

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات

الدرس الاول: دورة الخلية

التجربة الاستهلالية

الانقسام المتساوي في خلايا القم النامية

التحليل والاستنتاج:

1- أحسب

أعمل جدول يحتوي على أربعة أعمدة يمثل كل واحد منها طورًا من أطوار الانقسام المتساوي، (ملاحظة تعتمد الإجابة على عدد الخلايا التي أدرسها: مثال: أعد 100 خلية في حالة الانقسام وأوضح بالجدول عدد الخلايا بكل طور من أطوار الانقسام كما بالجدول المرفق)

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا				

((مثال))

اسم الطور	التمهيدي	الاستوائي	الانفصالي	النهائي
عدد الخلايا	24	33	21	22

2- أمثل

باستخدام برنامج الاكسل، أرسم مخطط يمثل النسبة المئوية لكل طور من أطوار الانقسام (حسب النتيجة التي ظهرت معي). باستخدام النتائج التي ظهرت معنا بالسؤال السابق (بشكل مجازي)



صفحة 66:

أتحقق: دورة الخلية : دورة تبدأ منذ تكوُّن الخلية نتيجة انقسام خلية ما، وتنتهي بانقسامها هي نفسها، وإنتاج خليتين جديدتين.

صفحة 68:

أتحقق: المرحلة البينية ومرحلة الانقسام المتساوي.

صفحة 68:

أتحقق: يبدأ بعد طور النمو الثاني G2 .

صفحة 69:

أتحقق: خلايا عضلية وخلايا عصبية.

صفحة 69:

أفكر: لأنه لا يوجد عليها مستقبلات لهذه الاشارات.
أتحقق: تنظيم دورة الخلية.

صفحة 70:

أفكر: - عدم اكتمال تضاعف DNA .
- وجود أخطاء في جزيئي DNA الناتجين من عملية تضاعف DNA .

صفحة 71:

أتحقق: G1, G2 , M

صفحة 71:

أتحقق: تحفيز إنزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين، وإرشادها إلى البروتينات الهدف التي تعمل على فسفرتها.

مراجعة الدرس صفحة 72

- 1- أولاً المرحلة البينية وأطوارها G1 و S و G2
ثانياً مرحلة الانقسام الخلوي وأطوارها التمهيدي والإستوائي والانفصالي والنهائي
- 2- وذلك بسبب اختلاف نوع الخلية والظروف التي تحيط بها، إضافة إلى اختلاف الإشارات الخلوية الداخلية والخارجية التي تتلقاها كل منهما. والتي تحدد معاً الوقت المناسب للانتقال من طور إلى آخر ومن مرحلة إلى أخرى.
- 3- أ - 1 - G2
ب - 4 - (G0)
ج - 3 - (G1)
- 4- غياب نقاط المراقبة يسمح بانتقال الأخطاء في DNA الناتج من عملية التضاعف وعدم اصلاحها، وقد يسهم غياب نقاط المراقبة في حدوث خلل في ارتباط الكروموسومات بالحيوط المغزلية الأمر الذي سيؤدي إلى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة وبذا قد تنتج خلايا سرطانية.
- 5-

G2	G0	
✓	✓	أداء الخلية الانشطة الطبيعية
✓	X	الزيادة في كمية DNA
✓	X	أداء الخلية الأنشطة التي تهيئها للانقسام

الدرس الثاني : الانقسام الخلوي وأهميته

صفحة 75 :

أفكر : G2 .

صفحة 76 :

أتحقق : يحدث تخضّر تدريجي وسط الخلية مُشكّلٌ أهدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأخدود حلقة مُقبضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخضّر، إلى أن ينتج من ذلك خليتان مُفصلتان.

صفحة 77 :

أتحقق : استبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة التي تعرّضت لجرح، أو حرق، أو كشط، مثل: الجلد، والأنسجة المُبطّنة للأمعاء.

صفحة 81 :

أتحقق : - خليتان.

