

## المعمل الأول

### أهداف الدراسة

- 1- التعرف على الجهاز المادي للوراثة في الكائنات الحية.
- 2- التعرف على الأسس والقوانين المنظمة لانتقال الصفات الوراثية

### مقدمة

الكائنات الحية تتكون من الخلية The Cell سواء كانت كائنات وحيدة الخلية Unicellular Organisms او كائنات عديدة الخلايا Multicellular Organisms.

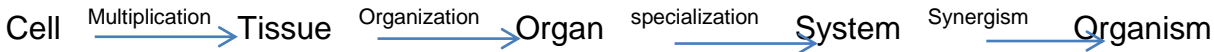
### الخلية The Cell

وحدة بناء وتركيب جميع الكائنات الحية. و يختلف شكل وتركيب الخلايا في الكائنات الحية سواء كانت مكونة من خلية واحدة او مكونة من عديد من الخلايا. وترجع هذه الاختلافات إلى اختلاف الوظائف التي تقوم بها كل خلية ومع ذلك فتوجد خصائص عامة مشتركة بين جميع الخلايا.

### الكائنات الحية The Living Organisms يمكن تقسيمها تبعا لتركيب النواة الى :

- 1- كائنات اولية النواة Prokaryotes تتميز بعدم وجود غلاف نووي يحيط بالمادة الوراثية داخل الخلية كما تتميز بعدم احتوائها على أنوية و تشمل البكتيريا Bacteria و الأركيا Archaea.
- 2- كائنات حقيقية النواة Eukaryotes تتميز بوجود غلاف نووي يحيط بالمادة الوراثية داخل الخلية كما تتميز باحتوائها على أنوية واضحة داخل النواة و تشمل بدورها الطحالب Algae التي يمكن أن تكون وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، والأوالي Protozoa وجميعها كائنات وحيدة خلية، والفطريات Fungi التي يمكن أن تكون وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا، والديدان Helminthes التي تتميز بكونها طفيليات عديدة الخلايا بالإضافة الى النباتات The Plants والحيوانات The Animals.

التعضي الخلوي The Cellular Organization: التعضي هو التنظيم في الكائن الحي و يبدأ من الخلية Cell وعندما تجتمع الخلايا المتشابهة تكون نسيج Tissue معقد له وظيفة محددة. وتجتمع هذه الأنسجة معا لتكون عضو Organ مسؤول عن وظيفة ما، اما مجموعة الاعضاء المختلفة فتكون ما يعرف بالجهاز System وتختلف اجهزة الجسم حسب وظيفتها من تنفس، هضم، اخراج، حركة وخلافه. و هذه الاجهزة مجتمعة ومتكاملة معا تكون الكائن الحي Organism.



### التركيب العام للخلية الحية:

تتميز الخلية في الكائنات حقيقيّة النواة Eukaryotes الى اربعة اجزاء تشمل:

الغشاء الخلوي Cellular Membrane، السيتوبلازم Cytoplasm، النواة Nucleus و الهيكل الخلوي Cytoskeleton. ويمكن اعتبار السيتوبلازم Cytoplasm والنواة Nucleus هما اهم الاجزاء الرئيسية في الخلية ويحاط كل منهما بغشاء رقيق. و يمكن تمييز محتويات الخلية كما يلي:

- 1- الجدار الخلوي Cell Wall يوجد في الخلايا النباتية فقط.
- 2- الغشاء الخلوي Cell Membrane يوجد في كلا من الخلايا النباتية والحيوانية.
- 3- السيتوبلازم Cytoplasm ويمكن تمييزه الى:

## - السيتولازم الأساسي Ground Cytoplasm

يتكون أساسا من الماء بنسبة تتجاوز ٧٠% بالإضافة الى البروتينات و الاحماض الدهنية والمواد السكرية (الكربوهيدرات) مع مجموعة كبيرة من العناصر (الالكتروليت) وتشمل البوتاسيوم و المغنيسيوم و الفوسفات و السلفات و البيكربونات و كميات صغيرة من الصوديوم و الكلور و الكالسيوم).

