



### أولاً: أنماط التوارث غير المنديلية

غالباً ما تكون العلاقة بين الطرازين الشكلي والجيني أعقد من أن يقوم أليل واحد بإنتاج صفة واحدة.

(وهون بنكتشف ان العلاقات الي كان يعملها مندل بانه في اليلين لكل صفة وكل واحد يمثل شكل، اغلب الصفات الوراثية بتكون معقدة أكثر)

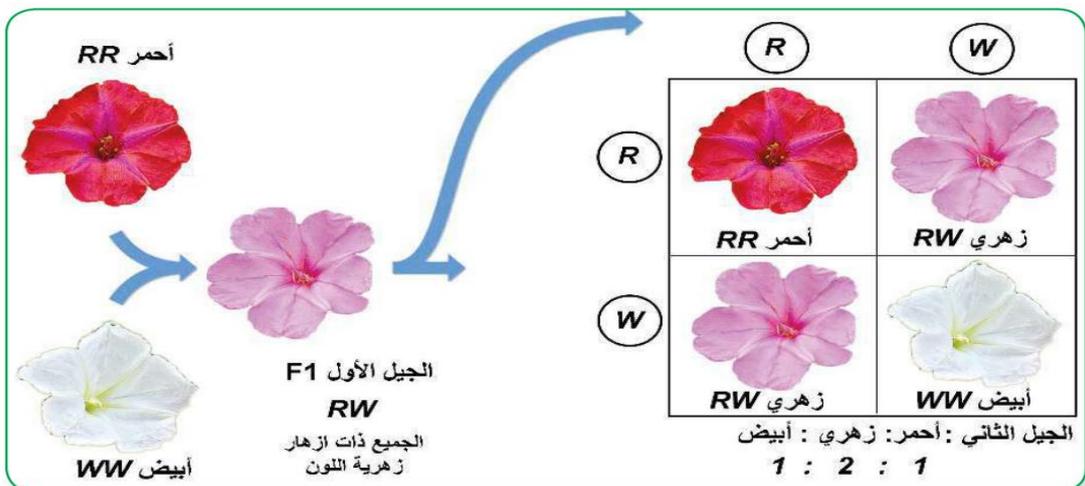
ومعظم الطرز الشكلية لا تمثل حالات ثنائية مثل صفة لون الازهار كالأبيض والأرجواني فقط حيث إن كثيراً من الصفات تتأثر بأكثر من جين (أخونا مندل بحكي في اليلين يا اخضر يا اصفر اما الباقي بحكيك في صفات فيها كثير أكثر من اليلين بيحددو الصفة المعينة)

### تختلف مفاهيم وراثه الصفات غير المنديلية عن المنديلية بما يلي:

- 1 عدد الجينات المسؤولة عن تحديد صفة معينة لا يكون ثنائي.
- 2 أكثر من اليل ينتج الصفة الواحدة.

### ثانياً: السيادة غير التامة

ليست كل الصفات المتوارثة سائدة أو متنحية بشكل تام. في بعض الحالات لا يكون أي من الأليلات التي تتحكم في صفة معينة سائدة على الأخرى. عندما يحدث هذا يكون الفرد غير نقي ومختلفاً عن الأبوين فتظهر صفة وسطية بينهما، حيث تكون مزيجاً من الصفتين بدون سيادة احدهما على الأخرى. تسمى هذه الحالة بالسيادة غير التامة





☺ لو مسكت لون احمر ولون اصفر وخلطتهم بيطلع معك لون برتقالي صح؟؟  
بس لو خلطت لون زهري مع لون أسود بيطلع معك لون اسود!! توضح  
بالحصه.

### سؤال

أجري تلقيح بين نباتي فجل، أحدهما طويل الجذور، والآخر كروي الجذور، فكان جميع افراد الجيل الأول بجذور بيضاوية. أكتب الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول والثاني. أستخدم الرموز L لجين الجذور الطويلة و R للجذور الكروية

كروي الجذور × طويل  
الجذور  
LL X RR  
L R  
100% LR  
نبات بيضاوي الجذور

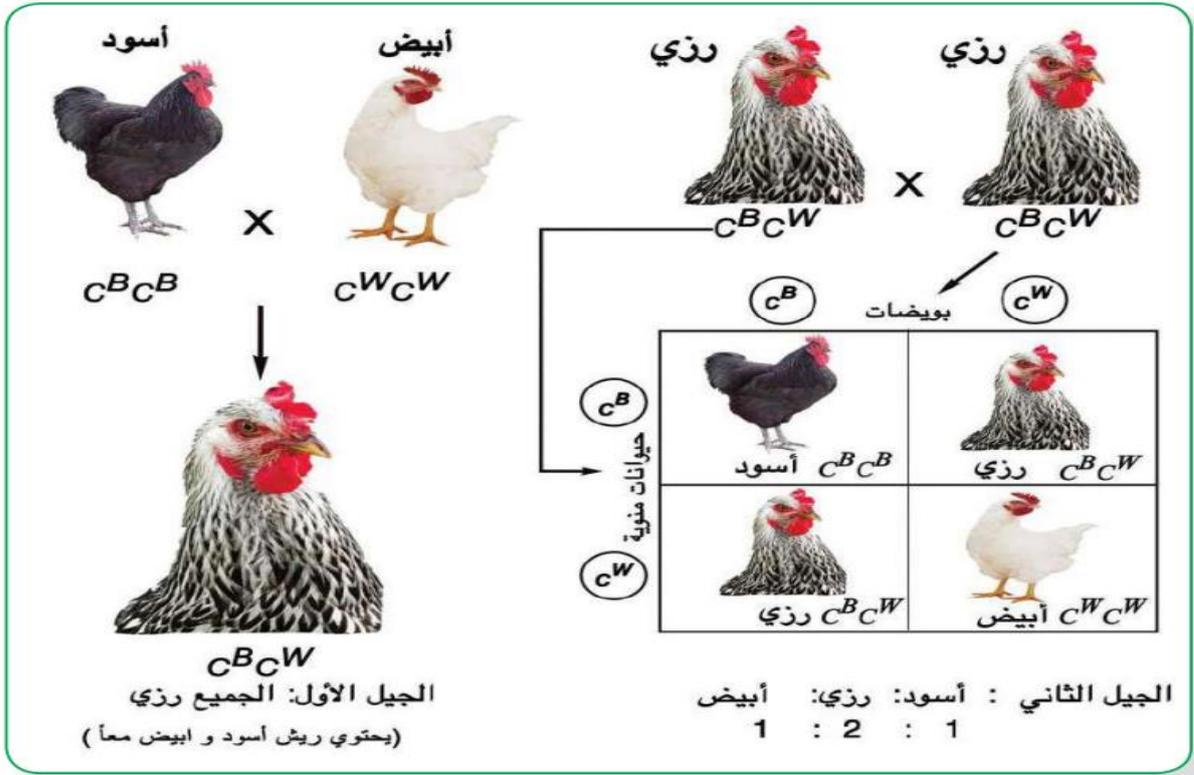
LR X LR  
L, R L, R  
25%: طويل الجذور LL  
50%: بيضاوي الجذور LR  
25%: كروي الجذور RR  
1:2:1

الطرز الشكلية للإباء  
الطرز الجينية للإباء  
جاميتات الإباء  
الطرز الجيني والشكلي  
للجيل الأول

الطرز الجينية  
الجاميتات  
الطرز الشكلية والجينية  
لافراد الجيل الثاني مع  
النسب

### ثالثاً: السيادة المشتركة

يطلق على الحالة التي يكون فيها الاليلين لصفة معينة سائدين، حيث يظهران تأثيرا كاملا للاليلين في الفرد الهجين. وكمثال شائع لون الدجاج الذي يتحكم فيه زوج من الاليلات السائدة، فعند تهجين ديك اسود متمائل الاليلات مع دجاجة بيضاء متمائلة الاليلات، يظهر جميع افراد الجيل الاول باللون الرزي (يحتوي الريش على لون ابيض و لون اسود).



سؤال

لقح ديك لونه رزي دجاجة لونها ابيض، اكتب الطرز الجينية للباء والطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول مع ذكر النسب

$C^W C^W$	×	$C^W C^B$
$C^W$		$C^W / C^B$
$C^W C^W$		$C^W C^B$
1	:	1
رزي اللون		ابيض اللون

الطرز الجينية للباء  
الجاميتات  
الطرز الجينية لافراد الجيل  
الاول  
الطرز الشكلية للابناء

يمكن كتابة الطرز الجينية في السيادة المشتركة باستخدام الأحرف المرفوعة كما هو في الشكل لغرض تمييز هذا النوع من الأنماط الوراثية.



عشان هيك عزيزي الطالب كننا نكتب C وفوقها بنكتب الأليل (B,W)



### أسئلة إضافية:

**السؤال الأول:** تم اجراء تلقيح نباتي كاميليا احدهما احمر والاخر ابيض، إذا علمت ان صفة لون الزهرة في نبات الكاميليا هي صفة سائدة سيادة مشتركة، وكان الحرف R يرمز للون الاحمر والحرف W يرمز للون الابيض. اكتب:

- 1 الطرز الجينية للإباء.
- 2 جاميتات الإباء.
- 3 الطرز الشكلية والجينية للأبناء في الجيل الأول.
- 4 النسب في الجيل الأول.
- 5 الجاميتات في افراد الجيل الأول.
- 6 الطرز الشكلية والجينية والنسب في الجيل الثاني مستخدما مربع بانيت.

**السؤال الثاني:** وضح الفرق بين السيادة التامة والسيادة المشتركة من حيث الطرز الشكلية الناتجة من تهجين معين

**السؤال الثالث:** ما المقصود بكل من ; السيادة التامة، السيادة المشتركة، السيادة التامة





هذا الدرس مخصص فقط لطلاب الفرع العلمي:

### رابعاً : الأليلات المتعددة

يقصد بالاليلات المتعددة ان هنالك كثيرا من الجينات، لديها اكثر من شكلين اثنين من الاليلات ولكن لا يحصل الفرد الواحد منها الا على اليلين فقط.

**عرّف الأليلات المتعددة!!** هي أحد أزمات الوراثة غير المنندلية، حيث يكون للجينات أكثر من شكلين من الاليلات ولكن كل فرد يحصل على اليلين اثنين فقط (مثل وراثة الدم)

### ▼ من الأمثلة على الاليلات المتعددة هي وراثة الدم (أذكرهم)

1 نظام الدم ABO في الانسان

2 العامل الرايزيسي في الدم

### نظام الدم ABO في الانسان

يعد نظام الدم من الأمثلة على الأليلات المتعددة، وفي هذا النظام توجد ثلاثة أليلات هي  $I^A$  و  $I^B$  و  $i$ . حيث تشغل نفس الموقع على الكروموسوم رقم 9 والمسؤولة عن ظهور أربعة طرز شكلية مختلفة بالاعتماد على وجود أي من الأنتيجينين (مولد الضد) A أو B أو وجودهما معا او عدم وجودهما على اغشية خلايا الدم الحمراء. وهذه الأنتيجينات هي عبارة عن بروتينات وليبيدات سكرية



### فقرة الخصهالك

- نظام ABO هو نظام دم يعد من الامثلة على الأليلات المتعددة
- يرمز للاليلات المسؤولة عن وراثة فصائل الدم وفق هذا النظام كما يأتي: ( $i/I^A/I^B$ )
- الأليل  $I^A$ : مسؤول عن إنتاج مولد الضد A على اسطح خلايا الدم الحمراء
- الأليل  $I^B$ : مسؤول عن إنتاج مولد الضد B على اسطح خلايا الدم الحمراء
- الأليل  $i$ : غير مسؤول عن إنتاج أي منهما (لا يوجد أي مولد ضد على اسطح خلايا الدم الحمراء)



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





- تحتوي خلية الفرد على أليلين فقط من هذه الأليلات بحيث تؤخذ احدهما من الأب والأخرى من الأم
- يتم حمل أليلات صفة نوع الدم على الكروموسوم رقم ٩ حيث يكون هو المسؤول عن حمل جين نوع الدم
- مولدات الضد تتكون من بروتينات وليبيدات سكرية

فصيلة الدم	A	B	AB	O
نوع خلية الدم الحمراء				
نوع الأنتيجين على سطح خلية الدم الحمراء	أنتيجين A	أنتيجين B	أنتيجين A أنتيجين B	لا يوجد
الطرز الجيني	$I^A I^A$ أو $I^A i$	$I^B I^B$ أو $I^B i$	$I^A I^B$	$ii$

### ✦ بناء على ما فهمناه سابقا أجب عن ما يلي (٣)

- 1 ما سبب الاختلاف بين فصائل الدم؟ وجود أي من الأنتيجينين (مولد الضد) A أو B أو وجودهما معا أو عدم وجودهما على أغشية خلايا الدم الحمراء
- 2 ما أنواع السيادة الموجودة؟ وفسر الإجابة. سيادة مشتركة وسيادة تامة. حيث يسود الأليل  $I^A$  على الأليل  $i$  سيادة تامة، ويسود الأليل  $I^B$  على الأليل  $i$  سيادة تامة، ولكن الأليلين  $I^A$  و  $I^B$  يسودان سيادة مشتركة
- 3 أكتب الطرز الشكلية والجينية المحتملة للأبناء إذا كان كل من الأبوين فصيلة دمهما .AB



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني



AB X AB	الطرز الشكلية
$I^A I^B$ X $I^A I^B$	الطرز الجينية
$I^A / I^B$ $I^A / I^B$	الجاميتات
$I^A I^A$ , $I^A I^B$ , $I^A I^B$ , $I^B I^B$	الطرز الجينية للأبناء
A AB B	الطرز الشكلية للأبناء

### « أسس نقل الدم من شخص لآخر:

لنظام الدم ABO أهمية كبيرة عند نقل الدم من شخص لآخر، وحتى يتم ذلك بنجاح، لابد من تحديد فصيلة دم كل من المعطي والمستقبل وكما يظهر في الجدول.

فصيلة الدم	الأنثجين	الأجسام المضادة في بلازما الدم	يعطي فصيلة دم	يأخذ من فصيلة دم
A	A	Anti-B	A و AB	A و O
B	B	Anti-A	B و AB	B و O
AB	A و B	لا توجد	فقط AB	A و B و AB و O
O	لا توجد	Anti-B و Anti-A	لجميع الفصائل	O فقط



### أسئلة نقل الدم.

1 شخص فصيلة دمه B، ما فصائل الدم التي يمكن ان يأخذ منها او يعطيها؟ أفسر

اجابتي.

- يأخذ من B و O لانهم الاثنان لا يحملان انتيجين A الذي له جسم مضاد في بلازما فصيلة الدم B.

- يعطي من B و AB لانهما لا يحملان اجسام مضادة للنتيجين B في بلازما الدم للفصيلة B و AB

2 أي فصيلة دم تعطي جميع فصائل الدم الأخرى؟ O



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

## 3 أي فصيلة دم تأخذ من كل الفصائل؟ AB

- إن أهمية التوافق بين دم الشخص المعطي ودم المستقبل هو لمنع حدوث تفاعل التخثر (تفاعل الأجسام المضادة في بلازما دم المستقبل مع الأنتيجينات على سطح خلايا الدم الحمراء للشخص المعطي)، فاجتماع الأنتيجين مع الجسم المضاد له عند الشخص المستقبل يؤدي إلى حدوث تخثر وتجمع لخلايا الدم الحمراء بكميات كبيرة فتؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية ومنها الأوعية الدموية المغذية للقلب والدماغ مسببة الوفاة.

