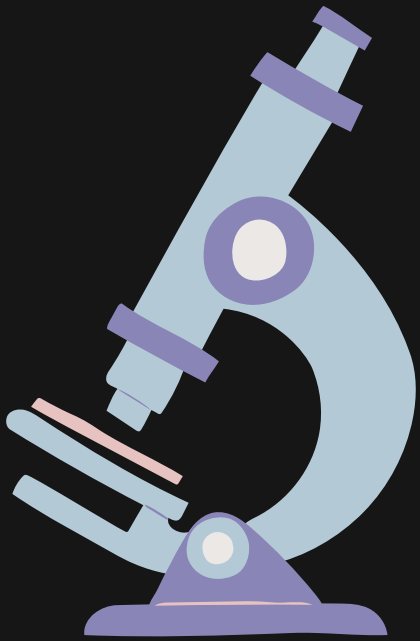
BY : BARJES ALZIARA

LECTURE 1 :
INTRODUCTION



GENERAL MICROBIOLOGY

بسم الله الرحمن الرحيم

Definition

- **Micro - too small to be seen with the naked eye**
- **bio-life**
- **ology-study of (Study of microscopic living form)**
- **Microorganisms are organisms that are too small to be seen with the unaided eye.**
- **"Germ" refers to a rapidly growing cell.**

Importance of Microbiology

في ملايين من ال Pathogenic جزء بعمل امراض هي اللي نهتم فيها
في جزء مفيدة لكن اهتمامنا بالميكروبات المضرة

- **About 2000 microbes cause diseases**
- **10 billion infections/year worldwide**
- **13 million deaths from infections/year worldwide**
- **We harbor 10 times the number of microbial cells as we do human cells (Normal flora, Microbiota)** ١٠ أضعاف عدد خلايا الانسان هو عدد البكتيريا الموجودة على جسم الانسان و لكن اغلبها مفيدة

هذول المصطلحات اللي بتعبر عن البكتيريا المفيدة باجسامنا

Classification

اول تصنيف هو وحيد الخلية او متعدد الخلايا

هذا الموضوع مهم جدا

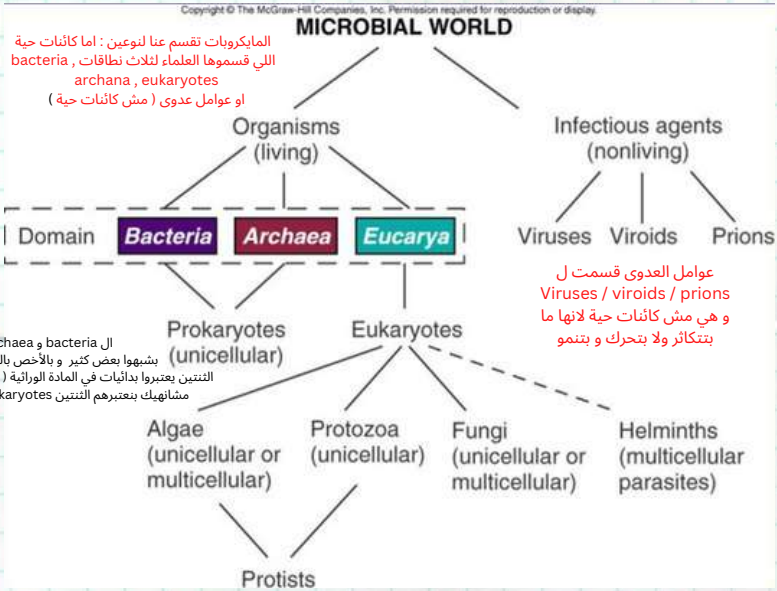
- **Unicellular or multicellular**
- **Eukaryotes or prokaryotes**
- **Pathogenic or non-pathogenic**

اي كائن موجود اما eukaryotic او prokaryotic
وهذا الاشي بشمل المايكروبات فمثلا عنا عدوى بكون سببها بكتيريا بدائية النوى
في عدوى بكون سببها طحالب حقيقة النوى

برضو ممكن تصنيفها ك ممرضة او غير ممرضة

Categories : فروع علم المايكرو

Bacteria	Bacteriology
protozoan	Protozology
algae	Phycology
parasites	Parasitolog
fungi	y Mycology
Viruses	Virology



