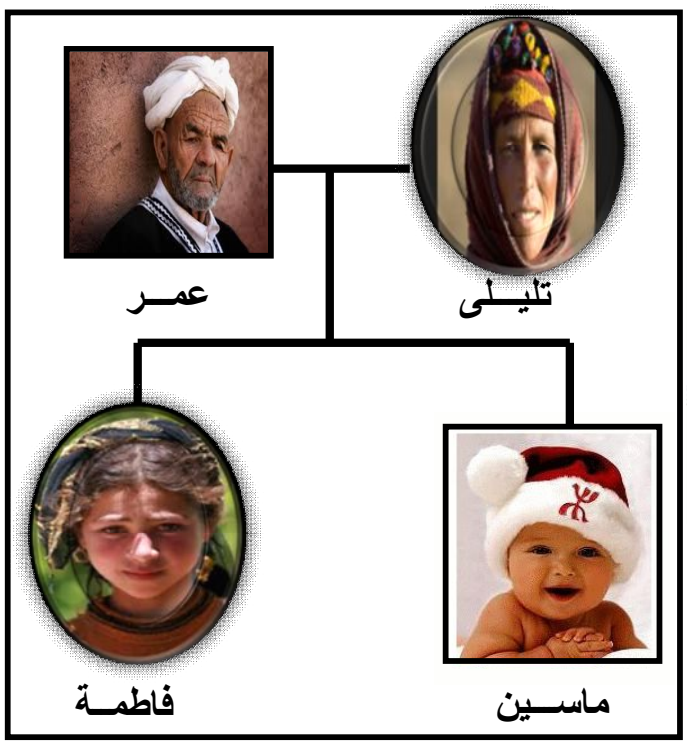
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
جهة مراكش تانسيفت الحوز
نيابة الحوز
ثانوية أبطيح التأهيلية
آيت أورير

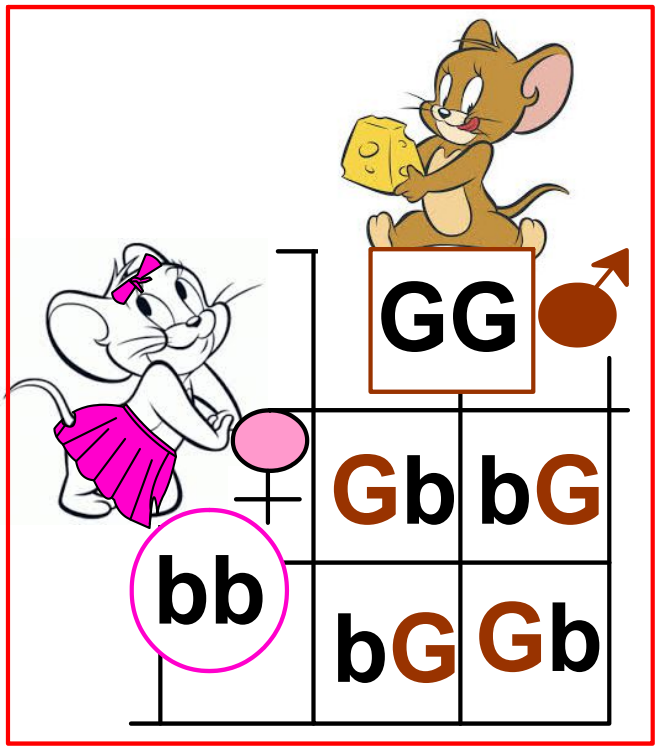
عنوان الوحدة:

نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي
علم الوراثة البشرية

ملف تربوي خاص ب:

مستوى السنة الثانية بـــــكالوريا شعبة العلوم الريـــــاضية "أ"





اقتراح: الأستاذة خديجة زكريط

ملف خاص بالتلميذ (ة): .....

السنة الدراسية: 2016/2015

البرنامج الخاص بتدريس مادة علوم الحياة والأرض.
السنة الثانية شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض
عنوان الوحدة: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي، علم الوراثة البشرية.

		الحصص
المكتسبات القبلية	الثانية الإعدادية: التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان الجذع المشترك العلمي: التوالد عند النباتات.	
المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها	❁ نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي..... - دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر. - دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى. + مراحل الانقسام الاختزالي. + ملاحظة خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية. + دورات النمو.	10 ساعات
	❁ القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية..... - انتقال زوج من الحليلات وتأويله الصبغي. + المورثة غير مرتبطة بالجنس (السيادة التامة، تساوي السيادة، المورثة المميتة). + لمورثة مرتبطة بالجنس. - انتقال زوجين من الحليلات وتأويله الصبغي (مورثتان مستقلتان، مورثتان مرتبطتان). - أهمية ظاهرة العبور في تنوع الأجيال ووضع الخريطة العاميلة.	10 ساعات
	❁ علم الوراثية البشرية:..... - شجرات النسب والخرائط الصبغية. + أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية. + أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية - الشذوذ الصبغي وعواقبه - إمكانية تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة وأهميته.	09 ساعات
التقويم القبلي التقويم التكويني + الدعم التقويم الإجمالي	في بداية معالجة الوحدة. في منتصف الوحدة. عند نهاية الوحدة. عند نهاية معالجة الوحدة وينبغي أن يشمل مكونات الوحدة.	30 دقيقة 60 دقيقة 90 دقيقة 120 دقيقة
	المجمـــــــــــــــوع	34 ساعة

الفهرس

العنـــــــــــوان	الصفحة
تقديم عام للوحدة	3
الفصل الأول: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية	4
الفصل الثاني: القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.	17
♦ المحور الأول: منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية.	18
♦ المحور الثاني: القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحليلات: الهجونة الأحادية.	19
♦ المحور الثالث: القوانين الإحصائية لانتقال زوجين من الحليلات: الهجونة الثنائية.	32
♦ حصيلة القوانين الإحصائية	43
الفصل الثالث: علم الوراثة البشرية	48

تقديم عام للوحدة

خلافا للتوالد اللاجنسي الذي يضمن نقل الخبر الوراثي بشكل مطابق للأصل بفضل الانقسام غير المباشر، فإن التوالد الجنسي (تعاقب الأجيال)، يحدث تغيرات في الصفات من جيل لآخر، حيث يرث الأبناء بعضا من صفات احد الأبوين بدون تغيير، يخلط بين صفات أخرى للأم والأب ويخفي صفات ثالثة. يهتم علم الوراثة بدراسة انتقال الصفات الوراثية خلال التوالد الجنسي:

- فكيف يتم نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي؟
- كيف نفسر ظهور تغيرات في الصفات الوراثية من السلف إلى الخلف؟
- كيف يؤمن التوالد الجنسي ثبات عدد الصبغيات من جيل لآخر علما أن هذا العدد يميز النوع؟
- ما هي المنهجية المتبعة في دراسة الوراثة؟
- ما هي القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟
- كيف تتم دراسة الوراثة عند الإنسان؟

الفصل الأول

نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي

I مفهوم التوالد الجنسي.

❁ التوالد La reproduction هو .....

.....

❁ يتطلب التوالد الجنسي .....

– .....

– .....

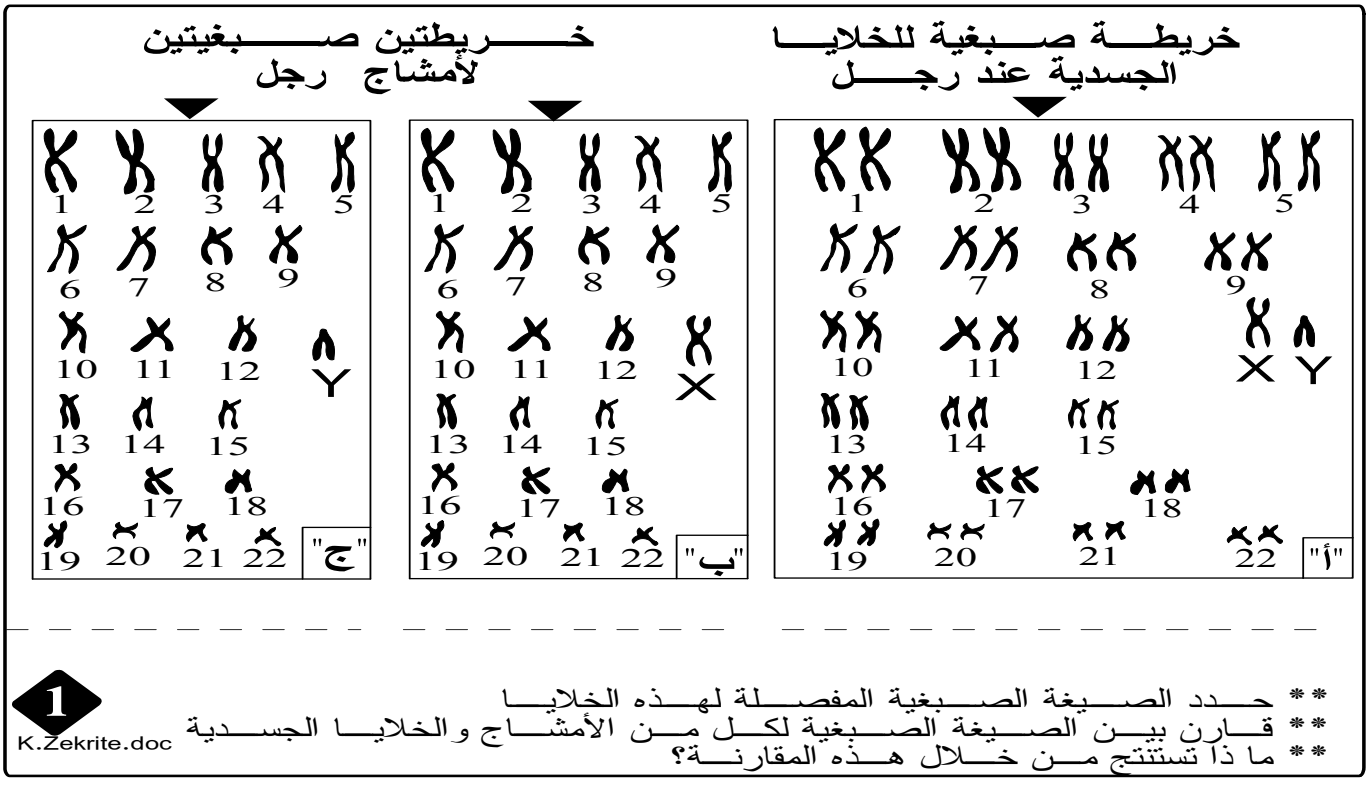
.....

❁ تصدر الكائنات الحية الثنائية الصيغة الصبغية (مثل الإنسان) عن .....

.....

❁ تحتوي البيضة على (2n) صبغي، .....

.....



1

K.Zekrite.doc

❁ تحتوي خلايا الكائن الحي الثنائي الصيغة الصبغية على 2n صبغي، هذا الأخير ينتج أمشاجا

.....

.....

.....

- فما ميزات هذا الانقسام؟
- ما هي أهمية الانقسام الاختزالي والإخصاب (حدثا التوالد الجنسي) وما علاقتهما بانتقال الصفات الوراثية؟

II الانقسام الاختزالي

❁ تخضع للانقسام الاختزالي .....

.....

❁ توجد الخلايا الجنسية في .....

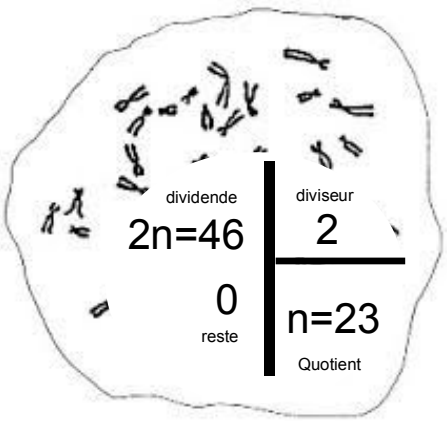
- في .....
- في .....

1 – مراحل الانقسام الاختزالي

يشمل الانقسام الاختزالي انقسامين متتاليين:

- Division réductionnelle = ...
- Division équationnelle = ...

(انظر المراحل في الصفحة الموالية)



K.Zekrite.doc

Etapes DE LA MEIOSE

إليك بعض الرسوم التخطيطية لمراحل الانقسام الاختزالي عند خلية حيوانية للتبسيط اعتبرنا 2n = 4.

** بعد تحديد أسماء العناصر المشار إليها بالأرقام، صف يزات كل مرحلة

** اكتب الصيغة الصبغية (.....).

2 مراحل الانقسام الاختزالي

	الانقسام النصف	الانقسام الثاني التعادلي
طور السكون	( ) a 1 2 3	
	4 Tetrade =	
	5 6 7	
	8	
	b ( )	( ) c

مـلـحـوظـات:

☆ خلال الطور الانفصالي الأول تنفصل الصبغيات المماثلة عن بعضها، وضمنيا الصبغيات الجنسية وبذلك:

✓ ينتج الرجل ----------

- أمشاج ذكرية تضم ----------
- أمشاج ذكرية تضم ----------

✓ تنتج المرأة ----------

✓ نقول أن المـــــــــــرأة ---------- Homogamétique

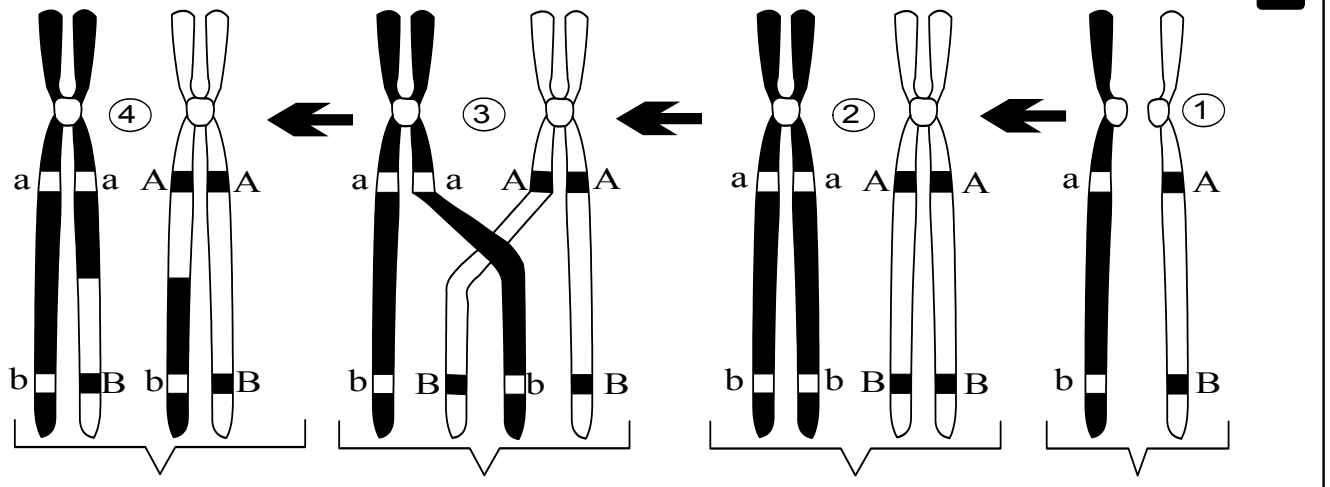
وأن الرجـــــــــل ---------- Hétérogamétique

☆ خلال الطور التمهيدي الأول (الوثيقة 3) تتقارن الصبغيات ----------

---

---

3 رسم تخطيطـــي يوضـــح ظـــاهرة العبـــور Crossing over



2 – تطور كمية L'ADN خلال الانقسام الاختزالي

الوثيقة 4 في الصفحة الموالية

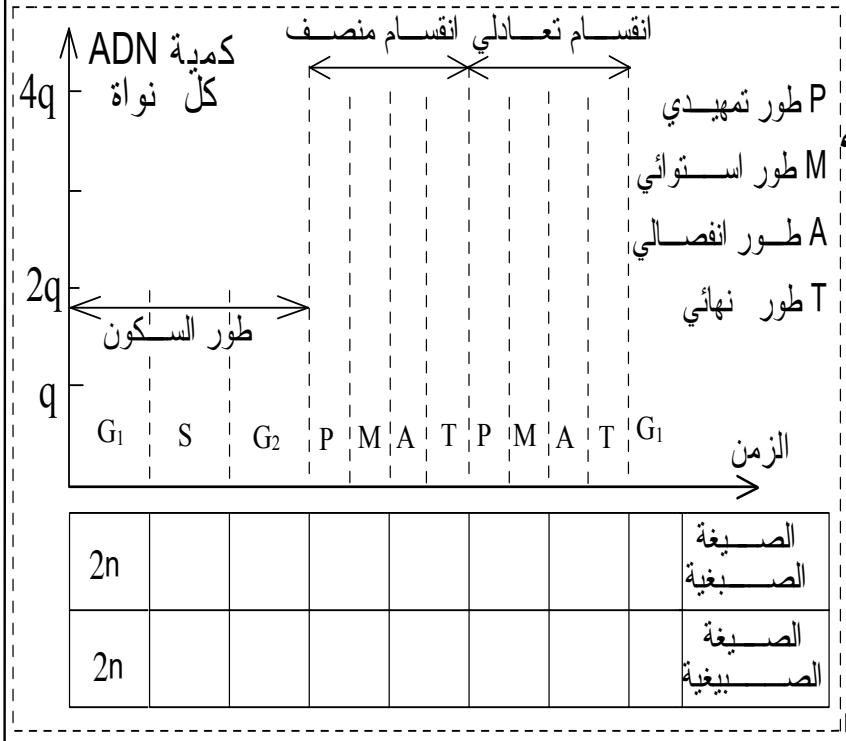
تحليل المنحنى:

نرغب تمثيل تطور كمية L'ADN في خلية جنسية عند الإنسان خلال طور السكون والانقسام الاختزالي الذي يليه

**** حدد الصيغة الصبغية والصبيغية لكل نواة خلال الفترات الممثلة في الوثيقة**

**** اعتماد على معلوماتك، مثل منحنى تطور كمية L'ADN خلال هذه الفترات.**

**** حلل المنحنى.**



الصيغة الصبغية								2n
الصيغة الصبيغية								2n

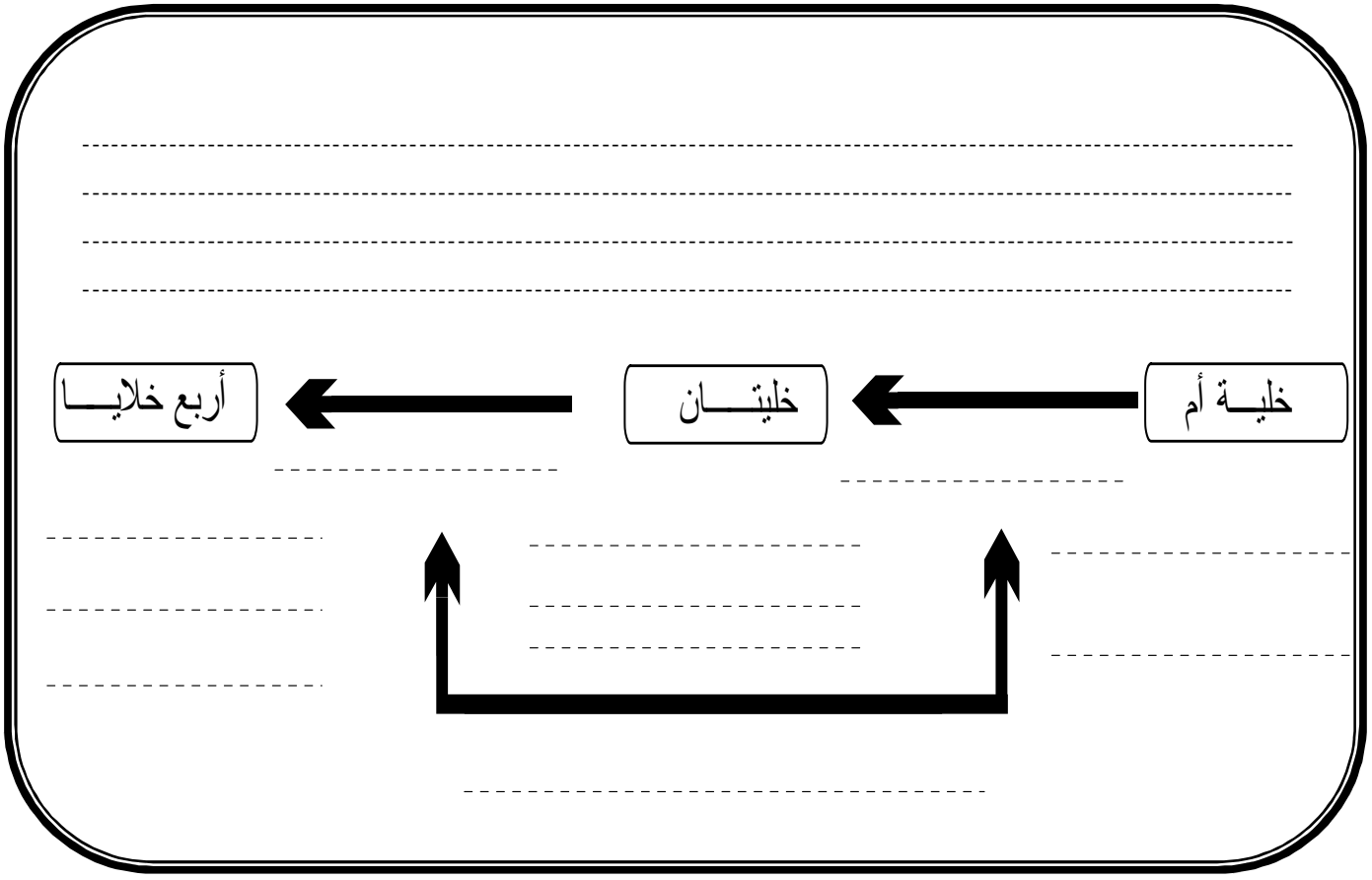
ملحوظة

لم يتم احترام المدد الزمنية الحقيقية لكل فترة

4

K.Zekrite.doc

3 – حصيلة

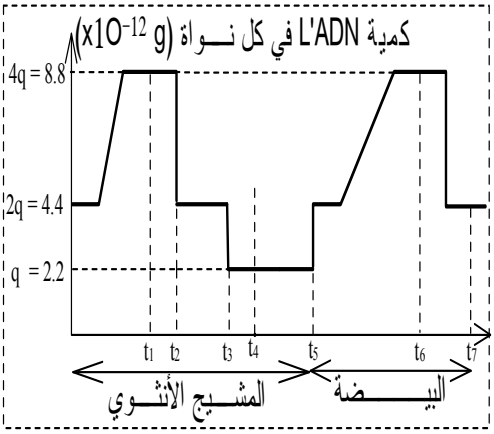


تمرين تطبيقي:

أجوبة

تمرين تطبيقي 4: تبين الوثيقة جانبه تطور كمية L'ADN انطلاقا من إحدى مراحل تشكل المشيج الأنثوي إلى مرحلة الانقسام الأول للبيضة.

