

### الوضعية

بعد أنهى رشيد دراسة مفهوم الخبر الوراثي وآلية تعبيره الى صفات وراثية دخل هو وصديقه عمر في حوار حول كيفية انتقال الخبر الوراثي من الآباء الى الأبناء فكان جواب عمر: الأمر بسيط، خلال الإخصاب يندمج الخبر الوراثي للأم مع الخبر الوراثي للأب فيصبح للابن خليط من الخبر الوراثي للأبوين وبالتالي تكون صفاته كذلك خليطاً من صفات الأبوين. لكن هذا الجواب لم يقنع رشيد وقدم لصديقه عمر عدة حالات تنفي ذلك كما توضح الوثائق التالية

### الأسناد

✓ الحالة 2: في واقعة صدمت الأطباء في بريطانيا، أنجبت سيدة نيجيرية



سوداء البشرة طفلاً أبيض اللون، أخضر العينين، لوهلة الأولى، ظنت الأم أنه جرى تبديل طفلها، لأن الممرضات أحضرن لها طفلاً أبيض البشرة. وبدلاً من احتضانه، ظلت تنظر حولها متسائلة عن هوية هذا الطفل الغريب. لكن سرعان ما طمأنها الأطباء إلى أنه طفلها، وبأنه لم يحصل أي تبديل للأطفال وأكدت ذلك التحاليل

✓ الحالة 1: أصيب الأطباء بحالة من الذهول عندما رزق زوجان



بريطانيان أسودان بطفلة بيضاء بعينين زرقاوين وشعر أشقر وقد بينت كل التحاليل أن الطفلة لا تعاني من أي مرض جلدي وأنها ابنة شرعية.

✓ الحالة 3: رزق زوجان بطفل يعاني من مرض تم تشخيصه بأن "متلازمة داون"



وهو مرض منتشر في العالم والغريب ان الأبوين كانا في صحة جيدة ولم تظهر عليهما أي علامات المرض لكن الشيء الوحيد المميز لتلك الأسرة هو أن الزوجين أبناء عمومة.

✓ الحالة 4: لوسي وماريا توأم يبلغ من العمر 18 سنة، لكنهما لا



تتشابهان في شيء، بل إنهما مختلفتان إلى حد جنوني، يجعلهما تظهران على أنهما من عرقين مختلفين ولد التوأمين في عام 1997 لأب بريطاني الأصل أبيض البشرة، أما والدتهما فسوداء البشرة والدها أسود البشرة وأمها بريطانية.

### التعليمات

1. باستحضار مكتسباتك السابقة، اقترح تفسيراً للحالات التي اقترحتها رشيد.

2. هل ترى أن معطيات الحالات الأربع التي اقترحتها رشيد تؤكد موقفه بكون انتقال الخبر ومعه الصفات الوراثية من الآباء الى الأبناء ليس بالبساطة التي وصفها عمر؟ علل إجابتك.

ينتقل الخبر الوراثي خلال التوالد الجنسي من الآباء الى الأبناء حيث يتم الحفاظ على نفس عدد الصبغيات (46 صبغية في خلايا الإنسان) فكيف يحدث ذلك؟

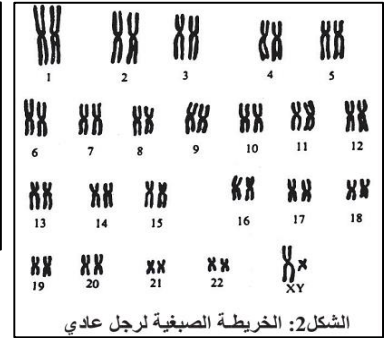
الخريطة الصبغية **Caryotype** وثيقة يتم الحصول عليها بعد عزل و ترتيب الصبغيات و يتم إنجازها وفق المراحل التالية:

- + عزل و زرع خلايا في وسط ملائم يؤدي إلى تكاثرها.
- + إيقاف الانقسامات في المرحلة الاستوائية بإضافة مادة الكلثيسين (مانعة لافتراق الصبغيات).
- + وضع هذه الخلايا في وسط ناقص التوتر فتتفجر محجرة الصبغيات.
- + نقوم بعد ذلك بأخذ صورة مجهرية لكل صبغية بنفس التكبير مع عددا و ترتيبها.