## النصها لك؟؟؟



في عملية نقل الدم يجب اخذ موضوعين في عين الاعتبار ويجب ان يكون العنصرين متوافقين:

- نوع الانتيجين
- نوع الاجسام المضادة
- في عملية التبرع بالدم يؤخذ بعين الاعتبار نوع الانتيجين (لو ما في انتيجين بتقدر تعطي الكل مثل فصيلة الدم؟؟؟)
- في عملية الاستقبال يؤخذ بعين الاعتبار نوع الجسم المضاد في بلازما الدم (لو ما في اجسام مضادة بتقدر تستقبل من الجميع)
- لو التقى انتيجين A مع جسم مضاد A، يتخثر الدم ويسبب الوفاة بسبب انسداد الاوعية الدموية المغذية للقلب والدماغ. ونفس العملية للـ B.

## العامل الرايزيسي Rhesus Factor

- تم اكتشاف العامل الرايزيسي من خلال اجراء دراسات على دم القردة
- إذا تواجد العامل الرايزيسي لدى الانسان فانه يطلق على نوع فصيلة دمه موجبة العامل الرايزيسي (RH+)
- إذا لم يتواجد العامل الرايزيسي لدى الانسان فانه يطلق عليه سالب العامل الرايزيسي RH-



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني



- الدم سالب العامل الرازيصي يمكن ان يتبرع للدم الموجب العامل الرازيصي، ولكن لا يمكن ان يستقبل شخص ذو دم RH- وحدات دم من شخص دمه RH+
- أي الدم السالب يعطي موجبا وسالبا ولكن الدم الموجب لا يعطي الا موجبا.



سؤال فكر؟

شخص فصيلة دمه A-، ما فصائل الدم التي يمكن أن يعطيها ويمكن أن يأخذ منها؟؟

يعطي: A+, A-, AB+, AB-

يأخذ من: A-, O-



### عملية اختبار نوع فصيلة الدم ☺

<https://www.youtube.com/watch?v=-jKzLLHjRfs>



Anti-A



Anti-B



Anti-D

شو نوع فصيلة الدم الي فوق برأيك؟؟ ❓



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني



### تطبيقات على الأليات المتعددة:

**السؤال الأول:** تزوج شاب فصيلة دم A من امرأة فصيلة دمها B، فانجبا طفلين فصيلة دم احدهما B والاخر A. استنتج الطرز الجينية لصفة نوع دم الشاب والمرأة

**السؤال الثاني:** أنجب أبوان أربعة أبناء فصائل دمهم كالتالي (AB, A, B, O) والمطلوب:

1 ما الطرز المتوقعة للأبوين

2 ما احتمال إنجاب ابن ذكر فصيلة دم A نقية من بين جميع الأبناء

**السؤال الثالث:** شاب فصيلة دم مجهولة تزوج من فتاة فصيلة دمها AB، ما احتمال إنجاب أبناء فصيلة دمهم O

**السؤال الرابع:** ابن فصيلة دم O، وفصيلة دم امه A، اذا علمت ان جدة الابن من جهة الام فصيلة دمها B، و جد الابن من جهة الأب فصيلة دم A متماثل الأليات

1 اكتب الطرز الجينية لفصائل دم الشاب والفتاة والطفل و والدة الفتاة

2 ما احتمال انجاب شقيق ذكر فصيلة دم A من جميع الأبناء

**السؤال الخامس:** تزوج شاب فصيلة دم A من فتاة فصيلة دمها B، اذا علمت ان احتمال ظهور ابناء فصيلة دمهم B هي صفر ويوجد احتمال لوجود ابناء فصيلة دمهم A أجب عن ما يلي

1 الطرز الجينية لفصيلة دم الاباء؟

2 الطرز الجينية المحتملة لفصيلة الدم عند الابناء؟

3 احتمال انجاب طفل فصيلة دم AB؟





**السؤال السادس:** تزوج شاب فصيلة دمه مجهولة من فتاة فصيلة دمها B، اذا علمت ان والدة الفتاة فصيلة دمها O، وكان احتمال وجود ابناء فصيلة دمهم O هي صفر

1 ما الطرز الجينية لفصيلة دم الاباء؟

2 ما الطرز الجينية لفصيلة دم الابناء؟

**السؤال السابع:** تزوج شاب ازرق العينين فصيلة دمها A، من فتاة عيونها عسلية العينين فصيلة دمها O، إذا علمت ان والد الفتاة عيونه زرقاء، ووالدة الشاب فصيلة دمها O. وعلمت ان اليل اللون العسلي R سائد سيادة تامة على اليل اللون الأزرق r

1 اكتب الطرز الجينية للصفاتين معا للإباء؟

2 اكتب الطرز الجينية والشكلية للأبناء للصفاتين معا؟

3 ما احتمالية ظهور ابنة انثى عيونها عسلية وفصيلة دمها O؟

4 اذا انجبت العائلة ثلاثة اطفال ذكور، ما احتمال ان يكون احدهم عيونه عسلية و فصيلة دمها O





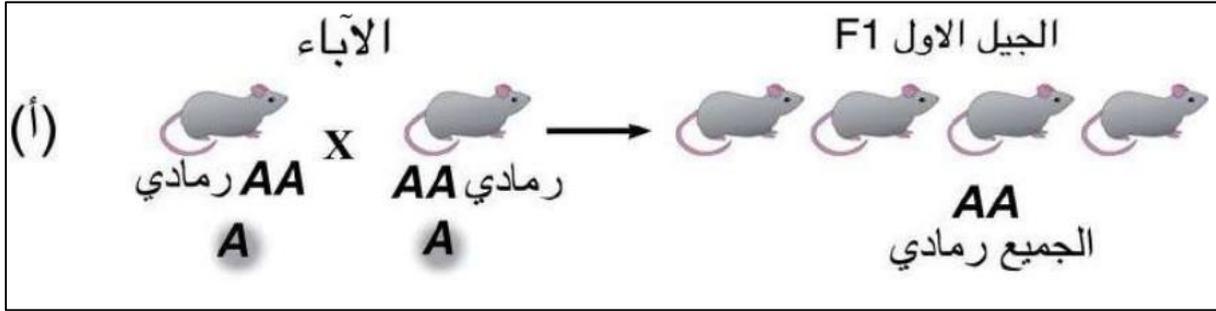
# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

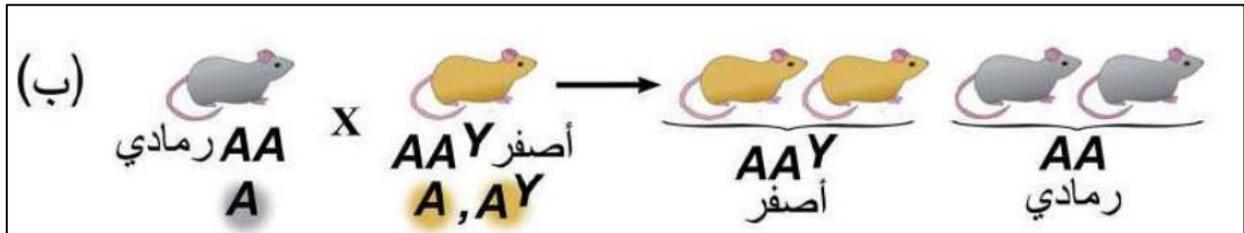


## خامساً: الجينات القاتلة

الشكل التالي يبين عملية تزاوج لفئران رمادية اللون (علما ان اللون الرمادي هو صفة متنحية في الفئران)، وكما تعلمنا أن تزاوج فردين متنحيين ينتجون افراد متنحية بنسبة 100%.



في الشكل التالي يبين لك ان صفة اللون الاصفر في الفئران هي صفة سائدة سيادة تامة، وتظهر هذه الصفة عند حصول طفرة في احد اليلاها كمان مبين في الشكل، فيظهر الشكل زواج فأر طرازه الجيني  $AA$  وهو طراز سليم لفرد لونه رمادي من فأر اخر لونه اصفر لان طرازه الجيني مشوه (حدثت فيه طفرة)، فيكون طرازه الجيني  $AA^Y$ . فتظهر نصف افراد الجيل الاول حاملة للأليل الحامل للطفرة (لونها أصفر) وأليل اخر سليم من الأب الرمادي.



إذا اجتمع اليلان اثنان حاملان للطفرة فإن الفأر يموت، بحيث أنه لو كان الطراز الجيني ل احد الأفراد  $A^Y A^Y$  فان الفأر حامل ل اليلين حاملين للطفرة، ف يموت الفار ولونه أصفر، ولكن الافراد الذين ظهرو بلون أصفر سليمين لا تكون صفة اللون الاصفر نقية في طرزهم الجينية.





# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني



### تفسير التزاوجات:

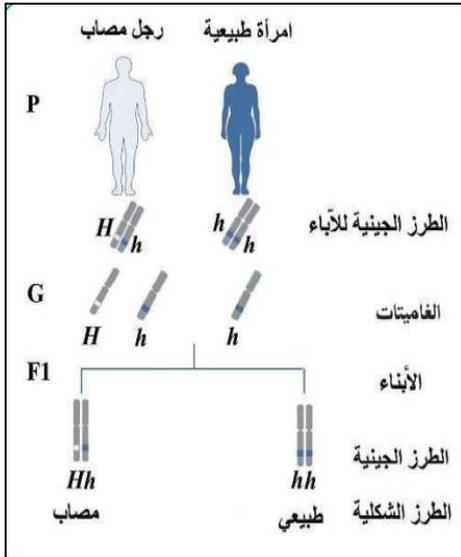
الفئران غير متماثلة الجينات، وصفة اللون الأصفر سائدة على صفة اللون الرمادي وإن نواتج بعض الجينات مهمة لحياة الكائن، وتعطيل الأليلين عن إنتاج هذه المادة الأساسية تؤدي إلى موت الكائن الحي في مراحل مبكرة من نموه.

الجين A في المثال السابق يشكل الأليل الطبيعي، والأليل  $A^Y$  هو اليل الطفرة. فعند اجتماع الأليلين بصورة غير نقية  $AA^Y$  فإن الجين الطبيعي ينتج المادة الأساسية لحياة الفأر، ويكون الفأر الناتج سليماً. أما إذا اجتمع الأليلان الطافران معا بصورة نقية  $A^Y A^Y$  فينتج عن ذلك موت الفأر. لذلك يعد الأليل  $A^Y$  متنحياً في القتل وسائداً في اللون.

### أبسطها لك



الجين القاتل يجب أن يتواجد بصورة نقية ليقتل الكائن الحي، وهذا الجين غير شائع وجوده لأن احتمال وجوده يرفع احتمال موت الفرد الحامل له، فتجد فئران رمادية بشكل أكبر وبصورة شائعة أكثر، ولكن لو وجد اليل طافر واحد مع اليل سليم يظهر الطراز الشكلي للون الأصفر.



- بعض الجينات القاتلة تكون سائدة مثل مرض هنتنغتون (Huntington disease)
- ينتج مرض هنتنغتون بسبب طفرة في الأليل السائد ويمكن أن يسبب الوفاة
- مخاطر المرض تكون بتدمير الخلايا العصبية والجهاز العصبي والذي غالباً ما تبدأ أعراض المرض بالظهور على عمر متأخر (40 سنة)، وحينها قد يكون المريض نقل المرض لأبنائه دون أن يعرف
- قد يكون الطراز الجيني للمرض نقياً واحتمال حصولها أقل عادة، ولكن لو حدث ذلك تتطور أعراض المرض بشكل أسرع.



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





### سؤال

تنتج قطط مانكس من خلال اليل T سائد، وقاتل (إذا اجتمع الاليلين في الحالة النقية)، ويسبب اختلالا في تطور جزئي من الهيكل المحوري في منطقة الذيل. القطط التي لديها ذيل طبيعي يكون طرازها الجيني متنحيا وثقيا، وعند حدوث تزاوج بين قطتين من نوع مانكس ظهر افراد الجيل الاول بالنسبة 2 مانكس و1 قط عادي، اكتب الطرز الجينية للإباء والابناء

Tt X Tt

T, t T, t

TT يموت القط ☹️ Tt (مانكس سليم) Tt (مانكس سليم) tt (قط عادي)

T سائد في الشكل و متنحى في القتل (مثل مثال الفأر)



# الصفات غير المندية

# الوحدة الأولى الفصل الثاني



### سادسا: الصفات الوراثية



الصفة الوراثية تكون إما كمية او نوعية، ما هي الصفات الكمية؟ وما هي النوعية؟  
وما امثلة كل منهما؟؟؟ هذا ما سنتعرفه في حلقة اليوم ☺

#### « الصفة النوعية:

هي صفات محددة سهلة التمييز، حيث تكون الاختلافات بين الأفراد غير متدرجة، ويسهل تمييزها وتصنيفها في أقسام منفصلة واضحة حسب الطرز الشكلية للأفراد، ويكون مسؤولا عنها جين واحد (أليلان). مثال ذلك الصفات المنديلية. فالنبات اما يكون طويل او قصير الساق، ارجواني او ابيض، ف لا يوجد تدرج في الطول او في اللون فتكون الصفة نوعية

#### « أبسطها لك:



- هي صفات غير متدرجة.
- الصفات المنديلية هي مثال على صفات نوعية.
- الصفات النوعية يسهل وضع اشكالها في اقسام واضحة.
- يكون المسؤول عن الصفة النوعية جين واحد له اليلان.

#### « الصفات الكمية:

صفات متدرجة يصعب تصنيفها الى فئات حسب الطرز الشكلية، وعادة ما تتحكم بكل صفة عدة جينات (جينات متعددة)، التي تختلف في موقعها على الكروموسومات. ولإظهار صفة ما تشترك هذه الجينات معا بحيث يكون لها تأثير تراكمي، وتظهر الصفة بشكل متدرج كم ان هذه الصفات تتأثر بالبيئة. من أمثلة هذه الصفات في الإنسان صفة الطول، صفة لون الجلد، صفة لون الشعر وصفة الوزن

- توجد ثلاثة من الجينات على الاقل تتحكم بصبغة الميلانين في جلد الانسان، بالتالي تتدرج الطرز الشكلية ابتداء من لون الجلد الفاتح حتى تصل الى اللون القاتم.





# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني



- الصفة الكمية هي صفة متدرجة يصعب تصنيفها الى فئات حسب الطرز الشكلية.
- الجينات المتعددة هي مثال على الصفات الكمية.
- تتحكم عدة جينات في الصفات الكمية.
- يكون التأثير للجينات تراكمي.
- قد تتأثر هذه الصفات بالبيئة.
- طول الانسان ووزنه ولون شعره وجلده هي امثلة على صفات كمية.
- صبغة الميلانين مسؤولة عن لون البشرة، كل ما زاد افرازها أصبح لون البشرة داكنا اكثر.
- توجد ثلاثة جينات على الاقل تتحكم بإفراز صبغة الميلانين.

### أنبيه

**تعريف الجينات المتعددة؟** نمط من الوراثة غير المنديلية، وفيه م أكثر من جين في الصفة الوراثية يتحكّم، وتكون الطرز الشكلية لهذه الصفة متدرجة بين الأفراد بسبب تراكم تأثير الجينات التي تتحكم فيها.

