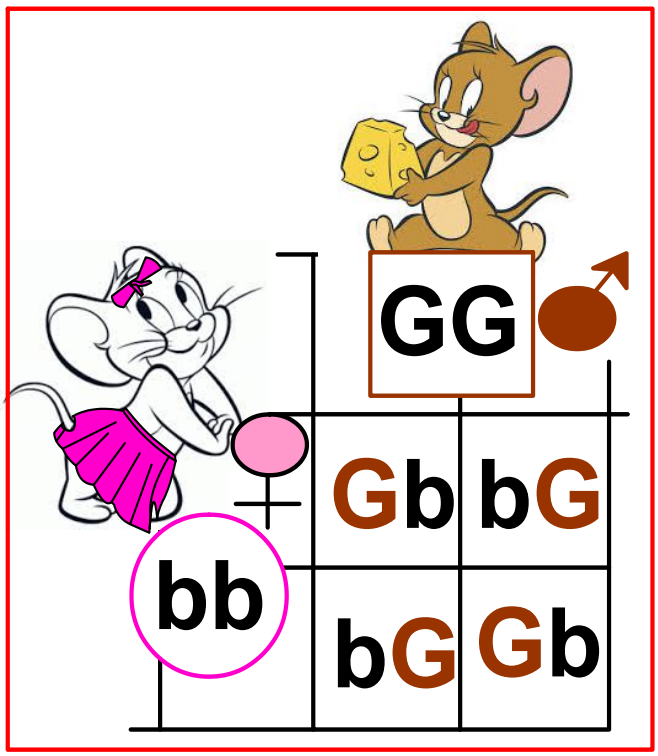
الأكاديمية الجهوية للتربية والتكوين
جهة مراكش تانسيفت الحوز
نيابة الحوز
ثانوية أبطيح التأهيلية

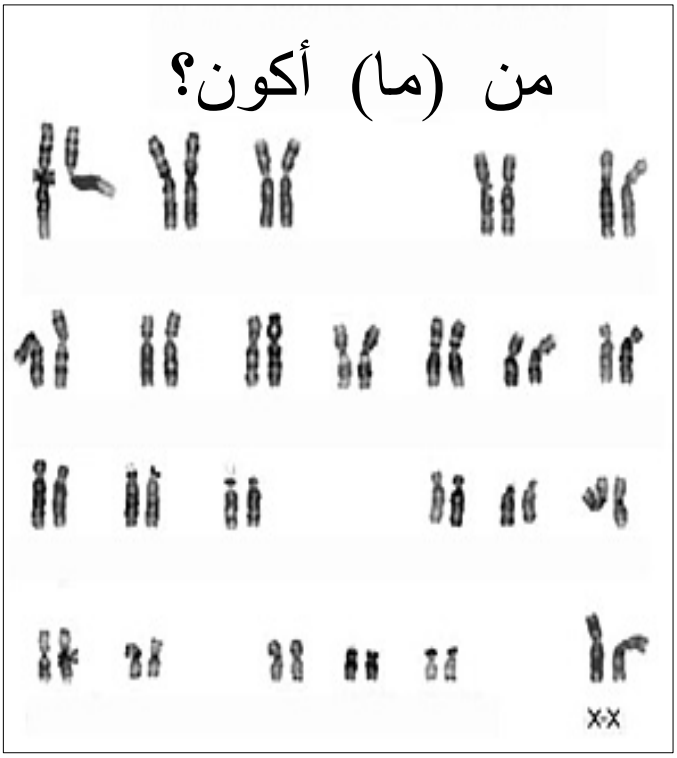
ملف تربوي

عنوان الوحدة:

الخبر الـــــــــوراثي: طبيعته، آلية تعبيره، نقله عبر التوالد الجنسي

السنة الثانية بكالوريا شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيـــــائية





اقتراح: الأستاذة خديـــــجة زكريـــــط

ملف خاص بالتلميذ: ----------

الموسم الدراسي 2016/2015

البرنامج الخاص بتدريس مادة علوم الحياة والأرض.
السنة الثانية شعبة العلوم التجريبية ـ مسلك العلوم الفيزيائية
الوحدة الثانية: طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره – نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي.

		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	❁ مفهوم الخبر الوراثي:..... - تموضع الخبر الوراثي داخل نواة الخلية. - دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى. + مراحل الانقسام غير المباشر عند خلية نباتية وأخرى حيوانية. + الدورة الخلوية. - الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية. + تركيب وبنية كل من الصبغيات وجزيئة L'ADN. + آلية مضاعفة L'ADN. - تعريف أولي للصفة والمورثة والحليل: مفهوم الطفرة. - العلاقة صفة – بروتين ومورثة - بروتين. - + الدلالة الوراثية للطفرة، الرمز الوراثي. ❁ آلية تعبير الخبر الوراثي: مراحل تركيب البروتينات (الاستنساخ، الترجمة والاستطالة)..... ❁ 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. + مراحل الانقسام الاختزالي. + ملاحظة خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية. ❁ القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية..... - انتقال زوج من الحليلات وتأويله الصبغي. + لمورثة 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 العاملية.	12 ساعة 04 ساعات 06 ساعات 08 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 60 دقيقة 90 دقيقة
	المجمـــــــــــــــــوع	34 ساعة

الفهرس

العنـــــــــــوان	الصفحة
الفصل الأول: مفهوم الخبر الوراثي	**3**
➢ المحور الأول: تموضع الخبر الوراثي وطبيعته الكيميائية.	4
➢ المحور الثاني: آلية تعبير الخبر الوراثي.	24
الفصل الثاني: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية	**36**
➢ المحور الأول: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي.	37
➢ المحور الثاني: القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية.	46
♦ النشاط 1: منهجية دراسة الوراثة عند ثنائيات الصيغة الصبغية.	47
♦ النشاط 2: القوانين الإحصائية لانتقال زوج من الحليلات: الهجونة الأحادية.	48
♦ النشاط 3: القوانين الإحصائية لانتقال زوجين من الحليلات: الهجونة الثنائية.	60

الفصل الأول
مفهوم الخبر الوراثي

تقديم عام للفصل

.....

.....

.....

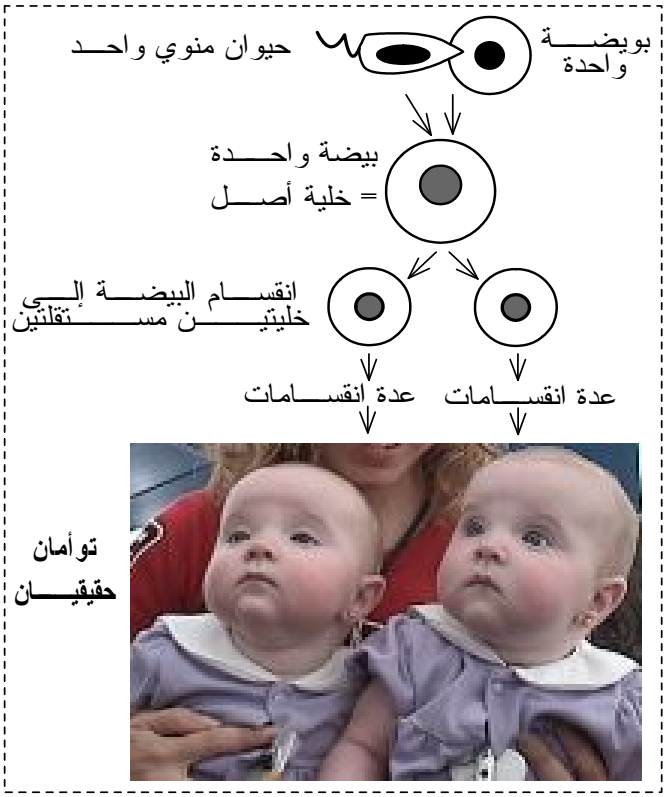
.....

.....

.....

.....

.....



أصل التوأمين الحقيقيين وبعض مميزاتهما المرفولوجية

** اعتمادا على معارفك وعلى المعلومات المقدمة إليك، قارن بين مميزات التوأمين الحقيقيين

** ماذا يمكنك استنتاجه من خلال هذه المقارنة ومن خلال أصل التوأمين الحقيقيين؟

** ما هي التساؤلات التي تطرحها دراسة هذا المثال؟

1

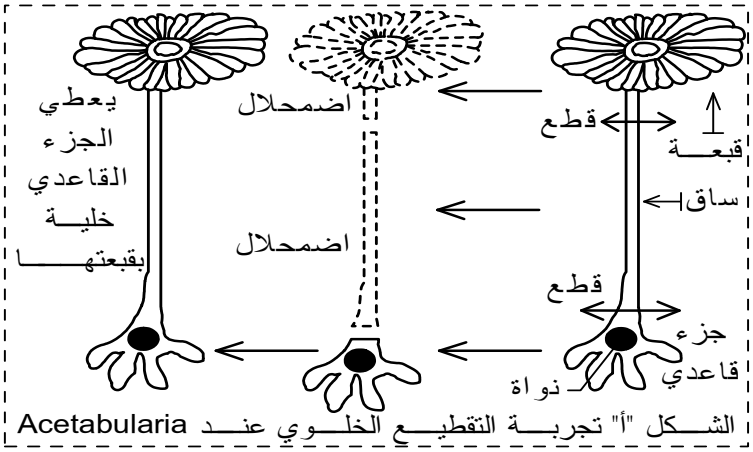
تساؤلات:

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

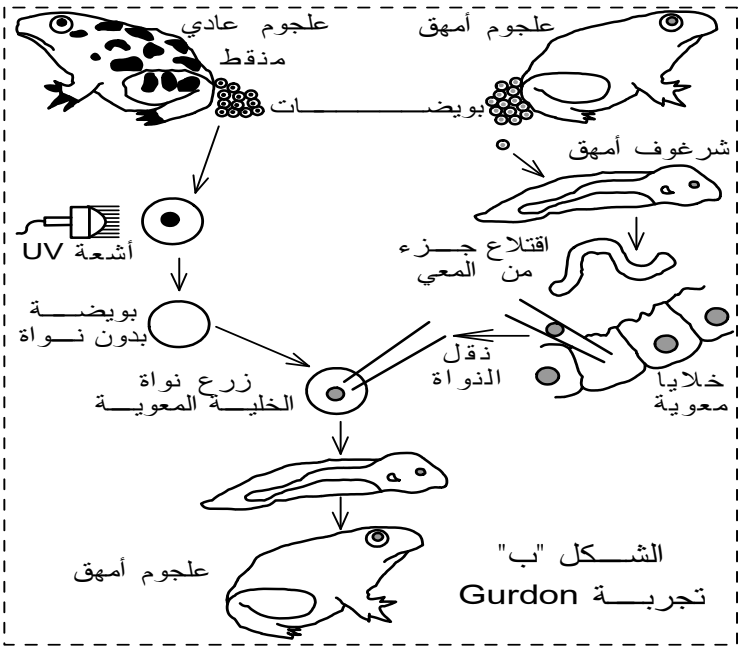
المحور الأول
تموضع الخبر الوراثي وطبيعته الكيميائية

I موضع الخبر الوراثي في الخلية

1 – معطيات تجريبية (الوثيقة 2)



الشكل "أ" تجربة التقطيع الخلوي عند Acetabularia



الشكل "ب" تجربة Gurdon

لتحديد موضع الخبر الوراثي في الخلية، نقترح عليك التجربتين التاليتين:

**** تجربة التقطيع الخلوي عند الأسيتابولاريا:**

الأسيتابولاريا طحلب مائي وحيد الخلية، تم تقطيع جسم هذه الخلية إلى جزأين جزء منوى (يضم النواة) وجزء غير منوى فحصلنا على النتائج المدونة في وثيقة الشكل "أ".

1- ما ذا يمكنك استخلاصه من خلال تحليلك لنتائج هذه التجربة؟

**** تجربة Gurdon:**

والممثلة نتائجها في وثيقة الشكل "ب".

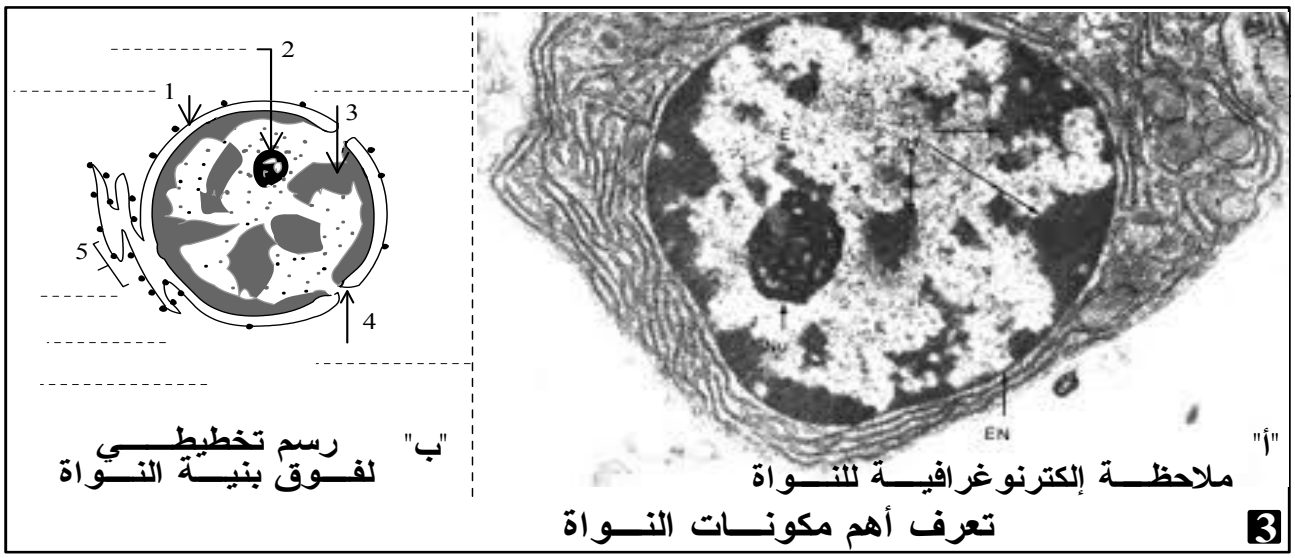
2- ما ذا يمكنك استخلاصه من خلال تحليلك نتائج تجربة Gurdon

2 – خلاصة

.....

.....

3 – فوق بنية النواة



"أ" ملاحظـــة إلكترونوغرافيـــة للنـــواة

"ب" رسم تخطيطـــي لفـــوق بنيـــة النـــواة

3 تعرف أهم مكونـــات النـــواة

II انتقال الخبر الوراثي خلال الانقسام الخلوي غير المباشر

1 – ملاحظـــات

- تتجدد كل خلايا الأمعاء الدقيقة كل 4 أيام، كما يتم تعويض مليون خلية معوية كل دقيقة تقريبا بخلايا شبيهة تماما للخلايا الأم.
- تتجدد كل خلايا الجلد في ظرف 25 يوما تقريبا.
- إن أصل كل كائن حي خلية واحدة تسمى البيضة . أما جسم الإنسان البالغ فيتكون من 100 ألف مليار خلية.

ماذا يكنك استنتاجه من خلال هذه المعطيات؟

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

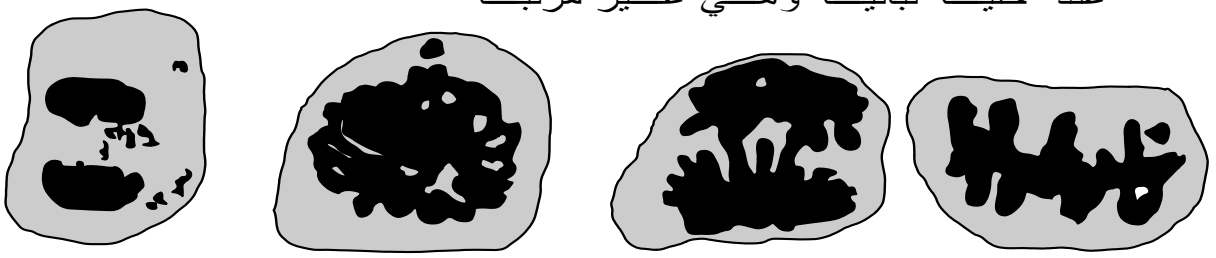
.....

2 – الانقســـــام غير المبـــاشر

أ – عند خليـــــة نبـــاتيـــــة :

a **ملاحظات إلكترونوغرافية** (الوثيقة 4)

4 إليـــك بعـــض الصـــور الإلكترنوغرافيـــة لانقســـام غـــير مباشـــر عند خليـــة نباتيـــة وهـــي غـــير مرتبـــة



K. Zekrite .doc

"أ"..... "ب"..... "ت"..... "ج".....

** رتب هـــذه المراحـــل حســـب تسلســـلها الزمـــني الافتراضـــي .....

** ناسب لكل مرحلة اسمها الصحيح مـــن خـــلال مـــا يلـــي:

المرحلـــة التمهيديـــة – المرحلـــة الاســـتوائية – المرحلـــة الانفصـــالية – المرحلـــة النهائيـــة

b - **مراحل الانقسام غير المباشر** (الوثيقة 5 في الصفحة الموالية)

يعتبر الانقسام غير المباشر ظاهرة متتالية الأحداث، تتكون من 4 مراحل أساسية تتناوب مع مرحلة أطول تدعى مرحلة السكون:

✷ **الطـــور التمهيـــدي** = la prophase: يستغرق هذا الطور ..... ويتميز ب:

- انتفاخ .....
- اختفاء .....
- اختفاء ..... = la chromatine تدريجيا وظهور ..... تسمى .....
..... = les chromosomes، يمنع تشابكها في هذا الطور إمكانية تعدادها.
- في منتصف هذا الطور يبدو كل صبغي مكونا .....

.....

- بداية ظهور مغزل من .....

.....

- في كل من القطبين تظهر ..... (تغيب فيها خييطات المغزل) نسمي كلا منها .....

✷ **الطـــور الاستـــوائي** =la métaphase: طور قصير المدة (بضع دقائق)، يتميز ب:

- .....
- تموضع الصبغيات .....

.....

- يبقى كل صبغي .....

.....

✷ **الطـــور الانفصـــالي** =Anaphase: طور سريع (2 إلى 3 دقائق)، خلاله:

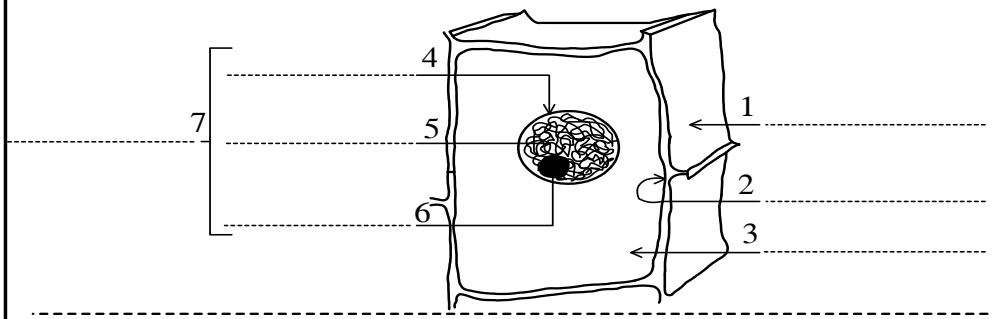
تابع خلف الورقة

إليـــك بعـــض الرســـوم التخطيطيـــة لمراحـــل الانقســـام غـــير المباشـــر عنـــد خليـــة نباتيـــة:

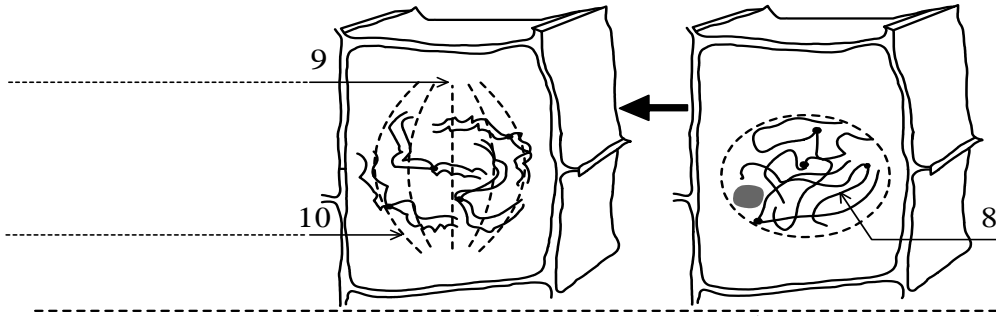
** بعد تحديد أسماء العناصـــر المشـــار إليهـــا بأســـهم وأســـماء المراحـــل، صـــف ممـــيزات كل مرحلة

** لون كل صـــبغي بلـــون مختلـــف واحســـب عـــدد صـــبغيات هـِـذه الخليـــة.--------

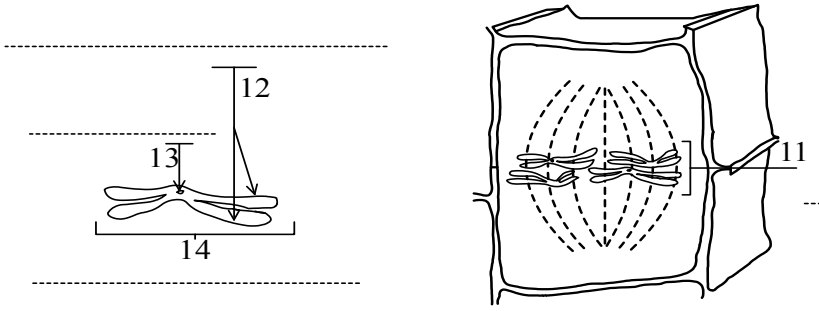
"أ"



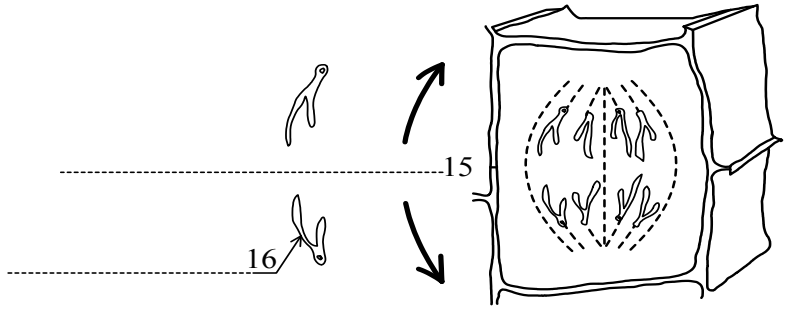
"ب"