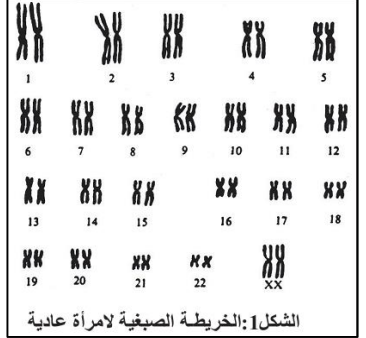
أنواع أحادية الصبغية	أنواع ثنائية الصبغية	
	نباتات	حيوانات
7.....نورسورا	6.....زعران	8.....ذبابة الخل
7.....صورداريا	14.....جلبانة	26.....ضفدعة
4.....بنسيليوم	16.....بصل	38.....قط
1.....بكتيرية	20.....ذرة	40.....فأر
	22.....لوبيا	44.....أرنب
	18.....خميرة	46.....إنسان
	24.....طماطم	48.....غورلي
	24.....ارز	60.....بقر
	48.....بطاطس	64.....حصان
	48.....تبغ	66.....حصار
		78.....كلب
		78.....دجاجة



الشكل 3: الخريطة الصبغية عند كائن أحادي الصبغية

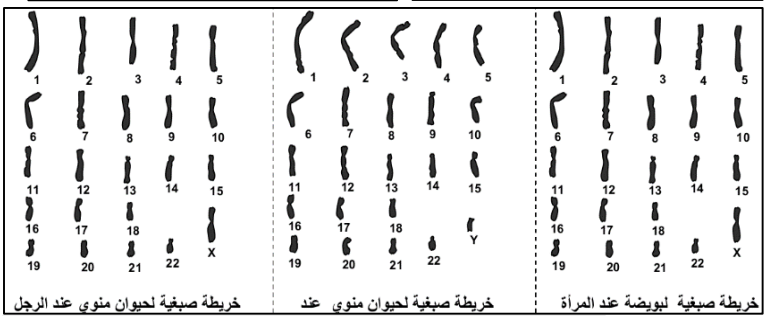


الشكل 2: الخريطة الصبغية لرجل عادي



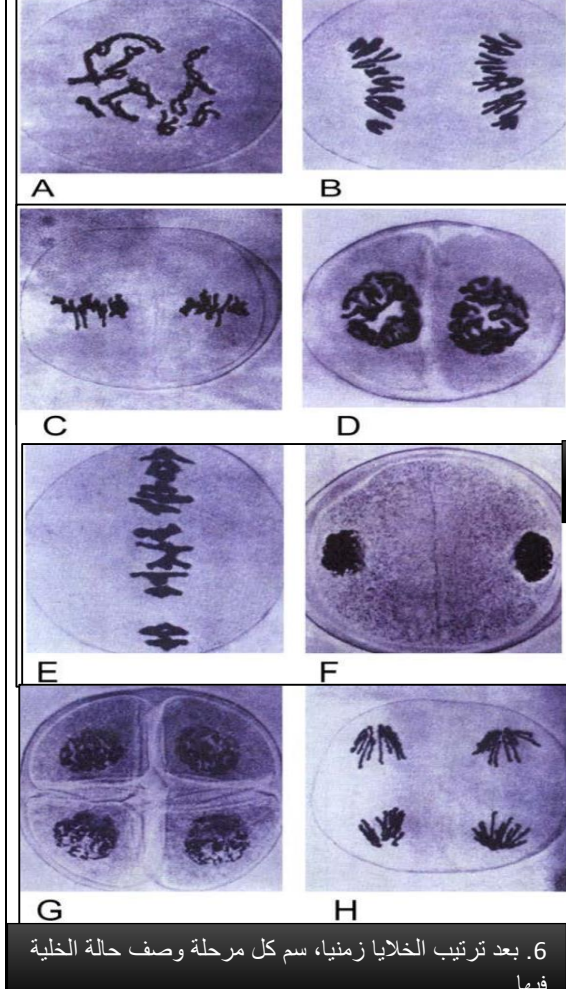
الشكل 1: الخريطة الصبغية لامرأة عادية

1. صف الخرائط الصبغية الممثلة في الأشكال 1 و 2 و 3 و 4.
