



يسر قسم الأحياء والجيولوجيا
في ثانوية أم الحارث الانصارية الثانوية بنات
أن يقدم



مخططات لجزء الاختبار القصير
للفيف العاشر
الفصل الدراسي الأول



اعداد المعلمة : دلال العنزي

المديرة المساعدة :

د/نجلاء الغشام



رئيسة القسم :

فوزية البيدان



علم الأحياء

العلم الذي يهتم بدراسة الحياة والكائنات الحية من حيث تركيبها ووظائفها ونموها وتكاثرها وتفاعلها مع البيئة.

علم الخلية

العلم الذي يهتم بدراسة الخلايا من حيث تركيبها ووظائفها وسلوكها.

علم البيئة

العلم الذي يدرس التفاعلات بين الكائنات الحية وبيئاتها مرورا بالجماعات والمجتمعات الاحيائية والنظم البيئية وصولا الى الغلاف الحيوي

علم الأنسجة

العلم الذي يهتم بدراسة التركيب المجهرى للأنسجة وتنظيمها.

علم البيولوجيا الجزيئية

العلم الذي يهتم بدراسة العمليات الحيوية على المستوى الجزيئي

علم الكيمياء الحيوية

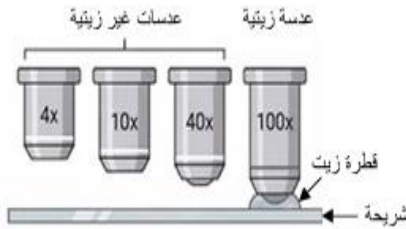
العلم الذي يدرس المواد والتفاعلات الكيميائية التي تحدث في خلايا الكائنات الحية

علم وظائف الأعضاء

العلم الذي يهتم بدراسة وظائف الكائنات الحية وأجزائها المختلفة

علم الفيزياء الحيوية

العلم الذي يهتم بدراسة القوانين الفيزيائية التي تتحكم في الأنظمة الحيوية للكائنات الحية



النظرية الخلوية

تنص على أن الخلية هي الوحدة البنائية والوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية

- جميع الكائنات الحية تتكون من خلية واحدة أو أكثر
- الخلايا الجديدة تنشأ من خلايا حية سابقة بالانقسام الخلوي

ما أهمية المجهر

مكن العلماء من رؤية الكائنات الدقيقة والتراكيب الخلوية التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة

قوة تكبير المجهر الضوئي=

قوة تكبير العدسة العينية (10X) × قوة تكبير العدسة الشيئية



3- : الخصائص المشتركة



عدد أنواع المجاهر

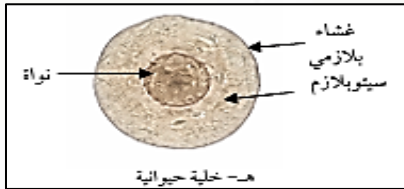
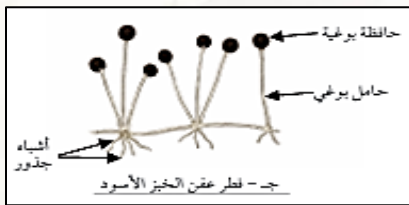
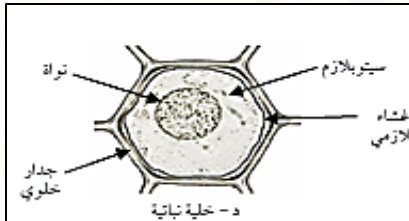
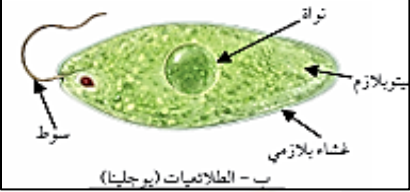
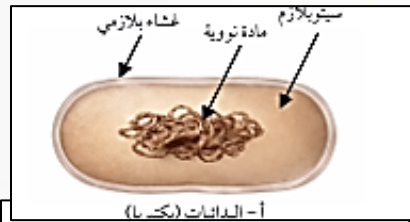
وجه المقارنة	البكتيريا	اليوجلينا	عفن الخبز الأسود	خلية نباتية	خلية حيوانية
التركيب البنيوي (وحيد-عديد الخلايا)	وحيد الخلية	وحيد الخلية	عديد الخلايا	عديد الخلايا	عديد الخلايا
وجود النواة (بدائية-حقيقية)	لا توجد	توجد	توجد	توجد	توجد

الخصائص المشتركة بين الكائنات الحية

التنظيم الخلوي : تختلف الكائنات الحية في درجة تعقيد بنيتها

عديدة الخلايا : تتكون من عدد من الخلايا المتخصصة تعمل معا لتكوين أنسجة وأعضاء
مثل الانسان

وحيدة الخلية : تقوم بجميع العمليات الحيوية **مثل :** البكتريا واليوجلينا



5- استخدام الطاقة : تحصل الكائنات الحية على الطاقة من الغذاء لاستهلاكها في إتمام الوظائف الحيوية

6- الاتزان الداخلي : تحافظ الكائنات الحية على ثبات اتزان بيئتها الداخلية

7- التكيف التطوري : تتفاعل جميع الكائنات الحية مع الأخرى ومع مكونات البيئة غير الحية.. **علل ؟ ج /** للحفاظ على بقائها

