

# Chapter 3

## A Tour of the Cell

جولة في الخلية

PowerPoint® Lecture Presentations for

### Biology

*Eighth Edition*

Neil Campbell and Jane Reece

2<sup>nd</sup> Semester

1441 / 2019-2020

57 Slides

**This presentation is NOT an  
Alternative to the textbook**

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

هذه الشرائح هي عرض مبسط مترجم للمساعدة وليست  
عرض تفصيلي للموضوعات المقررة في 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**)

• تتكون جميع الكائنات من وحدات تركيبية ووظيفية بسيطة وصغيرة (الخلايا)

- **So cell** is the simplest structure that **can live**

• لذلك الخلية هي أبسط هيكل يمكن أن يعيش

- **Cells** are **too small** to be seen with the naked eye

• لا يمكن رؤية الخلية بالعين المجردة

- Scientists use **microscopes** to see cells

• يستخدم العلماء المجهر لرؤية الخلية

- In a **light microscope (LM)**, visible light passes through a specimen and then through glass lenses, which magnify the image
- فى المجهر الضوئى يمر الضوء خلال العينة ومن ثم إلى العدسات الزجاجية ومنها إلى عين المشاهد
- Specimens can be magnified up to 1000 times the actual size of the specimen
- يمكن للعينة أن تكبر إلى 1000 ضعف الحجم الطبيعي لها

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

• لا يستطيع المجهر الضوئي توضيح تفاصيل التراكيب الخلوية الصغيرة

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

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

- 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)

المجهر

الالكترونى

- Instead of light, the **EM** uses a **beam of electrons**  
• يستخدم المجهر الإلكتروني حزمة من الإلكترونات 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 الإلكترونات **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 الإلكترونات **خلال التركيب الداخلي** للعينة

## TECHNIQUE

### (a) Light Microscope (المجهر الضوئي)

## الصورة Image

Light micrograph of a protist, *Paramecium*.

صورة بالمجهر الضوئي للكانن الأولي البراميسيوم

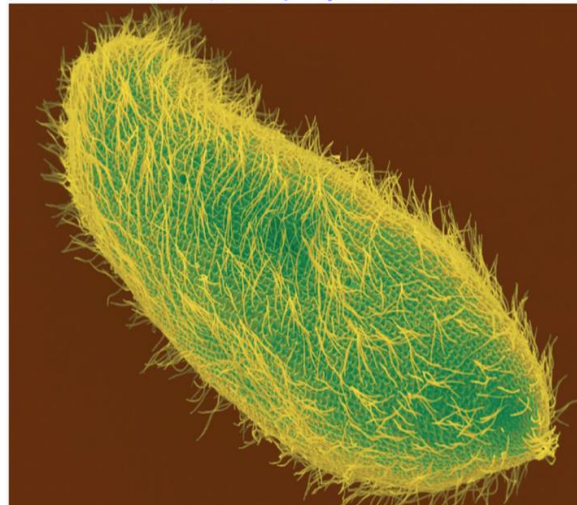


Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

### (b) Electron Microscope (المجهر الإلكتروني)

Scanning electron micrograph of *Paramecium*.

صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح للبراميسيوم



Transmission electron micrograph of *Paramecium*

صورة بالمجهر الإلكتروني النافذ للبراميسيوم



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

## TECHNIQUE

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

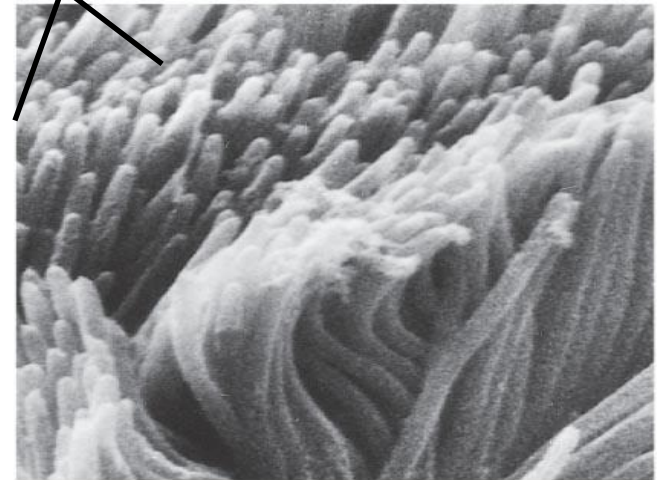


(b) **Transmission** electron microscopy (المجهر الالكترونى الناقل)



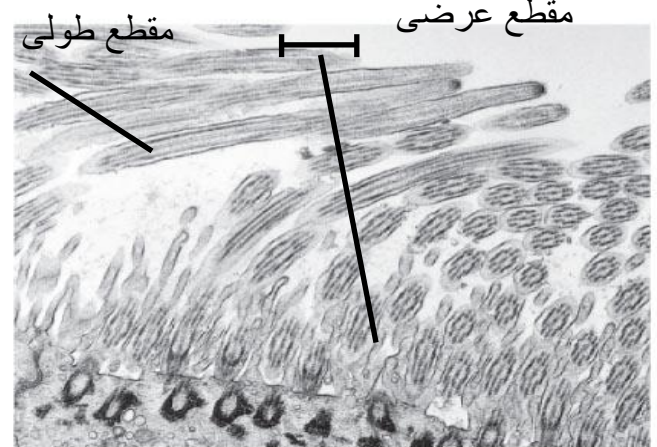
## RESULTS

Cilia الأهداب 1  $\mu\text{m}$



Longitudinal section of Cilium

Cross section of cilium



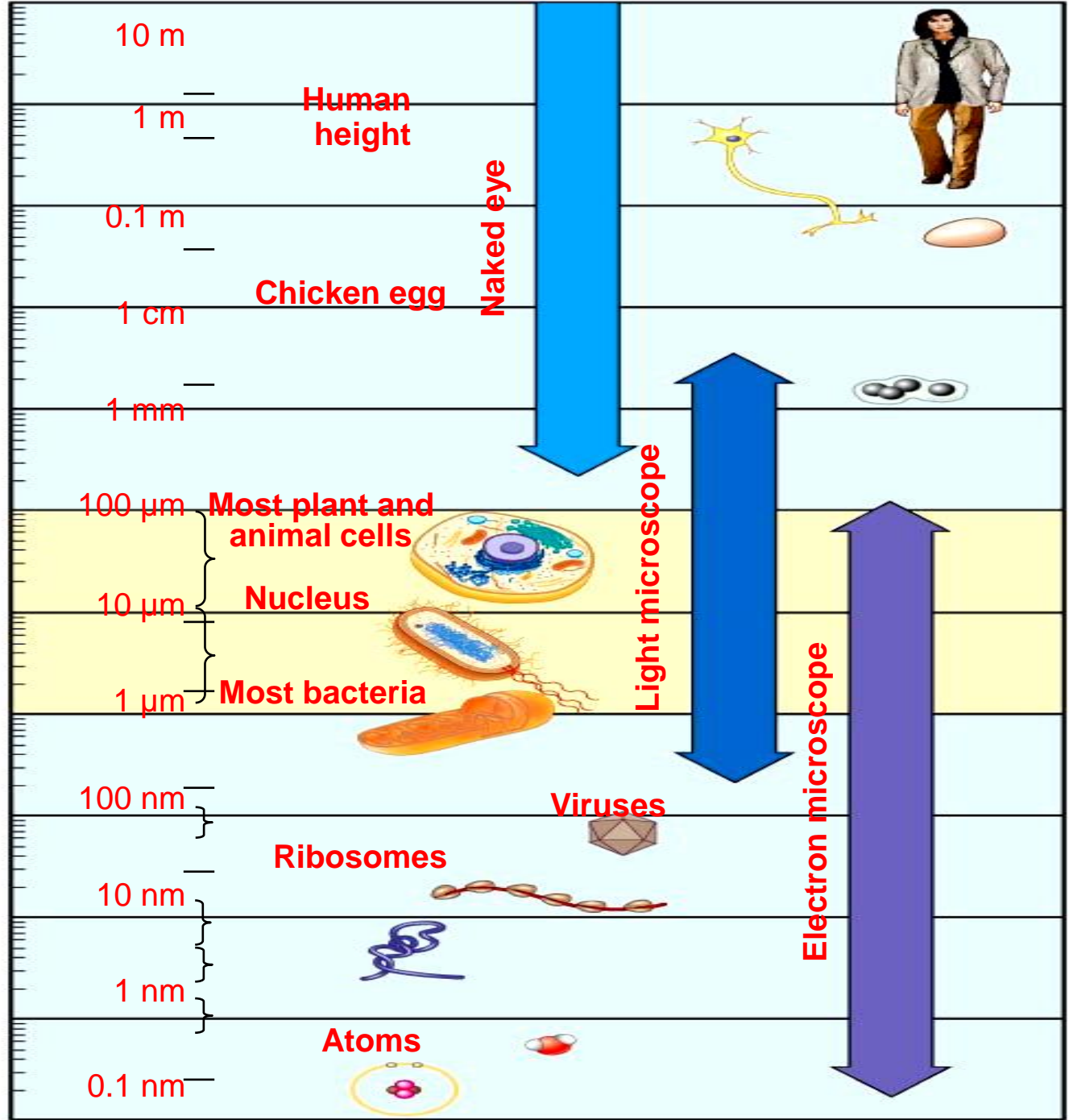
ing as Pearson Benjamin Cummings.



1 millimeter =  
1000 micrometres

1 micrometre =  
1000 nanometres

1 millimetre =  
1000000 nanometres.



