

الانقسام المنصف



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

موقع المناهج ← المناهج الإماراتية ← الصف الحادي عشر العام ← علوم ← الفصل الثالث ← ملفات متنوعة ← الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 23:16:47 2026-07-01

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب | اختبارات الكترونية | اختبارات | حلول | عروض بوربوينت | أوراق عمل
منهج انجليزي | ملخصات وتقارير | مذكرات وبنوك | الامتحان النهائي | للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

إعداد: Sailux

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر العام



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر العام والمادة علوم في الفصل الثالث

انسابير منهج Cellular Energy - Solution Paper

1

انسابير منهج Cellular Energy Revision Paper

2

انسابير منهج Cellular Energy

3

مجاب Molecular Genetics Revision Paper

4

Molecular Genetics Revision Paper

5



الانقسام المنصف

1

الكروموسومات وعدد الكروموسومات

1. الصفات الوراثية

- لكل طالب من طلاب صفاتٍ مماثلة لخصائص انتقلت إليه من والديه.
- إن لكل من هذه الخصائص، مثل لون الشعر أو الطول أو لون العينين، يُسمى صفة وراثية.
- تتوفر التعليمات الخاصة بكل صفة وراثية في الكروموسومات الموجودة داخل نوى الخلايا.

2. تركيب الكروموسومات

- الكروموسومات تتكون من DNA.
- ال DNA يحتوي على قطع تسمى الجينات.
- الجينات تتحكم في إنتاج البروتينات.
- كل كروموسوم يتكون من مئات الجينات.
- كل جين له دور مهم في تحديد خصائص الخلية ووظيفتها.

3. عدد الكروموسومات في الإنسان

- كل خلية من خلايا جسم الإنسان تحتوي على 46 كروموسوماً.
- يساهم كل من الوالدين بـ 23 كروموسوماً.
- النتيجة = 23 زوجاً من الكروموسومات.

4. الكروموسومات المتماثلة

- الكروموسومات التي تشكل أزواجاً تسمى الكروموسومات المتماثلة.
- مصدر كل كروموسوم في الزوج: واحد من الأب + واحد من الأم.
- الكروموسومات المتماثلة لها:

A. الطول نفسه.

B. موقع القطعة المركزية نفسه.

C. تتحكم في الصفات الوراثية نفسها.



زوج من الكروموسومات المتماثلة

5. أمثلة توضيحية

- الجين الذي يحدد لون العين في أحد الكروموسومات المتماثلة قد يحمل تعليمات خاصة بـ عيون بُنية.
- الجين المقابل في نفس الموقع على الكروموسوم الآخر قد يحمل تعليمات خاصة بـ عيون زرقاء.
- عندما تحتوي الكروموسومات المتماثلة على جينات مختلفة لنوع الصفة نفسها تُرمز إلى هذه الصفات بالرموز نفسها.



الخلايا أحادية المجموعة الكروموسومية وثنائية المجموعة الكروموسومية

الحفاظ على عدد الكروموسومات

- للحفاظ على عدد الكروموسومات من جيل إلى آخر، ينتج الكائن الحي أمشاج وهي خلايا جنسية تحمل نصف عدد الكروموسومات.
- يختلف عدد الكروموسومات من نوع إلى آخر:
 - خلايا جسم الإنسان يحمل كل منها 23 زوجاً كروموسوماً، أي 46 كروموسوماً.
 - في النوع نفسه يظل عدد الكروموسومات ثابتاً من جيل إلى جيل.

أحادية المجموعة الكروموسومية

- يرمز لعدد الكروموسومات في الأمشاج بالرمز n .
- تحتوي هذه الخلايا على n من الكروموسومات.
- تسمى خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية.
- كلمة haploos تعني مفرد، ومنها جاءت التسمية.

ثنائية المجموعة الكروموسومية

- معظم خلايا الكائنات الحية خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية.
- تحتوي على زوجين من الكروموسومات المتماثلة.
- يرمز لها بالرمز $2n$.
- مثال:
 - في الإنسان: $n = 23$.
 - إذن $2n = 46$ كروموسوماً.
- ترث كل خلية كروموسوماً واحداً من الأب وآخر من الأم، مكونة أزواجاً تسمى الكروموسومات المتماثلة.

