دليل تقويم مناهج العلوم

مادة الأحياء – المستوى العاشر

الفصل الدراسي الأوّل

الوحدة الثانية: نمو الخليّة وانقسامها

مرحلة العمل: بروفا 1

تاريخ الإرسال

فهرس المحتويات

أوّلاً: الاختبارات 3

الاختبار التشخيصي 4

تطبيق الدرس الأوّل: دورة الخليّة 6

تطبيق الدرس الثاني: الكروموسومات والانقسام المتساوي 9

تطبيق الدرس الثالث: الانقسام المنصّف 14

اختبار المهارات العمليّة 17

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي 19

اختبار الوحدة الثانية: نمو الخليّة وانقسامها 21

الإجابات 28

إجابات الاختبار التشخيصي 29

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: دورة الخليّة 31

إجابات تطبيق الدرس الثاني: الكروموسومات والانقسام المتساوي 33

إجابات تطبيق الدرس الثالث: الانقسام المنصّف 36

إجابات المهارات العمليّة 38

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي 40

إجابات اختبار الوحدة الثانية: نمو الخليّة وانقسامها 42

أوّلاً: الاختبارات

الاختبار التشخيصي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-7:

1. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول خليّة أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة؟

a. تنتج عن الانقسام الخلوي غير المباشر.

b. تحتوي على نسختين من كل كروموسوم.

c. تحتوي على نسخة واحدة من كل كروموسوم.

d. تحتوي على كروموسومات من كروماتيد واحد.

2. أيّ أنواع التكاثر الآتية يمثّل الشكل المجاور؟

a. تبرعم.

b. انشطار ثنائي.

c. انقسام اختزالي.

d. انقسام متساوي.

3. أيّ الخلايا الآتية ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة؟

4. ماذا ينتج عن انقسام متساوٍ واحد لخليّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة تحتوي على 6 كروموسومات؟

a. خليتان ثنائيتا المجموعة الكروموسوميّة مختلفتان وراثيًا.

b. 4 خلايا أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة متطابقة وراثيًا.

c. 4 خلايا أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة تحتوي كل منها على 3 كروموسومات.

d. خليتان ثنائيتا المجموعة الكروموسوميّة تحتوي كل منها على 6 كروموسومات.

5. أيّ أنواع الانقسام الآتية يساهم في تجديد خلايا الجلد عند الإنسان بشكل مستمر؟

a. الانشطار الثنائي.

b. الانقسام المتساوي.

c. الانقسام الاختزالي.

d. الانقسام الخلوي البسيط.

6. أيّ التراكيب الآتية يوجد في الخلايا النباتيّة ولا يوجد في الخلايا الحيوانية؟

a. الميتوكندريا.

b. الغشاء الخلوي.

c. الجدار الخلوي.

d. الرايبوسومات.

7. أيّ الخلايا الآتية ضروريّة للتكاثر الجنسي؟

a. خليتان أحاديتا المجموعة الكروموسوميّة من الأم.

b. خليتان أحاديتا المجموعة الكروموسوميّة من الأب.

c. خليتان أحاديتا المجموعة الكروموسوميّة، واحدة من الأم وأخرى من الأب.

d. خليتان ثنائيتا المجموعة الكروموسوميّة، واحدة من الأم وأخرى من الأب.

8. أنتج انقسام خلوي لخليّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة 4 خلايا جديدة تحتوي كل منها على 5 كروموسومات.

a. ما نوع الانقسام الذي حدث للخليّة؟ برّر الإجابة.

.....

.....

b. ما عدد الكروموسومات في الخليّة الأم؟ اشرح الإجابة.

.....

.....

.....

.....

تطبيق الدرس الأوّل: دورة الخليّة

الاسم: الصف التاريخ:

الدرجة: \ 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-4:

1. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول الخلايا الوليدة الناتجة عن الانقسام المتساوي؟

a. يعادل حجم كل خليّة وليدة حجم الخليّة الأم تمامًا.

b. تنقسم الخليّة الأم الى أربع خلايا وليدة متطابقة وراثيًا.

c. تنقسم الخليّة الأم الى خليّتَين وليدتَين مختلفتَين وراثيًا.

d. يعادل حجم كل خليّة وليدة نصف حجم الخليّة الأم تمامًا.

2. أيّ الآتي يصف وظيفة السيكلينات أثناء دورة الخليّة؟

a. تفقد الخليّة قدرتها على التحكم في عمليّة الانقسام.

b. تحفّز تسريع الانقسام الخلوي لتعويض الخلايا التالفة.

c. تضبط توقيت كل الأحداث في كل مراحل دورة الخليّة.

d. تنظم توقيت أحداث معينة عند نقاط التحكم في دورة الخليّة.

3. أيّ الأحداث الآتية تقع أثناء الانقسام السيتوبلازمي؟

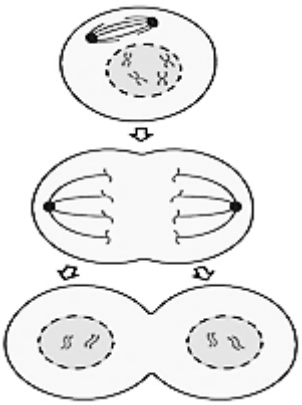
a. انقسام النواة الى قسمين.

b. نمو الخليّة وازدياد حجمها.

c. تضاعف كميّة المادة الوراثيّة.

d. انقسام الخليّة إلى خليّتين وليدتين متطابقتين.

4. أيّ أطوار الانقسام المتساوي <u>ليست</u> مبيّنة في الشكل المجاور؟



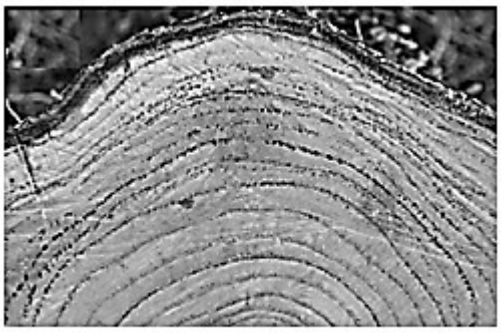
a. الطور النهائيّ.

b. الطور التمهيدي.

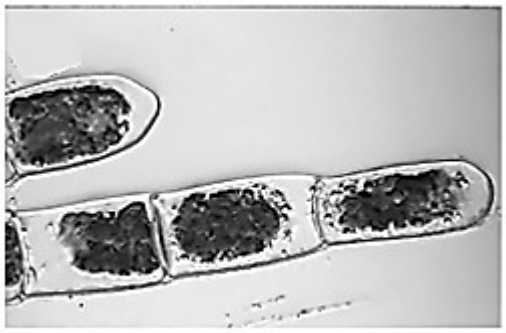
c. الطور الاستوائي.

d. الطور الانفصالي.

5. يبيّن الشكل الآتي أمثلة (1 و2) تُظهر أهميّة الانقسام المتساوي في الكائنات متعددة الخلايا.



(1)



(2)

a. اشرح أهميّة الانقسام المتساوي في كل من الأمثلة أعلاه.

المثال 1:

.....

.....

المثال 2:

.....

.....

b. "يساعد الانقسام المتساوي على تكوين الكائنات المستنسخة." اشرح هذه العبارة من خلال مثال.

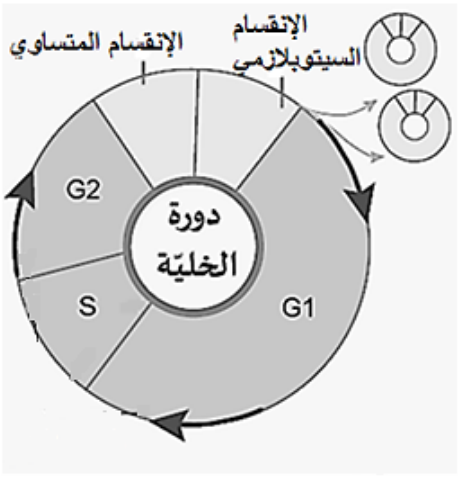
.....