- كل منهما تحوي 32 كروموسومًا على شكل زوج من الكروماتيدات الشقيقة.

صفحة 82 :

أتحقق : الطور الانفصالي الأول تنفصل في هذا الطور أزواج الكروموسومات المُتماثلة نتيجة انكماش الخيوط المغزلية، يتجه كل كروموسوم من هذه الأزواج إلى أحد قطبي الخلية، في حين تطلّ الكروماتيدات الشقيقة مُرتبطة ببعضها. الطور الانفصالي الثاني يفصل كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، ثم يتحرّك كلٌّ منهما نحو أحد قطبي الخلية.

صفحة 82 :

أتحقق : خليتان في كل من الانقسام المتساوي لخلايا الجلد وخليتان في الانشطار الثنائي للبكتيريا.

مراجعة الدرس صفحة 83

-1

أهميته	نوع الانقسام
<ul style="list-style-type: none">- استبدال الخلايا التالفة وتعويض الانسجة التي تعرضت لجرح او حرق او كشط كما في الخلايا المبطنة للأعضاء.- تستخدمها بعض الكائنات التي لديها القدرة على التجدد لتعويض الاجزاء المفقودة مثل السحالي.- يعدُّ أساساً لعملية التكاثر اللاجنسي.	الانقسام المتساوي
<ul style="list-style-type: none">- المحافظة على ثبات عدد الكروموسومات في الكائن الحي الطبيعي.	الانقسام المنصف

-2

للتكاثر الجنسي دور كبير بالتنوع الحيوي بين أفراد النوع الواحد وبقاء الكائنات الحية (بقاء النوع) وإكسابها صفات جديدة قد تُسهم في بقائها، ويستفيد الكائن الذي يتكاثر لاجنسياً بازدياد أعداد أفراد نوعه بشكل أسرع من الأنواع التي تعتمد على التكاثر الجنسي فقط.

-3

أنظر الى عدد المستعمرات الناتجة في كلا الطبقتين، يكون عدد المستعمرات في الطبق الذي يحوي على المركب الكيميائي المثبط لتضاعف DNA أقل من عدد المستعمرات في الطبق الذي لا يحوي المركب الكيميائي.

-4

أ- الانقسام المتساوي والانشطار الثنائي

ينكون الانقسام المتساوي من أربعة اطوار رئيسية، لأن الانقسام المتساوي يحدث في الخلايا حقيقية النوى فإن تغيرات واضحة تحدث على النواة والنوية (الكروموسومات تحديدا) مثل ظهورها قصيرة وسميكة، وتكوّن كل منها من كروماتيدين شقيقين يرتبطان معاً عن طريق قطعة مركزية إضافة إلى وجود الأجسام المركزية (في الخلايا الحيوانية) لتكون الانبيبات الدقيقة.



وترتب الكروموسومات في وسط الخلية في الطور الاستوائيين ثم انفصال كل كروماتيدين شقيقين أحدهما عن الآخر، وتحرك كلٍ منهما نحو أحد قطبي الخلية، فيصبح عند كل قطب مجموعة كاملة من الكروموسومات الابنة. وأخيرًا الطور النهائي وتتشكل في هذا الطور نواتان ونُوَيْتَان، ويبدأ الغلاف النووي بالظهور، وتصبح الكروموسومات أرفع وأطول تمهيدًا لعودتها على شكل شبكة كروماتينية. وفي نهاية الطور يبدأ انقسام السيتوبلازم بعد وقت قصير من انقسام النواة.

