تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

حل تجميعة أسئلة اختبارات سابقة وفق الهيكل الوزاري

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2024-06-06 17:27:43

إعداد: زينب عدلي

التواصل الاجتماعي بحسب الصف التاسع المتقدم

اضغط هنا للحصول على جميع روابط "الصف التاسع المتقدم"

روابط مواد الصف التاسع المتقدم على تلغرام

التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات

المزيد من الملفات بحسب الصف التاسع المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

1	حل مراجعة عامة وفق الهيكل الوزاري
2	حل مراجعة مقرر الاختبار وفق الهيكل الوزاري
3	أسئلة اختبار تجريبي اختيار من متعدد
4	حل أسئلة امتحان نهائي سابق
5	ملخص درس The digestive system الجهاز الهضمي

سر النجاح هو الثبات على الهدف

هيكل الصف التاسع المتقدم مادة الاحياء
الفصل الدراسي الثالث

إعداد/ زينب عدلي

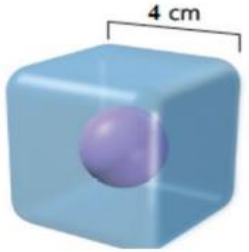
240	الشكل 1	BIO.3.1.03.033 يستنتج مستخدما الرسم البياني، التغيرات التي تحدث في الخلية الحية من حيث حجمها ومكوناتها الداخلية، وعدد الخلايا المنتجة خلال دورة خلية واحدة، ويتنبأ بما قد يحدث للخلية، من خلال دورة الخلية بأكملها	1

استخدم الخلية الافتراضية المبيّنة أدناه للإجابة عن السؤال:

Use the hypothetical cell shown below to answer the question:

ما نسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟

What is the ratio of its surface area to its volume?



a. 1:2

b. 1:3

c. 1:6

d. 2:3

ما سبب أن كل من النقل الخلوي والاتصال الخلوي من العوامل التي تحد من حجم الخلية ؟

m) لانه كلما ازداد حجم الخلية كان من الصعب على النواة انتاج البروتينات بالسرعة الكافية للتحكم بالخلية وانتقال الجزئيات

n) لانه لا يعد اي منهما ضروريا لبقاء الخلية

o) لانه كلما قل حجم الخلية كان من الصعب على النواة انتاج البروتينات بالسرعة الكافية للتحكم بالخلية وانتقال الجزئيات

p) لا شيء مما سبق

زينب عدلي

النمو الخلوي

تمهيد للقراءة

الأسئلة المهمة

- لماذا تكون الخلايا صغيرة نسبيًا؟
- ما هي المراحل الأساسية لدورة الخلية؟
- ما هي مراحل الطور البيني؟

مفردات للمراجعة

النفاذية الاختيارية selective permeability: هي عملية يسمح خلالها غشاءٌ ببرور بعض المواد عبره بينما لا يسمح لمواد أخرى بالعبور.

مفردات جديدة

cell cycle	دورة الخلية
interphase	الطور البيني
mitosis	الانقسام المتساوي
cytokinesis	الانقسام السيتوبلازمي
chromosome	كروموسوم
chromatin	كروماتين

الفكرة الأساسية **تنمو الخلايا حتى تبلغ حد الحجم الطبيعي لها، وبعد ذلك تتوقف عن النمو أو تنقسم.**

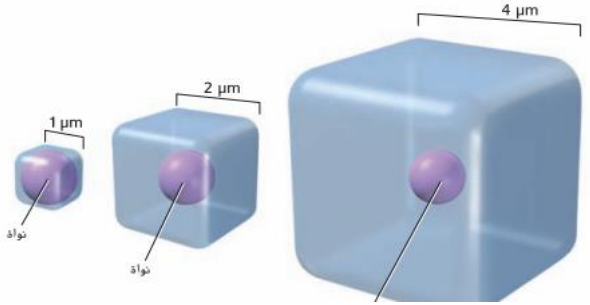
روابط من القراءة بالحياة اليومية إذا ما كنت قد شاركت في مباراة الزوجي في التنس، فمن المحتمل أنك شعرت أنك وزميلك قد استطعتما تغطية نصف الملعب الخاص بكما. لكن، في حال كانت مساحة الملعب كبيرًا جدًا، فربما لن تتمكنا من تسديد رمياتكما. في مباراة مثالية، يجب أن يكون حجم ملعب التنس مطابقًا لما تنص عليه قواعد اللعبة. كذلك، يجب أن يكون حجم الخلية محدودًا لضمان تلبية احتياجاتها.

القيود الخاصة بحجم الخلية

يقل قطر معظم الخلايا عن 100 µm (100 x 10^{-6} m). أي إن الخلية أصغر من النقطة الموجودة في نهاية هذه الجملة. لماذا تكون معظم الخلايا صغيرة للغاية؟ يحقق هذا القسم في العوامل العديدة التي تؤثر في حجم الخلية.

نسبة مساحة السطح إلى الحجم يتمثل العامل الأساسي الذي يحد من حجم الخلية في نسبة مساحة سطحها إلى حجمها. تشير مساحة سطح الخلية إلى المساحة التي يغطيها الغشاء البلازمي. أما الغشاء البلازمي فهو التركيب الذي تمرّ من خلاله كل المواد المغذية والفضلات. في حين يشير الحجم إلى الحيّز الذي تشغله المحتويات الداخلية للخلية، بما في ذلك العضيات الموجودة داخل السيتوبلازم والنواة.

الربط بالرياضيات لتوضيح نسبة مساحة السطح إلى الحجم، أمعن النظر في المكعب الصغير في **الشكل 1**، الذي يبلغ طول ضلعه ميكرومترًا واحدًا (µm) وهو ما يعادل تقريبًا حجم الخلية البكتيرية. لحساب مساحة سطح المكعب، اضرب الطول في العرض في عدد الأضلاع (1 µm × 1 µm × 6 أوجه). وهو ما يساوي 6 μm^2. ولاحتساب حجم الخلية، اضرب الطول في العرض في الارتفاع (1 µm × 1 µm × 1 µm). وهو ما يساوي 1 μm^3. بذلك، تكون النسبة بين مساحة السطح والحجم 6:1.



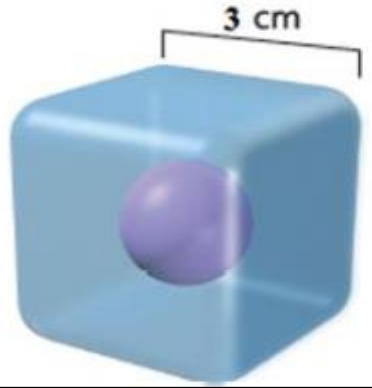
الشكل 1 تقل نسبة مساحة السطح إلى الحجم مع ازدياد حجم الخلية. للمكعب الأصغر حجمًا نسبة مقدارها 6 (1 µm × 1 µm × 6 أوجه) إلى 1 (1 µm × 1 µm × 1 µm). بينما للمكعب الأكبر حجمًا نسبة مقدارها 96 (4 µm × 4 µm × 6 أوجه) إلى 64 (4 µm × 4 µm × 4 µm)، أو 3:2.

McGraw-Hill Education تحميط لصالح مؤسسة © المعلم والطالب

240	الشكل 1	BIO.3.1.03.033 يستنتج مستخدما الرسم البياني، التغيرات التي تحدث في الخلية الحية من حيث حجمها ومكوناتها الداخلية، وعدد الخلايا المنتجة خلال دورة خلية واحدة، ويتنبأ بما قد يحدث للخلية، من خلال دورة الخلية بأكملها	1

استخدم الخلية الافتراضية المبيّنة أدناه للإجابة عن السؤال: o answer the question:

ما نسبة مساحة سطحها إلى حجمها؟ s volume?



1. ما الذي يتأثر عندما تكون نسبة مساحة سطح الخلية إلى حجمها منخفضة؟
   A. قابلية الأكسجين للانتشار داخل الخلية
   B. كمية الطاقة التي تنتجها الخلية
   C. انتشار البروتينات عبر الخلايا
   D. معدل بناء البروتين في الخلية

يدرس أحمد خلايا جلد الإنسان تحت المجهر في أثناء حصة العلوم، فسأل معلمه: لماذا تبدو الخلايا صغيرة جدًّا؟ أي من التالية كانت إجابة معلمه؟

A. تصبح الخلية الكبيرة خلية سرطانية خطيرة.
B. تنقسم الخلايا بسرعة كبيرة لتنمو أكثر في الحجم.
C لا تنقل الخلايا الكبيرة المواد الغذائية بفاعلية.
D. تتطلب الخلايا الصغيرة طاقة أقل من المخلوق الحي.

من خلال فهمك لنسبة مساحة السطح إلى الحجم، ما الذي تمثّله مساحة السطح في الخلية؟

A. النواة
B. الغشاء البلازمي
C. الميتوكوندريا
D. السيتوبلازم

في بعض الاحيان لا يمكن الوصول الي الرايبوسوم في الخلية لحثة علي انتاج البروتين بسبب ؟

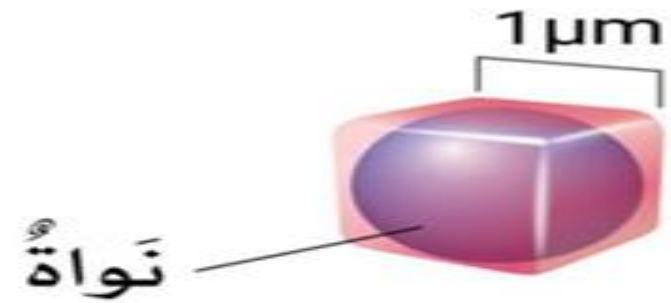
- نسبة مساحة السطح الي الحجم منخفضة
- نسبة مساحة السطح الي الحجم عالية
- صغر حجم الخلية
- غياب النواة

ما سبب بقاء الخلايا صغيرة الحجم ؟

1. الخلايا الكبيرة تواجه صعوبة في نشر المواد المغذية بالسرعة الكافية .
2. مع نمو الخلية تقل مساحة سطحها إلى حجمها
3. نقل الفضلات يصبح مشكلة بالنسبة للخلايا الكبيرة
4. كل ما سبق ذكره

زينب عدلي

اي مما يلي معادلة حساب مساحة خلية مكعبه



- الطول X العرض X عدد الاوجة
- الطول X العرض X الارتفاع
- الطول X الارتفاع

تذكر أن

*هناك علاقة عكسية بين حجم الخلية ونسبة مساحة السطح الى الحجم

*كلما زاد حجم الخلية أو قلت نسبة مساحة السطح الى الحجم كلما واجهت الخلية صعوبة في النقل والاتصالات الخلوية والعكس صحيح

242	الشكل 3	BIO.3.1.03.024 يصف دور الخلية في النباتات والحيوانات ويفسر أهمية الانقسام المتساوي لنو الخلايا وترميم الأنسجة	2

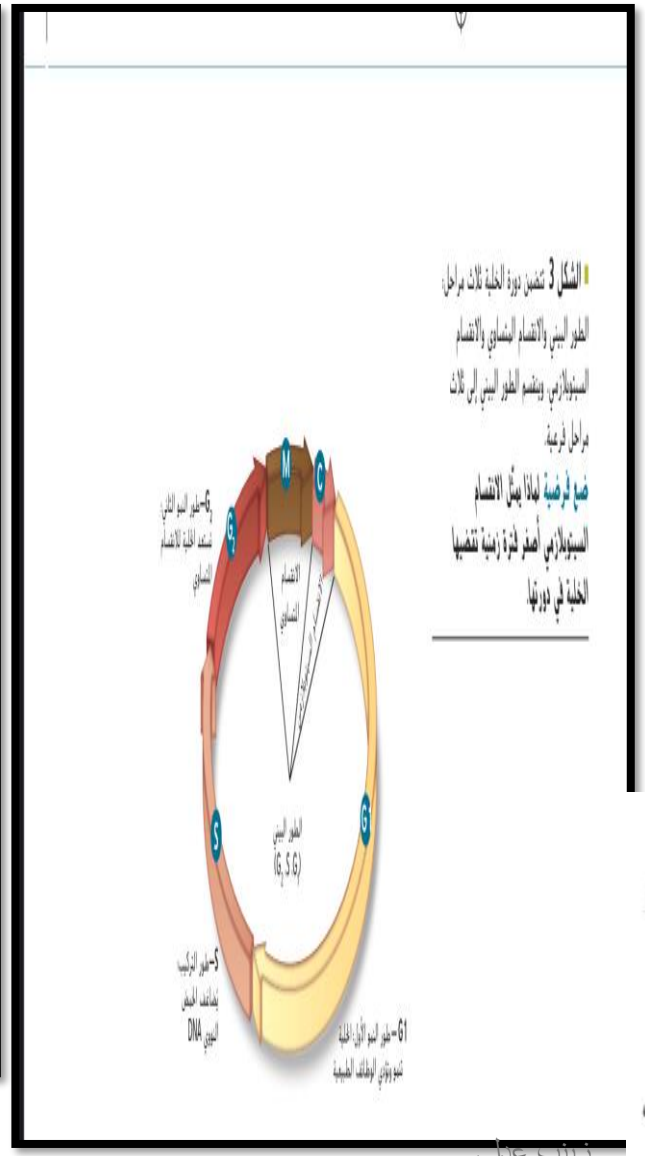
دورة الخلية

عندما تبلغ خلية حد الحجم الطبيعي لها، فلا بد من حدوث شيءٍ ما: إما أن تتوقف عن النمو و إما تنقسم. في نهاية الأمر، معظم الخلايا تنقسم. إنّ انقسام الخلية لا يمنع ازدياد حجمها أكثر من اللازم فحسب، بل يمثّل أيضًا الطريقة التي تتكاثر بها الخلية. تجدر الإشارة إلى أنّ التكاثر الخلوي يسمح لك بالنموّ والشفاء من إصابات معيّنة. تتكاثر الخلايا عن طريق دورة نموّ و انقسام تسمّى **دورة الخلية**. تنقسم الخلية إلى خليتين في كل مرة تمرّ فيها بدورة كاملة. إن التكرار المستمر لدورة الخليّة، ينتج خلايا جديدة بشكلٍ دائم.

يعرض **الشكل 3** نظرة عامة عن دورة الخلية.

ثمة ثلاث مراحل رئيسة لدورة الخلية. يُعدّ **الطور البيني** المرحلة التي تنمو خلالها الخلية، تؤدي وظائفها الخلوية وتُضاعِف أو تُنتِج نسخًا من حمضها النووي DNA استعدادًا للمرحلة التالية من الدورة. ينقسم الطور البيني إلى ثلاث مراحل فرعية، حسبما تشير أسهم الأجزاء في **الشكل 3**. يُعتبَر **الانقسام المتساوي** هو مرحلة في دورة الخلية تنشطر خلالها نواة الخلية ومادة النواة. الانقسام المتساوي ينقسم إلى أربع مراحل فرعية، مع اقتراب نهاية الانقسام المتساوي تبدأ عملية تسمّى الانقسام السيتوبلازمي. إنّ **الانقسام السيتوبلازمي** هو الطريقة التي ينقسم بها سيتوبلازم الخلية مكوّنًا خلية جديدة. ستقرأ المزيد عن الانقسام المتساوي والانقسام السيتوبلازمي في القسم 2.

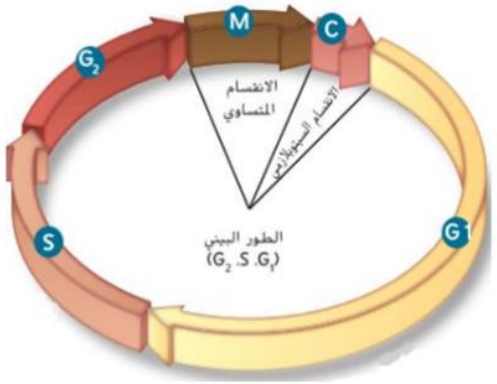
الاتصالات الخلوية إن الحاجة إلى إعطاء إشارة للبروتينات بالتحرك عبر الخلية، تؤدي أيضًا إلى الحد من حجم الخلية. بعبارة أخرى، إنَّ لحجم الخلية تأثيراً في قدرتها على توصيل التعليمات الخاصة بالوظائف الخلوية. فإذا أصبح حجم الخلية أكبر من اللازم، يصبح حدوث الاتصالات الخلوية بشكلٍ فاعل، شبه مستحيل. عدد كبير من تلك الإتصالات يشمل حركة المواد والإشارات المعطاة إلى العضيات. على سبيل المثال، فالإشارات التي تحفّز تركيب البروتينات للحفاظ على الخليّة، قد لا تصل إلى الرايبوسومات بسرعة تكفي لحدوث هذا التركيب.



242	الشكل 3	BIO.3.1.03.024 يصف دور الخلية في النباتات والحيوانات ويفسر أهمية الانقسام المتساوي لنو الخلايا وترميم الأنسجة	2

وينقسم الطور البيني إلى ثلاث مراحل فرعية.