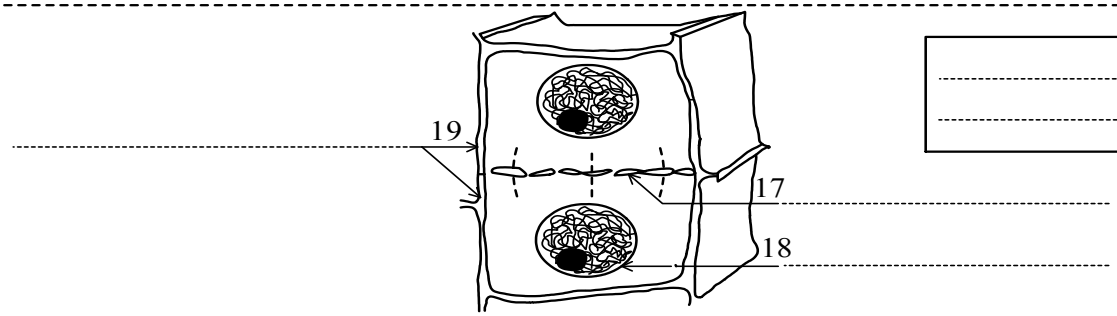
"ت"



"ج"



"د"



رسم تخطيطـــي لمراحـــل الانقســـام غـــير المباشـــر عنـــد خليـــة نباتيـــة

5

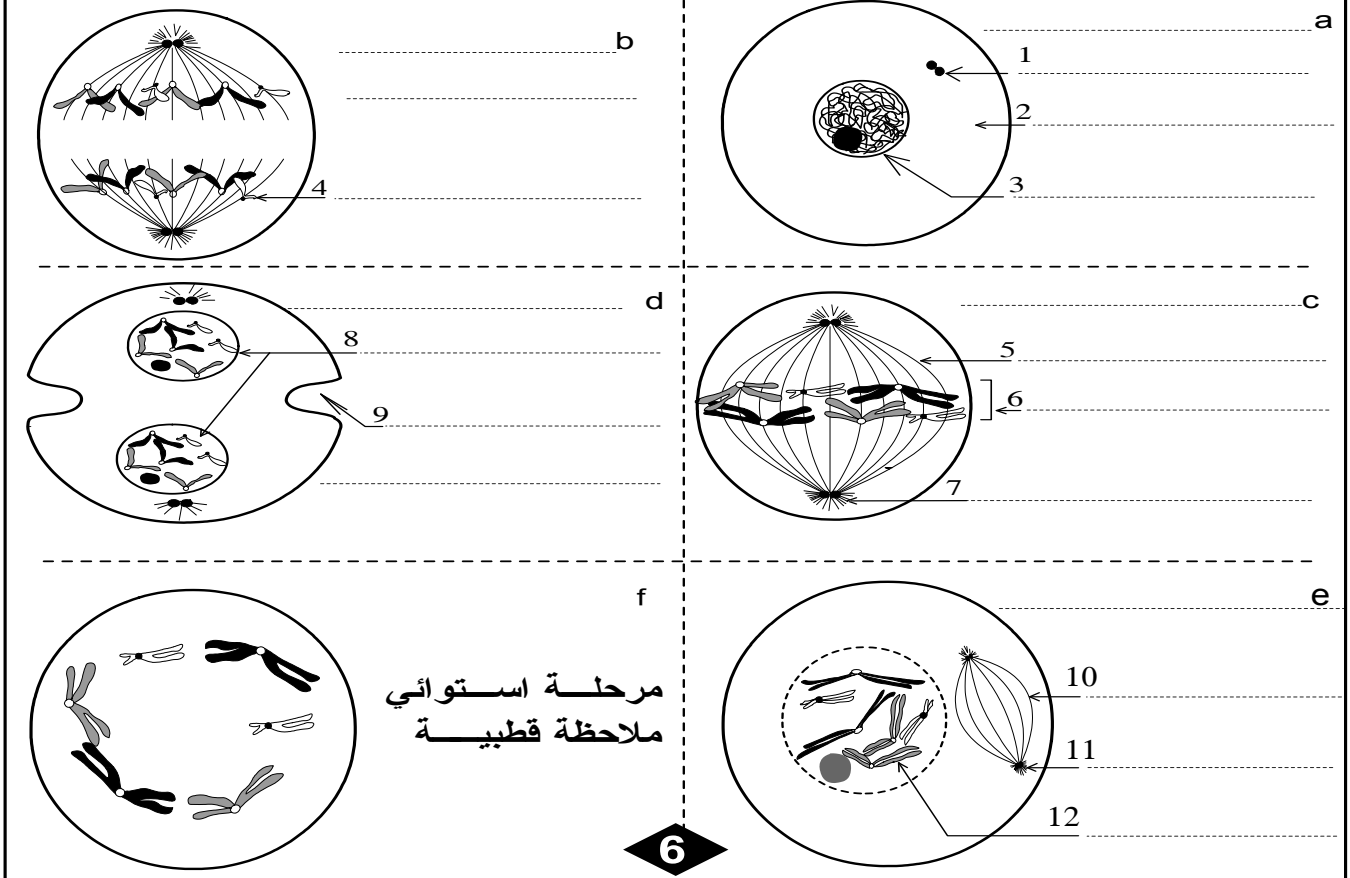
K.Zekrite.doc

ب - عند خليـــة حـيوانيـــة:

إليـــك بعـــض الرســـوم التخطيطيـــة لانقســـام غـــير مباشـــر لخليـــة حيوانيـــة وهي غير مرتبـــة. للتبســـيط اعتبرنـــا عـــدد الصـــبغيات = 6

** رتب هـــذه المراحـــل حســـب تسلســـلها الزمـــني الصـــحيح,

** سم كل مرحلـــة واعـــط الأســـماء المناســـبة للعناصـــر المشـــار إليهـــا بأســـهم.



6

رسم تخطيطـــي لمراحـــل الانقســـام غـــير المباشـــر عنـــد خليـــة حيوانيـــة

K. Zekrite.doc

ترتيب المراحل: .....

ج – مقارنة بين الانقسام عند الخلية الحيوانية و عند الخلية النباتية :

اعتمد على الوثيقتين 5 و 6، قارن بين مميزات الانقسام غير المباشر عند خلية نباتية وعند خلية حيوانية:

♣ يتم انقسام الخلية النباتية والخلية الحيوانية .....

.....

♣ يتميز انقسام الخلية الحيوانية عن انقسام الخلية النباتية ببعض الظواهر الخاصة:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

د – خلاصة وطرح تساؤلات

- يكون طور السكون والانقسام غير المباشر الذي يليه .....
- يضمن الانقسام غير المباشر .....

.....

- تطرح هذه الخلاصة تساؤلين اثنين:

-.....

-.....

3 – الصبغيات دعامة الخبر الوراثي

أ – تعداد الصبغيات

بعض الأنواع الثنائية الصيغة الصبغية				بعض الأنواع الأحادية الصيغة الصبغية	
حيوانات		نباتات			
ذبابة الخل	08	البصل	16	فطر نوروسبورا	07
الضفدعة	26	الخميرة	18	فطر صورداريا	07
القط	38	طحلب Acetabulria	20	فطر البينسيليوم	04
الفأر	40	الأرز	24	البكتيريا	01
الإنسان	46	اللوبيا	22		
الحصان	64	التبغ	48		
الدجاجة	78	البطاطس	48		

الوثيقة 7: عدد الصبغيات عند بعض الأنواع

حلل معطيات هذه الوثيقة

.....

.....

.....

.....

.....

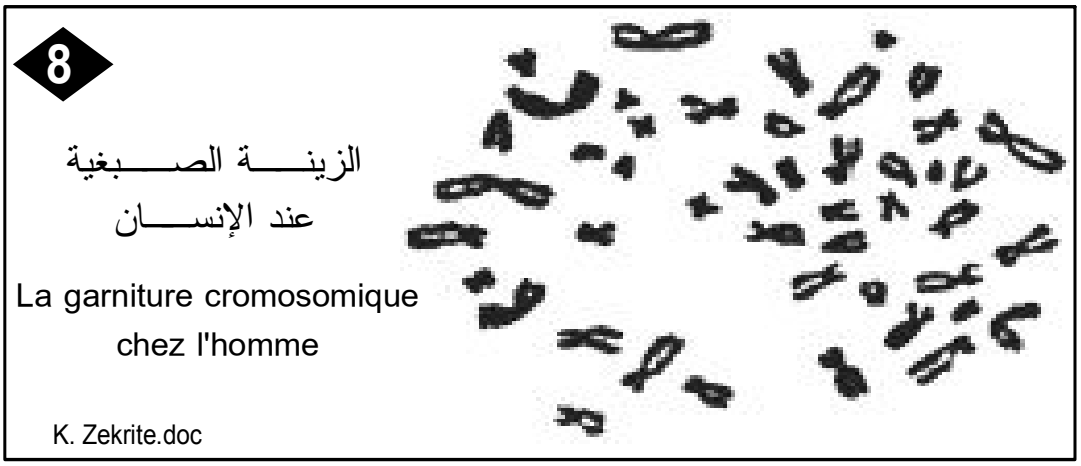
.....

.....

.....

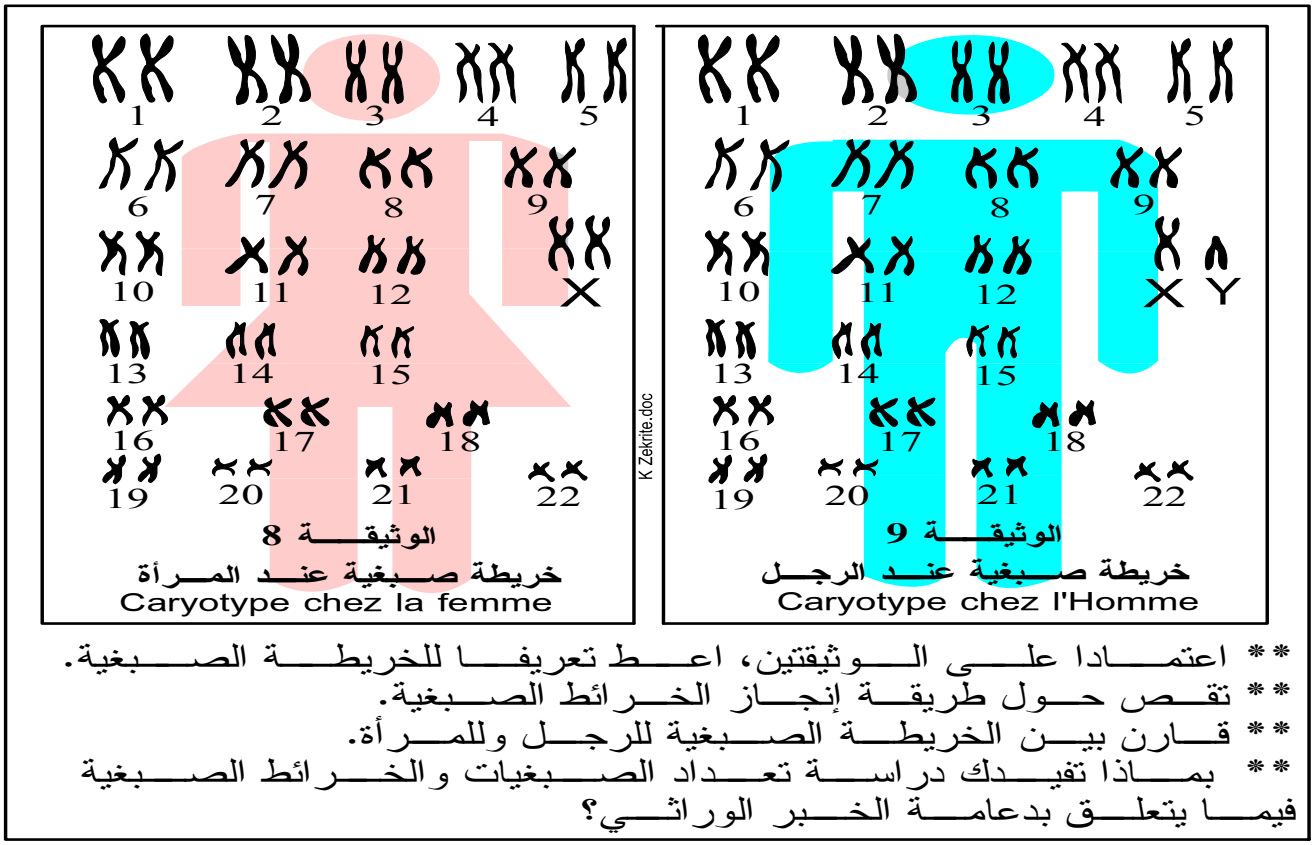
ب- الزينة و الخريطة الصبغيتين: الوثيقة 8 و 9 و 10

a تعريـــــــــــــــف



اعتمادا على الوثيقة 8،
اعط تعريفا مبسطا
لمفهوم الزينة الصبغية

❁ الزينة الصبغية هي .....



** اعتمـــادا علـــى الـــوثيقتين، اعـــط تعريفـــا للخريطـــة الصـــبغية.
** تقـــص حـــول طريقـــة إنجـــاز الخـــرائط الصـــبغية.
** قـــارن بيـــن الخريطـــة الصـــبغية للرجـــل وللمـــرأة.
** بمـــاذا تفيـــدك دراســـة تعـــداد الصـــبغيات والخـــرائط الصـــبغية فيمـــا يتعلـــق بدعامـــة الخـــبر الوراثـــي؟

❁ الخريطة الصبغية هي .....

❁ لإنجاز خريطة صبغية نعتمد التقنيات التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b مقارنة بين الخريطة الصبغية للرجل وللمرأة

❁ عند مقارنة الخريطتين الصبغيتين لكل من الرجل والمرأة (الوثيقة 9 و 10) نلاحظ أن:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

❁ نكتب الصيغة الصبغية عند الإنسان على الشكل التالي:

عند الرجـــــل	عند المـــــرأة
.....	.....
.....	.....
.....	.....

ج – خلاصـــــــــة:

❁ يتميز كل نوع من الكائنات الحية ----------

❁ تختلف الخريطة الصبغية للرجل عن ----------

❁ تدعو هذه الملاحظات للقول ----------

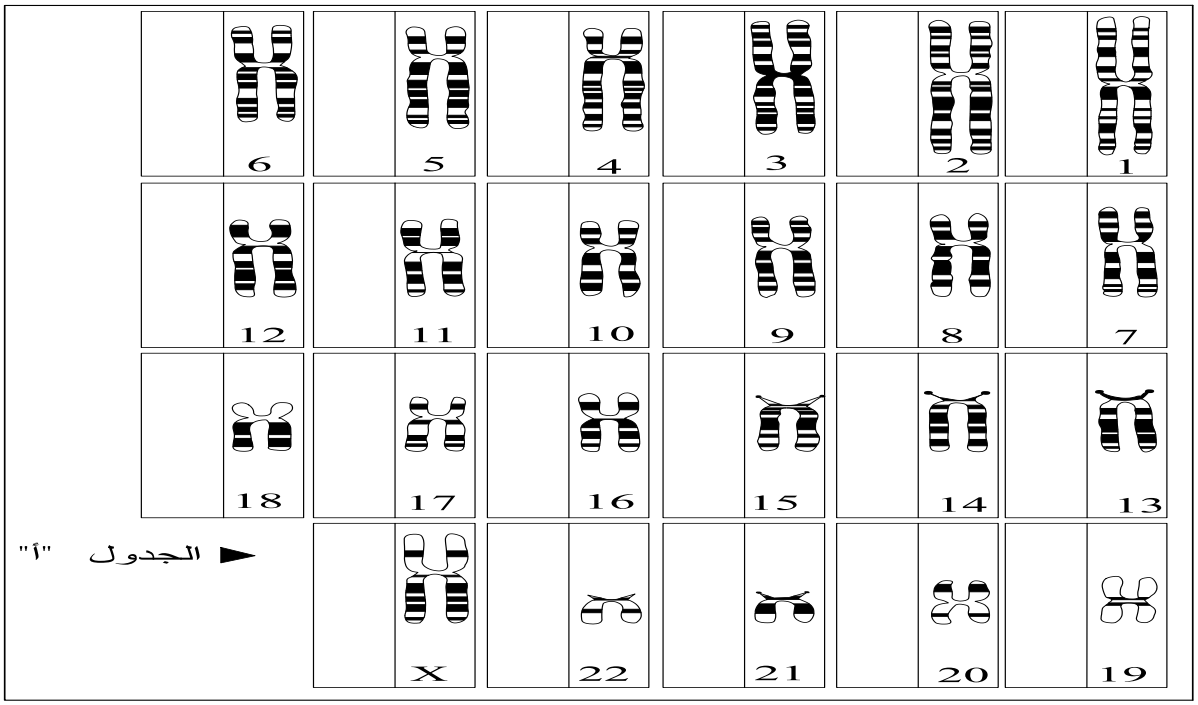
تمرين تطبيقي

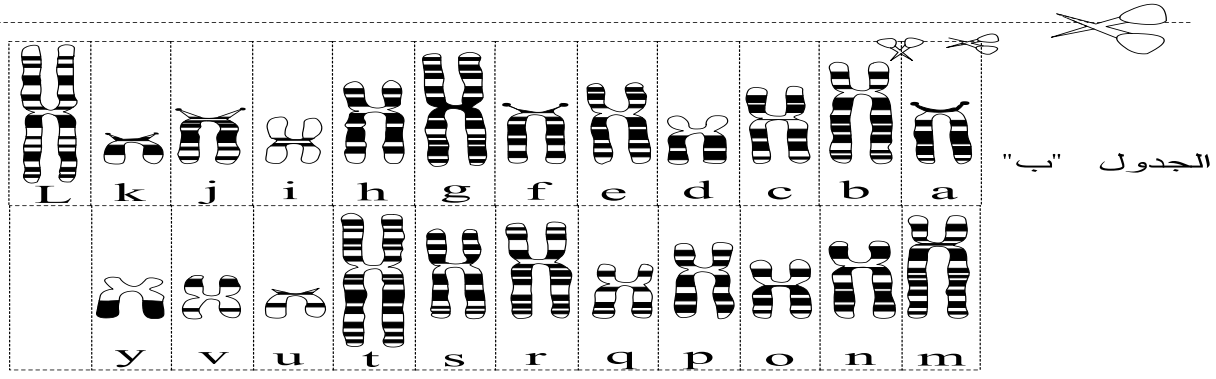
** باستعمالك لصبغيات الجدول "ب"، أتمم إنجاز الخريطة الصبغية لحميل بشري بالجدول "أ".

** هل يتعلق الأمر بحميل ذكر أم أنثى؟ علل جوابك.

.....

.....





III طبيعة الخبر الوراثي:

1 – الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي:

أ – أبحاث Griffith (1928): الوثيقة 11

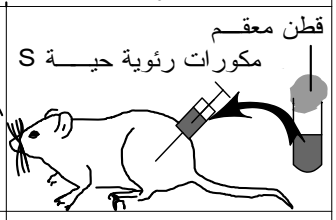
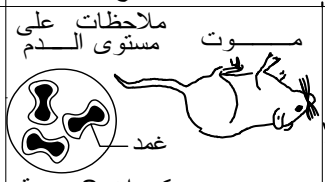
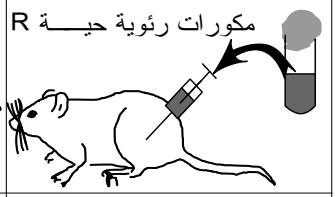
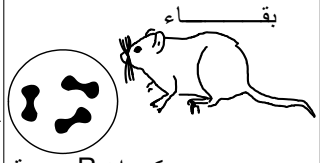
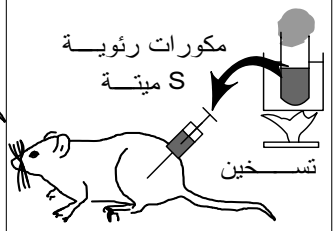
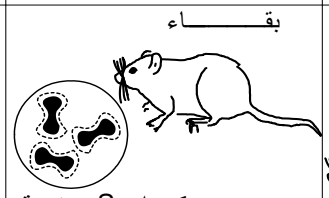
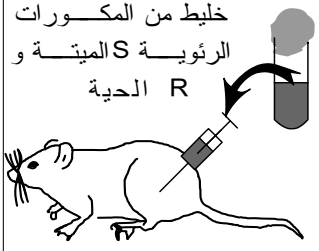
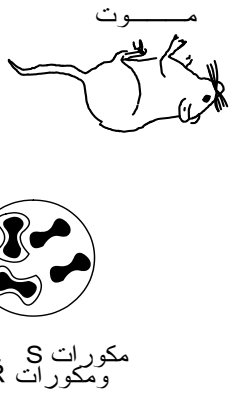
11

تجارب Griffith : التهاب الرئة مرض تسببه بكتيريا تسمى المكورات الرئوي توجد هذه المكورات على شكلين :

* شكل لا يتوفر على غمد، نرمز له ب **R** (خشن = **R**ough)

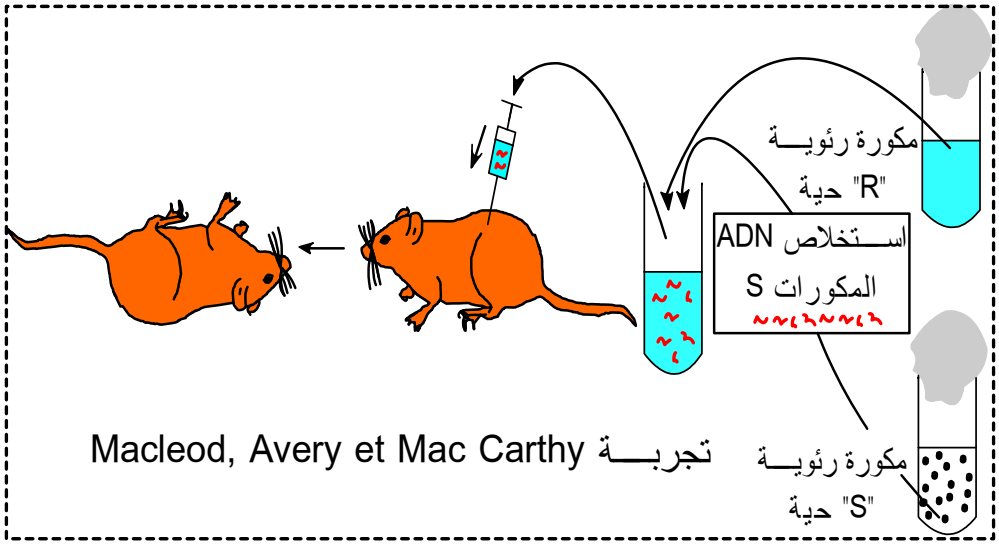
* شكل يتوفر على غمد (محفظة = جدار) نرمز له ب **S** (أملس = **S**moot)

للإشارة فالشكل أملس أو خشن يعد صفة وراثية، على هذه المكورات أجرى Griffith التجارب التالية

التجارب	النتائج	الاستنتاجات
		
		
		
		

K. Zekrite.doc

ب – ما هي العلة المحولة لـ Griffith؟



Macleod, Avery et Mac Carthy تجربة

في سنة 1944 استخلص الباحثون Macleod, Avery و Mac Carthy مادة كيميائية من النواة، تسمى الحمض النووي الريبوزي ناقص الأوكسجين = **ADN** **A**cide **d**esoxyribo-**n**ucléique

فأعادوا به ظاهرة التحول البكتيري كما توضح الوثيقة جانبه.

