مقدمة في علم الوراثة:

الوراثة تولد في العصر الحديث:

يُقصـــد بتعبير الوراثة الطبية العلم الذي يدرس التنوعات الحيوية عند الأفراد التي تتعلق بالصـــحة والمرض، وانتقال الخلال (جمع الخلة وتعني الصفة) من الآباء إلى الأبناء، وبالرغم من أن معرفة اختلاف البشر بعضهم عن بعض موغلة في القدم وكذلك معرفة التشابه الذي يحدث بين الآباء وذريتهم، بجانب بعض الأمراض التي تشاهد بكثرة في التسلسل العائلي.

لم يُكشف النقاب عن الأساس العلمي لكل هذه الملاحظات إلا منذ قرن ونيف فقط، وكذلك إن الاستخدامات السريرية لتلك المعارف لم تُستغل إلا منذ عقود مضت فقط.

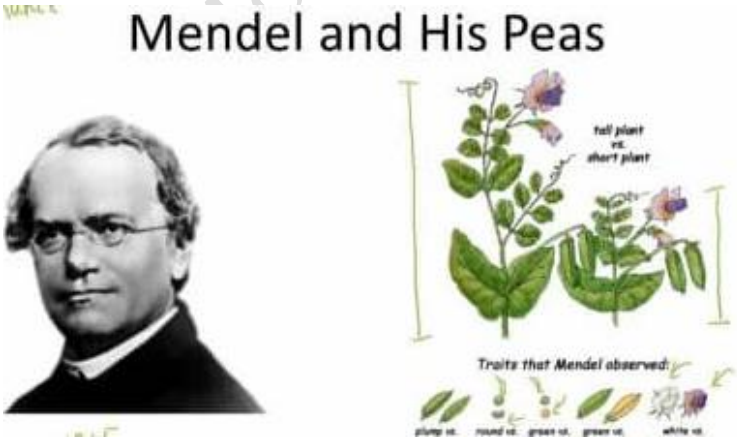
مكنت التجارب المصمّمة جيدا والأفكار النيرة **ماندل** من وضع المبادئ الرئيسية في علم الوراثة ولذلك اختار حديقة تكاثرت فيها البازلاء، لكنه قام بحماية هذا النبات الذي يُجرى عليه التزاوج من التلوث الوراثي إذ قام بنزع الســـداة (وهو عضـــو التكاثر الذكري للبازلاء) ثم قام بتأبير (تعفير) المدقة (عضو التكاثر الأنثوي) بحبات طلع من ذرية اختارها هو.

قرر ماندل في بداية تجاربه أن يدرس **انتقال صفة (خلة) واحدة مفردة تعود لسلالات صافية** وذلك كان من أهم أسباب نجاح نظرياته.

قام ماندل بأخذ سلالات قادرة على إعطاء صفة مفردة لدراستها في الأبناء (وبسبب أنه منع التلوث الوراثي تمكن من كشف هذه الصفة التي اختارها).

لاحظ ماندل بعد اجراء العديد من التزاوجات بين البازلاء بأن النماذج الناتجة تمثل علاقات رياضـــية متناســـقة بســـيطة قام بتعديلها في **احتمالات إحصائية** متوقعة للإنجاب وظهور هذه الصفات.

العالم غريغور مـاندل (1822 – 1884): من أعظم العلماء الذين اهتموا بدراسة الصفات على الجينات حيث مهدت تجاربه على نباتات البازلاء لتأسيس علم الوراثة (الجينات الحديث) حيث بيّن كيفية انتقال الصـفات من الآباء إلى الأبناء ومهد لاكتشـــاف الكثير من الأمراض الوراثيـة ذات القصص العائلية.



العالم ماندل يوهان ماندل

Mohammad Orabi 0937804594

تعاريف قام ماندل باكتشافها أثناء دراسته:

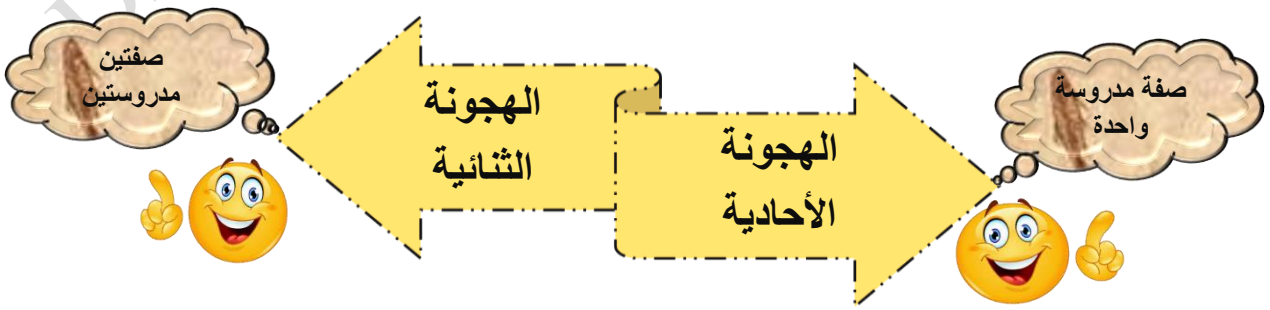
- الهجونة: **أطلق ماندل على عملية التزاوج التي تحصل بين فردين من نفس النوع ندرس عليهم صفات معينة بالهجونة.**
- السلالة الصافية: عند دراسة ماندل لسلالات معينة من نبات البازلاء تبين أنها تعطى نفس صفاتها في أبنائها وقد تكررت ظهور نفس الصفات في جميع الأفراد التي تنتج من هذا التهجين، أي أن السلالة الصافية تعني إعطاء أفراد تحمل نفس الصفات الموجودة لدى الآباء.

للتوضيح: أخذ نبات بازلاء لونه أخضر سلالته صافية فكانت جميع الأفراد الناتجة لونها أخضر.

- السلالة الهجينة: عند دراسة ماندل لسلالات معينة من نبات البازلاء تبين أنها تعطى صفات جديدة غير موجودة في الأبوين وأيضاً تكررت هذه الصفات في جميع نسل هذه النباتات المدروسة، فقال ماندل أن السلالة الهجينة تعني إعطاء أفراد تحمل صفات جديدة غير ظاهرة في الأبوين (لكنها موجودة في النمط الجيني بشكل متنحي).

للتوضيح: أخذ نبات بازلاء لونه أخضر سلالته هجينة فكان من بين الأفراد الناتجة (وليس جميعها) لونها أصفر (صفة جديدة غير موجودة في الأبوين).

- الهجونة الأحادية: تكون فيها عدد الصفات المدروسة واحدة فقط (كـ لون أو شكل أو صفة أو.....).
- الهجونة الثنائية: تكون فيها عدد الصفات المدروسة اثنتين (كـ لون وشكل معاً في فرد واحد)

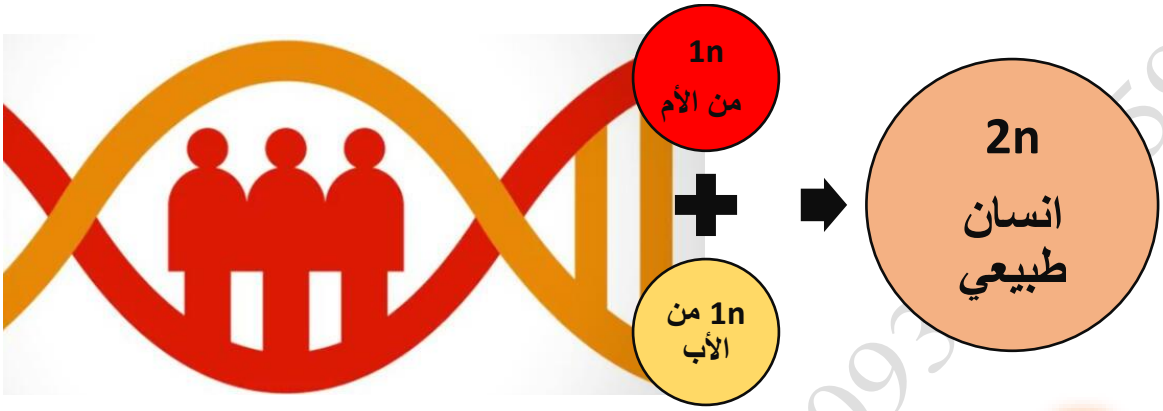


Dr. Mohammad Orabi 0937804594

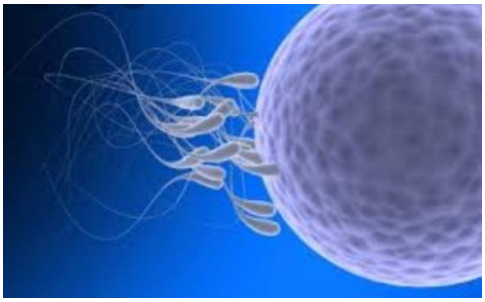
- **المورثات:** هي قطع من الدنا ثنائي الطاق تحمل الصفات البشرية كلّها ويكون مصدرها من الأب ومن الأم.

للتوضيح: إن الصيغة الصبغية عند الأنسان هي 2n (أي ثنائي الصيغة الصبغية) حيث يرث نصفها (1n) من الأم

أما نصفها الآخر (1n) يرثها من الأب.



مورثات الصـفات تكون موجودة على الـــ DNA النووي ومن المهم أن نعرف أن هذه الصفات دائماً ما تكون متقابلة مع بعضها.



إلتقاء نطفة الأب مع بويضة الأم (الإلقاح)

- **النمط الظاهري:** هو الشكل الظاهر للصفة المدروسة (من برا بعرف النمط، حسب الشي اللي بشوفو).
- **النمط الوراثي (الجيني):** هو التركيب الوراثي للصفة المدروسة (من جوا على الصبغيات داخل أنوية الخلايا).
- **الترميز الوراثي:** أي إعطاء الصفة رموز بشكل أحرف للدلالة عليها وبما أن الصيغة الصبغية لدى الإنسان مضاعفة (2n) فيتم الترميز عن الصفة بوضع حرفين.

- **النمط الراجح للمورثة:** هو النمط الذي يسيطر على الصفة وتُسمّى الصفة عندها ب**الصفة الراجحة**، يكون للصفة الراجحة احتمالان وراثيّان إما بالشكل **AA** (أليلين من نفس الشكل) وتكون عندها هذه الصفة الراجحة من سلالة صافية (أي لا يوجد صفات جديدة)، أو بالشكل **Aa** وتكون عندها هذه الصفة الراجحة من سلالة هجينة (أي يوجد صفات جديدة).
- **النمط المتنحي للمورثة:** هو النمط الذي لا يملك سيطرة على الصفة بوجود الأليل الراجح (A) لذلك يتنحى ويمكن أن يظهر في الأفراد الناتجة إذا التقى مع قرين له في أحد الأفراد وتكون عندها هذه الصفة **صفة متنحية**، يكون للصفة المتنحية احتمال وراثي واحد بالشكل **aa**.

عندما نقوم بحل مسألة وراثية لا نعطي أهمية للنمط المتنحي (حيث أن له احتمال وراثي واحد aa لا شك فيه) بينما التساؤل ما إذا كان النمط الراجح من سلالة صافية (نفس شكل الحرف AA) أو من سلالة هجينة (أشكال مختلفة من الحروف Aa).

ملاحظات عرابي الذهبية

نتيجة ذهبية

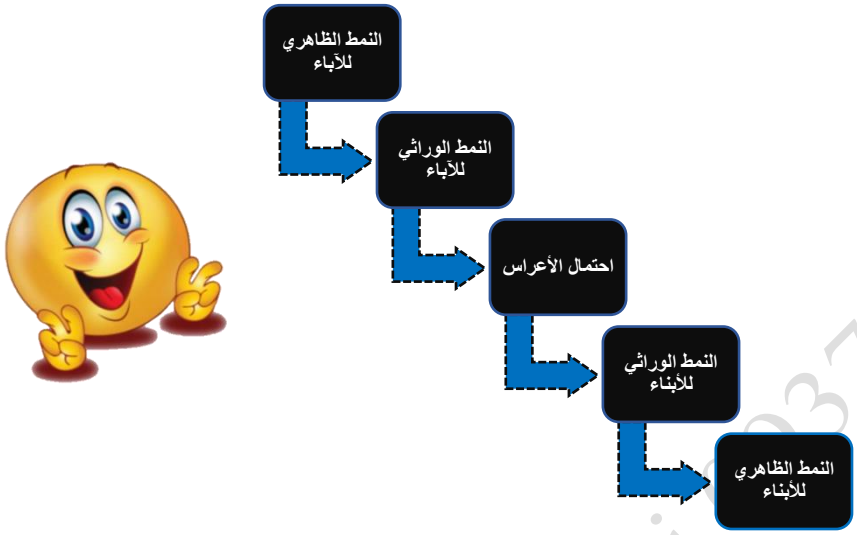
المورثة: هي التي تكون مشفرة لتعطي صفة ما، تتكون من أليلين متقابلين.