أي مرحلة مما يلي تنمو فيه الخلية وتؤدي الوظائف الطبيعية؟



a. C

b. S

c. G2

d. G1

اي من العبارات التالية تصف المرحلة C ؟

A. تنمو خلالها الخلية تؤدي وظائفها الخلوية

B. تضاعف أو تنتج نسخا من حمضها النووي DNA

C. تنشطر خلالها نواة الخلية ومادة النواة

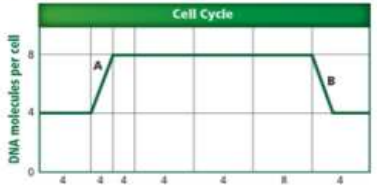
D. الطريقة التي ينقسم بها سيتوبلازم الخلية مكونا خلية جديدة

يعرض الرسم البياني التالي دورة حياة الخلية.استخدم هذا الرسم البياني للإجابة عن السؤال:

ما المرحلة التي حدثت في المنطقة المسماة(A)؟

The following graph shows a cell over the course of its cell cycle. Use this graph to answer question:

What process occurred in the area labeled (A)?



Learning Outcomes Covered

- BIO.3.1.03.036

a. G2 stage — المرحلة G2

b. S stage — المرحلة S

c. Prophase — الطور التمهيدي

d. G1 stage — المرحلة G1

زينب عدلي

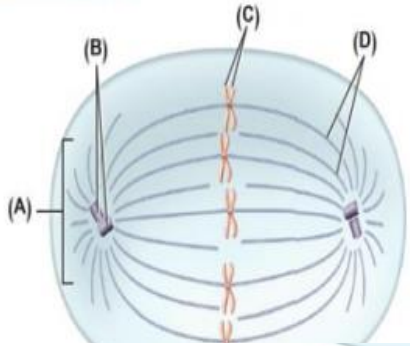
3	BIO.3.1.03.036 يشرح مراحل الانقسام المتساوي كوسيلة للنمو وزيادة الحجم وتعويض الأجزاء التالفة ووسيلة تكاثر لاجنسي لإنتاج أفراد جديدة في الكائنات الحية بدائية النواة وحقيقية النواة	الشكل 8	246

الشكل أدناه، يبين مكونات الجهاز المغزلي.

أي حرف مما يلي يشير إلى **الألياف النجمية**؟

The figure below shows the spindle apparatus.

Which letter of the following indicates Aster?



a. B

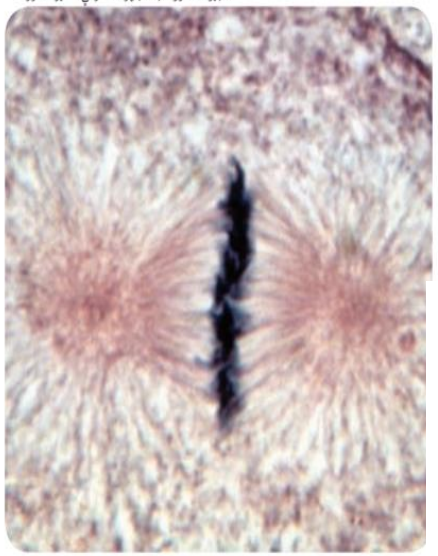
b. C

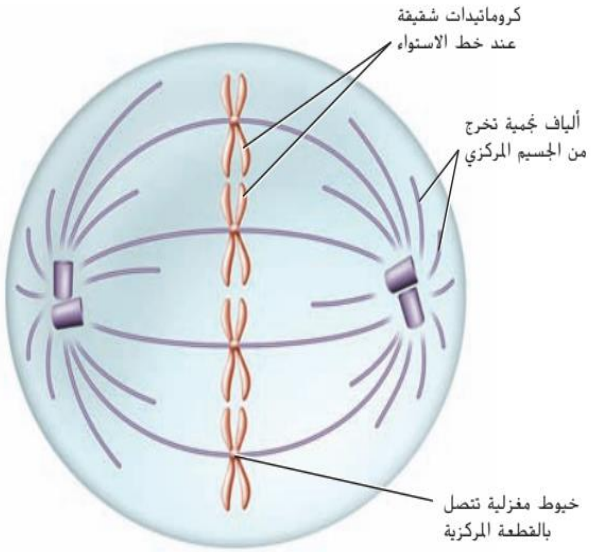
c. D

d. A

■ **الشكل 8** في الطور الاستوائي، تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.
استدل على سبب اصطفاف الكروموسومات على خط الاستواء.

تكبير الصورة بالمجهر الضوئي؛ غير معروف





McGraw-Hill Education محفوظة لصالح مؤسسة © حقوق الطبع والتأليف

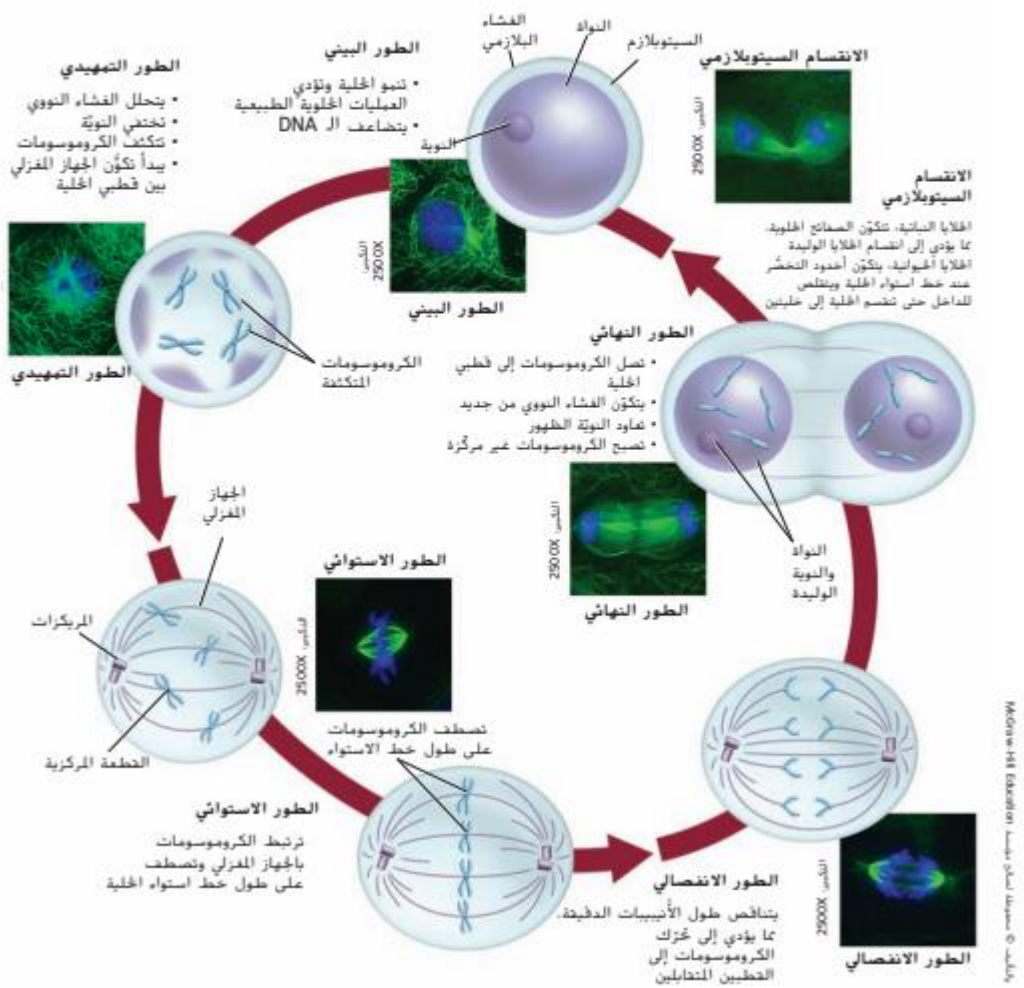
نسخ دقيقة من الكروموسومات.

الطور الاستوائي خلال المرحلة الثانية من الانقسام المتساوي. أي **الطور الاستوائي**، تُسحَب الكروماتيدات الشقيقة بواسطة البروتينات المحرّكة بالإضافة إلى الجهاز المغزلي نحو مركز الخلية وتصطف في منتصف الخلية أو على خط استواء الخلية. كما هو مبيّن في **الشكل 8**. ويُعدّ الطور الاستوائي من أقصر مراحل الانقسام المتساوي. إلا أنّه عند اكتماله بنجاح يضمن أن تحتوي الخلايا الجديدة على نسخ دقيقة من الكروموسومات.

4	BIO.3.1.03.41 يفحص مخبرياً العينات تحت المجهر أو أداة أخرى مشابهة، ليحدد المراحل المختلفة للأنقسام المتساوي في النباتات والحيوانات	الشكل 6	245

الشكل 6

تبدأ دورة الخلية بالطور البيني. ويلي ذلك الانقسام المتساوي الذي يحدث على أربع مراحل. هي: الطور التمهيدي والطور الاستوائي والطور الانفصالي والطور النهائي. وبعد الانقسام المتساوي يحدث الانقسام السيتوبلازمي. ثم تتكرر دورة الخلية مع كل خلية جديدة.



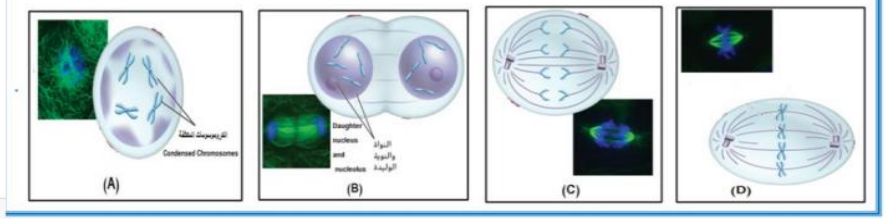
© حقوق النشر محفوظة لشركة ماكجرو هيل للتعليم

الشكل أدناه يبين أطوار الانقسام المتساوي، أدرسه ثم أجب عن السؤال:

The figure below shows the phases of mitosis, study it and then answer the question:

أي حرف مما يلي يشير إلى الطور التمهيدي؟

Which letter of the following indicates Prophase?



Learning Outcomes Covered

- BIO.3.1.03.036

a. B
b. C
c. D
d. A

أي مما يلي هو الوصف الأمثل للأحداث التي تقع أثناء الطور الانفصالي II؟

Which is the best description of the events that take place during anaphase II?

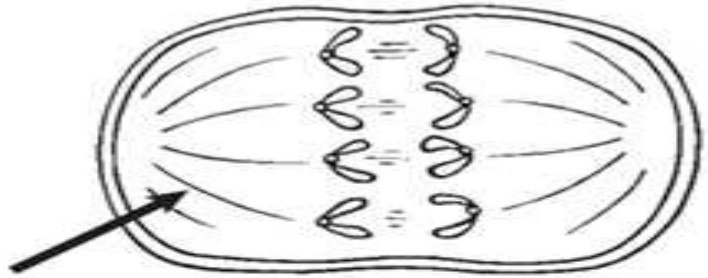
Learning Outcomes Covered

- BIO.3.3.02.010

a. Homologous chromosomes line up along the equator — تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية
b. Homologous pairs are separated and pulled to opposite sides of the cell — تنفصل الأزواج المتماثلة وتنسحب إلى الجانبين المتقابلين في الخلية
c. The replicated chromosomes become visible — تصبح الكروموسومات المضاعفة مرئية
d. Sister chromatids are separated and pulled to opposite sides of the cell — تنفصل الكروماتيدات الشقيقة وتنسحب إلى الجانبين المتقابلين في الخلية

زينب عدلي

استخدم الرسم التالي للإجابة عن السؤالين 2 و 3.



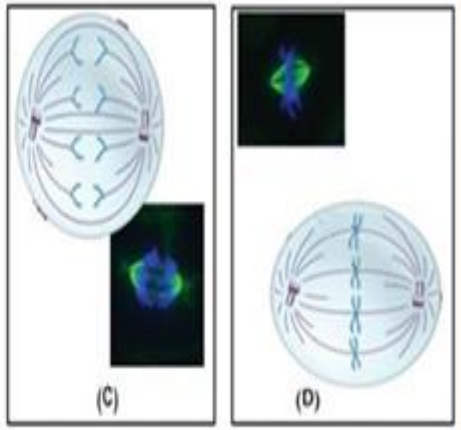
2. أيّ من مراحل الانقسام المتساوي هذا الرسم؟
   A. الطور الانضصالي
   B. الطور البيني
   C. الطور الاستوائي
   D. الطور النهائي

3. إلى أي من التراكيب التالية يشير السهم في الرسم؟
   A. الفطعة المركزية
   B. الكروموسوم
   C. النوية
   D. الجهاز المغزلي

أي مما يأتي يتكون نتيجة الانقسام المتساوي :

- 4خلايا غير متطابقة وراثياً
- 4 خلايا متطابقة وراثياً
- خليتان غير متطابقتين وراثياً
- خليتان متطابقتان وراثياً

أي حرف مما يلي يشير إلى الطور التمهيدي؟

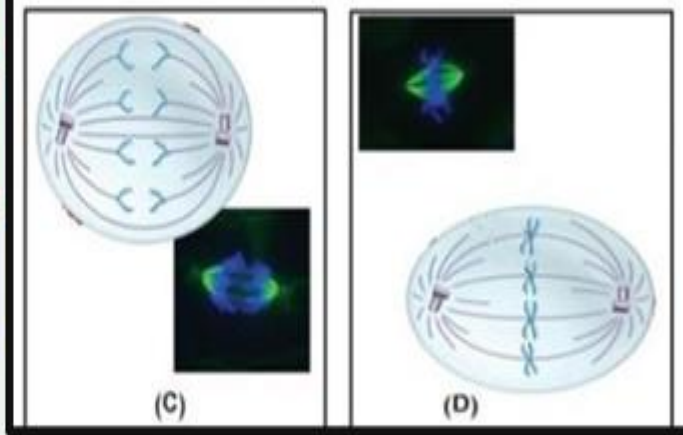


a. B
b. C
c. D
d. A

الشكل أدناه يبين أطوار الانقسام المتساوي، أدرسه ثم أجب عن السؤال:

and

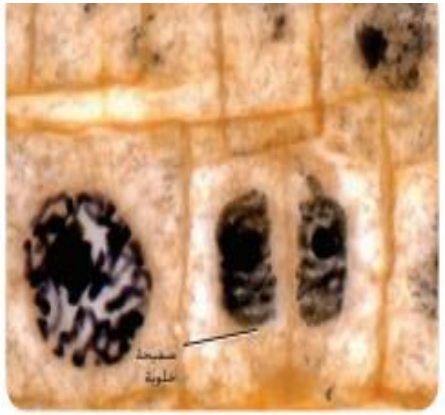
أي حرف مما يلي يشير إلى الطور الانفصالي؟



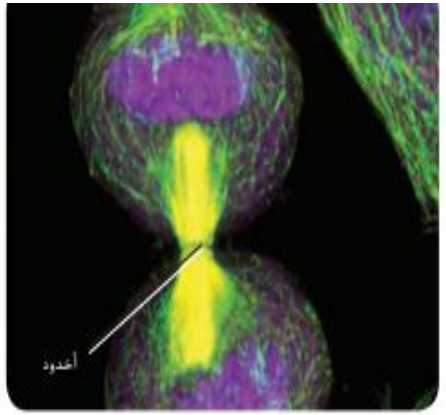
a. A
b. B
c. D
d. C

زينب عدلي

5	BIO.3.1.03.036 يشرح مراحل الانقسام المتساوي كوسيلة للنمو وزيادة الحجم وتعويض الأجزاء التالفة ووسيلة تكاثر لاجنسي لإنتاج أفراد جديدة في الكائنات الحية بدائية النواة وحقيقية النواة	الشكل 10	248



خلايا نباتية



خلية حيوانية

الشكل 10

يمين: في الخلايا الحيوانية، يبدأ الانقسام السيتوبلازمي بحدوث تخصُّر يخنق الخلية. وفي النهاية تنقسم الخلية إلى خليتين مستقلتين.

يسار: تكوّن الخلايا النباتية صفيحة خلوية تؤدي إلى انقسام الخلية إلى خليتين وليدتين.

الانقسام السيتوبلازمي

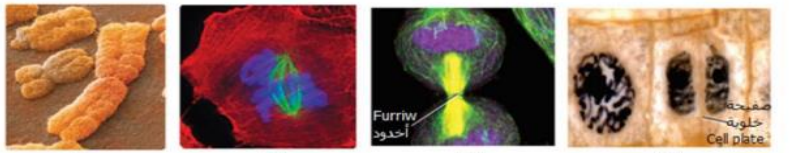
قرب نهاية الانقسام المتساوي، تبدأ الخلية عمليةً أخرى تُعرف بالانقسام السيتوبلازمي تؤدي إلى انقسام السيتوبلازم. وينتج عن ذلك خليتان، بنواتين متطابقتين. يحدث الانقسام السيتوبلازمي في الخلايا الحيوانية عن طريق استخدام ألياف دقيقة لإحداث تخصُّر أو اختناق في السيتوبلازم، كما هو مبيّن في **الشكل 10**. وتُعرف المنطقة التي يحدث فيها التخصُّر بالأخدود.