2. الصبغية الصبغية هي تمثيل رياضي لعدد وشكل توزيع الصبغيات (أحادية ام ثنائية) مثلا في خلية ما هناك 6 صبغيات مرتبة على شكل أزواج نكتب صبغتها الصبغية على شكل  $2n=6$  ومثلا خلية فيها 6 صبغيات لكنها فردية وليست على شكل أزواج نكتب صبغتها الصبغية على شكل  $n=6$ . انطلاقا من هذا المعطى اعط الصبغية للخلايا الممثلة في الأشكال 1 و 2 و 3 و 4 ثم ارسم خلية صبغتها الصبغية  $2n=8$ .
3. الأمشاج هي خلايا تنتجها الكائنات الحية في التوالد الجنسي. انطلاقا من مقارنة الخريطة الصبغية (الشكل 5) والصبغية للأمشاج مع الخريطة الصبغية (الشكلين 1 و 2) والصبغية للخلايا العادية، اقترح كيفية تشكل الأمشاج.



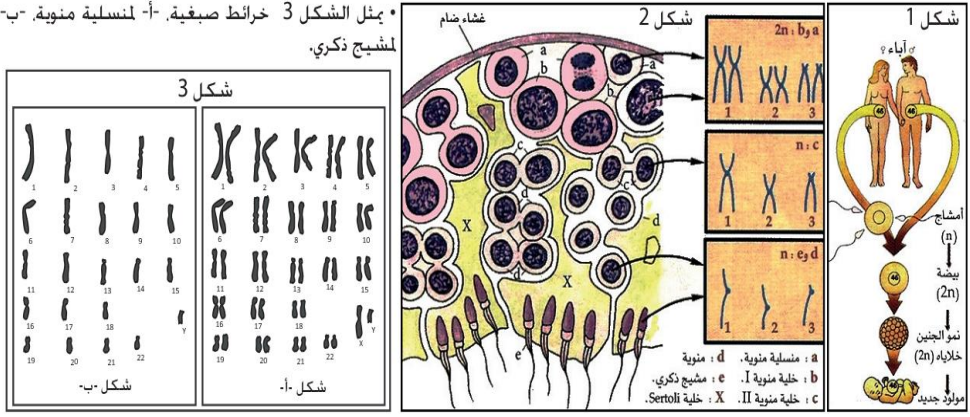
الشكل 4: الخريطة الصبغية عند الأمشاج الأنثوية والذكورية عند الإنسان

3 الوثيقة 3 تعطي هذه الوثيقة ملاحظات مجهرية لخلية نبات أثناء الانقسام الإختزالي.