أما الانشطار الثنائي فيتشابه مع الانقسام المتساوي من حيث نواتج العمليتين؛ إذ ينتج من كلٍ منهما خليتان مُطابقتان للخلية الأم المُقسمة. تبدأ عملية الانشطار الثنائي بتضاعف كروموسوم البكتيريا، ثم تحرك الكروموسومان الناتجان من التضاعف في اتجاهين مُتقابلين، ضمن عملية يدخل فيها بروتين يُشبه الأكتين، فيظهر كروموسوم واحد عند كل طرف من طرفي الخلية المُتقابلين، ويحدث في أثناء هذه العملية نمو واستطالة للخلية. بعد ذلك ينغمد الغشاء البلازمي نحو الداخل، بالتزامن مع تكوّن الجدار الخلوي، ثم تنتج خليتان مُفصلتان ومُشابهتان للخلية الأم.

ب - انقسام السيتوبلازم في الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية

يختلف انقسام السيتوبلازم في الخلايا الحيوانية عنه في الخلايا النباتية بسبب وجود الجُدر الخلوية في الخلايا النباتية؛ ففي الخلايا النباتية تصطفُ وسط الخلية حويصلات من أجسام غولجي، ثم تندمج الحويصلات مُشكّلةً صفيحة خلوية. بعد ذلك يندمج الغشاء المحيط بالصفيحة الخلوية بالغشاء البلازمي للخلية، ثم ينشأ الجدار الخلوي من مُكونات في الصفيحة الخلوية. وبذلك تنتج خليتان مُفصلتان، ومُطابقتان للخلية الأم، وكلٌ منهما ثنائية المجموعة الكروموسومية. أةما في الخلايا الحيوانية يحدث تخصّر تدريجي وسط الخلية مُشكّلٌ أُخدودًا. يوجد في الجانب السيتوبلازمي للأخدود حلقة مُنقبضة من ألياف بروتين الأكتين الدقيقة وجزيئات بروتين الميوسين التي تعمل معًا على انقباض الحلقة، فيزداد التخصّر، إلى أن ينتج من ذلك خليتان مُفصلتان.

ج- عدد الكروموسومات في نهاية الطور النهائي بالانقسام المتساوي وفي نهاية الطور النهائي الأول من الانقسام المنصف

يكون عدد الكروموسومات في كل نواة في نهاية الطور النهائي من الانقسام المتساوي نفس عدد الكروموسومات الخلية الأم، بينما يكون عدد الكروموسومات في كل نواه في نهاية الطور النهائي الأول

من الانقسام المنصف نصف عدد كروموسومات الخلية الأم، كل من هذه الكروموسومات تكون على شكل زوج من الكروماتيدات الشقيقة المتصلة.

السؤال الخامس:

- أ- تضاعف DNA.
ب- انقسام منصف.

الدرس الثالث: تضاعف DNA والتعبير الجيني

صفحة 84:

أتحقق: في طور تضاعف DNA (S).

صفحة 85:

أتحقق: يعمل على فصل سلاسل DNA المتقابلة عن طريق تحطيم الروابط الهيدروجينية بينهما،

صفحة 85:

أفكر: عدم ارتباط (SSBP) في السلسلتين المفردتين لجزء DNA وبالتالي عودة ارتباط السلسلتين إحداهما بالأخرى بعد فصلهما بواسطة إنزيم الهليكيز.

صفحة 86:

أتحقق: لأن إنزيم بلمرة DNA لا يستطيع البناء من 3' إلى 5'، وبالتالي يحتاج إلى إضافة سلسلة بدء في كل مرة يفصل فيها إنزيم الهليكيز جزء من سلسلة DNA ويبقى اتجاه البناء ثابتاً من 5' إلى 3'.

محاكاة عملية تضاعف DNA

نشاط

التحليل والاستنتاج:

- 1- ألاحظ ان السلسلة المكتملة للسلسلة القالب (التي تكون 3' إلى 5') يكون بناؤها مستمراً لأن اتجاه بناء السلسلة المكتملة يكون من (5' إلى 3')، في حين تكون عملية بناء السلسلة المكتملة

للسلسلة قالب الأخرى (أي التي تكون من 5' إلى 3') متقطعة؛ إذ لا يمكن أن تكون عملية البناء من 3' إلى 5' فتُضاف سلسلة بدء لتُستأنف عملية بناء قطع أوكازاكي من 5' إلى 3'.