## - العضيات Organelles

### I. الميتوكوندريا Mitochondria

اجسام خيطية او عسوية الشكل بروتينية معقدة التركيب توجد في كلا من الخلايا النباتية والحيوانية و تلعب دورا في النظام الفسيولوجي للخلية كونها مسئولة عن انتاج وحدات الطاقة ATP بداخلها.

### II. الريبوسومات Ribosomes

اجسام كروية الشكل توجد في كلا من الخلايا النباتية والحيوانية وهي المسئولة عن تكوين البروتين داخل الخلية.

### III. الليزوسومات (الميكروسومات) Microsomes or Lysosomes

اجسام تحتوي على انزيمات تقوم بتحليل مكونات الخلية بعد موتها وتوجد في الخلايا النباتية والحيوانية.

### IV. الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum

شبكة سيتوبلازمية تربط جميع مكونات الخلية ببعضها كما تقوم بربط الخلية بالخلايا المجاورة.

### V. البلاستيدات Plastids

اجسام كلوية الشكل غالبا بالإضافة الى اشكال اخرى وتوجد فقط في الخلايا النباتية و بعض الانواع من البكتريا والطحالب وتلعب دور رئيسي في عملية التمثيل الضوئي بالإضافة الى تخزين بعض المواد الغذائية.

### VI. الفجوة العصارية Vacuole

توجد صغيرة الحجم في الخلايا الحيوانية وكبيرة مركزية في الخلايا النباتية.

### VII. اجسام جولجي Golgi Bodies

اجسام شبكية او حبيبية توجد في الخلايا الحيوانية و يحتمل ان يكون لها وظيفة افرازية.

### VIII. السنتروسوم Centrosome

يوجد في الخلايا الحيوانية ونادرا في بعض النباتات الغير راقية ويتكون من جسم كروي في وسطه حبيبة او حبيبتين تعرفان باسم سنتريول Centriole ويلعب دور رئيسي في عملية انقسام الخلايا.

## ٤- النواة Nucleus

تعد المركز الاساسي لجميع العمليات الحيوية في الخلية كما ان توارث الصفات يعتمد على سلوك محتوياتها اثناء دورة الحياة، وتظهر النواة في طور السكون Metabolic Stage على هيئة جسم كروي لامع في وسط السيتوبلازم وتنفصل عنه بغشاء رقيق يعرف بالغشاء النووي Nuclear Membrane ويمكن تمييز تركيب النواة الى:

١- الغشاء النووي Nuclear Membrane or Envelope. ٢- السائل النووي Nuclear sap or Karyolymph.

### ٣- الكروماتين Chromatin

خيوط رفيعة ملتفة تعرف بالشبكة الكروماتينية وتتكون من الكروموسومات Chromosomes و تعمل كحامل للوحدات الوراثية الجينات Genes. كما انها هي المسئولة عن سلوك الجينات من حيث إنعزالها وتوزيعها توزيعا حرا وانتقالها من جيل إلى جيل.

### ٤- النوية Nucleolus

## الكروموسومات

تعني في اللغة اليونانية الجسم الملون و هي الجهاز المادي للوراثة في الكائنات الحية حيث يتكون من جينات تمثل الموروثات التي تنتقل صفات الآباء إلى الأبناء. و يصعب مشاهدة الكروموسومات كوحداث مستقلة في طور السكون الكروموسومي. و لكن في الطور الإستوائي الكولشييسي C-Metaphase أثناء الانقسام الميتوزي تظهر الكروموسومات بشكل يسهل معه عملية عدّها ووصفها مورفولوجيا.

يتشكل كل كروموسوم من كروماتيدة مفردة على هيئة ذراعين Arms مرتبطين بجسم كروي يعرف بسنترومير Centromere كما يوجد في بعض الاحيان جزء مستدير يرتبط باحد الاذرع يعرف بالتابع satellite ويعرف الكروموسوم في هذه الحالة باسم الكرومونيما Chromoneme. اما في مراحل الانقسام فيظهر الكروموسوم مكون من كروماتيداتين يربطهما سنترومير واحد.

لكل كروموسوم شكل خاص يحدده طول الكروموسوم وسمكه ووضع السنترومير والاختناق الثانوي Secondary Constriction و وجود وعدد الاجسام التابعة Satellite.

