الاسم : .....

الصف : الثاني عشر – المسار الاكاديمي

المادة : العلوم الحياتية (رقم 5)

الوحدة الأولى :دورة الخلية / الدرس الأول

معلمة المادة : هبة سوداح

الدرس الأول : دورة الخلية

- تؤدي الانقسامات الخلوية دوراً في نمو الكائنات الحية وتكاثرها، وتمر الخلية في اثناء حياتها بدورة تشمل مراحل عدة تحتاج الى تنظيم، وتعمل الخلية على تصنيع البروتينات اللازمة لاداء أنشطتها الحيوية .

- لكل كائن حي على سطح الأرض دورة حياة وكذلك الخلايا المكونة لهذه الكائنات، اذ ان لكل خلية دورة حياة تمر فيها وتتألف دورة الخلية من مراحل واطوار تسهم في تنظيمها عوامل واشارات خلوية عديدة، وتكون جميع الخلايا الحية دائماً في مرحلة ما من دورة الخلية .

- دورة الخلية : دورة تبدأ منذ تكون الخلية نتيجة انقسام خلية ما وتنتهي عند انقسامها هي نفسها مكونة خليتين جديدتين تدخل كل خلية منها دورة خلية جديدة . (اتحقق ص 70)

- تختلف الخلايا فيما بينها من حيث مدة الدورة ويعتمد ذلك على :

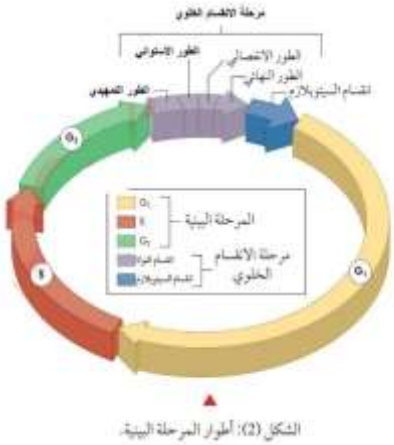
1- نوع الخلية

2- الظروف المحيطة بها

3- عوامل واشارات خلوية خارجية وداخلية

مثال : تنقسم خلايا القمم النامية في جذر البصل كل 20 ساعة تقريباً

تنقسم الخلايا الطلائية في الأمعاء الدقيقة في الانسان كل (10-12) ساعة



الشكل (2): أطوار المرحلة البينية.

مدة المرحلة البينية = 90 % ضرب مدة الدورة كاملة
مدة مرحلة الانقسام = 10 % ضرب مدة الدورة كاملة

- **مراحل دورة الخلية : تمر دورة الخلية في الخلايا حقيقية النوى مثل خلية جلد الانسان بمرحلتين رئيسيتين:**

(اتحقق ص 71)

أ – المرحلة البينية : وتنمو الخلية في هذه المرحلة ,وتتضاعف المادة الوراثية DNA تمهيداً لمرحلة الانقسام وتشكل غالباً 90 % من دورة الخلية.

ب – مرحلة الانقسام الخلوي M : الذي يتكون من اطوار عدة لكل طور منها سماته تميزه عن غيره من الاطوار ويمثل غالباً 10 % من دورة الخلية

- **المرحلة البينية : (سؤال الشكل 2 ص 71)**

طور النمو الاول G1	طور التضاعف S	طور النمو الثاني G2
اول اطوار دورة الخلية وفيه 1 – تنمو الخلية 2 – يزداد حجم الخلية 3 – يزداد عدد العضيات في الخلية وتؤدي الخلية في هذه الطور أنشطتها ووظائفها الخلوية الطبيعية .	يتضاعف ل DNA وهذا يجعل في نواة الخلية في نهاية هذا الطور ضعف كمية المادة الوراثية DNA	1 – يستمر نمو الخلية 2 – يزداد حجمها 3 – استعدادها للانقسام 4 – تبدأ الخلية بإنتاج البروتينات التي تصنع الخيوط المغزلية (الانيبيبات الدقيقة) تؤدي الخلية في هذا الطور أنشطتها ووظائفها الخلوية الطبيعية

- **مرحلة الانقسام الخلوي M : تبدا هذه المرحلة بعد طور النمو الثاني (اتحقق ص 72)**

