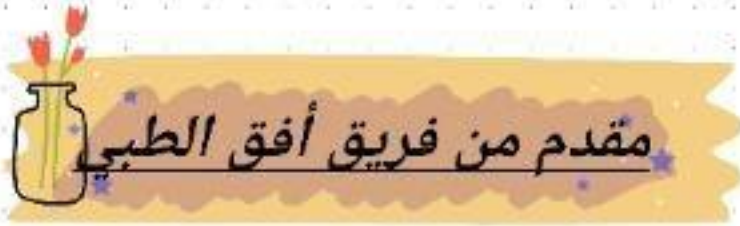

مقدم من فريق أفق الطبي

جامعة الأزهر - غزة
AL-AZHAR UNIVERSITY - GAZA
1412-1991
١٤١٢-١٩٩١

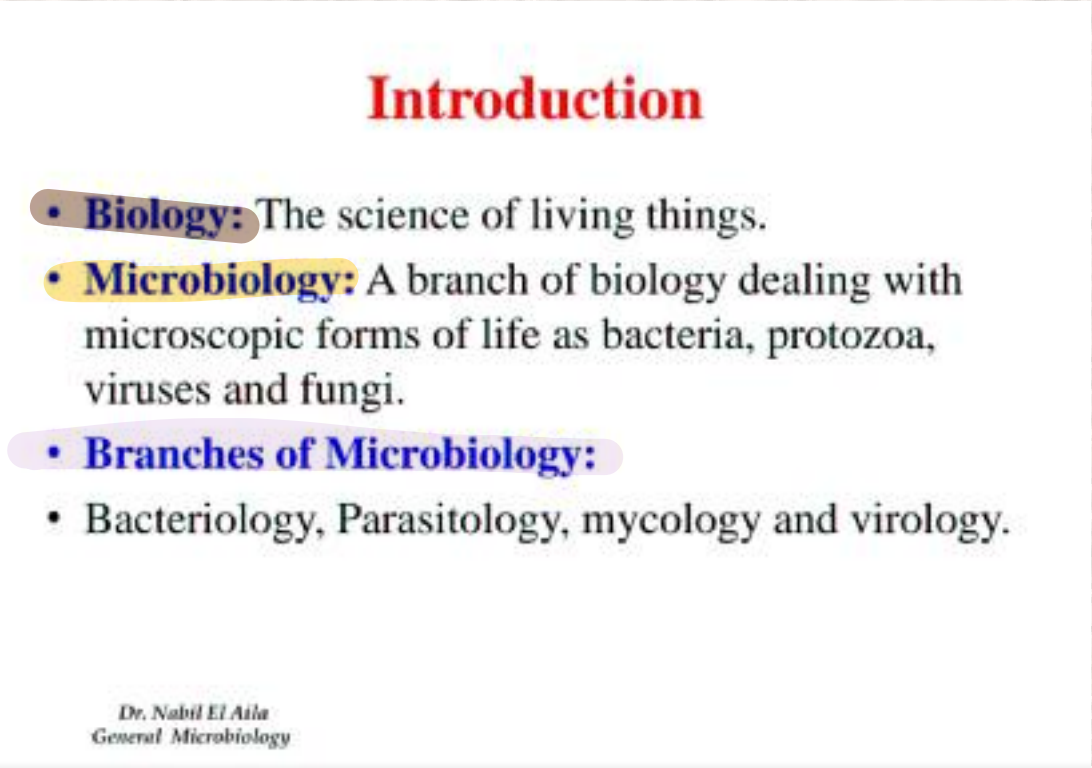
حركة الشبيبة الفتحاوية
الأزهر
جامعة
Fateh Youth Movement

AFOQ

Dr.menna atallah

SUMMARIES

GENERAL MICROBIOLOGY



علم الأحياء (biology): هو العلم الشامل الذي يُعنى بدراسة جميع الكائنات الحية وخصائصها الحيوية.

علم الأحياء الدقيقة (microbiology):

فرع من علم الأحياء يتعامل مع أشكال الحياة المجهرية مثل البكتيريا، البروتوزوا (الأوليات)، الفيروسات، والفطريات.

هذا هو أساس مساقنا..فهو يركز على الكائنات الحية التي تكون دقيقة وصغيرة جداً لدرجة استحالة رؤيتها بالعين المجردة، وتتطلب أدوات خاصة (مثل المجهر) لرؤيتها ودراستهاوتشمل أربع مجموعات رئيسية:

