



توارث الصفات



أهم المصطلحات العلمية :

علم يفسر كيفية انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال المتتالية وأسباب التشابه والاختلاف في الصفات الوراثية	علم الوراثة
ترتيب الكروموسومات تنازلياً حسب حجمها وترقيمها	الطرز الكروموسومي
يتكون من الحمض النووي DNA والبروتين	الكروموسوم
يتكون من وحدات بنائية هي النيوكليوتيدات و يحمل الجينات المسنولة عن الصفات	DNA
يتكون من تتابع من النيوكليوتيدات تمثل شفرة لبروتين ما مسنول عن ظهور صفة	الجين
صفات جسدية أكثر من الحيوانات تقع جيناتها على الكروموسومات الجنسية X و Y	الصفات المرتبطة بالجنس
عدم القدرة على تمييز الألوان خاصة الأحمر والأخضر ☐ يسببها جين متنحي محمول على الكروموسوم (X)	مرض عمى الألوان
سيولة في الدم نتيجة عدم تكافؤ بعض المواد الضرورية لتجلط الدم ☐ وقد تسبب هذه الحالة الموت خاصة في مرحلة الطفولة ☐ يسببها جين متنحي ومحمول على الكروموسوم (X)	مرض الهيموفيليا (نزف الدم)
صفات يخضع توارثها لقوانين مندل ويتحكم في الصفة زوج واحد من الجينات قد تكون سائدة أو متنحية	الصفات المندلية
ظهور الصفة السائدة فقط في أفراد الجيل الأول عند تهجين فردين نقيين يحمل أحدهما الصفة السائدة ويحمل الآخر الصفة المتنحية بينما تظهر الصفتان معاً في الجيل الثاني بنسبة ٣ : ١	السيادة التامة
أزواج من الصفات المتقابلة (التي لا وسط فيها أي تخضع لمبدأ السائدة التامة)	الصفات الأليلومورفية
صفات كثيرة لا تورث وفقاً لقوانين مندل ومنها حالات يتأثر ظهور الصفة الوراثية فيها بتداخل فعل الجينات	الصفات اللا مندلية
نوع من مولدات الالتصاق على سطح خلايا الدم الحمراء (بالإضافة إلى مولدات الالتصاق الخاصة بفصائل الدم) توجد في دم حوالي ٨٥٪ من البشر	عامل ريزوس
جينات تشترك فيما بينها لإظهار الصفة الوراثية حيث يتحكم في توريث الصفة زوجان من الجينات فتظهر الصفة السائدة بوجود جين سائد واحد على الأقل من كلا الزوجين تظهر الصفة المتنحية في غياب أي زوج من الجينات السائدة أو كلاهما	الجينات المتكاملة
جينات تسبب تعطيل بعض العمليات الحيوية إذا وجدت بصورة متماثلة (نقية) مما يؤدي إلى موت الكائن الحي في مراحل مختلفة من العمر	الجينات المميطة

وجه المقارنة	السيادة التامة (الصفات المندلية)	انعدام السيادة
التعريف	حالات يسود فيها أحد جيني الصفة (الجين السائد) على الجين الأخر (المتنحي) سيادة تامة بحيث يختفي أثر الجين المتنحي	حالات لا يسود فيها أحد جيني الصفة على الأخر بل إن كلا منهما يظهر أثره حيث تظهر صفة جديدة وسط
الجيل الأول	تظهر به صفة أحد الأبوين فقط (الصفة السائدة)	تظهر صفة وسط بين صفتي الأبوين
الجيل الثاني	تظهر الصفتان معا بنسبة ٣ سائد : ١ متنحي	تظهر الثلاث صفات بنسبة ١ : ٢ : ١
مثال	لون الأزهار في البازلاء	لون الأزهار في شب الليل

الحالة الوراثية	المثال	نسبة F2
السيادة التامة (الصفات المندلية)	صفة لون الأزهار في نبات بازلاء الخضر . صفتا لون وشكل البذور في نبات بازلاء الخضر .	١ : ٣ ١ : ٣ : ٣ : ٩
الارتباط التام	صفتي لون الجسم وطول الأجنحة في حشرة الدروسوفيليا	١ : ٣
انعدام السيادة	صفة لون الأزهار في نبات شب الليل . توارث الفصيلة في الإنسان .	١ : ٢ : ١
الجينات المتكاملة	صفة لون الأزهار في نبات بسلة الزهور .	٧ : ٩
الجينات المميتة	الجينات المميتة السائدة . جين لون الشعر الأصفر في الفئران جين سلالة البولدوج في الأبقار	١ : ٢
	الجينات المميتة المتنحية . جين غياب الكلوروفيل في نبات القرفة . جين العتة الطفولي في الإنسان	٪١٠٠
الصفات المرتبطة بالجنس	لون العيون في الدروسوفيليا / عمى الألوان وسهولة الدم وقصر النظر وضمور العضلات في الإنسان	
الصفات المتأثرة بالجنس	وجود القرون في الماشية / الصلع المبكر في الإنسان	
الصفات المحددة بالجنس	وضع البيض في الطيور / إنتاج الحليب في الإناث / ظهور اللحية عند الرجال	

