجينية للابوين من معطيات السوال (الاعتماد على النسب). *العمل على تكوين الجاميتات منهما.**

***العمل على تكوين الافراد الناتجة منهما ولكن باستخدام مربع بانيت. *تحديد الطرز الجينية و الشكلية للافراد الناتجة و الاحتمالات .**

***القراءة المتانية للسوال.*وتحديد الصفة المتنحية (و التي تكون دائما نقية) .**

***تحديد الصفة السائدة (التي يجب ان تحددها انت ان كانت نقية ام لا بالاعتماد على النسب التي اشير اليها سابقا).**

وراثة لا مندلية

السيادة غير التامة:
١/هي عدم سيادة جين على جين اي(ظهور صفات الابوين +صفة وسطية) في الجيل الناتج.
٢/النسبة الظاهرة (١:٢:١)في الجيل الناتج.
المثال عليها عدد ٣ وهي:
اولا:زهرة نبات فم السمكة،والذي يتميز بانه ذو لونين الاحمر و الابيض ولينتج ازهار زهرية اللون علما ((ان الرموز للابيض الازهار WW ،ان رمز الاحمر الازهار RR ،ورمز الازهار الوردية RW)).
ثانيا:شكل جذور نبات الفجل،والذي يتميز بتزاوج بين جذور شكلها طويل و اخرى كروية ينتج منهما نبات فجل جذورها ((بيضوية)).
ثالثا:في الحيوانات الدجاج الاندلسي،احدهما يكون اسود الريش(BB) و الاخر ابيض الريش(WW) لينتج دجاج رمادي اللون(BW).

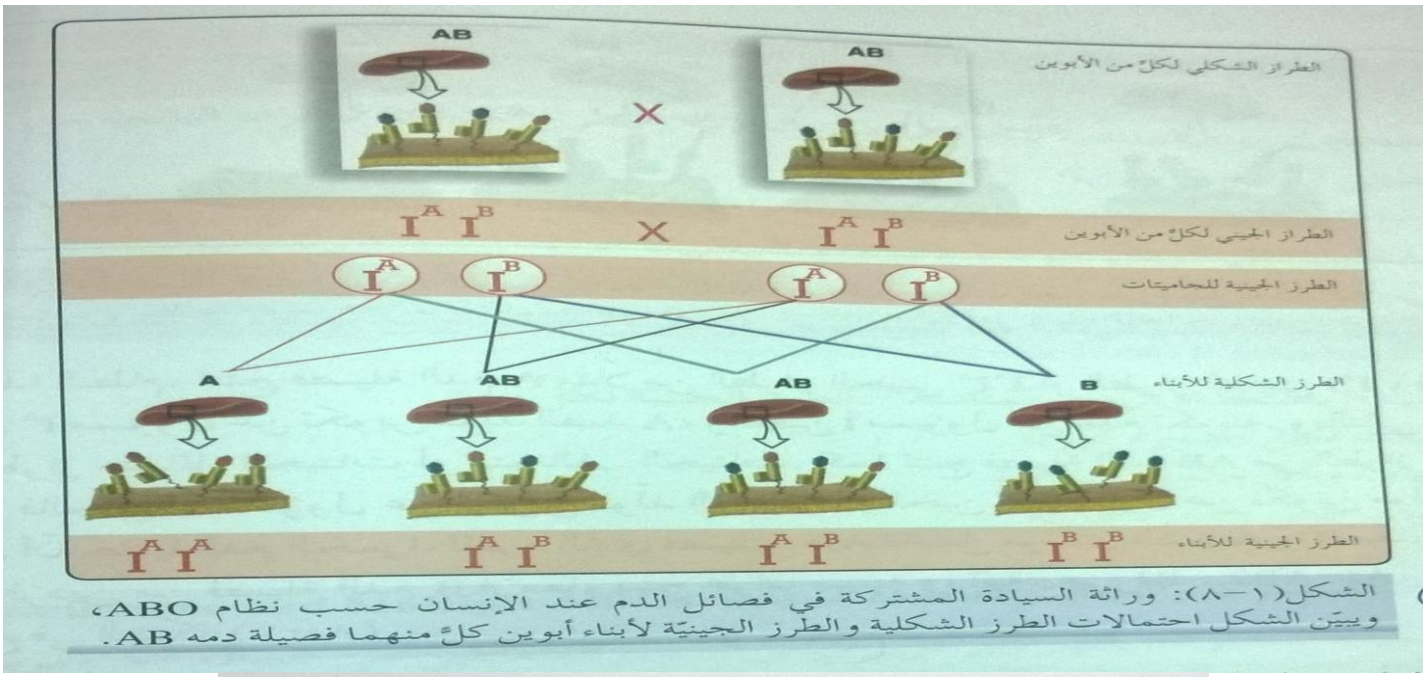
يجب ان نعلم ان في حالة تلقيح الدجاج ابيض الريش مع بعضه ينتج جيل ابيض الريش،واذا تم تزاوج بين دجاج اسود الريش و بعضه ينتج فقط اسود الريش.

الجينات المتعددة غير المتقابلة:
١-هي تحكم زوجان أو اكثر في اظهار بعض الصفات من فرد الى اخر وتظهر على اساس التدرج بين الافراد ومنها طول القامة،الوزن،الذكاء،لون الشعر،لون الجلد.
اما على النبات منها تدرج لون بذور القمح بين اللون الابيض و الاحمر.
اما علي الحيوانات فتدرج كمية اللحم و اللبن أو حجم البيض في بعض الحيوانات.
٢- للشرح يلاحظ تحكم ٣ ازواج من الجينات في لون القمح والتي توجد على اكثر من زوج من الكروموسومات المتماثلة.
٣-من الامثلة:
القمح الاحمر يرمز له بالرمز DDEEGG ،اما القمح الابيض فيرمز له بالرمز ddeegg ،اما اللون الوسط فيكون رمزه .DdEeGg
٤-السوال هل تتساوي التاثير بين الطراز الجيني DDEeGg و الطراز الجيني DdEeGG ؟
الجواب ان لهما نفس التاثير لوجود ٣ ازواج من الجينات تتحكم في انتاج الصبغة في الخلايا كل منهما ففي هذا المثال،ينتج الطراز الشكلي من اثر متدرج ومتراكم لمجموعة الجينات المشاركة في الطراز الجيني للون البذرة.

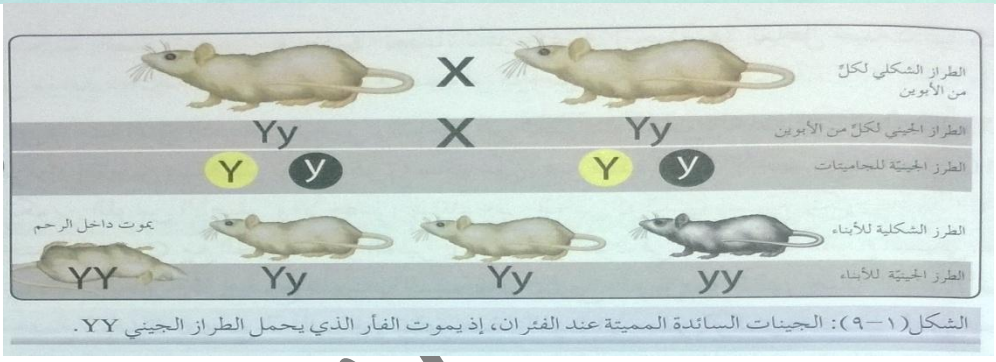
السيادة المشتركة:
١-ظهور تاثير كل من الجينين المتقابلين علي الموقع الكروموسومي نفسه للصفة الحامل لهما وبشرط ان يتاثر ظهور احدهما بالاخر.
٢- مثالها نظام الدم ABO ،مثلا تنتج فصيلة الدم A من الطراز الجين I^Ai أومن الطراز الجيني I^AI^A
فالطراز الجيني I^A مسؤول عن تكوين مولد الضد A .والجين i مسؤول عن عدم تكوينه.
٣- يحفظ الشكل ١-٨ .

