1-1 النمو الخلوي

العوامل المحددة لحجم الخلية هي :-

1- نسبة مساحة سطحها إلى حجمها 2- حا جة بروتينات التواصل للحركة داخل الخلية.

مساحة السطح هي المساحة التي يغطيها الغشاء البلازمي

لحساب النسبة بين مساحة السطح إلى حجم الخلية

مساحة السطح = الطول x العرض x عدد الأوجه

حجم الخلية = الطول x العرض x الإرتفاع

مع زيادة نمو الخلية تقل نسبة مساحة السطح للحجم

مع صغر الخلية تظل نسبة مساحة السط للحجم عالية

الاتصال الخلوى حاجة بروتينات التواصل الخلوى للحركة داخل الخلية

الحجم يؤثر في قدرة الخلية على إيصال التعليمات للقيام بالوظائف الخلوية

الخلية الكبيرة جدًّا يستحيل قيامها بالتواصل الخلوي (حركة المواد - الإشارات المرسلة للعضيات المختلفة لتقوم بوظائفها)

مثلاً : قد لا تصل الإشارات التي تحفز بناء البروتين بسرعة كافية إلى الرايبوسوم حتى يتم بناء البروتين اللازم لبقاء الخلية

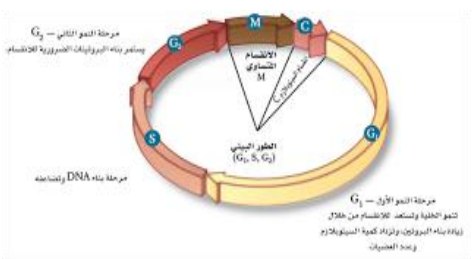
لايتم بناء البروتينات في الريبوسومات الا بعد وصول أوامر محفزة دورة الخلية

عندما تصل الخلية إلى أقصى حجم لها فإما أن : تنقسم أو تتوقف عن النمو

أهمية الإنقسام : 1- يمنع الخلية من زيادة حجمها كثيرًا

2- يمثل آلية التكاثر في الخلية

دورة الخلية cell cycle



هي دورة نمو وانقسام تتكاثر فيها الخلايا وتمر الخلية في كل مرة بدورة كاملة لتصبح خليتين

تكرار دورة الخلية يؤدي إلى استمرار إنتاج الخلايا الجديدة

فترة دورة حياة الخلية : تختلف اعتمادًا على نوع الخلية

بعض الخلايا الحقيقية النواة تكمل دورتها في : 1- ثماني دقائق 2- وقد تستغرق خلايا عامًا

معظم الخلايا الحيوانية الطبيعية والنشطة تستغرق 12 - 24 ساعة تقريبًا لإتمام دورتها

تمر دورة الخلية بثلاث مراحل هي: 1- الطور البيني 2- الانقسام المتساوي 3- انقسام السيتوبلازم

الطور البيني تنمو فيه الخلية ❖تقوم بوظائفها الحيوية ❖تتضاعف مادتها الوراثية ❖تستعد للانقسام

يُقسم إلى ثلاث مراحل : طور النمو الأول G1 طور بناء S-DNA طور النمو الثاني G 2

الطور البيني		
G1 طور النمو الأول	S بناء ال DNA	G2 طور النمو الثاني
هي فترة ما بعد انقسام الخلية مباشرة فيها : تنمو الخلية تقوم بوظائفها الطبيعية تتهيأ لتضاعف DNA بعض الخلايا تنهي دورتها عند هذه المرحلة ولا تنقسم مرة أخرى مثل الخلايا العضلية والخلايا العصبية	وهي الفترة التي تقوم فيها الخلية بنسخ مادتها الوراثية استعدادًا لانقسام الخلية الكروموسومات تراكيب تحوي المادة الوراثية التي تنتقل من جيل إلى جيل آخر من الخلايا الكروماتين هو كمية قليلة من المادة الوراثية DNA توجد في نواة الخلية علل/عند صبغ الخلية في أثناء الطور البيني تظهر النواة باللون المرقط نتيجة وجود خيوط فردية من الكروماتين التي لا تظهر بالمجهر الضوئي المركب دون صبغها	يلي مرحلة البناء وهي الفترة التي تستعد فيها الخلية لانقسام نواتها حيث يبدأ بناء البروتين الذي يُنتج الأنيبيبات الدقيقة اللازمة لانقسام الخلية وفيه تستعد الخلية للدخول في عملية الانقسام المتساوي عند إتمام هذه النشاطات تبدأ الخلية المرحلة التالية من دورة الخلية

الانقسام المتساوى & انقسام السيتوبلازم

تنقسم المواد النووية في الخلية- تنفصل وتنتقل إلى طرفي الخلية المتقابلة

تنقسم الخلية في أثناء انقسام السيتوبلازم إلى خليتين جديدتين تحتويان على نوى متطابقة

انقسام الخلايا البدائية النواة

تتكاثر الخلايا الحقيقية النواة عبر المرور بدورة الخلية

تتكاثر الخلايا البدائية النواة عن طريق: الانشطار الثنائي

1. تصبح السيطرة على نقل المواد المغذية والفضلات عبر الغشاء البلازمي والتحكم في محتوى الخلية بواسطة النواة – صعبة بسبب زيادة حجم الخلية.
2. الطور البيني، الانقسام المتساوي، وانقسام السيتوبلازم.
3. يتضاعف DNA في أثناء مرحلة البناء S.
4. يجب أن تبين مخططات دورة الخلية الطور البيني بوصفه أطول طور. ويجب أن يتضمن الوصف الانقسام النووي وانقسام السيتوبلازم.
5. قد لا تحافظ الخلايا الناتجة على نفسها إذا كانت نسبة الغشاء البلازمي إلى محتويات الخلية كبيرة جدًّا. وكل شيء يدخل إلى الخلية أو يخرج منها يجب أن يمر عبر الغشاء البلازمي.
6. $150\ \mu m^2 : 125\ \mu m^3$، أو 6:5. قد تواجه خلية بهذه النسبة صعوبة في نقل المواد المغذية والفضلات.

حلل العلاقة بين حجم الخلية ومراحل دورة الخلية

يجب أن تظل الخلايا صغيرة لتعمل بصورة مناسبة. تستخدم الخلايا دورة الخلية لتظل صغيرة. الخلايا النشطة التي تنمو تكون في الطور البيني. وعندما تصل خلية نامية إلى حجمها الأقصى، تحافظ على بقائها صغيرة من خلال دخولها الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم وانقسامها إلى خليتين صغيرتين جديدتين.

2-1 الإنقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم

تشتمل دورة الخلية على الطور البيني - الانقسام المتساوي - انقسام السيتوبلازم.

الانقسام المتساوي أثناء حدوثه - تنفصل المادة الوراثية المتضاعفة - تصبح الخلية جاهزة للانقسام إلى خليتين.

علل / يعد انفصال مادة DNA المتضاعفة العاملَ الأساسي في الانقسام المتساوي

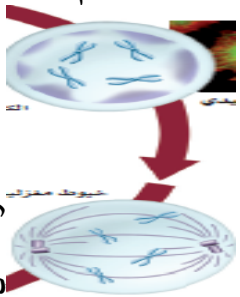
لانه يسمح للمعلومات الوراثية في الخلية بالانتقال إلى الخلايا الجديدة المتلاصقة والمتطابقة وراثيًّا

أهمية الانقسام المتساوي: **1- زيادة عدد الخلايا خلال نمو المخلوق الحي 2- تعويض الخلايا التالفة**

صف مايحدث عند جرح الجلد ؟ تنقسم خلايا الجلد عند الجرح بواسطة الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم لتكوين خلايا جلد جديدة تملأ الفراغ الذي سبّبه الجرح في الجلد.

ما الفرق بين الحدث الرئيس في الطور البيني والحدث الرئيس في الانقسام المتساوي

في الطور البيني تنمو الخلية ويتضاعف DNA بينما في الانقسام المتساوي فالنواة تنقسم



مراحل الانقسام المتساوى : 1- الطور التمهيدي

1-ترتبط الكروماتيدات مع بعضها وتتكثف في صورة حرف X الكروماتيدات الشقيقة هي كل نصف كروموسوم وهي تراكيب تحوي نُسخًا متطابقة ل DNA

السنترومير: تركيب في منتصف الكروموسوم يربط الكروماتيدات بعضها مع بعض

أهمية السنترومير يضمن انتقال نسخة كاملة من DNA المتضاعف إلى الخلايا الجديدة

2-تختفي النوية ويختفي الغلاف النووي

3-يبدأ تكوين الخيوط المغزلية ترتبط الخيوط المغزلية مع الكروماتيدات الشقيقة في كل كروموسوم على جانبي السنترومير من جهة وبأقطاب الخلية المتقابلة من جهة أخرى

الجهاز المغزلي : هو التركيب الكلي الذي يضم الخيوط المغزلية والمريكزات والألياف النجمية

يتكون من ***1- الخيوط المغزلية*** تراكيب خاصة من الأنيبيبات الدقيقة في السيتوبلازم

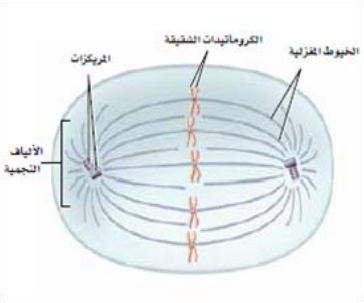
2- المريكزات : زوج من الأنيبيبات تنتقل إلى قطبي الخلية اثناء الإنقسام المتساوي

توجد في : الخلايا الحيوانية وبعض الطلائعيات فقط ولا توجد في النبات

4-***الخيوط (الألياف) النجمية*** : نوع من الأنيبيبات الدقيقة لها شكل يشبه النجم وتخرج من المريكزات