تذكَّر أنّ للخلايا النباتية جدارًا خلويًا صلبًا يغطي الغشاء البلازمي للخلية. وبدلًا من حدوث التخصُّر في منتصف الخلية، يتكوّن تركيب جديد يعرف بالصفيحة الخلوية بين النواتين الوليدتين، كما هو مبيّن في **الشكل 10**. وتتكوّن بعد ذلك جدران خلايا على جانبي الصفيحة الخلوية. وبمجرد أن يكتمل هذا الجدار الجديد، تتكوّن خليتان متطابقتان وراثيًا.

في الخلايا بدائية النواة، التي تنقسم عن طريق انشطار ثنائي، ينتهي انقسام الخلية بطريقة مختلفة. فعند مضاعفة محتوى الـ DNA للخلية بدائية النواة، ترتبط كلتا النسختين بالغشاء البلازمي. وكلما ازداد حجم الغشاء البلازمي، تباعدت جزيئات الـ DNA المرتبطة. تُكمل الخلية عملية الانشطار، مكوّنةً خليتين بدائيتَي النواة.

في الشكل أدناه، أي حرف مما يلي يشير إلى انقسام سيتوبلازمي في خلية نباتية؟

In the figure below, which letter of the following indicates cytokinesis in plant cell?



(A) (B) (C) (D)

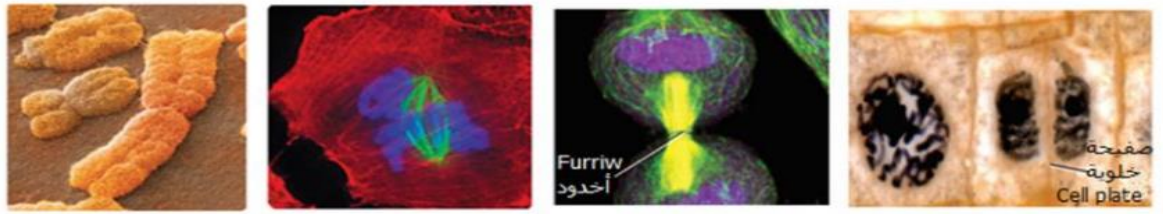
Learning Outcomes Covered

- BIO.3.1.03.036

a. A
b. B
c. C
d. D

في الشكل أدناه، أي حرف مما يلي يشير إلى الانقسام السيتوبلازمي في خلية حيوانية؟

In the figure below, which letter of the following indicates cytokinesis in animal cell?

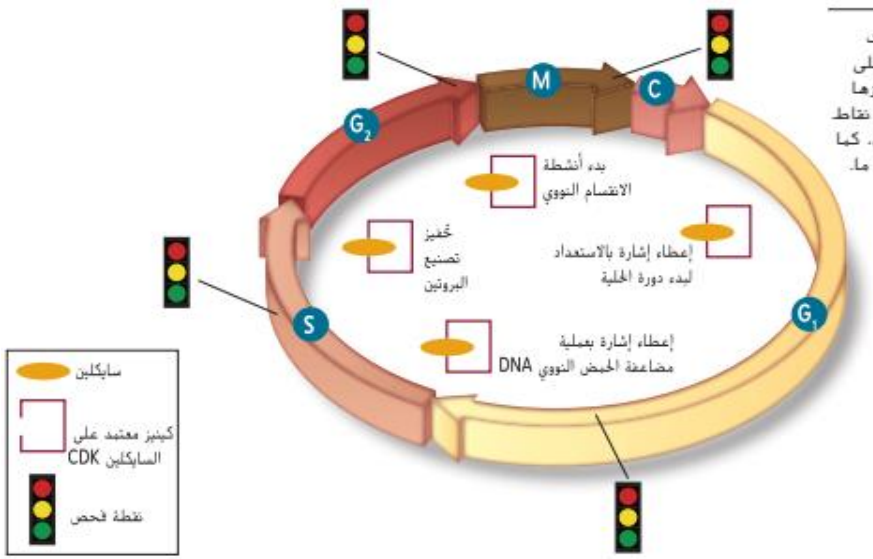


(A) (B) (C) (D)

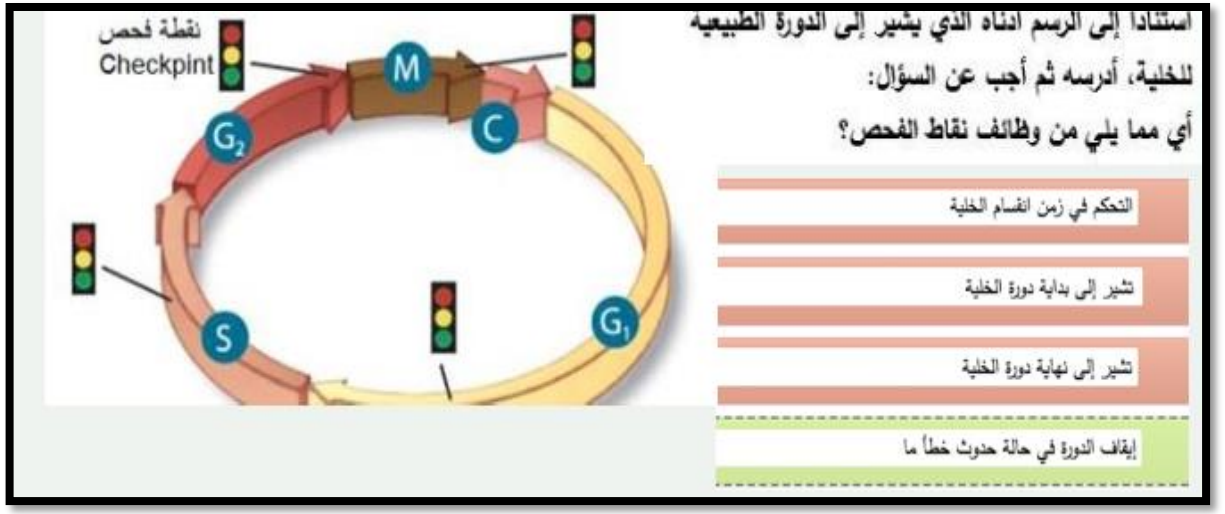
a. A
b. B
c. D
d. زينب علي

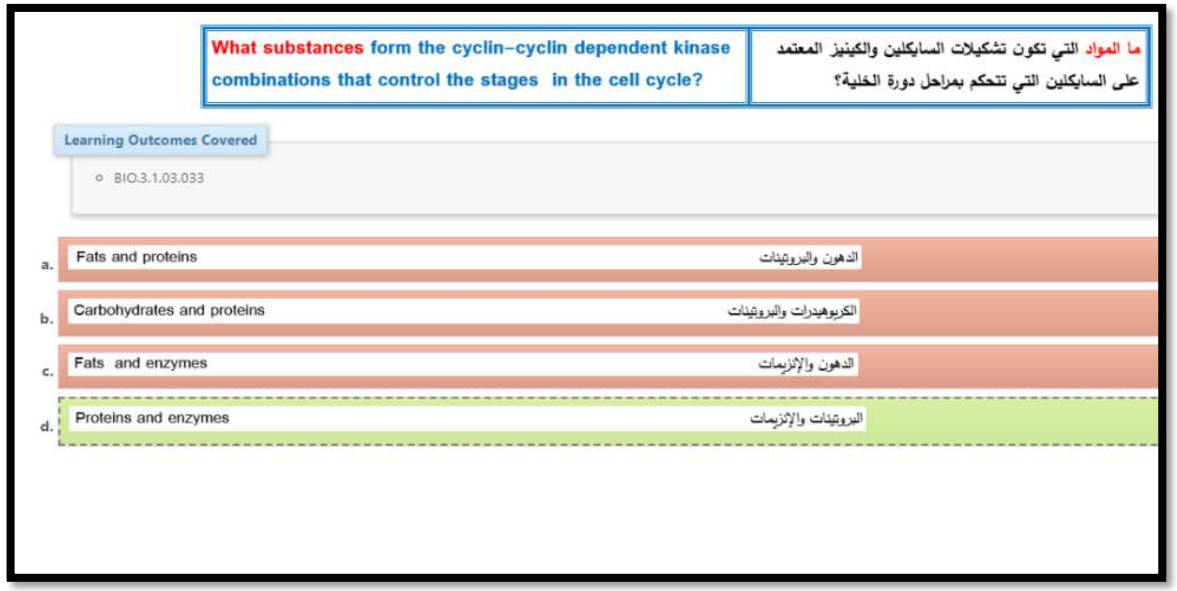
دور بروتينات السايكلين لتشغيل معظم السيارات. ما عليك سوى إدارة مفتاح في نظام الإشعال لإعطاء إشارة إلى المحرك ببدء التشغيل. وبطريقة مماثلة، تحفّز دورة الخلية في الخلايا حقيقية النواة عن طريق اتحاد مادتين تعطيان الإشارة ببدء عمليات التكاثر الخلوي. في مرحلتي الطور البيني والانقسام المتساوي، ترتبط بروتينات تسمّى **السايكلين** بإنزيمات تسمّى **الكينيز المعتمد على السايكلين** لبدء الأنشطة المختلفة التي تحدث في دورة الخلية. من ناحية أخرى، إنّ التوفيقات المختلفة من السايكلين والكينيز المعتمد على السايكلين تتحكّم في مختلف الأنشطة أثناء المراحل المختلفة من دورة الخلية. يُظهر **الشكل 11** المواضع التي تكون فيها بعض هذه التوفيقات المهمة نشطة.

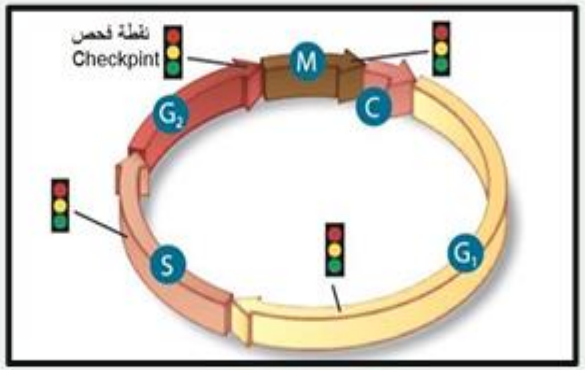
في المرحلة G_1 من الطور البيني، تعطي توفيقة السايكلين والكينيز المعتمد على السايكلين الإشارة ببدء دورة الخلية. فيما تعطي توفيقات مختلفة من السايكلين/الكينيز المعتمد على السايكلين الإشارة لبدء أنشطة أخرى، بما في ذلك مضاعفة الـ DNA وتصنيع البروتين والانقسام النووي على مدار دورة الخلية. فضلًا عن ذلك، إن توفيقة السايكلين/الكينيز المعتمد على السايكلين نفسها تعطي الإشارة أيضًا بانتهاء دورة الخلية.



■ **الشكل 11** إنّ إعطاء إشارة إلى جزيئات مكوّنة من سايكلين مرتبط بكينيز معتمد على السايكلين يؤدي إلى بدء دورة الخلية ويحفّزها للانتقال إلى مرحلة الانقسام المتساوي. إنّ نقاط فحص تراقب دورة الخلية بحثًا عن أخطاء. كما يمكنها إيقاف الدورة في حال حدوث خطأ ما.







Based on the diagram below that indicates normal Cell Cycle, study it and then answer the question:
Explain the relationship between cancer cells and the cell cycle?

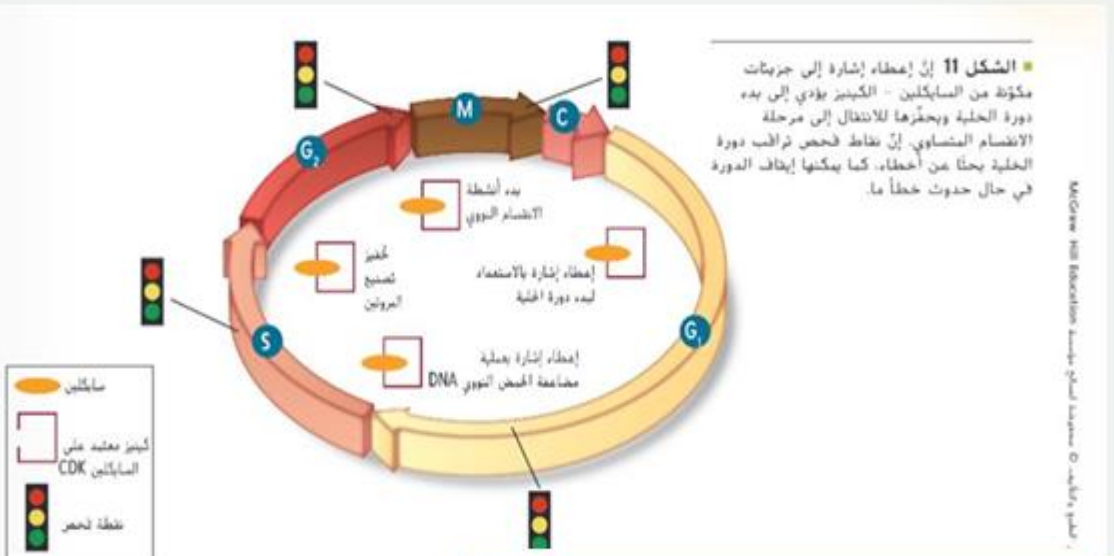
استناداً إلى الرسم أدناه الذي يشير إلى الدورة الطبيعية للخلية، أدرسه ثم أجب عن السؤال:
اشرح العلاقة بين الخلايا السرطانية ودورة الخلية؟

a. They have unrestrained cell division and spend short time in interphase. — تمرّ بانقسام غير مقيد للخلية وتقضي فترة قصيرة في الطور البيني.

b. They have restrained cell division and spend short time in interphase — تمرّ بانقسام مقيد للخلية وتقضي فترة قصيرة في الطور البيني

c. They have unrestrained cell division and spend long time in Interphase — تمرّ بانقسام غير مقيد للخلية وتقضي فترة طويله في الطور البيني

d. They have restrained cell division and spend long time in Interphase — تمرّ بانقسام مقيد للخلية وتقضي فترة طويلة في الطور البيني



الشكل 11 إنّ إعطاء إشارة إلى جزيئات مكوّنة من السايكلين - الكينيز يؤدي إلى بدء دورة الخلية ويحفّزها للانتقال إلى مرحلة الانقسام المتساوي. إنّ نقاط فحص تراقب دورة الخلية بحثاً عن أخطاء. كما يمكنها إيقاف الدورة في حال حدوث خطأ ما.

ما دور بروتينات السايكلين في الخلية؟

- التحكم بحركة الأنيبيبات الدقيقة
- تحفيز تكسير الغشاء النووي
- التسبب في اختفاء النوية
- إعطاء إشارة للخلية بالانقسام

عَلِمَ خليل أن عمته مصابة بنوع من أنواع السرطان. وضّح معلم العلوم لخليل ماهية السرطان. فأي من التالية كان جزءًا من توضيح المعلم؟

A. يمكن لمريض السرطان أن ينقل المرض لأشخاص آخرين.

B. مسبب المرض، مثل الفيروس، يمكنه التسبب بإصابة خلية بالسرطان.

C. يحدث السرطان نتيجة انقسام خلايا الجسم بصورة غير مسيطر عليها.

D. تؤدي بعض الخلايا السرطانية الوظائف الطبيعية في الجسم.

كيف يمكن وصف الخلايا السرطانية؟

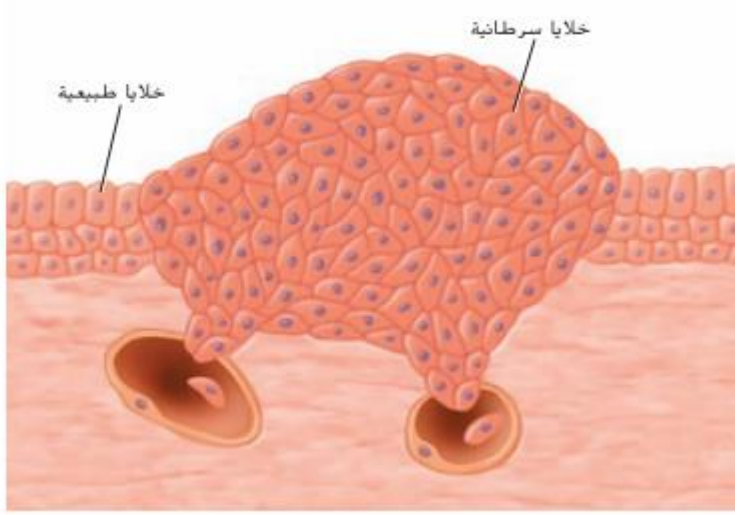
- تُكمل انقسامًا متساويًا غير طبيعي
- تفتقر للمواد الغذائية الأساسية
- تنكمش إلى خلايا صغيرة الحجم
- ✓ تنقسم بشكل غير مسيطر عليه

زينب عدلي

الدورة غير الطبيعية للخلية: السرطان

الربط بالصحة رغم أنّ دورة الخلية تنطوي على نظام نقاط الفحص الخاصة بمراقبة الجودة، إلا أنّها عملية معقّدة تفشل في بعض الأحيان. عندما لا تستجيب الخلايا لآليات التحكم في الدورة الطبيعية للخليّة، تنتج عن ذلك حالة مرضية تسمّى السرطان. إنّ **السرطان** هو عبارة عن نمو وانقسام في الخلايا لا يمكن التحكم به. فهو إذن خلل في نظام دورة الخلية. فعندما تكون الخلايا السرطانية بلا رقابة، يمكن أن تؤدي إلى موت كائن حيّ عن طريق مزاحمة الخلايا الطبيعية وبالتالي فقدان الأنسجة لوظيفتها. تجدر الإشارة إلى أنّ الخلايا السرطانية تقضي في الطور البيني وقتًا أقل من الوقت الذي تقضيه الخلايا الطبيعية فيه. ما يعني أنّ الخلايا السرطانية تنمو وتنقسم على نحو غير مضبوط طالما أنّها تحصل على المواد المغذية الأساسية. يبيّن **الشكل 12** طريقة تطفّل الخلايا السرطانية على الخلايا الطبيعية.

