Ministery of Higher education and scientific research

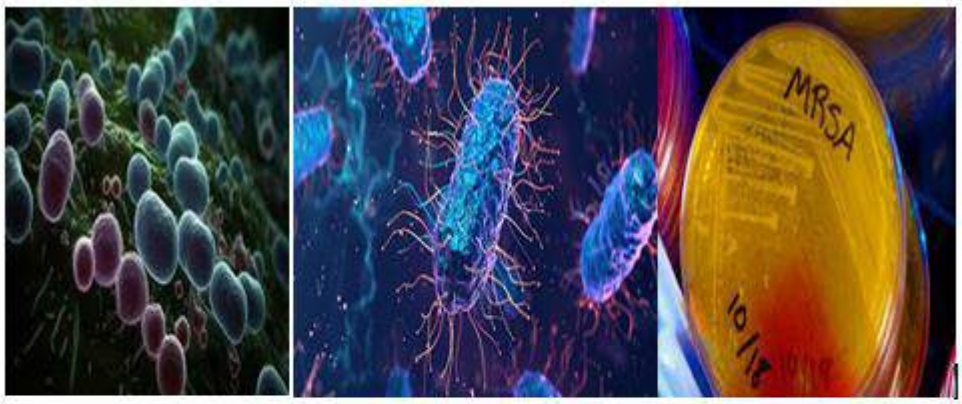
University of Tikrit

College of science

Department of Biology

Lectures of Microbiology (1)

For second stage - 2025-2026



أساتذة المادة : أ.م.د. ابراهيم عبد الرحمن الطيف – أ.د. سهى ماهر عبد/ أ.م.د. دنيا كمال سالم / أ.م.د. بشرى علي كاظم

المحاضرة الرابعة

أهمية علم التصنيف وعلاقته بالعلوم الاخرى

يهتم تصنيف الأحياء بالدراسة العلمية لتنوع الكائنات الحية والعلاقات بين هذه الكائنات ، والغرض الاساس منه هو ترتيب هذه الأحياء بشكل متسلسل ومنظم. يعتمد تصنيف الأحياء على صفات هذه الكائنات وتأتي دراسة هذه الصفات من علوم الأحياء المختلفة منها علم البيئة Ecology والفسلجة Physiology والكيمياء الحياتية Biochemistry والوراثة Genetics وعلم المظهر Morphology والمناعة Immunology وغيرها من العلوم .
ان أهم ما يتضمنه تصنيف الأحياء هو وصف الكائنات الحية وتسميتها وتصنيفها وتشخيصها وتحديد العلاقات بينها وبالتالي تسهيل التعامل مع الكائنات الحية واعطاء معلومات كافية عن صفاتها وتقديم المعلومات الكافية للعاملين في مجالات علوم الحياة.

التصنيف الطبيعي Natural classification

رائد هذا النوع من التصنيف هو ارسطو Aristotle الذي كان له الفضل الاول في ترسيخ المفاهيم الاساسية للتصنيف الحقيقي. اعتمد ارسطو في تصنيف الاشياء وتعريفها الى معرفة جوهرها (اي الاشارة او ذكر الصفات النوعية الاساسية التي يحملها ذلك الكائن وبين ان الكائنات التي تتشابه في جوهرها تتشابه في صفات اخرى عديدة دون الاهتمام بالأصل الوراثي لهذه الكائنات). وهذا النوع من التصنيف اعتمده العالم *Linnaeus* كما اشرنا الى ذلك سابقاً ، حيث اعتمد على الصفات التشريحية anatomical characteristics في التصنيف.