1. Bacteria (البكتيريا): كائنات دقيقة بدائية النواة.

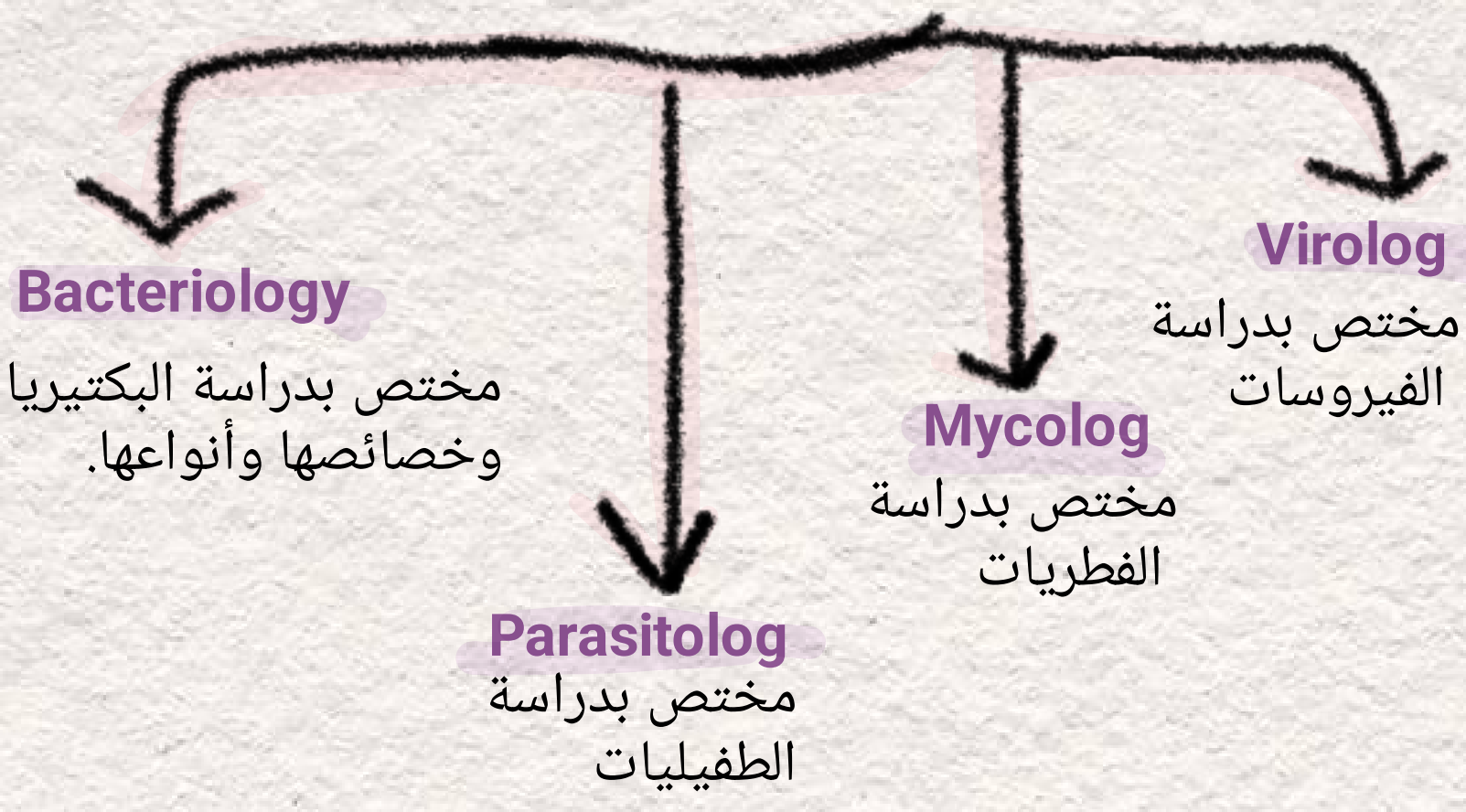
2. Protozoa (البروتوزوا/الأوليات): كائنات حية دقيقة وحيدة الخلية وحقيقية النواة

3. Viruses (الفيروسات): عوامل معدية دقيقة جداً (تعتبر حلقة بين الكائنات الحية وغير الحية لأنها تتكاثر داخل خلايا حية فقط).

4. Fungi (الفطريات): كائنات حية تشمل أنواعاً دقيقة (مثل الخمائر) وأنواع أخرى.

فروع علم الأحياء الدقيقة: علم البكتيريا، علم الطفيليات، علم الفطريات، وعلم الفيروسات.

نظراً لاتساع عالم الكائنات الدقيقة وتنوعها الشديد، يتم تقسيم علم المايكرو إلى فروع متخصصة، حيث يختص كل فرع بدراسة مجموعة معينة من هذه الكائنات بدقة.



Microbes that cause infectious diseases

- The agents of human infectious diseases belong to five major groups of organisms: bacteria, fungi, protozoa, helminths, and viruses.
- Bacteria belong to the prokaryote kingdom,
- Fungi (yeasts and molds) belong to the kingdom of fungi
- protozoa are members of the kingdom of protists.
- Helminths (worms) are classified in the animal kingdom
- Protists and fungi are distinguished from animals and plants by being either unicellular or relatively simple multicellular organisms.
- Helminths are complex multicellular organisms.

حنقسم جزئية جزئية لنطلع بأكبر فائدة ممكنة إن شاء الله 🌷

Microbes that cause infectious diseases

- The agents of human infectious diseases belong to five major groups of organisms: bacteria, fungi, protozoa, helminths, and viruses.

الميكروبات المسببة للأمراض المعدية: تنتمي العوامل المسببة للأمراض المعدية لدى الإنسان إلى خمس مجموعات رئيسية من الكائنات: البكتيريا، الفطريات، البروتوزوا، الديدان الطفيلية (Helminths)، والفيروسات.

هنا بوضح التصنيف الشامل للممرضات (Pathogens) التي تهاجم جسم الإنسان وتسبب له الأمراض المعدية، حيث تتوزع هذه الممرضات على 5 مجموعات رئيسية

- Bacteria belong to the prokaryote kingdom,
- Fungi (yeasts and molds) belong to the kingdom of fungi
- protozoa are members of the kingdom of protists.
- Helminths (worms) are classified in the animal kingdom

تنتمي البكتيريا إلى مملكة بدائيات النواة(Prokaryotes)

تنتمي الفطريات (الخمائر والعفن) إلى مملكة الفطريات (Fungi).

تعتبر البروتوزوا أعضاء في مملكة الطلائعيات (Protists).

تصنف الديدان (Helminths) ضمن المملكة الحيوانية (Animal kingdom).

- Protists and fungi are distinguished from animals and plants by being either unicellular or relatively simple multicellular organisms.
- Helminths are complex multicellular organisms.

تتميز الطلائعيات والفطريات عن الحيوانات والنباتات بكونها كائنات حية إما وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا نسبياً وبسيطة التركيب.