أسباب السرطان لا يحدث السرطان في كائن حيّ ضعيف فحسب. في الواقع، يحدث السرطان في عدد كبير من الكائنات الحية الفتيّة التي تتمتع بالصحة والنشاط. ويعود السبب في التغيّرات التي تحدث على مستوى نظام نمو وانقسام الخلية في الخلايا السرطانية إلى طفراتٍ أو تغيّراتٍ في قطع في الـ DNA تتحكم بإنتاج البروتينات، بما في ذلك البروتينات التي تنظّم دورة الخلية. غالبًا، يجري إصلاح الضرر أو التغيّر الوراثي عن طريق أنظمة إصلاح مختلفة. لكن في حال إخفاق هذه الأنظمة، قد ينتج عن ذلك مرض السرطان. كما يمكن لعوامل بيئية متنوعة أن تتسبّب في ظهور الخلايا السرطانية. وتسمّى المواد والعوامل المعروفة بتسببها في السرطان **مواد مسرطنة**.



■ **الشكل 14** أدت الأبحاث حول الخلايا الجذعية البالغة إلى حدوث تقدم في علاج عدد كبير من الإصابات والأمراض.

الخلايا الجذعية البالغة إنّ النوع الثاني من الخلايا الجذعية، وهو الخلايا الجذعية البالغة، يتواجد في أنسجة الجسم المختلفة، ويمكن استخدامه في الحفاظ على نوع النسيج نفسه الموجودة فيه وإصلاحه. قد يكون مصطلح "الخلايا الجذعية البالغة" مضلّلًا بعض الشيء لأن هذه الخلايا موجودة حتى لدى حديثي الولادة. وعلى غرار الخلايا الجذعية الجنينية، لبعض أنواع الخلايا الجذعية البالغة القدرة على أن تتحوّل إلى أنواع مختلفة من الخلايا، مما يوفر علاجات جديدة للعديد من الأمراض والحالات المرضية. في العام 1999، استخدم الباحثون في كلية الطب في في هارفارد خلايا جذعية من الجهاز العصبي بهدف تجديد نسيج دماغي مفقود لدى الفئران. في العام 2008، استخدم الباحثون الخلايا الجذعية البالغة مع أنزيم يُسمّى PKA لتكوين نسيج عظمي جديد بهدف إصلاحه لدى الفئران. تتسم الأبحاث لدى الخلايا الجذعية البالغة، كالمبيّنة في **الشكل 14**، بأنها أقل إثارةً للجدل نظرًا إلى إمكانية الحصول على الخلايا الجذعية البالغة بموافقة المتبرعين بها.

Which of the following is not a characteristic of adult stem cells?	أي مما يلي ليس من خصائص الخلايا الجذعية البالغة؟
.a They are much less controversial (compared to embryonic stem cells)	أقل إثارة للجدل (مقارنة بالخلايا الجنينية)
.b Some adult stem cells might be able to develop into different kinds of cells	بعضها لها القدرة على أن تتحول إلى أنواع مختلفة من الخلايا
.c Can be obtained with the consent of their donors.	إمكانية الحصول عليها بموافقة المتبرعين بها
.d It is still controversial because of ethical concerns about the source of the cells.	لا تزال مثار جدل لأسباب أخلاقية تتعلق بمصدرها

33. أي مما يلي هو من خصائص الخلايا السرطانية؟

A. انقسام خلوي غير مضبوط

B. تتضمن تغيّرات وراثية متعددة

C. لا يمرّ الانقسام السيتوبلازمي

D. تؤدي فيها بروتينات السايكلين وظيفتها بشكل طبيعي

34. أي مما يلي يصف موت الخلية؟

A. يحدث في كل الخلايا

B. هو موت خلوي مبرمج

C. يعيق النمو الطبيعي للكائن الحي

D. هو استجابة للهرمونات

أي خلايا من المحتمل أن يحدث لها موت مبرمج؟

A. الخلايا بين الأصابع

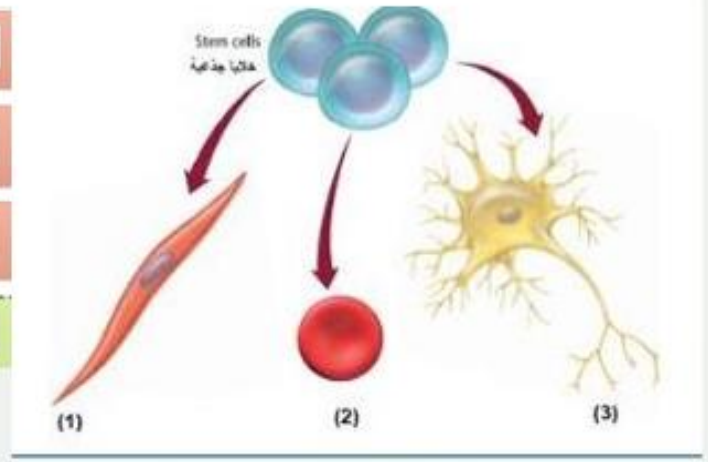
B. خلايا تتكاثر بشكل طبيعي

C. خلايا تتكاثر ببطء

D. خلايا محيطة بالقلب

الشكل أدناه يبين إن الخلايا الجذعية تتطور إلى مجموعة واسعة ومتنوعة من الخلايا المتخصصة.

أي نوع من الخلايا تشير إليه الأرقام (1)، (3)؟



(1): خلية دم،(3): خلية عضلية

(1): خلية عصبية،(3): خلية عضلية

(1): خلية عضلية،(3): خلية دم

(1): خلية عضلية،(3): خلية عصبية

لماذا يواجه بعض الباحثين في مجال الخلايا الجذعية عقّبات أمام الدراسات التي يجرونها؟

لا توجد استخدامات معروفة للخلايا الجذعية

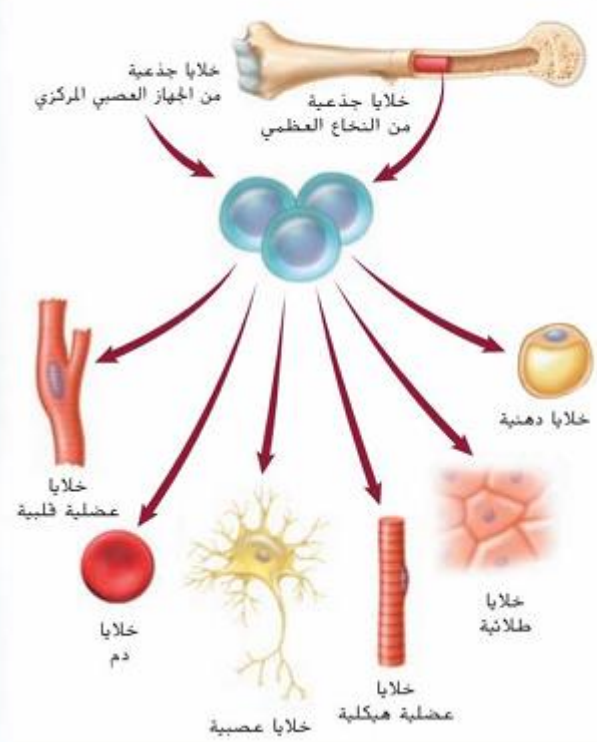
لا تتحول الخلايا الجذعية إلى خلايا متخصصة

ثمة اسباب أخلاقية تتعلق بالحصول على الخلايا الجذعية

لا يمكن العثور على خلايا جذعية

زينب عدلي

استنادا إلى الشكل أدناه، أي مما يلي ليس من خصائص الخلايا الجذعية؟



خلايا غير متخصصة يمكنها أن تتحوّل إلى خلايا متخصصة عند توافر الظروف المناسبة

قد تكون أساسًا في علاج العديد من الحالات الطبية والاختلالات الوراثية.

ثمة نوعان رئيسان من الخلايا الجذعية، الجنينية والبالغة.

تبقى موجودة في الكائن الحي لفترة قصيرة

269	جدول 1	BIO.3.1.03.030 يذكر أن الانقسام المنصف هو نوع متخصص من انقسام الخلية في التكاثر الجنسي ينتج عنه انتاج الخلايا الجنسية التي تحتوي على أحد أزواج الكروموسومات في الخلية الأم	9

كل مما يلي من خصائص الانقسام المنصف ما عدا ؟

- يتضاعف الـ DNA مرة واحدة قبل المرحلة الاولى للانقسام المنصف
- الخلايا الوليدة غير متطابقة وراثيا بسبب عملية العبور
- يحدث الانقسام المنصف فقط في الخلايا التناسلية
- يحدث الانقسام المنصف خلال النمو لتعويض الخلايا التالفة

الجدول 1 الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف

الانقسام المتساوي	الانقسام المنصّف
تحدث مرحلة انقسام واحدة أثناء الانقسام المتساوي.	تحدث مرحلتا انقسام أثناء الانقسام المنصّف: المرحلة الأولى والثانية.
يتضاعف الـ DNA أثناء الطور البيني.	يتضاعف الـ DNA مرة واحدة قبل المرحلة الأولى للانقسام المنصّف.
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 وراثيًا.	الخلايا الوليدة غير متطابقة وراثيًا بسبب عملية العبور.
يحدث الانقسام المتساوي فقط في الخلايا الجسمية.	يحدث الانقسام المنصّف فقط في الخلايا التناسلية.
يحدث الانقسام المتساوي خلال النمو لتعويض الخلايا التالفة.	يدخل الانقسام المنصّف في إنتاج الأمشاج وتوفير التنوع الوراثي في الكائنات الحية.

كل مما يلي ليس من خصائص الانقسام المنصف ماعدا ؟

a. **تحدث مرحلة أنقسام واحدة اثناء الانقسام المنصف**
b. **يحدث الانقسام المنصف فقط في الخلايا الجسمية**
c. **الخلايا الوليدة متطابقة وراثيا**
d. **يحدث الانقسام المنصف فقط في الخلايا التناسلية**

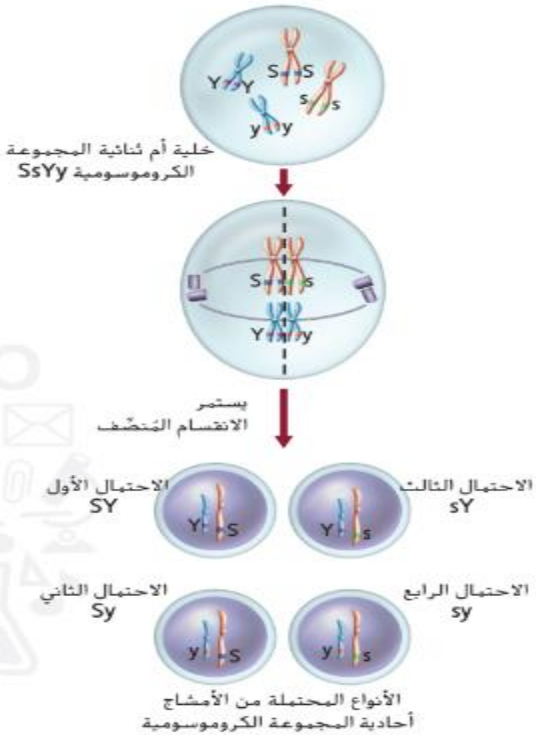
1. ما الاختلاف بين الانقسام المنصف I والانقسام المنصف II؟
   A. يحدث انقسام السيتوبلازم في أثناء الانقسام المنصف II وليس في الانقسام المنصف I.
   B. للانقسام المنصف I طور تمهيدي، بينما لا يحتوي الانقسام المنصف II على هذا الطور.
   C. ينتج عن الانقسام المنصف II أربع خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية بدلًا من خليتين ثنائية المجموعة الكروموسومية.
   D. تتكون الأغشية النووية في أثناء الانقسام المنصف II ولا يحدث ذلك في الانقسام المنصف I.

زينب عدلي

270	الشكل 6	BIO.3.3.02.010 يشرح أهمية التكاثر الجنسي في دعم الرأي القائل بأن أزواج الكروموسومات الموجودة في الأبناء الناتجة عن التكاثر الجنسي تمثل تركيب جديدة وفريد من الجينات	10

يوفر الانقسام المنصّف التنوع تذكّر أن أزواج الكروموسومات المتماثلة تصطف على خط استواء الخلية أثناء الطور التمهيدي الأول. إن طريقة اصطفاف الكروموسومات هي عملية عشوائية تؤدي إلى إنتاج أمشاج ذات مجموعات مختلفة من الكروموسومات. كما هو موضح في **الشكل 6**. وبناءً على طريقة اصطفاف الكروموسومات على خط الاستواء، ينتج أربعة أمشاج ذات أربع تشكيلات مختلفة من الكروموسومات.

لاحظ أن الاحتمال الأول يبيّن الكروموسومات التي توجد على الجانب نفسه من خط الاستواء وبالتالي تنتقل معًا. وتصطف مجموعات مختلفة من الكروموسومات على الجانب نفسه من خط الاستواء لإنتاج الأمشاج في الاحتمال الثاني. كما ينتج التنوع الوراثي أثناء عملية العبور وعملية الإخصاب عندما تتحد *الأمشاج معًا* بصورة عشوائية.



■ **الشكل 6** يوضح الترتيب الذي تصطف به أزواج الكروموسومات المتماثلة كيفية إنتاج التنوع الوراثي في الخلايا الجنسية.

أي مما يلي يتكاثر جنسياً فقط؟	Which of the following can only reproduce sexually?

Learning Outcomes Covered

- BIO.3.3.02.010

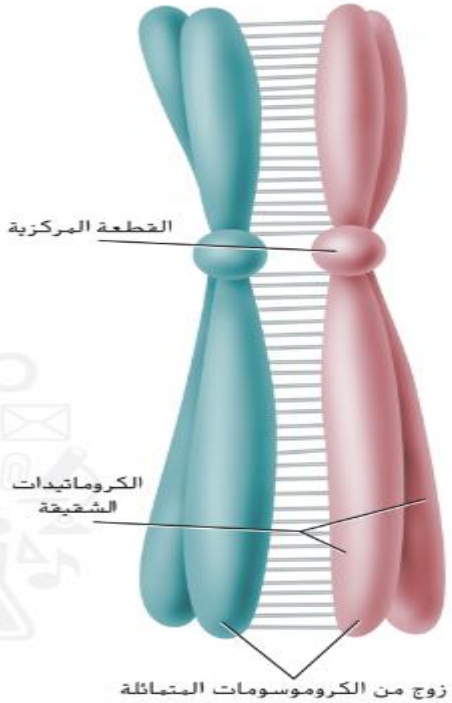
a. Most plants — معظم النباتات

b. Most protists — معظم الطلائعيات

c. Many of the more simple animals — العديد من الحيوانات البسيطة

d. More advanced animals — الحيوانات الأكثر تطوراً

11	BIO.3.1.03.038 يشرح مراحل عملية الانقسام الاختزالي المنصف من حيث انقسام الخلية وحركة الكروموسومات وعبور المادة الوراثية	الشكل 3	266

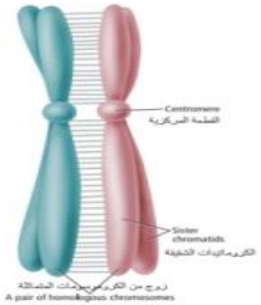


■ **الشكل 3** تتلاصق الكروموسومات المتماثلة معًا أثناء عملية التشابك في الطور التمهيدي الأول.

الطور التمهيدي الأول بعد دخول الخلية الطور التمهيدي الأول، تصبح الكروموسومات المتضاعفة واضحة. وكما في الانقسام المتساوي، تحتوي الكروموسومات المتضاعفة على اثنين من الكروماتيدات الشقيقة. عندما تتكاثف الكروموسومات المتماثلة، تبدأ بتكوين الأزواج في عملية تُسمّى **التشابك**. حيث تتلاصق الكروموسومات المتماثلة على امتداد طولها، كما هو موضّح في **الشكل 3**. لاحظ أنه في **الشكل 4** حدث تبادل بين أجزاء كلّ من الكروموسومات الوردية والخضراء. يحدث هذا التبادل أثناء عملية التشابك. إن **عملية العبور** هي عملية يحدث فيها تبادل للأجزاء على مستوى زوج من الكروموسومات المتماثلة.