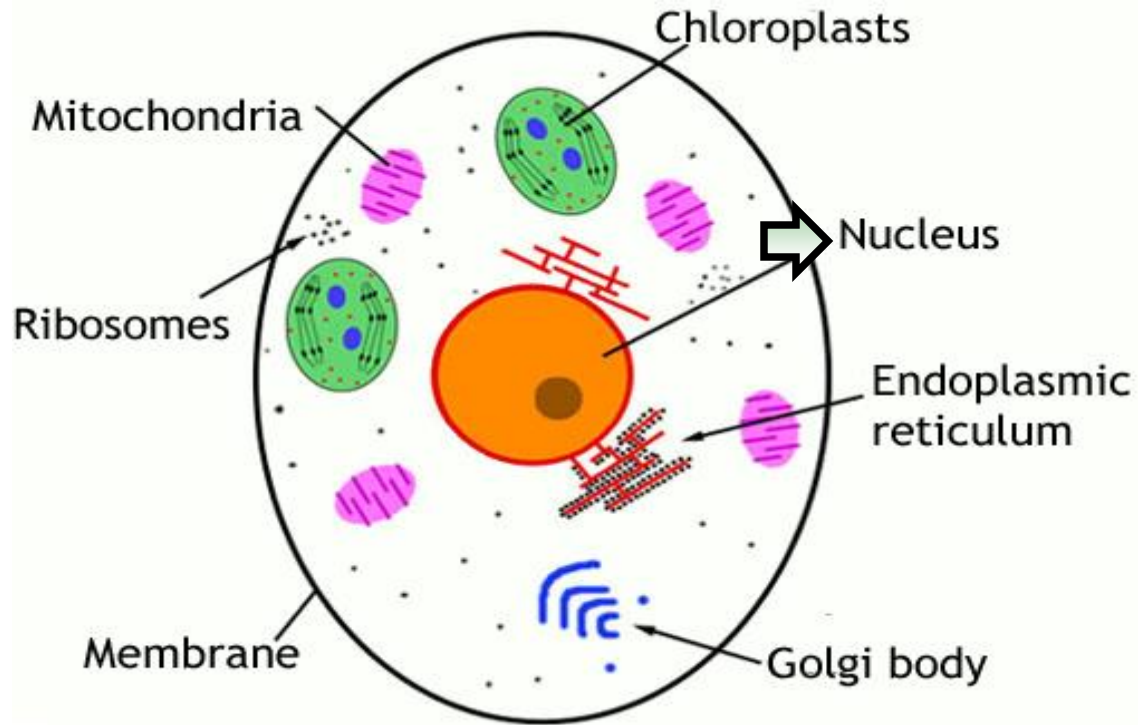
- The **basic unit** of every organism is **one of two** types of cells: **prokaryotic** (or) **eukaryotic**
  - **الوحد الأساسية لكل كائن هي الخلية وهي أولية النواة (أو) حقيقية النواة**
- Only organisms of the Domains Bacteria and Archaea are **prokaryotic cells**
  - **الكائنات الحية في عالم البكتيريا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

# Prokaryotic Cell



خلية أولية النواة

**Prokaryotic cell**



خلية حقيقية النواة

**Eukaryotic cell**

- 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

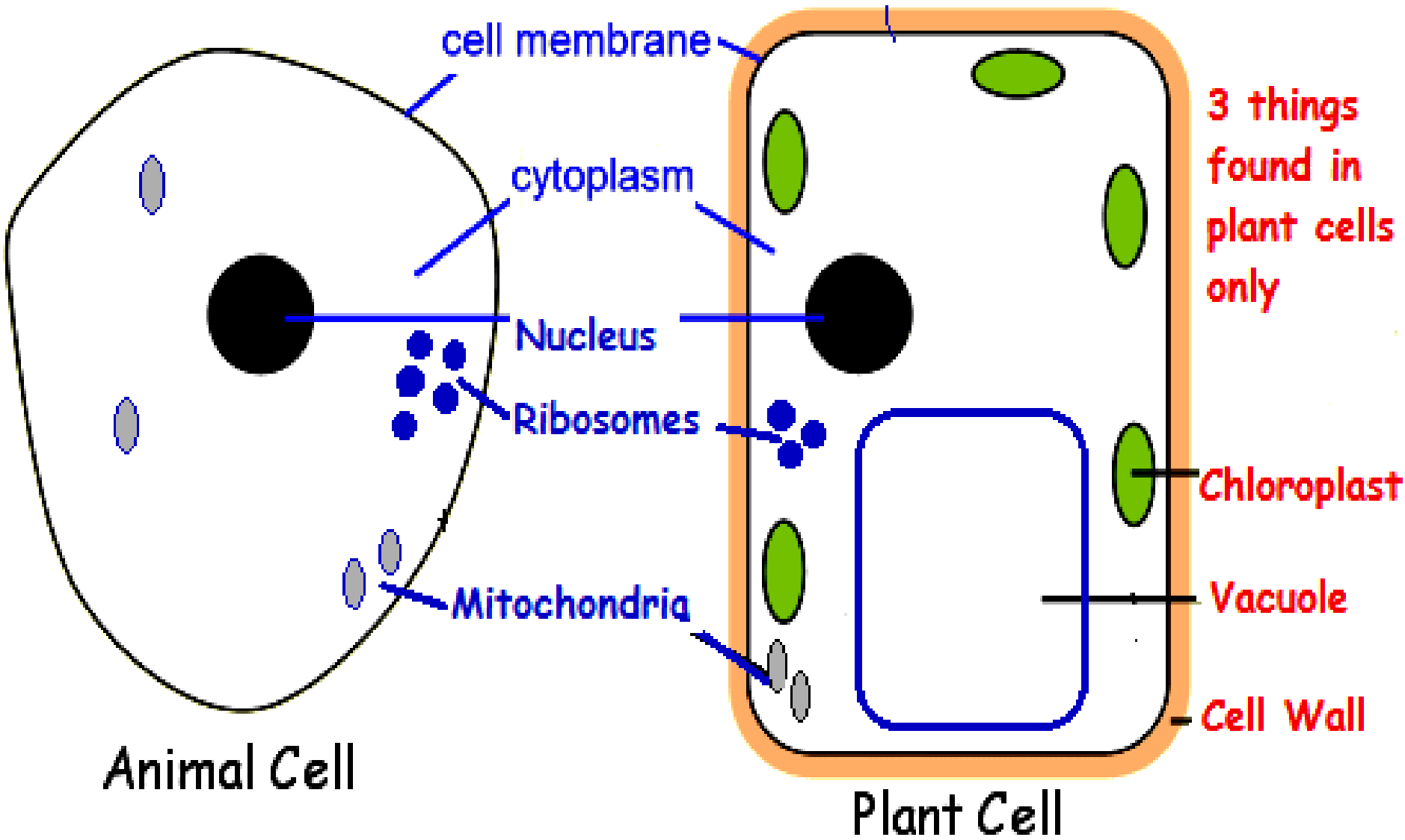
- Lysosomes & centrioles are found in animal cells but not in plant cells

– 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

<b>Structure</b>	<b>Plant cell</b>	<b>Animal cell</b>
<b>Cell membrane</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Cell wall</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
<b>Mitochondrion</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Chloroplast</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
<b>Nucleus</b>	<b>Yes</b>	<b>Yes</b>
<b>Vacuole</b>	<b>Yes</b>	<b>No</b>
<b>Lysosome</b>	<b>No</b>	<b>Yes</b>
<b>Centriole</b>	<b>No</b>	<b>Yes</b>



# 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.



# Components of the Endo-Membrane System

## المكونات الرئيسية لهذه المنظومة

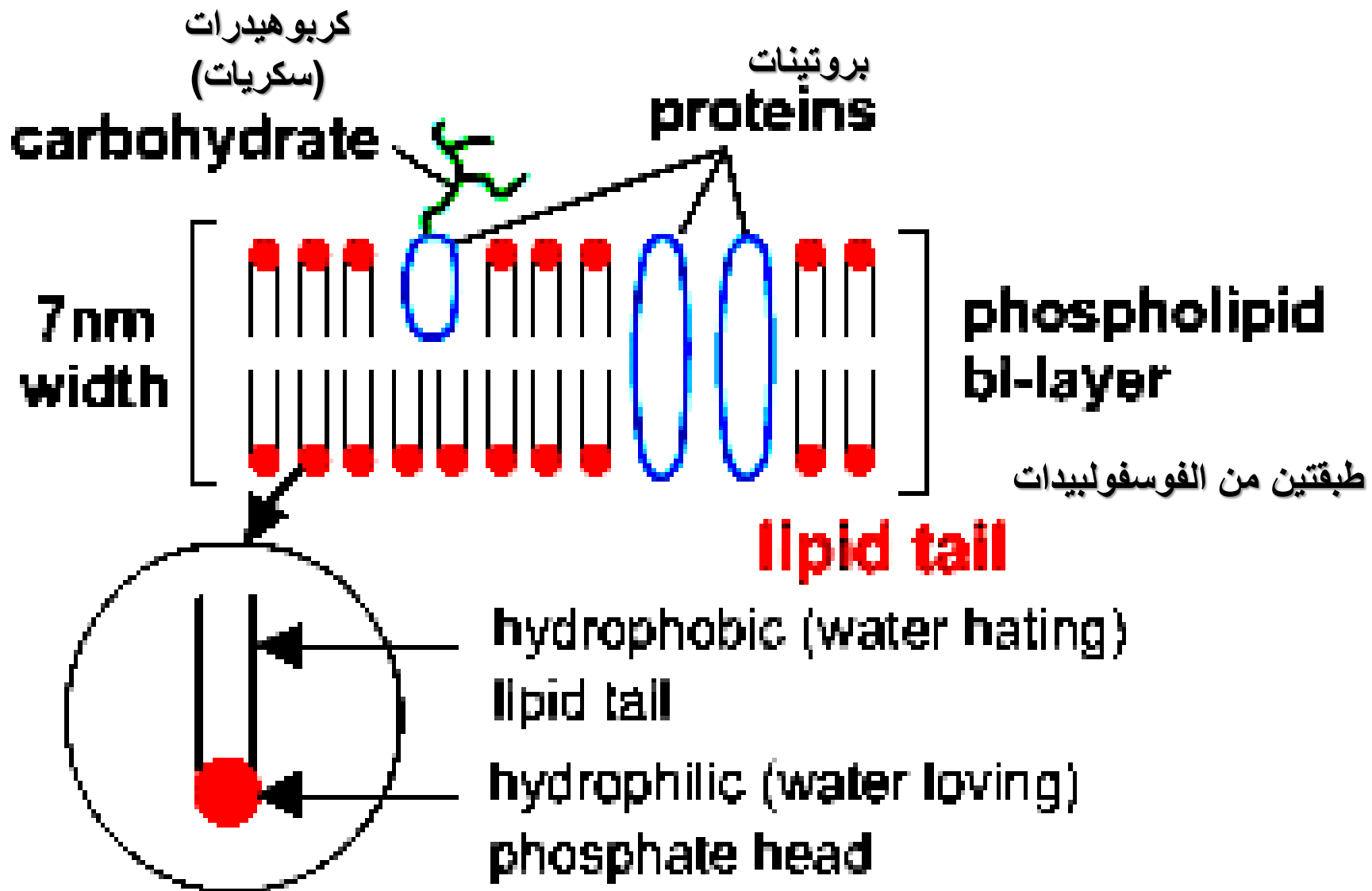
- ▶ Plasma membrane الغشاء البلازمي
- ▶ Nuclear envelope الغلاف النووي
- ▶ Endoplasmic reticulum الشبكة الاندوبلازمية
- ▶ Golgi apparatus (bodies) أجهزة أو أجسام جولجي
- ▶ Lysosomes الأجسام الهاضمة

- 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



# The Nucleus “Information Centre” النواة مركز معلومات الخلية

---

- The nuclear envelope encloses the nucleus, nuclear envelope is a double membrane; each consists of a lipid bilayer
- الغلاف النووي يحيط بالنواة - الغشاء النووي يتكون من طبقة مزدوجة من الليبيدات تحتوي على ثقب تسمح بمرور المواد من وإلى النواة
- The nucleus controls cell activities
- تتحكم النواة في أنشطة الخلية
- The nucleus contains most of DNA
- تحتوي النواة على الحمض النووي (الدنا)