الجينات المتعددة المتقابلة:
١-يعني تحكم اكثر من زوج في وراثة صفة معينة.
٢-مثالها ان صفة صنف الدم A ممكن ان ترمز لها رمزين منها المتشابة ومنها غير المتشابة

الجينات المميتة:
١-هي الجينات التي تسبب موت الكائن الحي وهو الجنين؟بسبب تاثيرها في العمليات الحيوية مهمة في جسمه((ويمكن ان تكون الجينات المميتة متنحية أو سائدة)).
٢-مثالها الفئران و الوانها حيث لوحظ ان اللون الاصفر سائد علي اللون الاسود وعند تزاوج بين الفئران الصفراء غير النقية لوحظ ان الناتج من التزاوج هو ٢:١ اصفر عدد اثنين و اسود عدد ١ كما لوحظ وجود اجنة ميتة في رحم الام،وكان التفسير لها ان الجينات المميتة هي السبب في ظهور تلك النسبة علما ان النسبة المفترضة للظهور هي ٣:١ الاصفر عدد ٣ و الاسود عدد واحد.
٣-ومن الامثلة الاخرى مرض شذوذ بلغر في الارانب ؟والذي يسبب وجود هذه الجينات في الارنب الى تحلل نوى خلايا الدم البيضاء لديها وتشوها في هيكله العظمي،ومما يؤدي الى موته قبل الولادة أو بعدها مباشرتا.
يدرس الشكل ١-٩ .



الشكل(١-٨): وراثة السيادة المشتركة في فصائل الدم عند الإنسان حسب نظام ABO، ويبيّن الشكل احتمالات الطرز الشكلية والطرز الجينيّة لأبناء أبوين كلّ منهما فصيلة دمه AB.



الشكل(١-٩): الجينات السائدة المميتة عند الفئران، إذ يموت الفأر الذي يحمل الطراز الجيني YY.

ملاحظات الهامة في الوراثة لا مندلية:

١-لايمكن في السيادة غير التامة ان يذكر رمز الجين المتنحي مطلقا.

٢-غالبا في اسئلة التوجيهي و المتعلقة في الوراثة لا مندلية يلتزم في ذكر المصطلحات التالية(نبات فم السمكة،شكل جذور نبات الفجل،ريش الدجاج الاندلسي الاسود و الابيض و الرمادي،اصناف الدم،لون الجلد،الجين المميت،تحكم اكثر من زوجين من الجينات بالصفة).

٣-يدرس في الوراثة غير التامة الشكل ١-٦ صفحة ١٩ من الكتاب.

٤-يجب ان يدرس الشكل ١-٧ صفحة ٢١ من الكتاب المنهجي و الشكل ١-٨ من الكتاب المنهجي لايضاح فكرة ABO

٥- يحفظ الجدول التالي:

فصيلة الدم	الطرز الجينية	مولد الضد على كريات الدم
A	$I^A i$ أو $I^A I^A$	A
B	$I^B i$ أو $I^B I^B$	B
AB	$I^A I^B$	A,B
O	ii	لايوجد

٦-يعد التوريث في فصائل الدم حسب النظام ABO يعد مثالا نموذجيا على:أ-السيادة التامة: فالجين I^A يسود علي الجين i .ب-السيادة المشتركة :فالجين I^A و الجين I^B لا يسود احدهما على الاخر.ج-الجينات المتعددة المتقابلة :ويرمز لها I^A و I^B و i .

٧-ان الجينات التي تتحكم في نظام ABO هي الجينات I^A ، I^B, i .

٨-يوجد مقارنة مهمة بين فصائل الدم ولون القمح؟

وجه المقارنة	فصائل الدم	لون الجلد
موقع الجينات	على نفس الموقع في الكروموسوم	على نفس الموقع علي الكروموسوم او في مواقع مختلفة
عدد الجينات	اثنان او ثلاثة او I^A, I^B, i	اكثر من ٣أو٦ أو اكثر من زوج.
التاثير	سيادة تامة أوالمشتركة او تظهر اربعة فصائل (A,B,AB,O)	غامق ،فاتح ،وسط اي (التدرج في ظهور الصفة)

٩-عدم وجود للفنران((الصفراء اللون))و ((المتماثلة الجينات)) في الطبيعة بسبب ان الجينات المتماثلة التي تمثل اللون الاصفر هي جينات مميتة.
١٠/لاحظ ان في السيادة غير التامة :
***ان التزاوج بين الازهار الحمراء ينتج الا الازهار الحمراء. وكذلك بين الازهار البيضاء لا ينتج الا الازهار البيضاء فقط لكن (اذا تم التزاوج بين الاحمر الازهار و الابيض الازهار ينتج زهرية الازهار).**
***ان التزاوج بين بين نبات الفجل ذو شكل الجذور الكروية لا ينتج الا كروية الشكل،وكذلك اذا تم التزاوج بين نبات الفجل ذو جذور طويلة لا ينتج منها الا جذور طويلة الشكل لكن اذا التزاوج بين نبات فجل ذو جذور كروية الشكل مع ذو جذور ذو طويلة الشكل تنتج البيضوية الشكل.**
*** في حالة تلقيح الدجاج ابيض الريش مع بعضه ينتج جيل ابيض الريش،واذا تم تزاوج بين دجاج اسود الريش و بعضه ينتج فقط اسود الريش لكن اذا تم التزاوج بين اسود الريش وابيض الريش ينتج رمادي الريش.**

اسئلة في الوراثة اللامندلية

١-اذا علمت ان تلقيح نباتات فم السمكة بيضاء الازهار مع نباتات فم السمكة حمراء الازهار ،فما هي الطرز الجينية و الشكلية الناتجة ،وما نوع الوراثة المستخدمة؟

٢-اذا علمت ان ازهارنبات فم السمكة زهرية اللون تم تلقحيها مع ازهار فم السمكة زهرية اللون ،فما هي الطرز الجينية الناتجة،وما نوع الوراثة ؟

٣-اذا تم تلقيح بين نبات الفجل ذا جذور كروية مع نبات الفجل ذو جذور كروية الشكل،فما نوع الجذور الناتجة،حدد الطرز الجينية و الشكلية للابوين و الافراد الناتجة،وما نوع الوراثة ؟

٤-اذا تم تزاوج بين الدجاج الاندلسي ذو اللون الاسود للريش،مع الدجاج الاندلسي ابيض الريش،فما الطرزالجينية للافراد الناتجة والابوين،وما نوع الوراثة ؟وما احتمال انتاج دجاج اندلسي من النوع الاسود، الرمادي؟

٥-استخدم وبالرموز المناسبة لتحديد الطرز الجينية و الشكلية للافراد الناتجة من كل من عمليتي التلقيح الاتيتين:
أ-نبات الفجل جذوره بيضوية مع نبات اخر مماثل له؟ب-ديك رمادي الريش مع الدجاجة رمادية الريش؟

٦- اذا اجري التزاوج بين نباتي احدهما طويل الساق و الاخر قصير الساق وكان طويل الساق يملك الازهار الحمراء و القصير الساق يملك الازهار البيضاء ،وكانت الاجيال الناتجة هي :
قصير الساق زهري الازهار ٣٠ ،وقصير الساق احمر الازهار ٢٠ ،طويل الساق ابيض الازهار ٣٨،طويل الساق احمر الازهار ٣٥،طويل الساق زهري الازهار ٦٥،قصير الساق ابيض الازهار ١٥ ،فاجب عما يلي:
أ-ما نوع السيادة في صفة طول الساق و لون الازهار؟ب-ما الطرز الجينية للاباء؟

٧-اكتب وباستخدام الرموز المناسبة الطرز الجينية لكل من:
أ-نبات الفجل جذورة كروية.ب-نبات الفجل جذورة بيضوية.ج-نبات الفجل جذورة طويلة.

٨-اذا تزوج شاب فصيلة دمة AB من فتاة فصيلة دمها O ،فاجب عما يلي:
أ-ما الطرز الجينية لكل من الشاب و الفتاة؟ب-ما الطرز الجينية و الطرز الشكلية المحتملة لابنائهما؟

٩-لماذا لا يمكن انتاج دجاج اندلسي ذي الريش اللون الاسود من تزاوج بين الدجاج الاندلسي ذي اللون الرمادي للريش في كل الافراد الناتجة من هذا التزاوج؟

١٠-اذا تزوج شاب من فتاة،وكان الشاب يحمل صفة الدم AB وكانت الشابة مجهولة صنف الدم،فانجبا طفل ذكر يحمل صنف الدم AB في الانجاب الاول،اما في الانجاب الثاني انجبا طفل انثى تحمل صنف الدم A ،وارادا ان ينجبا طفل ثالث فاحسب:

ا-احتمال انجاب طفل يحمل الصنف الدم A ؟ب-احسب احتمال انجاب يحمل الصنف الدم B ؟ ج- اكتب الطرز الجينية للابوين والابناء؟

١١-اذا جاءك صديق واراد ان يتزوج من شابة وسمع عن فصائل الدم ،فاذا كان الشاب على علم بصنف الدم الخاص بابويه ،وكان لابيه صنف الدم A ،ولامه صنف الدم O، فاحسب: (اثرائي جدا)