.....

.....

.....

6. يمثّل الشكل المجاور مراحل دورة الخليّة.



a. إلام ترمز الأحرف، G1 S و G2؟

.....

.....

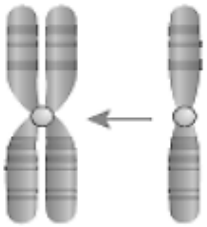
.....

b. لماذا تعتبر مرحلة G1 الأطول في دورة الخليّة؟

.....

.....

c. الى أيّ مرحلة من مراحل الطور البيني يعود سلوك الكروموسوم المبيّن في الشكل المجاور؟



.....

d. أرسم مخطّط الكروموسوم في كل من المرحلتين G1 و G2.

G1	**G2**

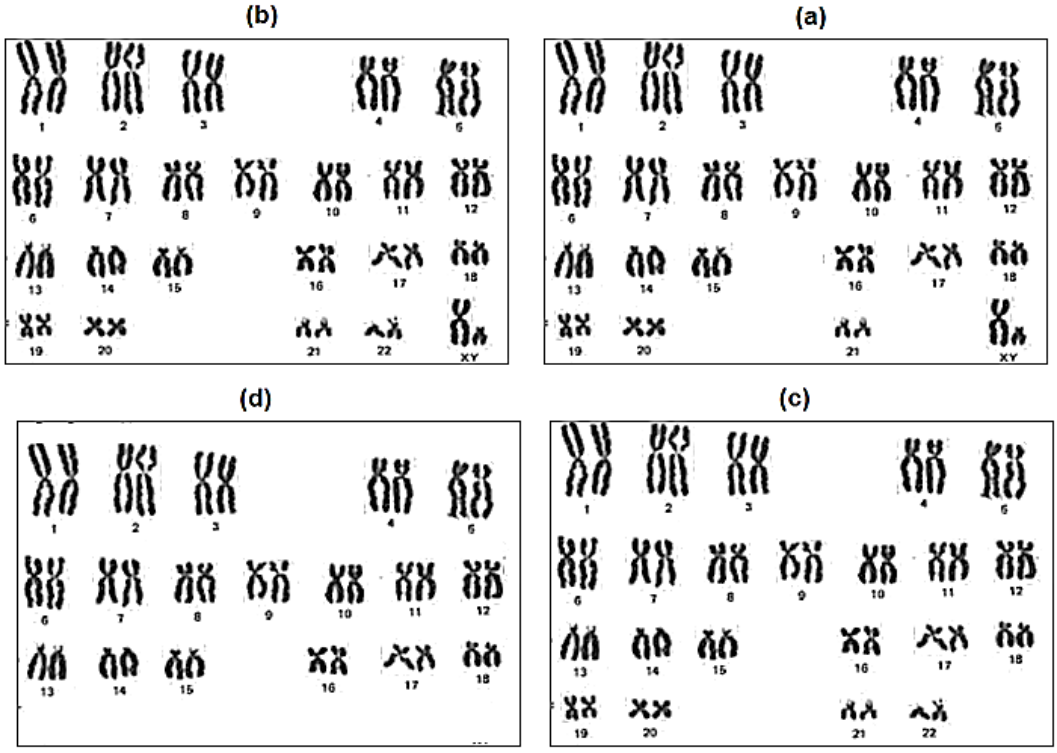
تطبيق الدرس الثاني: الكروموسومات والانقسام المتساوي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 15

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1- 6:

1. أيّ المخطّطات الآتية يمثّل المخطّط الكروموسومي البشري الطبيعي؟



2. ما أزواج القواعد النيتروجينيّة التي يمكن أن تتشكّل في جُزَيء DNA؟

a. GA – TC – AG – CT.

b. GG – CC – AA – TT.

c. CG – GC – TA – AT.

d. GT – AC – TG – CA.

3. أيّ الخلايا الآتية لا تُعد خلايا جسميّة؟

a. خلايا ورق النبات.

b. خلايا الجلد عند الحيوان.

c. خلايا جذور نبات البصل.

d. الخلايا التناسليّة عند الإنسان.

4. لماذا يطلق على الكروموسومات المبيّنة في الشكل المجاور متماثلة؟

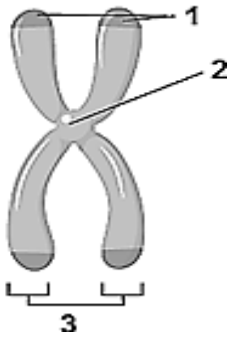
a. الحمض النووي فيها متطابق وراثيًا.

b. تحتوي على الجينات نفسها في ذات المواقع.

c. تحتوي على الجينات نفسها في مواقع مختلفة.

d. تتضمن نسختين كلاهما من أحد الأبوين، الأب أو الأم.

5. ماذا تمثّل أجزاء الكروموسوم المشار لها بالأرقام 1–2–3 على التوالي؟



a. قطعة طرفيّة، قطعة مركزيّة، جينات وراثيّة.

b. قطعة طرفيّة، قطعة مركزيّة، كروماتيدات شقيقة.

c. قطعة مركزيّة، قطعة طرفيّة، كروماتيدات شقيقة.

d. قطعة طرفيّة، قطعة مركزيّة، كروماتيدات متماثلة.

6. ما الاستنتاج الذي تتوصّل إليه من خلال دراستك للجدول أدناه؟

الكائن الحي	عدد الكروموسومات في الخليّة الجسميّة
الحصان	64
القطة المنزليّة	38
البصل	16
السبانخ	12

a. تحمل الكروموسومات المعلومات الوراثيّة للكائنات الحيّة.

b. تنقل الكروموسومات الحمض النووي من الخليّة الأم إلى الخلايا الوليدة.

c. عدد الكروموسومات عند النباتات هو دائمًا نصف عددها عند الحيوانات.

d. تمتلك الأنواع المختلفة من الكائنات الحيّة أعدادًا مختلفة من الكروموسومات.

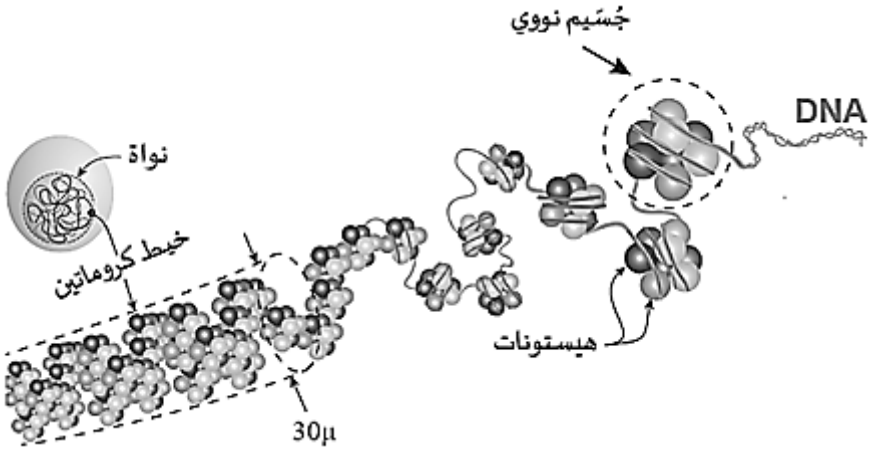
7. أذكر ثلاثة اختلافات بين الخليّة الجسميّة والمشيج عند الإنسان.

.....

.....

.....

8. يمثّل الشكل أدناه تركيب الكروماتين والجُسَيمات النوويّة.



a. صف كيف يتشكّل كل من الجُسَيم النووي والكروماتين داخل النواة.

.....

.....

.....

.....

b. اشرح أهميّة التراكيب الملتفّة لجُزَيئات DNA في نواة الخليّة.

.....

.....

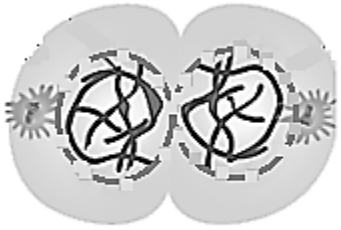
.....