**تعريف الأليلات المتعددة؟** هي أحد اشكال الوراثة غير المنديلية حيث يكون للجين أكثر من شكلين (اليلين)

- **لدراسة وراثة لون الجلد في الانسان والتي تعتبر من احد اشهر اشكال الوراثة متعددة الجينات لا بد ان نوضح الفكرة التالية أولا:**

- على الرغم من ان الموضوع فعليا اعقد من ما سنوضح الان ولكن لنفرض ان لصفة لون الجلد ثلاث جينات A/a و B/b و C/c.
- إذا كان الحرف كبير (A/B/C) فان كل منهم يرمز الى لون جلد داكن.
- اذا كان الحرف صغير (a/b/c) فان كل منهم يرمز الى لون جلد فاتح.
- يكون الطراز الجيني AABBCC هو أكثر لون داكن.





# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



- يكون الطراز الجيني aabbcc هو اكثر لون فاتح.

نقوم بعد الاليلات ذوات الاحرف الكبيرة (السائدة)، ولان الصفات الكمية هي صفات تراكمية فكلما زاد تراكم الاليلات السائدة ظهر الجلد بلون داكن اكثر.

وهكذا  $aaBBCC = AaBbCc = AABbcc$

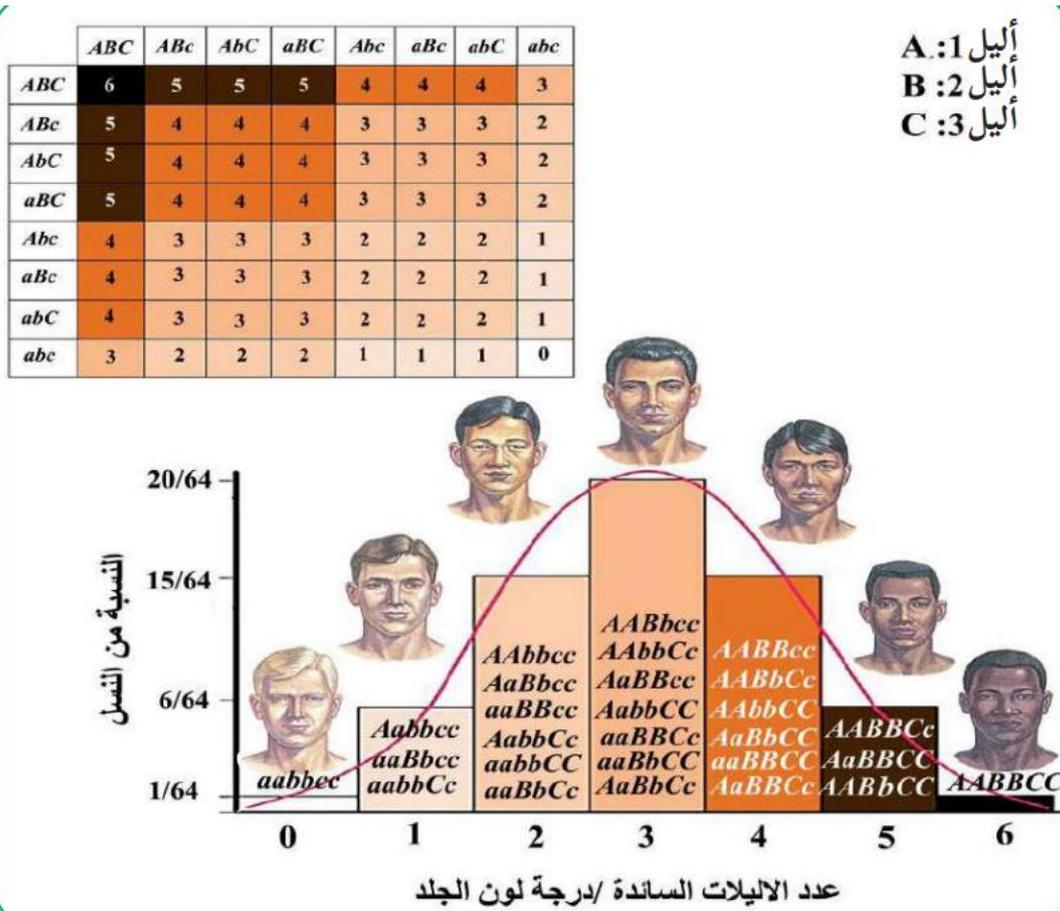
كأي التالي يعتبر أدكن (أعمق) لون بشرة

Aabbcc

aabbCc

AaBBCC

AABbcc





# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



سؤال  أنظر للشكل وأجب عن ما يلي:

1 ما الأساس المعتمد في تصنيف الفئات لصفة لون الجلد؟  
عدد الأليلات السائدة التي تتراكم في الطراز الجيني للفرد، تحدد مدى عمق لون الجلد، كلما زاد عدد الأليلات السائدة أصبح الجلد أعمق.

2 أكتب الطرز الجينية للون الجلد الفاتح جدا والغامق جدا

فاتح جدا: aabbcc

غامق جدا: AABbCC

3 أكتب طرازين جينيين يعطيان نفس التأثير للطراز الجيني: AABbCC (واجب)

4 ما عدد الأليلات السائدة في الفئة الأكثر انتشارا للون الجلد؟

كما يوضح الشكل 3 هو الأكثر انتشارا، بحيث يوجد ثلاثة أليلات سائدة



## تطبيقات وأسئلة على الوراثة متعددة الجينات:

السؤال الأول: اختر رمز الإجابة الصحيحة مما يلي:

1 أي من الطرز الجينية التالية تظهر فردا يمتلك اكبر نسبة من صبغة الميلانين

AabbCc

Aabbcc

aaBbcc

AABbcc

2 تزوج شاب طرازه الجيني لصفة لون الجلد AABbCc من فتاة طرازها الجيني لصفة

لون الجلد AabbCc، اي من التالي يكون أفتح احتمال يمكن ان يظهر في الأبناء

Aabbcc

Aabbcc

aabbCc

AaBbCc

3 أي من الطرز الجينية التالية يعطي نفس التأثير للطراز الجيني AaBbcc لصفة لون

الشعر في الانسان إذا علمت انها من الجينات المتعددة (الأكثر شيوعا)

aabbCc

aabbCC

AabbCC

AABBCC

4 تعد صفة الطول في الانسان

جينات متعددة

اليات متعددة

سيادة مشتركة

سيادة تامة

5 عدد الجينات المتحكم في صفة لون الجلد هي

2

1

3

46

6 اي من التالي يمثل أفتح لون بشرة

AabbCc

aaBBcc

AaBbCc

aaBbcc



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





**السؤال الثاني:** تزوج شاب طرازه الجيني لصفة لون الجلد  $AaBbCc$  من امرأة طرازها

الجيني لصفة لون الجلد  $AaBbcc$

- اكتب الطراز الجيني الذي سوف يظهر أغمق وافتح لون بشرة ممكن من الابناء

الأفتح:  $aabbcc$

الأغمق:  $AABBCc$

**السؤال الثالث:** تزوج شاب طرازه الجيني لصفة لون الجلد  $AaBBCc$  من امرأة طرازها

الجيني لصفة لون الجلد  $AABbcc$

- اكتب الطراز الجيني الذي سوف يظهر اغمق و افتح لون بشرة ممكن من الابناء

الأفتح:  $AaBbcc$

الأغمق:  $AABBCc$

**السؤال الرابع:** تزوج شاب طرازه الجيني لصفة لون الجلد هي  $AaBbCC$  من فتاة تمتلك

نفس درجة لون الجلد ونفس الطراز الجيني، فكم عدد كل من أنواع الطرز الجينية، وأنواع

الطرز الشكلية التي يمكن ان تظهر في أفراد الجيل الأول؟

الجواب:

طرز جينية = 9





# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





## الوراثة والجنس

### سابعاً: أنظمة تحديد الجنس في الكائنات الحية

لتحديد الجنس في الإنسان يتم استخدام نظام (X و Y)، حيث كل كروموسوم من X&Y يعتبر انه كروموسوم جنسي.

- الطراز الجيني لجنس الذكر في الإنسان هو XY بينما في الأنثى XX
- أي انه عند تزاوج ذكر مع انثى يتم التزاوج بين XX × XY
- إذا ورت الجنين XX من الأبوين يكون المولود انثى، وإذا ورت XY فانه يكون ذكرا
- يورث الكروموسوم Y فقط من الأب
- يمكن أن يتم توريث الكروموسوم X من الأب او الأم



### معلومات مهمة

- في الوضع الطبيعي يحتوي جسم الانسان على 23 زوجا من الكروموسومات، حيث يرث 23 من الأب و 23 من الأم، وكل زوج كروموسومات يكون مسؤول عن وراثة صفة معينة (مثلا الزوج رقم 9 مسؤول عن وراثة صفة فصيلة الدم).
- في الانسان الزوج رقم 23 (الاخيرا) يكون المسؤول عن وراثة نوع الجنس، فيرث الجنين X من الأم ويكون ما يرثه من الأب هو ما يحدد جنسه (XX / XY)
- الذكر مسؤول عن تحديد نوع جنس الجنين في الانسان

في الانسان، يحمل الذكر طرازا كروموسوميا جنسيا مختلفا (XY)، بينما الانثى تحمل طرازا كروموسوميا جنسيا متماثلا (XX) مما يجعل الذكر هو المحدد للجنس. ولكن بعض انواع الطيور والحشرات والاسماك تكون العكس، حيث تكون الانثى هي التي تحمل الطراز الكروموسومي الجنسي المختلف ويكون الذكر حاملا لطراز متماثل كما سندرس تاليا.



الصفات غير

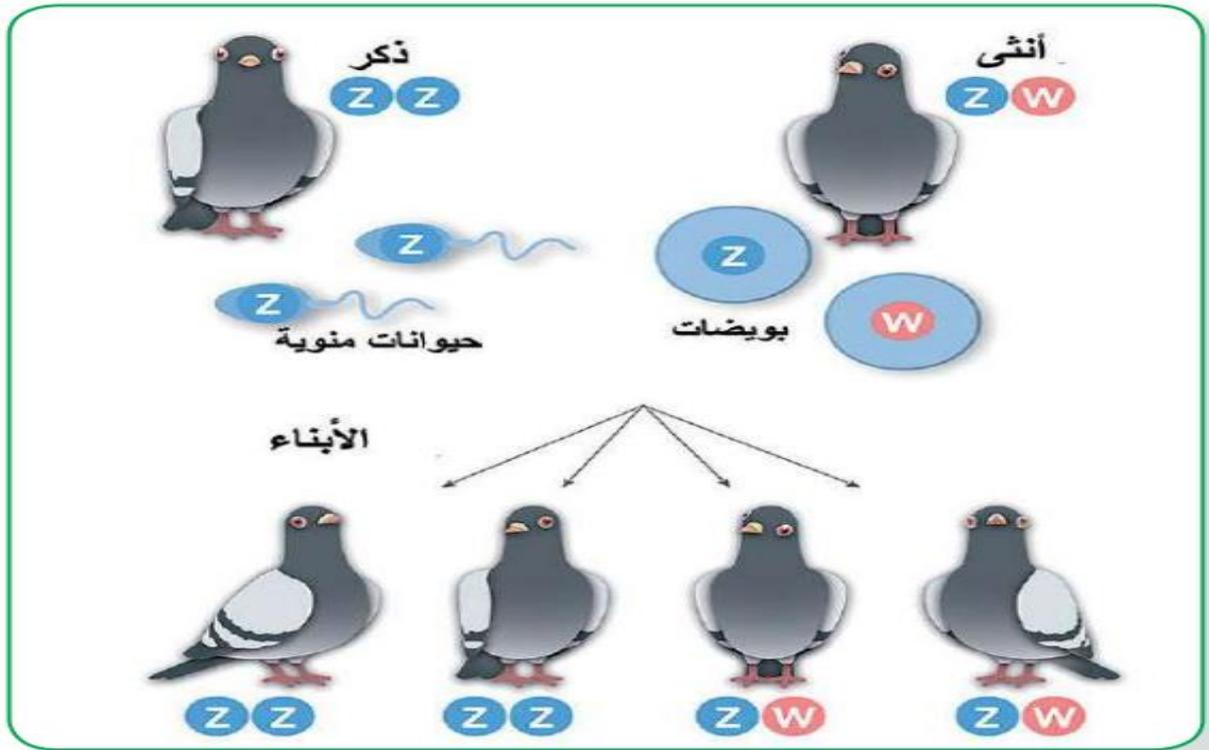
المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني

## فقرة However

- بعض انواع الطيور والحشرات والأسماك تستخدم نظام  $ZW - ZZ$  في وراثة صفة الجنس
- في نظام  $ZW-Z$  تكون الانثى هي المسؤولة عن تحديد نوع جنس الجنين.
- الانثى  $ZZ$  والذكر  $ZW$



الصورة التالية توضح آلية تحديد الجنس عند الطيور



1 ما نوع الطراز الجيني الكروموسومي للذكر والانثى في الطيور؟

ZZ ذكر، ZW انثى

2 وضح آلية تحديد الجنس عند الطيور استنادا للشكل اعلاه.

يتم توريث الحيوانات المنوية من الذكر بحيث تحمل الكروموسوم Z، لتدخل البويضات في انثى الطير التي قد تحمل الكروموسوم Z أو W



الصفات غير

المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





$$ZW \times ZZ$$

$$Z,W \quad Z$$

ZW (انثى) ZZ (ذكر)

### 3 قارن بين نظام تحديد الجنس في الانسان والطيور.

الطيور	الإنسان
نستخدم نظام ZZ-ZW لتحديد الجنس	نستخدم نظام XX-XY لتحديد الجنس
الطراز النقي ينتج ذكراً وغير النقي ينتج انثى	الطراز النقي ينتج انثى وغير النقي ينتج ذكراً
الانثى تحدد جنس الجنين	الذكر هو الذي يحدد جنس الجنين
الطراز الجيني الكروموسومي للذكر ZZ	الطراز الجيني الكروموسومي للذكر XY
الطراز الجيني الكروموسومي للانثى ZW	الطراز الجيني الكروموسومي للانثى XX

### ثامناً: الصفات المرتبطة بالجنس

ما هي الصفات المرتبطة بالجنس؟ هي صفات تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية.

