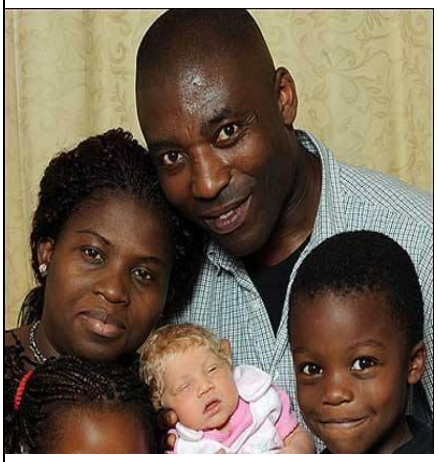
## النشاط 0: انتقال الخبر الوراثي والصفات الوراثية من الآباء الى الأبناء؟

### 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 خليطا من صفات الأبوين. لكن هذا الجواب لم يقنع رشيد وقدم لصديقه عمر عدة حالات تنفي ذلك كما توضح الوثائق التالية

### الأسناد

✓ 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 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 3: رُزق 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 تفسيرا 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.

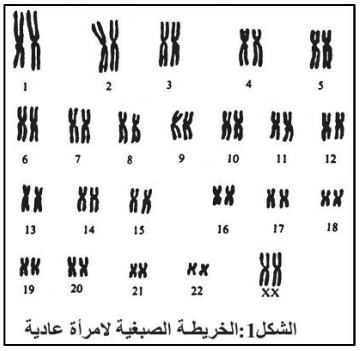
# النشاط 1: دور التوالد الجنسي في ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع

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

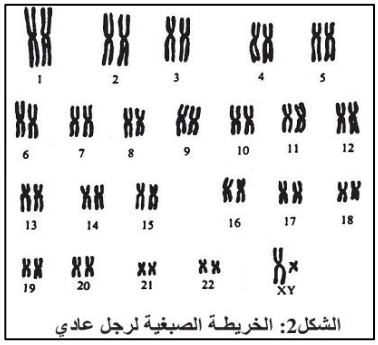
## الوثيقة 1

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

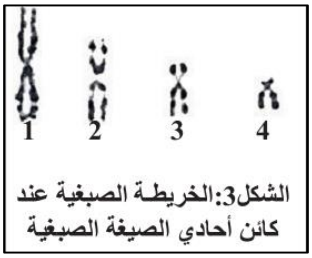
+ عزل و زرع خلايا في وسط ملائم يؤدي إلى تكاثرها.
+ إيقاف الانقسامات في المرحلة الاستوائية بإضافة مادة الكلشيسين (مانعة لافتراق الصبيغييات).
+ وضع هذه الخلايا في وسط ناقص التوتر فتنفجر محررة الصبغيات.
+ نقوم بعد ذلك بأخذ صورة مجهرية لكل صبغي بنفس التكبير مع عدها و ترتيبها.



الشكل1: الخريطة الصبغية لامرأة عادية



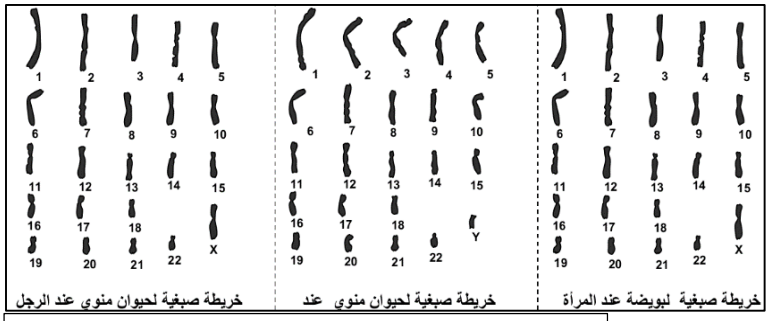
الشكل2: الخريطة الصبغية لرجل عادي



الشكل3: الخريطة الصبغية عند كائن أحادي الصيغة الصبغية

| أنواع ثنائية الصيغة الصبغية | | أنواع أحادية الصيغة الصبغية |
|---|---|---|
| حيوانات | نباتات | |
| ذبابة الخل.....8 | زعفران..... 6 | نوروسبورا.....7 |
| ضفدعة.....26 | جلبانة.....14 | صورداريا.....7 |
| قط.....38 | بصل.....16 | بنسيليوم.....4 |
| فأر.....40 | ذرة.....20 | بكتيرية.....1 |
| أرنب.....44 | لوبيا.....22 | |
| إنسان.....46 | خميرة.....18 | |
| غورلي.....48 | طماطم.....24 | |
| بقرة.....60 | أرز..... 24 | |
| حصان.....64 | بطاطس.....48 | |
| حمار.....66 | تبغ.....48 | |
| كلب.....78 | | |
| دجاجة.....78 | | |