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

• فى النواة حمض الدنا + البروتينات = المادة الوراثية والتي تسمى بالكروماتين

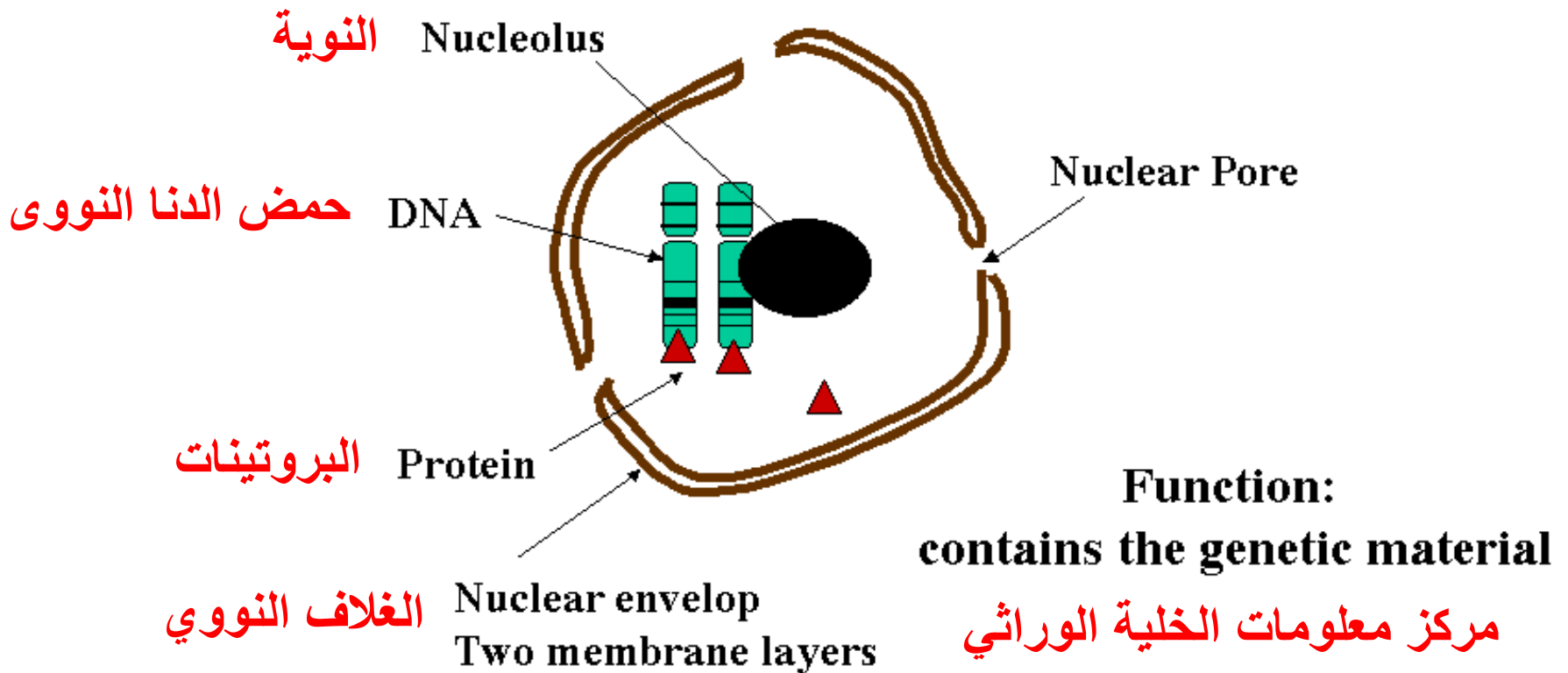
- **Chromatin** condenses to form **chromosomes**

• 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

# The nucleus النواة



# Ribosomes “Protein Factories” الرايبوزومات "مصانع البروتينات"

---

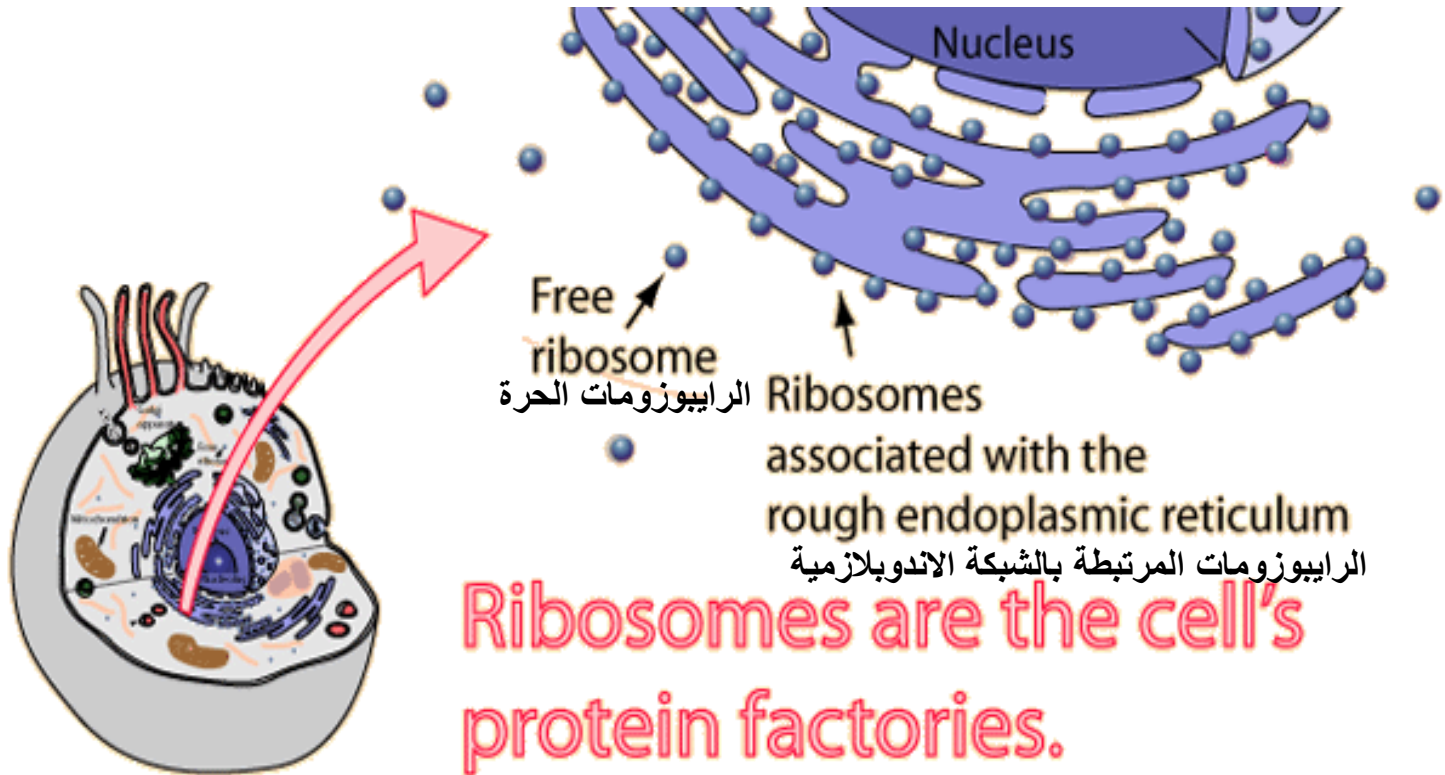
- Ribosomes are particles made of ribosomal RNA (rRNA) and protein
  - تصنع الرايبوزومات من الحمض النووي "حمض الرنا الريبوسومي" وبروتينات
- Ribosomes are synthesized in the nucleolus, which is found in the nucleus
  - يتم بناء الرايبوزومات في النوية الموجودة في النواة
- Ribosomes carry out protein synthesis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

- Some ribosomes are:
  - **Free (free ribosomes)** suspended in cytoplasm
  - بعض الرايبوزومات حرة فى هلام الخلية (السييتوبلازم)
  - **Bound (bound ribosomes)** attached to the endoplasmic reticulum or the nuclear envelope

– البعض الأخر ملتصق بالغشاء النووى أو الشبكة الاندوبلازمي



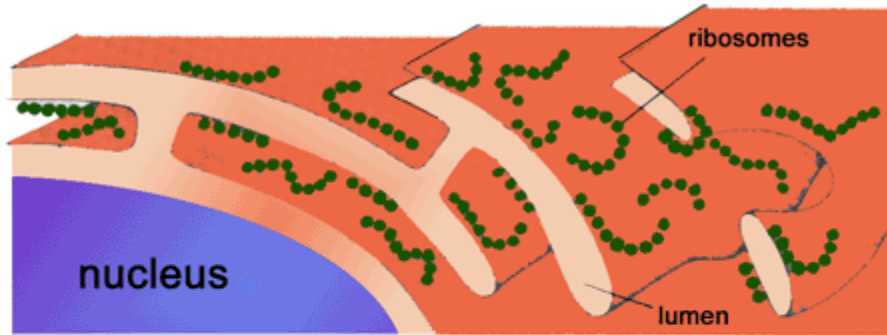
الرايبوزومات المرتبطة بالغلاف النووي



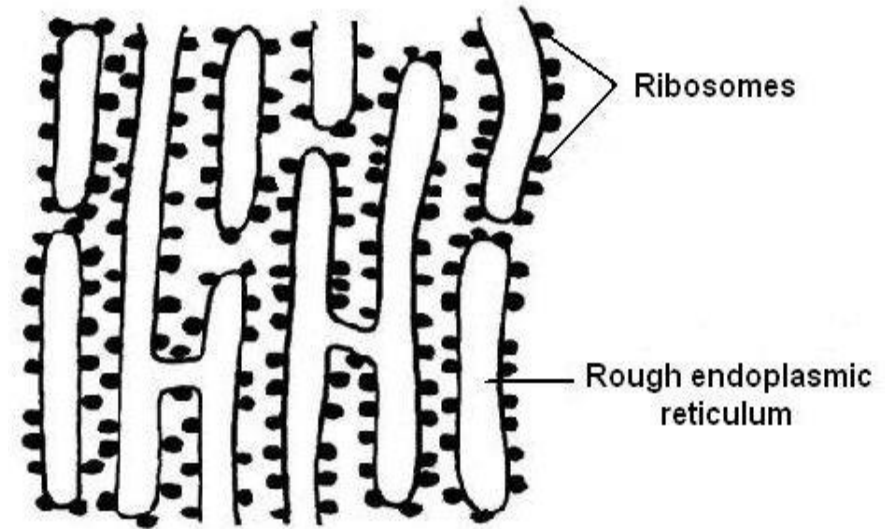
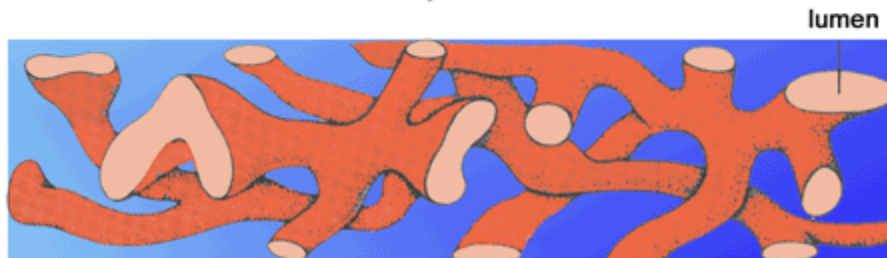
Ribosomes are the cell's protein factories.