.....

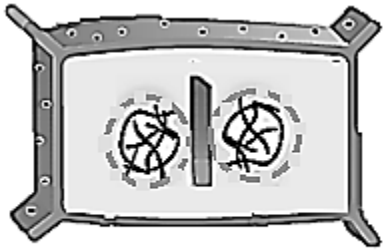
c. ماذا يحدث للكروماتين قبل انقسام الخليّة؟

.....

9. يُظهر الشكل الآتي الطور النهائي للانقسام المتساوي لكل من خليّة نباتيّة وخليّة حيوانيّة. أكمل الجدول أدناه للمقارنة بين الطورين.



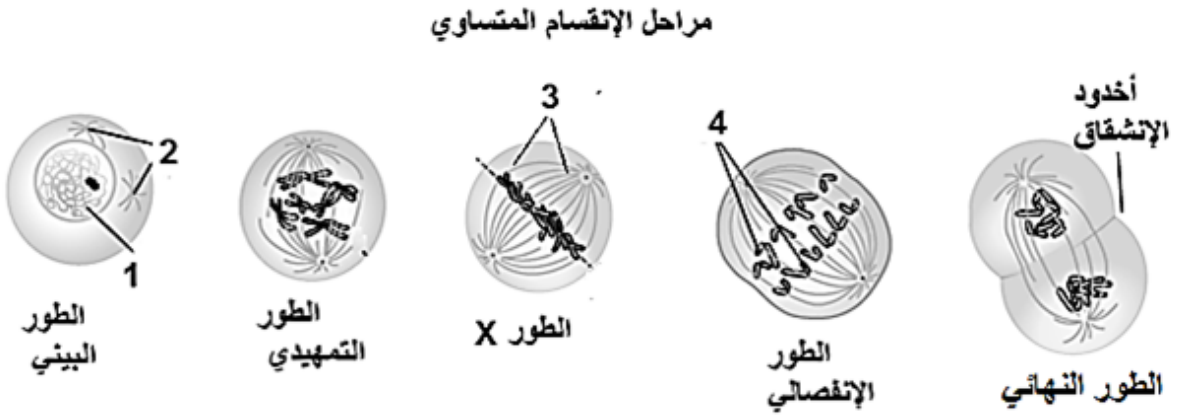
خلية حيوانية



خلية نباتية

أوجه المقارنة	خليّة نباتيّة	خليّة حيوانيّة
وجه الشبه		
أوجه الاختلاف		

10. أجب عن الأسئلة باستخدام الشكل الآتي.



a. أذكر أسماء التراكيب المشار لها بالأرقام 1–2–3–4 المبيّنة في الشكل.

.....

.....

b. ما الطور المشار له بالحرف X؟ برّر الإجابة.

.....

.....

c. قارن سلوك الكروموسومات بين الطورين التمهيدي والانفصالي.

.....

.....

d. أرسم في المربع أدناه الطور الذي يلي الطور النهائي.

تطبيق الدرس الثالث: الانقسام المنصّف

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 10

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1- 4:

1. ما سبب تسمية الانقسام المنصّف (I) بالانقسام الاختزالي؟

a. ينتج خليّتين وليدتين مختلفتين وراثيًا.

b. يقلّل عدد الكروموسومات الأصلي إلى النصف.

c. يحافظ على ثبات عدد الكروموسومات الأصلي.

d. ينتج الأمشاج مثل البويضة او الحيوانات المنويّة.

2. ماذا يحدث خلال عمليّة العبور أثناء الطور التمهيدي الأوّل من الانقسام المنصّف؟

a. تبديل أماكن بعض الجينات ضمن نفس الكروموسوم.

b. تبديل أماكن بعض الجينات ضمن الكروموسومات المتماثلة.

c. ازدواج الكروموسومات من حيث الشكل والحجم بشكل مؤقت.

d. تبديل أماكن بعض الجينات بين كل الكروموسومات بشكل عشوائي.

3. أيّ الأحداث الآتية من الانقسام المنصّف تزيد من فرص التنوع ضمن النسل؟

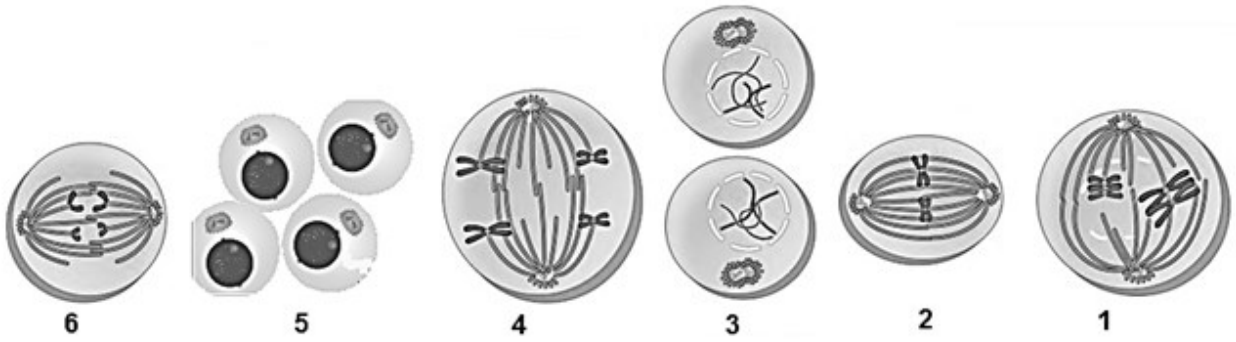
a. خلط DNA بين الكروموسومات المتماثلة أثناء العبور.

b. اصطفاف الكروموسومات المتماثلة عند خط استواء الخليّة.

c. فصل الكروماتيدات الشقيقة إلى الخلايا الجديدة بطريقة عشوائيّة.

d. الخياران a و c.

4. ما الترتيب الزمني الصحيح لأطوار الانقسام المنصّف المبيّنة في الشكل أدناه؟



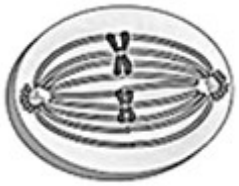
a. 1-2-3-4-5-6

b. 1-4-3-2-6-5

c. 4-1-3-2-6-5

d. 2-6-5-4-1-3

5. استخدم الشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة:



a. أيّ أطوار الانقسام المنصّف ممثّل في الشكل؟ برّر الإجابة.

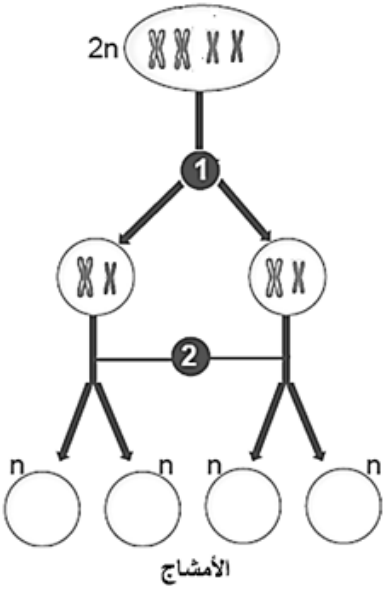
.....

.....

b. ما عدد الكروموسومات في الخليّة الأم عند بداية الانقسام؟

.....

6. يمثّل الشكل المجاور مراحل الانقسام المنصّف في خليّة حيوانيّة (2n=4).



a. حدّد ما تشير إليه الأرقام 1 و2.

.....

.....

b. أعد رسم الأمشاج مبيّنا شكل وعدد الكروموسومات.

c. "تُعتبر الأمشاج خلايا فريدة". اشرح هذه العبارة.

.....

.....

d. كيف يحافظ الانقسام المنصّف على ثبات عدد الكروموسومات من جيل الى آخر عند أفراد النوع نفسه؟

.....

.....

.....

.....