1- سم الظاهرة التي تمت بين t_1 و t_4، في الزمن t_5 وبين t_6 و t_7.
2- حدد فترة الدورة الخلوية الموافقة للزمن t_2، للزمن t_3.
3- أنجز رسما تخطيطيا لخليةحيوانية في كل من الزمنين t_2 و t_3. معتبرا 2n=6.



III أهمية الانقسام الاختزالي والإخصاب

1 – أهمية الانقسام الاختزالي

أ- تمرين (الوثيقة 5)

ب- حصيلة

يضمن الانقسام الاختزالي:

❁ .....

.....

❁ .....

.....

.....

❁ .....

.....

.....

❁ .....

.....

❁ ينتج على إثر التخليط البيصبغي والتخليط الضمصبغي.....

.....

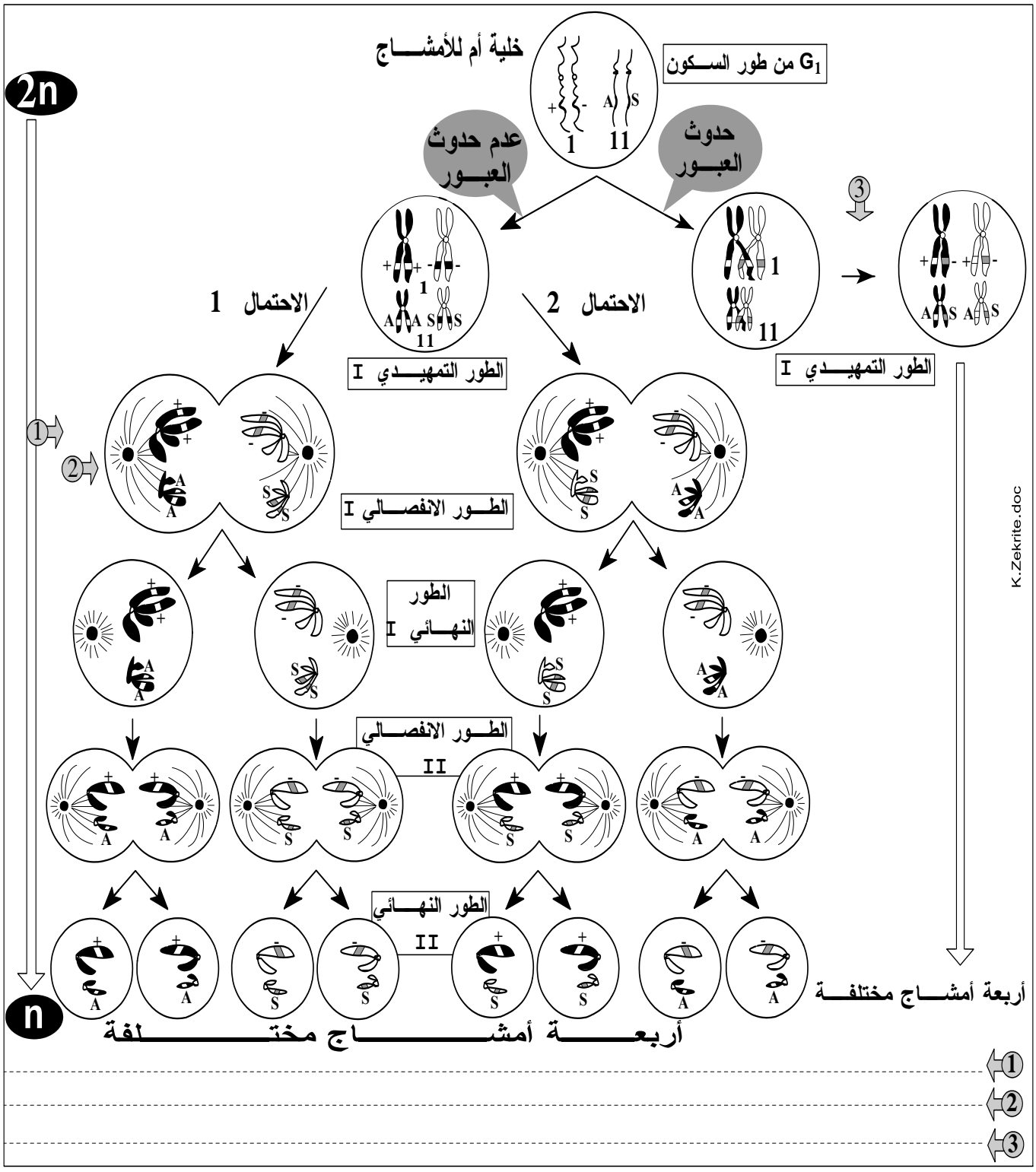
ملحوظة: في حالة الإنسان، حيث (2n=46 = 2x23)، يمكن أن ينتج كل فرد .....

.....

لنتتبع مصير الزوج الصبغي رقم 1 (الحامل للمورثة المتحكمة في عامل الريزوس Rh) والزوج رقم 11 (الحامل للمورثة المتحكمة في إنتاج الخضاب الدموي) خلال الانقسام الإختزالي, سنفترض أن هذه الخلية الأم للأمشاج تحمل حليلين مختلفين بالنسبة لمورثة Rh (Rh^-, Rh^+) وحليلين مختلفين بالنسبة لمورثة الخضاب الدموي (HB_S, HB_A). لنرمز إلى RH^+ ب (+) وإلى Rh^- ب (−) ولنرمز إلى HB_A ب A وإلى HBs ب S.

5

استخرج من خلال هذه الوثيقة دور الإنقسام الإختزالي.



2 – أهمية الإخصـاب

أ- تمريـن (الـوثـيقـة 6)

** لنعتـبر خليـة أم للأمشـاج الأنثويـة تحتـوي علـى $(X_1,X_2) + (A_1,A_2) = 4 = 2n$.
** ولنعتـبر خليـة أم للأمشـاج الذكريـة تحتـوي علـى $(X'_1,Y) + (A'_1,A'_2) = 4 = 2n$.
** لنفـترض عـدم حـدوث العبـور خـلال الانقسـام الإخـتزالي:
** اعط أنواع الأمشاج المحتمل تشـكلها انطلاقـا مـن هـذه الخلايـا الأم للأمشـاج (اكتـف بذكـر الصـيغ الصـبغية علـى الجـدول أسـفله)
** اعط أنواع البيضات المحتمل تشـكلها انطلاقـا مـن إخصـاب مختلـف هـذه الأمشـاج (اكتـف بـذكر الصـيغ الصـبغية علـى الجـدول أسـفله).
** في حالة الإنسـان حيـث 2n = 46،
كـم هـي أصـناف البيضـات المخصـبة المحتمـل تشـكلها؟
** مـا هـي نتـائج هـذا التنـوع الكبـير فـي أصـناف البيضـات المحتمـل تشـكلها
** استخرج إذن أهمية الإخصـاب. **6**

أجوبة:
** أنواع الأمشاج وأنواع البيضات المحتمل تشكلها: انظر الجدول التالي
* البيضـات الناتجـة

♀ الأمشاج / ♂	$n = 2$ $= A'_1 + X'_1$			
* $n = 2$ $= A_1 + X_1$	* $2n = 4$ $= (A_1.A'_1)+(X_1.X'_1)$	*	*	*
	*	*	*	*
	*	*	*	*
	*	*	*	*

❋ في حالة الإنسان حيث 2n= 46 =، يمكن الحصول على:

.....
.....
.....

❋ إن إمكانية تشكيل بيضات متنوعة (من حيث أصناف الحليلات) من طرف زوج واحد (أم وأب)،

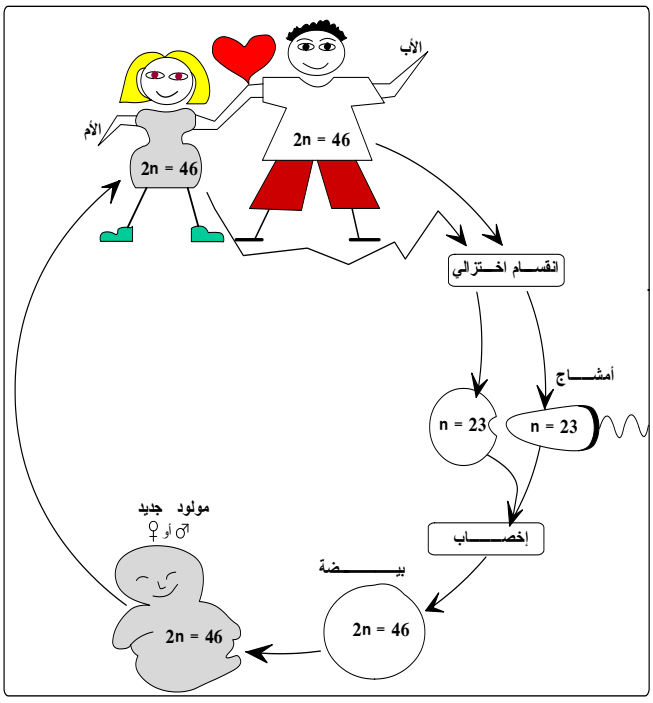
.....

ب- حصيـلـة

يضمن الإخصاب عند الكائنات الثنائية الصيغة الصبغية:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

3 – أهمية تعاقب الانقسام الاختزالي والإخصاب:



- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

IV دورات النمو والدورات الصبغية

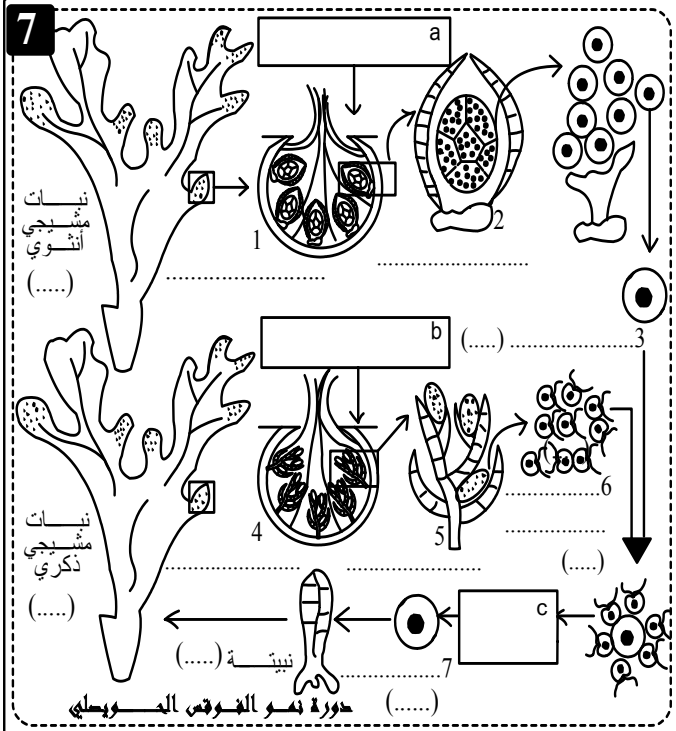
1 – تعريف

❁ تطابق دورة النمو Cycle de développement مخلف المراحل التي تحدث انطلاقا من البيضة وصولا إلى البيضة عند الجيل الموالي.
❁ موازاة مع دورة النمو وضمنها تحدث دورة أخرى تهم الصبغيات إنها الدورة الصبغية Cycle chromosomique والتي تتميز ب:
- طور أحادي الصيغة الصبغية: يمتد من الانقسام الاختزالي إلى الإخصاب الموالي.
- طور ثنائي الصيغة الصبغية: يمتد من الإخصاب إلى الانقسام الاختزالي الموالي.
❁ تختلف المواقع النسبية للإخصاب والانقسام الاختزالي في دورة النمو، حسب الأنواع الحيوانية أو النباتية، الشيء الذي يخلق اختلافا في أهمية الطورين (n) و (2n) في الدورة الصبغية، وهكذا نميز 3 أنواع من الدورات:
- دورة أحادية الصيغة الصبغية Cycle haplo phasique.
- دورة ثنائية الصيغة الصبغية Cycle diplo phasique.
- دورة أحادية – ثنائية الصيغة الصبغية Cycle haplo – diplo phasique.

2 – أمثلة لدورات النمو والدورات الصبغية:

أ- مثال لدورة ثنائية الصيغة الصبغية:

7



الفوقس الحويصلي Fucus vésiculeux طحلب بحري أسمر يتميز بجهازين إنباتيين:
– نبات مشيجي ذكري: ينتج الأمشاج الذكرية.
– نبات مشيجي أنثوي: ينتج الأمشاج الأنثوية.
** تظهر على النبات المشيجي الذكري أورام منتجة ذكرية، يحتوي كل ورم ذكري على عدة حوافظ ذكرية. تحتوي كل حافظة ذكرية على عدة مئبريات. تنتج كل مئبرية 64 حيوان منوي أحادي الصيغة الصبغية متحرك بواسطة سوطين.
** تظهر على النبات المشيجي الأنثوي أورام منتجة أنثوية يحتوي كل ورم أنثوي على عدة حوافظ أنثوية. تحتوي كل حافظة أنثوية على عدة نميات. تنتج كل نمية 8 بويضات أحادية الصيغة الصبغية غير متحركة.
** يلتحم مشيج ذكري مع مشيج أنثوي، فينتج عن ذلك بيضة تنبت (تنقسم انقسامات غير مباشرة) فتعطي إما نباتا مشيجيا ذكريا أو نباتا مشيجيا أنثويا.

1- اعتمد على النص واعط:
أ- أسماء العناصر المشار إليها بالأرقام مع تحديد الصيغة الصبغية لكل عنصر (...).
ب- أسماء الظواهر المشار إليها بالحروف.
2- قارن مدة الطور الثنائي الصيغة الصبغية مع مدة الطور الأحادي الصيغة الصبغية ثم حدد صنف الدورة الصبغية عند هذا النبات.

أجوبة:
1- انظر الوثيقة.
2- .....
.....
.....

- يمكن تمثيل الدورة الصبغية عند هذا الطحلب كالآتي:

ب - مثال لدورة أحادية الصيغة الصبغية:

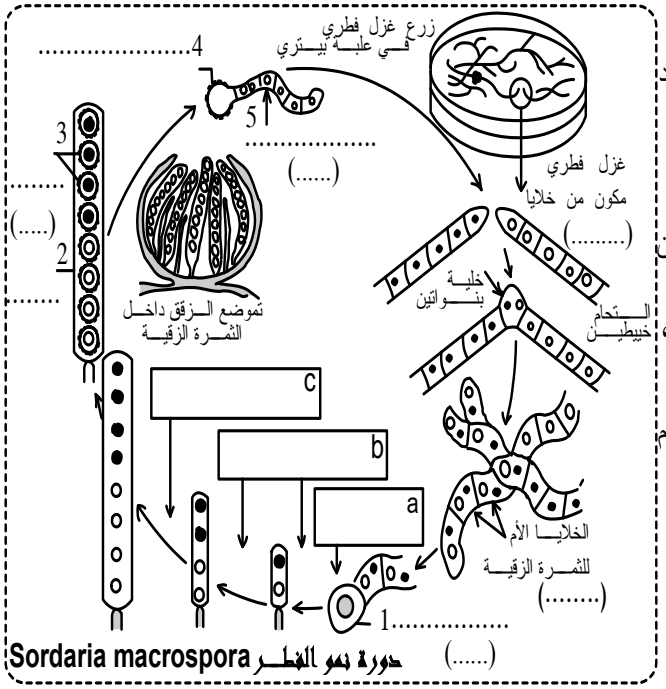
Sordaria macrospora فطر مجهري أحادي الصيغة الصبغية (n=7)، ينمو على شكل غزل فطري خيطي متفرع. يتم التوالد الجنسي عند هذا الفطر بالتحام غزلين فيما بينهما، ينتج عنه خلايا تحتوي على نواتين. تلتحم نواتا الخلية الأمامية مشكلة بيضة. تتعرض البيضة لانقسام اختزالي ثم لانقسام غير مباشر. تترتب النوى الثمانية الناتجة عن هذين الانقسامين في وضع خطي داخل السيتوبلازم. تتطور كل نواة لتعطي بوغا داخل كيس يسمى الزق Asque. بعد تحريره، ينمو كل بوغ فيعطي خيطا غزليا جديدا.

1- اعتمد على النص وحدد أسماء العناصر المشار إليها بالأرقام والظواهر المشار إليها بالحروف.

2- حدد الصيغة الصبغية للعناصر التي وضع أمامها قوسان (....).

3- حدد نوعية الدورة الصبغية عند هذا العفن وأنجز رسما تخطيطيا لها.

8



دورة نمو الفطر Sordaria macrospora

أجوبة

1 و 2 انظر الوثيقة.

3- .....

.....

.....

- يمكن تمثيل الدورة الصبغية عند هذا العفن على الشكل التالي:

ج - مثال لدورة أحادية - ثنائية الصيغة الصبغية

** Ulva lactuca أو خس البحر، طحلب بحري أخضر، يتميز بجهازين إمباتيين على شكل مشرة thalle، حيث يمكن تمييز 3 أنواع من هذه المشرات حسب نوع الخلايا التي تطرحها في ماء البحر:

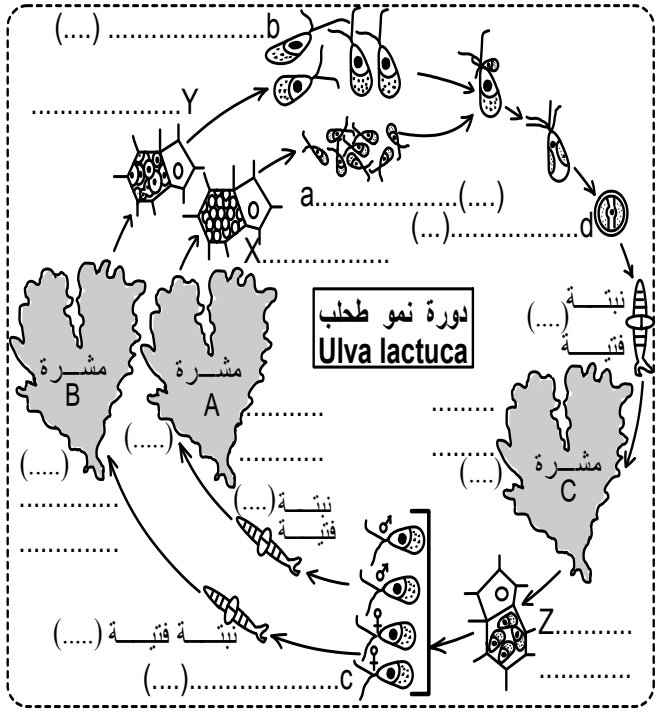
** عند فترة النضج التناسلي، تظهر على محيط المشرة A الأعضاء X التي تحرر 16 أو 32 خلية a ثنائية السوط وصغيرة القد، كما تظهر على محيط المشرة B الأعضاء Y التي تحرر 8 أو 16 خلية b ثنائية السوط وكبيرة القد.

** تلتحم خلية a مع b، فتعطي خلية d، تنبت هذه الأخيرة فتعطي مشرة C.

** عند نضجها، تظهر على محيط المشرة C الأعضاء Z التي تحرر خلايا c أحادية الصيغة الصبغية، لها 4 أسواط ، تنبت الخلايا c فتعطي إما المشرة A أو المشرة B.