علل : تستخدم الاصباغ الكيميائية عند فحص العينات ؟ **ج /** لأنها تزيد التباين وامتصاص بعض هذه التراكيب لهذه

المجهر الالكتروني : يستخدم الأشعة الالكترونية بدلا من الضوء وقوة تكبيرها أكثر 1000 مرة من الضوء

المجهر الضوئي المركب : يستخدم أشعة ضوئية ويحتوي على أكثر من عدسة لكنها غير كافية للكشف عن التفاصيل الدقيقة للخلية

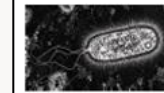


عدد أنواع المجهر الالكتروني

الماسح : تسمح الالكترونيات سطح العينة فترتد عنها ويمكن مشاهدة الصورة ثلاثية الابعاد والتقاطها

النافذ : تنفذ الالكترونيات خلال العينة لرؤية التفاصيل الدقيقة

حدد نوع المجهر المناسب لفحص ودراسة كل من صور البكتيريا أمامك، مع تفسير السبب



النافذ : يظهر التفاصيل الدقيقة

الضوئي : عدم ظهور تفاصيل دقيقة

الماسح : يكون صورة ثلاثية الابعاد

عدد خصائص الغلاف الإحيائي

4- الغلاف الأحيائي

الغلاف الاحيائي

يمتد في مناطق محددة من الأرض حيث توجد الظروف المناسبة للحياة كالطبقات السطحية من التربة وأعماق البحار والجزء السفلي من الغلاف الجوي

تنتشر الكائنات الحية على سطح الأرض في بيئات مختلفة .. **علل** ؟
لقدرتها على التكيف مع الظروف البيئة التي تتواجد بها

عدد أجزاء الغلاف الاحيائي

الاستدامة البيئية : التفاعل المستمر مع البيئة بما يمنع استنزاف الموارد الطبيعية ... **علل** ؟
ج/ لضمان الحفاظ على جودتها على المدى الطويل

اذكر أمثلة على الاستدامة البيئة

حماية التنوع الحيوي : من الانقراض

وهو الاختفاء التام لنوع من الكائنات الحية تنشأ المحميات الطبيعية للحفاظ عليها - سن القوانين التي تمنع صيد الكائنات الحية خلال موسم التكاثر **مثل** : منع صيد الربيان في الكويت



شكل (9) ربيان كويتي

إعادة التدوير : الورق - البلاستيك - الزجاج - المعادن - **علل** ؟ لتقليل استهلاك الموارد الطبيعية



استخدام مصادر الطاقة المتجددة : مثل الطاقة الشمسية - طاقة الرياح - بدلا من الوقود الاحفوري لتقليل انبعاث الغازات التي تسبب الاحتباس الحراري



شكل (7) مشروع الطاقة الشمسية في الكويت محطة العبدلية

النظام البيئي

• تفاعل المجتمع الاحيائي مع البيئة الطبيعية

المجتمع الاحيائي

• تفاعل الجماعات الاحيائية فيما بينها

الجماعة الاحيائية

• مجموعة من افراد النوع الواحد التي تعيش في منطقة معينة



شكل (5) مستويات التنظيم البيئي

المديرة المساعدة : د/ نجلاء الغشام

رئيسة القسم : فوزية البيدان

اعداد المعلمة : دلال العنزي

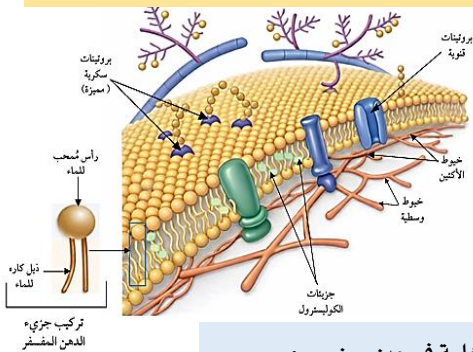
ماذا يحدث اذا :

زاد حجم الخلية ؟ زاد حاجتها لتصنيع الجزيئات والمواد وتستهلك كمية **كبيرة** من الطاقة وتزداد الفضلات الناتجة عن الأيض لذا يجب التخلص منها للحفاظ على **الاتزان الداخلي**

مما يتركب الغشاء البلازمي : الدهون المفسفرة - البروتينات

الدهون المفسفرة	(البروتينات)
طبقة مزدوجة الجزيء الواحد يتكون من رأس محب للماء يتجه للخارج وذيل كاره للماء يتجه للسطح الداخلي للغشاء يتخلل الطبقة المزدوجة جزيئات الكوليسترول	المكون الوظيفي الرئيسي الذي يعطي الغشاء خصائصه الحيوية

ما أهمية جزيئات الكوليسترول ؟ تقوية ودعم الغشاء وتنظيم مرونته



الدرس 1-2 : التركيب البنوي للخلية الحية

كيف تتم عملية تبادل المواد والفضلات ؟

عبر الغشاء الخلوي

حجم الخلية يزداد بمعدل **أسرع** من معدل مساحة السطح لذلك **تنخفض** نسبة مساحة السطح الى الحجم كلما كبر حجم الخلية (علاقة **عكسية**)

