Chapter 3

A Tour of the Cell

جولة فى الخلية

1st Semester
1441 / 2019-2020
57 Slides
This presentation is NOT an Alternative to the textbook

PowerPoint® Lecture Presentations for

Biology

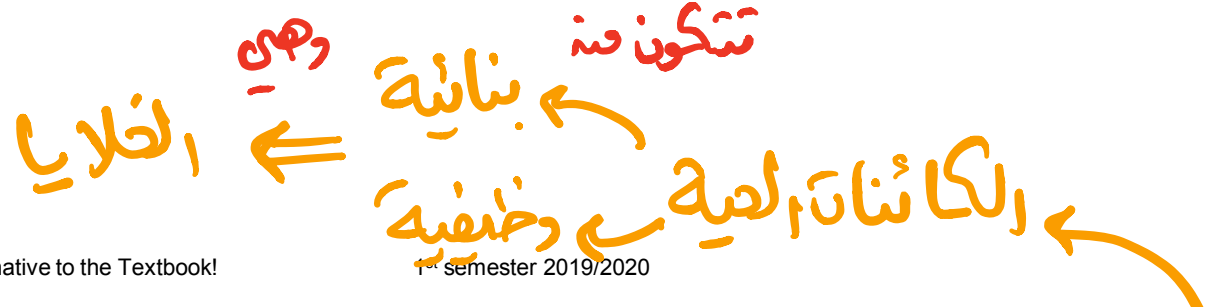
Eighth Edition

Neil Campbell and Jane Reece

Lectures by Chris Romero, updated by Erin Barley with contributions from Joan Sharp

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings

هذه الشرائح هى عرض مبسط مترجم للمساعدة وليست عرض تفصيلى للموضوعات المقررة فى هذا الفصل ويجب الرجوع الى الكتاب الجامعي للمقرر.



Overview: The Fundamental Units of Life

- All living organisms are made of simple **structural and functional** units (**cells**) ١ تعريف الخلية
- تتكون جميع الكائنات من وحدات تركيبية ووظيفيه بسيطة وصغيرة (الخلايا)
- **So cell** is the simplest structure that **can live**
- لذلك الخلية هي أبسط هيكل يمكن أن يعيش 2 تعريف الخلية
- **Cells** are **too small** to be seen with the naked eye
- لا يمكن رؤية الخلية بالعين المجردة العين المجردة
- Scientists use **microscopes** to see cells
- يستخدم العلماء **المجهر** لرؤية الخلية

How cells can be seen

كيف يمكن رؤية الخلية

microscopes بالـ

- visible light passes
hrough glass lenses,
ضوء مرئي .
العدسات الزجاجية
- في المجهر الضوئي يمر الضو
عين المشاهد
- p to 1000 times the
- 000 يمكن للعينة أن تكبر إلى
* في كلام دكتور النوت

microscopes

light ضوئي ⟸ Electronic إلكتروني

قوة التكبير العينة أعلى

light ضوء

Beam of electrons شعاع من الالكترونات

منه نوعين

⇒ large

* للأشياء الكبيرة .

* يعني الطريقة نشوفها لكن الأشياء اللي داخلها م نقدر .

- Most structures inside the cell, including **organelles** (membrane-enclosed compartments), are too small to be seen by light microscope

بعض العضيات والتشكيلات صغيرة جداً لترى بالمجهر الضوئي

- لايستطيع المجهر الضوئي توضيح تفاصيل التراكيب الخلوية الصغيرة

- Two basic types of **electron microscopes (EMs)** are used to study sub-cellular structures

التراكيب/ العضيات اللي داخل الخلية

- يستخدم علماء الأحياء مجهر قوي جداً يعرف **بالمجهر الإلكتروني** لتوضيح **التركيب الدقيق** للخلايا

يظهر

يعني $2X10^{-9}$

- It can resolve biological structures as small as (2 nanometers) and can magnify up to 100.000 times

- يمكنه أن يوضح تراكيب حيوية بحجم 2 نانومتر ، ويملك قدرة تكبير تصل لـ 100.000 ضعف

Electron Microscope (EM)

- Instead of light, the **EM** uses a **beam of electrons**
- يستخدم المجهر الإلكتروني حزمة من الاليكترونات عوضاً عن الضوء

- **Scanning electron microscopes (SEMs)** focus a beam of electrons **onto the surface** of a specimen, providing images that look 3-D
- تمسح الالكترونات سطح العينة فقط

- **Transmission electron microscopes (TEMs)** focus a beam of electrons **through** a specimen. TEMs are used to study the cell internal structure
- تمر الالكترونات خلال التركيب الداخلى للعينة

TECHNIQUE	Image الصورة

(a) **Light** Microscope (المجهر الضوئى)

جايب ي التركيب منه جوا بس هو واضح (LE)

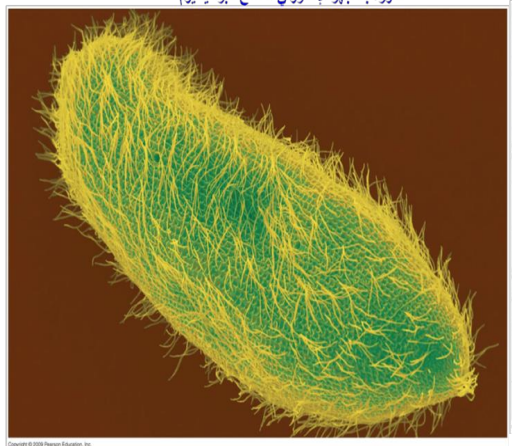
Light micrograph of a protist, *Paramecium*.
صورة بالمجهر الضوئي للكائن الأولي الباراميسيوم

(b) **Electron** Microscope (المجهر الالكترونى)

جايب ي التركيب منه جوا واضح !! يعني (TEM)

جايب ي الشكل الخارجي بعني (SEM) 3D

Scanning electron micrograph of *Paramecium*.
صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح للباراميسيوم



Transmission electron micrograph of *Paramecium*
صورة بالمجهر الإلكتروني النافذ للباراميسيوم

This Presentation is NOT an Alternative to the Textbook!

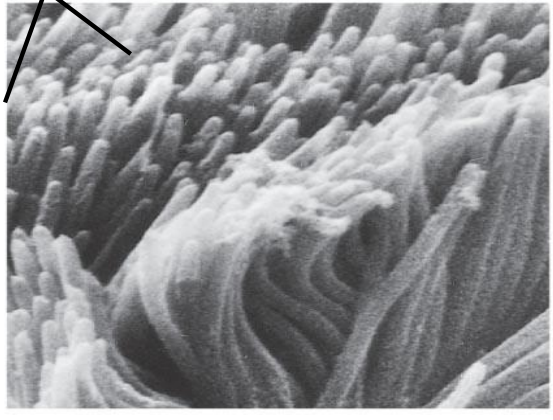
TECHNIQUE

RESULTS

(a) **Scanning** electron microscopy (المجهر الالكترونى الماسح)

Cilia الأهداب

1 µm



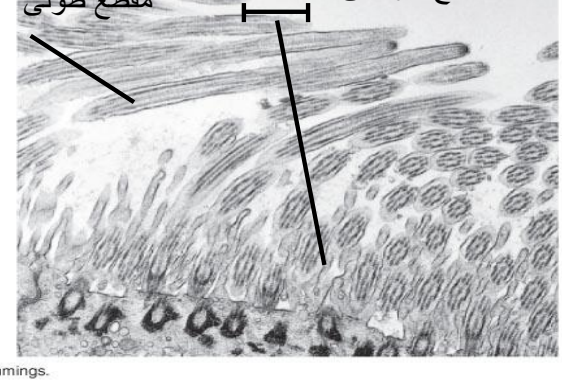
(b) **Transmission** electron microscopy (المجهر الالكترونى الناقل)

Longitudinal section of Cilium

مقطع طولى

Cross section of cilium

مقطع عرضى

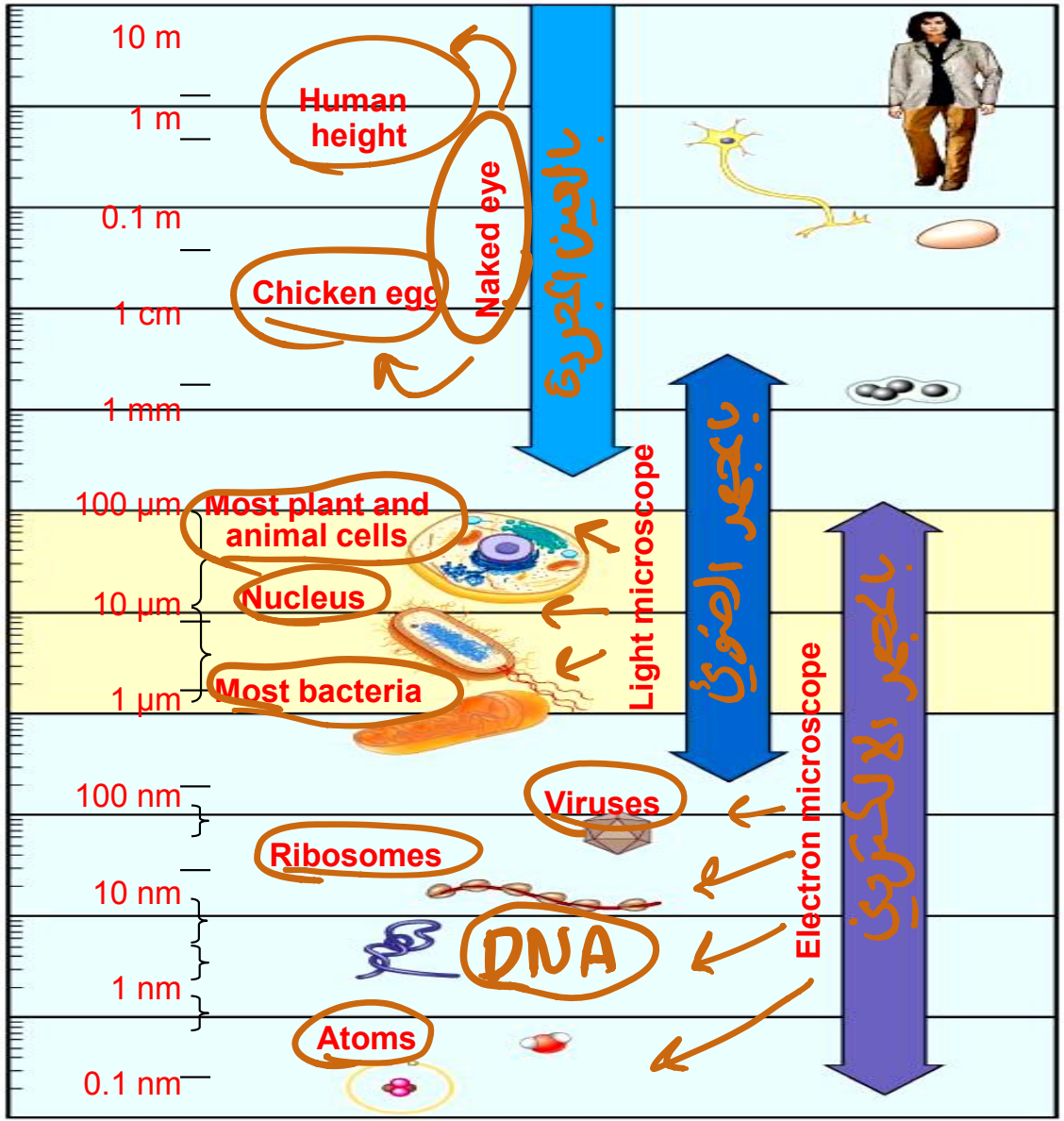


g as Pearson Benjamin Cummings.

1 millimeter =
1000 micrometres

1 micrometre =
1000 nanometres

1millimetre =
1000000 nanometres.



