# حسب توزيع المنهج للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م

# قسم الأحياء

## تلخيص- الصف العاشر - الفترة الدراسية الأولى

الفصل الأول: دراسة الخلية الحية

الدرس (١-١) الخلية وحدة تركيبية ووظيفية

الدرس (١-٢) تركيب الخلية

الدرس (١-٣) تنوع الخلايا

إعداد: أ/ ياسر إبراهيم علي
مدرسة النجاة النموذجية ثانوي بنين
قسم الأحياء والجيولوجيا

KuwaitTeacher.Com

# الخلية - التركيب والوظيفة

تستخدم العدسة اليدوية أو المكبر لتقريب الأشياء عشرات المرات وتكبيرها.

## دراسة الخلية الحية:

تمثل الخلايا في اجسامنا المصانع حيث ينظم العمل بشكل دقيق من ناحية الإشراف التام على عمليات استهلاك المواد الخام وتصنيع المنتجات والاستعداد الكامل لتلافي أي ظروف أو احتياجات طارئة وصيانة وإصلاح واستبدال أدوات التشغيل.

## الخلية وحدة تركيبية ووظيفية:

أول من قام باكتشاف الشعيرات الدموية الطبيب الإيطالي **مارشيلو ملبيجي** وأزاح الستار عن الحلقة المفقودة في فهم دورة الدم في الجسم، وهو أول من شاهد خلايا الدم الحمراء ووصفها.

## اكتشاف الخلايا:

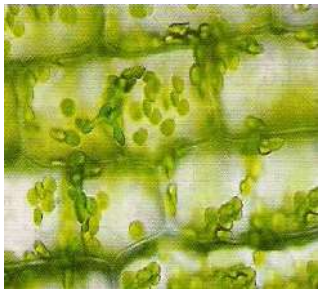
قام العالم **روبرت هوك** بفحص قطعة من الفلين باستخدام المجهر ووجد أنها مكونة من فجوات صغيرة أطلق عليها اسم **الخلية**.

## النظرية الخلوية:

### ١ - العالم شليدن وشفان:

توصل كل منهما إلى أن الخلية هي الوحدة البنائية التي يتركب منها جميع الكائنات سواء أكانت نباتات أو حيوانات.

### ٢ - العالم فيرشو:



توصل إلى:

أ - إن الخلية تعتبر الوحدة الوظيفية إلى جانب كونها الوحدة البنائية لجميع الكائنات الحية.

ب - أن الخلايا لا تنشأ إلا من خلايا أخرى كانت موجودة قبلها بالفعل.

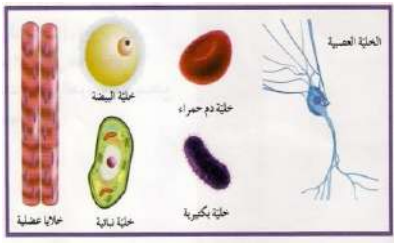
## مبادئ النظرية الخلوية:

أ - الخلية هي الوحدة الوظيفية الأساسية لجميع الكائنات الحية.

ب - تتكون جميع الكائنات الحية من خلايا قد تكون منفردة أو متجمعة.

جـ - تنشأ جميع الخلايا من خلايا كانت موجودة من قبل.

## خلايا متنوعة:




أ - بعض الكائنات وحيدة الخلية مثل البكتيريا والأميبا

ب - معظم الكائنات عديدة الخلايا مثل الإنسان والحوت والشجرة.

جـ - تتنوع الخلايا في الشكل والحجم والوظيفة

د - الخلية البكتيرية صغيرة ( لدرجة يمكن أن تتواجد ٨٠٠٠ خلية منها داخل خلية دم حمراء ).

هـ - تعتبر الخلية العصبية أطول الخلايا إذ قد يصل طول الواحدة منها متر أو أكثر.

**وضح مدى ملائمة تركيب الخلية العصبية للقيام بوظيفتها ؟**

الخلية العصبية طويلة ما يمكنها من نقل الرسائل من الحبل الشوكي الموجود داخل العمود الفقري إلى أصابع قدميك.

**وضح مدى ملائمة تركيب الخلية العضلية للقيام بوظيفتها ؟**

الخلايا العضلية الاسطوانية الطويلة التي تتجمع مع بعضها لتشكل أليافاً فهي تتميز بقدرتها على الانقباض والانبساط ما يسهل حركة الحيوان .

## تطور المجاهر:

### ١ - المجهر الضوئي:

يعتمد في عمله على ضوء الشمس أو الضوء الصناعي.

**أهميته:**

تكبير الكثير من الكائنات المجهرية الحية - فحص الأشياء كبيرة الحجم عبر تقطيعها إلى شرائح **علل** لتسمح بنفاذ الضوء من خلالها.

**قوة تكبير المجهر الضوئي:**

يكبر المجهر الضوئي الاجسام الدقيقة إلى حد ١٠٠٠ مرة أكثر من حجمها الحقيقي.

**ملحوظة:**

لا يمكن تكبير الأجسام الدقيقة أكثر من ١٠٠٠ مرة ... **علل**

...لأن الصورة تصبح غير واضحة .

**طرق التباين بين أجزاء العينات:**

**(١) استخدام الأصباغ:** لتلوين أجزاء محددة من العينة لتصبح أكثر وضوحاً، ولكن من إحدى سيئات الأصباغ أنها تقتل العينات الحية.

**علل : استخدام الاصباغ لزيادة التباين بين أجزاء العينة سلاح ذو حدين.**

لأنها تؤدي إلى زيادة التباين من ناحية ومن ناحية أخرى فإنها تقتل العينة الحية.

**٢ - المعالجة بالضوء.**

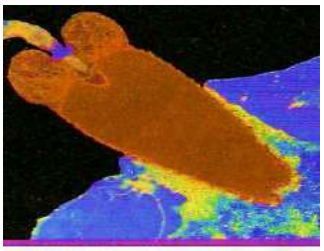
## المجهر الإلكتروني:

تستخدم فيه الإلكترونات بديلاً عن الضوء - يكبر الاشياء إلى حد مليون مرة أكبر من حجمها الطبيعي.

**علل : يجب تفريغ الهواء من العينة عند فحصها بالمجهر الإلكتروني.**

حتى تستطيع الالكترونات النفاذ من خلالها ، **لذا لا يمكن فحص الكائنات وهي حية.**

**يوجد نوعان من المجاهر الالكترونية المجهر الإلكتروني النافذ والمجهر الإلكتروني الماسح:**

| وجه المقارنة | المجهر الإلكتروني النافذ | المجهر الإلكتروني الماسح |
|---|---|---|
| **فكرة عمله** | فيه تمر أو تنفذ الإلكترونات عبر شريحة رقيقة جداً من الجسم المراد فحصه حيث تستقبل على شاشة بشكل صورة يمكن طباعتها | فيه تقوم الإلكترونات بمسح سطح الجسم المراد فحصه من الخارج دون أن تنفذ إلى داخله فتتكون صورة ثلاثية الأبعاد يمكن طباعتها |
| **قوة التكبير** | ٥٠٠٠٠٠ مرة من الحجم الأصلي | ١٥٠٠٠٠ مرة من الحجم الأصلي |
| **الرسم** |  صورة للحيوان المنوي بالمجهر الإلكتروني النافذ | صورة للحيوان المنوي بالمجهر الإلكتروني الماسح |

**مميزات أحدث المجاهر الإلكترونية الماسحة:**

١- يمكنه تحديد كمية الإلكترونات التي قد تتسرب من سطح العينة المفحوصة إلى داخلها.

٢- إمكانية تكبير الأشياء إلى مليون مرة ضعف حجمها الأصلي.

**ما الفوائد التي حصلنا عليها من تطور المجاهر ؟**

زادت معرفتنا بعلم الخلية والعلوم المتصلة به مثل:

١- علم الوراثة الذي يدرس المادة الوراثية والتي تعتبر ضمن مكونات الخلية.

٢- علم وظائف الأعضاء: إذ تعتبر الخلية المكون الأساسي للأنسجة التي تتشكل منها الأعضاء وما يرتبط بعلم وظائف الأعضاء كالطب والأمراض.

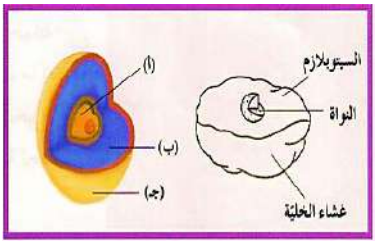
٣- علم تصنيف الكائنات إذ تعتمد طرق التصنيف الحديثة بصورة أساسية على الفروقات بين أعداد الكروموسومات وأشكالها في الأنواع الحيوانية والنباتية المختلفة .

# تركيب الخلية

**العالم : والتر فلمنج:**

أول من وصف أحد مكونات أنوية الخلايا وقد سمي **الكروماتين** ... لكونه شديد الامتصاص للأصباغ الملونة.

على الرغم من تنوع الخلايا في الشكل والحجم والوظيفة إلا أنها تتألف جميعها من الأجزاء الأساسية التالية:

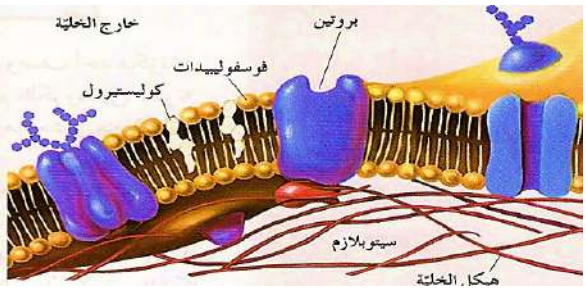



١- غشاء الخلية.

٢- البروتوبلازم التي تتألف من السيتوبلازم ( مكان وجود العضيات ) و النيوكليوبلازم ( وهي المساحة الممتلئة بالسائل داخل الغشاء النووي ).

## ١- غشاء الخلية ( الغشاء البلازمي ):

وهو عبارة عن طبقة رقيقة من الفوسفوليبيدات والبروتينات تفصل مكونات الخلية عن البيئة أو الوسط المحيط بها.

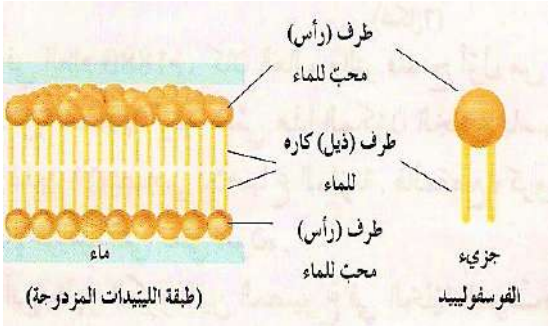



**أهميته:**

تنظيم مرور المواد من وإلى الخلية.

**التركيب:**

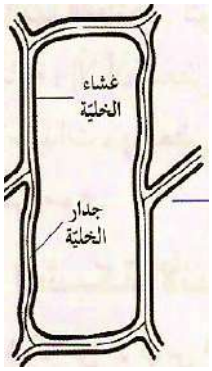
١ – يتكون من طبقتين من جزيئات الفوسفوليبيدات ، تقابل رؤوسها المحبة للماء ( القابلة للذوبان في الماء ) الوسط المائي خارج الخلية وداخلها بينما تتواجد ذيولها الكارهة للماء ( غير القابلة للذوبان في الماء ) داخل الحشوة.




٢ - توجد بين هاتين الطبقتين جزيئات من البروتين ، يعمل بعضها كمواقع تساعد على تمييز بعضها البعض ، وتمييز المواد المختلفة كالهرمونات، والبعض الآخر يعمل كبوابات لمرور المواد من وإلى الخلية.

٣ – يساهم ارتباط جزيئات الفوسفوليبيدات بجزيئات من مادة الكوليسترول في إبقاء الغشاء الخلوي متماسكاً وسليماً مما يقلل من مرونة غشاء الخلية.

## ٢- جدار الخلية:




يحاط غشاء الخلية النباتية بجدار خلوي ( خاص بالخلايا النباتية فقط )

**أهميته:**

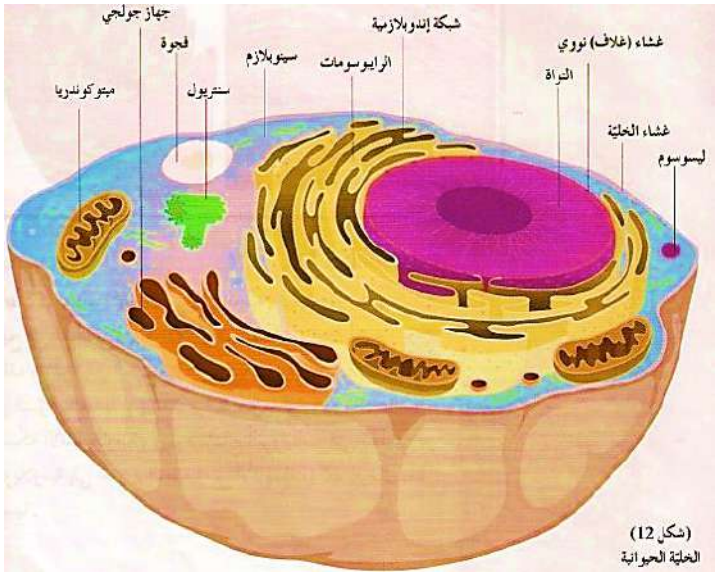
١ - حماية الخلايا وجعلها مقاومة للرياح العاتية ولعوامل الطقس ما يعطيها دعما قوياً. مثل الأشجار الخشبية المعمرة كشجرة النخيل.

٢ - القدرة على احتفاظ جدران خلايا النباتات العشبية الصغيرة ( قليلة المرونة ) على الاحتفاظ بشكلها حين تتعرض للرياح القوية.

**س : مم يتكون جدار الخلية ؟**

يتكون جدر الخلية من سكريات معقدة تعرف بالسليلوز، التي تشكل الهيكل الأساسي للجدار الخلوي ومن وحدات عديدة من الجلوكوز.

## ٣- السيتوبلازم




هو عبارة عن مادة شبه سائلة تملأ الحيز الموجود بين غشاء الخلية والنواة.