ما ذا تستنتج من خلال نتائج هذه التجربة؟

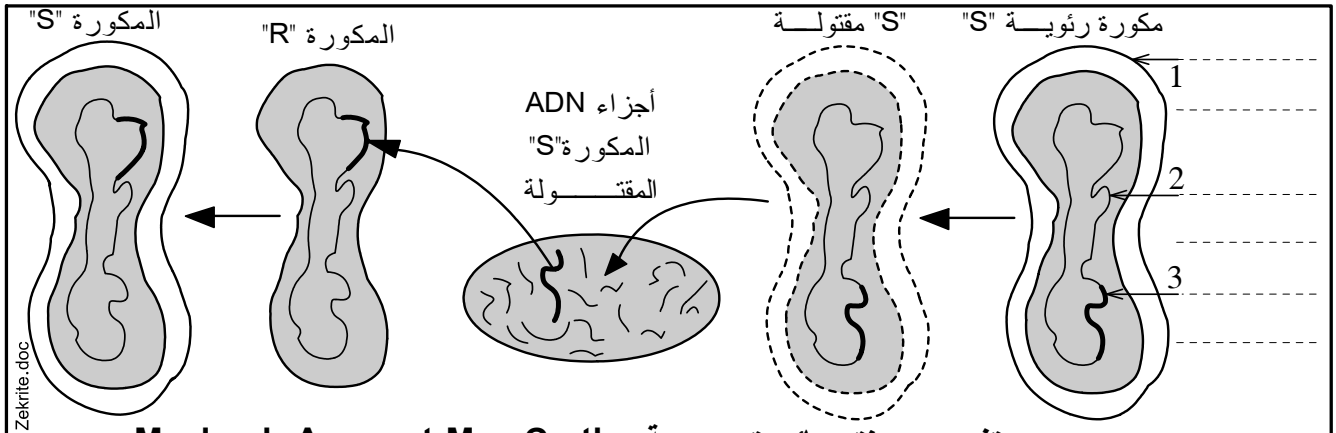
12

K. Zekrite.doc

.....

.....

ت – آلية التحول البكتيري الوثيقة 13



تفسير نتائج تجربة Macleod, Avery et Mac Carthy

اعتمادا على الرسم التخطيطي، صغ نصا مبسطا توضح من خلاله آلية التحول البكتيري

13

.....

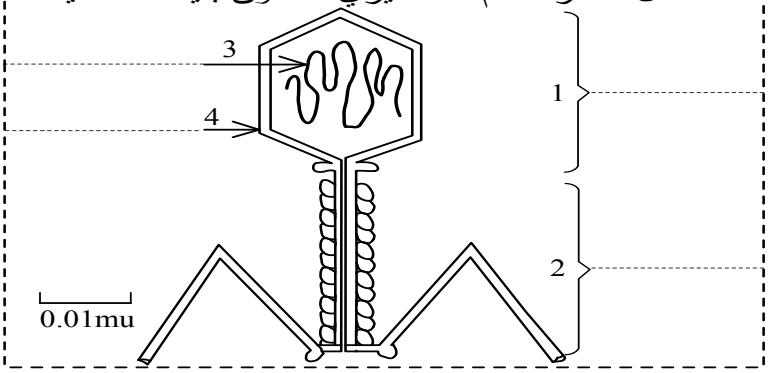
.....

.....

ج – تكاثر العاثيات = les bactériophages الوثيقة 14

** الفيروسات = الحمات عناصر جد دقيقة (يتراوح قدها بين 10 و 36 um)، تتشكل من خييط طويل من L'ADN أو L'ARN، لا تملك عضيات سيتوبلازمية لذلك فهي غير قادرة على إنتاج المواد الضرورية لحياتها وبالتالي فكل الحمات طفيلية إجباريا لخلايا أخرى.

الشكل "أ": رسم تفسيري لفوق بنية العاثية



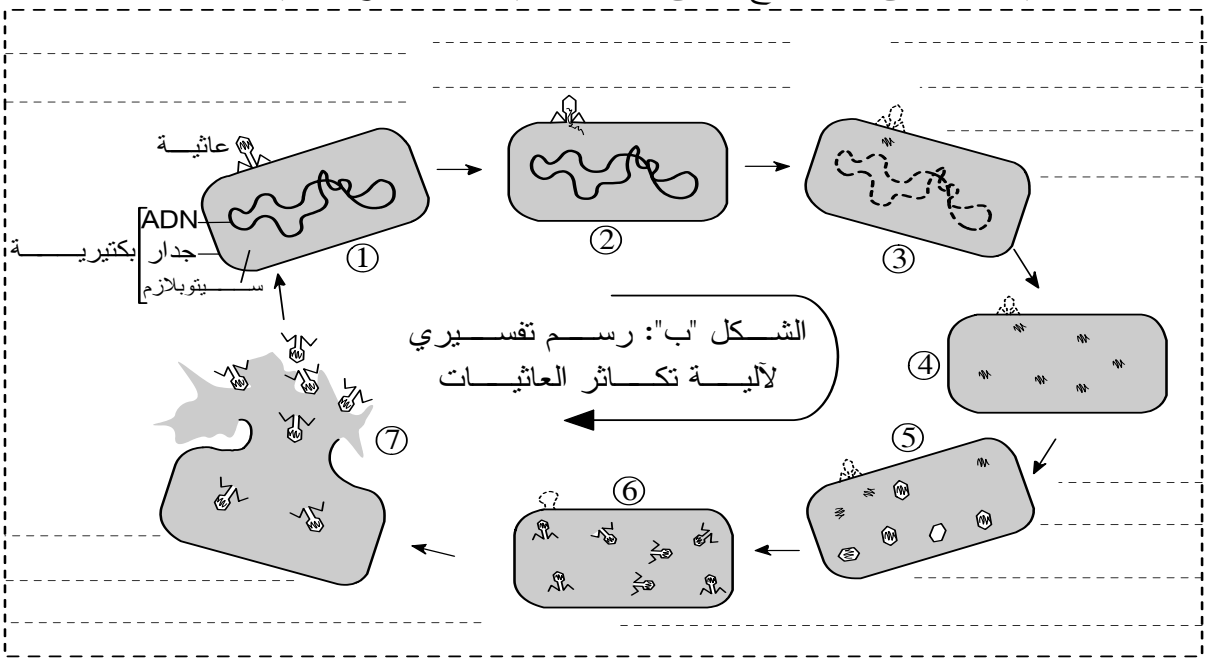
** تتطفل بعض الفيروسات على البكتيريا فنسميها عاثيات

** يبين الشكل "أ" البنية العامة للعاثية ويبين الشكل "ب" رسما تفسيريا لآلية تكاثر هذه الحمات.

14

1– حدد الأسماء المناسبة لأسهم وثيقة الشكل "أ".

2– ما ذا يمكنك أن تستنتج من خلال آلية تكاثر العاثيات؟



الشكل "ب": رسم تفسيري لآلية تكاثر العاثيات

د – خلاصة

.....

.....

ملحوظة: يمكن أن يحمل الخبر الوراثي بواسطة جزيئات تسمى L'ARN (مثلا عند فيروس السيدا).

مشكل:.....

.....

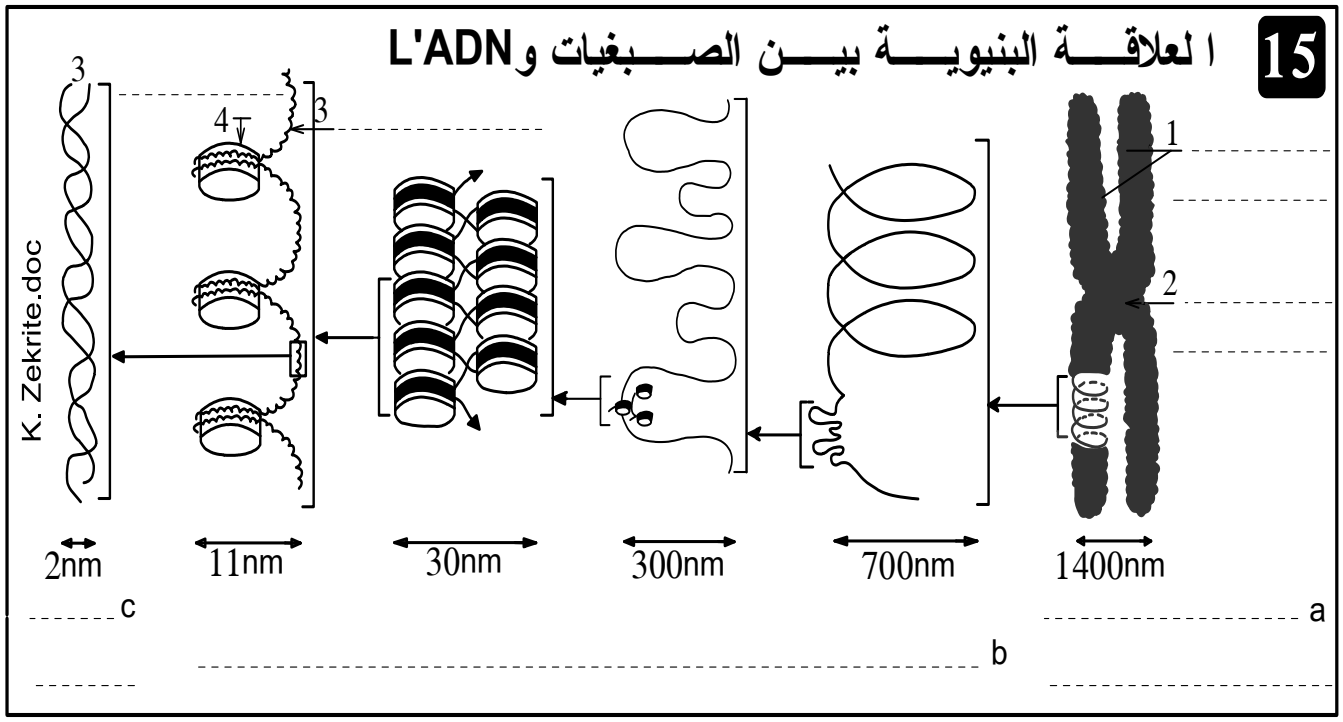
.....

.....

.....

2 – العلاقة بين الصبغيات و L'ADN:

أ – العلاقة البنيوية بين الصبغيات و L'ADN:



✵ عند معالجة صبغي استوائي بالبروتياز (أنزيم محلل للبروتينات)، .....

.....

✵ يتكون كل صبيغي = خييط نووي من .....

.....

ب – بنية L'ADN: الوثيقة 16 في الصفحة الموالية

.....

.....

.....

.....

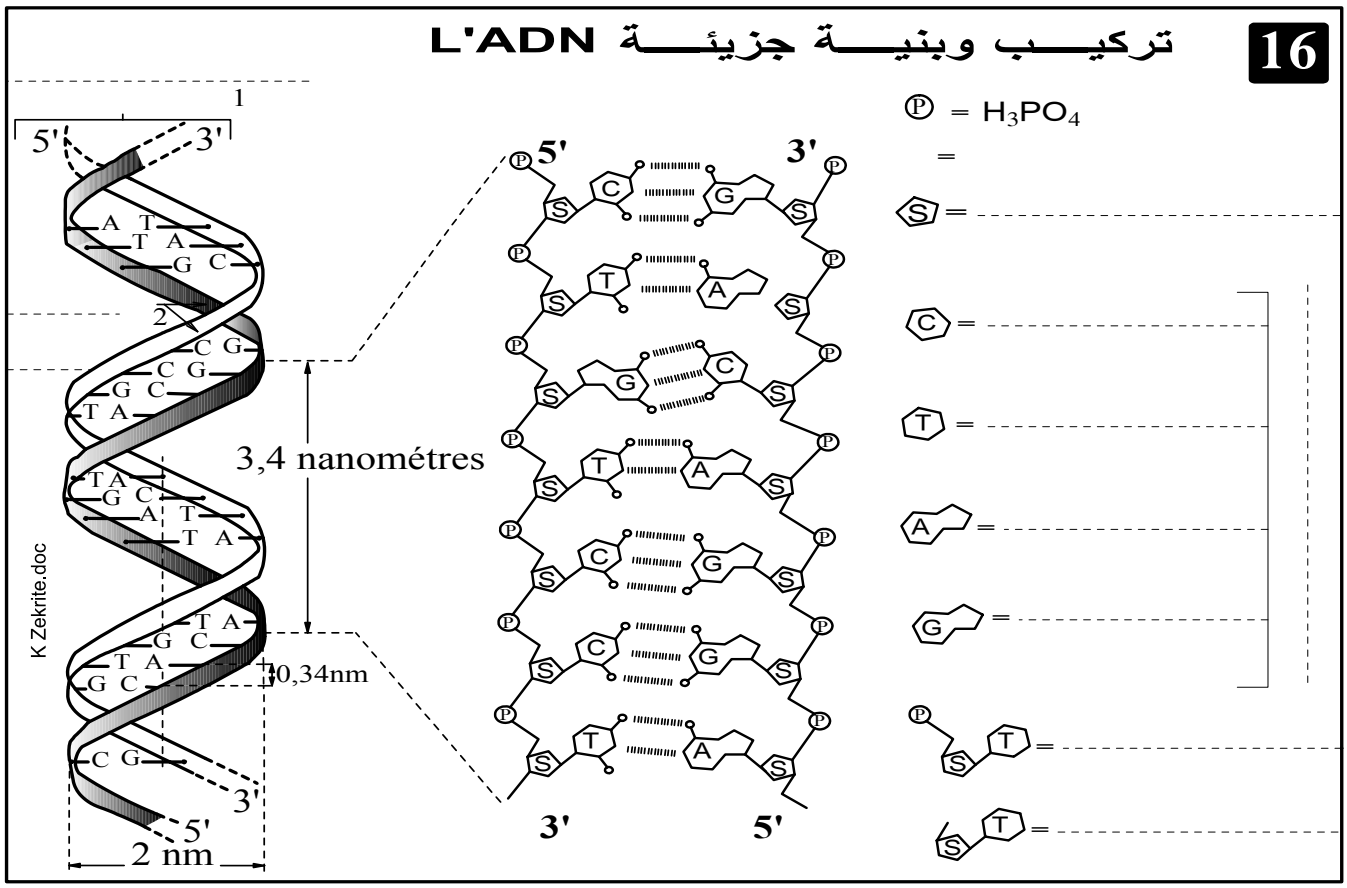
.....

.....

.....

.....

.....



ملحوظة:

- يرمز اصطلاحيا لذرات الكربون الخمس المكونة لسكر الريبوز ناقص الأوكسجين ب 'C1، 'C2، 'C3، 'C4 و 'C5. في كل شريط ADN نجد في إحدى النهايتين: 'C3 له وظيفة OH حرة، وفي النهاية الأخرى نجد 'C5 حرة. وهكذا فلكل شريط قطبية تبعا لاتجاه '5 ⇦ '3. كما أن شريطا L'ADN المتجمعان لهما قطبية متضادة '3 ⇦ '5 مع '5 ⇦ '3. فالشريطان متعاكسا التوازي. (انظر الصفحة الموالية)

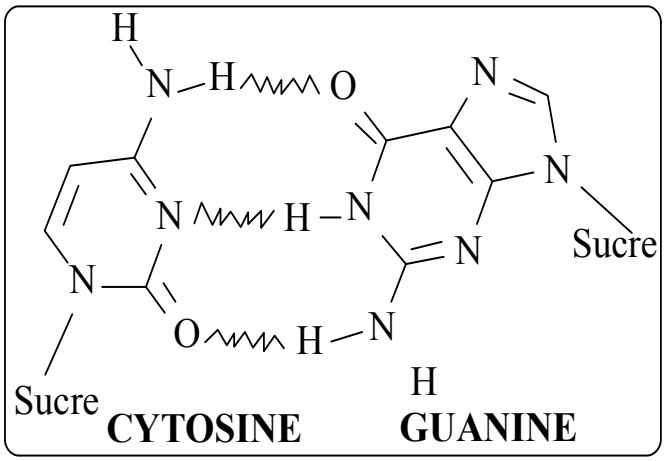
- **نيكليوزيد** = Nucléoside سكر الريبوز ناقص الأوكسجين + قاعدة آزوتية.

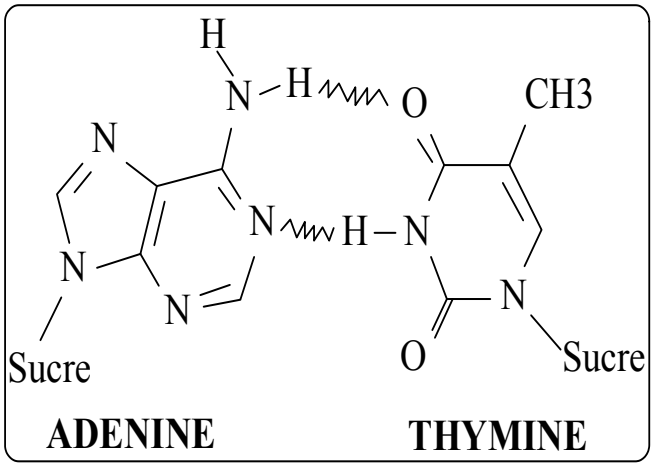
3 - خلاصة:

.....

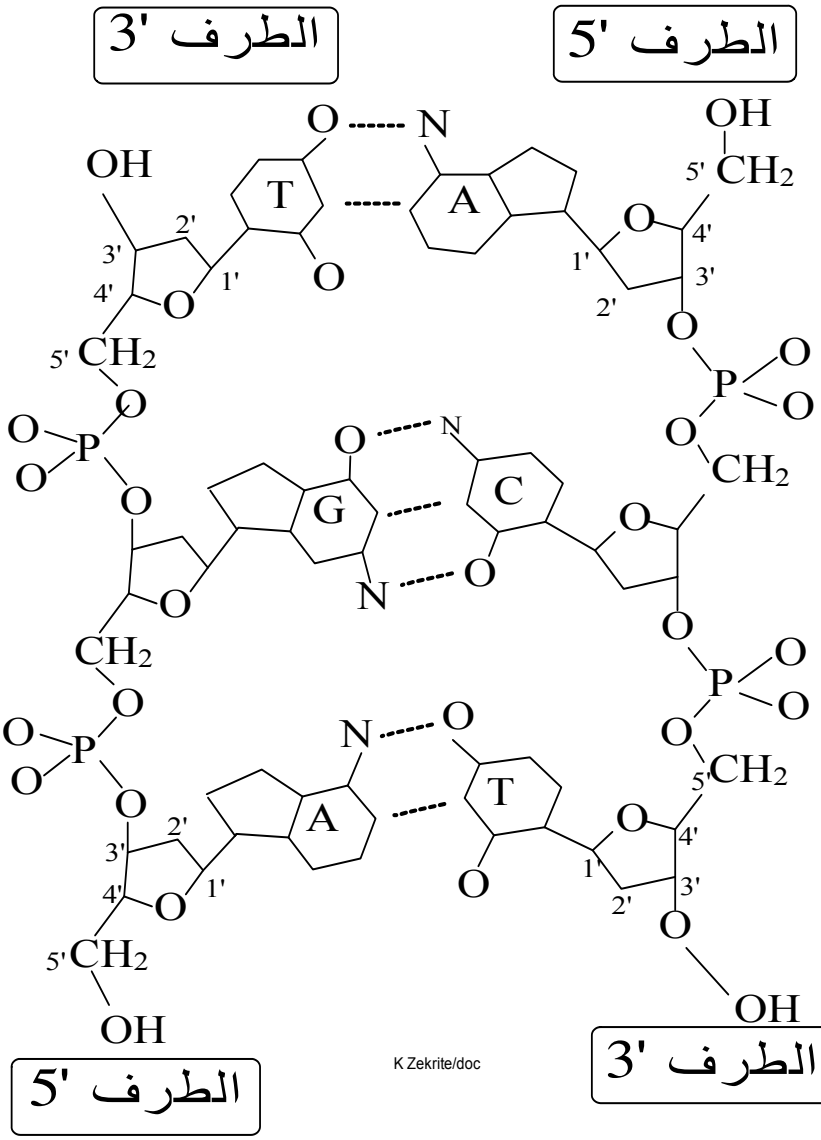
.....