مع استمرار الطور التمهيدي الأول، تنتقل المريكزات إلى الأقطاب المتقابلة من الخلية، كما تتكوّن الخيوط المغزلية التي ترتبط مع الكروماتيدات الشقيقة عند القطعة المركزية.

What process does the figure show? ما العملية التي يوضحها الشكل؟



Learning Outcomes Covered

- BIO.3.3.02.010

a. The hybridization التهجين

b. The segregation الانعزال

c. The crossing over العبور

d. The synapsis التشابك

Crossing over would most likely occur during which stage of the cell cycle? في أي من مراحل دورة الخلية يرجح حدوث **عملية العبور**؟

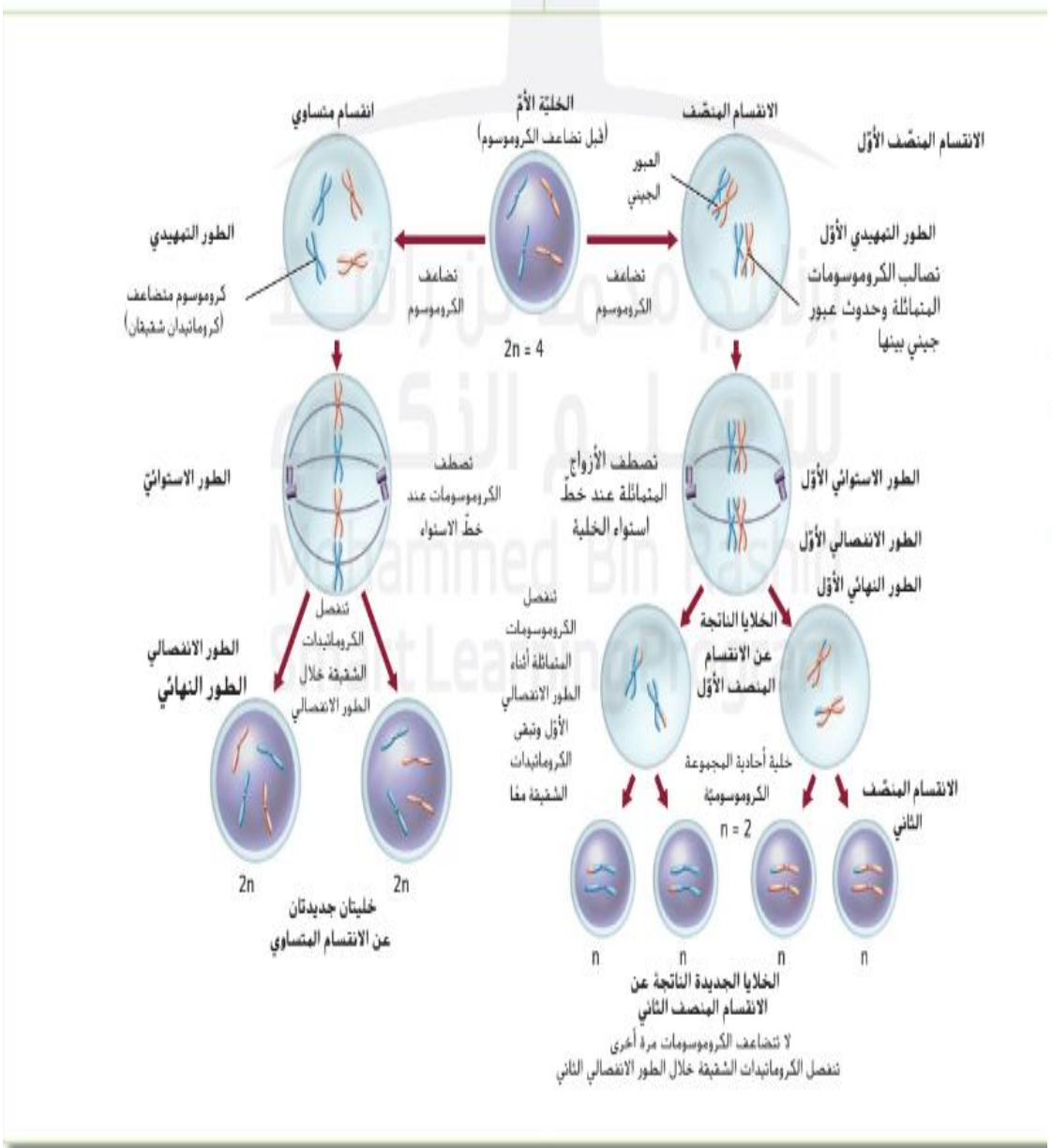
a. When cytokinesis begins عندما تبدأ عملية انقسام السيتوبلازم

b. When homologous chromosomes line up in pairs عندما تصطف الكروموسومات المتماثلة في أزواج ✓

c. When DNA is being replicated أثناء تضاعف DNA

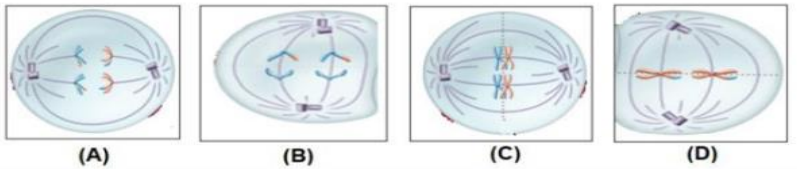
d. When centromeres are separated عندما تنفك القطع المركزية

13	BIO.3.1.03.025 يصف كيف تبدأ الكائنات الحية عديدة الخلايا كخلية فردية/بيضة ملقحة تنقسم بالتتابع لتنتج خلايا عديدة، بحيث تنقل كل خلية أم المواد الجينية المتطابقة للخليتين الوليدتين		269



The figure below shows some phases of meiosis, study it and then answer the following question:
Which letter of the following indicates the Metaphase II?

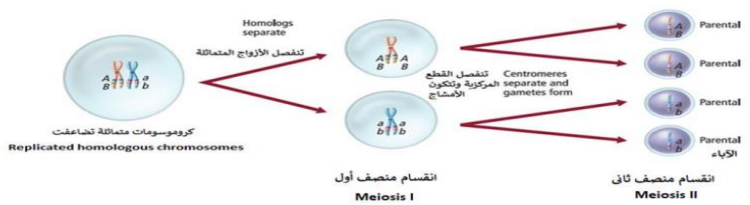
الشكل أدناه يبين بعض أطوار الانقسام المنصف، أدرسه ثم أجب عن السؤال التالي:
أي حرف مما يلي يشير إلى الطور الاستوائي الثاني؟



a. A
b. B
c. C
d. D ✓

The figure below showing linked genes.
Which of the following statement is incorrect?

استناداً إلى الشكل أدناه الذي يبين الجينات المرتبطة.
أي مما يلي عبارة غير صحيحة؟



a. The linked genes usually do not segregate independently — الجينات المترابطة لا تنفصل عادة بشكل مستقل
b. Meiosis I and Meiosis II meiosis occurs — يحدث انقسام منصف أول وثاني
c. The linkage of genes on a chromosome result in an exception to Mendel's law of independent assortment — ارتباط الجينات على الكروموسوم يُعد استثناء لقانون التوزيع الحر
d. Crossing over occurs — يحدث العبور

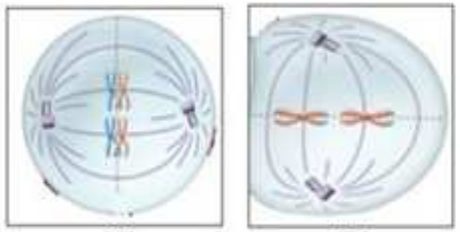
زينب عدلي

الشكل أدناه يبين بعض أطوار الانقسام المنصف، أدرسه ثم أجب عن السؤال التالي:

tudy it

e II?

أي حرف مما يلي يشير إلى الطور الانتوالي الثاني؟



(C)

(D)

a. A

b. B

c. C

d. D

أي مما يأتي يتكون نتيجة الانقسام المتساوي :

- 4خلايا غير متطابقة وراثياً
- 4 خلايا متطابقة وراثياً
- خليتان غير متطابقتين وراثياً
- خليتان متطابقتان وراثياً

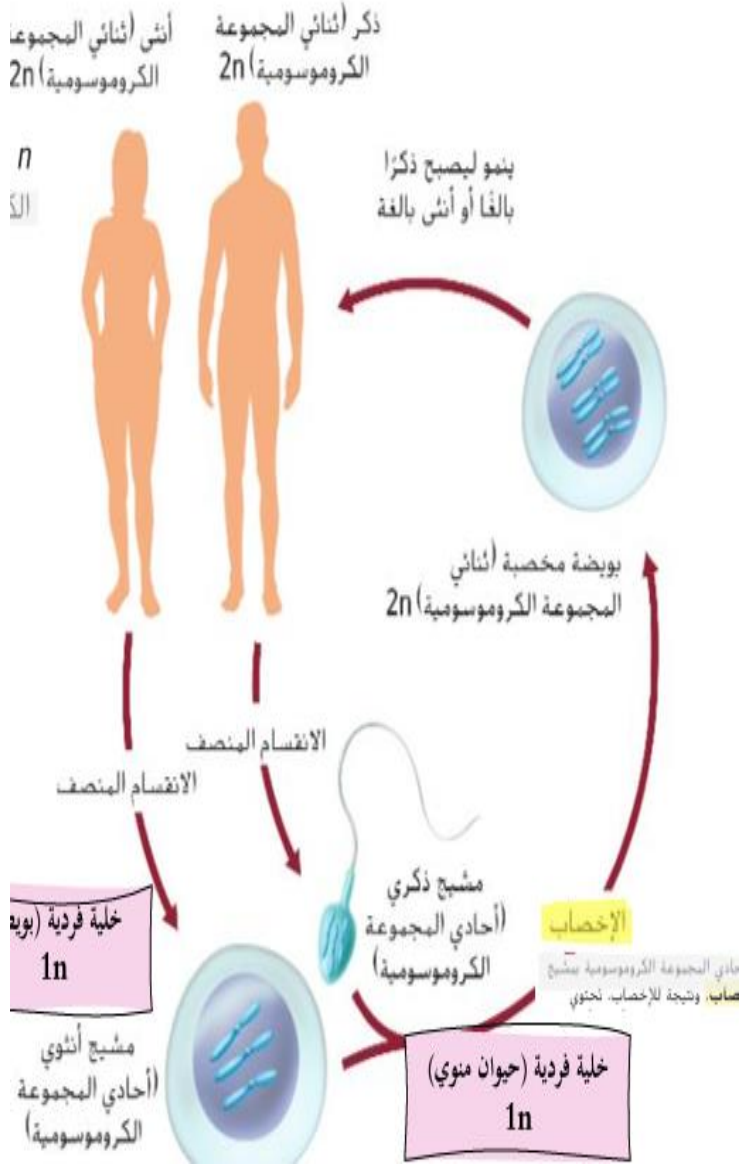
أي مما يلي هو الوصف الأمثل للأحداث التي تقع أثناء الطور الانفصالي II؟

a. Homologous chromosomes line up along the equator — تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية

b. Homologous pairs are separated and pulled to opposite sides of the cell — تنفصل الأزواج المتماثلة وتنسحب إلى الجانبين المتقابلين في الخلية

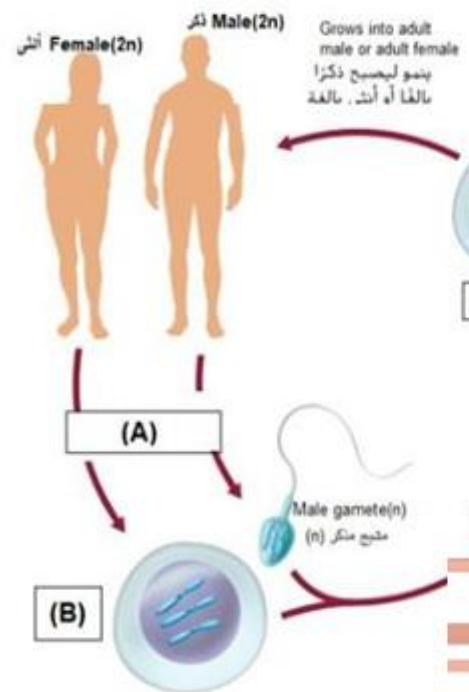
c. The replicated chromosomes become visible — تصبح الكروموسومات المضاعفة مرئية

d. Sister chromatids are separated and pulled to opposite sides of the cell — تنفصل الكروماتيدات الشقيقة وتنسحب إلى الجانبين المتقابلين في الخلية



في الشكل أدناه، دورة الحياة الجنسية في الإنسان تتضمن الانقسام المنصف الذي ينتج الأمشاج وعند اتحاد الأمشاج في عملية الإخصاب، تعود الكروموسومات إلى عددها الأصلي. علام تشير إليه الأحرف (A)،(C)؟

In the figure below, the sexual life cycle in human involves meiosis, which produces gametes. When gametes combine in fertilization, the number of chromosomes are restored. What do the letters (A), (C) refer to?

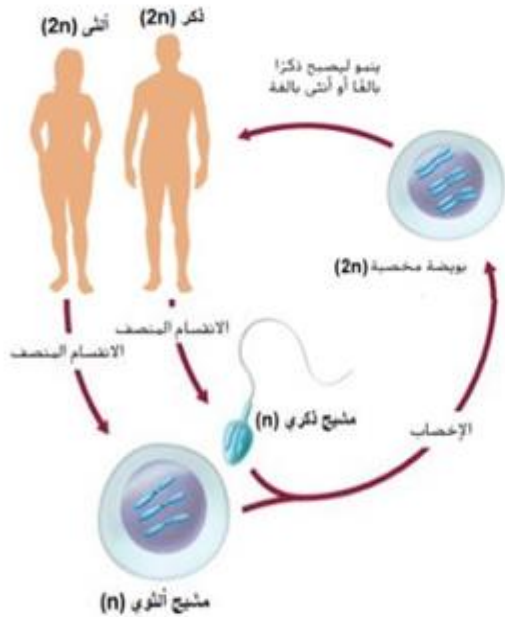


- (A): الإخصاب و (C):الانقسام المنصف
- (A):المشيج المؤنث و (C):الإخصاب
- (A): الانقسام المنصف و (C):الإخصاب
- (A): الإخصاب و (C):المشيج المؤنث

الشكل أدناه يبين دورة الحياة الجنسية في الإنسان.

أدرسه ثم أجب عن السؤال:

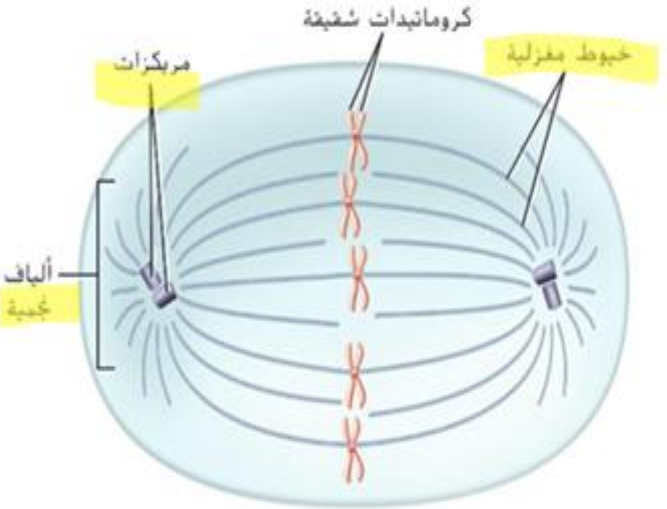
ماذا تتوقع أن يحدث لعدد الكروموسومات أثناء الانقسام المنصف؟

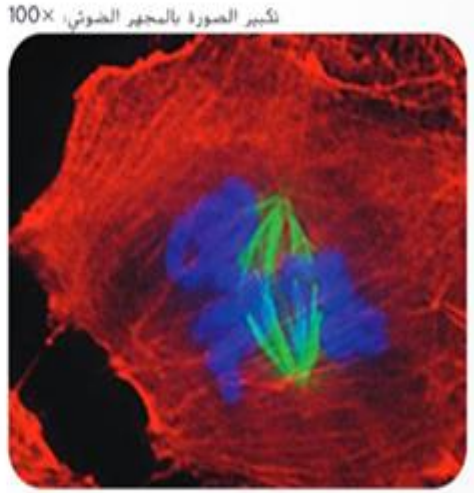


- يزداد إلى الضعف في الأمشاج
- يتضاعف في الأمشاج المذكرة فقط
- ينخفض في الأمشاج المؤنثة فقط
- ينخفض إلى النصف في الأمشاج

الجهاز المغزلي يشمل :

1. خيوط المغزل
2. الألياف النجمية
3. المريكزات



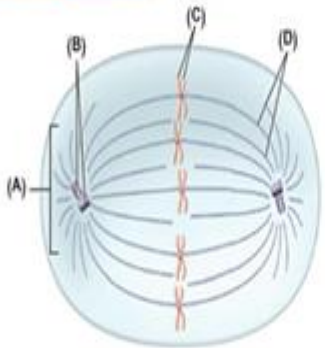


■ **الشكل 7** يتكوّن الجهاز المغزلي من خيوط مغزلية ومريكزات وألياف نجمية في الخلايا الحيوانية.