اختبار المهارات العمليّة

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 5

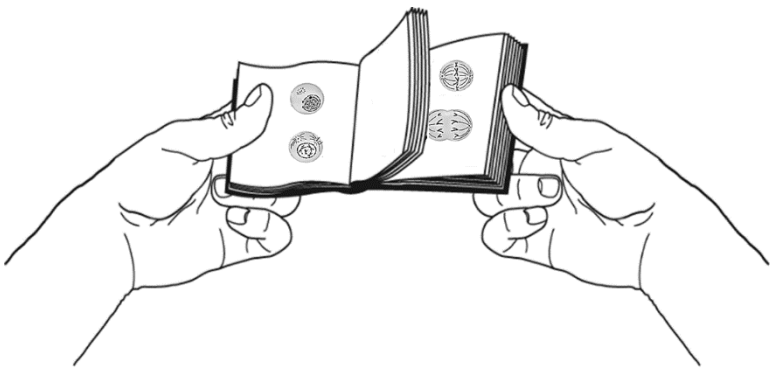
الدرس الثاني	الكروموسومات والانقسام المتساوي
النشاط	إعداد دفتر رسوم متحركة لمراحل الانقسام المتساوي.
سؤال الاستقصاء	ماذا يحدث خلال انتقال الخليّة من مرحلة إلى أخرى خلال الانقسام المتساوي؟

المواد المطلوبة:

بطاقة فهرسة (عدد 40) – أقلام ملونة – ثقّابة ورق – قطع من الخيطان– مقص

الخطوات:

1. باستخدام الأقلام الملوّنة، ارسم كل مرحلة من مراحل الانقسام المتساوي الأربعة لخليّة حيوانيّة على بطاقات فهرسة. استخدم ألوانًا مختلفة لإظهار جميع الأجزاء التالية: الكروماتين، الكروموسومات، الكروماتيدات الشقيقة، الخيوط المغزليّة، المريكزات، الأغشية النوويّة الجديدة، القطعة المركزيّة، والخليّة الوليدة. يجب أن تظل ألوان كل جزء كما هي على كل بطاقة. يجب أن تظهر كل رسوماتك نفس الحجم للخليّة. يجب أن تكون أيضًا في نفس الموقع على البطاقة.
2. ارسم الخليّة أثناء الانقسام السيتوبلازمي على بطاقة خامسة والطور البيني على بطاقة سادسة.
3. على بطاقات فهرسة إضافيّة، ارسم الحركة من الطور البيني إلى الطور التمهيدي. نظرًا لأنّك تقوم بإنشاء دفتر رسومات، كلما زاد عدد الرسومات كلما كانت الاختلافات بين كل رسم والتالي أصغر. الرسوم المتحركة الخاصة بك ستكون أكثر سلاسة. قم بكتابة رقم كل بطاقة على الزاوية العلويّة اليسرى. سيساعد ذلك في الحفاظ على ترتيب بطاقاتك.



4. كرّر نفس الخطوات لرسم الحركة بين الطور التمهيدي والاستوائي، الطور الاستوائي والانفصالي، الطور الانفصالي والنهائي، والطور النهائي والانقسام السيتوبلازمي.
5. اثقب الجانب الأيسر من البطاقات بثقبين.

6. تحقق مرة أخرى للتأكد من أن بطاقاتك في الترتيب الصحيح، وأن الطور البيني هو بطاقتك الأولى. ثم اربط خيطًا من خلال كل ثقب من الثقوب، واربطها بشكل فضفاض.

الأسئلة:

1. قم بعرض دفترك على زملائك.

2. ما عدد الكروموسومات الموجودة في كل خليّة وليدة بعد الانقسام المتساوي لخليّة جسميّة بشريّة؟

.....

3. ما الميزة التي يجب عليك تغييرها إذا كنت تمثّل الانقسام المتساوي لخليّة نباتيّة بدلًا من خليّة حيوانيّة، وكيف ستظهرها؟

.....

.....

4. ماذا سيحدث إذا لم تتشكّل الخيوط المغزليّة أثناء الانقسام المتساوي؟

.....

.....

5. إن استخدام المزيد من البطاقات بين المراحل جعل الرسوم المتحركة أكثر سلاسة. ما هو التأثير الآخر الذي أحدثه؟

.....

اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 5

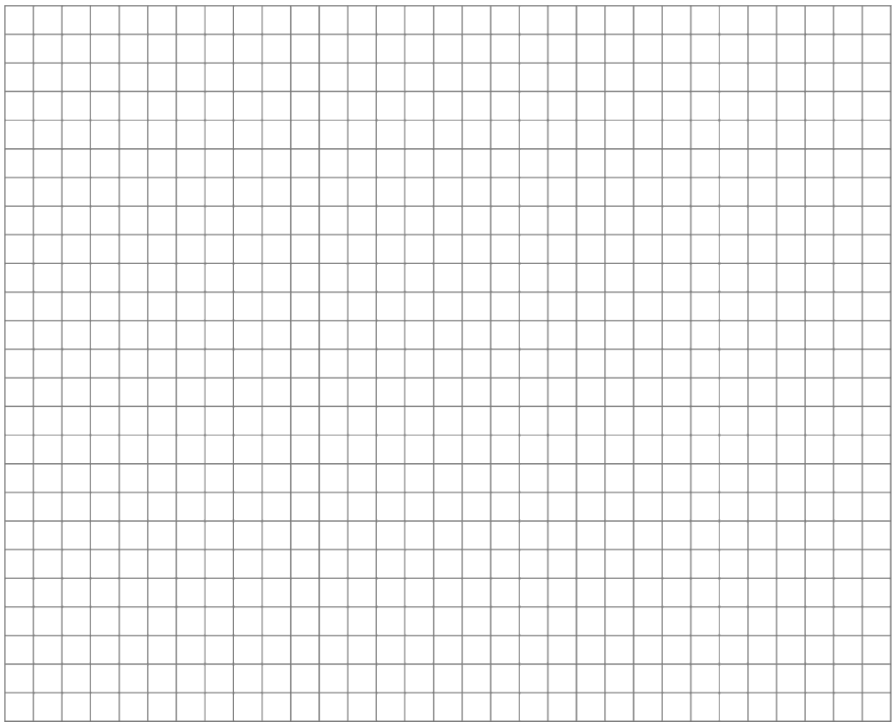
الدرس الأوّل	نمو الخليّة وانقسامها
النشاط	مرض السرطان
سؤال الاستقصاء	كيف تختلف فعّاليّة أدوية مرض السرطان؟

من السمات المميّزة للسرطان هي التكاثر السريع وغير المنضبط لخلايا تنقسم بطريقة لا يمكن السيطرة عليها. بإمكان هذه الخلايا تدمير الأنسجة الطبيعيّة وفي كثير من الأحيان لديها القدرة على الانتشار في جميع أنحاء الجسم. وفقًا لمنظمة الصحة العالميّة، "السرطان هو أحد الأسباب الرئيسة للوفاة في جميع أنحاء العالم، ويزهق أرواح الملايين كل عام."

في إطار دراسة فعّاليّة بعض الأدوية في محاربة السرطان، قام العلماء بدراسة نوعين من الأدوية. يظهر الجدول الآتي نتائج الدراسة.

الوقت (أسابيع العلاج)		**1**	**3**	**5**	**7**	**9**	**11**
نسبة تكاثر الخلايا (%)	**الدواء "أ"**	50	50	55	60	65	70
	الدواء "ب"	50	40	35	30	25	20

1. أنشئ رسمًا بيانيًا لتمثيل البيانات في الجدول.



2. قارن فعاليّة كل من الدواءين "أ" و"ب" في علاج السرطان.

.....

.....

.....

.....

3. ضع فرضيّة لتفسير نتائج العلاج بالدواء "أ".

.....

4. تحتوي بعض أدوية السرطان على بروتينات السيكلين. اشرح كيفيّة عمل هذه الأدوية.

.....

.....

.....

.....