مكملات المعرفة حول بنية LADN

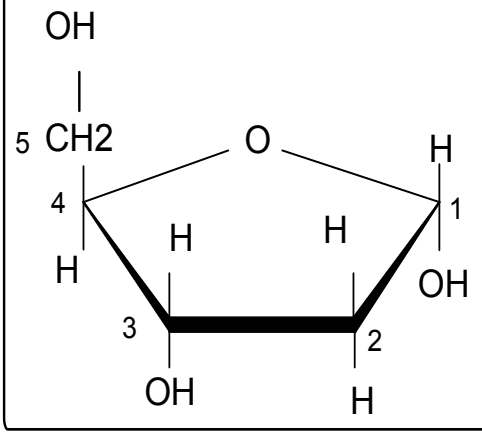




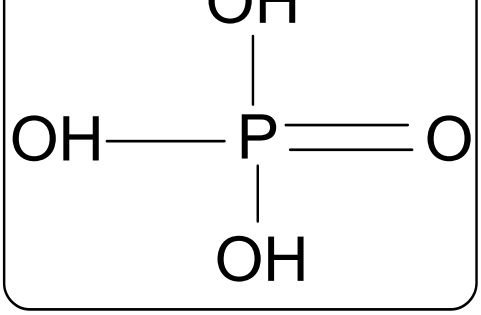
بنيـــــة L'ADN



سـكر الـريبوز نـاقص الأوكسـجين
DESOXYRIBOSE
$[C_5H_{10}O_4]$



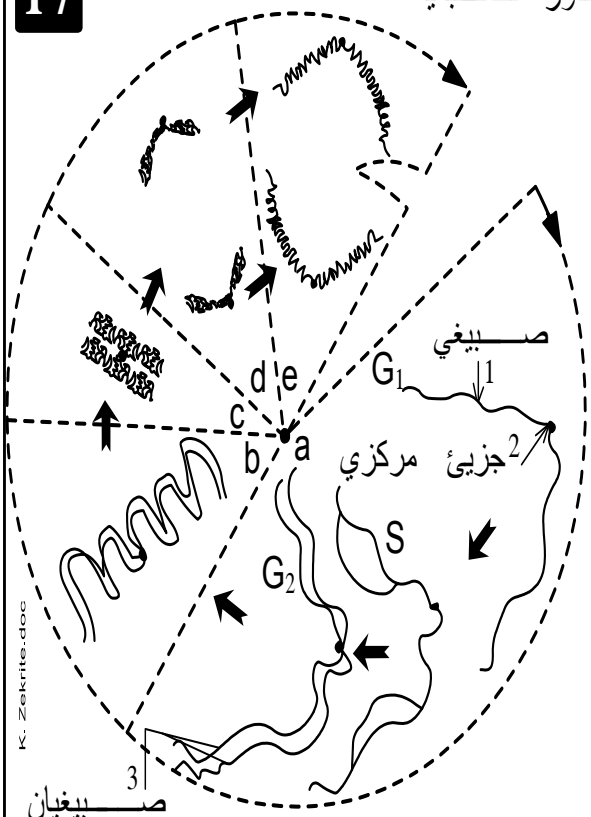
الحمض الفوســـفوري



IV كيف يضمن الانقسام غير المباشر ثبات عدد الصبغيات؟

1 – مظهر صبغي خلال دورة خلوية: الوثيقة 17

17



يمثل الشكل جانبه مظهر صبغي خلال دورة .خلوية: الدورة الصبغية

** اعط تعليقا موجزا لمظهر الصبغي في كل مرحلة.

a- مرحلة السكون

يتضاعف كل صبغي خلال الفترة S فيصبح في الفترة G2 مشكلا من صبيغيين متماثلين.

b- المرحلة التمهيدية

تتلولب الصبغيات فتصبح قصيرة وواضحة

c- المرحلة الاستوائية

تزداد درجة التلولب فيصبح الصبغي أكثر قصرا وأشد وضوحا.

d- المرحلة الانفصالية

ينفصل الصبيغيان المتماثلان عن بعضهما.

e- المرحلة النهائية

يزول تلولب كل صبغي = صبيغي

** وضح إذن كيف تحتفظ الخليتان البنتان بنفس عدد صبغيات الخلية الأم

.....

.....

.....

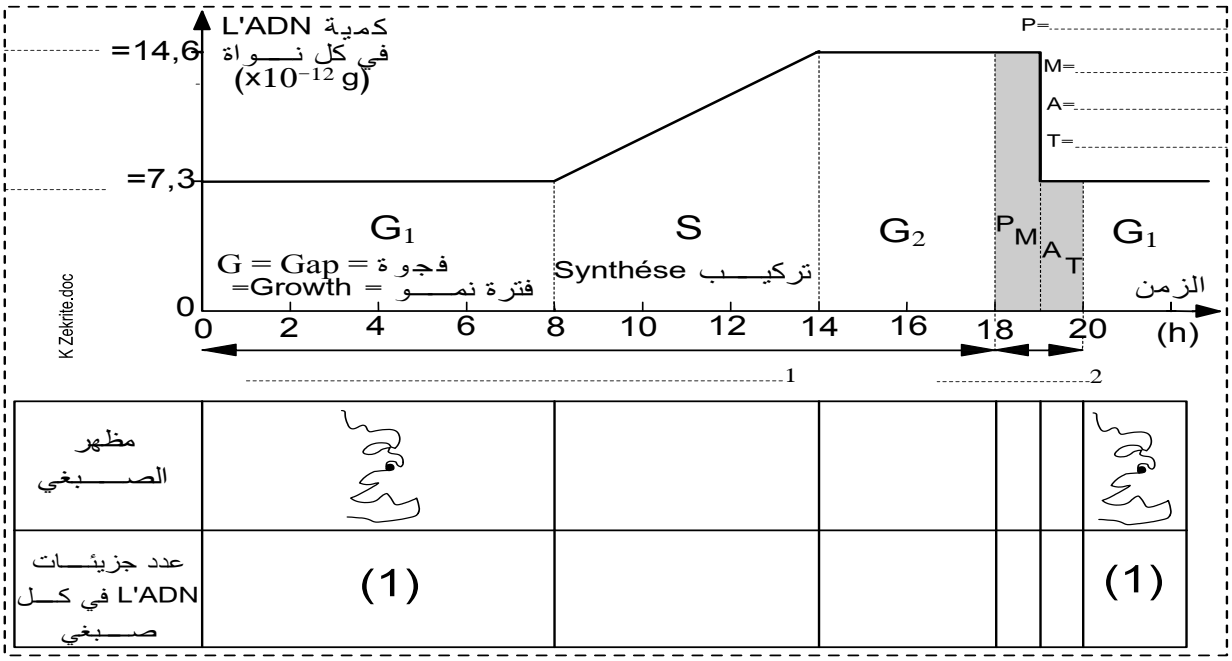
.....

ملحوظة: تتغير درجة تلولب الصبيغيات، هذا ما يفسر تغير مظهرها، قدها ومدى وضوحها خلال مراحل الدورة الخلوية.

2 – كيف تتضاعف الصبغيات خلال طور السكون؟:

أ – تطور كمية L'ADN خلال دورة خلوية: الوثيقة 18

18 يمثـــل البيـــان أســـفله تطـــور كميـــة L'ADN في خليـــة بشـــرية خـــلال دورة خلويـــة:



مظهر الصـــبغي						
عدد جزيئـــات L'ADN في كـــل صـــبغي	(1)					(1)

** حدد الأسماء المناسبة لمراحل الدورة الخلويـــة ومـــدة هـــذه الـــدورة
** حلل المنحـــــنى.
** امـــلأ الجـــدول بمـــا يناســـب ثـــم اســـتنتج كيـــف تتضـــاعف الصـــبغيات خلال طور الســـكون.

أجوبة

ب – خلاصة

.....

.....

.....

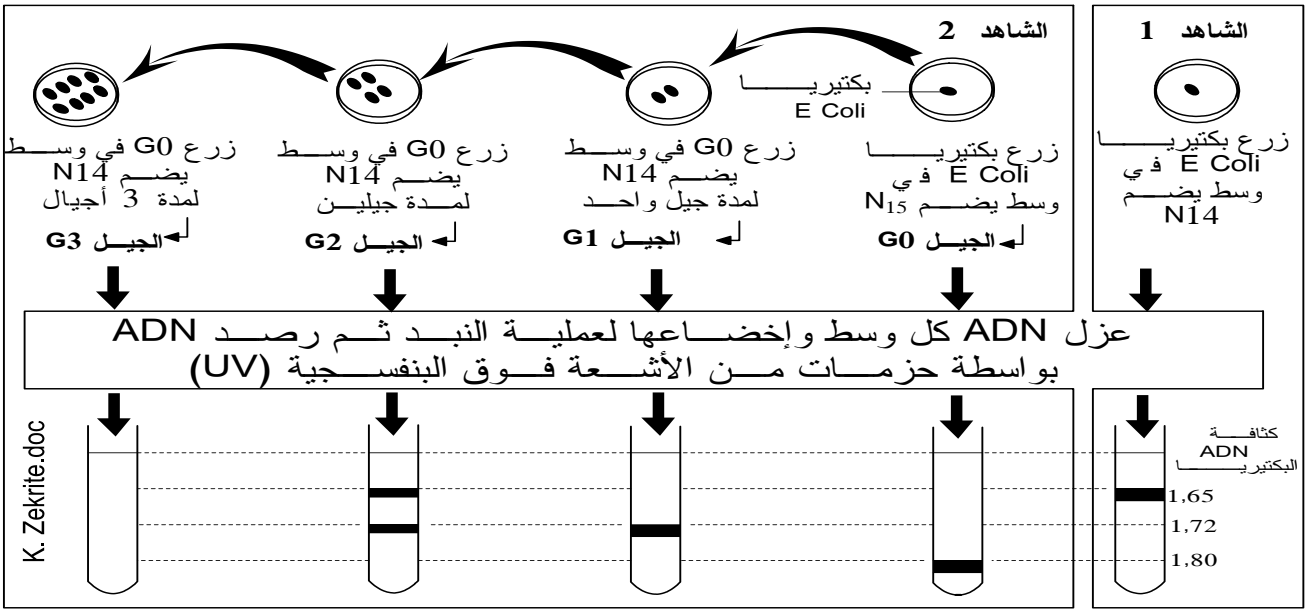
3 – آلية مضـــاعفة L'ADN:

أ – تجربة Meselson و Stahl: الوثيقة 19

تجربة Meselson و Stahl:

* قام العالمان بزرع بكتيريا Escherichia coli عادية (ذات ADN خفيف يدخل في تركيبه الآزوت 14 N_{14}) في وسط مغذي حيث المصدر الوحيد للآزوت هو الآزوت الثقيل N_{15} ، وبعد عدة أجيال حصل العالمان على بكتيريا ذات ADN ثقيل : الجيل G_0.

* بعد ذلك وضع العالمان هذا الجيل G_0 في وسط اقتياتي عادي به آزوت خفيف N_{14}، بعد انقسام واحد حصلا على جيل G_1، وبعد انقسام ثاني حصلا على جيل G_2، وبعد انقسام ثالث حصلا على جيل G_3. تبين الوثيقة أسفله الظروف التجريبية، تموضع l'ADN بواسطة الأشعة فوق البنفسجية (UV)، نوعيتها ونسبها عند الأجيال G_0 و G_1 و G_2



الأجيال ◄	G_0	G_1	G_2	G_3
نوعية L'ADN ونسبها	100% ثقيل	100% هجين	50% هجين 50% خفيف	

1- مثل بواسطة رسوم تخطيطية تفسيرية وباستعمال لونين مختلفين جزيئة L'ADN عند الأجيال G_0، G_1 و G_2.

2- ما ذا تستنتج من هذه النتائج؟

3- معتمدا على الاستنتاج السابق، اعط تموضع L'ADN في أنبوب الاختبار، نوعيتها ونسبها عند الجيل G_3.

19

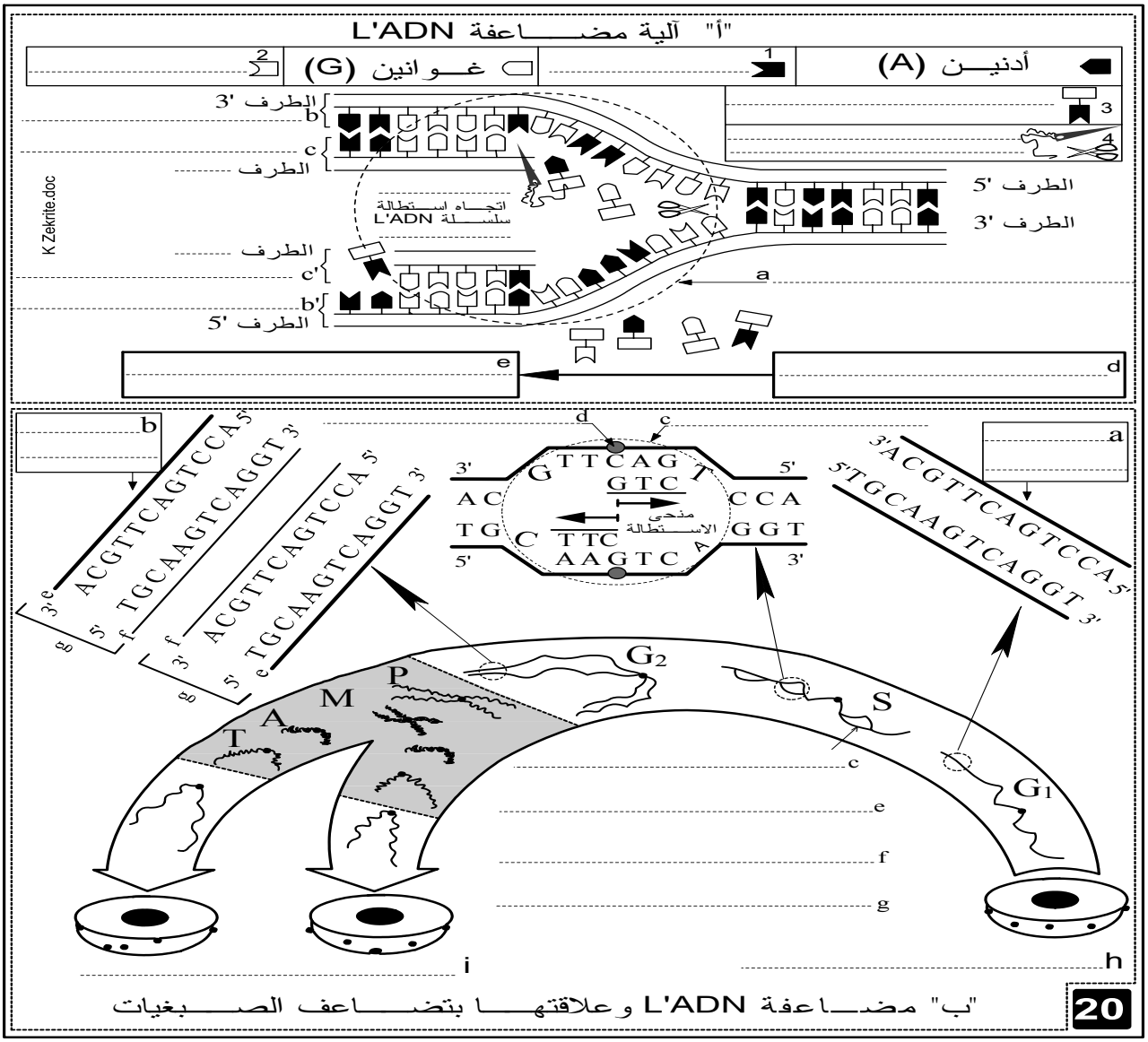
أجوبة

ب – حصيلة

.....

.....

ج – آلية مضاعفة L'ADN: الوثيقة 20



V خـــــــلاصـــــــة عـــــامة:

.....

.....

.....

.....

.....

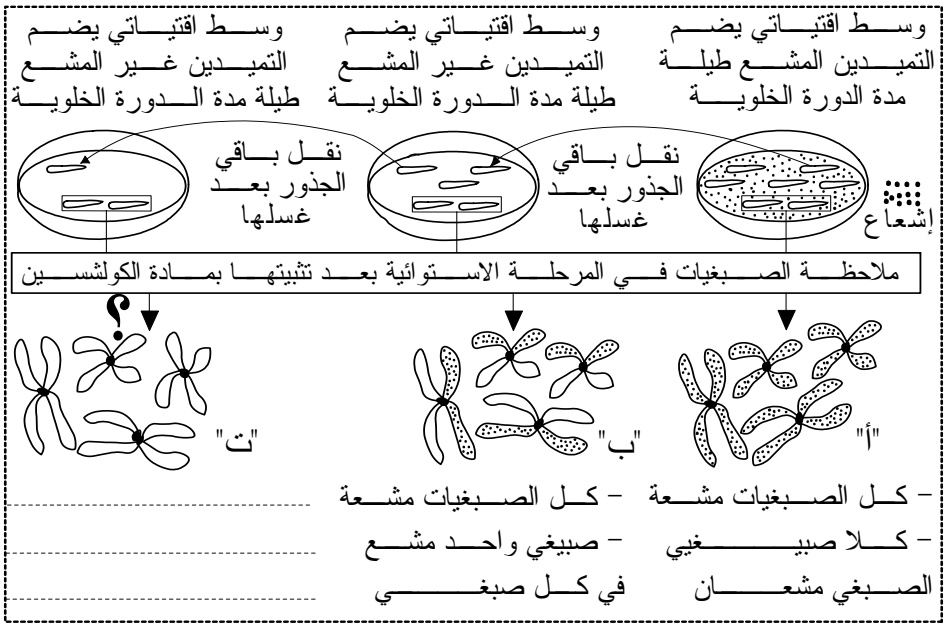
.....

.....

تمرين تطبيقي : تجربة TAYLOR

20

قصد فهم ظـاهرة مضـاعفة L'ADN قام TAYLOR بالتجربـة التاليـة:
** المرحلة 1: زرع Taylor ولمدة 20 ساعة (الوقت الكـافي لـدورة خلويـة واحـدة) نبتـة فـول فـي وسـط اقتيـاتي يحتـوي علـى التيميـدين المشـع (التميـدين هـو نيكليوتيـد يضـم قاعـدة التيميـن) وخـلال الطـور الاسـتوائي للانقسـام الأول، أخـذ قطعـة مـن جـذر هـذه النبتـة وتتبـع مصـير التيميـدين المشـع بفضـل تقنيـة التصـوير الـذاتي الإشـعاعي.
** المرحلة 2: أخذ Taylor نفـس النبتـة السـابقة ووضـعها فـي وسـط اقتيـاتي غـير مشع مـدة دورة خلويـة ثانيـة وخـلال الطـور الاسـتوائي صـور أيضـا الصـبغيات.
** المرحلة 3: أعاد Taylor نفـس التجربـة الثانيـة فـي وسـط عـادي وخـلال الانقسـام الثالث صـور أيضـا الصـبغيات.



1-كيف كانت صبغيات النبتة قبل بداية التجربة؟

2-اعط تفسيرا لنتائج هذه التجربة وذلك بتمثيل جزيئة L'ADN في خطاطة الوثيقة 21.

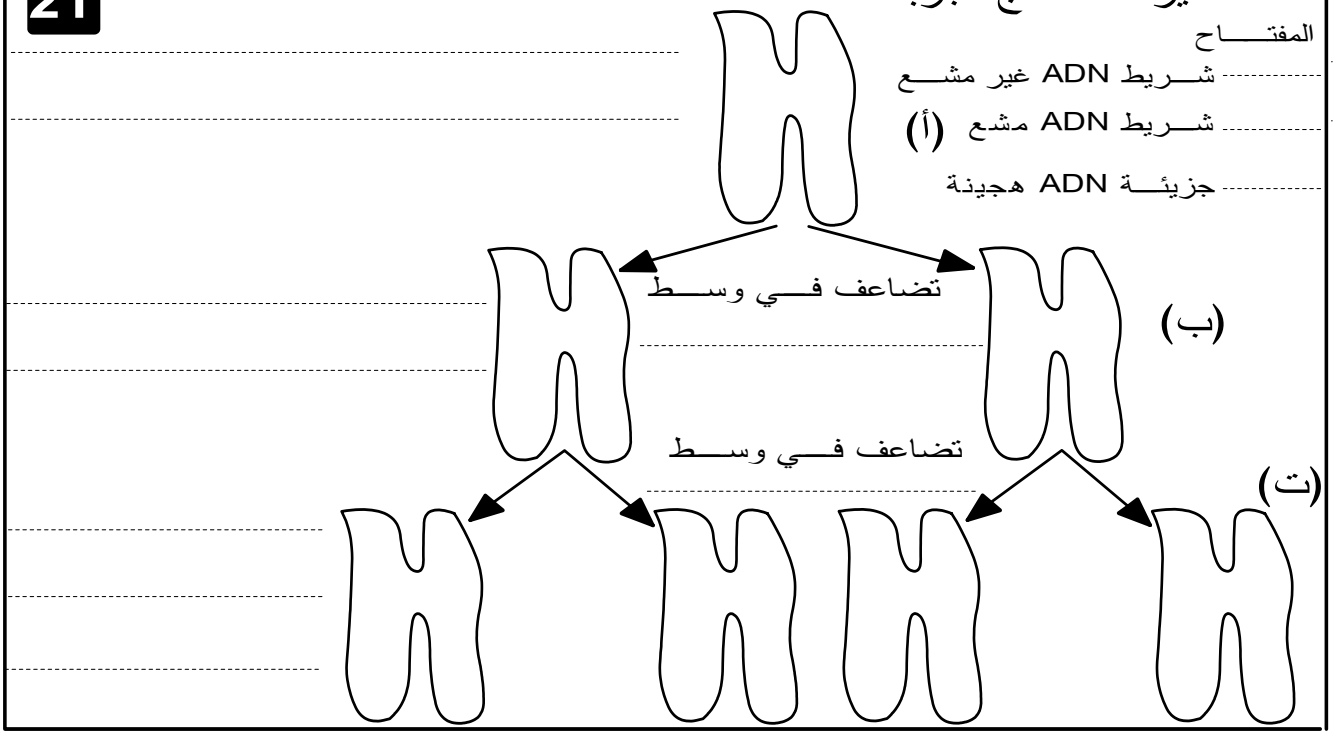
3-ماهي النتائج التي يتوقع أن يحصل عليها Taylor في المرحلة الثالثة من التجربة؟

- كل الصبغيات مشعة
- كلا صبيغي الصبغي مشعان
- كل الصبغيات مشعة
- صبيغي واحد مشع في كل صبغي

أجوبة

21

تفسير نتائج تجربة TAYLOR



المحور الثـاني
آلية تعبير الخبر الوراثي

تقديم

إذا مكنت تجارب التحول البكتيري من إثبات بأن الخبر الوراثي مدخر في جزيئات L'ADN، فإنها من جهة أخرى تبرز وجود علاقة بين هذه المادة الوراثية وظهور الصفات الوراثية المطابقة لها. فكيف تفسر هذه العلاقة؟ وما هي مراحل تعبير الخبر الوراثي؟

I العلاقة صفة – مورثة.

1 – تعـــريف الصـــفة

.....

.....

.....

.....