اشكال الكروموسوم طبقا لموضع السنترومير:

- ١- كروموسومات وسطية السنترومير Metacentric
- ٢- كروموسومات تحت وسطية السنترومير Submetacentric
- ٣- كروموسومات تحت طرفية السنترومير Acrocentric
- ٤- كروموسومات طرفية السنترومير Telocentric

تتركب الكروماتيدة من حلزون مزدوج من الاحماض النووية متحدة مع بروتينات وهستونات ويمكن صباغته بالصبغات القاعدية و يحمل في طياته الجينات و كل جين يتالف من سلسلة من النيوكليوتيدات وتتركب كل نيوكليوتيدة بدورها من حلقة سكر خماسي و قاعدة نيتروجينية و مجموعة فوسفات. و القواعد النيتروجينية تنقسم الى : ١- مجموعة البيورين وهي مجموعة نيتروجينية تتركب من حلقتين وتضم الادنين A والجوانين G. ٢ - مجموعة البريميدين وهي مجموعة نيتروجينية تتركب من حلقة واحدة وتضم الثيامين T والسيتوسين C واليوراسيل U. و يدخل اليوراسيل فقط في تركيب جزئ ال RNA و ترتبط القواعد النيتروجينية في جزئ ال DNA كالاتي :  $A = T, G = C$ .

الاحماض النووية نوعان :

- ١- الحامض النووي الريبوزي منقوص الاكسجين DNA Deoxy Ribonucleic Acid.
- ٢- الحامض النووي الريبوزي RNA Ribonucleic Acid.

تتواجد الكروموسومات باعداد ثابتة مميزة لكل نوع من الكائنات الحية. و تتواجد عادة في أزواج متشابهة Homologous pairs في الخلايا الجسدية و الخلايا المولدة في الاعضاء التناسلية، حيث ان كل كروموسوم له شبيه يتطابق معه في الطول وموضع السنترومير والخصائص المورفولوجية و ينتمي كروموسوم كل زوج الى احد الاءاء.

## فحص خلايا اولية النواة وخلايا حقيقية النواة ( خلايا نباتية )

لدراسة تركيب الخلايا اولية النواة يفضل استخدام عينة من ماء الترعرع او الانهار. و يتم فحص طحلب النوستوك *Nostoc sp.* او طحلب الاوسيلاتوريا *Oscillatoria sp.* التي تنتمي الى الطحالب الزرقاء Cyanophyta.

لدراسة تركيب الخلايا حقيقية النواة يفضل استخدام انسجة نباتية متنوعة. و يتم فحص خلايا البشرة لنبات البصل لدراسة شكل وتركيب الخلايا النباتية.

### الادوات و المواد المستخدمة:

ورق ترشيح – شرائح ميكروسكوبية – غطاء شرائح – ميكروسكوب – ابرة – مشرط – ملقط - صبغة يود – ماء مقطر – محلول ملح.

### فحص خلايا اولية النواة

- 1- تؤخذ قطرة من عينة ماء الترعرع و توضع علي شريحة زجاجية.
- 2- تفحص بواسطة القوة الصغرى للميكروسكوب ثم تفحص بواسطة القوة الكبرى.

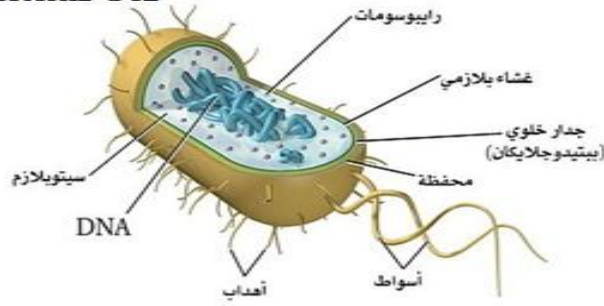
لاحظ شكل و تركيب الخلايا مع تسجيل الملاحظة بالرسم:

## فحص خلايا حقيقية النواة ( خلية نباتية )

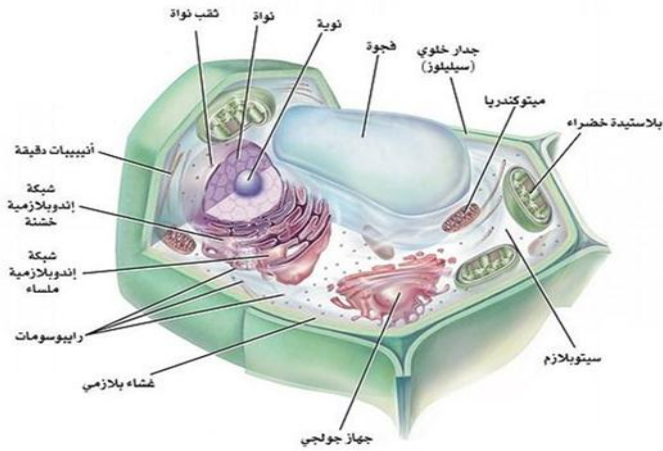
- 1- تؤخذ بصلة و تقطع بالمشرط إلى ٤ قطع بعد إزالة قشرتها الخارجية.
- 2- يمسك بأحد الأرباع و تنزع الطبقة الخارجية منه بواسطة ملقاط و تفرد هذه الطبقة الرقيقة على شريحة زجاجية نظيفة.
- 3- توضع قطرة من صبغة اليود على الطبقة الرقيقة.
- 4- تفحص بواسطة القوة الصغرى للميكروسكوب ثم تفحص بواسطة القوة الكبرى.

لاحظ شكل و تركيب الخلايا – موقع النواة – الجدار الخلوى مع تسجيل الملاحظة بالرسم:

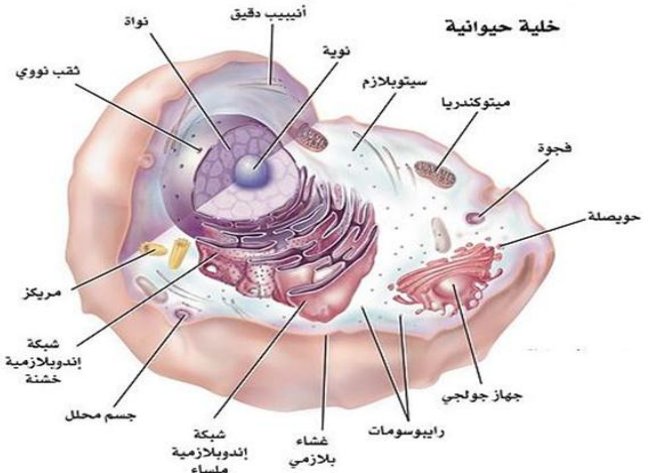
## Bacterial Cell



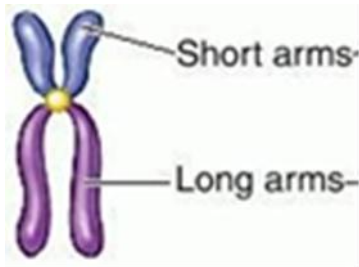
## خلية نباتية



## خلية حيوانية



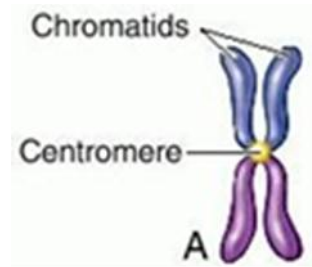
## Types of Cells



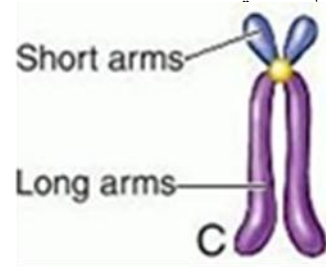
كروموسوم تحت وسطي السنترومير Submetacentric