أ-احتمالات صنف الدم لصديقك؟ب-اذا علمت ان صنف الدم لجده من ابيه O فاستخرج احتمالات صنف الدم لجدته من ابيه؟

ج-اذا علمت ان جدته الشاب من امه كانت تحمل صنف الدم O فما احتمالات صنف الدم لجده من امه؟

د-اكتب كل الطرز الجينية لكل من الجد و الجدة من الابوين للشاب وكذلك الشاب؟

و- انت ماذا ترجح ،ان يكون صنف الدم لدي صديقك ،ولماذا ؟

١٢-اذا لاحظت وجود مولد الضد B ويكون ذات(سيادة مشتركة) على كريات الدم للمريض فاحسب:

أ-احتمالات المستضدات الدموية للابوين (اعتمد مبداء السيادة التامة للوصول الى كافة الاحتمالات)؟

ب-ما احتمال انجاب طفل ذكر يحمل صنف الدم AB من المريض اذا تزوج من امراءة تحمل صنف الدم A (سيادة تامة)،مع ذكر الطرز الجينية للابوين وللطفل الذكر؟

١٣-اذا افترضنا ان يتحكم في انتاج صبغة الميلانين في جلد الانسان ثلاثة ازواج من الجينات يرمز لها بالحروف A,a، B,b ،D,d ،وان الطراز الجيني لشخص بشرته لونها غامق جدا هو AABBDD ،فاجب عما ياتي:

أ-ما الطراز الجيني لشخص لون بشرته فاتح جدا؟ب-اكتب ثلاثة طرز جينية للون الجلد في الانسان لها نفس التاثير؟

١٤-لماذا تتفاوت درجات الذكاء للناس بين فرد و اخر؟

١٥- اجب عما يلي:أ-الدجاج الاندلسي ولون الريش الرمادي،ما نوع الوراثة ؟ب-جينا I^A و I^B معا لتكوين فصيلة الدم AB ،ما نوع الوراثة؟ ج-نسبة (٢:١) بدل من (٣:١) عند الفئران الصفراء،ما نوع الوراثة؟

١٦-اذا علمت ان جين T يمثل الجين طول الاجنحة و القاتل لدى الخفاش ،واذا تم التزاوج بين الخفاش يملك جناحان طويلان (صفة غير نقية)،مع خفاشة تملك نفس الصفة (غير نقية)،فاكتب :

أ-الطرز الجينية للابوين والابناء.ب-النسب المتوقعة للافراد الجيل الاول؟ وهل لاحظت شيء في افراد الجيل الاول؟ولماذا؟

١٧-هل الجينات المميتة لدى الكائنات تكون متنحية ام سائدة او كليهما؟ولماذا؟

١٨-ما الاعراض التي تصاحب مرض شذوذ البلغر لدي الارانب؟

١٩- هل للجينات المتعددة الغير متقابلة تاثير في الكائن الذي تتواجد فيه ؟وكيف؟

٢٠-على ماذا يعتمد نظام ال ABO ؟وكيف وضح ذلك بالتفصيل؟

٢١-من المربع ادناه استخرج:

أ-ما الطرز الجينية للابوين و الشكلية لهما؟

ب-ما نوع الوراثة في صفتي طول الساق ولون الازهار؟

ج-اكمل الجدول ادناه و استخرج الطرز الجينية و الشكلية للابناء؟

				TtRW
	TTRW			
			ttRR	
		vw		

اذا علمت ان طويل الساق (T) سائد على صفة قصير الساق،وان رمز الازهار الحمراء (R) ،وان رمز الازهار البيضاء (W).

٢٢- وجد احد مربي الطيور ان ربع البيض الناتج في مزرعته لا يفقس ، كيف تفسر ذلك على اسس وراثية؟

٢٣- الدجاج قصير الارجل يسمي زاحف كيف تفسر نتائج التزاوجين التاليين ؟
زاحف X عادي= ٨٤ زاحف : ٧٩ عادي ، زاحف X زاحف= ٢٠١ زاحف : ١٠٩ عادي

٢٤- تزوجت امراة من رجل دمه A فانجبا ابن فصيلة دمه o ثم تزوجت رجلا ثانيا فصيلة دمهB فانجبا طفلة فصيلة دمها AB فما هي فصيلة دم المراة موضحا تركيبها الجيني ؟

٢٥- تزوج شاب فصيلة دمه a من فتاة دمها B فاذا كان هناك احتمال لظهور فصيلة دم A ولم يكن احتمال لظهور فصيلة B عند أي من الابناء ،فما الطراز الجيني المحتمل لفصائل دم الاباء والابناء ؟

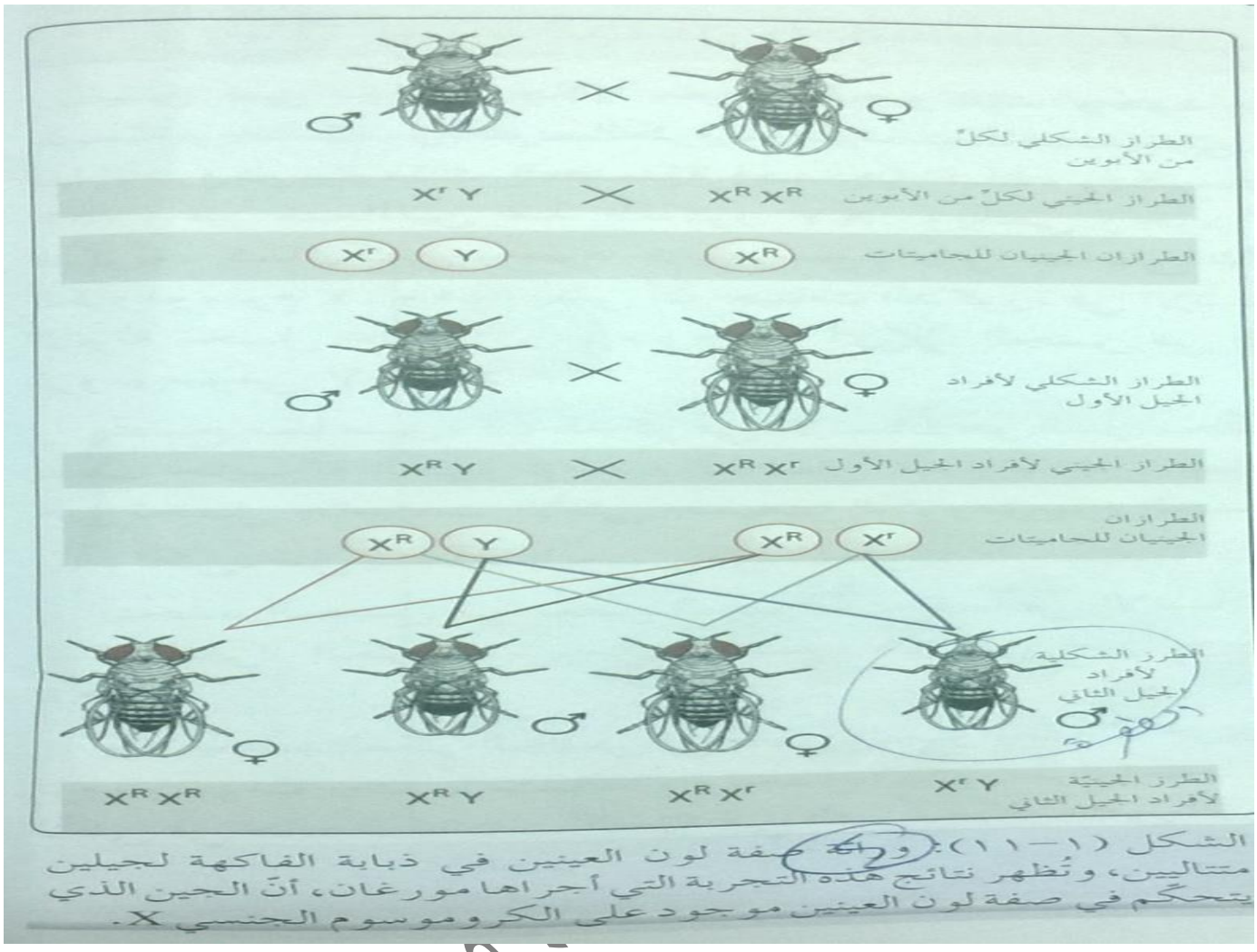
وراثة الجنس

اولا:تحديد الجنس:

لكي نتعرف على جنس المولود قبل ولادته يجب ان نعلم بعض الامور التالية:
١-الدراسات الخلوية بينت وجود نوعين من الكروموسومات (الجسمية،الجنسية).
٢-لوحظ ان الكروموسومات الجسمية تكون متماثلة لدى الجنسان (الذكر و الانثى)وعددها ٤٤ كروموسوم،لكن الكروموسومات الجنسية فعددها ٢ فقط ويكونان مختلفين لدى الذكور ويرمز لهما بالرمز XY ،بينما يكونان متشابهتين لدى الاناث ويرمز لهما بالرمز XX
٣-وجود الكروموسوم Y يكفي لتحديد جنس المولود بانه ذكر وعدم وجوده يحدد جنس المولود بانها انثى.
٤-يتضح من اعلاه ان الجنس في الانسان يتم تحديده بناءا على وجود كل من كروموسومي x و y،حيث لوحظ ان الذكر تكون محموله لديه جينات الذكورة على الكروموسوم Y وتحمل جاميتاته الكروموسومين x , y ،اما الاناث فتكون محموله جينات الاناث على الكروموسوم x و تحمل جاميتاتها جميعا الكروموسوم Xفقط.
٥- الملاحظات اعلاه تمثل الوراثة للجنس في الانسان و ذبابة الفاكهة ،لكن،لدى الطيور يكون مقلوب ما عند الانسان و ذبابة الفاكهة.
٦- تكون لدى الطيور الكروموسوم الجنسي للذكر XX بينما تكون لدي الانثى XY ،وبالتالي الكروموسوم X هو المحدد للجنس لدى الطيور.

ثانيا:هل هنالك صفات تكون مرتبطة مع جنس المولود ان كان ذكر ام انثى؟

بالتاكيد ،يوجد العديد من الصفات المرتبطة بالجنس ومنها عمى الالوان ونزف الدم الوراثي لدى الانسان ،ولون عيني ذبابة الفاكهة ، وانها((صفات ترتبط مع الكروموسوم الجنسي X))و((لا ترتبط مع الكروموسوم الجنسي Y)).
لايضاح الفكرة اعلاه ،يجب دراسة الشكل ١-١١ .
لاحظ الامور التالية في الصفات المرتبطة بالجنس:
١- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي فقط و ليس الجسمي.
٢- تكون الصفات المرتبطة بالجنس محمولة فقط علي الكروموسوم الجنسي X ولا تحمل على الكروموسوم الجنسي Y.
٣- من الملاحظ ان الاب لا يورث ابنائه الذكور المرض الوراثي مطلقا؟ لانه يحمل الكروموسوم الجنسي Y الغير حامل للمرض،لكنه من الممكن ان ينقلها الى بناته الاناث لانه يحمل في نصف جامياتاته الكروموسوم الجنسي X .
٤- من الملاحظ ان الام تورث جميع ابنائها من الذكور و الاناث الامراض الوراثية؟ لانها تحمل الكروموسوم الجنسي X الحامل للمرض.
٥- تجربة مورغان تتضمن الخطوات التالية:
أ-زاوج بين ذبابة الفاكهة ذكر بيضاء العينين مع انثى ذبابة الفاكهة حمراء العينين نقية.
ب-انتج افراد الجيل الاول ذباب الفاكهة من الذكور و الاناث حمراء العينين.
ج-زاوج بين افراد الجيل الاول فكانت الذكور الناتجة جميعهم ذوعيون بيضاء وان الاناث جميعهن كانت من ذووي حمراء العيون.
٦-ان الصفات التي ترتبط بالجنس دائما تمثل على انها متنحية.
٧-ممكن ان يكون الانسان(حامل للمرض) ، ومن الممكن ان (يكون مريض بالفعل)،والذي يحدد ذلك :
أ- الجينات المرضية المتنحية ان تلاقت مع بعضها البعض فانه سيظهر تاثيرهالصفة المرتبطة بالجنس على الكائن.
ب- اما اذا تلاقت المتنحية المرضية مع السائدة منها فان الشخص الحامل لهما يكون (غير ظاهر للمرض عليه) لكنه يكون حامل للمرض.



الشكل (١-١١): وراثة صفة لون العينين في ذبابة الفاكهة لجيلين متتاليين، وتُظهر نتائج هذه التجربة التي أجراها مورغان، أنّ الجين الذي يتحكم في صفة لون العينين موجود على الكروموسوم الجنسي X.

اسئلة للصفات المرتبطة بالجنس

١-زاوج بين ذبابة فاكهة انثى حمراء العينين نقية للصفة مع ذبابة فاكهة ذكر بيضاء العينين ،فاذا علمت ان صفة لون العيون لدى ذبابة الفاكهة صفة مرتبطة بالجنس وان صفة اللون الاحمر سائده على اللون الابيض للعيون ،وان صفة بيضاء العينين في الذكر كانت صفة ناتجة عن طفرة وراثية ،فاستخرج:

أ-الطرز الجينية و الشكلية لافراد الجيل الاول و الثاني والجينية للابوين؟

ب-النسب التفصيلية في افراد الجيل الثاني؟

ج-كم جين يلزم لاظهار الصفة المتنحية عند الذكر؟ ولماذا؟

د-كم جين يلزم لاظهار الصفة المتنحية عند الانثى؟ولماذا؟

٢-اذا تزوج شاب من فتاة،وكانا يحملان صفة مرض عمي الالوان،فاذكر الافراد الناتجة من هذا الزواج من حيث الطرز الجينية و الشكلية،واحسب احتمال ظهور ذكر مصاب بمرض عمى الالوان؟

٣-اذا علمت ان الشاب مصاب بمرض عمى الالوان ،وقد انتج من زواجه ذكور واناث حاملين للمرض ،فاكتب الطرز الجينية للابوين و الابناء ؟

٤-في معظم الحيوانات تكون نسبة الذكور الى الاناث بنسبة (١:١) ،ما تاثير ذلك على:

أ-جين مميت متنحي مرتبط بالجنس على نسبة جنس الافراد المتوقع انجابهم في الطيور؟

ب-جين مميت متنحي مرتبط بالجنس على نسبة جنس الافراد المتوقع انجابهم لدى البشر؟

٥-اذا علمت ان ذكر يحمل صنف الدمA (غير نقية للصفة)تزوج من انثى صنف دمها B (نقية للصفة)،وكان الشاب مصاب بمرض عمى الالوان و الفتاة حاملة لمرض نزف الدم الوراثي،فاكتب: ((سوال اثرائي جدا))
أ-الطرز الجينية و الشكلية للافراد الناتجة من زواجهما؟(جميع الاحتمالات)
ب-احتمال ظهور اناث تحمل مرض نزف الدم الوراثي من هذا الزواج؟(في جميع الاحتمالات)

٦-في ذبابة الفاكهة جين اللون الجسم الرمادي (G)سائدا على جين اللون الاسود (g)وجين حجم الاجنحه الطبيعية (T)سائدا على جين الاجنحه الضامرة (t)،عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الاجنحه مع انثى رمادية الجسم طبيعية الاجنحة (غير متماثلة الجينات للصفتين)ظهر الابناء بالصفات و الاعداد كما في الجدول التالي :

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم ضامرة الجناح	رمادية الجسم ضامرة الجناح	سوداء الجسم طبيعية الجناح
الاعداد	٤٦	٤٥	٤	٥

و المطلوب :
١/اكتب الطرز الجينية للابوين(للصفتين معا)؟

٧-تزوج شاب فصيلة دمه (O)والدته مصابة بالعمى اللوان،من فتاة فصيلة دمها (AB)غير مصابة بالعمى اللوان،ووالدها مصابا بالعمى اللوان.اذا علمت ان الجين عدم الاصابة بالعمى اللوان (R) سائدا على جين الاصابة (r)،والمطلوب:
١/ما الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من الشاب و الفتاة؟
٢/ما الطراز الجيني لصفة عمى اللوان لكل من والدة الشاب ووالد الفتاة؟
٣/ما فصائل الدم المحتملة لابناء الشاب و الفتاة؟