الديدان (Helminths) هي كائنات حية معقدة عديدة الخلايا.

يوضح هذا الجزء الفارق في التعقيد الهيكلي؛ فالطلائعيات والفطريات تمتاز بالبساطة (إما خلية واحدة أو خلايا قليلة وبسيطة)، بينما الديدان (رغم أنها طفيليات) تتبع المملكة الحيوانية وتتميز بأنها كائنات معقدة وعديدة الخلايا (Complexmulticellular)

Microbes that cause infectious diseases

- The helminths and the protozoa are commonly called parasites.
- Viruses are quite distinct from other organisms—they are not cells but can replicate only within cells.

acellular

يوضح هذا البند أن هاتين المجموعتين (الديدان والبروتوزوا) يغلب عليهما وصف "الطفيليات" نظراً لطبيعة معيشتهما واعتمادهما على مضيف لتأمين الغذاء والمأوى

تُعد الفيروسات كائنات فريدة ومميزة...فهي تفتقر للتركيب الخلوي (Acellular)، ولذلك تُعرف بأنها "طفيليات إجبارية داخل خلوية" (Obligate intracellular parasites) لأنها لا تستطيع التكاثر أو القيام بعملياتها الحيوية إلا باختراق خلايا حية أخرى واستغلال آلياتها

يستطيع الڤيروس أن يتضاعف داخل الخلية

الڤيروس لمّ ييجي يدخل الخلية بدخل على شكل DNA,RNA 🌷

Important features of microbes

This distinction is based primarily on three criteria:

(1) **Structure.**

(2) **Method of replication.**

(3) **Nature of the nucleic acid.**

الأساس العلمي الذي يُعتمد عليه للتمييز والتصنيف بين الميكروبات المختلفة، حيث يُؤخذ بعين الاعتبار شكلها وبنيتها الخلوية (Structure)، وكيفية تضاعفها وتكاثرها (Method of replication)، إضافة إلى نوع المادة الوراثية أو الحمض النووي الموجود فيها 🧬

(1) Structure

- Cells have a nucleus or nucleoid which contains DNA; this is surrounded by cytoplasm, within which proteins are synthesized and energy is generated.
- Viruses have an inner core of genetic material (either DNA or RNA) but no cytoplasm, and so they depend on host cells to provide the machinery for protein synthesis and energy generation.

في عنا خلايا تحتوي على نواة حقيقية (nucleus) مثل الإنسان،النبات،الحيوان والفطريات .
وخلايا أخرى تحتوي على شبيه نواة (nucleoid) مثل البكتيريا 🦠
يحيط ب النواة السيتوبلازم، الذي يتم فيه تصنيع البروتينات وتوليد الطاقة.

البكتيريا والإنسان بيحتويوا على DNA,RNAمعاً

الڤيروس ... بيحتوي على **DNA OR RNA** بزبطش ال2 مع بعض يدة يدة .

الفيروس لا يحتوي على سيتوبلازم، والسبب الأساسي في ذلك هو أنه ليس خلية حية من الأساس

طيب بتعرفوا أصلاً شو فائدة السيتوبلازم؟!

السيتوبلازم هو السائل أو المادة الهلامية الحية التي تملأ الخلية وتسبح فيها العضيات، وبما أن الفيروس:
يفتقر للتركيب الخلوي: لا يوجد غشاء بلازمي، ولا سيتوبلازم، ولا عضيات.
يتكون أبسط تركيب له من مادة وراثية وغلاف بروتيني فقط.

ولهاد السبب حنلاقي الڤيروس بيعتمد اعتماد كلي على (host cell) خلية العائل .

حبشتكنات من شرح د.نبيل:

عملية النسخ (Replication): هي عملية تضاعف المادة الوراثية للفيروس.

بتعرف إنه الڤيروس بيدخل خليتك على شكل **DNA or RNA** لكنه بعد إستكماله في عملية replication داخل جسم الإنسان يستكمل تكوينه وكل هاي التكوينات تعتمد على خلية العائل ... وحتى ممكن يقوم هاد الڤيروس بإيقاف host ribosomal machinery الخاصة بالرايبوسوم ويستغلها لنفسه ليقوم بإستكمال بناؤه في جسم الإنسان

طيب كيف ؟؟

الفيروس بيفوت كحبة صغيرة (DNA أو RNA مع غلاف)، وبس يتجول جوا الخلية بيتحول لـ "مُخترق محترف"

الخداع والسيطرة على المصانع...هون السر! الفيروس ما عنده طاقة ولا ريبوسومات تصنع له بروتينات، فبياخد المادة الوراثية تبعته وبيوجهها لأوامر الريبوسومات وعضيات الخلية المضيفة،بيخليها تقول: "**وقفوا شغل الخلية العادي، واشتغلوا بس على نسخ المادة الوراثية للفيروس (Replication) وتصنيع غلافه البروتيني**".

صح إنه زغنوط بس مسيطر 😌

باختصار: الفيروس عبارة عن "برنامج سوفتوير" (مادة وراثية)، والخلية البشرية هي "المصنع" اللي بيطبق الأوامر غصب عنه!

(2) Method of replication.

- Cells replicate either by binary fission or by mitosis, during which one parent cell divides to make two progeny cells while retaining its cellular structure.
- Prokaryotic cells (e.g., bacteria) replicate by binary fission, whereas eukaryotic cells replicate by mitosis.
- In contrast, viruses disassemble, produce many copies of their nucleic acid and protein, and then reassemble into multiple progeny viruses.
- Viruses must replicate within host cells because they lack protein-synthesizing and energy-generating systems.
- With the exception of rickettsiae and chlamydiae, which also require living host cells for growth, bacteria can replicate extracellularly.