انقسام النواة

انقسام النواة الى نواتين متماثلتين ويحدث في الخلايا حقيقية النواة

طور تمهيدي

طور استوائي

طور انفصالي

طور نهائي

انقسام السيتوبلازم

يحدث بعد انقسام النواة

تنحصر خلية حيوانية

صفيحة خلوية

خلية نباتية

- **مرحلة الانقسام الخلوي :**
- **تختلف الخلايا في ما بينها من حيث النشاط في الانقسام وتقسم الخلايا الي نوعان من حيث النشاط في الانقسام:**

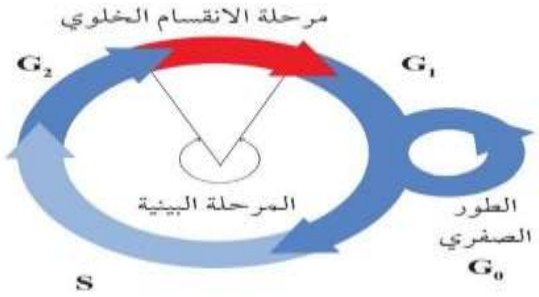
1. **خلايا نشطة في الانقسام : تكمل دورة الخلية كاملة مثل الخلايا الطلائية المبطنة للقناة الهضمية وخلايا الجلد .**
2. **خلايا غير نشطة في الانقسام : تدخل في طور سكون يسمى الطور الصفري (G0) بحيث تخرج الخلية من طور G1 الى الطور الصفري في حال غياب الإشارات الخلوية التي تحفزها على اكمال الدورة بحيث تقوم الخلية في الطور الصفري بجميع وظائفها وانشطتها الخلوية باستثناء الأنشطة التي تهيئها للانقسام .**

- **وتقسم الخلايا الغير نشطة الى نوعان:**

أ – خلايا تبقى طيلة حياتها في طور النمو الصفري (G0) ولا تغادر هذا الطور مثل الخلايا العصبية والعضلية.

ب – خلايا تدخل طور النمو الصفري ثم تغادره وتعود الى طور النمو الأول لتكمل دورة الخلية عند تحفيزها بأشارات خلوية مناسبة مثل خلايا الكبد.

- **طور النمو الصفري : هو طور سكون تدخله الخلية الغير نشطة في الانقسام بحيث تخرج الخلية من طور النمو الأول وتدخل في هذا الطور وتقوم الخلية بجميع أنشطتها ووظائفها الخلوية باستثناء الأنشطة التي تهيئها للانقسام ولا تتضاعف كمية المادة الوراثية في الخلية مثل <u>الخلايا العصبية والخلايا العضلية . (اتحقق ص 72)</u>**



خروج الخلية من دورة الخلية، ودخولها الطور الصفري.

اثناء طور G1 و G2 لا نستطيع عد الكروماتيدات لانها لا تكون واضحة فهي على شكل شبكة كروماتينية