العالم ماندل يوهان ماندل

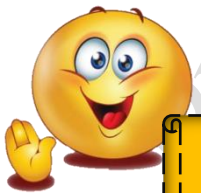
الصبغيات الحاملة للمورثات

ع الشكل العام للمسألة الوراثية:

تتكون المسألة الوراثية من جدول مؤلف من **خمس أسطر أساسية** وهي:



- **النمط الظاهري (السطرين الأول والأخير):**
  - هو الشكل العام الذي نراه (فإذا ذكر بالمسألة ازهار حمراء نأخذ صفة الأحمر كـ نمط ظاهري وهكذا...).
- **النمط الوراثي (السطرين الثاني والرابع):**
  - هو النمط الجيني لهذه الصفة الظاهرة (نختاره حسب الأفراد الناتجة) فإذا كان يوجد لدينا صفات جديدة نختار السلالة الهجينة وإذا لم يوجد صفات جديدة نختار السلالة الصافية.



ملاحظات عرابي الذهبية

إذا كان يوجد لدينا في الأفراد الناتجة صفة متنحية نختار السلالة الهجينة للآباء.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

احتمال الأعراس (السطر الثالث):

- بســـيط جداً، فقط ننظر إلى النمط الوراثي للأب (الموجود في الســـطر الثاني) ثم نقرر ما احتمال أن ينجب أطفالاً تحمل الصفات الموجودة لديه.
- إذا ذكر في المسألة كلمة كلّه أو ما شابهها تكون احتمالات الأعراس 100% $\frac{1}{1}$.
- إذا ذكر في المسأله كلمة نصفه أو ما شابهها تكون احتمالات الأعراس 50% $\frac{1}{2}$.

توضيح: إذا كان لدينا الأب يحمل **AA** فإن هذا الفرد لا يمكن أن يُنجب إلا أطفالاً يحملون الأليل A أي أن احتمال هؤلاء الأفراد هو 100% = $\frac{1}{1}$.

أما إذا كان لدينا الأب يحمل **Aa** فإن هذا الفرد يمكن أن ينجب أطفالاً نصفهم يحمل A ونصفهم الآخر يحمل a أي أن احتمال أعراس هؤلاء الأفراد هو 50% = $\frac{1}{2}$.

أمثلة للتدريب:

المثال	الحل
RR	$\frac{1}{1}R$
rr	$\frac{1}{1}r$
Ns	$\frac{1}{2}N+\frac{1}{2}s$
AABb	$\frac{1}{2}AB+\frac{1}{2}Ab$
RrTT	$\frac{1}{2}RT+\frac{1}{2}rT$
GgLl	$\frac{1}{4}GL+\frac{1}{4}Gl+\frac{1}{4}gL+\frac{1}{4}gl$

Dr. Mohamad Orabi 0937804594

التجربة الماندلية الأولى على التزاوج {الهجونة الأحادية}

أخذ ماندل نبات البازلاء من سلالات صافية من حديقته ثم قطع السداة ولقّح المدقة الأنثوية بحبات طلع حدد صفاتها بنفسه (حيث كانت أزهارها بيضاء صفة متنحية مع أزهار أرجوانية اللون صفة راجحة) فكانت النتيجة هي ظهور جميع نباتات الجيل الأول أرجوانية اللون.

تفاجئ ماندل من هذه التجربة فأخذ نباتات الجيل الأول نفسها وأجرى بينها التهجين فكانت النتيجة أن ثلاثة أرباع الجيل الثاني أرجوانية اللون أما ربعها المتبقي فكانت أزهارها بيضاء اللون.

التفسير نظرياً:

أخذ ماندل البازلاء وكانت سلالاتها صافية وهذا يعني عدم ظهور صفة جديدة.

عندما أخذ ماندل نباتات الجيل الأول (أرجوانية الأزهار) نتج لدينا صفات جديدة (بيضاء الأزهار) هذا يعني أن هذه السلالات هجينة.

ملاحظات عرابي الذهبية

عندما تكون لدينا السلالة صافية تكون الصفة الناتجة هي الصفة الراجحة.

التفسير علميا مع وضع الأساسات لحل المسائل الوراثية:

نص المسألة: تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء الأولى أرجوانية لون الأزهار P والثانية بيضاء الأزهار p **المطلوب**:

1. ما نتائج هذا التزاوج بين الآباء؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مراحل الحل: **1.** نضع الهرم الأساسي للمسألة.

2. نعرف أن السلالة صافية أو هجينة.

3. نرمز لكل صفة بحرفين (وذلك لأن الصيغة الصبغية **2n** آتية نصفها من الأب ونصفها الآخر من الأم).

الحل:

النمط الظاهري للأبوين: أزهار بيضاء × أزهار أرجوانية

النمط الوراثي للأبوين: PP × pp

احتمال الأعراس للأبوين: $\frac{1}{1}P \times \frac{1}{1}p$

النمط الوراثي للأبناء (الجيل الأول): Pp

النمط الظاهري للأبناء (الجيل الأول): أزهار أرجوانية (هجينة)

2. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

الحل:

النمط الظاهري للجيل الأول: **أزهار أرجوانية** × **أزهار أرجوانية**

النمط الوراثي للجيل الأول: Pp × Pp

احتمال أعراس الجيل الأول: $\{\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}p\} \times \{\frac{1}{2}P + \frac{1}{2}p\}$

النمط الوراثي للجيل الثاني $\frac{1}{4}PP + \frac{1}{4}Pp + \frac{1}{4}Pp + \frac{1}{4}pp$

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

النمط الظاهري للجيل الثاني: بيضاء أرجوانية أرجوانية أرجوانية

النسب الظاهرية للأفراد: 1 (25%) 3 (75%)

الهجونة الثانية التي قام بها ماندل{الهجونة الثنائية}

أخذ ماندل نبات البازلاء من سلالات صافية من حديقته ثم قطع السداة ولقّح المدقة الأنثوية بحبات طلع حدد صفاتها بنفسه (حيث كانت أزهارها صفراء اللون ملساء الشكل صفة راجحة مع أزهار خضراء اللون مجعدة الشكل صفة متنحية) فكانت النتيجة هي ظهور جميع نباتات الجيل الأول ذات أزهار صفراء اللون ملساء الشكل.

تفاجئ ماندل من هذه التجربة فأخذ نباتات الجيل الأول نفسها وأجرى بينها التهجين فكانت النتيجة ظهور صفات جديدة لم تكن موجودة في الأبوين كـ الصفراء المجعدة والملساء الخضراء.

التفسير نظريا:

- عندما أخذ ماندل الآباء كانت سلالاتهم صافية لذلك لم ينتج لدينا صفات جديدة وسيطرت الصفة الراجحة (الصفراء الملساء).
- عندما أخذ ماندل أفراد الجيل الأول وقام بالتهجين بينهما نتج لدينا صفات جديدة لأن السلالة هجينة.

التفسير علمياً:

نص المسألة، تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات البازلاء الأولى ذات أزهار صفراء Y ملساء الشكل R والثانية ذات أزهار خضراء y مجعدة الشكل r **والمطلوب:**

1. ما نتائج التزاوج بين الآباء وما الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الأول؟

النمط الظاهري P: أزهار صفراء ملساء × أزهار خضراء مجعدة

النمط الوراثي P: RRYY × rryy

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

احتمال أعراس P: $\frac{1}{1}ry \quad \times \quad \frac{1}{1}RY$

النمط الوراثي F_1: RrYy

النمط الظاهري F_1: صفراء ملساء

2. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

النمط الظاهري F_1: أزهار صفراء ملساء × أزهار صفراء ملساء

النمط الوراثي F_1: **RrYy** × **RrYy**

احتمال أعراس F_1: $\{\frac{1}{4}RY + \frac{1}{4}Ry + \frac{1}{4}rY + \frac{1}{4}ry\} \times \{\frac{1}{4}RY + \frac{1}{4}Ry + \frac{1}{4}rY + \frac{1}{4}ry\}$

النمط الوراثي للجيل الثاني	النمط الظاهري للجيل الثاني	النسب الظاهرية للجيل الثاني
R-Y-	صفراء ملساء	9
R-yy	خضراء ملساء	3
rrY-	صفراء مجعدة	3
rryy	خضراء مجعدة	1

الملاحظات الذهبية:

- عندما يكون عدد أفراد الجيل الثاني **16 فرد** نضع أفراد الجيل الثاني في **جدول وراثي** (كما في الأعلى)
- للصفة الراجحة احتمالان (سلالة صافية أو سلالة هجينة) لذلك نضع **جانب الحرف الكبير خط –** حيث ندل في هذا الخط أنه يمكن وضع حرف كبير أو حرف صغير دون أن تتغير الصفة لأنها راجحة.

- للصفة المتنحية احتمال واحد (سلالة صافية) لذلك نضع **جانب الحرف الصغير قرينه المماثل** له حصراً.
- نرمز **للأبوين** في المسألة الوراثية بالرمز **P** (Parents) أما أفراد **الجيل الأول** F_1 أما **أفراد الجيل الثاني** F_2.
- **نسب** الهجونة الأحادية الماندلية: **3:1**.
- **نسب** الهجونة الثنائية الماندلية: **9:3:3:1**.
- الهجونة **الأحادية** تعني **صفة واحدة** وبالتالي **نستخدم أليلين** للتعبير عن هذه الصفة.
- الهجونة **الثنائية** تعني **صفتين** وبالتالي **نستخدم أربع ألائل** (لكل صفة أليلين) للتعبير عن الصفتين معاً.

أنمـــــــاط الهـــــــجـــــــونـــــــة:

الرجحان التام:

تعريف: يعني ظهور صفة أحد الأبوين في أحد الأفراد.

مثال1–إذا كان لدينا أب طويل تزوج امرأة قصيرة فأنجبا أطفالاً كانوا طويلي القامة = رجحان تام.

Dr. Mohamed Orabi 0937804594

مثال2– إذا كان لدينا أب طويل تزوج امرأة قصيرة القامة فأنجبا أطفالاً منهم من كان طويل ومنهم من كان قصير القامة = رجحان تام.

الرجحان غير التام:

تعريف: يعني ظهور صفة جديدة في أحد الأفراد.

مثال1–إذا كان لدينا أب طويل القامة تزوج من امرأة قصيرة القامة فأنجبا أطفالاً كانوا متوسطي القامة = رجحان غير تام.

مثال2_ إذا كان لدينا أب طويل القامة تزوج امرأة قصيرة القامة فكان من بين الأفراد الناتجة أولاد طويلي القامة وأولاد متوسطي القامة = رجحان غير تام.

الرجحان المشترك:

تعريف: يعني ظهور صفة الأبوين معاً في أحد الأفراد.

مثال1-تم التهجين بين قطة بيضاء الفرو مع قط أسود الفرو فكان من بين الأفراد الناتجة قطة سوداء وبيضاء الفرو = رجحان مشترك.

غير ذلك:

هذا النوع من الهجونة يكون حسب نمط المسألة المدروسة وحسب مفتاح هذه المسألة. (سندرسه بالتفصيل في الدروس القادمة)

شغل مخك:

ما نمط الهجونة لكل مما يلي:

فأر أصفر الوبر وفأر رمادي الوبر أنجبا فأر أصفر الوبر.	

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

وردة خضـراء تم تهجينها مع وردة صـفراء فكان لون أزهارها المنتشـة صفراء وخضراء.	
رجل أسمر البشـرة تزوج امرأة سمراء البشـرة فأنجبا أطفالاً منهم من هو أسمر البشرة ومنهم من هو أبيض البشرة.	