**س : مم يتكون السيتوبلازم ؟**

يتكون أساساً من الماء وبعض المواد العضوية وغير العضوية.

ويحتوي على شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة التي تكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها كما أنها تعمل كمسارات تنتقل عبرها المواد من مكان لآخر داخل الخلية وتسمى **(هيكل الخلية).**

**س : ماذا يقصد بـ ( هيكل الخلية )؟**

**هيكل الخلية :** شبكة من الخيوط والأنابيب الدقيقة التي تكسب الخلية دعامة تساعد في الحفاظ على شكلها وقوامها كما أنها تعمل كمسارات تنتقل عبرها المواد من مكان لآخر داخل الخلية

## ٤- عضيات الخلية:

هي مجموعة من التركيبات الموجودة في سيتوبلازم الخلية يؤدي كل منها وظيفة معينة داخل الخلية .

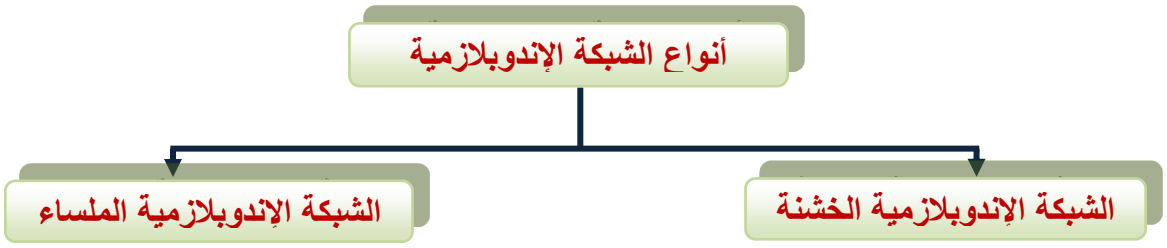
**انتبه:**

تتواجد هذه العضيات في كل من الخلايا الحيوانية والنباتية إلا أن البعض منها يقتصر وجوده على الخلية النباتية مثل البلاستيدات، والبعض يقتصر وجوده على الخلايا الحيوانية مثل السنتروسوم.

### (١) الشبكة الإندوبلازمية:

هي شبكة من الأكياس الغشائية التي تتخلل جميع أجزاء السيتوبلازم وتتصل بكل من الغشاء المحيط بالنواة ( الغشاء النووي ) وغشاء الخلية.

- ويوجد منها نوعان حسب المخطط التالي:




**س : قارن بين كل من ( الشبكة الإندوبلازمية الخشنة ) و ( الشبكة الإندوبلازمية الملساء )؟**

| وجه المقارنة | الشبكة الإندوبلازمية الخشنة | الشبكة الإندوبلازمية الملساء |
|---|---|---|
| **الرايبوسومات** | تتميز بوجود عدد كبير من الرايبوسومات على سطحها | تغيب عنها الرايبوسومات |
| **الأهمية ( الوظيفة )** | ١- **إنتاج البروتين** في الخلية.<br>٢- **إدخال التعديلات على البروتين** الذي تفرزه الرايبوسومات.<br>٣- **تصنيع الأغشية** الجديدة في الخلية | ١- تختص **بإنتاج الليبيدات** في الخلية.<br>٢ - **تحويل** الكربوهيدرات إلى **جليكوجين**.<br>٣- **تعديل طبيعة** بعض المواد الكيميائية السامة للخلية لتقليل سميتها. |

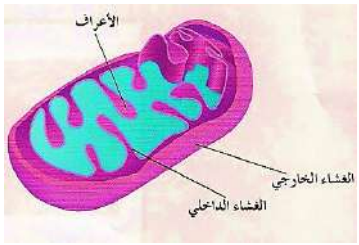
### (٢) الرايبوسومات:

هي عبارة عن عضيات مستديرة **تنتج البروتين** في الخلية.

**انتبه:**

- البعض منها يكون **سابحاً** في السيتوبلازم ( فرادى أو مجموعات ) حيث **تنتج البروتين** وتطلقه مباشرة في السيتوبلازم فتستخدمه في عملياتها الحيوية مثل النمو والتجديد وغيرها.

- يرتبط **بعض** الرايبوسومات **بالسطح الخارجي للشبكة الإندوبلازمية** ويقوم **بإنتاج البروتينات** التي **تنقلها الشبكة الإندوبلازمية** إلى خارج الخلية مثل الإنزيمات **بعد إدخال بعض التعديلات** عليها.




**(٣) الميتوكوندريا:**

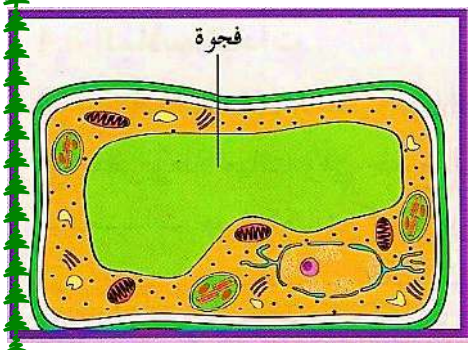
هي عبارة عن عضيات غشائية كيسية الشكل ، يتكون جدارها من غشاءين.

يمتد من الغشاء الداخلي مجموعة من الثنيات تعرف بـ( **الأعراف** ) إلى داخل حشوتها الداخلية.

**س : ما أهمية الميتوكوندريا ؟**

١ - تعتبر المستودع الرئيسي لإنزيمات التنفس في الخلية.

٢ – تعتبر مستودع للمواد اللازمة لتكوين مركب الطاقة الكيميائي ATP ( أدينوزين ثلاثي الفوسفات ) والذي يمكن للخلية استخلاص الطاقة منه مرة أخرى.




**(٤) الفجوات:**

هي عبارة عن أكياس غشائية تشبه فقاعات ممتلئة بسائل ما.

**الوظيفة:**

**تخزين** الماء والمواد الغذائية أو فضلات الخلية إلى حين التخلص منها.

**انتبه:**

تكون الفجوات **صغيرة وعديدة** في الخلايا **الحيوانية**، فيما تتجمع في **فجوة واحدة كبيرة** أو أكثر في الخلايا **النباتية**.

**(٥) الجسم المركزي ( السنترسوم ):**

هو عبارة عن عضي دقيق يقع بالقرب من النواة في جميع الخلايا الحيوانية **(باستثناء الخلية العصبية)** ويغيب عن الخلايا النباتية **(باستثناء بعض الأنواع البدائية)**.

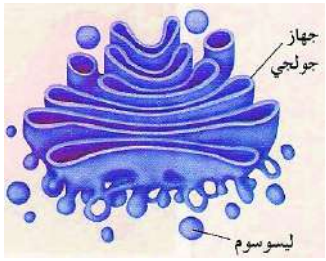
وهو يحتوي على جسمين دقيقين يعرفان بـ( **السنتريولين** ) ويؤديان دوراً مهماً **أثناء انقسام الخلية**.

**(٦) جهاز جولجي:**

هو عبارة عن مجموعة من الأكياس الغشائية المسطحة مستديرة الأطراف ، بالإضافة إلى مجموعة من الحويصلات الغشائية المستديرة.

**وظيفته:**

**استقبال** جزيئات المواد التي تفرزها الشبكة الإندوبلازمية **فيصنفها** ويدخل بعض **التعديلات** عليها ثم يقوم **بتوزيعها** إلى أماكن استخدامها في الخلية ، أو **يعبئها** داخل حويصلات تتجه نحو غشاء الخلية حيث **تطردها** الخلية إلى الخارج كمنتجات إفرازية.




**(٧) الليسوسومات:**

هي عبارة عن حويصلات غشائية مستديرة وصغيرة الحجم تحوي بداخلها مجموعة من الإنزيمات الهاضمة.

**وظيفتها:**

١ - هضم الجزيئات الكبيرة من المواد الغذائية مثل الكربوهيدرات والبروتينات والليبيدات وتحويلها إلى مواد ذات تركيب أبسط يمكن للخلية الاستفادة منها.

٢ - التخلص من العضيات المسنة أو المتهالكة التي لم تعد تفيد الخلية.

**س علل : لا تتأثر الخلية بالإنزيمات الليسوسومية؟**

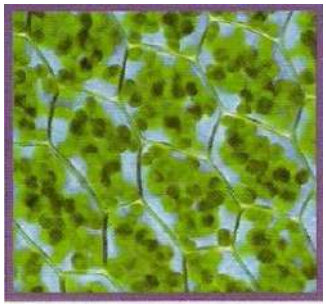
لأنها في معزل داخل الغشاء المحيط بالليسوسومات.

**(٨) البلاستيدات:**

تتواجد البلاستيدات الخضراء في بعض الطلائعيات وفي جميع الخلايا النباتية الخضراء.

**س : ما أنواع الأصباغ الموجودة في البلاستيدات ؟**

تحتوي البلاستيدات على كميات كبيرة من صبغة **الكلوروفيل** إلى جانب وجود صبغات **الكاروتين** ولكن بكميات قليلة جداً.

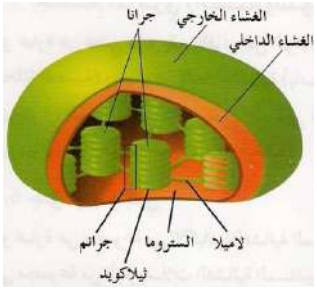


**علل : تلون أوراق النبات و أجزاء أخرى منه باللون الأخضر؟**

بسبب وجود البلاستيدات لاحتوائها على صبغة الكلوروفيل

**س : ما أهمية البلاستيدات ؟**

تساعد البلاستيدات الخلايا في **عملية البناء الضوئي**، لاحتوائها على مادة الكلوروفيل، وهي تمر بعدة مراحل من أهمها تحول طاقة الضوء إلى طاقة مختزنة في السكريات.




**س : مم تركب البلاستيدات ؟**

١ – يغلف البلاستيدات غشاء خارجي مزدوج أحدهما داخلي والآخر خارجي يفصل بينهما فراغ.

٢ – يوجد داخل البلاستيدات طبقات متراصة من الأغشية الداخلية على هيئة صفائح تسمى **ثيلاكويد**.

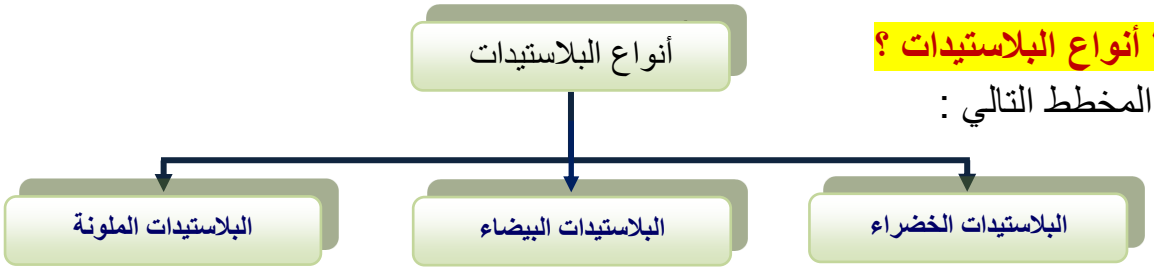
٣ - تشكل كل مجموعة منها ما يعرف بـ ( **جرانم** ) ، أما عدد المجموعات منها يسمى ( **جرانا** ).

٤ - يحتوي كل جرانم على مادة **الكلوروفيل**.

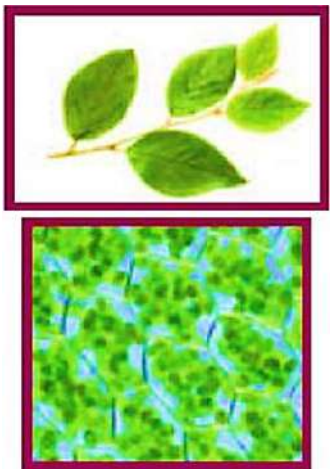
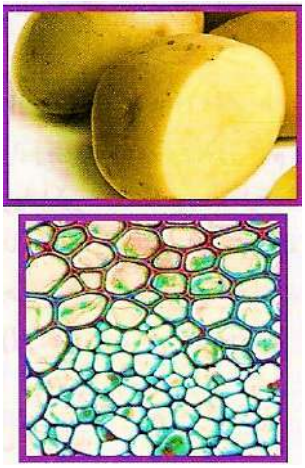
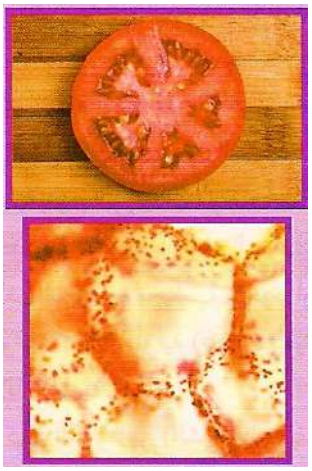
٥ – يسمى تجويف البلاستيدة الذي تنغمس فيه هذه الأغشية بـ ( **الحشوة** ) أو ( **السترومـا** ).

**س : ما أنواع البلاستيدات ؟**

كما في المخطط التالي :




**س : قارن بين أنواع البلاستيدات حسب ما هو مطلوب في الجدول التالي؟**

| وجه المقارنة | البلاستيدات الخضراء | البلاستيدات البيضاء | البلاستيدات الملونة |
|---|---|---|---|
| الأصباغ | الكلوروفيل | لا توجد | الكاروتين |
| التواجد | الأجزاء الخضراء | خلايا الساق والجذور | الثمار والأجزاء الملونة |
| الأهمية | عملية البناء الضوئي | مراكز لتخزين النشا | يعزى لها ألوان الثمار |
| أمثلة | أوراق النبات الخضراء | ساق البطاطا وجذورها | الطماطم – الجزر |
| الصورة |  |  |  |

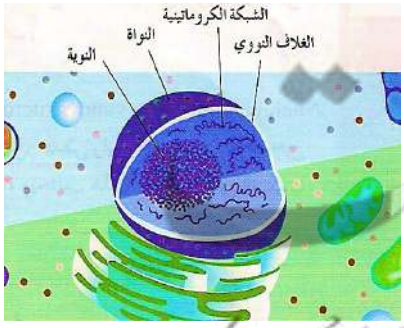
**(٩) النواة:**

**هي** أوضح عضيات الخلية وغالباً يطلق عليها اسم ( مركز التحكم ) في الخلية.

**التركيب:** تتركب النواة من : ( الغشاء النووي – السائل النووي – الشبكة الكروماتينية – النوية )

**١ - الغشاء أو الغلاف النووي :**

عبارة عن غشاء مزدوج يحيط بالنواة حيث يقوم بفصل محتويات النواة عن السيتوبلازم، ويوجد به العديد من الثقوب الدقيقة التي تمر من خلالها المواد بين النواة والسيتوبلازم.

