

تعريف علم الاحياء المجهرية:

هو احد فروع علوم الحياة biology يهتم بدراسة الكائنات الحية الدقيقة وعادة أحادية الخلية او التي تحتاج في دراستها الى المجهر ويندرج ضمن هذا العنوان جميع الاحياء المجهرية المعروفة مثل: البكتريا Bacteria الفطريات Fungi الطفيليات والابتدائيات Protozoa والفايروسات Viruses

نظرية النشوء الذاتي spontaneous generation

العلماء في القرنين السابع عشر والثامن عشر كانوا يعتقدون ان الكائنات الحية تتوالد ذاتيا من المواد غير الحية مثل الحيوانات الميتة او المرق المحضر من اللحوم . ويعتقد فريق اخر من العلماء في تلك الحقبة من الزمن بان الاحياء الراقية من نبات وحيوان لا تتوالد الا من بيوضها او من كائنات حية تشبه ابويها . وفي عام 1765 ساهم العالم الإيطالي Lazzaro في دحض نظرية النشوء الذاتي ثم تبعه عالم الكيمياء الفرنسي Louis Pasteur 1885 وله عدة إنجازات في هذا المجال ومنها :

1. يعتبر مؤسس علم البكتريا.
2. بدا عمله على عمليات التخمر وساهم من خلال تجاربه في دحض نظرية النشوء الذاتي.
3. عرف طريقة البسترة.
4. استنتج من خلال تجارب الغليان عند غليان المرق المغذي لمدة ساعة واحدة تكفي لقتل جميع الاحياء المجهرية (الخضرية).
5. وصف بكتريا المكورات العنقودية Staphylococcus والبكتريا المسببة streptococcus والبكتريا المسببة للموات الغازي gas gangrene.
6. وضع مبدا او تعريف الفوعة Virulence والاضعاف Attenuation حيث أوضح ان بإمكان المزرعة البكتيرية المضعفة ان تعمل كلقاح أي انها تمنح المناعة للإنسان ضد أي إصابة لاحقة بالسلالات السامة لنفس النوع البكتيري
7. طور علاج لطفل مصاب بفايروس داء الكلب rabies.
8. سجل وجود احياء مجهرية لاهوائية.



وكانت إنجازات العالم البكتريولوجي الألماني ( Robert Koch 1843-1910 ) كما يلي

1. في عام 1876 اعطى معلومات واضحة حول مرض الجمرة الخبيثة Anthrax وشكلها , طبيعتها المرضية بطريقة الإصابة ( المعزولة من الأغنام. )
2. شخص عصيات السل. *Mycobacterium tuberculosis*
3. اول من صبغ المسحات البكتيرية.
4. نشر مقالا حول طرق إصابة الحيوانات المختبرية.
5. وصف تحضير المزارع البكتيرية على الأوساط الصلبة باستعمال مادة ال. gelatin
6. شخص ضمات الكوليرا.

تجارب كوخ التقليدية هذه لخصت على شكل فرضية اطلق عليها فرضية كوخ Kouhs postulate والتي تعتبر لحد الان الأساس في تشخيص مسببات الامراض وهي على النحو التالي:

1. على الاحياء المجهرية ان تكون في جسم المريض.
2. يتحتم عزل الاحياء المجهرية من الحيوان المريض وتنميتها في مرزعة نقية.
3. الاحياء المجهرية الماخوذة من هذه المزرعة النقية يجب ان تحدث نفس المرض عندما يلحق بها حيوان اخر غير مريض.
4. يجب ان يحتوي الحيوان المختبري المصاب على الاحياء المجهرية قيد الدراسة.

### عالم الاحياء المجهرية

تعرف فيه خمس مجاميع أساسية : وهي الفايروسات , البكتريا , الابتدائيات , الطحالب والفطريات. (الفيروسات هي المجموعة الوحيدة من الاحياء المجهرية غير الخلوية , اما بقية الاحياء المجهرية الأخرى فتوجد على شكل احياء وحيدة الخلية او تتكون من مجموعة من الخلايا غير المتميزة فيما بينها ) وتقسم الخلايا الى حقيقية النواة والتي لا تحتوي على نواة .اي المادة النووية غير محاطة بغشاء نووي .