This Presentati

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

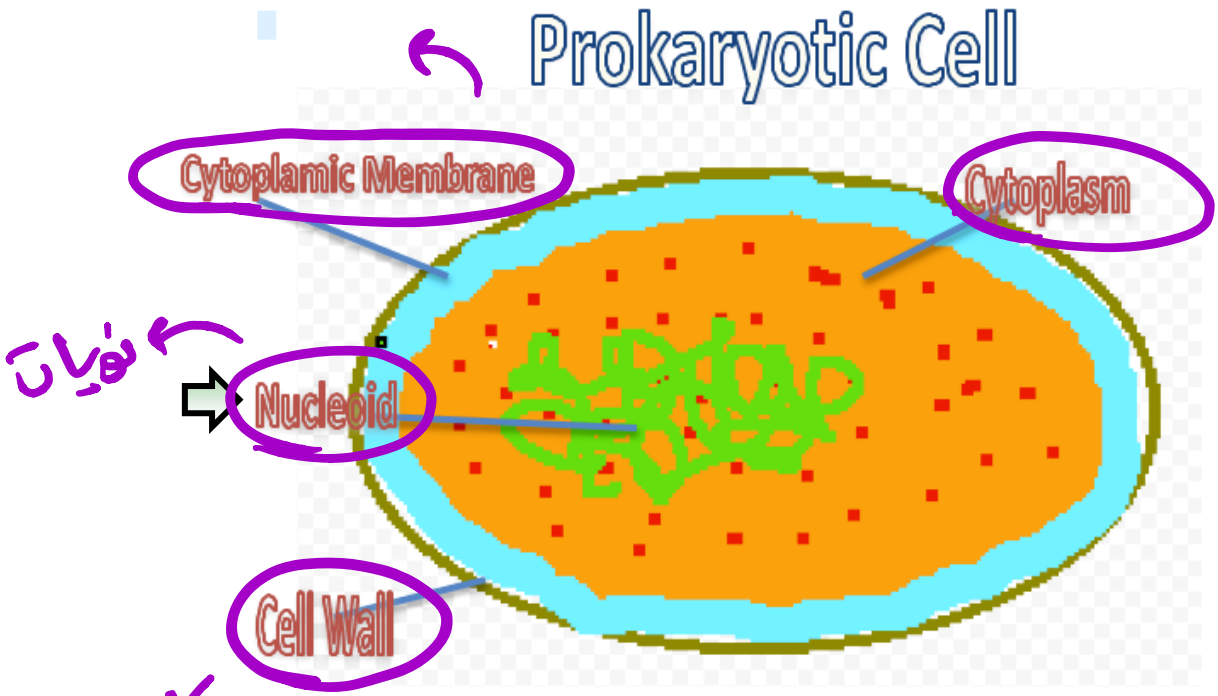
Eukaryotic & prokaryotic cells

الخلايا حقيقية النواة وأولية النواة

- The **basic unit** of every organism is **one** of **two** types of cells: **prokaryotic** (or) **eukaryotic**
  - **الوحد الأساسية لكل كائن هى الخلية وهى أولية النواة (أو) حقيقية النواة**
- Only organisms of the Domains Bacteria and Archaea are **prokaryotic cells**
  - الكائنات الحية فى عالم البكتيريا والبدائيات عبارة عن **خلايا أولية النواة**

Prokaryotic

Bacteria Archaea

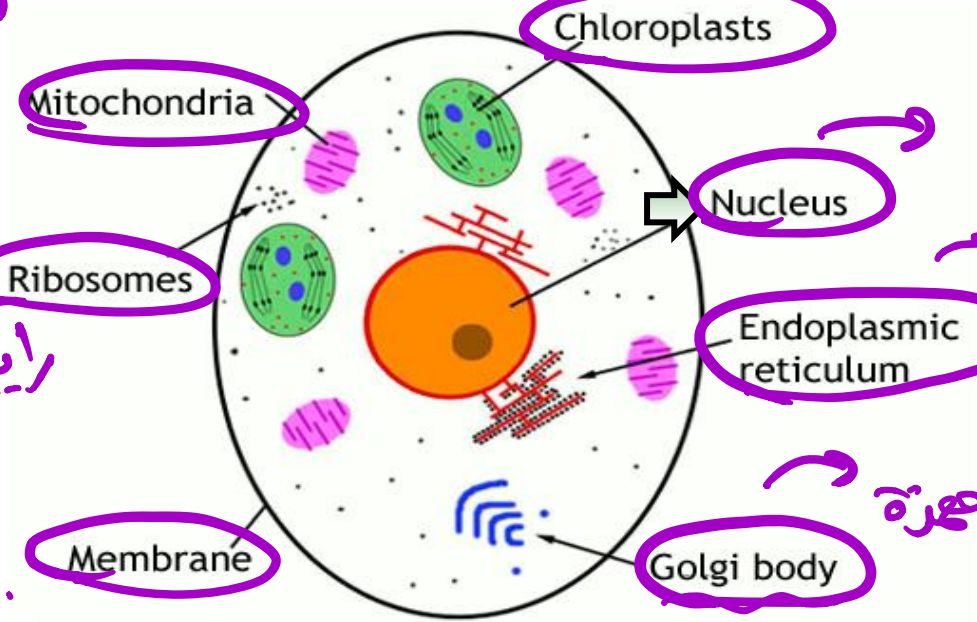


خلية أولية النواة

Prokaryotic cell

هذا لو كانت خلية نبات البلاستيدات الخضراء.

ميتوكندريا



نواة

الشبكة الاندوبلازمية

رايبوسومات

اجسام / اجهزة جولجي

غشاء

في رئيسيات لكن هنا باختصار

خلية حقيقية النواة

Eukaryotic cell

Plant

Animal

- Plant and animal cells are eukaryotes, what is the difference between them.

- بالرغم من أن الخلايا الحيوانية والنباتية حقيقيات النواة إلا أن هناك بعض الفروق
  - Lysosomes & centrioles are found in animal cells but not in plant cells
  - الخلايا الحيوانية وليست النباتية تحتوي على جسيمات هاضمة أو جسيمات مركزية
  - Plant cells have: cell wall, chloroplasts, and a central vacuole not found in animal cells

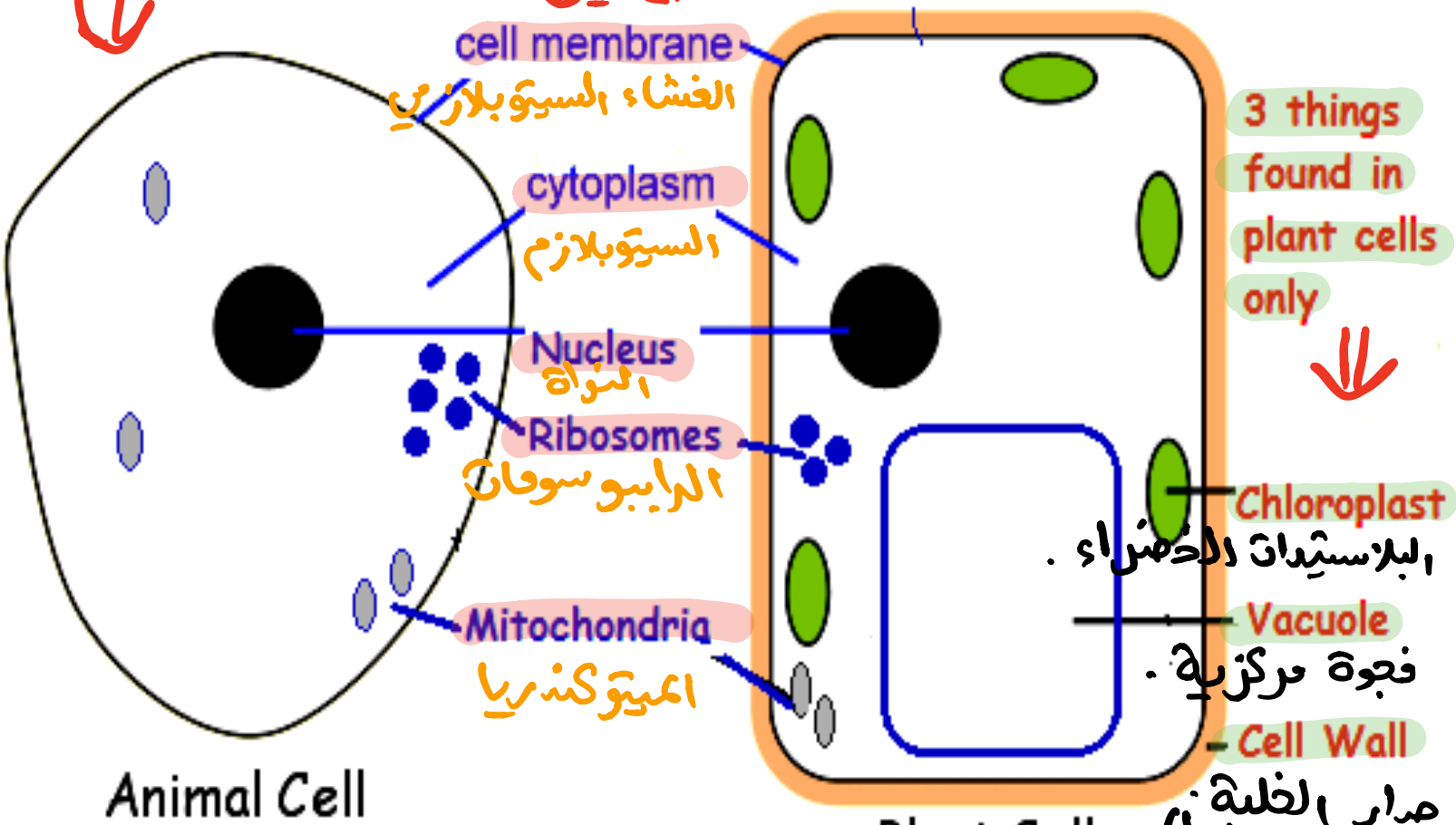
- تحتوي الخلايا النباتية على جدار خلوي صلب وبلاستيدات خضراء وفجوة مركزية وهي تراكيب غير موجودة في الخلايا الحيوانية

الفجوة العصارية
عبارة عن حويصلة أو
حيز يخزن في الخضروات أو بعض أكواد الغذائية

Structure	Plant cell	Animal cell
Cell membrane	Yes	Yes
Cell wall	Yes	No
Mitochondrion	Yes	Yes
Chloroplast	Yes	No
Nucleus	Yes	Yes
Vacuole	Yes	No
Lysosome	No	Yes
Centriole	No	Yes

مكونات موجودة في
الخلايا الحيوانية

centrioles هذي مشتركة بين الاثنين



cell ous

The endomembrane system منظومة الأغشية الداخلية

- ترتبط الكثير من العضيات الخلوية ببعضها البعض بواسطة **منظومة تسمى منظومة الأغشية الداخلية**

Endomembrane system is composed of the different membranes that are suspended in the cytoplasm within a eukaryotic cell. These membranes divide the cell into functional and structural compartments, or organelles.

عشان كدا تفقل لاعلبة الصيان:

Components of the Endo-Membrane System

المكونات الرئيسية لهذة المنظومة

1. ▶ Plasma membrane — الغشاء البلازمى
2. ▶ Nuclear envelope — الغلاف النووى
3. ▶ Endoplasmic reticulum — الشبكة الاندوبلازمية
4. ▶ Golgi apparatus (bodies) — أجهزة أو أجسام جولجى
5. ▶ Lysosomes — الأجسام الهاضمة

Plasma membrane

الغشاء البلازمي

- The **plasma membrane** is a **selective barrier** that allows passage of oxygen, nutrients (to cell), and wastes (from cells).