الكائنات الحية التي تتكون من عدد كبير من الخلايا صغيرة الحجم : أكثر كفاءة من الكائنات التي تتكون من عدد قليل من الخلايا كبيرة الحجم

معظم الخلايا النشطة في الايض تكون صغيرة الحجم والانقسام المتكرر دون نمو يعيد نسبة المساحة السطحية لتبادل الغازات مثل خلايا الانسجة الطلائية بالامعاء

ما أنواع البروتينات من حيث الوظيفة

- البروتينات القنوية : لها قناة تسمح بمرور مواد خلالها
- البروتينات الناقلة : ترتبط بمواد معينة تساعد على انتقالها خلال الغشاء
- البروتينات المستقبلية : تنقل الرسائل الكيميائية داخل الخلية
- البروتينات المميزة للخلية : بروتينات سكرية تحدد نوع الخلية

علل : يتميز الغشاء البلازمي بخاصية **النفاذية الانتقائية** ؟ ج/ لأنه ينظم مرور المواد من وإلى الخلية في حين يمنع مرور المواد الأخرى - الجزيئات الكبيرة وبعض الايونات يمكنها المرور بواسطة بروتينات (حويصلات النقل)

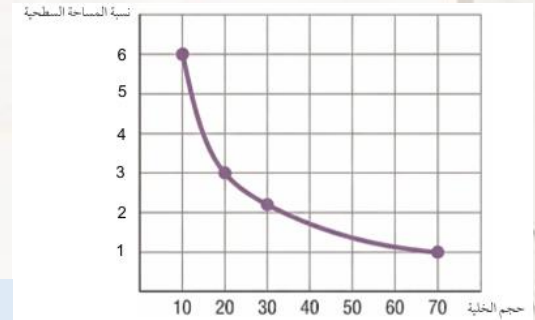
العلاقة بين نسبة مساحة سطح الخلية وحجمها

يتراوح قطر الخلية حقيقية النواة من 10 - 100 ميكرومتر
يتراوح قطر الخلية بدائية النواة من 1 - 10 ميكرومتر
مكونات الخلية وجزيئاتها تقاس بالنانومتر (لا تري الا بالمجهر الالكتروني)

ما العوامل التي تؤثر على معدل انتشار المواد داخل الخلية أو خارجها ؟

- درجة الحرارة
- نسبة مساحة السطح
- تدرج تركيز المواد المنتشرة
- المسافة التي يجب أن يحدث خلالها الانتشار

$$\text{النسبة} = \frac{\text{المساحة}}{\text{الحجم}}$$



كلما **زاد** حجم الخلية - **تقل** نسبة مساحة السطح

مستودع المعلومات الوراثية

تابع الدرس 1-2 : التركيب البنيوي للخلية الحية

ما أهمية الغشاء البلازمي

- ينظم حركة مرور المواد من الخلية وإليها
- يسمح بمرور بعض المواد ويمنع مرور البعض الآخر.

ملحوظة

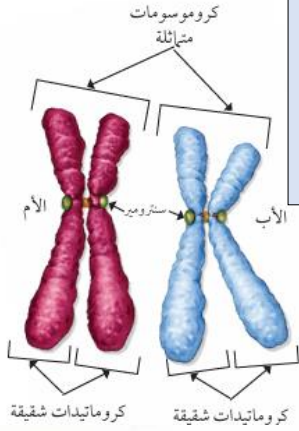
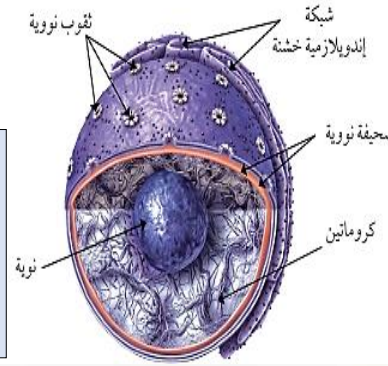
الجزيئات الكبيرة وبعض الـ **ايونات** تنتقل عبر غشاء الخلية بواسطة البروتينات أو حويصلات النقل

الكروموسومات

النواة

ما أهمية النواة: مركز التحكم في الخلية

- ✓ تخزين المعلومات الوراثية
- ✓ تصنيع البروتينات اللازمة لأداء وظيفتها



الغلاف النووي

غشاء مزدوج يتصل الغشاء الخارجي بالشبكة الاندوبلازمية الخشنة والداخلي يغطي بالصفحة النووية التي تساعد علي بنائه ويمتد خلاله الثقوب .. **ما أهميتها** ؟ تسمح بتبادل الجزيئات بين النواة والسيتوبلازم

السائل النووي

وسط نصف شفاف يمتد خلاله الكروماتين والنوية

الكروماتين

شبكة من الخيوط الدقيقة تحتوي على حمض DNA وبروتينات تتحول الى كروموسومات عند انقسام الخلية

النوية

جسم داكن اللون يوجد في السائل النووي مسؤول عن بناء الريبوسومات

الاحماض النووية

جزيئات عضوية معقدة التركيب

تتكون النواة من

النوية

الغلاف النووي

السائل النووي

الكروماتين

الاحماض النووية

أنواع الاحماض النووية

RNA

يصنع البروتين ويتواجد في النوية

DNA

يخزن المعلومات الوراثية

أنواع الخلايا

الجنسية (1n)