2 – نتائج تتعلق ببعض الطفرات

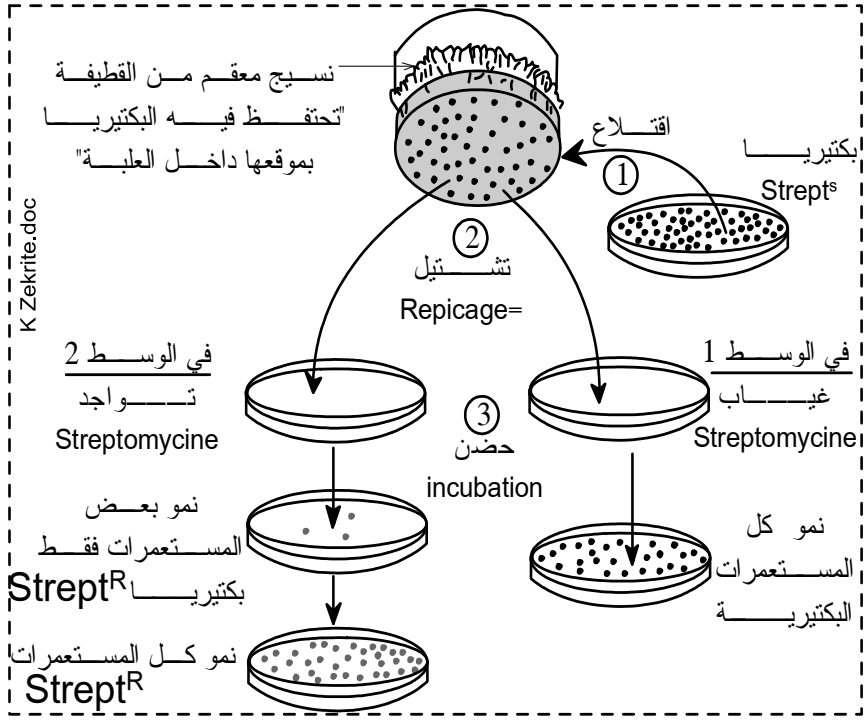
أ- مثال 1: الحساسية أو المقاومة للستريبتوميسين عند E.coli

** البكتيريـــا إيشيريشـــيا كولـــي Escherichia coli حساسة لمضـــاد حيـــوي يســـمى Streptomycine (تموت بفعل هـــذا المضـــاد)، نقول أنهـــا $Strept^s$ (s= sensible)

** نزرع بعض هـــذه البكتيريـــا فـــي وســـط مغـــذي ملائـــم بـــدون Streptomycine فتتكـــاثر كـــل المســـتعمرات

** نزرع بعض هـــذه البكتيريـــا فـــي وســـط مغـــذي ملائم بوجـــود Streptomycine فتنمـــو بعـــض المســـتعمرات فقـــط (مســـتعمرة = لمة = مجموعة خلايا صدرت مـــن خلية واحدة عن طريـــق الانقســـام غـــير المباشـــر)، تتكـــاثر هـــذه الأخـــيرة فـــي وسط يحتـــوي علـــى Streptomycine

ماذ تستنتج من خـــلال هـــذا المثـــال؟



22

أجوبة

ب- مثال 2: الطفرة Arg^+/Arg^-

بعض البكتيريا تستطيع العيش في وسط أدنى يحتوي فقط على أملاح معدنية. لكن قد تظهر تلقائيا بعض اللمات الطافرة التي لم تبق قادرة على العيش في هذا الوسط الأدنى وتستلزم في تغذيتها إضافة حمض أميني يسمى Arginine. نرمز إلى المجموعة الطافرة ب Arg^- وإلى المجموعة المتوحشة ب Arg^+ تحدث الطفرة Arg^+ Arg^- باستقلالية عن حدوث طفرة أخرى، فمثلا يمكن أن تصبح هذه البكتيريا Arg^- مع حفاظها على صفة أخرى متوحشة مثلا $Strept^s$. كما يمكن للبكتيريا Arg^- أن تصبح Arg^+.
ماذا تستخلص من خلال مثالي الطفرة المقدمين إليك؟ **23**

3 – <u>خلاصة</u>

نستنتج من مثالي الطفرة السابقين ما يلي:

❁ الطفرة هي ----------

❁ تتميز الطفرة بالخصائص التالية:

- ♦ ----------
- ♦ ----------
- ♦ ----------
- ♦ ----------

❁ تظهر الطفرة على شكل تغير لصفة منقولة وراثيا، لذلك لا يمكن أن يعني حدوثها إلا ----------

---

❁ نظرا للاستقلالية التامة في ظهور الطفرة $Arg+/Arg^-$ بالنسبة للطفرة StrepS/StreptR، يمكن القول بأن ----------

---

❁ **المورثة Le gène** هي ----------

❁ من خصائص المورثة:

➢ ----------، مثلا عند الإنسان:

- ♦ توجد مورثة الفصائل الدموية (A,B,O) على الصبغي رقم 9.
- ♦ توجد مورثة عامل الريزوس (Rh) على الصبغي رقم 1.
- ♦ توجد مورثة الدلتونية (عيب في إبصار الألوان) والناعورية (مشكل في تجلط الدم) على الصبغي الجنسي X.
- ♦ توجد مورثة mucoviscidose (مرض يؤدي إلى فرط الإفرازات المخاطية) على الصبغي اللاجنسي رقم 7 عند الإنسان.

➢ يحمل الصبغي الواحد ---------- (مثلا عند الإنسان، يتضمن الصبغي الجنسي Y 104 مورثات ويتضمن الصبغي رقم 1 ما يصل إلى 2281 مورثة).

❁ يمثل الشكل المتوحش والشكل الطافر لنفس الصفة وجهان لمورثة واحدة، ----------

---

❁ قد تتوفر المورثة الواحدة على حليلين أو أكثر مثلا:

مورثـــــــــــــــة صفـــة:	حليـــــــــــــــلاتها

II العلاقة مورثة - صفة – بروتين.

1 – العـــــــــلاقة صـــفة – بروتين:

24 طفلة مهقـــاء Albinos

لنعتـــبر صـــفة لـــون الجلـــد عنـــد الإنســـان
** ينتـــج اللـــون البـــني للجلـــد (الشـــكل المتـــوحش)، عن إنتـــاج الخلايـــا الجلديـــة لصـــبغة (مادة ملونة) بنيـــة تســـمى الميلانيـــن
** ينتـــج اللـــون الأبيـــض للأمهـــق (الشـــكل الطـــافر)، عن عدم القدرة علـــى إنتـــاج الميلانيـــن. للإشارة فجلد الأمهـــق أبيـــض مائـــل إلـــى الـــوردي وقزحيتـــه صـــافية
** يتطلـــب تركيـــب الميلانيـــن وجـــود حـــافز بروتيـــني مختـــص يســـمى أنزيم، يجعل خلايا الجلد تركـــب هـــذه الصـــبغة انطلاقـــا مـــن مـــواد أخـــرى
** إذن فـــالأمهق فقـــد القـــدرة علـــى إنتـــاج الأنـــزيم البروتيـــني ففقـــد القـــدرة علـــى إنتـــاج الميلانيـــن.
ما ذا تستنتج مـــن هـــذا المثـــال؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – العـــــــــلاقة مورثة – بروتين:

أ - ملاحظـات

** توجد بين جزيئات L'ADN والبروتينات عدة قواسم مشتركة، إذ تتكون جزيئة L'ADN من تسلسل دقيق (فيما يخص العدد والترتيب) من النيكليوتيدات ونفس الشيئ بالنسبة للجزيئة البروتينية، حيث تتكون من تسلسل دقيق (فيما يخص العدد والترتيب من أحماض أمينية من بين العشرين الموجودة ويدعى ترتيب النيكليوتيدات في L'ADN من جهة والأحماض الأمينية في البروتينات من جهة أخرى بالمتتالية
** تبين من خلال دراسة بعض الطفرات أن كل تغير في متتالية النيكليوتيدات على مستوى L'ADN يرافقه تغير في متتالية الأحماض الأمينية على مستوى البروتين.
ادل باستنتاج ملائم من خلال هذه الملاحظات. **25**

ب - استنتاج

.....

.....

.....

.....

3 – <u>العلاقة مورثة ← بروتين ← صفة.</u>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

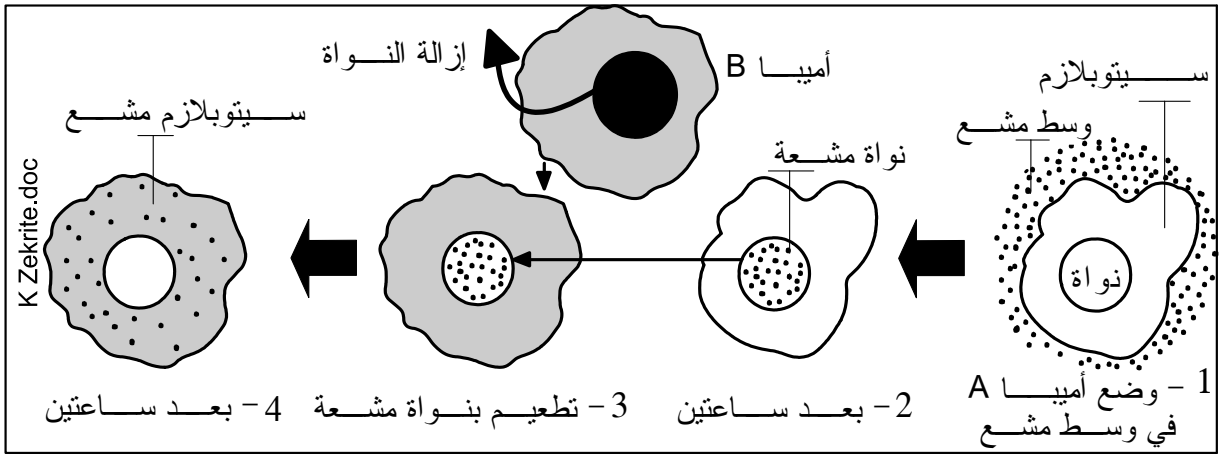
.....

.....

4 – ضرورة وجود رسول بين النواة والسيتوبلازم

أ – الكشف عن وجود رسالة بين النواة والسيتوبلازم

❁ الأميبا حيوان وحيد الخلية، تم وضع أميبا A في وسط مغذي يضم أوراسيل uracile مشع (الأوراسيل قاعدة آزوتية تدخل في تركيب جزيئة L'ARN). بعد ساعتين أصبحت نواة الأميبا A مشعة، بعد ذلك زرعنا نواة الأميبا A داخل سيتوبلازم عادي لأميبا B، بعد ساعتين أصبح سيتوبلازم الأميبا B مشعا واستأنفت هذه الأخيرة التراكيب البروتينية (الشكل أسفله)



❁ إذا أخضعنا الأميبا لأنزيم ARN^{ase}، وهو أنزيم يفكك L'ARN، نسجل توقف التراكيب البروتينية.

ماذا تستخلص من نتائج التجربتين؟

الوثيقة **26**

K Zekrite.doc

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ب – بنية L'ARNm. (الوثيقة27 في الصفحة الموالية)

.....

.....

.....

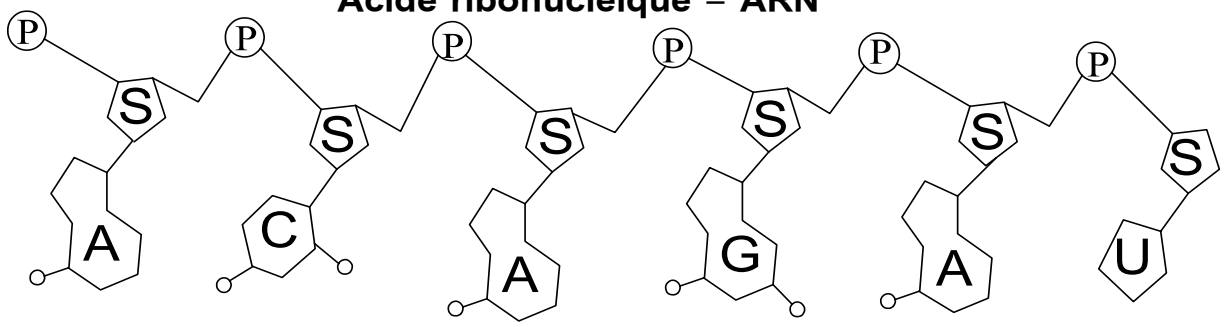
.....

.....

27

بنيـــة الحمـــض النـــــــــــــووي الـــريبوزي

Acide ribonucleique = ARN



K.Zekrite.doc

Ⓟ حمـــض فوســـفوري

Ⓢ ســـكر الـــريبوز Ribose
$C_5H_{10}O_5$

قواعد آزوتيـــة

أدنيـــن (A)

ســـــيتوزين (C)

أوراســـيل Uracile (U)

غوانيـــــن (G)

Nucléotide
نيكليوتيـــــــد

أوجد نقط التشـــابه ونقـــط الاختـــلاف بيـــن كـــل مـــن جزيئـــة L'ADN و L'ARN

5 – خلاصـــة وطرح تساؤلات

.....

.....

.....

.....

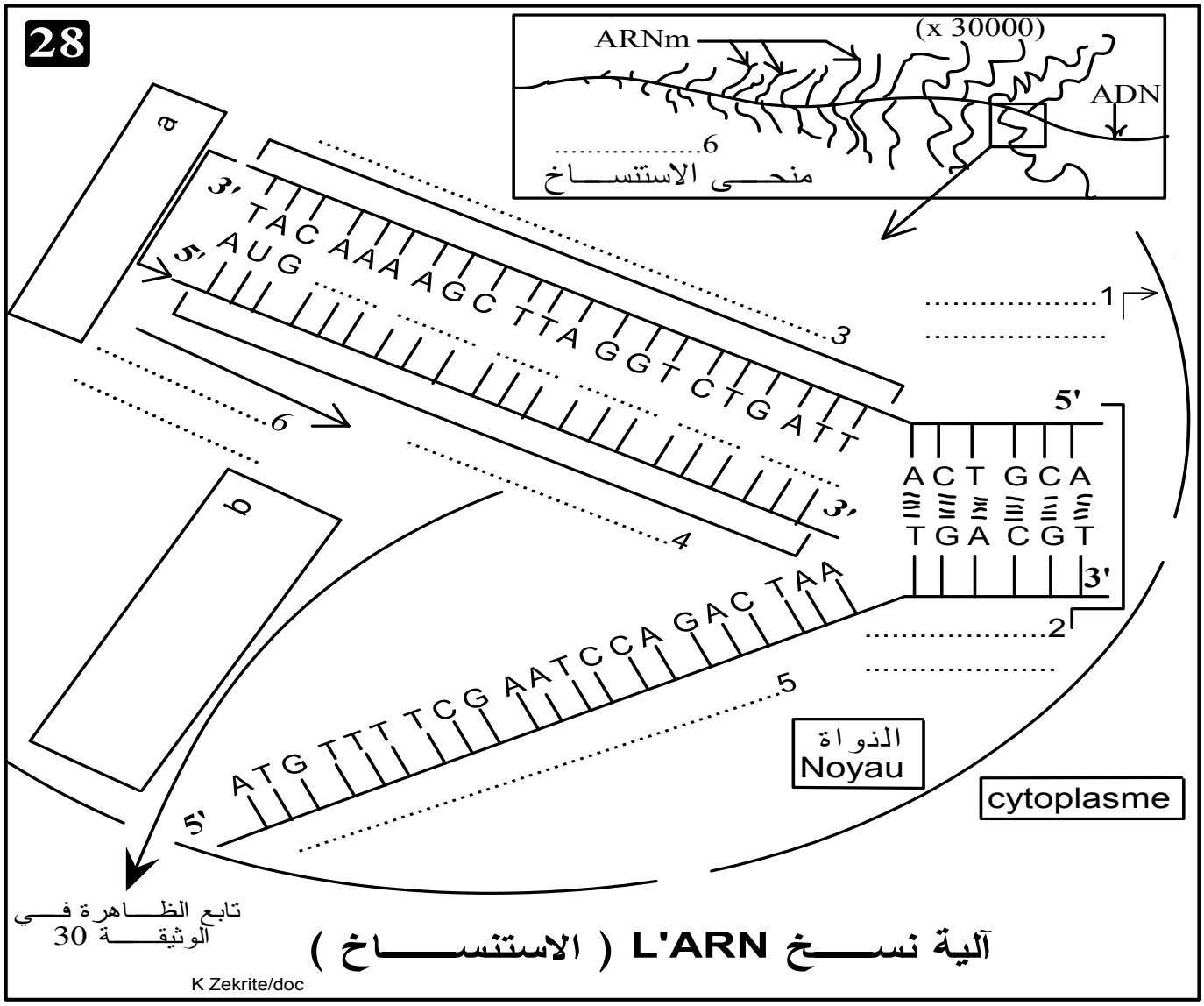
.....

.....

.....

III مراحل تركيب البروتينات

1 – <u>الاستنساخ = النسخ الوراثي</u> (الوثيقة 28)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 – قراءة L'ARNm = الترجمة Lecture = traduction

أ – مفهوم الرمز الوراثي

❁ بما أن البروتينات تتركب انطلاقا من العشرين حمض أميني المختلف، يجب أن تتواجد 20 "كلمة رمز" في متتالية L'ARNm و"حروف" هذه الكلمات الرمزية لا تحتوي بالضرورة إلا على أربعة أحرف، وهي النيكليوتيدات الأربعة (T, G, C, A).

❁ إذا أخذنا هذه الأخيرة مثنى – مثنى لتشكيل "الكلمة الرمز"، فلن نحصل سوى على $4^2 = 16$ تأليفة (combinaison) ممكنة، وهذا غير كاف للترميز للأحماض الأمينية العشرين.

❁ من هنا فإن "الكلمة الرمز" أو ما سيعرف منذ الآن بـ الوحدة الرمزية = Codon تحتوي على ثلاثي من النيكليوتيدات، مما سيعطي $4^3 = 64$ توفيقة ممكنة وهو عدد يفوق ما هو لازم للترميز للعشرين حمضا أمينيا.

❁ وقد أكدت التجارب ذلك، حيث كشفت عن معنى مختلف الوحدات الرمزية بتحديد الأحماض الأمينية التي ترمز إليها فتم التوصل إلى النتائج التالية: (الوثيقة 29)

29 جدول الرمـــــز الوراثـــــــــــــــــــي

1ère lettre	2ème lettre U	2ème lettre C	2ème lettre A	2ème lettre G	3ème lettre
U	UUU, UUC phénylalanine UUA, UUG leucine	UCU, UCC, UCA, UCG sérine	UAU, UAC tyrosine UAA, UAG non sens	UGU, UGC cysteine UGA non sens UGG tryptophane	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG leucine	CCU, CCC, CCA, CCG proline	CAU, CAC histidine CAA, CAG glutamine	CGU, CGC, CGA, CGG arginine	U C A G
A	AUU, AUC, AUA isoleucine AUG méthionine	ACU, ACC, ACA, ACG thréonine	AAU, AAC asparagine AAA, AAG lysine	AGU, AGC sérine AGA, AGG arginine	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG valine	GCU, GCC, GCA, GCG alanine	GAU, GAC acide aspartique GAA, GAG acide glutamique	GGU, GGC, GGA, GGG glycine	U C A G

- هناك 61 وحدة رمزية من بين 64 الممكنة، ترمز كل منها إلى حمض أميني، وهنا تبرز ظاهرة التكرار حيث ترمز عدة وحدات رمزية إلى نفس الحمض الأميني.
- الثلاث وحدات الرمزية الباقية، ترمز إلى نهاية التركيب البروتيني أو ما يعرف بالوحدة الرمزية قف Stop، ويقال إنها بدون معنى Non sens، حيث لا تشير إلى أي حمض أميني.

❁ يسمى نظام التطابق بين الوحدات الرمزية التي يحملها L'ARNm وبين الأحماض الأمينية التي ترمز لها بالرمز الوراثي = الشفرة الوراثية le code génétique

ب - مراحل الترجمة : الوثيقة 30

** حدد الأسماء المناسبة للأرقام.
** صغ نصا موجزا توضح من خلاله مراحل الترجمة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

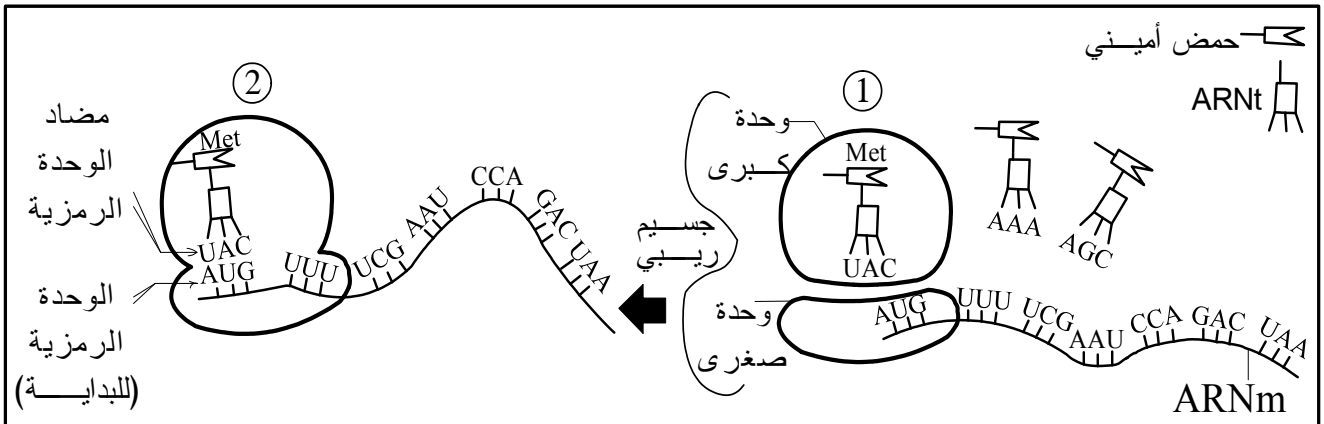
.....

.....

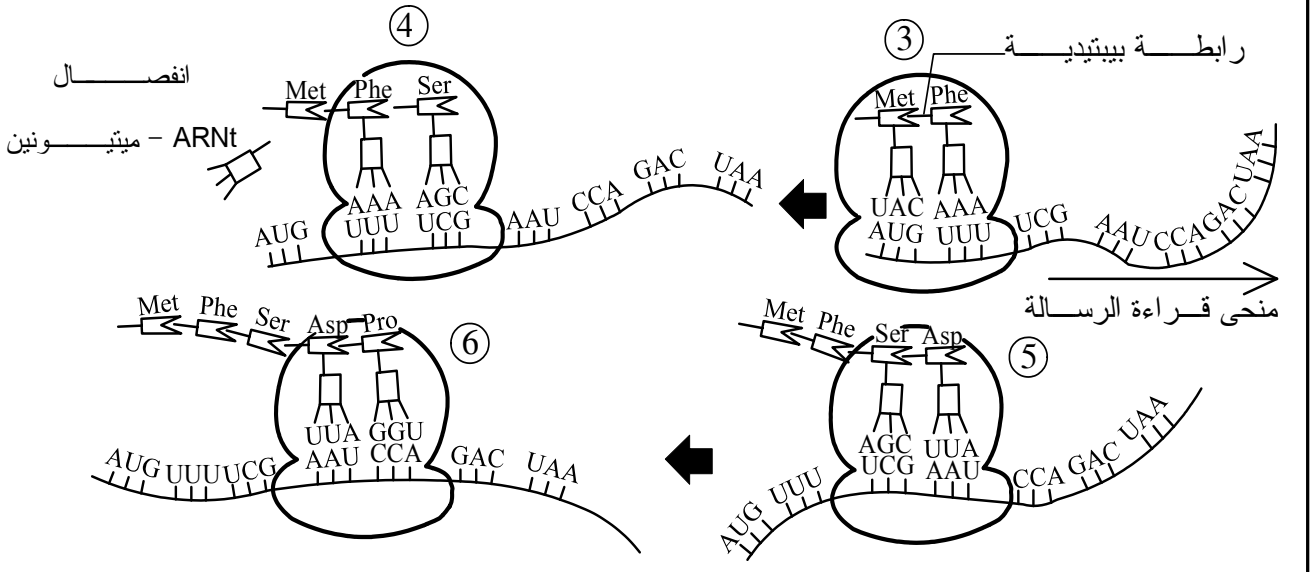
.....