1- ماذا تمثل الخلايا (a ;b ;c ;d) ؟ الأعضاء (X, Y, Z)؟
2- ماذا تمثل المشرة (A, B, C)؟
3- حدد على الرسم الصيغة الصبغية لكل عنصر (...)، موضع كل من ظاهرتي الانقسام الاختزالي والإخصاب.
4- حدد نوعية الدورة الصبغية عند هذا الطحلب وأنجز رسما تخطيطيا لها.

9



أجوبة

.....

.....

.....

.....

.....

.....

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

الفصل الثاني
القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية

تقديـــــم:

يهتم علم الوراثة la génétique بتتبع انتقال الصفات الوراثية عبر الأجيال. وقد شكلت أعمال العالم G.Mendel الدراسات الأولية لهذا العلم حيث مكنت تجاربه من وضع قوانين انتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.

- فما هي منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟
- ما هي القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية؟

يعد العالم الهولندي Gregor Mendel (1822-1884) مؤسس علم الوراثة وواضع قوانينها، فقد مكنت أعماله على نبات الجلبانة من وضع **القوانيـــــــــن** الأساسية لانتقال **الصفـــــــــات الوراثيـــــــة**.

المحور الأول:

منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية

I اختيار المادة البيولوجية:

يجب اختيار كائنات حية تتوفر فيها الشروط التالية:

- ……
- ……
- ……

……

II إنجاز التزاوجات:

- تتم التزاوجات les croisements ……

……

……

- الصفات المتعارضة هي ……

……

- نقول بأن السلالة نقية بالنسبة لصفة ما ……

……

- ينص برنامج هذه السنة في هذا الجزء من علم الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية على دراسة:
  - ⇦ انتقال صفة وراثية واحدة: الهجونة الأحادية.
  - ⇦ انتقال صفتين وراثيتين: الهجونة الثنائية.
- الهجونة = التهجين = hybridation = ……

……

المحور الثاني:
القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحليلات :
الهجونة الأحادية

تقديم:

❁ لدراسة انتقال صفة وراثية يمكن الارتكاز على تتبع المظهر الخارجي= le phénotype،

……

……

❁ يعد المظهر الخارجي ……

❁ في حالة أفراد ثنائية الصيغة الصبغية، تمثل كل مورثة……

……

❁ إذن فالمظهر الخارجي عند ثنائيات الصيغة الصبغية هو تعبير للنمط الوراثي.

I حالة مورثة مرتبطة بالصبغيات اللاجنسية:

1- حالة السيادة التامة = la dominance

أ مثـــــــــــــــــال :

الوثيقة 1: نرغب تتبع انتقال صفة "لون الفرو" عند الفئران، لهذا الغرض قمنا بالتزاوجات التالية:

♫ **التزاوج الأول:** زاوجنا بين سلالتين نقيتين من الفئران:
تزاوج الآباء = P:سلالة ذات فرو رمادي Gris والثانية لون فروها أبيض Blanc فحصلنا على جيل F_1 =Les fils كل أفراده بفرو رمادي.

1- بعد تحليل هذه النتيجة، اعط النمط الوراثي للأبوين وللجيل F_1 ثم استخرج المعلومات الإضافية التي يوفرها تحديد هذا النمط.

♫ **التزاوج الثاني:** قمنا بمزاوجة أفراد F_1 فيما بينهم فحصلنا على جيل F_2 يتشكل من : 75% فئران رمادية و 25% فئران بيضاء.

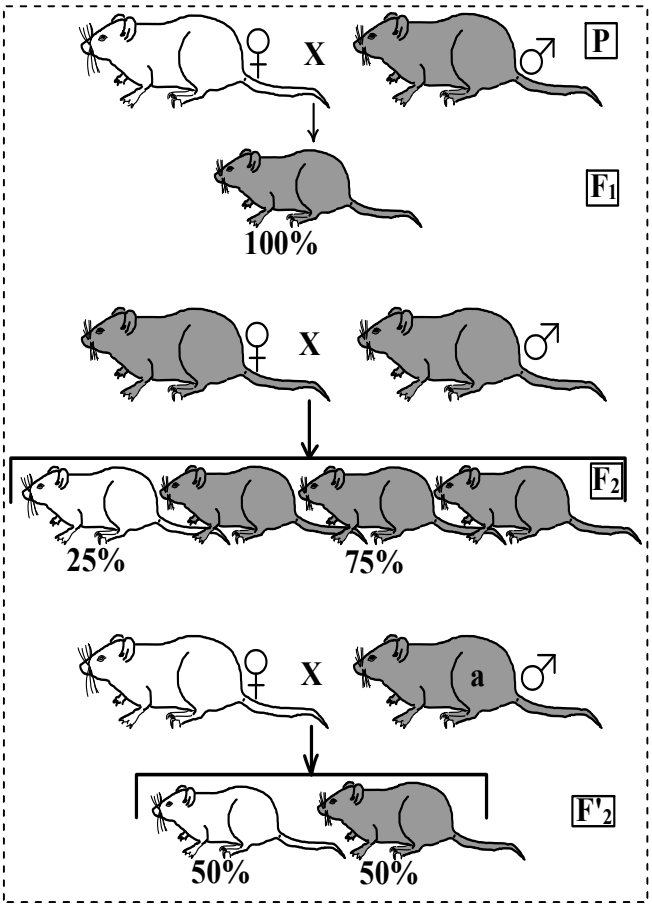
2- حلل واعط تفسيرا أوليا لهذه النتيجة.

3- اعط تفسيرا صبغيا لنتائج التزاوجين 1 و 2 واستخلص سبب ظهور الصفة "فرو أبيض" في الجيل F_2.

♫ **التزاوج الثالث:** وهو تزاوج اختباري ثم بين فئران رمادية a من الجيل F_2 و فئران بيضاء، فحصلنا على جيل F'_2 يتشكل من: 50% فئران رمادية و 50% فئران بيضاء.

4 – بعد إعطاء النط الوراثي للفئران البيضاء وتحليل نتيجة التزاوج الثالث، استخلص النمط الوراثي للفئران الرمادية a.

5- تقص حول مفهوم التزاوج الاختباري والتزاوج الراجع.



أجوبـــــــــة:

1 – تحليل نتيجة الجيل F_1:

❁ أدى تزاوج سلالتين نقيتين إلى .....

.....

❁ يبدي كل أفراد F_1 المظهر.....

.....

- النمط الوراثي للأبوين وللجيل F_1:

❁ الأبوان من سلالة نقية، إذن يحمل كل منهما .....

.....

❁ ورثت فئران الجيل F_1 .....

.....

– استنتاجات تفرضها نتيجة النمط الوراثي للجيل F_1:

❁ رغم أن الجيل F_1 هجين (يحمل حليلي المورثة: الرمادي والأبيض)، إلا أن مظهره الخارجي رمادي، لايمكن تفسير ذلك إلا بكون .....

.....

.....

.....

❁ نرمز للحليلات المسؤولة عن صفة ما كما هو الشأن بالنسبة للمظهر الخارجي بالحرف الأول من التسمية اللاتينية لهذه الصفة:

- إذا كانت سائدة: .....
- إذا كانت متنحية: .....
- إذا تعلق الأمر بالمظهر الخارجي، .....

.....

- إذا تعلق الأمر بالحليل .....

.....

❁ بناء على ما سبق يمكن كتابة الأنماط الوراثية للأبوين وللجيل F_1 كما يلي:

		المظهر الخارجي	النمط الوراثي
الأبـــوان	الأب الرمادي		
	الأب الأبيض		
الجيل F_1 (رمادي المظهر)			

2 - – تحليل نتيجة الجيل F_2:

❁ .....

❁ .....

.....

- <u>التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين الأول والثاني:</u>

يعتمد التفسير الصبغي لنتائج التزاوجات على:

- تحديد النمط الوراثي للآباء المتزاوجين.
- إبراز الظاهرتين الأساسيتين للتوالد الجنسي:

- الانقسام الاختزالي الذي يسمح بافتراق الصبغيات المتماثلة وبالتالي افتراق حليلي كل مورثة.

- الإخصاب الذي يسمح باجتماع الصبغيات المتماثلة وبالتالي اجتماع حليلي كل مورثة.

التفسير الصبغي:

المظهر الخارجي	النمط الوراثي
** التزاوج الأول	
الآباء P	
الأمشاج ←	
الجيل F_1: ←	
**التزاوج الثاني	
الأمشاج ←	
الجيل F_2:	هناك 4 تركيبات محتملة تمثل بواسطة شبكة التزاوج حيث: - يحمل المدخل الأفقي الأمشاج الذكرية. - يحمل المدخل العمودي الأمشاج الأنثوية.

شبكة التزاوج F_2

ملحوظة: .....

- <u>تفسير ظهور الصفة المتنحية في الجيل F_2:</u>

.....

.....

.....

.....

4 – <u>النمط الوراثي للفئران ذات المظهر الأبيض</u>:

.....

.....

- **<u>النمط الوراثي</u>** للفئران a ذات **<u>المظهر الرمادي</u>:**

♦ تحمل هذه الفئران a المظهر الخارجي للصفة السائدة، إذن .....

- .....

- .....

♦ ويمكن الحسم بالنسبة لنمطها الوراثي اعتمادا.....

.....

♦ لو كانت هذه الفئران a متشابهة الاقتران (G//G)، .....

.....

.....

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
**التزاوج الثالث	
الفرد a X	
الأمشاج ←	
الجيل F'_2:	شبكة التزاوج F'_2

5- <u>تحديد مفهوم تزاوج راجع وتزاوج اختباري</u>:

<u>التزاوج الاختباري</u> =
.test cross = croisement test

التزاوج الراجع = back cross
croisement en retour

ب – حصيلة :

القانون الأول لماندل: .....

.....

.....

القانون الثاني لماندل: .....

.....

.....

.....

.....

في حالة الهجونة الأحادية المرتبطة بالصبغيات اللاجنسية مع وجود سيادة تامة لحليل على آخر، نحصل في الجيل F2 (الجيل الناتج عن تزاوج F1 مع F1) على النتيجة التاليـــــــة:

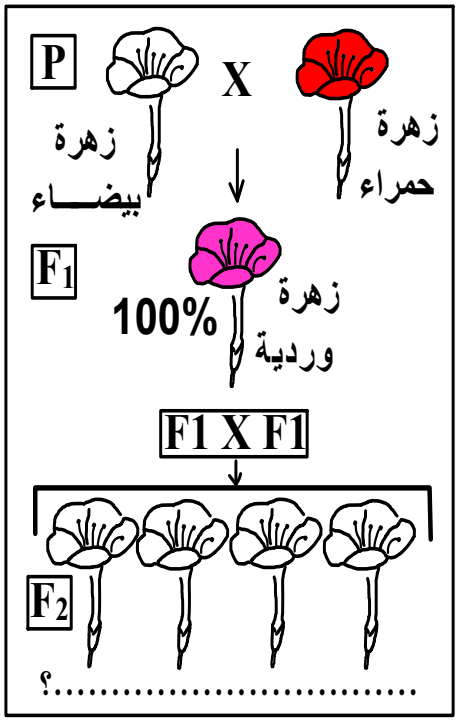
.....

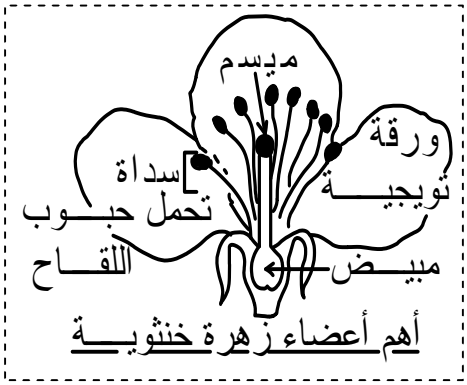
.....

2 – حالة تساوي السيادة:

أ – مثـــــــــــــال:

قمنا بمزاوجة سلالتين نقيتين من نبات شب الليل Belle de nuit الأولى ذات أزهار حمراء fleurs rouges والثانية ذات أزهار بيضاء fleurs blanches. للتمكن من ذالك وجب منع **الإخصاب الذاتي** بقطع الأسدية قبل نضجها حتى يستقبل المبيض حبوب لقاح السلالة الأخرى وهذا ما نسمي **بالإخصاب المتقاطع**. عند الإثمار حصلنا على بذور F_1، زرعنا هذه الأخيرة فحصلنا على نباتات كلها ذات أزهار وردية.





الأسدية = الخيبطات الحاملة لحبوب اللقاح والمتضمنة للأمشاج الذكرية: (انظر الرسم جانبه).

1 – ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

2 – اعط تفسيرا صبغيا لهذه النتيجة.

3 – ما هي النتائج المتوقع الحصول عليها في الجيل F_2 $(F_1 x F_1)$؟

K Zekrite.doc **الوثيقة 2**

أجوبـــــــة:

1 – استنتاجات تخص نتائج الجيل F_1:

✹ الجيل F_1 ----------

✹ ظهرت صفة ----------

2- التفسير الصبغي

✹ الحليلان ----------، نرمز إليهما ----------: لنرمز إلى الحليل أحمر ب ------ وإلى الحليل أبيض ب ------.

✹ الآباء من ----------

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
** الـــتزاوج الأول	
الآباء P ----------	
الأمشاج ← ----------	
الجيـــل F_1: ← ----------	

ملحوظة: نفسر اللون الوردي لأفراد الجيل F_1 .....

.....

.....

3- النتائج المرتقبة في الجيل F_2.

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
**الـــتزاوج الثـــاني	
الأمشاج ←	
الجيـــل F_2:	شـــبكة الـــتزاوج F_2
.....	
.....	
.....	

ب- حصيـــــــــــــــلة :

إذا كان الحليلان محمولان على صبغيين لا جنسيين مع تساوي السيادة بينهما فإن:

- أفراد F_1 .....

.....

- الجيل F_2 يتكون من .....

.....

.....

.....

3- حالة مورثة مميتة: gène létale

أ - مثـــــــــــال: (الوثيقة 3)

☆ طفرة الصلع علة وراثية تتميز بغياب كلي للزغب عند سلالة من الكلاب تسمى "الكلاب المكسيكية الصلعاء chiens Mexicains nus"، نشير إلى أن مورثة الصلع هذه مميتة في حالة تشابه الاقتران (يعني تتسبب في موت الجراء بعد ولادتها) وأن هذه الصفة سائدة على الصفة العادية.

☆ قمنا بمزاوجة كلاب صلعاء chauve فيما بينها، بعد فترة الحمل والإنجاب حصلنا على جيل يتكون من 2/3 كلاب صلعاء + 1/3 كلاب عادية normale

1- حدد النمط الوراثي للفردين المتزاوجين والجيل الذي ينتميان إليه.

2- اعط تفسيرا صبغيا للنتائج المحصل عليها.

3- اعط التزاوج الراجع وحدد نتائجه. **الوثيقة 3**

أجوبـــــــــة:

1- النمط الوراثي للفردين المتزاوجين والجيل الذي ينتميان إليه:

➢ .....

.....

➢ لنرمز إلى حليل الصلع (الصفة السائدة) ب ..... وإلى الحليل العادي (الصفة المتنحية) ب .....

➢ النمط الوراثي للفردين المتزاوجين هو .....

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
الأمشاج ←	
الجيـــل F_2:	شـــبكة الـــتزاوج F_2
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

3- التزاوج الراجع: تزاوج فرد من .....

- ستكون النتائج كالتالي:

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
**التزاوج الـــــراجع	
الأمشاج ←	
الجيـــل F'_2:	شـــبكة الـــتزاوج F'_2

ب – حصيـــــــــــــــــــــلة :

.....

.....

II حالة مورثة مرتبطة بالصبغيات الجنسية:

1- مثـــــــــــال: عند ذبابة الخل: الوثيقة 4 في الصفحة الموالية

أجوبـــــة:

استنتاجات تخص نتائج التزاوج الأول:

- الجيل F_1 الناتج عن التزاوج الأول .....
- الجيل F_1 .....

.....

استنتاجات تخص نتائج التزاوج الثاني:

- الجيل F1 الناتج عن التزاوج الثاني .....
- يحمل ذكور هذا الجيل .....
- أدى تغيير الجنس .....
- لايمكن تفسير هذه الملاحظات الثلاث الأخيرة إلا باعتبار .....

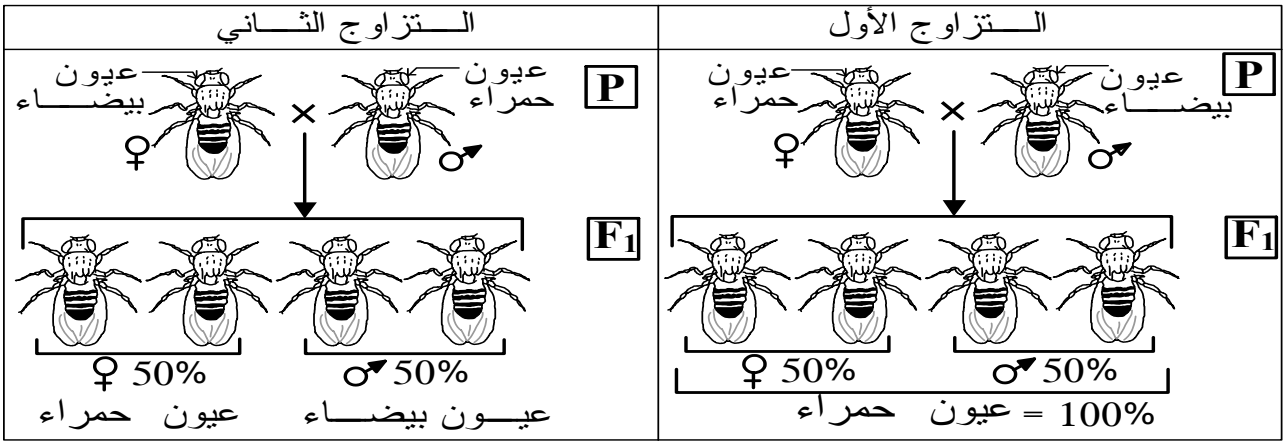
.....

♦ تشكل ذبابة الخل la drosophile ميدانا خصبا للدراسات الوراثية لكون دورة نموها قصيرة لا تتعدى 18 يوما وبذلك يمكن الحصول على 30 جيل في السنة. بالإضافة إلى أنها جد بيوضة، حيث تبيض الأنثى 300 بيضة في كل دورة. وقد اختارها العالم Thomas Morgon كدعامة أساسية في أبحاثه.

♦ اختار Morgon سلالتين نقيتين من ذباب الخل تختلفان بصفة واحدة هي "لون العيون": سلالة متوحشة ذات عيون حمراء rouge وسلالة طافرة ذات عيون بيضاء.blanche.

☆ **التزاوج1:** زاوج Morgon أنثى ذات عيون حمراء بذكر ذي عيون بيضاء، حصل على جيل F_1 كل أفراده بعيون حمراء: 50% ذكور و 50% إناث.

☆ **التزاوج 2:** زاوج Morgon أنثى ذات عيون بيضاء بذكر ذي عيون حمراء، حصل على جيل F_1 يتكون من 50% ذكور بعيون بيضاء + 50% إناث بعيون حمراء.



1- ماذا تستنتج من النتائج المحصل عليها في التزاوجين؟

2- فسر نتائج التزاوجين تفسيرا صبغيا.

3- ماذا تستخلص حول هذا الصنف من الوراثة؟

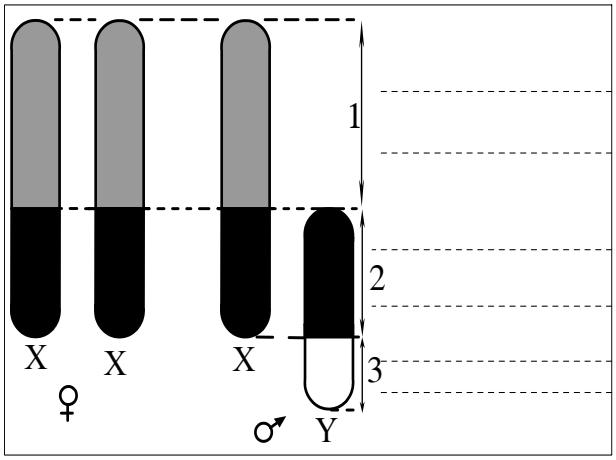
الوثيقة 4

ᔓ فعلى أي صبغي جنسي تحمل هذه المورثة X أم Y؟

✹ بما أن هذه الصفة "لون العيون" تظهر .....

.....

✹ يلزم أن نسلم إذن أن المورثة المعنية محمولة.....



الوثيقة 5: الصبغيات الجنسية X و Y:

⇦ إن المورثات المحمولة على الصبغي Y في مستوى القطعة التفريقية لا توجد إلا عند الذكور (XY).

⇦ أما المورثات المحمولة على الصبغي X في مستوى قطعته التفريقية فتكون:

- ممثلة بحليلين في حالة تشابه الأمشاج (XX).
- ممثلة بحليل واحد في حالة تخالف الأمشاج (XY)، لذلك تظهر الصفة المرتبطة بالمورثة المعنية في المظهر الخارجي ولـــو كان الحليل متنحيا.

- لو كانت المورثة محمولة على القطعة X التي لها مثيل على Y، .....

.....

.....

ملحوظة: الصبغي Y عند ذبابة الخل لا يحمل أي مورثة.