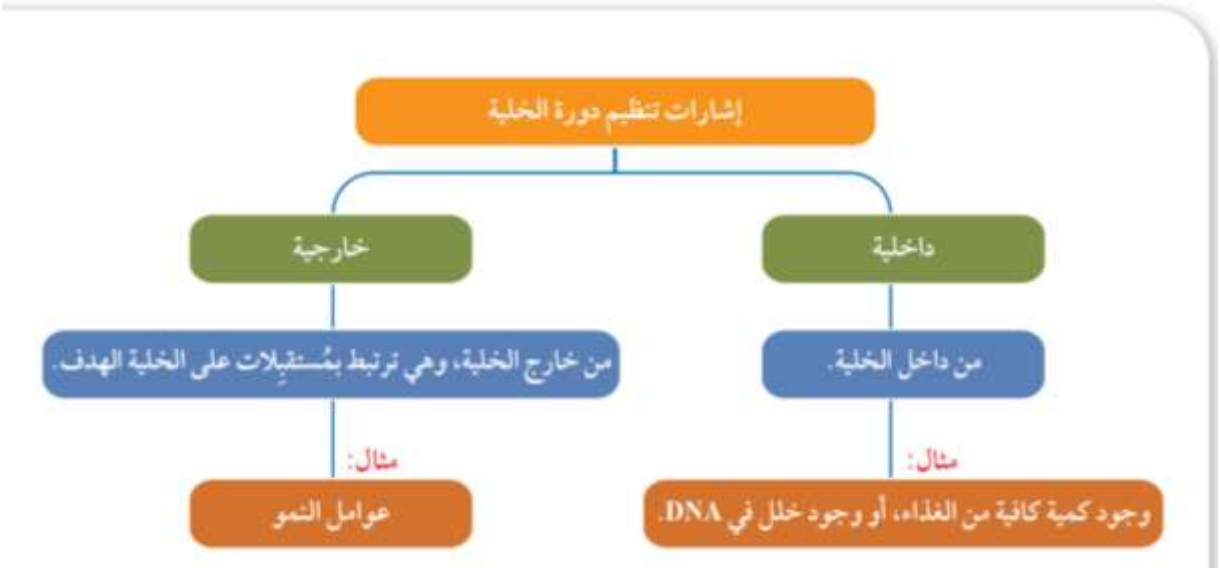
اما كمية DNA

في طور G2 فتكون ضعف الكمية في طور G1 .

وجه المقارنة	طور النمو الثاني	الطور الصفري
أداء الخلية للانشطة الخلوية	تؤدي	تؤدي
أداء الخلية للانشطة التي تهيئها للانقسام	تؤدي	لا تؤدي
كمية الزيادة في DNA	تزداد لانها انهت طور التضاعف S	لا تزداد نهائياً لانها لا تدخل طور تضاعف DNA

- **تنظيم دورة حياة الخلية :**

تعمل مجموعة من المواد الكيميائية على تنظيم دورة الخلية ويطلق على هذه المواد ومعظمها من البروتينات اسم الإشارات الخلوية .



- **سؤال : بعض الخلايا لا تستجيب للاشارات الخارجية ؟ (افكر ص 73)**

لعدم وجود مستقبلات لهذه الإشارات في الخلية الهدف فلا ترتبط الإشارات الخارجية بهذه المستقبلات فلا تستجيب الخلايا لهذه الإشارات .

- تصنف الإشارات الخلوية حسب **آلية عملها** الى ثلاثة أنواع :

أ – **إشارات التقدم** : وهي إشارات تحفز الخلية الى الانتقال الى المرحلة اللاحقة او الطور اللاحق.

ب – **إشارات التوقف** : وهي إشارات تعمل على بقاء الخلية في نفس الطور وعدم انتقالها الى الطور الذي يليه .

ج – **إشارات الموت المبرمج** : وهي إشارات تسبب الموت المبرمج للخلية وذلك بتنشيطها لجينات تسهم في انتاج انزيمات تحطم مكونات في الخلية وموتها .

- **سؤال** : ما أهمية الإشارات الخلوية في دورة الخلية : **(اتحقق ص 73)**

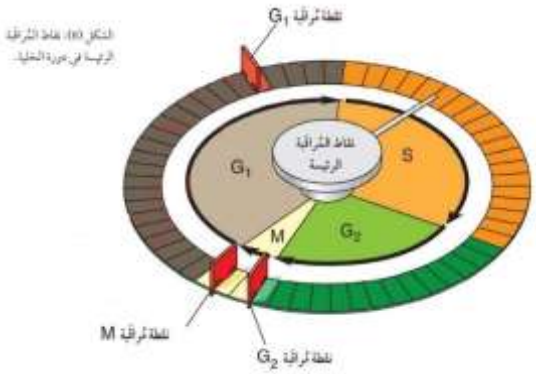
تعمل على تنظيم دورة الخلية وذلك بتحفيز الخلية الى الانتقال الى الطور اللاحق، او بقاء الخلية في نفس الطور او تؤدي الإشارات الى موت الخلية .