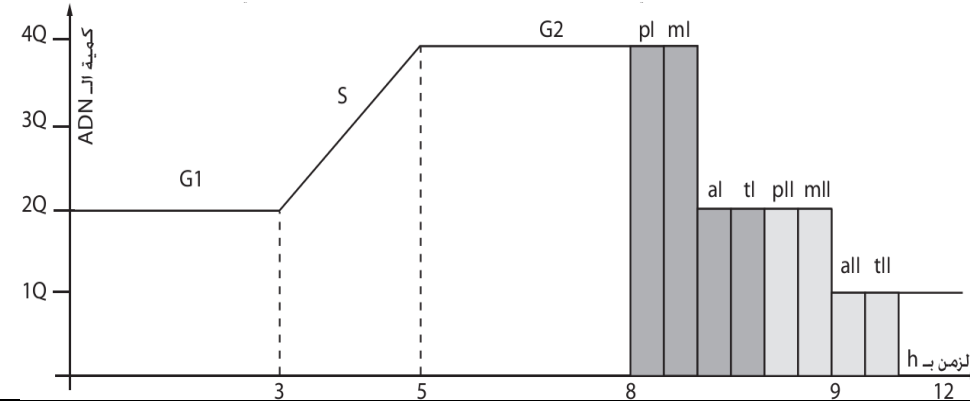
6. بعد ترتيب الخلايا زمنيا، سم كل مرحلة وصف حالة الخلية فيها.
7. أنجز رسما تخطيطيا يوضح كل مرحلة من مراحل الانقسام الإختزالي لخلية أصلية صبغتها الصبغية  $2n=4$ .

2 الوثيقة 2 نتج البيضة عن النحام المشيج الذكري و الأنثوي. تتطور البيضة بعد ذلك لتعطي مولودا جديدا له نفس الصبغية الصبغية للأبوين. (شكل 1) • يمثل الشكل 2 مقطعا عرضيا على مستوى أنبوب منوي و خرائط صبغية مبسطة للخلايا a و b و c و d (للتبسيط تم اعتبار  $2n=6$ ).



4. صف التغيرات التي تحدث للخلية الأصلية (المنسلية المنوية) لكي تتحول الى مشيج ذكري.
5. هل تؤكد معطيات الوثيقة ما افترضته في إجابتك عن السؤال الثالث حول كيفية تشكل الأمشاج؟ علل إجابتك.

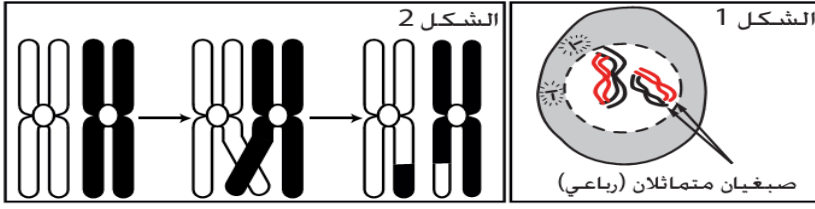
4 الوثيقة 4 يمثل المبيان جانبه تطور كمية ADN عند منسلية منوية ( $2n$ ). قبل و خلال الانقسام الإختزالي.



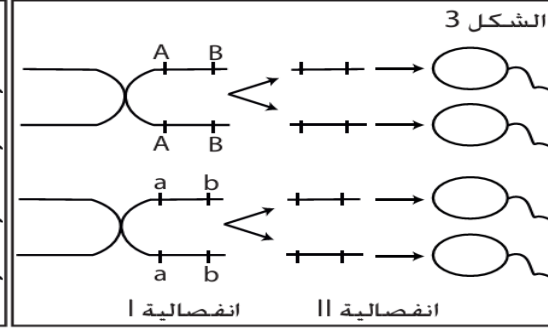
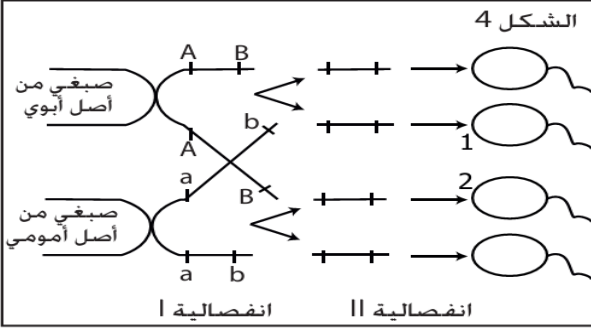
8. صف تطور كمية ADN قبل و خلال الانقسام الإختزالي. ماذا تستنتج بخصوص الذخيرة الوراثية للأمشاج؟ وهل هذا نفس ما حدث في الانقسام غير المباشر؟
9. وضع بواسطة خطاطة كيف يتم الحفاظ على نفس عدد الصبغيات خلال التوالد الجنسي.