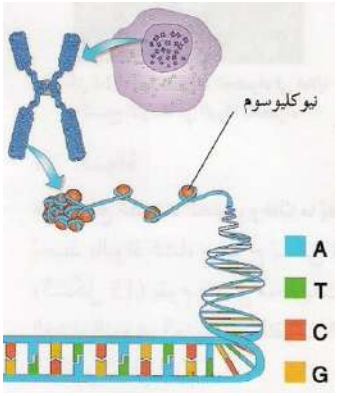



**٢ - السائل النووي :**

تحتوي النواة على سائل هلامي شفاف يحتوي على خيوط دقيقة متشابكة وملتفة حول بعضها البعض مشكلة ما يسمى:

**٣ - الشبكة الكروماتينية :**

تتحول أثناء انقسام الخلية على كروموسومات أو صبغيات.




**الكروموسومات:**

تتميز بثبات عددها في خلايا كل نوع من الكائنات، فتحتوي نواة كل خلية جسدية في **الإنسان** على **46** كروموسوماً فيما تحتوي نواة كل خلية في نبات **الذرة** على **20** كروموسوماً.

**انتبه :**

**الكروموسومات** هي المادة الوراثية للكائن الحي إذ تحمل التركيبات المعروفة **بالجينات** التي تحدد الصفات الوراثية للكائن الحي والتي تنتقل من جيل إلى جيل.

**٤ - النوية :**

هي عضية مسئولة عن تكوين العضيات الخلوية المعروفة بـ( **الرايبوسومات** ) وتقوم بدور مهم في عملية إنتاج البروتينات.

- وعادة تكون النوية أكبر حجماً في الخلية المتخصصة بتكوين المواد البروتينية وإفرازها كالإنزيمات والهرمونات.

**س : كيف تصنف الخلايا على حسب النواة ؟**

تصنف الخلايا بحسب وجود أو عدم وجود نواة محددة في الخلية إلى نوعين:

**١- خلايا أولية ( غير حقيقية ) النواة ( لا تظهر فيها نواة محددة ).**

**٢- خلايا حقيقية النواة.**

**تركيب الكروماتين (الشبكة النووية) والحمض النووي:**

تتألف الشبكة الكروماتينية ( الكروماتين ) من خيوط دقيقة تتركب من الأحماض النووية أو الـ DNA الملتفة حول جزيئات من البروتين تسمى ( **الهيستون** ).

يشكل خيط الـ DNA الملتف حول جزيئات من بروتين الهيستون الوحدة البنائية للكروماتين والتي تسمى ( **نيوكليوسوم** ).

**س : ماذا يقصد بالأحماض النووية ؟**

**الأحماض النووية:**

هي عبارة عن جزيئات عضوية معقدة التركيب تحمل وتخزن المعلومات الوراثية المنظمة التي تسمى ( **الجينات** ) والتي تضبط شكل الخلية وبنيتها ووظيفتها.

**انتبه :** تنتقل الأحماض النووية من جيل إلى آخر.

**س : ما أنواع الأحماض النووية ؟**

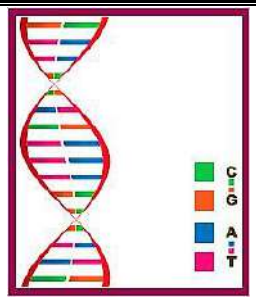
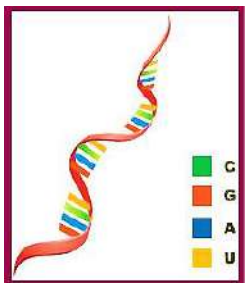
تقسم الأحماض النووية إلى نوعين هما:

١- حمض نووي رايبوزي منقوص الأكسجين ( **DNA** ).

٢- حمض رايبوزي ( **RNA** ).

## أنواع الأحماض النووية:

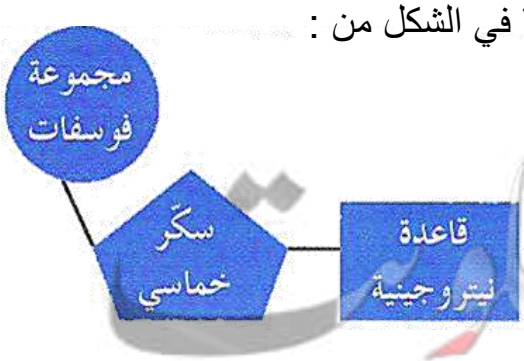
**س : قارن بين أنواع الأحماض النووية حسب ما هو مطلوب فى الجدول التالى؟**

| وجه المقارنة | DNA | RNA |
|---|---|---|
| الاسم | ديؤكسي رايبوز<br>أو (حمض نووي رايبوزي منقوص الأكسجين ) | رايبوز<br>أو ( حمض رايبوزي ) |
| الأهمية | ١- تتكون منه مادة الكروموسومات الموجودة في نواة الخلية والمسؤولة عن نقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر عند تكاثر الخلايا الحية. | ١- ينسخ من الحمض النووي DNA وتستخدمه الخلايا لبناء البروتينات المسؤولة عن إظهار الصفات الوراثية |
| | ٢- تنظيم جميع الأنشطة الحيوية لخلايا الكائنات | ٢- مسؤول عن بناء البروتينات التي تقوم بتنظيم الأنشطة الحيوية. |
| الشرائط | يتكون من شريط أو لولب مزدوج. | يتكون من شريط مفرد. |
| القواعد النيتروجينية | ( A - T - C - G ) | ( A - U- C - G ) |
| نوع السكر | يتكون من سكر خماسي منقوص الأكسجين. | يتكون من سكر أحادي خماسي |
| الصورة |  |  |

**س : ما هي الوحدة البنائية للأحماض النووية ؟**

الوحدة البنائية للأحماض النووية ( DNA ) و ( RNA ) تعرف بـ( **النيوكليوتيدة** ).

**س : مم تتركب النيوكليوتيدة ؟** تتركب النيوكليوتيدة كما في الشكل من :



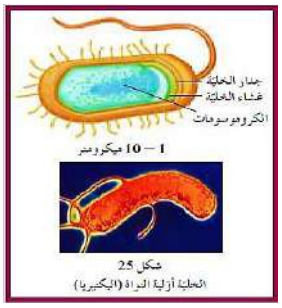
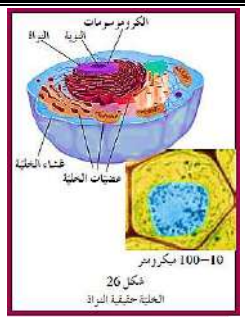

١ - جزيء سكر أحادي خماسي.

٢ – قاعدة نيتروجينية.

٣ - مجموعة فوسفات.

# تنوع الخلايا

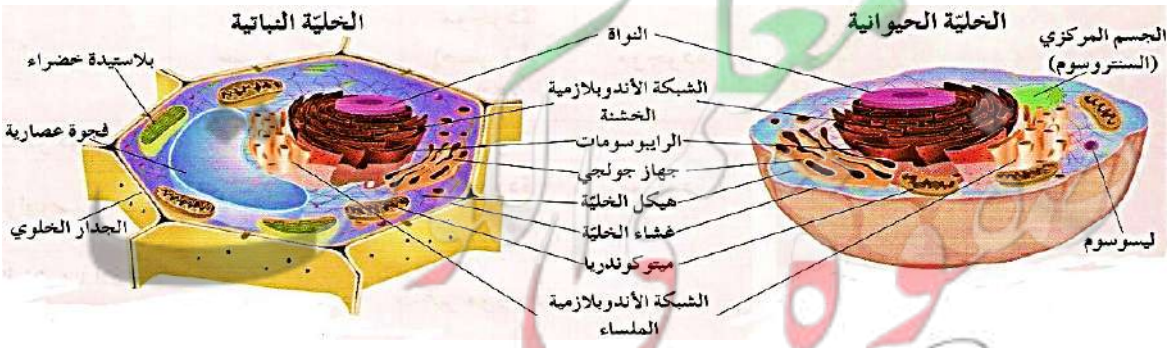
## س : قارن بين كل من ( الخلايا أولية النواة (غير حقيقية) والخلايا حقيقية النواة ) ؟

| وجه المقارنة | الخلايا أولية النواة (غير حقيقية) | الخلايا حقيقية النواة |
|---|---|---|
| التعريف | الخلية التي لا تحتوي على نواة محددة الشكل | الخلية التي تحتوي على نواة محددة الشكل |
| الحجم | أصغر بكثير من الخلايا حقيقية النواة | أكبر بكثير من الخلايا أولية النواة |
| التركيب | تفتقر إلى الغشاء النووي وجميع العضيات الخلوية ماعدا الرايبوسومات | المادة الوراثية محاطة بغشاء نووي وتحتوي على جميع العضيات الخلوية |
| الوظيفة | تؤدي جميع الأنشطة الخلوية من تنفس وحركة وتكاثر وغيرها | تؤدي جميع الأنشطة الخلوية من تنفس وحركة وتكاثر وغيرها |
| مثال | البكتيريا | جميع خلايا الإنسان والحيوان والنبات |
| الصورة |  |  |

# الخلايا النباتية والخلية الحيوانية:

## س : قارن بين كل من ( الخلايا النباتية ) و ( الخلايا الحيوانية ) ؟

| وجه المقارنة | الخلايا النباتية | الخلية الحيوانية |
|---|---|---|
| الجدار الخلوي | يحيط بالخلية النباتية ويعمل على حمايتها وتدعيمها | غير موجود |
| البلاستيدات الخضراء | موجودة وتعمل على إنتاج الغذاء من خلال عملية البناء الضوئي | غير موجودة |
| الفجوات | تحتوي على فجوة واحدة كبيرة مركزية أو أكثر لتخزين الماء وبعض المواد الإخراجية | تحتوي على كثير من الفجوات الصغيرة |
| الجسم المركزي | لا تحتوي على جسم مركزي | تحتوي على جسم مركزي ما عدا الخلية العصبية |



# حسب توزيع المنهج للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م

# قسم الأحياء

## تلخيص- الصف العاشر - الفترة الدراسية الأولى

### الدرس (١-٤)

### تنوع الأنسجة في النبات والحيوان

إعداد: أ/ ياسر إبراهيم علي
مدرسة النجاة النموذجية ثانوي بنين
قسم الأحياء والجيولوجيا

# الدرس (١-٤) تنوع الأنسجة في النبات والحيوان

## تصنيف الكائنات الحية من حيث عدد الخلايا:

**١ - كائنات وحيدة الخلية:** تتكون أجسامها من خلية واحدة تؤدي جميع الوظائف والأنشطة الحيوية.

**٢ - كائنات عديدة الخلية:** يتكون جسمها من عدد هائل من الخلايا.

**انتبه:**

- في الكائنات عديدة الخلايا لا يوجد نوع واحد من الخلايا بل أنواع متعددة من الخلايا التي تختلف في الشكل والحجم والتركيب والوظيفة.
- عندما تترتب الخلايا المتماثلة لتتضافر في أداء وظيفة معينة أو أكثر تسمى **النسيج**.
- وتتجمع الأنسجة مع بعضها لتكون **الأعضاء**.
- التي تتعاون بدورها فتكون **الأجهزة**، التي يتكون منها **جسم الكائن الحي**.