الخلايا الجسدية	الخلايا التناسلية (الأمشاج)
ثنائية المجموعة الصبغية (2n) أي أن بها مجموعتين من الكروموسومات (أحدهما مورث من الأب والأخر مورث من الأم)	المذكرة (حيوانات منوية وحبوب لقاح) والمؤنثة (بويضات) أحادية المجموعة الصبغية أي تحتوي على نصف عدد كروموسومات الخلية الجسدية
تنتج من الانقسام الميوزي لخلايا جسدية	تنتج من الانقسام الميوزي لخلايا المناسل
مثال: نواة كل خلية جسدية للإنسان تحتوي على ٤٦ كروموسوم (٢٣ زوج)	مثال : نواة المشيج المذكر (الحيوان المنوي) والمشيج المؤنث (البويضة) تحتوي على ٢٣ كروموسوماً فقط

الفصيلة	التركيب الجيني	مولدات الالتصاق	الأجسام المضادة	تعطي فصيلة	تستقبل من فصيلة
A	AO AA	a	anti-b	A, AB	A, O
B	BO BB	b	anti-a	B, AB	B, O
AB	AB	a-b	-----	AB	جميع الفصائل (مستقبل عام)
O	OO	-----	anti-a anti-b	جميع الفصائل (معطى عام)	O

التقسيم الوراثي لفصائل الدم

تصنف فصائل الدم إلى أربعة فصائل (A - B - AB - O) . يتحكم في وراثتها فصائل الدة ثلاثة أنواع من الجينات تسمى بدائل (الأليلات) يرث الفرد منها زوج واحد فقط يوجد علي زوج الكروموسومات التاسع ويرمز لهذه الجينات بالرموز (A - O - B) .

التقسيم العلمي (الكيميائي) لفصائل الدم

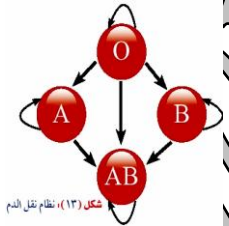
تقسم فصائل الدم إلى أربعة فصائل (A - B - AB - O) حسب نوعين من المواد الكيميائية الموجودة في الدم وهي :
مولدات الالتصاق : توجد علي سطح خلايا الدم الحمراء وهي نوعان مولدات a ومولدات b .
الأجسام المضادة : مواد مضادة للمولدات توجد في بلازما الدم وهي نوعان مضادات anti-a ، مضادات anti - b .
يمكن نقل الدم بين الفصائل المختلفة وفقاً لكل من مولدات الالتصاق والأجسام المضادة .

خطوات تحديد نوع فصيلة الدم

نضع قطرتين من دم الشخص المراد تحديده فصيلته علي طرفي شريحة زجاجية .
نضع anti - a علي قطرة الدم الأولى ، و anti-b علي قطرة الدم الثانية .
نقلب كل منهما علي حدة ونلاحظ حدوث تخثر الدم فإذا :

المربع (المعطى)					المتلقي (المستقبل)
A	B	AB	O		
✓	X	X	✓	A	
X	✓	X	✓	B	
✓	✓	✓	✓	AB	
X	X	X	✓	O	

جدول (٤) : نظام نقل الدم



عكس (١٣) : نظام نقل الدم

الفصيلة الدم المتقبلة	قطرة الدم الثانية anti-b	قطرة الدم الأولى anti-a
A	عدم تخثر (-)	تخثر (+)
B	تخثر (+)	عدم تخثر (-)
AB	تخثر (+)	تخثر (+)
O	عدم تخثر (-)	عدم تخثر (-)

ذكر الإنسان

أنثى الإنسان

خلاياها تحتوي علي ٢٢ زوجاً من الكروموسومات الجسدية وزوج مختلف من الكروموسومات الجنسية

خلاياها تحتوي علي ٢٢ زوجاً من الكروموسومات الجسدية وزوج متماثل من الكروموسومات الجنسية