الشكل 5: عدد الصبغيات عند بعض الكائنات الحية



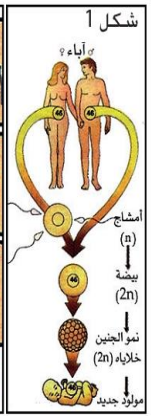
خريطة صبغية لبويضة عند المرأة | خريطة صبغية لحيوان منوي عند | خريطة صبغية لحيوان منوي عند الرجل

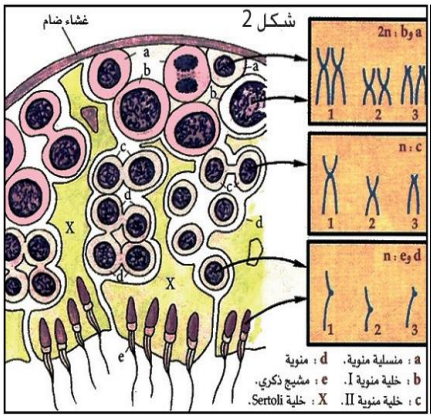
الشكل 4: الخريطة الصبغية عند الأمشاج الأنثوية والذكرية عند الإنسان

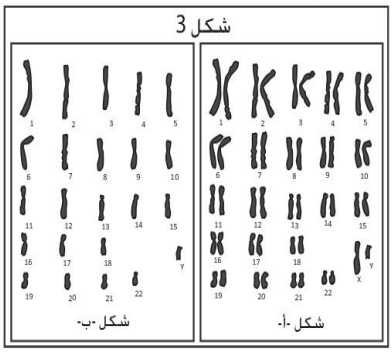
1. صف الخرائط الصبغية الممثلة في الأشكال 1 2 3 و 4.
2. الصيغة الصبغية هي تمثيل رياضي لعدد وشكل توزيع الصبغيات (أحادية ام ثنائية) مثلا في خلية ما هناك 6 صبغيات مرتبة على شكل أزواج نكتب صبغتها الصبغية على شكل 2n=6 ومثلا خلية فيها 6 صبغيات لكنها فردية وليست على شكل أزواج نكتب صيغتها الصبغية على شكل n=6. انطلاقا من هذا المعطى اعط الصبغية للخلايا الممثلة في الأشكال 1 2 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 العادي، اقترح كيفية تشكل الأمشاج.

## الوثيقة 2

• تنتج البيضة عن التحام المشيج الذكري و الأنثوي. تتطور البيضة 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- لمنسلية منوية. -ب- لمشيج ذكري.