الصفات المتأثرة بالجنس

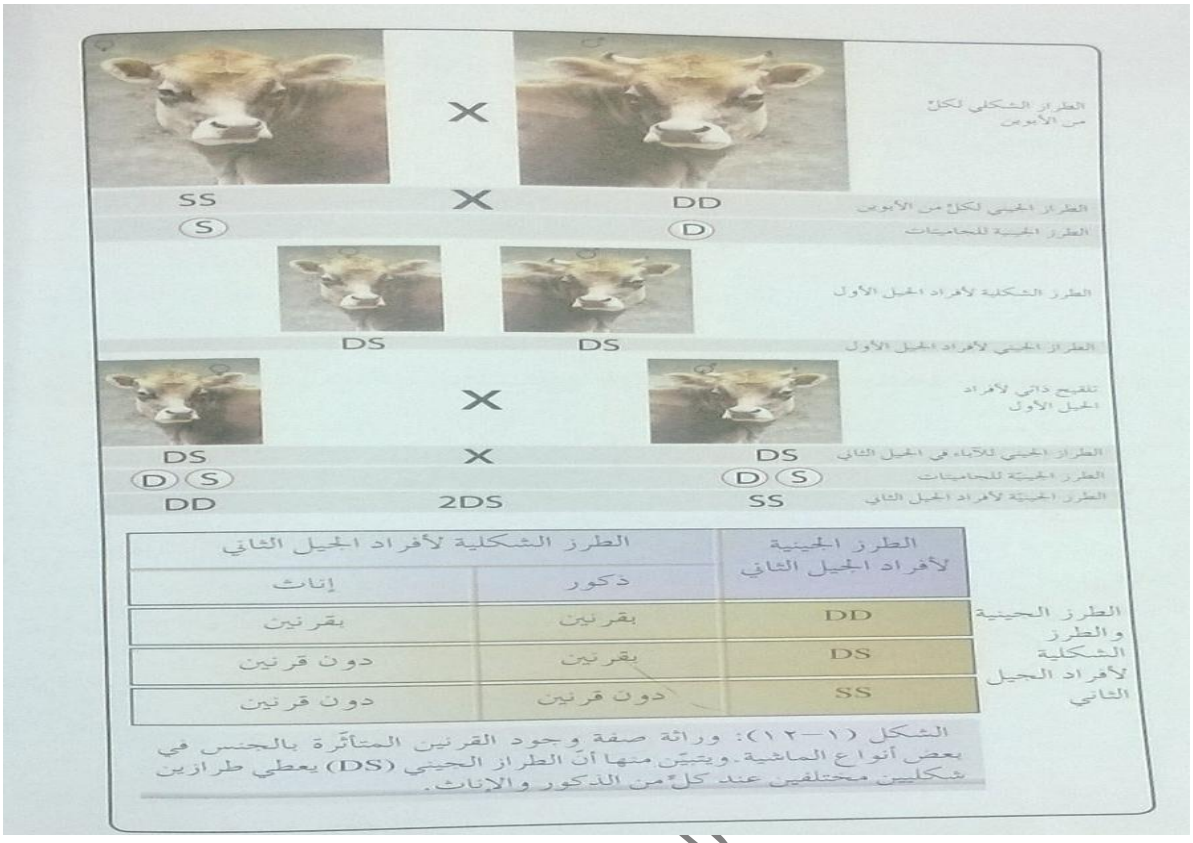
تتميز الصفات المتاثرة بالجنس بالامور التالية:
١-هي مجموعة من الصفات التي ترتبط مع الكروموسومات الجسمية فقط وليست الجنسية.
٢-تتاثر في ظهورها على الانسان او الحيوان بالهرمونات الجنسية الذكرية.
٣-من الامثلة عليها هي الصلع لدي الانسان والقرون لدي الماشية.
٤- تحفظ الجدول الاتية:

الطرز الجينية	الذكر	الانثى
ZZ	اصلع	خفيفة الشعر(صلعاء)
ZH	اصلع	عادية الشعر(ناقلة)
HH	عادي الشعر	عادية الشعر

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

٥-يتميز (الصلع) لدى الانسان الذكر بانه سائد،بينما لدى الاناث متنحي .
٦- جين (الشعر) لدى الاناث سائد بينما لدى الذكور متنحي.
٧- يدرس المثال الموجود في الكتب في الشكل ١-١٢،حيث لوحظ:
أ-اذا تم التزاوج بين ذكور بقرنين و اناث من دون قرون كانت النتيجة في الجيل الاول الذكور بقرنين و الاناث من دون قرون وبطراز جيني DS.
ب-عند تزاوج افراد الجيل الاول فيما بينهما،كانت النتائج في الجيل الثاني الذكور ٣بقرنين:١من دون قرون،وتنتج في الاناث بنسبة ٣ دون قرنين :١ بقرنين.

أ.ياسر احمد العلي ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠



اسئلة عن الصفات المتاثرة بالجنس

١-اذا تزوج شاب اصلع يحمل صنف الدم B غير نقية للصفتين،من فتاة ذات شعر تحمل صنف الدم O نقية للصفتين وكانت ام الشاب حاملة لمرض نزف الدم الوراثي،وذات صنف الدم O وصلعاء.فاكتب: (سوال اثرائي مهم)

أ-الطرز الجينية والشكلية للافراد الناتجة من هذا الزواج؟(بدون ذكر صفة الاصابة بالمرض نزف الدم)

ب-ما الطرز الجينية المتوقعة لام الشاب ؟

ج-احتمال وجود صفة الصلع لدى كل من الذكور و الاناث في افراد الجيل الاول؟

٢-اذا تزوج شاب ذا شعر من فتاة ذات شعر غير نقية للصفة،ما احتمال انجاب انثى مصابة بالصلع؟

٣-تزوج رجل اصلع ومصاب بمرض نزف الدم الوراثي وكان والده ذا شعر اعتيادي ،وكان والد الفتاة مصاب بنزف الدم ذو شعر كثيف جدا،فاكتب: ما الطرز الجينية لكل من الشاب ووالده ووالد الفتاة؟

٤-تزوج شاب اصلع الشعر ومصاب بنزف الدم (كلا ابويه نمو الشعر عنده طبيعي)،من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الجينات للصفتين معا).اذا علمت ان جين وجود الشعر (H) وجين الصلع المبكر (Z) وجين الاصابة بنزف الدم (a) وجين عدم الاصابة (A). و المطلوب:

١/اكتب الطرز الجينية للصفتين معا لكل من الشاب و الفتاة؟

٢/ما احتمال انجاب انثى يكون نمو الشعر عندها طبيعيا،وغير مصاب بنزف الدم من بين جميع الابناء؟

٣/وضح سبب عدم انتقال جين الاصابة بنزف الدم من الاب الى الابناء الذكور؟

٥-اذكر الطرز الجينية لكل من :

١/ذكر البقر يمتلك القرنين. ٢/ذكر يمتلك صفة خفيف الشعر . ٣/انثى عادية الشعر.٤/انثى الماشية عديمة القرون.

٦-تزاوج بين ذكر ماشية بقرنين من انثى دون قرون (غير نقية للصفة)،استخرج الطرز الجينية المتوقعة من هذا الزواج؟

الجينات المرتبطة

تتميز الجينات المرتبطة بمجموعة من المميزات وهي:

١-ان الجينات المترابطة مع بعضهما البعض على الكروموسوم الواحد تسمى الجينات المرتبطة.

٢-ان الجينات المرتبطة لا تخضع الى قانون التوزيع الحر.

٣-ان الجينات المرتبطة تنتقل كوحدة واحدة في الجاميت الواحد من الجيل الى الجيل الذي يليه.

٤-قد درس العالم مورغان ظاهرتي ارتباط الجينات و عملية العبور على صفتي (لون الجسم)و(حجم ذبابة الفاكهة).

٥-في ذبابة الفاكهة،لون الجسم الرمادي صفة سائدة على لون الجسم الاسود،وحجم الاجنحة الطبيعي صفة سائدة على حجم الاجنحة الضامرة.

٦-يدرس الشكل ١-١٣.

العبور الجيني :هي عملية انفصال للجينات المرتبطة اثناء تكوين الجاميتات في مرحلة الانقسام المنصف عندما تتقابل الكروماتيدات الاربعة لزوج من الكروموسومات المتقابلة و قبل ان تنفصل لتنتقل الى الجاميتات المختلفة ،ومما اعطى ظهور للصفات الجديدة وبنسب غير المتوقعة.