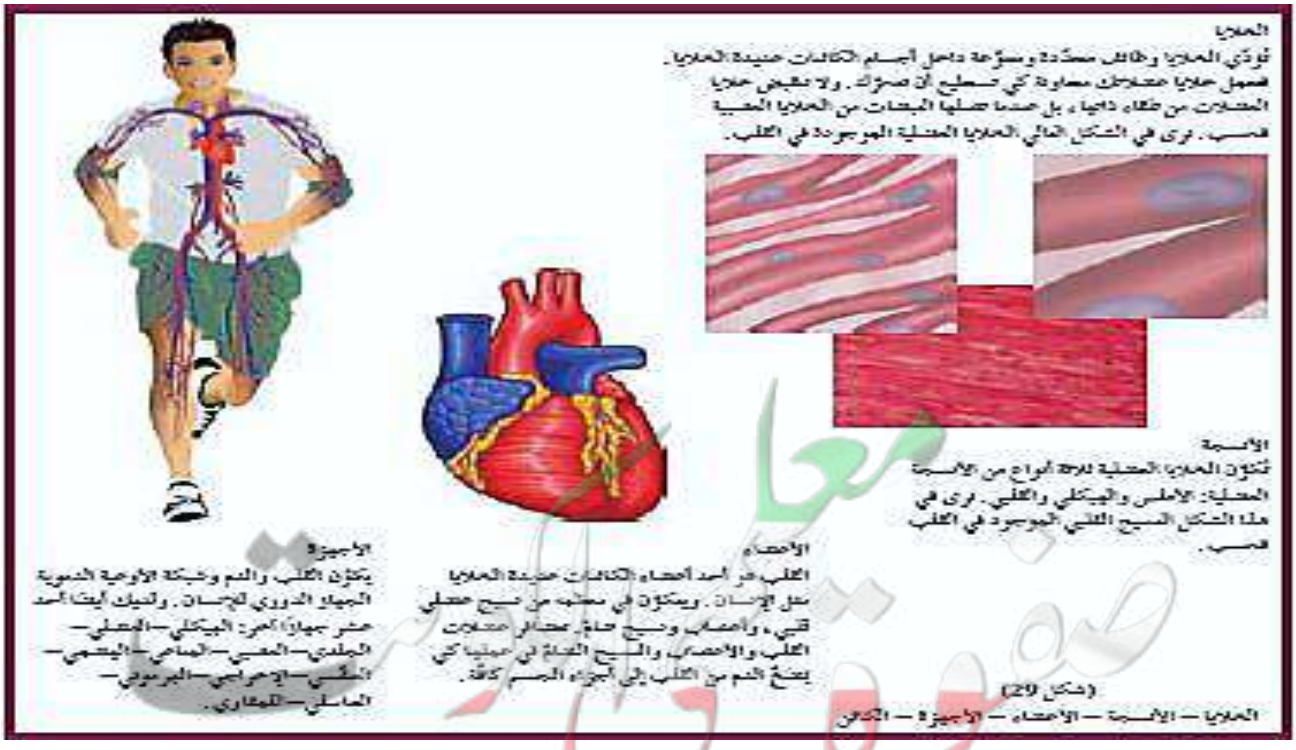
**أنواع الأنسجة:**

**١ - نسيج بسيط:** نسيج يتكون من خلايا متماثلة في الشكل والتركيب والوظيفة.

**٢ - نسيج مركب:** نسيج يتكون من أكثر من نوع من الخلايا.

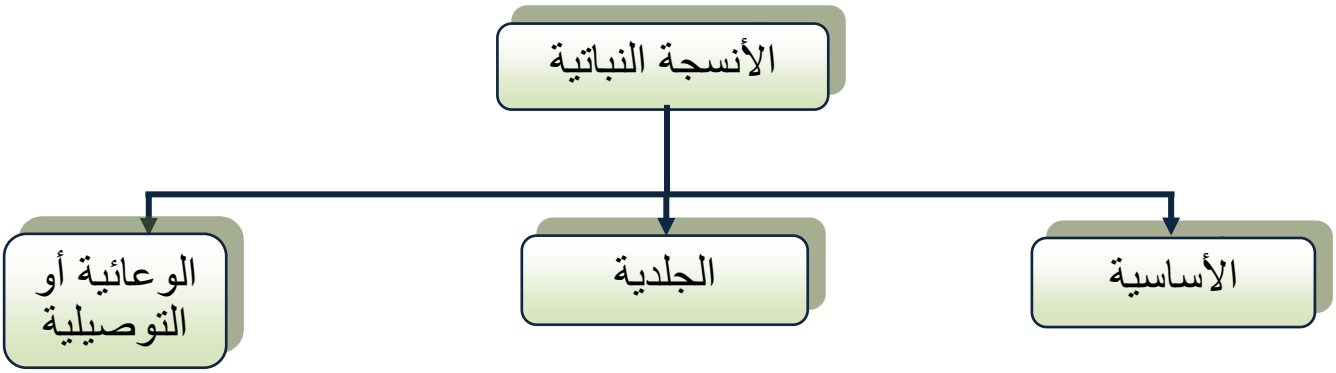
**أذكر السبب العلمي ( علل ) : تنوع الأنسجة في الكائنات الحية.**

بسبب اختلاف الكائنات الحية وتنوعها وكذلك الأنشطة والوظائف الحيوية التي تقوم بها الأنسجة.



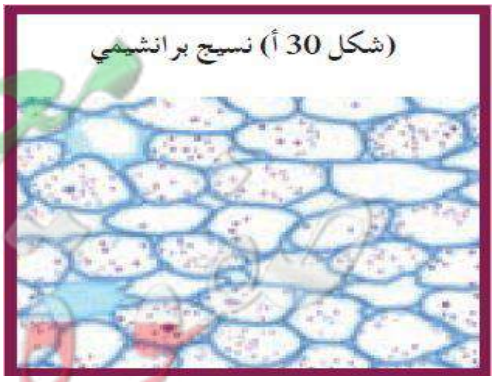
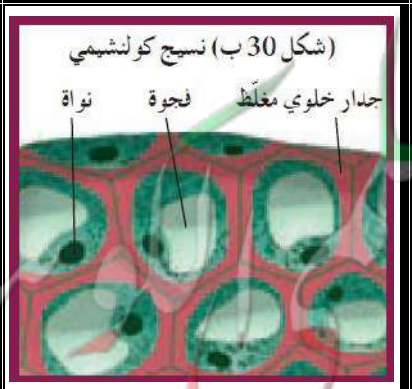
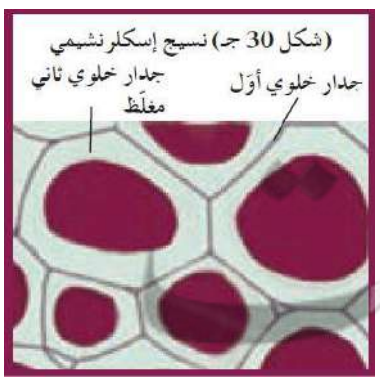
# الأنسجة النباتية

**تنقسم الأنسجة داخل النباتات إلى ثلاث مجموعات كما في المخطط التالي:**




- **الأنسجة الأساسية والأنسجة الجلدية عبارة عن أنسجة بسيطة، بينما:**
- **الأنسجة الوعائية أو التوصيلية فهي عبارة عن نسيج مركب.**

**( أ ) الأنسجة الأساسية:** تضم ثلاثة أنواع:

| النسيج البرانشيمي | النسيج الكولنشيمي | النسيج السكلرنشيمي |
|---|---|---|
| ١- تكون خلاياه بيضاوية أو مستديرة الشكل.<br>٢- يوجد بينها فراغات للتهوية.<br>٣- وهي ذات جدران خلوية رقيقة ومرنة.<br>٤- وهي خلايا حية.<br>٥- يحتوي السيتوبلازم على بلاستيدات خضراء أو ملونة أو عديمة اللون.<br>٦- تحتوي الخلايا على فجوة واحدة كبيرة أو أكثر ممتلئة بالماء والأملاح المعدنية. | ١- هو نسيج حي تكون خلاياه مستطيلة بعض الشيء.<br>٢- وجدرانها مغلظة بشكل غير منتظم.<br>٣- وغير مغطاة بمادة الليجنين. | ١- تكون خلايا هذا النسيج مغلظة الجدران.<br>٢- ومغطاة بمادة الليجنين.<br>٣- لها جدران ثانوية. |
| **يؤدي النسيج البرانشيمي وظائف عدة:**<br>١- القيام بالبناء الضوئي.<br>٢- اختزان المواد الغذائية كالنشا.<br>٣- التهوية. | **يساعد هذا النسيج في :**<br>تدعيم النبات وإسناده. | **يقوم هذا النسيج بـ :**<br>١- تقوية النبات وتدعيمه.<br>٢- حماية الأنسجة الداخلية. |
|  |  |  |

**( ب ) الأنسجة الجلدية:** من ضمن الأمثلة : **نسيج البشرة الذي يتكون عادة من طبقة واحدة من الخلايا مستطيلة أو الاسطوانية الشكل، والتي لا يوجد بينها فراغات هوائية.**

**الوظيفة:**

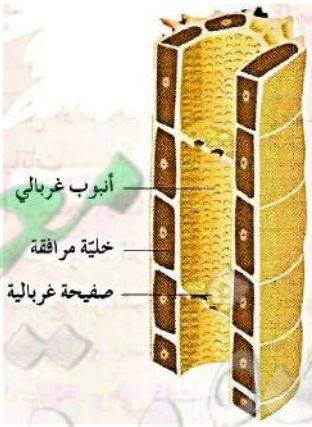
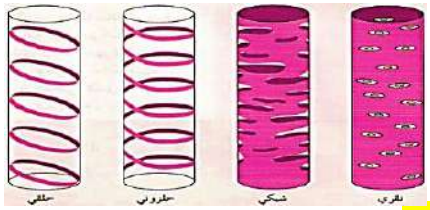
١- يغطي نسيج البشرة سطح النبات ليحميه من المؤثرات الخارجية التي تسبب تبخر الماء أو التجريح أو التمزيق.
٢- كما يسمح بتبادل المواد بين النبات والوسط المحيط به.

## الأنسجة النباتية المركبة:

تشمل الأنسجة الوعائية أو التوصيلية وتنقسم إلى نوعين هما: (أ) اللحاء (ب) الخشب

**علل : تتميز الأنسجة الوعائية أو التوصيلية بشكلها الأنبوبى والمستطيل.**

لأنها تختص بنقل الماء والغذاء وتوصيلهما إلى النبات.

| نسيج اللحاء | نسيج الخشب |
|---|---|
| **التركيب :**<br>يتكون من أنابيب غربالية – خلايا مرافقة - خلايا برانشيمية - ألياف. | **التركيب :**<br>يتكون من أوعية خشبية - قصيبات - خلايا برانشيمية - ألياف – خلايا سكلرنشيمية. |
| **الوظيفة :**<br>يختص بنقل المواد الغذائية الناتجة عن عملية البناء الضوئي من الأوراق إلى الأجزاء الأخرى من النبات. | **الوظيفة :**<br>يختص بنقل الماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق – بالإضافة إلى تدعيم النبات. |
| **الأنبوب الغربالي :**<br>١ - يتألف من اتحاد عدد كبير من الخلايا الغربالية المتحدة طولياً والمنفصلة عن بعضها بجدران مثقبة كالغربال تعرف باسم **الصفائح الغربالية**.<br>٢ - يمتد عبر هذه الصفائح خيوط سيتوبلازمية ولا تظهر فيها نواة حيث تختفي أثناء تكوين الخلية.<br>٣ - كل خلية غربالية إلى جانبها خلية مرافقة تتصل بها لتزودها بالطاقة اللازمة لنشاط الأنبوب الغربالي. | **الأوعية الخشبية :**<br>١ - عبارة عن أنابيب يتكون كل منها من صف رأسي من الخلايا التي تلاشت جدرانها العرضية.<br>٢ - يترسب على جدرانها من الداخل مادة اللجنين بشكل **حلقي أو حلزوني أو نقري أو شبكي**.<br>٣ - يتلاشى البروتوبلازم لتتحول الخلايا إلى أوعية واسعة وطويلة ينتقل خلالها الماء والأملاح.<br>٤- يتراوح طولها بين سنتيمترات قليلة إلى عدة أمتار كما في الأشجار العالية. |
|  |  <br>**القصيبات :**<br>١- تتكون من خلية واحدة خالية من البروتوبلازم<br>٢ - جدرانها مغلظة باللجنين.<br>٣ - تنتظم في صفوف رأسية يتصل بعضها ببعض بواسطة ثقب خاص ينفذ منه الماء من خلية إلى أخرى.<br> |

# الأنسجة الحيوانية

**تصنف الأنسجة الحيوانية إلى أربعة أنواع أساسية يتلاءم كل منها مع الوظيفة التي يؤديها:**

**( الأنسجة الطلائية – الأنسجة الضامة – الأنسجة العضلية – الأنسجة العصبية )**

## أ - الأنسجة الطلائية:

- هي الأنسجة التي تغطي سطح الجسم من الخارج لتحميه من المؤثرات الخارجية كالحرارة والجفاف والكائنات الممرضة. كما تبطن تجاويف الجسم من الداخل مؤدية وظائف متعددة بحسب موقعها:

١ – منها ما **يمتص الماء والغذاء** كما هو الحال في **القناة الهضمية**.
٢ – منها ما **يفرز المخاط** لجعل التجويف أملس رطباً كما هو الحال في **القصبة الهوائية**.
٣ – منها ما **يحمل أهداباً** لتحريك السوائل كما في **المريء والقصبة الهوائية**.

نسيج طلائي عمودي بسيط مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا العمودية (بطانة المعدة والأمعاء)

نسيج عمودي مصفف كاذب مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا العمودية تبدو وكأنها عدة طبقات (بطانة القصبة الهوائية)

نسيج طلائي مكعبي بسيط مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا المكعبة (أنابيب الكلية والكبد والبنكرياس)

نسيج طلائي حرشفي بسيط مؤلف من طبقة واحدة من الخلايا المفلطحة (الشعيرات الدموية وجدار الحويصلات الهوائية في الرئة)

نسيج طلائي حرشفي مصفف مؤلف من طبقات عدة من الخلايا المفلطحة (بشرة الجلد وبطانة الفم)

- **ـ مميزات النسيج الطلائي:**
- يتكون من عدد كبير من الخلايا المتلاصقة والمتشابهة في الشكل والوظيفة، والتي قد تترتب في طبقة واحدة فيكون النسيج ( **بسيطاً** ) أو في أكثر من طبقة فيكون النسيج ( **مصففاً** ).
- وتسمى أنواع الأنسجة الطلائية سواء أكانت بسيطة أم مصففة بحسب شكل الخلايا
- فمنها **الحرشفي المفلطح أو المكعبي أو العمودي**.

## ( ب ) الأنسجة الضامة:

- تكون خلاياها متباعدة نوعاً ما وموجودة في مادة بينية أو بين خلوية سائلة أو شبه صلبة أو صلبة.
- وتربط الأنسجة الضامة أنسجة الجسم بعضها ببعض.

## أنواع الأنسجة الضامة:

١- **النسيج الأصلي :** يربط أجهزة الجسم ببعضها.
٢- **النسيج الهيكلي:** كالعظام والغضاريف، وهو ذو مادة صلبة يترسب فيها الكالسيوم في حال العظام.
٣- **النسيج الدهني:** الذي يخزن الدهن في خلاياه.
٤- **النسيج الضام الوعائي:** المعروف بالدم

نسيج ضام وعائي (الدم) | نسيج ضام هيكلي (عظم) | نسيج ضام هيكلي (غضروف) | نسيج ضام دهني

## ( جـ ) الأنسجة العضلية:

- تعرف خلايا هذا النسيج بالخلايا العضلية أو الألياف العضلية وهي تتميز عن باقي خلايا الجسم بقدرتها على الانقباض والانبساط، ما يمكن الكائن من الحركة.

- **أنواع الأنسجة العضلية:**

١- **الأنسجة العضلية اللاإرادية أو الملساء أو غير المخططة:** توجد في أعضاء الجسم غير الخاضعة في عملها للإرادة.

٢- **الأنسجة العضلية الإرادية أو الهيكلية أو المخططة:** التي ترتبط بالهيكل وتخضع في عملها للإرادة، وتظهر فيها تخطيطات عرضية.

٣- **الأنسجة العضلية القلبية**: التي لا تتواجد إلا في القلب.