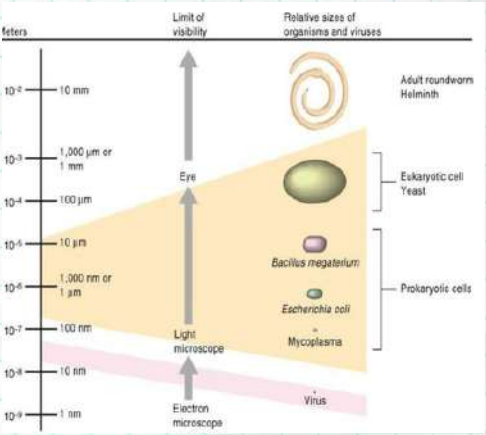
المايكروبات تقسم عنا لنوعين : اما كائنات حية اللي قسموها العلماء لثلاث نطاقات , bacteria archana , eukaryotes
او عوامل عدوى (مش كائنات حية)

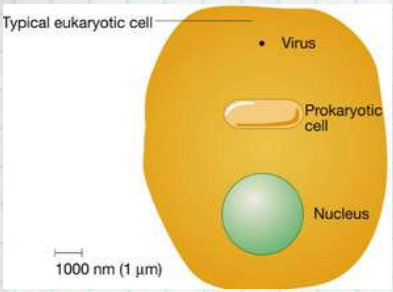
عوامل العدوى قسمت ل Viruses / viroids / prions و هي مش كائنات حية لانها ما بتتكاثر ولا بتحرك و بتنمو

ال bacteria و archaea بشبهوا بعض كتير و بالأخص بالمادة الوراثية الثنتين بعتبروا بدائيات في المادة الوراثية (مش موجودة داخل نواة) مشانهيك بنعتبرهم الثنتين prokaryotes (بدائيات نوى)

حلو هيك بس ضل ال eukaryotes
بنقسمهم لأربع ممالك اكبرهم الhelminths (الديدان) ثم ال fungi (الفطريات)
بعدها عنا ال protozoa (الاوليات) و algae (الطحالب)
مع بعض بنعتبرهم طلائعيات (protists) لانهم مش حيوانات ولا نباتات بل أشباه حيوانات و نباتات

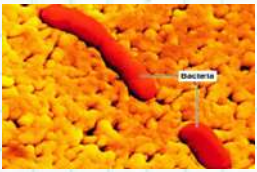
Scale of Microns





الفايروسات صغيرة جدا و تقاس بالنانو ميتر و لايمكن رؤيتها الا بال electron microscope
ال prokaryotic تقاس بالمايكرو ميتر و تظهر بال light microscope
ال eukaryotic تقاس من المايكرو للملي
الhelminths بتوصل من ملي إلى سانتي و قد تصل لأمتار

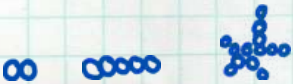
BACTERIA (Sing. Bacterium)



1. Relatively Simple, single-celled (unicelluar) organisms.

اما بتكون لوحدها او بمجموعة او ازواج

2. Prokaryotic



3. Individual bacteria may form pairs, chains, clusters, or other groupings.

4. Enclosed in cell walls largely composed of peptidoglycan (carbohydrate and protein complex).

5. Reproduce by binary fission (division into two equal cells)

بتتكاثر asexuallly عن طريق الbinary fission بحيث بكبر حجمها لحد ما تنفصل لثنتين متشابهتين

6. some can swim by using flagella (moving appendages).