تختفي النويّة على ما يبدو مع استمرار الطور التمهيدي. وتتكوّن تراكيب الأنبيبيات الدقيقة المعروفة بالخيوط المغزلية في السيتوبلازم. تجدر الإشارة

The figure below shows the spindle apparatus.
Which letter of the following indicates Centrioles?

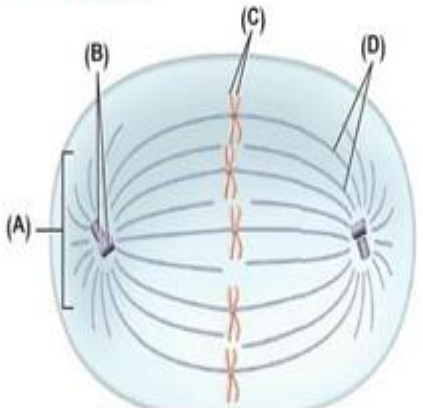
الشكل أدناه، يبين مكونات الجهاز المغزلي.
أي حرف مما يلي يشير إلى المريكزات؟



a. A
b. B
c. C
d. D

e spindle apparatus.
g indicates Aster?

الشكل أدناه، يبين مكونات الجهاز المغزلي.
أي حرف مما يلي يشير إلى الألياف النجمية؟



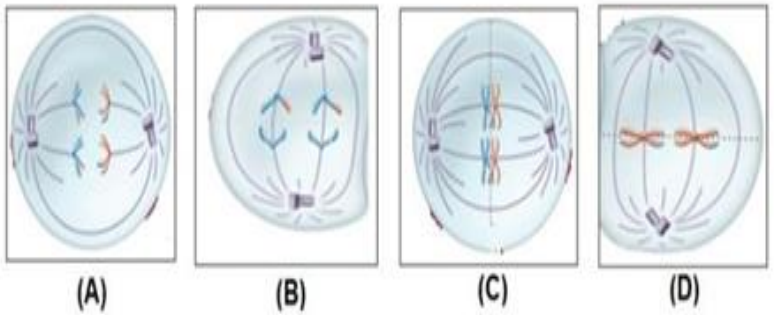
a. B
b. C
c. D
d. A

The figure below shows some phases of meiosis, study it and then answer the following question:

Which letter of the following indicates the Anaphase I ?

الشكل أدناه يبين بعض أطوار الانقسام المنصف، أدرسه ثم أجب عن السؤال التالي:

أي حرف مما يلي يشير إلى الطور الانفصالي الأول؟



Learning Outcomes Covered

- BIO.3.1.03.051

a. B

b. C

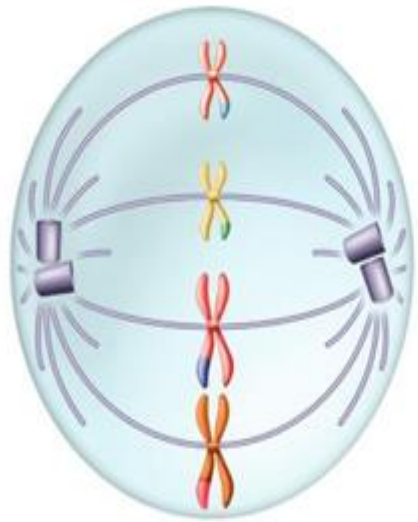
c. D

d. A

4. ما عدد الكروموسومات في خلية تمر بالطور الاستوائي الأول من الانقسام المنصّف إذا كانت تحتوي على 12 كروموسومًا أثناء الطور البيني؟

A. 6
B. 12
C. 24
D. 36

استخدم الرسم أدناه للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. أي من مراحل الانقسام المنصّف يمثّله الرسم أعلاه؟
A. الطور التمهيدي الأول
B. الطور التمهيدي الثاني
C. الطور الاستوائي الأول
D. الطور الاستوائي الثاني

6. ما الخطوة التالية للكروموسومات في الرسم أعلاه؟
A. ستمر بعملية التضاعف.
B. ستمر بعملية الإخصاب.
C. سينخفض عددها إلى النصف في كل خلية.
D. ستنضم إلى كروماتيدات شقيقة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

Crossing over would most likely occur during which stage of the cell cycle?	في أي من مراحل دورة الخلية يرجح حدوث عملية العبور؟

a. When cytokinesis begins — عندما تبدأ عملية انقسام السيتوبلازم

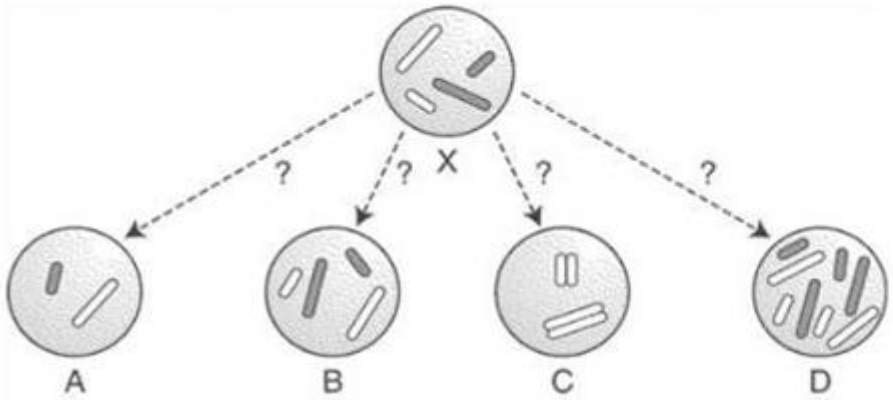
b. When homologous chromosomes line up in pairs — عندما تصطف الكروموسومات المتماثلة في أزواج

c. When DNA is being replicated — أثناء تضاعف DNA

d. When centromeres are separated — عندما تنفك القطع المركزية

Consider the cell labeled (X) in the figure below containing (4) chromosomes. Which of the four cells below represents a healthy gamete that could be produced from this cell?

لاحظ الخلية المسماه(X) في الشكل أدناه التي تحتوي على (4) كروموسومات. أي من الخلايا الأربع أدناها تمثل مشيجاً سليماً يمكن أن ينتج عن هذه الخلية؟



a. D

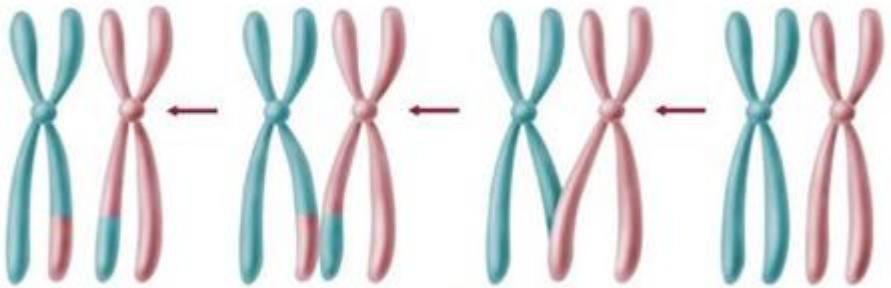
b. C

c. B

d. A

The results of crossing over are new combinations of genes, based on the figure below, answer the following question:
Which chromatids exchanged genetic material?

ينتج عن عملية العبور مجموعات جديدة من الجينات.
أستناداً إلى الشكل أدناه أجب عن السؤال التالي:
أي كروماتيدات يحدث فيها تبادل للمادة الوراثية؟



القطعة السفلية اليسرى من الكروموسوم الأيسر والقطعة السفلية اليمنى من الكروموسوم الأيمن

القطعة العلوية اليسرى من الكروموسوم الأيسر والقطعة السفلية اليمنى من الكروموسوم الأيمن

القطعة السفلية اليسرى من الكروموسوم الأيمن والقطعة العلوية اليمنى من الكروموسوم الأيسر

القطعة السفلية اليمنى من الكروموسوم الأيسر والقطعة السفلية اليسرى من الكروموسوم الأيمن

270		BIO.3.3.02.010 يشرح أهمية التكاثر الجنسي في دعم الرأي القائل بأن أزواج الكروموسومات الموجودة في الأبناء الناتجة عن التكاثر الجنسي تمثل تركيب جديدة وفريد من الجينات	12
270		BIO.3.3.02.010 يشرح أهمية التكاثر الجنسي في دعم الرأي القائل بأن أزواج الكروموسومات الموجودة في الأبناء الناتجة عن التكاثر الجنسي تمثل تركيب جديدة وفريد من الجينات	14

لماذا تتكاثر بعض الأنواع جنسياً في حين يتكاثر بعضها الآخر لا جنسياً؟	Why do some species reproduce sexually while others reproduce asexually?
a. لأن معدل تراكم الطفرات المفيدة يكون أسرع عندما تتكاثر الأنواع لا جنسياً مقارنة بتلك التي تتكاثر جنسياً.	Because the rate of accumulation of beneficial mutations is faster when species reproduce asexually than when they reproduce sexually.
b. لأن الجينات المفيدة تتضاعف على نحو اسرع عند حدوث التكاثر اللاجنسي مقارنة بتلك التي تتكاثر جنسياً.	Because the beneficial genes multiply in asexual reproduction, faster over time than they do when reproduction is sexually.
c. لأن التنوع الوراثي يكون أقل عندما تتكاثر الأنواع جنسياً مقارنة بتلك التي تتكاثر لاجنسياً.	Because genetic diversity is less when species reproduce sexually than when they reproduce asexually.
d. لأن معدل تراكم الطفرات المفيدة يكون أسرع عندما تتكاثر الأنواع جنسياً مقارنة بتلك التي تتكاثر لا جنسياً.	Because the rate of accumulation of beneficial mutations is faster when species reproduce sexually than when they reproduce asexually

يوفر الانقسام المنصّف التنوع تذكَّر أن أزواج الكروموسومات المتماثلة تصطف على خط استواء الخلية أثناء الطور التمهيدي الأول. إن طريقة اصطفاف الكروموسومات هي عملية عشوائية تؤدي إلى إنتاج أمشاج ذات مجموعات مختلفة من الكروموسومات، كما هو موضح في **الشكل 6**. وبناءً على طريقة اصطفاف الكروموسومات على خط الاستواء، ينتج أربعة أمشاج ذات أربع تشكيلات مختلفة من الكروموسومات.

لاحظ أن الاحتمال الأول يبيّن الكروموسومات التي توجد على الجانب نفسه من خط الاستواء وبالتالي تنتقل معًا. وتصطف مجموعات مختلفة من الكروموسومات على الجانب نفسه من خط الاستواء لإنتاج الأمشاج في الاحتمال الثاني. كما ينتج التنوع الوراثي أثناء عملية العبور وعملية الإخصاب عندما تتحد *الأمشاج معًا* بصورة *عشوائية*.

مقارنة بين التكاثر الجنسي واللاجنسي

تتكاثر بعض الكائنات الحية لاجنسيًا، في حين يتكاثر بعضها الآخر جنسيًا. وقد تشتمل دورة حياة بعض الكائنات الحية الأخرى على التكاثر الجنسي واللاجنسي معًا. فيرث الكائن الحي خلال التكاثر اللاجنسي كل الكروموسومات من أم واحدة. فينتج فرد جديد مطابق للأم وراثيًا. وتتكاثر البكتيريا لاجنسيًا. في حين تتكاثر معظم الطلائعيات جنسيًا ولاجنسيًا، تبعًا للظروف البيئية. كما تتكاثر معظم النباتات والعديد من الحيوانات البسيطة جنسيًا ولاجنسيًا، مقارنةً بالحيوانات الأكثر تطوّرًا على مستوى الوظائف الحيوية والتي تتكاثر جنسيًا فقط.

لماذا تتكاثر بعض الأنواع جنسيًا في حين يتكاثر بعضها الآخر لاجنسيًا؟ أظهرت الدراسات الحديثة عن ذبابة الفاكهة أن معدل تراكم الطفرات المفيدة يكون أسرع عندما تتكاثر الأنواع جنسيًا مقارنة بتلك التي تتكاثر لاجنسيًا. أي تتضاعف الجينات المفيدة على نحو أسرع عند حدوث التكاثر الجنسي مقارنة بالتكاثر اللاجنسي.

15	BIO.3.3.02.011 يشرح مفاهيم الطراز الجيني، والطراز الظاهري، والصفات المتنحية، والارتباط بحسب قوانين مندل للوراثة		271
16	BIO.3.3.02.011 يشرح مفاهيم الطراز الجيني، والطراز الظاهري، والصفات المتنحية، والارتباط بحسب قوانين مندل للوراثة		271

كيف بدأ علم الوراثة

في عام 1866، نشر مربي النباتات النمساوي جريجور مندل نتائجه عن طريقة الوراثة في نباتات بازلاء الحدائق. ويُطلق على انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى جيل اسم الوراثة. نجح مندل الذي يظهر في **الشكل 7**، في حل لغز الوراثة بسبب نوع الكائن الحي الذي اختاره للدراسة. وهو نبات البازلاء. فنبات البازلاء من سلالات النباتات النقية بمعنى أنه يمتاز بإنتاجه المستمر لنسلٍ يحمل شكلًا واحدًا من الصفة.

يتكاثر نبات البازلاء عادةً بالتلقيح الذاتي. كما هو الحال في العديد من النباتات الزهرية، يحدث الإخصاب الذاتي عندما يتحد مشيج ذكري مع مشيج أنثوي من الزهرة نفسها. كذلك اكتشف مندل إمكانية حدوث التلقيح الخلطي في نبات البازلاء يدويًا. فقام بنقل مشيج ذكري من زهرة نبتة بازلاء إلى عضو التكاثر المؤنث في زهرة نبتة بازلاء أخرى.

الربط بالتاريخ تتبّع مندل الصفات الوراثية المتنوعة في نباتات البازلاء التي هجنها. ثم حلل نتائج تجاربه ووضع فرضية تتعلق بكيفية توارث الصفات. بدأت دراسة **علم الوراثة** وهو علم انتقال الصفات الوراثية، على يد مندل الذي يُعتبر مؤسّسه.

التأكد من فهم النص **استدلّ** ما أهمية استخدام مندل لسلالات نقية من نبات البازلاء في تجاربه؟

وراثة الصفات

لاحظ مندل أن سلالات معينة في نبات بازلاء الحدائق تنتج أشكالًا محددة من الصفة الوراثية جيلًا بعد جيل. فقد لاحظ مثلًا أن بعض السلالات تنتج حبوبًا خضراء دائمًا. وبعضها الآخر ينتج حبوبًا صفراء دائمًا. ولكي يفهم كيفية توارث هذه الصفات، أجرى مندل تلقيحًا خلطيًا بنقل الأمشاج الذكرية من زهرة نبتة بازلاء خضراء الحبوب نقية السلالة إلى عضو التأنيث في زهرة نبتة بازلاء أخرى صفراء الحبوب نقية السلالة. وقد أزال مندل أعضاء التذكير من زهرة نبتة البازلاء صفراء الحبوب تجنبًا لحدوث التلقيح الذاتي. أطلق مندل على حبوب نباتات البازلاء الخضراء والصفراء اسم جيل الآباء، ويُرمز إليه بالحرف P.

