

المطلوبات استنتج على الوجه الخلفي لمطويتك، كيف يؤدي الانقسام المنصف والتراكيب الجينية الجديدة معاً إلى التنوع الوراثي؟

المفاهيم الرئيسة

المفردات

1-7 الانقسام المنصف

- الفكرة الرئيسة** ينتج عن الانقسام المنصف أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية.
- يحدث تضاعف DNA مرة واحدة فقط في أثناء الانقسام المنصف الذي ينتج عنه أربعة أمشاج أحادية المجموعة الكروموسومية.
 - يضم الانقسام المنصف مرحلتين من الانقسامات.
 - ينتج عن الانقسام المنصف تنوع وراثي في الأمشاج.

الجين
الكروموسوم المتماثل
المشج
خلية أحادية المجموعة الكروموسومية
الإخصاب
خلية ثنائية المجموعة الكروموسومية
الانقسام المنصف
عملية العبور

2-7 الوراثة المندلية

- الفكرة الرئيسة** وضح مندل كيف يمكن لجين سائد أن يمنع ظهور أثر جين متنح.
- أول من درس الوراثة العالم جريجور مندل، الذي ألقت تجاربه على نبات البازلاء الضوء على وراثة الصفات.
 - وضع مندل قانون انعزال الصفات وقانون التوزيع الحر.
 - يساعد مربع بانيت على توقع الأبناء المحتملين من التلقيح.

الوراثة
الجين المتقابل
الصفة السائدة
الصفة المتنحية
متماثل الجينات
غير متماثل الجينات
الطراز الجيني
الطراز الشكلي
قانون انعزال الصفات
المجين
قانون التوزيع الحر

3-7 ارتباط الجينات وتعدد المجموعات الكروموسومية

- الفكرة الرئيسة** يعد عبور الجينات المرتبطة مصدراً للتنوع الوراثي.
- تنتج التراكيب الجينية الجديدة عن عملية العبور الجيني والتوزيع الحر.
 - رُسمت الخرائط الكروموسومية الأولى بناءً على ارتباط الجينات على الكروموسوم.
 - يختار المزارعون النباتات المتعددة المجموعة الكروموسومية بناءً على خصائصها المرغوب فيها.

التراكيب الجينية الجديدة
متعدد المجموعة الكروموسومية

7-1

مراجعة المفردات

اختر المصطلح المناسب من دليل مراجعة الفصل للإجابة عن الأسئلة الآتية:

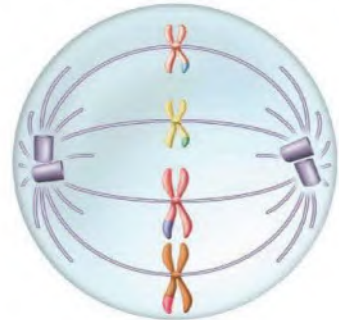
1. عندما تندمج خليتان تحملان العدد (n) من الكروموسومات، فما نوع الخلية الناتجة؟
2. في أي عملية تتكون الأمشاج؟
3. ما اسم العملية التي ينتج عنها تبادل الجينات بين الكروموسومات المتماثلة؟

تثبيت المفاهيم الرئيسية

4. ما عدد الكروموسومات في خلية تمر بالطور الاستوائي الأول من الانقسام المنصف إذا كانت تحوي 12 كروموسوماً في أثناء الطور البيني؟

- a. 6
b. 12
c. 24
d. 36

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤالين 5 و6.



5. أي مراحل الانقسام المنصف يمثلها الشكل السابق؟

- a. الطور التمهيدي الأول.
b. الطور التمهيدي الثاني.
c. الطور الاستوائي الأول.
d. الطور الاستوائي الثاني.

6. ما الخطوة الآتية للكروموسومات في الشكل السابق؟

- a. تمر بعملية التضاعف.
b. تمر بعملية الإخصاب.
c. ينخفض عددها إلى النصف في الخلية.
d. تنقسم إلى كروماتيدات شقيقة.

7. أي مما يأتي لا يعد من خصائص الكروموسومات المتماثلة؟

- a. لها الطول نفسه.
b. لها موقع السنترومير نفسه.
c. لها نوع الجينات المتقابلة نفسها على الموقع نفسه.
d. تصبح في صورة أزواج في أثناء المرحلة الأولى من الانقسام المنصف.

أسئلة بنائية

8. إجابة قصيرة. اكتب جملة واحدة أو اثنتين للربط بين المصطلحات الآتية: الانقسام المنصف، الأمشاج، الإخصاب.