- يتحكم الغشاء البلازمي في **حركة الجزيئات** من وإلى الخلية بخاصية نفاذ إصطفائية

- The general structure of a biological membrane is a double layer (bi-layer) of phospholipids , protein and carbohydrates

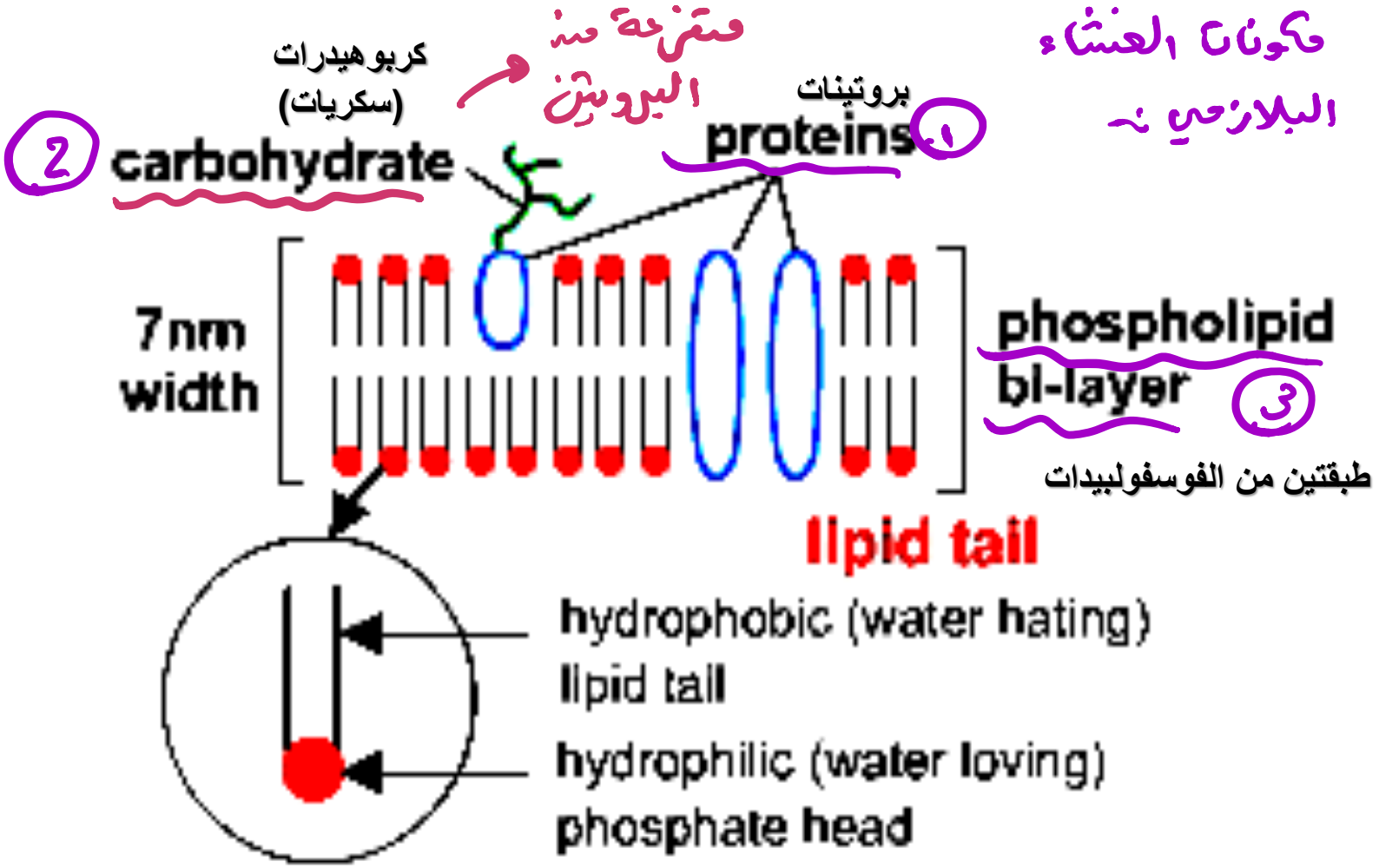
- تركيب الغشاء الناتج عن الجزيئات المكونة له هو المسئول عن هذه الخاصية تتكون الأغشية من لبيدات وبروتينات وبعض السكاكر ، وأكثر اللبيدات وفرة هي اللبيدات الفسفورية

مكونات الغشاء البلازمي :-

كربوهيدرات (سكريات)

مستقبلة من البروتين

بروتينات



The Nucleus "Information Centre" النواة مركز معلومات الخلية

- The nuclear envelope encloses the nucleus, nuclear envelop is a double membrane; each consists of a lipid bilayer

كل وحده تحتوي على طبقتين ⇐ طبقتين من الغشاء
مزدوجة من الليبيد

- الغلاف النووي يحيط بالنواة - الغشاء النووى يتكون من طبقة مزدوجة من الليبيدات تحتوي على ثقوب تسمح بمرور المواد من وإلى النواة

- The nucleus controls cell activities

النواة تتحكم في انشطة الخلية ؟

- تتحكم النواة فى أنشطة الخلية

- The nucleus contains most of DNA

لانها تحتوي على ال DNA .

- تحتوى النواة على الحمض النووى (الدنا)

Protein + DNA = الكروماتين (المادة الوراثية)

- In the nucleus: **DNA** + **proteins** form **genetic material** called **chromatin**

- فى النواة **حمض الدنا** + **البروتينات** = **المادة الوراثية** والتى تسمى **بالكروماتين**

- **Chromatin** condenses to form **chromosomes**

- تتكثف الكروماتيدات لتعطى الكروموزومات

- The **nucleolus** is located within the nucleus and is the site of ribosomal RNA (rRNA) synthesis

- تقع النوية داخل النواة وهى مكان تخليق حمض الرنا الريبوسومى

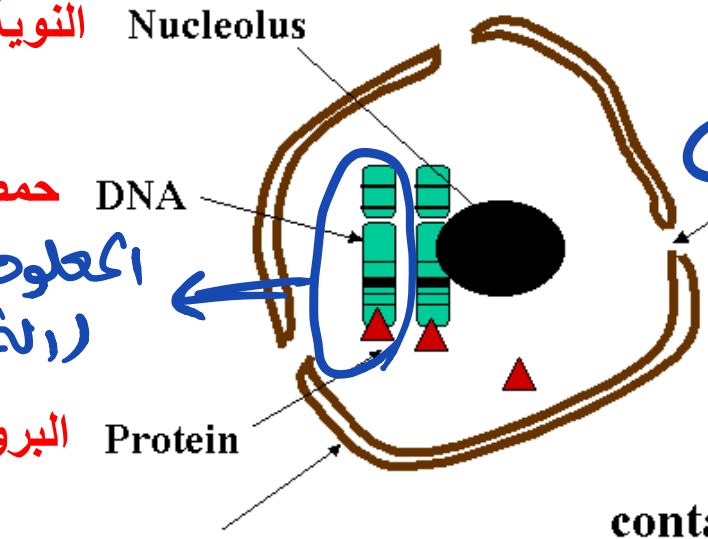
DNA

Protein

into

Chromosomes

The nucleus النواة



النوية

حمض الدنا النووى

البروتينات

الغلاف النووي

؟

عشان يسمح بالاتصال
مابين النواة والاشياء
اللي حولها.

Function:
contains the genetic material

مركز معلومات الخلية الوراثي

Ribosomes "Protein Factories" الرايبوزومات "مصانع البروتينات"

- Ribosomes are particles made of ribosomal RNA(rRNA) and protein Ribosome
  - تصنع الرايبوزومات من الحمض النووى "حمض الرنا الريبوسومى" وبروتينات
- Ribosomes are synthesized in the nucleolus, which is found in the nucleus
  - يتم بناء الرايبوزومات في النوية الموجودة في النواة
- Ribosomes carry out protein synthesis
  - الرايبوزومات مسئولة عن بناء بروتين الخلية

bound → rER
الشبكة الإندوبلازمية

Ribosomes

الرايبوزومات

- Some ribosomes are:
  - **Free** (**free ribosomes**) suspended in cytoplasm
    - بعض الرايبوزومات **حرة** فى هلام الخلية (السيتوبلازم)
  - **Bound** (**bound ribosomes**) attached to the endoplasmic reticulum or the nuclear envelope
    - البعض الأخر **ملتصق** بالغشاء النووى أو الشبكة الاندوبلازمي

Ribosome

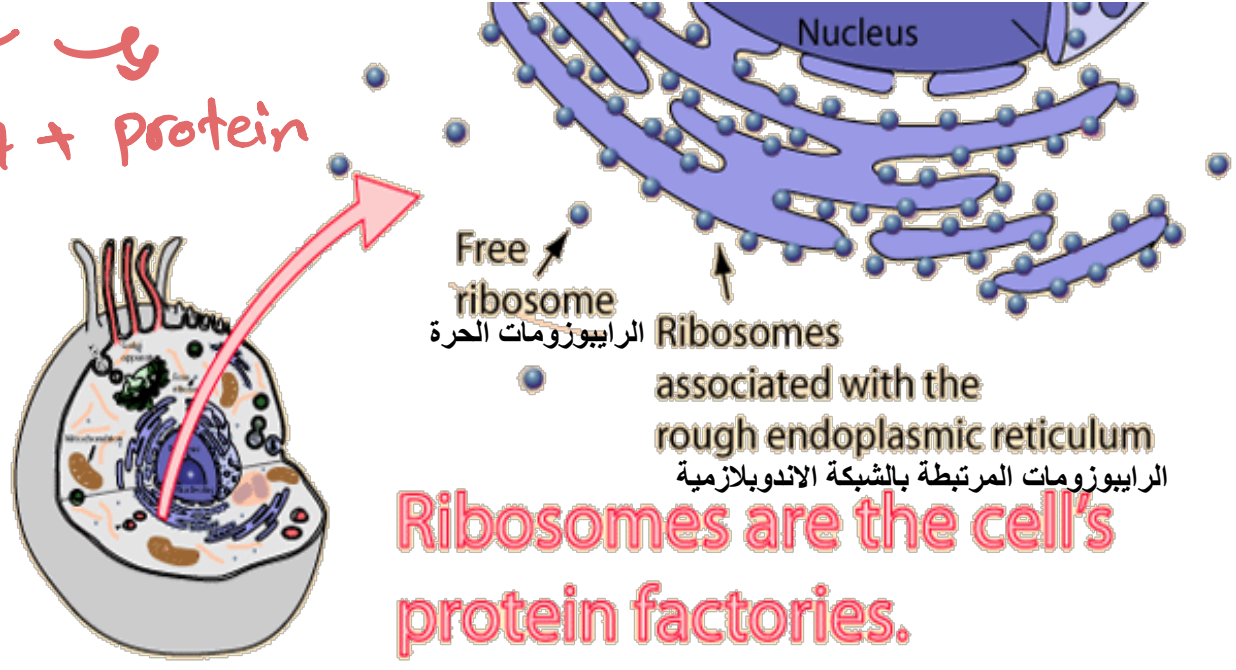
التكوين

rRNA + protein

تتصنع في النواة Nucleus

إلى Cytoplasm

الرايبوزومات المرتبطة بالغلاف النووى



Ribosomes are the cell's protein factories.