العنصر	أحادية المجموعة الكروموسومية	ثنائية المجموعة الكروموسومية
الرمز	n	$2n$
نوع الخلايا	الأمشاج (الخلايا الجنسية)	معظم خلايا الجسم
عدد الكروموسومات في الإنسان	$n = 23$	$2n = 46$
المصدر	نصف العدد فقط (من الأب أو من الأم)	زوج كامل (كروموسوم من الأب + كروموسوم من الأم)
التركيب	تحتوي على مجموعة واحدة فقط من الكروموسومات	تحتوي على أزواج من الكروموسومات المتماثلة
التسمية	مفرد = haploos	زوجية - متماثلة
الأهمية	تحافظ على ثبات عدد الكروموسومات عند التلقيح	تضمن انتقال الصفات الوراثية وتنوعها





المرحلة الأولى من الانقسام المنصف

- تتكوّن الأمشاج أثناء عملية تُسمى الانقسام المنصف.
- هذا النوع من الانقسام الخلوي يختلف عن الانقسام الخلوي العادي لأنه يُحافظ على ثبات عدد الكروموسومات.
- لذلك يُشار إليه أحياناً باسم الانقسام الاختزالي، لأنه يحدث انخفاضاً في عدد الكروموسومات إلى النصف.

الهدف من الانقسام المنصف

- الحفاظ على التركيب التسلسلي للكائنات الحية عند تكاثرها جنسياً.
- في حين أن الانقسام المتساوي يُحافظ على عدد ثابت من الكروموسومات، فإن الانقسام المنصف يقلل العدد إلى النصف.

آلية الانقسام المنصف

1. الخلية الأصلية تحتوي على $2n$ من الكروموسومات.

2. عبر عمليتين متتاليتين من الانقسام:

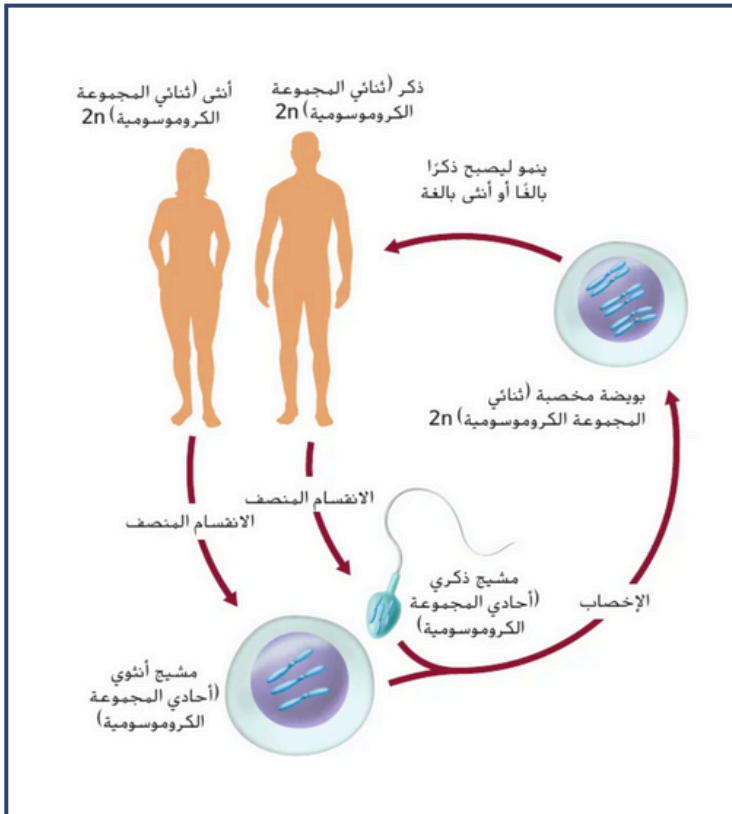
◦ تنقسم الخلية إلى أربع خلايا جديدة.

◦ كل خلية تحتوي على n من الكروموسومات (أي نصف العدد الأصلي).

3. يوضح الشكل (2) أن الكروموسومات بعد انقسامها تتوزع على الخلايا الجديدة بحيث تحصل كل خلية على نسخة واحدة فقط من كل زوج.

النتائج النهائي

- خليتان في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف.
- أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية بعد المرحلة الثانية.