⊗ تركيبه الصبغي (XY+ ٤٤)

⊗ تركيبها الصبغي (XX+ ٤٤)

أمشاجه المذكرة (الحيوانات المنوية) تتكون بالانقسام الميوزي لخلايا المناسل المذكرة (الخصي) وتحتوي علي نصف عدد كروموسومات الخلايا الجسدية

أمشاجها المؤنثة (البويضات) تتكون بالانقسام الميوزي لخلايا المناسل المؤنثة (المبايض) وتحتوي علي نصف عدد كروموسومات الخلايا الجسدية

ينتج نوعين من الحيوانات المنوية بنسب متساوية حيوانات منوية بها الصبغي (X) وأخرى بها الصبغي (Y)

تنتج نوعاً واحداً من البويضات بها الصبغي (X)

التركيب الصبغي لنصف حيواناته المنوية (X+٢٢) بينما النصف الآخر يكون (Y+٢٢)

⊗ التركيب الصبغي لكل بويضاتها (X+٢٢)

المسئول عن تحديد جنس الجنين

ليست المسئولة عن تحديد جنس الجنين

الجنين الذي لا يحمل الصبغي Y	الجنين الذي يحمل الصبغي Y
بعد ١٢ أسبوعاً من بداية الحمل يبدأ في تكوين المبيضين ثم تتمايز باقي الأعضاء التناسلية الأنثوية	بعد ٦ أسابيع من بداية الحمل يبدأ في إنتاج هرمونات تحت أنسجة المناسل (غير المتميزة) لتكوين الخصيتين ثم تتمايز باقي الأعضاء التناسلية الذكورية

حالة داون	حالة تيرنر	حالة كلاينفلتر
لذا قد يكون الطفل ذكراً (XY+٤٥) (XX+٤٥)	أنثى تركيبها الصبغي (XO+٤٤)	ذكر تركيبه الصبغي (XXY+٤٤)
حالة تنشأ نتيجة إخصاب مشيج شاذ (حيوان منوي أو بويضة) يحمل زوجاً كاملاً من الكروموسومات في الزوج رقم ٢١	نشأ نتيجة إخصاب بويضة شاذة (O+٢٢) بحيوان منوي (X+٢٢)	تنشأ نتيجة إخصاب بويضة شاذة (Y+٢٢) بحيوان منوي (XX+٢٢)
فينتج طفل يحمل في خلايا جسمه ثلاث نسخ من الكروموسوم من الكروموسومات الجسدية	نقص الصبغي X الذي يحمل جينات الصفات غير جنسية (جسدية) ينتج عنه أنثى به العديد من التشوهات	الكروموسوم X الزائد يؤدي إلى اختلال في الهرمونات الجنسية حيث تعبر الجينات الأنثوية المحمولة على الصبغي X عن نفسها بشكل ما
١- نمو متأخر ٢- قصر القامة ٣- وجه بيضاوي ٤- الأذن صغيرة ٥- مؤخرة الرأس مسطحة ٦- العيون محدبة ٧- تخلف عقلي (الفهم متأخر) ٨- أصابع اليدين والقدمين قصيرتا	الأعراض: ١- لا تصل إلى مرحلة البلوغ لعدم وجود هرمونات كافية من الهرمونات ٢- النمو العقلي بطيء ٤- عيوب خلقية في القلب والرئتين	الأعراض: ١- ذكر عقيم لغياب الخلايا المولدة للحيوانات المنوية ٢- ظهور بعض الصفات الأنثوية مثل نمو حجم الثديين

أهم التعليقات:

- ١- يسمى زوج الكروموسومات الجنسية بهذا الاسم؟
ج: لأنه يحمل المعلومات الوراثية الخاصة بتحديد الجنس
- ٢- الكروموسومات هي التي تحمل المعلومات الوراثية المحددة لصفات الإنسان وغيرها من الكائنات الحية؟
ج: لأن عدد الكروموسومات ثابت في الذكر والأنثى لجميع أفراد الجنس البشري وغيره من الكائنات الحية
- ٣- يطلق على قانون مندل الأول قانون انعزال العوامل الوراثية؟
ج: لأن الجينات المحمولة على أزواج الكروموسومات تنعزل وتتوزع على الأمشاج في الانقسام الميوزي وعند الإخصاب تعود الكروموسومات أزواجاً من جديد
- ٤- يطلق على قانون مندل الثاني قانون التوزيع الحر للعوامل الوراثية؟
ج: لأن الجينات المحمولة على الكروموسومات تتوزع على الأمشاج توزيعاً حراً لأن كل جين يقع على كروموسوم مستقل
- ٥- عند تزواج فردين يختلفان في زوج من الصفات الوراثية فإن الجيل الثاني يكون ١:٣:١ وليس ١:٣؟
ج: يكون ذلك في حالة انعدام السيادة نتيجة تداخل فعل الجينات حيث يحكم توريث الصفة زوج من الجينات لا يسود أي منهما على الآخر حيث يكون لكل جين أثره في إظهار الصفة الجديدة (صفة وسط)
- ٦- تمثل فصائل الدم مثلاً لتعدد البدائل والسيادة التامة وانعدام السيادة؟