الوصف الثاني للتصنيف الطبيعي اعتمد على التطور العضوي وهنا تعرف المجموعة التصنيفية الطبيعية والتي هي اعلى من مستوى النوع على انها (المجموعة التي تشترك جميع افرادها في نوع سلفي واحد اي انها تعود الى سلف واحد). هذا النوع من التصنيف **سمي بالتصنيف التطوري Phylogenetic classification.**

الوصف الثالث اعتمد على درجة التشابه والاختلاف عند دراسة **جميع** صفات الكائنات وهذا النوع من التصنيف يسمى **التصنيف العددي Numerical classification.**

ومن هذه الانظمة التصنيفية الطبيعية يظهر ان التصنيف العددي هو الاقرب والاكثر قبولاً في تصنيف الاحياء المجهرية لان تصنيف ارسطو والتصنيف التطوري لا يمكن تطبيقه على **الاحياء المجهرية** لعدة اسباب منها :-

1- امتلاك هذه الاحياء انظمة مختلفة من التوارث وانتقال الصفات وهنا لا يلاحظ ثبات في القواعد والاسس الوراثية.

2- بساطة التركيب المظهري للأحياء المجهرية يحول دون دراسة وملاحظة الخصائص التطورية.

تشخيص الكائنات الحية :

لغرض الوصول الى تشخيص منطقي وعلمي للكائنات الحية من الضروري اعطاء ها اسماء علمية ثابتة ومحددة لتمييزها عن الكائنات الاخرى ولكي تكون معروفة من قبل جميع الباحثين في كل بقاع العالم واعتمادا على مواصفات وخصائص تصنيفية مهمة. عملية تصنيف وتسمية الاحياء تتم وفق دساتير عالمية موحدة بالتسمية ومتخصصة لكل مجموعة محددة من الاحياء. فهنالك نظام او دستور تسمية خاص بالنباتات والحيوانات والفطريات والابتدائيات ... وهكذا.

ان دستور التسمية الخاص بالبكتريا يتمثل بالدستور العالمي لتسمية البكتريا International code of nomenclature of Bacteria (ICNB) ، ولكل دستور مجموعة من القواعد التي تلزم المصنفين الالتزام بها في تسمية الاحياء واذا ما دعت الضرورة الى التغيير في التسمية فان ذلك يتم من قبل لجان علمية متخصصة تقر التغيير بعد طرح نظريات وبحوث جديدة واراء علمية متخصصة متعلقة بالتصنيف.

العناصر الاساسية لعلم التصنيف

يتكون علم تصنيف الانواع Taxonomy من ثلاث فروع منفصلة لكنها مترابطة. هي التصنيف classification والتسمية التعريفية nomenclature والتعريف identification .

1. Classification

يعرف التصنيف **Classification** على انه التقسيم النظامي للأحياء الى مجاميع مترابطة (متقاربة) استناداً الى التشابه في خواص هذه الكائنات. وفي عالم الأحياء الدقيقة فأن هذا العلم يجمع الميكروبات التي تشترك بالخواص المظهرية (Morphologic) والوظيفية (Physiologic) والوراثية (Genetic) الى مجاميع خاصة تسمى (Taxa).

Identificatin2

هو الاستخدام التطبيقي لمخطط التصنيف لتحديد هوية الكائن الحي كعضو لصنف قائم بذاته وموجود او كعضو لنوع غير معروف سابقاً.

وتجدر الاشارة الى ان علم التصنيف هو علم ديناميكي بمعنى انه علم قابل للتغير والتحديث وفقاً للخواص المكتشفة والتي قد تؤدي الى تغيير في تصنيف الميكروب microbe من موقع الى اخر. فعلى سبيل المثال سابقاً كانت بكتريا *Streptococcus faecalis and Streptococcus faecium* والتي تسمى (Streptococcus group D) تصنف ضمن جنس streptococcus. حتى عام 1984 وبعد استخدام تقنية تهجين الـ DNA - DNA (DNA hybridization) تبين انها بعيدة تصنيفياً عن species *streptococcal*. لاحقاً استحدث جنس جديد سمي Enterococcus وتم تغيير اسماء هذه البكتريا الى *E. faecalis and E. faecium*. هذا التغيير يؤدي الى تغير في تصنيف وتسمية الكائن والمعايير المتبعة في تصنيفه.