9. إجابة قصيرة. لا تحتوي الخلايا النباتية على مريكزات. كَوّن فرضية تفسر سبب عدم حاجة الخلايا النباتية إلى مريكزات في عملية الانقسام المتساوي أو المنصف.

التفكير الناقد

10. حلل. للفرس 64 كروموسومًا وللحمار 62 كروموسومًا. باستخدام معرفتك عن الانقسام المنصف، قوّم لماذا يؤدّي التزاوج بين الفرس والحمار إلى إنجاب البغل الذي يكون عقيمًا عادة؟
11. كوّن فرضية. في مملكة النحل، تكون الملكة ثنائية المجموعة الكروموسومية، في حين يكون ذكر النحل أحادي المجموعة الكروموسومية. وينمو البيض المخصب ليصبح إناث نحل، في حين ينمو البيض غير المخصب ليصبح ذكورًا. كيف يمكن أن يختلف إنتاج الأمشاج في ذكر النحل عن إنتاجها بعملية الانقسام المنصف الطبيعية؟

7-2

مراجعة المفردات

- وضّح الفرق بين كل المفردات الآتية:
12. السائد، المتنحي.
13. الطراز الجيني، الطراز الشكلي.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

14. ما نسبة الطرز الشكلية الناتجة عن تزاوج أرنب أسود (Bb) مع أرنب أبيض (bb)؟
- a. 0 أسود: 1 أبيض
- b. 1 أسود: 0 أبيض
- c. 1 أسود: 1 أبيض
- d. 3 أسود: 1 أبيض
15. صفة الأزهار الأرجوانية (R) في نبات البازلاء سائدة على صفة الأزهار البيضاء (r)، وكذلك النباتات الطويلة (T) سائدة على النباتات القصيرة (t). عند تزاوج نبات طويل أرجواني الأزهار (PpTt) مع نبات قصير أبيض الأزهار (pptt). فما نسبة الطرز الشكلية الناتجة؟
- a. 1 أرجواني طويل: 1 أرجواني قصير: 1 أبيض طويل: 1 أبيض قصير.
- b. 3 أرجواني طويل: 2 أرجواني قصير.
- c. 9 أرجواني طويل: 3 أرجواني قصير: 3 أبيض طويل: 1 أبيض قصير.
- d. جميعها أرجوانية طويلة.

18. **إجابة قصيرة.** إذا وُلد لعائلة خمسة أطفال ذكور دون إناث، فهل يزيد هذا من احتمال إنجاب العائلة لمولود سادس أنثى؟ فسر إجابتك.

التفكير الناقد

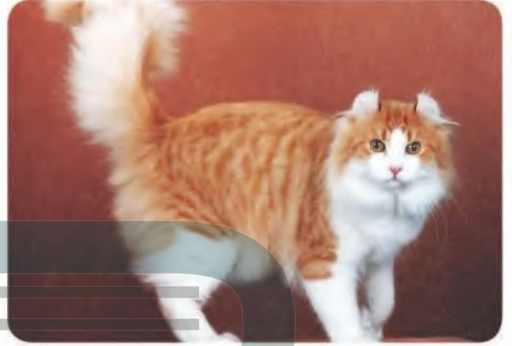
استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 19.



19. **توقع.** هناك نوعان من الكلاب في الصورة، أحدهما بلون شعري الآخر له شعري، وصفة وجود الشعر تُحدد وراثيًا. بعض الكلاب التي لها شعر تنتج فقط أفرادًا صغيرة لها شعر، في حين ينتج بعضها الآخر أفرادًا صغيرة ليس لها شعر. فسر كيف يمكن حدوث هذا؟

20. **الرياضيات في علم الأحياء** ما احتمال إنجاب زوجين لخمس إناث على التوالي؟

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤالين 16 و 17.



16. عند تزاوج قطعة مجمعة الأذنين كما في الصورة أعلاه مع قط غير مجمع الأذنين كانت جميع القططة الصغيرة التي ولدت غير مجمعة الأذنين. وعند تزاوج الأبناء معًا كانت نسبة الطرز الشكلية 3 غير مجمعة: 1 مجمعة الأذنين. لذا تعد صفة الأذن المجمعة:

- نتيجة عن عملية العبور الجيني.
- سائدة.
- متنحية.
- بحاجة إلى إجراء عدد كبير من التزاوجات لتحديد آلية توارث هذه الصفة.