2 - **التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين.**

- لنرمز إلى الحليل "عيون حمراء" ب .....
- لنرمز إلى الحليل "عيون بيضاء" ب .....
- الآباء من سلالة نقية ⇦ ..... سيكون نمطهم الوراثي على الشكل التالي:

آبـــاء الـــتزاوج الأول	آبـــاء الـــتزاوج الثـــاني
♂	♂
♀	♀

❁ **تفسير نتـــــائج التـــــزاوج الأول:**

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
** الـــتزاوج الأول	
الآبـــاء P	
الأمشاج ←	
الجيـــل F_1: ←	شـــبكة الـــتزاوج F_1

.....

❁ **تفسير نتـــــائج التزاوج الـــثـــاني:**

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
**التـــزاوج الثـــاني	
الآباء P	
الأمشاج ←	
الجيـــل F_1: ←	شـــبكة التـــزاوج F_1

.....

2- حصيـــــــلة:

♣ .....

.....

♣ .....

.....

.....

ملحوظة: في أغلب الحالات، يكون الذكر متغاير الأمشاج (XY) والأنثى متشابهة الأمشاج (XX)، غير أن هناك حالات استثناء، حيث أنه:

❋ عند الفراشات، دودة القز، الأسماك وبعض الطيور:
- يكون الذكر متشابه الأمشاج فنرمز لصبغياته الجنسية بـ (ZZ).
- تكون الأنثى متغايرة الأمشاج فنرمز لصبغياتها الجنسية بـ (ZW).

❋ عند الدجاج:
- الذكر متشابه الأمشاج فنرمز لصبغياته الجنسية بـ (ZZ).
- الأنثى تملك صبغيا واحدا جنسيا فنرمز له بـ (Z0) (0= zéro).

❋ الكائنات الخنثى (الحلزون، دودة الأرض): جميع صبغياتها لا جنسية.

المحور الثالث:

القوانين الإحصائية لانتقال زوجين من الحليلات :

الهجونة الثنائية

تقديـــــــم:

نتكلم عن هجونة ثنائية عندما .....

.....

I حالة مورثتين مستقلتين محمولتين على صبغيين لاجنسيين:

1 – مثـــــــــال: تجارب ماندل على حبوب الجلبانة

الوثيقة 6: على نبات الجلبانة أجرى العالم Mendel التزاوجات التالية:

☆ **التزاوج الأول:** زاوج ماندل بين سلالتين نقيتين من نبات الجلبانة تختلفان بصفتين: شكل البذرة ولونها:

- سلالة ذات بذور ملساء - -صفراء = Graines lisses – jaunes.
- سلالة ذات بذور متجعدة - خضراء = Graines ridées – vertes.

فحصل من هذا التزاوج على جيل F_1 يتكون من بذور كلها ملساء – صفراء.

1- ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

☆ **التزاوج الثاني:** زاوج ماندل بين أفراد F_1 فيما بينها فحصل في الجيل F_2 على 556 بذرة تتوزع كالتالي:

- + 56% بذرة ملساء – صفـراء. } **مظـاهر** .....
- + 06% بذرة متجعدة - خضراء.
- + 19% بذرة ملساء – خضـراء. } **مظـاهر** .....
- + 19% بذرة متجعدة – صفـراء.

2- حلل نتائج الجيل F_2.

3- اعط تفسيرا صبغيا للتزاوجين الأول والثاني.

4- حدد التزاوج الراجع واعط نتائجه.

5- لدينا بذورا ملساء صفراء، حدد احتمالات نمطها الوراثي، واعط التزاوج الذي سيمكن من تحديد نمطها بالضبط؟

K Zekrite.doc

أجوبـــــــــة:

1 استنتاجات تخص الجيل F1.

✷ الجيل F1 .....

✷ الأبوان من سلالة .....

.....

✷ الجيل F1 .....

.....

✷ نستنتج من ذلك أن:

- الحليل "أملس" ----------
- الحليل "أصفر" ----------

2- تحليل نتائج الجيل F_2:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3 – التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين:

✷ لنرمز إلى الحليل "شكل أملس" بـ ..... وإلى الحليل "لون أصفر بـ .....

✷ بما أن الأبوين نقيين بالنسبة للصفتين فهما .....

✷ لا يوجد في نتائج التزاوجين، سواء الأول أو الثاني (تحقق القانون الأول لماندل، لايختلف الذكور عن الإناث من حيث المظهر الخارجي) ما يدعو للاعتقاد أنه يتعلق الأمر بوراثة مرتبطة بالجنس، يلزم أن نسلم أن <u>المورثتين محمولتين على صبغيات لا جنسية</u>.

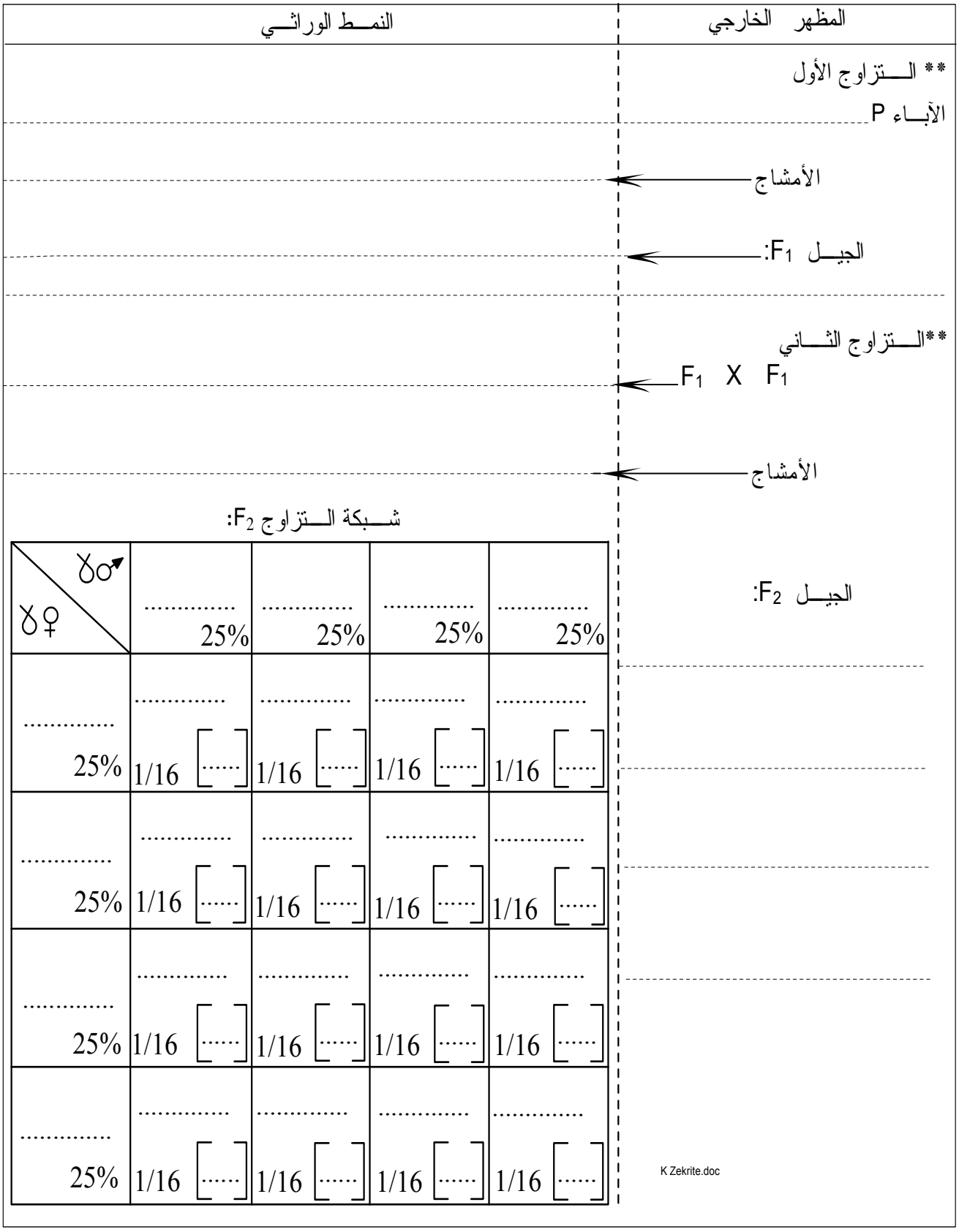
✷ .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

لنفترض الحالة الأولى: استقلال المورثتين:

- في حالة اعتبار هذا الافتراض، سيكون النمط الوراثي للأبوين على الشكل التـــــــــــــــالي:

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
بذور ملســـاء، صـــفراء ----------	
بذور متجعـــدة خضـــراء ----------	

- لنعط التفسير الصبغي ولنقارن بعد ذلك بين النتائج النظرية والتجريبية، فإن توافقا فيعني أن الافتراض صحيح وإن تعارضا فالافتراض خاطئ



.....

.....

4 - التزاوج الرجع: .....

- ستكون النتائج على الشكل التالي:

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
** **التزاوج الـــراجع**	
F_1 X F_1 ←	
الأمشاج ←	
الجيـــل F'_2:	شـــبكة الـــتزاوج F'_2:

♂ / ♀	25%	25%	25%	25%
100%	[ ] 25%	[ ] 25%	[ ] 25%	[ ] 25%

5 – الأنماط الممكنة للبذور الملساء الصفراء والتزاوج الذي يمكن من تحديد نمطها بالضبط:

✹ تحمل هذه البذور الصفتين السائدتين في مظهرها الخارجي، هناك .....

.....

المظهر الخارجي	الأنماط المحتملـــة
بذور ملســـاء صـــفراء	احتمال 1 .....
	احتمال 2 .....
	احتمال 3 و 4 .....

✹ *لتحديد نمطها بالضبط*، يمكن إجراء التزاوج .....

.....

2 – حصيـــــلة:

القانون الثالث لماندل: .....

.....

.....

.....

.....

.....

يسمح الجيل الثاني F_2 .....

.....

.....

.....

.....

.....

II حالة مورثتين مرتبطتين محمولتين على صبغي لا جنسي

1- مثـــــــال: (الوثيقة 7)

أجوبـــــة:

1 – استنتاجات تخص نتائج الجيل F_1.

✹ يبدو من خلال النتائج أن الجيل F_1 ----------

✹ حسب القانون الأول لماندل فإن الجيل F_1 ----------

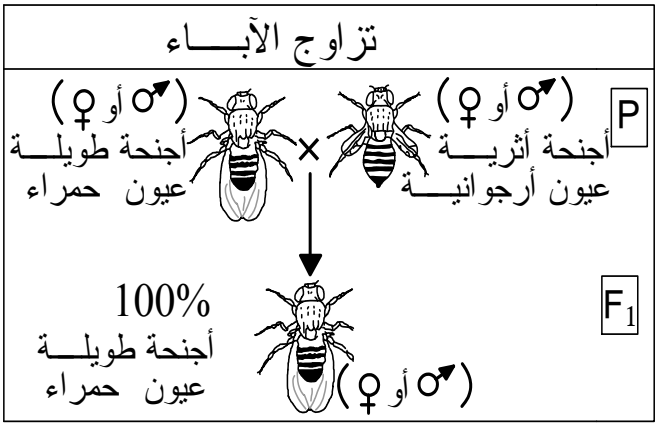
✹ الجيل F_1 هجين بالنسبة للصفتين ويبدي في مظهره الخارجي [أجنحة طويلة وعيون حمراء]، نستنتج من ذلك أن:

♦ ----------

♦ ----------

الوثيقة 7:

♫ زاوج Morgon بين سلالتين نقيتين من ذباب الخل:سلالة متوحشة ذات أجنحة طويلة وعيون حمراء ailes longues yeux rouges وأخرى طافرة ذات أجنحة أثرية وعيون أرجوانية ailes vestigiales yeux pourpres، فحصل على جيل F_1 كل أفراده بأجنحة طويلة وعيون حمـــــــراء.



1- ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

بعد ذلك أجرى Morgon تزاوجين راجعين:

♫ **<u>التزاوج الراجع 1</u>**: تم بين ذكر هجين من F_1 وأنثى ثنائية التنحي (يعني تحمل الصفتين المتنحيتين) فحصل في الجيل F'_2 على النتائج التالية:

- 500 ذبابة ذات أجنحة طويلة وعيون حمـراء = 50%
- 500 ذبابة ذات أجنحة أثرية وعيون أرجوانية = 50%

2- حلل هذه النتـــــــــــائج.

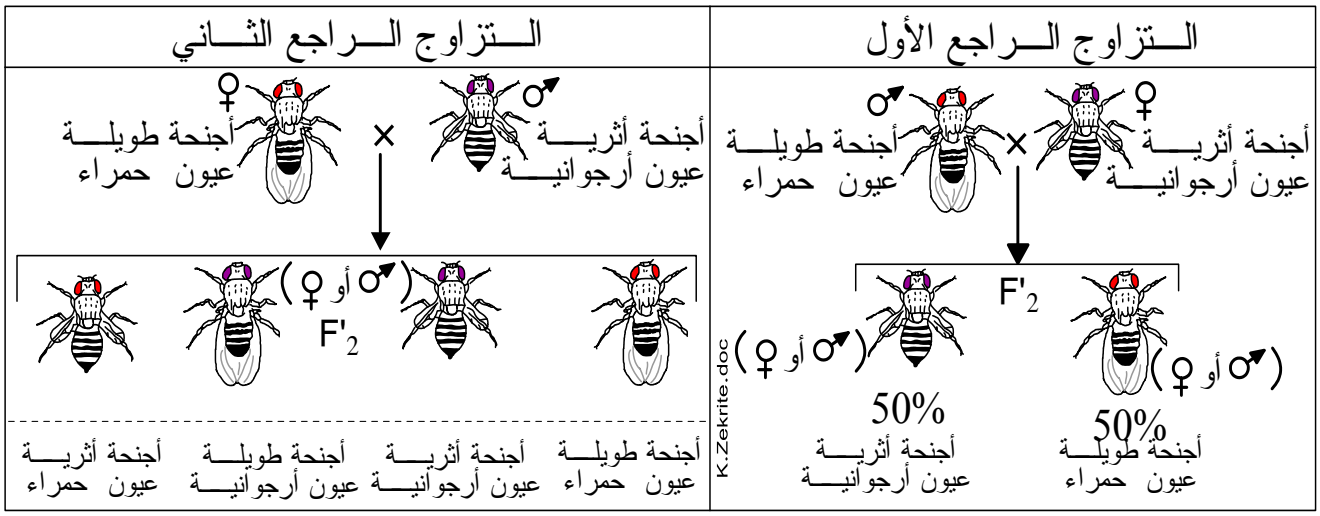
3- اعط التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين السابقين.

نتائج الجيل F'_2 للتزاوج الراجع 2	العدد	%
ذباب بأجنحة طويلة وعيون حمراء.	401	
ذباب بأجنحة أثرية وعيون أرجوانية.	399	
ذباب بأجنحة أثرية وعيون حمراء.	50	
ذباب بأجنحة طويلة وعيون أرجوانية.	50	
المجمـــــــوع:		

♫ **<u>التزاوج الراجع 2</u>:** زاوج Morgon بين ذكر ثنائي التنحي وأنثى هجينة من F_1 فحصل في الجيل F'_2 على النتائج المبينة في الجدول جانبه

4- احسب النسب المائوية لكل مظهر.

5- حلل هذه النتائج واعط تفسيرا صبغيا للتزاوج الراجع الثاني.



2- تحليل نتائج التزاوج الراجع الأول:

✷ كل أفراد الجيل F'_2 (100%) ----------

✹ لا يوجد في نتائج التزاوجين السابقين ما يفيد أن المورثتين محمولتين على صبغي جنسي، وعليه سنسلم أنهما محمولتين على بصبغيين لا جنسيين.

الرموز	
– أجنحة طويلـــة	– عيون حمراء
– أجنحة أثريـــة	– عيون أرجوانيـــة

✹ الآباء من سلالة نقية إذن ..... بالنسبة للصفتين، وبما أننا سلمنا بأن المورثتين مرتبطتين ومحمولتين على صبغي لاجنسي، فإن النمط الوراثي لهؤلاء الآباء سيكون على الشكل التالي:

الآبـــاء المـــتزاوجين	
المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
أجنحة طويلة، عيـــون حمـــراء	
أجنحة أثريـــة، عيـــون أرجوانيـــة	

✹ التفسير الصبغي لتزاوج الآباء:

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
** تزاوج الآبـــاء	
الآباء P	
الأمشاج ←	
الجيـــل F_1: ←	

✹ التفسير الصبغي للتزاوج الراجع الأول:

المظهر الخارجي	النمـــط الوراثـــي
**الـــتزاوج الـــراجع الاول	
الأمشاج ←	
الجيـــل F'_2:	شـــبكة الـــتزاوج F'_2:

♂ / ♀	♂	♂
♀	.....	.....
♀	..... [.....]	..... [.....]

K Zekrite.doc

.....

.....

4- حساب النسب المائوية

♦ مثال.....

.....

.....

.....

♦ بنفس الطريقة نحصل على باقي النسب (انظر جدول الوثيقة 7)

5 ✹ تحليل نتائج التزاوج الراجع الثاني:

⇦ يتشكل هذا الجيل F'_2 من:

♦ أفراد ذات مظهر خارجي ----------

♦ أفراد ذات مظهر خارجي ----------

⇦ هذه النتيجة لا تتطابق:

♦ لا مع ----------

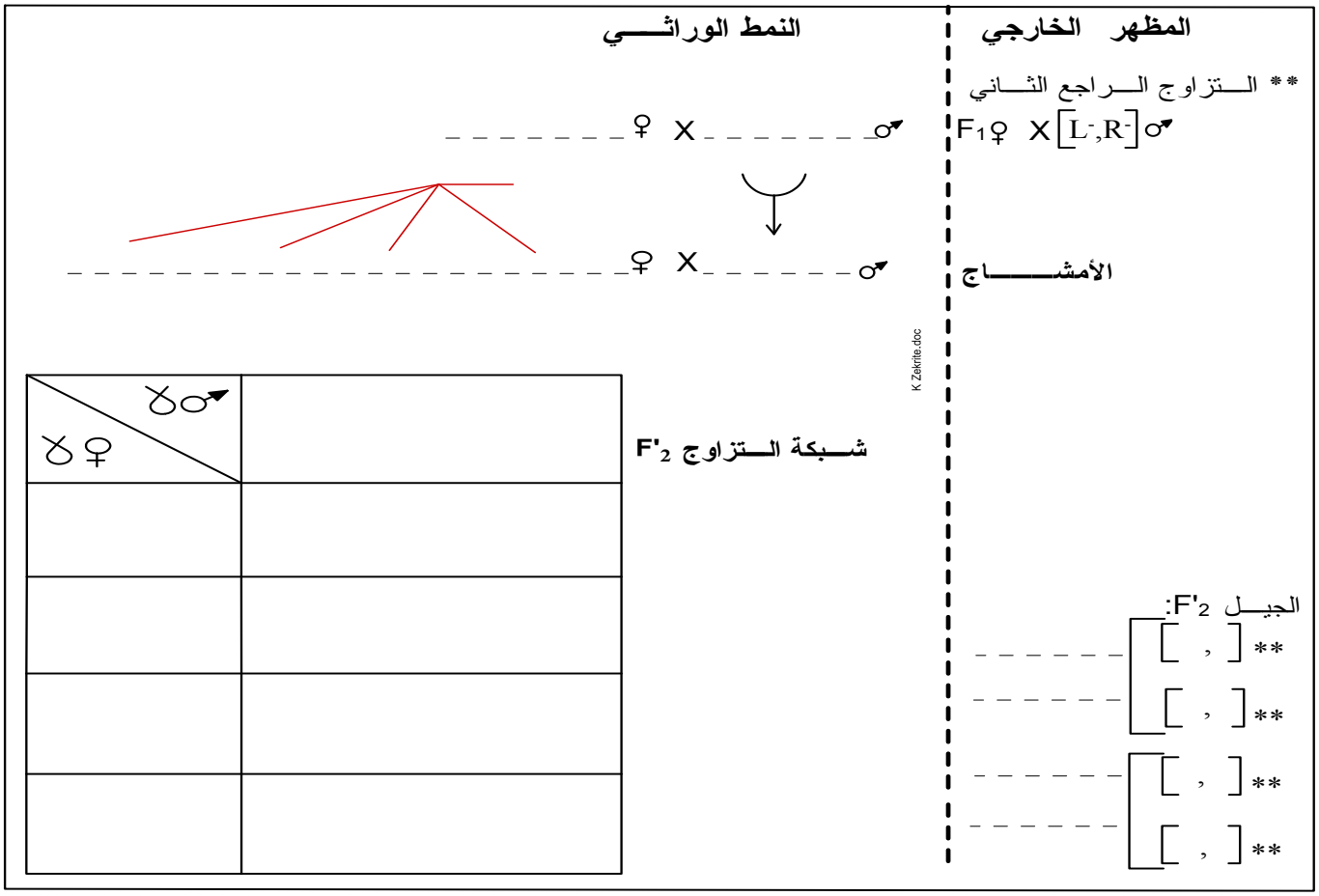
♦ ولا مع حالة ----------

♦ فكيف يمكن تفسير هذه النتائج علما أن المورثتين مرتبطتين؟

♦ لا يمكن تفسير ظهور المظاهر الجديدة التركيب إلا ----------

❁تفسير كيفية تشكل أمشاج الأنثى:

❁ التفسير الصبغي لنتائج التزاوج الراجع الثاني:



ملحوظات:

❁ لم تظهر المظاهر الجديدة التركيب في التزاوج الراجع الأول لكون .....