نوع الخلايا	مجموعة الكائنات الحية	الخصائص المميزة
بدائية النواة Prokaryotes	البكتريا ، الطحالب الخضراء المزرقة	منطقة نووية ، كروموسوم واحد ، جدار خلوي معقد . سوط الانقسام عن طريق الانشطار الثنائي ، التبرعم ، الرايبوسوم 70s.
حقيقية النواة Eukaryotes	الطحالب ، الابتدائيات الفطريات ، النباتات والحيوانات الراقية .	- تحاط النواة بغشاء يوجد اكثر من كروموسوم - البلاستيدات الخضراء ( توجد في بعض Prokaryotes . - الماييتوكوندريا ، اسواط معقدة . الجدار بسيط التركيب ، الانقسام اختزالي. -جهاز كولجي ، تحتوي على Lysosomes . - الرايبوسوم 80 s في الساييتوبلازم و 70 s في الماييتوكوندريا . - الشبكة الاندوبلازمية .

س/ ماذا يعني حرف s ضمن خصائص الرايبوسوم في الجدول السابق

### تصنيف الكائنات الدقيقة

تختلف أنظمة الحياة في خصائصها وميزاتها باختلاف الكائنات الحية . وقد درس علماء الحياة أوجه الاختلاف والتقارب في هذه الميزات والخصائص ، وصنفوا الاحياء بموجبها الى مجاميع تشترك فيما بينها بصفات وخصائص معينة ومنذ القدم اعتمد تصنيف الاحياء الى مجموعتين رئيسية هما المملكة النباتية والمملكة الحيوانية واعتمادا على أساس وخصائص تشريحية ووظيفية متعددة ( صنف البكتريا في بداية الامر تارة مع المملكة النباتية وأخرى مع المملكة الحيوانية. )

وبعد نتائج الدراسات في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ذهب علماء الاحياء مذاهب متعددة في رص العدد الهائل من الكائنات الحية وحيدة الخلية ومتعددة الخلايا ضمن مجاميع تصنيفية جديدة وتغيرت مواقعها التصنيفية خلال السنوات المتعاقبة

تقسم الكائنات الحية الى اربعة عوالم تتضمن العوالم الثلاثة الأولى جميع الكائنات الحية ذات الخلايا حقيقية النواة وهي :

Kingdom plantae عالم النبات

kingdom Animalia عالم الحيوان

Kingdom Protista ويشمل جميع الكائنات المجهرية حقيقية النواة

Kingdom prokaryotes ويشمل الاحياء بدائية النواة وبصورة رئيسية البكتيريا

( الفايروسات وهي عوامل غير خلوية وتصنف لوحدها )

وفي عام 1969 H.R whittaker of cornell university وضع تصنيفا وكان مقبولا جدا وهو تقسيم الاحياء الى خمس ممالك monera , Protista , fungi , plantae and animalia (صورة 1) تعديل التصنيف من قبل whittaker and L.margnlis عام 1978 بإضافة المجموعتين الرئيسيتين prokaryotes , Eukaryotes تشمل البكتيريا و cyanobacteria او تسمى photosynthetic – blue green alge وتشمل مجموعة من الطحالب و الابتدائيات protozoa وحقيقية النواة و أحادية الخلية , وقليل منها متعدد الخلايا multicellular organism وتختلف أنواع التغذية فيها من ذاتية التغذية الى مختلفة التغذية .

### تسمية الكائنات الحية

يرجع نظام التسمية الحالي للأحياء الى القرن الثامن عشر لعالم النبات السويدي ليناوس ولأول مرة بإعطاء النباتات اسمين لاتينيين يمثل أولهما الجنس Genus وثانيهما النوع . Species ويشمل الجنس مجموعة من الأنواع المتقاربة في الصفات وان هذين الاسمين يشكلان التسمية الثنائية Binomial system of nomenclature والبكتيريا شأنها شأن باقي الاحياء تخضع لذات نظام التسمية الثنائية ومع وجود بعض الاختلافات البسيطة ضمن افراد النوع البكتيري الواحد ولهذا يقسم النوع الى سلالات strains او ضروب . varieties

### معرفة الكائنات الحية وتشخيصها:

يعتمد في تصنيف البكتريا على مصدر رئيسي يعمل به في كل انحاء العالم : 1974 Bergey's ويراجع هذا الكتاب دوريا وعلى مر السنين لمتابعة ما يضاف من خصائص وصفات جديدة تكتشف وتضاف للنوع البكتيري المعين وما تحدثه هذا الصفات الجديدة من تغيير في المواقع التصنيفية للبكتريا .