- اي ان الجين الذي يتم حمله على كروموسوم X أو Y يعتبر جيناً مرتبطاً بالجنس حيث لا يتم توريث هذه الصفة الا عن طريق الكروموسومات الجنسية.
- قد يؤدي الخلل في هذه الجينات الى ظهور امراض مرتبة بالجنس

### اذكر ثلاثة امراض مرتبطة بالجنس؟

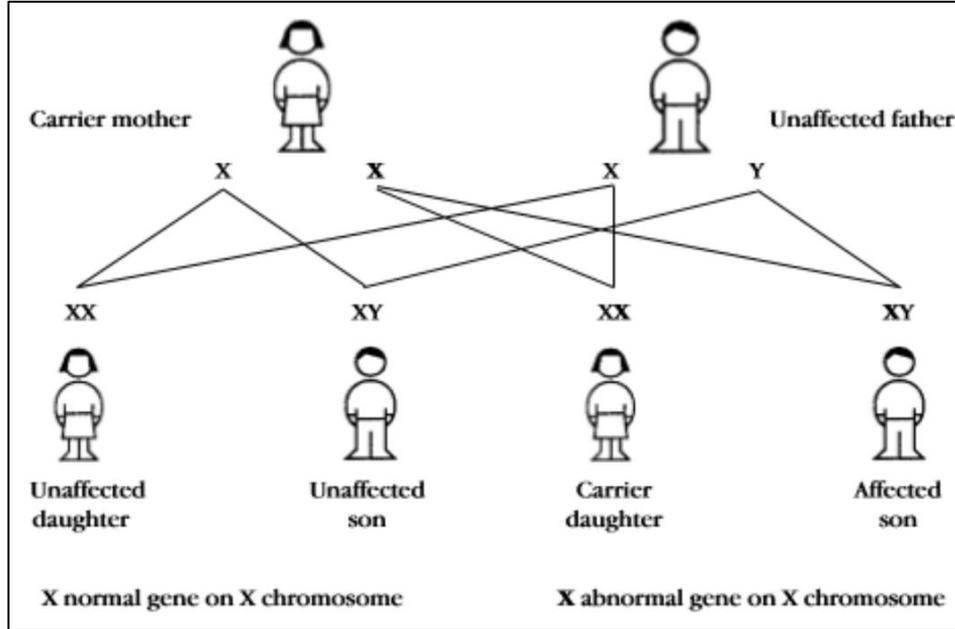
- 1 عسر النمو العضلي التدريجي DMD
- 2 مرض نرف الدم (هيموفيليا)
- 3 عمى الألوان



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

## • مرض عسر النمو العضلي التدريجي Duchenne muscular dystrophy



- هو مرض وراثي مرتبط بالجنس
- يعد من الامثلة على الصفات المتنحية المرتبطة بالكروموسوم الجنسي X عند الانسان.
- تسببه طفرة جينية محمولة على الكروموسوم X يؤدي الى خلل في انتاج بروتين الديستروفين
- بروتين الديستروفين هو بروتين مهم جدا لنمو وحماية الالياف العضلية، ويوجد بشكل اساسي في العضلات القلبية والهيكلية
- ما اعراض المرض؟ ضعف واعتلال في العضلات، ما يؤدي الى فقدان القدرة على الحركة تدريجيا وضعف في عضلات القلب والعضلات التنفسية ما يؤدي الى موت المريض
- مرض ال DMD هو مرض مسبب للوفاة حيث تؤدي اعراضه الى الوفاة غالبا قبل سن العشرين

## ▼ أمثلة على صفات مرتبطة بالجنس:

- 1 مرض عسر النمو العضلي التدريجي (الدوشين)
- 2 مرض نرف الدم
- 3 مرض عمى الألوان
- 4 توارث لون العيون في ذبابة الفاكهة !!



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



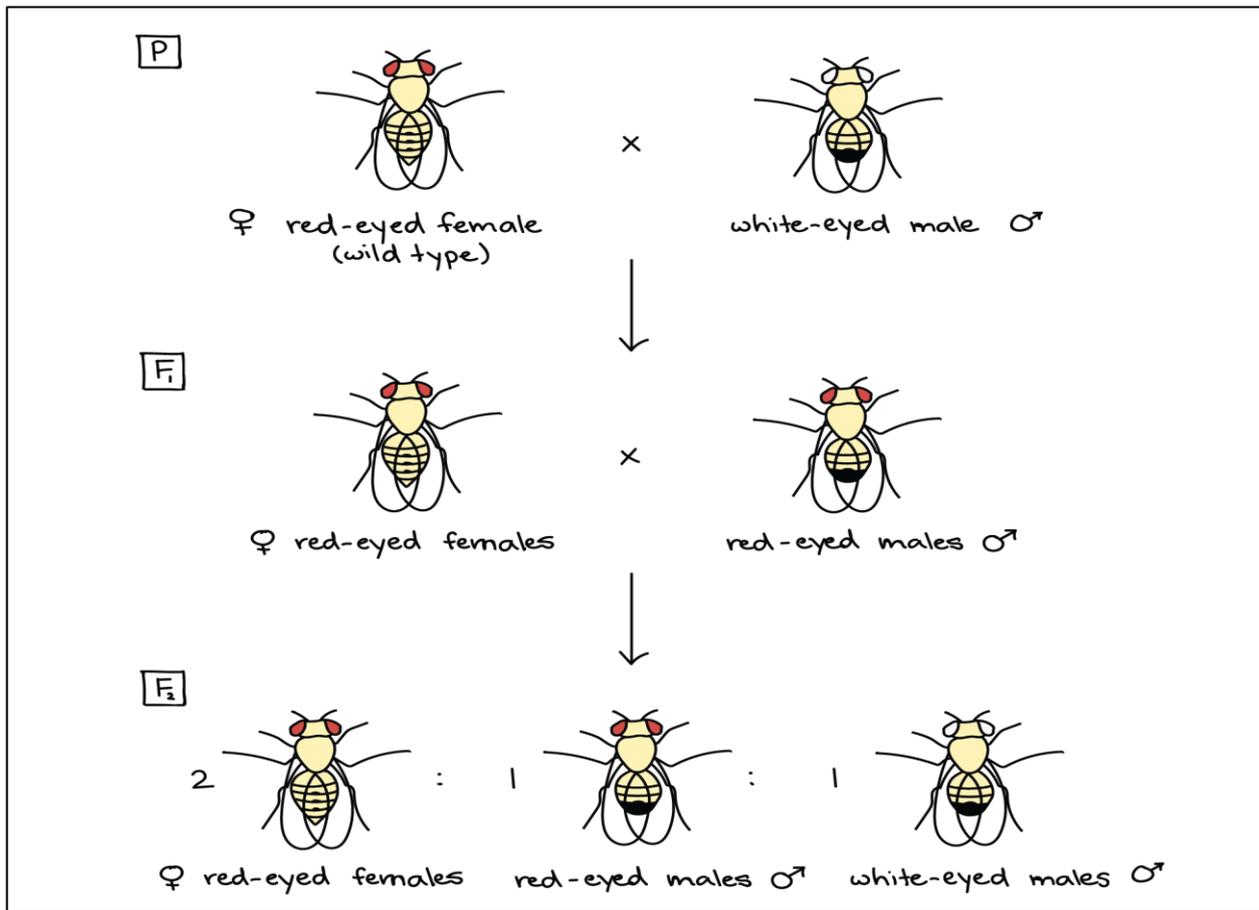


### قصة ذبابة الفاكهة

إذا تم تزويج ذكر ذبابة فاكهة ابيض العينين مع انثى ذبابة فاكهة حمراء العينين فينتج جميع الافراد في الجيل الاول بلون عيون أحمر، مما يعني ان صفة لون العيون البيضاء هي صفة متنحية

ولكن إذا تم اجراء تزاوج اخر بين افراد الجيل الاول يظهر الجيل الثاني بنسبة 1:3 حيث 3 هو نسبة اللون الاحمر و 1 للون الابيض

- **ما الجديد؟؟** ان لون عيون كل الاناث كانت حمراء!! ولكن فقط نصف الذكور ظهرو بلون عيون احمر والنصف الاخر كانو ذو عيون بيضاء!! إذا؟؟؟ نستنتج ان الصفة تم توريثها فقط للذكور مما يعني انها مرتبطة على الكروموسوم الجنسي X



XX → female fruit fly

XY → male fruit fly

R → red eyes

r → white eyes



الصفات غير

المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



• **مرض نزف الدم:**

- هو مرض وراثي مرتبط بالجنس على الكروموسوم الجنسي X لدى الانسان
- اعراضه تكون باستمرار النزيف مدة اطول من المعدل الطبيعي بسبب حدوث طفرة في الجين المسؤول عن تخثر الدم

• **مرض عمى الألوان:**

- هو مرض وراثي مرتبط بالجنس على الكروموسوم الجنسي X لدى الانسان.
  - عدم القدرة على التمييز بين اللون الاحمر والاخضر.
- المرض او الصفة المرتبطة بالجنس المحمولة على الكروموسوم X تكون شائعة اكثر في الذكور من الاناث، علل ذلك؟ لان الكروموسوم Y لا يحمل الصفة، ف كل ما يتطلبه ظهور الصفة المتنحية في الذكر هو وراثة X واحد حاملا لها، بينما عند الانثى ف احتمالية وراثة كروموسومين جنسيين X متنحيين اقل بكثير

**ألخصها لك؟**

الاب لديه XY والام لديها XX من الكروموسومات الجنسية

إذا اعطى الأب كروموسوم X فان الجنين يكون انثى، وإذا ورث الاب كروموسوم Y يكون الجنين ذكرا.

الأم تورث دائما كروموسوم X سواء للابناء الذكور او الاناث

إذا كان الكروموسوم X يحمل صفة متنحية مرتبطة بالجنس فان احتمال ظهور الصفة في الافراد الذكور اعلى من احتمال ظهورها في الافراد الاناث (علل؟)

يلزم وراثة كروموسوم واحد حامل للصفة المتنحية في الذكر لتظهر الصفة بينما يلزم وراثة كروموسومين حاملين للصفة المتنحية لتظهر تأثيرها في الانثى

امثلة على وراثة الصفات المرتبطة بالجنس هي مرض عمى الالوان، مرض نزف الدم، ومرض عسر النمو العضلي التدريجي





## تطبيقات وأسئلة على الصفات المرتبطة بالجنس:

### السؤال الأول:

شاب فصيلة دمه A سليم من مرض نرف الدم تزوج من فتاة فصيلة دمها AB سليمة من مرض نرف الدم، اذا علمت انهما انجبا طفل ذكرا حاملا لمرض نرف الدم و فصيلة دمه B

- 1 الطراز الجيني لفصيلة الدم لدى كل من الأب والام والابن؟
- 2 الطراز الجيني لكروموسوم الجنسي لدى الاب والام والابن؟
- 3 ما احتمال انجاب هذا الطفل ؟  $1/16$
- 4 ما احتمال إنجاب طفل فصيلة دمه A ومجهول الجنس و سليم من مرض نرف الدم ؟  $3/8$

### السؤال الثاني:

تزوج شاب سليم من مرض عمى الالوان، من فتاة سليمة من مرض عمى الالوان فانجبا طفلين مجهولين الجنس احدهما فصيلة دمه O مصاب بالمرض و الاخر فصيلة دمه AB سليم.

إذا علمت ان والدة الشاب كانت فصيلة دمها O و والد الشاب كانت فصيلة دمه A نقية و والدة الفتاة فصيلة دمها O

- 1 الطراز الجيني لفصيلة الدم لدى كل من الأب والام والابناء؟
- 2 الطراز الجيني لكروموسوم الجنسي لدى الاب والام والابناء؟
- 3 ما احتمال انجاب هذين الطفلين؟

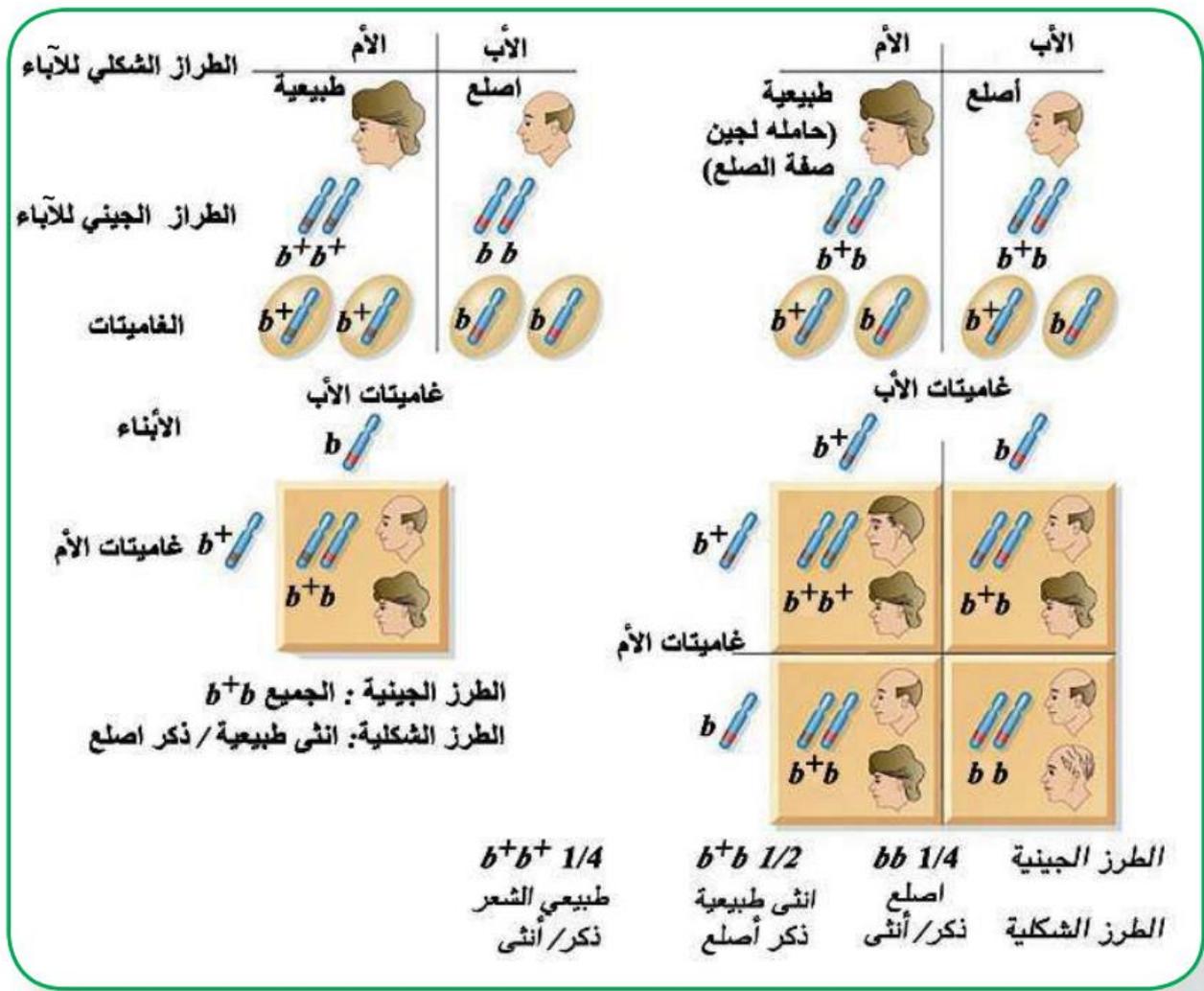
المصاب:  $1/16$

السليم:  $3/16$



تاسعًا: الصفات المتأثرة بالجنس

- الصفات المتأثرة بالجنس هي الصفات التي تحمل جيناتها على الكروموسومات الجسمية، ولكن تتأثر بالهورمونات الجنسية (مثل الصلع عند الإنسان)
- جين الصلع  $b$  سائد على جين الشعر الطبيعي  $b^+$  عند الذكور
- جين الشعر الطبيعي سائد على جين الصلع عند الإناث





# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني





في أحد سلالات الماشية تنمو بروزات شبيهة بالقرون في العظم الجبهي، وهي صفة متأثرة بالجنس؛ بحيث يكون جين وجود هذه البروزات عند الذكور سائداً على الجين الطبيعي. عند تزاوج ذكر لديه بروز شبيه بالقرون وأنثى ذات بروز شبيه بالقرون. أكتب الطرز الجينية والشكلية للأفراد الناتجة.

### الاحتمال الاول:

100% بقرون (للجنسين)

### الاحتمال الثاني:

50% بقرون (للجنسين) 50% بقرون للذكور و بدون قرون للإناث.

