

تفريغ مايكرو

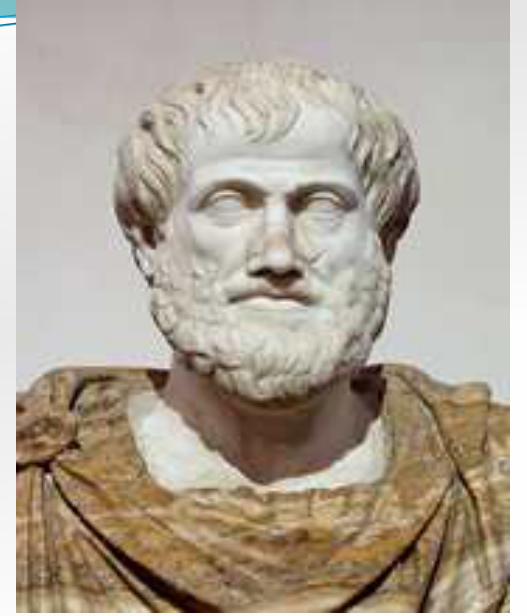
اسم الموضوع: المحاضرة الثانية

إعداد الصيدلاني/ة: شهم الخوالده



History

يعتقد أرسطو بنظرية "التلقائي"
Spontaneous generation
وهي يعني نشوء كائنات حية من أشياء
غير حية



أرسطو
Aristotle believed that living things
generate from non-living matters
"Spontaneous generation" 350 BC
(نظرية التكوين التلقائي)

This belief remained unchallenged
for more than 2000 years.

غير منقذ
(لا أحد يعترض عليه)
هذا الاعتقاد بقي سائداً دون أن يعترض عليه أحد لمدة ألفين سنة
(مع أنه هنا غير منطقي)

② Robert Hooke, 1665

وهي نظرية الخلية
(كل ما نرى من بيوتنا صغيرا)
هي خلايا

Little boxes – cells

Cell theory – all living things are made up of cells

روبرت هوك لم يرى micro-organism ولكن نبه العلماء لوجود خلايا صغيرة لأنه لم يكن
الذي أخذ منه علم يرى الخلايا الكبيرة لأنه يعتمد على صنع lack resolution

Hooke's microscope was capable of showing large cells, it lacked the resolution so he didn't see the microbe

هذا العالم لما وضع قطعة لحم فكتشوفه بعضه الحشرات flies
تعضن سريع ويمكن يعض عليك ديران
لكن عند تقطيعه قطع اللحم في وعاء محكم تغبر الحشرة ملوحة السجوج
مثلا دور انه تعضن .

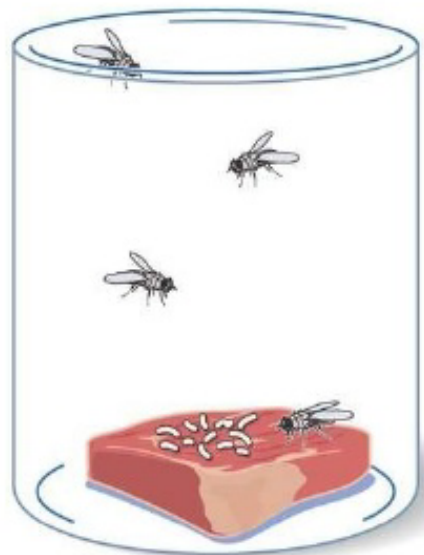
هذا يعني أنه الذباب هو ينقل الأبرياء إلى رجعن الطعام وهكذا اعتبر من على نظرية النسوة التبعي

3 Francesco Redi, 1668

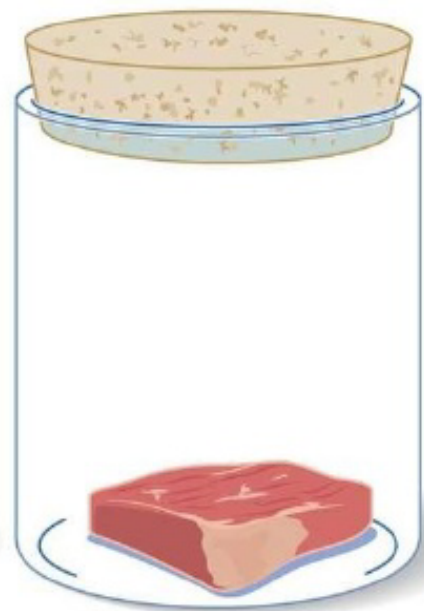
ذباب يتعفن

Meat exposed to flies became infested

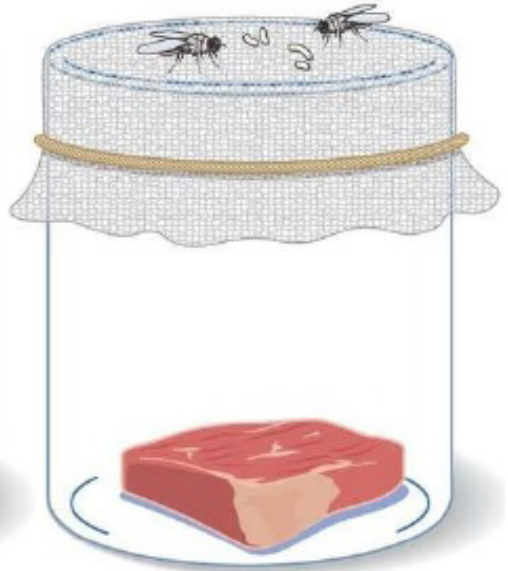
they claimed that fresh air was needed for spontaneous generation.



Flask unsealed



Flask sealed



Flask covered with gauze

exposed meat

شاش

اول عالم في علم الميكروبيولوجيا



4

Anton van Leeuwenhoek, 1674

أول عالم رأى الجراثيم وأخذ صورها ووضعها في كتاب

1st person to actually see living

microorganisms

أول من عمل مجهر يمكن رؤية الـ 100,000x، سماها animalcules حيوانات صغيرة

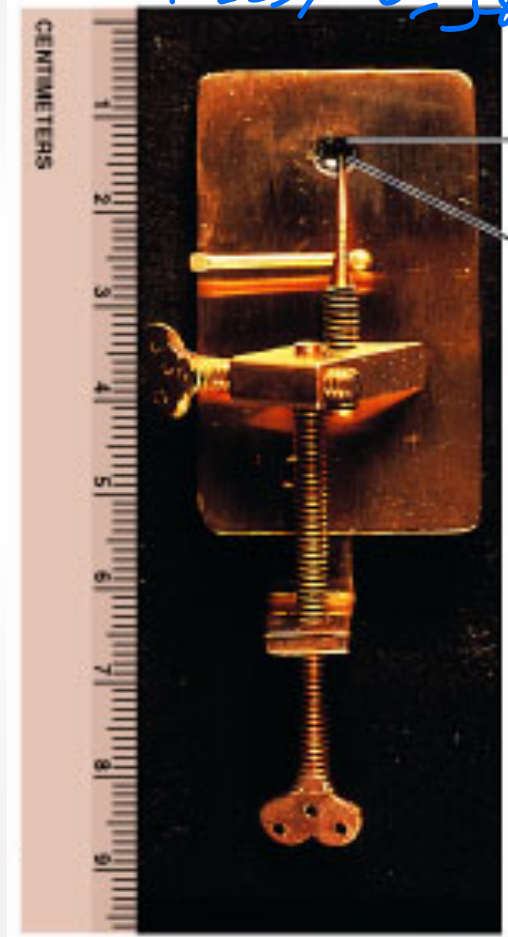
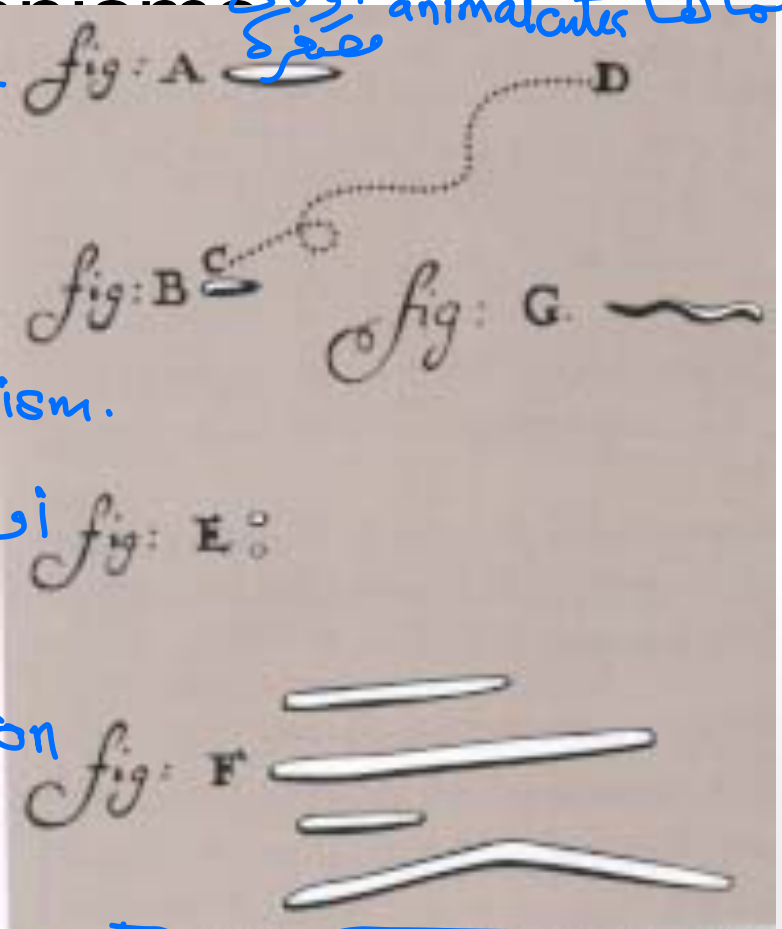
لو سألتنا
مَن العالم الذي
أول من رأى
microorganism.

or animalcules
أول من صنع
المجهر microscope

بإنتاج جيد
good resolution
لرؤية الـ 100,000x

ليكون الجواب ؟

Anton Leeuwenhoek animalcules



Location of specimen
Lens

(b) Microscope replica

ما يشبه
المجهر

5) Robert hook microscope
Q: مینا اول سے کشف
ولکن کار بسطه آ ماری
جاننا رای آغلایا



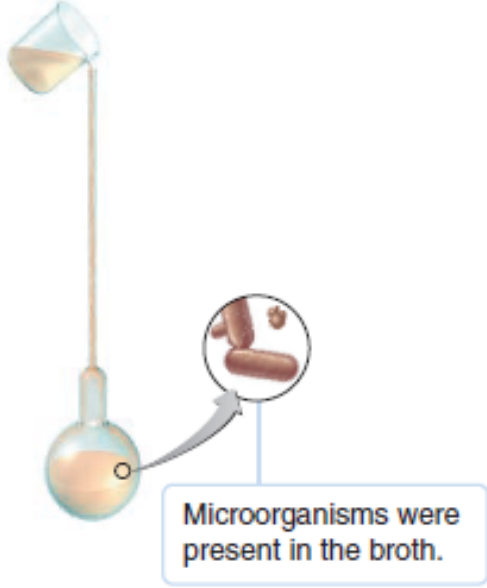
Louis Pasteur, 1861

1) achievements:

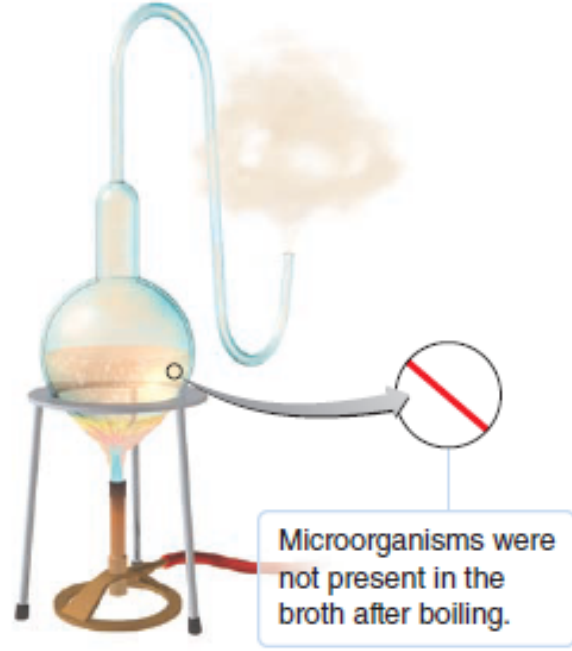
Disproving the Theory of Spontaneous Generation

2) Pasteurization عملیہ پستریزیشن in sterilization

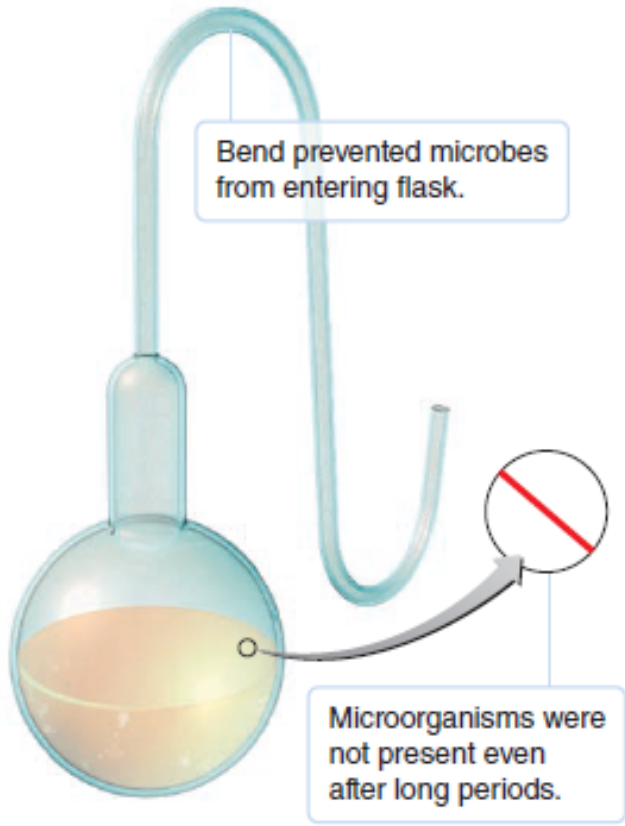
1 Pasteur first poured beef broth into a long-necked flask.



2 Next he heated the neck of the flask and bent it into an S-shape; then he boiled the broth for several minutes.



3 Microorganisms did not appear in the cooled solution, even after long periods.



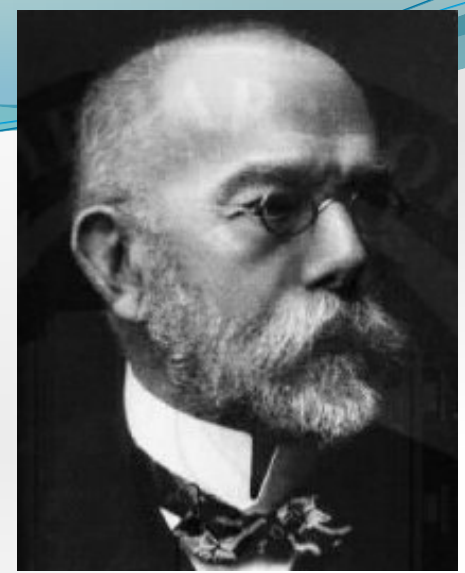
• Pasteur demonstrated that microorganisms are present in the air and can contaminate sterile solutions, but that air itself doesn't create microbes.

(flies not found)
له بوجہ ذباب نہ ملے

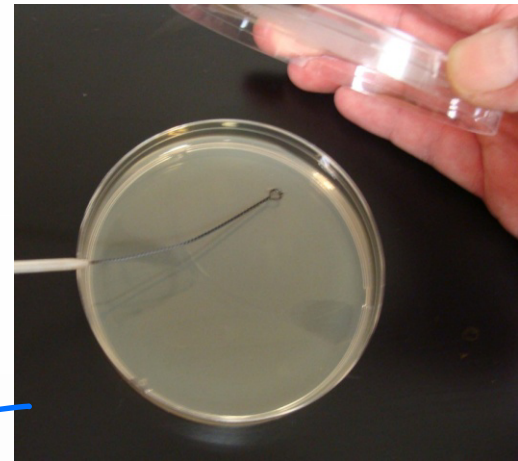
معناه في الحقيقة، صغيرة خبز سبب الالتهاب
m.o.

6 Robert Koch, 1876

أول من أثبت أنه m.o. أسباب الأمراض
هو أول عالم medical microbiology



- ? Experimented with **medium** to grow bacteria
- ? Using **agar** (a gelatin-like product derived from seaweed)
- ? Add various **nutrients** necessary to grow certain organisms.
- ? He provided proof that a bacterium causes **anthrax** (**Koch's postulates**) used to prove that a specific microbe causes a specific disease



فرجينية
كوخ

أول من اكتشف المجره الخبيثة
Anthrax سبب

Koch's postulates : Understanding Disease

↳ Modern Microbiology. فإن

- ❑ Pathogen must be present in all cases of disease عنا في خطأ
- ❑ Pathogen must be isolated and grown in lab in pure culture في تعتبر لعالم (Call) لأن لإخراجها ليست طوي م.و.و
- ❑ Pathogen from pure cultures must cause disease when inoculated into healthy, susceptible lab animal
- ❑ Same pathogen must be isolated from the diseased lab animal

Robert Kock experiment Definite experiment

1 Microorganisms are isolated from a diseased or dead animal.



2a The microorganisms are grown in pure culture. *منبت نقي*

*isolation
عزل*



Colony

*Visualization
رؤية*

2b The microorganisms are identified.



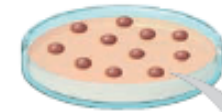
3 The microorganisms are injected into a healthy laboratory animal.



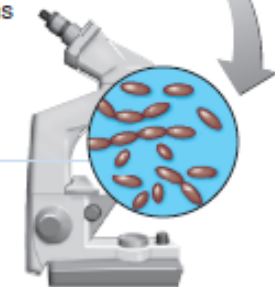
4 Disease is reproduced in a laboratory animal.



5a The microorganisms are isolated from this animal and grown in pure culture.

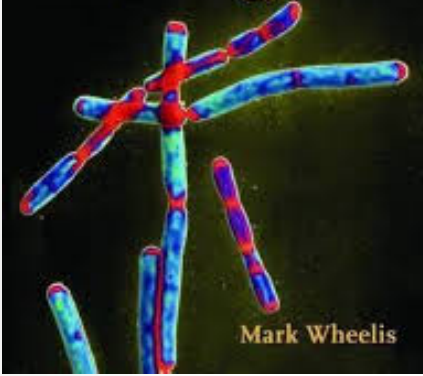


5b Microorganisms are identified.



The microorganism from the diseased host caused the same disease in a laboratory host.

هذا الفأر المريض أو ميت
نم أخذ عينه منه وزرعناها
على وسط زراعي هلب agar
(= medium)
ونم تكوينا منبت نقي
(pure culture)
ونم رؤيته م. س. تحت المجهر



Modern Microbiology

- ? Molecular biology
- ? Immunology
- ? Recombinant DNA and genetic engineering
- ? Laboratory Medicine and pathology
- ? Prevention and treatment
- ? Emerging infections: AIDS, SARS, CORONA, etc

جدیدہ (جینٹیک)

ایڈز

سارس

الکورونا

ہاں کی بیکٹریا مرضہ؟

هناك بكتيريا مفيدة

مفيدة

Microbes Benefit to Humans



مخللات

- ? Bacteria are primary decomposers
- ? Microbes produce various food products (مثل تصنيع الجبن واللبن (Cheese, yoghurt) Dairy products)
- ? Microbes produce Antibiotics
- ? Bacteria synthesize chemicals that our body needs, but cannot synthesize (Vitamin b and K)
- ? Normal microbial flora prevents potential pathogens from gaining access to our body
- ? Using bacteria to control the growth of insects
- ? Using microbes to clean up pollutants and toxic wastes
- ? Bacteria can be manipulated to produce enzymes and proteins they normally would not produce (insulin)
- ? Microbes form the basis of the food chain

* using viruses to prepare (vaccines) by attenuating virus

→ Normal microflora in intestine
benefit 1* synthesis of vitamins (like vit. K).
2* help in absorption of nutrients
3* prevent pathogenic bacteria from causing diseases.

Thank you...

2- Bacterial cell structure

Dr Mohammad Al-Tamimi, MD, PhD

Faculty of Pharmacy

Hashemite University

2024/2025



Objectives

- Understanding Prokaryotic cells structure and function
- Understanding Eukaryotic cells anatomy and function
- Differentiates Prokaryotic from Eukaryotic cells

Introduction

الفرق الرئيسي بين Eukaryotes & Prokaryotes هو النواة

- Prokaryote comes from the Greek words for prenucleus
- Eukaryote comes from the Greek words for true nucleus
- Prokaryotic cell is simpler than eukaryotic cells at every level except the cell envelop which is more complex

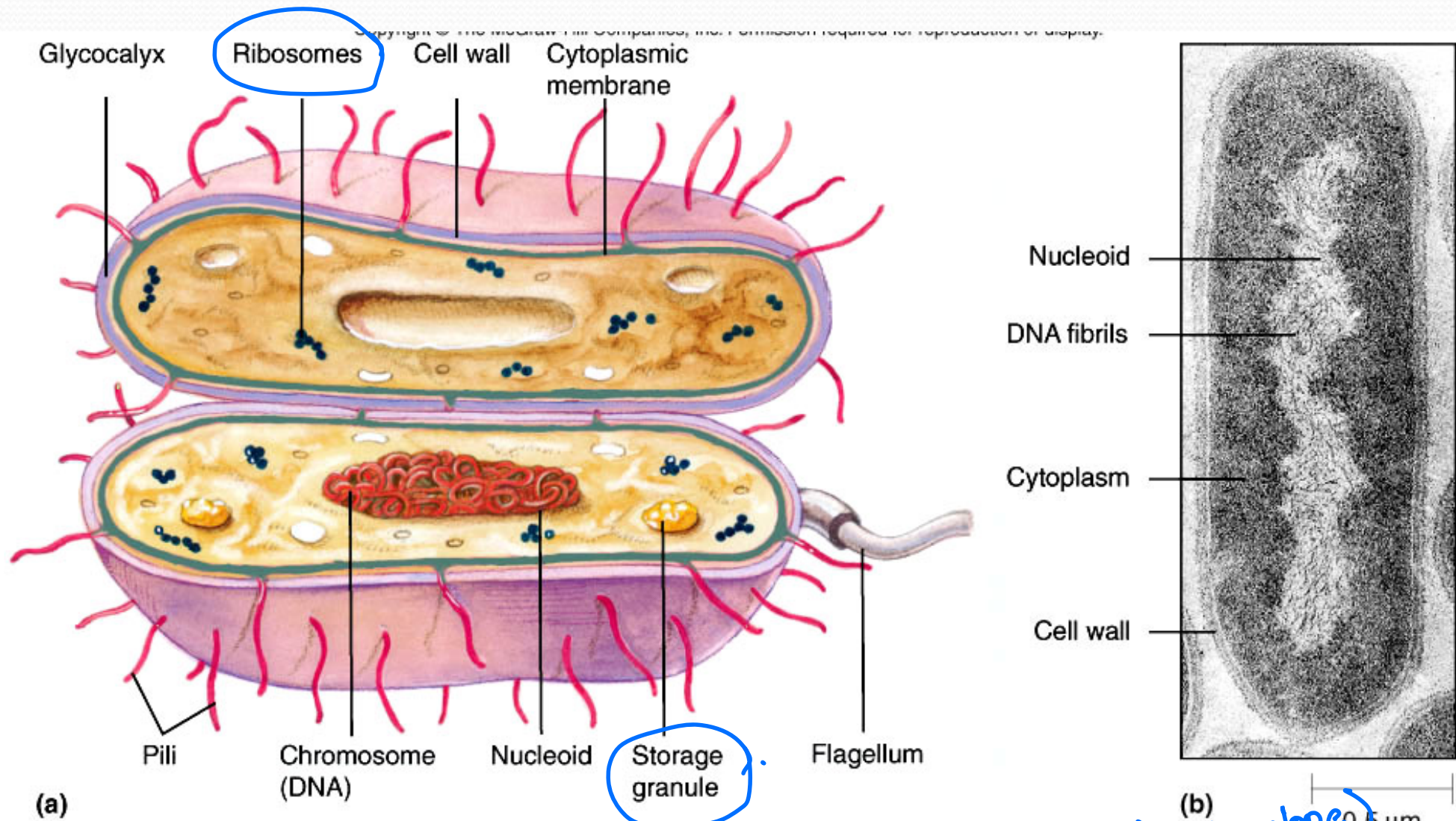
ملاحظة: أن الخلية Prokaryote أبسط من Eukaryote في كل شيء
ماعدا (cell envelope) الغلاف الخلوي.

cell wall
Glycocalyx
capsule.