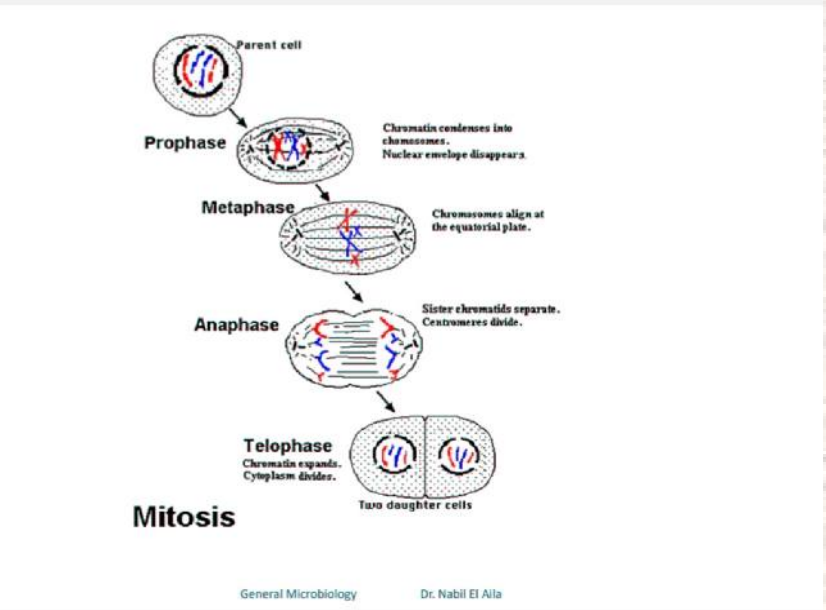
Method of replication

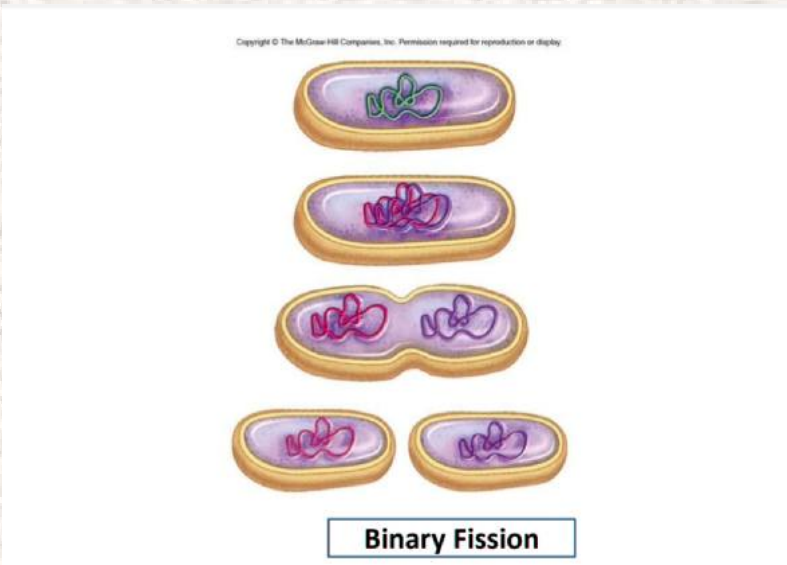
mitosis
الإنقسام الميتوزي

Eukaryotic

Binary fission
الإنشطار الثنائي

Prokaryotic
مثل البكتيريا





طريقة تضاعف الفيروس تختلف جذرياً عن الخلايا:

الخلايا بتتكاثر بالانقسام (Mitosis أو Binary fission) والمحتوى الخلوي **بيتضاعف ككتلة وحدة،** أما الفيروسات (Viruses) فطريقتها فريدة: **تتفكك (Disassemble)** أولاً داخل الخلية لتحرير مادتها الوراثية، **ثم تنتج نسخاً عديدة** من حمضها النووي وبروتيناتها، وفي **النهاية تتجمع مجدداً** (Reassemble) لتشكل فيروسات جديدة

طريقة التكاثر والتواجد: معظم الخلايا البكتيرية بتتكاثر وتعيش بشكل خارج خلوى (Extracellular)، لكن الكلاميديا والريكتسيا (Chlamydia & Rickettsia) شواذ عن القاعدة؛ بكون انقسامهم وتواجدهم داخل الخلية (Intracellular)، ولذلك يُطلق عليهم ممرضات داخل خلوية إجبارية (Obligate intracellular pathogens) لأنه لا غنى لهم عن الخلية الحية للنمو.

(ليش بكتيريا شاذة؟ + ليش ما بتنزرع إلا بـ Cell culture؟ + شو بتعمل أمراض زي UTI و Genital infections).

تشويق وكدة 😌

Chlamydia

بتعمل مشاكل ب genatial و(UTI) uinary tract infection عدوى المسالك البولية

سر زراعة الكلاميديا (Chlamydia Culture):

السؤال المهم: هل نقدر نعمل مزرعة لـ Chlamydia بالمختبر؟ ليش ما بنقدر نعملها بمزرعة عادية؟ 🤔

السبب باختصار: لأن الكلاميديا عبارة عن ممرضات داخل خلوية إجبارية (Obligate Intracellular Pathogens) يعني باختصار "بتموت برا الخلية"، ما بتعيش ولا بتتضاعف إلا داخل خلية حية

كيف بنزرعها إذن؟ (طريقة الشغل بالمختبر):

ممنوع في الأوساط العادية (Not in ordinary / artificial media): مستحيل تنجح زراعتها على الأطباق البكتيرية العادية (مثل الأغار العادي) لأنها ما بتلاقي غذاء جاهز بدون خلية تحتضنها

الصح هو في مزرعة خلايا (In cell culture): عشان ننميها بالمختبر، لازم نوفر لها "بيئة حية" ونزرعها داخل زارع خلايا (Cell Culture) عشان تلاقي جوّها وتعيش وتتكاثر براحتها.