.....

❁ يبرز هذا المثال جليا دور ظاهرة العبور في تنوع الأمشاج وتنوع الأفراد: بغياب ظاهرة العبور، يتشكل .....

.....

❁ تتمثل أهمية التزاوج الراجع في تحديد .....

2- حصيـــــلة:

في حالة الهجونة الثنائية مع ارتباط المورثتين:

.....

.....

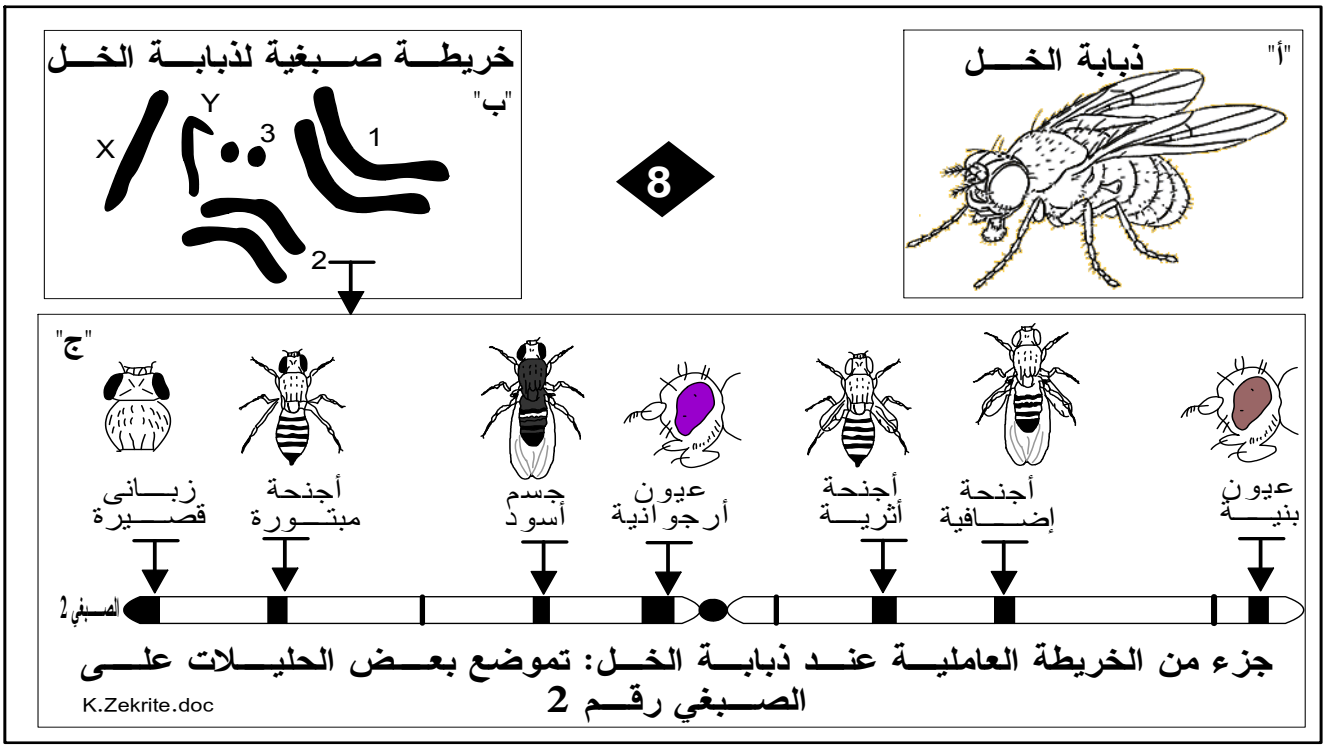
.....

.....

.....

3- دور العبور في تحديد مواضع المورثات على الصبغيات: الخريطة العاملية

أ – تعريف الخريطة العاملية:



جزء من الخريطة العامليـــة عنـــد ذبابـــة الخـــل: تموضع بعـــض الحليـــلات علـــى الصـــبغي رقـــم 2

K.Zekrite.doc

❁ الخريطة العاملية = la carte factorielle هي .....

.....

❁ لإنجاز الخريطة العاملية، يلزم معرفة:

- .....

- .....

.....

.....

.....

.....

.....

المسافة الفاصلة بين مورثتين بـ CMg =.....

حيث أن .....

.....

❁ في حالة التزاوج الراجع، فإن نسبة الأمشاج الجديدة التركيب = نسبة المظاهر الجديدة التركيب.

❁ تطبيق: حدد المسافة بين المورثتين المدروستين في مثال الوثيقة 7 (لون العيون وشكل الأجنحة عند ذبابة الخل) .....

.....

❁ تمكن الباحثون من وضع خرائط أكثر واقعية، وهي الخرائط الوراثية. تعتمد هذه التقنية على استعمال صبغيات عملاقة وملاحظتها بعد تلوينها: تظهر هذه الملاحظة وجود عدة أشرطة متتالية تختلف من حيث شكلها وتلوينها ولها نفس الترتيب بالنسبة لنفس الصبغي.(راجع التمرين التطبيقي رقم 1 – مفهموم الخريطة الصبغية)، هذا من جهة ومن جهة أخرى، عندما نتلف منطقة ما من الصبغي فإن ذلك ينعكس على تعبير صفة معينة وبالتالي نتمكن من تحديد موقع المورثة المسؤولة عن هذه الصفة.

الوثيقة 9: حصيلة القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية

1- حالة الهجونة الأحادية: دراسة انتقال صفة وراثية واحدة (زوج من الحليلات)

<table>
<tr><td rowspan="4">المورثة مرتبطة بالجنس</td><td rowspan="4">- إذا لم يتحقق القانون 1 لماندل.
- إذا أعطى التزاوجان المتعاكسان نتائج مختلفة
- إذا كان ذكور وإناث نفس الجيل يختلفون من حيث المظهر الخارجي أو وجدت الوراثة أب / أم ⟵ بنت / ابن</td><td rowspan="2">المورثة مرتبطة بالصبغي Y: فقط الأجناس الحاملة للصبغي Y تبدي الصفة المعنية.</td><td>السيادة تـــــــامة؟</td></tr>
<tr><td>السيادة متساويـــــة؟</td></tr>
<tr><td rowspan="2">المورثة مرتبطة بالصبغي X: تظهر الصفة عند الذكور والإناث على حد سواء.</td><td rowspan="2">المورثة مميتـــــة؟</td></tr>
<tr><td></td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">المورثة مرتبطة بصبغي لاجنسي</td><td colspan="2">السيادة تامة: عندما يحمل الجيل F_1 الهجين مظهر أحد الأبوين ويغيب مظهر الأب الآخر. أو نحصل في الجيل F_2 على النسب : 3/4 – 1/4.</td></tr>
<tr><td colspan="2">السيادة متساوية : عندما تظهر صفة وسيطة بين مظهري الأبوين أو يحمل الفرد الواحد مزيجا من الصفتين المتوفرتين عند الأبوين مثلا قطة ذات زغب أبيض وأسود.
أو نحصل في الجيل F_2 على النسب: 1/4 - 1/4 - 2/4.</td></tr>
<tr><td colspan="2">المورثة مميتة: عند غياب أحد الأنماط الوراثية. نحصل في الجيل F_2 على النسب: 2/3 – 1/3</td></tr>
</table>

2 - الهجونة ثنائية: دراسة انتقال صفتين (زوجين من الحليلات)

<table>
<tr><td rowspan="3">المورثتان مستقلتان ؟
ظهور مظاهر جديدة التركيب بنسبة مرتفعة مثلا في الجيل F'_2 بنسبة 50%</td><td rowspan="3">ترتبط كل مورثة من المورثتين بصبغي لاجنسي؟
أم ترتبط احداهما بصبغي لاجنسي والأخرى بصبغي جنسي.</td><td colspan="2">السيادة تامة بالنسبة للمورثتين؟</td></tr>
<tr><td colspan="2">السيادة تامة بالنسبة لإحدى المورثتين ومتساوية بالنسبة للأخرى؟</td></tr>
<tr><td colspan="2">السيادة متساوية بالنسبة للمورثتين؟</td></tr>
<tr><td rowspan="3">المورثتان مرتبطتان؟
- غياب المظاهر الجديدة التركيب أو
- ظهور هذه المظاهر الجديدة لكن بنسب ضعيفة مثلا في الجيل F'_2 تكون أقل بكثير من 50%</td><td rowspan="3">ترتبط المورثتان بصبغي لاجنسي ؟
أم ترتبطان بصبغي جنسي؟</td><td>السيادة تامة بالنسبة للصفتين؟</td><td rowspan="3">هل ظهرت مظاهر جديدة التركيب؟
✱ لا ⇦ لم تحدث ظاهرة العبور.
✱ نعم ⇦ حدثت ظاهرة العبور ⇦ المسافة الفاصلة بين المورثتين = % المظاهر الجديدة التركيب.</td></tr>
<tr><td>أم السيادة تامة بالنسبة لإحداهما ومتساوية بالنسبة للأخرى؟</td></tr>
<tr><td>أم متساوية بالنسبة للصفتين؟</td></tr>
</table>

إذا أنهيت هذا المسار اعط التفسير الصبغي؛ لأجل ذلك :

☆ اعط رمزا معينا لكل حليل مع مراعاة الإصطلاحات المتفق عليها.

☆ اعط النمط الوراثي للأفراد المتزاوجين؛ لأجل ذلك: استعن بالنص؛ بنتائج التزاوج وبقوانين Mendel.

☆ اعط شبكة التزاوج إن رأيت ذلك ضروريا

☆ قارن بين النتائج النظرية والتجريبية: إذا لم يتطابقا؛ فاعلم أن تفسيرك خاطئ.

تمرين تطبيقي
دورة استدراكية 2009 – مسلك علوم الحياة والأرض (6 نقط)

افترض الباحثون في بداية القرن العشرين أن المورثات تتموضع على الصبغيات، وأن كل صبغي يتوفر على تشكيلة معينة من المورثات. لتفسير كيفية انتقال بعض الصفات الوراثية وفق هذه الفرضية، نقترح التجارب التالية عند ذبابات الخل:

السلسلة التجريبية الأولى:

♫ **التزاوج الأول:** بين سلالتين من ذبابات الخل، سلالة متوحشة ذات جسم مخطط (rayé) وعيون بنية (brunes) وسلالة طافرة ذات جسم أسود وعيون حمراء. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتكون من ذبابات خل بمظهر متوحش.

♫ **التزاوج الثاني:** بين أنثى من أفراد F_1 وذبابة خل ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 يتكون من:

⇦ 4,5% ذبابات خل بجسم أسود وعيون بنية. ⇦ 45,5% ذبابات خل بجسم مخطط وعيون بنية.

⇦ 45,5% ذبابات خل بجسم أسود وعيون حمراء. ⇦ 4,5% ذبابات خل بجسم مخطط وعيون حمراء.

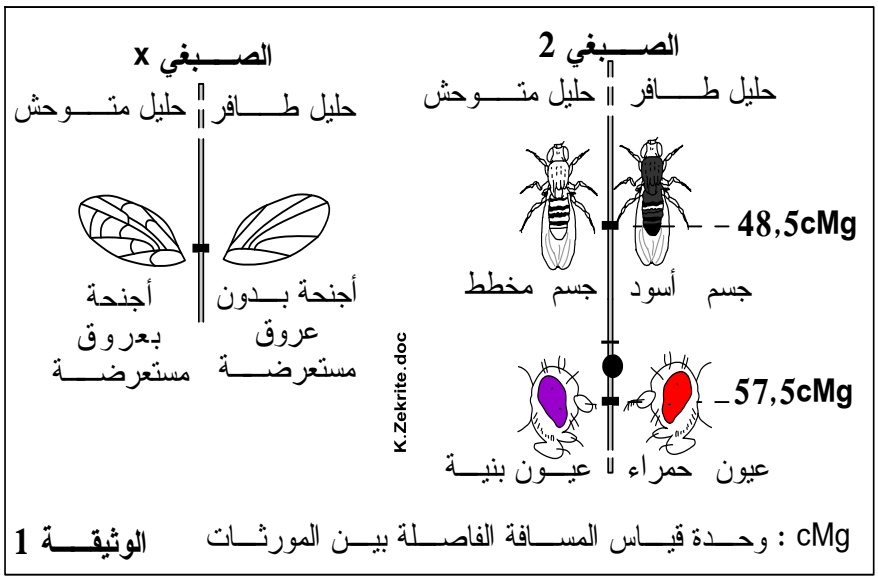
السلسلة التجريبية الثانية:

♫ **التزاوج الأول:** بين ذبابة خل أنثى من سلالة متوحشة ذات عيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة (transversales)، وذبابة خل ذكر من سلالة طافرة ذات عيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتكون ن ذبابات خل بمظهر متوحش.

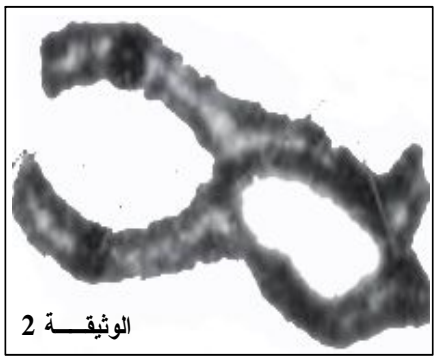
♫ **التزاوج الثاني:** تم بين ذبابة خل ذكر من أفراد F_1 وذبابة خل أنثى ثنائية التنحي. أعطى هذا التزاوج جيلا F'_2 بالنسب التالية:

- 25% من ذبابات خل إناث بعيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة.
- 25% من ذبابات خل إناث بعيون حمراء وأجنحة بعروق مستعرضة.
- 25% من ذبابات خل ذكور بعيون بنية وأجنحة بدون عروق مستعرضة.
- 25% من ذبابات خل ذكور بعيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة.

تقدم الوثيقة 1 مواقع المورثات المدروسة على الصبغي 2 وعلى الصبغي الجنسي X، وتعطي الوثيقة 2 زوجا من الصبغيات خلال الطور التمهيدي الأول من الانقسام الاختزالي المؤدي إلى تكون الأمشاج.



الوثيقة 1


الوثيقة 2

1) فسر النتائج المحصلة في كل تزاوج بالنسبة للسلسلة التجريبية الأولى والسلسلة التجريبية الثانية (5 ن).
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون الجسم: استعمل الرمز bl^+ للحليل السائد والرمز bl للحليل المتنحي.
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن لون العيون: استعمل الرمز cd^+ للحليل السائد والرمز cd للحليل المتنحي.
بالنسبة للمورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة: استعمل الرمز n^+ للحليل السائد والرمز n للحليل المتنحي.

2) بين من خلال هذا التفسير أن النتائج المحصلة تتوافق مع معطيات الوثيقتين 1 و 2. (1 ن)

عناصر الأجوبة

1) تفسير النتائج المحصلة في كل تزاوج بالنسبة للسلسلة التجريبية الأولى والسلسلة التجريبية الثانية:

❁ تفسير نتائج التزاوج الأول في السلسلة التجريبية الأولى:

⇦ يتعلق الأمر بهجونة ثنائية (انتقال صفتي لون الجسم ولون العيون)

⇦ الجيل F_1 مكون من أفراد ذوي مظهر متوحش بجسم مخطط وعيون بنية: تحقق القانون الأول لماندل (قانون تجانس هجناء الجيل الأول)

⇦ الحليل المسؤول عن جسم مخطط سائد (نرمز له ب bl^+) على الحليل المسؤول عن جسم أسود (نرمز له ب bl).

⇦ الحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له ب cd^+) على الحليل المسؤول عن لون العيون الحمراء (نرمز له ب cd). **(0,5 ن)**

❁ تفسير نتائج التزاوج الثاني في السلسلة التجريبية الأولى:

⇦ يتعلق الأمر بتزاوج راجع.

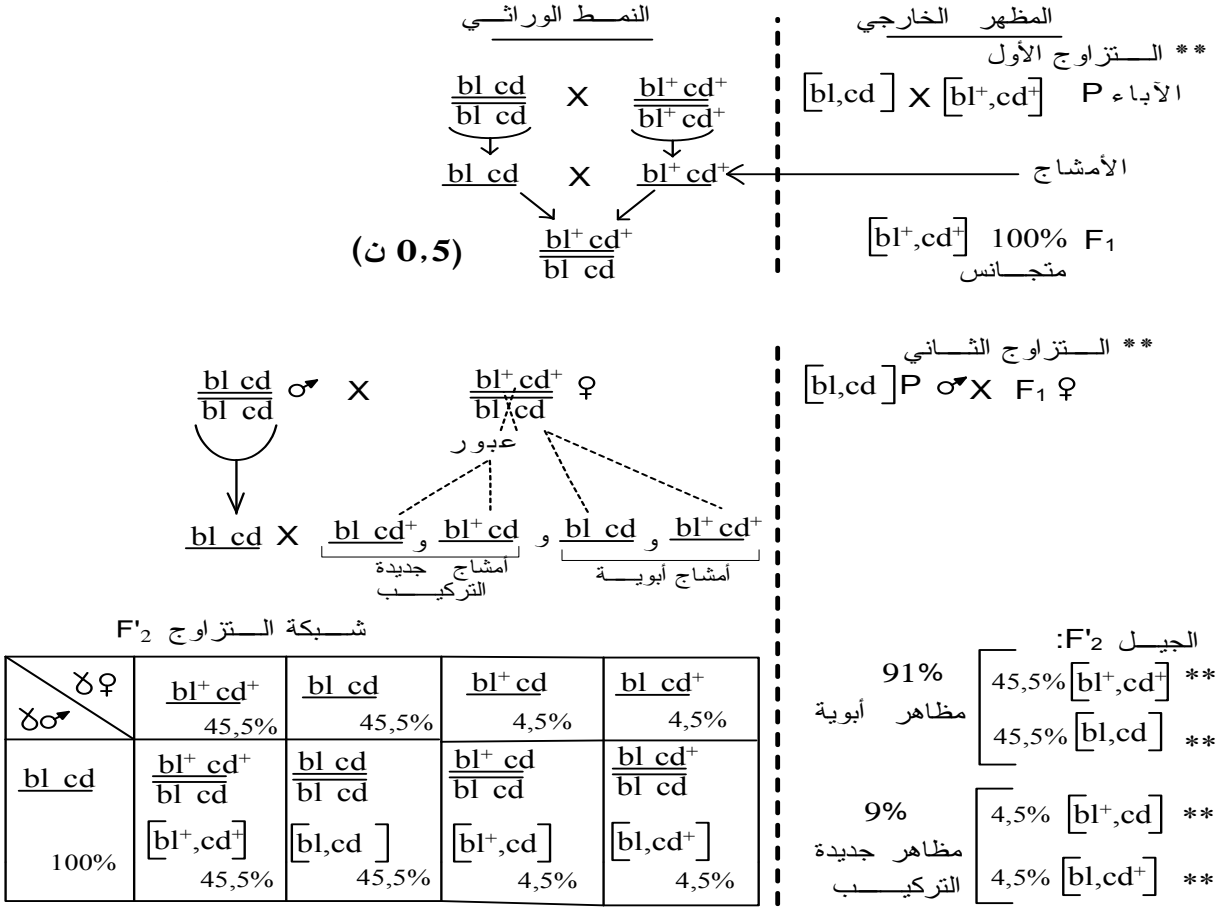
⇦ أعطى التزاوج الراجع جيلا F'_2 يتكون من:

- 91% من المظاهر الأبوية (ذبابات خل بجسم أسود وعيون حمراء + ذبابات خل بجسم مخطط وعيون بنية)
- 9% من المظاهر الجديدة التركيب (ذبابات خل بجسم أسود وعيون بنية + ذبابات خل بجسم مخطط وعيون حمراء)

⇦ نسبة المظاهر الأبوية كبيرة بالمقارنة مع نسبة المظاهر الجديدة التركيب مما يدل على عدم تحقق القانون الثالث لماندل (قانون استقلالية أزواج الحليلات) إذن المورثتان مرتبطتان.

⇦ تفسر المظاهر الجديدة التركيب بحدوث ظاهرة العبور عند الإناث خلال تشكل الأمشاج. **(0,5 ن)**

❁ التفسير الصبغي لنتائج تزاوجي السلسلة التجريبية الأولى:



❁ تفسير نتائج التزاوج الأول في السلسلة التجريبية الثانية:

⇦ يتعلق الأمر بهجونة ثنائية (انتقال صفتي لون العيون وشكل الأجنحة)

⇦ الجيل F_1 مكون من أفراد ذوي مظهر متوحش بعيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة: تحقق القانون الأول لماندل (قانون تجانس هجناء الجيل الأول)

⇦ الحليل المسؤول عن الأجنحة بعروق مستعرضة (نرمز له ب n^+) على الحليل المسؤول الأجنحة بدون عروق مستعرضة (نرمز له ب n).