❐ التهجين الاختباري والهجونة الاختبارية:

دليلها: يذكر في المسألة كلمة نصفه أو نسبة 50%.

استخدامها: هو نوع من أنواع التهجين يُستخدم لمعرفة النمط الوراثي للفرد إذا كان متماثل الألائل (يعني نفس الحروف = سلالة صافية) أو متخالف الألائل (تغير شكل الحرف = سلالة هجينة).

مسألة:

تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق **T** والثانية قصيرة الساق **t** فكان الجيل الناتج نصفه طويل الساق ونصفه الآخر قصير الساق **والمطلوب**:

1. ماذا نسمي هذه الطريقة؟ وما استخداماتها؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

تم التهجين بين كبش أغنام صوفه أبيض A وأغنام صوفها أسود a فكان الجيل الأول كلّه بصوف أبيض **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. ما نتائج الهجونة بين الآباء؟

3. ما نتائج الهجونة بين أفراج الجيل الأول؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

لدى التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى طويلة الساق T حمراء الأزهار R والثانية قصيرة الساق t بيضاء الأزهار r حصلنا على 50% من النباتات طويلة الساق حمراء الأزهار و50% من النباتات قصيرة الساق حمراء الأزهار

والمطلوب:

1. ما اسم هذه الطريقة؟ وما هي استخداماتها؟

.....

2. بين بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

hammad Orabi 0937804594

مسألة:

تم التهجين بين فأر ذو شعر أسود B خشن H مع فأرة ذات شعر أبيض b ناعم h فكان من بين الناتج فأر ذو شعر أسود وناعم وفأر ذو شعر أبيض وخشن

والمطلوب:

1. ما النمط الوراثي للأبوين واحتمالات أعراسهما المحتملة؟

2. بين بجدول وراثي الأنماط الوراثية والظاهرية للأبناء الناتجة.

مسألة:

أجري التهجين بين سلالتين من نبات البندورة الأولى ثمارها كبيرة b لا تقاوم الفطر F والثانية ثمارها صغيرة B تقاوم الفطر f فحصلنا على جيل أول كلّه ثماره صغيرة لا تقاوم الفطر **والمطلوب**:

1. ما رتبة هذه الهجونة وما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. ما النمط الوراثي للأبوين وما احتمالات الأعراس المحتملة؟

3. ما الأنماط الوراثية والظاهرية لأفراد الجيل الأول؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

4. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

مسألة:

تم التزاوج بين سلالتين من الخيول الأولى ذات لون أبيض كريمي A والثانية ذات لون أحمر كستنائي B فكان الجيل الأول كلّه ذو لون أسمر

الخيول وألوانها "رجحان غير تام"

والمطلوب:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. ما نتائج التزاوج بين الآباء؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

3. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

4. ما النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني؟

.....

مسألة:

تم التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة الأولى حمراء الأزهار R مع سلالة ثانية بيضاء الأزهار W فكان الجيل الأول كله وردي الأزهار **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة الأحادية؟ ولماذا؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

3. ما النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني؟

.....

4. وضح بجدول وراثي نتائج تزاوج فرد من أفراد الجيل الأول وردي الأزهار مع فرد أحمر الأزهار؟

مسألة:

أجري التهجين بين سلالتين من نبات فم السمكة إحداها بأزهار حمراء R طويلة الساق L والأخرى ذات أزهار بيضاء r قصيرة الساق l فكان الجيل الأول كلّه بأزهار وردية طويلة الساق **والمطلوب**:

نبات فم السمكة

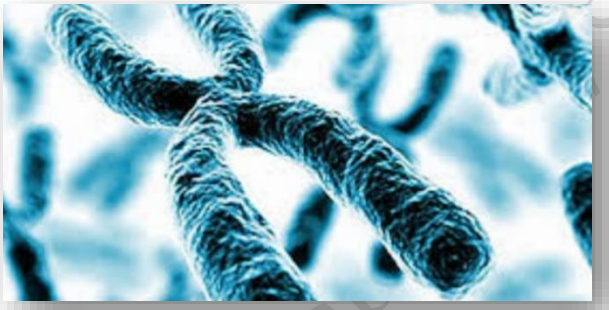
1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

Dr. Mohammad Orabi

3. وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين فرد من الجيل الأول طويل وردي مع فرد أبيض قصير.



مسألة:

نبات الكاميليا

تم التهجين بين سلالتين من نبات الكاميليا الأولى أزهارها حمراء R والثانية ذات أزهار بيضاء W فكان الجيل الأول كلّه أحمر وأبيض الأزهار **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

Dr. Mohammad Ora 0937804

3. وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول.

4. ما النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني؟

.....

مسألة:

عند التهجين بين سلالتين من نبات قرع الزينة الأولى ثمارها صفراء

Y والثانية ثمارها خضراء G فكان الجيل الأول كلّه ذات ثمار صفراء وخضراء

نبات قرع الزينة

والمطلوب:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج التزاوج بين الآباء.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

3. وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين أفراد الجيل الأول.

4. ما النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني؟

.....

مسألة:

تم التهجين بين سلالتين من نبات البطاطا الأولى درناتها كبيرة a غير مقاومة للمرض B والثانية درناتها صغيرة A مقاومة للمرض b فكانت جميع أفراد الجيل الأول صغيرة الدرنات غير مقاومة للمرض **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين وما رتبتها؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

Dr. Mohammad Orabi 0937804

3. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

استنتاجات ذهبية:

- في الرجحان التام (صفة أحد الأبوين في أحد الأفراد) تكون النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني: 3:1.
- في الرجحان غير التام (صفة جديدة في أحد الأفراد) تكون النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني: 1:2:1.
- في الرجحان المشترك (ظهور صفة الأبوين معاً في أحد الأفراد) تكون النسب الظاهرية لأفراد الجيل الثاني: 1:2:1.
- حسب استنتاجات ماندل تم الاتفاق بأن كل **مورثة** مسؤولة عن ظهور **صفة واحدة** في **فرد واحد** والراجح يأخذ هذه الصفة.
- حسب الدراسات التالية لماندل تم اكتشاف أنه ليس من الضروري أن تعطي كل مورثة صفة واحدة حيث يمكن أن **تتآثر مورثتان** (راجحتان) مع بعضهما **ليعطيان صفة جديدة** (مورثتان تعطيان صفة كما في الرجحان غير التام) أو أن **تتآثر مورثتان** (راجحتان) **لتعطيان صفاتهما معاً** في فرد واحد (مورثتان تعطيان صفتان في فرد واحد كما في الرجحان المشترك).

ملاحظات عرابي:

- **الرجحان التام كان عبارة عن مورثة مكونة من أليلين أعطتنا صفة واحدة.**
- **الرجحان غير التام عبارة عن مورثتان أعطتنا صفة واحدة جديدة لا تنتمي لأي منهما.**
- **الرجحان المشترك عبارة عن مورثتان أعطتنا صفة كل منهما معاً.**

"المورثات المميتة"

كمفهوم: تسبب المورثات المميتة موت الفرد لدى وجودها في حالة تماثل اللواقح سواء كانت راجحة في بعض الحالات **AA** أو كانت متنحية في حالات أخرى **aa** بينما لا يظهر الأثر المميت في حالة تخالف اللواقح.

تسبب هذه المورثات موت الفرد جنينياً غالباً أو بعد الولادة حتى مرحلة النضج الجنسي مما

رتبة الهجونة "أحادية"

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

يؤدي إلى الانحراف عن النسبة الماندلية (3:1).

سبب الموت هو أن هذا المورثة تؤدي إلى غياب أحد الوظائف الحيوية الهامة للإنسان (كالتنفس مثلاً أو غيرها....).

مفتاح المورثات المميتة

"فئران لون الفراء.....دجاج صفة الزحف"

- ✓ التماثل في الألائل الراجحة يعني الموت.
- ✓ التخالف في الألائل الراجحة لا يعني الموت.
- ✓ الصفة المتنحية تكون حالة طبيعية.
- ✓ **YY** فئران **صفراء** تموت جنينياً، **Yy** فئران **صفراء** لا تموت، **yy** فئران **رمادية** (اللي منشوفا طبيعية).
- ✓ **AA** دجاج **زاحفة** تموت جنينياً، **Aa** دجاج **زاحفة** لا تموت، **aa** دجاج **طبيعية** (اللي منشوفا طبيعية).

مسألة:

دجاج زاحف (له أهمية اقتصادية)

تم التهجين بين سلالتين من الدجاج الزاحف A **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

3. ما النسب الظاهرية للأفراد الناتجة؟ فسّر اختلاف هذه النسب عن النسب الماندلية.

.....

مسألة:

فئران صفراء

تم التزاوج بين سلالتين من فئران صفراء **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة؟

Dr. Mohammad Orabi 0937

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

3. ما النسب الظاهرية للأفراد الناتجة؟ فسّر اختلاف هذه النسب عن النسب الماندلية.

.....

"المورثات المتتامة"

كمفهوم: هي نوع من المورثات التي يعمل فيها أليل راجح (سائد) لمورثة أولى بإتمام عمل أليل راجح (سائد) من مورثة ثانية وذلك لإعطاء نمط ظاهري معين لا يمكن لأي من الألائل السابقة إعطائها لوحده.

رتبة الهجونة "ثنائية"

يمكن **تشبيه** هذه الهجونة بالرجحان المشترك.

مفتاح المورثات المتتامة

"عرانيس الذرة"

- ✓ A لون أبيض.
- ✓ B لون أبيض.
- ✓ A+B لون أرجواني.
- ✓ AAbb بيضاء اللون، aaBB بيضاء اللون، AaBb أرجوانية اللون (صفة جديدة)

مسألة:

أجري التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الذرة

ذات البذور البيضاء فكان الجيل الأول كلّه أرجوانية اللون

والمطلوب:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. بين بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

3. بين بجدول وراثي نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول.

النمط الوراثي للجيل الثاني	النمط الظاهري للجيل الثاني	النسب الظاهرية للجيل الثاني

4. فسّر اختلاف هذه النسب عن النسب الماندلية.

.....

"مورثات الحجب الراجح"

كمفهوم: هي نوع من المورثات التي يعمل فيها أليل راجح (سائد) لمورثة أولى بحجب عمل أليل راجح (سائد) من مورثة ثانية وذلك لإعطاء نمط ظاهري يتبع للأليل الراجح الأول.

رتبة الهجونة "ثنائية"

يمكن تشبيه هذه الهجونة بالرجحان التام.

مفتاح مورثات الحجب الراجح

"نبات الكوسا "

- ✓ W لون أبيض.
- ✓ Y لون أصفر.
- ✓ y+w = أخضر. (التنحي أخضر)
- ✓ W+Y = أبيض (لأن W>Y)
- ✓ WWYY أبيض، WWyy أبيض، wwYY أصفر، wwyy أخضر
- ✓ **باختصار:** التنحي أخضر (اللي منشوفو) / بس يكون موجود W معناتا اللون أبيض لإن W>Y

مسألة:

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الكوسا الأولى ثمارها بيضاء W والثانية ثمارها صفراء Y فكانت أفراد الجيل الأول الناتجة جميعها بيضاء اللون **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. ما نتائج التزاوج بين الآباء.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

النمط الوراثي للجيل الثاني	النمط الظاهري للجيل الثاني	النسب الظاهرية للجيل الثاني

مسألة:

تم التهجين بين سلالتين من نبات الكوسا الأولى ثمارها بيضاء WWyy والثانية ثمارها صفراء wwYY فكانت نباتات الجيل الأول كلّها ذات ثمار بيضاء **والمطلوب**:

1. ما سبب ظهور اللون الأبيض في أفراد الجيل الأول؟

.....

2. ما احتمال أعراس الأبوين؟ وما النمط الوراثي وما النمط الوراثي للجيل الأول؟

.....

.....

3. كيف تفسر ظهور النسب 12/16 بلون أبيض في الجيل الثاني؟

.....

4. ما سبب ظهور اللون الأخضر في الجيل الثاني؟

.....

استنتاجات ذهبية:

- النسب الظاهرية في المورثات المميتة (فئران ودجاج) هي: 2:1.
- النسب الظاهرية في المورثات المتتامة (بذور الذرة) هي: 9:7.
- النسب الظاهرية في مورثات الحجب الراجح (نبات الكوسا) هي: 12:3:1.