Endoplasmic Reticulum الشبكة الأندوبلازمية

- The **endoplasmic reticulum (ER)** accounts for more than half of the total membrane in many eukaryotic cells
- There are **two** distinct regions of **ER**: 2 types

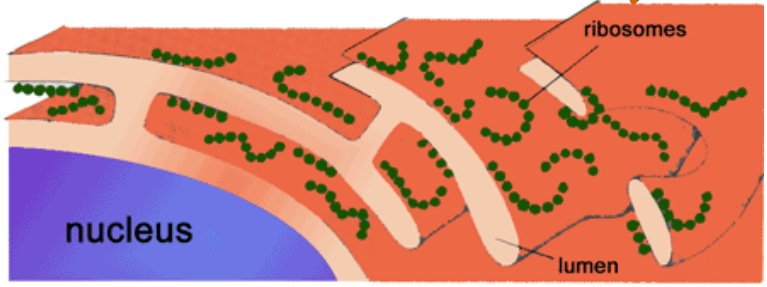
1- **Smooth ER**, which lacks ribosomes

- الشبكة الاندوبلازمية الملساء (لا تحتوى على ريبوزومات)

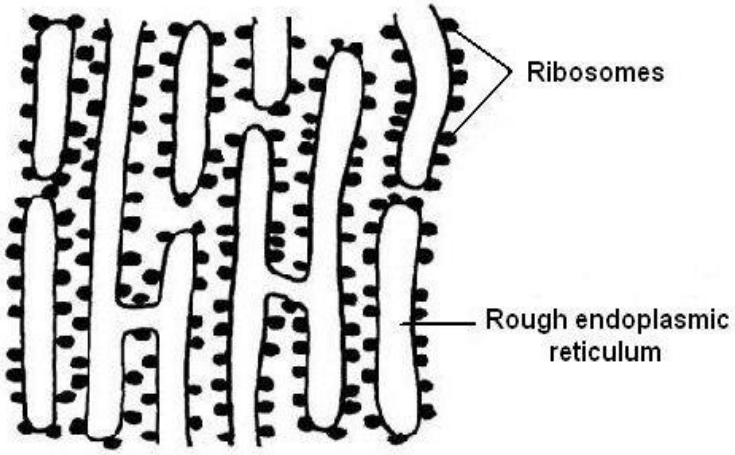
2- **Rough ER**, with ribosomes attaching its surface

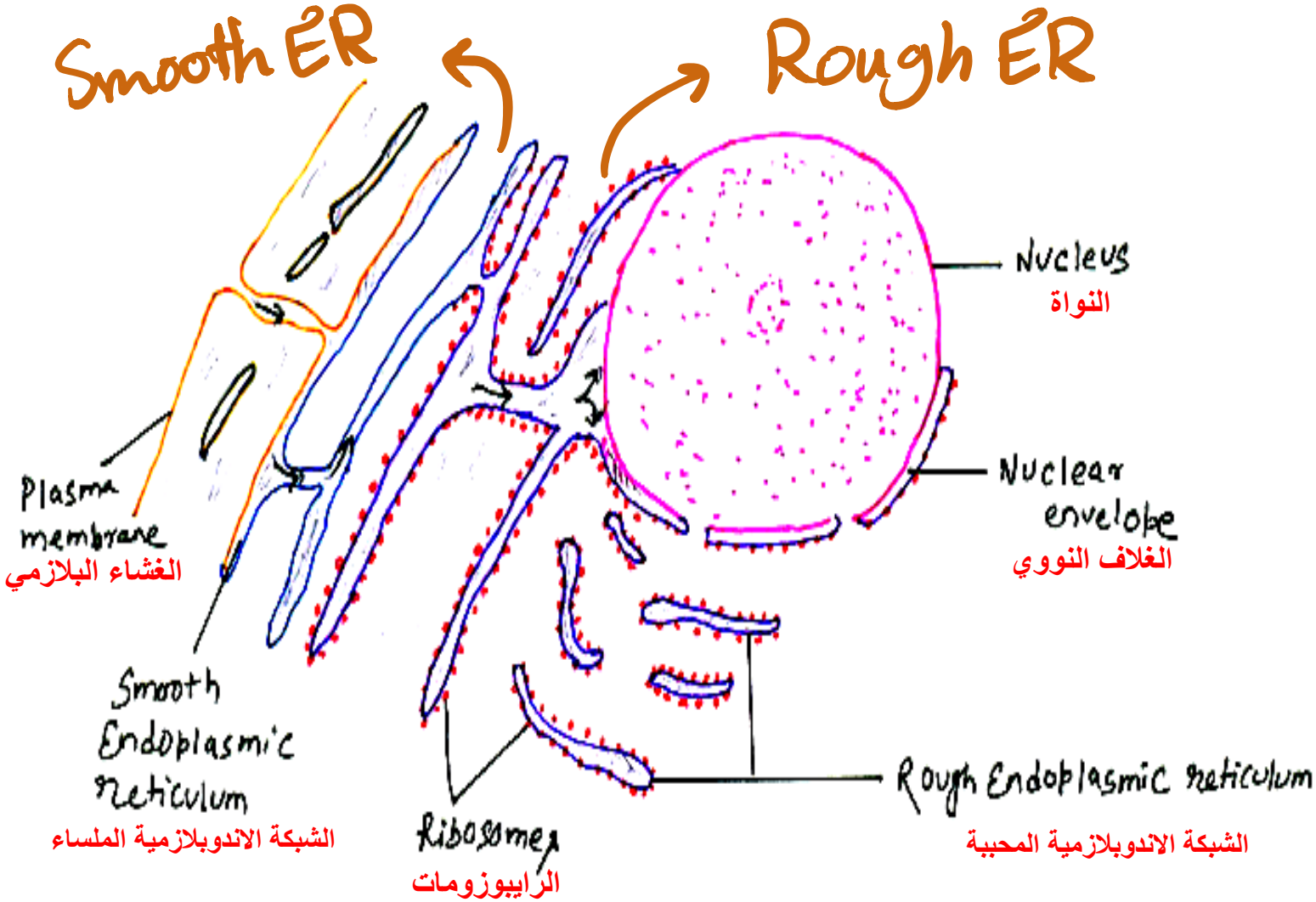
- الشبكة الاندوبلازمية ~~المحببة~~ (تحتوى على ريبوزومات تلتصق بها)
الخشنة

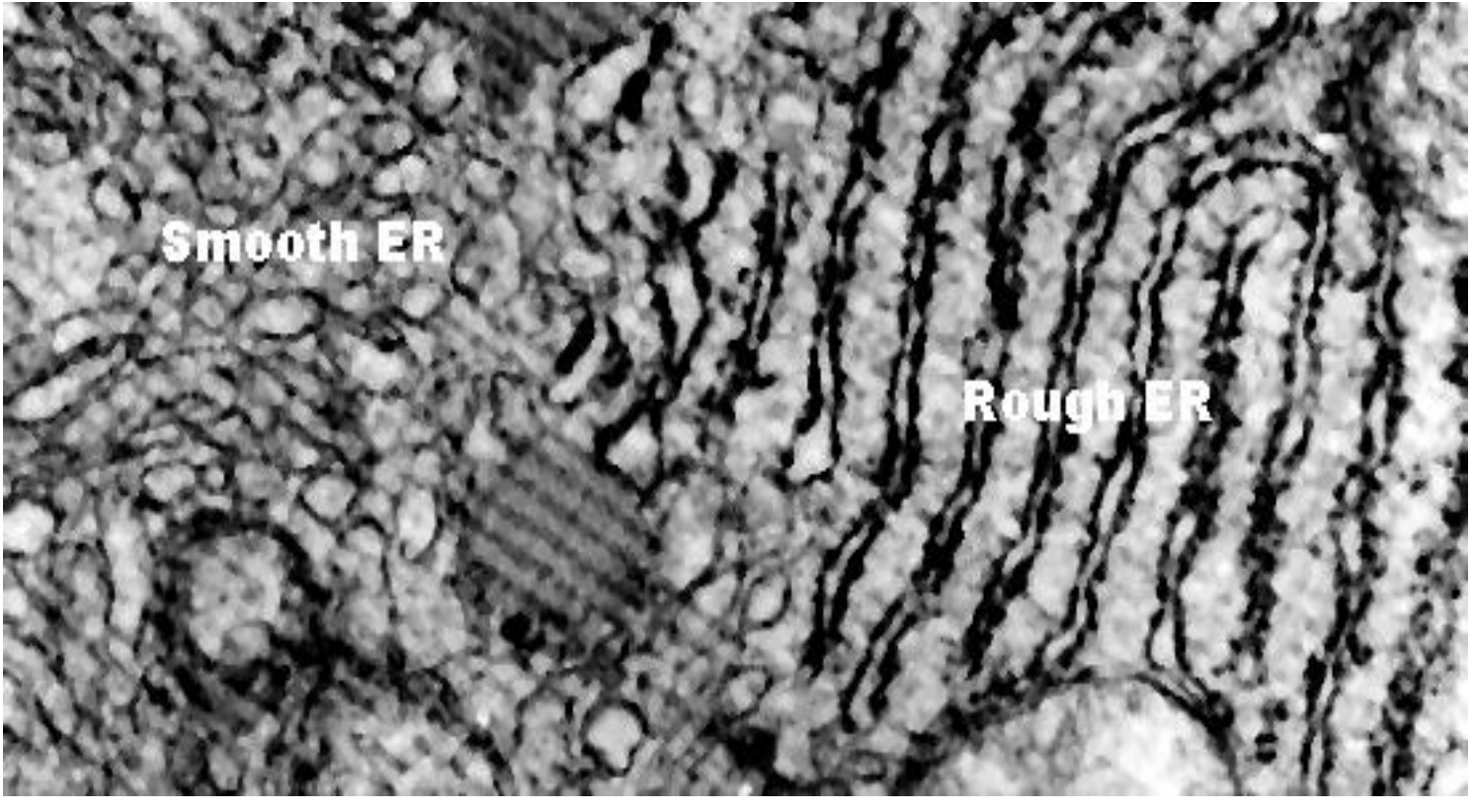
Rough Endoplasmic Reticulum



Smooth Endoplamic Reticulum




Smooth ER
Rough ER
Nucleus
النواة
Nuclear envelope
الغلاف النووي
Plasma membrane
الغشاء البلازمي
Smooth Endoplasmic Reticulum
الشبكة الاندوبلازمية الملساء
Ribosomes
الرايبوزومات
Rough Endoplasmic Reticulum
الشبكة الاندوبلازمية المحببة



الشبكة الاندوبلازمية الملساء (لا تحتوى على ريبوزومات)

الشبكة الاندوبلازمية المحببة (تحتوى على ريبوزومات)

Functions of Smooth ER وظائف الشبكة الاندوبلازمية الملساء

- Synthesizes lipids تصنع الدهون
- Metabolizes carbohydrates تبنى الكربوهيدرات تكسير
- Detoxifies poison تزيل السموم
- Stores calcium تخزن الكالسيوم

Functions of Rough ER وظائف الشبكة الاندوبلازمية المحببة

1. Makes additional membrane
   - تقوم الشبكة الاندوبلازمية المحببة بصنع غشاء إضافي لها
2. Distribution of manufactured proteins
   - توزيع البروتينات المصنعة
3. A membrane factory for the cell
   - مصنع أغشية للخلية

Golgi Apparatus: Shipping and Receiving Center جهاز جولجي

مركز الاستقبال والنقل

- **Golgi apparatus** consists of flattened membranous sacs

- يتكون جهاز جولجى من أكياس مسطحة

RER SER

- **Functions of Golgi apparatus** وظائف جهاز جولجي

  - Modifies products (proteins + lipids) of the ER (1)