Prokaryotic Cells

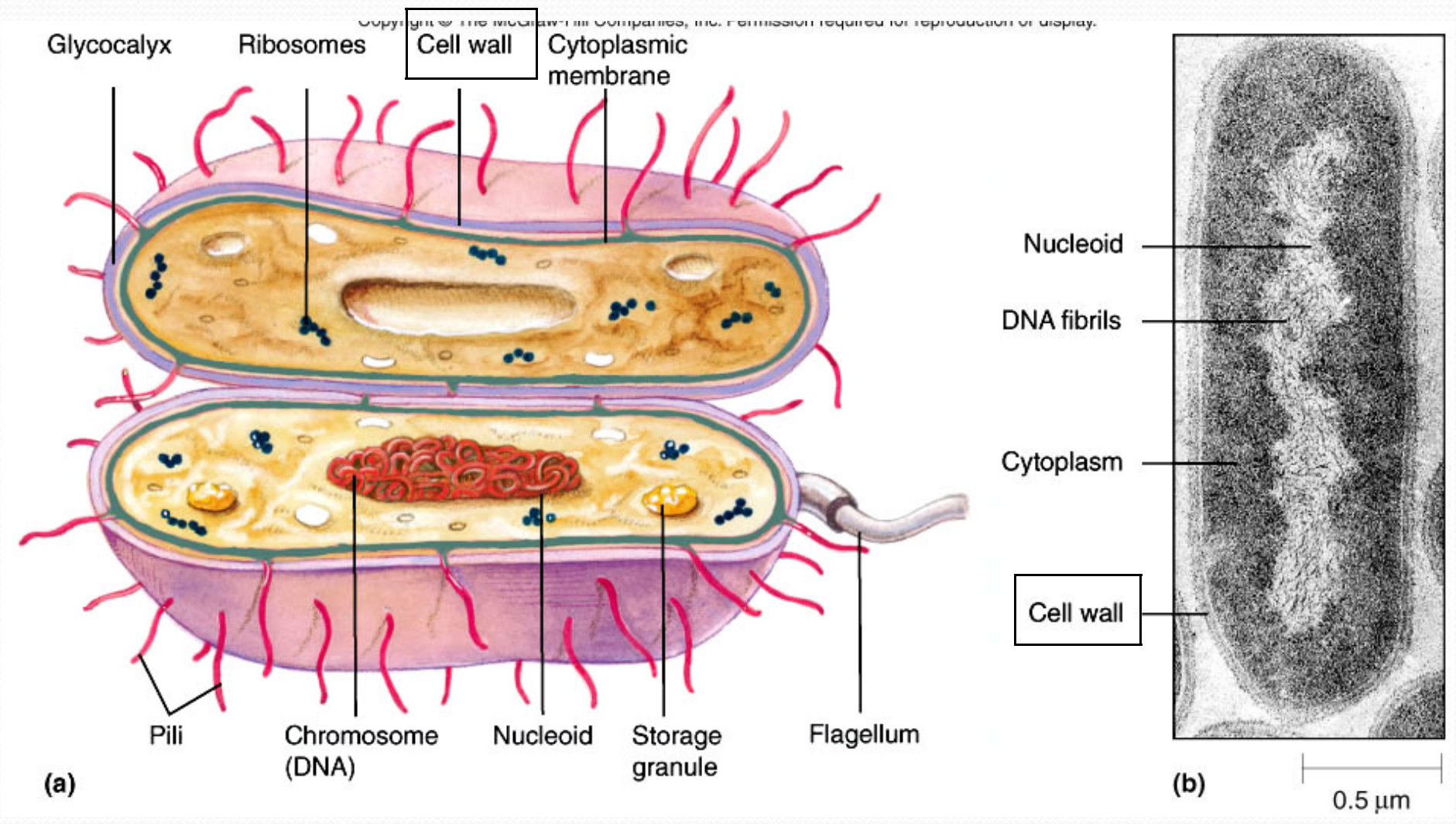
Typical Prokaryotic Cell



nucleoid region. (DNA کئی) [No nuclear envelope]
pendages

The Prokaryotic Cell Wall

Complex → cytoplasm (storage & ribosomes) + cell envelope (cell wall, glycocalyx & capsule) + pili + flagella



Cell Wall Functions

- Determines cell shape

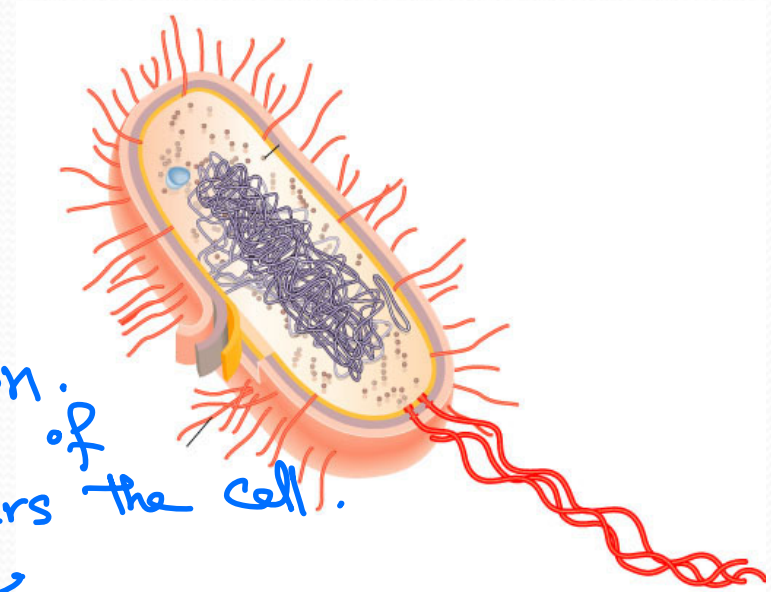
- Prevents osmotic lysis

- Part of cell envelope

- In some cases recognized by host immune system

+ protection.
+ regulation of
what enters the cell.

دفاعه عن ذلك
P.M.



أي جسم غريب يدخل الجسم ، الجزيئات المناعية يواجهه
و مباد الخلية هو في واجهه الجزيئات المناعية

من بعض الأحيان يعرف الجزيئات المناعية على w.c. كأنه جسم غريب فيكون
أضداد مضادة له Antibodies ولكنه أحيانا قد تتورب البكتيريا من الجزيئات

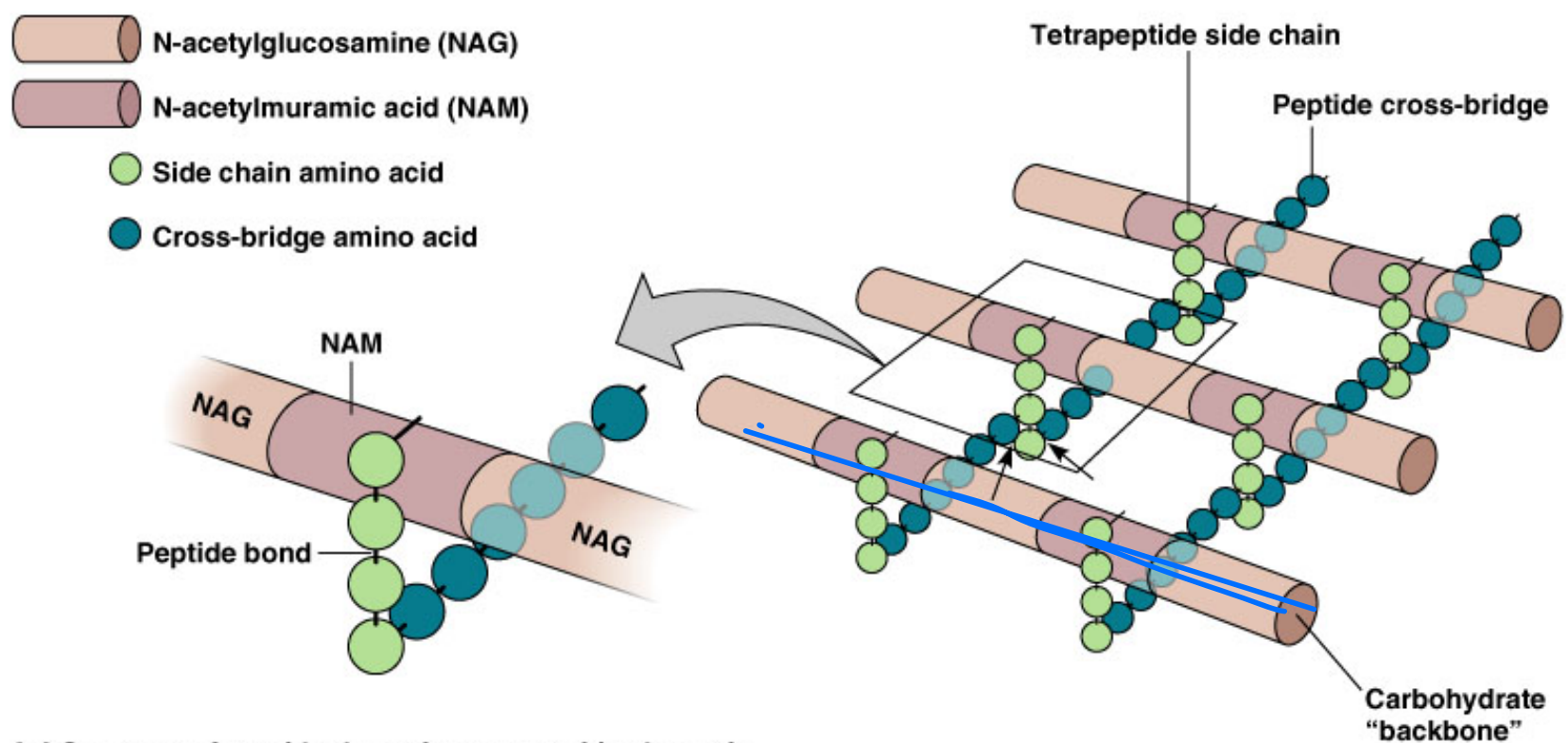
Cell wall structure

Made of **peptidoglycan** (in bacteria) *المكون الرئيسي للجدار هو (كربوهيدرات) glycan*

Polymer of disaccharide *بوليمر من سلاسل ببتيدية (Peptido) + لدرجة وهو يتكون من سكرات ثنائية*