ج : تجمع فصائل الدم بين ثلاث أنماط من الوراثة :

- ١- تعدد بدائل : حيث يحملها ثلاث بدائل من الجينات هي (A , B , O) ونصيب الفرد منها زوج واحد فقط
- ٢- سيادة تامة : حيث يسود الجينين (A,B) على الجين (O)
- ٣- انعدام سيادة : حيث لا يسود كل من (A,B) على الآخر بل يشتركان معاً في إظهار فصيلة جديدة هي AB
- ٧- يجب أن يخضع دم المتبرع لمجموعة من الفحوصات قبل نقله لشخص آخر ؟

ج : للتأكد من مناسبتة لدم المتلقي وخلوه من الكائنات المسببة للأمراض مثل الفيروسات

٨-نسبة الجيل الثاني في الجينات المتكاملة هي تحور لنسبة المندلية ٩:٣:٣:١ ؟

ج حيث يكون للطرز الثلاثة الأخيرة ٣:٣:١ في حالة الجينات المتكاملة طراز مظهري واحد

١٠- لا تختفى الجينات المهيمنة رغم وفاء أصحابها ؟

ج لأن الجينات المهيمنة تنتقل فقط عن طريق الأفراد الهجينة في التركيب الجيني

١١- عدم تلون أوراق الكرنب الداخلية باللون الأخضر ؟

ج : لأن الجين المسئول عن تكوين الكلوروفيل في النباتات لا يعمل إلا في وجود الضوء

١٢- يجب تحديد عامل ريسوس قبل عمليات نقل الدم وأيضاً قبل الزواج ؟

ج لتجنب المخاطر الناشئة عن تكون أجسام مضادة لمولدات عامل ريسوس تسبب تكسير خلايا الدم الحمراء

١٣- صاحب الفصيلة AB مستقبل عام ولا يعطى لنفس فصيلته ؟

ج مستقبل عام لخلو بلازما دمه من الأجسام المضادة ولا يعطى لنفس فصيلته لوجود المواد المولدة لالتصاق A و B على سطح خلايا دمه الحمراء

١٥- صاحب الفصيلة O معطى ولا يستقبل إلا من نفس فصيلته ؟

ج معطى عام لعدم وجود المواد المولدة لالتصاق A و B على سطح خلايا دمه الحمراء ولا يستقبل إلا من نفس فصيلته لوجود الأجسام المضادة لكل من A و B في بلازما الدم

١٦- حالة داون تصيب الذكور والإناث معاً ؟

ج : لأنها ناتجة عن زيادة كروموسوم على الزوج رقم ٢١ وهو من أزواج الكروموسومات

الجسدية (بعيداً عن الكروموسومات الجنسية)

١٧- حالة كلاينفلتر لا تصيب إلا الذكور ؟

ج لأنها تنشأ من إخصاب بويضة شاذة (XX+٢٢) بحيوان منوي عادي (Y+٢٢) فيكون تركيبه (XX+٤٤)

١٨- حالة ترنر لا تصيب إلا الإناث ؟

ج / لأنها تنشأ من إخصاب بويضة شاذة (X+٢٢) بحيوان منوي عادي (X+٢٢) فيكون تركيبها (XO+٤٤)

١٩- عند خلط مستخلص أزهار نباتي بسلة كلاهما أبيض اللون يظهر اللون القرمزي

ج لاجتماع جين سائد من كل زوج أو أكثر من جيني الصفة السائدة حيث يشترك الجينيان السائدان في إنتاج لون الأزهار القرمزية حيث يتحكم كل منهما في إنتاج إنزيم معين يؤثر في تكوين اللون القرمزي

٢- الرجل هو المحدد لجنس الجنين في الإنسان وليس المرأة ؟

ج/لأن الرجل ينتج نوعين مختلفين من الحيوانات المنوية بينما المرأة تنتج نوعاً واحداً من البويضات