الصبغيات والدنا النووي

Dr. M 0937804594

"النظرية الصبغية"

يعود الفضل في اكتشافها إلى العالمان ساتون وبوفيري حيث وجدا أن الصبغيات تنفصل خلال الانقسام المنصف وهذا الاكتشاف كان دعم لقانون ماندل في التوريث بأن سلوك الصبغيات يطابق سلوك المورثات (ماندل قال إنو المورثات بتنتقل كوحدات مستقلة وكانت هلنظرية خطأ وكان الشي الصح إنو الصبغي كلو بينتقل كوحدة مستقلة بعد ما يتشابك مع الصبغي الأخ إلو).

ع عندما نناقش النظرية الصبغية نجب أن نُحمّل الصفات على الصبغيات مثلاً AAbb {‡‡}

مسألة: تم التهجين بين سلالتين من نبات البازلاء الأولى أزهارها حمراء R والثانية أزهارها بيضاء r فكان الجيل الأول كلّه حمراء الأزهار **والمطلوب:**

اكتب حسب النظرية الصبغية

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

3. ما نتائج الهجونة بين أفراد الجيل الأول؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

"الارتباط والعبور"

- عدد الصبغيات الجسمية عند الإنسان هي 46 صبغي بينما عدد المورثات عند الإنسان حوالي 22 ألف مورثة

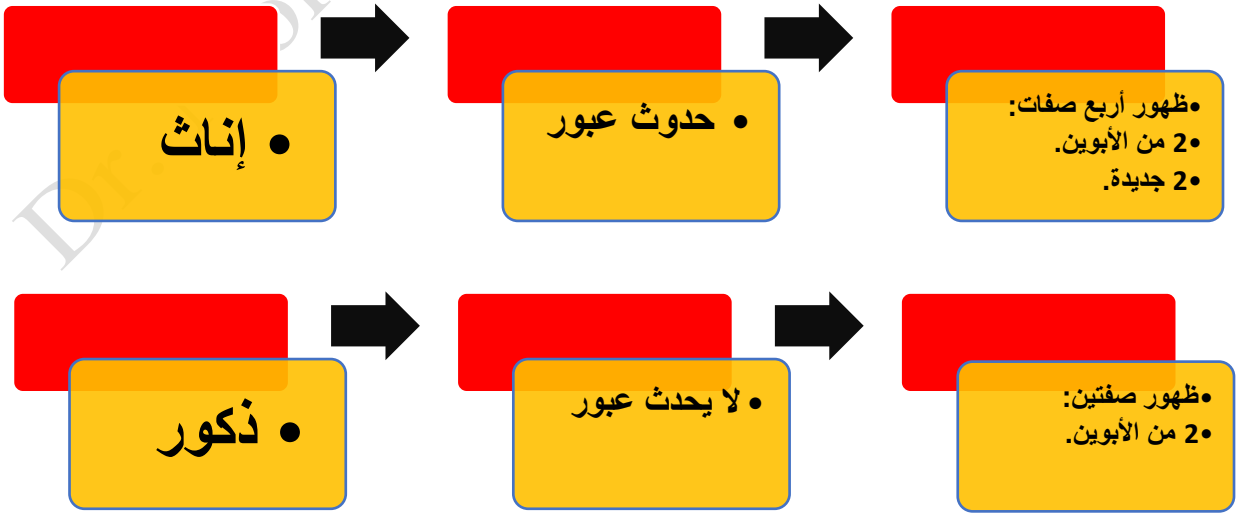
فكيف يمكن لهذا العدد الكبير من المورثات أن يكون محمول على هذا العدد القليل من الصبغيات؟؟؟

- الإجابة عن السؤال السابق هو ظاهرة الارتباط حيث أن الشفع الصبغي الواحد يحمل العشرات من المورثات.
- يجب الانتباه إلى أن هذه المورثة المرتبطة لن تخضـــع لقانون التوزع المســـتقل (أي لن تنتقل وحدها إلى الأبناء بل سوف تنتقل مجموعة من المورثات معها لأنها مرتبطة ومتجمعة مع بعضها) لذلك سوف تنتقل من جيل إلى جيل كوحدة واحدة على عروس واحدة (حسب النظرية الصبغية).

مفتاح مورثات العبور

"ذبابة الخل صفة الأجنحة"

- ✓ الصفة المتنحية هي ضامر أسود.
- ✓ الصفة الراجحة هي طويلة رمادية.
- ✓ **يحدث** العبور عند **الإناث** أما الذكور لا يحدث لديهم عبور.
- ✓ عدم حدوث العبور يعني عدم وجود صفات جديدة (صفات الأبوين فقط).
- ✓ حدوث العبور يعني ظهور صفات جديدة (صفتين من الأبوين وصفتين جديدتين).
- ✓ **نكتب حسب النظرية الصبغية.**
- ✓ GGLL طويل رمادي / ggll ضامر أسود / GgLl طويل رمادي.



مسألة:

ذبابة الخل (ذبابة الفاكهة)

تم التزاوج بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل الأولى طويلة الاجنحة L رمادية اللون G والثانية ضامرة الأجنحة l (قصيرة كتير) سوداء اللون g **والمطلوب**:

1. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

2. فرضاً أن أفراد الجيل الأول كانوا **ذكور**، ما نتائج التزاوج بين فرد من أفراد الجيل الأول مع فرد ضامر أسود.

3. فرضاً أن أفراد الجيل الأول كانوا **إناث**، ما نتائج التزاوج بين فرد من أفراد الجيل الأول مع فرد ضامر أسود.

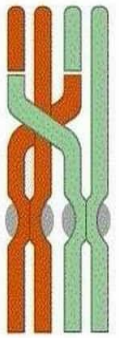
4. ما سبب ظهور هذه النتائج؟

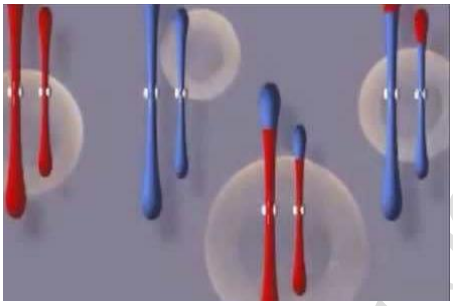
.....

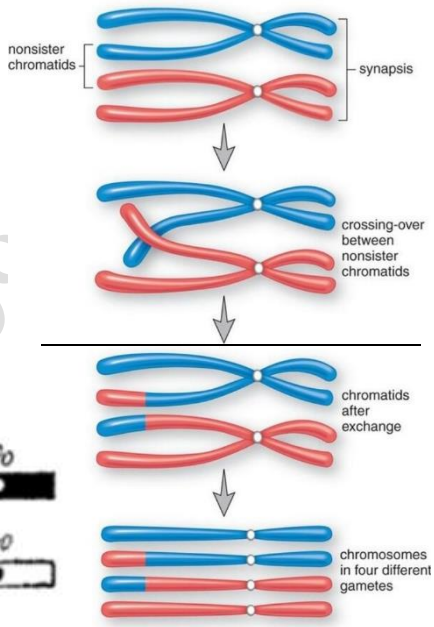
Dr. Mohammad Orabi 0937804594

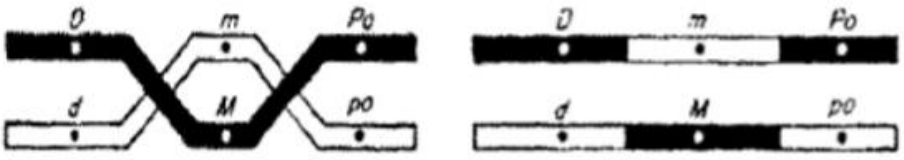
هام: إن ارتباط شكل الأجنحة ولون الجسم عند ذبابة الخل هو **ارتباط تام عند الذكور** (والدليل أن عملية العبور لم تحدث حيث انتقل الصبغي بكامله للفرد) أما **عند الإناث فهو ارتباط جزئي** (والدليل أنه يمكن كسره بالعبور).

هام: يحصل العبور بين صبيغيات الجيل الأول في **مرحلة الخيوط الأربعة من الانقسام المنصف الأول** إذ يتقاطع الصبيغيان الداخليان (الغير أخويين) في كل صبغي ويتبادلان القطع المتناظرة فيما بينهما **مع ما تحملان** من مورثات.









حادثة العبور في الانقسام المنصف بين الصبغيين اللاأخويين

- **الصيغة الصبغية عند الانسان هي 2N حيث تتكون من 22 شفع من الصبغيات الجسمية وشفع واحد من الصبغيات الجنسية.**
- **ذكر الإنسان: 2N= 44A + XY**
- **أنثى الانسان: 2N= 44A + XX**
- **ذكر ذبابة الخل يحوي XY أما الأنثى تحوي XX.**
- **ذكر معظم الطيور والفراشات الأسماك يحوي ZZ أما الأنثى ZW.**
- **ذكر الجراد يحوي XO أما الأنثى تحوي XX.**
- **دائما متخالف الألائل هو الذي يحدد الجنس.**
- **هذا يعني أن ذكر الانسان يحدد الجنس، ذكر ذبابة الخل يحدد الجنس، ذكر الجراد يحدد الجنس، أنثى الطيور والأسماك والفراشات هي التي تحدد الجنس.**

"ذبابة الخل لون العيون"

هي من الصفات المرتبطة بالصبغي X (**أي تحمّل على الصبغي X وليس لها قرين على الصبغي Y**).

مسألة:

تم التزاوج بين سلالتين من ذبابة الخل الأول ذكر لون عيونه حمراء R والثانية أنثى لون عيونها بيضاء r **والمطلوب:**

1. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

2. ما سبب ظهور مثل هذه النتائج؟

.....

مسألة:

تم التهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة لون الكستنائي للريش

G مع أنثى كستنائية لون الريش G فكان من بين الافراد الناتجة

إناث عادية لون الريش g **والمطلوب:**

1. وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

2. ما سبب ظهور هذه النتائج؟

.....

مسألة:

تم التهجين بين ذكر فراشة عثة الغراب شاحب اللون n مع أنثى طبيعية اللون N فكانت جميع الذكور الناتجة طبيعية اللون وجميع الإناث الناتجة شاحبة اللون **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة؟

.....

2. ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة.

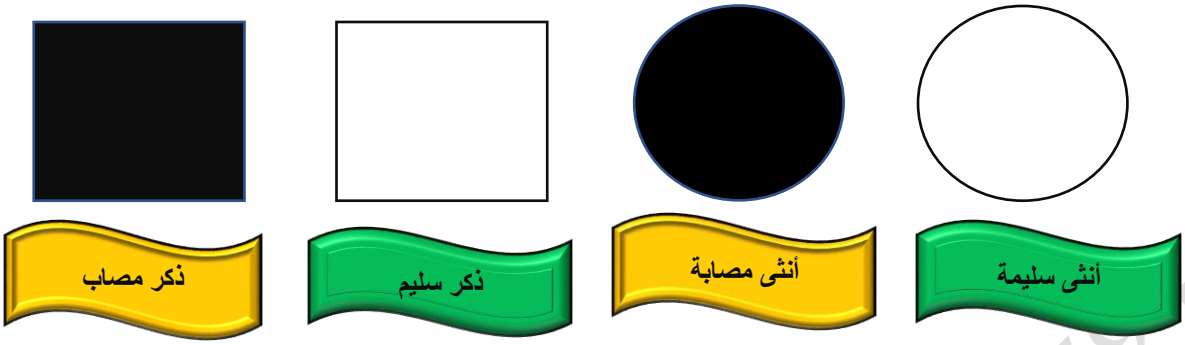
3. كيف تفسر ظهور هذه النتائج؟

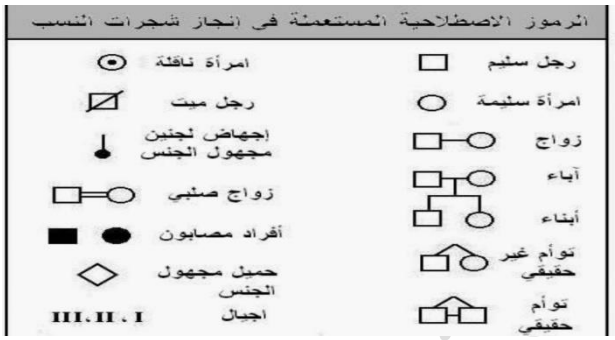
.....