كروموسوم طرفي السنترومير Acrocentric

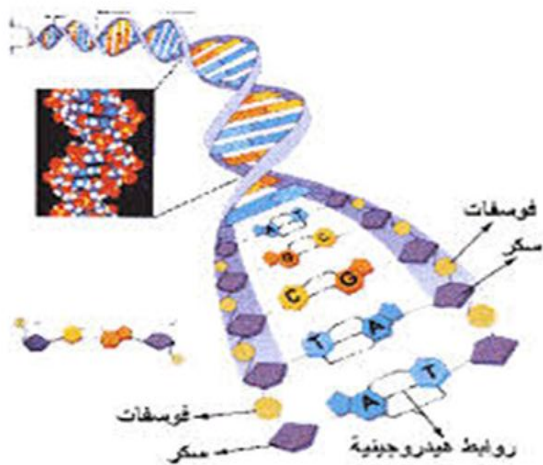
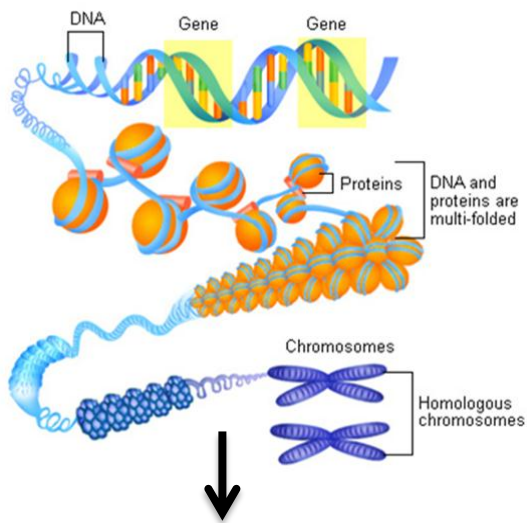
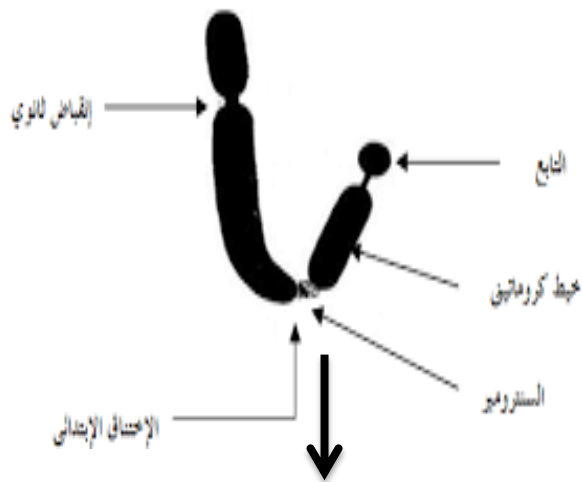


كروموسوم وسطي السنترومير Metacentric

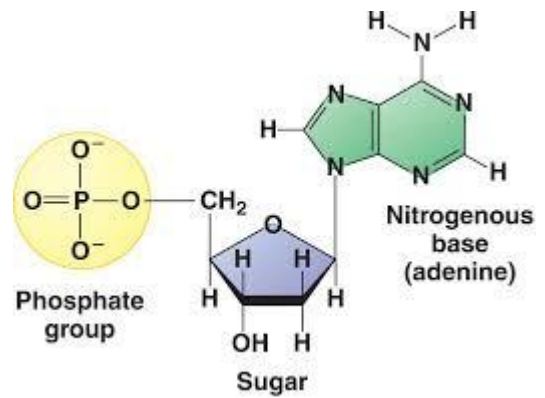


كروموسوم تحت طرفي السنترومير Acrocentric

## Chromosome shapes

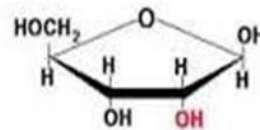


Chromosome shape

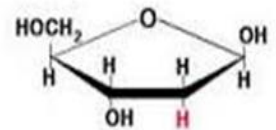


Nuclotide

ribose  
used in RNA

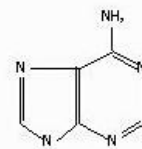


deoxyribose  
used in DNA



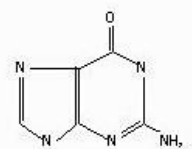
Ribose & Deoxyribose Sugar

Purines:

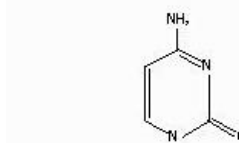


adenine

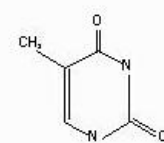
and



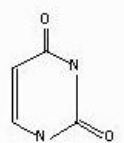
guanine



Pyrimidines: cytosine



and either thymine (DNA) or uracyle (RNA)



Nitrogen Base