بها ٢٣ كروموسوم مفرد
أحادية المجموعة الكروموسومية

الجسدية (2n)

بها ٤٦ كروموسوم
ثنائية المجموعة الكروموسومية

الكروماتيدات الشقيقة

نسختان متطابقتان لكروموسوم واحد يرتبطان معا عند السنترومير

الكروموسومات المتماثلة

نسخة من الأم ونسخة من الأب للكروموسوم نفسه

المديرة المساعدة : د/ نجلاء الغشام

رئيسة القسم : فوزية البيدان

اعداد المعلمة : دلال العنزي



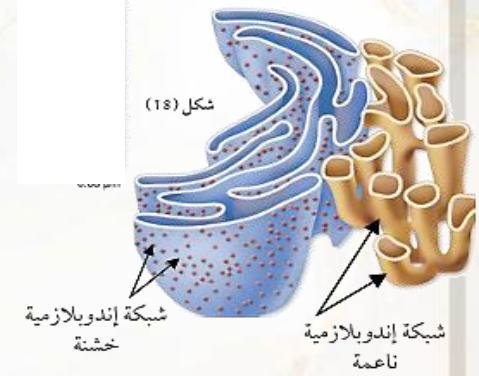
تابع الدرس 1-2 : التركيب البنيوي للخلية الحية



الأغشية الداخلية

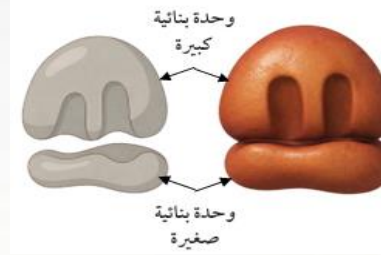
الشبكة الإندوبلازمية

أكبر الأغشية المزدوجة في الخلية تشكل قنوات داخل السيتوبلازم **أهميتها** : تصنيع جزيئات المواد الكبيرة



الرايبوسومات

عضيات صغيرة تصنعها النوية **أهميتها** : تصنيع البروتين



تتكون من : وحدة بنائية صغيرة وكبيرة **توجد** : اما حرة في السيتوبلازم أو مرتبطة بالشبكة الأندوبلازمية

جهاز جولجي

يتكون من : حويصلات غشائية مزدوجة مترابطة

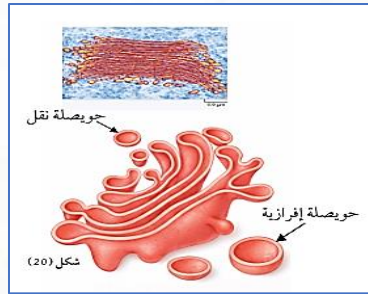
أنواعها : 1- افرازية : تعديل البروتينات وتعبئتها لتطلقها خارج الغشاء البلازمي

2- ناقلة : تعمل على توزيع المواد الى مواقع أخرى داخل الخلية

الليسوسومات

حويصلات تنشأ من : جهاز جولجي

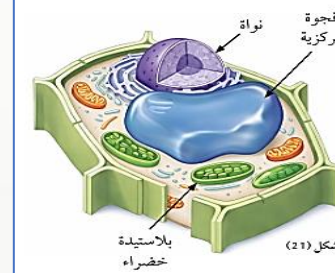
تحتوي على : أنزيمات هاضمة يحيط بها غشاء يعزل مكوناتها عن محتويات الخلية



علل : لا تهضم الخلية نفسها (لا تتأثر الخلية بالأنزيمات الهاضمة) ؟

ج: لأنها في معزل عن داخل غشاء

الفجوات



توجد في كل من الخلية النباتية (فجوات غشائية متخصصة) والحيوانية

أهمية الليسوسومات : 1- تحطيم الجزيئات الكبيرة

2- تحطيم العضيات الهرمة وتعيد استخدامها لتكوين عضيات جديدة

أنواع الشبكة الإندوبلازمية

المساء .. علل؟

قلة وجود الرايبوسومات على سطحها

أهميتها : تصنيع الدهون وإزالة السموم

الخشنة .. علل؟

وجود رايبوسومات على سطحها

أهميتها : تصنيع البروتين وتعديله ونقله

علل : النواة طرفية في الخلية النباتية ؟ **ج** / لوجود الفجوة المركزية

الفجوة بالخلية الحيوانية

صغيرة وقد تكون معدومة

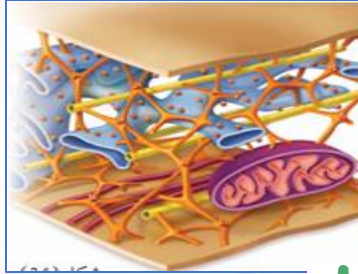
الفجوة بالخلية النباتية

مركزية تجعل النواة طرفية **أهميتها** : تحافظ على الاتزان الأسموزي للخلية تخزين المواد الغذائية المفيدة

السيتوبلازم

مادة هلامية : شبه سائلة تملأ الحيز الموجود بين الغشاء البلازمي والنواة يحتوي على مجموعة من العضيات الخلوية