ألياف عضلية ملساء (لا إرادية وغير مخطّطة) في جدار القناة الهضمية

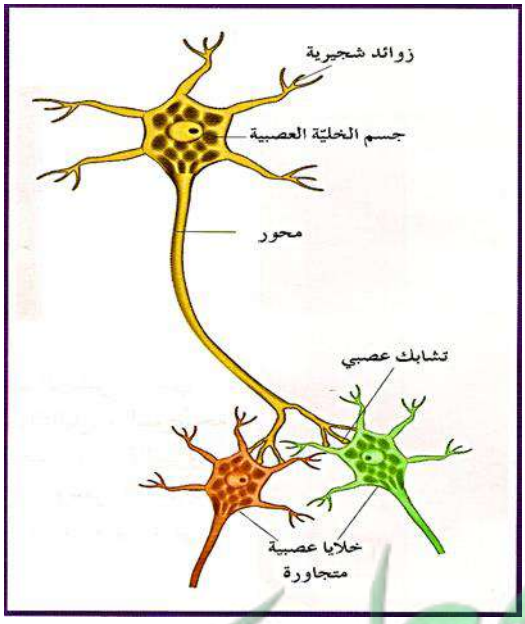
ألياف عضلية هيكلية (إرادية ومخطّطة) في عضلات الجسم

ألياف عضلية قلبية

## ( د ) الأنسجة العصبية:

- تتخصص خلايا هذه الأنسجة في استقبال المؤثرات الحسية سواء أكانت داخل الجسم أم خارجه، وتوصيلها إلى المخ والحبل الشوكي ثم نقل الأوامر الحركية من أحدهما إلى أعضاء الاستجابة ( العضلات أو الغدد ).

- **لذا تعتبر هذه الأنسجة مسؤولة عن تنظيم الأنشطة المختلفة لأعضاء الجسم.**




- **الخلية العصبية وحدة بناء الجهاز العصبي.**

# حسب توزيع المنهج
# للعام الدراسي
# ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م

# قسم الأحياء

## تلخيص- الصف العاشر - الفترة الدراسية الأولى

الدرس (٢-١) النمط النووي

الدرس (٢-٢) الانقسام الميتوزي

الدرس (٢-٣) الانقسام الميوزي

إعداد: أ/ ياسر إبراهيم علي
مدرسة النجاة النموذجية ثانوي بنين
قسم الأحياء والجيولوجيا

# الدرس (٢-١) النمط النووي

## مقدمة :

- تحتوي الكروموسومات على جميع المعلومات المشفرة التي تحتاج إليها الكائنات الحية لتحيا، وهي عادة ما تكون مرئية خلال الانقسام الخلوي من دورة الخلية.

## مثال:

- الكروموسومات الموجودة في الغدد اللعابية ليرقة ذبابة الفاكهة كبيرة ويمكن رؤيتها بسهولة عبر عدسة المجهر.

## • ماذا يقصد بـ ( النمط النووي ) ؟

**النمط النووي :**

**هو عبارة عن خارطة كروموسومية للكائن الحي ( خلايا حقيقية النواة ) ، أي ترتيب الكروموسومات وفقاً لمعايير محددة.**

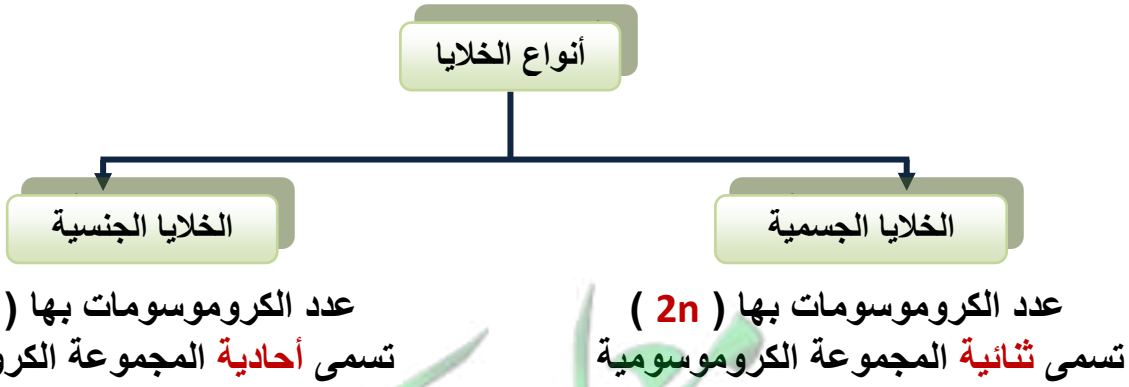
## • ما الهدف من استخدام النمط النووي ؟

**يستخدم النمط النووي للأهداف الأساسية التالية :**

١ - تحديد عدد الكروموسومات فمثلاً النمط النووي للإنسان هو ٤٦ كروموسوم.
٢ - تصنيف جنس الكائن الحي ، أنثى أو ذكر.
٣ - اكتشاف ما إذا كان يوجد أي خلل في الكروموسومات سواء أكان من حيث العدد أم البنية أم التركيب.

## انتبه:

يتمثل عدد الكروموسومات الموجودة في الخلايا كما في المخطط التالي:




## • كيف يمكن الحصول على النمط النووي للإنسان؟

- للحصول على النمط النووي للإنسان يجب على العلماء الحصول على عينة من خلاياه ذات النواة كما يلي :

## مراحل تحضير النمط النووي:

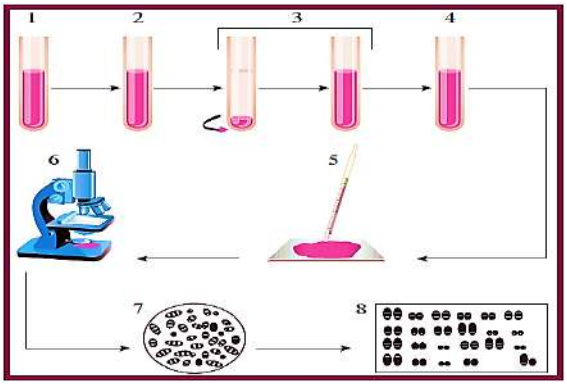
١- توضع (١٥) نقطة من الدم في مربى يحتوي على (١٠) مل من وسط يحتوي على **مغذيات ومواد مضادة للتخثر** مثل ( **الهيبارين** ) و ( **مواد كيميائية** ) **محفزة على الانقسام الميتوزي.**

٢- يضاف ٢٥٠ ميكرو لتر من ( **الكولشيسين** ) [ ( علل ) ؟] **لتثبيت الخلايا في الطور الاستوائي.**

٣- تؤخذ عينة من المربى وتوضع في محلول ملحي مخفف.

٤- يضاف إلى الوسط المخفف مادة ( **الإيثانول** ) ..... [ **( علل ) ؟** ] **هي مادة مثبتة.**

٥- تؤخذ عينة بعد الخطوة الرابعة وتوضع على شريحة زجاجية ثم تضاف إليها الصبغة.




٦- تشاهد الشريحة باستخدام المجهر المزود بكاميرا.

٧- تلتقط صورة الكروموسومات ثم تكبر.

٨- ترتب الكروموسومات للحصول على النمط النووي.

- **كيف يرتب العلماء الكروموسومات؟**

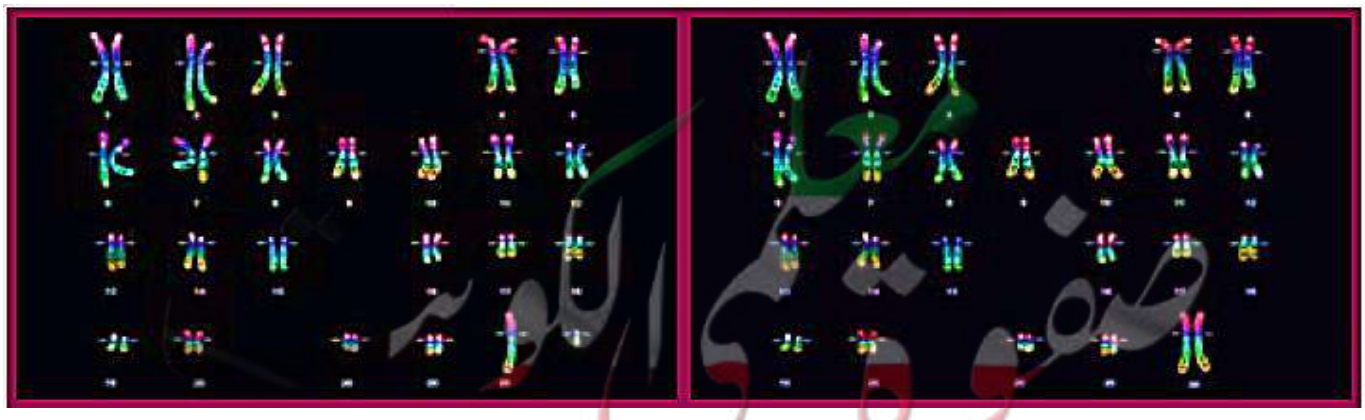
**لترتيب الكروموسومات يقوم العلماء بالخطوات التالية:**

**أ - قص كل كروموسوم على حدة.**

**ب - جمع الكروموسومات المتماثلة ، أي تلك التي تتشابه في الطول والشكل من حيث موقع السنترومير وفي نمط الخطوط المصبوغة.**

**انتبه :**

١ – يتم ترتيب الكروموسومات في مجموعات يتألف كل منها من كروموسومين.
٢ - تمتلك الخلية الجسمية عدداً مزدوجاً من الكروموسومات.
٣ - الخلية الجسمية الأنثوية تضم أزواجاً متماثلة من الكروموسومات.
٤ - الخلية الجسمية الذكرية تضم زوجا من الكروموسومات مختلفاً عن البقية.
٥- ترتب أزواج الكروموسومات بحسب الطول ( من الأطول إلى الأقصر )



**النمط النووي لإنسان ( أنثى )** **النمط النووي لإنسان ( ذكر )**

## تحليل النمط النووي:

- يختلف عدد الكروموسومات في خلايا الكائن الحي تبعا لنوع الكائن الحي .

**مثال :**

- تحتوي الخلية الجسمية **لذبابة الفاكهة** على **٨ كروموسومات** مرتبة في **أربعة أزواج**.
- تحتوي الخلية الجسمية لكل من **الشمبانزي والبطاطا** على **٤٨ كروموسوما** مرتبة في **٢٤ زوجاً**.

- **ماذا يقصد بكل من ( الكروموسومات الجسمية – الكروموسومات الجنسية ) ؟**

**الكروموسومات الجسمية :**

- هي أزواج من الكروموسومات المتماثلة التي توجد في الخلايا الجسمية.

**الكروموسومات الجنسية :**

- هي تلك الكروموسومات التي تحدد جنس الكائن الحي.

**انتبه :**

١- تكون الكروموسومات الجنسية **متماثلة عند الأنثى** بحيث يوجد زوج من الكروموسوم الأنثوي **السيني** ( **X** ) ويرمز لهما بالرمز ( **XX** ).

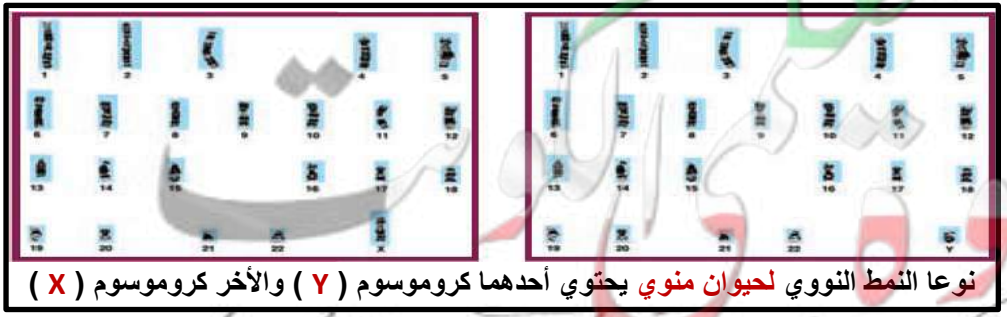
٢- تكون الكروموسومات الجنسية **مختلفة عند الذكر** فيكون الكروموسومان غير متماثلين بحيث يوجد الكروموسوم الجنسي الأنثوي **السيني** ( **X** ) مع الكروموسوم الجنسي الذكري **الصادي** ( **Y** ) وبالتالي يرمز لهما بالرمز ( **XY** ) .

٣- الكروموسوم الصادي الذكري ( **Y** ) **أقصر طولاً** من الكروموسوم السيني الأنثوي ( **X** ).

**النمط النووي لخلايا جنسية ( أمشاج ) ذات عدد كروموسومات منفردة:**

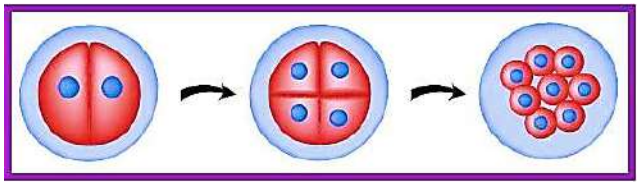
- يحافظ الكائن الحي على العدد الطبيعي للكروموسومات في خلايا جسمه وعلى خصائصه وصفات نوعه.
- فينمو ويتطور من الزيجوت ( البويضة الملقحة ) التي نتجت من تلقيح الحيوان المنوي للبويضة.

( النمط النووي للزيجوت ) ( النمط النووي لبويضة )



نوعا النمط النووي لحيوان منوي يحتوي أحدهما كروموسوم ( **Y** ) والأخر كروموسوم ( **X** )

# الدرس (٢-٢) الانقسام الميتوزي



**مقدمة:**

- انطلق كل فرد من خلية واحدة غير قادرة على الحركة والتفكير لكنها قادرة على التكاثر.
- هذا ما يحدث للخلية فتصبح اثنتين ثم أربعاً ثم ثمانية حتى تكون جسم الكائن الحي.