2- كما لاحظنا بالسؤال السابق (السؤال الأول) تبقى السلسلة المكملة للسلسلة القالب (اتجاه السلسلة القالب من 3' إلى 5') مستمرة في البناء فتكون عملية بنائها متصلة في حين تكن عملية بناء السلسلة المكملة للسلسلة القالب الأخرى متقطعة.

3- السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة 3' إلى 5' كسلسلة قالب هي السلسلة الرائدة، بينما السلسلة الناتجة والتي استخدمت السلسلة 5' إلى 3' كسلسلة قالب هي السلسلة المتأخرة.

صفحة 88:

أتحقق: إنزيم بلمرة DNA و إنزيم ربط DNA .

صفحة 90:

أفكر: ستتوقف العملية كاملة ولن يحدث نسخ.

صفحة 90:

أتحقق: بدء عملية النسخ و استطالة RNA و انتهاء عملية النسخ.



صفحة 91:

أتحقق: عن طريق الرايبوسوم في السيتوسول (التنويه إلى أن التركيب المسؤول المباشر عن عملية الترجمة)

صفحة 93:

أتحقق: UAC.

صفحة 94:

أتحقق: تحلل الرابطة بين سلسلة عديد الببتيد المتكونة و جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) في الريبوسوم، مما يؤدي إلى تحرر سلسلة عديد الببتيد.

صفحة 95:

أتحقق: عوامل داخلية مثل الهرمونات والعوامل الخارجية مثل المواد الكيميائية والعوامل الفيزيائية.

مراجعة الدرس صفحة 96

-1

على الرغم من أن الخلايا تحوي كروموسومات تحمل الجينات نفسها، لكنّ تفعيل التعبير الجيني لجينات مُعيّنة دون غيرها يُسبّب اختلاف البروتينات التي تصنعها خلية ما عن تلك التي تصنعها أخرى، استناداً إلى الوظيفة التي تؤديها كل خلية في الكائن الحي، أيضاً تنظيم عملية تصنيع البروتينات، لا سيّما وقت التصنيع، والكمية التي تُلزمها. كذلك يُؤثر التعبير الجيني في تمايز الخلايا وهي العملية التي تتحوّل فيها الخلايا غير المُتخصّصة إلى خلايا مُتخصّصة.

-2

التضاعف شبه المُحافظ وهو تضاعف جزيء DNA ، بحيث يحوي كل جزيء سلسلتين؛ إحداهما من DNA لأصل (أي سلسلة أصلية)، والأخرى جديدة ومُكمّلة لها.

-3

سوف تعاود سلسلتي DNA المفصولتين بفعل إنزيم الهليكيز الارتباط مجدداً وبالتالي لن يكون هنالك عملية تضاعف لجزيء DNA.

-4

لأن الإنزيمات المسؤولة عن تضاعف DNA غير قادرة على بدء هذه العملية، فإنّ إنزيم بادئ RNA يضيف قطعة صغيرة من RNA (تتكوّن من 10- 5 نيوكليوتيدات، وتُسمّى سلسلة البدء) إلى كل سلسلة من سلسلتي DNA المُكمّلتين؛ لتوفير نهاية 3' حرّة، ثم يبدأ إنزيم بلمرة DNA بإضافة نيوكليوتيدات مُكمّلة لنيوكليوتيدات السلسلة القالب.