الشكل (2)

- تتضمن دورة الحياة الجنسية في الحيوانات الانقسام المنصف الذي ينتج الأمشاج.
- عند اتحاد الأمشاج في عملية الإخصاب، تعود الكروموسومات إلى عددها الأصلي.

السؤال

صف ما يحدث لعدد الكروموسومات أثناء الانقسام المنصف:

- ينخفض عدد الكروموسومات إلى النصف أثناء تكوين الأمشاج.
- ثم عند الإخصاب، يعود العدد إلى الحالة الثابتة الأصلية ($2n$).





الطور البيني



تُذكر أن دورة الخلية تتضمن الطور البيني قبل الانقسام المتساوي. تمر الخلايا أثناء الانقسام المنصف أيضاً بالطور البيني كجزء من دورة الخلية. وتقوم الخلايا في الطور البيني بعدد من العمليات المتنوعة، ومنها:

- تضاعف الـ DNA
- تركيب البروتينات

الطور التمهيدي الأول



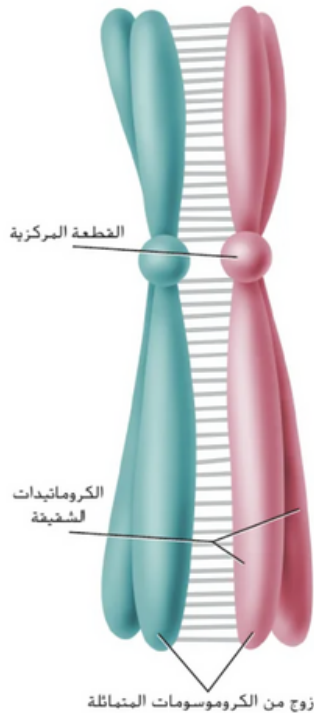
- بعد دخول الخلية الطور التمهيدي الأول، تصبح الكروموسومات المتضاعفة واضحة، كما في الانقسام المتساوي.
- تحتوي الكروموسومات المتضاعفة على اثنين من الكروماتيدات الشقيقة.
- عندما تتكاثف الكروموسومات المتماثلة، يبدأ بتكوين الأزواج في عملية تُسمى التشابك، حيث تتلاصق الكروموسومات المتماثلة على امتداد طولها (كما هو موضح في الشكل 3).

في الشكل 4:

- يحدث تبادل بين أجزاء من الكروموسومات الوردية والخضراء.
- هذا التبادل يُعرف باسم عملية العبور، ويحدث أثناء عملية التشابك.
- في عملية العبور يحدث تبادل للأجزاء على مستوى زوج من الكروموسومات المتماثلة.

مع استمرار الطور التمهيدي الأول:

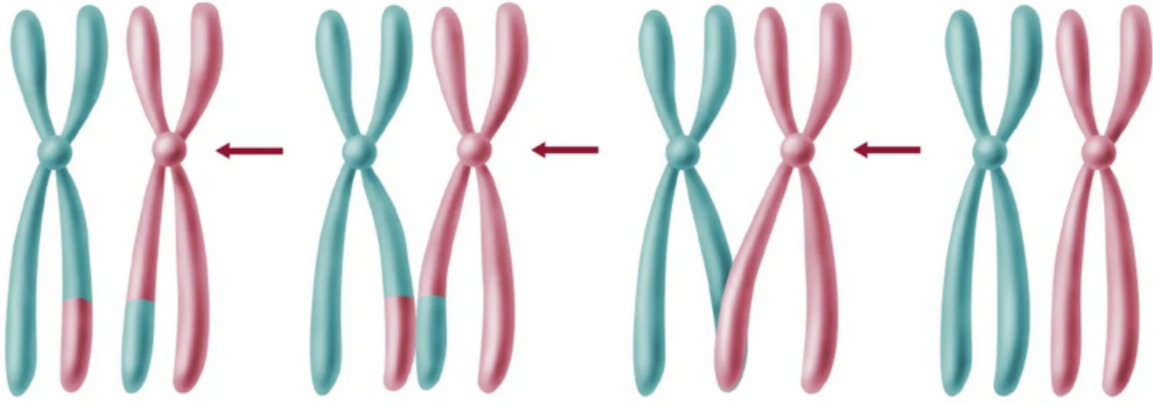
- تنتقل المريكزات إلى الأقطاب المتقابلة من الخلية.
- تتكوّن الخيوط المغزلية التي ترتبط مع الكروماتيدات الشقيقة عند القطعة المركزية.