## • متى تنقسم الخلية؟

- **إذا زاد حجمها عن حد معين للأسباب التالية:**

١- **يعتبر غشاء الخلية من العوامل المحددة لحجم الخلية،** فكلما نمت الخلايا وازداد حجمها ازدادت احتياجاتها من المواد الغذائية وكذلك ازداد إنتاجها من الفضلات، لذا فهي تحتاج إلى مساحة سطح أكبر لغشاء الخلية وبالتالي من الأفضل أن تنقسم وتظل صغيرة الحجم ( **علل** ) **حتى تكون عملية تبادل المواد من خلال غشاء الخلية ناجحة.**

٢- **تنظم نواة الخلية عملية انقسام الخلية،** فهي تنظم الكثير من أنشطة الخلية **لكنها لا تستطيع التحكم إلا في كمية محددة من السيتوبلازم وبذلك تدفع الخلية إلى الانقسام** كلما زاد حجمها عن حد معين.

## • لماذا تنقسم الخلية؟

- **يعتبر انقسام الخلايا مهماً لحدوث ثلاث عمليات حيوية أساسية هي:**

**( النمو – تعويض الأنسجة التالفة – التكاثر ).**

١- **النمو: هو زيادة حجم الكائن الحي** نتيجة ازدياد عدد الخلايا في جسمه وهذا يتم من خلال تكوين خلايا جديدة نتيجة انقسام خلايا الكائن.

٢- **تعويض الأنسجة التالفة:** يتم عن طريق انقسام الخلايا عند الإصابة بجرح فتنقسم الخلايا المحيطة بالجرح عدة مرات حتى يتم تعويض الخلايا التي تعرضت للتلف فيشفى الجرح.

٣- **التكاثر:** هناك نوعين من التكاثر هما:

- **التكاثر اللاجنسي:** تتضاعف فيه كروموسومات الخلية قبل انقسامها خلال الطور البيني، لذا تكون الأفراد البنوية الناتجة متماثلة مع الخلايا الأبوية.

- **التكاثر الجنسي:** ينتج عنه أفراد بنوية من اختلاط المادة الوراثية لخليتين أبويتين، حيث يتم اختزال المادة الوراثية لكل منهما إلى النصف في الخلايا الجنسية ( **علل** ) حتى تنتج أفراداً تحتوي خلاياها على الكمية نفسها من المادة الوراثية لأي من الخليتين الأبويتين.

## • ما أنواع الانقسام الخلوي؟

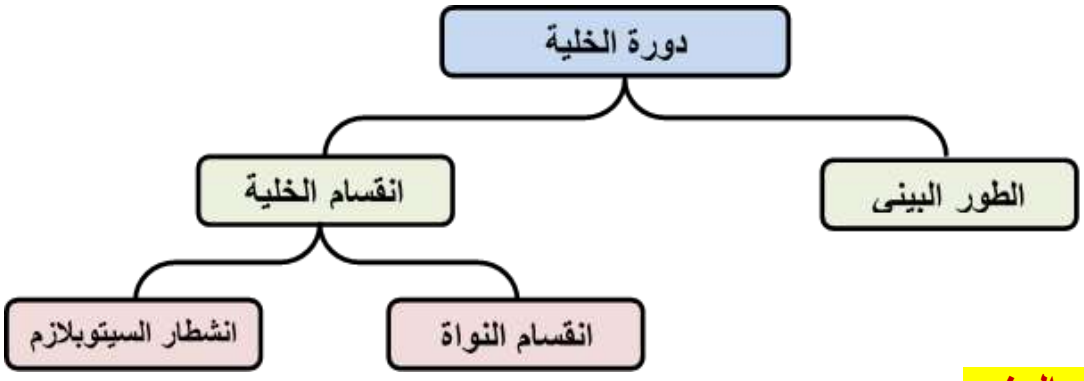
- يوجد نوعان من الانقسام الخلوي هما:

١- **الانقسام الميتوزي:** الذي يحدث في الخلايا الجسمية للكائنات.

٢- **الانقسام الميوزي:** الذي يحدث في الخلايا التناسلية لإنتاج الجاميتات أو الأمشاج.

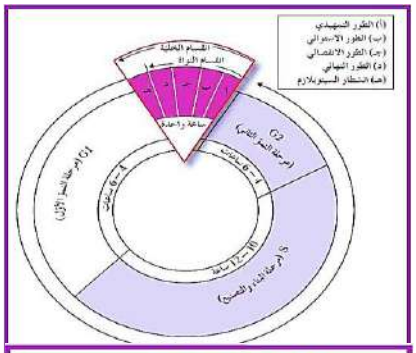
## • ماذا يقصد بـ ( دورة الخلية )؟

**دورة الخلية:** هي الفترة المحصورة بين بدء الخلية في الانقسام وبداية الانقسام التالي. وتتكون من:




### أولاً: الطور البيني:

- يشكل ( 90 % ) من زمن دورة الخلية ( بحسب نوع الكائن ) وفيه تنمو الخلية وتجهز نفسها للانقسام، ويمكن تقسيمه إلى ثلاث مراحل هي:



- **مرحلة النمو الأول (G1):**

← فيها **تزداد الخلية في الحجم**.

← تكون المادة الوراثية داخل النواة على هيئة مجموعة من الخيوط **( بروتين + DNA )** المتشابكة كثيرة الالتفاف ويطلق عليها اسم **الشبكة الكروماتينية**.

- **مرحلة البناء والتصنيع (S):**

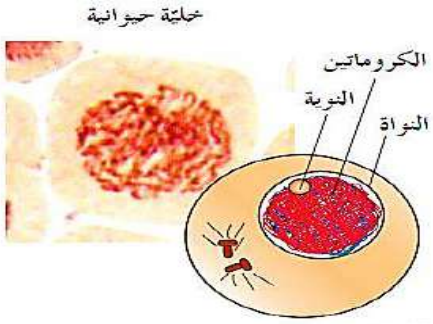
← يحدث فيها **تضاعف للخيوط الكروماتينية** وتحديداً الـ (DNA) الموجودة في النواة بحيث يظهر كل خيط كروماتين مكوناً من **تركيبين متماثلين** من حمض الـ DNA ويطلق على هذين التركيبين اسم **الكروماتيدين الشقيقين** أو **الكروموسومين البنويين** وهما يرتبطان ببعضهما بعضاً بجزء يعرف بـ ( **السنترومير** ).

- **مرحلة النمو الأول (G2):**

← فيها تقوم الخلية **بتصنيع العضيات** في السيتوبلازم وبخاصة تلك اللازمة للانقسام. ففي **الخلية الحيوانية** على سبيل المثال **ينقسم السنتريولان** ليتكون **زوجان من السنتريولات** يظهران بالقرب من النواة.

## • علل : تتضاعف الكروموسومات خلال دورة الخلية ( أثناء الطور البيني ) ؟

- تتضاعف الكروموسومات ( المادة الوراثية ) إلى نسختين متماثلتين **لتتوزع كل نسخة منهما على خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام** بذلك تكون الخليتان البنويتان متماثلتين تركيبياً ووظيفياً مع الخلية التي نشأت منها.



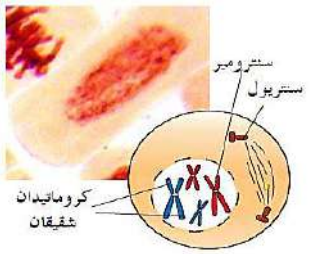

(أ) الطور البيني
يأخذ الطور البيني القسم الأكبر من دورة الخليّة ، وهو يمتدّ بين كلّ انقسامين متتاليين . في المرحلة «G1» تكون الخليّة في فترة نموّ ، ثمّ في المرحلة «S» تتضاعف المادّة الوراثية (DNA) . أمّا في المرحلة «G2» يتمّ تصنيع التركيبات اللازمة لهذا الانقسام ، مثل السنتريول في الخليّة الحيوانية .

**ثانياً : انقسام الخلية:** يتكون انقسام الخلية من جزءين هما:
**( الانقسام الميتوزي ( انقسام النواة ) - انشطار السيتوبلازم ).**

## • أذكر مراحل ( أطوار ) الانقسام الميتوزي ( انقسام النواة ) ؟

- **بعد مرور الطور البيني تبدأ الخلية بالانقسام الميتوزي على أربعة مراحل ( أطوار ) هي:**

### ١ - الطور التمهيدي:



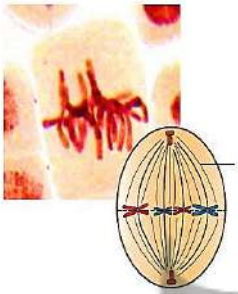

(ب) الطور التمهيدي
تزداد كثافة الكروموسومات . في الخليّة الحيوانية ، تُهاجر كلّ زوج من السنتريولات إلى أحد قطبي الخليّة ، ويتكوّن المغزل الذي تتصل خيوطه بسنترومير الكروموسومات ، ويختفي كلّ من الغشاء النووي والنوية .

← **خلال هذا الطور يزداد قصر وتغلظ الكروموسومات فتزداد كثافتها وتصبح أكثر وضوحاً**، ويكون كل منها متكوناً من **كروماتيدين شقيقين** أو ( كروموسومين بنويين) مرتبطين بالسنترومير.

← **( في الخلية الحيوانية ) يتحرك كل سنتريولين باتجاه أحد قطبي الخلية ثم تمتد بينهما مجموعة من الخيوط الدقيقة في شكل مغزلي تسمى خيوط المغزل، ويعرف التركيب بأكمله بالمغزل.**

← **ثم تختفي النوية ويتحلل الغشاء النووي. وفي نهاية هذا الطور تظهر الكروموسومات متصلة بخيوط المغزل بواسطة السنترروميرات، لا توجد سنتريولات في الخلايا النباتية وتظهر خيوط المغزل من دونها.**

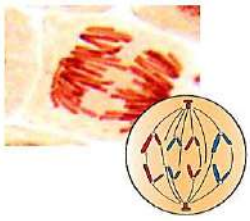
### ٢ - الطور الاستوائي:




(جـ) الطور الاستوائي
يقوم المغزل بترتيب الكروموسومات في منتصف الخليّة على مستوى تخيّلي يُسمّى «استواء الخليّة» .

← **في هذا الطور تتجمع الكروموسومات في مركز الخلية ثم تصطف عند مستوى استواء الخلية.**

## ٣ - الطور الانفصالي:

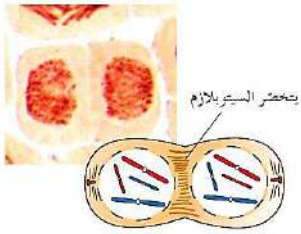


(د) الطور الانفصالي
بعد أن تقصر خيوط المغزل ، تنقسم السنتروميرات ساحبة معها الكروماتيدات بعيدًا عن بعضها بعضًا . وبذلك تتجمع مجموعة كاملة من الكروموسومات في كل قطب من الخلية .

← خلال هذا الطور **ينقسم السنترومير** الذي يربط بين كل كروماتيدين إلى سنترومبرين مما **يؤدي إلى انفصال الكروماتيدات** أو **الكروموسومات البنوية**.

← ثم **تسحب خيوط المغزل** مجموعة من الكروموسومات البنوية إلى **أحد قطبي الخلية** في حين تتحرك مجموعة الكروموسومات البنوية الأخرى باتجاه القطب المقابل.

## ٤ - الطور النهائي:




(هـ) الطور النهائي
يتكوّن غشاء نووي حول كلّ مجموعة كاملة من الكروموسومات البنوية وتتكوّن نويتان . ثم تفقد الكروموسومات هيئتها المستقلّة فتلتف حول بعضها مكوّنة الشبكة الكروماتينية ، فينشطر السيتوبلازم وتتكوّن في النهاية خليّتان بنويتان .

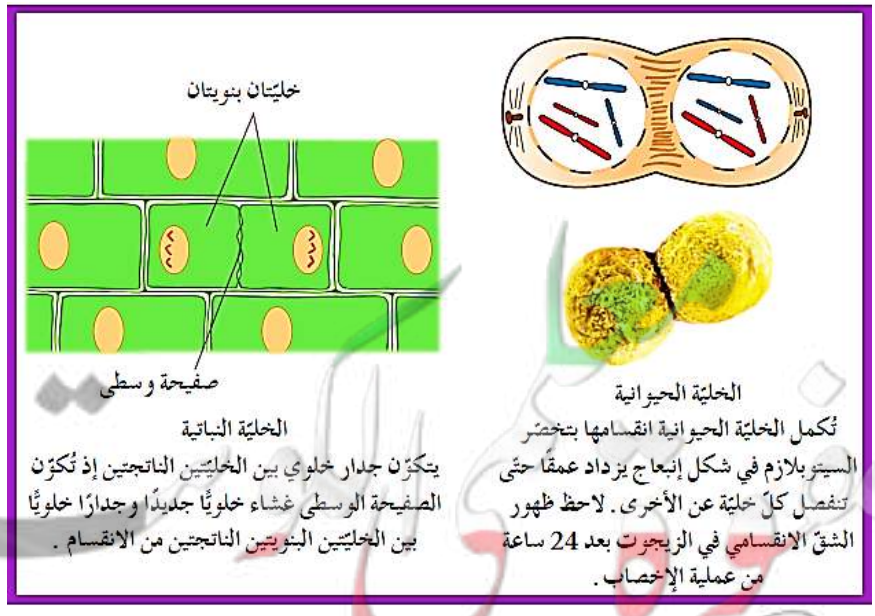
← يبدأ هذا الطور بوجود مجموعتين من الكروموسومات البنوية عند قطبي الخلية وتكون كل مجموعة مماثلة تماماً للأخرى وكلتاهما متماثلتان تماماً لكروموسومات الخلية الأبوية.

← وفي هذا الطور **تختفي خيوط المغزل**، وتتحول الكروموسومات إلى **خيوط رفيعة** تتداخل فيما بينها وتلتف حول بعضها **فتتكون الشبكة الكروماتينية**.

← ثم **يتكون غلاف نووي** حول كل مجموعة من الكروموسومات وتظهر النوية، وبذلك تتكون نواتان في الخلية تعرف كل منهما بالنواة البنوية.

- ويصاحب الطور النهائي عملية **انشطار السيتوبلازم** حيث يبدأ انشطار السيتوبلازم **في الخلية الحيوانية** **كتخصر على الوسط** ويزداد عمق هذا التخصر تدريجياً حتى تنفصل كل خلية بنوية عن الأخرى.