- أ- استطالة RNA
ب- أسلسلة DNA القالب
ج- إنزيم بلمرة RNA
د- نهاية 5'

أسئلة الوحدة صفحة 98

السؤال الاول :

رقم السؤال	رمز الجواب	الإجابة
1	د	M
2	أ	التمهيدي
3	د	النهائي
4	أ	التمهيدي (ملاحظة يبدأ الارتباط قبل الطور الاستوائي وهو ما يسهم في ترتب الكروموسومات على جانبي خط وسط الخلية، وينتهي الارتباط كاملاً في الطور الاستوائي).
5	أ	إنزيم بلمرة DNA
6	ج	مكماً للكودون في mRNA
7	ج	3
8	د	إنتاج الجاميتات
9	ج	الهليكييز
10	ب	سلسلتين إحداهما جديدة والأخرى أصلية
11	ج	النواة
12	ب	بلمرة DNA



الهيدروجينية	د	13
ينتج من عملية النسخ	د	14
ينطلق مرة أخرى فيرتبط بحمض أميني آخر مناسب للكودون المضاد الذي يحمله	أ	15
أداء انزيم بلمرة DNA دوراً في عملية النسخ	ج	16
ربط النيوكليوتيدات بعضها ببعض في أثناء التضاعف	ب	17
السلسلة المتأخرة	أ	18
5' الى 3'	ب	19
5' الى 3'	ب	20

السؤال الثاني:

التمهيدي	G2	G1	
60	شبكة كروماتينية (لا تكون الكروموسومات واضحة)		عدد الكروماتيدات الحقيقية:
2	2	1	الأجسام المركزية:
4	4	2	المريكزات:

السؤال الثالث:

يستطيع الكودون المضاد في أحد جزيئات tRNA أن يُمَيِّز الكودون المُكَمَّل له في جزي mRNA الموجود في الموقع. (A) عندئذٍ، يستقبل الموقع (A) في الرايبوسوم جزيء tRNA الذي يحوي الكودون



المضاد المُكَمِّل للكودون الثاني في جزيء mRNA، ويحمل الحمض الأميني الثاني، فتتكوّن رابطة بيتيدية بين مجموعة الكربوكسيل في الحمض الأميني الموجود في الموقع (P) ومجموعة الأمين في الحمض الأميني الذي يحمله جزيء tRNA الموجود في الموقع (A)، وبذلك يكون الموقع (A) في هذه اللحظة مشغولاً بـ tRNA حامل حمضين أمينيين، في حين لا يحمل جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) أيّ حمض أميني. يتحرّك الرايبوسوم إلى الداخل على سلسلة mRNA بمقدار كودون واحد من النهاية '5 إلى النهاية '3؛ ما يؤدي إلى انتقال جزيء tRNA الموجود في الموقع (P) إلى الموقع (E) خارجاً من الرايبوسوم، وينتقل جزيء tRNA الموجود في الموقع (A) إلى الموقع (P) فيصبح الموقع (A) فارغاً وجاهزاً لاستقبال جزيء tRNA جديد يحمل كودوناً مضاداً للكودون التالي في جزيء mRNA. تتكرّر الخطوات السابقة لإضافة الحموض الأمينية واحداً تلو الآخر.

وتحتاج مرحلة استطالة سلسلة عديد الببتيد عند إضافة كل حمض أميني إلى الطاقة المُخزّنة في جزيئات GTP؛ لكي يتمكّن الكودون المضاد في جزيء tRNA من تمييز الكودون في جزيء mRNA، وتحريك الرايبوسوم بعد تكوّن الرابطة البيبتيدية.

السؤال الرابع:

أ-

الإنزيمات	الآلية
إنزيم بلمرة DNA	آلية التنقيح
إنزيم بلمرة DNA، إنزيم النيوكلييز، إنزيم الربط	آلية تصحيح استئصال النيوكليوتيد

ب- جزيء mRNA الأولي (يوجد إنترونات وإكسونات).

جزيء mRNA ناضج (يوجد إكسونات ولا يوجد إنترونات).

السؤال الخامس:

أ- مرحلة إنهاء الترجمة

ب. سلسلة عديد الببتيد

ب- أ. عامل إطلاق

السؤال السادس :

يعدّ المترجم الذي ينقل الحموض الامينية للرايبوسوم لبناء سلسلة عديد الببتيد.

