

## 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 جليدي 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



تشابهان 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 اقترحها رشيد.

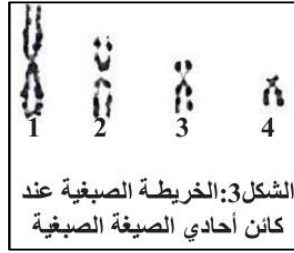
2. هل ترى أن معطيات الحالات الأربع التي اقترحها رشيد تؤكد موقفه بكون انتقال الخبر ومعه الصفات الوراثية من الآباء الى الأبناء ليس بالبساطة التي وصفها عمر؟ علل إجابتك.

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

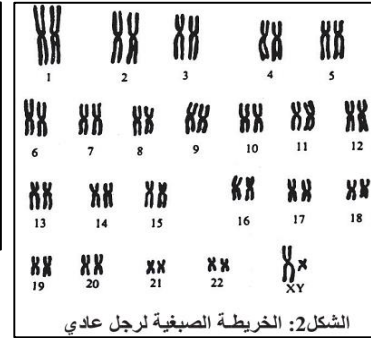
## الوثيقة 1

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

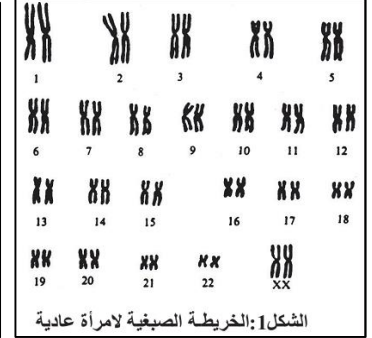
- + عزل و زرع خلايا في وسط ملائم يؤدي إلى تكاثرها.
- + إيقاف الانقسامات في المرحلة الاستوائية بإضافة مادة الكلثيسين (مانعة لافترق الصبغيات).
- + وضع هذه الخلايا في وسط ناقص التوتر فتتفجر محبرة الصبغيات.
- + نقوم بعد ذلك بأخذ صورة مجهرية لكل صبغية بنفس التكبير مع عددا و ترتيبها.



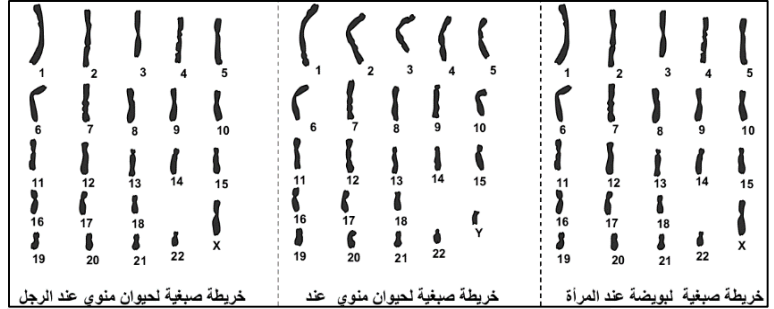
الشكل 3: الخريطة الصبغية عند كائن أحادي الصيغة الصبغية



الشكل 2: الخريطة الصبغية لرجل عادي



الشكل 1: الخريطة الصبغية لامرأة عادية



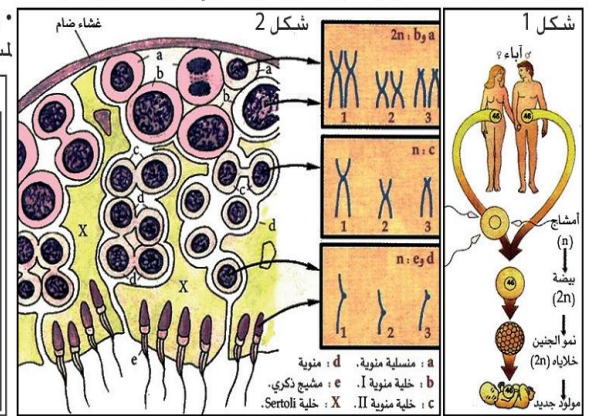
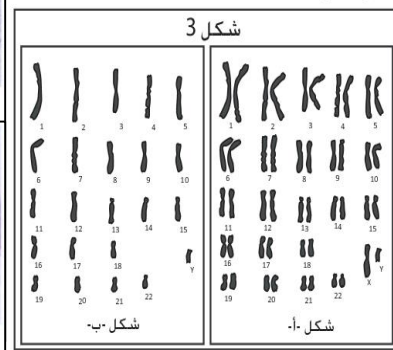
خريطة صبغية لبويضة عند المرأة خريطة صبغية لحيوان منوي عند خريطة صبغية لحيوان منوي عند الرجل