أهمية السيتوبلازم : 1- تحدث فيه معظم التفاعلات الكيميائية
2- يضم العضيات المختلفة - 3- يحتوي على **الهيكل الخلوي** : شبكة من الاليف البروتينية داخل السيتوبلازم .. **ما أهميته** ؟
1- يدعم الخلية - 2- يثبت عضياتها

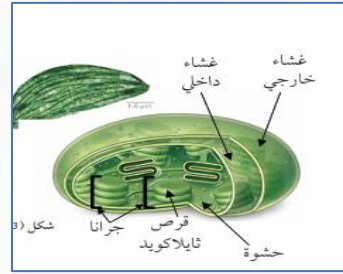


الهيكل الخلوي

تابع الدرس 1-2 : التركيب البنيوي للخلية الحية

البلاستيدات الخضراء

توجد في الكائنات ذاتية التغذية مغلقة بغشاء خارجي وداخلي (به الحشوة)



وظيفة البلاستيدات؟ القيام بعملية البناء الضوئي

تحتوي حشوة البلاستيدة على

أنزيمات

تصنع الجلوكوز خلال البناء الضوئي + وآلية تصنيع بروتينات خاصة بها DNA

الجرانا

مجموعات من التراكيب قرصية الشكل مترصة فوق بعضها البعض يسمى القرص الواحد **بالثيلاكويد**

الفراغ بين الغشائين

يقع بين غشاءى الميتوكوندريا يحتوي على أنزيمات تصنع مركبات ATP الطاقة

الحشوة

تحتوي على حمض DNA - وآلية تصنيع بروتينات

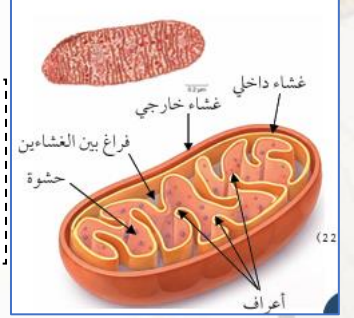
وظيفة الميتوكوندريا ؟

مصدر الطاقة بالخلية

العضيات ذات العلاقة بالطاقة

الميتوكوندريا

عضيات محاطة بغشاء داخلي وخارجي توجد في الخلايا **الأعراف** : انثناءات الغشاء الداخلى



ماذا يحدث عند استهلاك الطاقة؟
تقسم الميتوكوندريا نفسها الى اثنين وتضاعف عددها

تقسم الميتوكوندريا الى منطقتين

أنواع الاليف البروتينية بالهيكل المحوري

الأنيبيبات الدقيقة

أكبر العناصر وتتكون من أنابيب مجوفة

الخيوط الوسطية

تتكون من جزيئات بروتينية صلبة وليفية **أهميتها** : دعم وربط الخلايا ببعضها

الخيوط الدقيقة (الأكتين)

شريطين من بروتينات الأكتين ملتفة حول بعضها بشكل حلزوني



تابع الدرس 2-1 : التركيب البنيوي للخلية الحية



جدار الخلية:

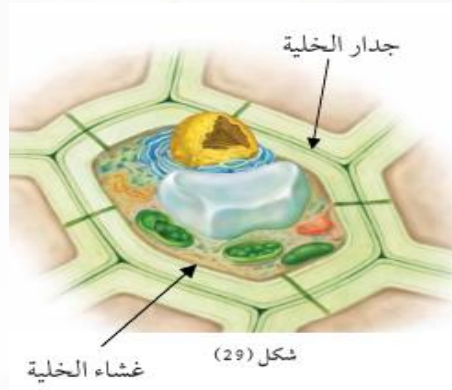
جدار سميك قوى صلب

يوجد في: الخلية النباتية – البديات – بعض الطلائعيات – الفطريات يتكون من: السليلوز

أهمية جدار الخلية:

- حماية ودعم النبات
- يحتوي على ثقب تعمل على مرور المواد من وإلى الخلية

التركيب خارج الخلية



شكل (29)

ما أهمية الخيوط الدقيقة (الأكتين):

- أحداث الحركة الخلوية مثل الزحف والانقباض
- تخفض السيولازم



شكل (25) الخيوط الدقيقة (الأكتين)

ما أهمية الأنابيبات الدقيقة:

- لها دور في حركة المواد داخل الخلية
- تدخل في تركيب الجسم المركزي
- تكوين الاسواط والأهداب التي تساعد على الحركة

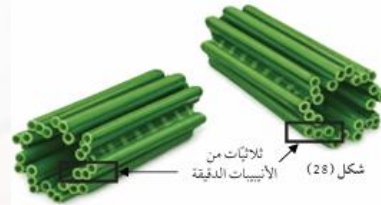


شكل (27) الأنابيبات الدقيقة

الأجسام المركزية

يتضاعف الجسم المركزي قبل انقسام الخلية ويتحركا لقطبي الخلية ويتكون خيوط المغزل التي تفصل الكروموسومات