السؤال السابع:

يُقطع الجزء التالف من سلسلة DNA عن طريق إنزيم النيوكلييز Nuclease، ثم تُسدّ الفجوة الناتجة من عملية القطع بنوكليوتيدات مُكمّلة للسلسلة المُقابِلة غير التالفة باستعمال إنزيم بلمرة DNA، وأخيراً يعمل إنزيم ربط DNA على ربط نهايات النيوكليوتيدات المضافة بالسلسلة الأصلية.

السؤال الثامن:

يرتبط جزيء mRNA وجزيء tRNA البادئ (الذي يُمثّل تسلسل النيوكليوتيدات في موقع الكودون المضاد فيه UAC ، ويحمل الحمض الأميني الميثيونين) بالوحدة البنائية الصغيرة، فتتكوّن روابط هيدروجينية بين كودون البدء (AUG) في mRNA والكودون المضاد (UAC) في tRNA ، يلي ذلك ارتباط الوحدة البنائية الكبيرة للرايبوسوم. يُذكر أنّ هذه العملية تحتاج إلى عوامل مساعدة، وإلى الطاقة المُخزّنة في جزيئات غوانوسين ثلاثي الفوسفات GTP.

السؤال التاسع:

السلسلة المتأخرة	السلسلة الرائدة	
√	√	استخدام النيوكليوتيدات الحُرّة.
X	√	استمرار عملية البناء على نحوٍ مُتواصل.
√	√	الحاجة إلى إنزيم بلمرة DNA.
√	X	الحاجة إلى إنزيم ربط DNA أكثر من مرّة.
√	√	اتجاه الحدوث من 5' إلى 3'.

السؤال العاشر:

1- عدد الحموض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة من ترجمة سلسلة mRNA هو ثلاثة. والسبب وجود كودون (الرابع) UAG في السلسلة وهو كودون وقف.



2- عدد جزيئات tRNA التي يُمكن استخدامها في ترجمة هذه السلسلة هو ثلاثة. (لأن عامل الاطلاق هو من يعمل عند الوصول إلى كودون الوقف).

السؤال الحادي عشر:

نسخ RNA

تضاعف DNA

إنزيم بلمرة RNA

إنزيم بلمرة DNA

الإنزيمات المُستخدمة في بناء السلسلة.

إنزيم بادئ RNA

إنزيم ربط DNA

سلسلة واحدة

سلسلتين

عدد سلاسل DNA المُستخدمة.

لا يوجد

يوجد

حدوث التصحيح الذاتي في أثناء العملية

السؤال الثاني عشر:

الكودون المضاد

الرايبوسوم

تضاعف DNA

الكودون

النسخ

الترجمة

mRNA

ثلاث قواعد تكون في إحدى نهايات tRNA .

تحدث فيه عملية الترجمة.

يصنع DNA نسخة عن نفسه.

ثلاث قواعد تُحدّد الحمض الأميني الذي سيُستخدم في أثناء عملية الترجمة.

تصنع mRNA باستعمال إنزيم بلمرة RNA في النواة.

عملية فكّ شيفرة mRNA ، وتصنيع البروتين.

يحمل المعلومات الوراثية من النواة إلى السيتوسول.

السؤال الثالث عشر:

مرحلة النسخ، وخطواتها :

1- بدء عملية النسخ.

2- استطالة RNA

3- انتهاء عملية النسخ
السؤال الرابع عشر:

الانقسام المتساوي	الانقسام المُنصّف
الأهمية ضروري لنمو الكائنات الحيّة عديدة الخلايا و تطور الاجنة التجدد واستبدال الخلايا التالفة، وتعويض الأنسجة أساسًا للتكاثر اللاجنسي	إنتاج الجاميتات
2	4
عدد الخلايا الناتجة	عدد الخلايا الجسمية
الخلايا التي يحدث فيها الانقسام	الخلايا الجنسية
وعدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة.	نفس عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.
الخلايا الناتجة.	نصف عدد الكروموسومات في الخلية المنقسمة.