Which of the following statements summarizes the genetic research completed by the Austrian plant breeder Gregor Mendel?	أي من العبارات التالية تلخص بحث علم الوراثة الذي أكمله مربي النبات النمساوي جريجور مندل؟
a. After years of research, Mendel identified the genes for flower colors.	بعد سنوات من البحث حدد مندل الجينات المسؤولة عند ألوان الأزهار
b. Mendel bred various dog breeds to discover the science of genetics.	ربى مندل سلالات مختلفة من الكلاب بهدف استكشاف علم الوراثة
c. Using Punnett squares, Mendel developed the principles of genetics.	طور مندل مبادىء علم الوراثة مستخدماً مربع بانيت
d. Mendel hypothesized that the offspring of pea plant traits are inherited.	افترض مندل أن الصفات الوراثية لنسل نبات البازلاء صفات موروثة

Mendel took the pollen from a tall pea plant and pollinated the flower of a short pea plant. When he did this, he removed the male parts of the flower of the short plant. Why was it important that he remove the male parts from the flower of the short plant?	أخذ مندل حبوب لقاح من نبتة بازلاء طويلة ولقح بها زهرة نبتة بازلاء قصيرة. لدى قيامه بذلك، أزال الأعضاء الذكرية للزهرة في نبتة البازلاء القصيرة. لماذا كان من المهم أن يزيل الأعضاء الذكرية من زهرة نبتة البازلاء القصيرة؟
Because he wanted to prevent self-pollination of the plant	لأنه أراد أن يمنع التلقيح الذاتي

Smart E-Learning Pro
زينب عدلي

276		BIO.3.3.02.012 يوظف أسلوب مربع بانيت لحل المسائل الوراثية الأساسية التي تتضمن عمليات التهجين لصفة واحدة، وعمليات التهجين الثنائية	17

يوضح الشكل أدناه التزاوج ثنائي التهجين في مربع بانيت الذي يعرض بصريًا احتمالات ارتباط الأليلات لكل واحد من الأبوين. أي من التراكيب الجينية التالية يشير إليها الحرف(A)؟

	YR	Yr	yR	yr
YR	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
Yr	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
yR	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
yr	YyRr	Yyrr	yyRr	(A)

a. YyRr

b. YYrr

c. yyRr

d. yyrr

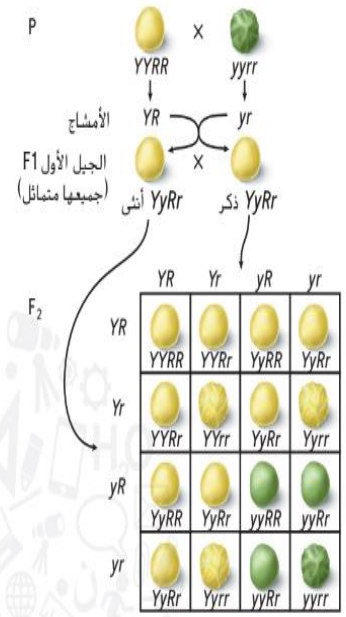
ما عدد الطرز الجينية المختلفة التي نجدها في مربع بانيت؟ يوجد الطراز الجيني *TT*، في مربع واحد والطراز الجيني *Tt*، في مربعين آخرين. وفي المربع الأخير يوجد الطراز الجيني *tt*. لذا فإن نسبة الطرز الجينية للأبناء المحتملين هي 1:2:1. أما نسبة الطرز الظاهرية لصفة القدرة على ثني اللسان إلى عدم القدرة على ثنيه، فهي 3:1.

مربع بانيت – تزاوج ثنائي التهجين نفحّص مربع بانيت في **الشكل 13**. لاحظ وجود نوعين فقط من الأليلات في تزاوج جيل الآباء. لكن، في التزاوج ثنائي التهجين، عند تزاوج أفراد الجيل الأول F_1، تنتج أربعة أنواع من الأليلات من الأمشاج الذكرية وأربعة أنواع من الأليلات من الأمشاج الأنثوية. وكانت نسبة الطرز الظاهرية الناتجة هي 9:3:3:1 – 9 صفراء مستديرة إلى 3 خضراء مستديرة إلى 3 صفراء مجعدة إلى 1 خضراء مجعدة. فتطابقت بيانات مندل مع النتائج المتوقعة من مربع بانيت.

الاحتمال

يمكن مقارنة توارث الجينات باحتمالات رمي قطعة نقدية. فاحتمال ظهور الوجه الذي يحمل الصورة هو 1 من 2 أو 1/2. وإذا رميت القطعة النقدية مرتين، فاحتمال ظهور الصورة هو 1/2 في كل مرة، أو 1/2 × 1/2 أو 1/4 في المرتين.

وقد لا تتطابق البيانات الحقيقية بدقة مع النسب المتوقعة. أنت تعلم أنك إذا رميت القطعة النقدية، فقد لا تحصل على الوجه الذي يحمل الصورة مرة واحدة من كل مرتين. لذا لم تكن نتائج مندل مساوية تمامًا للنسبة 9:3:3:1. لكن مع زيادة عدد الأبناء الناتجين عن التزاوج، تزداد احتمالية تطابقهم مع النتائج المتوقعة من مربع بانيت.

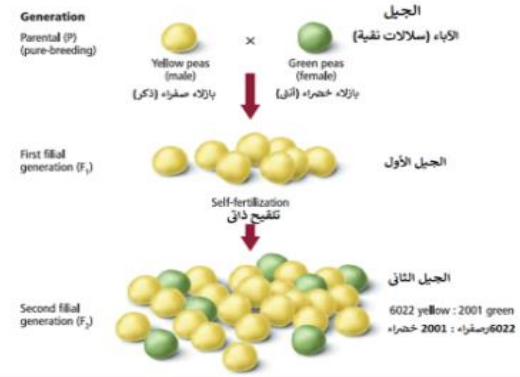


النوع	الطراز الجيني	الطراز الظاهري	العدد	نسبة الطرز الظاهرية
الآباء	*Y_R_*	صفراء مستديرة	315	9:16
إعادة الارتباط الجيني	*yyR_*	خضراء مستديرة	108	3:16
إعادة الارتباط الجيني	*Y_rr*	صفراء مجعدة	101	3:16
الآباء	*yyrr*	خضراء مجعدة	32	1:16

الشكل 13 يوضح التزاوج ثنائي التهجين في مربع بانيت بشكل مرئي احتمالات ارتباط الأليلات لكل واحد من الأبوين.

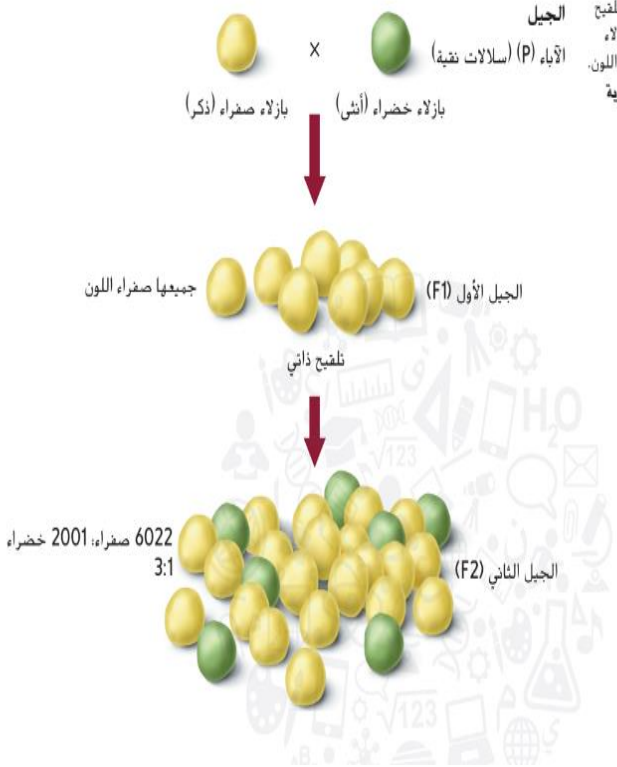
يبين الشكل أدناه نتائج عملية التلقيح الخلطي التي قام بها مندل بين نباتات بازلاء نقية السلالة ذات حبوب صفراء وخضراء اللون.
ما نسبة الحبوب الخضراء في الجيل الأول؟

The results of Mendel's cross involving true-breeding pea plants with yellow seeds and green seeds are shown below
What is the percentage of the green beans in the first filial(F_1)?



a. 0%
b. 25%
c. 50%
d. 75%

الشكل 8 يبين الشكل نتائج عملية التلقيح الخلطي التي قام بها مندل بين نباتات بازلاء نقية السلالة ذات حبوب صفراء وخضراء اللون.
اشرح لماذا كانت كل الحبوب في ذرية الجيل الأول F_1 صفراء اللون؟



أخذ مندل حبوب لقاح من نبتة بازلاء طويلة ولقح بها زهرة نبتة بازلاء قصيرة. لدى قيامه بذلك، أزال الأعضاء الذكرية للزهرة في نبتة البازلاء القصيرة.
لماذا كان من المهم أن يزيل الأعضاء الذكرية من زهرة نبتة البازلاء القصيرة؟

- لأن نبتة البازلاء القصيرة كانت متخالفة الجينات
- لأنه أراد منع نمو البذور
- لأن نبتة البازلاء القصيرة لم تكن من سلالة نقية
- لأنه أراد أن يمنع التلقيح الذاتي

إذا تزاوج فردان متخالفا الجينات، فأيّ نسبة مئوية من ذريتهما يتوقع أن تكون متخالفة الجينات؟

a. 0
b. 75
c. 100
d. 50

زينب علي

Which of the following statements summarizes the genetic research completed by the Austrian plant breeder Gregor Mendel?	أي من العبارات التالية تلخص بحث علم الوراثة الذي أكمله مربي النبات النمساوي جريجور مندل؟

a. After years of research, Mendel identified the genes for flower colors. — بعد سنوات من البحث حدد مندل الجينات المسؤولة عند ألوان الأزهار

b. Mendel bred various dog breeds to discover the science of genetics. — ربى مندل سلالات مختلفة من الكلاب بهدف استكشاف علم الوراثة

c. Using Punnett squares, Mendel developed the principles of genetics. — طور مندل مبادىء علم الوراثة مستخدماً مربع بانيت

d. Mendel hypothesized that the offspring of pea plant traits are inherited. — افترض مندل أن الصفات الوراثية لنسل نبات البازلاء صفات موروثة

In which situation are the phenotypes of (F2) offspring expected to follow the ratio of 9:3:3:1	في أي حالة يتوقع أن تحقق الطرز الظاهرية للجيل الثاني (F2) نسبة 1:3:3:9

Learning Outcomes Covered

- BIO.3.3.02.011

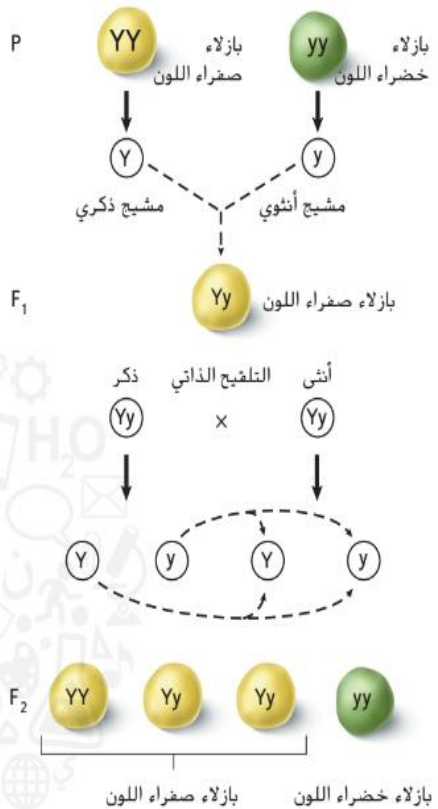
a. A monohybrid cross for linked genes — تزاوج أحادي التهجين لجينات مرتبطة

b. A dihybrid cross for linked genes — تزاوج ثنائي التهجين لجينات مرتبطة

c. A monohybrid cross to law of segregation — تزاوج أحادي التهجين لقانون الانعزال

d. A dihybrid cross to law of independent assortment — تزاوج ثنائي التهجين لقانون التوزيع الحر ✓

تزاوج أحادي التهجين يبين الرسم الموجود في **الشكل 10** تجربة مندل التي ترك فيها النباتات التي تحمل الطراز الجيني *Yy* تتلقح ذاتيًا. ويطلق على تزاوج كهذا، يتضمن (فردين أو نباتين) هجينَين. يختلفان في صفة وراثية واحدة، اسم تزاوج أحادي التهجين. تنتج النباتات الحاملة للطراز الجيني *Yy* نوعين من الأمشاج، هما الأمشاج الذكرية والأمشاج الأنثوية وكل واحد منهما يحمل الأليل *Y* أو *y*. وتتحد هذه الأمشاج عشوائيًا. وينتج عن هذا الإخصاب العشوائي الطرز الجينية التالية: *YY* أو *Yy* أو *Yy* أو *yy*، كما هو موضح في **الشكل 10**. لاحظ أن أليل *Y* السائد يُكتب أولًا سواء كان من المشيج الذكري أو الأنثوي. وينتج عن عملية تلقيح الجيل الأول F_1، ثلاثة طرز جينية محتملة هي: *YY* و *Yy* و *yy*؛ ونسبة الطرز الجينية 1:2:1. أما نسبة الطرز الظاهرية، فهي 3:1 صفراء الحبوب إلى خضراء الحبوب.



■ **الشكل 10** أثناء التلقيح الذاتي لأفراد الجيل الأول F_1، تلقح الأمشاجُ الذكرية الأمشاجَ الأنثوية عشوائيًا.

تزاوج ثنائي التهجين بعد أن أثبت مندل نمط وراثة الصفة الواحدة بدأ يختبر وراثة صفتين أو أكثر في النبات نفسه. وفي نبات بازلاء الحدائق، تُعد صفة الحبوب المستديرة *(R)* سائدة على الحبوب المجعدة *(r)*، والحبوب الصفراء *(Y)* سائدة على الحبوب الخضراء *(y)*. إذا قام مندل بتلقيح نبتات بازلاء ذات حبوب صفراء مستديرة متماثلة الجينات مع نبتات بازلاء ذات حبوب خضراء مجعدة متماثلة الجينات، فإنه يمكن تمثيل تزاوج الآباء بالطرز الجينية التالية: *yyrr* × *YYRR*. وسيكون الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول F_1 على النحو التالي: *YyRr*. نباتات ذات حبوب صفراء مستديرة. ويطلق على نباتات الجيل الأول F_1 اسم ثنائية التهجين؛ لأن جيناتها غير متماثلة لكلتا الصفتين.

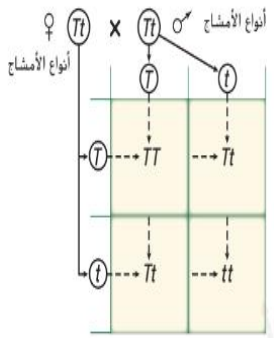
قانون التوزيع الحر ترك مندل نسل الجيل الأول F_1 من نبات البازلاء التي تحمل الطراز الجيني *YyRr* تتلقح ذاتيًا في عملية تزاوج ثنائي التهجين. ثم قام بحساب نسبة الطرز الجينية والطرز الظاهرية للأبناء في كل من الجيل الأول F_1 والجيل الثاني F_2. وتوصل استنادًا إلى هذه النتائج إلى **قانون التوزيع الحر**، الذي ينص على أن التوزيع العشوائي للأليلات يحدث أثناء تكوّن الأمشاج. فتتوزع الجينات على الكروموسومات المنفصلة بشكل حر أثناء عملية الانقسام المنصّف.

وكما يبين **الشكل 11**، ينتج عن التوزيع العشوائي للأليلات أربعة أمشاج محتملة، هي: *YR* أو *Yr* أو *yR* أو *yr*. واحتمالات حدوثها متساوية. وعندما يتم التلقيح الذاتي للنبات، يحتمل وجود أي من مجموعات الأليلات الأربع في المشيج الذكري، وفي المشيج الأنثوي كذلك. واشتملت نتائج التزاوج ثنائي التهجين الذي قام به مندل على تسعة طرز جينية مختلفة هي: *YYRR* و *YYRr* و *YYrr* و *YyRR* و *YyRr* و *Yyrr* و *yyRR*

■ **الشكل 11** ينضح قانون التوزيع الحر في التزاوج ثنائي

زينب عدلي

T = القدرة على ثني اللسان
t = عدم القدرة على ثني اللسان



الشكل 12 تُعد قدرة الفرد على ثني لسانه صفة سائدة. يعد مربع بانيت ملخصًا مرئيًا لاحتمالات ارتباط الأليلات الخاصة بصفة ثني اللسان.

مربع بانيت - تزاوج أحادي التهجين هل تستطيع ثني لسانك مثل الشخص الموجود في **الشكل 12**؟ القدرة على ثني اللسان صفة سائدة، يرمز إليها بالحرف *T*. افترض أن كلا الوالدين يستطيعان ثني لسانهما، وهما متخالفا الجينات (*Tt*). فما الطرز الظاهرية المحتملة لأبنائهما؟

تفحص مربع بانيت في **الشكل 12**. يتحدد عدد المربعات بعدد أنواع الأليلات المختلفة، *T* أو *t* التي ينتجها كل واحد من الأبوين. وفي هذه الحالة يتكون من مربعين X مربعين لأن كل واحد من الأبوين ينتج نوعين مختلفين من الأمشاج. لاحظ أن المشيج الذكري يُكتب على الجانب الأفقي، في حين يُكتب المشيج الأنثوي على الجانب الرأسي لمربع بانيت. وتُكتب احتمالات ارتباط المشيج الذكري

تزاوجت نبتة بازلاء طويلة نقية السلالة مع نبتة بازلاء قصيرة نقية السلالة. وكانت الذرية كلها طويلة.
ما الطرز الجيني الأكثر ترجيحاً في الذرية بافتراض أن الصفة الوراثية مفردة الجين؟

الآباء	T	T
t	Tt طويل الساق	Tt طويل الساق
t	Tt طويل الساق	Tt طويل الساق

- tt
- TT
- TT أو tt
- Tt ✓

أي مما يلي يصف الكائن الحي متخالف الجينات على النحو الأمثل؟

A heterozygous organism is best described as which of these?

a. Dominant سائد
b. Genotype طراز جيني
c. True-breeding نقي السلالة
d. Hybrid هجين ✓

زينب عدلي

في الدجاج العُرف الوردي(R) هو صفة سائدة على العُرف الأبيض (r)، تزاوج ديك ذو عرف وردي متماثل الجينات RR مع دجاجة ذو عرف أبيض. ٢٧

أُبقيت كل دجاجات الجيل الأول F1 معاً في مجموعة لسنوات عدة وسمح لها بالتزاوج مع أفراد من مجموعتها فقط.