باختصار اللعبة: الكلاميديا بكتيريا "دلع🎀" وما بتنمو على الأطباق البكتيرية العادية (Artificial media)، لازم تحطيها جوة خلية حية (Cell culture) عشان تضبط معك المزرعة بالمختبر! ✨🧫

(3) Nature of the nucleic acid.

- Cells contain both DNA and RNA, whereas viruses contain either DNA or RNA, but not both.

تكلمنا عنها قبل إنه الخلية بتحتوي على DNA,RNA معاً لكن الڤيروس بما إنه يفتقر ل الخلية فبنلاقيه بيحتوي إما على RNA أو DNA مش الاتنين مع بعض بس واحد .

Eukaryotes & prokaryotes

- Eukaryotic cell has a true nucleus with multiple chromosomes surrounded by a nuclear membrane and uses a mitotic apparatus to ensure equal allocation of the chromosomes to progeny cells.
- The nucleoid of a prokaryotic cell consists of a single circular molecule of loosely organized DNA, lacking a nuclear membrane and mitotic apparatus
- Eukaryotic cells contain organelles, such as mitochondria and lysosomes, and larger (80S) ribosomes, whereas prokaryotes contain no organelles and smaller (70S) ribosomes.
- Most prokaryotes have a rigid external cell wall that contains peptidoglycan, a polymer of amino acids and sugars, as its unique structural component.

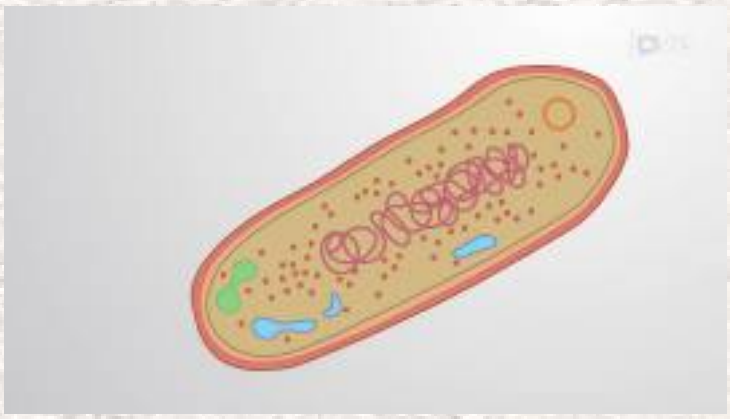
Eukaryotes

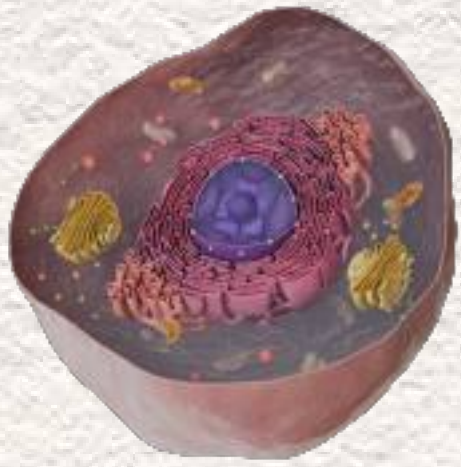
تحتوي على نواة حقيقية ومحاطة بغشاء نووي وتحتوي. على عدة كروموسومات 🌸.
وتتكاثر بالانقسام الميتوزي
وتحتوي على عضيات مثل الميتوكندريا والليزوزومات.
وريبوسومات بمعدل ترسيب 80s.

Prokaryotes

بتحتوي nucleoid الي بتكون من جزيء دائري واحد من الحمض النووي المنظم بشكل فضفاض
يفتقر ل الغشاء النووي ويتكاثر بالانشطار الثنائي ولا يحتوي على عضيات ... يحتوي على رايبوسوم بمعدل ترسيب 70s

تحتوي معظم بدائيات النوى على جدار خلوي خارجي صلب يحتوي على ببتيدوغليكان



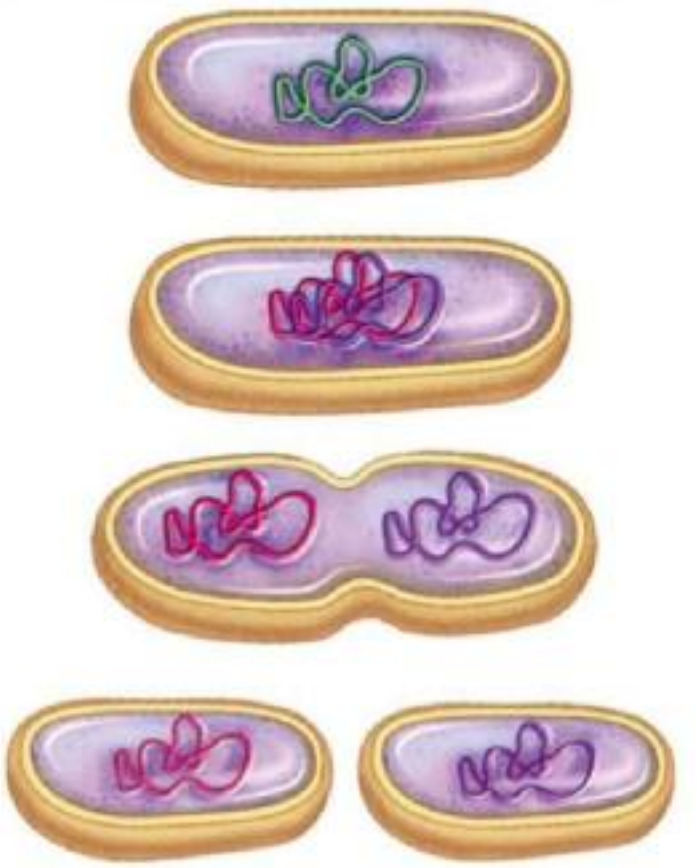


طيب شو الفكرة من إني أعرف معدل ترسيب الرايبوسوم وشو حكمة ربنا سبحانه وتعالى أنه خلى هالمعدل يختلف بالبكتيريا عن الإنسان ؟!