أسئلة بنائية

17. **إجابة قصيرة.** ماذا يحدث في الجيل الثالث (F_3) للقط المجمع الأذنين المبين في الشكل أعلاه، إذا تزاوج جميع أفراد الجيل الثاني (F_2) مع قططة غير مجمعة الأذنين؟

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤالين 25 و 26.



25. إذا كان للذبابة المنزل في الصورة أعلاه ستة أزواج من الكروموسومات، فإذا تزواج ذبابتان معاً، وحدث اصطفاغ عشوائي لأزواج الكروموسومات، فما عدد أنواع البويض المخصبة المحتملة الناتجة؟

- a. 256
- b. 1024
- c. 4096
- d. 16,384

26. للذبابة المنزل ستة أزواج من الكروموسومات. ما عدد ارتباطات الأمشاج المحتملة التي يمكن أن تنتج عن الاصطفاغ العشوائي لهذه الأزواج في أثناء الانقسام المنصف؟

- a. 32
- b. 48
- c. 64
- d. 120

7-3

مراجعة المفردات

استبدل بما تحته خط المصطلح الصحيح من صفحة دليل مراجعة الفصل فيما يأتي:

21. يستخدم هرمون النمو في الإنسان في الزراعة لزيادة حجم الأزهار.

22. يُسهم كل من الانقسام المنصف وعملية العبور الجيني في كمية الكروموسومات في أنواع محددة.

تثبيت المفاهيم الرئيسية

23. أي مما يأتي لا يُسهم في التنوع الوراثي؟

- a. عدد الكروموسومات.
- b. العبور الجيني.
- c. الانقسام المنصف.
- d. التزاوج العشوائي.

24. أي المفاهيم الآتية لا يطبق عليه قانون مندل الثاني (التوزيع الحر)؟

- a. العبور الجيني.
- b. ارتباط الجينات.
- c. تعدد المجموعة الكروموسومية.
- d. قانون انعزال الصفات.

تقويم إضافي

32. **الكتابة في علم الأحياء** تعد صفة الصوف الأبيض في الأغنام صفة سائدة على صفة الصوف الأسود المتنحية. افترض أن بعض الأغنام من قطع معين غير متماثلة الجينات للون الصوف، اكتب خطة تبين كيفية تحسين صفات قطع أغنام يحمل صفة الصوف الأبيض.

أسئلة المستندات

أخذت الفقرات التالية من منشورات مندل. "يجب حماية النباتات المهجنة في أثناء موسم الأزهار من تأثير حبوب اللقاح الغريبة إذالم تكن هذه النباتات قادرة على توفير هذه الحماية".
33. وضع مندل القاعدة أعلاه لنباتاته التجريبية. لخص أهمية هذه القاعدة لنجاح تجاربه.
"إن الهدف من التجربة هو ملاحظة التنوع في حالة كل زوج من الخصائص المهيمنة والاستدلال على القانون الذي يظهر نتائجه في الأجيال المتعاقبة. وتحلل التجربة نفسها إلى العديد من التجارب المنفصلة. فهناك صفات مميزة تظهر بثبات في النباتات التجريبية".

34. صف هدف مندل من إجراء تجاربه على تهجين النباتات.

أسئلة بنائية

27. إجابة قصيرة. ما العمليات الثلاث التي تزيد من التنوع الوراثي؟
28. إجابة قصيرة. كَوْن فرضية حول كيفية إنتاج المزارعين لنباتات متعددة المجموعة الكروموسومية.
29. إجابة قصيرة. لماذا لا ينطبق قانون التوزيع الحر على ارتباط الجينات على الكروموسوم؟

التفكير الناقد

30. **مهن مرتبطة مع علم الأحياء** يقوم علماء البستنة بتسمية آلاف النباتات المتطابقة وراثيًا باستخدام الأشتال التي لا تتكاثر جنسيًا. ناقش مزايا استخدام الأشتال في تكثير نوع معين من النباتات.
31. كَوْن فرضية. توفر عملية العبور الجيني التنوع الوراثي، الذي يغير في النهاية من جينات الجماعات الحيوية. ومع ذلك، فبعض المخلوقات الحية التي تتكاثر جنسيًا لا يظهر فيها آليات التراكيب الجينية الجديدة. فما المزايا التي تحصل عليها المخلوقات الحية عندما تقوم بتقليل التراكيب الجينية الجديدة؟

4. أي مراحل الانقسام المنصف ممثلة في الشكل؟

- الطور الانفصالي الأول.
- الطور الانفصالي الثاني.
- الطور الاستوائي الأول.
- الطور الاستوائي الثاني.