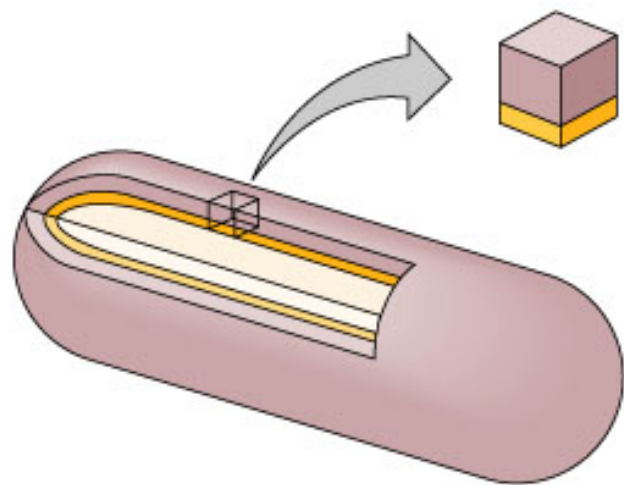
N-acetylglucosamine (NAG) & N-acetylmuramic acid (NAM) *التي ترتبط معاً بالسلاسل ببتيدية polypeptides*

Linked by polypeptides

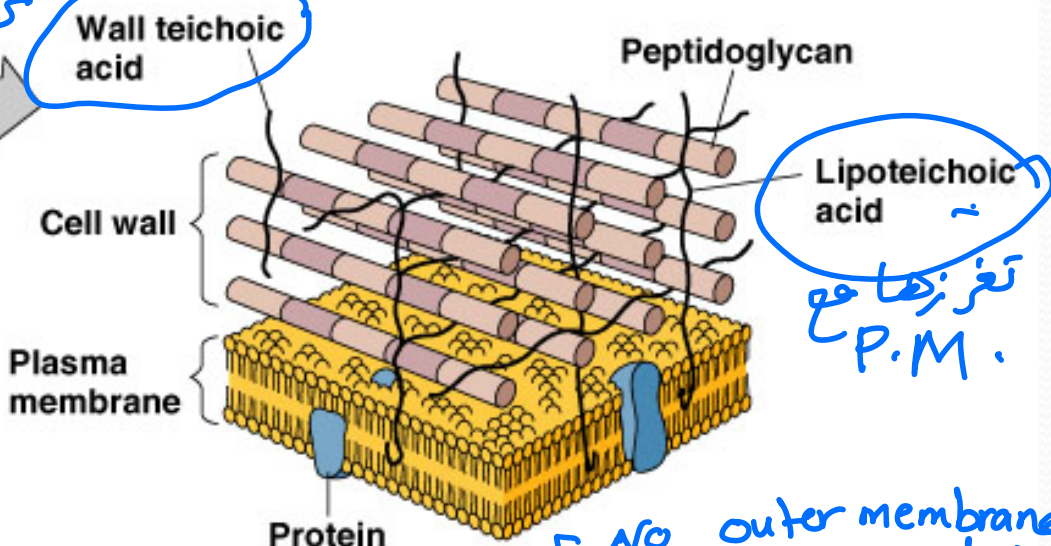


(a) Structure of peptidoglycan in gram-positive bacteria

کڑبہ بہرہ لپیقات PG

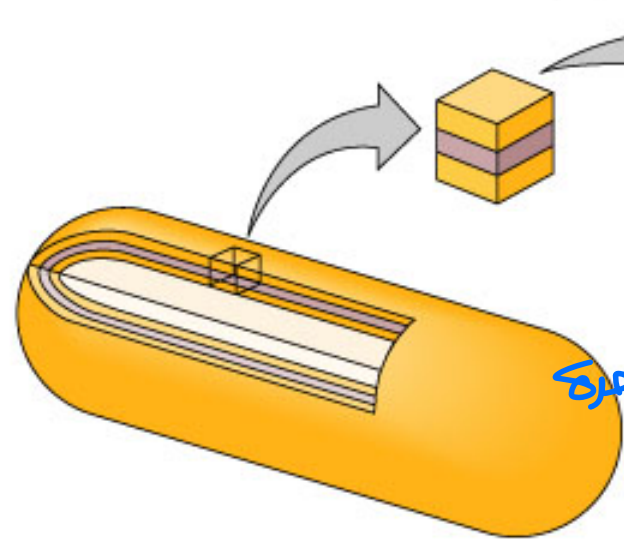


(b) Gram-positive cell wall

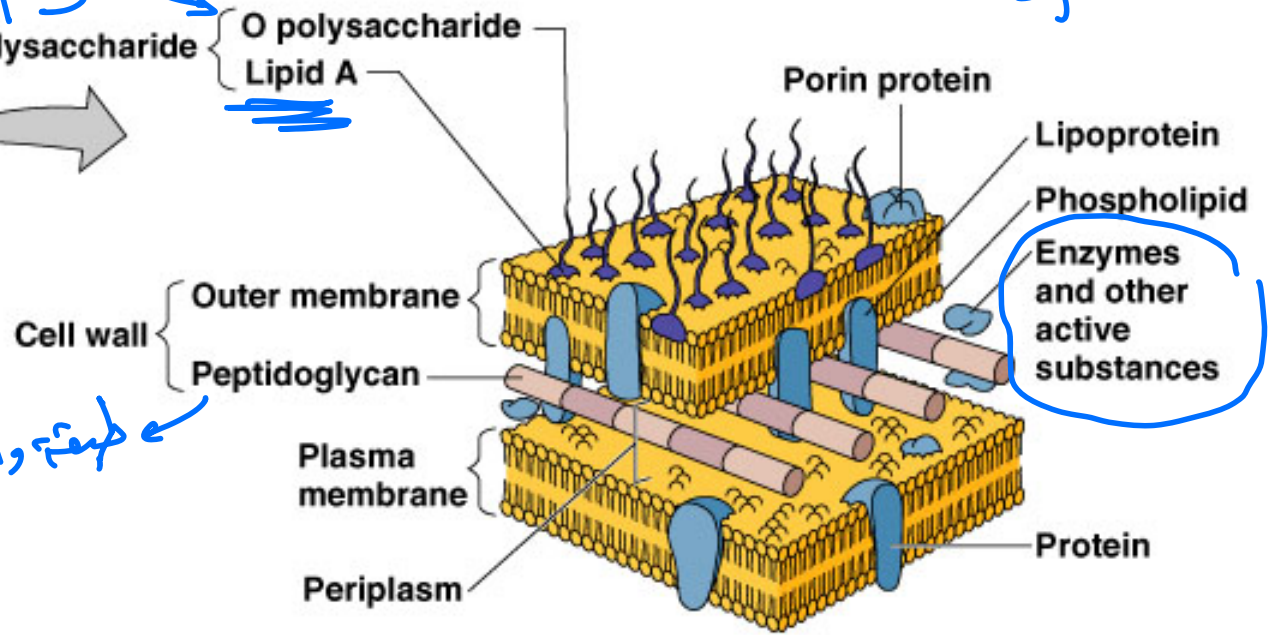


No outer membrane (LPS, lipdA)
No enzyme.

outer membrane = LPS Lipopolysaccharide



(c) Gram-negative cell wall



لپیقات واحد

الفروقات في الجدار الخلوي Cell wall بين G^+ و G^- بـترياً

Diagram - نرحطه ال
- عند طبقات أكثر (عدداً) من (multilayer Peptidoglycans)
- لا يوجد outer membrane (أو) Lipopolysaccharid (LPS)

G^+

والتالي لا يوجد porin - protein (أو) Lipid - A
فتحات بروتينية لتسمح في مرور الماء وهو موجود فقط في outer membrane

- وجود Teichoic acid و Lipoteichoic acid
- عدم وجود الفراغ

Periplasm

G^-

- طبقة واحدة من peptidoglycans.
- عدم وجود Teichoic acid
- تعويضاً عن وجود outer membrane (أو) LPS
Lipid - A أو

- وجود طبقة هلامية periplasmic gel.
- وجود انزيمات Enzyme

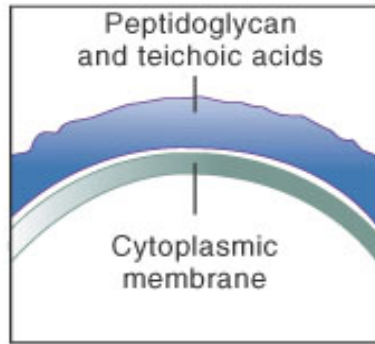
ملاحظة

Teichoic acid يرتبط بين الألياف (peptidoglycans) مع بعض البعض (مصفحة بالبروتين باللون الأسود)

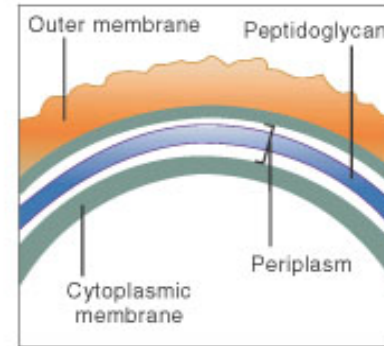
Lipoteichoic acid يرتبط مع بعض البعض مع الغشاء البلازمي Plasma membrane

Gram-positive cell walls

Gram-negative cell walls



Gram-Positive



Gram-Negative

- Thick peptidoglycan
- Teichoic acids
- No outer membrane
- No periplasm

- Thin peptidoglycan
- No teichoic acids
- Outer membrane
- Have periplasm

Antibiotics لیسے وہم نرفے البتیریا G^- / G^+ ہے لفرزہ البتیریا کجوی
 peptidoglycans الی ببتفل مشاڑ علی G^+ یعنی علی ال
 الی ببتفل علی Porin-protein فی G^- أو

Clinical Importance of Cell Wall

- Differentiate Gram-positive from Gram-negative bacteria (Investigation and diagnosis)
- Cell wall provide antigenic variation critical for host immune defense and autoimmune diseases
- Cell wall is target for antibiotics, Gram-negative cell wall provide resistance for many antibiotics
- Gram-negative outer membrane
- Lipopolysaccharide (Lipid A) secretes Endotoxines in Gram-negative bacteria