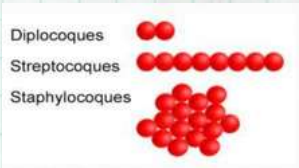
البكتيريا اما متحركة او غير متحركة

مهم جدا نعرف ال shape و نعرف نفرق بينهم

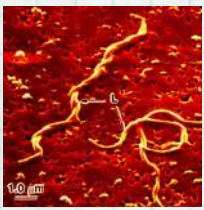
Bacterial Shape and Organization

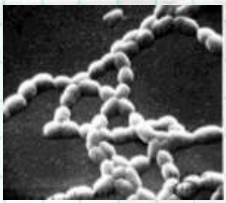
شبه العصي
Bacilli

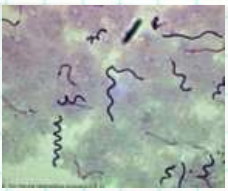
كروية
Cocci

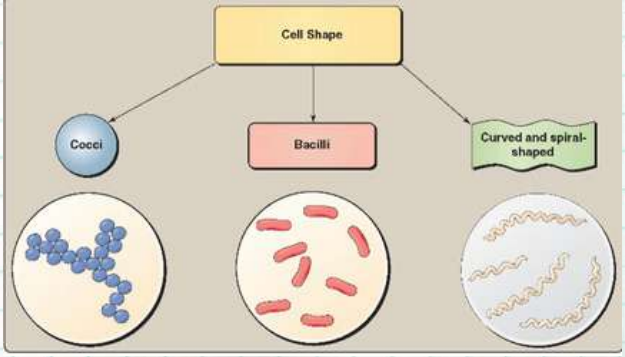


حلزونية
Spiral





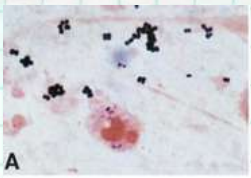




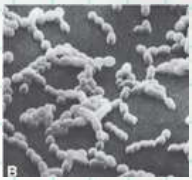
هاي البكتيريا من خصائصها انها
بتكون ع شكل مجموعات يعني لو
كانت منفردة ما راح تشتغل

Arrangement	Description	Appearance	Example	Disease
Diplococci لما يكونوا ثنتين بنحط قبل نوعها Dipolo	Cocci in pairs		*Neisseria gonorrhoeae*	Gonorrhea
Streptococci لما يكونوا سلسلة بنحط قبل نوعها strepto	Cocci in chains		*Streptococcus pyogenes*	Strep throat
Staphylococci staphylo	Cocci in clusters لما تكون شبه عقد العنب بنحط		*Staphylococcus aureus*	Boils
Tetrad	A packet of 4 cocci اخر نوعين نادر نشوفهم		*Micrococcus luteus*	Rarely pathogenic
Octad	A packet of 8 cocci		*Sarcina ventriculi*	Rarely pathogenic

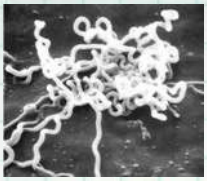
الدكتور ما قرأ ال disease
و ال Example
+ ركز ع انه نفهم كيف
نفرق بالتسمية
و نعرف كل وحدة كيف
تسميها
و اهمية معرفة ال shape
بتكون في انه كل بكتيريا
الها طريقة عملها و طريقة
لعلاجها

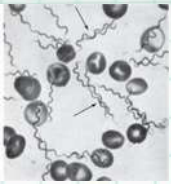


هون في اكثر من وحدة لو حطلك
سهم ع اي وحدة لازم تعرف اسمها
من الجدول اللي فوق



هذول ع شكل chain بنسميهم
streptococci chain

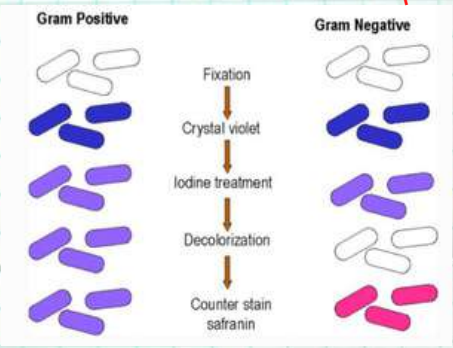


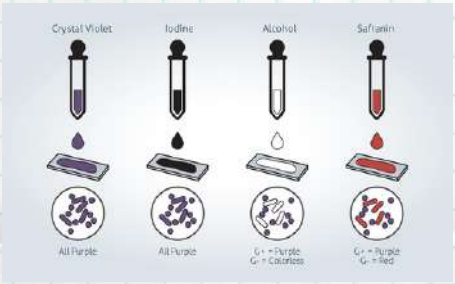


هذول الثنتين ع شكل spiral

Gram positve and Gram negative

اهم تصنيف للبكتيريا





الدكتور حكا باللاب بنتعمق بالخطوات بس اللي حاب يعرفهم ع السريع

يقرأ هون

اول اشي بنصبغ البكتيريا ب crystal violet اللي لونه بنفسجي

بعدها بنحط عليه يود

و اهم خطوة بنعالجه بالكحول

السالبة راح تفقد الصبغة بسبب انه الغشاء تبعها مش سميك

اما الموجبة عندها الغلاف اسمك فبتراكم تجمعات الوان بالجدار الخلوي

بالاخير بنضيف الsafranin

هسه اذا حطينا بكتيريا تحت

مايكروسكوب ما راح نقدر نشوفها

لانها مش مصبوغة

اول ما اصبغها ب gram stain

بتبين معي يا اما بلون purple او

pink طيب ليش بيصير هيك ؟؟

TABLE 4-5 Differences between Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria

مهم تعرف الفروقات بين ال

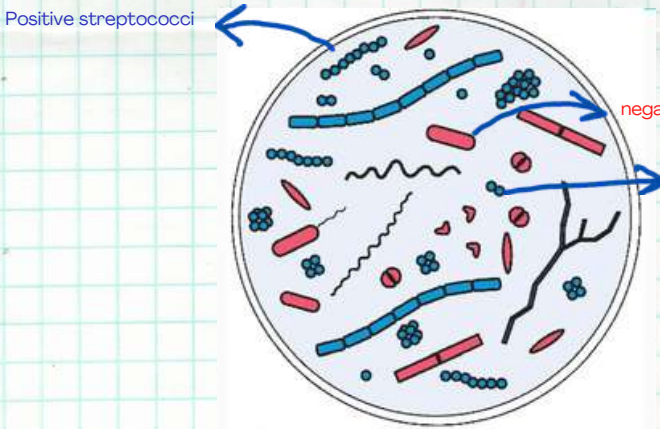
negative ال وpostive

	GRAM-POSITIVE BACTERIA	GRAM-NEGATIVE BACTERIA
Color at the end of the Gram staining procedure	Blue-to-purple	Pink-to-red
Peptidoglycan in cell walls	Thick layer	Thin layer
Teichoic acids and lipoteichoic acids in cell walls	Present	Absent
Lipopolysaccharide in cell walls	Absent	Present

هون الدكتور سمى كم من وحدة من

هذول

و محتمل يجيب زيهم بالامتحان



ALGAE (S. Alga)

1. Photosynthetic **eukaryotes**

اكثر اشي بميزها عملية photosynthetic

2. Have wide variety of shapes

3. Reproduce sexually and asexually.

4. **Unicellular** and **multicelluar**.

الطحالب بالمجمل ما بتعمل امراض الا
في حالة انك اكلت اشي ملوث منها
هون ممكن يصيبك عدوى

5. The cell walls of many algae, like those of plants, are composed of cellulose (a carbohydrate).

6. Algae are aundant in fresh and salt water, in soil, and in association with plants.

7. As photosynthesizers, algae need light, water, and carbon dioxide for food production and growth.

8. Produce molecular oxygen and organic compounds (carbohydrates) that are used by other organisms, including animals

9. They play an important role in the balance of nature

Diseases: Some poisonings associated with unicellular types: Alexandrium causes Paralytic Shellfish Poisoning (PSP), Dinophysis causes Diarrheic Shellfish Poisoning (DSP)

احد unicellular algae الممكن انه
يسبب مرض هو alexandrium و اللي
بسبب مرض الPSP
كمان ال dinophysis بسبب DSP

FUNGI (S. Fungus)

1. Eukaryotic (have a distinct nucleus containing the cell's genetic material surrounded by a nuclear membrane)

كائنات بتشبه الحيوانات و النباتات
اقرب للنباتات بالشكل فقط لكن
اقرب للحيوانات من ناحية انها ما
بتقدر تعمل غذائها لحالها لانه ما
عندها chloroplasts

2. Unicellular or multicellular

3. Multicellular fungi, such as mushroom look like plants, but can not carry out photosynthesis.

في منها مفيد و منها ضار
مفيد زي yeast اللي بنخبز فيه
و ال mushroom و بعضها يسبب
العدوى

4. True fungi have cell walls composed of chitin.

5. The unicellular fungi, yeasts, are oval MOs that are larger than bacteria.

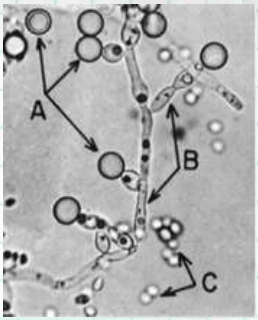
6. The most typical fungi are molds, composed of visible masses of filaments (hyphae) called mycelia.

الدكتور ركز انه الmushroom مثال على ال
multicellular
و انه ال yeast مثال على ال uni cellular

7. Use organic chemicals for energy, can not carry out photosynthesis.

8. Fungi can reproduce sexually and asexually (Spore)

9. They obtain nutrients by absorbing solutions of organic material from environment – soil, sea water, fresh water, or animal or plant host.