١- إذا خُصبت البويضة (X+٢٢) بحيوان منوي (Y+٢٢) يكون الجنين ذكراً

٢- إذا خُصبت البويضة (X+٢٢) بحيوان منوي (X+٢٢) يكون الجنين أنثى

النوع	عدد صبغيات الخلية الجسدية
الإنسان	٤٦
الدجاجة	٣٢
الهرة (القط)	٣٨
الدروسوفيلا	٨
الكلب	٧٨
التبغ	٤٨
الغوريلا	٤٨
القمح	٤٢
البصل	١٦
البطاطا	٤٨
البازلاء	١٤
الضفدعة	٢٦

س : اذكر فروض النظرية الصبغية ؟

◀ النظرية الكروموسومية : العالمان (ساتون و بوفري)

- ١- توجد الكروموسومات في الخلايا الجسدية على شكل أزواج متماثلة (2n)
- ٢- تحتوي الأمشاج (الخلايا الجنسية) على نصف عدد الكروموسومات (n) نتيجة الانقسام لميوزي (الاختزالي) حيث تنفصل أزواج الكروموسومات المتماثلة إلى مجموعتين متساويتين من الكروموسومات
- ٣- يسلك كل زوج من الكروموسومات سلوكاً مستقلاً عند انتقاله في الأمشاج
- ٤- عند الإخصاب يعود الفرد الزوجي للكروموسومات من جديد
- ٥- تقع الجينات على الكروموسومات والكروموسوم الواحد قد يحمل مئات من الجينات

س : ما هي أهمية فصائل الدم ؟

- ١- فض المنازعات في تحديد الأبوة ونسب الأطفال لأبائهم الحقيقيين (فصائل الدم تنفي ولا تثبت النسب)
- ٢- تحديد عمليات نقل الدم بين الأفراد
- ٣- تستخدم في دراسة تصنيف السلالات البشرية ودراسة التطور

س : ما هي مخاطر نقل الدم ؟

◀ مخاطر نقل الدم : التي يتعرض لها المتلقي (المستقبل) :

- ١- نقل دم غير مناسب لنوع فصيلة المتلقي تظهر عليه أعراض : رعشة في الجسم - صداع - آلام في الصدر - ضيق في التنفس - زرقة - عدم انتظام دقات القلب - انخفاض ضغط الدم - وتنتهي غالباً بالوفاة
- ٢- نقل عدوى بعض الفيروسات مثل فيروس الإيدز و فيروس التهاب الكبد الوبائي B

ماذا يحدث في كل من الحالات الآتية :

- ١- نقل دم من شخص فصيلة دمه (AB) إلى آخر فصيلة دمه (A) أو نقل دم من شخص فصيلة دمه (A) إلى آخر فصيلة دمه (O) .

◀ ج يحدث التصاق لخلايا الدم وتظهر على الشخص المستقبل أعراض مثل رعشة في الجسم وصداع وآلام الصدر وضيق التنفس وزرقة الجسم وعدم انتظام دقات القلب وانخفاض ضغط الدم وتنتهي غالباً هذه الأعراض بالوفاة .

٣- زواج امرأة (RH-) من رجل (RH +) بالنسبة لمولودها الأول والثاني .

◀ ج في المولود الأول يختلط جزء من دمه (RH+) مع دم أمه عند الولادة فينبه جهازها المناعي لإنتاج أجسام مضادة لمولدات الالتصاق الخاصة بعامل الريسوس التي عادة لا تصيب هذا الجنين بل تبقى في دم الأم . في المولود الثاني إذا كان المولود (RH+) ينتقل بعضاً من الأجسام المضادة التي تكونت في الحمل الأول من دم الأم إلى دم الجنين عبر المشيمة فتعمل على تكسير خلايا دم الجنين وإصابته بأنيميا حادة قد تؤدي إلى موته .

٤- زواج امرأة RH- من رجل RH- (بالنسبة لمولودها الأول والثاني) .

◀ ج لا يحدث شيء للمولود الأول أو الثاني لتطابق (RH-) في كل من الأب والأم .