أهمية الجهاز المغزلي

مهم في 1- في حركة الكروموسومات 2- في تنظيم الكروموسومات قبل انقسام الخلية

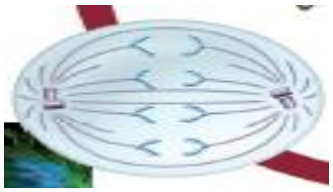


2- الطور الإستوائي

- ترتبط الكروموسومات مع الخيوط المغزلية
- تسحب الكروماتيدات الشقيقة بواسطة بروتينات حركية على طول الجهاز المغزلي في اتجاه مركز الخلية
- تصطف الكروموسومات وتترتب في الوسط على خط استواء الخلية

يعد اقصر أطوار الانقسام الاستوائي ولكنه يضمن حصول الخلايا الجديدة على نسخة من DNA

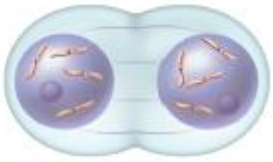
لماذا تصطف الكروموسومات بالمنتصف ؟ لتنقسم الخلية وتتوزع الكروموسومات بالتساوي



3- الطور الإنفصالي

1) تقصر أنيبيبات الجهاز المغزلي
2) تسحب الكروماتيدات الشقيقة من منطقة السنترومير
3)تنفصل إلى كروموسومين متطابقين (في الوقت نفسه)
4) في نهاية الطور تقوم الأنيبيبات الدقيقة على سحب الكروموسومات في اتجاه أقطاب الخلية

4- الطور النهائي :



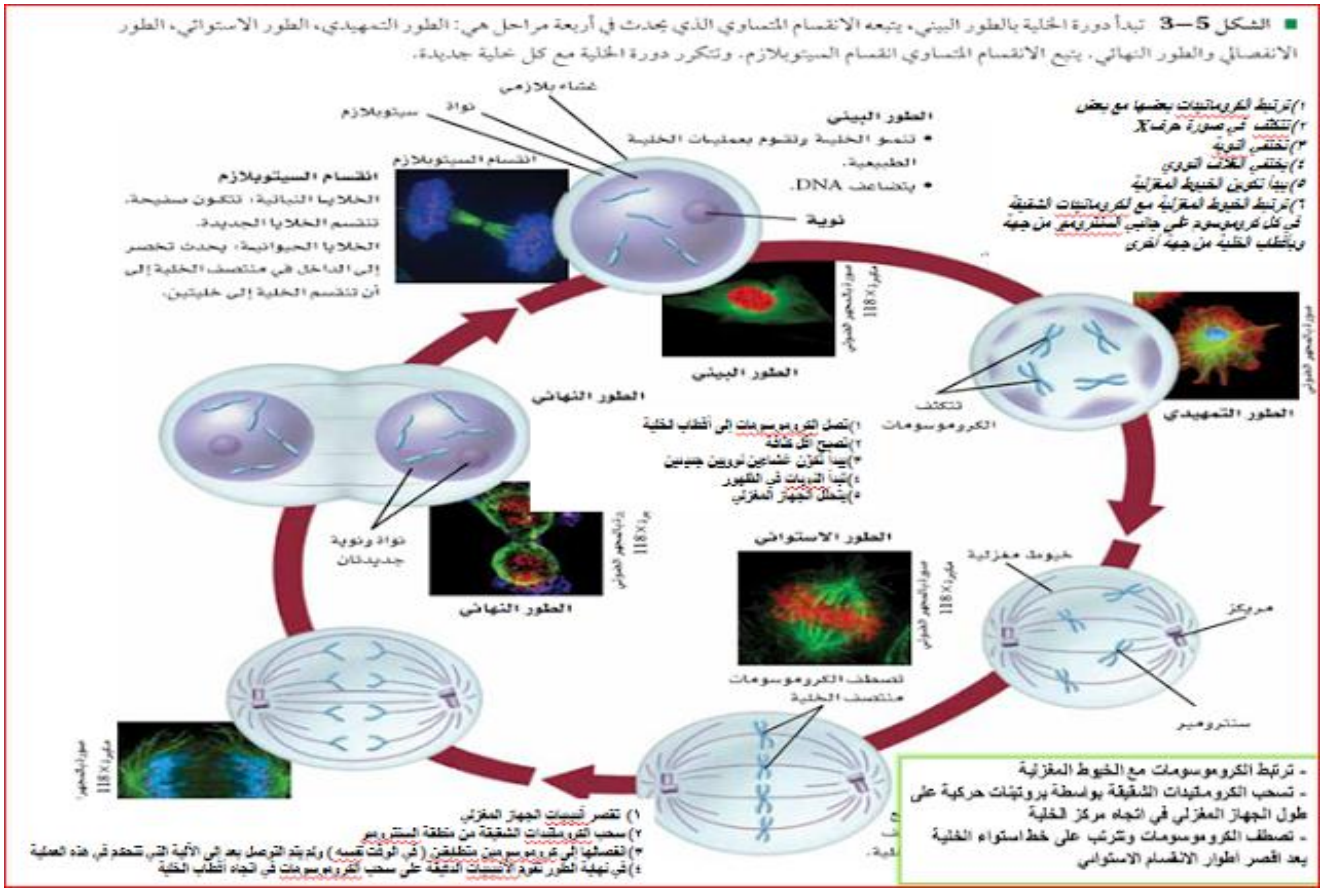
1) تصل الكروموسومات إلى أقطاب الخلية
2) تصبح أقل كثافة
3) يبدأ تكوّن غشاءين نوويين جديدين
4) تبدأ النويات في الظهور
5) يتحلل الجهاز المغزلي

ماذا يحدث لمكونات أنيبيبات الجهاز المغزلي المتحلل ؟

تُعيد الخلية تدوير بعضها لبناء أجزاء متنوعة من الهيكل الخلوي

انقسام السيتوبلازم

يبدأ عند انتهاء الانقسام المتساوي يؤدي إلى انقسام السيتوبلازم ينتج عن ذلك خليتان تحتويان على نواتين متطابقتين



انقسام السيتوبلازم

يبدأ عند انتهاء الانقسام المتساوي يؤدي إلى انقسام السيتوبلازم ينتج عن ذلك خليتان تحتويان على نواتين متطابقتين في الخلايا الحيوانية

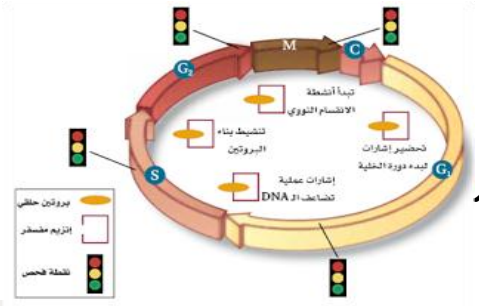
يحدث من خلال الأنيبيبات الدقيقة التي تضغط على السيتوبلازم

ويسمى مكان ضغط السيتوبلازم التخصرَ

الخلايا النباتية تتميز بوجود جدار صلب

تتكون الصفيحة الخلوية (الصفيحة الوسطى) بين نوى الخلايا الجديدة

ثم تتكون الجُدر الخلوية على جانبي الصفيحة الخلوية فتنتج خليتان متطابقتان ور



الخلايا البدائية النواة :

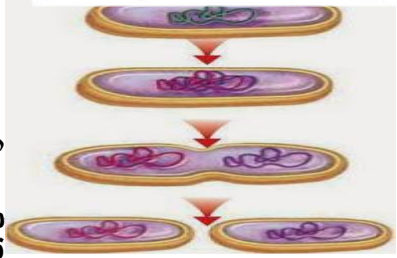
تنقسم النواة فيها بالانشطار الثنائي بطريقة مختلفة

1- عندما تتضاعف مادتها الوراثية

2- تلتصق كلتا النسختين بالغشاء البلازمي

3- ينمو الغشاء البلازمي فيتم سحب جزيئات DNA الملتصقة به بعيدًا

4- عندما يكتمل انشطار الخلية تنتج خليتان جديدتان متطابقتان.



1. يجب أن تمر الخلية بعملية انقسام السيتوبلازم حتى يكتمل انقسامها.
2. الطـــور التمهيـــدي: يختفي الغلاف النووي وتتكثف الكروموسومات. الطور الاستوائي: ترتبط الكروموسومات مع الخيوط المغزلية وتصطف على خط استواء الخلية. الطور الانفصالي: تُسحب الكروموسومات إلى الأقطاب المتقابلة. الطور النهائي: يعود الغلاف النووي للظهور وتقل كثافة الكروموسومات.
3. يجب أن يظهر الشكل على صورة حرف (X) بوجود السنترومير والكروماتيدات الفردية.
4. الطور البيني.
5. في الخلايا الحيوانية يحدث انقسام السيتوبلازم نتيجة ضغط الأنيبيبات الدقيقة على الخلية فتقسمها إلى اثنتين. أما في الخلايا النباتية فتتكون صفيحة خلوية بين الخلايا الجديدة.
6. تتنوع الإجابات. اقبل جميع الفرضيات المنطقية.
7. 128 خلية.