اختبار الوحدة الثانية: نمو الخليّة وانقسامها

الاسم: الصف: التاريخ:

الدرجة: \ 20

اختر الإجابة الصحيحة للأسئلة من 1-8:

1. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول دورة الخليّة؟

a. المراحل التي تمر بها الخليّة لكي يتضاعف حجمها ثم تموت.

b. الفترة الزمنيّة التي تقضيها الخليّة في الانقسام إلى خليّتين جديدتين.

c. الفترة الزمنيّة التي تمتد من بداية انقسام الخليّة حتى نهاية الانقسام الخلوي التالي.

d. الفترة الزمنيّة التي تمتد من بداية الانقسام الخلوي الأوّل حتى بداية الانقسام الخلوي التالي.

2. ما نوع التكاثر الذي يحدث في الكائنات بدائيّة النواة؟

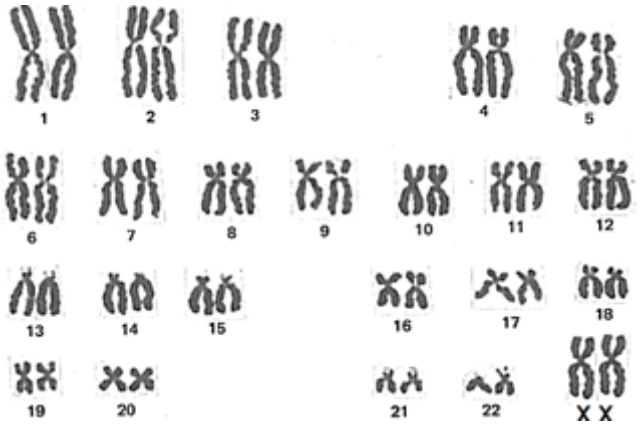
a. التبرعم.

b. الانشطار الثنائي.

c. الانقسام المنصّف.

d. الانقسام الاختزالي.

3. أيّ العبارات الآتية <u>ليست صحيحة</u> عن مخطّط الكروموسوم البشري المبيّن في الشكل؟



a. يعود لأنثى لأن الزوج الأخير يتمثّل ب XX.

b. العدد الكلي للكروموسومات 44 كروموسومًا.

c. الكروموسومات مرتّبة في أزواج من الأكبر الى الأصغر.

d. يعود لخليّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة Diploid.

4. ما وظيفة القطعة الطرفيّة عند نهاية كل كروماتيد شقيق؟

a. تُحفّز الطرف الحر لجُزَيء DNA على النشاط الكيميائي.

b. تحمي DNA الكروموسوم من الانحلال عند النهايات.

c. تربط الكروموسوم بالخيوط المغزليّة أثناء انقسام الخليّة.

d. تحفظ الكروماتيدين الشقيقين معًا حتى نهاية الانقسام المتساوي.

5. أيّ الآتي يمكن أن يؤدّي إلى حدوث أورام؟

a. توقف عمليّة الانقسام الخلوي.

b. خلل في نقاط تحكم الانقسام الخلوي.

c. ضبط الانقسام الخلوي بواسطة البروتين سيكلين.

d. فقدان الخليّة قدرتها على تضاعف DNA خلال عمليّة الانقسام.

6. أيّ الأحداث الآتية تحدث أثناء الانقسام المنصّف؟

a. عبور الجينات أثناء الطور التمهيدي.

b. تشكيل الأغشية النوويّة خلال الطور الاستوائي.

c. انفصال الكروماتيدات الشقيقة أثناء الطور الانفصالي.

d. الخياران a و c.

7. لأيّ الكائنات الحيّة الآتية وضع ت. هـ. مورجان أوّل خريطة كروموسوميّة؟

a. ذبابة الفاكهة.

b. خميرة الخبّاز.

c. الجراد الصحراوي.

d. دودة الحصان الأسطوانيّة.

8. أيّ العبارات الآتية صحيحة حول الخليّة الأم في الشكل؟

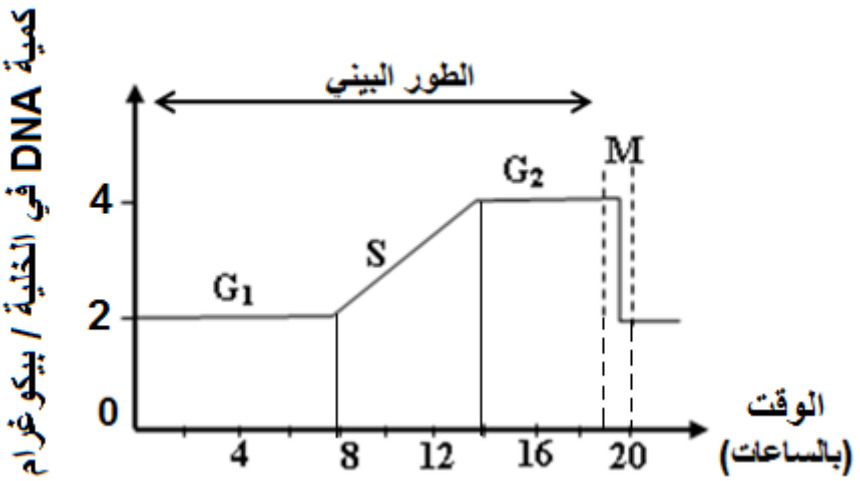
a. خليّة في الطور البيني تحتوي على الكروماتين.

b. خليّة أحاديّة المجموعة (n) تحتوي على 6 كروموسومات.

c. خليّة ثنائيّة المجموعة (2n) تحتوي على 6 كروموسومات.

d. خليّة في الطور التمهيدي حيث تصطفّ الكروموسومات المتماثلة.

9. يُعتبر الحمض النووي المكوّن الأساسي للكروموسومات والحامل للمعلومات الوراثيّة، وهو ينتقل من الخليّة الأم الى الخليّتين الوليدتين عن طريق الانقسام غير المباشر. تمكّنت تقنيّات حديثة، كتقنيّة التدفّق الخلوي (Flow cytometry)، من قياس تطوّر كميّة DNA الموجودة في النواة لخليّة إنسان خلال دورة خلويّة واحدة كما يظهر في الرسم البياني الآتي.



a. حدّد المدة الزمنيّة للدورة الخلويّة الكاملة.

.....

b. إلى أيّ مرحلة يرمز الحرف M وما المدة الزمنيّة التي تستغرقها خلال الدورة؟

.....

c. كيف تتطور كميّة DNA في الخليّة خلال المرحلة S؟ اشرح السبب.

.....

.....

.....

.....

d. أربط كل من الشكلين 1 و2 بالمرحلة G1 أوG2 المطابقة له.

الشكل 1

الشكل 2

.....

.....

10. يبــيّن الشــكل الآتــي طــورين مــن الانقســام المتســاوي لخليّــة حيوانيّــة جســميّة تحتــوي على 4 كروموسومات.

2 1

a. حدّد كل من الطورين. برّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

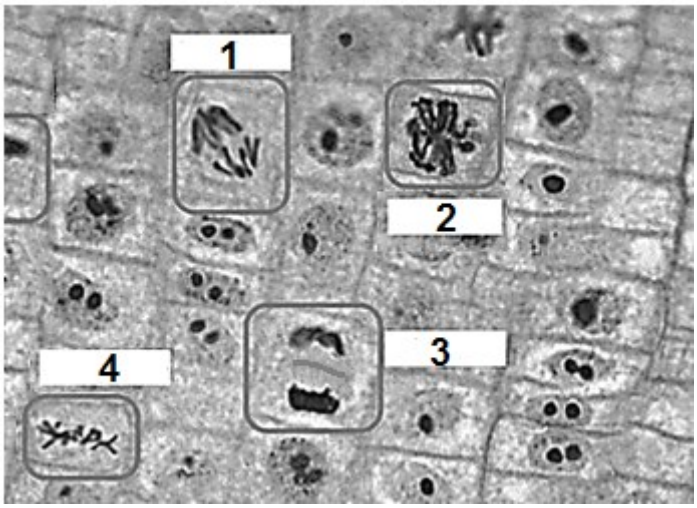
b. عند مقارنة الكروموسومات في كل من الطورَين، ماذا تستنتج حول أهميّة الانقسام المتساوي؟

.....