الشكل 3

يوضح تلاصق الكروموسومات المتماثلة معاً أثناء عملية التشابك في الطور التمهيدي الأول.





الشكل 4

- يوضح أن عملية العبور تؤدي إلى إنتاج مجموعات جديدة من الجينات.
- السؤال : حدد أي كروماتيدات يحدث فيها تبادل للمادة الوراثية؟
- الإجابة: يحدث التبادل بين الكروماتيدات غير الشقيقة للكروموسومات المتماثلة.

الطور الاستوائي الأول



- تصطف أزواج الكروموسومات المتقابلة على خط استواء الخلية (كما في الشكل 5).
- خلال الانقسام المنصف، ترتبط الخيوط المغزلية بالقطب المركزي لكل كروموسوم من الكروموسومات المتقابلة.
- تذكّر الفرق:
 - في الانقسام المتساوي: تصطف الكروموسومات المفردة (المكوّنة من كروماتيدين شقيقين) على خط الاستواء.
 - في الانقسام المنصف (الاستوائي الأول): تصطف أزواج الكروموسومات المتقابلة في صورة أزواج على خط الاستواء.

الطور الانفصالي الأول



- تنفصل الكروموسومات المتقابلة (كما في الشكل 5).
- كل كروموسوم من الزوج يتحرك نحو قطب معاكس بتوجيه الخيوط المغزلية.
- النتيجة: اختزال عدد الكروموسومات من $2n \rightarrow n$.
- تذكّر الفرق:
 - في الانقسام المتساوي: تنقسم الكروماتيدات الشقيقة.
 - في الانقسام المنصف (الانفصالي الأول): ينفصل كل كروموسوم متقابل (ما زال مكوّنًا من كروماتيدين شقيقين).