تنظيم دورة الخلية

هل تعتقد أن خلايا الدماغ تستمر في الانقسام بنفس معدل انقسام خلايا الجلد؟

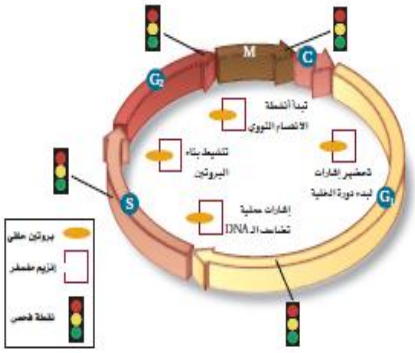
تختلف دورات حياة الخلايا المتنوعة في طول المدة الزمنية؛ فبعض الخلايا - ومنها الجلد والشعر والأظفار لها دورة خلية قصيرة، وبعضها الآخر - ومنها خلايا النسيج العظمي والخلايا العصبية لهما دورة اطول

دورة الخلية الطبيعية : يتحكم في دورة الخلية آلية تتضمن بروتينات وإنزيمات خاصة مثل البروتين الحلقي و الإنزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي

دور البروتينات الحلقية (السايكلينات)

يتم تنشيط دورة الخلية في الخلايا الحقيقية النواة بارتباط مادتين ترسلان إشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي

س/ كيف يتم تنشيط الخلية ؟ 1- بارتباط مادتين هما - البروتينات الحلقية + الإنزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي CDK



2- ترسلان إشارة لبدء عملية التكاثر الخلوي

الهدف /بدء النشاطات المختلفة التي تحدث في دورة الخلية.

س / متى تحدث عملية التنشيط ؟ في الطور البيني والانقسام المتساوي

(ارتباط مجموعات مختلفة من البروتين الحلقي وإنزيم CDK) تسيطر على نشاطات متنوعة في مراحل مختلفة من دورة الخلية

في الطور البيني (طور النمو الأول G1)

ينشأ عن ارتباط (البروتين الحلقي و CDK) إشارة لبدء دورة الخلية الأنواع المختلفة من هذه الارتباطات ترسل إشارة لبدء أنشطة أخرى أثناء دورة الخلية تشمل

1- تضاعف DNA 2- بناء البروتين 3- الانقسام النووي 4- إنهاء دورة الخلية

نقاط السيطرة لضبط النوعية:

تحتوي دورة الخلية على نقاط سيطرة تتابع دورة الخلية يمكن أن توقف دورة الخلية إذا حصل خطأ ما أمثلة :

1- نقطة السيطرة الموجودة في نهاية المرحلة G1

تراقب أي تلف يحدث في DNA و قد توقف الدورة قبل دخولها مرحلة البناء S من الطور البيني

2- ضبط النوعية في أثناء المرحلة S -3بعد تضاعف DNA في المرحلة G2

4-نقطة سيطرة في أثناء تكوين الخيوط المغزلية خلال الانقسام المتساوي فإذا تم الكشف عن خلل أو فشل في الخيوط المغزلية فقد يتم إيقاف الدورة قبل عملية انقسام السيتوبلازم

مرض السرطان Cancer

قارن بين الدورتين، ولخص أوجه الاختلاف بينهما .دورة الخلايا السرطانية أسرع من دورة الخلايا الطبيعية.

خلية طبيعية	خلية سرطانية
الطور البيني 120 دقيقة	الطور البيني 16 دقيقة
الطور التمهيدي 60 دقيقة	الطور التمهيدي 15 دقيقة
الطور الاستوائي 10 دقائق	الطور الاستوائي 2 دقائق
الطور الانفصالي 3 دقائق	الطور الانفصالي 1 دقائق
الطور النهائي 12 دقيقة	الطور النهائي 3 دقائق

على الرغم من أن دورة الخلايا السرطانية أسرع إلا أن الأطوار التي تمر بها متشابه في كل من الخلايا الطبيعية والسرطانية تقريبا، ومع ذلك فإن الطور البيني أقصر نسبيا في الخلايا السرطانية .

السرطان هو هو نمو الخلايا وانقسامها بشكل غير منتظم أي (فشل في تنظيم دورة الخلية)

@ **يحدث عندما** لا تستجيب الخلايا للآليات التي تسيطر على دورة الخلية الطبيعية

س / **ما ذا يحدث عند عدم الكشف عن هذا الخطأ** ؟ تؤدي بالخلايا السرطانية إلى قتل المخلوق الحي

كيف ؟ من خلال الضغط على الخلايا الطبيعية ومزاحمتها وهذا يؤدي إلى فقدان النسيج لوظيفته

الفرق بين الخلايا الطبيعية والسرطانية تقضي الخلايا السرطانية **وقتًا أقل في** الطور البيني مقارنة بالخلايا الطبيعية وهذا يعني أنها تنمو وتنقسم بصورة عشوائية وغير منظمة طوال فترة تزوُّدها بالمواد المغذية الضرورية

اين يحدث ؟في المخلوقات الحية الضعيفة وفي المخلوقات الحية اليافعة والنشطة والسليمة

أسباب السرطان

1- حدوث تغيرات في أثناء تنظيم نمو وانقسام الخلايا تـــؤدي لـحدوث طفرات أو تغيرات في قطع من DNA (تسيطر على إنتاج البروتينات كالتي تنظم دورة الخلية)**إذا فشل نظام الإصلاح** (بأنظمة الإصلاح المختلفة) تتكون الخلايا السرطانية

2-المسرطنات carcinogens.

يستحيل الوقاية من بعض أمراض السرطان أو منع الإصابة بهذا المرض

للوقاية من امراض السرطان

1- يجب **وضع لاصقات** تحذير على المنتجات التي قد تحوي مواد مُسرطنة

2- القوانين الصناعية تحمي الأفراد من التعرض للمواد الكيميائية المسببة للسرطان

من المسرطنات : 1- المواد الكيميائية 2- الإشعاعات

1- المواد الكيميائية مثل **الأسبست** : إزالته من المبان القديمة يؤدي لحماية الناس الذين يعيشون ويعملون فيها. التدخين تجنبه يقلل من خطر الإصابة بمرض السرطان

2- الإشعاعات:الأشعة فوق البنفسجية :

هناك علاقة بين كمية الأشعة فوق البنفسجية التي يتعرض لها الإنسان وبين خطر الإصابة بسرطان الجلد.

الحماية استخدام المستحضرات التي تقي منها

التحليل

1- يمنع أكسيد الخارصين مرور ضوء الشمس تماما؛ لذا فهويعد مجموعة ضابطة تستخدم للمقارنة مع أثر المستحضرات الأخرى التي تقي من خطر أشعة الشمس.

2- المستحضرات التي لها معامل حماية SPF عال تمنع مرور كمية ضوء أكبر .وقد توجد بعض الاختلافات بين المستحضرات التي معامل حماية SPF نفسها، ولكنها تختلف في مكوناتها الفعالة

الأشعة السينية X rey : تُستخدم في الأغراض الطبية، ومنها الكشف عن عظم مكسور أو نخر في الأسنان

للحماية - ارتداء معطف من الرصاص الثقيل عند أخذ الصورة الإشعاعية

وراثة السرطان

علل/ زيادة خطر الإصابة بالسرطان مع تقدم العمرلأن تحويل الخلايا غير الطبيعية إلى خلايا سرطانية يتطلب أكثر من تغير واحد في المادة الوراثية DNA وبمرور الزمن يصبح من الممكن حدوث تغيرات عدة في DNA

علل / تكرار الإصابة بالسرطان في بعض العائلات دون غيرها.

الفرد الذي يرث تغيرًا واحدًا أو أكثر من أحد والديه معرض لخطر الإصابة بالسرطان بنسبة أعلى من الشخص الذي لا يرث هذه التغيرات

موت الخلية المبرمج

عملية منظمة تتم في جميع الخلايا الحيوانية حيث تنكمش بعض الخلايا الناتجة عن الانقسام و تتقلص من أمثلة الموت المبرمج

1- نمو يد الإنسان أو قدمه فعندما تبدأ اليدان أو القدمان في النمو تحتل الخلايا الفراغات بين أصابع اليدين وأصابع القدمين ويمر هذا النسيج بعملية الموت المبرمج طبيعيًا. ومع موت الخلايا في الوقت الملائم لا يتكون النسيج في المخلوق المكتمل النمو

2- في النبات موت الخلايا التي ينتج عنه تساقط أوراق الأشجار في فصل الخريف

3- الخلايا التي تتلف وتصبح غير قابلة للإصلاح

ومنها الخلايا التي تتلف مادتها الوراثية التي قد تؤدي إلى حدوث السرطان. ويساعد ذلك على حماية المخلوقات الحية من نمو الخلايا السرطانية.

ماذا يحدث إذا تمَّ تفعيل الموت المبرمج للخلية في نسيج ما على نحو غير ملائم؟ ينتج عنه موت النسيج الطبيعي وربما الإصابة بمرض شديد أو موت المخلوق الحي.

الخلايا الجذعية

هي خلايا غير متخصصة تنمو لتصبح خلايا متخصصة إذا وضعت في ظروف مناسبة.

الخلايا الجذعية الجنينية

تنتج بعد تلقيح الحيوان المنوي للبويضة حيث تنقسم كتلة الخلايا الناتجة باستمرار إلى أن يُصبح عددها 100-150 خلية تقريبًا. وهي غير متخصصة

حين تفصل الخلايا بعضها عن بعض و تنمو إلى الخلايا المتخصصة

وإذا استمر الجنين في الانقسام تتخصص الخلايا إلى أنسجة وأعضاء وأجهزة مختلفة.

علل أثارت أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية الكثير من الجدل

بسبب اعتبارات أخلاقية حول مصدر هذه الخلايا.

الخلايا الجذعية المكتملة النمو

توجد في أنسجة متنوعة من جسم الإنسان تستخدم في الحفاظ على النسيج الذي توجد فيه أو إصلاحه.

يمكن أن تنمو إلى أنواع مختلفة من الخلايا، فتوفر علاجًا للعديد من الأمراض والحالات الطبية.

علل / مصطلح الخلايا الجذعية المكتملة النمو قد يعتبر مضللاً في بعض الأحيان؛

لأن المولود الجديد لديه خلايا جذعية مكتملة النمو أيضًا.