وضع الفرق بين الصفات المتأثرة بالجنس والصفات المرتبطة بالجنس.

الصفات المرتبطة بالجنس هي صفات تحمل على الكروموسوم الجنسي 23، ويتم توارثها عن طريق الكروموسومات الجنسية.

الصفات المتأثرة بالجنس هي صفات تحمل على كروموسومات جسمية (غير الجنسية) وتتأثر فيها القدرة على السيادة والتنحي بحسب الهرمونات الجنسية.



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

## عاشراً: الارتباط والعبور

كما تعلمنا سابقا ان الكروموسوم الواحد يحمل عدد هائل من الجينات عليه، وفي بعض الأحيان يتم توريث أكثر من جين معا بسبب قربهم عن بعضهم على الكروموسوم.

✧ يتم توارث الجينات القريبة على بعض في نفس الكروموسوم كصفة واحدة وهو ما يعرف بالارتباط.

✧ ولكن احيانا قليلة يتم توارث هذه الصفات القريبة جدا من بعض بصيغة فردية مستقلة، وهذا ما يعرف بالعبور.

لنفهم الارتباط والعبور بطريقة أفضل نحتاج ان ندرس مع العالم مورغان عن بعض الصفات الوراثية في ذبابة الفاكهة ☺



## المرحلة الاولى: التلقيح التجريبي

- درس مورغان صفة لون جسم ذبابة الفاكهة فوجد ان اللون الرمادي يكون سائد B، على اللون الاسود b.
- واكتشف ان الاجنحة العادية سائدة G على الاجنحة الضامرة g.
- ثم قام بتزويج ذبابة فاكهة سوداء bb جناحها ضامر gg مع فرد اخر ذو لون رمادي نقي BB واجنحة طبيعية GG وكانت الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول كما يلي:

**الطرز الشكلية:** ذباب لونه رمادي ذو اجنحة طبيعية بنسبة 100%

**الطرز الجينية:** BbGg بنسبة 100%

وكانت النتائج طبيعية بحيث يعتبر نوع التلقيح السابق الذي اجراه مورغان تلقيحا؟؟؟



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني

المرحلة الثانية: تلقيح تجريبي لافراد الجيل الاول

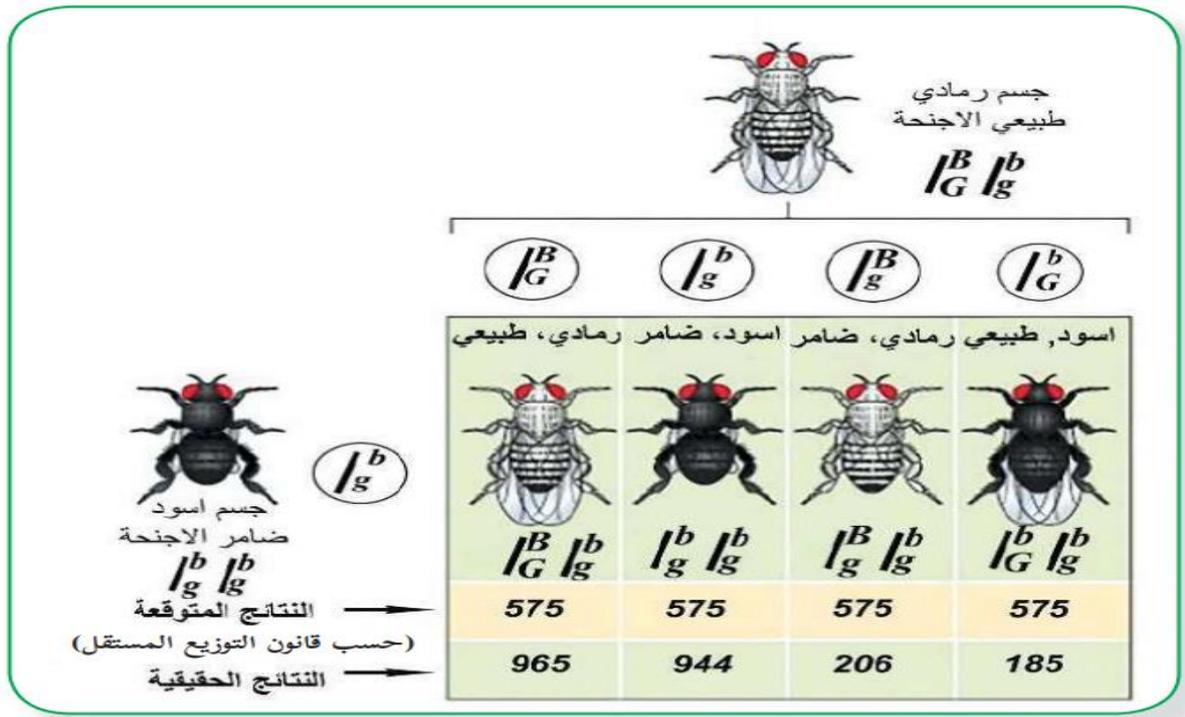
- قام مورغان بعمل تزاوج لافراد الجيل الاول مع ذباب لونه اسود وجناحه ضامر فكان نتائج الجيل الناتج كما يلي:

50% ذباب اسود اللون ضامر الجناح bbgg

50% ذباب رمادي اللون طبيعي الجناح BbGg

- حيث كل افراد الجيل الاول نتجو وهم يشبهون الآباء بشكل كامل ولم ينتج ما كان متوقع من افراد mixed 😞

- قام مورغان بأجراء تجربة اخرى فظهر افراد الجيل الناتج بالأعداد التالية!!



أسود      خامر      رمادي      طبيعي

$b -$        $b -$        $b -$        $B -$

$g -$        $g -$        $g -$        $G -$

$\times$



الصفات غير

المندلية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني

## الجامينات

$$\frac{B}{G} | \frac{b}{g} , \frac{B}{g} | \frac{b}{G} \times \frac{b}{g}$$

النسبة المتوقعة |:|:|

## الطرز الشكلية والجينية المتوقعة:

BbGg , Bbgg , bbGg , bbgg

| : | : | :

رمادي طبيعي

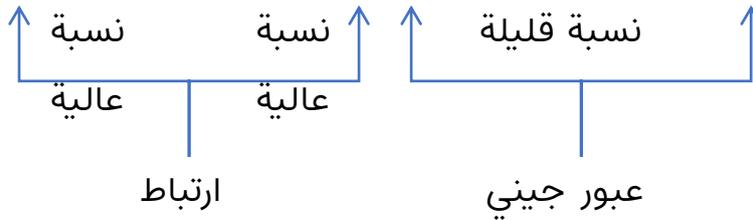
رمادي خامر

أسود طبيعي

أسود خامر

## النسبة الناتجة والطرز الناتجة

$$\frac{B}{G} | \frac{b}{b} , \frac{b}{g} | \frac{b}{g} , \frac{B}{g} | \frac{b}{g} , \frac{B}{G} | \frac{b}{g}$$



## مفسر مورغان هذه الاعداد كما يلي:

- ان جين لون الذبابة وشكل جناحها هما جينان مرتبطان، ولا تظهر افراد ذوات صفات جديدة الا حين يحدث عبور جيني.
- ان نسبة حدوث العبور الجيني الذي يولد افراد جديدة اقل بكثير من نسبة حدوث الارتباط الذي يولد افراد مشابهة للآباء.



- وضع قانون يمكن من خلاله حساب نسبة حدوث العبور كما يلي:

$$\text{نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة} = \frac{\text{عدد أفراد التراكيب الجينية الجديدة}}{\text{عدد الأفراد الكلي}} \times (100\%)$$

- وضع قانون يمكن من خلاله حساب نسبة حدوث الارتباط كما يلي:

$$\text{نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة} = \frac{\text{عدد الأفراد التي تشبه الآباء}}{\text{عدد الأفراد الكلي}} \times (100\%)$$

- نسبة الارتباط دائما أكبر بكثير من العبور.

- مجموع نسبة الارتباط والعبور يساوي 100%.

### ملاحظات متي يكون الحل على الارتباط والعبور:

- اذا ورد في السؤال صفة لون جسم و شكل اجنحة ذبابة الفاكهة

- اذا ورد في السؤال (مرتبطتين على نفس الكروموسوم)

- اذا كانت نسبة الافراد الناتجة ذوات الشكل الجديد اقل بكثير من نسبة المشابهين

للآباء.

## تطبيقات وأسئلة على موضوع الارتباط والعبور

## السؤال الأول:

إذا حصل تزاوج بين ذبابة فاكهة رمادية اللون جناحها طبيعي بصورة غير نقية للصفات مع ذبابة سوداء جناحها ضامر، فكانت أعداد أفراد الجيل الأول كما يلي:

طبيعي الجناح رمادي اللون: 448	ضامر الجناح اسود اللون: 450
طبيعي الجناح اسود اللون: 125	ضامر الجناح رمادي اللون: 118

- 1 اكتب الطرز الجينية للإباء.
- 2 اكتب جاميتات الآباء
- 3 اكتب الطرز الجينية للأبناء
- 4 ما اسم العالم الذي درس نمط الوراثة السابق؟
- 5 ما نسبة حدوث العبور في التزاوج السابق؟ ٢١%
- 6 ما نسبة حدوث الارتباط في التزاوج السابق؟ ٧٩%

## السؤال الثاني:

عند إجراء تزاوج بين نباتين أحدهما طويل الساق أخضر البذور غير نقي للصفات مع نبات قصير الساق أصفر البذور، وجد أن نسبة الأفراد الجديدة التي تشبه الآباء هي 100%

- 1 فسر ما حدث
- 2 إذا علمت أن صفة طول الساق T سائدة على قصر الساق t، وصفة البذور الخضراء G سائدة على البذور الصفراء g. اكتب الطرز الجينية والجاميتات للآباء
- 3 اكتب الطرز الجينية للأبناء
- 4 ما نسبة حدوث العبور في المثال السابق؟
- 4 وضح مفهوم كل من العبور والارتباط



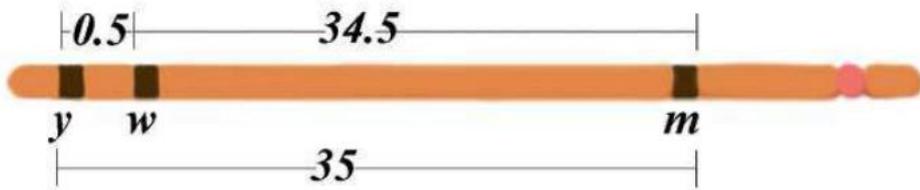
# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني

## الدرس الحادي عشر: الخرائط الجينية

- طور علماء الوراثة مفهوم الخرائط الجينية الذي اعتمدوا في فهمه على الأسس التي وضعها مورغان في نظرية العبور والارتباط
- **الخرائط الجينية:** هي الترتيب الخطي الافتراضي لمواقع الجينات على طول كروموسوم معين، حيث تمثل المسافات الافتراضية بأرقام لا تشير إلى المسافات الحقيقية بين الجينات وإنما لمسافات تقديرية تعتمد على نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة الناتجة من عملية العبور.
- وحدة قياس المسافة في الخرائط الجينية هي السنتيمورغان.
- تعتمد المسافات في الخرائط الجينية على نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة في عملية العبور.
- معادلة نسبة الارتباط =  $100\%$  - نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة.



$y$ : طفرة لون الجسم الأصفر  
 $w$ : طفرة اللون الأبيض للعيون  
 $m$ : طفرة الجناح الضامر

## ماذا نلاحظ في الشكل السابق؟؟

- خريطة جينات لذبابة الفاكهة
- الأحرف  $y$   $w$   $m$  يمثلون جينات محمولة على الكروموسوم
- المسافة الموضحة في الشكل بين كل من  $y$  و  $w$  هي 5 وحدات خريطة جينية (5 سنتيمورغان).
- المسافة بين كل من الجين  $w$  و  $m$  هي  $34/5$  وحدة خريطة جينية (سنتيمورغان)



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





- المسافة بين كل من الجين  $y$  و  $m$  هي 35 وحدة خريطة جينية (سنتيمورغان).
- المسافات الموضحة تمثل نسبة العبور فكلما كانت المسافة اقل كان احتمال حدوث ارتباط بين الجينات أعلى.
- وكلما كانت المسافة الموضحة في الخريطة اعلى فهي تعني ان نسبة حدوث العبور في ازداد مما يسبب في اظهار تكرار تراكيب جينية اعلى.
- برأيك. ما هم الجينين الذين يمكن ان ينتجا افراد ذو تراكيب جينية جديدة بنسبة اعلى، وما الجينين الذين يمكن ان ينتجو افراد بتراكيب جينية مشابهة للأباء بنسبة اعلى.
- يكون الحل كالتالي، مسافة اكبر = نسبة عبور اعلى = نسبة ارتباط اقل = احتمال انتاج افراد بتراكيب جينية جديدة اعلى واكبر مسافة في السؤال هي بين  $m$  و  $y$  ما يعني ان هذان الجينين يحتمل بشكل كبير ان يتم توارثهم بطريقة فردية
- مسافة اقل = نسبة عبور اقل = نسبة ارتباط اعلى = احتمال انتاج افراد بتراكيب جينية جديدة اقل، واقل مسافة في السؤال هي بين  $w$  و  $y$

استاذ مصطفى! كيف يجي عليه أسئلة؟؟

ولا يهملك





# الصفات غير المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



## تطبيقات وأسئلة على موضوع الخرائط الجينية

## السؤال الأول:

إذا علمت ان نسبة الارتباط بين كل من الجينات التالية كما يلي:

$$90 = B-C$$

$$75 = A-C$$

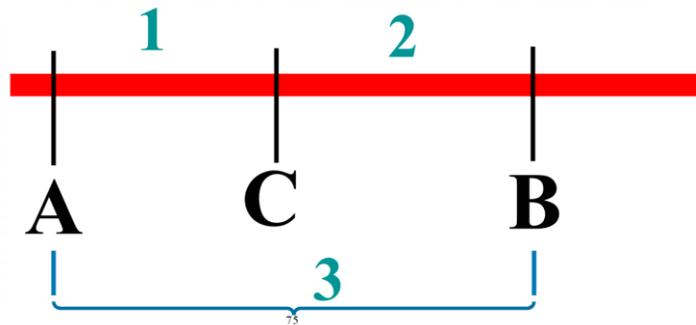
$$80 = A-B$$

1 ما بعد جينين

2 ما المسافة بين كل من الجينات

## السؤال الثاني:

إذا علمت أن الجينات الثلاثة التالية ABC مرتبطة على نفس الكروموسوم، إذا علمت ان نسبة العبور بين A-B هي 3 سنتيمورغان، و بين B-C هي 2 سنتيمورغان، وبين A-C هي 1 سنتيمورغان، ارسم الخريطة.



## السؤال الثالث:

الجين A و B يقعان على نفس الكروموسوم، إذا علمت ان المسافة على الخريطة الجينية بينهما تم تحديدها على انها 18 سنتيمورغان، ما نسبة تكرار العبور بين الجينين؟؟

18%	36%	41%	82%
-----	-----	-----	-----



# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

## السؤال الرابع: 2022 وزارة

إذا علمت أن على الكروموسوم نفسه تقع الجينات A و B و C و D ، ونسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة بين A و B = 5% وبين C و D = 2% ، ونسبة الارتباط بين D و B = 99% وبين C و A = 98% .