.....

.....

11. لمشاهدة مراحل الانقسام غير المباشر في النبات تحت المجهر، قام طلاب الصف العاشر بإعداد شرائح لخلايا قمّة جذر البصل النامية في مختبر العلوم، وقد تمّت ملاحظة الشرائح على التكبير العالي كما يظهر في الشكل أدناه.



a. لماذا برأيك تمّ اختيار قمم الجذور النامية لمشاهدة مراحل الانقسام الخلوي؟

.....

.....

b. رتّب أرقام الأطوار للحصول على الترتيب الزمني الصحيح للانقسام الخلوي ثم حدّد اسم كل طور.

.....

.....

c. تمّ تمييز الجدران الخلويّة والكروموسومات فقط في الشريحة أعلاه أما التراكيب الخلويّة الأخرى فلم يتم تمييزها. فسّر سبب ذلك مستندًا إلى معلوماتك حول تحضير الشرائح في المختبر.

.....

.....

.....

12. يحدث تضاعف DNA قبل المرحلة الأولى فقط من الانقسام المنصّف. لماذا لا يحدث قبل المرحلة الثانية؟

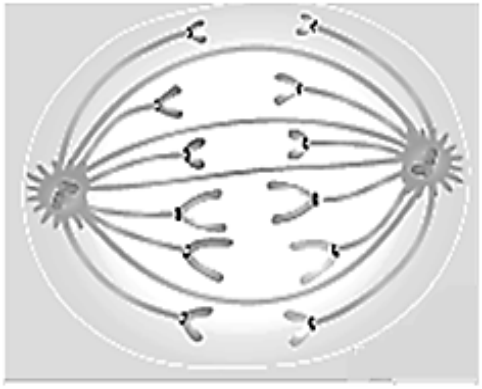
.....

.....

.....

.....

.....



13. يمثّل الشكل المجاور الطور الانفصالي لأحد أنواع الانقسام الخلوي في خليّة حيوانيّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة.

حدّد نوع الانقسام الذي ينتمي إليه هذا الطور علماً أن عدد الكروموسومات في الخليّة الأم هو $2n=12$. فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

.....

14.أكمل الجدول الآتي للمقارنة بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصّف.

أوجه المقارنة	الانقسام المتساوي	الانقسام المنصّف
عدد الانقسامات		
حالة الكروموسومات ووضعيتها خلال الطور التمهيدي		
نوع الخلايا الوليدة		
عدد الخلايا الوليدة		
المادة الوراثيّة في الخلايا الوليدة مقارنة بالخليّة الأم		
هدف الانقسام		

الإجابات

إجابات الاختبار التشخيصي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	B0909.1	1	1
2	B0908.3	1	1
3	B0908.1	1	2
4	B0908.2	1	1
5	B0908.2	1	1
6	B0701.6	1	1
7	B0909.1	1	1
8a	B0909.2	1	1
8b	B0909.2	2	2
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

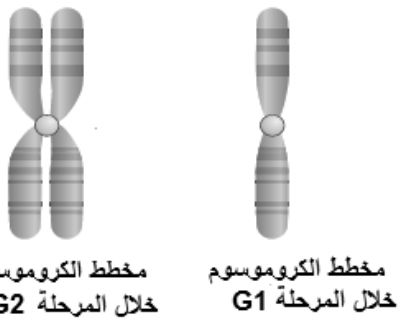
1	c. تحتوي على نسخة واحدة من كل كروموسوم.
2	a. تبرعم.
3	d. الخيار.
4	d. خليتان ثنائيتا المجموعة الكروموسوميّة تحتوي كل منها على 6 كروموسومات.
5	b. الانقسام المتساوي.
6	c. الجدار الخلوي.
7	c. خليتان أحاديتا المجموعة الكروموسوميّة، واحدة من الأم وأخرى من الأب.
8a	انقسمت الخليّة انقساماً اختزاليًا لأن عدد الخلايا الناتجة عن هذا الانقسام هو 4 خلايا.
8b	يبلغ عدد الكروموسومات في الخليّة الأم 10 كروموسومات، لأنه خلال الانقسام الاختزالي يقلّ عدد الكروموسومات الأصلي الى النصف، بحيث تحتوي كل خليّة جديدة على نصف عدد كروموسومات الخليّة الأم، وبما أن عدد الكروموسومات في كل خليّة جديدة هو 5 لذلك يكون العدد في الخليّة الأم هو الضعف أيّ 10 كروموسومات.

إجابات تطبيق الدرس الأوّل: دورة الخليّة

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	B1004.1	1	1
2	B1004.3	1	1
3	B1004.1	1	1
4	B1004.2	1	1
5a	B1004.2	1	2
5b	B1004.2	1	2
6a	B1004.1	1	1
6b	B1004.1	1	2
6c	B1004.1	1	2
6d	B1004.1	1	3
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

1	d. يعادل حجم كل خليّة وليدة نصف حجم الخليّة الأم تمامًا.
2	c. تنظم توقيت أحداث معينة عند نقاط التحكم في دورة الخليّة.
3	d. انقسام الخليّة الى خليّتين وليدتين متطابقتين.
4	c. الطور الاستوائي.
5a	في المثال (1) يضيف الانقسام المتساوي صفوفًا من الخلايا تحت القلف لزيادة عدد الحلقات في جذع الشجرة لتمكينها من أن تصبح أكبر وأقوى. في المثال (2) يضيف الانقسام المتساوي المزيد من الخلايا إلى أطراف الجذور والسيقان للنباتات الصغيرة لتنمو نحو الماء أو ضوء الشمس.
5b	يمكن للانقسام المتساوي إنتاج مستنسخ من نبات أو حيوان، مثلاً يتم استنساخ نباتات مشابهة للنبات الأصيل عن طريق استخدام تقنيّة زراعة الانسجة، وذلك بوضع خليّة او مجموعة خلايا من النبات الأصيل في بيئة غذائيّة مناسبة، فتنقسم وتنتج كتلة من الخلايا، حتى يتم نموها وتمايز خلاياها الى نبات كامل.
6a	G1: مرحلة النمو الأولى S: مرحلة بناء ال DNA G2: مرحلة النمو الثانية
6b	تعتبر مرحلة G1 الأطول في دورة الخليّة لأن الخليّة تقضي معظم الوقت في هذه المرحلة حيث يزداد حجمها وكذلك تتضاعف أعداد العضيّات وكمّيّة السيتوبلازم والأنزيمات.
6c	مرحلة بناء الـ DNA
6d	

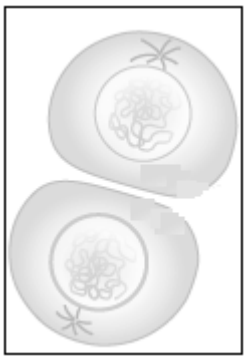
إجابات تطبيق الدرس الثاني: الكروموسومات والانقسام المتساوي

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	B1005.1	1	1
2	B1005.1	1	1
3	B1005.1	1	1
4	B1005.3	1	1
5	B1005.2	1	1
6	B1005.1	1	2
7	B1005.1	1	2
8a	B1005.1	1	2
8b	B1005.1	1	3
8c	B1005.1	0.5	1
9	B1005.4	1.5	2
10a	B1005.4	1	1
10b	B1005.4	1	1
10c	B1005.4	1	2
10d	B1005.4	1	2
المجموع		**15**	