ملحوظة: لا يوجد الجسم المركزي في الخلية النباتية - بل يوجد مراكز تنظيم



شكل (28) ثلاثيات من الأنابيبات الدقيقة

يقع بالقرب من النواة - يتكون من زوج من السنتريولات يتكون كل سنتريول من تسع مجموعات كل مجموعة بها 3 أنابيبات دقيقة

الدرس 3-1 : دورة الخلية

تتطلب دورة الخلية:

- تضاعف المادة الوراثية - انفصالها
- انقسام المحتويات الخلوية

دورة الخلية: سلسلة من المراحل المنظمة التي تفصل بين زمن انقسام الخلية الأم وانقسام الخلية البنية الناتجة عنها

علل : عملية الموت المبرمج والانقسام الخلوي أساسية للخلية ؟

- لضمان استمرار الحياة
- الحفاظ على الاتزان الداخلي للأنسجة وتجديدها

ماذا يحدث اذا : حدث خلل في نقاط الضبط ؟

- تنقسم الخلايا بصورة غير منضبطة
- تؤدي الى نشوء الأورام السرطانية

الموت المبرمج : (الاستماتة)

عملية منظمة وراثيا لموت الخلايا بشكل متعمد دون أن تسبب ضرر

ماذا يحدث عند : الموت المبرمج ؟

- يحدث انكماش للخلية - تتكسر محتويات النواة
- يكون غشاء الخلية فقاعات
- تتحطم الخلية الى قطع دون افراز مواد ضارة في المنطقة

نقطة الضبط S

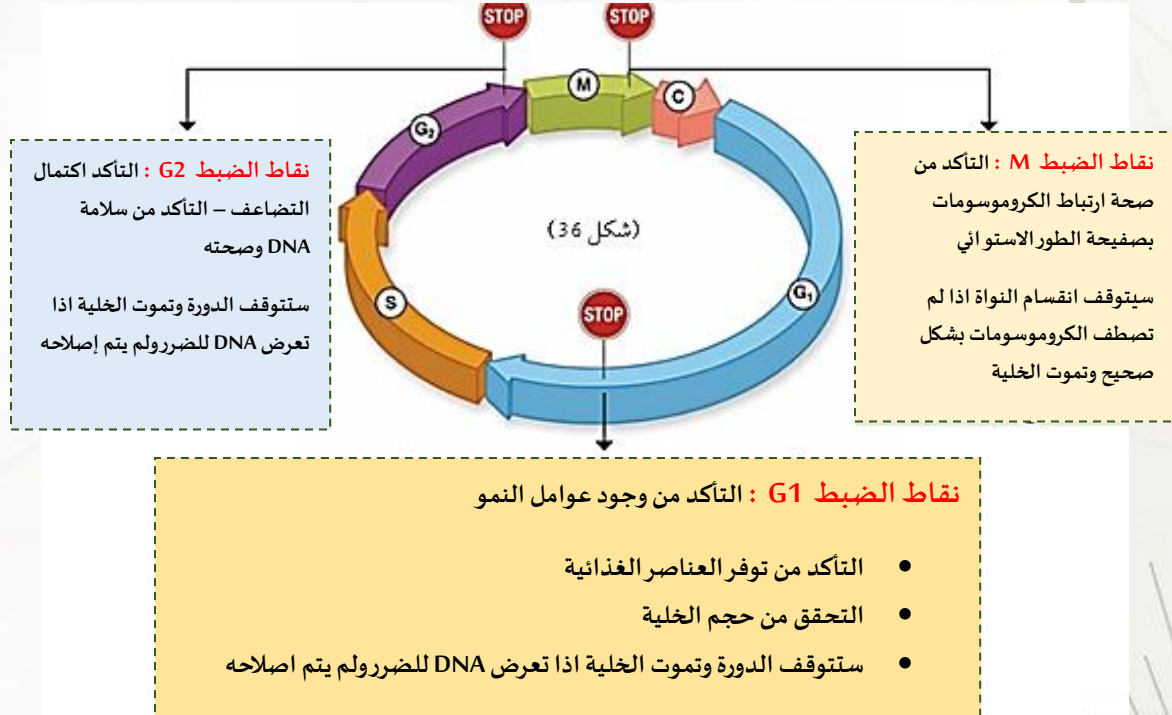
التحقق من ارتباط الكروموسومات بصفيحة الطور الاستوائي (متصلة بخيوط المغزل بواسطة السنتروميير)

نقطة الضبط G2

التأكد من اكتمال تضاعف حمض DNA بشكل صحيح وخلوه من أى تلف

نقطة الضبط G1

مهمتها التدقيق على حجم الخلية ووجود العناصر الغذائية وعوامل النمو



تابع الدرس 1-3 : دورة الخلية

ما المقصود بالموت غير المبرمج (النخر) :

الموت العشوائي والمبكر للخلايا ويسبب التهابا للأنسجة المحيطة

علل : يعتبر النخر مثال للموت غير المبرمج ؟

ج/ لأن محتويات الخلية الداخلية تزداد في الحجم وتتضخم وينفجر غشاءها الخارجي وتلحق الضرر بالأنسجة المحيطة

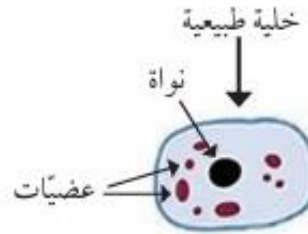
ما أسباب حدوث الموت غير المبرمج (النخر) :