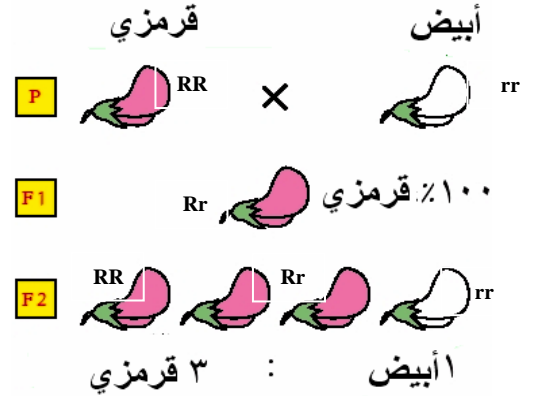
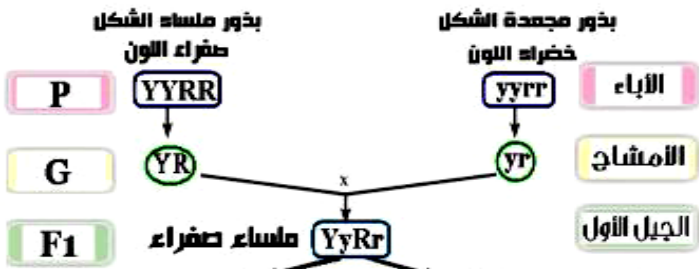
٥- إنبات بادرات نبات الذرة في مكان مظلم .

◀ ج تنمو قليلاً ثم تذبل وتموت بعد فترة لعدم تكون الكلوروفيل .

اكتب نبذة مختصرة عن الطرز الكروموسومي للإنسان ؟

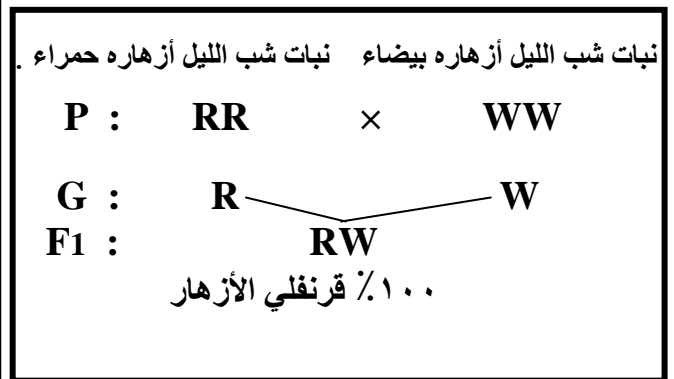
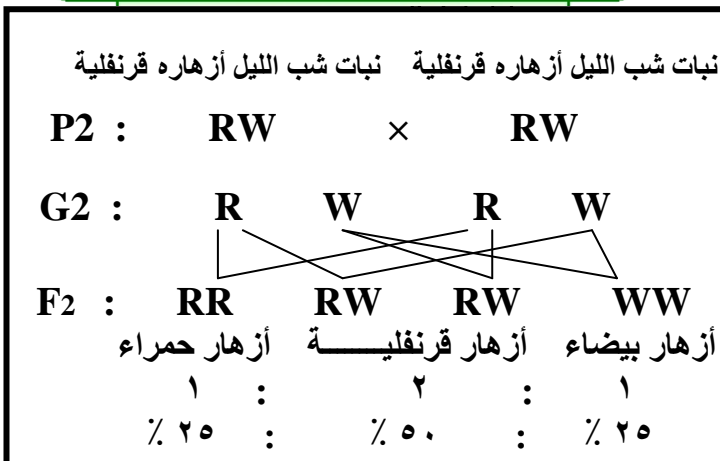
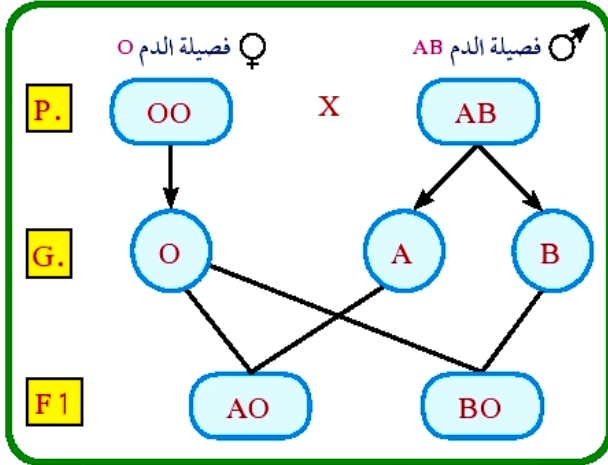
◀ ج الطرز الكروموسومي للإنسان :