الشكل 4: الخريطة الصبغية عند الأمشاج الأنثوية والذكورية عند الإنسان

## الوثيقة 2

- تنتج البويضة عن التحام المشيج الذكري و الأنثوي. تتطور البويضة بعد ذلك لتعطي مولودا جديدا له نفس الصيغة 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  $2n=6$ ).

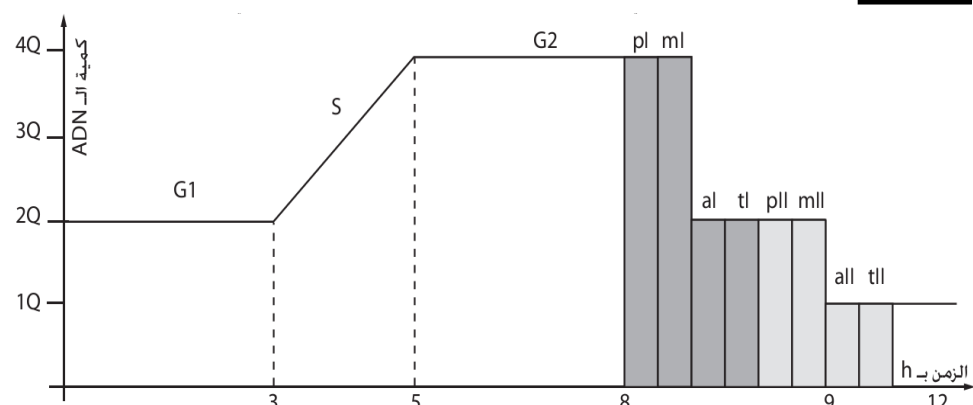
- يمثل الشكل 3 خرائط صبغية. -أ- منسلية منوية. -ب- لمشيج ذكري.



- 4. صف التغيرات التي تحدث للخلاية 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.

## الوثيقة 4

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



- 8. صف تطور كمية ADN قبل و خلال الإنقسام الإختزالي. ماذا تنتج بخصوص الذخيرة الوراثية للأمشاج؟ وهل هذا نفس ما حدث في الإنقسام غير المباشر؟

9. وضع بواسطة خطاطة كيف يتم الحفاظ على نفس عدد الصبغيات خلال التوالد الجنسي.

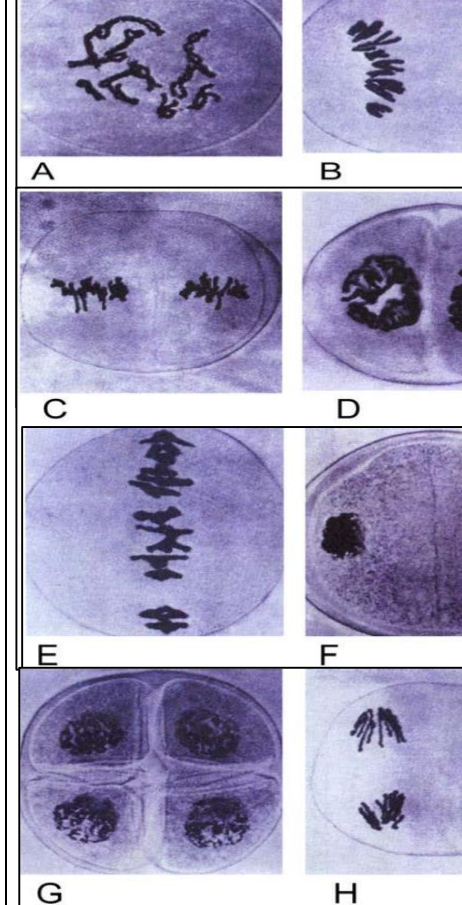
| أنواع أحادية الصيغة الصبغية | أنواع ثنائية الصيغة الصبغية |
|-----------------------------|-----------------------------|
| نباتات                      | حيوانات                     |
| نورسبورا..... 7             | ذباب الخل..... 8            |
| صورداريا..... 7             | ضفدعة..... 26               |
| بنسيليوم..... 4             | قط..... 38                  |
| بكتيرية..... 1              | فأر..... 40                 |
|                             | أرنب..... 44                |
|                             | إنسان..... 46               |
|                             | غورلي..... 48               |
|                             | بقر..... 60                 |
|                             | حصان..... 64                |
|                             | حمار..... 66                |
|                             | كلب..... 78                 |
|                             | دجاجة..... 78               |