- **الإجابات**

1	المخطّط b
2	c. CG – GC – TA – AT.
3	d. الخلايا التناسليّة عند الإنسان.
4	b. تحتوي على الجينات نفسها في ذات المواقع.
5	b. قطعة طرفيّة، قطعة مركزيّة، كروماتيدات شقيقة.
6	d. تمتلك الأنواع المختلفة من الكائنات الحيّة أعدادًا مختلفة من الكروموسومات.
7	– تحتوي الخليّة الجسميّة على نفس كميّة DNA كالخليّة الأم، أما المشيج فيحتوي على نصف كميّة DNA الخلايا الجسميّة. – تحتوي الخليّة الجسميّة على 46 كروموسوماً، أما المشيج فيحتوي على 23 كروموسوماً فقط. – الخليّة الجسميّة هي خليّة ثنائيّة المجموعة diploid تحتوي على نسختين من كل كروموسوم أما المشيج فهو خليّة أحاديّة المجموعة Haploid يحتوي على نسخة واحدة من كل كروموسوم.
8a	تقوم خيوط DNA الرفيعة داخل النواة بالالتفاف حول كتل من البروتينات تُسمّى الهيستونات ويُطلق على كلّ تركيب من DNA ملتفّ حول أحد الهيستونات اسم الجُسَيم النووي. يتشكّل خيط DNA في سلسلة من الجُسَيمات النوويّة مثل "خرز على خيط" ثم تلتفّ خيوط DNA والهيستونات على نفسها لتكوّن الكروماتين.
8b	حجم نواة الخليّة الصغير نسبة الى طول جُزَيء الحمض النووي. فإن طول كل جُزَيء DNA قد يصل إلى عدة مليارات من النيوكليوتيدات، ويمتدّ إلى أكثر من متر واحد، وبما أن نواة الخليّة صغيرة جداً يبلغ حجمها $5x10^{-6}$ m فقط، فإن جُزَيئات DNA تشكّل تراكيب ملتفّة تقلّل الطول بأكثر من مليون مرة لكي تتناسب مع نواة الخليّة الصغيرة.
8c	قبل انقسام الخليّة، يلتفّ الكروماتين بإحكام ويتكثّف ليُشكّل تركيب الكروموسوم الكثيف.

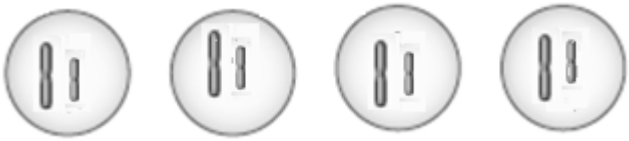
<table>
<tr><td>9</td><td>
<table>
<tr><td></td><td>خليّة نباتيّة</td><td>خليّة حيوانيّة</td></tr>
<tr><td>أوجه الشبه</td><td colspan="2">إحاطة المجموعات المنفصلة من الكروماتيدات بأغشية نوويّة جديدة وانفكاك التفاف الكروماتيدات ليتحول إلى كروماتين.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">أوجه الاختلاف</td><td>تحلّل الخيوط المغزليّة من دون وجود للمُرَيكزات.</td><td>تحلّل الخيوط المغزليّة وتبقى المريكزات.</td></tr>
<tr><td>تبدأ الصفيحة الخلويّة بالتشكّل بين النواتَين.</td><td>يبدأ الغشاء الخلوي بالتخصّر في الوسط لتشكيل أخدود الانشقاق.</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>10a</td><td>1- كروماتين
2- مريكزات
3- خيوط مغزليّة
4- كروماتيدات شقيقة</td></tr>
<tr><td>10b</td><td>X: الطور الاستوائي لأن الكروموسومات تصطفّ عند خط استواء الخليّة وترتبط بالخيوط المغزليّة.</td></tr>
<tr><td>10c</td><td>خلال الطور التمهيدي تتكثّف الكروماتيدات الشقيقة وتزدوج بشكل كامل عند النقطة المركزيّة، أما خلال الطور الانفصالي فتنفصل الكروماتيدات الشقيقة عند القطعة المركزيّة وتتحرّك نحو الجانبَين المتقابلَين من الخليّة.</td></tr>
<tr><td>10d</td><td>  </td></tr>
</table>

إجابات تطبيق الدرس الثالث: الانقسام المنصّف

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	B1007.2	1	1
2	B1007.1	1	1
3	B1007.2	1	1
4	B1007.1	1	2
5a	B1007.1	1	2
5b	B1007.1	1	1
6a	B1007.1	1	1
6b	B1007.1	1	2
6c	B1007.2	1	3
6d	B1007.2	1	3
المجموع		**10**	

- **الإجابات**

1	b. يقلّل عدد الكروموسومات الأصلي الى النصف.
2	b. تبديل أماكن بعض الجينات ضمن الكروموسومات المتماثلة.
3	d. الخياران a و c.
4	b. 1-4-3-2-6-5
5a	بما أنّ الكروموسومات مصطفّة عند خط استواء الخليّة فهذا الطور يسمى الطور الاستوائي، ولأنّ الكروموسومات ليست متماثلة فالطور يعود الى الطور الاستوائي الثاني وليس الأوّل.
5b	عدد الكروموسومات في الخليّة الأم عند بداية الانقسام هو 4 كروموسومات.
6a	1: المرحلة الأولى من الانقسام المنصّف (الانقسام I) 2: المرحلة الثانية من الانقسام المنصّف (الانقسام II)
6b	
6c	الأمشاج هي خلايا فريدة لأنها أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة، فهي تحتوي على نصف المادة الوراثيّة من الخليّة الأم، وبسبب الخلط العشوائي وغير المتوقع للكروموسومات و DNA نتيجة لعمليّة عبور الجينات ولانتقال الكروموسومات الى الجهات المتقابلة من الخليّة، يحتوي كل مشيج على مادة وراثيّة مختلفة وليست متطابقة تمامًا مع المادة الوراثيّة لمشيج آخر.
6d	ينتج عن الانقسام المنصّف أمشاج أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة يحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات الأصلي من الخليّة الأم، وعند اتحاد مشيجين بعمليّة الإخصاب تتكون خليّة ثنائيّة المجموعة الكروموسوميّة ويتم استعادة عدد الكروموسومات الكامل الخاص بأفراد النوع.

إجابات المهارات العمليّة

جدول الملاءمة لبنود الاختبار

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	**B1005.4**	1	1
2	**B1005.4**	1	1
3	**B1005.4**	1	1
4	**B1005.4**	1	2
5	**B1005.4**	1	2
المجموع		**5**	

- **الإجابات**

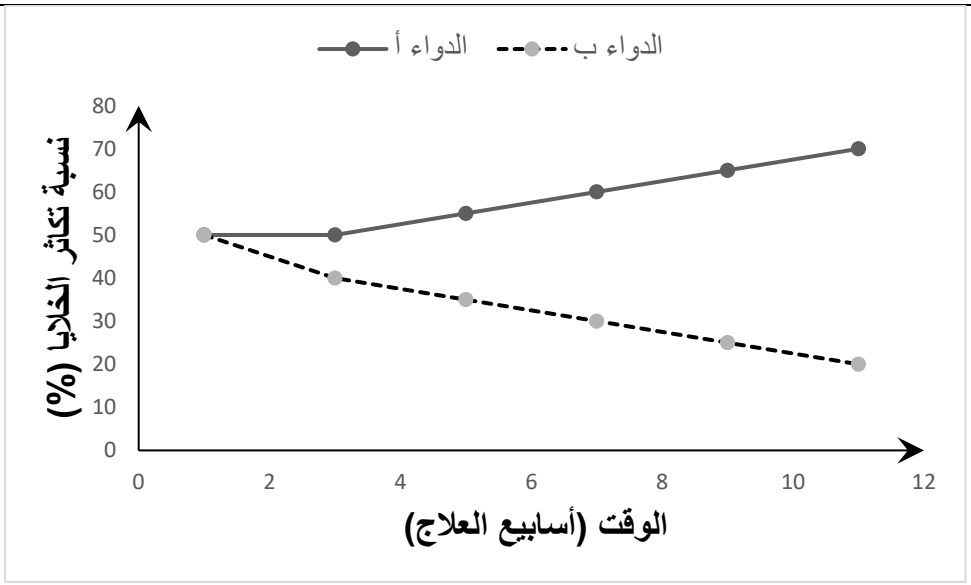
1	عرض دفتر الرسومات يجب أن يظهر كافة التفاصيل صحيحة.
2	23 زوجًا في الخلايا الوليدة، يتم الحفاظ على عدد الكروموسومات في الانقسام المتساوي.
3	الصفيحة الخلويّة خلال الانقسام السيتوبلازمي. تتشكّل في وسط الخليّة وتنمو إلى الخارج حتى تشكّل جدار الخليّة.
4	لن يتم فصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها البعض وستفشل الخليّة في الانقسام، مما يؤدّي إلى خليّة بها ضعف العدد الطبيعي للكروموسومات.
5	استخدام المزيد من البطاقات بين المراحل جعل المرحلة تبدو وكأنها استمرت لفترة أطول.