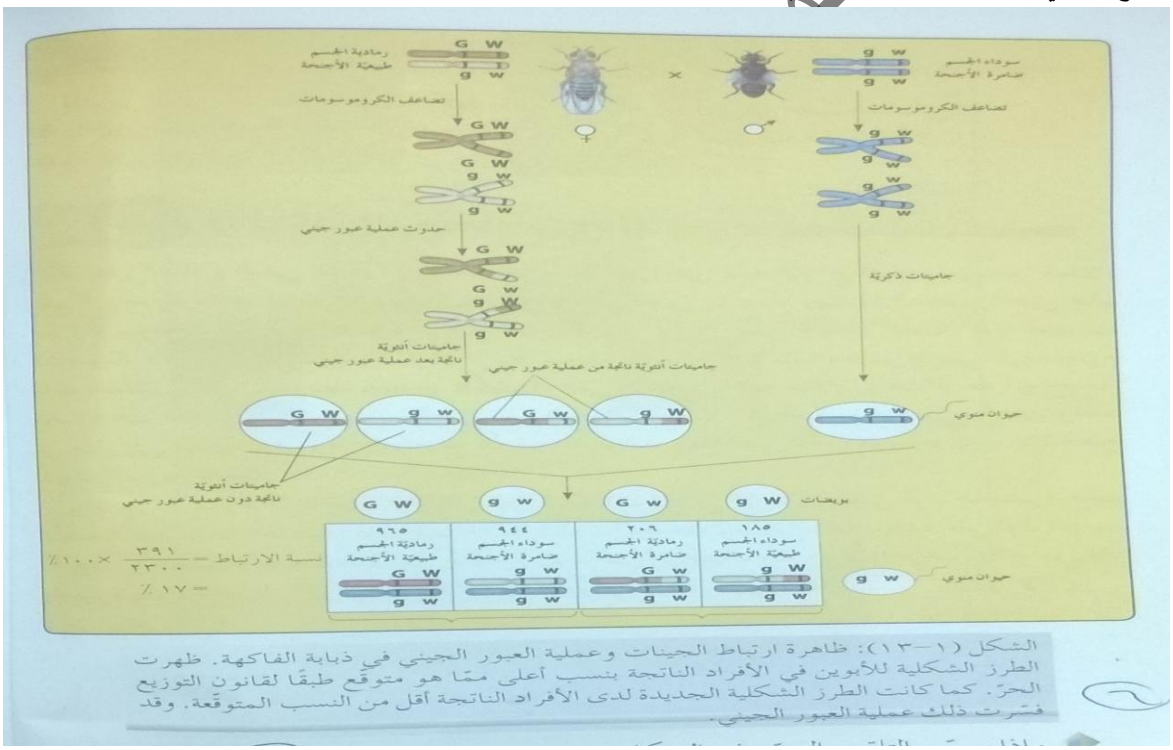
٨- يوجد معادلتين يجب ان تحفظ وهي :

أ- نسبة العبور=مجموع الافراد للجيل الناتج ذات الصفات الجديدة\مجموع افراد الجيل الناتج= ؟ يضرب في ١٠٠%.

ب- نسبة الارتباط=مجموع افراد الجيل الناتج ذا نفس صفات الابوين\مجموع افراد الجيل الناتج= ؟ يضرب في ١٠٠%.

ت- من الملاحظ ان نسبة العبور دائما اقل بكثير من نسبة الارتباط.

ث- مجموع نسبتي العبور و الارتباط يساوي ١٠٠%.



الشكل (١-١٣): ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في ذبابة الفاكهة. ظهرت الطرز الشكلية للأبوين في الأفراد الناتجة بنسب أعلى ممّا هو متوقع طبقًا لقانون التوزيع الحرّ. كما كانت الطرز الشكلية الجديدة لدى الأفراد الناتجة أقل من النسب المتوقّعة. وقد فسّرت ذلك عملية العبور الجيني.

اسئلة الجينات المرتبطة

١-ما احتمال ظهور الطراز الجيني ccdd في افراد الجيل الاول من تزاوج الطرازين الجينين المتشابهين CcDd اذا كانا الجينان c,dمرتبطان على نفس الكروموسوم؟

٢-ما الطريقة العملية لوجود ارتباط الجينات لذبابة الفاكهة؟

٣-اذا علمت ان الطراز الجيني GgFf يمتلك صفتين مرتبطتين على كروموسوم واحد،اكتب الطرز الجينية المتوقعة حدوثها من تزاوج المتشابه من هذا الطراز في حالتي (العبور ،عدم العبور)؟

٤-اذا تزاوجت ذبابة فاكهة طويلة الجناح رمادية اللون (صفات سائدة)،من ذكر ذبابة الفاكهة اسود اللون ضامر الاجنحة(صفات متنحية)،فكان ناتج التزاوج كما يلي:
٣رمادية طبيعية الجناح،٣ سوداء ضامرة الجناح،١رمادية اللون ضامرة الجناح،١ سوداء اللون طبيعية الجناح،واذا علمت ان صفتا اللون وطول الجناح مرتبطتان بكروموسوم واحد ،فاكتب:

أ- الطرز الجينية للابوين وجاميتاتهما؟ ب-احسب الارتباط و العبور في الافراد الناتجة؟ج-كيف يتم اثبات وجود ظاهرة العبورالجيني عمليا؟

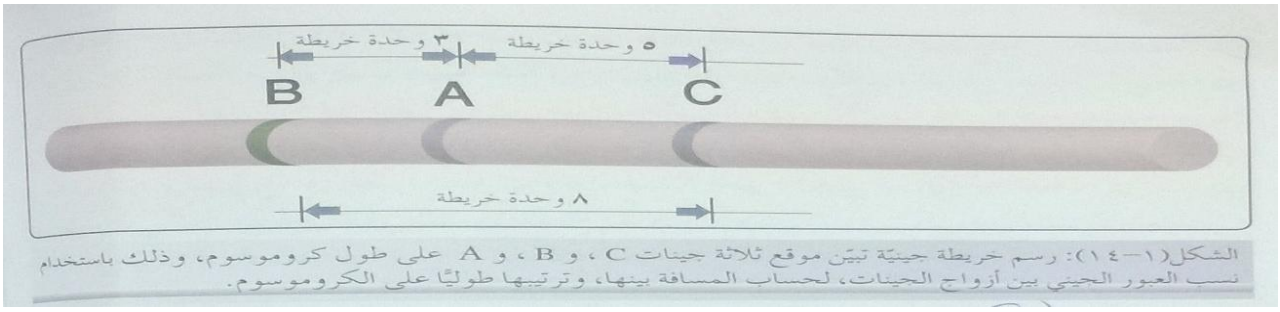
٥- في ذبابة الفاكهة جين اللون الجسم الرمادي (G)سائدا على جين اللون الاسود (g)وجين حجم الاجنحه الطبيعية (T)سائدا على جين الاجنحه الضامرة (t)،عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الاجنحه مع انثى رمادية الجسم طبيعية الاجنحة (غير متماثلة الجينات للصفتين)ظهر الابناء بالصفات و الاعداد كما في الجدول التالي :

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم ضامرة الجناح	رمادية الجسم ضامرة الجناح	سوداء الجسم طبيعية الجناح
الاعداد	٤٦	٤٥	٤	٥

و المطلوب :
١/اكتب الطرز الجينية للابوين(للصفتين معا)؟
٢/اكتب الطرز الجينية لجاميتات الام مميزا بين الجاميتات الناتجة عن عملية العبور الجيني و الجاميتات الناتجة عن عدم العبور الجيني؟

الخريطة الجينية

١-مفهومها:هي عملية تحديد مواقع الجينات و ترتيبها على الكروموسوم بالاستناد على ظاهرتي العبور و الارتباط للجينات المتوارثة.
٢-تعتمد عمل الخريطة الجينية على المسافة بين الجينات .
٣-قد ثبت علميا ان نسبة العبور بين ازواج الجينات ثابتة ومحددة؟وذلك لان لكل موقع جيني يكون ثابت و محدد على الكروموسوم.
٤- طريقة العمل لتحديد خريطة جينية:
أ-استخدام نسبة العبور الجيني بين ازواج الجينات لحساب المسافة بينهما.ج/نسبة انفصال جينات الصفات المرتبطة.
ب-العمل على ترتيبها طوليا على الكروموسوم الحامل لها. د/تكرار حدوث التراكيب الجينية الجديدة .
وحدة الخريطة الجينية:هي الوحدة المستخدمة في تقدير المسافة بين موقعي لجيني على كروموسوم واحد و التي تعادل المسافة المسموح للعبور ومقدارها ١% .
وللتوضيح :فاذا كانت نسبة العبور الجيني في تزاوج معين =٥% فانها تساوي ٥ وحدات خريطية جينية.
٥-كلما زاد المسافه بين الجينين زاد احتمال حدوث العبور بينهما.



الشكل(١-١٤): رسم خريطة جينيّة تبيّن موقع ثلاثة جينات C ، و B ، و A على طول كروموسوم، وذلك باستخدام نسب العبور الجيني بين أزواج الجينات، لحساب المسافة بينها، وترتيبها طوليًا على الكروموسوم.