1. الإصابة بالعدوي البكتيرية أو فيروسية
2. التعرض للاحتراق أو التسمم أو الإشعاع
3. الاختناق بسبب نقص الأكسجين

الانقسامات الخلوية

الانقسام الاختزالي
(الميوزي)

الانقسام
المتساوي
(الميتوزي)



(3) مراحل الموت غير المبرمج لخلية طبيعية

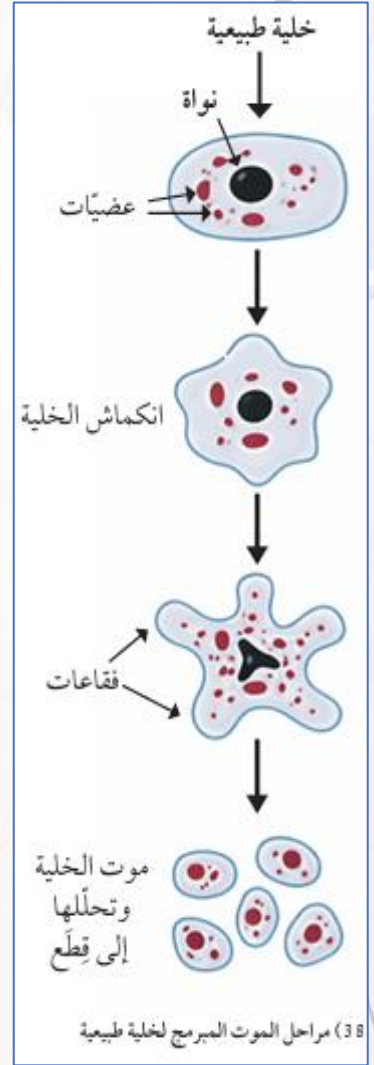
عدد أسباب الموت المبرمج للخلية :

- انتهاء دورة حياة الخلية بصورة طبيعية
- تعرض الخلية لتلف غير قابل للإصلاح
- انتهاء الغرض من وجود الخلية بعد انتهاء مهمتها

ما أهمية الموت المبرمج للخلية :

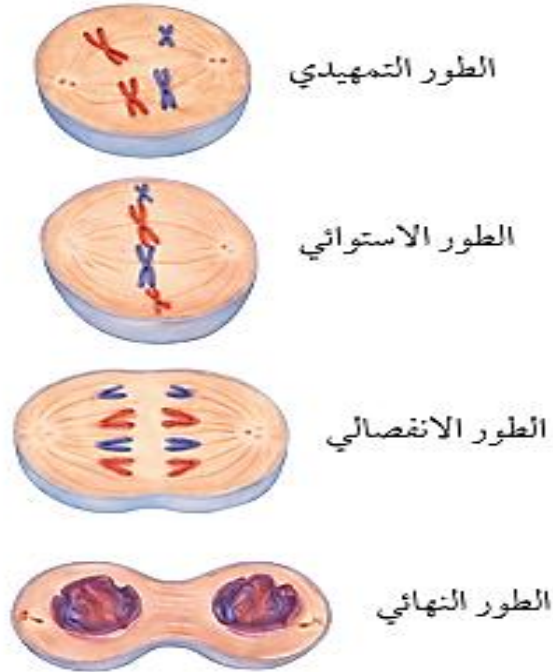
- له دور في النمو الجنيني - التمايز
- التكاثر - تنظيم عدد الخلايا
- إزالة الخلايا المصابة والضررة
- منع تكون الأورام

ملحوظة : أي خلل في الموت المبرمج للخلية يؤدي الى ظهور حالات مرضية



أطوار الانقسام الميتوزي

تابع الدرس 1-3 : دورة الخلية



الانقسام الاختزالي

يحدث في الخلايا الجنسية

أهميته: الحفاظ على ثبات عدد الكروموسومات عبر الأجيال

علل: يسمى بالاختزالي؟

ج/ لأنه ينتج عنه ٤ خلايا بنوية غير مطابقة للخلية الأم N

يحدث على مرحلتين كل مرحلة ٤ مراحل

الانقسام الميتوزي (المتساوي)

يحدث في الخلايا الجسدية

أهميته: النمو - تعويض الخلايا التالفة

علل: يسمى بالمتساوي؟

ج/ ينتج عنه خليتان بنويتان متماثلتان تحتوى نفس العدد الكروموسومي للخلية الأم $2N$

يحدث على مرحلة واحدة مكونة من ٤ مراحل

الطور الانفصالي: ينقسم السنترومير وينفصل الكروماتيدان الشقيقان إلى كروموسومين بنويين يتجهان إلى قطبي الخلية بواسطة خيوط المغزل بنفس عدد ونوع الخلية الأم

الطور الاستوائي: تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية وتتصل بخيوط المغزل عند السنترومير

الطور التمهيدي: ينقسم السنترومير إلى سنتريولان ويتحركان إلى قطبي الخلية وتتكون خيوط المغزل - يتكثف الكروماتين إلى كروموسومات - تختفى النوية - يتحلل الغلاف النووي