.....

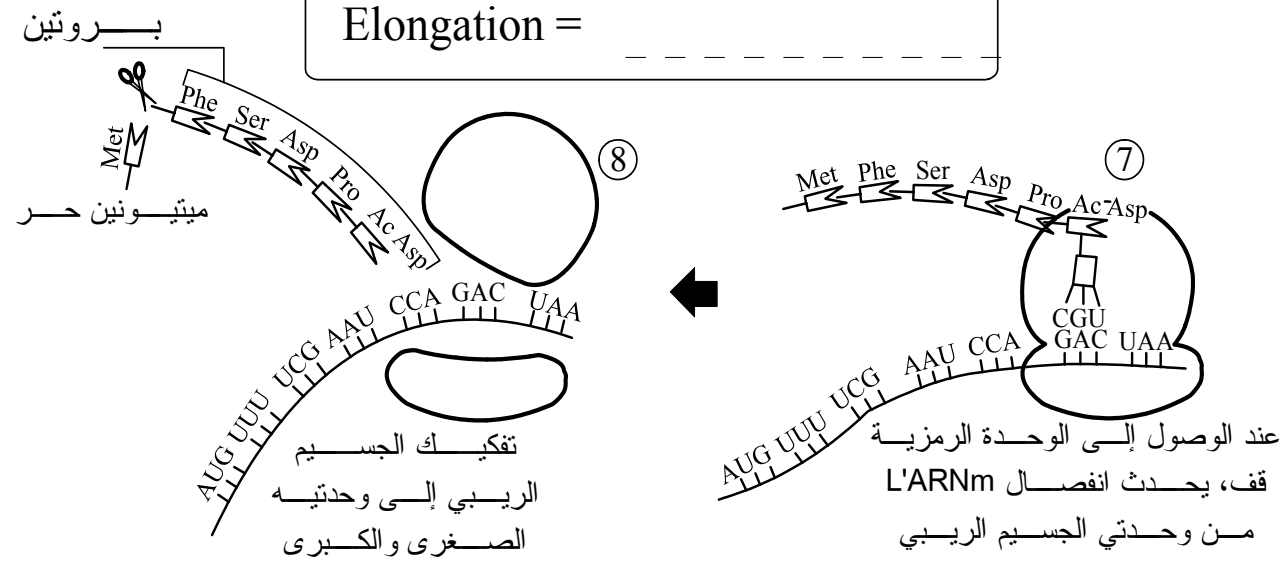
.....



Initiation = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _



Elongation = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

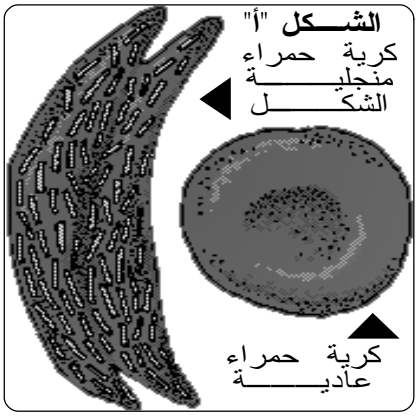


Terminaison = _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

K Zekrite/doc

30 **مراحل قراءة = ترجمة L'ARNm إلى بروتين**

تمرين تطبيقي



❁ فقر الدم المنجلي مرض وراثي يؤدي في أغلب الحالات إلى الوفاة.

❁ تتميز كريات الدم الحمراء عند المصابين بشكلها الهلالي، بينما تتميز الكريات الحمراء السليمة بشكلها الكروي (الشكل أ).

❁ يعود التشوه في شكل الكريات الحمراء عند المصابين إلى إنتاج خضاب دم hémoglobine غير عادي يرمز له ب HBs يترسب على شكل إبر، بينما يتميز الخضاب الدموي السليم بشكله الكروي ويرمز له ب HBa.

❁ يمثل الشكل (ب) جزءا من الحليل العادي المسؤول عن إنتاج الخضاب الدموي HBa وجزءا من الحليل الطافر المسؤول عن إنتاج الخضاب الدموي HBs عند المصاب بفقر الدم المنجلي.

منحى القراءة ←

GTG CAC CTT ACT CCA GAG	قطعة الحليل العادي المسؤول عن إنتاج الخضاب العادي HBa شريط ADN غير المنسوخ
GTG CAC CTT ACT CCA GTG	قطعة الحليل الطافر المسؤول عن إنتاج الخضاب المشوه HBs شريط ADN غير المنسوخ

الشكل "ب"

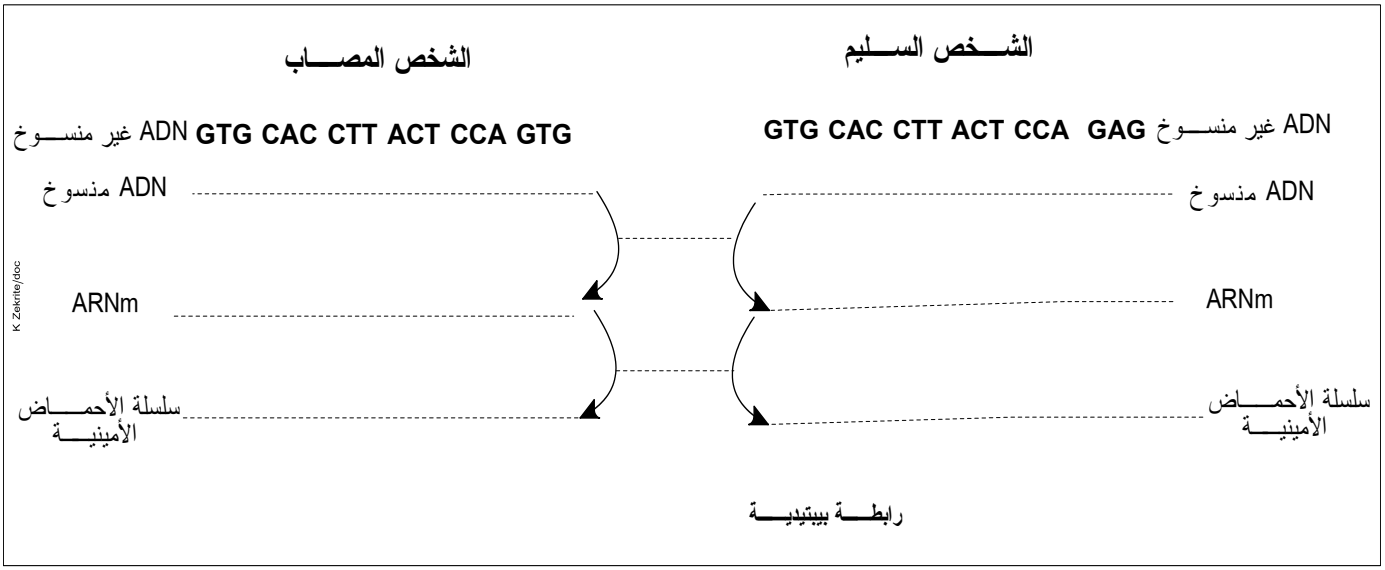
1- باستعمال جدول الرمز الوراثي للوثيقة 29، اعط خيط L'ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل من جزء الحليل العادي وجزء الحليل غير العادي

2- اعتمادا على جوابك السابق ومعطيات التمرين، فسر سبب الإصابة بفقر الدم المنجلي.

K Zekrite.doc

أجوبة - أجوبة - أجوبة

1 – خيط L'ARNm ومتتالية الأحماض الأمينية المطابقة لكل من جزء الحليل العادي وجزء الحليل غير العادي



2 - تفسير سبب الإصابة بفقر الدم المنجلي :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الفصل الثاني
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي
والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية

تقديم عام للفصل

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؟

المحور الأول
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي

I مفهوم التوالد الجنسي.

❁ التوالد La reproduction هو .....

.....

❁ يتطلب التوالد الجنسي .....

– .....

– .....

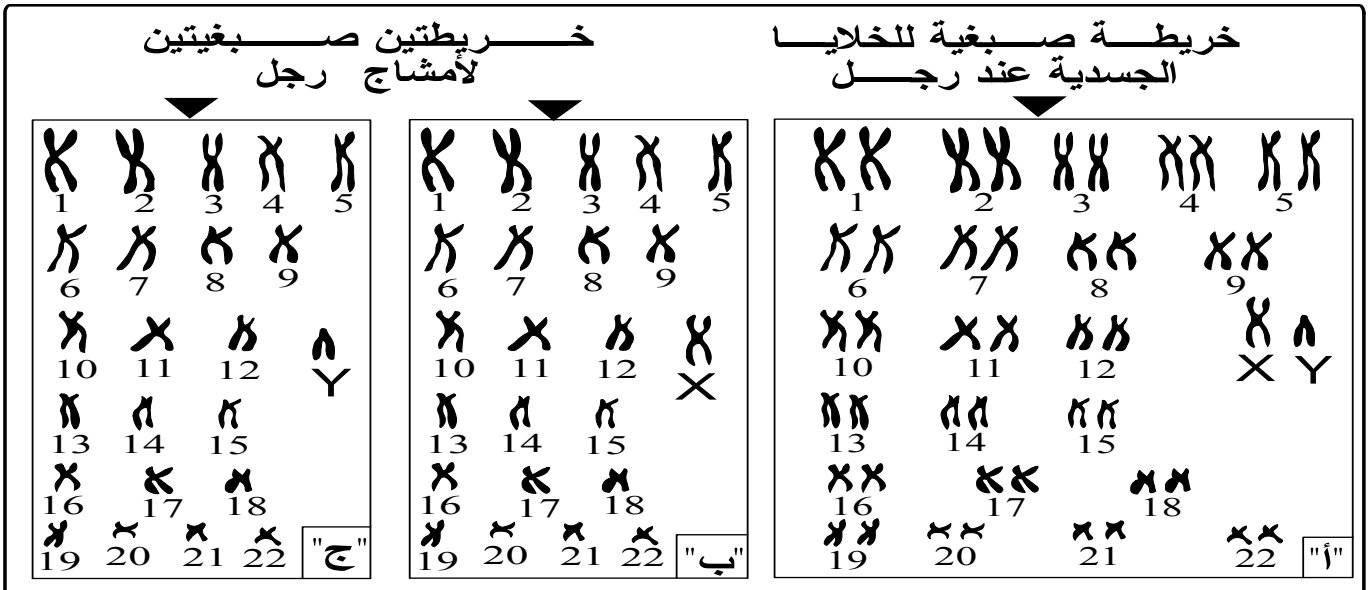
.....

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

.....

❁ تحتوي البيضة على (2n) صبغي، .....

.....



** حدد الصيغة الصبغية المفصلة لهذه الخلايا
** قارن بين الصيغة الصبغية لكل من الأمشاج والخلايا الجسدية
** ما ذا تستنتج من خلال هذه المقارنة؟

❁ 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 .....
.....

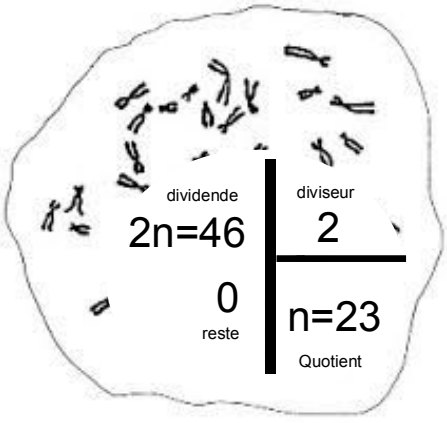
❁ توجد الخلايا الجنسية في .....
- في .....
- في .....

1 – مراحل الانقسام الاختزالي

يشمل الانقسام الاختزالي انقسامين متتاليين:

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

(انظر المراحل في الصفحة الموالية)



K.Zekrite.doc

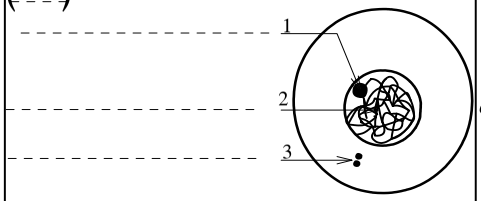
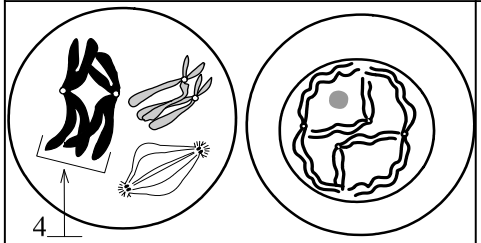
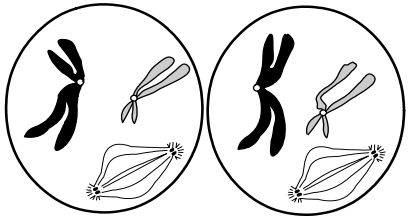
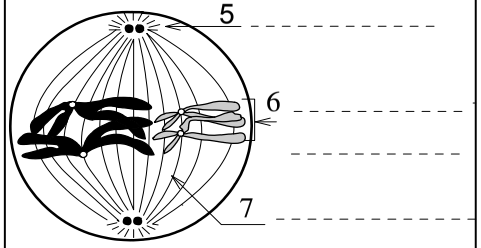
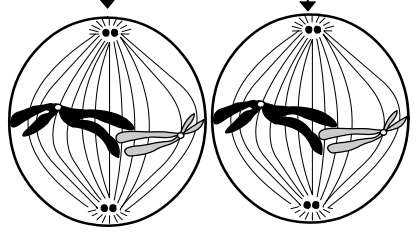
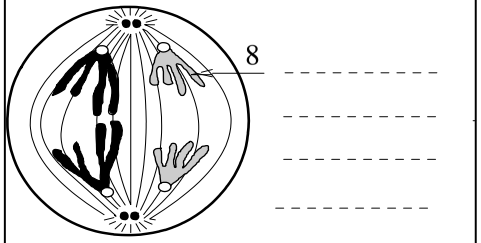
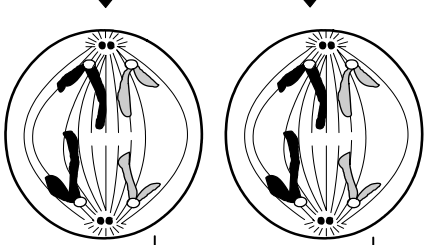
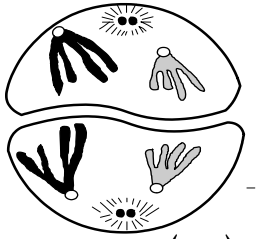
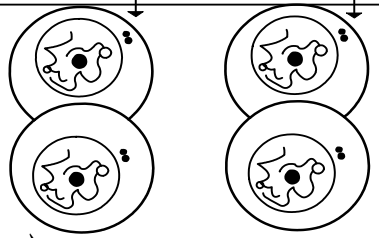
Etapes DE LA MEIOSE

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 ( ) 	
		
		
		
	 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

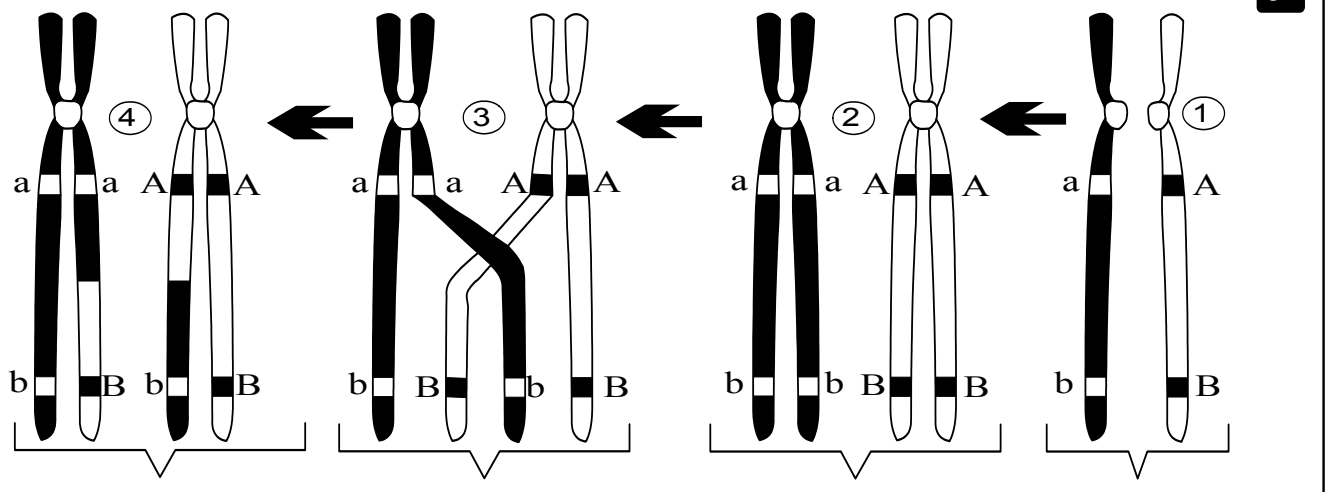
وأن الرجـــــــــل ---------- Hétérogamétique

☆ 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

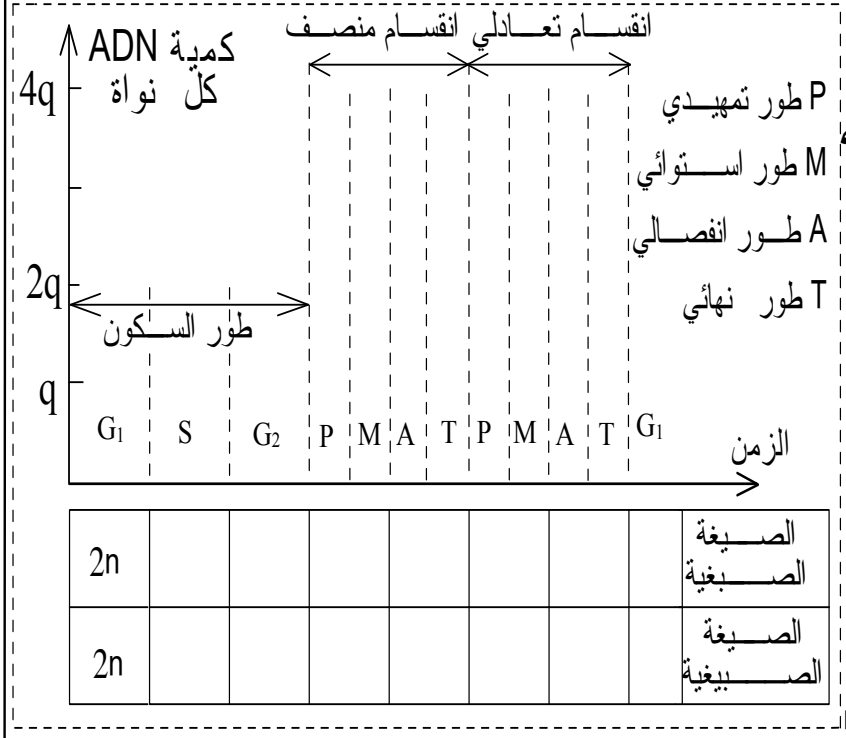
تحليل المنحنى:

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

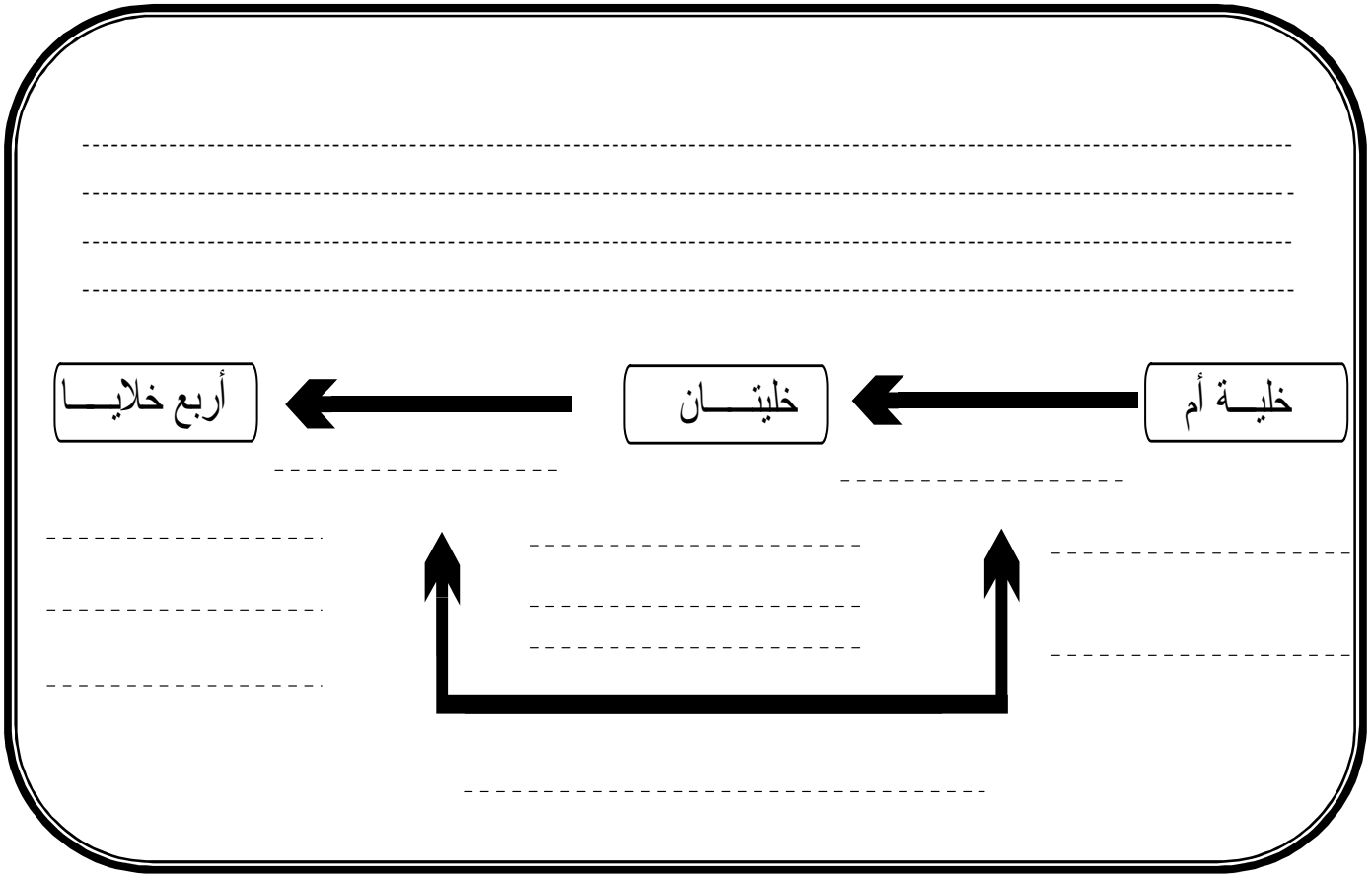
ملحوظة

لم يتم احترام المدد الزمنية الحقيقية لكل فترة

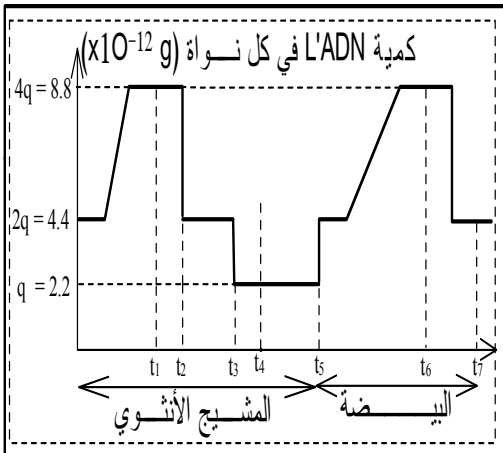
4

K.Zekrite.doc

3 – حصيلة



تمرين تطبيقي:



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

أجوبة

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.....