علل / تثير الأبحاث التي تُجرى على الخلايا الجذعية البالغة جدلاً أقل من الخلايا الجذعية الجنينية

بسبب إمكانية الحصول عليها بعد موافقة المتبرعين بها.

في عام 1999 استخدمت خلايا جذعية عصبية لعلاج نسيج دماغي تالف في الفئران

في عام 2000 استخدمت خلايا جذعية بنكرياسية لاستعادة وظائف البنكرياس في فئران مصابة بالسكري

1. تنظم بعض البروتينات الحلقية والإنزيمات التي تعتمد على البروتينات الحلقية الانقسامَ المتساوي ودورةَ الخلية.
2. دورة الخلية السرطانية أقصر، تنقسم الخلايا السرطانية بطريقة غير مسيطر عليها.
3. تدخين السجائر، الأشعة فوق البنفسجية، الأسبست.
4. تمر الخلية بموت مبرمج. يمكن للخلايا السرطانية النمو والانقسام بشكل لا يمكن السيطرة عليه، طوال فترة تزودها بالمواد المغذية.
5. قد تشتمل الإجابات: علاج الحالات الطبية والتشوهات الوراثية.
6. يمكن للخلايا الجذعية الجنينية التي توجد في الأجنة، أن تنمو إلى أنواع عديدة من الخلايا. في حين توجد الخلايا الجذعية المكتملة النمو في الأنسجة البالغة.
7. قد تزيد معدلات الإصابة بالسرطان والأمراض الوراثية.
8. تتنوع الإجابات، على أن تشمل الإعلانات معلومات حول المادة المسرطنة التي تم اختيارها.

مراجعة المفردات

1. الطور البيني.
2. الانقسام المتساو
3. دورة الخلية.

تثبيت المفاهيم الـ

4. a
5. b
6. b
7. d
8. b

مراجعة المفردات

14. انقسام السيتوبلازم.
15. الطور التمهيدي.
16. الطور الاستوائي.
17. الطور الانفصالي.
18. الطور النهائي.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

19. d
20. c
21. b
22. a

أسئلة بنائية

9. في أثناء زيادة نمو الخلية يصبح من الصعب على النواة بناء البروتينات بسرعة تكفي للتحكم في الخلية ونقل الجزيئات من حولها.
10. في أثناء نمو الخلية تقل نسبة مساحة السطح إلى الحجم.
11. تقوم الخلية ببناء البروتينات بفاعلية وتقوم بأداء وظائفها الطبيعية. كما تتضاعف المادة الوراثية DNA وتتهيأ للانقسام.

التفكير الناقد

12. في أثناء الطور البيني لا "ترتاح" الخلية وإنما تنتج البروتينات وتقوم بالوظائف الطبيعية.
13. يتألف الكروموسوم من DNA، أما الكروماتين فهو كروموسوم في حالة ارتخاء.

24. في الصف السفلي من الخلايا، بدءًا من اليمين، الخلية الثانية في الطور البيني، الخلية الثالثة في الطور التمهيدي، الخلية الرابعة في الطور الانفصالي، الخلية الخامسة في الطور النهائي، والخلية الأولى من الصف الثاني من أسفل في الطور الاستوائي.

25. في أثناء الطور النهائي تصل الكروموسومات إلى أقطاب الخلية، ويعود الغلاف النووي إلى الظهور، وتظهر النوية وتفقد الكروموسومات كثافتها.

التفكير الناقد

26. الخلية التي شاهدتها خلية نباتية.
27. ($\frac{1}{4}$ × 24 ساعة = 6 ساعات).

مراجعة المفردات

28. تمرّ الخلايا السرطانية بنمو وانقسام غير منظم وغير مقيد بسبب حدوث تغير في جيناتها.
29. موت الخلية المبرمج يستجيب لتلف DNA الذي ينتج عن موت الخلية.
30. المواد المُسرطنة، مواد تسبب السرطان.

تثبيت المفاهيم الرئيسة

31. b
32. c
33. b
34. b
35. b

أسئلة بنائية

36. كلاهما يمر بانقسام غير محدود ويمضي وقتًا قصيرًا في الطور البيني.
37. ينتج عن الانقسام المتساوي خلايا جديدة، في حين يؤدي الموت المبرمج إلى موت الخلية.

التفكير الناقد

38. قد تساعد على إعادة نمو الأعصاب في الحبل الشوكي، وتمكّن الأشخاص الذين يعانون من الشلل من المشي مرة أخرى.
39. إذا قلَّ حدوث عملية الموت المبرمج للخلايا فهذا يزيد من معدل الإصابة بالسرطان، أما زيادة حدوثها بشكل متكرر فقد يسبب موت الخلايا الطبيعية ويؤثر في وظائف المخلوق الحي.

سئلة المستندات

43. مع التقدم في العمر يرتفع معدل الإصابة بالسرطان حتى عمر 79–75 في النساء وعمر 84–80 في الذكور، ثم يبدأ الانحدار.
44. مع التقدم في العمر تتراكم طفرات أكثر في جينات الخلايا.
45. إجابة محتملة: عادة ما يتم تشخيص الرجال في سن مبكرة، وتزيد معدلات تشخيصهم عن النساء بعد عمر 70.

مراجعة تراكمية

46. تُسرّع الإنزيمات التفاعلات الحيوية التي قد لا تحدث نهائيًا أو تحدث ببطء دون هذه الإنزيمات.
47. يتكون الغشاء البلازمي من طبقتين من الليبيدات (الدهون) المفسفرة، وتطفو جزيئات الكولسترول والبروتينات والكربوهيدرات بين الطبقتين.

اختبار مقنن

أسئلة الاختيار من متعدد

1. a
2. d
3. d
4. a
5. d
6. b
7. c

إجابات الأسئلة القصيرة

8. في أثناء الطور البيني تنمو الخلية وتقوم بالوظائف الخلوية وتتهيأ لحدوث الانقسام المتساوي، تشير هذه الأنشطة إلى أن الطور البيني ليس فترة راحة للخلية.
9. عند نقطة الفحص هذه تتحقق الخلية من أن جميع المهمات الضرورية تمت قبل الانقسام المتساوي وأن الخلية مستعدة للانقسام.
10. يتطلب الانقسام المتساوي خطوات عدة، ويستغرق وقتًا أطول من انقسام السيتوبلازم لكي يحدث.
11. يزداد حجم الخلية أسرع من مساحة السطح كلما أصبحت الخلية أكبر، وهذا يؤدي إلى انخفاض في نسبة مساحة السطح إلى الحجم كلما أصبحت الخلية أكبر.
12. تتضاعف الكروموسومات وتصبح كروماتيدات ثنائية مرتبطة بالسنترومير، وينتج عن ذلك تضاعف ونسخ للمادة الوراثية DNA في الخلية استعدادًا للانقسام.

جابات الأسئلة المفتوحة

13. ترتبط الخيوط المغزلية بالكروماتيدات وتسحبها إلى الأقطاب المتقابلة. ولن تتمكن الكروماتيدات دون الخيوط المغزلية من الوصول إلى الأقطاب الصحيحة.
14. السنترومير هو موقع اتصال الكروماتيدات الشقيقة. وقد تسحب الكروماتيدات دون نقطة مركزية بعيدًا بشكل غير متساوٍ، مما قد يؤدي إلى انقسام المادة الوراثية بشكل غير متساوٍ فتنتج خلايا جديدة لا تؤدي وظائفها.

التكاثر الخلوي

1 – 3 النمو الخلوي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفّح العناوين والكلمات المظللة والصور والرسوم وشروحها في القسم 1 من هذا الفصل. اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول النمو الخلوي.

1. _____
2. _____
3. _____

مراجعة المفردات

استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف النفاذية الاختيارية.

النفاذية الاختيارية _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف كل مفردة.

دورة الخلية _____

الكروماتين _____

الكروموسوم _____

انقسام السيتوبلازم _____

الطور البيني _____

_____

الانقسام المتساوي _____

1 – 3 النمو الخلوي (يتبع)

الفكرة الرئيسة ـــــ التفاصيل

حدود حجم الخلية

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

حلّل *حركة المواد المغذية والفضلات عند ازدياد حجم الخلية.*

	فإن نقل _____ من خلال _____ يصبح بطيئًا.	لذا فإن الخلايا _____ قبل أن _____

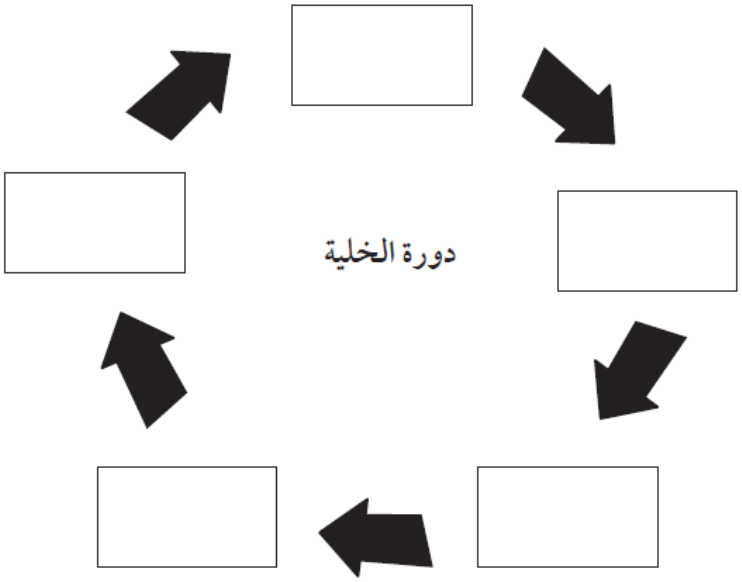
صِفْ كيف ترتبط نسبة مساحة السطح إلى الحجم مع حجم الخلية بإكمال الجملة التالية.