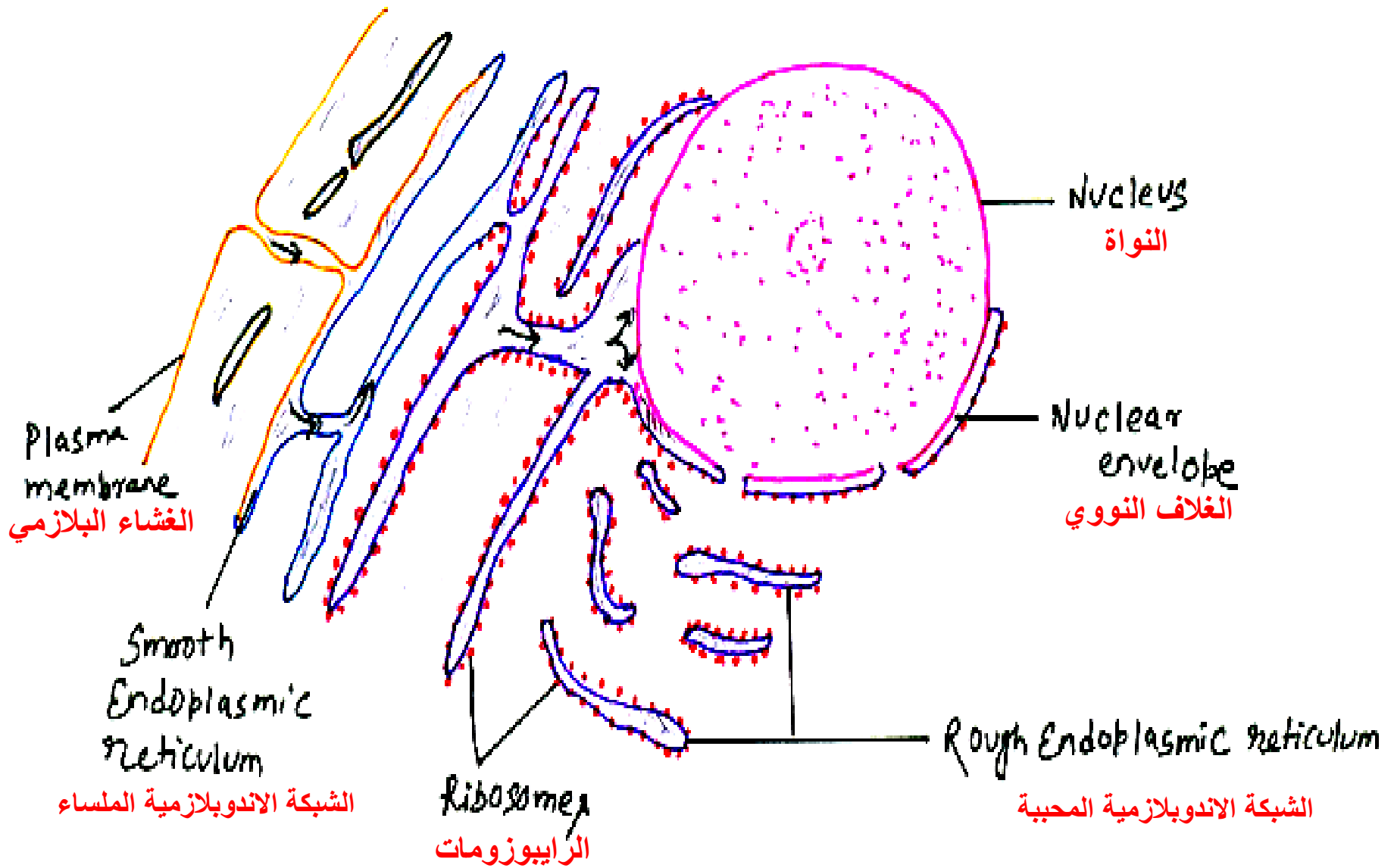
- The **endoplasmic reticulum (ER)** accounts for more than half of the total membrane in many eukaryotic cells
- There are **two** distinct regions of **ER**:
  - **Smooth ER**, which lacks ribosomes
  - الشبكة الأندوبلازمية الملساء (لا تحتوي على ريبوزومات)
  - **Rough ER**, with ribosomes attaching its surface
  - الشبكة الأندوبلازمية المحببة (تحتوي على ريبوزومات تلتصق بها)

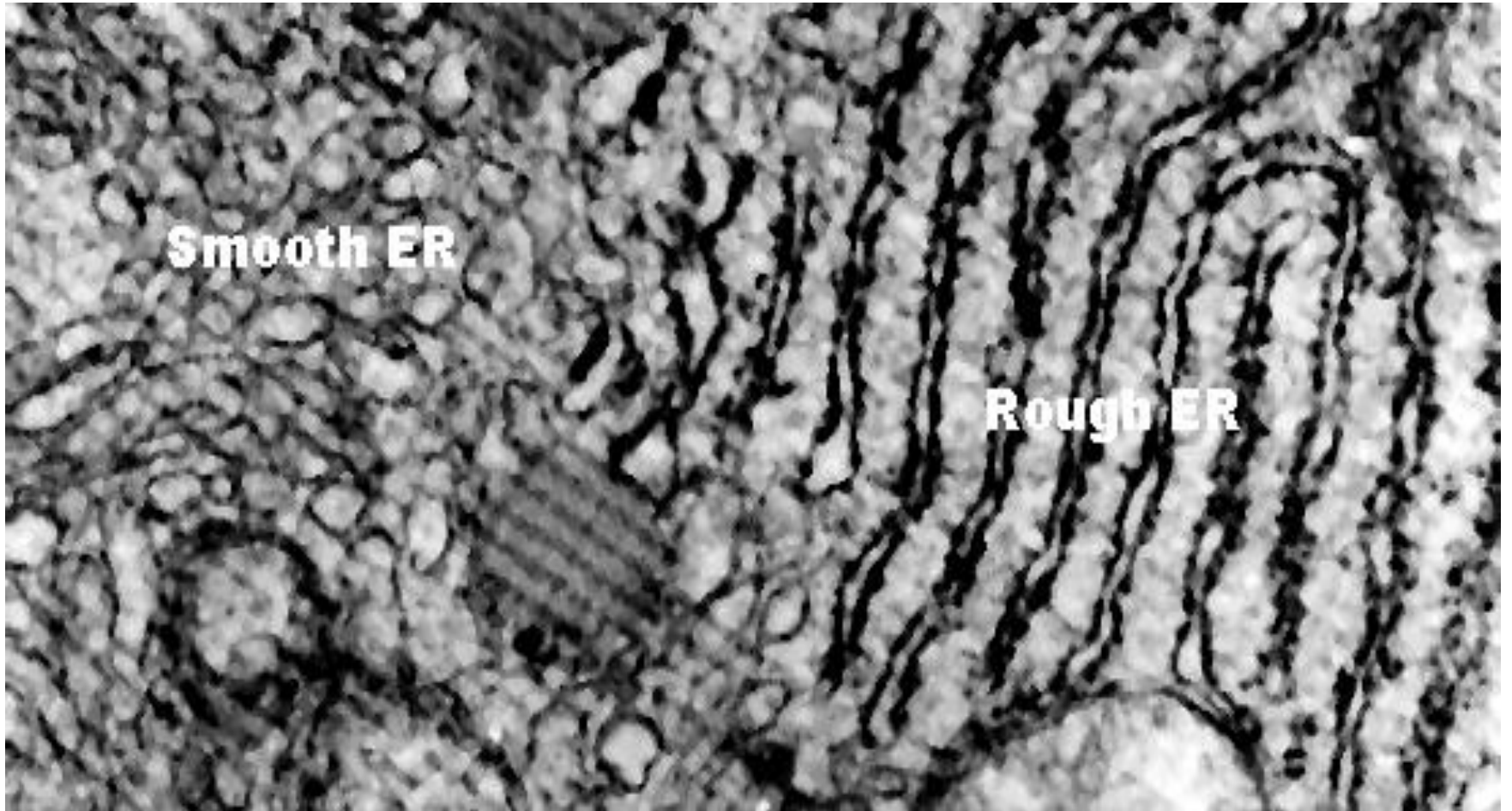
## Rough Endoplasmic Reticulum



## Smooth Endoplasmic Reticulum







الشبكة الاندوبلازمية الملساء (لا تحتوى على ريبوزومات)

الشبكة الاندوبلازمية المحببة (تحتوى على ريبوزومات)

- Synthesizes lipids تصنع الدهون
- Metabolizes carbohydrates تبني الكربوهيدرات
- Detoxifies poison تزيل السموم
- Stores calcium تخزين الكالسيوم