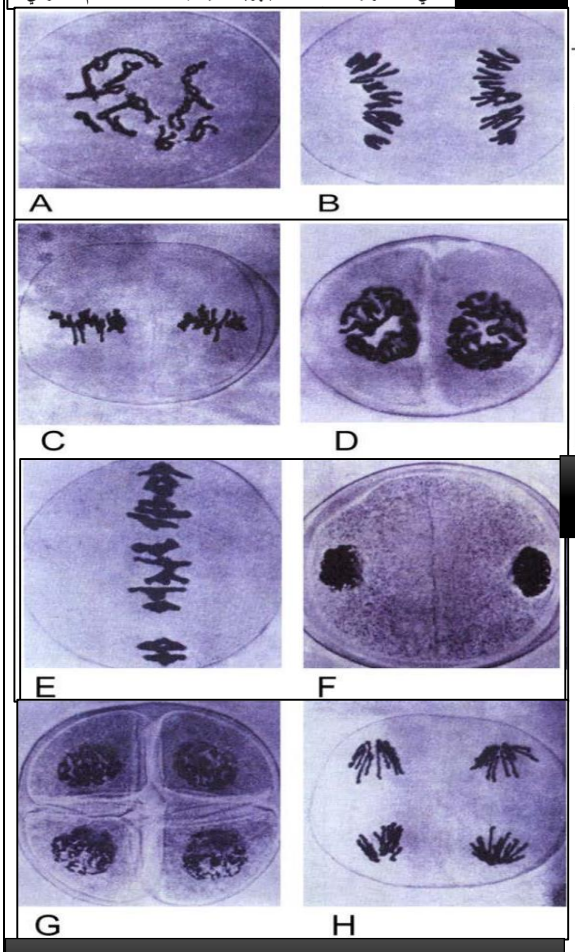




4. صف التغيرات التي تحدث للخلية الأصلية (المنسلية المنوية) لكي تتحول الى مشيج ذكري.
5. هل تؤكد معطيات الوثيقة ما افترضته في إجابتك عن السؤال الثالث حول كيفية تشكل الأمشاج؟ علل إجابتك.

## الوثيقة 3

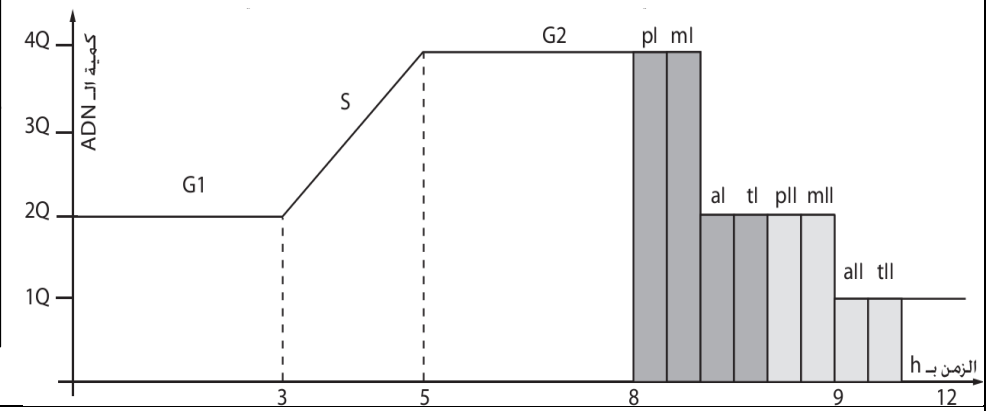
**تعطي هذه الوثيقة ملاحظات مجهرية لخلية نبات أثناء الانقسام الاختزالي.**




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

## الوثيقة 4

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

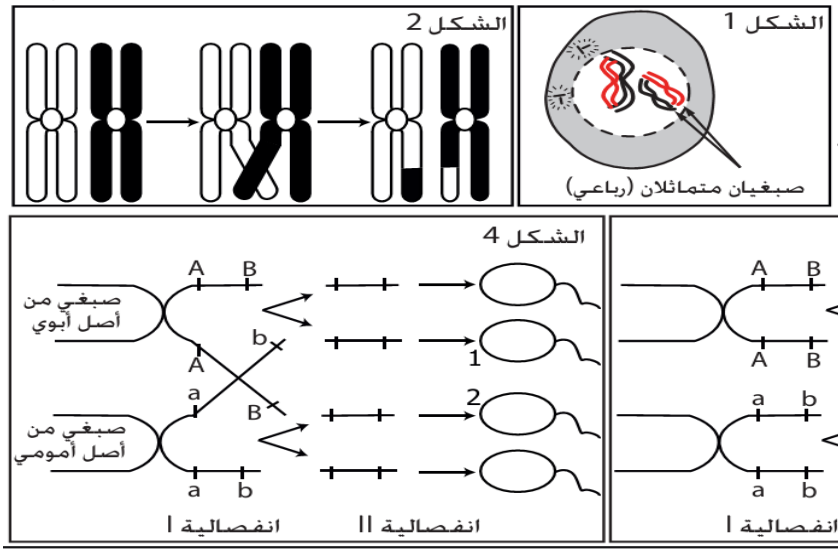



8. صف تطور كمية ADN قبل وخلال الانقسام الاختزالي. ماذا تستنتج بخصوص الذخيرة الوراثية للأمشاج؟ وهل هذا نفس ما حدث في الانقسام غير المباشر؟
9. وضح بواسطة خطاطة كيف يتم الحفاظ على نفس عدد الصبغيات خلال التوالد الجنسي.

## النشاط 3: دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات

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

### 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 تحدث 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 الحليلين A و B. ويحمل الثاني الحليلين a و b).