3- التسمية التعريفية Nomenclature

هي استخدام الاسم المناسب للمجاميع التصنيفية وفقاً للقواعد الدولية. أسس نظام التسمية التعريفية للأحياء عام 1735 من قبل العالم Carlus Linnaeus. ان الاسماء العلمية هي بالأساس اسماء لاتينية والسبب يعود لكون اللغة اللاتينية هي اللغة التقليدية المستخدمة من قبل العلماء. خصص لكل كائن حي تسمية تعريفية علمية تضم اسمين، لذلك فأن هذا النظام سمي بالتسمية التعريفية الثنائية (binomial nomenclature).

تسمية الأحياء المجهرية Naming of Microorganisms

إن تعلم كيفية تسمية الأحياء المجهرية (microbial nomenclature) يشبه الى حد بعيد كيفية تعلم لغة جديدة، وأحياناً يتطلب شيئاً من الاحاطة. حيث تنتظم المجاميع الرئيسية في التصنيف الى رتب متعددة، ابتداءً بالحقل (domain) الذي أشرنا اليه في المحاضرة السابقة ، والذي هو عبارة عن طبقة ضخمة وشاملة تعتمد على الشكل الخلوي المتفرد منتهياً بالنوع (species)، والذي هو أصغر وحدة تصنيفية وأكثرها تخصصاً. كل أعضاء الحقل domainتتشارك بواحدة أو أكثر من الصفات العامة، بينما أعضاء النوع تمتلك نفس نوع الكائن الحي وهذا يعني ان أعضاء الحقل domain تتشارك بصفة واحدة فقط أو بصفات عامة قليلة، بينما تكون أعضاء النوع بنفس نوع الكائن تتشارك بمعظم خواصها. ان الوحدة التصنيفية بين قمة وقعر المستويات هي في نظام منحدر: مملكة kingdom وشعبة phylum (أو division) وصنف class ونظام order وعائلة family وجنس genus. وهكذا كل مجال او حقل domain يمكن أن يتم تقسيمه لقطع أصغر الى سلسلة من المملكات kingdoms، كل مملكة kingdom تتكون عدة شعب phyla، كل شعبة phylum تحتوي على عدة أصناف classes، وهكذا. (شكل 1).

شكل (1). المجاميع الرئيسية التصنيفية الثمانية. لاحظ أن قمة الهرم المقلوب (الحقل domain) يدل على كثرة شموليته مقارنة بالتدرجات الهرمية الأخرى، بينما يدل قعر الهرم المقلوب (النوع species) على قلة شموليته مقارنة بالتدرجات الهرمية الأخرى.

كيفية وضع التسمية العلمية للكائنات الحية

التسمية الثنائية أو **الاسم العلمي** بالإنجليزية binomial nomenclature في علم الأحياء هي اسم الطريقة الرسمية لتسمية الأنواع الحية. وكما تشير الكلمة فإن التسمية الثنائيّة تدل إلى أن الاسم يتألف من تركيب مصطلحين: الاسم الأساسي الجنس Genus والاسم الثانوي النوع Species.

قواعد التسمية الثنائية : -

1. يكتب الحرف الأول من اسم الجنس حرفا كبيراً ، بينما تكتب بقية الاحرف صغيرة مثل *Escherichia* ، ويكتب النوع بأحرف صغيرة مثل coli.
2. أسم النوع لا يكتب منفرداً بدون ان يسبقه اسم الجنس.
3. من الممكن ان يكتب اسم الجنس منفرداً بدون كتابة اسم النوع معه.
4. إذا كُتب في الكتب أو المجلات يجب أن يكتب بخط مائل.
5. إذا كُتب بخط اليد يجب وضع خط تحت اجزائه جميعها.
6. الجنس ممكن اختصارهِ لتوفير فسحة، بينما لا يختصر اسم النوع كما في: *Saccharomyces cerevisiae* تختصر الى *S. cerevisiae*.
7. عندما تكتب اسم الجنس واسم النوع سويتاً فيجب ان يسبق اسم الجنس اسم النوع *Escherichia coli* ولا يجوز ان يكتب بشكل مقلوب *coli Escherichia*
8. عند ذكر اسم الكائن الحي لأول مرة فيجب ان يكتب الاسم العلمي بشكل كامل وبدون اختصار، ومن الممكن ان يختصر ان ذكر لاحقاً.
9. هذه الضوابط تنطبق في حالتي الكتابة والكلام.