"الشجرة الوراثية"

- تم الاتفاق على وضع شجرة وراثية تبين لنا جميع الأفراد الذين لهم تأثير في انتقال الصفات الوراثية.
- تم الترميز عن الذكر بمربع أما الأنثى بدائرة.
- المربع الممتلئ عبارة عن ذكر مصاب بمرض ما أما الدائرة الممتلئة عبارة عن أنثى مصابة بمرض ما.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594



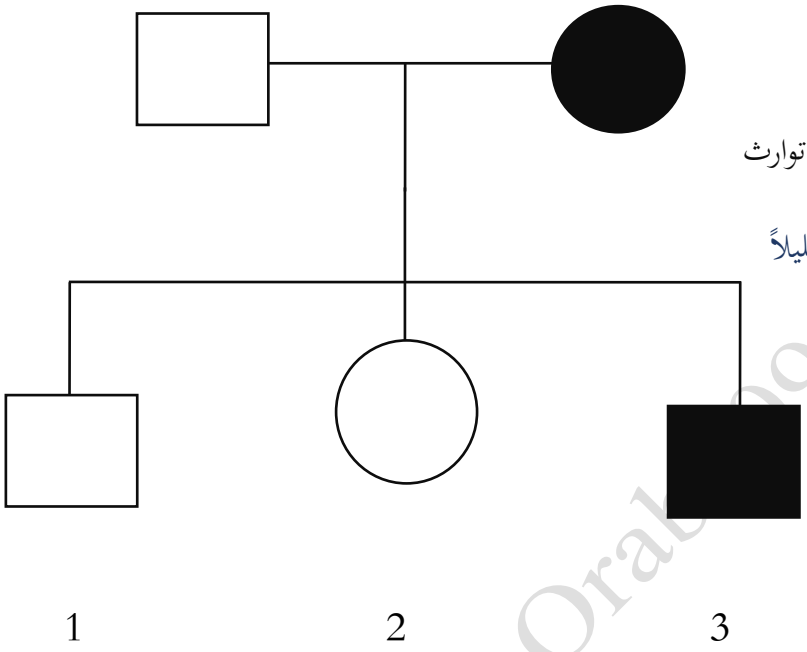


"مرض هنتغتون {H}"

- هو من الأمراض الوراثية الجسدية الراجحة.
- يتبع هذا المرض نمط الرجحان التام.
- يكون أليل هذا المرض محمولاً على أحد صبغيات الشفع الرابع ينتج عنه ثغرات تجعل العصبونات في دماغ المريض فائقة الحساسية للناقل العصبي الغلوتامات مما يؤدي إلى تهتك في هذه العصبونات.
- من أعراض هذا المرض اضطرابات حركية على شكل حركات مفاجئة وغير متناسقة مع اضطرابات في الذاكرة، يظهر هذا المرض نحو سن الـ 40 عام.
- من المسميات الشائعة لهذا المرض هو داء الرقص.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

طبيعي	مصاب
hh	Hh /HH



مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة تبيّن توارث مرض هنتغتون **والمطلوب** ضع تحليلاً وراثياً مناسباً لهذا المرض.

.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

الملاحظات الذهبية:

☺ إذا كانت الصفة ظاهرة في أحد الأبوين وظهرت في الأفراد فإن هذه الصفة راجحة.

☺ إذا كانت الصفة غير ظاهرة في أحد الأبوين وظهرت في الأفراد فإن هذه الصفة متنحية.

"مرض المهق {a}"

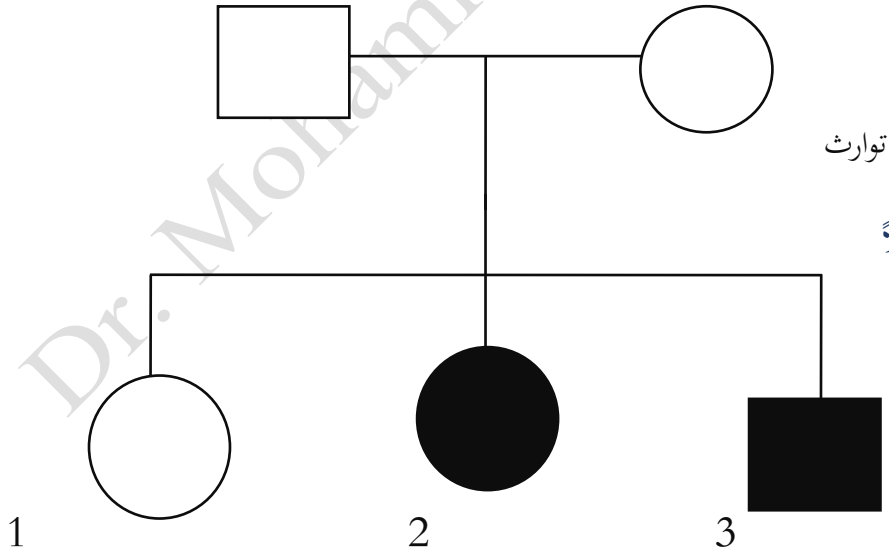
- هو من الأمراض الوراثية الجسدية المتنحية.
- يكون في هذا المرض كمية الميلانين في الجسم قليلة جداً (وأحيان تنعدم) مما يؤدي إلى أعراض واضحة إذ يصبح لون الجلد وردي كما يغيب لون الشعر ولون القزحية.
- ترتفع نسبة الحساسية لدى هؤلاء المرضى ويكون هؤلاء المرضى لا يطيقون التعرض للشمس (بسبب غياب الميلانين الذي يقوم بامتصاص أشعة الشمس).

مرض المهق وغياب الميلانين

طبيعي	مصاب	ناقل
AA	aa	Aa

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة تبيّن توارث مرض المهق **والمطلوب** ضع تحليلاً وراثياً مناسباً لهذا المرض.



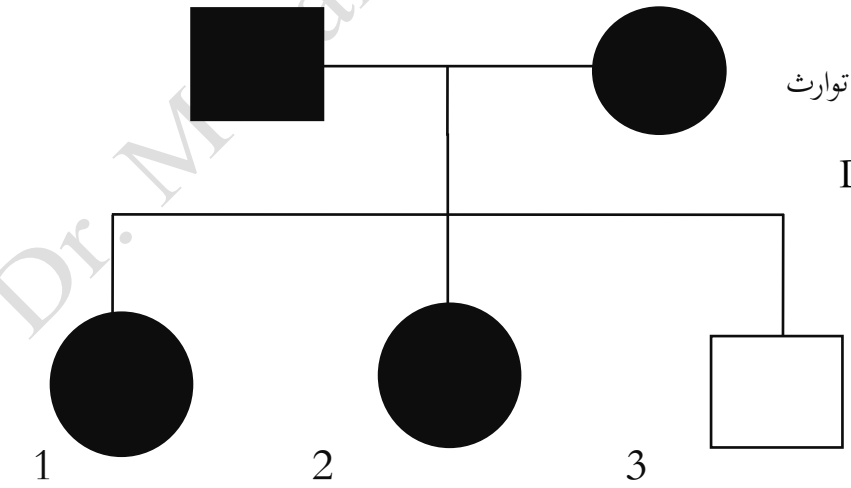
.....

"مرض الكساح المقاوم للفيتامين D {R}"

- من الامراض الوراثية المرتبطة بالصبغي X صفة راجحة.

	طبيعي	مصاب
ذكر	X_rY_0	X_RY_0
أنثى	X_rX_r	X_RX_R / X_RX_r

مسألة:



لديك شجرة النسب المجاورة تبيّن توارث مرض الكساح المقاوم لفيتامين D

والمطلوب ضع تحليلاً وراثياً مناسباً لهذا المرض.

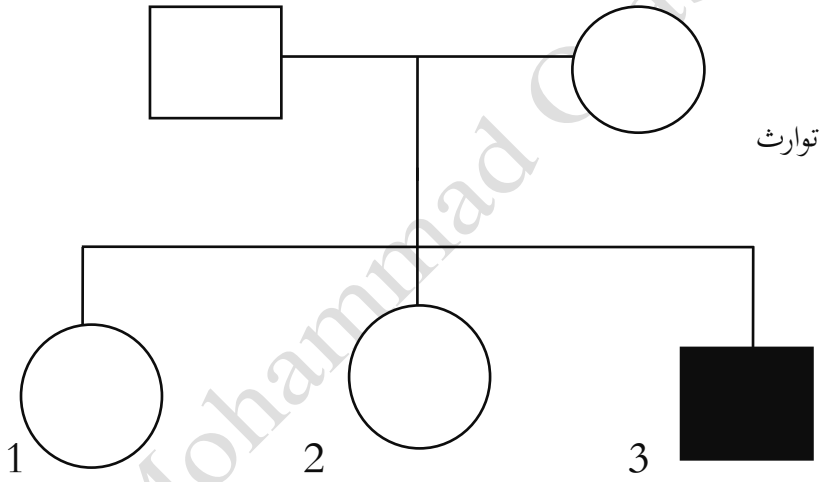
.....

"الناعور (الهيموفيليا) {h}"

- هو مرض وراثي مرتبط بالصبغي X صفة متنحية.
- تكون الإصابة فيه بسبب خلل في مورثة مسؤولة عن أحد بروتينات التخثر (غالبا البروتين الثامن أو في حالات أخرى البروتين التاسع) مما يؤدي إلى عدم تخثر الدم واستمرار نزف الدم عن التعرض لجروح.
- غالبا ما تموت الإناث المصابات جنينياً وفي حالات نادرة تصل إلى سن البلوغ وذلك بسبب حادثة الطمث (الدورة الجنسية).

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة تبيّن توارث مرض الناعور **والمطلوب** ضع تحليلاً وراثياً مناسباً لهذا المرض.



.....

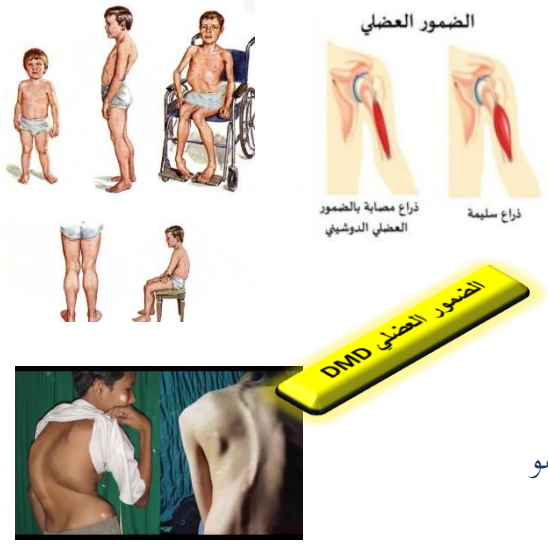
Dr. Mohammad Orabi 0937804594

الملاحظات الذهبية:

من الأمراض المرتبطة بالصبغي X وتكون صفتها متنحية هي:

1. عمى الألوان الجزئي / 2. الفوال / 3. الضمور العضلي لدوشين / 4. تصلب مشيمية العين / 5. العشا الليلي

مسألة:



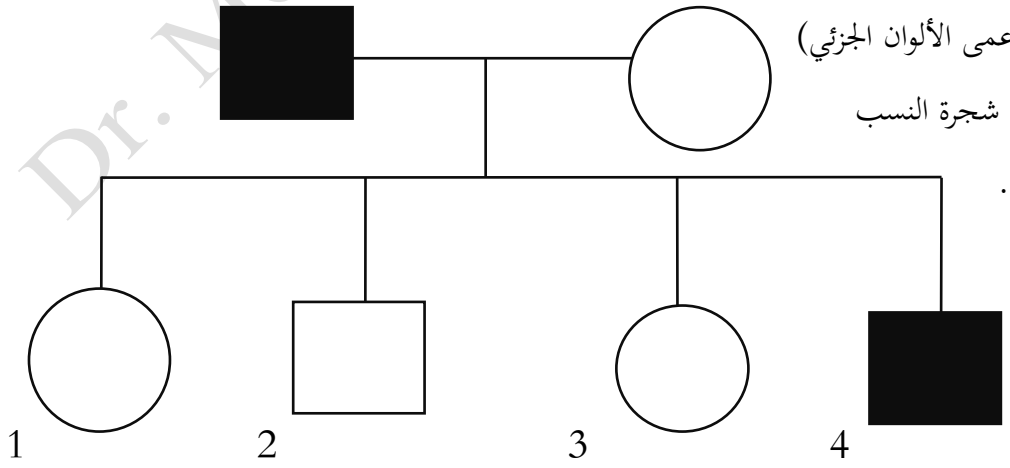
تزوج رجل سليم من مرض الضمور العضلي (DMD) من فتاة لا تظهر عليها علائم المرض فأنجبا طفلاً مصاب بالمرض

والمطلوب:

وضح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة علماً أن أليل المرض هو m وأليل الصحة هو M.