- ◉ ترتب الكروموسومات في أزواج تنازلياً حسب حجمها من رقم (١) على رقم (٢٣) :
- (أ) الكروموسومات الجسدية : الأزواج من رقم (١) على رقم (٢٢) وهي متماثلة في كل من الذكر والأنثى
- (ب) الكروموسومات الجنسية : الزوج رقم (٢٣) وهو :
- ١- زوج كروموسومات غير متماثل في الذكر (XY) وزوج كروموسومات متماثل في الأنثى (XX)
- ٢- لا يخضع للترتيب حسب الحجم فهو يلي زوج الكروموسومات السابع ولكنه يرتب في نهاية الكروموسومات ويحمل رقم (٢٣)

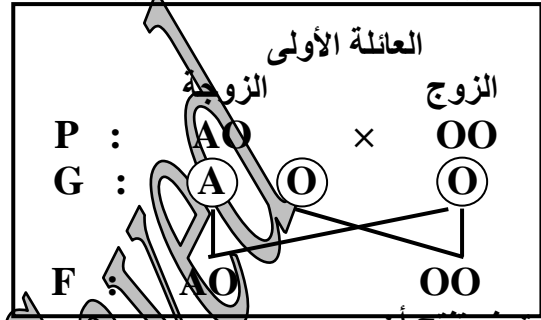
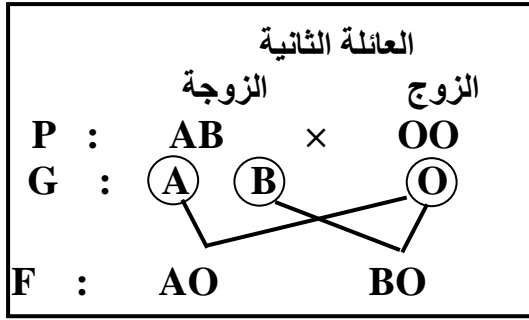


أمشاج مؤنثة

	YR	Yr	yR	yr
YR	ملساء صفراء YYRR	ملساء صفراء YYRr	ملساء صفراء YyRr	ملساء صفراء YyRr
Yr	ملساء صفراء YYRr	مجعدة صفراء YYrr	ملساء صفراء YyRr	مجعدة صفراء Yyrr
yR	ملساء صفراء YyRr	ملساء صفراء YyRr	ملساء خضراء yyRR	ملساء خضراء yyRr
yr	ملساء صفراء YyRr	مجعدة صفراء Yyrr	ملساء خضراء yyRr	مجعدة خضراء yyrr

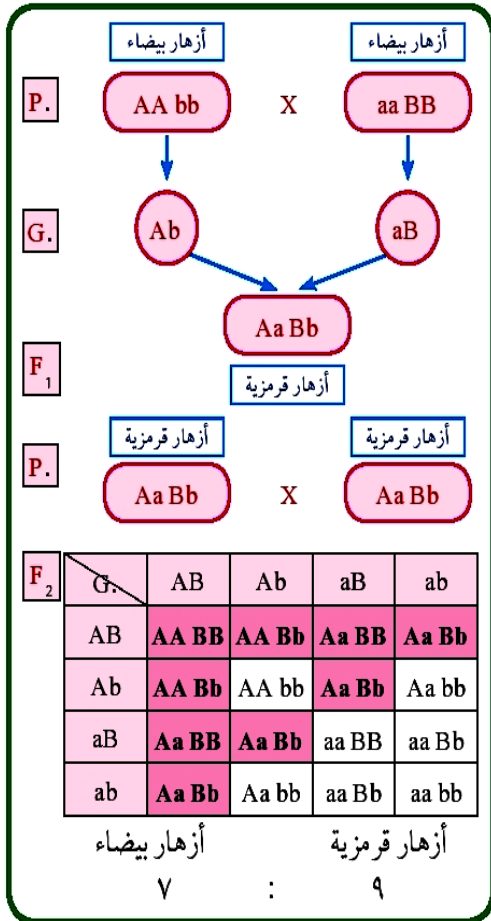


حدث تنازع بين رجلين حول أحقية كل منهما في نسب طفل فصيلة دمه (O) وكانت فصيلة دم كل من الرجلين (O) وكانت فصيلة دم زوجة الرجل الأول (A) وفصيلة دم زوجة الرجل الثاني (AB) أي الرجلين أحق في نسب هذا الطفل له؟ فسر ذلك على أسس وراثية