الشكل 5: عدد الصبغيات عند بعض الكائنات الحية

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

## الوثيقة 3

تعطي هذه الوثيقة ملاحظات مجهرية لخلية نبات أثناء الإنقسام الإختزالي.



6. بعد ترتيب الخلايا زمنيا، سم كل مرحلة وصف حالة الخلية فيها.

7. أنجز رسما تخطيطيا يوضح كل مرحلة من مراحل الإنقسام الإختزالي لخلية أصلية صيغتها الصبغية  $2n=4$ .

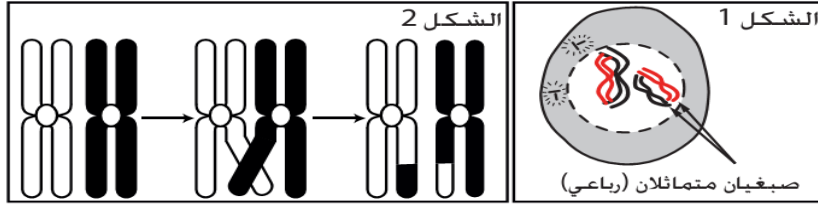
8. صف تطور كمية ADN قبل و خلال الإنقسام الإختزالي. ماذا تنتج بخصوص الذخيرة الوراثية للأمشاج؟ وهل هذا نفس ما حدث في الإنقسام غير المباشر؟

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 مرحلتين تشكل الأمشاج وخلالها يحدث الانقسام الاختزالي ثم مرحلة الإخصاب فكيف يحدث ذلك التخطيط الوراثي في مرحلتين الانقسام الاختزالي والإخصاب؟

#### الوثيقة 1



يبين الشكل 1 مرحلة من مراحل أحد الإنقسامات الخلوية.

1- بأي نوع من الإنقسامات يتعلق الأمر؟

2- سم المرحلة المبينة في الشكل 1.

يبين الشكل 2 ظاهرة حدث خلال هذه المرحلة تسمى ظاهرة العبور.

3- صف ظاهرة العبور.

يمثل الشكل 4 رسما تفسيريا

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 محددًا 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

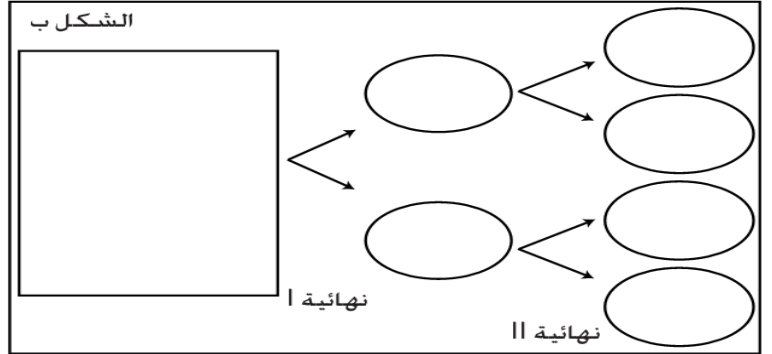
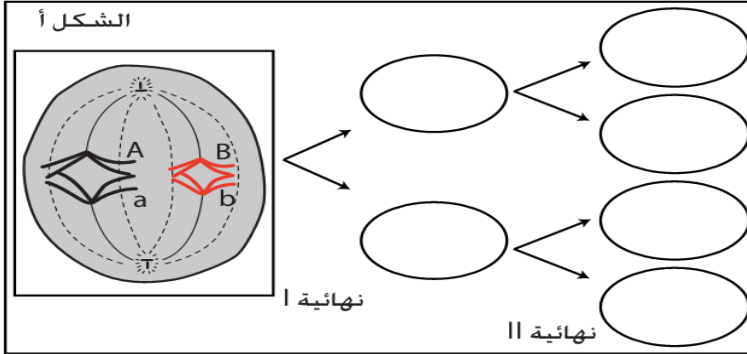
يبين الشكل 1 خلية ذات الصيغة الصبغية  $2n=4$  في مرحلة من الإنقسام الاختزالي. حيث يحمل الزوج الأول المورثة الممتلئة بالخليلين A و a . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممتلئة بالخليلين B و b . نعتبر أن ظاهرة العبور لم تحدث أثناء المرحلة التمهيدية.