- 1- احسب نسبة الارتباط بين الجينين A و D.
- 2- ما نسبة حدوث عبور بين الجينتين C و B؟
- 3- ما المقصود بالخرائط الجينية؟
- 4- ارسم خارطة جينية تحدد مواقع هذه الجينات.

① 96%

② 3%

③ هي الترتيب الخطي الافتراضي لمواقع الجينات على طول كروموسوم معين



## السؤال الخامس: (وزاري 2019)

ارسم خريطة الجينات إذا كانت نسبة الارتباط بين (A ، B) 96% ، وبين (B ، D) هي 87% ، وبين (B ، E) هي 92% ، وكانت نسبة تكرار عملية العبور بين (D ، A) هي 17% ، وبين (D ، E) هي 5% ، ثم أوجد نسبة تكرار عملية العبور بين (E ، A) .

يكون حل مثل هذه الأسئلة كما يلي:

أ) حدد المسافات بين كل من الجينات كما يلي:

$$A-B= 100- 96= 4$$

$$B-D = 100-87=13$$

$$B-E= 100-92= 8$$

$$A-D = 17$$

$$D-E= 5$$



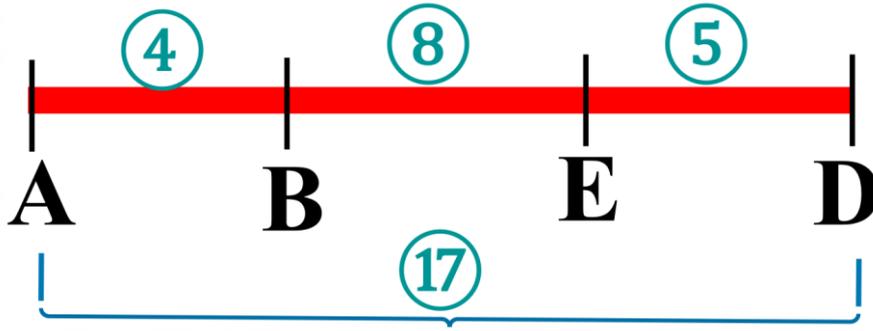
# الصفات غير المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



- ب) حدد ابعاد مسافة بين الجينات  
 ت) جد أقرب نقطة على احدى النقاط المرجعية (يعني شو اقرب اشي على C او D)  
 ث) حدد ثاني اقرب نقطة على احد النقاط المرجعية  
 ج) جد العلاقة بين بين النقطتين غير المرجعيتين  
 الرسم ☺



نسبة التكرار بين A و E هي 12%

### السؤال السادس: (كتاب)

تقع الجينات A و B و C و D على الكروموسوم نفسه، فإذا علمت أن:

- نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة بين A و B هي 12 %
- نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة بين A و C هي 17 %
- نسبة الارتباط بين C و D هي 75 %
- نسبة الارتباط بين B و D هي 80 %

1 ارسم خارطة الجينات موضحة مواقع الجينات اعلاه

2 ما المسافة بين الجينين A و D

3 ما نسبة العبور بين B و C



يكون حل مثل هذه الأسئلة كما يلي:

ح) حدد المسافات بين كل من الجينات كما يلي:

$A-B=12$
$A-C=17$
<b><math>C-D= 100-75=25</math></b>
$B-D = 100-80=20$

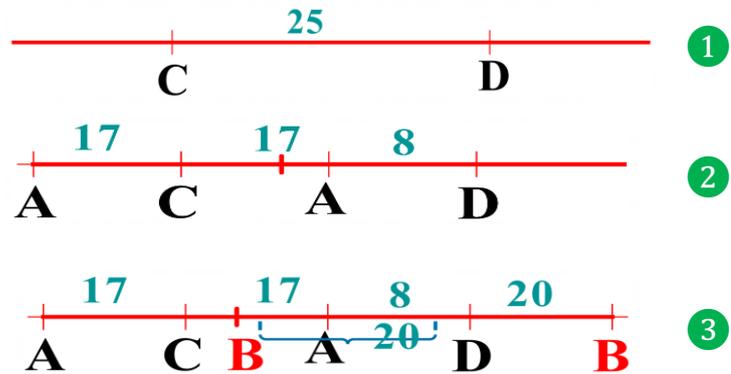
خ) حدد ابعاد مسافة بين الجينات

د) جد أقرب نقطة على احدى النقاط المرجعية (يعني شو اقرب اشي على C او D )

ذ) حدد ثاني أقرب نقطة على احد النقاط المرجعية

ر) جد العلاقة بين بين النقطتين غير المرجعيتين

حل كما يلي:



4) ما المسافة التي تجعل  $B$  و  $A$  يبعدان 13 وحدة.

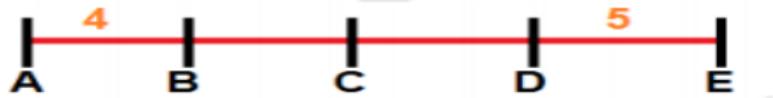


## السؤال السابع: وزاري

يمثل الرسم الآتي جزء من خريطة الجينات لأحد الكروموسومات إذا علمت أن نسبة تكرار عملية العبور بين A,D = 12% ، ونسبة الارتباط بين E,C = 92% .

1- ما نسبة تكرار عملية العبور بين الأزواج الآتية من الجينات: E,A / B,D ؟

2- نسبة الارتباط بين الأزواج الآتية من الجينات: D, A / D,C ؟

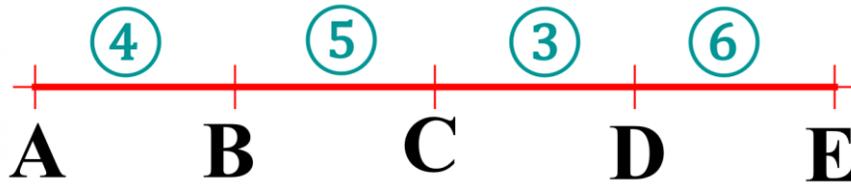


$$88\% = D-A$$

$$97\% = D-C$$

$$17\% = A-E$$

$$8\% = B-D$$



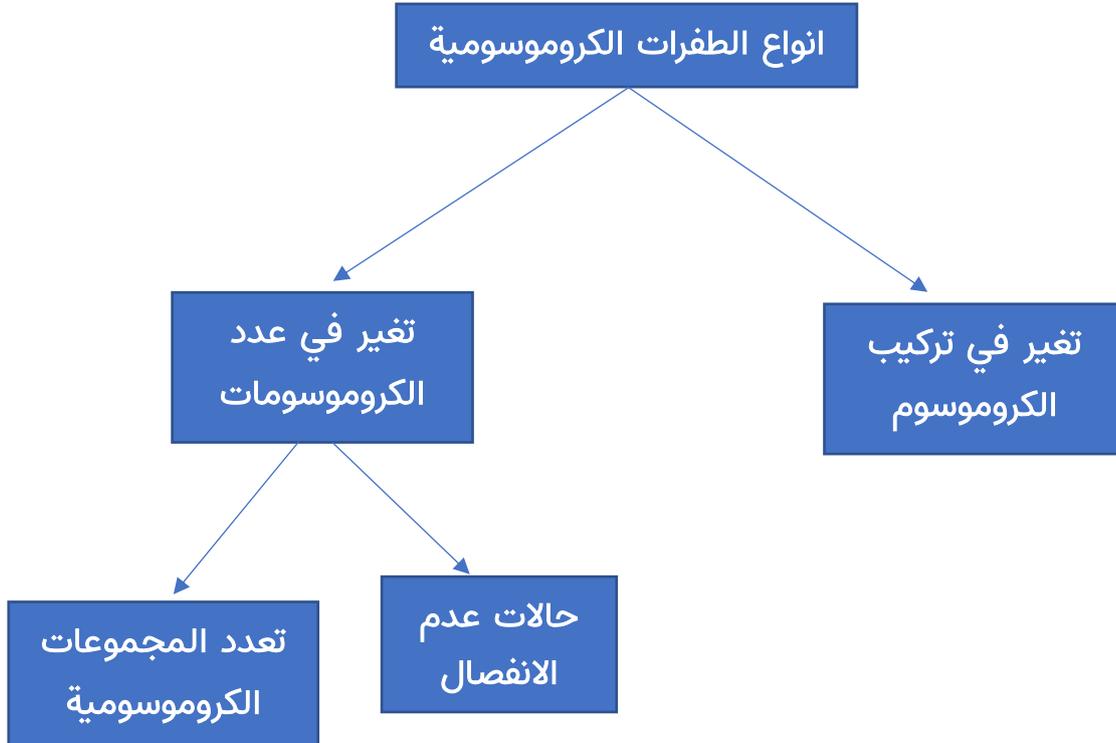


## الدرس الثاني عشر: الاختلالات الوراثية

- **الطفرة:** تغير في المادة الوراثية يحدث اثناء تضاعف ال DNA أو اثناء انقسامه
- تؤدي الطفرة الى حدوث تغير في ترتيب النيوكليوتيدات لجين معين مما يؤدي الى تغير في الشيفرة الوراثية لصنع بروتين ما.
- عند تغيير الترتيب للنوكليوتيدات لجين معين فإنه اما ينتج بروتين غير فعال او لا يُصنع البروتين.
- **الاختلال الوراثي:** تغيرات في تركيب الكروموسومات او عددها والذي يؤدي الى امكانية حدوث حالة مرضية.

## • الطفرات الكروموسومية

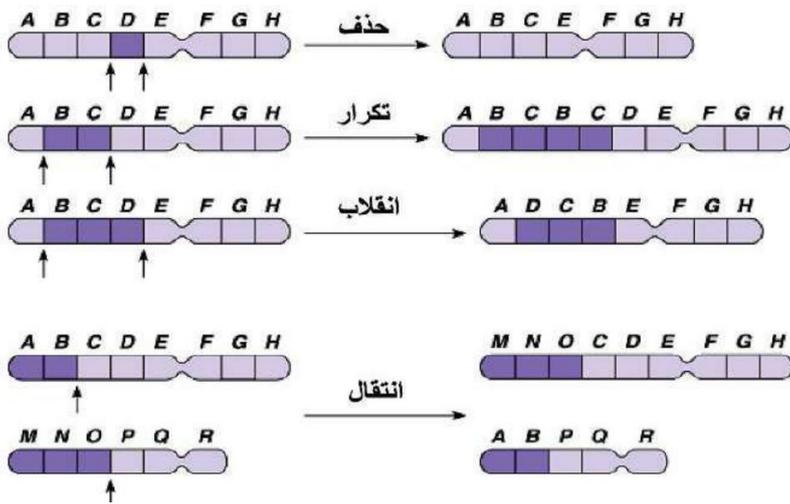
إن انواع الطفرات الكروموسومية هي نوعين





## الطفرات الكروموسومية: تغيير في تركيب الكروموسوم

انواع التغير في تركيب الكروموسوم هي اربعة انواع:



1 الحذف: يتم حذف احد اجزاء

الكروموسومات (نيوكليوتيد ناقص)

2 التكرار: يتم تكرار جزء من

الكروموسوم

3 الانقلاب: تنفصل قطعة من

الكروموسوم وتنقلب 180 درجة لتتصل بشكل معكوس

مع الكروموسوم

4 إنتقال: تبادل قطعتين مختلفتين بين كروموسومين غير متناظرين.

## الطفرات الكروموسومية: تغيير في عدد الكروموسومات

قبل البدء: تذكّر

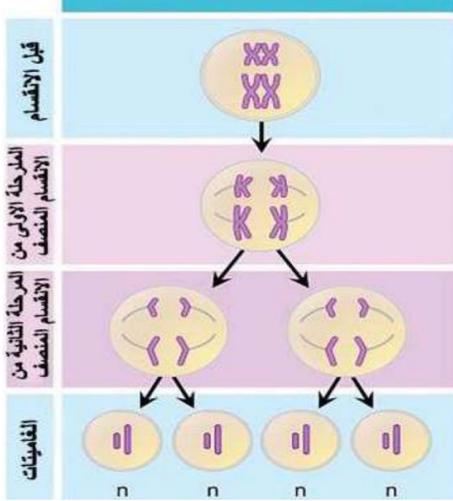


- عدد الكروموسومات في الخلية هو 46 (23 زوجا من الكروموسومات)
- حين تنقسم الخلية ثنائية  $n2$  المجموعة الكروموسومية انقساما منصفا لتنتج جامياتها فانها تنتج جاميات احادية المجموعة الكروموسومية  $n1$
- يأخذ الإبن جاميت من الأب و جاميت من الأم مما يعني انه يأخذ جاميتين احاديين المجموعة الكروموسومية فينتج خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية  $n2$
- أي ان الخلية التي تحتوي على  $Tt$  حين تنقسم انقساما منصفا تنتج جاميات  $T$  و  $t$  (والأمر نفسه في خلايا الانسان)
- أحيانا قد تحدث طفرة قد تؤدي الى اختلاف في عدد الكروموسومات عن العدد الطبيعي نسميها الطفرة الكروموسومية التي تغيير عدد الكروموسومات





## الإنفصال الطبيعي للكروموسومات



يظهر الشكل المجاور انفصال طبيعي لخلية، فيمكن ان ترى:

- زوج الكروموسومات المتقابلة ينفصل في الانقسام المنصف في المرحلة الاولى
- الكروماتيدات الشقيقة تنفصل عن بعضها في الانقسام المنصف في المرحلة الثانية
- الجاميتات الناتجة طبيعية فتحتوي على عدد الكروموسومات الطبيعية  $n$

أنواع الإختلالات الوراثية التي تحدث بسبب طفرة في عدد الكروموسومات:

1 حالات عدم الانفصال

2 تعدد المجموعات الكروموسومية

## حالات عدم الانفصال:

الطفرة التي تسبب عدم انفصال تؤثر على عملية الانقسام المنصف كما يلي:

- عدم حدوث انقسام في أحد ازواج الكروموسومات المتناظرة عن بعض اثناء الدور الانفصالي الأول من الانقسام المنصف (وينتج):

1 غاميتات تحتوي على  $n-1$

2 غاميتات تحتوي على  $n+1$

- عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة عن بعض في الطور الانفصالي الثاني من الانقسام المنصف (وينتج):