السؤال الخامس عشر:

كلما زاد تكرار عملية العبور زاد التنوع الجيني للكائنات الحية؛ وبالتالي يُتوقع زيادة في التنوع الجيني نتيجة تكرار عملية العبور أكثر من مرة خلال الانقسام الخلوي الواحد.

السؤال السادس عشر:

G2-1

2- 120 دقيقة

3- طور S

4- ما بين الساعة 11 والساعة 12

5- من الساعة 12 الى الساعة 3

5- السؤال السابع عشر:

- وذلك بسبب وجود نقطة المراقبة M، والتي تتحقق من ارتباط الكروماتيدات الشقيقة مع الخيوط

المغزلية على نحو صحيح.

السؤال الثامن عشر:

السايكليونات مجموعة من البروتينات، توجد في معظم الخلايا حقيقية النوى، وتُصنَّع في أثناء دورة الخلية، وتُحطَّم خلالها سريعًا. وهي تُصنَّف إلى أربعة أنواع رئيسة، تؤدي دورًا في تنظيم دورة الخلية؛ بتحفيزها إنزيمات. وتتمثل أهمية السايكليونات؛ عند ارتباط السايكليين بإنزيم الفسفرة المُعتمد على السايكليين تعمل على أمرين رئيسين، هما: تحفيز الإنزيم، وإرشاده إلى البروتينات الهدف التي يعمل على فسفرتها. أما إنزيمات الفسفرة المُعتمدة على السايكليين فهي إنزيمات تعمل - بعد ارتباطها بالسايكليين - على إضافة مجموعة فوسفات إلى البروتين الهدف في عملية تُسمى الفسفرة. وقد تؤدي فسفرة البروتينات إلى تحفيزها أو تثبيطها بحسب حاجة الخلية.

إجابات أسئلة الكراسة (الوحدة الثانية)

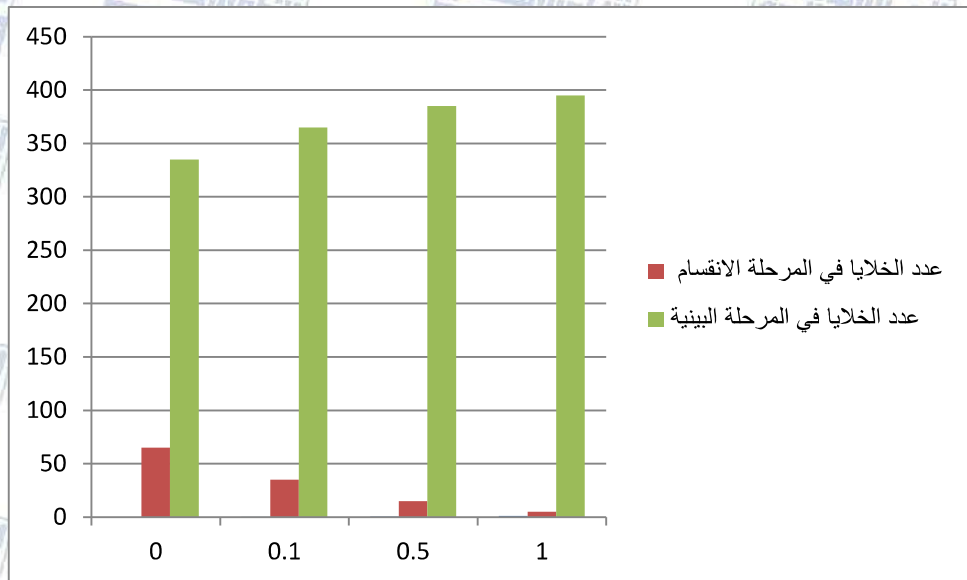
اسئلة الكراسة

الوحدة الثانية: دورة الخلية وتصنيع البروتينات

أسئلة للتفكير:

قياس تأثير تركيز الباكليتاكسيل في معدل انقسام الخلايا

تحليل البيانات
1- أرسم



-2

ألاحظ أن التركيز يتناسب عكسيًا مع عدد الخلايا المنقسمة، فكلما زاد تركيز الباكليتاكسيل قل عدد الخلايا التي تكون في مرحلة الانقسام.