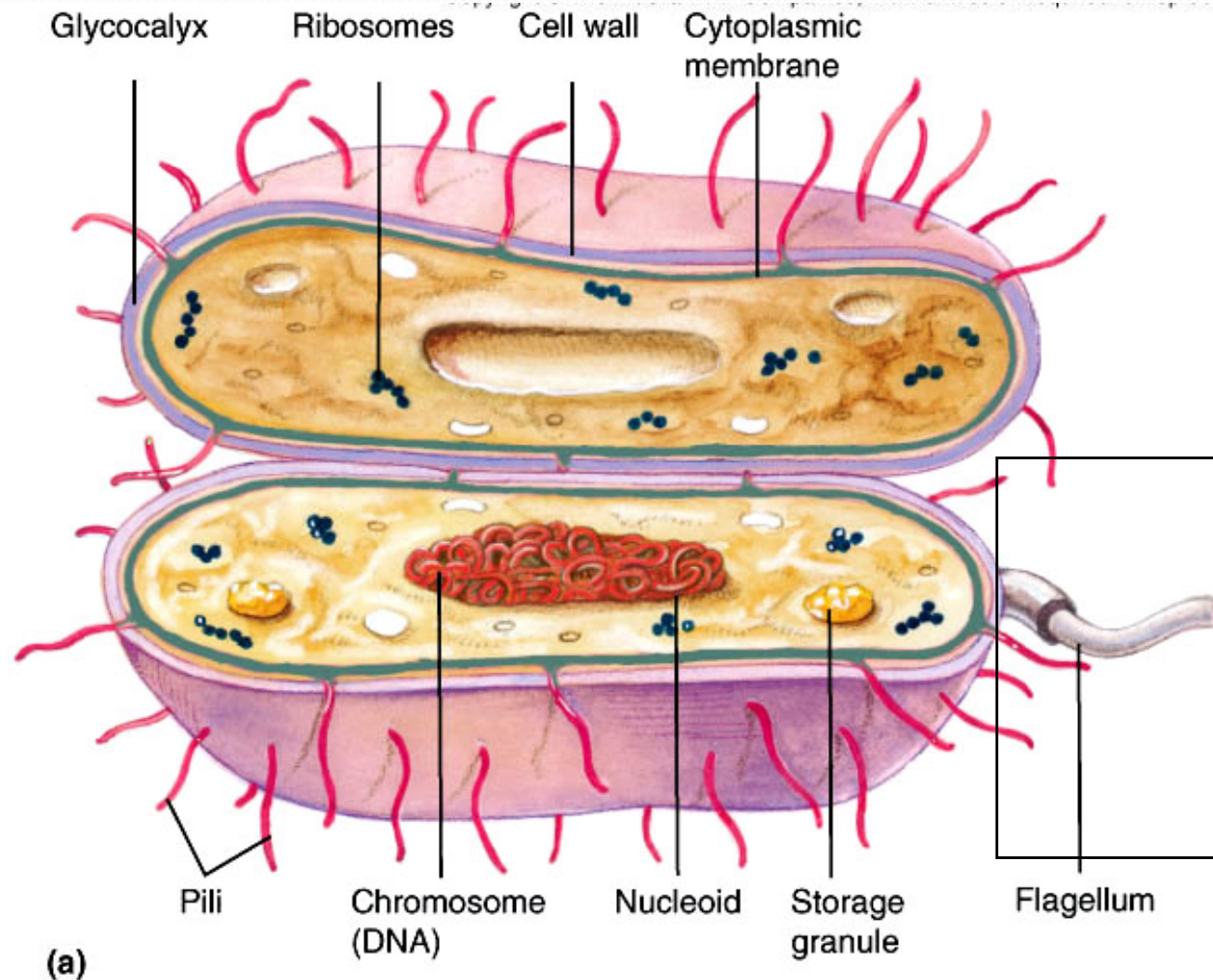
G^- البتیریا
 علاجها أصعب



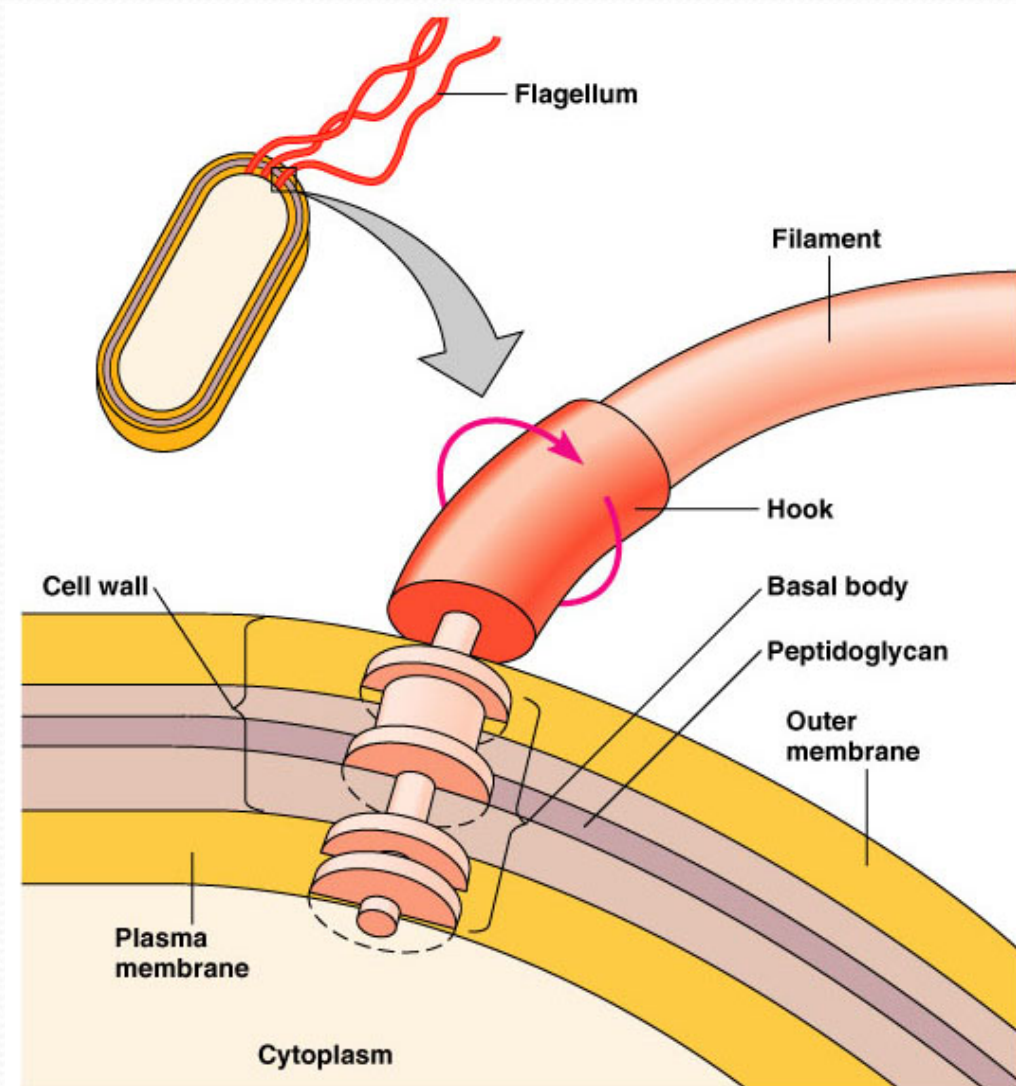
= outer membrane
 فیمن کمر داغلی

البتیریا G^- أصعب لانها
 یعنی cell wall
 outer membrane
 ۲ طبقات
 (endotoxin) LPS. +

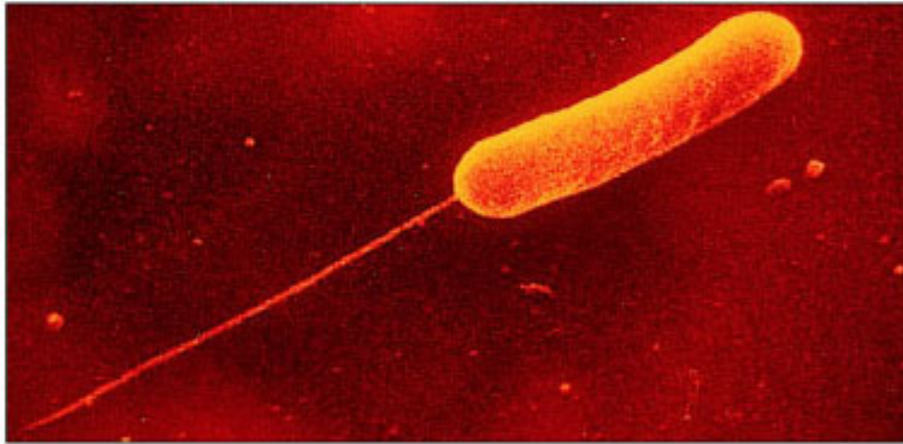
Bacteria Flagella



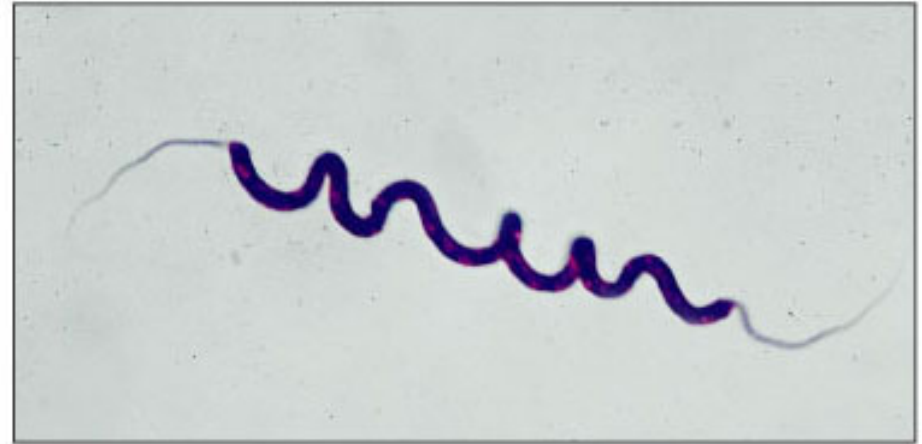
- Structure:
 - Outside cell wall
 - Made of chains of flagellin
 - Attached to a protein hook
 - Anchored to the wall and membrane by the basal body
- Function: Motility



Flagella Arrangement



(a) Monotrichous أم حادي القطب



(b) Amphitrichous من جهتين



(c) Lophotrichous أكثر من سوط على نفس الجهة



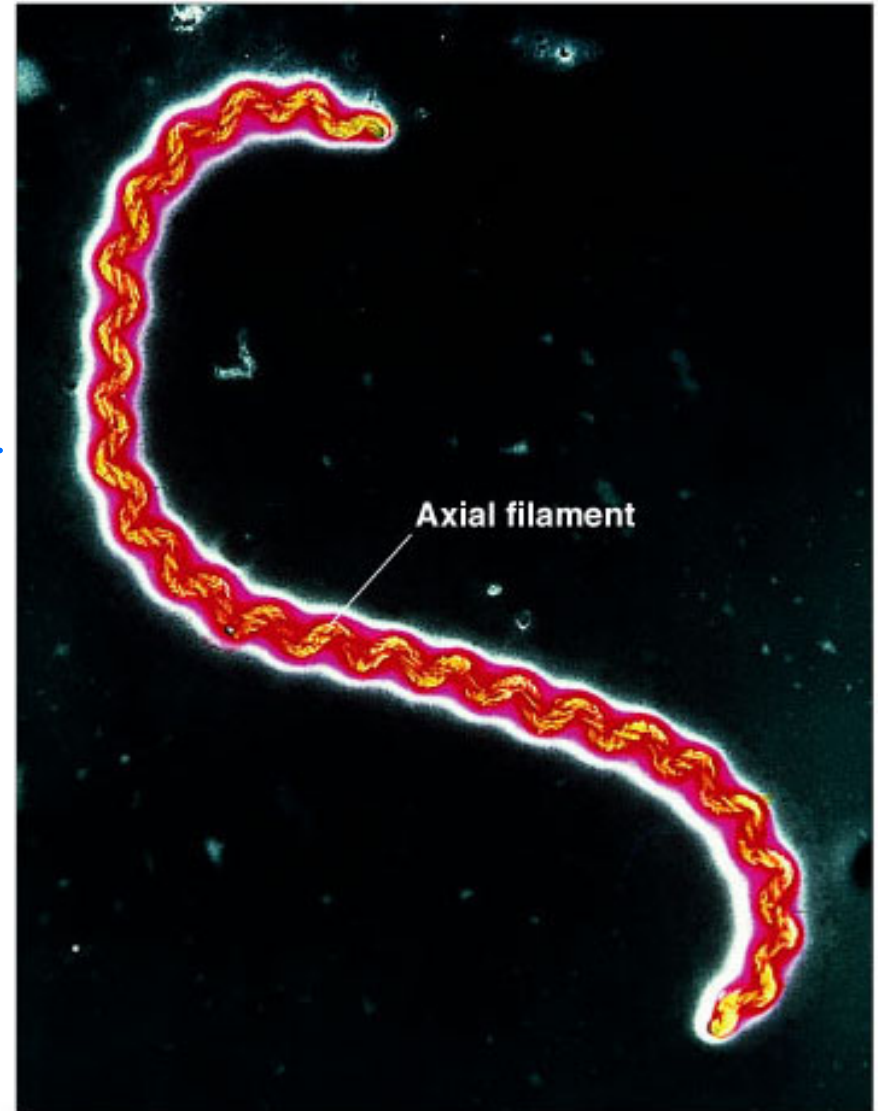
(d) Peritrichous من جميع الجهات

بعضها الـ Flagella في تصنيع (vaccines)