اسئلة في الخريطة الجينية

١-اذا علمت ان الجينات الاربعة(D,C,B,A)مرتبطة علي كروموسوم واحد،وان نسبة العبور بين جيني A,B ٤%،وبين الجيني D,C ٣%،وبين الجيني A,C ٢% ،وبين جيني D,B ١%،فاجب:

١-كم يبعد الجين A عن الجين D ؟

٢-كم يبعد الجين Cعن B ؟ ٣- ما ترتيب الجينات على طول الكروموسوم؟

٢-اذا كانت نسبة العبور بين الجينات التالية:

K,F٦%،M,G٨%،M,F٧% ،F,D٢%،M,K١% ،F,G١%.

فرتب الجينات اعلاة طوليا علي الكروموسوم،و احسب نسبة الارتباط بين كل من:

K,G ، F,M ، K,M .

٣- في ذبابة الفاكهة جين اللون الجسم الرمادي (G)سائدا على جين اللون الاسود (g)وجين حجم الاجنحه الطبيعية (T)سائدا على جين الاجنحه الضامرة (t)،عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الاجنحه مع انثى رمادية الجسم طبيعية الاجنحة (غير متماثلة الجينات للصفتين)ظهر الابناء بالصفات و الاعداد كما في الجدول التالي :

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الجناح	سوداء الجسم ضامرة الجناح	رمادية الجسم ضامرة الجناح	سوداء الجسم طبيعية الجناح
الاعداد	٤٦	٤٥	٤	٥

و المطلوب :

١/اكتب الطرز الجينية للابوين(للصفتين معا)؟

٢/اكتب الطرز الجينية لجاميتات الام مميزا بين الجاميتات الناتجة عن عملية العبور الجيني و الجاميتات الناتجة عن عدم العبور الجيني؟

٣/ما المسافه بين جين اللون الاسود وجين حجم الاجنحه بوحده خريطة الجينات ؟

الجينات و البيئة

١-تؤثر العوامل البيئية الداخلية و الخارجية في ترجمة الطرز الجينية الى طرز شكلية؟لان الصفات الظاهرة على الكائن الحي وهي محصلة للتفاعلات الجينية مع بعضها البعض من جهة ومن جهة اخرى بينها و بين العوامل البيئية المحيطة سواء كانت داخلية ام خارجية؟.

٢- من الامثلة على الجينات و علاقاتها بالبيئة :

أ-لون فراء ارنب الهمالايا:اذ ان درجة حرارة ارنب الهمالايا هي ٣٣ درجة لكنها اذا انخفضت عن هذه الدرجة سيتحول لون الفراء من الابيض الى الاسود،وللتحقق من ذلك :

@العمل على حلاقة الفراء الابيض للارنب الهمالايا.

@العمل على اضافة قطعة ثلج على جسم الارنب.

@ملاحظة نمو الفراء الاسود في المنطقة المعرضة للثلج ،نتيجة للانخفاض درجة حرارة الجسم عن ٣٣ درجة.

ب-نبات الحوذان المائي:والذي يلاحظ فيه ان الوسط يلعب دورا مهما في نوع الاوراق الموجودة عليه،فاذا كان الوسط مائيا فان الاوراق تكون رفيعة ومجزئة،بينما ان كانت في الهواء فان الاوراق تكون عريضة ومسطحة.

أ.ياسر احمد العلي ٠٧٨٨١٢٣٢٩٠

اسئلة الفصل

١ — ما المقصود بكلٍّ من: ارتباط الجينات، والتلقيح الاختباري؟

٢ — علام ينصّ قانون التوزيع الحرّ؟

٣ — كيف تؤثّر عملية العبور الجيني في ارتباط الجينات؟

٤ — أنجبت عائلة طفلين، أحدهما فصيلة دمه O والآخر فصيلة دمه AB. أجب عمّا يأتي:
أ) ما الطراز الجيني والطراز الشكلي لفصيلة دم كلٍّ من الأبوين؟
ب) ما احتمال أن تكون فصيلة دم الطفل الثاني B؟

٥ — يسمّى الدجاج ذو الأجنحة والأرجل القصيرة دجاجًا زاحفًا. عندما تتزاوج طيور دجاج عادية مع أخرى زاحفة، فإنها تنتج أفرادًا عاديين، وأخرى زاحفة بأعداد متساوية. وعندما تتزاوج الأفراد الزاحفة مع بعضها بعضًا فإنّها تنتج أفرادًا بنسبة ٢ زاحفة إلى ١ عادية، والتزاوجات بين طيور الدجاج العادية تنتج أفرادًا عاديين دائمًا.
كيف تفسّر كلًا من هذه النتائج؟

٦ — يتحكّم في لون شعر بعض أنواع الكلاب زوجان من الجينات(B ، و b)، و (R ، و r) موجودان على كروموسومين مختلفين. يتحكّم الجين B السائد في ظهور الشعر الأسود، ويتحكّم الجين b المتنحّي في ظهور الشعر الأحمر. في حين يتحكّم الجين السائد R في توزيع لون الشعر على الجسم — الشعر جميعه أسود أو الشعر جميعه أحمر —، ويتحكّم الجين المتنحّي r في ظهور اللون المنقّط بالأبيض. لقّحت أنثى شعرها جميعه أحمر اللون بذكر شعره جميعه أسود اللون، وأنتجا ستة جراء صغيرة معًا كان لون شعرها على النحو الآتي: ٢ جميعه أسود ، و ٢ جميعه أحمر، و ١ أسود منقّط بالأبيض ، و ١ أحمر منقّط بالأبيض. أجب عمّا يأتي:
أ) ما الطراز الجيني لكلٍّ من الأبوين؟
ب) ما الطرز الجينيّة للأبناء؟

٧ — يتحكّم في ظهور الشعر القصير في الأرانب جين سائدT، ويتحكّم في ظهور الشعر الطويل جين متنحٍ t. ويتحكّم في ظهور الشعر الأسود جين سائد B، في حين يتحكّم في ظهور الشعر البنّي جين متنحٍ b. تزاوجت أنثى شعرها قصير أسود غير نقي للصفتين مع ذكر شعره قصير بني نقي للصّفتين. أجب عمّا يأتي:
أ) ما الطراز الجيني لكلٍّ من الأبوين؟
ب) ما الطرز الجينيّة والطرز الشكلية المتوقّعة في الأفراد الناتجة من التزاوج؟

٨ — يكون شكل جذور نوع من الفجل إمّا طويلًا TT، أو كرويًّا GG، أو بيضويًّا TG، ويكون لون الجذور إمّا أحمر RR، أو أبيض WW، أو أرجوانيًّا RW. فإذا أجري تلقيح بين سلالة طويلة بيضاء وسلالة كرويّة حمراء، فما نسب الطرز الشكلية المتوقّعة في نباتات الجيل الأول للصفتين معًا؟

٩ — يؤدّي وجود جين سائد B مرتبط بالجنس إلى ظهور بقعة بيضاء في قمم رؤوس الصغار تنمو إلى خطوط بيضاء على ريش الدجاج الأسود البالغ. أجب عمّا يأتي:
أ) ما الطرز الجينيّة والطرز الشكلية في الأفراد الناتجة من تزاوج ديك مخطّط الريش مع دجاجة مخطّطة الريش؟
ب) ما الطرز الجينيّة والطرز الشكلية في الأفراد الناتجة من تزاوج ديك غير مخطّط الريش مع دجاجة مخطّطة الريش؟
جـ) كيف يمكن الاستفادة من نتائج التزاوج في (ب) لتحديد جنس الصغار حديثة الفقس؟

١٠ — تزوّج رجل أصلع غير نقي مصاب بعمى الألوان، من امرأة صلعاء وإبصارها عادي. فإذا كان أب المرأة أصلع ومصابًا بعمى الألوان، وأمّها صلعاء إبصارها عادي. أجب — مستخدماً الرموز المناسبة — عمّا يأتي:
أ) ما الطرز الجينيّة المحتملة لكلٍّ من والدي المرأة؟
ب) ما الطرز الجينيّة والطرز الشكلية المتوقّعة عند الأبناء للصفتين معًا؟

١١ — كيف يتمّ التأكّد عمليًّا من ارتباط جينات صفتين معًا؟

١- ارتباط الجينات: جينات محمولة على كروموسوم واحد والتي تسلك سلوك صفة واحدة ولا تخضع لقانون التوزيع الحر.
التلقيح الاختباري: تلقيح بين الفرد الذي يحمل صفة سائدة مجهولة الطراز الجيني، مع آخر يحمل الصفة المتنحية، لتحديد إن كان الطراز الجيني للصفة السائدة متماثل الجينات، أم غير متماثل الجينات.