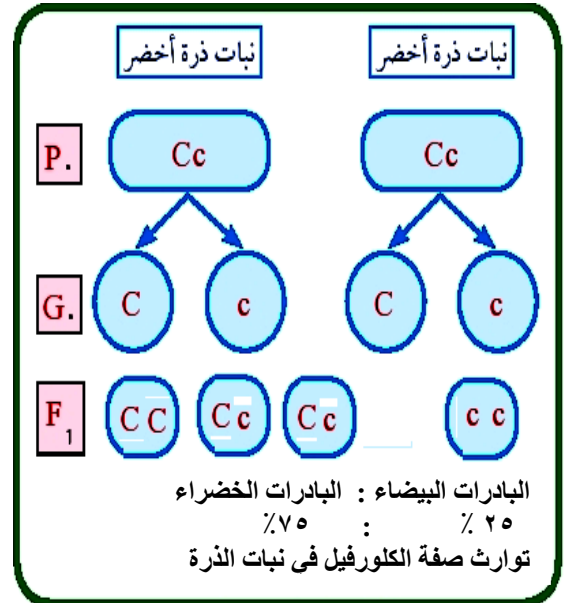
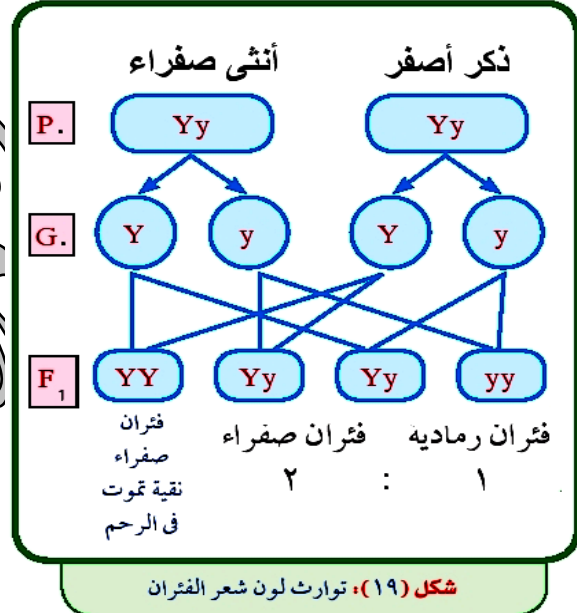


مما سبق نستنتج أن :

- العائلة الثانية لا يمكن أن تنجب طفلاً من الفصيلة O
- العائلة الأولى يمكنها أن تنجب طفلاً من الفصيلة O
- وعلى ذلك يكون الطفل ذو الفصيلة O ابن العائلة الأولى



شكل (١٨): توارث لون أزهار بسلة الزهور



امتحان للمراجعة

السؤال الأول: اكتب المصطلح العلمي لكل من :

- ١- ترتيب الكروموسومات تنازلياً حسب حجمها وترقيمها [.....]
- ٢- خلية واحدة اختفى منها البروتوبلازم وتلجنت جدرانها بطبقة من اللجنين [.....]
- ٣- عملية يتم من خلالها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة في الغذاء [.....]
- ٤- تتابع من النيوكليوتيدات تمثل شفرة لبروتين ما مسئول عن ظهور صفة معينة [.....]

السؤال الثاني: اختار الإجابة الصحيحة من بين القوسين :

- ١- عند تحديد فصيلة الدم إذا حدث تفاعل مع anti A تكون فصيلة الدم [A,AB/ O /AB / B / A]
- ٢- فصيلة الدم التي لا تستقبل إلا من نفسها هي [O /AB / B / A]
- ٣- يحتل زوج الكروموسومات الجنسية XX أو XY الترتيب (السابع / الثامن / التاسع) حسب الحجم

السؤال الثالث: أ- علل :

- ١- يربط بين الألياف العضلية القلبية أفراس بيئية ؟

- ٢- يجب أن يخضع دم المتبرع لمجموعة من الفحوصات قبل نقله لشخص آخر؟

- ٢- تكثر الليسوسومات في خلايا الدم البيضاء ؟

ب- اذكر نوع النسيج في كل من :

- ١- بطانة المعدة [.....]
- ٢- ثمرة الكمثرى [.....]
- ٣- المساريقا [.....]
- ٤- الدم [.....]

السؤال الرابع: اختار من العمود (ب) ما يناسب العمود (أ) :

العمود (أ)	العمود (ب)
١- الجسم المركزي	(أ) خالية من الأصباغ
٢- البلاستيدات الخضراء	(ب) بها صبغة الكاوتين
٣- البلاستيدات الملونة	(ج) مركز لانتاج الطاقة
٤- البلاستيدات البيضاء	(د) بها صبغة الكلوروفيل
	(هـ) له دور في انقسام الخلية

ب) وضع بالرسم الخلية العصبية

- ج) ما ناتج تهجين نباتي شب الليل أحدهما أبيض الأزهار والآخر قرنفلي الأزهار