1 غاميتات تحتوي على العدد الطبيعي من الكروموسومات  $n$

2 غاميتات تحتوي على  $n+1$

3 غاميتات تحتوي على  $n-1$

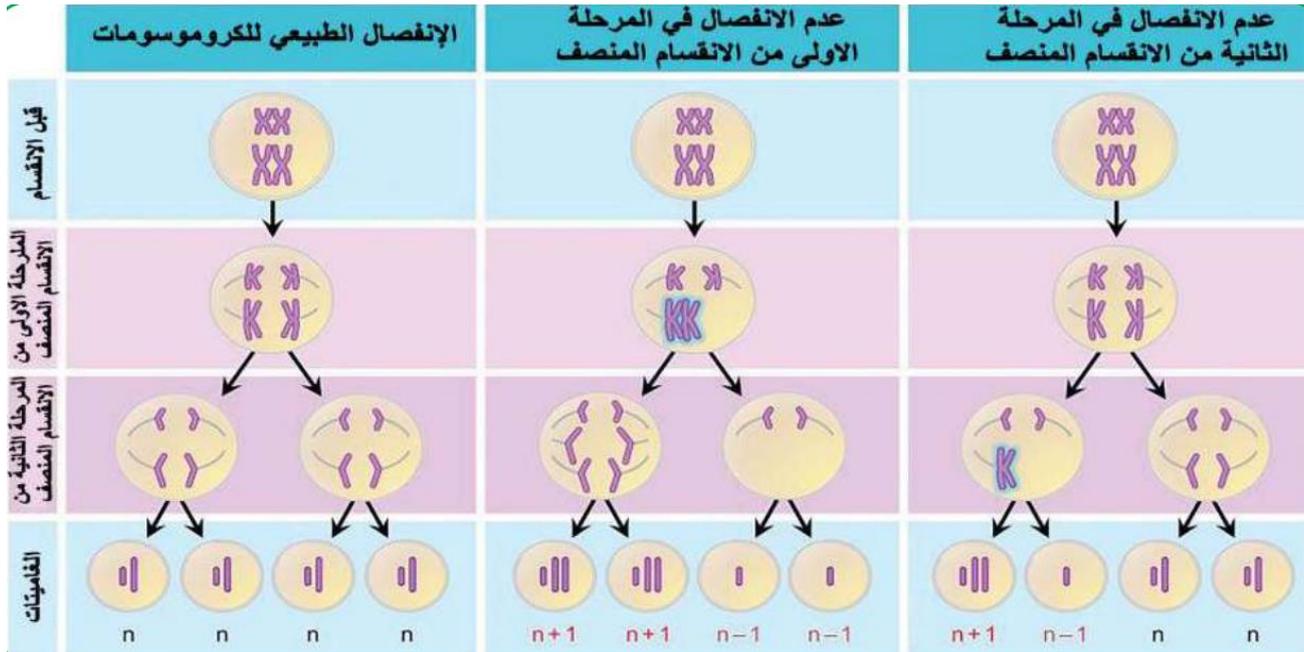


# الصفات غير المندية

## الوحدة الأولى الفصل الثاني

- عدم حدوث الانفصال في الطور الثاني من الانفصال المنصف يؤدي الى مجموعتين من الغاميتات:

- 1 غاميت يحوي نسختين من الكروموسوم نفسه
- 2 غاميت لا يحوي على اي نسخة من الكروموسوم



- عند الاخصاب وتكوين البويضة المخصبة (الزايغوت) في حال عدم حصول انفصال طبيعي تظهر احد الحالات التالية:

### الحالات في الشكل السابق توضح:

- ❖ احتواء بويضة مخصبة على نسخة واحدة فقط من الكروموسوم  $2n-1$
- ❖ احتواء بويضة مخصبة على النسخة الطبيعية من الكروموسوم  $n$
- ❖ احتواء بويضة مخصبة على ثلاثة نسخ من الكروموسوم  $2+1$



# الصفات غير المندية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني



في احد الكائنات الحية  $n=6$  من الكروموسومات، فكم عدد الكروموسومات في كل بويضة بعد الانقسام المنصف لو ان طفرة انفصال حدثت ومنعت حدوث انفصال في الطور الاول من الانقسام المنصف؟ 8 او 10



لو حدثت طفرة انفصال في الطور الثاني من الانفصال المنصف في انسان، فكم عدد الكروموسومات التي ستوجد في انواع الغاميتات الناتجة؟ 21/24/23

### ▼ من الامثلة على امراض وراثية تنتج بسبب طفرة عدم انفصال:

- 1 متلازمة داون: تنتج نسخة إضافية من كروموسوم 21 مما يؤدي إلى وجود ثلاث نسخ بدلاً من نسختين  $(2n+1)$
- 2 متلازمة ادواردز: تنتج نسخة إضافية من كروموسوم 18 مما يؤدي إلى وجود ثلاث نسخ بدلاً من نسختين  $(2n+1)$
- 3 متلازمة تيرنر: زوج الكروموسوم رقم 23 يحتوي على  $X$  واحد فقط  $(2n-1)$
- 4 متلازمة كليفلتر: تنتج نسخة إضافية من الكروموسوم الجنسي رقم 23 مما يؤدي إلى وجود ثلاث نسخ بدلاً من نسختين  $(2n+1)$

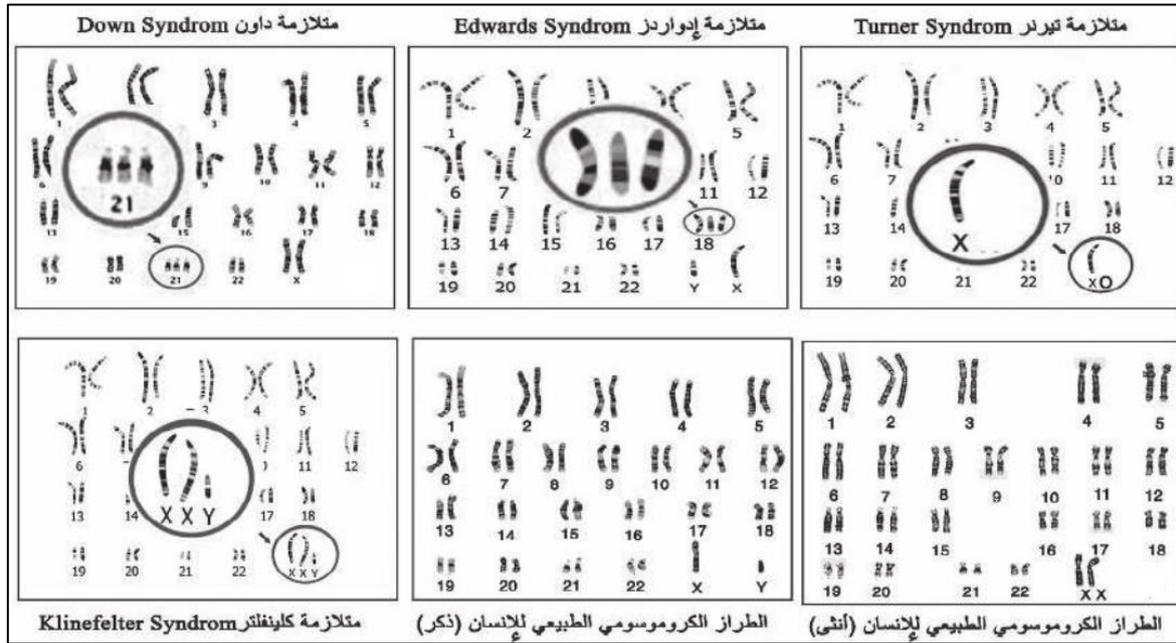


# الصفات غير المنديية

الوحدة الأولى

الفصل الثاني





### بعد الاطلاع على الشكل ▼

1 قارن بين عدد الكروموسومات في متلازمة داون مع الطراز الكروموسومي الطبيعي، وفسر الاختلاف بينهما

عدد الكروموسومات الطبيعي هو  $2n = 46$ ، بينما في متلازمة داون هو  $2n+1 = 47$ . والسبب هو وجود ثلاث نسخ من الكروموسوم رقم 21 والذي يفترض ان يكون نسختين في الوضع الطبيعي

2 اي من الطرز الكروموسومية يحتوي على 3 كروموسومات جنسية؟

متلازمة كلينفلتر (XXY)

3 بالاعتماد على الطرز الكروموسومية، كيف يمكن تشخيص مريض مصاب بمتلازمة ادواردز، متلازمة تيرنر، ومتلازمة كلينفلتر؟

إذا وُجد كروموسوم اضافي من كروموسوم رقم 18 ينتج طراز كروموسومي  $2n+1$  (47) ويكون الفرد مصاب بمتلازمة كلينفلتر

ومتلازمة  
كلينفلتر





إذا كان الفرد المصاب انثى لديها كروموسوم X واحد فقط من الكروموسومات الجنسية فينتج طراز كروموسومي (45) $2n-1$ يكون الفرد مصاب بمتلازمة تيرنرز	متلازمة تيرنرز
إذا كان الفرد المصاب هو ذكر لديه كروموسوم X اضافي بطراز جنسي كروموسومي (XXY) فينتج طراز كروموسومي (47) $2n+1$ ينتج فردا مصابا بمتلازمة كلينفلتر	متلازمة كلينفلتر

### ▼ بعض الامراض يتم تشخيصها بناء على الطراز الكروموسومي الطبيعي (مقارنة)

#### • تعدد المجموعات الكروموسومية:

تحتوي بعض الكائنات الحية على أكثر من مجموعتين كروموسوميتين  $2n$ ، فبعض النباتات تحتوي على ثلاثة مجموعات كروموسومية وأخرى تحتوي على اربعة مجموعات كروموسومية

#### • تنتج النباتات التي تحتوي على مجموعة كروموسومية ثلاثية عن طريق:

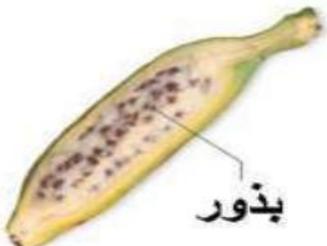
اخصاب بويضة غير طبيعية تحتوي على مجموعتين كروموسوميتين  $2n$  بغاميت ذكري طبيعي احادي المجموعة الكروموسومية  $n$ .  
نباتات ثلاثية المجموعة الكروموسومية: الموز والبطيخ.

#### • تنتج النباتات التي تحتوي على مجموعة كروموسومية رباعية عن طريق:

فشل انقسام البويضة المخصبة بعد ان ضاعفت كروموسوماتها.





	متعددة الكروموسومات	طبيعية الكروموسومات (2n)
3n		
4n		
3n	 بدون بذور	 بذور

نباتات رباعية المجموعة الكروموسومية هو العنب الأخضر

### ▪ الطفرات الجينية:

**الطفرة الجينية:** هي تغير في تسلسل القواعد النيتروجينية لجين معين، مما يؤدي إلى تغير في التعليمات الخاصة للشفرة الوراثية لصنع بروتين ما.

### أولاً: مرض فنيل كيتونيوريا

- ما سبب المرض؟ طفرة جينية متنحية على الكروموسوم رقم 12
- ماذا تسبب الطفرة؟ انعدام افراز انزيم فينيل الأنين هيدروكسيلييز (Phenylalanine Hydroxylase)
- ما وظيفة فينيل الأنين هيدروكسيلييز؟ يحول الحمض الأميني فنيل الأنين إلى مركب مهم وهو حمض الأميني تايروسين.





- ما وظيفة حمض الأميني تايروسين؟ يدخل في بناء مادة الميلانين، الصبغة المسؤولة عن لون الجلد والشعر وبناء هرمون الإيبينيفرين، والنورإبينفرين، والثايروكسين.

- عدم تحويل الفينيل الأنين الى التايروسين يزيد تراكم الفينيل الأنين في الدم وانسجة الجسم الأخرى
- تراكم الفينيل الأنين ونواتجه السامة في الدم وانسجة الجسم الأخرى وبخاصة الدماغ يسبب:

① تخلفا عقليا شديدا

② تأخر النمو للطفل

- في حال اكتشاف المرض في مرحلة مبكرة جدا يمكن العمل على منع حدوث اعراضه عن طريق اعطاء حمية غذائية معينة قليلة الفينيل الأنين، ويعيش المصاب حياة طبيعية

- يجرى الفحص الطبي في الأسبوع الأول بعد الولادة للكشف عن المرض، ويعطى الرضيع حليبيا خاصا يحتوي على نسبة قليلة جدا من الفينيل الأنين
- يوجد فينيل الأنين في الحليب والاجبان واللحوم والاسماك والبيض والمكسرات

### ثانيا: مرض كرابي

- سبب المرض: طفرة متنحية على الكروموسوم رقم 14
- ماذا تسبب الطفرة؟ تدمير اغلفة الخلايا العصبية الميلينية
- متى تظهر اعراض المرض؟ قبل بلوغ الطفل ستة أشهر

### اعراض المرض:

- |                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| ① صعوبة تغذية            | ② حمى           |
| ③ تأخر نمو               | ④ تشنجات عضلية  |
| ⑤ فقدان السمع والبصر     | ⑥ فقدان الذاكرة |
| ⑦ فقدان القدرة على البلع |                 |



- غالباً يموت معظم الاطفال المصابين بمرض كرابي قبل بلوغ السنة الثانية من العمر

### ثالثاً: حمى البحر الأبيض المتوسط:

- سبب المرض: طفرة متنحية على الكروموسوم رقم 16
- ماذا تسبب الطفرة: خلل في انتاج بروتين معين في بعض الخلايا المناعية المسؤولة عن تنظيم الاستجابة الالتهابية
- اعراض المرض: نوبات متكررة من الالتهاب المؤلم مصحوبة بحمى في الصدر والمفاصل والقلب والغشاء المحيط بالدماغ والحبل الشوكي



ما نسبة ظهور مرض حمى البحر الأبيض المتوسط لأبوين كلاهما يحمل الطراز الحيني غير النقي للمرض؟

سليم  $A \rightarrow$

مصاب  $a \rightarrow$

طرز جينية للإباء:  $Aa \times Aa$

جاميتات:  $A, a \times A, a$

الجيل الأول:  $25\% \rightarrow AA, Aa, Aa, aa \frac{1}{4}$



## أسئلة الفصل



السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة

① ما التأثير الوراثي الناتج من تأثير جينين معا وينتج حالة وسط في الطراز الشكلي؟

أ- السيادة المشتركة. ب- السيادة غير التامة.

ج- السيادة التامة. د- تعدد الطراز الكروموسومي.

② مرض هنتنغتون هو مرض وراثي ينتقل من جيل إلى آخر. إذا كان أحد الوالدين مصاباً (غير نقي) بهذا المرض ما احتمالية الإصابة لأحد الأطفال؟

أ- 100% ب- 75% ج- 50% د- 25%

③ ما الطراز الجيني المحتمل لآباء أنجبوا طفلاً من المتوقع لاحقاً أن يكون مصاباً بمرض هنتنغتون؟

أ-  $X^HX^H \times X^hY$  ب-  $X^hX^h \times X^HY$

ج-  $Hh \times hh$  د-  $HY \times HY$

④ ما الصفات الكمية؟

أ- مجموعة من الطرز الشكلية المحددة بواسطة زوج من الجينات.

ب- الطراز الشكلي الواحد محدد من قبل أليلين.

ج- الطراز الشكلي الواحد محدد من قبل ثلاثة جينات فأكثر.

د- مجموعة الصفات التي يحملها الفرد.

⑤ متى يحدث الارتباط بالجنس عند الإنسان؟

أ- وجود أليل على أحد الكروموسومين X و Y. ب- تأثر الفرد بالهرمونات الجنسية.

ج- وجود أليل على كروموسوم جسمي. د- ظهور الطراز الشكلي في الإناث فقط.



### السؤال الثاني: أعرف كل من ما يأتي:

- الجينات القاتلة:** هي جينات حدث فيها طفرة، وقد تكون الجينات سائدة او متنحية وتسبب وفاة الكائن الحي
- ارتباط الجينات:** هو توريث صفتين معا كوحدة واحدة في الكائن الحي بسبب قرب الجينين من بعضهم البعض على نفس الكروموسوم
- العبور:** هو توريث جينين قريبين على نفس الكروموسوم على حدة مما يسبب انتاج افراد بتراكيب جينية جديدة.