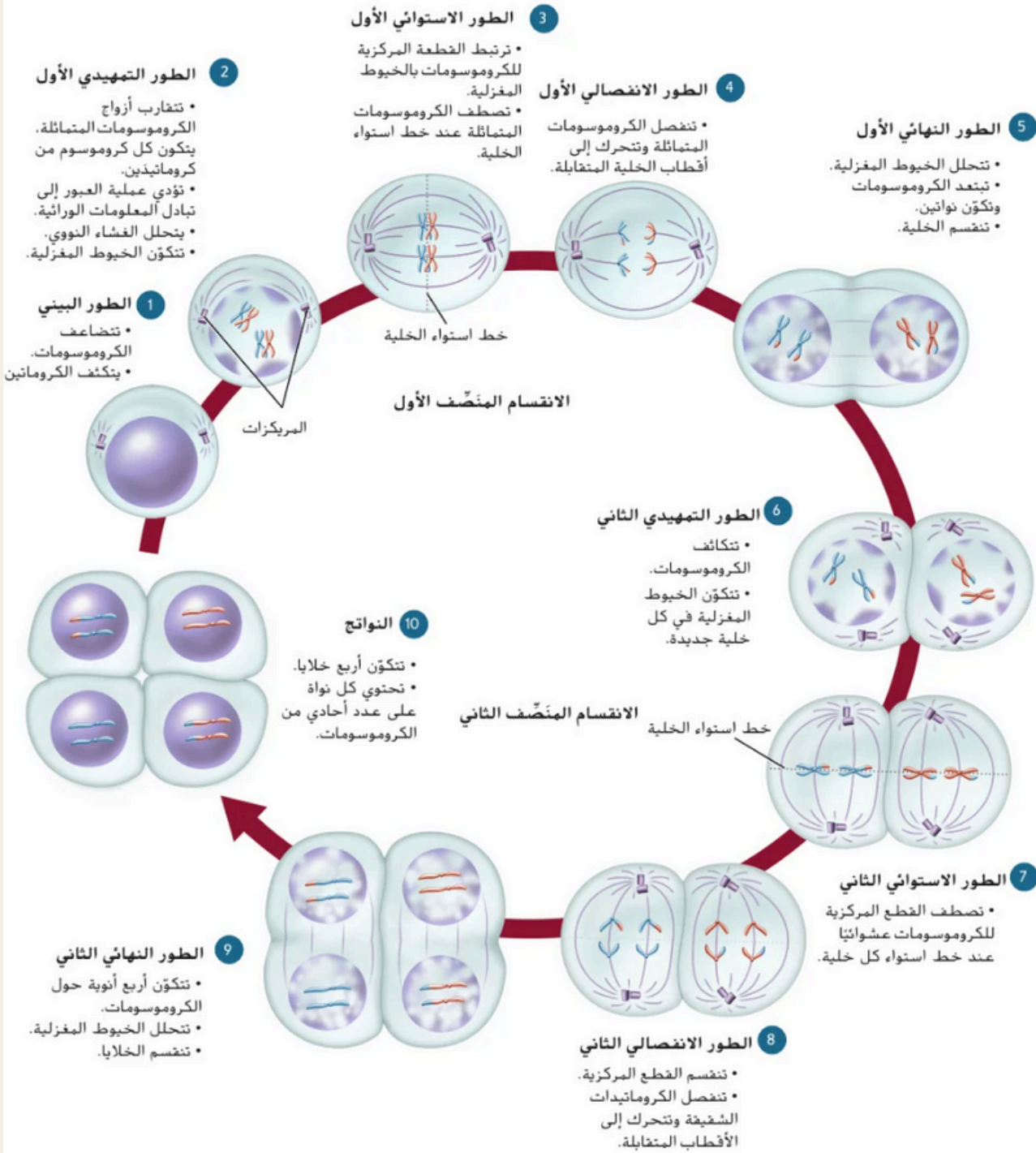
الطور النهائي الأول



- تصل الكروموسومات المتقابلة (المكوّنة من كروماتيدين شقيقين) إلى القطبين المتقابلين.
- كل قطب يحتوي على مكوّن واحد فقط من الزوج الأصلي للكروموسومات.
- يظل كل كروموسوم مكوّنًا من كروماتيدين شقيقين متصلين عند المنطقة المركزية.
- قد تكون الكروماتيدات غير متطابقة بسبب حدوث العبور أثناء التشابك في الطور التمهيدي الأول.

الشكل 5

تتبع أطوار المرحلة الأولى للانقسام المنصف والمرحلة الثانية للانقسام المنصف، مبتدئًا بالطور البيئي على اليسار.





الطور النهائي الأول



- أثناء الطور النهائي الأول، تحدث عادةً عملية الانقسام السيتوبلازمي.
- يؤدي ذلك إلى:

- حدوث تخرير في الخلايا الحيوانية.
- تكون صفيحة خلوية في الخلايا النباتية.

بعد الانقسام السيتوبلازمي

- قد تمر الخلايا بالطور البيني مرة أخرى قبل حدوث المجموعة الثانية من الانقسامات.
- لكن لا يحدث تضاعف للـ DNA مرة أخرى أثناء هذا الطور البيني.

ملاحظات إضافية

- في بعض الأنواع:
- تتعدد الكروموسومات عن بعضها.
- يظهر الغشاء النووي مرة أخرى.
- تتكون النواة من جديد أثناء الطور النهائي الأول.

المرحلة الثانية للانقسام المنصف

لا ينتهي الانقسام المنصف بنهاية المرحلة الأولى منه.

الطور التمهيدي الثاني: تتكون خيوط الجهاز المغزلي وتتكاثر الكروموسومات.

في الطور الاستوائي الثاني:

1. ترتب الكروموسومات على خط استواء الخلية بواسطة الخيوط المغزلية (كما هو موضح في الشكل 5).
2. في الطور الاستوائي الأول: كان يصطف عدد من الكروموسومات ثنائية المجموعة الكروموسومية.
3. أما في الطور الاستوائي الثاني: تصطف الكروموسومات أحادية المجموعة الكروموسومية على خط استواء الخلية.

في الطور الانفصالي الثاني:

1. تُسحب الكروماتيدات الشقيقة بدءًا من نقطة القطعة المركزية بواسطة الخيوط المغزلية.
2. تتحرك الكروماتيدات الشقيقة باتجاه القطبين المتقابلين للخلية.

في الطور النهائي الثاني:

1. تصل الكروموسومات إلى القطبين.
2. يتكون الغشاء النووي والنواة مرة أخرى.