مسألة:

عند دراسة مرض دالتون (عمى الألوان الجزئي) عند إحدى الأسر وُضعت شجرة النسب الآتية، ضع تحليلاً وراثياً لها.



Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مرض وراثي مرتبط بالجنس تعود تسميته نسبة لمكتشفه دالتون حيث أن المصاب بهذا المرض عاجز عن رؤية الألوان الأساسية فقط (الأزرق والأحمر والأخضر) أما باقي الألوان لا حرج فيها.

مسألة:

يؤدي إلى انحلال في الدم عند تناول الفول أو البقوليات المشابهة

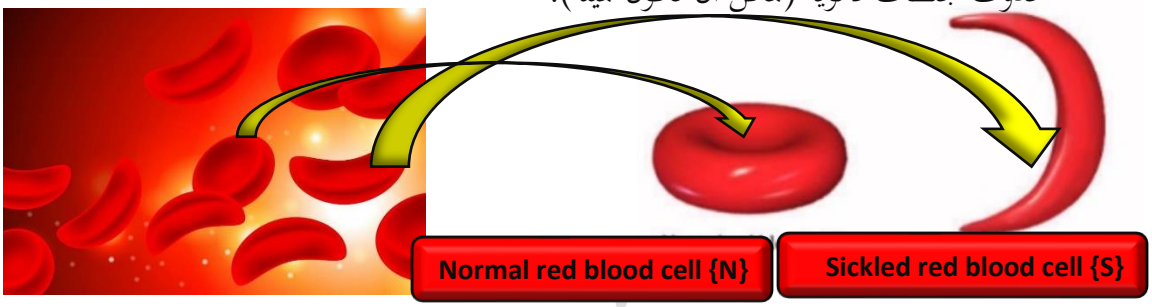
تزوج رجل سليم من مرض حمى الفول بامرأة مصابة بالمرض

فإذا رمزنا لأليل المرض بـ f وأليل الصحة بـ F **والمطلوب**:

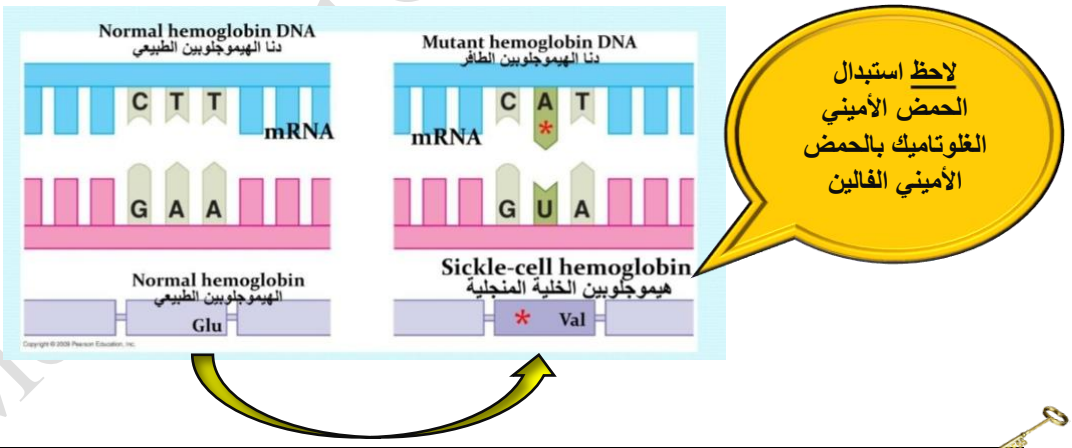
1. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

"فقر الدم المنجلي"

- نمط الهجونة فيه **رجحان مشترك**.
- الشكل الطبيعي للكريات هو قرصي الشكل.
- الكريات منجلية الشكل رديئة النقل للأوكسجين (باعتبار أن الوظيفة الأساسية للكريات الحمر هو نقل الغازات وخصوصاً الأوكسجين) تصبح الكرية الحمراء مرونتها قليلة يمكن أن تسد المنطقة الوريدية التي تمر فيها مؤدية إلى حدوث جلطات دموية (ممكن أن تكون مميتة).



- **سببه:** مورثة طافرة في الشيفرة السادسة إذ حلّ الحمض الأميني الفالين (سبب الطفرة الذي أدى إلى انتاج خضاب منجلي) محل الحمض الأميني الغلوتاميك (الحالة الطبيعية لإنتاج الهيموغلوبين الطبيعي) مما أدى إلى حدوث هذا المرض



طبيعي	مصاب	ناقل
NN	SS	NS

مسألة:

تزوج رجل و امرأة لا تظهر عليهما علائم الإصابة بفقر الدم المنجلي فأنجبا أطفالاً بعضهم مصاب بفقر الدم المنجلي **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة.

.....

2. ما نتائج هذا التزاوج؟

3. ما سبب مرض فقر الدم المنجلي؟

.....

"الزمر الدموية عند الانسان"

☜ هناك أربعة أنواع لكريات الدم:

- ✌ الزمرة الدموية A.
- ✌ الزمرة الدموية B.
- 👌 الزمرة الدموية AB.
- ☹ الزمرة الدموية O.

☜ تتبع **للرجحان المشترك**.

☜ تعود لنمط الألائل المتعددة المتقابلة حيث يوجد للصفة الواحدة أكثر من أليلين ضمن التجمع الوراثي.

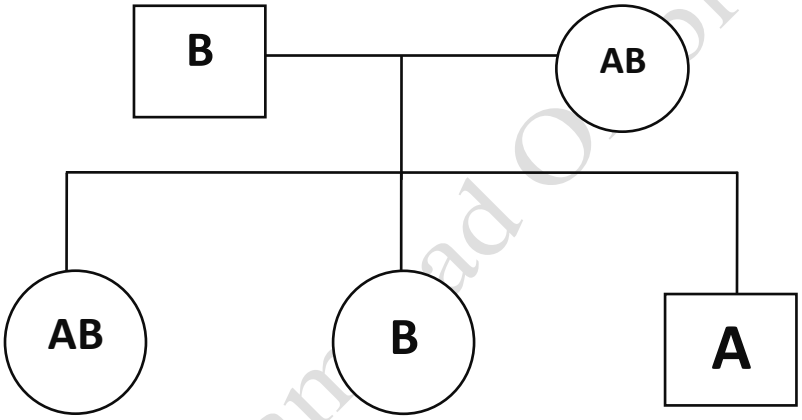
☜ يكون الأليلان I^A وI^B متساويين في السيادة (رجحان مشترك) وراجحين على الأليل i.

	زمرة دموية AB	زمرة دموية O
له احتمال واحد	$I^A I^B$	ii

	زمرة دموية A	زمرة دموية B
له احتمالين	$I^A i$ /$I^A I^A$	$I^B i$/$I^B I^B$

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة، ضع تحليلاً وراثياً لها.

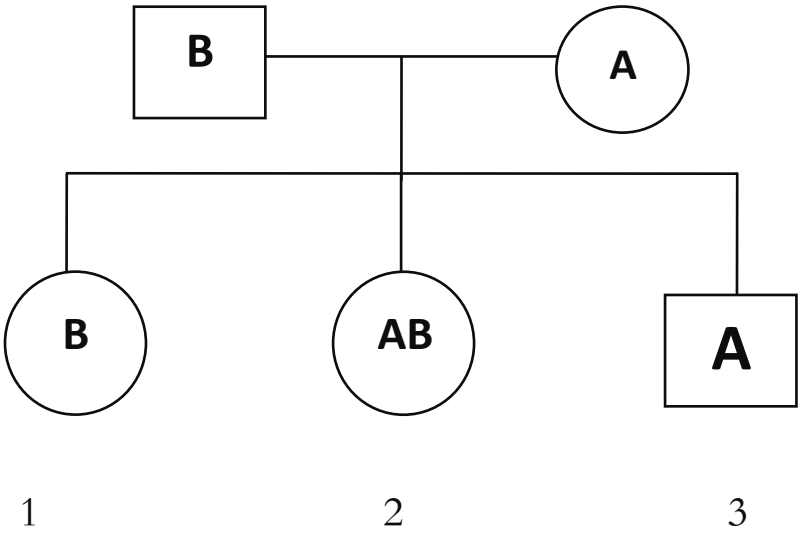


.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة، ضع تحليلاً وراثياً لها.



2. ما العلاقة بين الأليلين A و B.

.....

"عامل الريزوس Rh"

يخضع لنمط هجونة الرجحان التام.

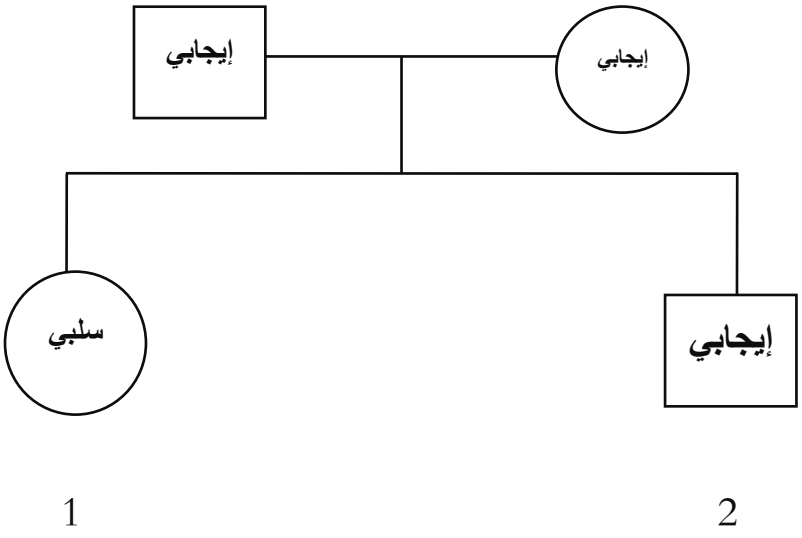
إيجابي الريزوس	سلبي الريزوس
RR /Rr	rr

تم اكتشاف عامل الريزوس في سلالة قرود الريزوس

Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة، ضع تحليلاً وراثياً لها.



1 2

.....

مسألة:

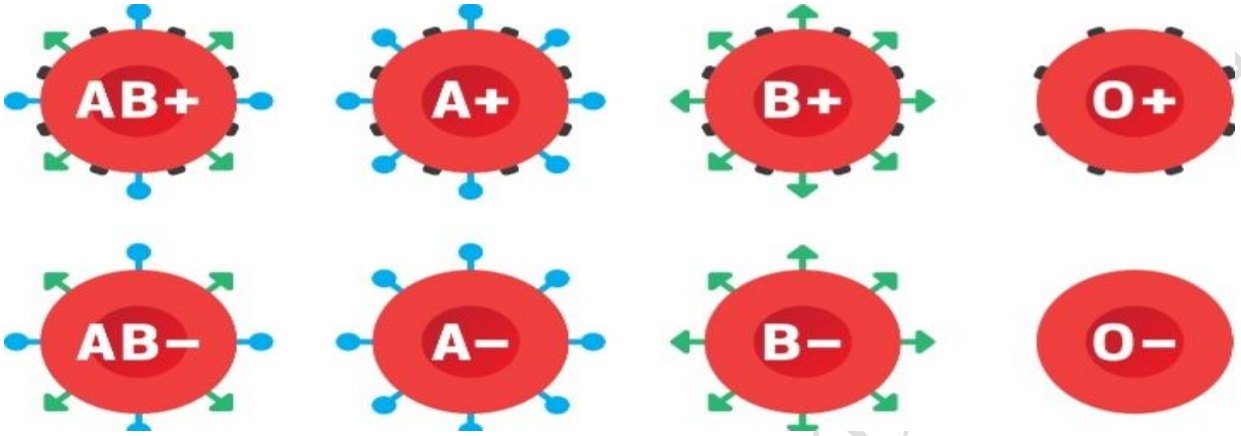
تزوج رجل زمرته الدموية O إيجابي الريزوس من امرأة زمرتها الدموية B سـلبية الريزوس فأنجبا أطفالاً أحدهم زمرته الدموية O سلبي الريزوس **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. ما نتائج هذا التزاوج؟

Dr. Mohammad Orabi 0937804594



مسألة:

تزوج رجل زمرته الدموية AB إيجابي الريزوس من امرأة زمرتها الدموية A إيجابية الريزوس فكان الأبناء على النحو الآتي: الأول ذكر زمرته **B^+** والثاني أنثى **AB^-** والثالث ذكر **A^+ والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. حدد النمط الوراثي للأبوين وما أنماط أعراسهما المحتملة؟

3. ما الأنماط الوراثية المحتملة للأبناء الثلاثة وما احتمالات أعراس كل منهما؟

.....