    تعديل أو تغيير أو تهيئة

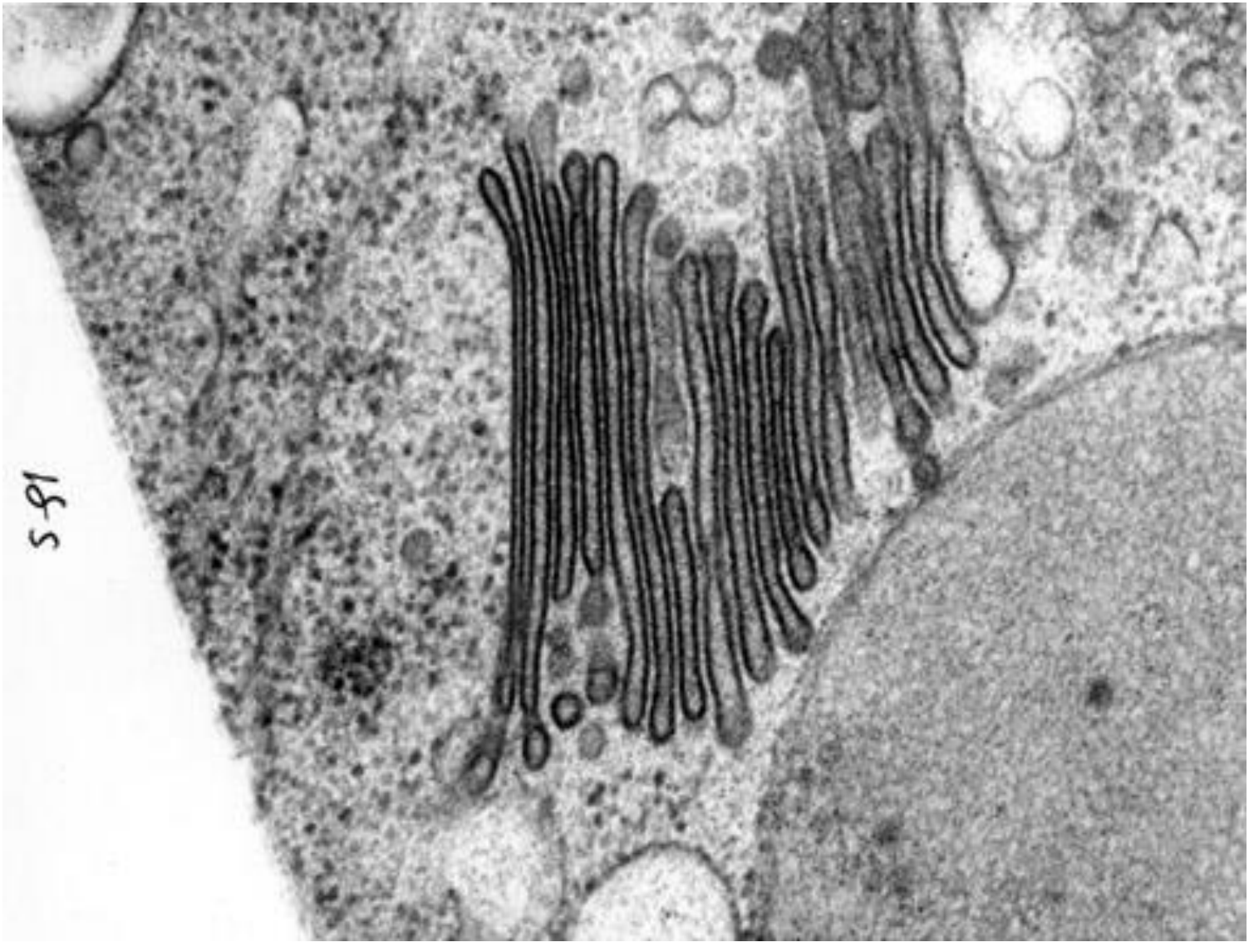
  - تهيئة منتجات الشبكة الاندوبلازمية (البروتينات والدهون) حويصلات النقل إلى الجواد يغلف و يستقبل

  - Receive & pack materials into transport vesicles (2)

- يعمل إحدى جانبي جهاز جولجي فى التغليف بينما يعمل الجانب الآخر كحوض تصدير

Receiving & Packing materials into transport vesicles

يعمل إحدى جانبي جهاز جولجي بينما يعمل الجانب الآخر كحوض تصدير


S-81

Lysosomes: Digestive Compartments

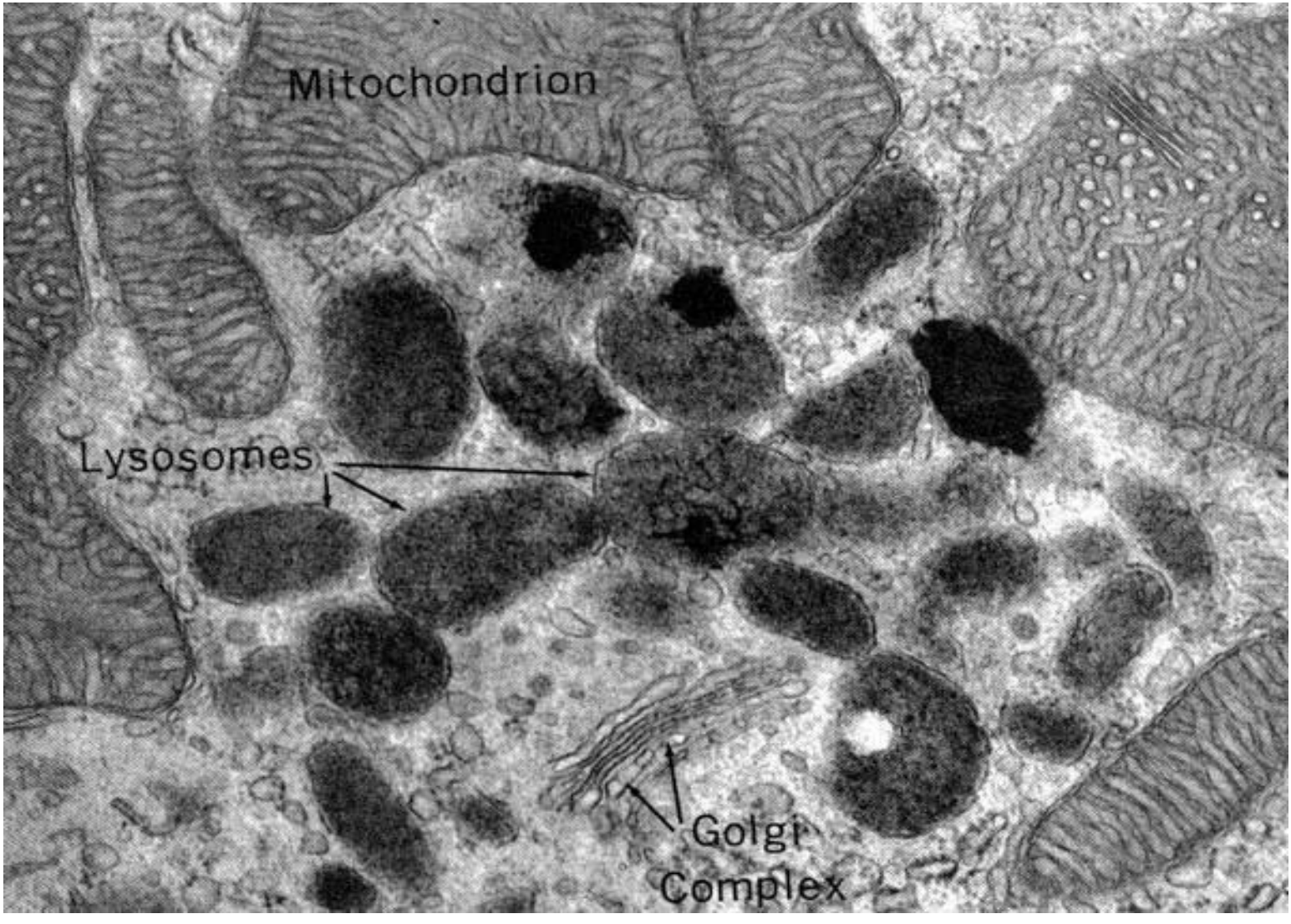
لأجسام الهاضمة

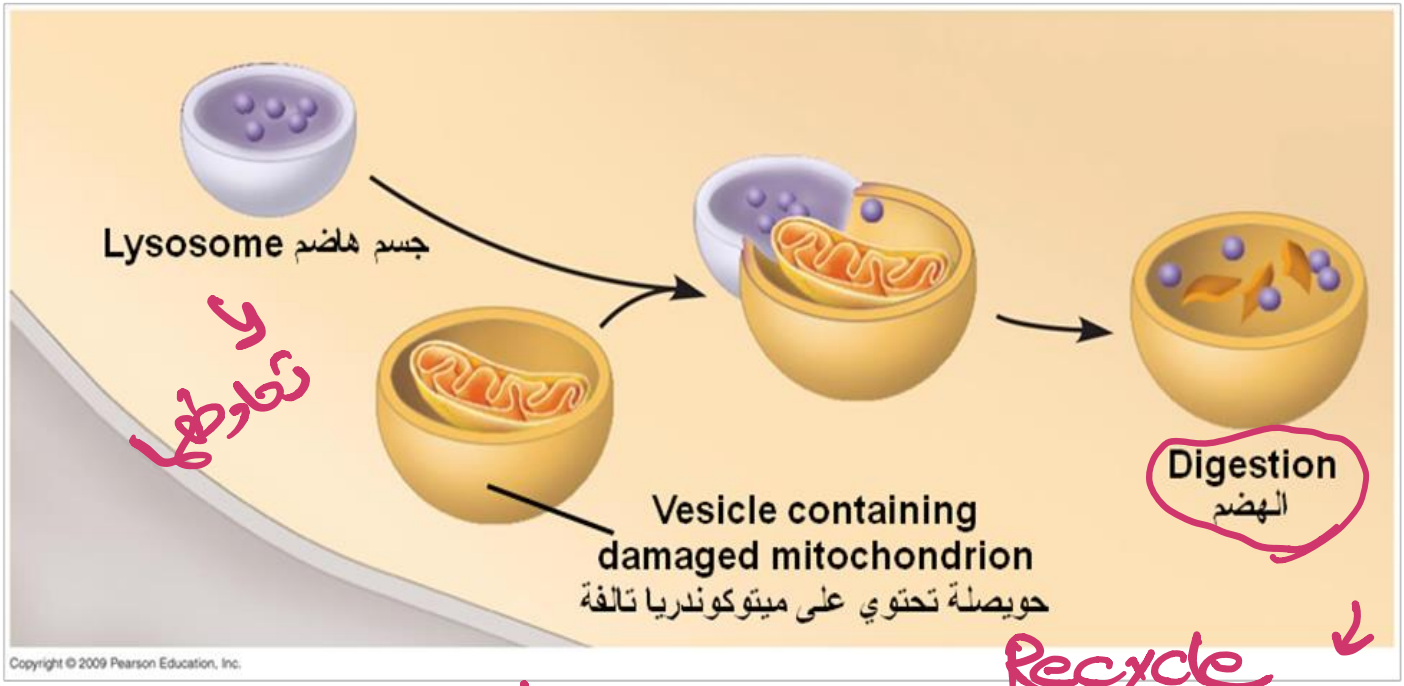
- A **lysosome** is a membranous sac of hydrolytic enzymes that can digest macromolecules such as proteins, fats, polysaccharides, and nucleic acids.

- الجسم **الهاضم** عبارة عن كيس غشائي يحتوي إنزيمات هاضمة للبروتينات والدهون والسكريات

- Lysosomes also use enzymes to recycle the cell's organelles

- أحد الوظائف للأجسام الهاضمة هو إزالة أو إعادة تدوير الأجزاء التالفة من الخلية


Mitochondrion
Lysosomes
Golgi
Complex



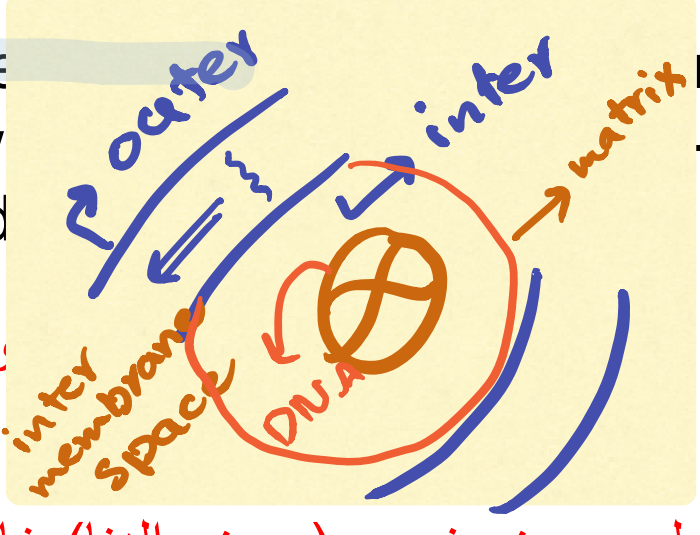
Lysosome fusing with vesicle containing damaged organelle and digesting and recycling its contents

الجسم الهاضم أثناء اندماجه مع فجوة تحتوي
عضيات تالفة ليقوم بهضمها وإعادة تدوير محتوياتها

Energy-Converting Organelles العضيات المحولة للطاقة

- Mitochondria & Chloroplasts

- الميتوكوندريا والبلاستيدات الخضراء
  - They are not part of the endo-membrane system
  - هم خارج منظومة الأغشية الداخلية
  - They have a double me… r membrane and in-betw… - membrane space) in ad…



…وخارجى بينهم حيز بين غشائى وحشوة

اختصار للكلام.