# وظائف الشبكة الاندوبلازمية المحيية

## Functions of Rough ER

---

– Makes additional membrane

– تقوم الشبكة الاندوبلازمية المحيية بصنع غشاء إضافي لها

– Distribution of manufactured proteins

– توزيع البروتينات المصنعة

– A membrane factory for the cell

– مصنع أغشية للخلية

# Golgi Apparatus: Shipping and Receiving Center

## جهاز جولجي

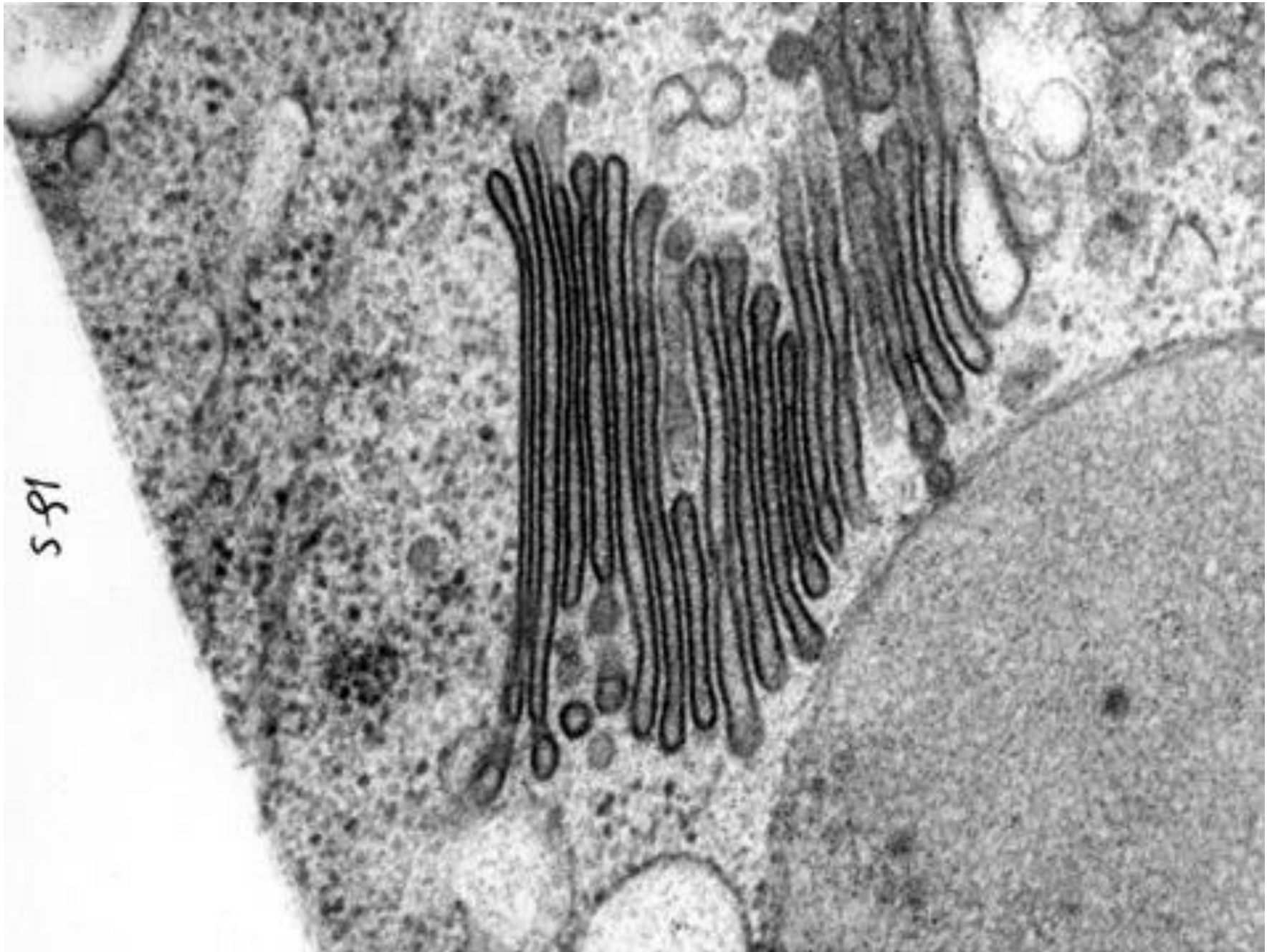
- **Golgi apparatus** consists of flattened membranous sacs
- يتكون جهاز جولجي من أكياس مسطحة
- **Functions of Golgi apparatus** وظائف جهاز جولجي
  - Modifies products (proteins + lipids) of the ER
  - تهيئة منتجات الشبكة الاندوبلازمية ( البروتينات والدهون)
  - Receive & pack materials into transport vesicles
- 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



# Lysosomes: Digestive Compartments

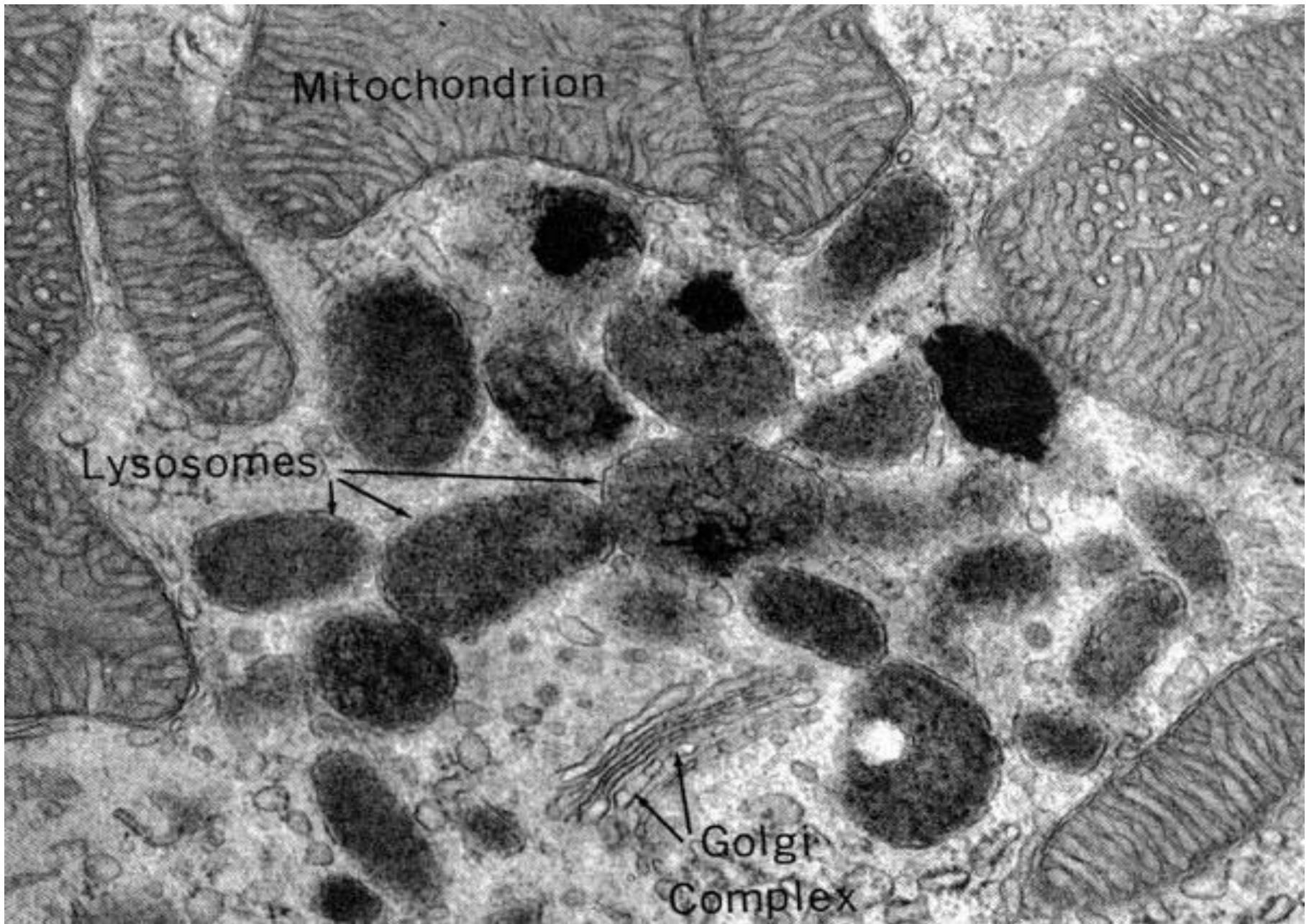
## الأجسام الهاضمة

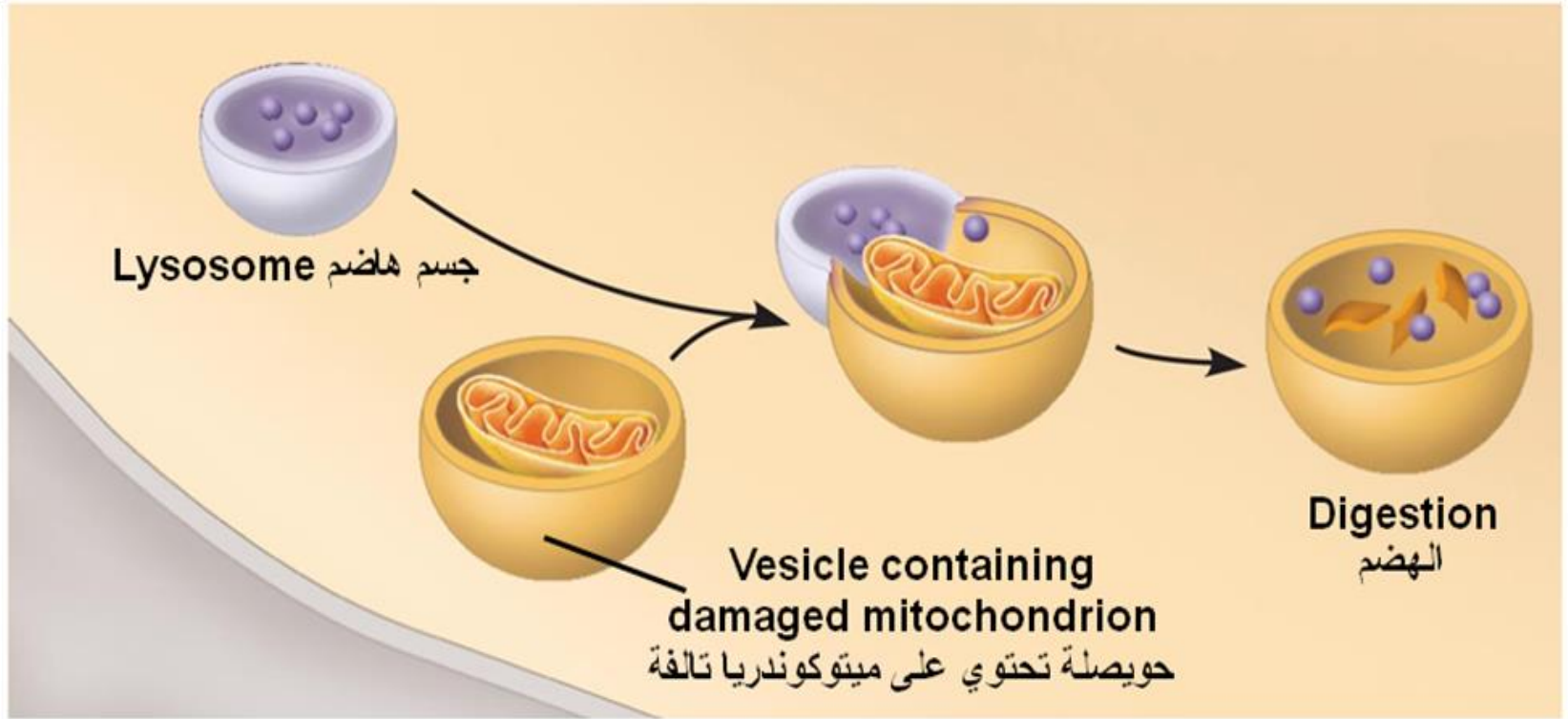
- A **lysosome** is a membranous sac of hydrolytic enzymes that can digest macromolecules such as proteins, fats, polysaccharides, and nucleic acids.