5. أي العمليات الآتية يمكن أن تحدث للخلية بعد المرحلة المبينة في الشكل خلال عملية الانقسام المنصف؟

- تتحول إلى ثنائية العدد الكروموسومي.
- العبور الجيني.
- انقسام السيتوبلازم.
- تضاعف DNA.

أسئلة الإجابات القصيرة

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤالين 6 و 7.



- يبيّن الشكل أعلاه زوجًا من الكروموسومات ذات مواقع مختلفة أشير إليها بأحرف. وضح أين يمكن أن يحدث العبور الجيني على زوج الكروموسومات هذا؟
- متى يمكن أن يحدث العبور الجيني؟
- افترض أن تركيز CO_2 في بيت زجاجي قد انخفض. فسّر كيف يمكن أن تتأثر عملية البناء الضوئي بهذا التغير، ثم توقع أثر ذلك في النباتات.

أسئلة الاختيار من متعدد

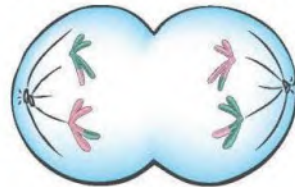
استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 1.



- ما دور الرقم (1) في نشاط الإنزيم؟
 - يؤدي إلى حدوث التفاعل ببطء أكبر.
 - يوفر المزيد من المواد المتفاعلة.
 - يوفر بقعة فريدة من أجل ارتباط المادة المتفاعلة.
 - يرفع طاقة تنشيط التفاعل.
- في أثناء الانقسام المنصف للخلية، أي المراحل الآتية تنفصل فيها الكروماتيدات الشقيقة بعضها عن بعض؟
 - الطور الانفصالي الأول.
 - الطور الانفصالي الثاني.
 - الطور النهائي الأول.
 - الطور النهائي الثاني.
- أي مما يأتي يمثل مخلوقًا حيًا متعدد المجموعة الكروموسومية؟

a. $\frac{1}{2}n$	c. $2n$
b. $\frac{1}{2}n$	d. $3n$

استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤالين 4 و 5.



سؤال مقالي

الخلايا الجذعية خلايا غير متخصصة في أداء وظيفة معينة. وتحتوي الخلايا الجذعية، كسائر الخلايا، على المادة الوراثية جميعها الموجودة في المخلوق الحي. ويمكن للخلايا الجذعية أن تنمو وتتمايز إلى أي نوع من الخلايا المتخصصة. هناك نوعان مختلفان من الخلايا الجذعية، هما الخلايا الجذعية الجنينية الموجودة في الأجنة، والخلايا الجذعية المكتملة النمو الموجودة بكميات قليلة في الأنسجة المكتملة النمو. وتعد العمليات التي يتم فيها إجراء الأبحاث وخصوصاً حول الخلايا الجذعية الجنينية مثيرة للجدل لأسباب أخلاقية.

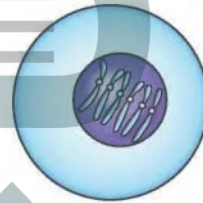
أجب عن السؤال الآتي في صورة مقال، مستخدماً المعلومات في الفقرة السابقة.

14. هل تعتقد أنه يجب السماح للباحثين استخدام الخلايا الجذعية في بحوثهم؟ اذكر مزايا وأخطار هذه الأبحاث؟

9. كيف تحفز عملية الانقسام المنصف التنوع الوراثي في الأنواع المختلفة من المخلوقات الحية؟
10. كَوْنُ فرضية حول سبب حدوث الانقسام المنصف في المرحلتين: الأولى والثانية.
11. وضح كيف يمكن أن تسبب العوامل البيئية الإصابة بمرض السرطان؟

أسئلة الإجابات المفتوحة

استخدم الشكل الآتي في الإجابة عن السؤال 12.



12. يبين الشكل أعلاه الكروموسومات الموجودة في خلايا جنسية لمخلوق حي معين. صف بناءً على هذا الشكل ما يحدث في أثناء عملية الإخصاب في هذا النوع.

13. قوّم. ما الذي قد يحدث إذا لم تكن عملية الانقسام المتساوي دقيقة جداً؟

يساعد هذا الجدول في تحديد الدرس والقسم الذي يمكن أن تبحث فيه عن إجابة السؤال.

الصف	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
الفصل / القسم	4-2	7-1	7-3	7-1	7-1	7-1	5-2	7-1	7-1	7-1	6-3	7-1	6-2	6-3
السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14