- أما في **الخلية النباتية** فينشطر السيتوبلازم **عن طريق تكون صفيحة وسطى** يفرزها جهاز جولجي في وسط الخلية لتفصل بين النواتين البنويتين، بعد ذلك **يترسب عليها السليلوز** ليتكون **جدار الخلية** الذي يفصل بين الخليتين البنويتين الناتجتين.




الخليّة الحيوانية
تُكمل الخليّة الحيوانية انقسامها بتخصّر السيتوبلازم في شكل إنبعاج يزداد عمقًا حتّى تنفصل كلّ خليّة عن الأخرى . لاحظ ظهور الشقّ الانقسامي في الزيجوت بعد 24 ساعة من عملية الإخصاب .

الخليّة النباتية
يتكوّن جدار خلوي بين الخليّتين الناتجتين إذ تُكوّن الصفيحة الوسطى غشاء خلويًّا جديدًا وجدارًا خلويًّا بين الخليّتين البنويتين الناتجتين من الانقسام .

# الدرس (٢-٣) الانقسام الميوزي

## مقدمة:

- تتكاثر تقريباً جميع الكائنات الحية ( جنسياً ) باتحاد مشيج مذكر مع مشيج مؤنث لتتكون اللاقحة أو الزيجوت.

- **ماذا عن الخلايا الأم للحيوانات المنوية والبويضات لدى الإنسان ؟**

- لو تضمن كل من البويضة والحيوان المنوي لدى الإنسان ( 23 ) زوجاً من الكروموسومات ستنتج لاقحة تتضمن ( 46 ) زوجاً من الكروموسومات وبالتالي سوف تحمل الأجيال اللاحقة المزيد من الكروموسومات **ولكن من الواضح أن هذا ليس ما يحدث فعلاً** .
- **وبالتالي لا بد من وجود وسيلة لخفض عدد الكروموسومات إلى النصف** في الخلايا الأم الموجودة في كل من البويضة والحيوان المنوي.

- **ما أهمية الانقسام الميوزي ؟**

- **يحدث هذا النوع من الانقسام الخلوي في المناسل ( المبايض والخصي أو المتوك )** العائدة إلى الكائنات التي تتكاثر جنسياً فقط أثناء **تكوين الأمشاج ( الجاميتات ) التناسلية**.
- يتطلب التكاثر الجنسي فردين أحدهما مذكر وينتج أمشاجاً مذكرة والآخر أنثى وينتج أمشاجاً مؤنثة **( وتحتوي الأمشاج على نصف عدد الكروموسومات ) ( 1n ).**
- **وباندماج** محتويات المشيجين تتكون خلية تحمل مزيجاً من صفات الأبوين.
- وبالتالي **تحتوي خلايا الكائن الحي على عدد ثابت من الكروموسومات ( 2n ).**

- **ماذا يقصد بـ: ( الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية ) ؟**

**الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية:**

- الخلية التي تحتوي **مجموعتين كاملتين من الكروموسومات** ويرمز لها بالرمز **( 2n )**، مثل **خلايا جسم الإنسان التي تحتوي على ( 46 كروموسوماً ) أي ( 23 زوجاً ).**

- **ماذا يقصد بـ: ( الخلية أحادية المجموعة الكروموسومية ) ؟**

**الخلية أحادية المجموعة الكروموسومية:**

- الخلية التي تحتوي على **نصف عدد الكروموسومات** الموجودة في الخلية زوجية ( **ثنائية** ) المجموعة الكروموسومية **ويرمز لها بالرمز ( 1n )**، مثل **الأمشاج ( الحيوانات المنوية أو البويضات ) التي تحتوي على ( 23 كروموسوماً ).**

- **علل: ( اختزال عدد الكروموسومات إلى النصف في الخلايا التناسلية ) ؟**

- حتى **ينتج** من اتحاد الأمشاج **أفراد** تحتوي خلاياها على **نفس عدد الكروموسومات** الموجودة في خلايا الآباء، **ويتم ذلك بواسطة الانقسام الميوزي أو الاختزالي.**

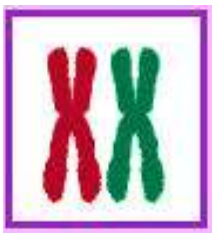
- **ماذا يحدث للخلية ( 2n ) قبل حدوث مرحلة الانقسام الميوزي ؟**

- **قبل أن تدخل الخلية ثنائية المجموعة الكروموسومية ( 2n ) مرحلة الانقسام الميوزي فإنها تمر بطور بيني ( كما في حالة الانقسام الميتوزي ) يحدث خلاله تضاعف للمادة الوراثية بحيث يبدو كل كروموسوم مكوناً من زوج من الكروماتيدات الشقيقة أو الكروموسومات البنوية يربطها سنترومير.**

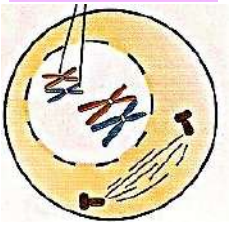
- **أذكر مراحل ( أطوار ) الانقسام الميوزي ؟**

- **يشتمل الانقسام الميوزي على انقسامين يتكون الواحد منهما على أربعة مراحل ( أطوار ):**

## الانقسام الميوزي الأول:



### ( أ ) الطور التمهيدي الأول:

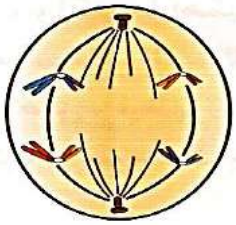


← **هو أطول الأطوار من حيث المدة وأكثرها أهمية، فتزداد فيه كثافة الكروموسومات**
← **ثم تقترب الكروموسومات المتماثلة من بعضها لدرجة التلاصق.**
← **فيظهر كل زوج منها مكوناً من أربعة كروماتيدات مكوناً ما يعرف بالرباعي.**

### ( ب ) الطور الاستوائي الأول:

← **تترتب أزواج الكروموسومات المضاعفة في وسط الخلية وعلى خط استوائها.**
← **ويتصل كل منها بخيوط المغزل بواسطة السنترومير.**

### ( جـ ) الطور الانفصالي الأول:

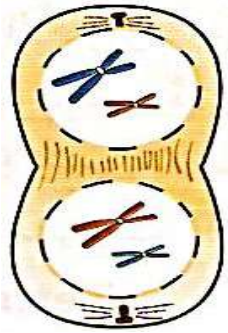


← **تقصر خيوط المغزل فتنفصل الكروموسومات المتماثلة عن بعضها وتتحرك باتجاه أحد قطبي الخلية.**

### انتبه:

- لاحظ أن الانفصال بين الكروموسومات الكاملة وليس الكروماتيدات كما يحصل في الميتوزي.
- توزيع الكروموسومات يتم عشوائياً على الخلايا الناتجة لتصل بذلك مجموعة فردية من الكروموسومات ( 1n ) إلى كل قطب من قطبي الخلية.

**( د ) الطور النهائي الأول:**



← **مع وصول كل مجموعة كروموسومية ( 1n ) إلى أحد قطبي الخلية يتكون حولها غشاء نووي وتظهر نوية فتتكون بذلك نواتان بنويتان.**

← **تضم كل واحدة منها نصف العدد الأصلي للكروموسومات قبل أن يحدث انشطار للسيتوبلازم فتتكون خليتان بنويتان.**

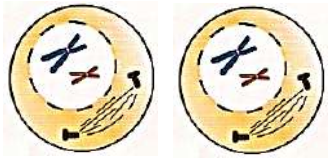
**انتبه:**

- يلي بعد الطور النهائي الأول طور بيني قصير لا يتم خلاله تضاعف للكروموسومات، ثم يحدث الانقسام الميوزي الثاني.

## الانقسام الميوزي الثاني:

- وهو مماثل تماماً للانقسام الميتوزي.

**( أ ) الطور التمهيدي الثاني:**

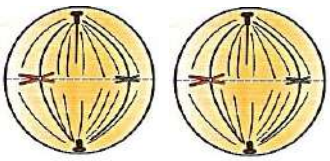


← يختفي كل من غشاء النواة والنوية، وتزداد الكروموسومات في التكاثف.

← يتكون كل كروموسوم منها من كروماتيدين شقيقين يربطهما سنترومير.

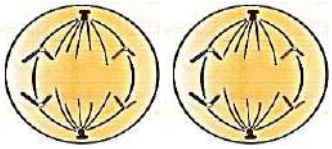
← يظهر المغزل والكروموسومات متعلقة بخيوطه.

**( ب ) الطور الاستوائي الثاني:**



← تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

**( جـ ) الطور الانفصالي الثاني:**



← تنقسم السنترومیرات وبذلك ينفصل كروماتيدا كل كروموسوم.

← تقصر خيوط المغزل ويتحرك كل كروموسوم بنوي نحو أحد قطبي الخلية.

**( د ) الطور النهائي الثاني:**

← تحاط الكروموسومات عند كل قطب من قطبي الخلية بغشاء نووي وتظهر النوية وبذلك تتكون أنوية بنوية.

← ينشطر السيتوبلازم وتتكون أربع خلايا بنوية يضم كل منها مجموعة أحادية من الكروموسومات ( 1n ).

**يلي الانقسام الميوزي الثاني تحول هذه الخلايا البنوية الناتجة إلى أمشاج ذكرية أو إلى أمشاج أنثوية.**

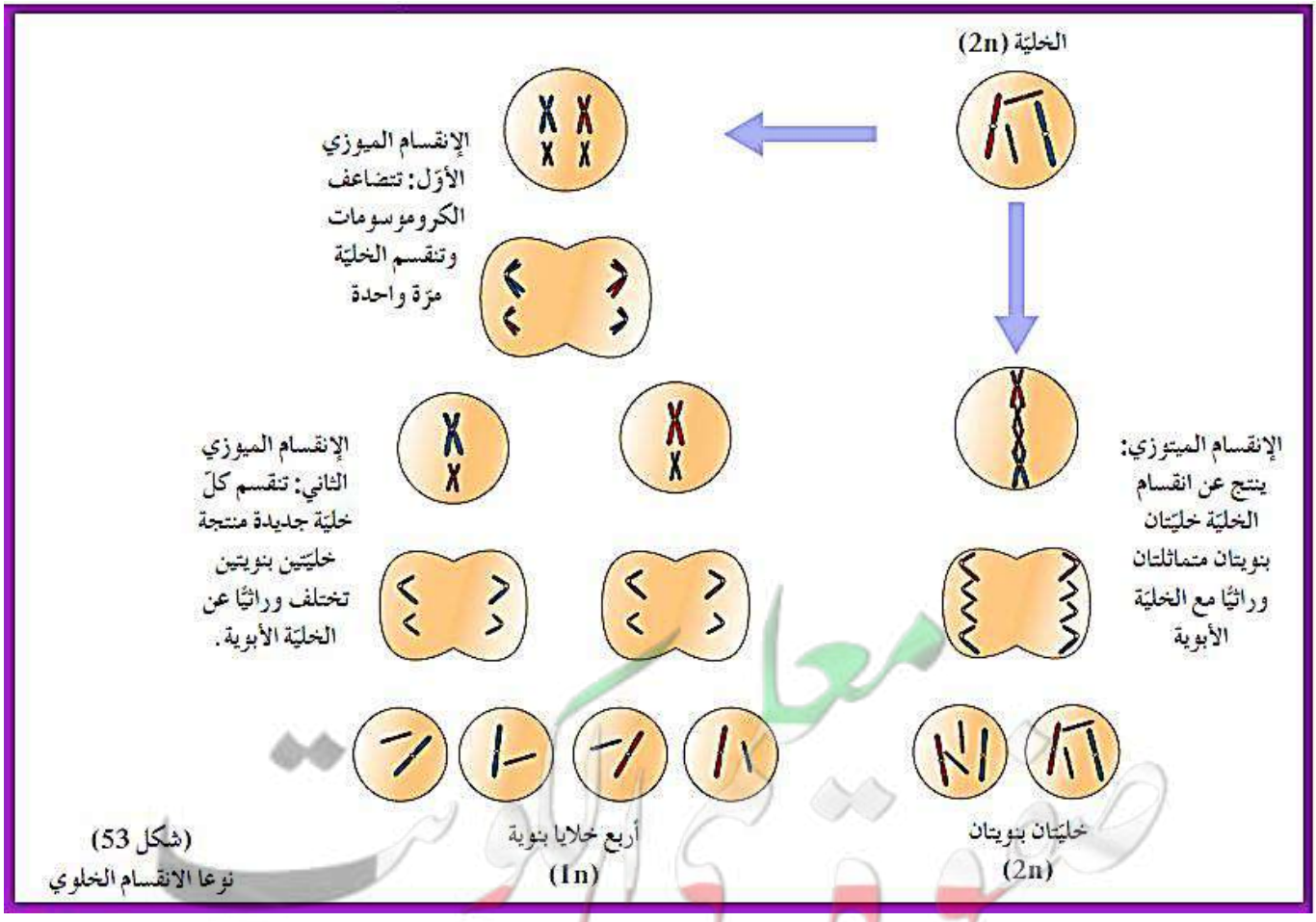
# أوجه التشابه والاختلاف بين الانقسامين ( الميتوزي والميوزي )

## أولاً : أوجه التشابه:

- تضاعف المادة الوراثية.
- اختفاء النواة والنوية.
- حركة الكروموسومات باتجاه الأقطاب المتقابلة للخلية.

## ثانياً : أوجه الاختلاف:

- ينجم عن الانقسام الميوزي خلايا تحتوي على نصف عدد الكروموسومات ( 1n ) الموجودة في الخلية الأبوية ( 2n ).
- لا تكون الخلايا البنوية الناتجة من الانقسام الميوزي متماثلة ( علل ) وهذا يرجع إلى أن انفصال الكروموسومات المتماثلة أثناء الانقسام الميوزي يتم بطريقة عشوائية.
- في الانقسام الميوزي تنقسم الخلية مرتين متتاليتين منتجة أربعة خلايا بنوية، بينما الانقسام الميتوزي تنقسم فيه الخلية مرة واحدة منتجة خليتان فقط متماثلتان مع الخلية الأبوية.