• 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





Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

**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 membrane (inner and outer membrane and in-between a space called inter-membrane space) in addition to a matrix

- لهم غشاء مزدوج (داخلي وخارجي بينهم حيز بين غشائي وحشوة داخلية)

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

# Mitochondria

# الميتوكوندريا

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

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

- Mitochondria have **2 internal** compartments

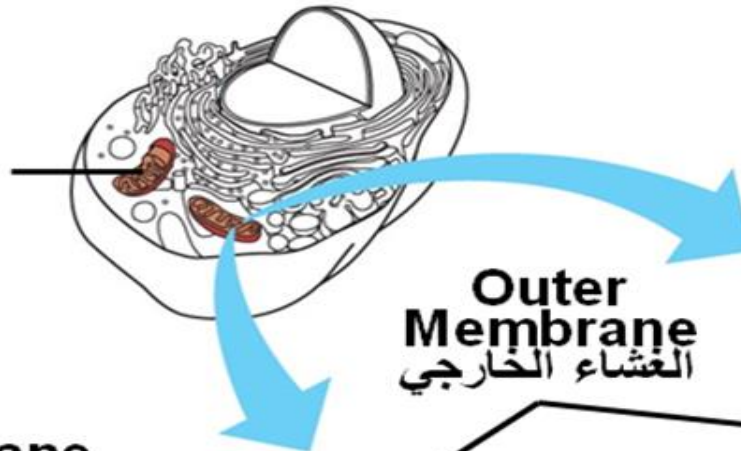
• تنقسم الميتوكوندريا من الداخل إلى جزئين

- **Inter-membrane space** حيز بين غشائى

- **Mitochondrial matrix** contain materials necessary for ATP generation

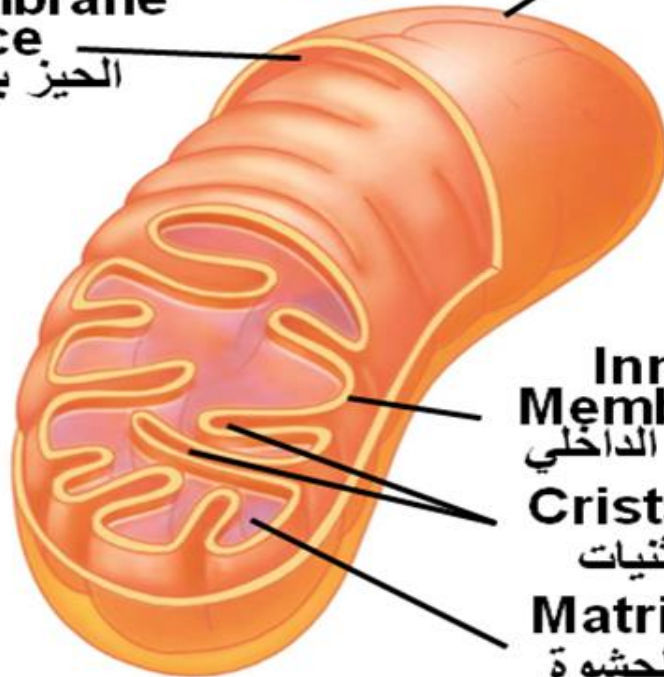
• حشوة الميتوكوندريا حيث توجد المواد الهامة لتوليد ثلاثي فوسفات

**Mitochondrion**  
الميتوكوندريا



**Outer Membrane**  
الغشاء الخارجي

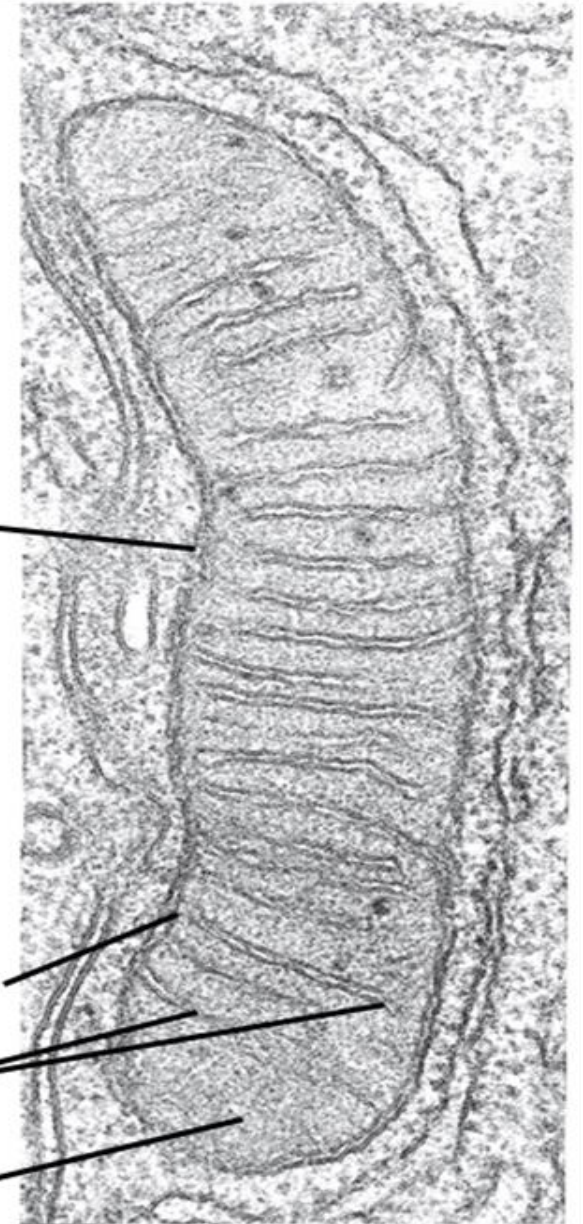
**Intermembrane Space**  
الحيز بين الغشائي



**Inner Membrane**  
الغشاء الداخلي

**Cristae**  
تثنيات

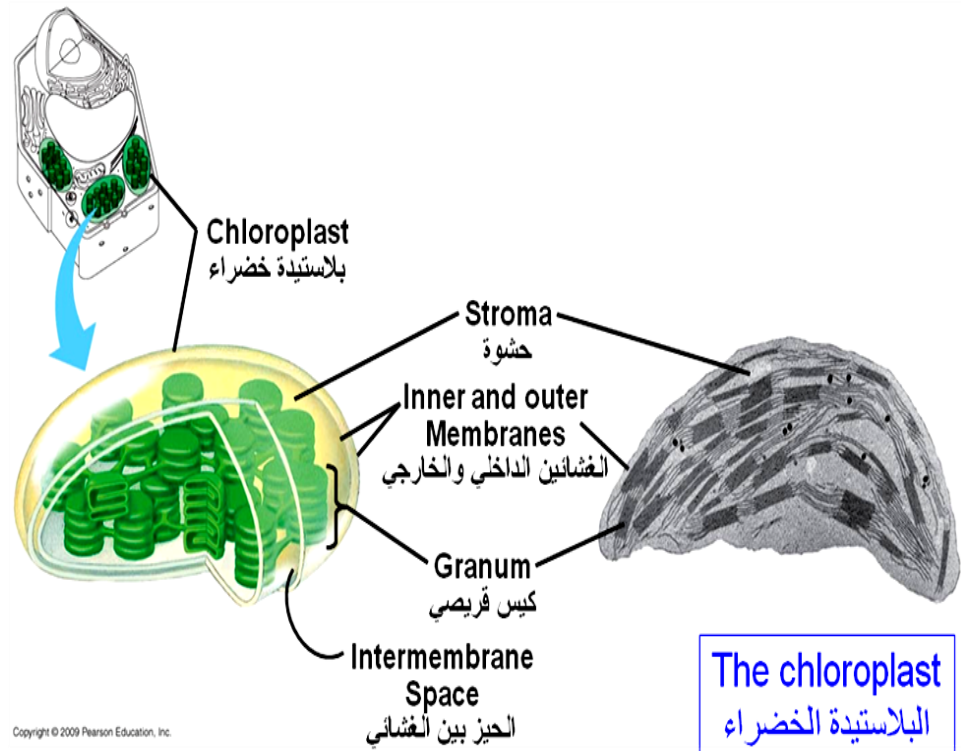
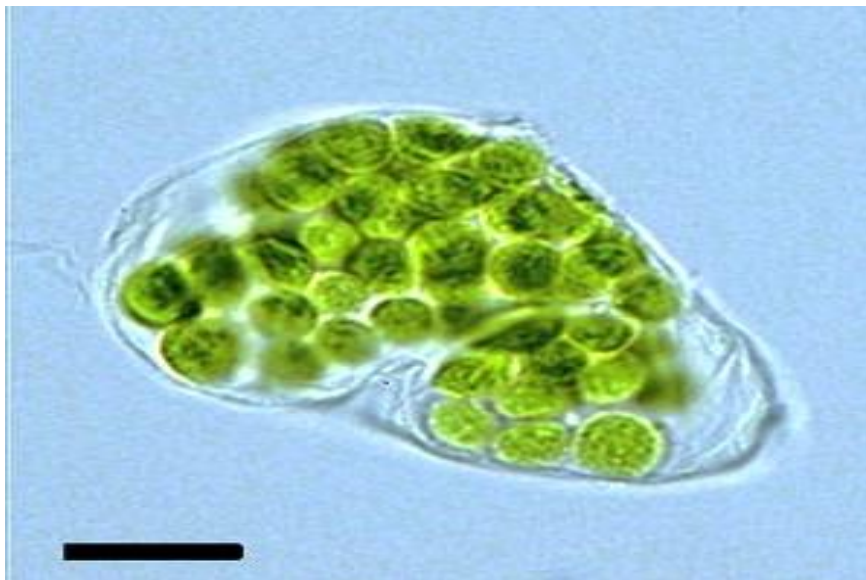
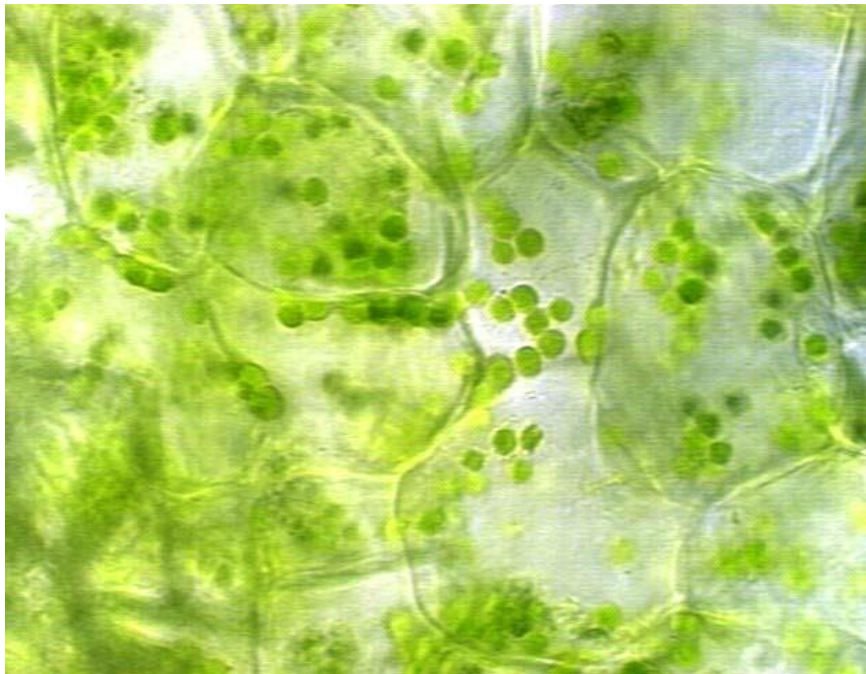
**Matrix**  
الحشوة



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.