Helminthes

Description: multicellular animal parasites, engulfers and absorbers

Types: flatworms , roundworms

Diseases: trichinosis, hook worm, tape worm, etc

PROTOZOA (S. Protozoan)

Description: unicellular , flagellates, ciliate

Diseases: malaria, giardiasis, amoebic dysentery, etc.

1 - Unicellular, eukaryotes microbes.

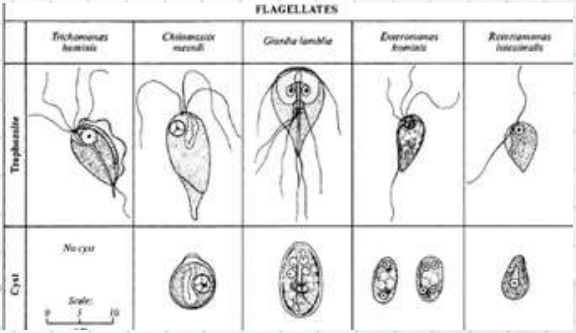
2 - Protozoa move by:
a. Pseudopods: extensions of the cytoplasm like Ameoba.,
b. Flagella: long appendages for locomotion like Trypanosoma.
c. Cilia: numerous shorter appendages for locomotion like Paramecium.

3 - Protozoa have a variety of shapes.

4 - Live as free entities or as parasites (organisms that derive nutrients from living hosts).

5 - Absorb or ingest organic compounds from their environment)

6 - Protozoa can reproduce sexually and asexually



الدكتور حكا بنفصلهم لقدام

VIRUSES

بنرجع نعيد هذول مش كائنات حية
non-living همه particles بتتكون
من قطعة DNA و بروتين

لما تدخل جوا خلاينا بتستخدم الخلايا
كمصنع مشان تتكاثر و تزيد عددها و
تنشر مادتها الوراثية

1. So small that can be seen only with electron microscope.

2. Acellular (not cellular).

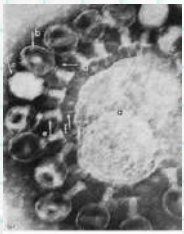
3. Structurally very simple, a virus particle contains
a. a core made only of one type of nucleic acid, either DNA
b. The core is surrounded by a protein coat.
c. Sometimes the coat is enclosed in a lipid envelope.

4. Viruses can reproduce only by using the cellular machinery of other organisms.

5. Obligatory intracellular parasites (replicate only when they are in a living host cell)

General Characteristics of Viruses

- **acellular, non-living agents**
- **capable of infecting all forms of life**
- **Bacteria**
- **Archaea**
- **Eukarya**

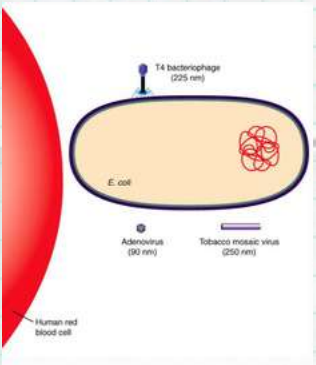


a – cell fragment
b – capsid with DNA
c - capsid no DNA
d – collar
e – sheath
f - core

- **viruses that infect bacteria are called bacteriophage or phage**

في انواع من الفايروسات تصيب البكتيريا
الدكتور حكا كمان انه مستحيل يصير العكس بسبب حجم البكتيريا الكبير

- **viral size**
- **range in size from 10 nm to 500 nm**



Naming of Bacteria اسمها + اسم عيلتها

Scientific nomenclature: each microbe name is composed of 2 parts

. **Genus: Noun and capital**
Species: lower case

Both Italicized or underlined and can be briefed

Staphylococcus aureus (S. aureus)

اسم البكتيريا بكون الgenus اول حرف فيه capital letter اما الspecies بكون اول حرف small و الاسم بكون اما مايل او تحته خط

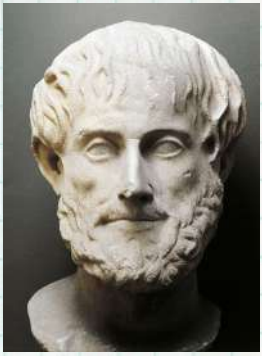
Escherichia coli (E.cloi)