### السؤال الثالث: ما الفرق بين الصفات المرتبطة بالجنس والصفات المتأثرة بالجنس

**الصفات المرتبطة بالجنس:** هي صفات تحمل على الكروموسومات الجنسية للكائن الحي (X,Y) ولا تورث هذه الصفات الا عن طريق الكروموسومات الجنسية مما يجعل ظهورها في الكائن الحي يختلف باختلاف الجنس

**الصفات المتأثرة بالجنس:** هي تلك الصفات التي تحمل على كروموسومات جسمية تعبر عن نفسها بصيغة مختلفة (سائد او متنحي) بين الذكر والانثى بسبب الهرمونات الجنسية ( **مثال** ) صفة الصلع عند الانسان سائدة في الذكور ومتنحية في الاناث

### السؤال الرابع: أقرن بين السيادة غير التامة والمشاركة:

**السيادة غير التامة:** هي نمط من انماط الوراثة غير المندلية حيث **لا تسود أحد أليلات الصفة على الاخرى**، فيكون الفرد الناتج غير متمائل الأليات مظهرا لطرز شكلي جديد **وسطي** تكون **مزيجا بين كل من الابوين** (مثل لون زهرة نبات الساعة الرابعة).

**السيادة المشتركة:** هي نمط من أنماط الوراثة غير المندلية حيث يكون أليلا الصفة الواحدة سائدين معا في نفس الوقت، فيظهر كل أليل تأثيرا كاملا في الفرد الناتج (مثل فصيلة الدم AB في الانسان (لون الرزي في الدجاج)





### السؤال الخامس: علل كل من ما يلي:

أ) شاب واخته لهما الطراز الجيني نفسه، ولكن الطراز الشكلي مختلف في كل منهما: الصفة التي يعبر عنها الطراز الجيني هي صفة متأثرة بالجنس، حيث يتأثر هذا النوع من الصفات بالهرمونات الجنسية، مما يجعل ظهورها مختلفا في كل من الذكر والأنثى

ب) نسبة الإصابة بمرض عسر النمو العضلي التدريجي عند الذكور أعلى من الإناث: لأن المرض يحدث بسبب حصول طفرة في جين محمول على الكروموسوم الجنسي X، فكل ما يلزمه الأمر ليكون الذكر مصاباً أن يرث كروموسوم X حامل للمرض، بينما في الإناث لا يصاب الفرد إلا بوجود أليلين X مصابين بالطفرة، فتكون احتمالية وجود اليل طافر واحد أعلى من احتمالية وجود اليلين طافرين معا في الوقت نفسه

ت) صفة لون الجلد في الإنسان صفة كمية: لأن لون الجلد من الصفات متعددة الجينات، حيث يصعب تصنيفها في مجموعات بناء على الطراز الشكلي، لأن تأثيرها يظهر بشكل تدريجي يتحكم فيه ثلاث جينات على الأقل يظهرون تأثيرهم بشكل تراكمي، فكل ما زاد تراكم الأليلات السائدة من الجينات المتحكمة في لون الجلد زاد لون الجلد غمقا

ث) ظهور زهور بيضاء من بين أفراد الجيل الثاني لنبات الساعة الرابعة: عند تلقيح نباتين ذوات ازهار وردية (بطراز جيني RW)، يكون احتمال النقاء الأليل W المسؤول عن اظهار اللون الابيض في الزهرة من النبات الأول مع الأليل W من النبات الثاني هو —، فينتج نبات بطراز جيني WW معبرا عن اللون الابيض في ازهار نبات الساعة الرابعة.

$$Rw \times Rw$$

$$R, w \times R, w$$

RR,	Rw,	Rw,	ww
أحمر	وردي		أبيض



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

**السؤال السادس:** يمثل الجدول المجاور المسافات

بين اربعة جينات على طول كروموسوم معين بوحدة السنتيمورغان في كائن حي ما:

أ) ما نسبة تكرار العبور بين B-D؟

ب) ما نسبة الارتباط بين A-C

ت) أرسم خريطة جينية تبين مواقع الجينات الأربعة على طول الكروموسوم؟

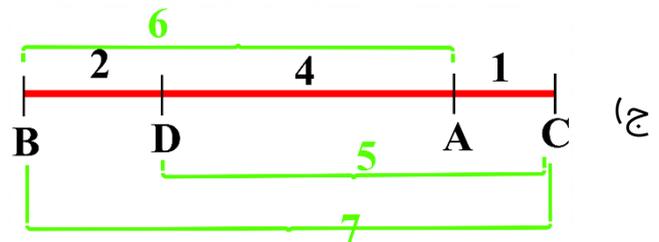
**الحل:**

نسبة تكرار العبور = المسافة على الخريطة الجينية = 100-الارتباط.

نسبة الارتباط = 100- المسافة على الخريطة الجينية = 100 - العبور.

أ) المسافة بين B-D هي 2 سنتيمورغان ← 2% هي نسبة تكرار العبور.

ب) المسافة بين A-C هي 1 ← 99% هي نسبة الإرتباط.



**السؤال السابع:** عند اجراء تلقيح بين نبات أبيض الأزهار وقرونه طويلة مع نبات

أرجواني الأزهار وقرونه قصيرة وترك افراد الجيل الاول للتلقيح الذاتي، ظهر أفراد الجيل

الثاني بالنسب التالية:

99 أرجواني، قرون قصيرة.

301 أرجواني، قرون طويلة.

195 أزهار وردية اللون، قرون قصيرة.

612 أزهار وردية اللون، قرون طويلة.

98 أزهار بيضاء، قرون قصيرة.

295 أزهار بيضاء، قرون طويلة.

اكتب الطرز الجينية لكل من الآباء وافراد الجيلين الاول والثاني وما نوع الوراثة في كل

من الصفتين؟

الحل:

صفة لون الزهرة:

الوردي = 807

الارجواني = 400

الأبيض = 393

النسبة:

1	2	1
ارجواني	وردي	ابيض

نمط الوراثة هي سيادة غير تامة

صفة طول الساق:

قصير = 392

طويل = 1208

النسبة (3:1) حيث 3 هي نسبة النبات طويل الساق و1 هي نسبة النبات قصير الساق

نمط الوراثة هي سيادة تامة

الطرز الجينية لكل من الآباء وافراد الجيلين الأول والثاني:

قرون طويلة  $T \rightarrow$

قرون قصيرة  $t \rightarrow$

لون زهرة ارجواني  $P \rightarrow$

لون زهرة ابيض  $W \rightarrow$

TTWW

× ttPP الآباء

TtWP 100%

الجيل الأول

**Tw**

**TP**

**tw**

**tp**

Tw	TTWW طويل ارجواني	TTWP طويل وردي	TtWW طويل ابيض	TtWP طويل وردي
TP	TtWP طويل وردي	TTPP طويل ارجواني	TtWP طويل وردي	TtPP طويل ارجواني
Tw	TtWW طويل ابيض	TtWP طويل وردي	ttWW قصير ابيض	ttWP قصير وردي
tp	TtWP طويل وردي	TtPP طويل ارجواني	ttWP قصير وردي	ttPP قصير ارجواني

## السؤال الثامن:

تزوج شاب أصلع مصاب بمرض نزف الدم (والده شعره طبيعي) من فتاة غير صلعاء وغير مصابة مظهرها بنزف الدم، فانجبا طفلة تحمل جيني الصلع ومصابة بنزف الدم، فاذا رمزنا لجين الاصابة بنزف الدم  $x$ . اجب عن ما يلي:

- أكتب الطراز الجيني للصفتين معا (للرجل والفتاة)؟
- ما نمط الوراثة لهذه الصفات؟
- ما احتمال أنجاب ولد أصلع من بين الذكور؟
- ما احتمال أنجاب بنت صلعاء مصابة بنزف الدم من بين النسل الناتج؟

الحل:



الآب ♂



الأم ♀

نمط الوراثة بصفة نوع الدم ← مرتبطة بالجنس

نمط الوراثة بصفة نوع الصلع ← متاثرة بالجنس

\* احتمال ولد أصلع بين الذكور:



	$b^+$	$b$	
$b^+$	$b^+b^+$	$b^+b$ ذكر اصلع	$\Rightarrow \frac{3}{4}$
$b$	$b^+b$	$bb$ ذكر اصلع	

\* احتمال انجاب بنت صلعاء مصابة بنزف الدم

جيل أول  $x^RX^r, X^RY, x^rx^r, x^rY$  $\frac{1}{4}$ 

$$\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \boxed{\frac{1}{16}}$$

السؤال التاسع:

امرأة طبيعية الرؤية فصيلة دمها A، والدها مصاب بعمى الألوان وفصيلة دمها B. تزوجت شاب طبيعي الرؤية فصيلة دمها B وفصيلة دم والدته O. اكتب الطرز الجينية والشكلية للإباء والابناء المحتملين.

امه ii

والدها مصاب  $X^r$   
دمه  $(I^B i) \leftarrow$

$R =$  طبيعي الرؤية  
 $r \rightarrow$  مصاب بالعمى  
بالألوان

فتاة طبيعية الرؤية A  $\times$  رجل طبيعي الرؤية B

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

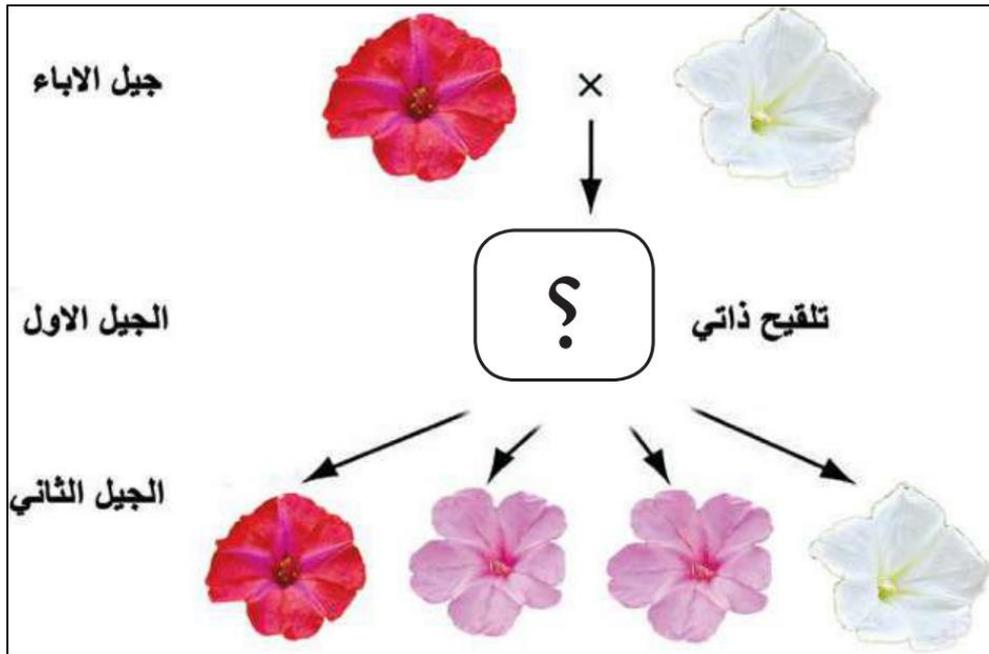
طرز جينية للأباء

	$I^A X^R$	$I^A X^r$	$i X^R$	$i X^r$
$I^B X^R$				
$I^B Y$				
$i X^R$				
$i Y$				

**السؤال العاشر:** ادرس نمط الوراثة في الشكل التالي ثم اجب عن ما يلي:

① اكتب الطرز الشكلية والجينية للجيلين الأول والثاني مع النسب

② ما الية توارث هذه الصفة؟ سيادة غير تامة



R → أحمر

W → أبيض

RW → وردي

وردي	X	وردي
RW	X	RW
R/W	X	R/W
الجيل الثاني		
1:2:1		
1 نبات ذو زهرة حمراء (25%)		
1 نبات ذو زهرة بيضاء (25%)		
2 نبات بزهرة وردية (50%)		

أبيض	X	أحمر
WW	X	RR
W	X	R
الجيل الأول		
RW وردي بنسبة 100%		

## السؤال الحادي عشر:

وجد مربّي طيور أن ربع البيض الناتج في مزرعته لا يفقس، وأن ثلثي الناتج ذكور. أفسر هذه النتائج على أسس وراثية

نستنتج أولاً أن هذه الحالة هي حالة جينات قاتلة متنحية فيموت ربع الطيور قبل أن يفقس، ولأن ثلث الطيور الناتجة ذكور مما يعني أنها حالة مرتبطة بالجنس وأن الطفرة تحصل على الكروموسوم Z لذلك يلزم وجود اثنين منه ليقتل الذكور وواحد منه ليقتل الإناث.

الطراز الجنسي للذكور ZZ الطراز الجنسي للإناث ZW

نرمز لجين الطفرة القاتلة بالرمز Y

$ZZ^Y$	X	ZW
Z/ $Z^y$	X	Z/ W
الأبناء		
ZZ ذكر سليم (25%)		
ZW أنثى سليمة (25%)		
$ZZ^Y$ ذكر سليم (حامل للمرض) (25%)		
$Z^Y W$ أنثى مصابة (لا تفقس) 25%		

**السؤال الثاني عشر:** لون الجلد في الخيول يمكن ان يكون كما يأتي:  
الكريمي (مائل للذهبي) البالمينو (ذهبي) الكستنائي (مائل للبنّي)  
الجدول الاتي يمثل نتائج التزاوجات لخيول بالوان مختلفة

التزاوج	الآباء	النسل الناتج
1	كريمي × كرمي	الجميع كرمي
2	كستنائي × كستنائي	الجميع كستنائي
3	كريمي × كستنائي	الجميع بالمينو
4	بالمينو × بالمينو	$\frac{1}{4}$ كستنائي - $\frac{1}{2}$ بالمينو - $\frac{1}{4}$ كرمي

بالاعتماد على النتائج أعلاه، أستنتج نمط توارث لون الجلد عند هذا النوع من الخيول، وأحدد الطرز الجينية لألوان الخيول المختلفة، وأمثل التزاوج رقم 4 وراثيا.

C → كرمي

K → كستنائي

CK → بالمينو

نمط الوراثة سيادة غير تامة

بالمينو	X	بالمينو
CK	X	CK
C/K	الغاميتات	C/K
الأبناء :		
CK بالمينو (50%)		
KK (كستنائل) (25%)		
CC (كريمي) (25%)		



## السؤال الثالث عشر:

مرض التفول او انيميا الفول، مرض منتشر في المجتمع الفلسطيني وينتج عن نقص انزيم نازع هيدروجين الغلوكوز - 6 فوسفات في خلايا الدم الحمراء. يورث هذا الجين كجين متنح على الكروموسوم X.

تزوجت امرأة طبيعية (ابوها مصاب بالتفول) من رجل طبيعي. أجب عن ما يلي:  
ما نسبة الابناء المتوقع اصابتهم بالتفول؟ 25% (حيث كل المصابين هم من الذكور)  
إذا كان الزوج مصابا بالتفول، هل تختلف النسبة عن الاجابة الاولى؟ نصف افراد الجيل مصابين بالتفول (50%) (من الذكور والاناث)؟

## السؤال الرابع عشر:

تم اجراء التلقيح التالي (AaBb X aabb) وكانت النتائج كما يلي:

450 افراد AaBb

450 افراد aabb

50 فرد aaBb

50 فرد Aabb

ما نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة للجينين a-b

جد المسافة بين a-b

الحل:

$$\text{نسبة تكرار التراكيب الجينية الجديدة} = \frac{\text{تراكيب جديدة}}{\text{كل الافراد}} \times 100\% = 10\%$$

المسافة = 10 سنتيمورغان