في نهاية المرحلة الثانية من الانقسام المنصف:

1. يحدث الانقسام السيتوبلازمي.
2. ينتج عنه أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية.
3. كل خلية تحمل العدد n من الكروموسومات (كما هو موضح في الشكل 5).





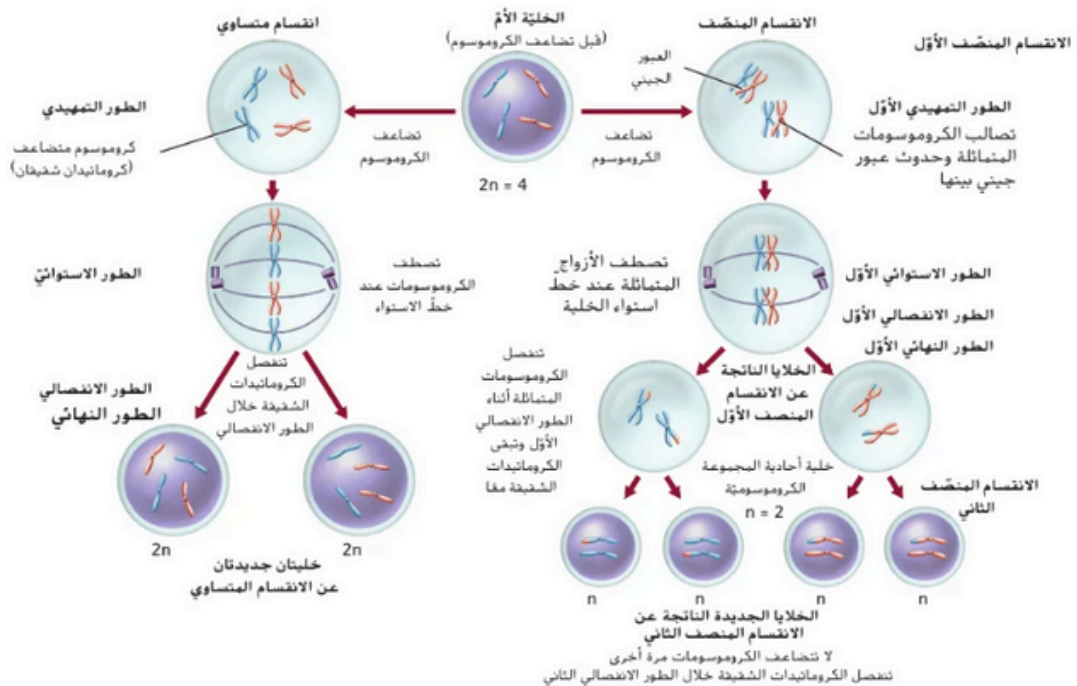
أهمية الانقسام المنصف

- الانقسام المتساوي يتكوّن من مرحلة واحدة وينتج عنه خليتان متماثلتان ثنائيتا المجموعة الكروموسومية ($2n$).
- بينما الانقسام المنصف يمرّ بمرحلتين وينتج عنه أربع خلايا وليدة غير متماثلة مع الخلية الأم، أحادية المجموعة الكروموسومية (n).
- الانقسام المنصف مهم جداً لأنه يوفر التنوع الوراثي.

الانقسام المتساوي والانقسام المنصف

الجدول 1

الانقسام المتساوي	الانقسام المنصف
تحدث مرحلة انقسام واحدة أثناء الانقسام المتساوي.	تحدث مرحلتا انقسام أثناء الانقسام المنصف: المرحلة الأولى والثانية.
يتضاعف الـ DNA أثناء الطور البيني.	يتضاعف الـ DNA مرة واحدة قبل المرحلة الأولى للانقسام المنصف.
لا يحدث تشابك بين الكروموسومات المتماثلة.	يحدث تشابك بين الكروموسومات المتماثلة أثناء الطور التمهيدي الأول.
تتكوّن خليتان متطابقتان في كل دورة خلوية ثنائية المجموعة الكروموسومية ($2n$).	تتكوّن أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية (n) في كل دورة خلوية ثنائية المجموعة الكروموسومية ($2n$).
الخلايا الوليدة متطابقة وراثياً.	الخلايا الوليدة غير متطابقة وراثياً بسبب عملية العبور.
يحدث الانقسام المتساوي فقط في الخلايا الجسمية.	يحدث الانقسام المنصف فقط في الخلايا التناسلية.
يحدث الانقسام المتساوي خلال النمو لتعويض الخلايا النالفة.	يدخل الانقسام المنصف في إنتاج الأمشاج وتوفير التنوع الوراثي في الكائنات الحية.