Axial Filaments

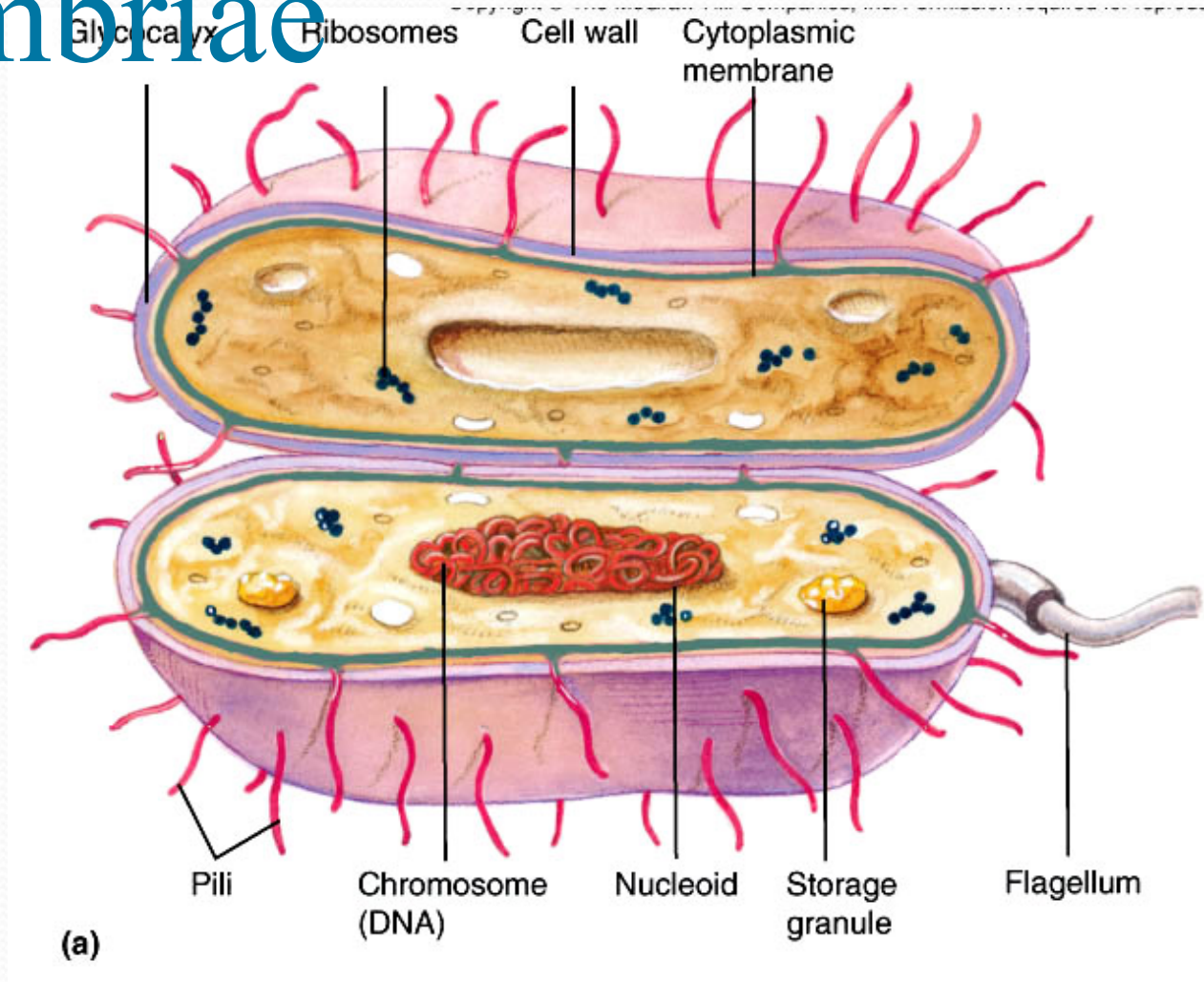
- Endoflagella
لا يوجد في سوط خارجي وإنما يحتوي على ليفية محورية
Found only in spirochetes
البكتيريا اللولبية
- Anchored at one end of a cell
- Rotation causes cell to move

(Screw-like movement
مثل حركة البرش)



Pili and Fimbriae

شُعيراتي لاصغاف

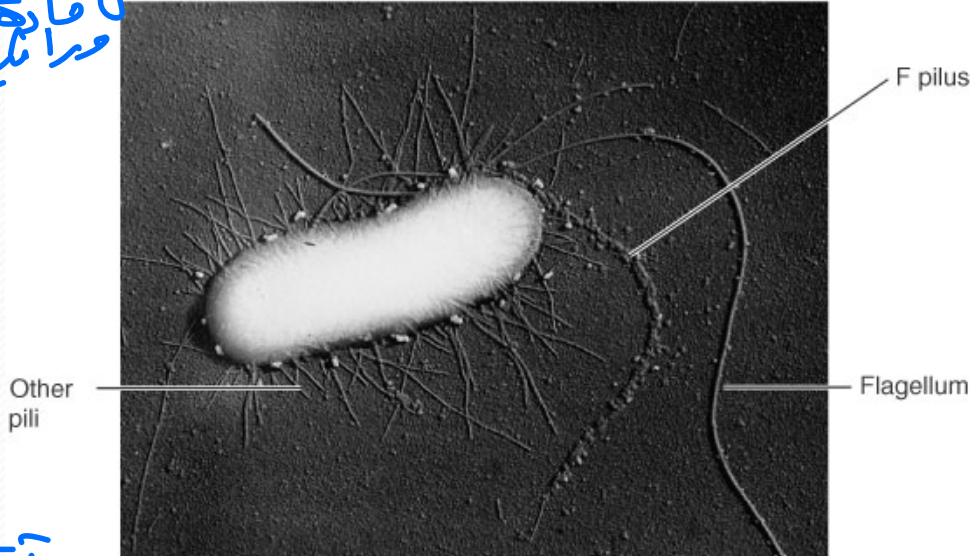


Flagella: زوائد أكثر عدداً ، أوسع ، مستقيمة أكثر من الـ Flagella. pilli & fimbria

- وظيفتي ليست حركية
- وظيفتي نقل المادة الوراثية

Filamentous appendages that are shorter, straighter and more numerous than flagella

Found mostly in Gram (-) Bacteria



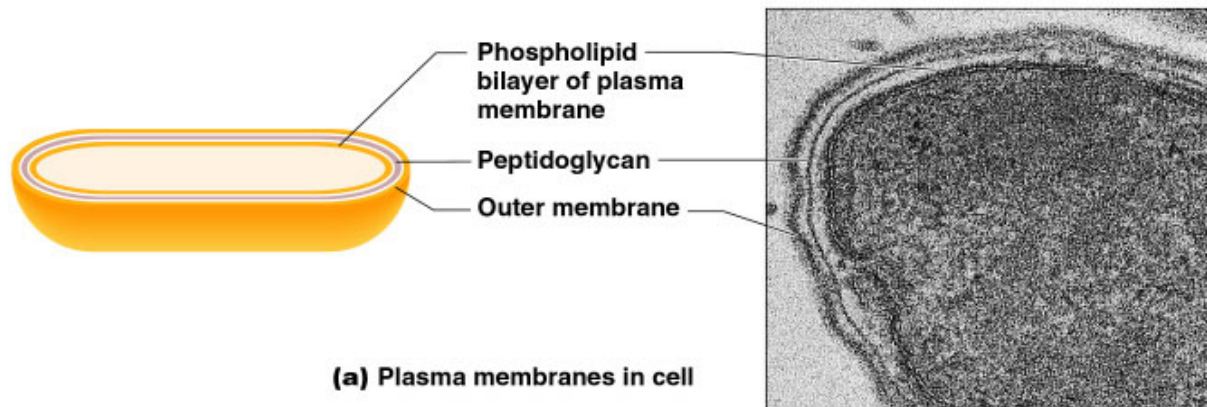
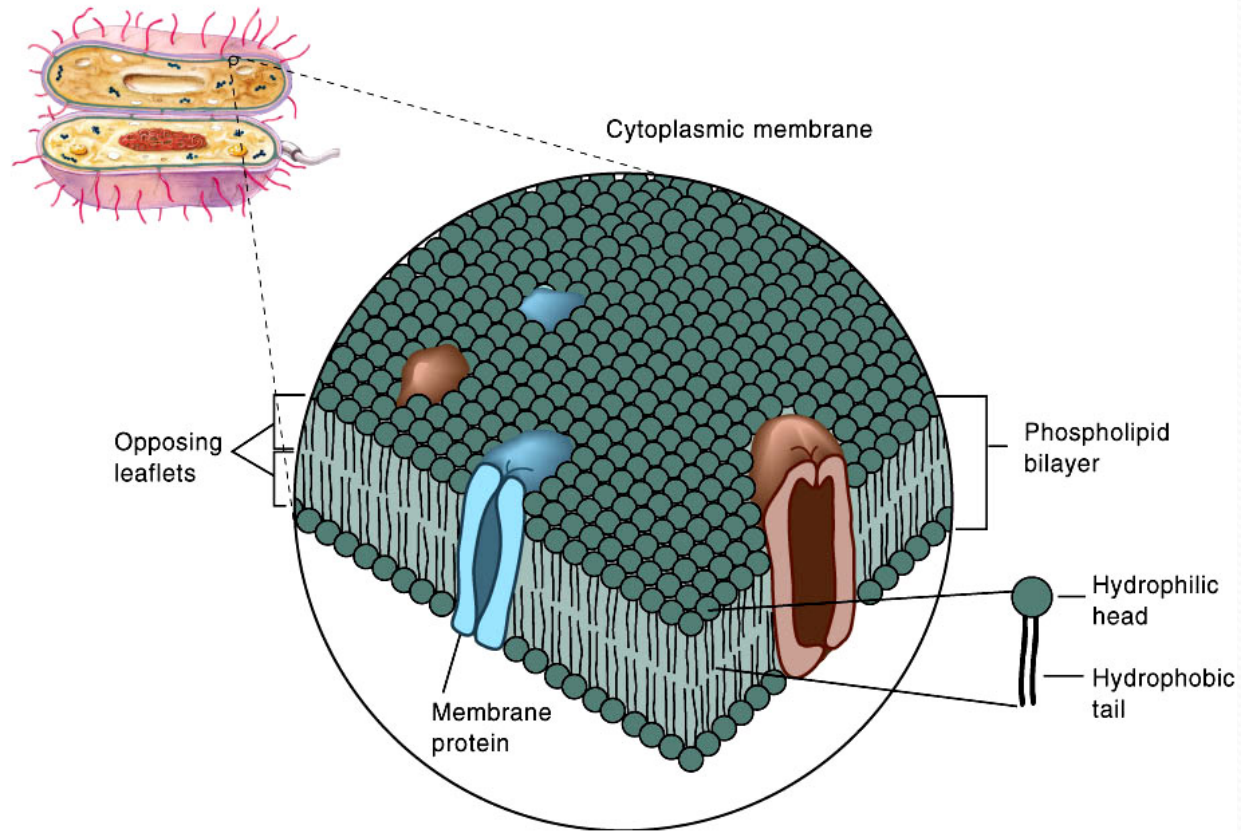
- ① Fimbriae allow attachment while
- ② Pili are used to transfer DNA from one cell to another

(Conjugation) نقل المادة الوراثية بين البكتيريا وأخرى مثل نقل المقاومة للمضادات الحيوية (Antibiotic resistance)

فيمبريا بكتيريا بها تعمل التهاب اللوزتين
فمتمت تحدث المرض لانه يتصوه باللوزتين ولهذا تحتاج لـ fimbriae tonsillitis