تعتمد خاصية "السمية الاختيارية" (Selective toxicity) في المضادات الحيوية التي تهاجم الريبوزومات على الاختلاف بين حجم الريبوزوم البكتيري (70) والريبوزوم البشري (80)

هذا الاختلاف يسمح للدواء باستهداف بروتينات البكتيريا دون التأثير على بروتينات خلايانا.

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

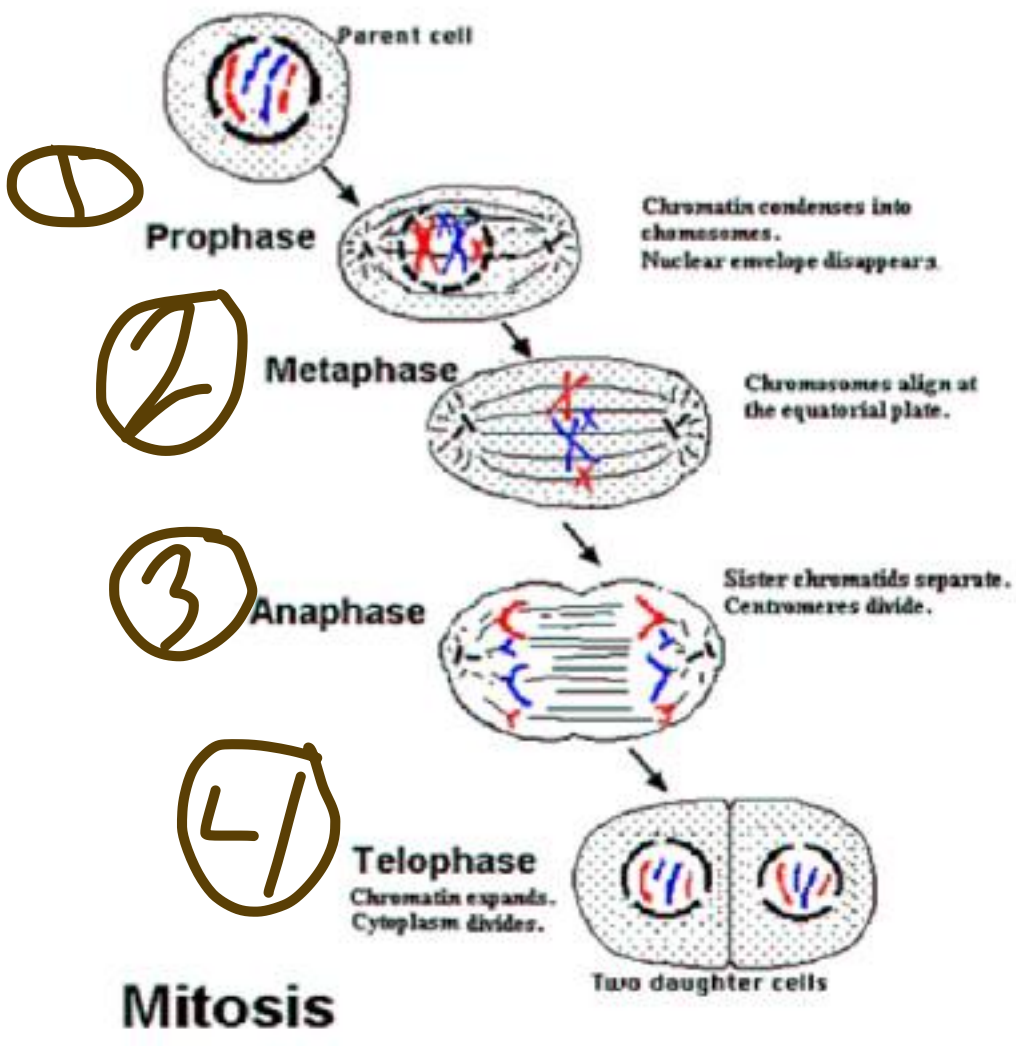


Binary Fission

بتمثل طريقة التكاثر عند الخلية بدائية النواة

الخلية الأصلية تنقسم لخليتين وكل خلية تشبه الخلية الأم .

الناتج هو خليتان متطابقتان تماماً (Identical daughter cells).



بتمثل طريقة التكاثر عند الخلايا حقيقة النواة

عشان الخلية تنتقل من parent cell ل two doughter cells لازم تمر ب 4 مراحل

Prophase (المرحلة التمهيدية): تكاثف الكروماتين وتلاشي الغلاف النووي.

Metaphase (المرحلة الاستوائية): تصطف الكروموسومات على خط استواء الخلية.

Anaphase (المرحلة الانفصالية): تنفصل الكروماتيدات الشقيقة عن بعضها.

Telophase (المرحلة النهائية): يتكون غلافان نويان جديدان وينقسم السيتوبلازم لإنتاج خليتين.