يوفر الانقسام المنصف التنوع

نذكر أن أزواج الكروموسومات المتناظرة تصطف على خط استواء الخلية أثناء الطور التمهيدي الأول. طريقة اصطاف الكروموسومات هي عملية عشوائية تؤدي إلى إنتاج أمشاج ذات مجموعات مختلفة من الكروموسومات، كما هو موضح في الشكل (6).

وبناءً على طريقة اصطاف الكروموسومات على خط الاستواء، ينتج أربعة أمشاج ذات أربع تشكيلات مختلفة من الكروموسومات. مثال:

- إذا كان الاحتمال الأول يبين الكروموسومات التي توجد على الجانبين نفسه من خط الاستواء، فإنه يمكن أن تصطف بمجموعات مختلفة من الكروموسومات المتناظرة.
- وبذلك، ننتظر على خط الاستواء لإنتاج الأمشاج في الاحتمال الثاني. كما ينتج التنوع الوراثي أثناء:

1. عملية العبور

2. عملية الاصطفاف العشوائي للكروموسومات

3. اتحاد الأمشاج معاً بصورة عشوائية

مقارنة بين التكاثر الجنسي واللاجنسي

1. طرق التكاثر:

- بعض الكائنات الحية تتكاثر لاجنسياً.
- بعضها الآخر يتكاثر جنسياً.
- بعض الكائنات تتكاثر جنسياً ولاجنسياً معاً في دورة حياتها.

2. التكاثر الجنسي:

- يحدث من خلال اتحاد الجاميتات التي تحتوي على الكروموسومات من فردين.
- يؤدي إلى تنوع وراثي أكبر نتيجة تبادل الجينات.

3. التكاثر اللاجنسي:

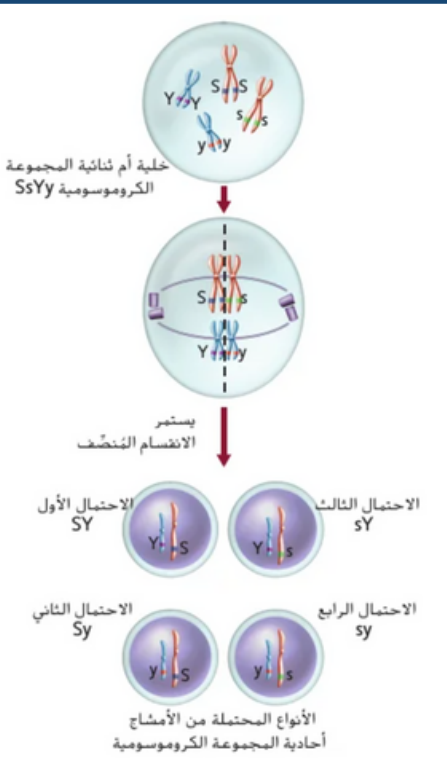
- يُنتج أفراداً متطابقة وراثياً (نسخ طبق الأصل).
- مثال: البكتيريا.
- معظم الطلائعيات تتكاثر لاجنسياً عن طريق الانقسام الثنائي البسيط.
- معظم الفطريات تتكاثر لاجنسياً أيضاً.

4. حالات خاصة:

- بعض الفطريات تُعد من أبرز المسببات للأمراض الزراعية، وتتكاثر جنسياً ولاجنسياً معاً.

5. مقارنة في التكيف:

- المجموعات التي تتكاثر جنسياً (مثل الطيور والثدييات) أكثر قدرة على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة.
- السبب: الأنماط الجديدة من الجينات تظهر عند التكاثر الجنسي بصورة أكبر مما يحدث في التكاثر اللاجنسي.



الشكل 6

يوضح الترتيب الذي تصفّت به أزواج الكروموسومات المتماثلة لكيفية إنتاج التنوع الوراثي في الخلايا الجنسية