.....

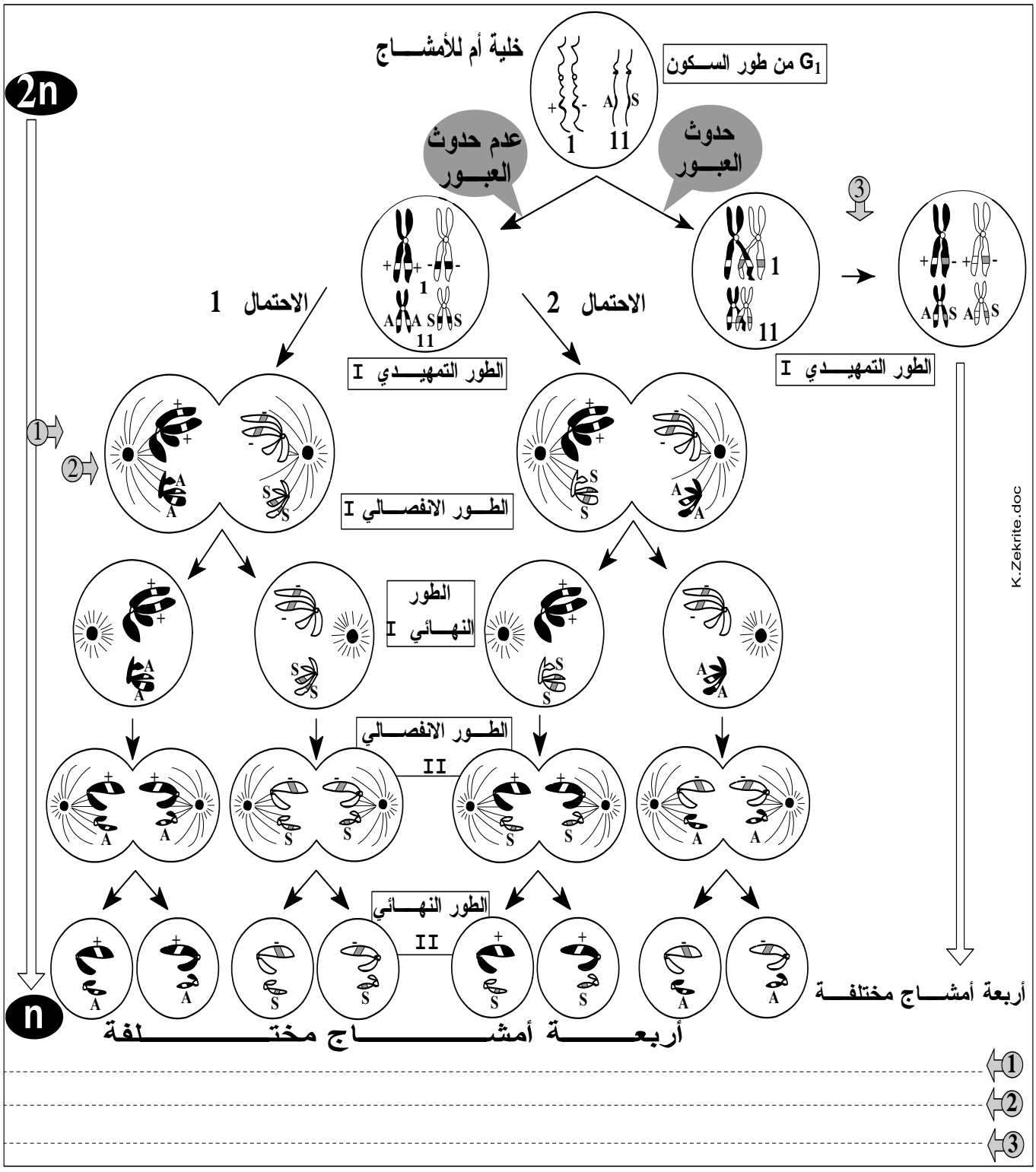
ملحوظة: في حالة الإنسان، حيث (2n=46 = 2x23)، يمكن أن ينتج كل فرد .....

.....

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_A, HB_S). 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.



1 ⟵ .....

2 ⟵ .....

3 ⟵ .....

2 – أهمية الإخصـاب

أ- تمريـن (الـوثـيـقـة 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)،

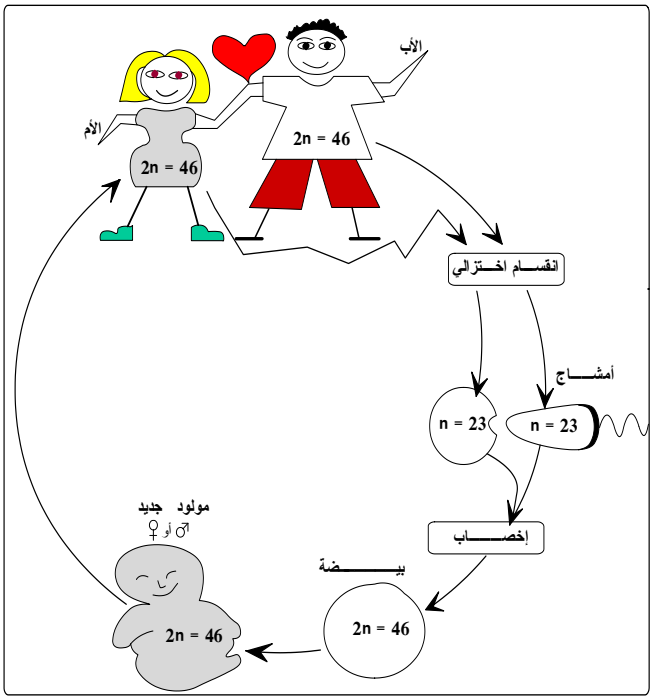
.....

ب- حصيلة

يضمن الإخصاب عند الكائنات الثنائية الصيغة الصبغية:

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

3 – أهمية تعاقب الانقسام الاختزالي والإخصاب:



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

المحور 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 **الصفـــــــــــات الوراثيـــــــة**.

النشاط 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 = ……

……

النشاط 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……

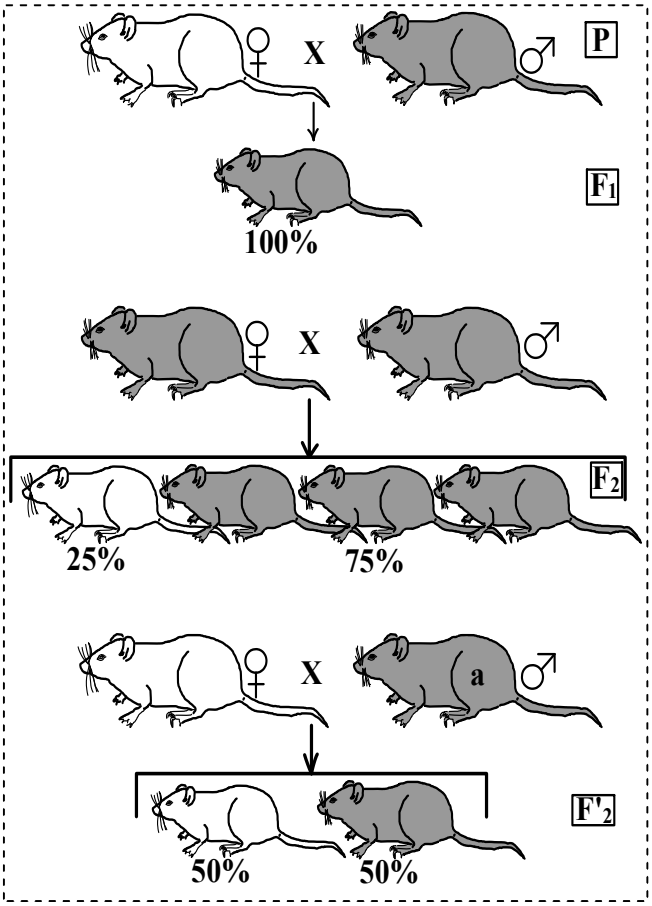
……

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

I حالة مورثة مرتبطة بالصبغيات اللاجنسية:

1- حالة السيادة التامة = la dominance

أ مثـــــــــــــــال:



الوثيقة 7: 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
الأبـــــوان	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	النمط الوراثي
**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:

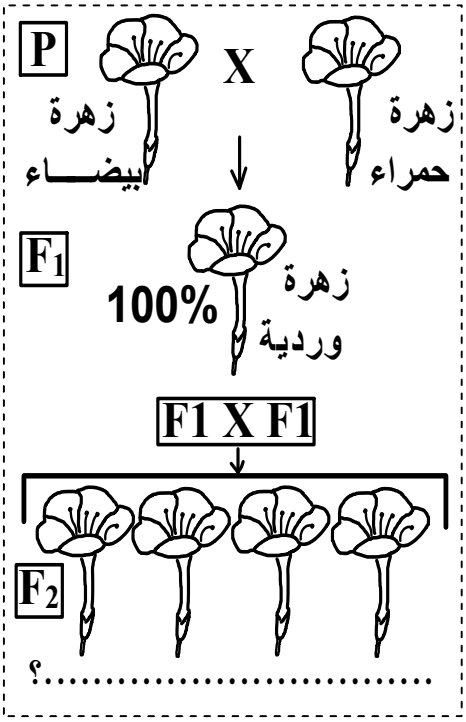
.....

.....

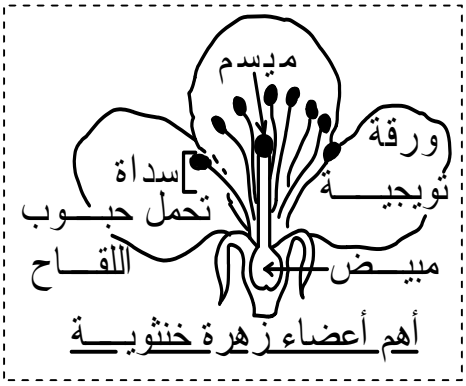
2 – حالة تساوي السيادة:

أ – مثـــــــــــال:

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).



أهم أعضاء زهرة خنثويـــة

1 – ماذا تستنتج من هذه النتيجة؟

2 – اعط تفسيرا صبغيا لهذه النتيجة.

3 – ما هي النتائج المتوقع الحصول عليها في الجيل F_2 ($F_1 x F_1$)؟ **الوثيقة 8**

أجوبـــــة:

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 9)

☆ 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 9**

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 10 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 .....

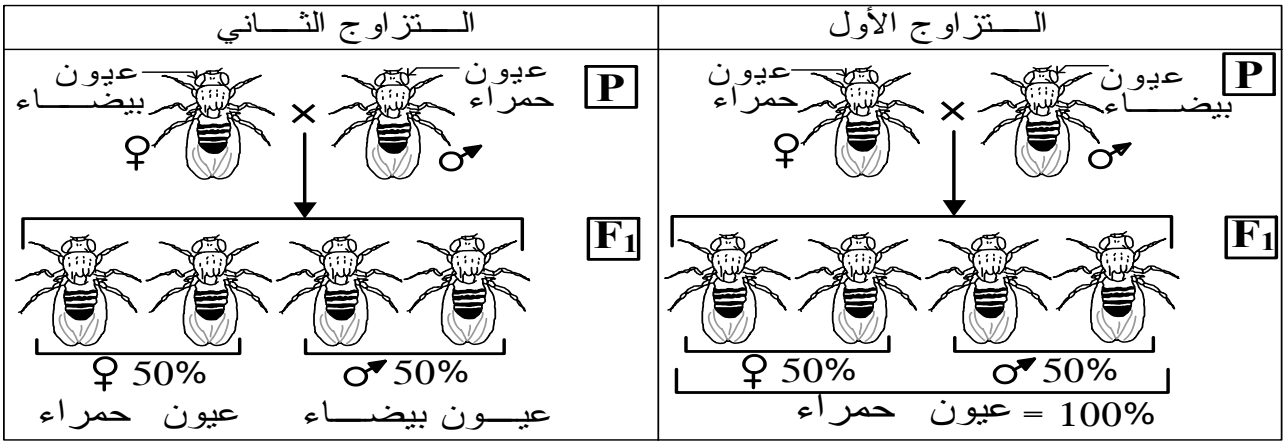
.....

♦ 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؟

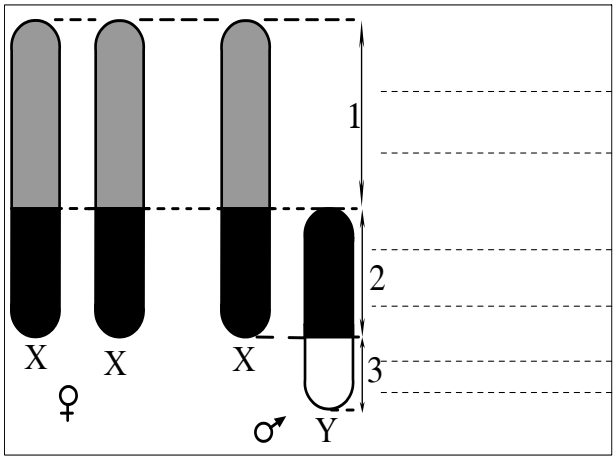
الوثيقة 10

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

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

.....

✹ يلزم أن نسلم إذن أن المورثة المعنية



الوثيقة 11: 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 - **<u>التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين.</u>**

- 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.

النشاط 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 12: 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؟

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>.

✹ .....

.....

.....

.....

.....

.....

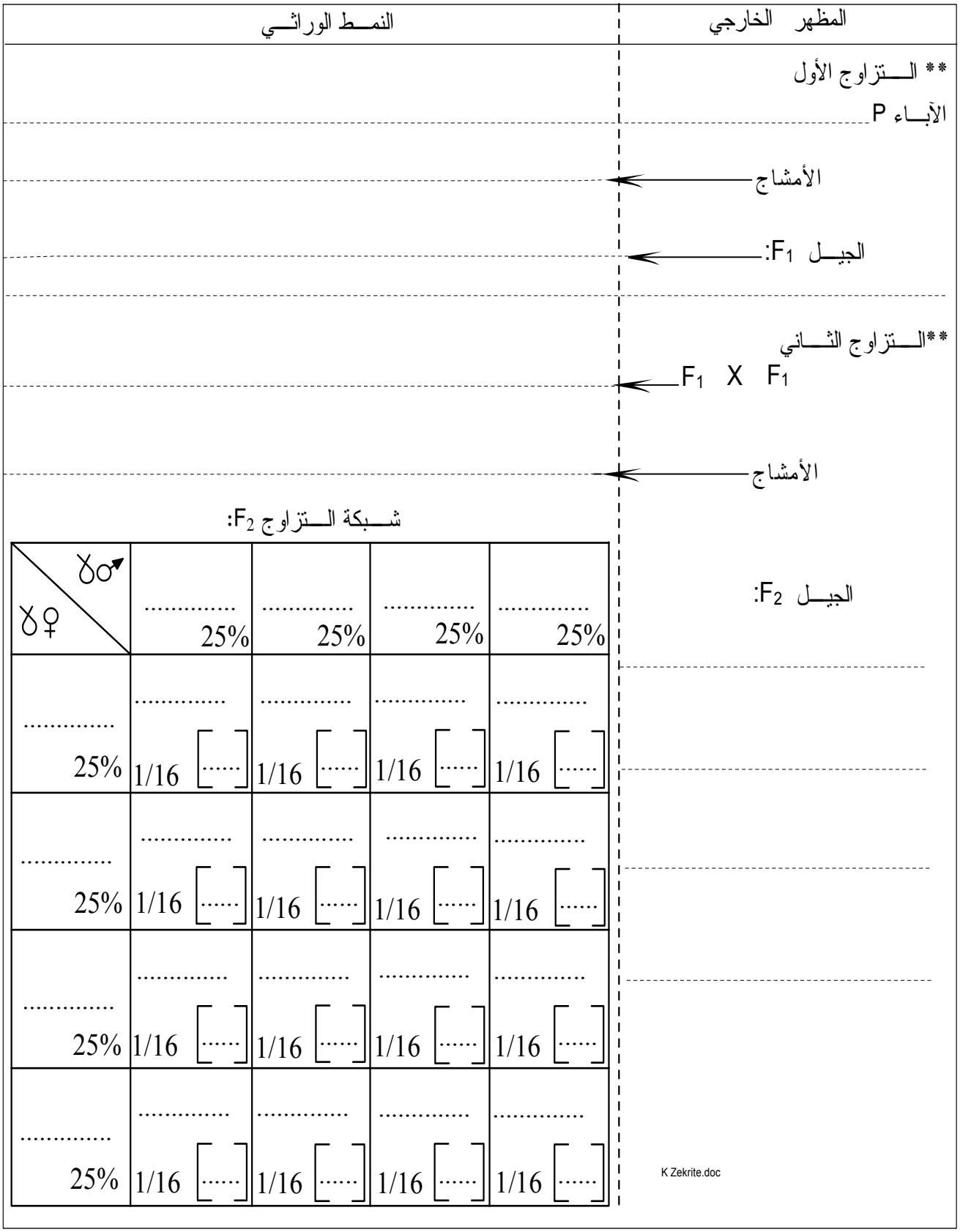
.....

✍ 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- <u>مثـــــــال</u>: (الوثيقة 13)

أجوبـــــة:

1 – استنتاجات تخص نتائج الجيل F_1.

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

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

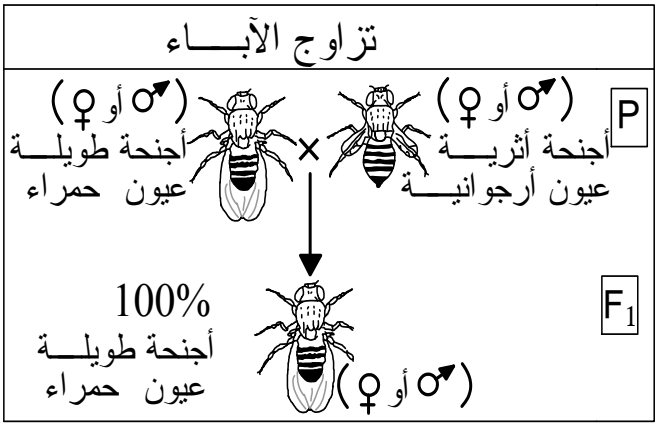
✹ الجيل F_1 هجين بالنسبة للصفتين ويبدي في مظهره الخارجي [أجنحة طويلة وعيون حمراء]، نستنتج من ذلك أن:

♦ ----------

♦ ----------

الوثيقة 13:

♫ 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.

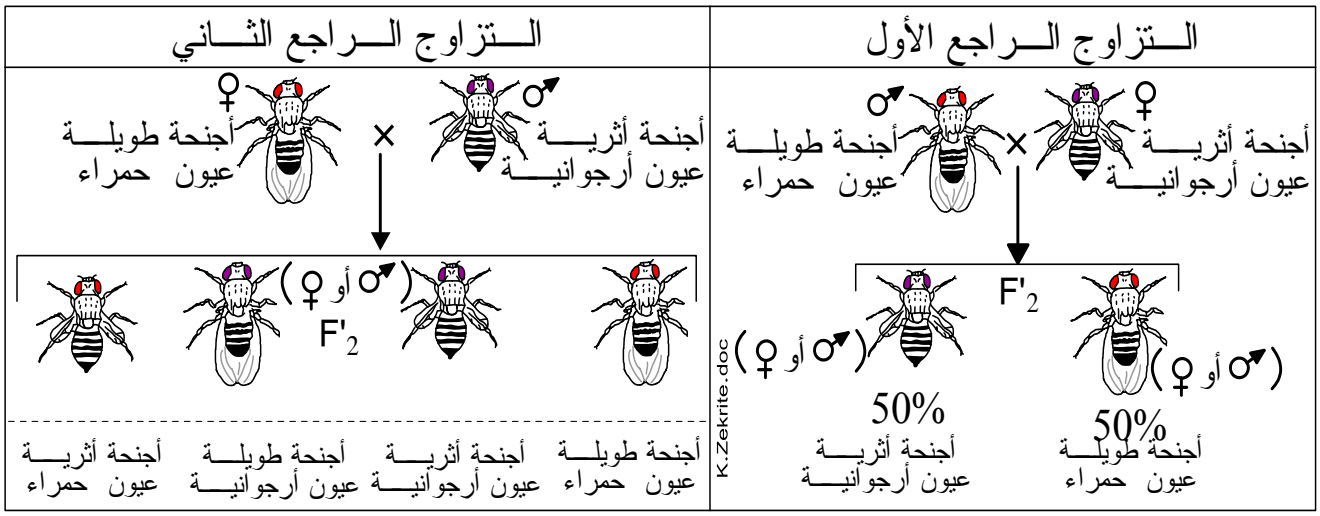
3- اعط التفسير الصبغي لنتائج التزاوجين السابقين.