Dr. Mohammad Orabi

مسألة:

تزوج رجل سـليم من مرض تصـلب مشـيمية العين وزمرته الدموية A من فتاة لا تظهر عليها علائم المرض زمرتها الدموية B فأنجبا ذكر مصاب بالمرض زمرته الدموية O **والمطلوب:** **أليل المرض u أليل الصحة U**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. ما النمط الوراثي المتوقع للأبوين وما أعراسهما المحتملة؟

.....

.....

"الوراثة المرتبطة بالصبغي Y"

- تعود لمورثات محمولة على الصبغي Y وليس لها قرين على الصبغي X.
- مثالها هو حزمة الشعر على حافة الأذن.
- يكون هذا المرض **ذكوري** حيث أنه لا يمكن للإناث الإصابة به بسبب عدم امتلاكها على الصبغي Y.

حزمة شعر على حافة صيوان الاذن {مرض ذكوري}

مسألة:

زوجان لا تظهر عليهما علائم الإصابة بالمهق A ويمتلك الزوج حزمة شعر r على حافة صيوان الأذن فأنجبا أطفالاً عدّة من بينهم ذكر أمهق له حزمة شعر على حافة صيوان الأذن **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

Dr. Mohamad Orabi 0937804594

3. ما احتمال ولادة ذكر عادي له حزمة شعر على صيوان الأذن؟

.....

مسألة: تزوج رجل زمرته الدموية A يملك حزمة أشعار على صيوان الأذن r من أنثى زمرتها الدموية AB فأنجبا بنت زمرتها الدموية B وذكر زمرته الدموية A له حزمة شعر على صيوان أذنه **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

"الوراثة المتأثرة بالجنس"

- حيث أن هذا النوع من الوراثة غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية لكن هناك تأثير واضح للحاثات الجنسية فيها.
- يكون تأثير الهرمونات الجنسية الذكرية (التستوسترون مثلاً) كبير على هذه المورثات المرضية.
- أما تأثير الهرمونات الجنسية الأنثوية (الاستراديول مثلاً) قليل على هذه المورثات المرضية.
- نرى هذا المورثات بشكل شائع عند الأغنام صفة القرون وعند الإنسان صفة الصلع الجبهي.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

	له قرون	ليس له قرون	متأثر بالجنس
ذكر الأغنام	HH	hh	Hh له قرون
أنثى الأغنام	HH	hh	Hh ليس لها قرون

	صلع جبهي/شعر خفيف	شعر طبيعي	متأثر بالجنس
ذكر الإنسان	BB	bb	Bb صلع جبهي
أنثى الإنسان	BB	bb	Bb شعر طبيعي

مسألة: تم التهجين بين كبش أغنام صوفه أبيض ناعم S ليس له قرون من نعجة صوفها خشن R ليس لها قرون

فكان من بين الأفراد الناتجة ذكر صوفه متماوج له قرون وأنثى صوفها متماوج ليس لها قرون **والمطلوب:**

أليل القرون H / أليل الطبيعي h

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

تزوج رجل مصـــاب بالصـــلع الجبهي أمه كانت ذات شـــعر طبيعي من فتاة لا تظهر عليها علائم الصـــلع أمها كان شعرها خفيف **والمطلوب:** **أليل الصلع B / أليل الطبيعي b**

1. ما نمط هذه الهجونة؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

أغنام ذات قرون (مرض متأثر بالجنس)	ذكر مصاب بالصلع الجبهي (مرض متأثر بالجنس)	أنثى شعرها خفيف (مرض متأثر بالجنس)

Dr. Mohamad Orabi 0937804594

"مسائل داعمة"

مسألة:

تزوج رجل زمرته الدموية O مصـــاب بمرض الناعور من أنثى زمرتها الدموية AB لا تظهر عليها علائم المرض، إذا علمت أن أليل المرض h وأليل الصحة H **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

مسألة:

تزوج رجل مصاب بمرض العشى الليلي زمرته الدموية A من امرأة لا تظهر عليها علائم المرض زمرتها الدموية O فكان من بين الأفراد الناتجة ذكر مصاب بالمرض زمرته الدموية O علماً أن أليل المرض c وأليل الصحة C **والمطلوب**:

مرض العشى الليلي (ضعف الرؤية) من الأمراض الوراثية المتنحية المرتبطة بالصبغي X ويكون المصاب بهذا المرض يعاني من ضعف الرؤية ليلاً وله أسباب أخرى كـ نقص فيتامين أ في الغذاء

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

مسألة: تزوج رجل زمرته الدموية A يملك حزمة أشعار على صيوان الأذن r من أنثى زمرتها الدموية AB فأنجبا بنت زمرتها الدموية B وذكر زمرته الدموية A له حزمة شعر على صيوان أذنه **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

مسألة: تم التهجين بين سلالتين صافيتين من نبات الزينة الأولى أزهارها حمراء R فراشية الشكل f والثانية أزهارها بيضاء r منتظمة الشكل F فكانت جميع أفراد الجيل الأول أزهارها وردية منتظمة الشكل **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

3. ما نتائج التزاوج بين أفراد الجيل الأول؟

ملاحظات عرابي الذهبية

غالباً لا يمكن الحصول على سلالات صافية وذلك القانون مطبق على جميع الكائنات الحية (الإنسان والحيوان والنبات) وذلك بسبب التلوث الوراثي الكبير والطفرات التي تحدث أثناء عملية التطور.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

تزوج رجل أجعد الشـــعر D زمرته الدموية AB من امرأة ذات شـــعر أجعد D زمرتها الدموية O فأنجبا أطفالاً بعضهم ذو شعر متسلسل d (علماً أن صفة شكل الشعر غير مرتبطة بالجنس) **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

3. هل يمكن أن تنجب هذه العائلة طفل زمرته O؟ فسّر إجابتك.

.....

لا تلعن تلك الظروف وتلك الصعوبات

اصنع ظروفك الخاصة وقاتل من أجل حلمك فهو لك . . .

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

تم التهجين بين فئران الأولى صفراء Y خشنة الفرو L والثانية صفراء Y ناعمة الفرو l فكان من بين الأفراد الناتجة فئران رمادية اللون y ناعمة الفرو **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

مسألة: تزوج رجل إيجابي الريزوس مصاب بمرض تصلب مشيمية العين m بامرأة إيجابية الريزوس لا تظهر عليها علائم المرض فكان من بين الأفراد الناتجة ذكور سلبيي الريزوس مصابين بالمرض **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة بالنسبة للصفتين؟

.....

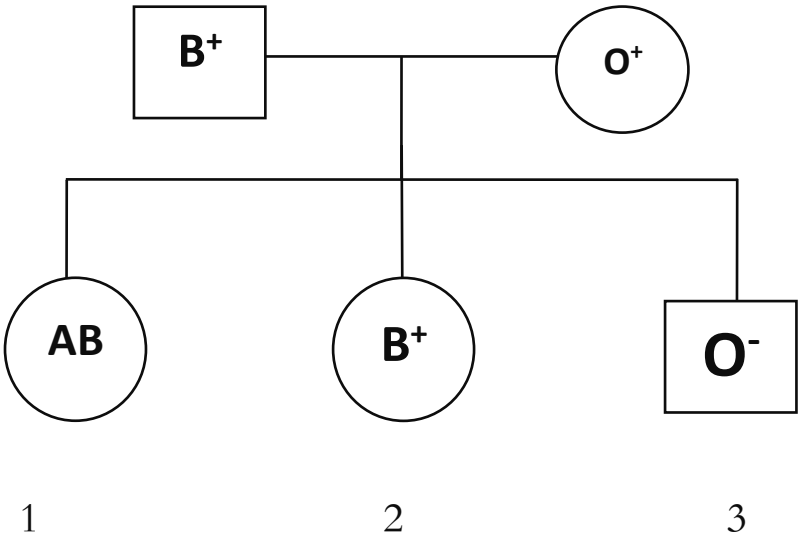
2. ما النمط الوراثي للأبوين؟

.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

مسألة:

لديك شجرة النسب المجاورة، ضع تحليلاً وراثياً لها.



.....

مسألة:

تم التهجين بين ديك ذهبي سلالة صافية g ودجاجة فضية G فكانت من بين أفراد الجيل الأول ذكور فضية وإناث ذهبية **والمطلوب**:

1. ما نمط هذه الهجونة؟

.....

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

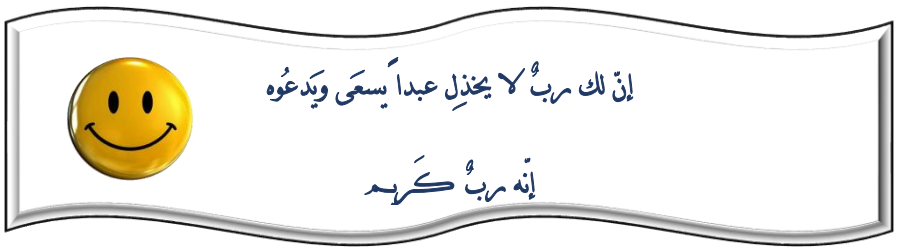
2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.

مسألة: تم التهجين بين ديك أحمر r ودجاجة مخططة R فنتج من بين الأفراد ذكور جميعها مخططة وإناث جميعها حمراء **والمطلوب:**

1. ما نمط هذه الهجونة؟

.....

2. وضح بجدول وراثي نتائج هذا التزاوج.



Dr. Mohammad Orabi 0937804594

لاحظ الصور وأجب على الأسئلة المرافقة:

1. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . مورثات متتامة ب . مورثات مميتة جـ . مورثات حجب راجح

2. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . مورثات متتامة ب . رجحان مشترك جـ . رجحان تام

3. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . مورثات متتامة ب . رجحان مشترك جـ . رجحان تام

4. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . مورثات متتامة ب . مورثات مميتة جـ . مورثات حجب راجح

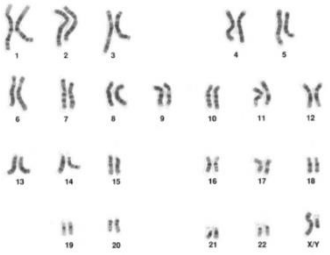
5. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . مورثات متتامة ب . مورثات حجب راجح جـ . مورثات حجب متنحي

6. نمط الهجونة للصورة الموضوعة جانباً هي:

أ . رجحان تام ب . رجحان مشترك جـ . مورثات متأثرة بالجنس

7. الشكل المجاور يعبر عن:



أ . ذكر ب . أنثى جـ . ما أخدناه 🥺

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

8. نوع المرض المجاور:

أ. جسدي راجح ب. مرتبط بـX راجح ج. جسدي متنحي

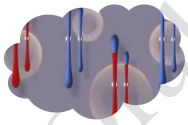
9. نوع المرض المجاور:

أ. جسدي راجح ب. مرتبط بـX راجح ج. جسدي متنحي

10. نوع المرض المجاور:

أ. جسدي راجح ب. مرتبط بـX راجح ج. لا شيء

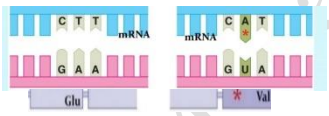
11. أي من هذه الصور لا تعبر عن حادثة العبور:

أ. ب. ج.  د.