Contain their own DNA لهم حمض نووى (حمض الدنا) خاص

Mitochondria

المايتوكوندريا

مكان حدوث التنفس الخلوي

- **Mitochondria** are the sites of cellular respiration which is a metabolic process that generates ATP.

تعريف

عملية تكسير لبناء ال ATP

- يحدث التنفس الخلوي (عملية بنائية تنتج عنها طاقة) في **ميتوكوندريا** الخلايا حقيقية النواة

- Mitochondria have 2 internal compartments

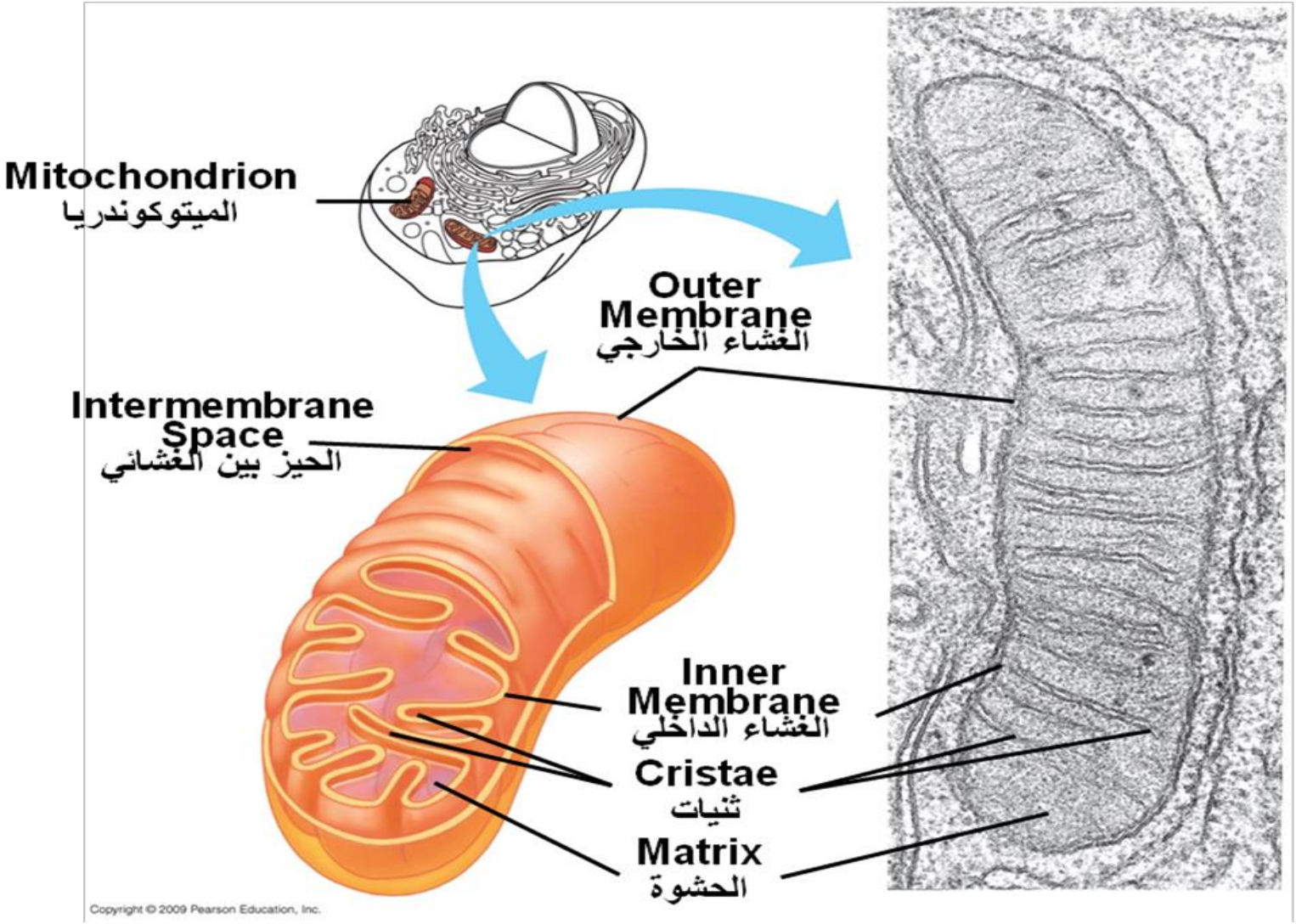
- تنقسم الميتوكوندريا من الداخل إلى جزئين

1. **Inter-membrane space** حيز بين غشائي

2. **Mitochondrial matrix** contain materials necessary for ATP generation

يوجد فيها مواد ضرورية لتوليد ال ATP

- **حشوة الميتوكوندريا** حيث توجد المواد الهامة لتوليد ثلاثي فوسفات الأدينوسين


Mitochondrion
الميتوكوندريا
Outer Membrane
الغشاء الخارجي
Intermembrane Space
الحيز بين الغشائي
Inner Membrane
الغشاء الداخلي
Cristae
ثنيات
Matrix
الحشوة
Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Chloroplasts

البلاستيدات الخضراء

مسؤولة عن البناء الضوئي.

- **Chloroplasts** are the photosynthesizing organelles of plants

light → chemical

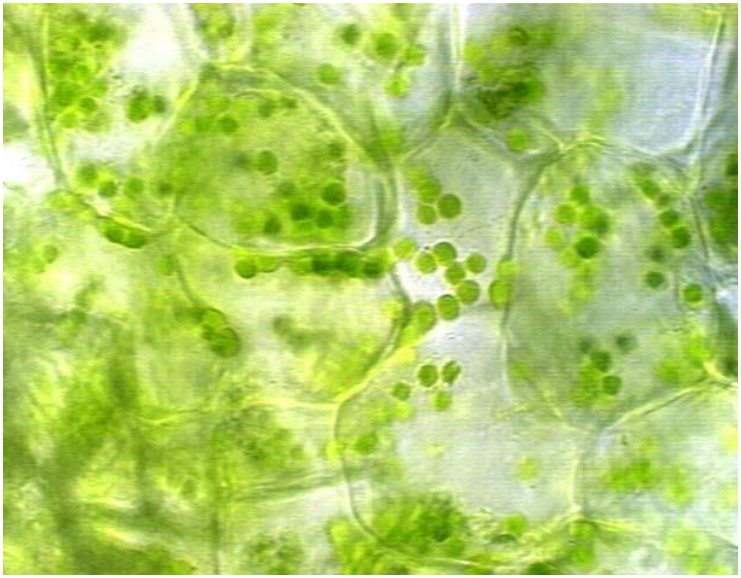
- **البلاستيدات الخضراء** هي عضيات البناء الضوئي في النبات

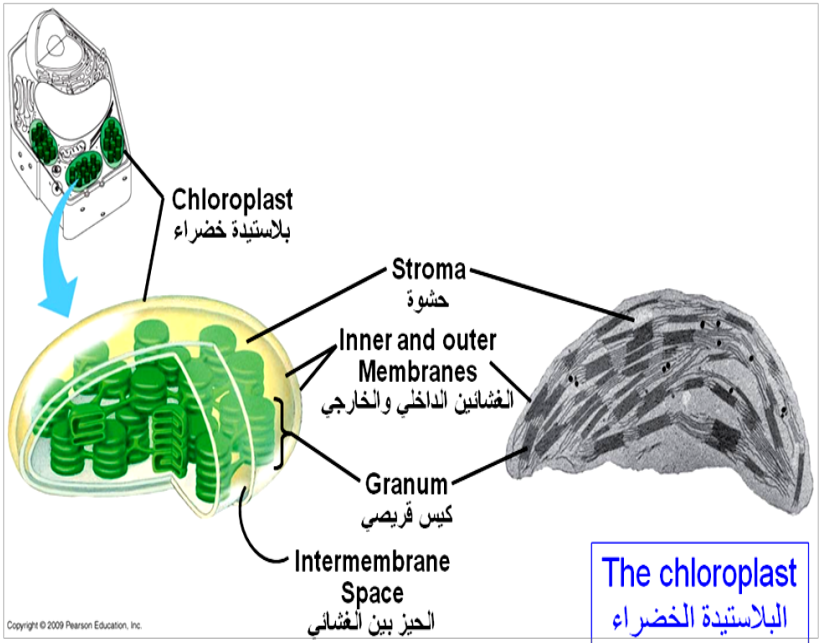
- **Photosynthesis** is the **conversion** of **light** energy to **chemical** energy of sugar molecules

- **البناء الضوئي** هو تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في جزيئات السكر

- Chloroplasts contain mainly the green pigment (chlorophyll) and others

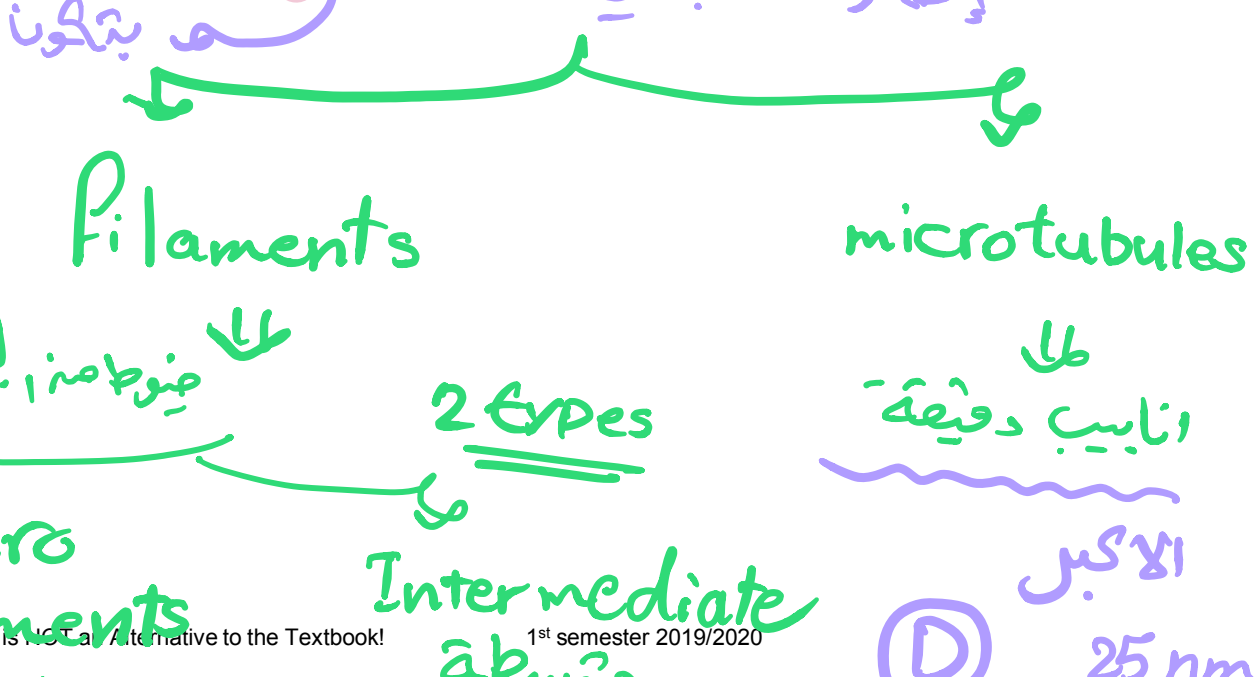
- تحتوى البلاستيدات الخضراء أساسا على الصبغة الخضراء (الكلورفيل) وتتكون من:



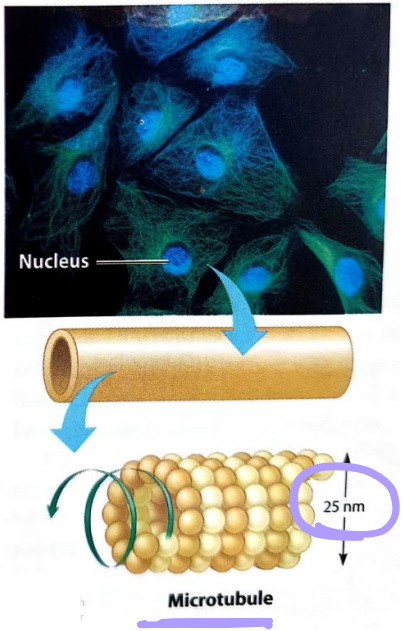

Chloroplast
بلاستيدة خضراء
Stroma
حشوة
Inner and outer
Membranes
الغشائين الداخلي والخارجي
Granum
كيس قريصي
Intermembrane
Space
الحيز بين الغشائي
Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.
The chloroplast
البلاستيدة الخضراء