٢- ينص قانون التوزيع الحر على أن كل صفة وراثية تورث بشكل مستقل عن أي صفة أخرى؛ إذ ينفصل جينا هذه الصفة ويتوزعان على الجاميتات في أثناء عملية الانقسام المنصف، دون أن يتأثرا بانفصال جيني أي صفة أخرى وتوزعهما.

٣- تُحدث عملية العبور الجيني انفصالا للجينات المرتبطة عن بعضها البعض، عند تكوين الجاميتات، مما يعطي فرصا جديدة للتنوع في الصفات، بظهور تراكيب جينية جديدة.

٤-

أ) الطراز الشكلي لكل من الأبوين A،B؛ لأنه وُلد لهما طفل طرازه الشكلي AB .

الطراز الجيني لكل من الأبوين I^Bi،I^Ai ؛ لأنه لهما طفل طرازه الشكلي O.

ب) الطراز الجيني للأبوين I^Bi X I^Ai

الطراز الجينية للجاميتات I^B I i I^A i

الطراز الجينية للأبناء I^AI^B ، I^Bi ، I^A ، i

الطراز الشكلية للأبناء AB ، B ، A ، O

احتمال أن تكون فصيلة الدم للطفل الثاني B= ١/ ٤

٥- تفسر اعتمادا على الجينات المميتة، إذ تموت الأفراد الزاحفة ذات الطراز الجيني المتماثل.

٦- أ) الجزء غير المعروف من الطراز الجيني سيرمز له بخط صغير (–)

الطراز الشكلي لكل من الأبوين أنثى شعرها جميعه أحمر اللون X ذكر شعره جميعه أسود اللون

الطراز الجيني لكل من الأبوين B–R– X bbR–

الطراز الشكلية للأبناء الناتجة ٢ جميعه أسود، ٢ جميعه أحمر، ١ أسود منقط بالأبيض، ١ أحمر منقط بالأبيض

الطراز الجينية للأبناء الناتجة bbrr ، B–rr ، bbR– ، B–R–

بما أنه ظهر بين الأبناء أفراد ذوي طراز جيني متنحي لكل من زوجي الجينات التي تتحكم في لون الشعر (أحمر منقط بالأبيض: bbrr)، فلا بد وأن كلا من الأبوين يمتلك على الأقل جينا واحدا متنح لكل زوج من الجينات التي تتحكم في لون الشعر، كذلك وجود جرو لون شعره أسود منقط بالأبيض، يدل على أنّ كلا الأبوين غير نقي بالنسبة إلى موقع الجين R، وأن الجراء ذات لون الشعر جميعه أحمر تدل على أن الأب غير نقي بالنسبة لموقع الجين B.

مما سبق يمكن كتابة الطراز الجينية لكلا الأبوين والأبناء الناتجة على النحو الآتي :

الطراز الشكلي لكل من الأبوين أنثى شعرها جميعه أحمر اللون X ذكر شعره جميعه أسود اللون

الطراز الجيني لكل من الأبوين BbRr X bbRr

ب) الطرز الشكلية والطرز الجينية للأبناء الناتجة:

٢ جميعه أسود BbRr أو BbRR

٢ جميعه أحمر bbRr أو bbRR

١ أسود منقط بالأبيض Bbrr

١ أحمر منقط بالأبيض bbrr

٧- أ) الطراز الشكلي لكل من الأبوين ♀ شعرها قصير أسود غير نقي للصفتين X ♂ شعره قصير بني نقي للصفتين

الطراز الجيني لكل من الأبوين bbTT X BbTt

الطرز الجينية للجاميتات (bT) (bt) (bT) (BT) (Bt)

ب) الطرز الجينية للأفراد الناتجة BBTT ، BbTt ، bbTT ، bbTt

الطرز الشكلية للأفراد الناتجة قصير بني، قصير بني، قصير أسود، قصير اسود

٨- الطراز الجيني لكل من الأبوين RRGG X WWTT

الطرازان الجينيان للجاميتات (RG) (WT)

الطراز الجيني للأفراد الناتجة RWTG

الطراز الشكلي للأفراد الناتجة بيضاوي أرجواني بنسبة ١٠٠٪

٩- أ) قد يكون الطراز الجيني للديك المخطط الريش مماثل الجينات (X^BX^B) أو غير مماثل الجينات (X^BX^b) وعليه تكون الإجابة كما يأتي:

١. اذا كان الديك مماثل الجينات

الطراز الجيني لكل من الأبوين الدجاجة X^BY X الديك X^BX^B

الطرز الجينية للجاميتات (X^B) (Y) (X^B)

الطرز الجينية والطرز الشكلية للأفراد الناتجة : X^BX^B ديك مخطط الريش.

X^BY دجاجة مخططة الريش.

٢. اذا كان الديك غير مماثل الجينات

الطراز الجيني لكل من الأبوين الدجاجة X^BY X الديك X^BX^b

الطرز الجينية للجاميتات (X^B) (Y) (X^b) (X^B)

الطرز الجينية والطرز الشكلية للأفراد الناتجة : X^BX^B ديك مخطط الريش.

X^BX^b ديك مخططة الريش.

X^BY دجاجة مخططة الريش.

X^bY دجاجة غير مخططة الريش.

ب) الطراز الجيني لكل من الأبوين X^bX^b X X^BY

الطرز الجينية للجاميتات (X^b) (X^B) (Y)

الطرز الجينية والطرز الشكلية للأفراد الناتجة : X^BX^b ديك مخطط الريش.

X^bY دجاجة غير مخططة الريش.

جـ) تكون الأفراد الصغيرة (حديثة الفقس) التي تحمل بقعة بيضاء في قمة الرأس ذكورا.
والتي لا تحمل بقعة بيضاء في قمة الرأس تكون إناثا.

إجابات الأسئلة
الوحدة الأولى

الفصل الأول

١٠- أ) الطرز الجينية المحتملة لأب المرأة X^rYHZ أو X^rYZZ
الطرز الجينية المحتملة لأم المرأة X^RX^rZZ أو X^RX^RZZ
ب) الطراز الجيني لكل من الأبوين X^rYHZ X X^RX^rZZ
الطرز الجينية للجاميتات (YZ) (YH) (X^rH) (X^rZ) (X^RZ) (X^rZ)

الطرز الجينية للأفراد الناتجة	X^rX^rZZ	X^rX^rHZ	X^rYHZ	X^rYZZ	X^RX^rZZ	X^RYHZ	X^RYZZ
الطرز الشكلية للأفراد الناتجة	أنثى عصابة وصلعاء	أنثى عصابة غيرصلعاء	ذكر عصاب وأصلع	ذكر عصاب وأصلع	أنثى غيرعصابة وصلعاء	أنثى غيرعصابة وغيرصلعاء	ذكر غيرعصاب وأصلع	ذكر غيرعصاب وأصلع

١١- يمكن التأكد عمليا من ارتباط جينات صفتين معا بإجراء تزاوج بين كائن غير متماثل الجينات للصفتين معا (AaBb) مع كائن متماثل الجينات للصفتين المتنحيتين معًا (aabb)، فإذا كانت نتيجة التزاوج ٥٠٪ من الأبناء تشبه الأبوين و ٥٠٪ من الأبناء تحمل صفات جديدة، فإن الجينات تكون غير مرتبطة لهاتين الصفتين. أما إذا كانت النتيجة أكثر من ٥٠٪ من الأبناء تحمل صفات الأبوين وأقل من ٥٠٪ من الأبناء تحمل صفات جديدة ،فإن جينات الصفتين تكون مرتبطة على الكروموسوم تفسه.

ملاحظات للطلبة

١-يجب ان تدرس اسئلة خمس سنوات ماضية من اسئلة الامتحان التوجيهي للتدريب الصحيح على نمط الاسئلة.

٢-دراسة لا تقل عن ساعتين يوميا بما فيها الحصة المدرسية.

٣- لا تدرس الاسئلة الاثرائية الموجودة في النت و الاكتفاء بالاسئلة نهاية الفصل و الوحدة و اسئلة التوجيهي للدراسة الصحيحة.

٤-الاهتمام بالكتابة اليدوية و الحل اليومي من اجل الحفظ وعدم نسيان للمعلومات.

مع تمنياتي لكم بالتوفيق

مدرس الاحياء لمدرسة عمر بن الخطاب الشاملة للبنين

ياسر احمد العلي

٢٠١٤