(شكل 53)
نوعا الانقسام الخلوي

# حسب توزيع المنهج للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣م

# قسم الأحياء

## تلخيص- الصف العاشر - الفترة الدراسية الأولى

### الدرس (٣-١)

### الخلايا والبيئة المحيطة بها

إعداد: أ/ ياسر إبراهيم علي
مدرسة النجاة النموذجية ثانوي بنين
قسم الأحياء والجيولوجيا

إعداد: أ/ ياسر إبراهيم علي – رئيس قسم الأحياء والجيولوجيا – مدرسة النجاة النموذجية

# الدرس (٣-١) الخلايا والبيئة المحيطة بها

## تبادل المواد مع البيئة الخارجية :

- لكي تظل الخلية حية لابد أن تمارس وظائفها الحيوية على أكمل وجه.
- لذا فهي تحصل على بعض المواد من الوسط المحيط وتتخلص من النفايات الناتجة إلى الوسط المحيط ( البيئة الخارجية ).
- بطبيعة الحال لا يمكن أن تتم هذه التبادلات إلا عبر الغشاء الخلوي الذي يتولى تنظيم هذه العمليات إذ يشكل الممر الحتمي للمواد من و إلى الخلية وذلك عبر آليات محددة.

- **علل: يتميز غشاء الخلية بكونه شبه منفذ؟**

- يتميز غشاء الخلية بكونه غشاء شبه منفذ ( أو اختياري النفاذية ) بحيث يسمح لجزيئات مواد معينة بالمرور عبره في حين يمنع مركبات بعض المواد الأخرى.

**انتبه:**

- يمكن لجزيئات صغيرة الحجم مثل الماء عبور الغشاء دخولاً وخروجاً بحرية تامة على عكس الجزيئات الكبيرة مثل البروتينات والكربوهيدرات.
- ولا يمكن للأيونات صغيرة الحجم والمشحونة كهربائياً عبور الغشاء بسهولة ( **علل** ):
- إذ تمنع الشحنة الكهربائية الأيون من عبور الغشاء.

- **أذكر الآليات الرئيسية لنقل المواد عبر غشاء الخلية؟**

- يمكن اختصار آليات نقل المواد عبر غشاء الخلية في آليتين رئيسيتين هما:
  ١- **النقل السلبي :** وهو حركة المواد عبر غشاء الخلية من دون أن تستهلك الخلية أي طاقة.
  ٢- **النقل النشط :** وهو نقل المواد عبر غشاء الخلية مع استهلاك الخلية للطاقة.

**انتبه:**

- توجد طريقة أخرى من النقل الخلوي تسمى ( النقل الكتلي ) أو ( النقل الكبير ) .... لاحقاً.

## أولاً : النقل السلبي:

- **يضم آليات ( الانتشار – الأسموزية – النقل الميسر ):**

### ١- الانتشار:

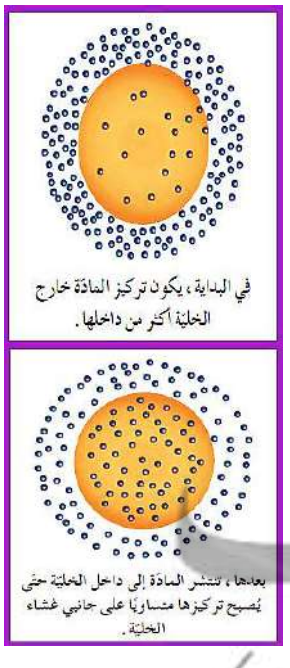
- هو تحرك الجزيئات عبر غشاء الخلية من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة ذات تركيز منخفض حتى يتساوى تركيز الجزيئات على جانبي الغشاء.

**أمثلة:**

- تبادل غاز الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الوسطين الداخلي والخارجي للخلية أثناء التنفس أو البناء الضوئي، ويتم الانتشار تبعاً لما يسمى (**منحدر التركيز**)

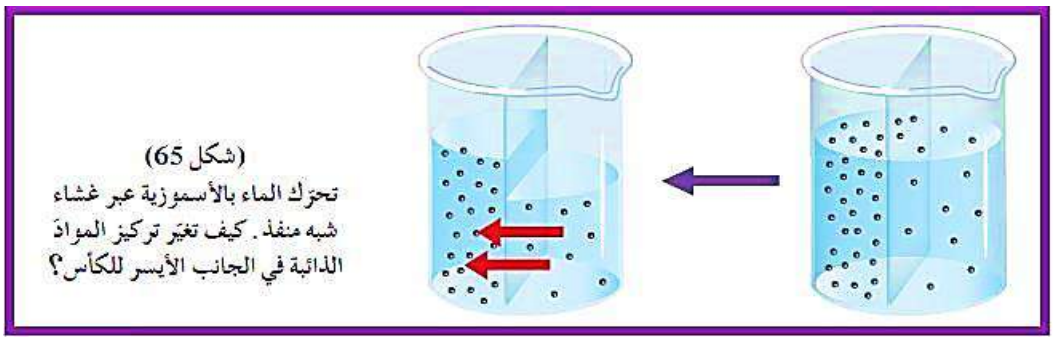
**منحدر التركيز:**

- الفرق بين تركيز المادة على جانبي الغشاء حيث تتحرك الجزيئات من التركيز الأعلى إلى التركيز الأدنى.



## ٢- الأسموزية:

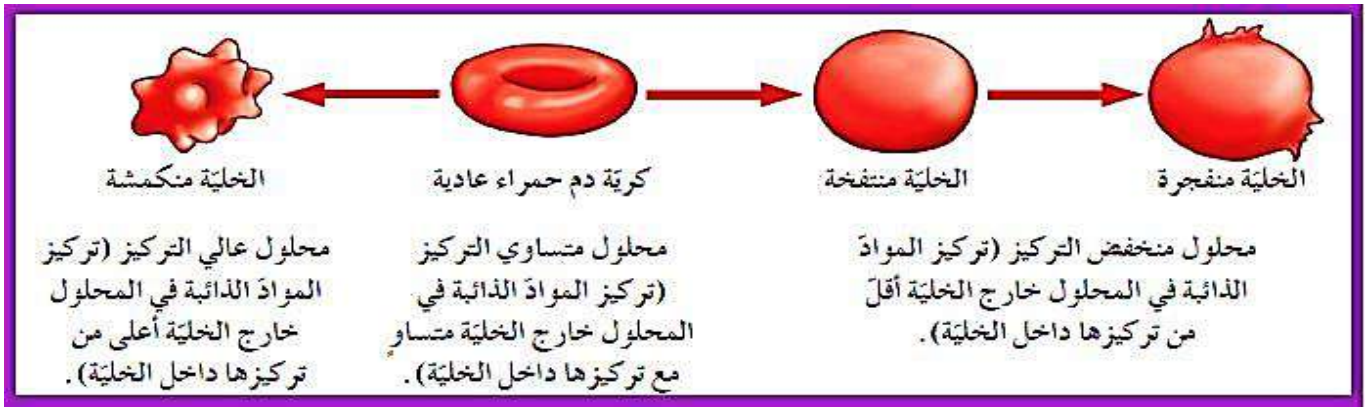
- **هي انتشار الماء (من دون المواد الذائبة فيه) عبر غشاء الخلية بحسب منحدر تركيزه، أي من الجانب الأعلى تركيزاً للماء (الأقل تركيزاً للمواد الذائبة) إلى الجانب الأقل تركيزاً للماء (الأعلى تركيزاً للمواد الذائبة).**



(شكل 65)
تحرّك الماء بالأسموزية عبر غشاء شبه منفذ. كيف تغيّر تركيز المواد الذائبة في الجانب الأيسر للكأس؟

- ومن المعروف أن سيتوبلازم الخلية عبارة عن محلول مركب من الماء والعديد من المواد الذائبة.
- تسبب الفروقات في التركيز بين السيتوبلازم (داخل الخلية) والوسط المحيط بالخلية بتحرك الماء من أو إلى الخلية بالأسموزية.

- **كيف يمكنك أن تتعرف تأثير تركيز المحاليل في البيئة الخارجية على انتقال الماء من وإلى الخلية؟**




## ٣- النقل الميسر:

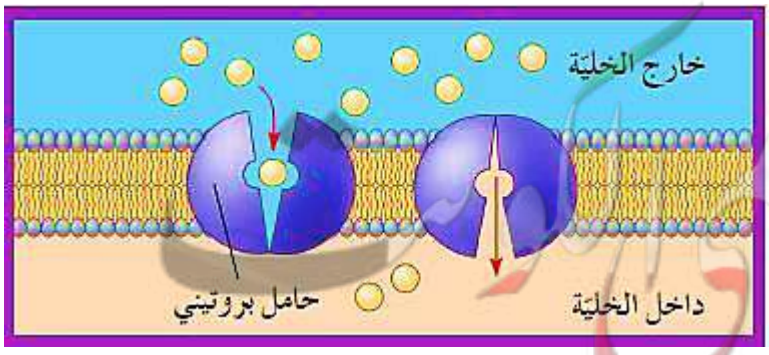
- هو انتقال جزيئات المواد عبر غشاء الخلية بواسطة ناقل أو حامل وسيط من بروتينات الغشاء نفسه.

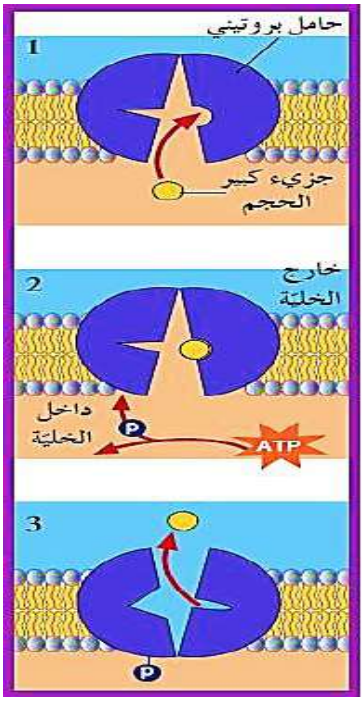
## انتبه:

- تقوم بعض بروتينات الغشاء بتيسير انتقال الجزيئات عبره وفقاً لمنحدر التركيز ومن دون أن تبذل الخلية أي طاقة.

## مثال:

- انتقال الجلوكوز من الدم إلى خلايا الجسم كمصدر للطاقة أي لإنتاج مركب ATP .






## ثانياً : النقل النشط:

- **هو انتقال الجزيئات الكبيرة أو الأيونات بعكس منحدر تركيزاتها عبر غشاء الخلية، أي من الجانب الأقل تركيزاً إلى الجانب الأعلى تركيزاً باستخدام الطاقة.**

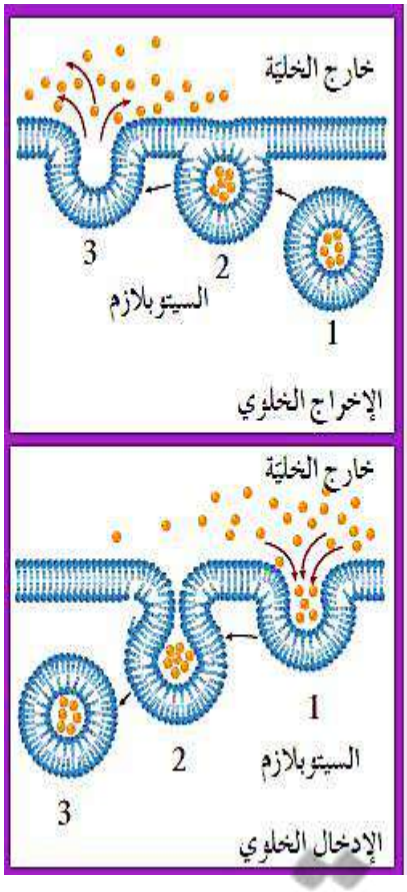
### انتبه:

- يتشابه النقل النشط مع النقل الميسر في استخدامهما الحوامل البروتينية.
- غير أن النقل النشط يتم بعكس منحدر تركيز جزيئات المادة المنقولة.
- للنقل النشط أهمية كبرى في المحافظة على تركيز الأيونات داخل الخلايا

### مثال:

- تقوم **الخلية الحيوانية** بطرد الصوديوم ($Na^+$) إلى خارجها
- وبسحب البوتاسيوم ( $K^+$ ) إلى داخلها بعكس منحدر تركيز كل منهما.
- يعتبر هذا التدرج في تركيز كل من الصوديوم والبوتاسيوم ضرورياً لانقباض الخلايا العضلية وانتقال النبضات العصبية.

- كذلك الأمر بالنسبة إلى **الخلية النباتية** فعملية النقل النشط تمكن الجذور من امتصاص أيونات الأملاح المغذية للنبات من التربة على الرغم من أن تركيز هذه الأيونات في خلايا الجذر أعلى من تركيزها في التربة.




## ثالثاً : النقل الكتلي:

- في هذا النوع من النقل الخلوي يتم نقل جزيئات كبيرة نسبياً مثل جزيئات البروتينات أو فضلات الخلية عبر الغشاء الخلوي.

### انتبه:

- إذا نقلت هذه المواد من داخل الخلية إلى خارجها سميت العملية **الإخراج أو الطرد الخلوي**.
- وإذا نقلت هذه المواد من خارج الخلية إلى داخلها سميت العملية **الإدخال الخلوي**.

### آلية الإخراج الخلوي :

- يعبئ جهاز جولجي فضلات الخلية في حويصلات تسمى حويصلات جولجي تتحرك عبر سيتوبلازم باتجاه غشاء الخلية لتلتحم معه ثم تفرغ محتوياتها إلى الخارج.

### آلية الإدخال الخلوي :

- يثني جزء من غشاء الخلية ليحيط بالمادة مكوناً ما يشبه الكيس أو الفجوة حولها، ثم ينتقل هذا الكيس إلى داخل السيتوبلازم، في إطار هذه العملية يطلق على:
- إدخال المواد الصلبة **بالبلعمة** ، وإدخال المواد السائلة **بالشرب الخلوي**.

**مع تمنياتنا لأبنائنا وبناتنا بالتوفيق والنجاح الباهر**