مع ازدياد نمو الخلية، يزداد _____ بصورة أسرع من زيادة _____، لذا فإن نسبة مساحة السطح إلى الحجم _____.

دورة الخلية

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

أكمل *رسم دورة الخلية. صِفِ الأحداث الرئيسة في كل مرحلة.*

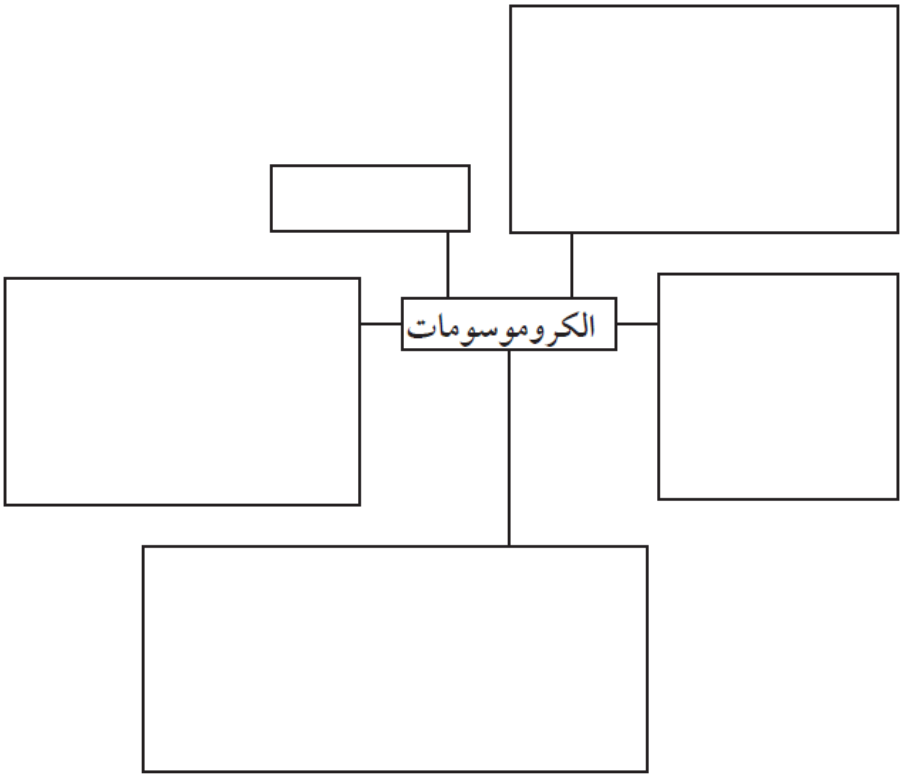


1 – 3 النمو الخلوي (يتبع)

الفكرة الرئيسة ـــــــ **التفاصيل** _____

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

نظّم *المعلومات في الشبكة المفاهيمية.*



حدّد *أربعة أحداث تحدث في الخلية في أثناء الطور البيني.*

1. _____ 3. _____
2. _____ 4. _____

لخص

حلل العلاقة بين حجم الخلية ومراحل دورة الخلية

_____

_____

_____

_____

التكاثر الخلوي

2 – 3 الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم

الفكرة الرئيسة ـــــ **التفاصيل** _____

تصفّح القسم 2 من هذا الفصل، واكتب المراحل الأربع للانقسام المتساوي من خلال قراءتك للعناوين وشروح الرسوم.

1. _____ 3. _____
2. _____ 4. _____

مراجعة المفردات استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف دورة الحياة.

دورة الحياة

_____

_____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف كل مفردة.

الطور الانفصالي

_____

_____

السنترومير

_____

الطور الاستوائي

_____

_____

الطور التمهيدي

_____

_____

الكروماتيد الشقيق

_____

الجهاز المغزلي

_____

_____

الطور النهائي

_____

_____

2 – 3 الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم (يتبع)

الفكرة الرئيسة ______ **التفاصيل** ________________________

وجدت هذه المعلومات في الصفحة ________

لخّص *وظيفة كل تركيب من التراكيب التالية في الانقسام المتساوي.*

السنترومير : ________________________________

الأنيبيبات الدقيقة : ________________________________

____

البروتينات الحركية : ________________________________

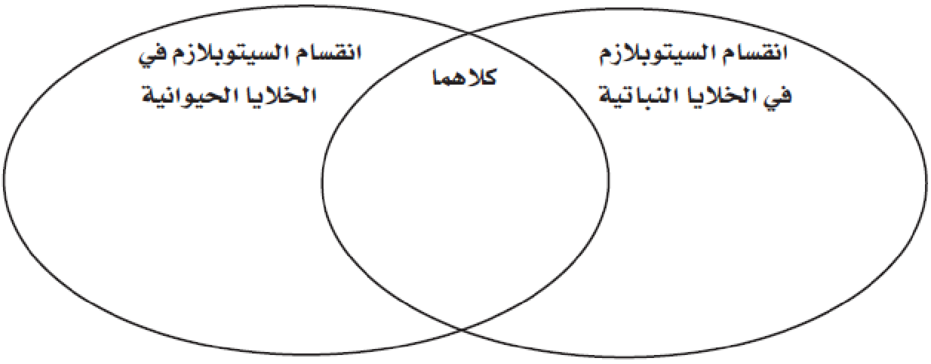
____

الجهاز المغزلي: ________________________________

انقسام السيتوبلازم

وجدت هذه المعلومات في الصفحة ________

قارن *انقسام السيتوبلازم في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.*



لخص

ابنِ خريطة مفاهيمية تصف مراحل دورة الخلية.

2 – 3 الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم (يتبع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الانقسام المتساوي

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

حدّد *وظيفتين للانقسام المتساوي في الحيوانات.*

وظيفة الانقسام المتساوي في الحيوانات

مراحل الانقسام المتساوي

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

اعمل نموذجًا *لمراحل الانقسام المتساوي وعملية انقسام السيتوبلازم. ارسم خلية في كل مرحلة وعَنْوِن أجزاءها، سَمِّ كل مرحلة، وصف ما يحدث فيها.*

اسم المرحلة	رسم الخلية	الوصف
انقسام السيتوبلازم		

لخّص *أوجه التشابه والاختلاف بين أي مرحلتين من مراحل الانقسام المتساوي.*

التكاثر الخلوي

3 – 3 تنظيم دورة الخلية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفّح الرسوم وشروحها في القسم 3 من هذا الفصل. اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الخلايا الجذعية.

1. _____
2. _____
3. _____

مراجعة المفردات

استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف النيوكليوتيد.

النيوكليوتيد

_____

_____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي أو أحد المعاجم العلمية لتعريف كل مفردة.

موت الخلية المبرمج

_____

السرطان

_____

المسرطن

_____

البروتين الحلقي

_____

_____

الإنزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي

_____

الخلية الجذعية

_____

_____

المفردات الأكاديمية

عرّف مفردة مكتمل النمو موضحًا معناها العلمي.

مكتمل النمو

_____

3 – 3 تنظيم دورة الخلية (يتبع)

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

دورة الخلية الطبيعية

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

***لخّص** كيف تنظم الخلايا دورة الخلية. اختر الكلمات المناسبة من القائمة التالية لإكمال الفقرة أدناه.*

- نقاط سيطرة
- الإنزيم المفسفر المعتمد على البروتين الحلقي
- G_2
- البروتين الحلقي
- الانقسام المتساوي
- السايكلين / CDK
- انقسام السيتوبلازم
- مرحلة S
- مرحلة G_1

تستخدم الخلية _____ و _____ في تنظيم دورة الخلية. وتعطي الارتباطات المختلفة من _____ إشارة البدء لدورة الخلية في _____ مختلفة. كما تستخدم _____ لمراقبة دورة الخلية. وفي _____، تفحص الخلية حدوث تلف في DNA. فإذا كان هنالك أي تلف، فلن تنتقل دورة الخلية إلى _____. وفي _____، إذا حدث خلل في عمل الجهاز المغزلي، فلن تستمر دورة الخلية إلى _____.

دورة الخلية غير الطبيعية

وجدت هذه المعلومات في الصفحة _____

***رتّب** أسباب السرطان وتأثيراته بإكمال لوحة التدفق التالية.*

السرطان

↓

السرطان

↓

تفقد الخلية السيطرة عندما

↓

تسبب الخلايا السرطانية ضررًا من خلال

***حدّد** أربعة عوامل بيئية تسبب السرطان.*

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

الاسم: _____ التاريخ: _____ الصف: _____

الفصل 3

اختبار تشخيصي — التكاثر الخلوي

قبل قراءتك للفصل 3، توقّع إجابات الأسئلة المتعلقة بمحتويات الفصل بناء على ما تعرفه، ثم ارسم دائرة حول ر الإجابةالصحيحة.وضح إجابتك.

1. يدرس أحمد خلايا جلد الإنسان تحت المجهر في أثناء حصة العلوم، فسأل معلمه: لماذا تبدو الخلايا صغيرة جدً 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.

وضح إجابتك.

_____

_____

_____

2. عَلِمَ خليل أن عمته مصابة بنوع من أنواع السرطان. وضّح معلم العلوم لخليل ماهية السرطان. فأي من التالية كان جـ 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.

وضح إجابتك.

_____

_____

_____

3. تُشاهد علياء قصة إخبارية تبرز الجدل القائم حول أبحاث الخلايا الجذعية. لم تسمع علياء بمفردة الخلايا الجذ من قبل، وبحثت عن معناها في القاموس. ما التعريف الذي حصلت عليه؟

_____

_____

_____

دليل
مراجعة الفصل
الفصل 3
القسم 1: النمو الخلوي

اقرأ في كتابك المقرر عن حدود حجم الخلية.