Honors the discoverer, Theodor Eshcerich, and describes the bacterium' habitat, the large intestine or colon

اول واحد حكا بالموضوع ارسطو
كانوا يعتقدوا بمبدأ اسمه النشوء التلقائي
واللي بحكي انه الجمادات هي اللي بتنشئ الأجسام الحية
يعني لو حطيت قطعة خبز راح يطلع عليها العفن بشكل تلقائي
من الخبزة نفسها
طبعا طلع هيد و الناس كانت مبسوطة عليه ما بتناقشه مشان
هيك طولت فكرته

History

Aristole believed that living things generate from non-living matters “Spontaneous generation” 350 BC
This belief remained unchallenged for more than 2000 years.

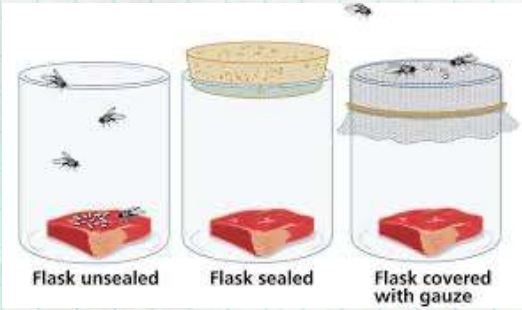


ROBERT HOOKE, 1665

Little boxes – cells
Cell theory – all living things are made up of cells

FRANCESCO REDI, 1668

Meat exposed to flies became infested



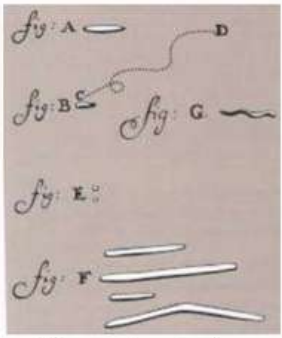
He is referred to as the "founder of experimental biology", and as the "father of modern parasitology".
He was the first person to challenge the theory of spontaneous generation by demonstrating that maggots come from eggs of flies.

ANTON VAN LEEUWENHOEK, 1674

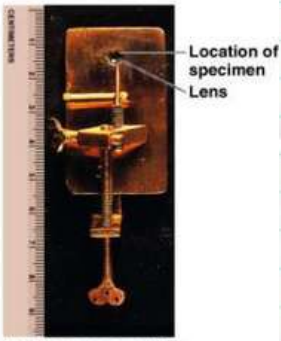
1st person to actually see living microorganisms

مخترع ال microscope
و هو أول واحد شاف الكائنات الدقيقة

"**the Father of Microbiology**", **and one of the first microscopists and microbiologists.**



Wee animalcules

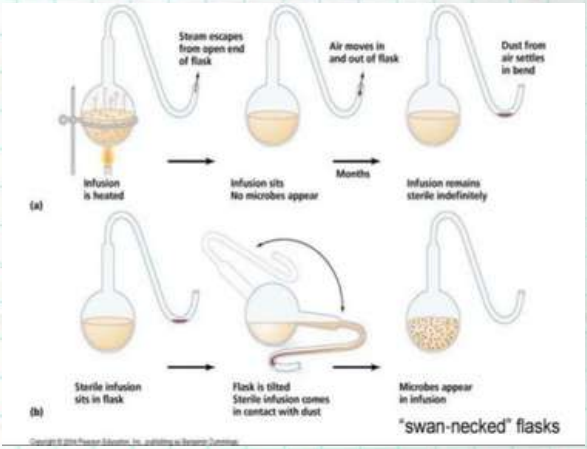


(b) Microscope replica

هذا العالم اكتشف عمليتين اسمهم pasteurisation و fermentation راح ناخذ عنهم محاضرة كاملة لقدام

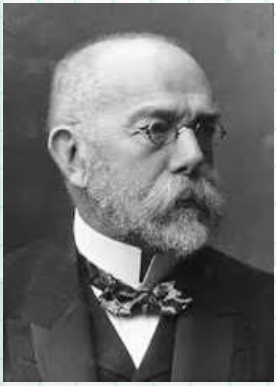
LOUIS PASTEUR, 1861

Infecting agents present in air Fermentation and Pasteurization



developed modern germ theory. He proved that food spoiled because of contamination by invisible bacteria, not because of spontaneous generation.