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

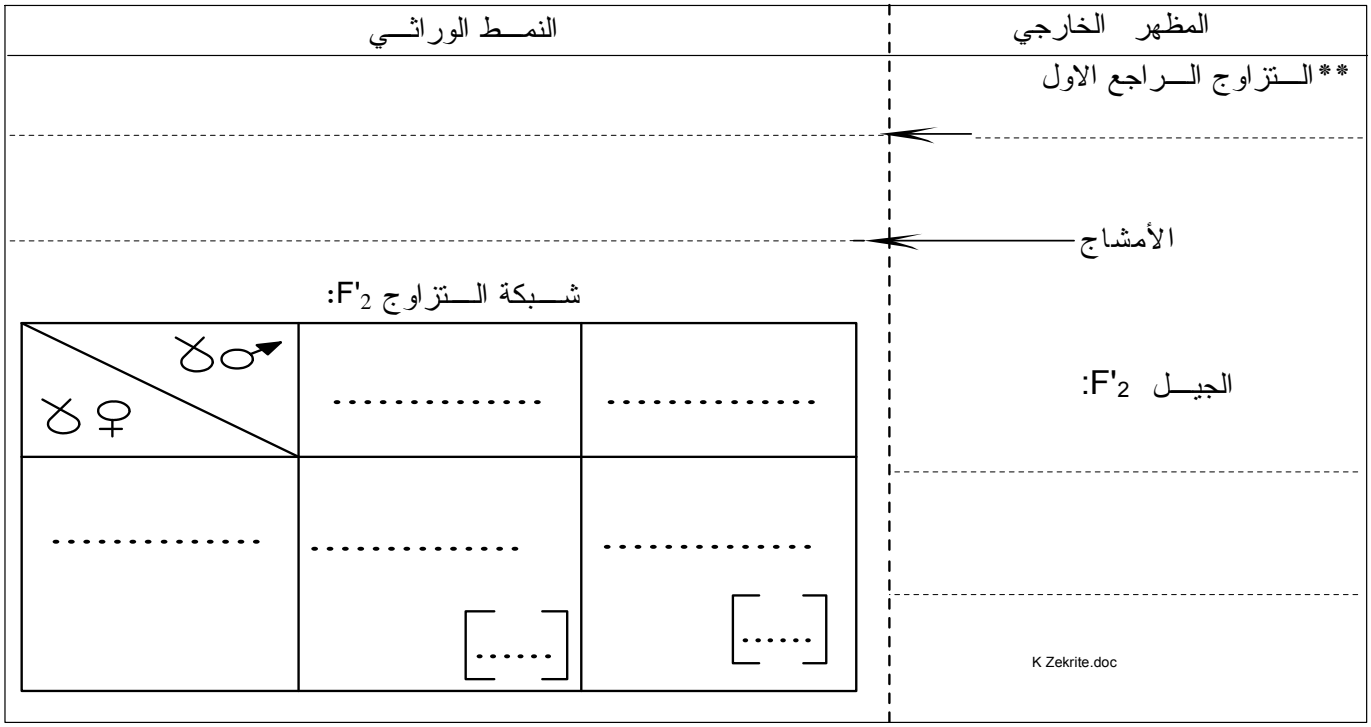
✹ الآباء من سلالة نقية إذن ..... بالنسبة للصفتين، وبما أننا سلمنا بأن المورثتين مرتبطتين ومحمولتين على صبغي لاجنسي، فإن النمط الوراثي لهؤلاء الآباء سيكون على الشكل التالي:

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:



.....

.....

4- حساب النسب المائوية

♦ مثال.....

.....

.....

.....

♦ بنفس الطريقة نحصل على باقي النسب (انظر جدول الوثيقة 13)

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 ----------

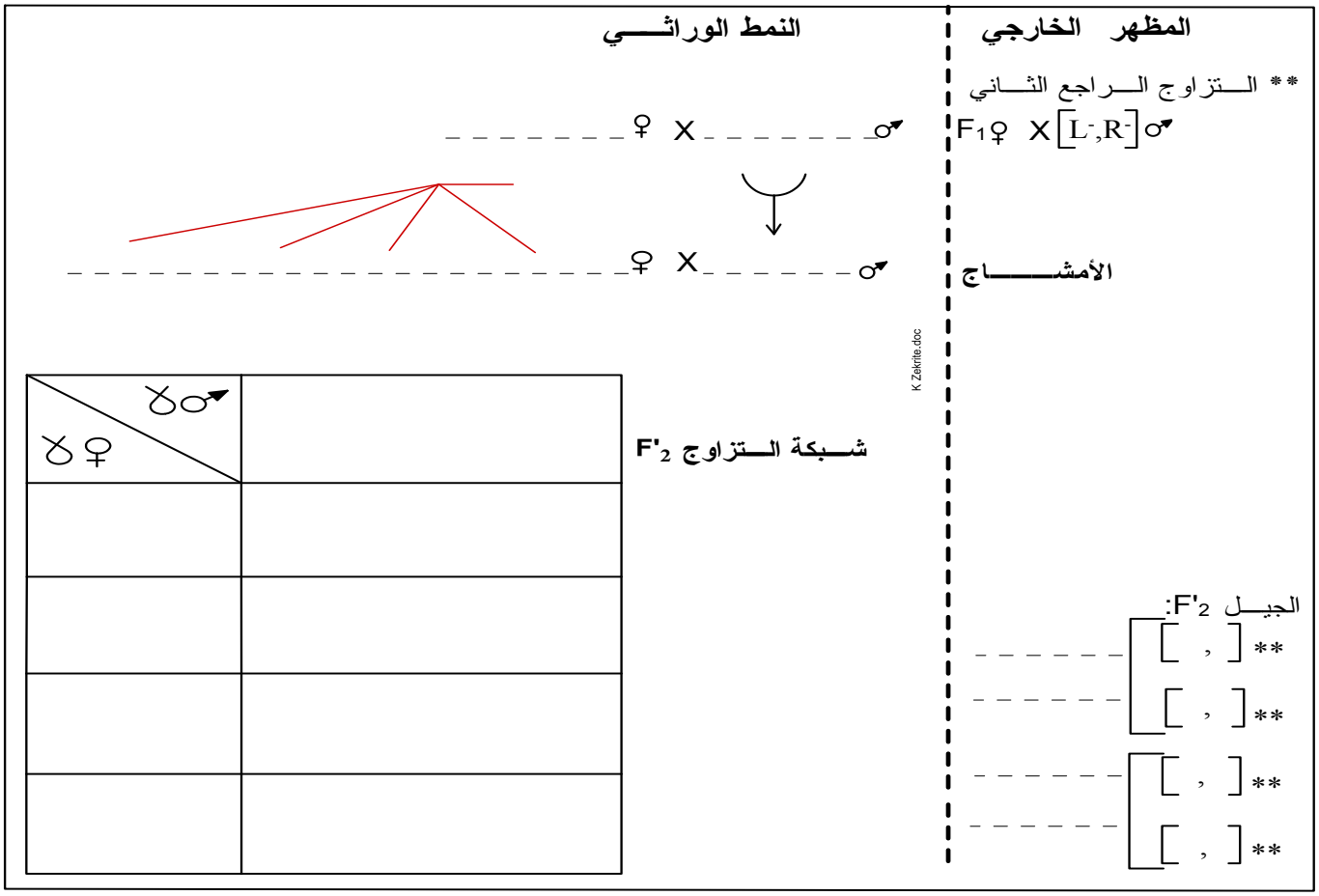
♦ ولا مع حالة ----------

♦ 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- حصـــــــلة:

في حالة الهجونة الثنائية مع ارتباط المورثتين:

.....

.....

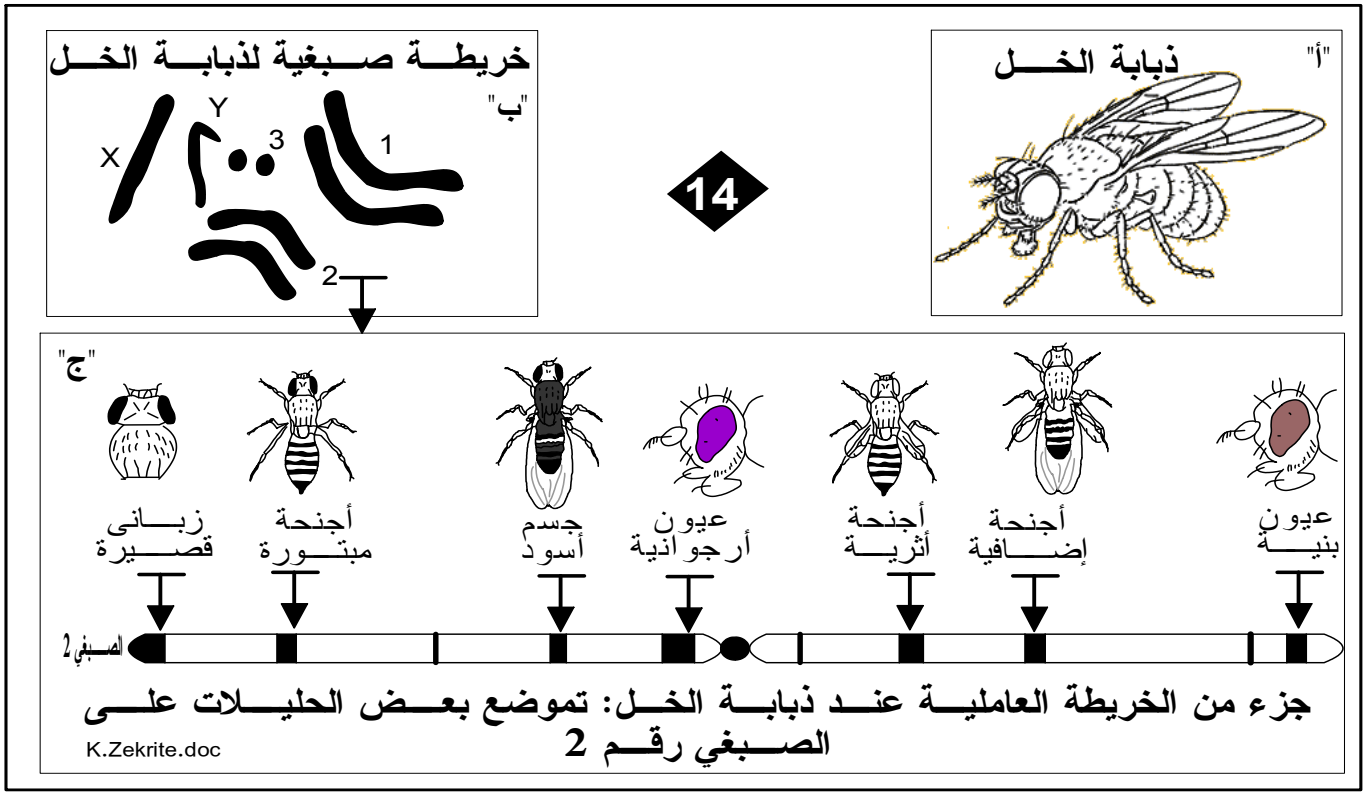
.....

.....

.....

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

أ - تعريف الخريطة العاملية:



❁ 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 13 (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 15: حصيلة القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية

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

الموروثة مرتبطة بالجنس	- 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	الموروثة مرتبطة بالصبغي Y: فقط الأجناس الحاملة للصبغي Y تبدي الصفة المعنية.	السيادة تـــــــامة؟
			السيادة متساويـــة؟
		الموروثة مرتبطة بالصبغي X: تظهر الصفة عند الذكور والإناث على حد سواء.	الموروثة مميتـــة؟
الموروثة مرتبطة بصبغي لاجنسي			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.
			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.
			الموروثة مميتة: عند غياب أحد الأنماط الوراثية. نحصل في الجيل F_2 على النسب: 2/3 – 1/3

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

الموروثتان مستقلتان ؟ **ظهور مظاهر جديدة التركيب بنسبة مرتفعة مثلا في الجيل F'_2 بنسبة 50%**	ترتبط كل موروثة من الموروثتين بصبغي لاجنسي؟		السيادة تامة بالنسبة للموروثتين؟
			السيادة تامة بالنسبة لإحدى الموروثتين ومتساوية بالنسبة للأخرى؟
	أم ترتبط احداهما بصبغي لاجنسي والأخرى بصبغي جنسي.		السيادة متساوية بالنسبة للموروثتين؟
الموروثتان مرتبطتان؟ **- غياب المظاهر الجديدة التركيب أو** **- ظهور هذه المظاهر الجديدة لكن بنسب ضعيفة مثلا في الجيل F'_2 تكون أقل بكثير من 50%**	ترتبط الموروثتان بصبغي لاجنسي ؟	السيادة تامة بالنسبة للصفتين؟	هل ظهرت مظاهر جديدة التركيب؟ ✱ لا ⇦ لم تحدث ظاهرة العبور. ✱ نعم ⇦ حدثت ظاهرة العبور ⇦ المسافة الفاصلة بين الموروثتين = % المظاهر الجديدة التركيب.
		أم السيادة تامة بالنسبة لإحداهما ومتساوية بالنسبة للأخرى؟	
	أم ترتبطان بصبغي جنسي؟	أم متساوية بالنسبة للصفتين؟	

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.

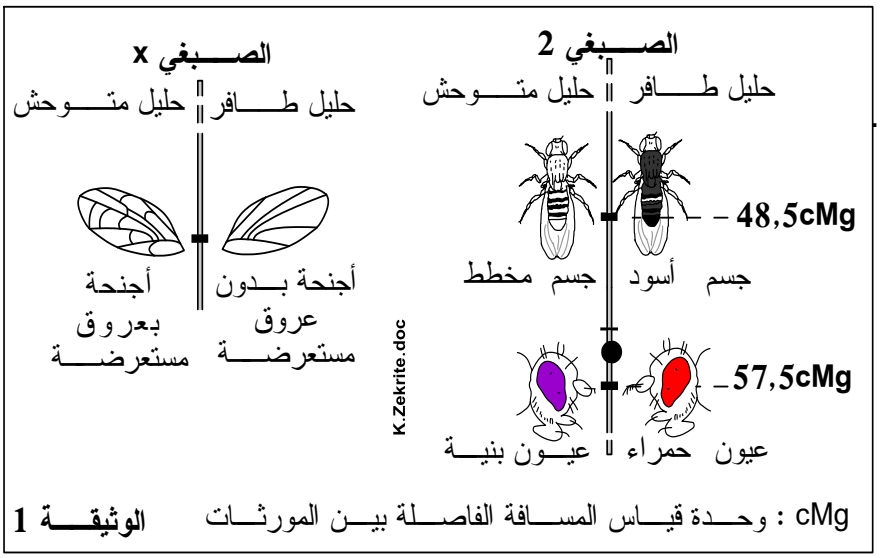
السلسلة التجريبية الثانية:

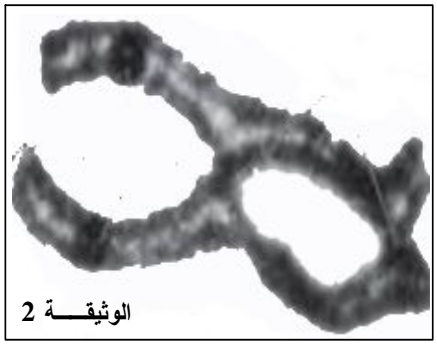
♫ **التزاوج الأول:** بين ذبابة خل أنثى من سلالة متوحشة ذات عيون بنية وأجنحة بعروق مستعرضة (transversales)، وذبابة خل ذكر من سلالة طافرة ذات عيون حمراء وأجنحة بدون عروق مستعرضة. أعطى هذا التزاوج جيلا أولا F_1 يتكون ن ذبابات خل بمظهر متوحش.

♫ **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 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.

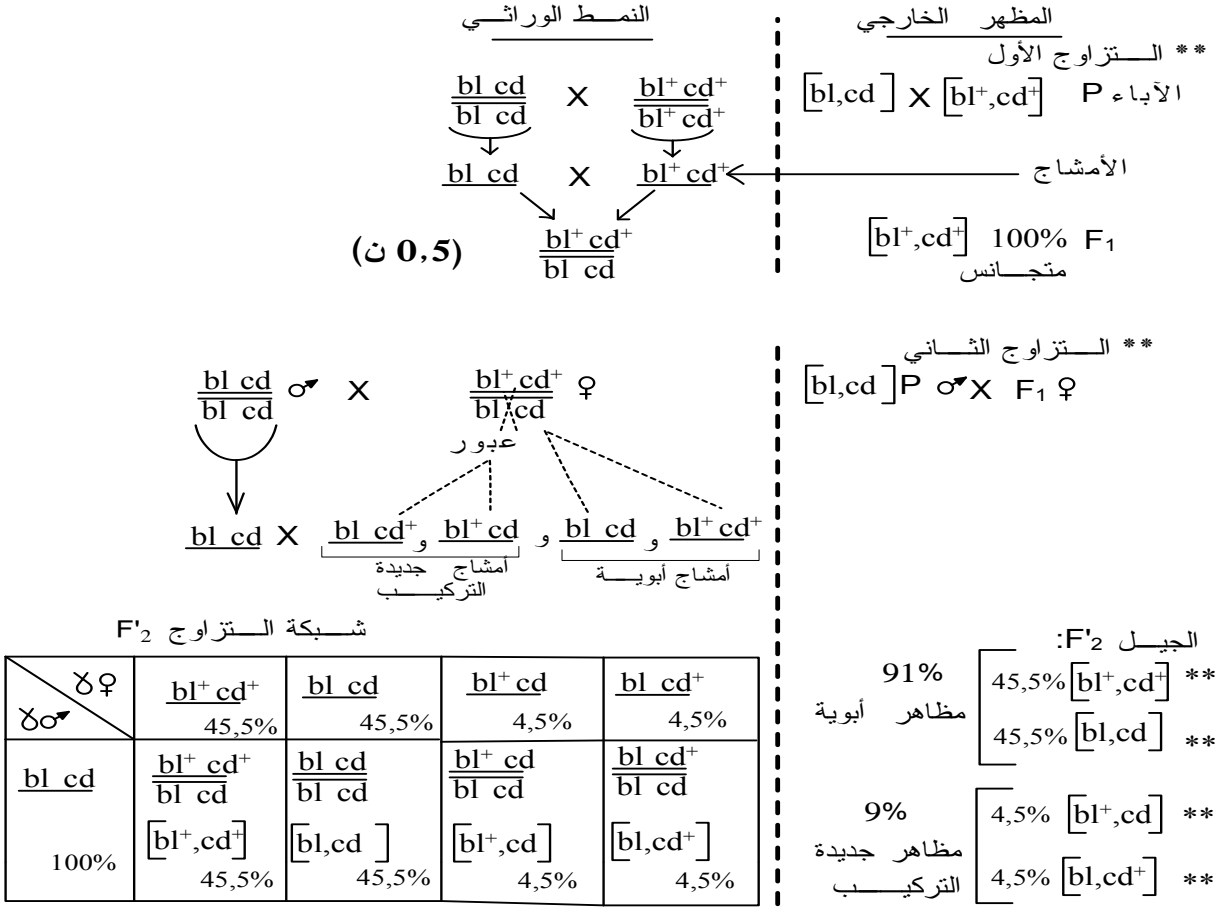
⇦ أعطى التزاوج الراجع جيلا F'_2 يتكون من:

- 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)**

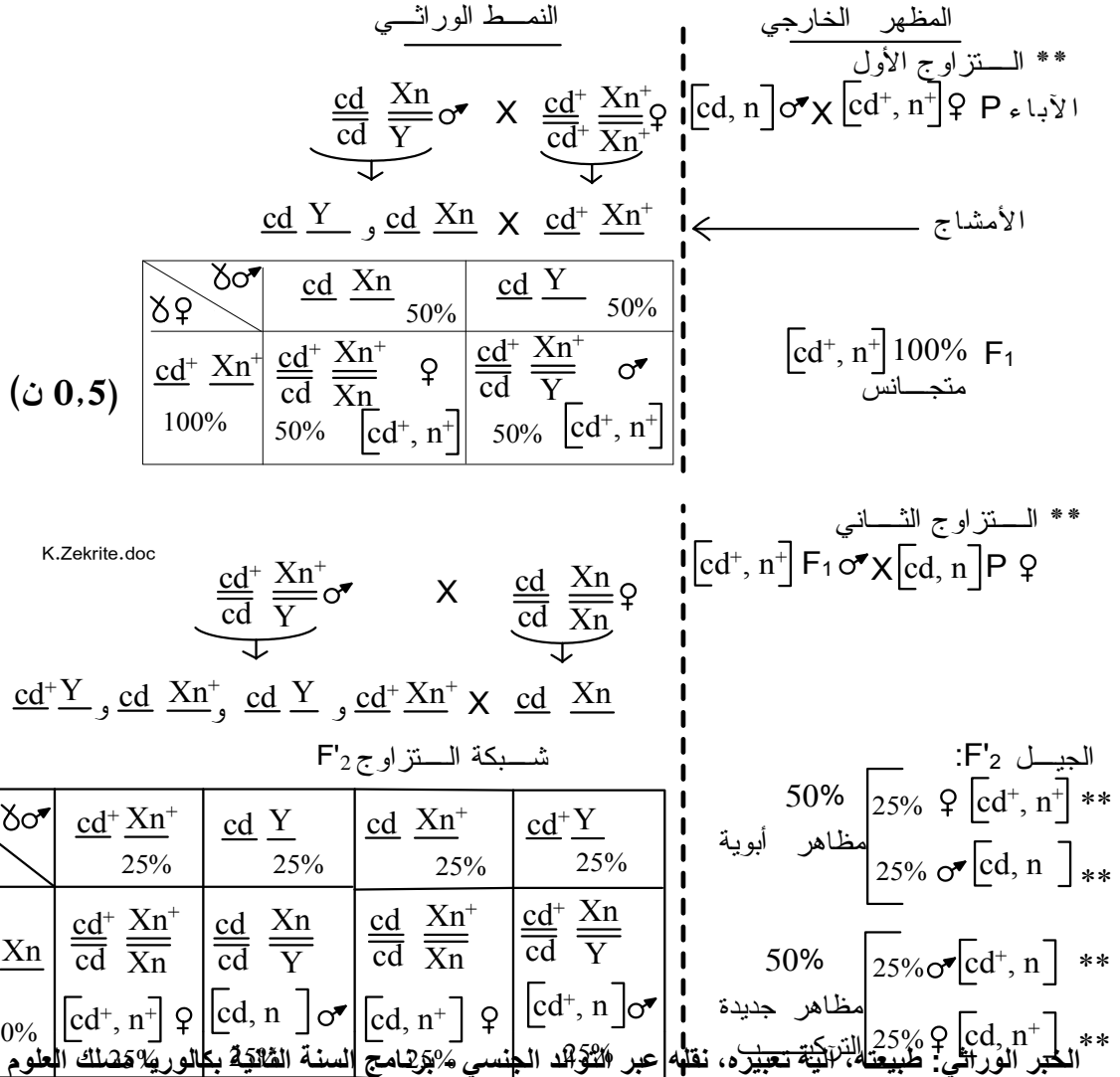
❁ تفسير نتائج التزاوج الثاني في السلسلة التجريبية الأولى:

⇦ 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:



(0,5 ن)

(1 ن)

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)**

- 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 العلوم الفيزيائية.
- 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.
- سلسلة باك الأكاديميات.

- Sciences de la vie et de la terre 2de Hatier
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier C Lizeaux T^{erm} S Bordas
- Biologie Sciences de la vie et de la terre Tavernier Première L et ES Bordas