اذكر مصيرين محتملين للخلية عندما تصل إلى حدود حجمها.

1. _____
2. _____

اقرأ في كتابك المقرر حول دورة الخلية

3. *ارسم دورة الخلية في الفراغ أدناه، على أن يشمل الرسم العناوين التالية:*

انقسام السيتوبلازم، G_2، G_1، الطور البيني، الانقسام المتساوي، S.

اكتب الحرف الصحيح الذي يشير إلى المفردة من العمود B أمام التعريف المطابق لها في العمود A.

العمود A	العمود B
4. _____ مرحلة تنقسم فيها الخلية إلى خليتين بنواتين متطابقتين.	A. مرحلة S
5. _____ مرحلة فرعية من الطور البيني تحصل بعد انقسام الخلية مباشرة	B. انقسام السيتوبلازم
6. _____ مرحلة فرعية من الطور البيني تنسخ فيها الخلية مادتها الوراثية DNA تحضيرًا لعملية انقسام الخلية.	C. G_1
	D. G_2
7. _____ مرحلة تنقسم فيها المادة النووية للخلية وتنفصل.	E. الطور البيني
8. _____ مرحلة رئيسة تنمو فيها الخلية، وتقوم بالوظائف الطبيعية وتضاعف DNA.	F. الانقسام
9. _____ مرحلة فرعية تتحضّر فيها الخلية للانقسام النووي ويتم بناء البروتين الذي يصنع الأنيبيبات الدقيقة لانقسام الخلية.	

دليل
مراجعة الفصل

الفصل 3
القسم 2: الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم

اقرأ في كتابك المقرر عن مراحل الانقسام المتساوي.

اكتب كلمة صحيح أو خطأ أمام الجمل الآتية:

1. _____ يتلاشى الغشاء النووي في أثناء الطور التمهيدي.
2. _____ تنقل الأنيبيبات الدقيقة الكروماتيدات إلى أقطاب الخلية في أثناء الطور الانفصالي.
3. _____ تصل الكروموسومات أقطاب الخلية في أثناء الطور الاستوائي.
4. _____ يتكثف كروماتين الخلية إلى كروموسومات في أثناء الطور التمهيدي.
5. _____ يظهر الغشاء النووي مرة أخرى في أثناء الطور الانفصالي.
6. _____ ترتبط الكروموسومات بالخيوط المغزلية وتصطف على خط استواء الخلية في أثناء الطور الاستوائي.
7. _____ تظهر النواة مرة أخرى في أثناء الطور التمهيدي.
8. _____ تهاجر المريكزات إلى أقطاب الخلية في أثناء الطور النهائي.
9. _____ تسحب الكروماتيدات بعيدًا عن بعضها البعض في أثناء الطور الانفصالي.
10. _____ المرحلة الأولى من الانقسام المتساوي هي الطور النهائي.
11. _____ تقل كثافة الكروموسومات في أثناء الطور النهائي.
12. _____ المرحلة الأقصر في الانقسام المتساوي هي الطور الاستوائي.

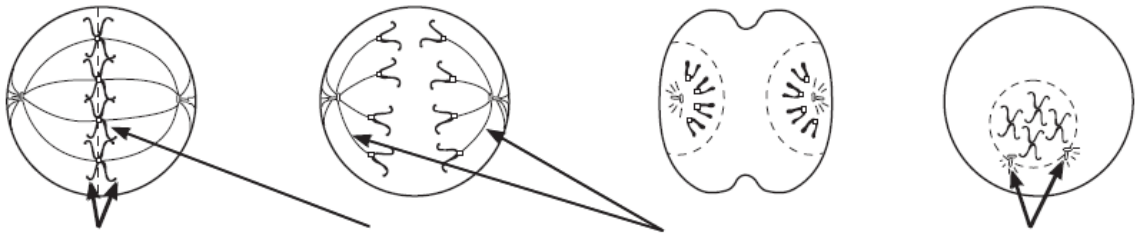
رتب مراحل الانقسام المتساوي من 13 – 16 مستخدمًا المفردات الآتية:

الطور الانفصالي **الطور الاستوائي** **الطور التمهيدي** **الطور النهائي**

13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____

حدد الأجزاء المشار إليها في الأشكال السابقة من 17 – 20 مستخدمًا المفردات التالية:

المريكزات **السنترومير** **الكروماتيدات الشقيقة** **الخيوط المغزلية**

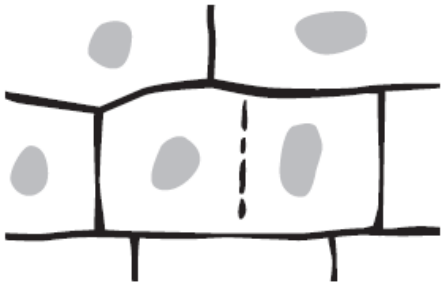


20. _____ 19. _____ 18. _____ 17. _____

دليل مراجعة الفصل، القسم 2: الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم - يتبع

اقرأ في كتابك المقرر عن انقسام السيتوبلازم.

خلية حيوانية



خلايا نباتية

استخدم الأشكال أعلاه، في الإجابة عن الأسئلة الآتية:

21. **ناقش** دور الخيوط الدقيقة في انقسام السيتوبلازم.

22. **لخّص** انقسام الخلية في الخلايا بدائية النوى.

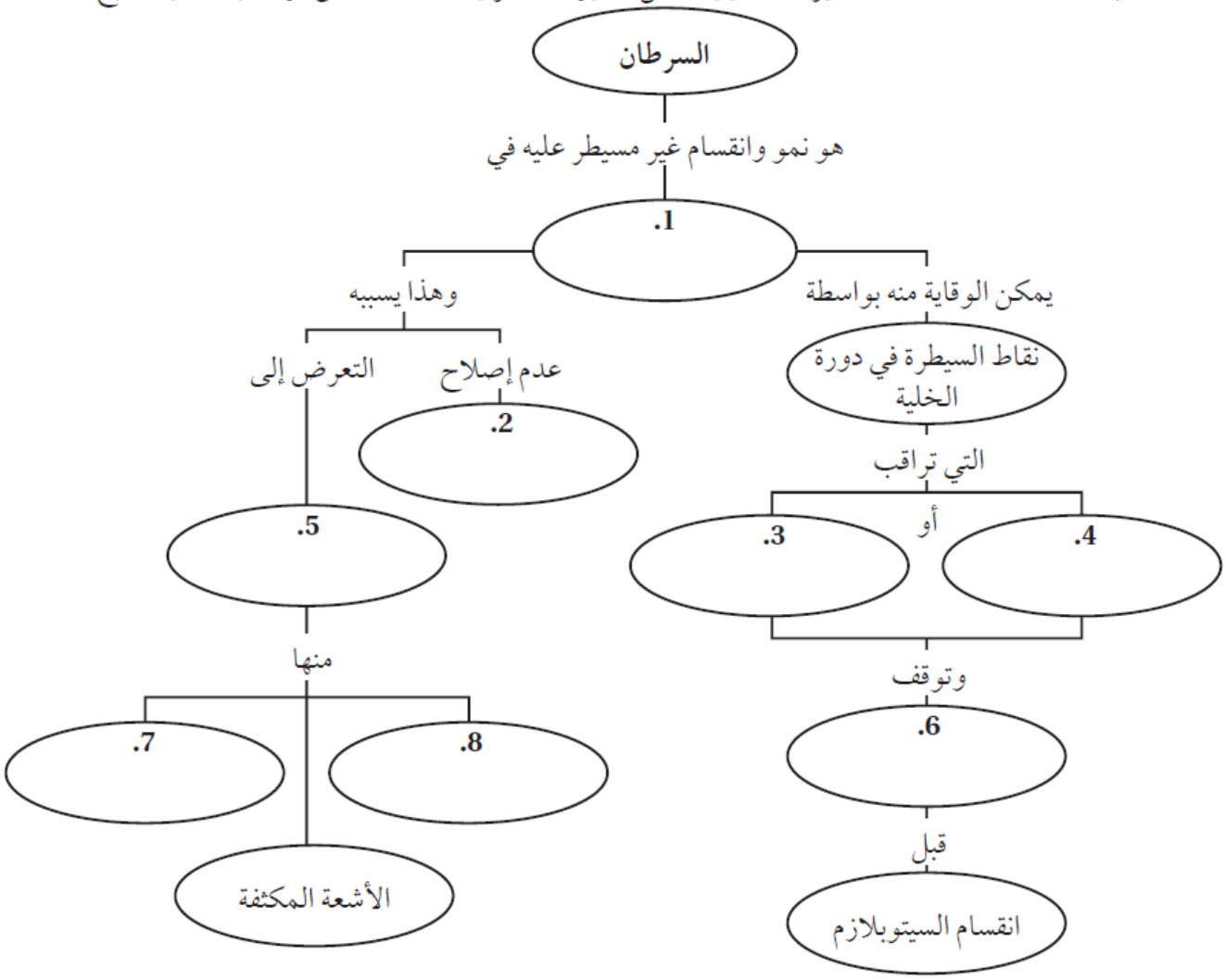
23. *ارسم* تكوّن خليتين متطابقتين وراثيًا في النباتات في الفراغ الآتي، بحيث يتضمن الرسم العناوين الآتية: صفيحة خلوية، خلايا ابنة متطابقة، جدار خلوي جديد.

دليل
مراجعة الفصل

الفصل 3
القسم 3: تنظيم دورة الخلية

اقرأ في كتابك المقرر عن دورة الخلية غير الطبيعية والسرطان.

أكمل المنظم البياني الآتي حول أسباب السرطان والوقاية منه. ويمكن استخدام المفردات الآتية أكثر من مرة: مواد مُسرطنة، دورة الخلية، الخلايا، تلف DNA، التغيرات الجينية، فشل الخيوط المغزلية، أشعة الشمس فوق البنفسجية، التبغ.