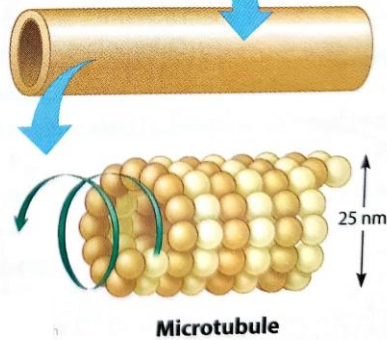
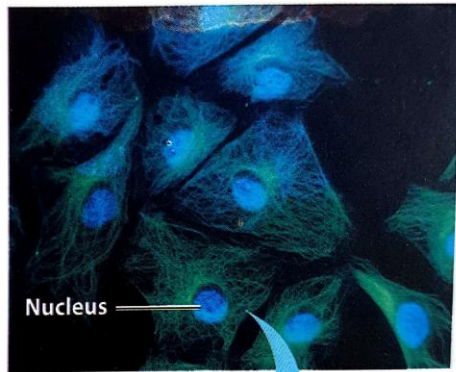
- **Chloroplasts** are the photosynthesizing organelles of plants
- البلاستيدات الخضراء هي عضيات البناء الضوئي في النبات
- **Photosynthesis** is the **conversion** of **light** energy to **chemical** energy of sugar molecules
- البناء الضوئي هو تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في جزيئات السكر
- Chloroplasts contain mainly the green pigment (chlorophyll) and others
- تحتوي البلاستيدات الخضراء أساساً على الصبغة الخضراء (الكلورفيل) وتتكون من:



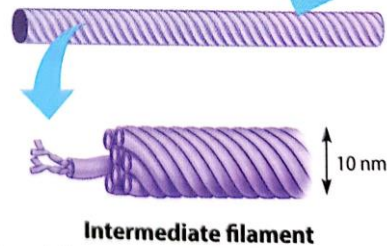
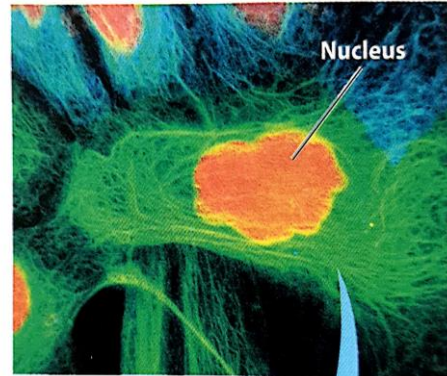
# The Cytoskeleton and Cell Surfaces

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

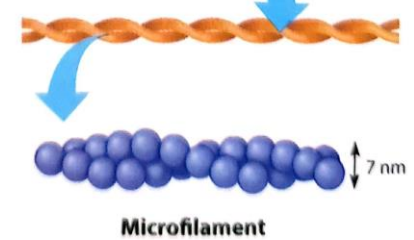
# Types of Cytoskeleton



Microtubule



Intermediate filament



Microfilament

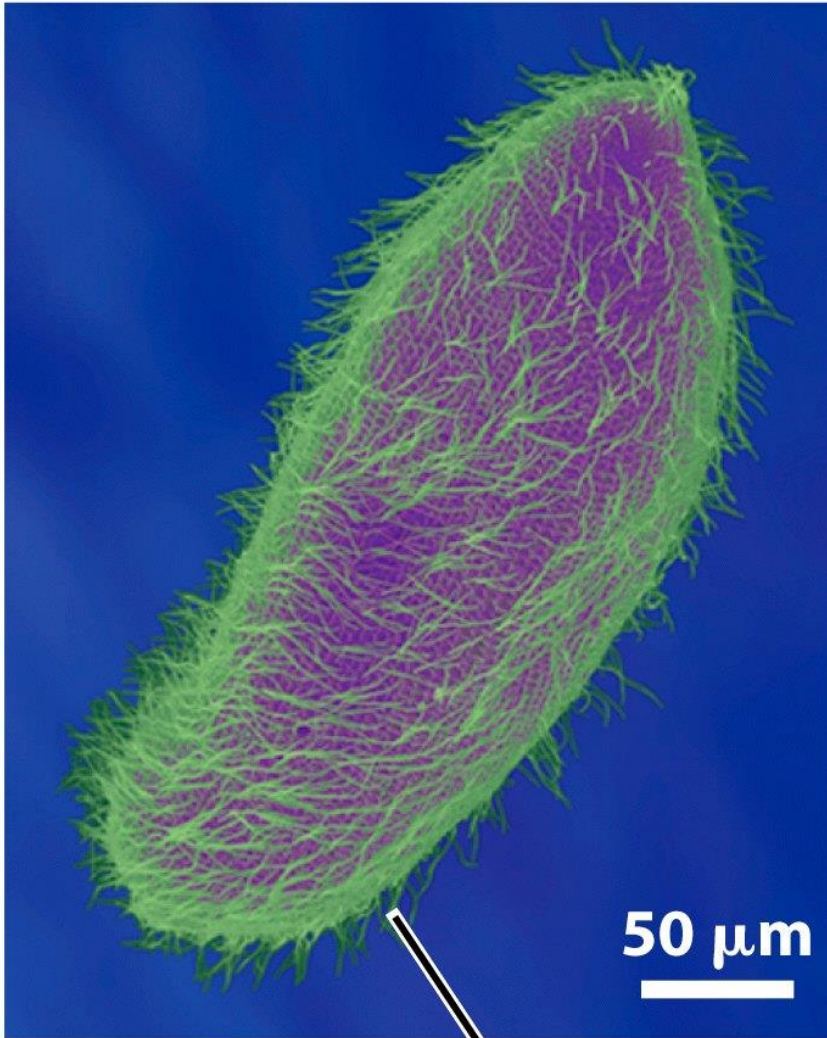
# The Cytoskeleton and Cell Surfaces

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

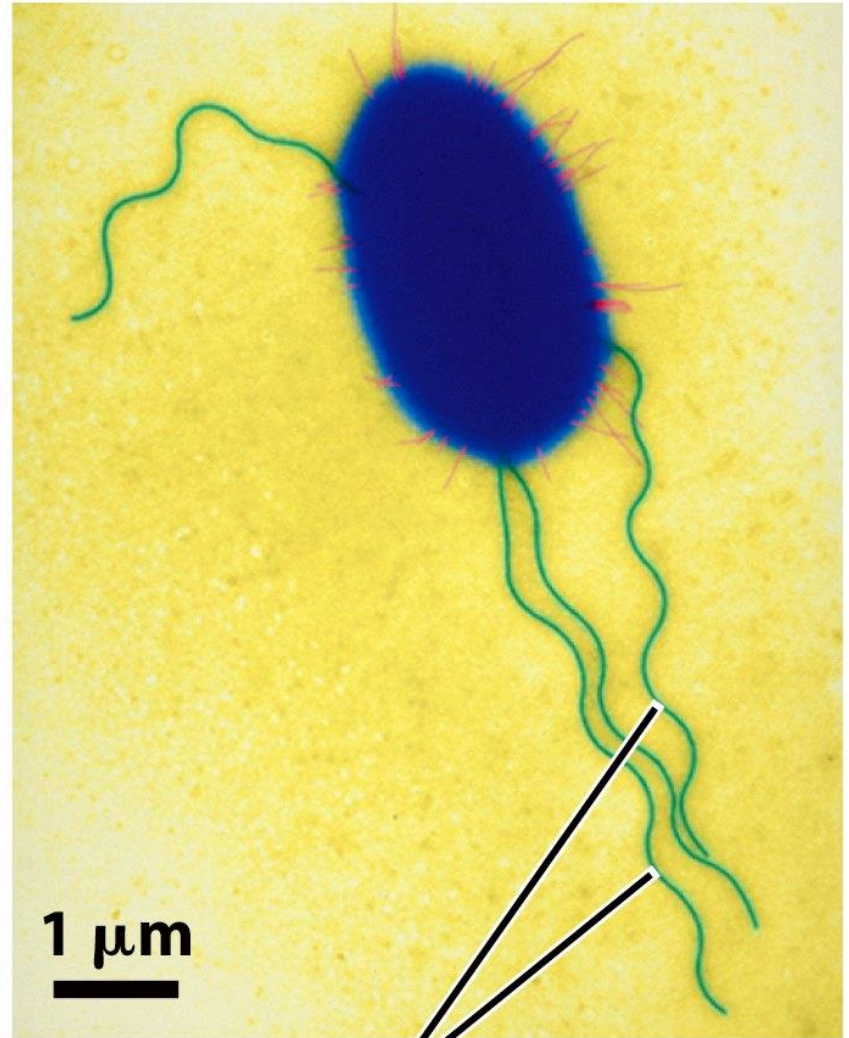
**Flagella** and **cilia** are considered **part of the cytoskeleton**. The microtubules control the movement of the **cilia and flagella**.

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

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



**Cilia**



**Flagella**

Figure 7-38 Biological Science, 2/e

© 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

- These extracellular structures include:
  - **Cell walls** of plants

الجدار الخلوي للخلايا النباتية

- **Extracellular matrix ECM** of animal cells

المادة الخارج خلوية في الخلايا الحيوانية



# Cell Walls of Plants

- **Cell wall** distinguishes plant cells from animal cells.

– يميز الجدار الخلوي الخلية النباتية من الخلية الحيوانية

- The cell wall protects the plant cell, maintains its shape.