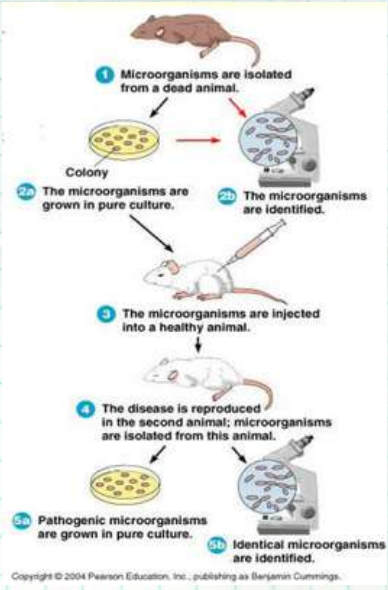
ROBERT KOCK, 1876



- **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**

هذا العالم طالع باربع فرضيات اسمهم Koch's postulates مشان احكي عن بكتيريا معينة انها مسببة لمرض

Robert Kock experiment



١-البكتيريا لازم تكون موجودة بكائن حي مريض يعنيلو أخذنا عينتين من كائنات واحد مصاب و واحد مريض الميكروب لازم يكون بس في المريض

٢-ايضا المصاب لما اخذ منه العينة بقدر اعزلها عن المريض و نزرعه في المختبر

٣-الميكروب لما ازرعها و أعرضه لكان سليم الكائن السليم لازم يمرض

٤-لازم نرجع نعزل الميكروب مشان نتأكد انه هو نفسه اللي سبب المرض

Koch's postulates

مهمين ركز عليهم الدكتور

the four criteria are:

(1) The microorganism must be found in diseased but not healthy individuals;

(2) The microorganism must be cultured from the diseased individual;

(3) Inoculation of a healthy individual with the cultured microorganism must recapitulated the BBC disease;

(4) The microorganism must be re-isolated from the inoculated, diseased individual and matched to the original microorganism

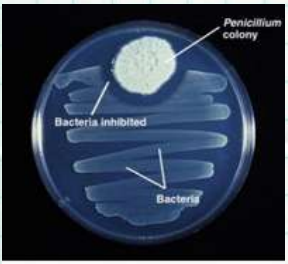
JOSEPH LISTER, 1860
FATHER OF MODERN ANTISEPSIS

احد العلماء اللي ساعدوا باكتشاف و صنع المطهرات اللي بنستخمها على الجروح

Joseph Lister used a chemical disinfectant (Phenol) to prevent surgical wound infections after looking at Pasteur's work showing microbes are in the air

هذا الزلمة نيوتن المايكروبيولوجي
كان بعمل بتجارب بأمان الله و كانت غرفته كلها عفن
بالغلط وقع العفن على سلايد البكتيريا
رجع بعها بيوم لقى البكتيريا مش موجودة فاكتشف انه هاي الفطريات (العفن)
قتلت البكتيريا شوية تجارب طلع بمواد حيوي الكل بعرفه اسمه
ال penicillin

ALEXANDER FLEMING, 1928



Observed that bacterial staphylococci colonies disappearing on plates contaminated with mold

Fleming extracted the compound from the mold responsible for destruction of the bacterial colonies

The product of the mold was named penicillin, after the Penicillium mold from which it was derived

Modern Microbiology and Emerging Infectious Diseases

- **Molecular biology**
- **Immunology**
- **Recombinant DNA and genetic engineering**
- **Laboratory Medicine and pathology**
- **Prevention and treatment**

New pathogenic microorganism are discovered • AIDS

- **SARS**
- **New strains of E.coli O157:H7**

Microorganisms are they Good or Bad?
Microbes Benefit to Humans

- **Bacteria are primary decomposers - recycle nutrients back into the environment**

الميكروبات على ما هيمضرة بس الها فوائد
مثلا بتساعد في صناعة بعض الأدوية او بتعمل أغذية زي ال yeast مع الخبز
في مايكروبات بطلع منها antibiotics

- **Microbes produce various food products cheese, yogurt, soy sauce, vinegar, bread, and alcohol**

- **Microbes are used to produce Antibiotics**

- **Bacteria synthesize chemicals that our body needs, but cannot synthesize (Vitamin b and K)**

في بكتيريا على جسمك او جوا جسمك بتهاجهم البكتيريا الضارة و بتساعد على نمو الانسان نمو صحيح و نمو جهازه المناعي

- **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**