أكمل الجدول الآتي بوضع إشارة ✓ في العمود المناسب لكل وصف.

الوصف	موت الخلية المبرمج	الخلايا الجذعية
9. عندما يخصّب الحيوان المنوي البويضة، تنقسم الكتلة الناتجة من الخلايا حتى تصبح حوالي 100 إلى 150 خلية.		
10. تمر بعض الخلايا بموت مبرمج.		
11. ينتج عن انكماش الخلايا الجنينية وموتها، تَشكل أصابع اليدين والقدمين.		
12. الخلايا غير المتخصصة إما جنينية أو بالغة.		
13. يحدث هذا الحدث في الخلايا التي تلفِتْ وتعذر إصلاحها.		

الفصل 3

الاختبار السريع
القسم 1: النمو الخلوي

بعد قراءة هذا القسم من كتابك المقرر، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. **عرَّف** الانقسام المتساوي.

2. **لخّص** مراحل الطور البيني.

3. **وضّح** الفرق بين الكروماتين والكروموسوم.

4. **ميّز** بين الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم.

5. يصل قطر بوغ السرخس *Ceratopteris richardii* إلى حوالي 100 µm. **احسب** نسبة مساحة السطح إلى الحجم لمكعب يصل طول أوجهه إلى 100 µm، لتقدير نسبة مساحة السطح إلى الحجم التقريبية لخلية البوغ في السرخس. وضّح إجابتك.

الفصل 3

الاختبار السريع القسم 2: الانقسام المتساوي وانقسام السيتوبلازم

بعد قراءة هذا القسم من كتابك المقرر، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. **عدّد** الأحداث الرئيسة التي تحدث في أثناء الطور التمهيدي.

2. **صِفْ** تركيب الكروموسومات في أثناء الطور التمهيدي.

3. **لخّص** كيف يحدث انقسام السيتوبلازم في الخلايا النباتية.

4. **قارن** بين الجهاز المغزلي في كل من الخلية الحيوانية والخلية النباتية.

5. **صمّم** طريقة لتذكّر كل مرحلة من مراحل الانقسام المتساوي. **اقترح** كلمة واحدة أو عبارة قصيرة تصف كل مرحلة وتبدأ بالحرف نفسه الذي يبدأ به اسم تلك المرحلة، فمثلًا، طور نهائي– نواتين.

الفصل 3

اختبار الفصل A التكاثر الخلوي

الجزء A: اختيار من متعدد

اكتب الحرف الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة في الفراغ المخصص على يمين الأسئلة الآتية:

_____ 1. ما الذي يحدُّ من حجم الخلية؟

A. تردد دورة الخلية
B. المعدل الأقصى لانقسام الخلية المتساوي
C. مستويات الطاقة والمواد الغذائية
D. نسبة مساحة السطح إلى الحجم

_____ 2. أي مما يأتي يحدث في أثناء انقسام السيتوبلازم؟

A. الانشطار الثنائي
B. ينقسم السيتوبلازم
C. يتضاعف DNA
D. يتكوّن الجهاز المغزلي

_____ 3. ما نوع الاهتمام الذي تثيره أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية؟

A. الأخلاقي
B. التكلفة الطبية
C. الصحة العامة
D. العلمي

الجزء B: المقابلة

أكمل الجدول بوضع إشارة ✓ في العمود المناسب لتحديد ما إذا كانت الجملة تصف حدثًا يتم خلال دورة الخلية الطبيعية أم خلال دورة الخلية غير الطبيعية.

الجملة	دورة الخلية الطبيعية	دورة الخلية غير الطبيعية
1. ينتج عنها حالة تسمى السرطان		
2. تتضمن بروتينات خاصة تسمى البروتينات الحلقية		
3. يمكن أن تنتج عن زيادة التعرض للأشعة السينية		
4. لها حد بيئي يمنع الخلايا من الانقسام إلى ما لا نهاية		

الفصل 3

الاختبار السريع
القسم 3: تنظيم دورة الخلية

بعد قراءة هذا القسم من كتابك المقرر، أجب عن الأسئلة الآتية:

1. **اربط** موت الخلايا المبرمج مع السرطان.

2. **وضّح** كيف يختلف نمو الخلية السرطانية عن نمو الخلية الطبيعية.

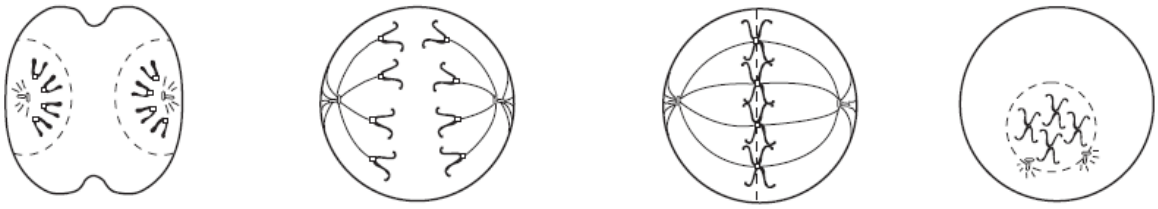
3. **حدّد** مركب البروتين والإنزيم اللذين يتحكمان بدورة الخلية وثلاثًا من العمليات التي يتحكمان بها.

4. **حدّد** أهمية الخلايا الجذعية.

5. **استنتج** ما الذي يحدث في حال عدم وجود نقاط السيطرة المغزلية.

اختبار الفصل A - يتبع

الجزء C: تفسير الرسوم والمخططات البيانية



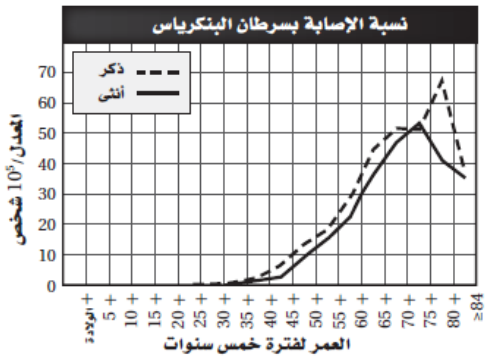
A B C D

استخدم الأشكال أعلاه في الإجابة عن السؤال الآتي:

1. **حدّد** مراحل الطور الانفصالي، الاستوائي، التمهيدي، والنهائي من الانقسام المتساوي في الأشكال المشار إليها بالأحرف من A–D.

A. _____ **C.** _____

B. _____ **D.** _____



استخدم الرسم البياني أعلاه في الإجابة عن السؤالين الآتيين:

2. **فسّر** ما معدل الإصابة بسرطان البنكرياس للذكور في سن الثانية والستين؟

_____

_____

_____

3. **استنتج** ما العمر والجنس اللذان يظهر فيهما سرطان البنكرياس عند أعلى معدلاته؟

_____

_____

_____

اختبار الفصل A - يتبع

الجزء D: الإجابات القصيرة

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **اعمل قائمة** بالمراحل الثلاث من دورة الخلية.

2. **قارن** بين المنافع الطبية للخلايا الجذعية المكتملة النمو والخلايا الجذعية الجنينية. استخدم المفردة خلايا متخصصة في إجابتك.

الجزء E: تطبيق المفاهيم

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **استنتج** لماذا سنّت المملكة قانونًا يمنع الناس من التدخين داخل المباني العامة والمطاعم، ضمِّن المفردة مادة مسرطنة في نقاشك.

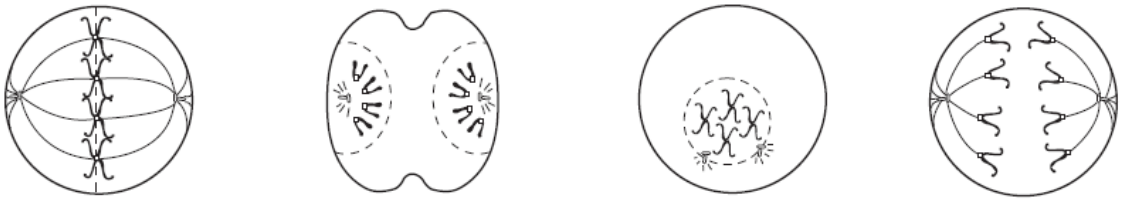
2. **وضّح** لماذا يزيد معدل الإصابة بالسرطان في مجموعة من كبار السن الذين يعيشون في بيوت الرعاية، عن معدل السرطان في مجموعة أطفال في الصف الأول الابتدائي؟

اختبار الفصل B - يتبع

التكميل *اكتب المفردة الصحيحة في الفراغ المحدّد لإكمال كل جملة مما يأتي:*

5. تسمى المرحلة التي ينقسم السيتوبلازم في أثنائها _____.
6. تسمى المرحلة التي تقوم فيها الخلية بوظائفها _____.
7. يعدّ دخان التبغ مثالاً على _____.
8. تسمى خلايا الإنسان غير المتخصصة _____.

الجزء C: تفسير الرسوم والمخططات البيانية



A B C D

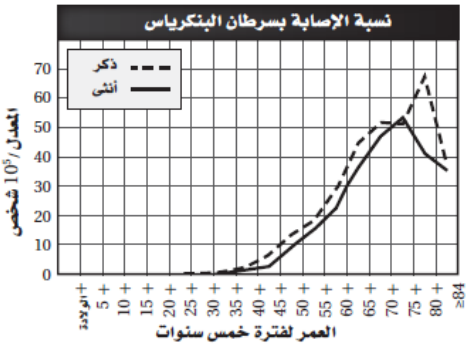
استخدم الأشكال أعلاه في الإجابة عن السؤال التالي:

1. **حدّد** مراحل الطور التمهيدي، الاستوائي، الانفصالي، والنهائي من الانقسام المتساوي في الأشكال المشار إليها بالأحرف من A–D مُرتبًا إياها بحسب حدوثها في أثناء الانقسام المتساوي.