⇦ الحليل المسؤول عن لون العيون البنية سائد (نرمز له ب cd^+) على الحليل المسؤول عن لون العيون الحمراء (نرمز له ب cd). **(0,5 ن)**

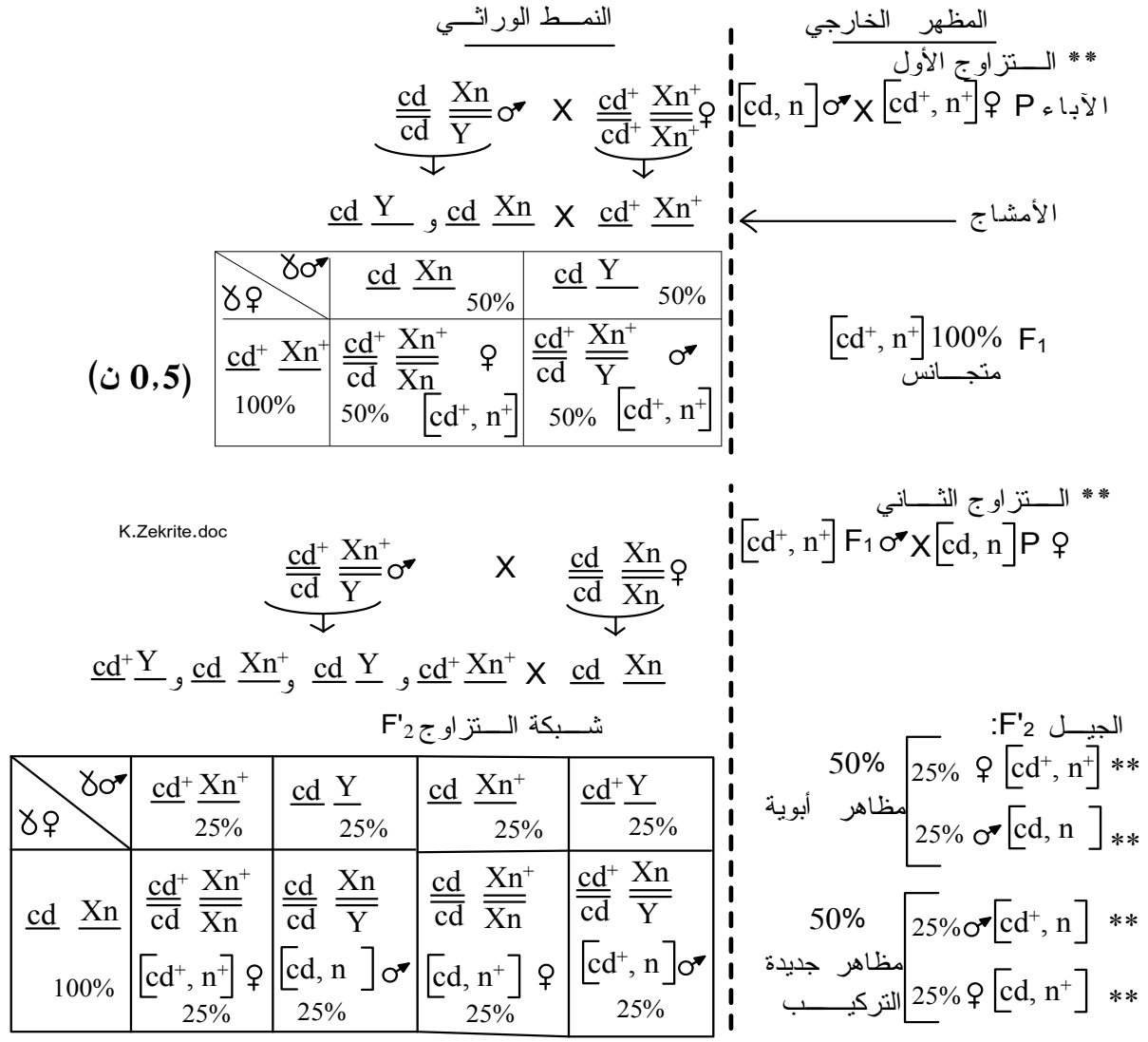
❁ تفسير نتائج التزاوج الثاني في السلسلة التجريبية الأولى:

⇦ يتعلق الأمر بتزاوج راجع.

⇦ أعطى التزاوج الراجع جيلا F'_2 يتكون من مظاهر أبوية و مظاهر جديدة التركيب بنسب متساوية مما يدل على تحقق القانون الثالث لماندل (قانون استقلالية أزواج الحليلات) إذن المورثتان مستقلتان. **(0,5 ن)**

⇦ فيما يخص صفة شكل الأجنحة، يظهر أن المظاهر الخارجية عند أفراد الجيل F'_2 غير متجانسة بين الجنسين، حيث أن كل الإناث تحمل أجنحة بعروق مستعرضة، وكل الذكور تحمل أجنحة بدون عروق مستعرضة مما يدل على أن هذه الصفة مرتبطة بالجنس (محمولة على الصبغي الجنسي X) **(0,5 ن)**

❁ التفسير الصبغي لنتائج تزاوجي السلسلة التجريبية الثانية:



2) وجود توافق بين معطيات الوثيقتين 1 و 2 والتفسير الصبغي للنتائج المحصلة:

❁ بينت الدراسة التجريبية الأولى أن المورثتين لون الجسم ولون العيون مرتبطتين ومحمولتين على صبغي لاجنسي، وهو ما تؤكده الوثيقة 1 حيث تتموضع المورثتان معا على الصبغي اللاجنسي رقم 2. **(0,25 ن)**

❁ نسبة المظاهر الجديدة التركيب (9%) مطابقة للمسافة الفاصلة بين مورثتي لون الجسم ولون العيون والمسجلة في الوثيقة 1 = 9cMg (57,5-48,5) **(0,25 ن)**

❁ المورثة المسؤولة عن شكل الأجنحة مستقلة عن المورثتين السابقتين ومتموضعة على صبغي جنسي (الصبغي X). **(0,25 ن)**

❁ المظاهر الجديدة التركيب ناتجة عن التخليط الضمصبغي (العبور) الذي تجسده الوثيقة 2 **(0,25 ن)**

الفصل الثالث
علم الوراثة البشرية

تقديم:

سابقا اهتم علم الوراثة عند الإنسان بفهم الآليات المتدخلة في انتقال الصفات الوراثية عند بعض العائلات. أما حاليا فيهتم بتشخيص الأمراض الوراثية والشذوذات الصبغية قبل الولادة قصد توقعها وإيجاد علاجات لبعضها للحد من ظهورها، لكن علم الوراثة البشرية يواجه صعوبات كثيرة.

- فما هي الصعوبات التي تواجه علم الوراثة عند الإنسان؟ وما هي الوسائل المعتمدة في هذه الدراسة؟
- كيف تنقل بعض الأمراض الوراثية غير المرتبطة بالجنس داخل العائلات؟
- كيف تنقل بعض الأمراض المرتبطة بالجنس خلال تتالي الأجيال؟
- ما هي الشذوذات التي تصيب الإنسان؟ كيف تنقل إلى الخلف؟ وما هي عواقبها؟
- ما هي الطرق المعتمد في التشخيص قبل ولادي للأمراض الوراثية والشذوذات الصبغية؟ وما هي أهمية هذا التشخيص؟

I صعوبات ووسائل دراسة الوراثة البشرية.

1- الصعوبات:

تطرح دراسة الوراثة البشرية عدة مشاكل لأن:

.....

.....

.....

.....

.....

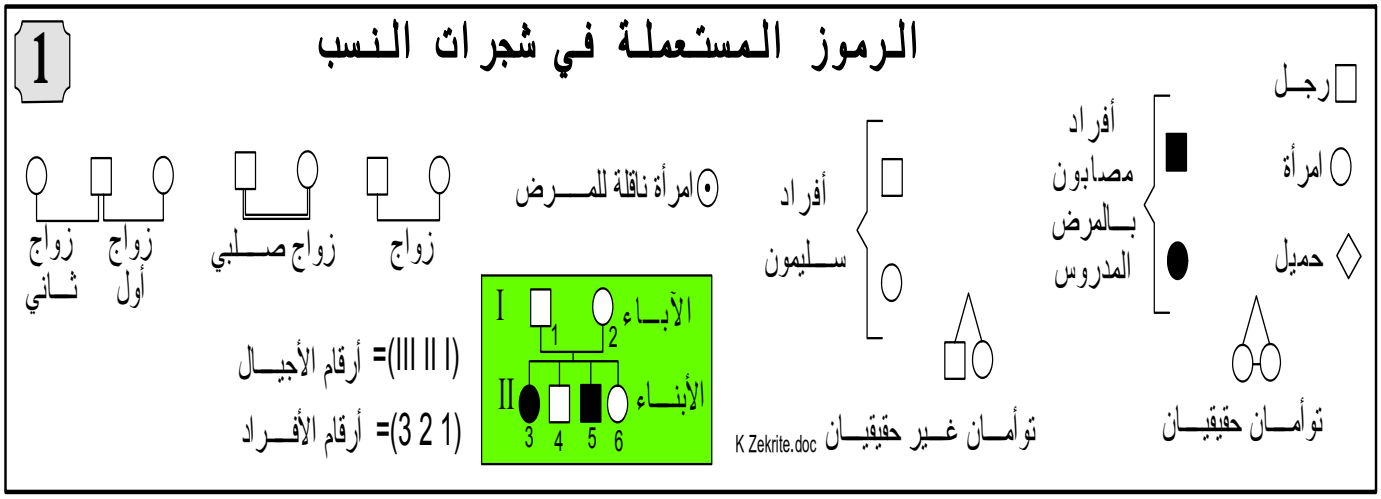
.....

.....

2 - الوسائل:

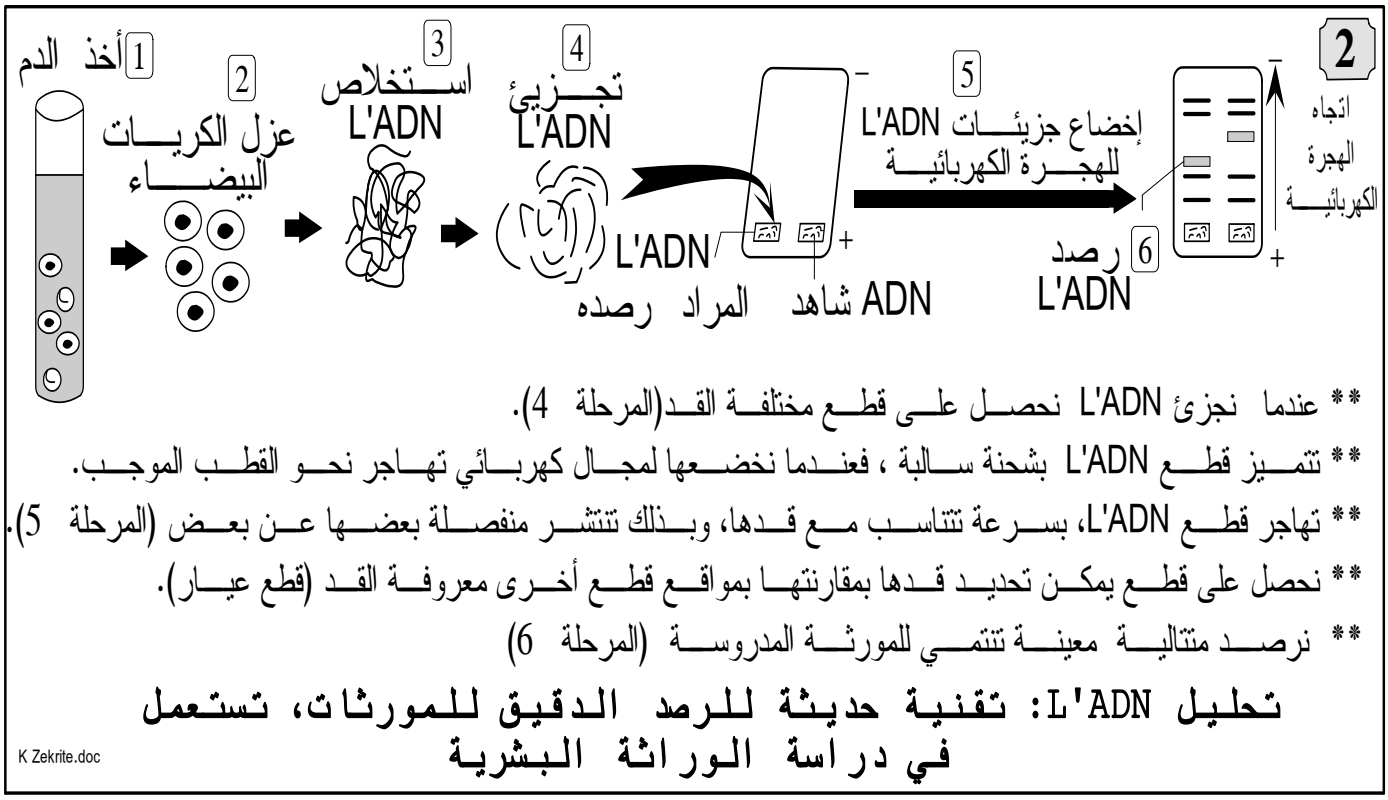
تعتمد دراسة الوراثة البشرية على:

- **شجرات النسب**: تنجز من خلال بحث دقيق يعتمد على رصد المرض خلال تتالي مجموعة من الأجيال في نفس العائلة، حيث تسترد كل الأحداث العائلية العامة (الزواج، الولادات، الوفيات، الإجهاض...). تجمع بعد ذلك كل المعطيات في شجرة نسب تخضع لقواعد دقيقة ورموز اصطلاحية. (الوثيقة 1).



❁ **الخرائط الصبغية**: يمكن تحليلها من الكشف عن حالات الشذوذ الصبغي، وتشخيص التشوهات المرتبطة بهذه العيوب.

❁ **البصمات الوراثية**: عبارة عن تحليل دقيق لجزيئة L'ADN وهذا يسمح بالكشف عن وجود أو غياب حليلات ممرضة.



** عندما نجزئ L'ADN نحصل على قطع مختلفة القد(المرحلة 4).

** تتميز قطع L'ADN بشحنة سالبة ، فعندما نخضعها لمجال كهربائي تهاجر نحو القطب الموجب.

** تهاجر قطع L'ADN، بسرعة تتناسب مع قدها، وبذلك تنتشر منفصلة بعضها عن بعض (المرحلة 5).

** نحصل على قطع يمكن تحديد قدها بمقارنتها بمواقع قطع أخرى معروفة القد (قطع عيار).

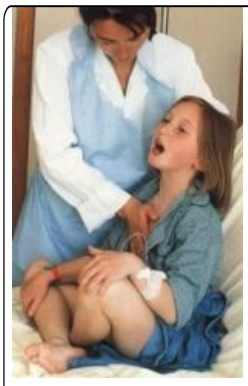
** نرصد متتالية معينة تنتمي للمورثة المدروسة (المرحلة 6)

تحليل L'ADN: تقنية حديثة للرصد الدقيق للمورثات، تستعمل في دراسة الوراثة البشرية

II انتقال أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات اللاجنسية.

1 – حالة حليل ممرض متنحي:

مثال: انتقال مرض Mucoviscidose (الوثيقة 3 في الصفحة الموالية)


"أ"

طفلة مصابة بمرض Mucoviscidose

** مرض Mucoviscidose مرض وراثي يتميز باضطرابات هضمية تسببها إفرازات جد لزجة للغدد المخاطية. من أعراضه: انسداد في القنوات الناقلة للعصارة البنكرياسية مما يؤدي إلى خلل في الوظيفة الهضمية للبنكرياس، انسداد التشعبات الرئوية بالإفرازات التي تتسبب في عسر تنفسي والإصابة بتعفنات.

** أحمد، الابن الأكبر في أسرته مصاب بهذا المرض رغم أن أبويه وأخته الصغرى لايبدون هذا الشذوذ. أم أحمد حامل في شهرها الثالث وتخشى أن يكون مولودها المرتقب مصابا مثل أخيه. لأحمد 3 أعمام يكبرون أباه غير مصابين. عمته الوحيدة المتبقية أيضا سليمة. يحكى أنه كان لأحمد عمة ثانية، اسمها مريم، توفيت وعمرها 12 سنة، كانت تعاني من نوبات تشبه ما يعانيه أحمد. عم أحمد الأكبر متزوج من سيدة لاتبرز علامات هذا المرض رزق منها بولد وبنت سليمين. جدة أحمد وجده من أبيه لايزالان على قيد الحياة مازالا في صحة جيدة ولايديان أي أعراض من تلك التي يعانيها أحمد.

1-مستعملا الرموز الاصطلاحية، أنجز شجرة نسب هذه العائلة.

2-هل حليل المرض سائد أم متنحي؟ علل جوابك.

3-هل حليل المرض مرتبط بصبغي جنسي أم بصبغي لاجنسي؟ علل جوابك

4-حدد النمط الوراثي لأحمد وعمته مريم المتوفية، لوالدي أحمد وأخته

5-حدد احتمال إصابة الأخ (أو الأخت) المنتظر في أسرة أحمد.

3

K.Zekrite.doc

أجوبة:

① – شجرة نسب هذه العائلة:

انتقال مرض Mucoviscidose في عائلة أحمد

②- .....

.....

.....

③ - تحديد الصبغي الحامل للمورثة:

.....

.....

.....

.....

! الرموز

حليل المرض: - - - - - - -

الحليل العادي: _ _ _ _

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ملحوظة: أثبتت الدراسة، أن المورثة المسببة للمرض يحملها الصبغي اللاجنسي رقم 7.

④ – النمط الوراثي:

- النمط الوراثي للأفراد المصابين (أحمد وعمته مريم): .....

- .....

الأفراد السليمون: .....

.....

+ أبوي أحمد .....

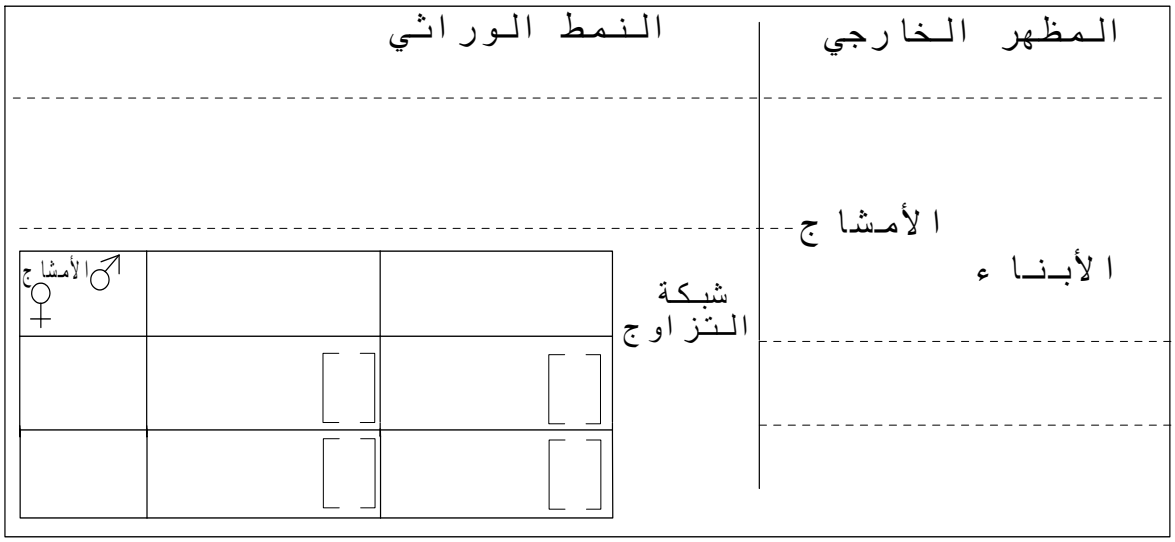
.....

+ أخت أحمد .....

.....

⑤ – احتمال إصابة الأخ (الأخت) المرتقب في أسرة أحمد: الحميل .....

.....

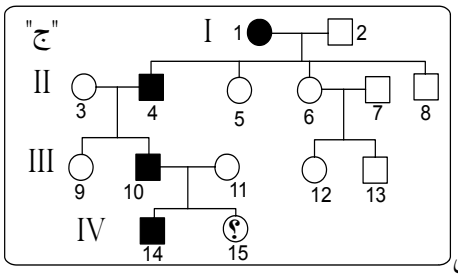


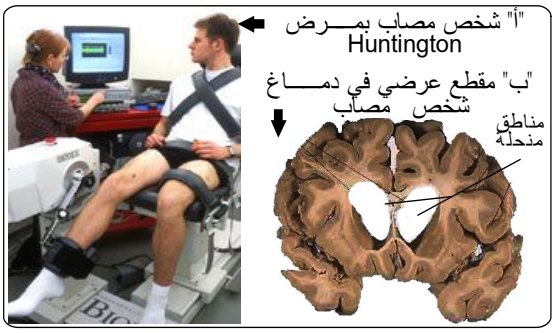
احتمال إصابة هذا المولود المرتقب من المرض هو: .....