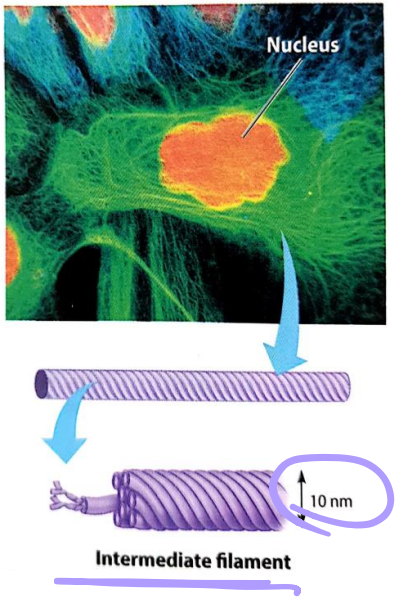
The Cytoskeleton and Cell Surfaces

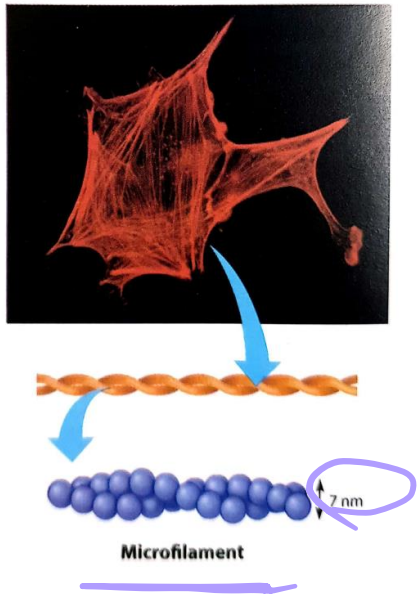
A complex network of filaments and microtubules which forms a structural framework known as **Cytoskeleton**.



Types of Cytoskeleton







~~Microfilament~~ ~~Intermediate filament~~ ~~Microtubule~~

The Cytoskeleton and Cell Surfaces

A complex network of filaments and microtubules which forms a structural framework known as **Cytoskeleton**.

Flagella and **cilia** are considered **part of the cytoskeleton**. The microtubules control the movement of the **cilia and flagella**.

Cilia and Flagella

الاهداب والأسواط

مع البكتيريا والحيوانات المنوية

- Both cilia and flagella are made of microtubules.
- Microtubules causes cilia and flagella to move.

	Cilia	Flagella
Definition	Cilia are short, hair-like extracellular structures	Flagella are long, threadlike structures
Length	Short	Longer than cilia,
Motion	Rotational, like a motor, very fast moving	Wave-like, slow movement than cilia
Number	Many (hundreds) per cell	Few (less than 10) per cell
Found in	Eukaryotic cells	Eukaryotic and prokaryotic cells

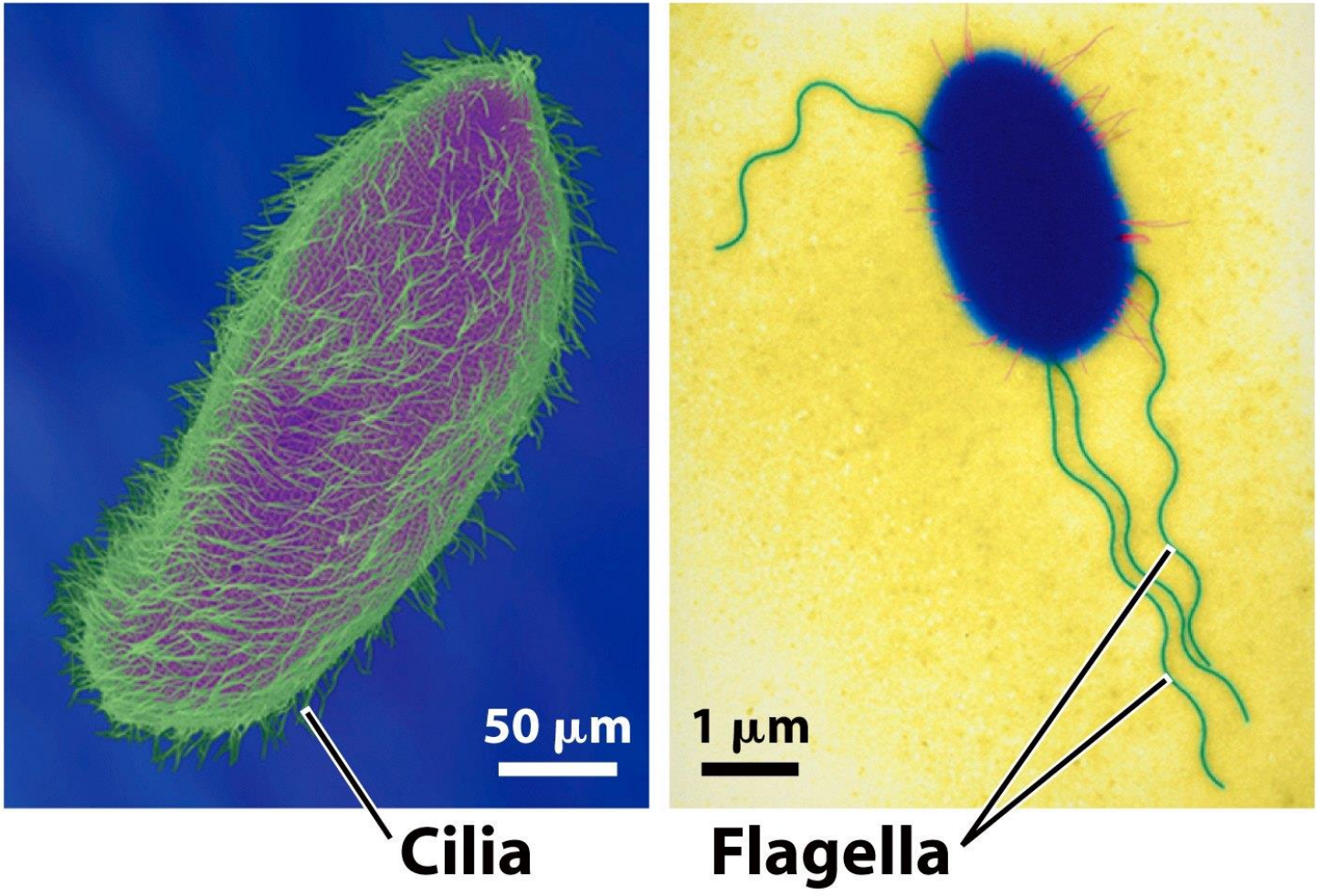


Figure 7-38 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

Extracellular components مكونات خارج الخلية

- These extracellular structures include:
  - **Cell walls** of plants
    - الجدار الخلوى للخلايا النباتية
  - **Extracellular matrix ECM** of animal cells
    - المادة الخارج خلوية في الخلايا الحيوانية

Cell Walls of Plants

الجدار الخلوي هو اللي يميز

- **Cell wall** distinguishes plant cells from animal cells.
  - يميز الجدار الخلوى الخلية النباتية من الخلية الحيوانية

يحافظ على الشكل / يحمي الخلية

- The cell wall protects the plant cell, maintains its shape.
  - يحمى الخلية ويحافظ على هيئتها
- Plant cell walls are **made mainly of cellulose** and polysaccharides & protein
  - يتكون الجدار الخلوى للنبات **أساسا من السيليلوز** بالاضافة الى السكريات العديدة والبروتين
- Plant cell walls may have multiple layers:
  - يتكون الجدار الخلوى للنبات من طبقات

1- **Primary cell wall**: relatively thin and flexible

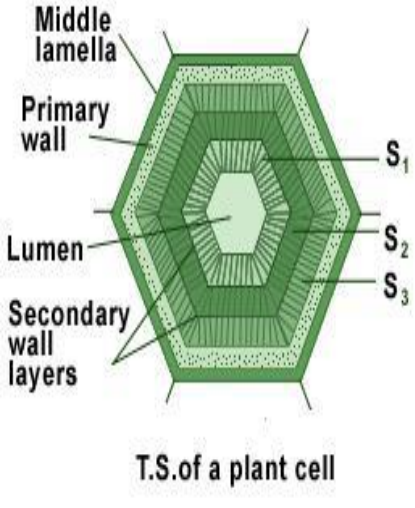
- جدار خلوي **أولي**

2- **Middle Lamella**: thin layer between primary walls of (2) adjacent cells

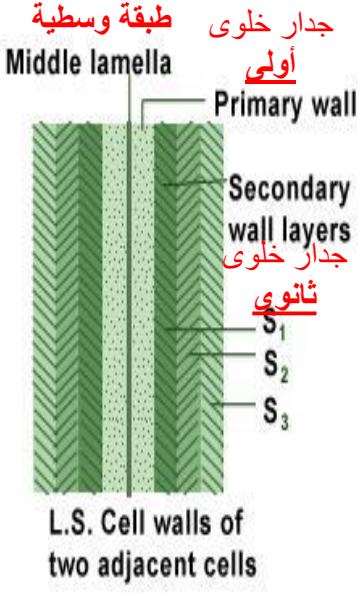
- طبقة وسطية رقيقة بين الجدر الأولية لخليتين ملتصقتين

4- **Secondary cell wall** (in some cells): thick layer between the plasma membrane and the primary cell wall