12. نوع المرض المجاور:

أ. جسدي راجح ب. مرتبط بـX متنحي ج. جسدي متنحي

13. الصورة المجاورة تعبر عن مرض:



أ. الريزوس ب. الفوال ج. فقر الدم المنجلي

14. أحد هذه الأمراض مرتبط بالصبغي X مورثته متنحية:

أ. ب. ج. د.

15. تتبع لنمط الألائل المتعددة المتقابلة:

أ. فقر الدم المنجلي ب. الزمر الدموية ج. مرض هنتغتون د. المهق

Dr. Mohammad Orabi 0937804594

16. كائن تكون فيه الأنثى هي التي تحدد الجنس:

أ . الإنسان　　ب . الأغنام　　جـ . الجراد　　د. الطيور

17. من الذي قام بإعداد هذه النوطة:

أ .　

ب　

جـ .　

د . أ + جـ

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
د	ب	د	ج	ب	ب+د	ج	ج	أ	أ	أ	ب	أ	ب	ب	ب

لا تسمع لهؤلاء الذين يحبطون من مسعاك

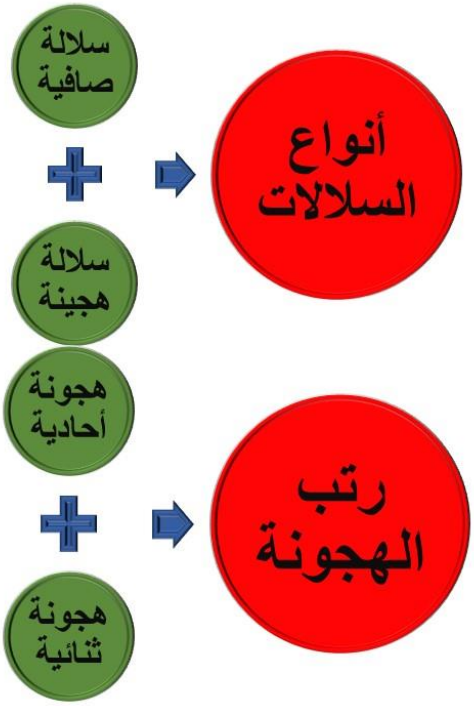
ضع لطريقك هدفاً نيراً وسابر...

Dr. Mohamed Orabi 0937804594

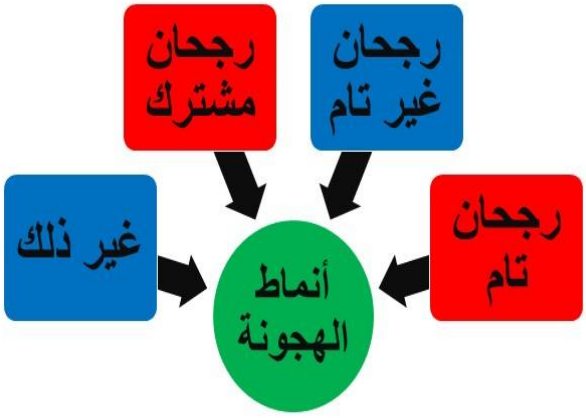
- السلالة الصافية دائما تعني عدم ظهور صفات جديدة.
- السلالة الهجينة دائما تعني ظهور صفات جديدة.
- الرجحان التام يعني ظهور صفة أحد الأبوين في أحد الأفراد.
- الرجحان الغير تام يعني ظهور صفة جديدة غير موجودة في الأبوين في أحد الأفراد.
- الرجحان المشترك يعني ظهور صفة الأبوين معاً في أحد الأفراد.
- نسب الهجونة الأحادية في الرجحان التام: 3:1 أما في الرجحان الغير تام والمشترك 1:2:1.
- نسب الهجونة الثنائية الماندلية في الرجحان التام 9:3:3:1.
- في احتمال الأعراس:
  - ✓ إذا ذكر كلمة كلّه (100%) نضع احتمال الأعراس $\frac{1}{1}$
  - ✓ إذا ذكر كلمة نصفه (50%) نضع احتمال الأعراس $\frac{1}{2}$

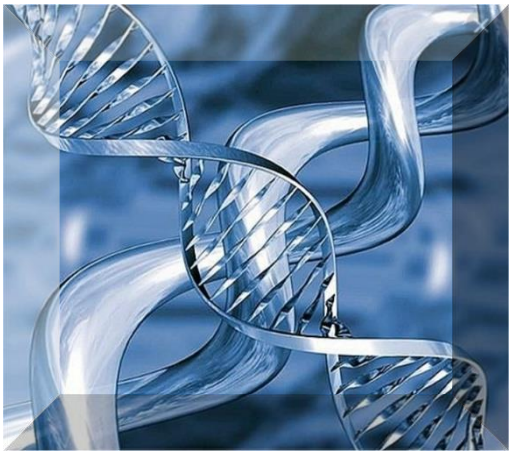
- الصفة الراجحة لها احتمالين:
  - ✓ إمّا سلالة صافية.
  - ✓ أو سلالة هجينة.
- ونختارها حسب: الأفراد الناتجة أو احتمال الأعراس.
- الصفة المتنحية لها احتمال واحد وهو السلالة الصافية.
- إذا ظهرت الصفة المتنحية في أحد الأفراد الناتجة نختار السلالة الهجينة للأبوين.

Dr. Mohammad Orabi 0937804594



"في الصبغيات" دائما الصفة تقاااابل الصفة.





	مثالها:	ملاحظات:
المورثات المميتة **"هجونة أحادية"** **1:2**	**الزحف** لدى الدجاج. **الموت** لدى الفئران. 1:2	1ـ الحرف الكبير يعني الإصابة (زحف A أو صفراء Y). 2ـ الحرف الصغير يعني عدم الإصابة. 3ـ التماثل يعني الموت.
المورثات المتتامة **"هجونة ثنائية"** **9:7**	**لون** بذور الذرة. 9:7	A بيضاء B بيضاء << B+A = أرجواني AaBbارجوانية اللون حيث الأليل A يُتمم عمل الأليل B
مورثات الحجب الراجح **"هجونة ثنائية"** **12:3:1**	**لون** بذور الكوسا. 12:3:1	Wبيضاء Yصفراء {W>Y} << W+Y= بيضاء WwYy بيضـــاء اللون حيث الأليل W يحجب عمل الأليل Y
مورثات العبور **"هجونة ثنائية"**	**لون وشكل** الأجنحة لدى ذبابة الخل.	1ـ يحدث العبور لدى ***الإناث***. 2ـ **لا** يحدث العبور لدى ***الذكور***. 3ـ حدوث عبور=ظهور 4 صفات {2 قديمة & 2 جديدة} 4ـ عدم حدوث عبور = ظهور صفتين {قديمة من الأبوين}
رجحان مشترك **"هجونة أحادية"**	فقر الدم المنجلي.	NN طبيعي / ss مصاب Ns ناقل.
رجحان مشترك **" هجونة أحادية"**	الزمر الدموية. "O،AB،B،A"	B،A لهما احتمالان. O،AB لهما احتمال واحد.
رجحان تام **"هجونة أحادية"**	عامل الريزوس.	RR إيجابي / rr سلبي Rr إيجابي.

Dr. Mohammad Orabi

وراثة متأثرة بالجنس	صلع جبهي لدى الإنسان. قرون لدى الأغنام.	حرفان كبيران تعني **الإصابة** لدى الجنسين {BB'HH}. حرفان صغيران تعني عدم **الإصابة** لدى الجنسين{bb'hh}. اختلاف الأحرف تعني ذكر **مصاب** والأنثى **سليمة**.

"أنواع الأمراض الوراثية"

الأمراض الوراثية الجسدية

- أمراض جسدية راجحة
  (مرض هنتغتون H)
- أمراض جسدية متنحية
  (المهق a)

الأمراض الوراثية الجنسية

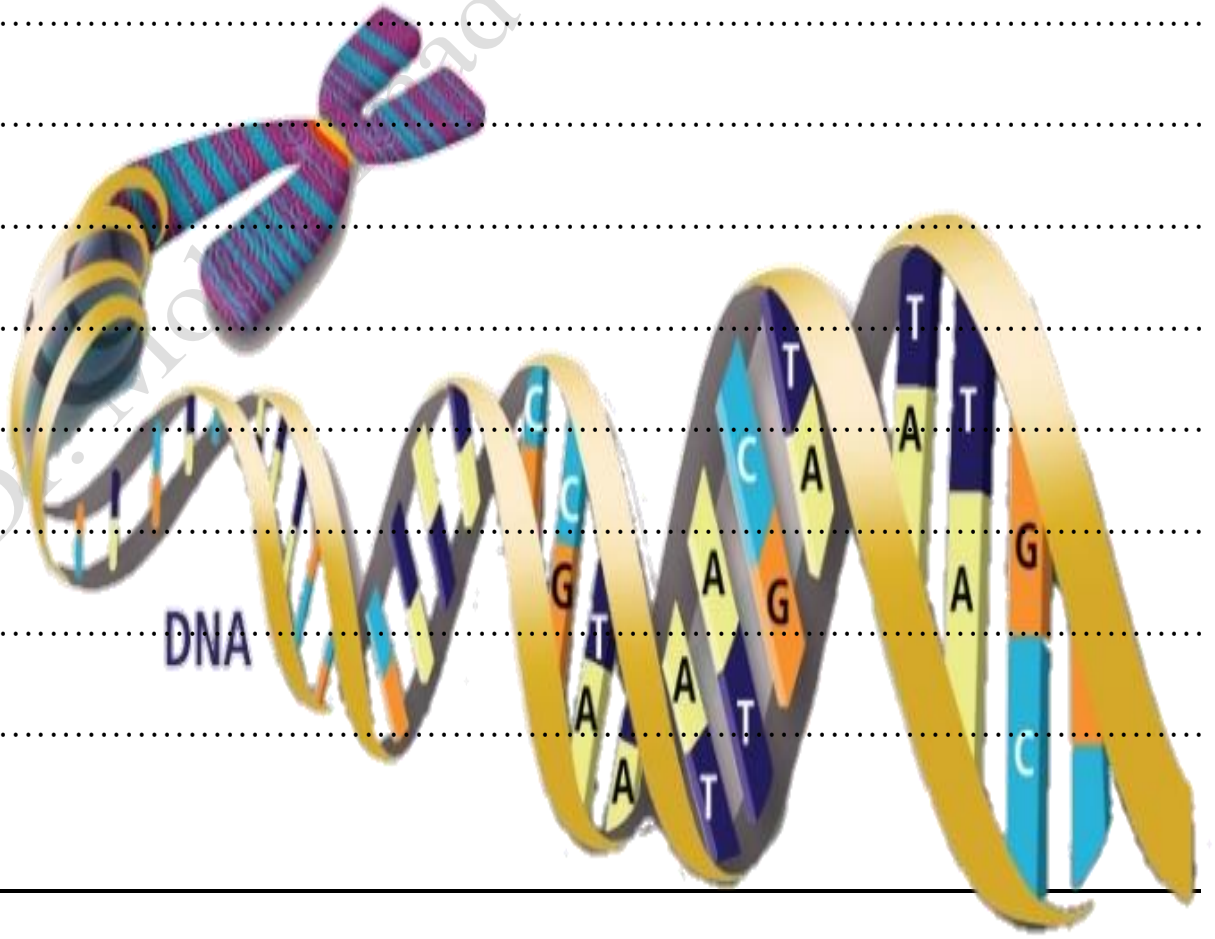
- أمراض جنسية راجحة
  (الكساح المقاوم R)
- أمراض جنسية متنحية
  (ناعور/ دالتون ...)

من الأمراض الجنسية المرتبطة بالصبغي Y هو الشعر على حافة الأذن ويكون هذا المرض ذكوري "فسر"

Dr.Mohammad Orabi 0937804594

الأنثى لا تحدد الجنس
XX
الذكر هو الذي يحدد الجنس
XY
الأمراض الوراثية الجنسية المتنحية
الناعور (الهيموفيليا)
حمى الفول (الفوال)
لون العيون عند ذبابة الخل
العشى الليلي
لون الريش لدى الطيور (فراشات/ببغاء)
الضمور العضلي (DMP)
تصلب مشيمية العين
دالتون (عمى الألوان الجزئي).

أتابع بلا ملل:



Dr. Mohammad Orabi 0937804594