-3

يؤثر الباكليتاكسيل على عمل الخيوط المغزلية وبذا سيؤثر على عدد الخلايا التي لها القدرة على الانقسام.

-4

يمكن حساب نسبة التثبيط على النحو الآتي:

نسبة التثبيط (%)	نسبة الخلايا المنقسمة (%)	عدد الخلايا في حالة الانقسام	تركيز الباكليتاكسيل
0	16.25	65	0
46.15	8.75	35	0.1
76.92	3.75	15	0.5
92.31	1.25	5	1

حساب نسبة الخلايا المنقسمة = (عدد الخلايا في حالة الانقسام / عدد الخلايا الكلي) * 100%

حساب نسبة التثبيط = ((1 - (عدد الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة / عدد الخلايا دون إضافة المادة)) * 100%

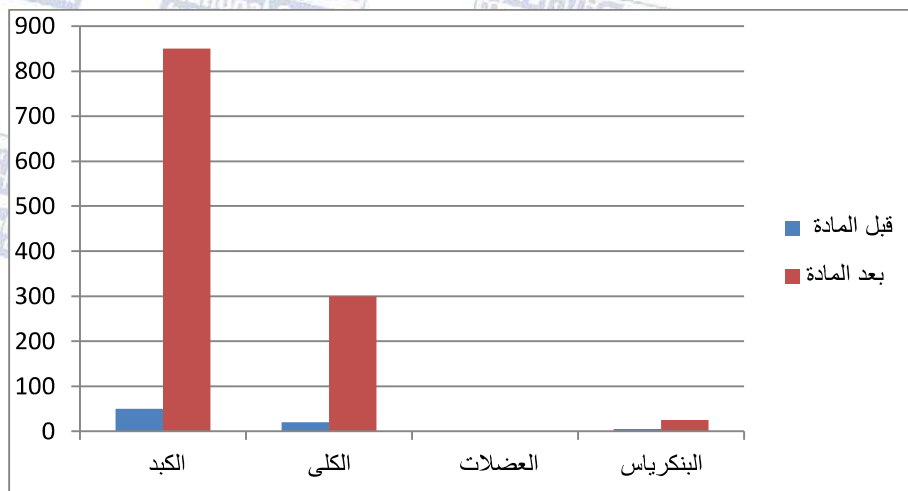
أو

حساب نسبة التثبيط = ((1 - (نسبة الخلايا المنقسمة بعد إضافة المادة / نسبة الخلايا المنقسمة دون إضافة المادة)) * 100%

قياس استجابة الخلايا لإزالة سُمِّيَّة بعض المواد

تحليل البيانات

-1





- 2- يزداد تركيز الإنزيم (إن وُجد) في الخلايا بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها.
3-

نوع الخلية	تركيز المادة قبل إضافة المادة غير المرغوب فيها	تركيز المادة بعد إضافة المادة غير المرغوب فيها	معدل الزيادة في تركيز الإنزيم
الكبد	50	850	17 ضعفا
الكلية	20	300	15 ضعفا
العضلات	----	----	لا يوجد تغيير
البنكرياس	5	25	5 اضعاف

4- أقرن

يختلف التعبير الجيني بين خلايا الأنسجة المختلفة وذلك حسب الوظيفة الأساسية للنسيج، فلاحظ بأن خلايا الكبد قد زاد التعبير الجيني لديها 17 ضعفاً، و15 ضعفاً في خلايا الكلية، بينما خلايا البنكرياس فقط 5 اضعاف، ولم يتم التعبير الجيني في خلايا العضلات وذلك لأنها لم تصنع الإنزيم الخاص بتحطيم هذه المادة.