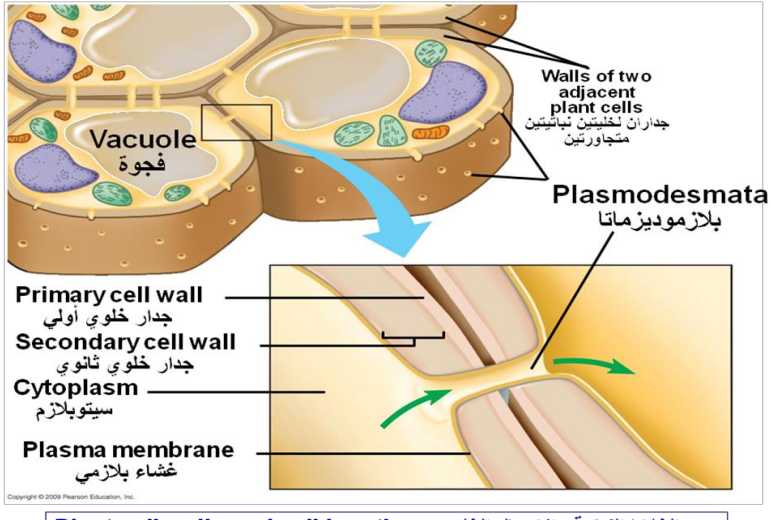
- جدار خلوي **ثانوي**



T.S.of a plant cell



L.S. Cell walls of two adjacent cells



Plant cell walls and cell junction جدر الخلايا النباتية والإتصال الخلوي

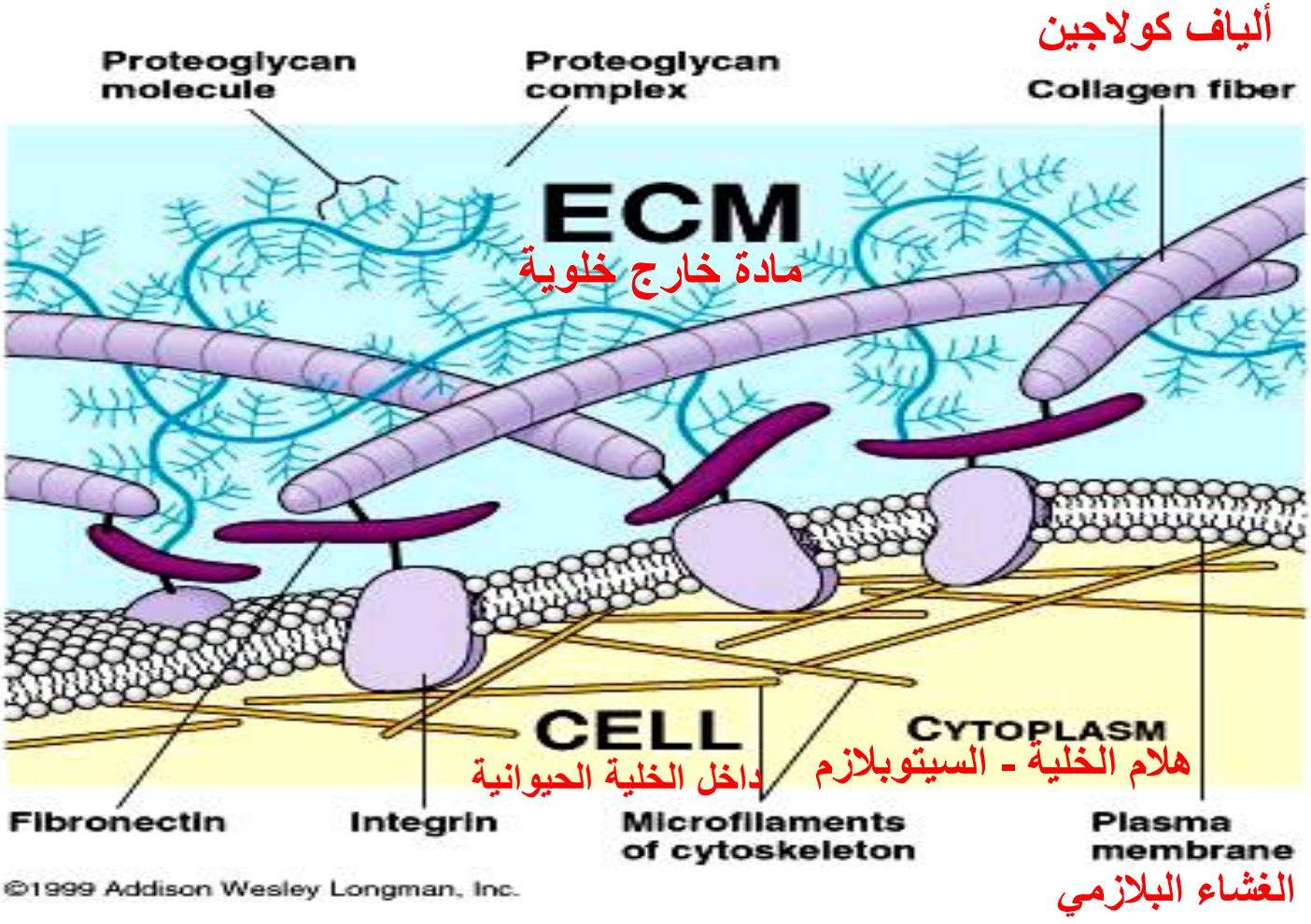
Extracellular Matrix (ECM) of Animal Cells
مادة خارج خلوية

- Animal cells lack cell walls but are covered by **extracellular matrix (ECM)**

  - الخلايا الحيوانية ليس لها جدار خلوى كالخلايا النباتية ولكن تحيط بها المادة الخارج خلوية

- The ECM is made up of **collagen fibers** which holds cells together and protects the plasma membrane

  - تتكون المواد الخارج خلوية من ألياف كولاجين قوية تعمل على تماسك الخلايا مع بعضها البعض كما وتقوم بحماية الغشاء البلازمي

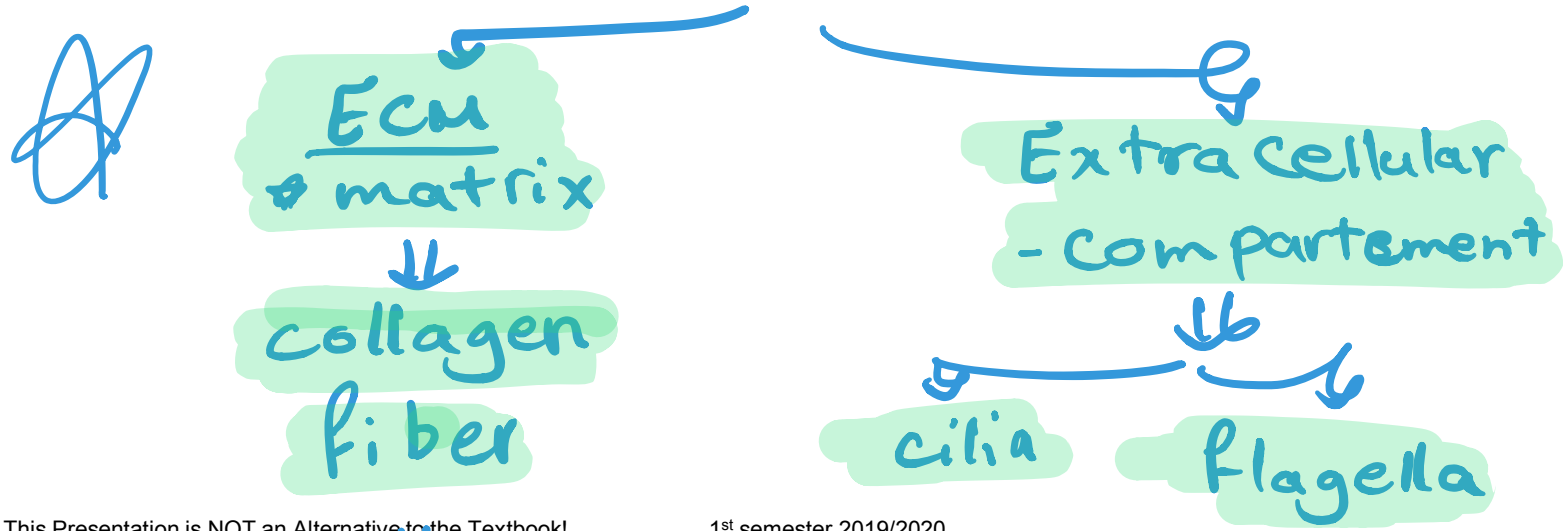

ألياف كولاجين
Proteoglycan molecule
Proteoglycan complex
Collagen fiber
ECM
مادة خارج خلوية
CELL
داخل الخلية الحيوانية
CYTOPLASM
هلام الخلية - السيتوبلازم
Fibronectin
Integrin
Microfilaments of cytoskeleton
Plasma membrane
الغشاء البلازمي
©1999 Addison Wesley Longman, Inc.

المصطلح	تعريف المصطلح
Cells: the simplest collection of matter that can live.	**الخلايا** : هي أبسط تجمع من المادة يمكنه العيش.
Cell theory: all living things are composed of cells and that all cells come from other cells.	**نظرية الخلية :**أن كل الكائنات الحية تتكون من خلايا ، وأن كل الخلايا تأتي من خلايا أخرى.
Light microscope (LM): Light passes through a specimen then through glass lenses into the viewer's eye.	**المجهر الضوئي** :يمر الضوء خلال العينة ومن ثم إلى العدسات الزجاجية ومنها إلى عين المشاهد .
Resolution: the ability to distinguish between small structures.	قوة الإظهار: القدرة على التمييز بين التراكيب الصغيرة.
Electron microscope (EM): a very powerful microscope used to see very small structures.	**المجهر الإلكتروني** :يستخدم لتوضيح التراكيب الدقيقة جداً
Prokaryotic cells: cells that have no true organelles and no nucleus.	**خلايا أولية النواة**: خلايا لا تحتوي على عضيات حقيقية أو معقدة, ولا تحتوي على نواة حقيقية.
Eukaryotic cells :cells that have true organelles and true nucleus.	**خلايا حقيقية النواة**: خلايا تحتوي على عضيات حقيقية و تحتوي أيضاً على نواة حقيقية.
Selective permeability: controlling the movement of molecules into and out of the cell	**النفاذية الاصطفائية:** التحكم في حركة الجزيئات من و إلى الخلية.

المصطلح	تعريف المصطلح
Phospholipid bilayer: a double layer of phosphorated lipids (fats).	**الليبيدات الفسفورية:** هي طبقة مزدوجة من الليبيدات (الدهون) المفسفرة.
Nuclear envelope: double membrane with pores that allow material to flow in and out of the nucleus.	**الغلاف النووي:**عبارة عن غشاء مزدوج يحتوي على ثقوب تسمح بمرور المواد من وإلى النواة .
Endoplasmic reticulum: to a network of cellular membranes.	**الشبكة الإندوبلازمية:** شبكة من الأغشية الخلوية.
Ribosomes: are involved in the cell's protein synthesis.	**الرايبوزومات:** مسئولة عن بناء البروتين في الخلية.
Vesicles	**الحويصلات**
Golgi apparatus: functions in conjunction with the ER by modifying products of the ER.	**جهاز جولجي:** يعمل بالاشتراك مع الشبكة الاندوبلازمية على تهيئة منتجات الشبكة الاندوبلازمية.
Lysosome: a membranous sac containing digestive enzymes.	**الجسم الهاضم:**عبارة عن كيس غشائي يحتوي إنزيمات هاضمة.
Vacuoles: membranous sacs that are found in a variety of cells and possess an assortment of functions.	**الفجوات:**عبارة عن أكياس غشائية وتوجد في انواع مختلفة من الخلايا ولها وظائف متنوعة.

المصطلح	تعريف المصطلح
Mitochondria: the organelle responsible for cellular respiration.	**ميتوكوندريا:** العضي المسئول عن التنفس الخلوي.
Chloroplasts: the photosynthesizing organelles of plants.	**البلاستيدات الخضراء:** هي عضيات البناء الضوئي في النبات.
Photosynthesis: the conversion of light energy to chemical energy of sugar molecules.	**البناء الضوئي:** هو تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في جزيئات السكر.
Cytoskeleton: a network of protein fibers, that functions in cell structural support and motility.	**الهيكل الخلوي:** شبكة من الألياف البروتينية والذي له وظائف مثل دعم التراكيب الخلوية والحركة الخلوية.
Microfilaments :(actin filaments) support the cell's shape and are involved in motility.	**الخيوط لدقيقة:** (خيوط الأكتين) وتعمل على تحديد شكل الخلية ودعمه ولها دور في حركة الخلية.
Intermediate filaments: reinforce cell shape and anchor organelles.	**الخيوط المتوسطة:** تعزز وتدعم شكل الخلية كما وتثبت العضيات .
Microtubules: (made of tubulin) shape the cell and act as tracks for motor protein .	**الأنيبيبات الدقيقة** (مصنوعة من التوبيولين) تشكل وتعمل كخطوط سير للبروتينات الحركية .
Extracellular matrix (ECM): composed of strong fibers of collagen, which holds cells together and protects the plasma membrane.	**المواد الخارج خلوية:** تتكون من الياف كولاجين قوية تعمل على تماسك الخلايا مع بعضها البعض كما وتقوم بحماية الغشاء البلازمي.

المصطلح	تعريف المصطلح
Mesophyll : Leaf ground tissue.	**الميزوفيل (النسيج الوسطي):** النسيج الأساسي في الورقة.
Middle lamella: A sticky layer lies between adjacent plant cells.	**الصفيحة الوسطى**: طبقة لزجة تقع بين الخلايا النباتية المجاورة.
Lignin :the main component of wood.	**الليجنين:** مكون أساسي للخشب.
Fibers: long and thin, arranged in bundles.	**الألياف:** طويلة ورقيقة وتنتظم في حزم .
Cell wall: rigid structures that protect and provide skeletal support that helps keep the plant upright against gravity.	**جدر خلوية :** أغشية صلية تحمي الجدر الخلوية النبات وتدعمه هيكلياً ليبقى منتصباً إلى أعلى ضد الجاذبية .



animals only !!

eukarotie

eukarotic and prokarotic