Eukaryotes & Prokaryotes

- Eukaryotes, do not contain peptidoglycan.
- Either they are bound by a flexible cell membrane, or in the case of fungi, they have a rigid cell wall with chitin, a homopolymer of N-acetylglucosamine, typically forming the framework.
- The eukaryotic cell membrane contains **sterols**, whereas no prokaryote, except the wall-less *Mycoplasma*, has sterols in its membranes

الببتيدوجليكان (Peptidoglycan): لا تحتوي الخلايا حقيقيات النوى على هذه المادة في بنيتها

.حدود الخلية:
تكون حقيقيات النوى محاطة بـ غشاء خلوي مرن
في حالة الفطريات، تمتلك جداراً خلوياً صلباً يتكون من الكيتين (Chitin)، وهو بوليمر متجانس من "N-acetylglucosamine" يشكل الهيكل الأساسي للجدار

الستيرولات (Sterols):
يحتوي الغشاء الخلوي لحقيقيات النوى على الستيرولات
في المقابل، لا تمتلك بدائيات النوى ستيرولات في أغشيتها، باستثناء نوع واحد هو الميكوبلازما (Mycoplasma) التي تفتقر للجدار الخلوي

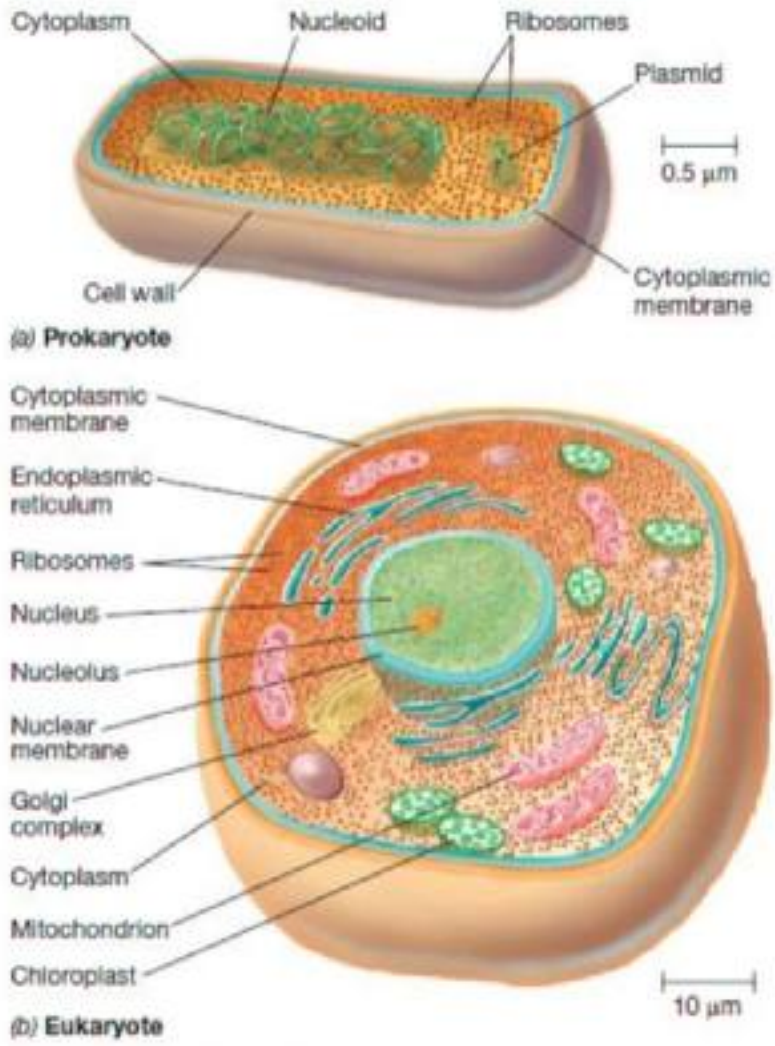


Figure 2.11 Internal structure of cells. Note differences in scale and internal structure between the prokaryotic and eukaryotic cells.

حناخدها لقدام بالتفصيل

TABLE 1–3 Characteristics of Prokaryotic and Eukaryotic Cells

Characteristic	Prokaryotic Bacterial Cells	Eukaryotic Human Cells
DNA within a nuclear membrane	No	Yes
Mitotic division	No	Yes
DNA associated with histones	No	Yes
Chromosome number	One	More than one
Membrane-bound organelles, such as mitochondria and lysosomes	No	Yes
Size of ribosome	70S	80S
Cell wall containing peptidoglycan	Yes	No

كل حاجة واضحة

لا يُرى إلا بالميكروسكوب الالكتروني

Prokaryotes

Eukaryotes

TABLE 1–2 Comparison of Medically Important Organisms

Characteristic	Viruses	Bacteria	Fungi	Protozoa and Helminths
Cells	No	Yes	Yes	Yes
Approximate diameter (μm)[1]	0.02–0.2	1–5	3–10 (yeasts)	15–25 (trophozoites)
Nucleic acid	Either DNA or RNA	Both DNA and RNA	Both DNA and RNA	Both DNA and RNA
Type of nucleus	None	Prokaryotic	Eukaryotic	Eukaryotic
Ribosomes	Absent	70S	80S	80S
Mitochondria	Absent	Absent	Present	Present
Nature of outer surface	Protein capsid and lipoprotein envelope	Rigid wall containing peptidoglycan	Rigid wall containing chitin	Flexible membrane
Motility	None	Some	None	Most
Method of replication	Not binary fission	Binary fission	Budding or mitosis[2]	Mitosis[3]

تعتمد على خلية العائل

مش كل الفيروسات بتحتوي على Lipoprotein envelope

TABLE 1–1 Biologic Relationships of Pathogenic Microorganisms

Kingdom	Pathogenic Microorganisms	Type of Cells
Animal	Helminths (worms)	Eukaryotic
Protists	Protozoa	Eukaryotic
Fungi	Fungi (yeasts and molds)	Eukaryotic
Prokaryote	Bacteria Viruses	Prokaryotic Noncellular

مُهم جداً ✨

علم الأحياء الدقيقة
(Microbiology)

هذا هو أساس مساقنا. يركز على الكائنات الحية التي تكون دقيقة لدرجة استحالة رؤيتها بالعين المجردة، وتتطلب أدوات خاصة (مثل المجهر) لرؤيتها ودراستها.