2 – <u>حالة حليل ممرض سائـــد</u>:

الوثيقة 4 في الصفحة الموالية

** مرض Huntington مرض وراثي، يظهر عموما ما بين 30 و 45 سنة، يصيب الرجال والنساء على حد سواء. تتجلى أهم أعراضه في انحلال تدريجي لمناطق محددة من الدماغ "الشكل ب" مما يؤدي إلى اضطرابات حركية، فقدان التوازن "الشكل أ" مع اضطرابات نفسية.
** يرتبط ظهور المرض بحليل سائد ، وتوجد المورثة على صبغي لاجنسي .
** تمثل وثيقة الشكل "ج" شجرة نسب عائلة بعض أفرادها مصابون بهذا المرض .





1- برهن على أن مورثة هذا المرض غير مرتبطة بصبغي جنسي.
2- حدد النمط الوراثي للأفراد السليمين من المرض.
3- حدد النمط الوراثي للأفراد المصابين مثل الأم رقم 1 والأب رقم 10.

4

أجوبة:

① – تحديد الصبغي الحامل للمورثة:

.....
.....

! الرموز

حليل المرض:------الحليل العادي:-----

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

② - النمط الوراثي للأفراد السليمين من المرض: .....

.....

③ - الأفراد المصابون: .....

.....

- الأم رقم 1: .....

.....
.....

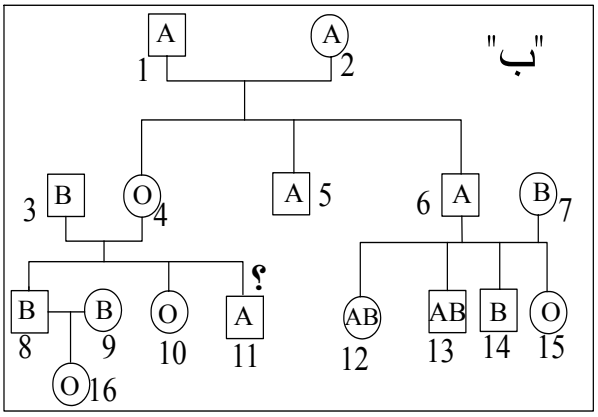
- الحفيد رقم 10: .....

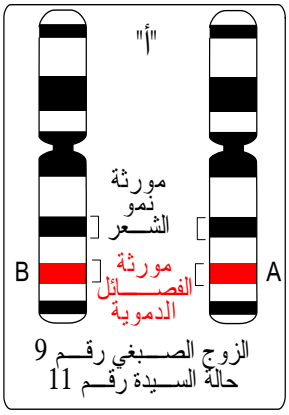
.....

.....

3 – حالة حليلين متساويي السيادة: الوثيقة 5

أكدت عدة دراسات أن الفصائل الدموية في النظام ABO وراثية وأن المورثة تملك 3 حليلات A و B و O وتوجد على الصبغي اللاجنسي رقم 9 (الشكل "أ"). تمثل الوثيقة"ب" شجرة نسب عائلة مثلت عليها فصائلهم الدموية (المظاهر الخارجية) .





1- ماذا تستنتج حول سيادة أو تنحي الحليلات: O, B, A؟

2- اعط النمط الوراثي للأفراد رقم 1، 2، 3، 4، و 14.

3- هل يمكن اعتبار الطفل 11 ابنا شرعيا للأبوين 3 و 4؟ علل جوابك.

5

K.Zekrite.doc

① – .....

.....

.....

.....

.....

.....

② – النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
رقم 4		
الأبوان 1 ، 2		
رقم 3		
رقم 14	K Zekrite.doc	

③ – .....

.....

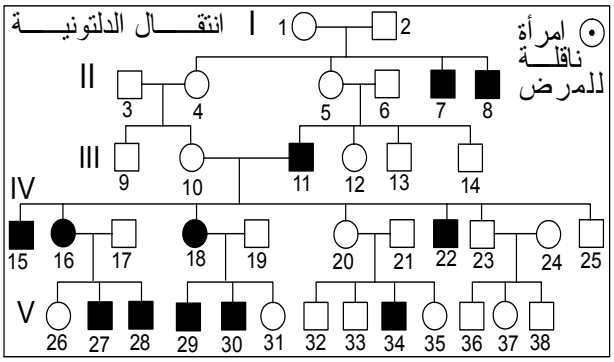
III انتقال أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية.

1– حالة حليل متنحي مرتبط بالصبغي X:

أ - مثال: انتقال الدلتونية

** الدلتونيـــة le daltonisme عيـب فـي إبصـار الألـوان، فالـدلتونيون لايميـزون بيـن بعـض الألوان ولاسيما الأحمـر والأخضـر. يـرتبط هـذا العيـب بحليـل محمـول علـى الصـبغي الجنسـي X.

** تمثل الوثيقة جانبه شـجرة نسـب عائلـة بعـض أفرادهـا يظهـرون هـذا الشـذوذ



1- هل حليل المرض سـائد أم متنحـي؟ علـل جوابـك.

2- ماذا تسجل فيما يخـص انتقـال هـذا الشـذوذ فـي هـذه العائلـة؟

3- اعـط النمـط الوراثـي للـذكور المصـابين، للنسـاء المصـابات، للـذكور السـليمين، للنسـاء السـليمات مثـل رقـم 1، 4.

4- مـاذا تسـتنتج بخصـوص النسـاء المختلفـات الاقتران؟ حدد هذا الصـنف مـن النسـاء علـى شـجرة النسـب وذلـك باسـتعمال الـرمز المناسـب.

5- كيـف تفسـر قلـة النسـاء الـدلتونيات مقارنـة مـع الرجـال؟

6- مـاذا تسـتنتج فيمـا يخـص خلـف النسـاء المصـابات فـي مثـل حالـة الدلتونيـة؟

7- استخرج العامل الـذي زاد مـن تـردد الإصـابة بهـذا العيـب ابتـداء مـن الجيـل الـرابع. مـاذا تسـتنتج من خلال هذا المثـال؟

6

K.Zekrite.doc

أجوبـة

① – .....

.....

② – يظهر من خلال شجرة النسب أن:

.....

.....

!
الـرمـوز
حليـل الـمـرض: - - - - - - -
الـحـلـيـل الـعـادي: _ _ _ _

③ – النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفـراد	النمط الوراثي	التعليل
الذكور المصابون		
الذكور السليمون		
النساء المصابات		
النساء السليمات		

الأفـــراد	الـنـمـط الـوراثـي	الـتـعـلـيـل
الأم رقـم 1		
الأم رقـم 4		

④ – النساء المختلفات الاقتران .....

.....

– النساء الناقلات للمرض في الشجرة السابقة: .....

⑤ – لكي تظهر الدلتونية في المظهر الخارجي للنساء .....

.....

.....

.....

⑥ – .....

⑦ – .....

.....

.....

.....

.....

.....

ب – حصيـــلة

.....

.....

.....

.....

.....

2– حالة حليل سائد مرتبط بالصبغي الجنسي X:

أ - مثال: انتقال الكساح المقاوم للفيتامين (الوثيقة 7)

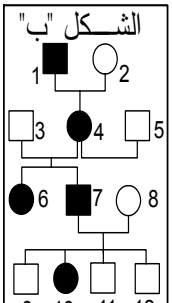
الكســـاح المقـــاوم للفيتـــامين le rachitisme vitamino-dépendant يسـبب تشـوه العظـام (الشـكل "أ")، وقد يؤدي إلـى القزميـة. يمثـل الشـكل "ب" شجرة نسب عائلة يبـدي بعـض أفرادهـا هـذا الشـذوذ ويمثـل الشـكل "ج" النسل الإجمـالي لعـدد مـن الأزواج.
اعتمادا على الجدول وعلـى شـجرة النسـب أجـب علـى الأسـئلة التاليـة:

7

1- بـرهن علـى أن المـرض مـرتبط بالصـبغي الجنسـي X.
2- هل حليل المرض سـائد أم متنحـي؟ علـل جوابـك.
3- حـدد النمـط الوراثـي للـذكور السـليمين، للـذكور المصـابين، للنسـاء السـليمات، وللنسـاء الكسـيحات مثـل المـرأة رقـم 4 و 6.
4- ماذا تستنتج حول هـذا النـوع مـن الوراثـة؟

الشـكل "أ" الأطراف السـفلى لطفلـة مصابة بالكسـاح المقاوم للفيتـامين

الشـكل "ب"



الآباء	الخلف	الشـكل "ج"
24 عائلة: * الأب كسـيح * الأم سـليمة	*29 بنتـا كسـيحة *25 ولدا سـليما	
45 عائلة: * الأب سـليم * الأم كسـيحة	*50 طفـلا كسـيحا (♂26 + ♀24) *49 طفـلا سـليما (♂22 + ♀27)	

K.Zekrite.doc

أجوبـة :

① – يتبين من خلال الجدول وشجرة النسب أن:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

② – .....

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

③ – النمط الوراثي لبعض الأفراد:

! الرموز

حليل الكساح: ------
الحليل السليم : ____

الأفراد	النمط الوراثي	التحليل
الذكور المصابون		----------
الذكور السليمون		----------
النساء السليمات		----------

الأفـــراد	الـنـمـط الـوراثـي	الـتـعـلـيـل
الـنـسـاء الـمـصـابـات		
رقـم 4 الأم		
رقـم 6 الأم		

④ – .....

ب – حصيـلة

.....

.....

.....

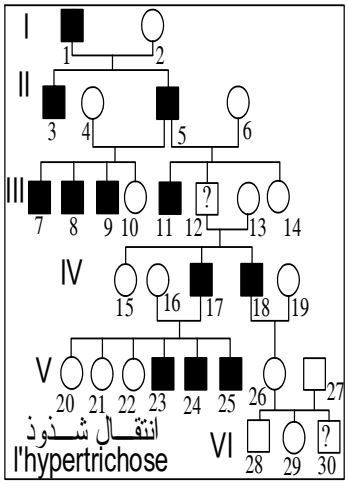
3 – حالة حليل مرتبط بالصبغي الجنسي Y:

تمثـل الوثيقـة جانبـه شـجرة نسـب عائلـة يبـدي بعـض أفرادهـا شـذوذا يتمـيز بكثافـة وطـول غـير عـاديين لزغـب الأذنيـن.

1- ماهي الملاحظـة الـتي تتبيـن لـك مـن خـلال تتـالي الأجيـال؟ كيـف تفسـر ذلـك؟

2- حـدد النمـط الوراثـي للـذكور الحـاملين لهـذا الشـذوذ، للـذكور العـاديين للرجال رقـم 12 ورقم 30 الذين لم يحـدد نمطهمـا الوراثـي

3- ماذا تستنتج حـول هـذا الصـنف مـن الوراثـة؟



8

K.Zekrite.doc

① – يتبين من شجرة النسب ما يلي:

.....

.....

.....

!
الرموز

حليل كثافة الزغب: ------- الحليل العادي: ------

② – النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التعليل
الذكور الحاملين لهذا الشذوذ		
الذكور السليمون		
الرجل رقم 12		
الرجل رقم 30		

③ – استنتاج:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 – حصـــيلة دراسة الوراثة المرتبطة بالجنس:

❁ إن ما يسمى بالوراثة المرتبطة بالجنس، هي في الحقيقة وراثة مرتبطة بالصبغي X (مايفوق ألف مرض)، إذ أن حالات الوراثة المرتبطة بالصبغي Y تثير كثيرا من التحفظات وتحتاج للمزيد من الدراسة.

❁ الأمراض الوراثية المرتبطة بالصبغيات الجنسية X أكثر شيوعا لدى الأطفال الذكور، بل إن البعض منها لا يصيب إلا الذكور.

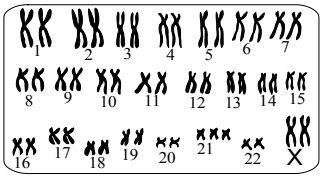
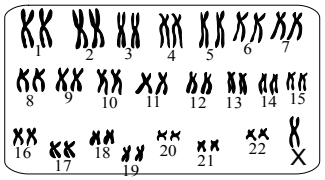
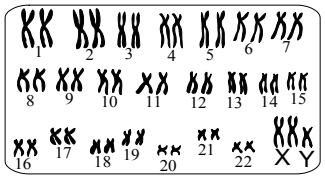
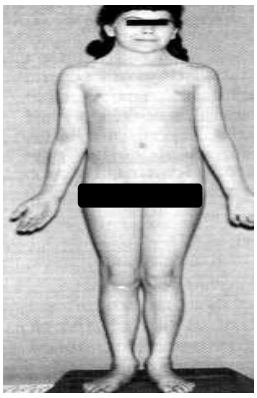
IV الشذوذات الصبغية عند الإنسان وعواقبها.

الشذوذ الصبغي هو ..... صبغي يلمس:

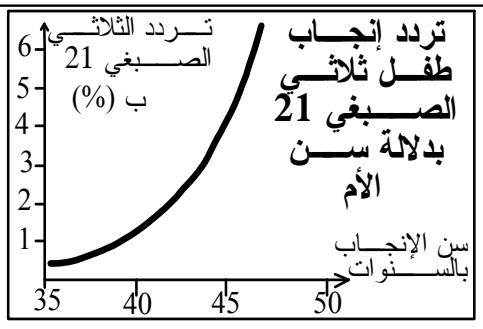
- .....
- .....

1– حالة الزيادة أو النقصان في عدد الصبغيات:

أ – أمثلة: تعرف على بعض هذه الأمثلة من خلال ملإ الجدول التالي

إسم الشذوذ			
الخريطة الصبغية والصيغة الصبغية			
أهم الأعراض	يد طفل منغولي		

K.Zekrite.doc — أمثلة لبعض الشذوذات الصبغية — **9**



ملحوظة: (البيان جانبه)

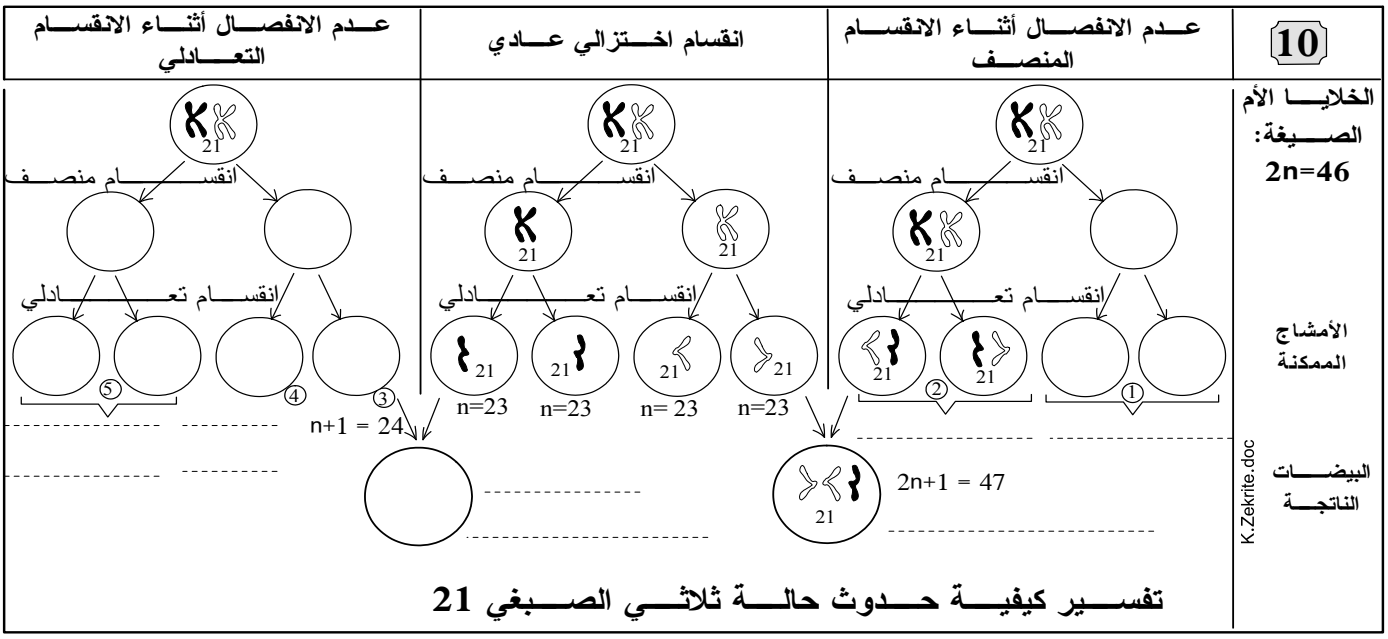
.....

.....

ب ــ تفسير هذه الحالات من الشذوذ:

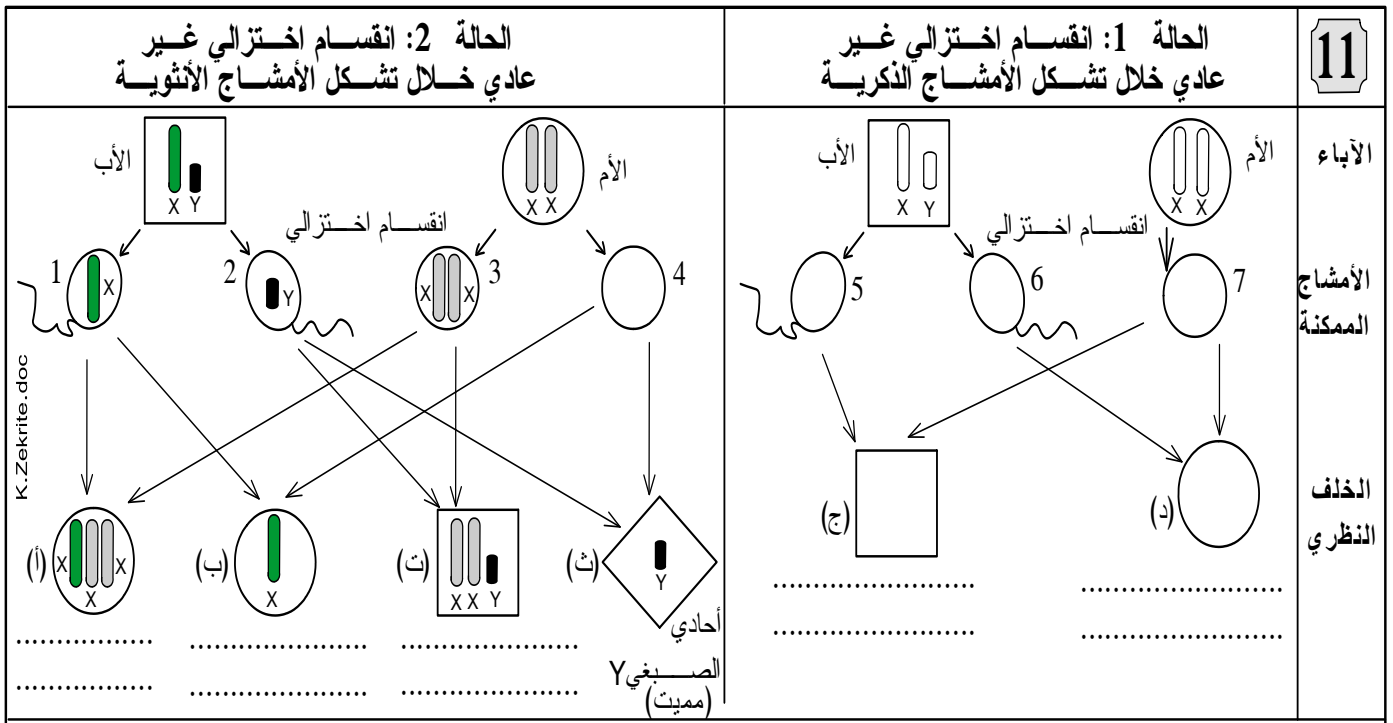
❁ نفسر حالة ثلاثي الصبغي 21 بـ .....

..... (خطاطة الوثيقة 10)



❁ نفسر حالات الزيادة أو النقصان في عدد الصبغيات الجنسية بـ .....

..... (خطاطة الوثيقة 11)



2– شذوذات مرتبطة بتغير في بنية الصبغيات:

أ – أمثلة:

❀ .....: تبين الوثيقة 12 حالة من الشذوذ الصبغي تسبب فيها .....

.....

ينتج عن هذا الشذوذ.....

.....

.....

❀ .....: تبين الوثيقة 13

.....

رغم هذا الانتقال فإن مظهر الشخص المعني يكون لأن مجموع مورثاته.....

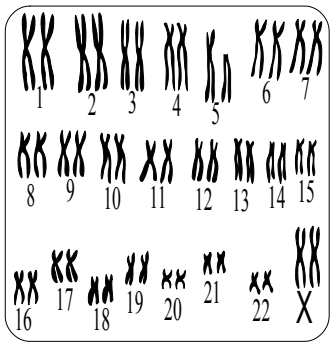
نقول أنه وقع .....

Translocation équilibrée

❀ يمكن أن ينجب الأشخاص المصابون بالانتقال الصبغي المتوازن أطفالا .....