### تصنيف البكتريا

يقسم عالم الاحياء بدائية النواة Prokaryotes الى قسمين:

1. البكتريا الزرقاء cyanobacteria

وتشمل الاحياء البدائية النواة والتي تقوم بعملية التخليق الضوئي وتنتج الاوكسجين oxygen photosynthetic Prokaryotes وتكون احياء غير متحركة ولكن حركتها انزلاقية Gliding motility وحيدة الخلية منتشرة في البيئة المائية .  
2. Bacteria

يعتمد في تصنيف هذه الاحياء على : الاشكال الظاهرة للخلايا , تفاعل صبغة كرام , الايض المنتج للطاقة , الحركة و تكوين بعض النواتج الايضية , تكوين السبورات , والتطفل الاجباري.

### الأسس المعتمدة في تصنيف البكتريا

#### 1. شكل الخلايا. Morphology

ومن خلال الفحص المجهرى يتم تشخيص ما يلي:  
حجم الخلايا , الشكل , وجود السبورات , تفاعل صبغة كرام , الصبغة الحامضية , وجود المحفظة , الاسواط ومتابعة حركة البكتريا خلال الفحص المباشر.

#### 2. الخصائص المزرعية

تنمو الاحياء المجهرية في مواد مختبريه تدعى الأوساط الزراعية Culture media وتحتوي هذه الأوساط على مغذيات مختلفة تقي بمتطلبات نمو الميكروب المعين , كوجود املاح بسيطة او مغذيات طبيعية مضافة الى الوسط

بالإضافة الى توفر عوامل بيئية مساعدة للنمو كتوفر الاوكسجين , ثاني أوكسيد الكربون , الضوء , حرارة مناسبة( منها ما ينمو في 36 م ومنها من تحتاج حرارة اقل او اكثر من ذلك. )

### 3.الخصائص الايضية:

تنتج الخلايا البكتيرية اثناء نموها مواد ايضية مختلفة , وتستعمل لتصنيف الاحياء الى اجناس مختلفة وللتمييز بين أنواع تابعة لنفس الجنس فمثلا:

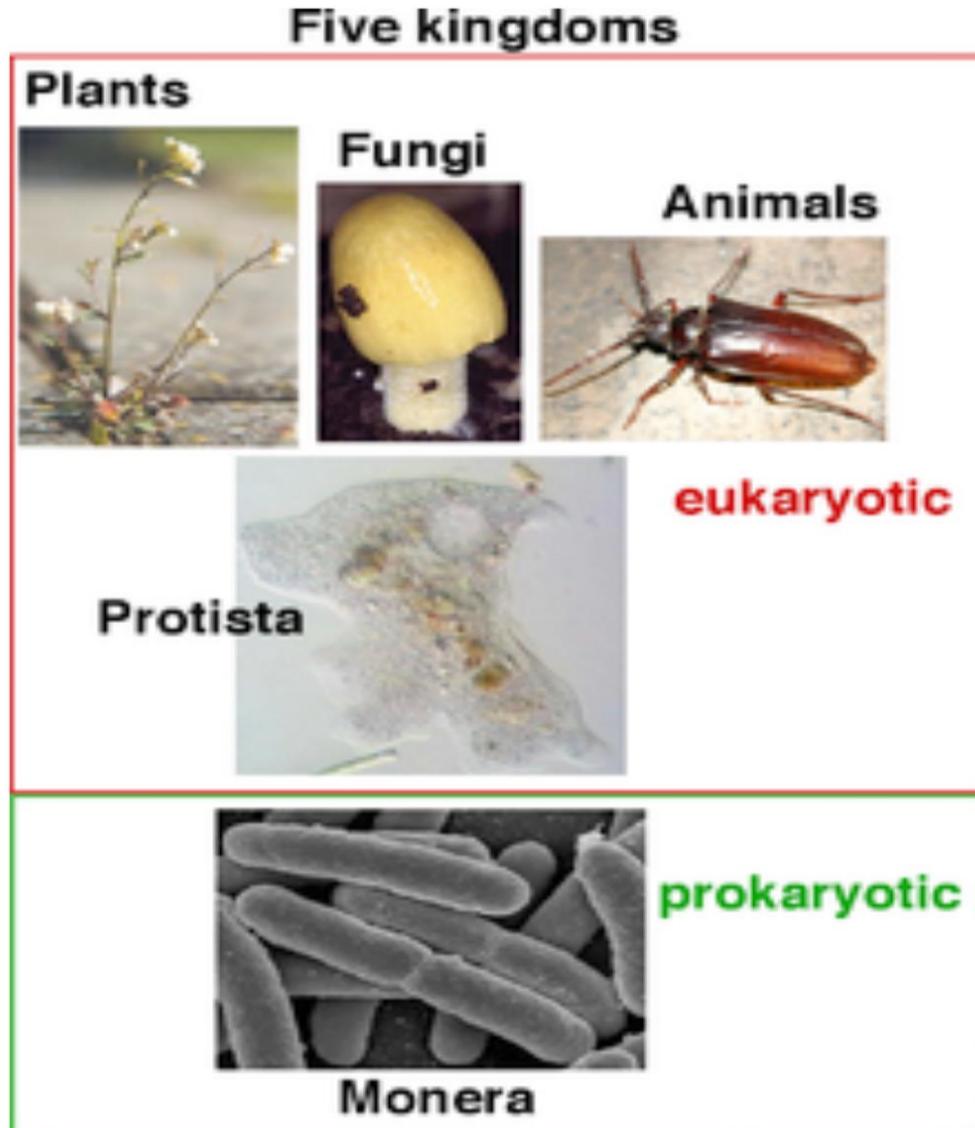
1 .يتميز جنس propionibacterium على انتاج حامض البروبونيك propionic acid اثناء عملية التخمر.

2-التمييز بين الأنواع التابعة لجنس ال clostridium بالاستعانة بنواتجها الايضية التخمرية التي تشمل مواد Acetone , Butanol , Isopropanol , Acetic acid ,butyric acid

3-انتاج الانزيمات والسموم الخلوية هو الاخر مهم في تحديد الفروقات بين الأنواع او الاجناس كانتاج انزيم aurease من قبل معظم أنواع الجنس Proteus وافراز انزيم coagulase من قبل النوع Staphylococcus aureus لتمييزه عن بقية أنواع نفس الجنس وافراز انزيم ال B-haemolysin للبكتريا المسببة لالتهاب اللوزتين Streptococcus pyogenes تعمل على التحلل الكامل لكريات الدم الحمراء في الوسط اكار الدم Blood Agar .

وهناك أسس تصنيفية أخرى مثل مقاومة البكتريا او حساسيتها للمضادات الميكروبية كذلك اكتشفت في السنوات القليلة الماضية العديد من الأجهزة والتقنيات التي قدمت خدمة مهمة الى علم تصنيف الاحياء ومن هذه الأجهزة اكتشاف وتطوير استخدام المجهر الالكتروني(صورة 1 ) الذي افاد بشكل كبير في معرفة تراكيب وجزيئات الخلية ومكوناتها المختلفة والتي تختلف او تتشابه اعتمادا على نوع الكائن كما ان استخدام تقنية الترحيل الكهربائي للمكونات البروتينية الخلوية أعطت إشارة وفائدة كبيرة في تمييز الاحياء اعتمادا على نوع بروتيناتها او انزيماتها وقد اعتمد مؤخرا على الدراسات التصنيفية الكيمياوية من خلال دراسة المكونات الكيمياوية للاحياء ومعرفة نوع الانزيمات وما تحتويه من احماض امينية وتسلسلها كما ان اكتشاف تقنية ال PCR ( Polymerase chain reaction ) (صورة 2) الفضل الكبير في تحديد تسلسل وتعاقب القواعد النتروجينية للاحماض النووية والتي من خلالها يمكننا التمييز بين الاحياء

### صورة 1 تمثل الممالك الخمسة



### صورة 2 المجهر الالكتروني



### صورة 3 جهاز PCR