إجابات اختبار مهارات الاستقصاء العلمي

جدول الملاءمة لبنود الاختبار

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	B1004.3	1	2
2	B1004.3	2	2
3	B1004.3	1	2
4	B1004.3	1	2
المجموع		**5**	

الإجابات

1	
2	ازدادت نسبة تكاثر الخلايا مع الدواء "أ" من 50% إلى 70% خلال 11 أسابيع العلاج بينما تراجعت نسبة التكاثر مع الدواء "ب" من 50% إلى 20% مما يعني أن الدواء "ب" فعّال بينما الدواء "أ" ليس فعّالا.
3	أيّ إجابة علميّة صحيحة: مثال: – طورت الخلايا مقاومة ضد الدواء "أ" – لا تمتلك الخلايا مستقبلات للدواء "أ"
4	بروتينات السيكلين مسؤولة عن تنظيم انقسام الخليّة. في حال وجود أيّ خلل في أحد هذه السيكلينات فإن انقسام الخليّة يصبح غير منضبط، مما يتسبّب بتشكيل السرطان. يمكن أن تعوّض هذه الأدوية نقص أو خلل السيكلينات مما يعيد التحكّم بتنظيم الانقسام.

إجابات اختبار الوحدة الثانية: نمو الخليّة وانقسامها

- **جدول الملاءمة لبنود الاختبار**

السؤال	المخرجات	الدرجة	DOK
1	**B1004.1**	1	1
2	**B1004.1**	1	1
3	**B1005.1**	1	1
4	**B1005.2**	1	1
5	**B1004.3**	1	1
6	**B1005.4**	1	1
7	**B1007.1**	1	1
8	**B1007.1**	1	1
9a	**B1004.1**	0.5	1
9b	**B1004.1**	0.5	1
9c	**B1004.1**	1	3
9d	**B1004.1**	0.5	2
10a	**B1005.4**	1	2
10b	**B1004.2**	1	2
11a	**B1005.4**	0.5	2
11b	**B1005.4**	1	1
11c	**B1005.4**	1	2
12	**B1007.2**	1	3
13	**B1007.1**	1	3
14	**B1004.2** **B1005.4** **B1007.1** **B1007.2**	3	2
المجموع		**20**	

- **الإجابات**

1	d. الفترة الزمنيّة التي تمتدّ من بداية الانقسام الخلوي الأوّل حتى بداية الانقسام الخلوي التالي.
2	b. الانشطار الثنائي.
3	b. العدد الكلّي للكروموسومات 44 كروموسومًا.
4	b. تحمي DNA الكروموسوم من الانحلال عند النهايات.
5	b. خلل في نقاط تحكم الانقسام الخلوي.
6	a. عبور الجينات أثناء الطور التمهيدي.
7	a. ذبابة الفاكهة.
8	c. خليّة ثنائيّة المجموعة (2n) تحتوي على 6 كروموسومات.
9a	المدة الزمنيّة للدورة الخلويّة الكاملة: 20 ساعة.
9b	يرمز الحرف M إلى مرحلة الانقسام المتساوي، والمدة الزمنيّة لهذه المرحلة هي ساعة واحدة.
9c	تتضاعف كميّة DNA أثناء مرحلة البناء (S) من 2 إلى 4 بيكوغرام خلال 6 ساعات، ويعود ذلك إلى تضاعف كمّيّة المادة الوراثيّة، حيث تنسخ الخليّة DNA استعدادًا للانقسام فيتمّ بناء كروماتيد ثانٍ مُطابق للأوّل.
9d	يعود الشكل 1 الى مرحلة النمو الأولى (G1) والشكل 2 الى مرحلة النمو الثانية (G2).
10a	(1) الطور التمهيدي يكون كل كروموسوم مكوّن من اثنين من الكروماتيدات الشقيقة مرتبطة عند النقطة المركزيّة، أما (2) الطور النهائي يكون كل كروموسوم مكوّن من كروماتيد منفرد واحد.
10b	نستنتج أن الانقسام المتساوي يحافظ على نفس المعلومات الوراثيّة DNA وعلى نفس عدد الكروموسومات في الخلايا الجسميّة الجديدة التي تنتج عنه، وبالتالي إن كل الخلايا الجسميّة لنفس الكائن هي متطابقة وراثيًا وتحتوي على نفس العدد المزدوج من الكروموسومات.
11a	لقد تم اختيار قمم الجذور النامية لمشاهدة مراحل الانقسام الخلوي لأنها مناطق سريعة النمو، ومن الممكن مشاهدة كل أطوار الانقسام تحت المجهر.
11b	3-1-4-2 2: الطور التمهيدي، 4: الطور الاستوائي، 1: الطور الانفصالي، 3: الطور النهائي.
11c	إن التراكيب الخلويّة ليس لها لون طبيعي ولا يمكن تمييزها الا إذا كانت مصبوغة، وترتبط الأصباغ المختلفة بتراكيب مختلفة، لذلك أثناء إعداد هذه الشريحة تم استخدام صبغين مختلفين يلوّن أحدهما الجدران الخلويّة ويلوّن الثاني الكروموسومات.

12

هدف هذا الانقسام إنتاج أمشاج أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة (n) ويُستعاد عدد الكروموسومات في الخليّة الناتجة عن اتحاد الأمشاج خلال الإخصاب مما يحافظ على ثبات العدد ضمن كل نسل. يحصل تضاعف DNA خلال الطور البيني قبل دخول الخليّة في المرحلة الأولى من الانقسام المنصّف، ويتمّ في نهاية هذه المرحلة إنتاج خليّتين في كلٍّ منهما نصف عدد الكروموسومات الأصلي وكل كروموسوم يتكون من كروماتيدين شقيقين ينفصلان خلال الانقسام الثاني، وبالتالي لا داعي لحدوث تضاعف ثاني لـ DNA.

13

ينتمي هذا الطور الى الانقسام المنصّف II من الانقسام المنصّف، لأن العدد الأصلي للكروموسومات هو 12، وقد تم اختزاله الى النصف خلال الطور الانفصالي الأوّل عند انفصال الكروموسومات المتماثلة، ليصبح 6 في كل خليّة وليدة من الانقسام المنصّف الأوّل، ثم تنفصل الكروماتيدات الشقيقة خلال الطور الانفصالي الثاني، وتنسحب 6 كروماتيدات الى كل جانب متقابل من الخليّة كما هو مبيّن في الشكل.

14

أوجه المقارنة	الانقسام المتساوي	الانقسام المنصّف
عدد الانقسامات	1	2
حالة الكروموسومات ووضعيتها خلال الطور التمهيدي	تتكثف الكروموسومات بشكل كامل لكن لا تتقابل في أزواج	تتكثف الكروموسومات وتتقابل في أزواج كروموسومات متماثلة
نوع الخلايا الوليدة	خلايا جسميّة	خلايا جنسيّة
عدد الخلايا الوليدة	2 خلايا	4 خلايا
المادة الوراثيّة في الخلايا الوليدة مقارنة بالخليّة الأم	تحتوي كل خليّة وليدة على نفس عدد الكروموسومات كالخليّة الأم وتكون متطابقة وراثيًا	تحتوي كل خليّة وليدة على نصف عدد كروموسومات الخليّة الأم ينتج (أحاديّة المجموعة الكروموسوميّة)
هدف الانقسام	يهدف الى النمو وتعويض الخلايا التالفة	يهدف الى إنتاج الأمشاج وزيادة التنوع ضمن النسل