A. _____ C. _____

B. _____ D. _____

استخدم الرسم البياني المقابل في الإجابة عن السؤالين الآتيين:



2. **قارن** بين معدل الإصابة بسرطان البنكرياس في الذكور والإناث عند عمر 65.

_____

_____

_____

_____

الفصل 3

اختبار الفصل B التكاثر الخلوي

الجزء A: اختيار من متعدد

اكتب الحرف الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة في الفراغ المخصص على يمين الأسئلة التالية:

_____ 1. في أثناء دورة الخلية، تنمو الخلية ثم:
- A. تموت
- B. تنقسم
- C. لا تكمل انقسام السيتوبلازم
- D. لا تكمل الانقسام المتساوي

_____ 2. ما الهدف من الانقسام المتساوي؟
- A. يولد التنوع الجيني
- B. يزيد من حجم الخلية
- C. ينتج أبناء جدد
- D. يعوض الخلايا التالفة

_____ 3. أي من التالية تُعدّ طريقة التكاثر في الخلايا بدائية النوى؟
- A. الانشطار الثنائي
- B. موت الخلية المبرمج
- C. انقسام السيتوبلازم
- D. الانقسام المتساوي

_____ 4. كيف يمكن وصف الخلايا السرطانية؟
- A. تُكمل انقسامًا متساويًا غير طبيعي
- B. تنقسم بشكل غير مسيطر عليه
- C. تفتقر للمواد الغذائية الأساسية
- D. تنكمش إلى خلايا صغيرة الحجم

_____ 5. يحفِّز الاتحاد بين السايكلين و CDK:
- A. بدء الانقسام المتساوي في الخلية
- B. إكمال انقسام السيتوبلازم
- C. نمو خلية سرطانية
- D. بدء دورة الخلية

الجزء B: المقابلة والتكميل

المقابلة *اكتب الحرف الصحيح الذي يدل على مرحلة الانقسام المتساوي أمام الوصف المطابق لها. قد تستخدم الإجابات مرة واحدة فقط وقد لا تُستخدم إطلاقًا.*

_____ 1. يتكثف الكروماتين إلى كروموسومات
- A. الطور الانفصالي

_____ 2. تظهر النوية مرة أخرى
- B. الطور البيني

_____ 3. تضمن هذه المرحلة امتلاك الخلايا الجديدة لنسخ متطابقة من الكروموسومات
- C. الطور الاستوائي
- D. الطور التمهيدي

_____ 4. تنمو الخلية في أثناء هذه المرحلة
- E. الطور النهائي

الجزء D: الإجابات القصيرة

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **حدّد** اثنين من العوامل التي تتحكم في انقسام خلية حقيقية النوى. **صِفْ** كلًّا من هذين العاملين.

2. **استنتج** لماذا تثير أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية اهتمامًا أخلاقيًّا في بعض الدول المتقدمة.

الجزء E: تطبيق المفاهيم

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **قوّم** لماذا يُعَدّ زيادة حجم خلايا الكبد في الإنسان لثلاثة أضعاف حجمها الطبيعي، أمرًا غير عملي؟

2. **صغ** استراتيجية لنادل مطعم يبحث عن عمل بهدف التقليل من خطر إصابته بالسرطان نتيجة الظروف المرتبطة بعمله. استخدم المفردة *مادة مُسرطنة* في إجابتك.

الفصل 3

اختبار الفصل C التكاثر الخلوي

الجزء A: اختيار من متعدد

اكتب الحرف الذي يشير إلى الإجابة الصحيحة في الفراغ المخصص على يمين الأسئلة الآتية:

_____ 1. ما الذي يميز عملية انقسام السيتوبلازم في الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟
- **A.** تتكون الصفيحة الخلوية في الخلايا الحيوانية، بينما يحدث التخصر في الخلايا النباتية.
- **B.** تتكون الصفيحة الخلوية في الخلايا النباتية، بينما يحدث التخصر في الخلايا الحيوانية.
- **C.** ينتج عن انقسام السيتوبلازم تنوع جيني في الخلايا الحيوانية ولا ينتج ذلك في الخلايا النباتية.
- **D.** ينتج عن انقسام السيتوبلازم تنوع جيني في الخلايا النباتية ولا ينتج ذلك في الخلايا الحيوانية.

_____ 2. أيّ مما يأتي يعدّ جزءًا من الجهاز المغزلي؟
- **A.** الخيوط النجمية.
- **B.** السنترومير.
- **C.** الكروماتين.
- **D.** الغلاف النووي.

_____ 3. تحدد المرحلة G_1 من دورة الخلية بدء:
- **A.** دورة الخلية.
- **B.** عملية انقسام السيتوبلازم.
- **C.** عملية الانقسام المتساوي.
- **D.** دورة البروتين.

_____ 4. كيف يمكن تعريف الموت المبرمج للخلية؟
- **A.** موت الخلية.
- **B.** نمو الخلية.
- **C.** اتمام الانقسام المتساوي.
- **D.** عدم إتمام الانقسام المتساوي.

_____ 5. تسمى خلايا الإنسان غير المتخصصة:
- **A.** خلايا سرطانية.
- **B.** خلايا الانقسام المتساوي.
- **C.** خلايا الإشارة.
- **D.** خلايا جذعية.

_____ 6. ما سبب إثارة أبحاث الخلايا الجذعية المكتملة النمو لجدل أقل من أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية؟
- **A.** لأبحاث الخلايا الجذعية المكتملة النمو تطبيقات طبية أوسع.
- **B.** يمكن أخذ موافقة المتبرع بالخلايا الجذعية المكتملة النمو.
- **C.** يمكن استخدام الجثث التي يتم التبرع بها لجمع الخلايا الجذعية المكتملة النمو.
- **D.** لا تتطلب الخلايا الجذعية المكتملة النمو إجراء التجارب على الحيوانات.

الجزء B: التكميل

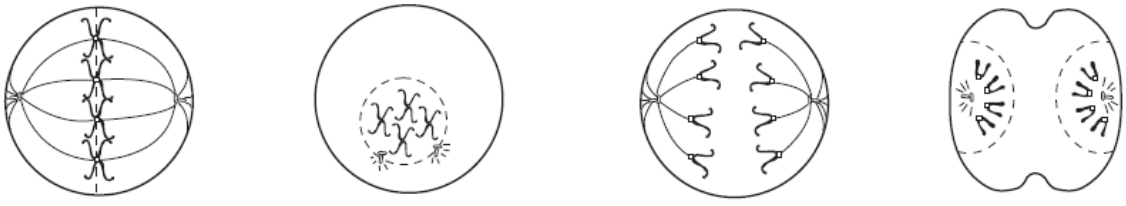
اكتب المفردة الصحيحة في الفراغ المحدد لإكمال كل جملة مما يأتي:

1. يسمى التركيب الذي يتصل بالكروماتيدات الشقيقة _____.
2. المرحلة الأقصر من الانقسام المتساوي هي _____.

اختبار الفصل C - يتبع

3. تتكاثر الخلية البكتيرية باستخدام عملية تسمى _____.
4. تسمى البروتينات التي ترتبط مع الإنزيمات في أثناء دورة الخلية _____.
5. ينتج عن الفشل في تنظيم دورة الخلية _____.
6. تعدّ الأشعة فوق البنفسجية مثالًا على _____.

الجزء C: تفسير الرسوم والمخططات البيانية



A B C D

استخدم الأشكال أعلاه في الإجابة عن السؤال التالي:

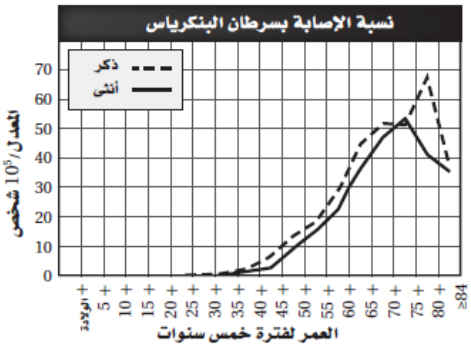
1. **فسّر** حدّد المراحل الأربع من الانقسام المتساوي في الأشكال المشار إليها بالأحرف من A–D، ووضح أسباب تحديدك لهذه المراحل.

_____

_____

_____

استخدم الرسم البياني المقابل في الإجابة عن السؤالين التاليين:



2. **فسّر** ما العمر الذي يزداد فيه حدوث سرطان البنكرياس بشكل ملحوظ عند الذكور والإناث؟

_____

_____

_____

_____

_____

3. **فسّر** ما الفئة العمرية للذكور التي لا تتوافق ونمط الإصابة بسرطان البنكرياس؟ وضح إجابتك.

_____

_____

_____

الجزء D: الإجابات القصيرة

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **لخصّ** المراحل الثلاث لدورة الخلية.

2. **وضّح** سبب زيادة خطر الإصابة بالسرطان مع تقدم العمر.

3. **صِفْ** تكوّن الخلايا الجذعية الجنينية.

الجزء E: تطبيق المفاهيم

اكتب إجاباتك في الفراغ المخصص أسفل كل سؤال مما يأتي:

1. **قارن** للخلية الحيوانية النموذجية قطر يساوي **20 µm**. قارن بين فعالية وظائف خلية حيوانية نموذجية مع فعالية خلية افتراضية يعادل قطرها **40 µm**.

2. **قارن** بين حُجج الأشخاص الذين يؤيدون أبحاث الخلايا الجذعية الجنينية وحُجج الأشخاص الذين يعارضونها.