1 ما هو علم الأحياء ؟

هو العلم الشامل الذي يدرس جميع الكائنات الحية وخصائصها الحيوية.

علم الأحياء الدقيقة
(Microbiology)

فرع من علم الأحياء يتعامل مع أشكال الحياة المجهرية مثل:

البكتيريا، البروتوزوا (الأوليات)، الفيروسات، والفطريات.

تشمل أربع مجموعات رئيسية:

1 البكتيريا (Bacteria)

كائنات دقيقة بدائية النواة.

2 البروتوزوا/الأوليا (Protozoa)

كائنات حية دقيقة وحيدة الخلية وحقيقية النواة (تعتبر حلقة بين الكائنات الحية وغير الحية).

3 الفيروسات (Viruses)

عوامل معدية دقيقة جداً تتكاثر داخل خلايا حية فقط.

4 الفطريات (Fungi)

كائنات حية تشمل أنواع دقيقة (مثل الخمائر) وأنواع أخرى.

2 فروع علم الأحياء الدقيقة :

نظراً لاتساع عالم الكائنات الدقيقة وتنوعها الشديد، يتم تقسيم علم المايكرو إلى فروع متخصصة، حيث يختص كل فرع بدراسة مجموعة معينة من هذه الكائنات بدقة.

علم الفيروسات (Virology)	علم الفطريات (Mycology)	علم الطفيليات (Parasitology)	علم البكتيريا (Bacteriology)
مختص بدراسة الفيروسات.	مختص بدراسة الفطريات.	مختص بدراسة الطفيليات.	مختص بدراسة البكتيريا وخصائصها وأنواعها.

3 الميكروبات المسببة للأمراض المعدية)

تنتمي العوامل المسببة للأمراض المعدية لدى الإنسان إلى خمس مجموعات رئيسية من الكائنات:

- البكتيريا
- الفطريات
- البروتوزوا
- الديدان الطفيلية (Helminths)
- الفيروسات

هنا يوضح التصنيف الشامل للممرضات (Pathogens) التي تهاجم جسم الإنسان وتسبب له الأمراض المعدية.

الطفيليات والفيروسات

تُعد الفيروسات كائنات فريدة ومميزة.. فهي تفتقر للتركيب الخلوي (Acellular) وتُعرف بأنها «طفيليات إجبارية داخل خلوية» (Obligate intracellular parasites). لأنها لا تستطيع التكاثر أو القيام بعملياتها الحيوية إلا باختراق خلايا حية أخرى واستغلال آلياتها.

الديدان (Helminths) والبروتوزوا (الطلائعيات) يغلب عليهما وصف «الطفيليات» نظراً لطبيعة معيشتهما واعتمادهما على مضيف لتأمين الغذاء والمأوى.

يستطيع الفيروس أن يتضاعف داخل الخلية.

الفيروس إما يدخل الخلية يدخل على شكل DNA أو RNA

التصنيف حسب المملكة والتعقيد*

⟵ تنتمي إلى مملكة بدائيات النواة (Prokaryotes)
الفطريات (الخمائر والعفن) ⟵ تنتمي إلى مملكة الفطريات (Fungi)
البروتوزوا ⟵ أعضاء في مملكة الطلائعيات (Protists)
الديدان (Helminths) ⟵ ضمن المملكة الحيوانية (Animal kingdom)

الديدان (Helminths)
كائنات حية معقدة عديدة الخلايا.

الطلائعيات والفطريات (.
كائنات حية بسيطة التركيب، إما وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا نسبياً.

يُوضح هذا الجزء الفارق في التعقيد الهيكلي؛ فالطلائعيات والفطريات تمتاز بالبساطة (إما خلية واحدة أو خلايا قليلة وبسيطة)، بينما الديدان (رغم أنها طفيليات) تتبع المملكة الحيوانية وتتميز بأنها كائنات معقدة (تطوير نخاعي) (Complex multicellular)

مقارنة تركيب الخلية

الفيروسات (Acellular)

لا تحتوي على سيتوبلازم ولا عضيات، تتكون من مادة وراثية + غلاف بروتيني.

البكتيريا (شبه نواة (Nucleoid)

لا تحتوي على نواة حقيقية (شبه نواة)، لكنها تحتوي على سيتوبلازم وريبوسومات.

خلايا حقيقية النواة (مثل الإنسان، النبات، الحيوان، الفطريات)

تحتوي على نواة حقيقية يحيط بها سيتوبلازم يحتوي على عضيات.

6 الأساس العلمي للتمييز والتصنيف

يعتمد عليه للتمييز بين الفيروسات المختلفة، حيث يؤخذ بعين الاعتبار:

- **الشكل والبنية (Structure)**
- **كيفية التضاعف والتكاثر (Method of replication)**
- **نوع المادة الوراثية أو الحمض النووي**

✔ البكتيريا والإنسان يحتويان على DNA و RNA معاً
✔ الفيروس يحتوي حسب RNA أو DNA فقط، وليس الاثنين معاً

8 عملية النسخ (Replication) في الفيروسات

الخلاصة
الفيروس يدخل ك مادة وراثية فقط.. لكن داخل الخلية يتحول إلى «ماكنة» يستغل كل شيء، لنسخ نفسه!

✨وبس يعطيني ويعطيكم العافية✨

وهي وصيتنا+إدعولي

Dr.menna