يتميز التوالد الجنسي أنه ينتج تنوع (خليط) في المظاهر الخارجية للصفات الوراثية مما يعني تخطيط في الحيليات ويحدث التوالد الجنسي عبر مرحلتي تشكل الأمشاج وخلالها يحدث الانقسام الاختزالي ثم مرحلة الإخصاب فكيف يحدث ذلك التخطيط الوراثي في مرحلتي الانقسام الاختزالي والأخصاب؟

### الوثيقة 1



بين الشكل 1 مرحلة من مراحل أحد الإنقسامات الخلوبية.  
1- بأي نوع من الإنقسامات يتعلق الأمر؟  
2- سم المرحلة المبينة في الشكل 1.  
بين الشكل 2 ظاهرة حدث خلال هذه المرحلة تسمى ظاهرة العبور.  
3- صف ظاهرة العبور.  
يمثل الشكل 4 رسماً تفسيرياً

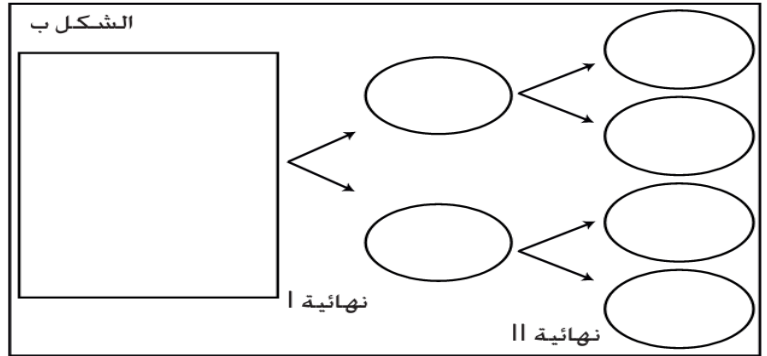
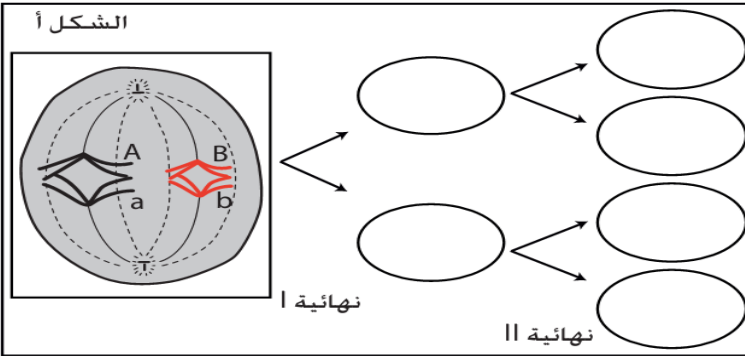


لظاهرة العبور بين زوج واحد من الصبغيات المتماثلة (حيث يحمل الصبغي الأول الخليلين A و B. ويحمل الثاني الخليلين a و b).  
4- أحسب عدد الأمشاج المتنوعة المحصل عليها محدداً أنماطها الوراثية في حالة:  
أ- عدم حدوث العبور (شكل 3)  
ب- حدوث ظاهرة العبور (شكل 4)  
5- ماذا تستنتج فيما يخص المشيجين 1 و 2؟

### الوثيقة 2

بين الشكل 1 خلية ذات الصيغة الصبغية  $2n=4$  في مرحلة من الإنقسام الاختزالي. حيث يحمل الزوج الأول المورثة المثلثة بالخليلين A و a. ويحمل الزوج الثاني المورثة المثلثة بالخليلين B و b. نعتبر أن ظاهرة العبور لم تحدث أثناء المرحلة التمهيديّة.