• يحمي الخلية ويحافظ على هيئتها

- Plant cell walls are **made mainly of cellulose** and polysaccharides & protein

• يتكون الجدار الخلوي للنبات أساسا من السيليلوز بالإضافة الى السكريات العديدة والبروتين

- Plant cell walls may have multiple layers:

• يتكون الجدار الخلوي للنبات من طبقات

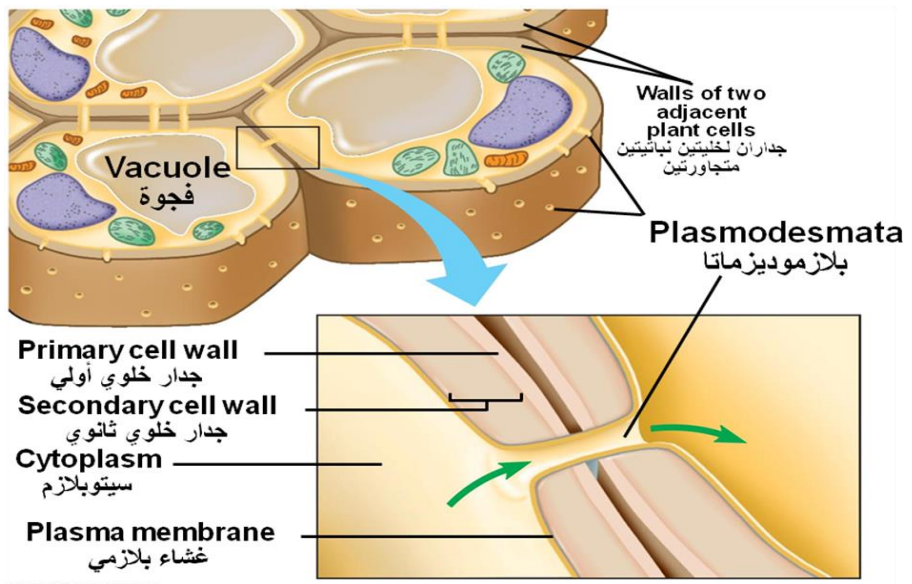
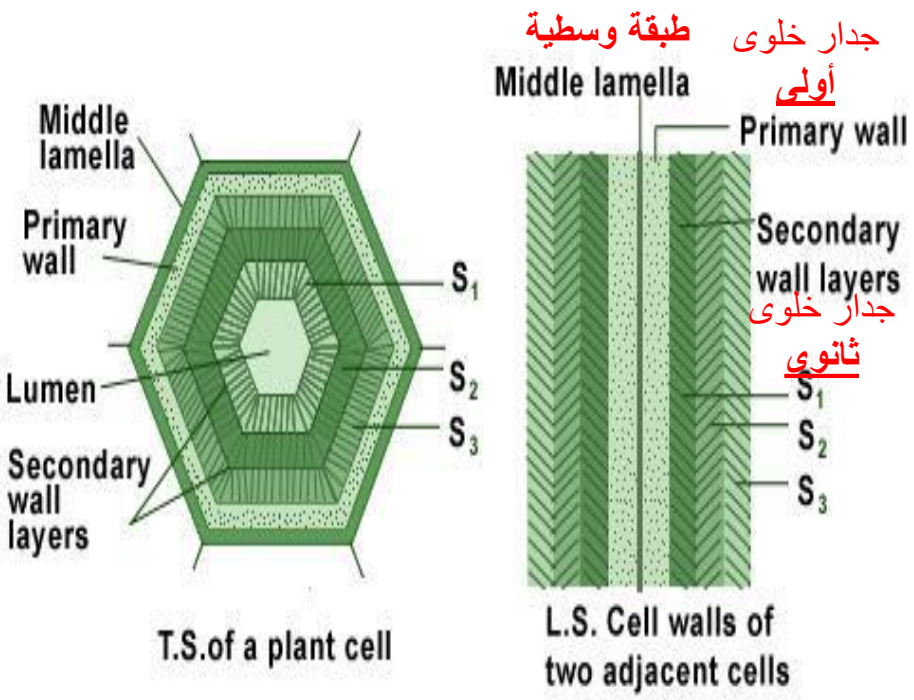
- **Primary cell wall**: relatively **thin** and **flexible**

– جدار خلوي أولي

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

– طبقة وسطية رقيقة بين الجدر الأولية لخليتين ملتصقتين

- **Secondary cell wall** (in some cells): **thick layer** between the plasma membrane and the primary cell wall. جدار خلوي ثانوي

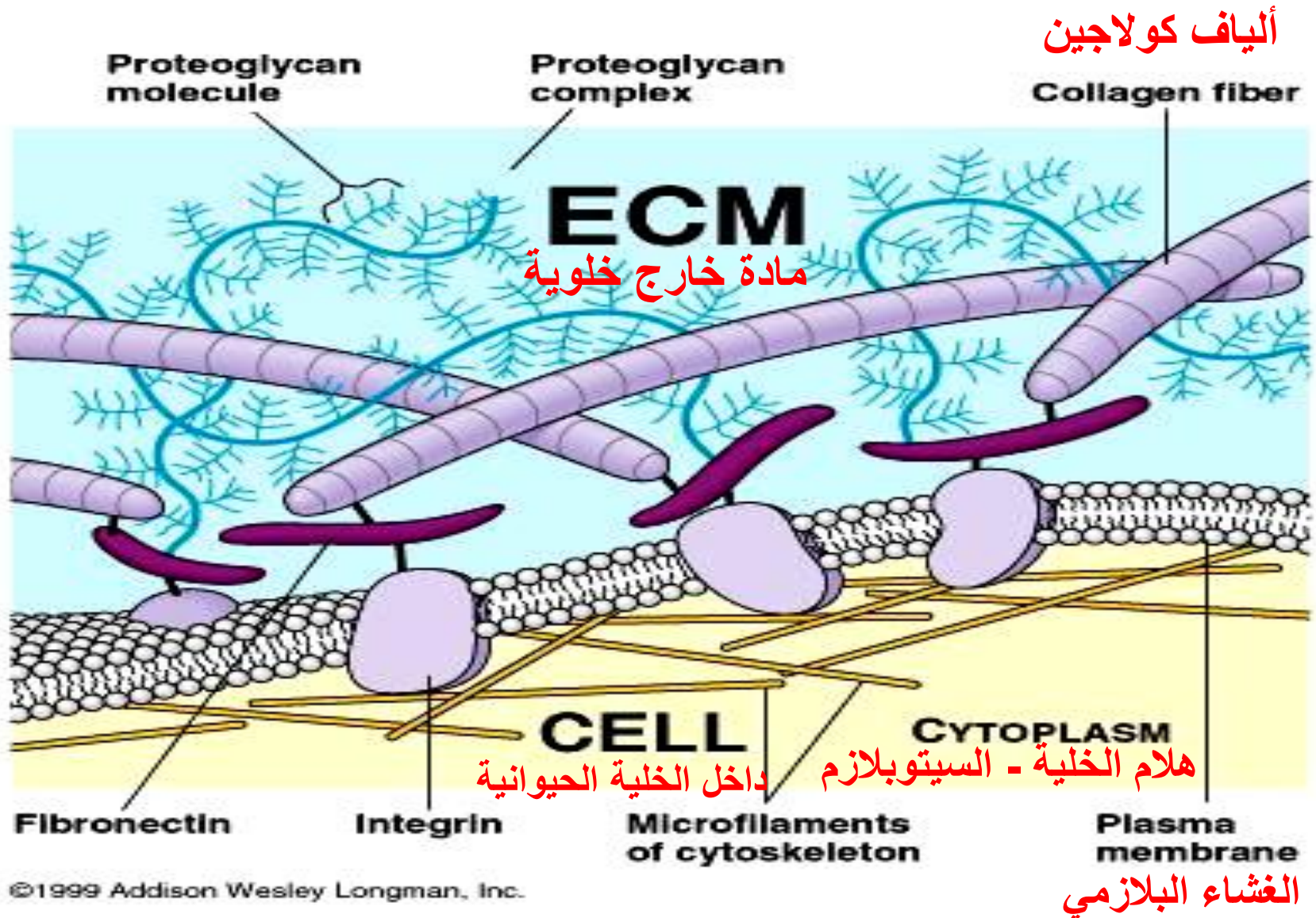


**Plant cell walls and cell junction** جدر الخلايا النباتية والإتصال الخلوي

# 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 خلوي 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



المصطلح	تعريف المصطلح
<b>Cells:</b> the simplest collection of matter that can live.	الخلايا : هي أبسط تجمع من المادة يمكنه العيش.
<b>Cell theory:</b> 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.
<b>Light microscope (LM):</b> 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 .
<b>Resolution:</b> the ability to distinguish between small structures.	قوة الإظهار: القدرة على التمييز بين التراكيب الصغيرة.
<b>Electron microscope (EM):</b> a very powerful microscope used to see very small structures.	المجهر الإلكتروني : يستخدم لتوضيح التراكيب الدقيقة جداً
<b>Prokaryotic cells:</b> 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.
<b>Eukaryotic cells :</b> cells that have true organelles and true nucleus.	خلايا حقيقية النواة: خلايا تحتوي على عضيات حقيقية و تحتوي أيضاً على نواة حقيقية.
<b>Selective permeability:</b> controlling the movement of molecules into and out of the cell	النفاذية الاصطفائية: التحكم في حركة الجزيئات من و إلى الخلية.

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

المصطلح	تعريف المصطلح
<b>Mitochondria:</b> the organelle responsible for cellular respiration.	ميتوكوندريا: العضي المسئول عن التنفس الخلوي.
<b>Chloroplasts:</b> the photosynthesizing organelles of plants.	البلاستيدات الخضراء: هي عضيات البناء الضوئي في النبات.
<b>Photosynthesis:</b> the conversion of light energy to chemical energy of sugar molecules.	البناء الضوئي: هو تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في جزيئات السكر.
<b>Cytoskeleton:</b> 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.
<b>Microfilaments</b> :(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.
<b>Intermediate filaments:</b> reinforce cell shape and anchor organelles.	الخيوط المتوسطة: تعزز وتدعم شكل الخلية كما وتثبت العضيات .
<b>Microtubules:</b> (made of tubulin) shape the cell and act as tracks for motor protein .	الأنابيبات الدقيقة ( مصنوعة من التوبيولين ) تشكل وتعمل كخطوط سير للبروتينات الحركية .
<b>Extracellular matrix (ECM):</b> 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
<b>Mesophyll</b> :Leaf ground tissue.	الميزوفيل (النسيج الوسطي): النسيج الأساسي في الورقة.
<b>Middle lamella</b> : A sticky layer lies between adjacent plant cells.	الصفحة الوسطى: طبقة لزجة تقع بين الخلايا النباتية المجاورة.
<b>Lignin</b> :the main component of wood.	الليجنين: مكون أساسي للخشب.
<b>Fibers</b> : long and thin, arranged in bundles.	الألياف: طويلة ورقيقة وتتنظم في حزم.
<b>Cell wall</b> : rigid structures that protect and provide skeletal support that helps keep the plant upright against gravity.	جدر خلوية : أغشية صلبة تحمي الجدر الخلوية النبات وتدعمه هيكلياً ليبقى منتصباً إلى أعلى ضد الجاذبية .