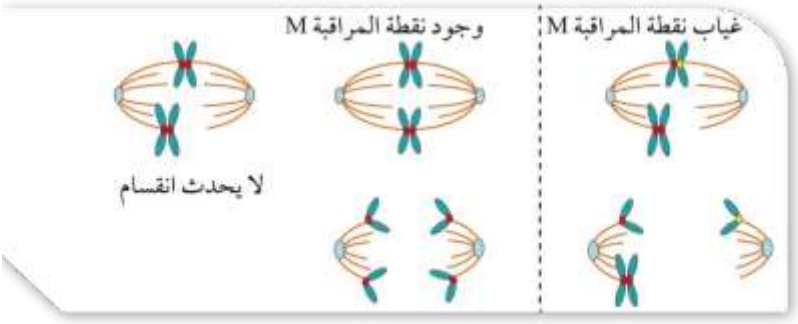
- نظام المراقبة :

هي نقاط محددة في دورة الخلية وتنظم الإشارات الخلوية دورة الخلية في هذه النقاط ويوجد نقاط مراقبة عديدة ولكن النقاط الرئيسية هي **G1 , G2 , M اتحقق ص 75**

- ملاحظة :

تحتوي بعض الخلايا السرطانية على عدد كروموسومات اكثر او اقل من الخلايا الطبيعية.وذلك بسبب غياب نقطة المراقبة **M** وبالتالي ستكون بعض الكروماتيدات احياناً غير مرتبطة بالخيوط المغزلية فتنتج خلايا تحمل زيادة او نقصان في عدد الكروموسومات مثل الخلايا السرطانية





وجه المقارنة	نقطة G_1	نقطة G_2	نقطة M
موقعها	تقريباً قبل نهاية طور G_1 النمو الأول	في نهاية طور G_2 النمو الثاني	بين الطور الاستوائي والطور الانفصالي اثناء مرحلة الانقسام الخلوي
الوظيفة	اهم نقطة مراقبة وتستقبل الخلية في طور G_1 إشارات خلوية خارجية وداخلية تحدد معاً الوقت المناسب لدخول الخلية طور التضاعف وعدم استقبال الخلية في هذه النقطة اشاراة تقدم فلا تكمل الخلية باقي الاطوار وتخرج من الدورة الى طور النمو الصفري	ويتم التحقق من انتهاء تضاعف DNA في طور التضاعف وعدم وجود أخطاء في جزيئي DNA الناتجين وفي حال وجود خطأ ما تتوقف الخلية عند هذه النقطة مما يتيح لها تصحيح الأخطاء واذا لم تستطيع تصحيح الخطأ يحدث لها موت مبرمج مما يسهم في منع دخول الخلايا غير الطبيعية مرحلة الانقسام وزيادة اعدادها	يتم فيها التحقق من ارتباط جميع الكروماتيدات الشقيقة بالخيوط المغزلية على نحو صحيح وفي حالة عدم ارتباط بعض الكروماتيدات (القطع المركزية)بالخيوط المغزلية فأن الخلية تتوقف عن عملية الانقسام حتى ترتبط جميع الكروماتيدات بالخيوط المغزلية او لا يحدث الانقسام
نتائج واخطاء غياب نقطة المراقبة	لا تكمل الخلية دورة الخلية	1 - انتاج خلايا غير طبيعية تحمل أخطاء في جزيئي DNA مثل الخلايا السرطانية 2 - عدم اكتمال تضاعف DNA (افكر ص 74)	انتاج خلايا تحمل عدد كروموسومات غير طبيعية اما زيادة او نقصان

- **غياب نقطة المراقبة احياناً يسهم في ظهور الاورام السرطانية:**

1- لانه يسمح بانتقال الاخطاء في DNA الناتج من عملية التضاعف وعدم اصلاحها الى الخلايا الناتجة من الانقسام (تصبح خلايا سرطانية.)

2- كما يسهم غياب نقطة المراقبة الى حدوث خلل في ارتباط (الكروماتيدات) بالخيوط المغزلية مما يؤدي الى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة فتصبح خلايا سرطانية .