- 1- سم هذه المرحلة معللاً إجابتك.
- 2- إعط عدد أنواع الأمشاج الناجمة عن هذا الإنقسام محدداً نمطها الوراثي. (أتم الشكل أ).
- 3- هناك احتمال آخر لتموضع الصبغيات أثناء هذه المرحلة يعطي نوعين آخرين من الأمشاج. ما هو؟ (أرسمه: الشكل ب).
- 4- بين كيف يساهم الإنقسام الاختزالي هنا في تحقيق التنوع الوراثي؟



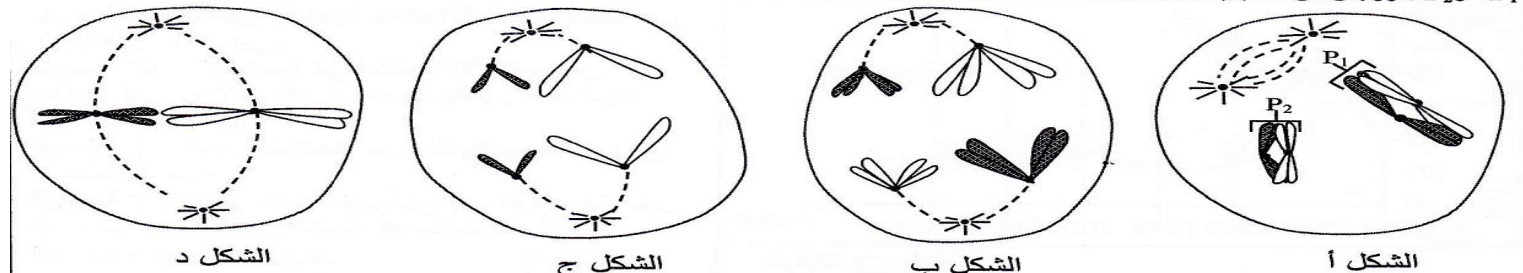
### الوثيقة 3

تتشكل البيضة نتيجة إلتحام المشيجين الذكري و الأنثوي. و بالتالي فنصف دخيرتها الوراثية من أصل أبوي بينما النصف الآخر من أصل أمومي. نعتبر خلية أم للأمشاج:


- الذكورية صيغتها ( $2n = 4$ ). يحمل الزوج الأول المورثة المثلثة بالخليلين A1 و A2. ويحمل الزوج الثاني المورثة المثلثة بالخليلين B1 و B2.
- الأنثوية صيغتها ( $2n = 4$ ). يحمل الزوج الأول المورثة المثلثة بالخليلين A3 و A4. ويحمل الزوج الثاني المورثة المثلثة بالخليلين B3 و B4.
- 1- إعط النمط الوراثي للأمشاج المحصل عليها في نهاية الإنقسام.
- 2- إعط النمط الوراثي للبيضات المحصل عليها.
- 3- كم عدد البيضات المتنوعة المحصل عليها.
- 4- استنتج كيف يساهم الإخصاب في التنوع الوراثي؟

### تمرين

I. تمثل أشكال الوثيقة أسفله بعض أطوار ظاهرة بيولوجية عند خلية حيوانية صيغتها الصبغية  $2n = 4$ .  
P<sub>1</sub> و P<sub>2</sub>: زوجان من الصبغيات المتماثلة



1. تعرّف (ي)، معللاً إجابتك، المراحل الممثلة بأشكال الوثيقة السابقة، ثم استنتج (ي) اسم الظاهرة المعنية. (1.5ن)
2. أنجز (ي) رسماً تخطيطياً للاحتمال الثاني للمرحلة الممثلة في الشكل ب من الوثيقة السابقة، ثم استنتج (ي) اسم الظاهرة المسؤولة عن الاحتمالين مُبرراً (ة) تأثيرها على نقل الخبر الوراثي. (1ن)