4- أحسب عدد الأمشاج المتنوعة المحصل عليها محددا 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

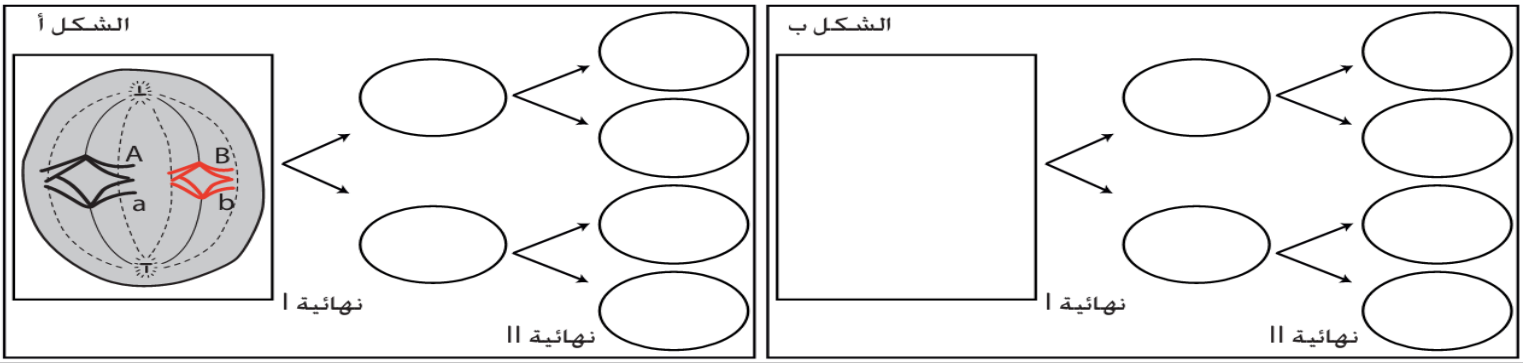
يبين الشكل 1 خلية ذات الصيغة الصبغية 2n=4 في مرحلة من الإنقسام الإختزالي . حيث يحمل الزوج الأول المورثة الممثلة بالحليلين A و a . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممثلة بالحليلين B و b. نعتبر أن ظاهرة العبور لم تحدث أثناء المرحلة التمهيدية I.

1- سم هذه المرحلة معللا إجابتك.

2- إعط عدد أنواع الأمشاج الناجمة عن هذا الإنقسام محددا نمطها الوراثي.(أتمم 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 الإختزالي 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 :

- الذكرية صيغتها (2n = 4). يحمل الزوج الأول المورثة الممثلة بالحليلين A1 و A2 . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممثلة بالحليلين B1 و B2.
- الأنثوية صيغتها (2n = 4). يحمل الزوج الأول المورثة الممثلة بالحليلين A3 و A4 . ويحمل الزوج الثاني المورثة الممثلة بالحليلين 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.

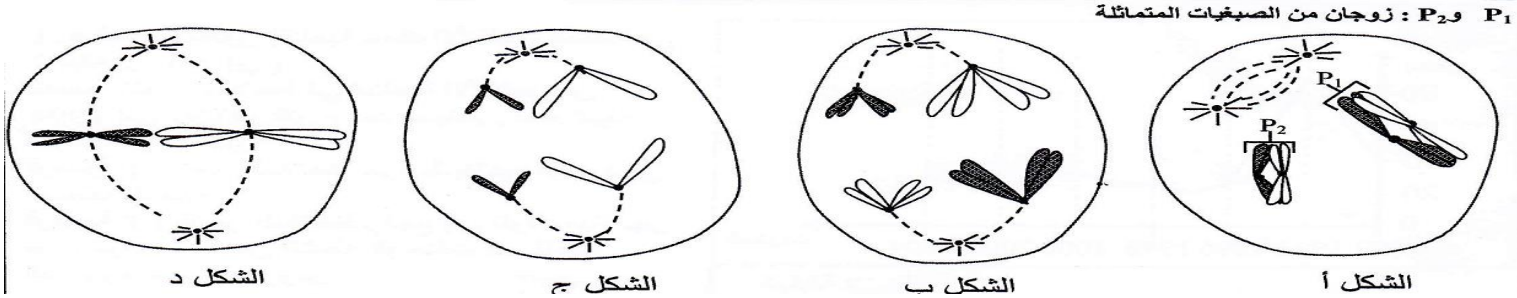
4- استنتج كيف يساهم الإخصاب في التنوع الوراثي؟

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

### 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




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

ذ. محمد اشباني