1- سم هذه المرحلة معللا إجابتك.

2- إعط عدد أنواع الأمشاج الناجمة عن هذا الإنقسام محددًا 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 والأنثوي. 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 الممتلئة بالخليلين A1 و A2 . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممتلئة بالخليلين B1 و B2.

- الأنثوية صيغتها ( $2n = 4$ ). يحمل الزوج الأول المورثة الممتلئة بالخليلين A3 و A4 . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممتلئة بالخليلين B3 و B4.

1- إعط النمط الوراثي للأمشاج المحصل عليها في نهاية الإنقسام.

2- إعط النمط الوراثي للبيضات المحصل عليها.

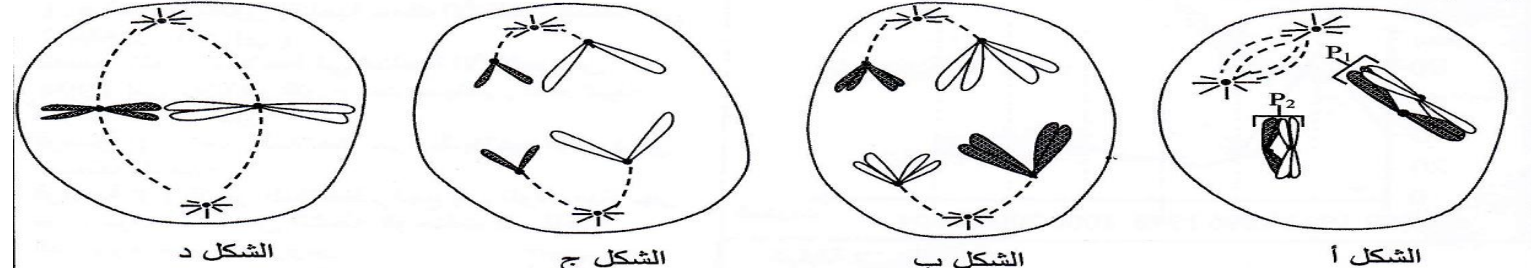
3- كم عدد البيضات المتنوعة المحصل عليها.

4- استنتج كيف يساهم الإخصاب في التنوع الوراثي؟

#### تمرين

I. تمثل أشكال الوثيقة أسفله بعض أطوار ظاهرة بيولوجية عند خلية حيوانية صيغتها الصبغية  $2n = 4$ .

$P_1$  و  $P_2$ : زوجان من الصبغيات المتماثلة



الشكل أ

الشكل ب

الشكل ج

الشكل د

1. تعرف (ي)، معللا إجابتك، المراحل الممتلئة بأشكال الوثيقة السابقة، ثم استنتج (ي) اسم الظاهرة المعنية. (1.5ن)  
2. أنجز (ي) رسما تخطيطيا للاحتمال الثاني للمرحلة الممتلئة في الشكل ب من الوثيقة السابقة، ثم استنتج (ي) اسم الظاهرة المسؤولة عن الاحتمالين مثيراً (ة) تأثيرها على نقل الخبر الوراثي. (1ن)