- **السايكلينات وانزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين :**
- **السايكلينات : هي مجموعة من البروتينات توجد في معظم الخلايا حقيقية النوى وتصنع هذه البروتينات اثناء دورة حياة الخلية وتحطمها الخلية خلال الدورة سريعاً وهي أربعة أنواع رئيسية وهي تؤدي دوراً في تنظيم دورة الخلية وذلك بتحفيزها انزيمات تسمى انزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين .**

- **انزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين : cdks هي انزيمات تعمل بعد ارتباطها بالسايكلين على إضافة مجموعة فوسفات الى البروتين الهدف بعملية فسفرة وقد تؤدي الفسفرة الى تحفيز البروتينات الهدف او تثبيطها حسب حاجة الخلية مما يسهم في تنظيم دورة الخلية .**

- **الية السايكلين :**

- يرتبط السايكلين مع انزيم فسفرة معتمد على السايكلين وبالتالي يتم تحفيز الانزيم على العمل نتيجة هذا الارتباط.

-يعمل انزيم الفسفرة المعتمد على السايكلين على إضافة مجموعة فوسفات الى البروتين الهدف الغير فاعل ليصبح بروتين فاعل بعملية تسمى الفسفرة.

- قد تؤدي فسفرة البروتينات الى تحفيزها او تثبيطها حسب حاجة الخلية مما يسهم في تنظيم دورة الخلية وفي النهاية يتم تحطيم السايكلين .

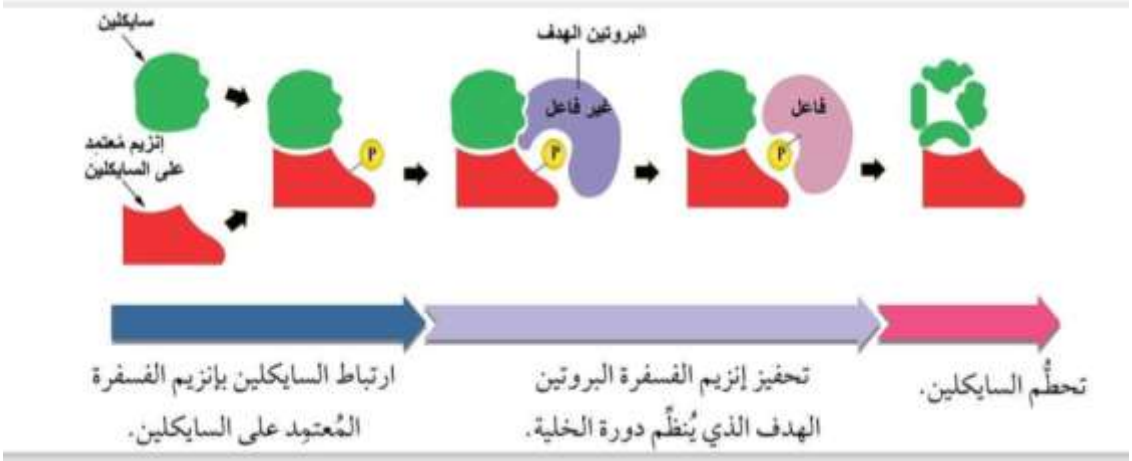
أتحقق ص 75:

تحفيز إنزيمات الفسفرة المعتمدة على السايكلين، وإرشادها إلى بروتينات الهدف التي تعمل على فسفرتها.

- **اهمية ارتباط السايكلين بأنزيم الفسفرة المعتمد على السايكلين في امرين رئيسيين هما :**

1- تحفيز انزيم الفسفرة المعتمد على السايكلين على العمل.

2- ارشاد انزيم الفسفرة الى البروتينات الهدف التي سيعمل على فسفرتها .



- **اسئلة مراجعة الدرس ص 76 :**

1. **المرحلة البينية وأطوارها G2). ,S (G1,**
   مرحلة الانقسام الخلوي وأطوارها التمهيدي والاستوائي والانفصالي والنهائي.

2. **ذلك 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 الى اخر ومن مرحلة الى أخرى .**

3. **أ. 1- G2 2- S 3- G1**

   ب. رقمه 4 الذي يمثل .(G0)

   ج. رقم 3 الذي يمثل .(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 بالخيوط المغزلية الأمر الذي سيؤدي إلى حدوث خلل في عدد الكروموسومات في الخلايا الناتجة وبذا قد تنتج خلايا سرطانية.**

5.

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

6. **1- ج**
   2- د
   3- أ
   4- ب
   5- أ