نظرا .....خلال الانقسام الاختزالي الذي يعطي أمشاجا ..... فيمكن أن ينجب صاحب الانتقال الصبغي المتوازن طفلا .....(الوثيقة 14)

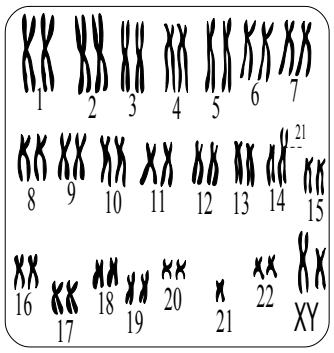
12



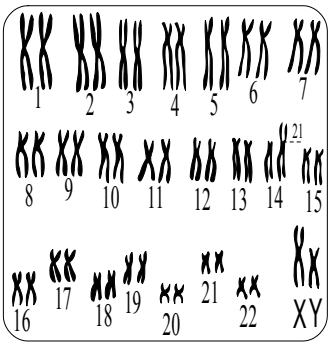
* ضع إطارا حول مواقع الشذوذ الصبغي في الخرائط التالية.

* اعط الصيغة الصبغية لكل حالة.

13

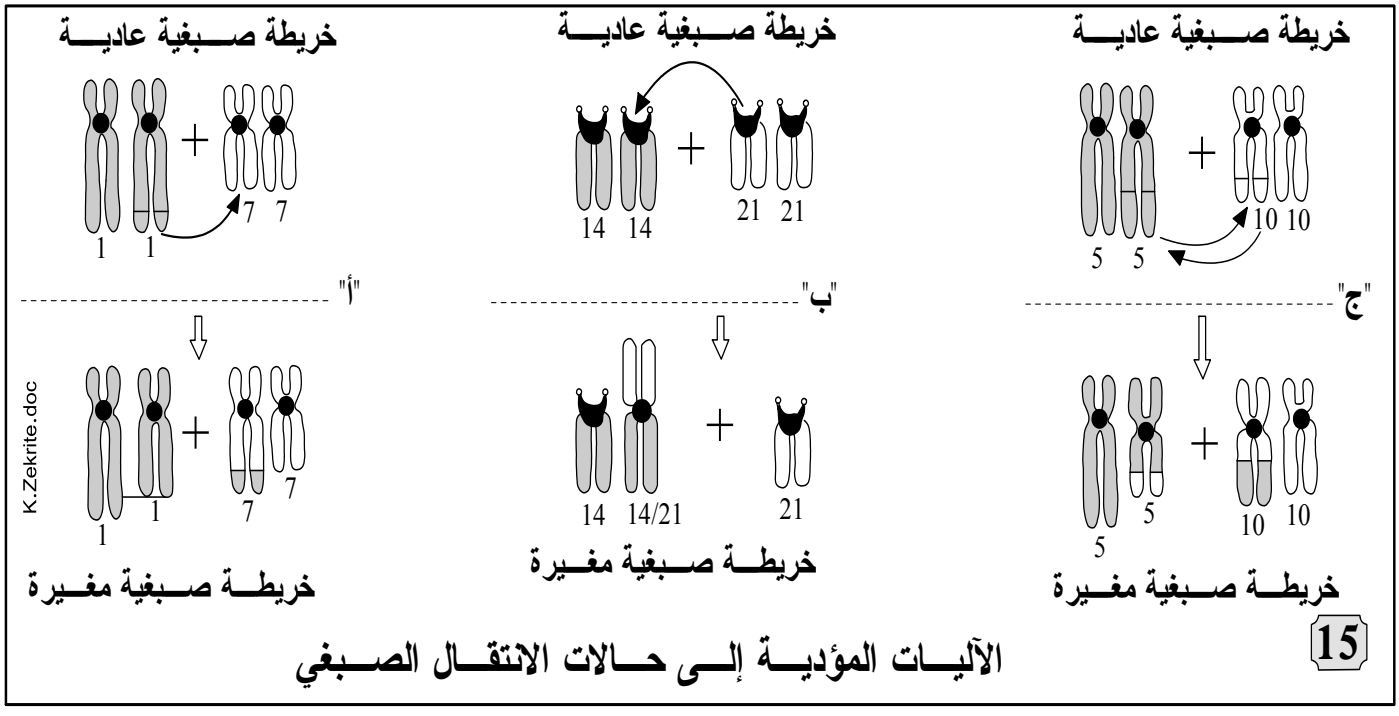


14



K.Zekrite.doc

ب – تفسير بعض حالات الانتقال الصبغي:



15

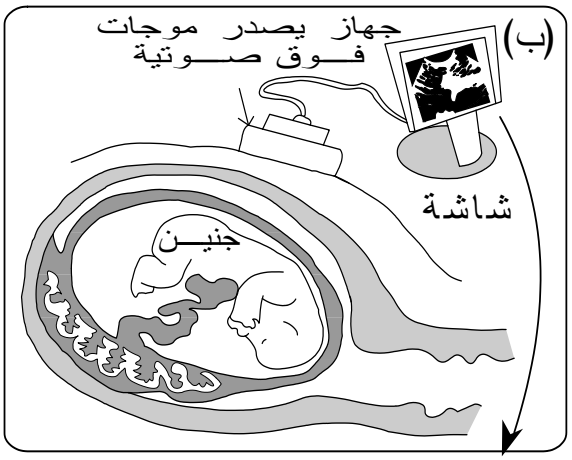
الآليات المؤدية إلى حالات الانتقال الصبغي

V تشخيص الشذوذات الصبغية قبل الولادة وأهميته.

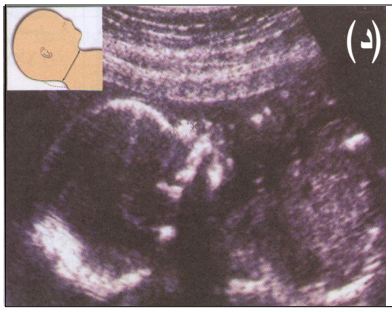
1– معاينة الجنين داخل الرحم:

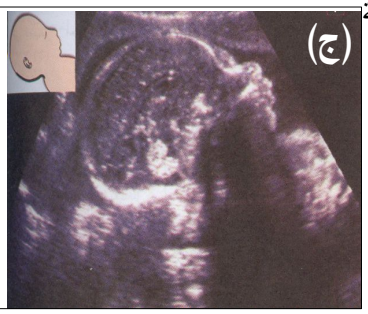
أ – .تقنية التصوير بالصدى = الموجات فوق صوتية l'échographie:

التشخيص قبل ولادي بتسجيل الموجات فوق صوتية L'écographie



استعمل مختلف أشكال الوثيقة وصغ نصا تبين من خلاله مبدأ التصوير بالصدى وأهمية هذه التقنية في التشخيص قبل ولادي





الكشف عن الإصابة بمرض DOwn عند الحميل بواسطة التصوير بالصدى الصوتي:
تظهر الصورة "د" علامات مميزة عند الحميل المصاب بمرض Down:
وجه مسطح، انتفاخ في مستوى القفا وعنق عريض ، وهي علامات لا تلاحظ عند الحميل العادي (الشكل ج).

K.Zekrite.doc

31

✷ **مبدأ التصوير بالصدى:** ----------

✷ هذه الصور قابلة للتحليل حيث تمكن ---------- (الشكل ج)

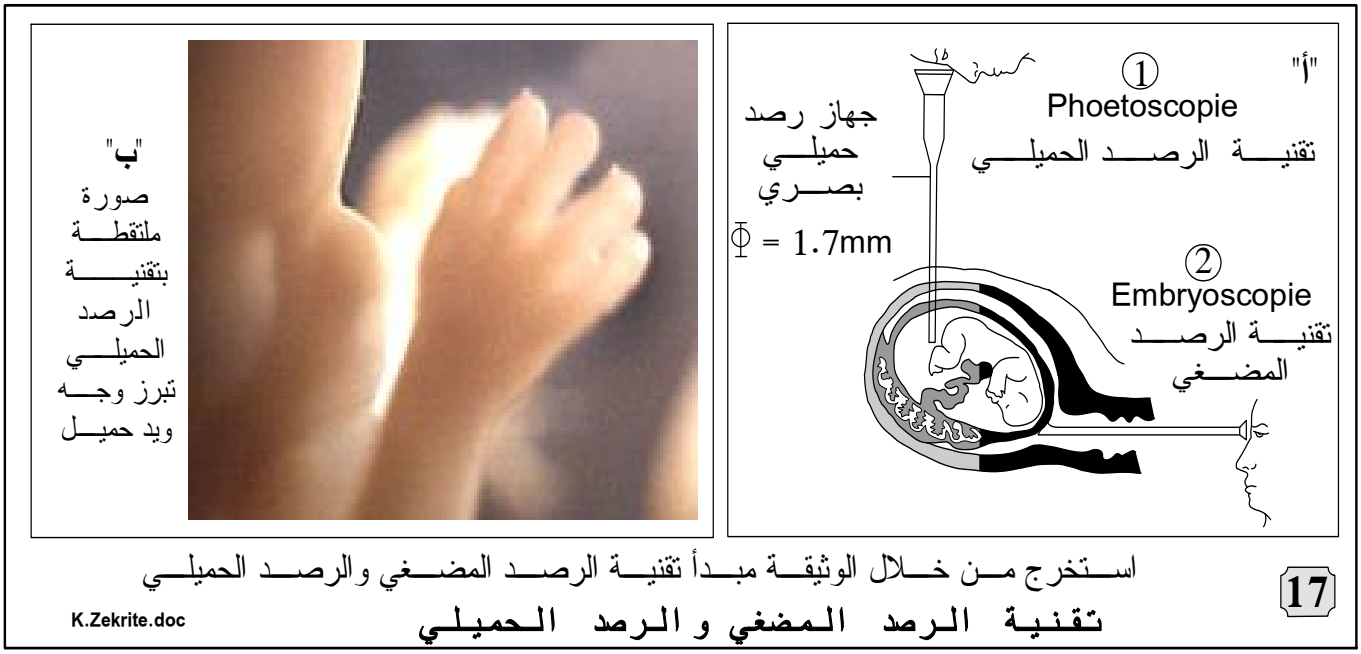
مكملات المعرفة: تنصح المرأة الحامل بإجراء 3 فحوصات بواسطة التصوير بالصدى الصوتي:

❀ الفحص الأول: يجرى خلال الأسبوع الحادي عشر من الحمل، وتتجلى أهميته في الكشف عن حمل متعدد محتمل، مع إجراء فحص مورفولوجي لرأس الجنين وجذعه وأطرافه بهدف التأكد من عدم إصابته بتشوه خلقي أو بعلامات الشذوذ الصبغي.

❀ الفحص الثاني: يجرى بين الأسبوع 19 والأسبوع 21 من الحمل، ويمكن من فحص أعضاء الحميل والكشف عن التشوهات المحتملة وعلامات الشذوذ الصبغي، كما يمكن في هذه المرحلة تحديد جنس الحميل.

❀ الفحص الثالث: يجرى بين الأسبوع 29 والأسبوع 31 من الحمل، وهو آخر فحص قبل الولادة، يمكن من تحديد هيئة الحميل وتموضع المشيمة وفحص تطور الأعضاء مثل الكليتين والقلب والدماغ. ويعتبر قياس محيط بطن المرأة الحامل مؤشرا جيدا على نمو الحميل.

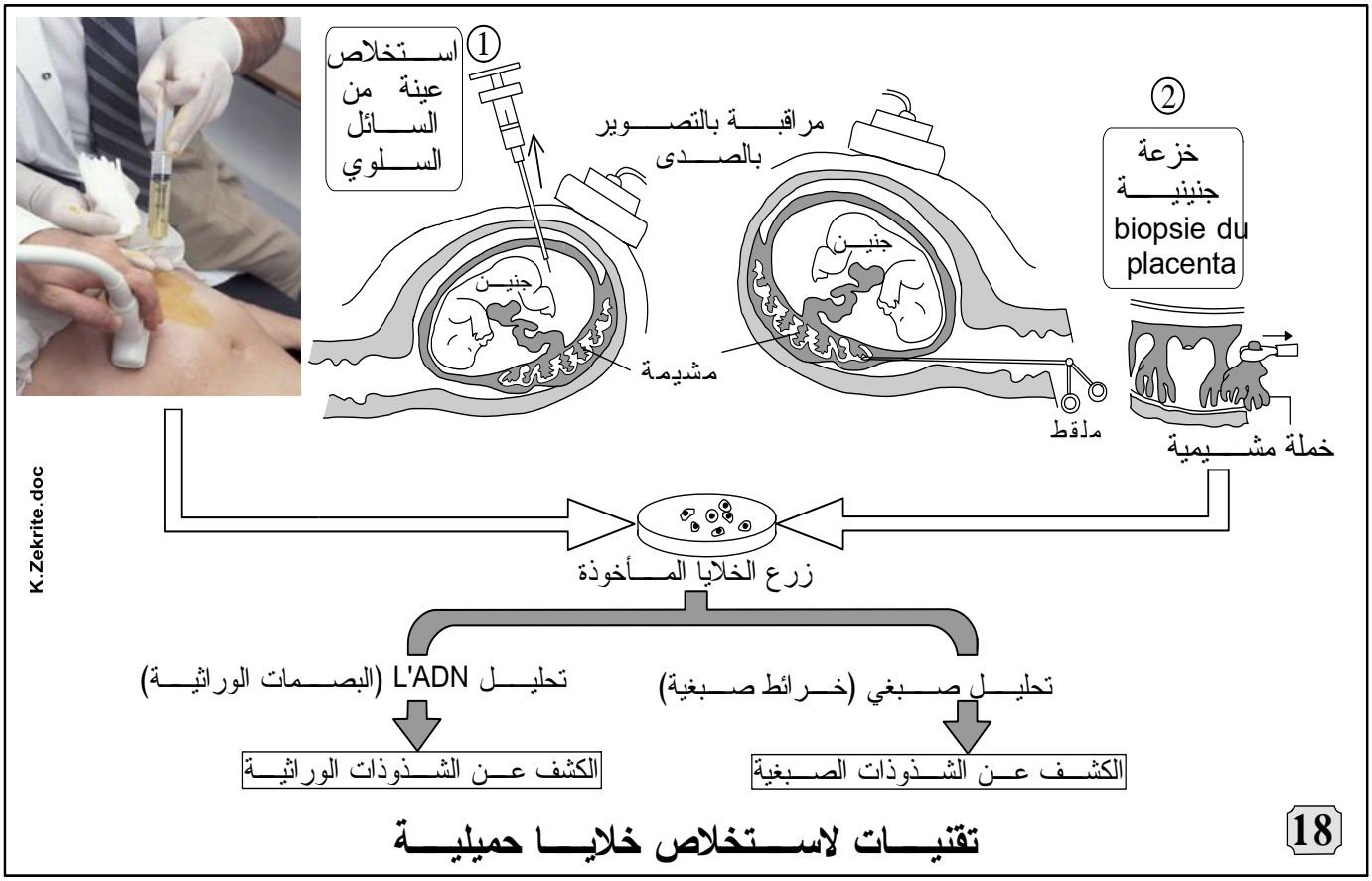
ب – تقنية الرصد المضغي والرصد الحميلي



✹ تعتمد تقنية الرصد المضغي والرصد الحميلي على إدخال ---------- عبر ---------- ، فيمكن من التقاط صور للمضغة (الحميل).

✹ تمكن الصور الملتقطة بهذه التقنية من تحديد بعض العيوب العضوية المرافقة لبعض الشذوذات، فمثلا عدم قدرة الجنين على مد أصابعه يعد مؤشرا على احتمال إصابته بشذوذ ثلاثي الصبغي 18.

2– استخلاص خلايا حميلية: (انظر الوثيقة 18)



✷ يمكن الحصول على خلايا الحميل من خلال:

- استخلاص عينة من ----------

- استخلاص عينة من ----------

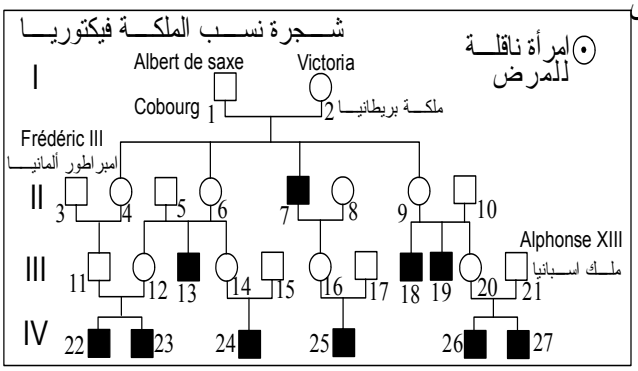
- اقتطاع عينة ----------

✷ تستغل هذه الخلايا المستخلصة لإنجاز ---------- للحميل أو ----------
(مثل تحليل L'ADN، البحث عن أنزيم طافر...).

تمرين تطبيقي

تمـــرين تطبيقـــي رقـــم 1

الناعوريـــة l'hémophilie شذوذ فـــي تجلـــط الـــدم، فالإصـــابة بجـــرح تعـــرض المصـــاب لـــنزيف طويـــل يمكـــن أن يؤدي إلـــى الوفـــاة. وهذا ناتج عن كون دم المصاب يفتقـــر إلـــى عامـــل مـــن عوامـــل تجلـــط الـــدم، وهـــي بروتينـــات تؤمن تخثر الـــدم موضـــع الجـــرح والتحامـــه. يتحكم في هـــذا الشـــذوذ حليـــل طـــافر مميـــت فـــي حالـــة تشـــابه الاقـــتران. إليك شـــجرة الملكـــة Victoriaحيث يبـــدي بعـــض أفرادها هذا المرض.



1- هل الحليل المســـؤول عـــن الناعوريـــة ســـائد أم متنحي؟ علـــل جوابـــك

2- حدد الصـــبغي الحامـــل للمورثـــة، علـــل جوابـــك

3- حـــدد النمـــط الوراثـــي للـــذكور المصـــابين، للـــذكور الســـليمين للنســـاء الســـليمات مثـــل الملكـــة Victoria، الأميرة رقـــم 4.

4- حدد النســـاء النـــاقلات للمـــرض علـــى الشـــجرة.

5- كيف تفســـر غيـــاب نســـاء يحملـــن المـــرض؟

الحـــــل:

1- حليل المرض متنحي والحليل العادي سائد.

التعليل: ظهور المرض عند بعض الأطفال المنحدرين من أبوين سليمين.

! الرموز

حليـل النـا عوريـة :h الحليـل السليـم :N

2 – يظهر مرض الناعورية عند الذكور، وليست هناك أي بنت مصابة، نستنتج من ذلك أن حليل المرض مرتبط بصبغي جنسي.

- فعلى أي صبغي تحمل المورثة على X أم Y ؟

+ لو كانت المورثة محولة على الصبغي Y لكان الآباء الذكور للأبناء المصابين أيضا مصابون، لكن هذا غير صحيح، فزوج الملكة victoria مثلا سليم ورغم ذلك أنجب طفلا (رقم 7) مصابا.

+ يلزم أن نسلم إذن أن المورثة المعنية محمولة على الصبغي الجنسي X.

السؤال 3: انظر الصفحة الموالية

4 – النساء الناقلات للمرض (المختلفات الاقتران) في الشجرة:

الملكة Victoria :رقم 2، رقم 6، 9، 12، 14، 16، 20.

5 – بما أن حليل الناعورية متنحي، فكي يظهر المرض عند النساء، يلزم أن يكن متشابهات الاقتران (Xh//Xh)، وهذا نمط مميت، هذا ما يبرر غياب نساء يبدين المرض. للإشارة فاحتمال حصول اجتماع حليلي المرض احتمال جد ضعيف، لأن الحليل ناذر التداول بين الناس.

3 – النمط الوراثي لبعض الأفراد:

الأفراد	النمط الوراثي	التحليل
الذكور المصابين بالنا عورية	$\frac{X_h}{Y}$	المورثة محمولة على صبغي جنسي X وبما أنهم ذكور يبدون المرض فهم يحملون حليل المرض
الذكور السليمون	$\frac{X_N}{Y}$	المورثة محمولة على صبغي جنسي X وبما أنهم ذكور عاديون فهم يحملون الحليل العادي
النساء السليمات	هناك احتمالان بالنسبة لنمطهن الوراثي: متشابهات الاقتران $\frac{X_N}{X_N}$ مختلفات الاقتران $\frac{X_N}{X_h}$ أو فهل يمكن الحسم في بعض الحالات مثل:	
الملكة Victoria	$\frac{X_N}{X_h}$	أنجبت هذه الملكة الابن رقم 7 المصاب والحامل للنمط Xh//Y، ورث هذا الأخير الصبغي Xh/ إجباريا من أمه، معناه أن الأم مختلفة الاقتران
الأميرة رقم 4	$\frac{X_N}{X_N}$ أو $\frac{X_N}{X_h}$	لايمكن الحسم بالنسبة لنمطها الوراثي، فهي خلفت ابنا واحدا سليما

رجاء لا تنسوني من الدعاء

- الكتاب المدرسي لمادة العلوم الطبيعية السنة الثالثة، ثانوي شعبة العلوم التجريبية.
- في رحاب علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
- الجديد في علوم الحياة والأرض (الكتاب المدرسي) السنة الثانية من سلك البكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض.
- الامتحانات الوطنية للبكالوريا مادة علوم الحياة والأرض شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض والعلوم الفيزيائية والعلوم الرياضية.
- سلسلة باك الأكاديميات.

علوم الحياة والأرض تمارين وحلول سلسلة TOP SVT

- Sciences de la vie et de la terre 2de Hatier
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier C Lizeaux Term S Bordas
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier Première L et ES Bordas
- Sciences de la vie et de la terre Régie Demoumen, Joseph Gourlaouen, Eric Périlleux première S NATHAN