وجه المقارنة	الخلية الحيوانية	الخلية النباتية
الطور النهائي	يحدث تخصر للسيتوبلازم ويكون ثلم أو أخدود وتتشر الخلية إلى خليتين بنويتين متماثلتين ($2N$)	تتكون صفيحة وسطى من جهاز جولجي بين النواتين البنويتين وتنقسم إلى خليتين جديديتين

أطوار الانقسام الاختزالي الأول

الطور التمهيدي الأول: يحدث اقتران

للكروموسومات المتماثلة وتبادل قطع الأجزاء الوراثية خلال العبور

الطور الاستوائي الأول: تصطف أزواج

الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية

الطور الانفصالي الأول: تبتعد الكروموسومات

المتماثلة عن بعضها نحو قطبي الخلية بواسطة خيوط المغزل المرتبطة بالسنترومير

الطور النهائي الأول: تنتج خليتان بنويتان

متماثلتان عددها الكروموسومي n

تابع الدرس 1-3 : دورة الخلية

أطوار الانقسام الاختزالي الثاني

الطور التمهيدي الثاني: لا يحدث تضاعف

DNA وتكون خيوط المغزل من جديد

الطور الاستوائي الثاني: تصطف

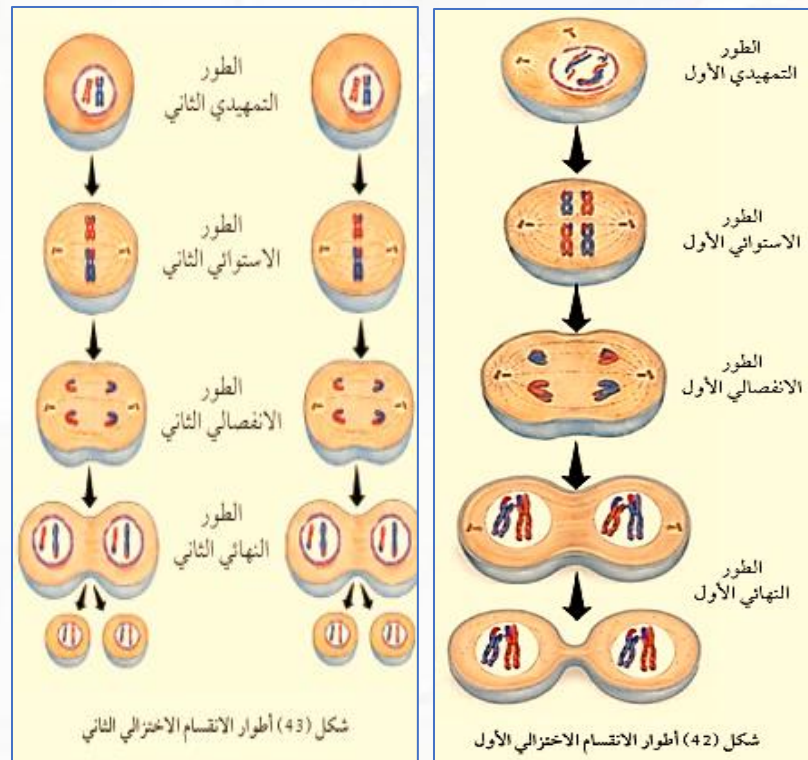
الكروموسومات على خط استواء الخلية

الطور الانفصالي الثاني: ينقسم السنترومير

وينفصل الكروماتيدان الشقيقان ثم تعمل خيوط المغزل على سحبهما باتجاه قطبي الخلية

الطور النهائي الثاني: تختفي خيوط المغزل

ويتكون الغلاف النووي - يتخسر السيتوبلازم - تنتج 4 خلايا بنوية غير متماثلة أحادية العدد الكروموسومي n



يفصل بين الانقسام الاختزالي الأول والثاني طور بيني قصير لا يحدث خلاله تضاعف DNA في الطور التمهيدي الثاني

المديرة المساعدة: د/ نجلاء الغشام

رئيسة القسم: فوزية البيدان

اعداد المعلمة: دلال العنزي



تابع الدرس 1-3 : دورة الخلية



وجه المقارنة	الانقسام المتساوي (الميتوزي)	الانقسام الاختزالي (الميوزي)
الطور التمهيدي	لا يحدث ازدواج للكروموسومات المتماثلة - وتظهر كروماتيدات شقيقة متصلة معا عند نقطة السنترومير	يحدث ازدواج للكروموسومات المتماثلة (الاقتران) وتبادل قطع الأجزاء الوراثية خلال العبور
الطور الاستوائي	تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية وتتصل بخيوط المغزل عند السنترومير	تصطف أزواج الكروموسومات المتماثلة على خط استواء الخلية وتتصل بخيوط المغزل عند السنترومير
الطور الانفصالي	ينقسم السنترومير وينفصل الكروماتيدان الشقيقان الى كروموسومين بنوين يتجهان الى قطبي الخلية بواسطة خيوط المغزل	لا ينقسم السنترومير وتبتعد الكروموسومات المتماثلة عن بعضها نحو قطبي الخلية
الطور النهائي	ينتج خليتان بنويتان متماثلتان $2N$	ينتج 4 خلايا بنوية غير متماثلة N