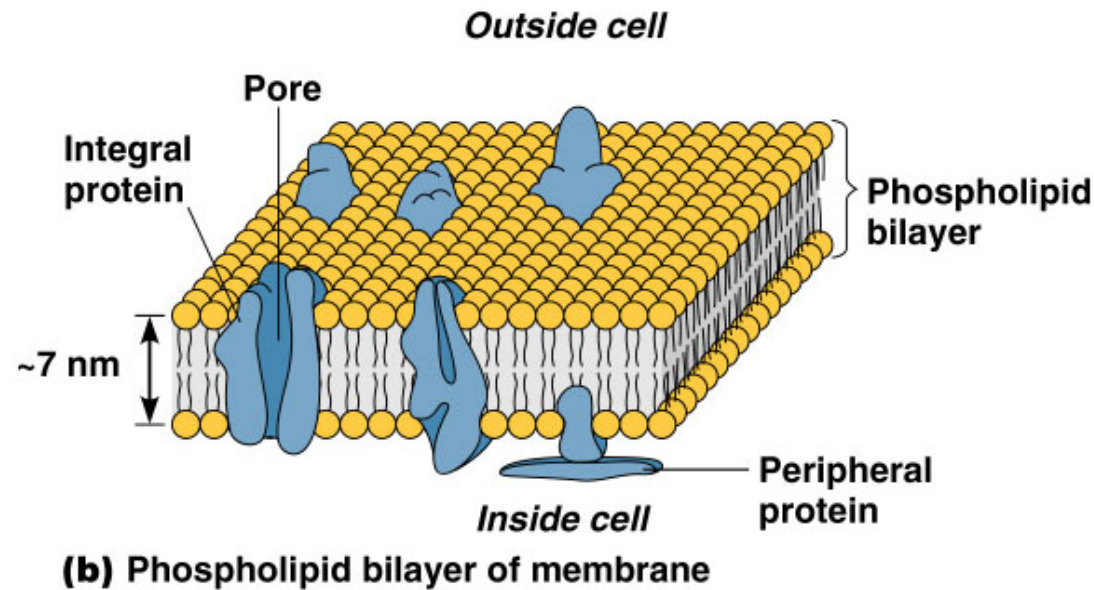
Plasma Membrane

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



Structure

- Phospholipid bilayer
- Peripheral proteins
- Integral proteins
- Transmembrane proteins



Functions:

- Selective permeability allows passage of some molecules
- Enzymes for ATP production and cell wall synthesis
- Photosynthetic pigments



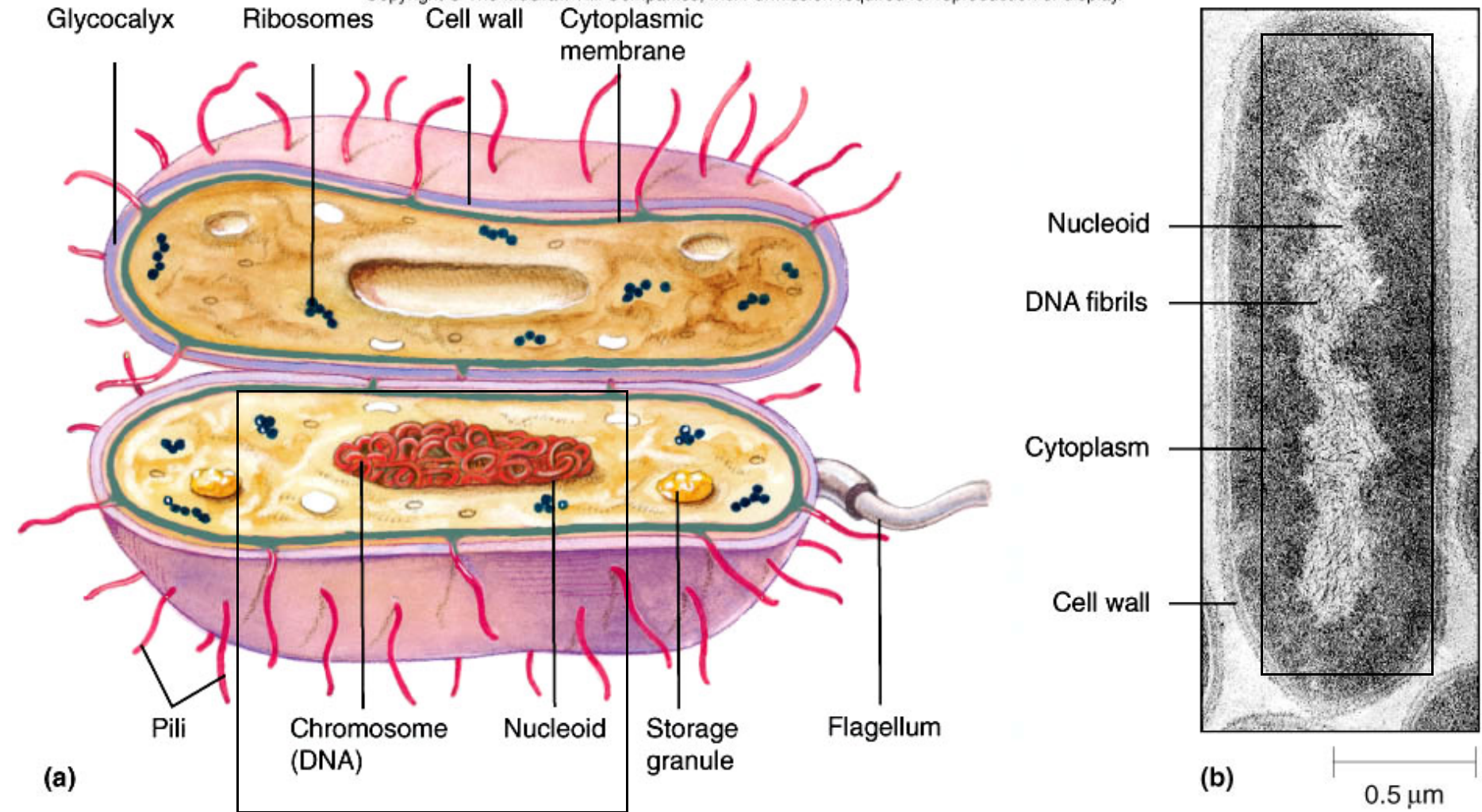
لانتج الطاقة

Movement Across Membranes

- ① **Simple diffusion**: Movement of a solute from an area of high concentration to an area of low concentration
*No Energy
No protein*
- ② **Facilitative diffusion**: Solute combines with a transporter protein in the membrane (with concentration gradient & no energy expended)
*No energy.
Need protein*
- ③ **Active Transport** (against concentration gradient & energy expended)
*Need Energy
need protein*

Nuclear Area (Nucleoid) and Plasmid

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



كل الكائنات الحية عندها
DNA (أو) RNA
DNA < RNA باعتبارها viruses عندها

- Prokaryotic cells have no true Nuclei, DNA is packaged as Nucleoid and some small circular DNA pieces named Plasmid
- The number of Nucleoids and Chromosomes depends on growth condition

البكتيريا : المادة الوراثية عبارة كروموسوم دائرية من DNA تُجمع في منطقة تسمى nucleoid region
وهي ليست نواة حقيقية

يوجد قطع أو قطع صغيرة دائرية من DNA في السيتوبلازم تسمى Plasmid

مجمع

أهمية الـ DNA الموجود في nucleoid region أنه يحمل كل الجينات الرئيسية

شكل البكتيريا ... cocci - bacilli - ...
وجود flagella أو عدمه
بروتينات خاصة
إحداثية المرض (المرضية) (Pathogenicity)

المسؤولة عن الصفات الرئيسية مثل

يورث الـ DNA في البكتيريا كنسخة خبيرة الأهل لـ Daughter cell

ملاحظة : التوريث الماركة الوراثية في الانسان مختلف لذنوالت طبيعية الأصل
لانه يوجد تمازج بين الماركة الوراثية القادمة من الأم والأب

بكتيريا لا تتغنى عن الماركة الوراثية الموجودة في nucleoid region.
لأنه تحمل جميع الجينات المسؤولة عن نشاطها، تكاثرها، والمراسير
..... الخ (صفات رئيسية)

ولكن يمكن أن تتغنى عن الـ Plasmid.
الذي يمكن أن تكون فيه نسخ ويحتوى على صفات ثانوية
ليست أساسية مثل المقاومة للمضادات الحيوية

Ribosomes: Sites of Translation

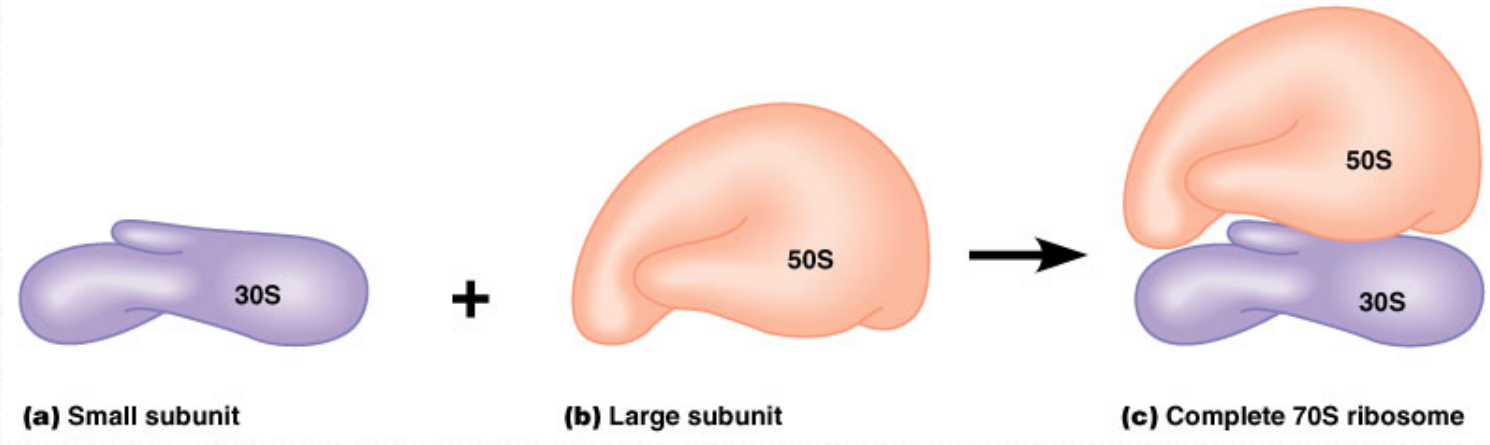
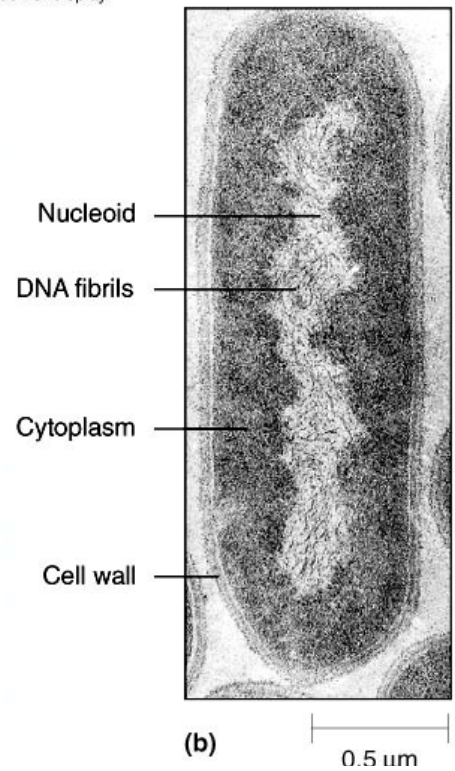
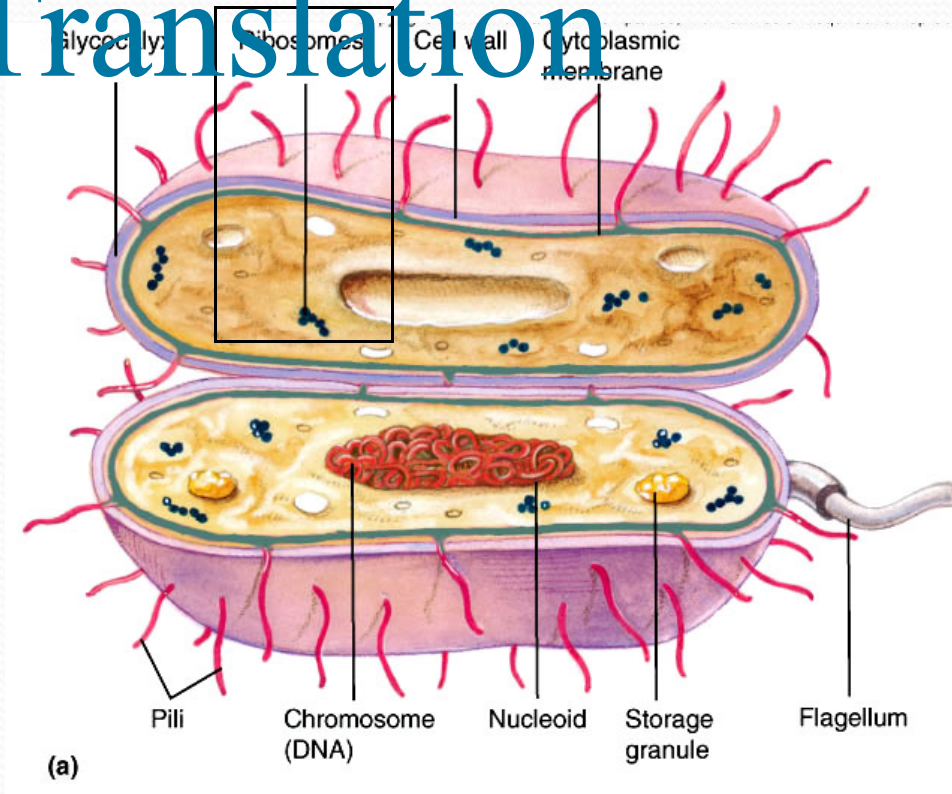