ما الطراز الظاهري لصفة العرف المتوقع ظهوره في الجيل الثاني F2 من الدجاج؟

- 100% عرف وردي
- 100% عرف أبيض
- 50% عرف وردي و 50 % عرف أبيض
- ✓ 75% عرف وردي و 25% عرف أبيض

إن لون الفرو البني في حيوانِ المنك هو صفة سائدة على اللون الفضي المائل إلى الزرقة تزاوج حيوانِ منك متماثل لجينات لصفة لون الفرو البني مع آخر لون فروه مائل إلى الزرقة، فكانت النتيجة ذرية عددها(8)

كم فرد من الذرية يتوقع أن يكون لون فروه فضياً مائلاً إلى الزرقة؟

الآباء	B	B
b	Bb اللون البني	Bb اللون البني
b	Bb اللون البني	Bb اللون البني

a. 3
b. 6
c. 8
d. ✓ 0

If there are five boys and no girls born into a family, what is the probability that the sixth offspring will be a girl?

إذا ولد لعائلة خمس أطفال ذكور ولم يولد لها إناث، فما احتمال أن يكون المولود السادس أنثى؟

a. $\frac{1}{4}$
b. ✓ $\frac{1}{2}$
c. $\frac{1}{3}$
d. $\frac{1}{6}$

15. في بازلاء الحدائق، تكون صفة الأزهار الأرجوانية (*P*) سائدة على صفة الأزهار البيضاء (*p*) وكذلك تكون النباتات الطويلة (*T*) سائدة على النباتات القصيرة (*t*). عند تزاوج نبات طويل أرجواني الزهرة (*PpTt*) مع نبات قصير أبيض الزهرة (*pptt*)، ما نسبة الطرز الظاهرية الناتجة؟

A. 1:1:1:1 أرجواني طويل إلى أرجواني قصير إلى أبيض طويل إلى أبيض قصير

B. 2:3 أرجواني طويل إلى أرجواني قصير

C. 1:3:3:9 أرجواني طويل إلى أرجواني قصير إلى أبيض طويل إلى أبيض قصير

D. كلها أرجوانية طويلة

استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤالين *16* و *17*.

16. حصل تزاوج بين القط المجعد الأذنين المعروض في الشكل أعلاه وقطة غير مجعدة الأذنين. كانت كل القطط الصغيرة الناتجة عن التزاوج غير مجعدة الأذنين. لاحقًا، عند تزاوج القطط من هذا النسل مفا، كانت نسبة الطراز الظاهري 1:3 للأذن غير المجعدة إلى المجعدة. ما الاستنتاجات التي يمكن استخلاصها بشأن وراثة الأذن المجعدة؟

A. الأذن المجعدة ناتجة عن عملية العبور.

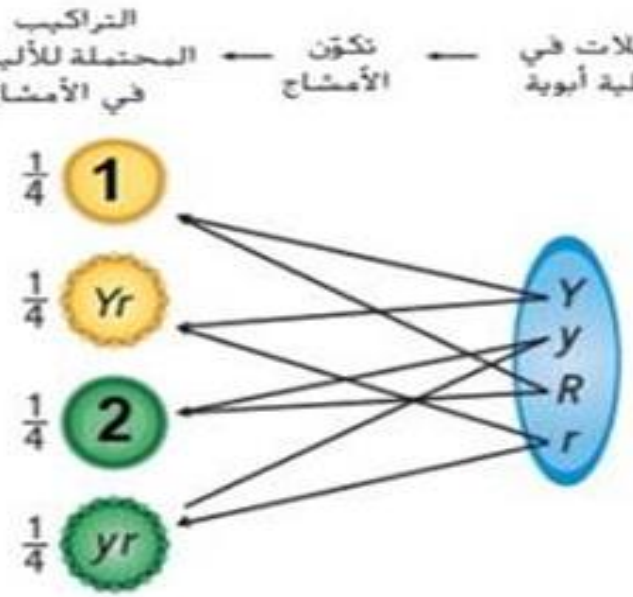
B. هي صفة سائدة.

C. هي صفة متنحية.

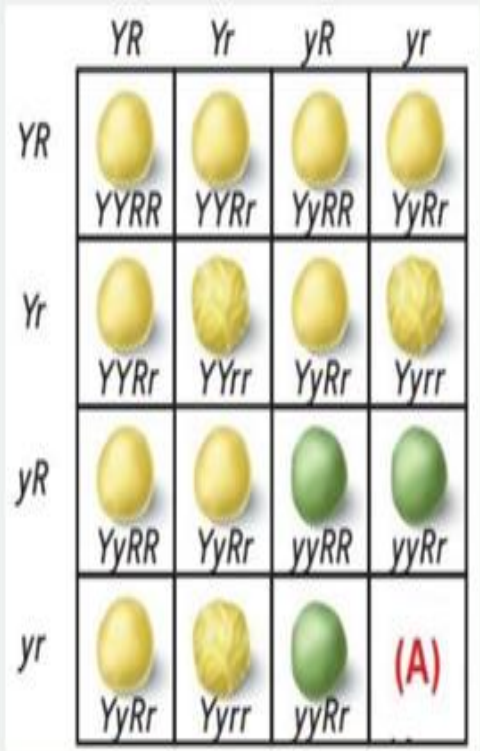
D. يجب إجراء المزيد من عمليات التزاوج لتحديد آلية توارث هذه الصفة الوراثية.

الشكل أدناه يوضح قانون التوزيع الحر في التزاوج ثنائي التهجين الذي يوفر فرصة متساوية لكل زوج من الأليلات (Yy و Rr) بأن تتحد عشوائي بعضها مع بعض.

أي مما يلي تشير إليه الأرقام (1) و(2)؟



- (1):YY و (2):yR
- (1):YR و (2):RR
- (1):yy و (2):YR
- (1):YR و (2):yR ✓



يوضح الشكل أدناه التزاوج ثنائي التهجين في مربع بانيت الذي يعرض بصريًا احتمالات ارتباط الأليلات لكل واحد من الأبوين.

أي من التراكيب الجينية التالية يشير إليها الحرف(A)؟

a. YyRr
b. YYrr
c. yyRr
d. yyrr

يوضح الشكل أدناه التزاوج ثنائي التهجين في مربع بانيت الذي يعرض بصريًا احتمالات ارتباط الأليلات لكل واحد من الأبوين.
أي من التراكيب الجينية التالية يشير إليها الحرف(A)؟

a. YyRr
b. YYrr
c. yyRr
d. yyrr

	YR	Yr	yR	yr
YR	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
Yr	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
yR	YyRR	YyRr	yyRR	yyRr
yr	YyRr	Yyrr	yyRr	(A)

يوضح الشكل أدناه التزاوج ثنائي التهجين في مربع بانيت الذي يعرض بصريًا احتمالات ارتباط الأليلات لكل واحد من الأبوين.
أي من التراكيب الجينية التالية يشير إليها الحرف(A)؟

a. YYrr
b. yyRr
c. Yyrr
d. YyRr

	YR	Yr	yR	yr
YR	YYRR	YYRr	YyRR	YyRr
Yr	YYRr	YYrr	YyRr	Yyrr
yR	YyRR	(A)	yyRR	yyRr
yr	YyRr	Yyrr	yyRr	yyrr

استخدم مربع بانيت أدناه في الإجابة عن السؤال الآتي:

R = بذور مستديرة
r = بذور مجعدة
Y = بذور صفراء
y = بذور خضراء

	RY	Ry	rY	ry
RY	A			
Ry		B		
rY		C		
ry				

ما الطرز الجينية المحتملة عند

RRYY A
RRyy B
RrYy C

ن لون البذور الصفراء في نباتات البازلاء هو الصفة السائدة ولون البذور الخضراء هو الصفة المتنحية استنادا الى
ربع بانيت في الشكل المقابل ما نسبة الابناء الذين لهم طراز جيني متماثل الجينات ؟

	Y	y
y	Yy	yy
y	Yy	yy

A. 25%
B. 50%
C. 75%
D. 100%

23. أي مما يلي لا يسهم في التنوع الوراثي؟
A. عدد الكروموسومات
B. عملية العبور
C. الانقسام المنصّف
D. التزاوج العشوائي

24. أي من المفاهيم التالية لا ينطبق عليه قانون التوزيع الحر لمندل؟
A. عملية العبور
B. ارتباط الجينات
C. تعدد المجموعات الكروموسومية
D. قانون الانعزال

5. أي من مراحل الانقسام المنصّف يمثّله الرسم أعلاه؟
A. الطور التمهيدي الأول
B. الطور التمهيدي الثاني
C. الطور الاستوائي الأول
D. الطور الاستوائي الثاني

6. ما الخطوة التالية للكروموسومات في الرسم أعلاه؟
A. ستمر بعملية التضاعف.
B. ستمر بعملية الإخصاب.
C. سينخفض عددها إلى النصف في كل خلية.
D. ستنقسم إلى كروماتيدات شقيقة.

7. أي مما يلي لا يُعد من خصائص الكروموسومات المتماثلة؟
A. الكروموسومات المتماثلة لها الطول نفسه.
B. الكروموسومات المتماثلة لها موقع القطعة المركزية نفسه.
C. الكروموسومات المتماثلة لها نوع الأليل نفسه على الموقع نفسه.
D. تصبح الكروموسومات المتماثلة في صورة أزواج أثناء المرحلة الأولى للانقسام المنصّف.

إذا كان الطراز الجيني لسمة ما , هو Hh فإن نسبة الأمشاج التي تحتوي على الإليل السائد :

- 25%
- 50%
- 75%
- 100%

ما احتمال أن تكون الأفراد الناتجة متنحية ونقية للسمتين معاعند تزاوج ثنائي التهجين : هجين x هجين

- $\frac{9}{16}$
- $\frac{1}{4}$
- $\frac{3}{16}$
- $\frac{1}{16}$

ما نسبة الطرز الظاهرية الناتجة عن تزاوج نبات بذور ملساء (Rr) مع نبات بذور مجعدة (rr) ؟

a) 1:0 ملساء الى مجعدة

B) 0:1 ملساء الى مجعدة

c) 1:1 ملساء الى مجعدة

d) 1:3 ملساء الى مجعدة

أي مما يلي يبرهن قانون التوزيع الحر للأليلات الاربعة المتكونة عندما ينتج نبات بازلاء يحمل الطراز الجيني YyRr أمشاجا ؟

A) YR , Yr , yr , yR

B) YY , RR , rr , yy

C) RY , ry

D) لا شيء مما سبق

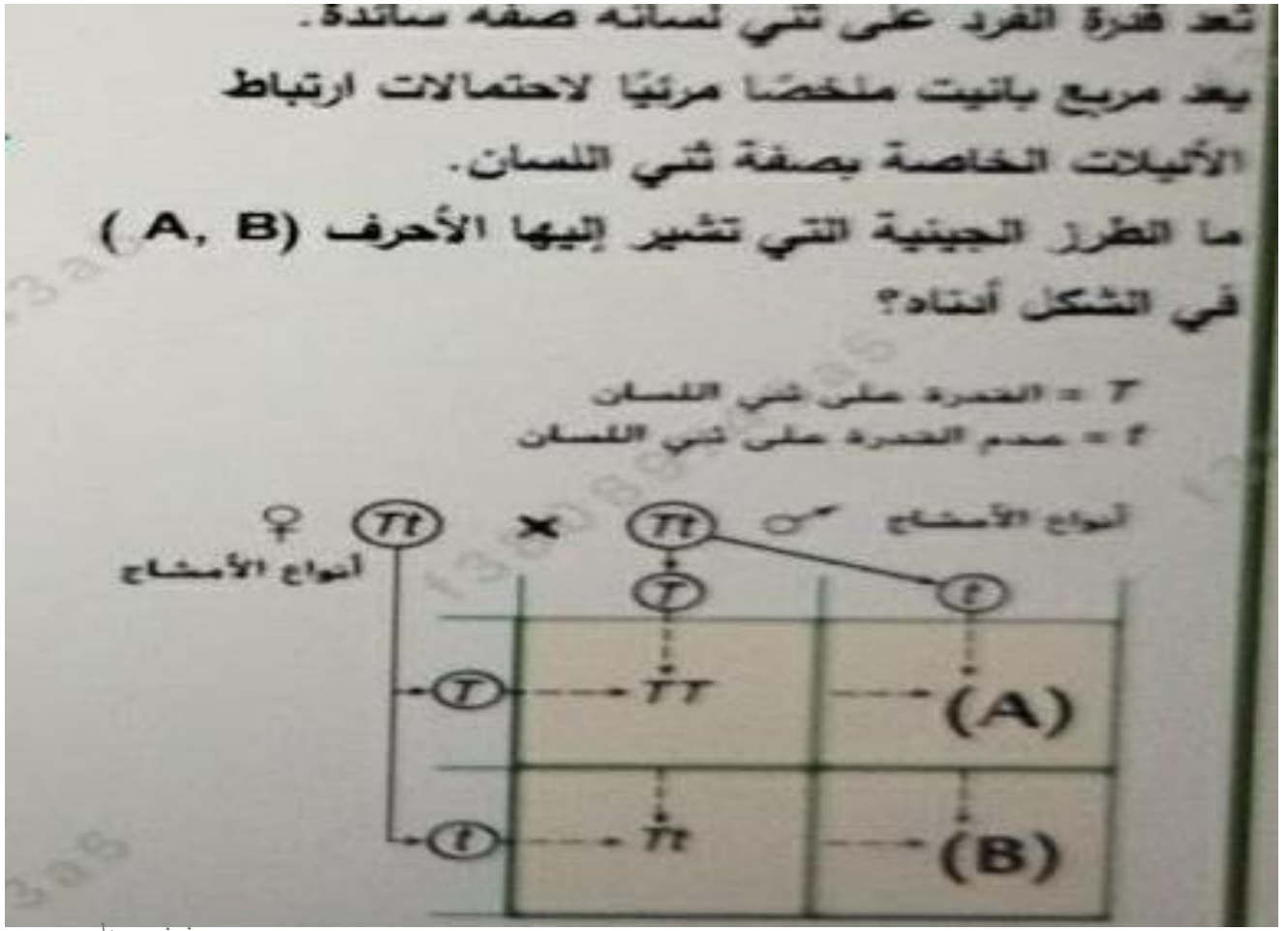
اي من الشروط التالية يجب تحقيقه حتى يطبق قانون التوزيع الحر كما وصفه مندل ؟

a) عدم وجود اليلات مختلفة لجينات الصفات المختلفة

b) وجود جينات الصفات المختلفة على نفس الكروموسوم

c) عدم وجود جينات الصفات المختلفة على نفس الكروموسوم

d) عدم حدوث عملية العبور بين جينات الصفات المختلفة



تم اجراء تلقيح خلطي بين نبات بازلاء ذي ازهار ارجوانية مع نبات بازلاء ذي ازهار بيضاء كان 50% من النسل الناتج ذا ازهار بيضاء بناء على هذه المعلومات ما الممكن تحديده عن نبات البازلاء ذي الازهار الارجوانية ؟

A)تم انتاجه بالتلقيح الذاتي B) هجين c) كل الابوين ذوا ازهار ارجوانية D) سلالته نقية

إذا ولد لعائلة خمس أطفال ذكور ولم يولد لها إناث، فما احتمال أن يكون المولود السادس أنثى؟

تعد صفة الريش المرقط في الحمام (P) سائدة على صفة الريش غير المرقط (p) افترض حدوث تزاوج بين حمامة مرقطة ذات الطراز الجيني Pp مع حمامة غير مرقطة ذات الطراز الجيني (pp) فما نسبة الطرز الظاهرية المحتلمة ؟

A) 1:0 مرقط الى غير مرقط b) 1:1 مرقط الى غير مقط

C) 0:1 مرقط الى غير مرقط D) 1:3 مرقط الى غير مرقط

ما احتمال إنجاب زوجين لخمس إناث على التوالي؟

افترض ان كلا الوالدين يستطيعان ثني لسانهما وهما مخالفا الجينات (Tt) فما الطرز الظاهرية المحتلمة للابناء

a) 1:0 القدرة على ثني اللسان الى عدم القدرة b) 1:1 القدرة على ثني اللسان الى عدم القدرة

C)1:2 القدرة على ثني اللسان الى عدم القدرة D) 1:3 القدرة على ثني اللسان الى عدم القدرة

خالص تمنياتي بالنجاح والتوفيق
زينب عدلي

التوفيق ليس بيتا تسكنه، ولا شخصا تعاشره، ولا ثوبا ترتديه، التوفيق غيث إن أذن الله بهطوله على حياتك ما شقيت أبدا، فاستمطروه بالصلاة والدعاء، وحسن الظن بالله ثم حسن الظن بالناس، وحتى تتيقن أن المسألة هي مسألة توفيق، انظر إلى الذكر من أسهل الطاعات،لكن لا يوفق له إلا قليل.

ابن عثيمين