Table 3.3 A Summary of Prokaryotic Cell Structures

كله مطلوب (مرفوع) متى الاشياء التي لم تشرح

Structure	Characteristics
Extracellular	
Filamentous appendages	Composed of subunits of proteins that form a helical chain.
Flagella	Provides the most common mechanism of motility.
Pili	Different types of pili have different functions. The common types, often called fimbriae, enable cells to adhere to surfaces. A few types mediate twitching or gliding motility. Sex pili are involved in a mechanism of DNA transfer.
Surface layers	
Glycocalyx	Layer outside the cell wall, usually made of polysaccharide.
Capsule	Distinct and gelatinous. Enables bacteria to adhere to specific surfaces; allows some organisms to thwart innate defense systems and thus cause disease.
Slime layer	Diffuse and irregular. Enables bacteria to adhere to specific surfaces.
Cell wall	
Gram-positive	Peptidoglycan is the molecule common to all bacterial cell walls. Provides rigidity to prevent the cell from lysing.
Gram-negative	Thick layer of peptidoglycan that contains teichoic acids and lipoteichoic acids.
	Thin layer of peptidoglycan surrounded by an outer membrane. The outer leaflet of the outer membrane is lipopolysaccharide.
Cell Boundary	
Cytoplasmic membrane	Phospholipid bilayer embedded with proteins. A barrier between the cytoplasm and the outside environment. Also functions as a discriminating conduit between the cell and its surroundings.
Intracellular	
DNA	Contains the genetic information of the cell.
Chromosomal	Carries the genetic information that is essential to a cell. Typically a single, circular, double-stranded DNA molecule.
Plasmid	Carries genetic information that may be advantageous to a cell in certain situations.
Endospore	A type of dormant cell that is extraordinarily resistant to damaging conditions including heat, desiccation, ultraviolet light, and toxic chemicals.
Gas vesicles	Small, rigid structures that provides buoyancy to a cell.
Granules	Accumulations of high molecular weight polymers, which are synthesized from a nutrient that a cell has in relative excess.
Ribosomes	Intimately involved in protein synthesis. Two subunits, 30S and 50S, join to form the 70S ribosome, which serves as the structure that facilitates the joining of amino acids.



Eukaryotic Cells

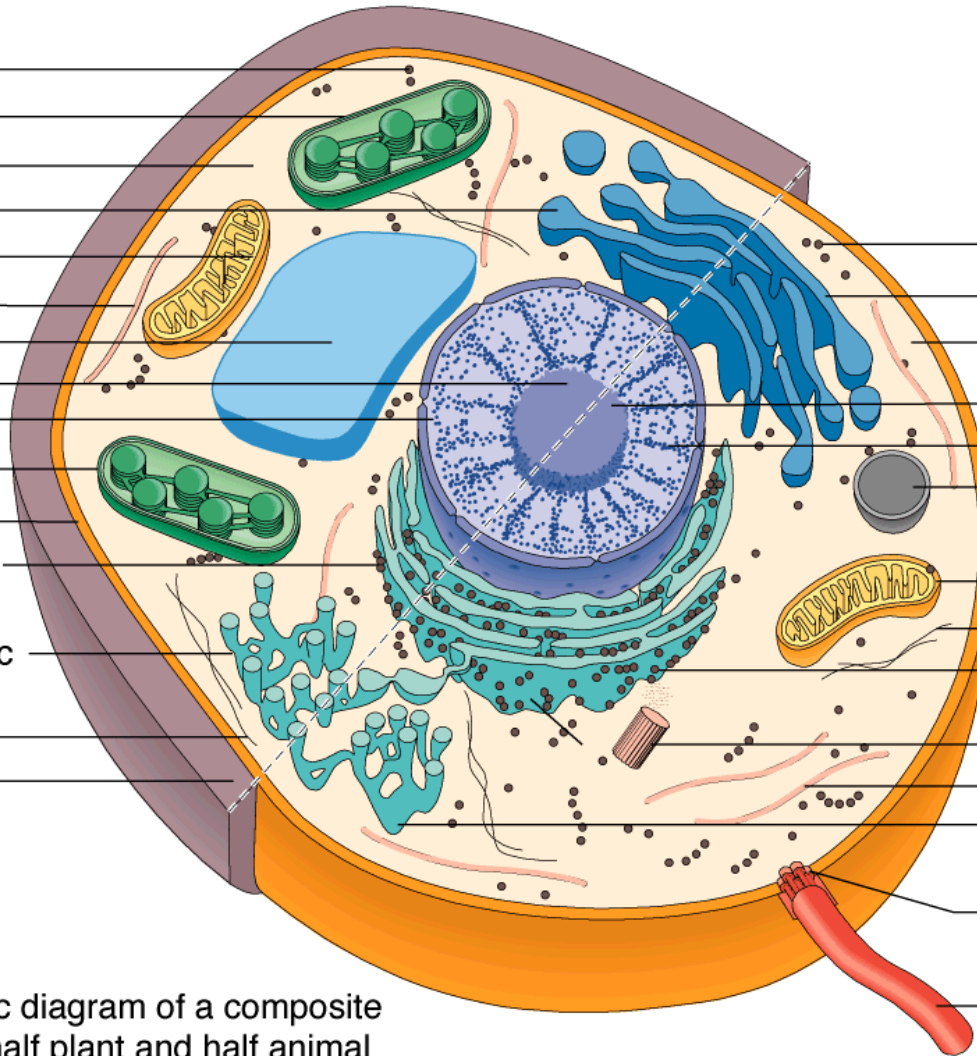
The main difference between Prokaryotes & Eukaryotes is Nucleus

PLANT CELL

- Ribosome
- Chloroplast
- Cytoplasm
- Golgi complex
- Mitochondrion
- Microtubule
- Vacuole
- Nucleolus
- Nucleus
- Thylakoid
- Plasma membrane
- Rough endoplasmic reticulum
- Smooth endoplasmic reticulum
- Microfilament
- Cell wall

ANIMAL CELL

- Ribosome
- Golgi complex
- Cytoplasm
- Nucleolus
- Nucleus
- Lysosome
- Plasma membrane
- Mitochondrion
- Microfilament
- Rough endoplasmic reticulum
- Centrioles
- Microtubule
- Smooth endoplasmic reticulum
- Basal body
- Flagellum

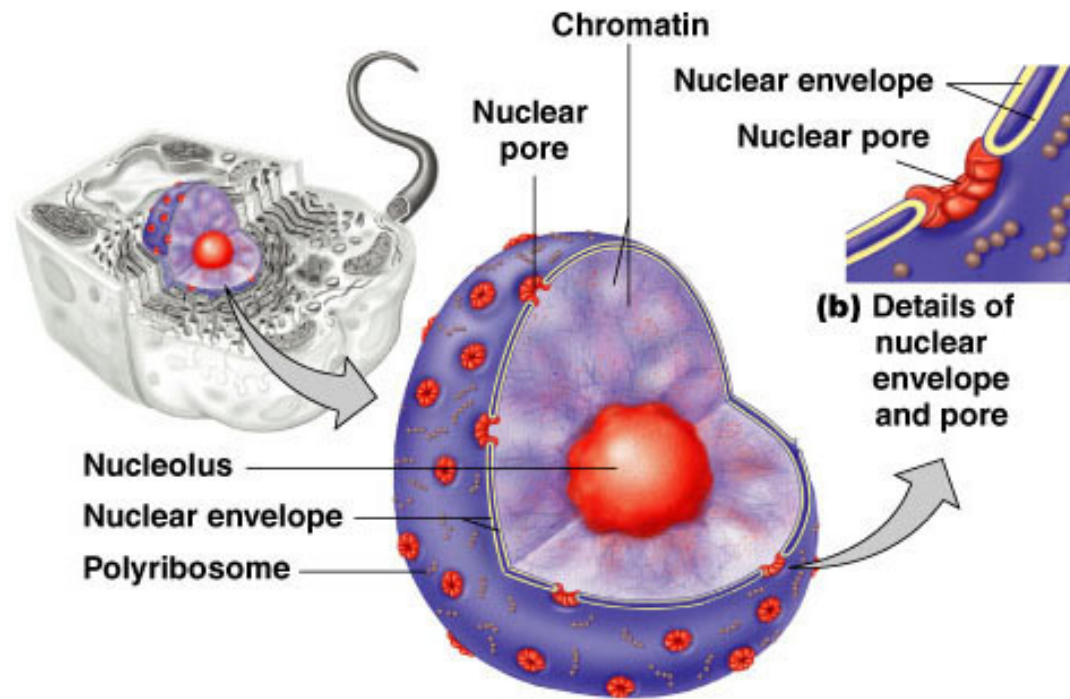


(a) Highly schematic diagram of a composite eukaryotic cell, half plant and half animal

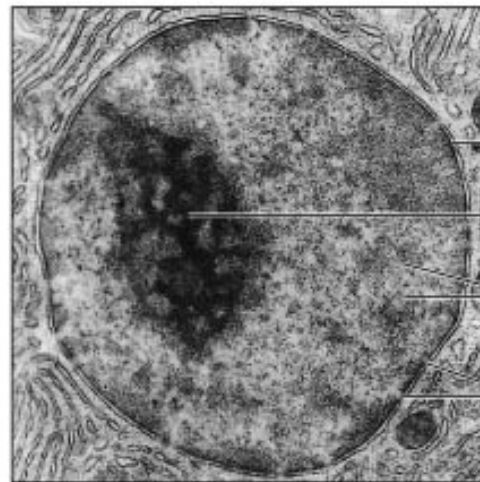
© BENJAMIN/CUMMINGS

The second important difference between Prokaryotes & eukaryotes is cell wall structure.

Nucleus



(a)



Nuclear envelope

Nucleolus

Chromatin

Nuclear pores

(c)

Prokaryote Eukaryote

- One circular chromosome, not in a membrane
 - No histones
 - No organelles (except ribosome)
 - Peptidoglycan cell walls
 - Binary fission
- Paired chromosomes, in nuclear membrane
 - Histones
 - Organelles
 - Polysaccharide cell walls
 - Mitotic spindle



Thank you...