ان العديد من الكائنات الحية الكبيرة معروفة بأسمائها العامة والمقترحة عن طريق خواص غالبة معينة. على سبيل المثال، ربما تدعى أنواع الطيور بالطير الأسود ذو الشعر الأحمر أو طائر السوزان ذو الشكل الزهري ذو العين السوداء. بعض أنواع الأحياء المجهرية (وخصوصاً المرضية منها) تدعى كذلك بأسماء غير رسمية، كما في الـ gonococcus (وهي بكتريا *Neisseria gonorrhoeae*) أو البكتريا العصوية الدرنية tubercles bacillus (وهي بكتريا

Mycobacterium tuberculosis)، ولكن هذا الشيء لا يطبق عملياء واذا اقتبسنا أسماء عامة كما في "البكتريا الكروية الصفراء الصغيرة" أو "بكتريا الخناق ذات الشكل الدبوسي) فان عملية وضع المصطلحات العلمية تكون عملية مشوشة ملئها السجال بدلاء من أن تقوم على أسس علمية. والأسوء من ذلك، تعرف الأسماء الشائعة بتغايرها من منطقة الى منطقة وحتى ضمن نفس البلد. لذا، فالفائدة المتوخاة من نظام التسمية القياسي هو قدرته على توفير لغة شاملة، وبهذه الطريقة يمكّن العلماء من كل بلدان العالم من تبادل المعلومات بشكل حر، وأحد هذه الفوائد انه يمكننا من تحديد العلاج المناسب له لاسيما ان مضادات الفطريات لا تعمل على البكتريا ومضادات البكتريا لا تعمل على الفايروسات. وتسمى طريقة وضع الاسم العلمي (scientific name) بالنظام الثنائي للتسمية
(binominal system of nomenclature).

الأسماء الدارجة Common Names :- هي أسماء أطلقتها الأمم والشعوب على الكائنات الحية في بيئاتها كل بلغتها الخاصة وتناقلها الأفراد جيل بعد جيل.

الأسماء العلمية The Scientific Names:- هي أسماء صحيحة وضعت وفق نظم التسمية التي تقرها القواعد الدولية للتسمية. وتعتبر تلك الأسماء بمثابة دليل للكائن الحي، يمكن بواسطته تمييزه عن غيره.

تمتلك كل الكائنات الحية أسم جنس (genus name) وأسم نوع (species name)، وتوضع في مجاميع تعكس علاقاتها التطورية، كما في المثال أعلاه *Homo sapiens* فـ *Homo* هو جنسنا و *sapiens* هو نوعنا.

ان مصدر التسمية عادة ما يكون لاتيني أو اغريقي. واذا استخدمت لغات أخرى كما في اللغة الانكليزية أو الفرنسية يتم تنقيح نهايات تلك الكلمات لكي تحتوي على نهايات لاتينية. وبشكل عام، ان الاسم الذي يتم تطبيقه على النوع أولاء يجب أن يمتلك الاسبقية على غيره من التسميات. لذا، أشرفت مجموعة عالمية على تسمية كل كائن مكتشف جديد، واضعة بنظر اعتبارها الإجراءات الأساسية الواجب اتخاذها مع أخذ الحيطة من عدم وجود أسم قديم لهذا الكائن ولعدم وجود نفس الاسم لكائن آخر. ولابد من الاشارة الى وجود روح الالهام أو التخيل في تسمية الكائنات. فبعض الانواع قد سميت نسبة الى مكتشفها، أو الى الذي ساهم

بشكل ظاهر في هذا المضمار. بينما تشير أسماء أخرى الى صفات الكائن المجهري (شكله أو لونه)، والموقع الذي يوجد فيه، أو الى المرض الذي يسببه. وهنالك بعض الأمثلة لأسماء محددة مع أصولها كما موضح في نهاية المحاضرة.

يبدو مما اتضح في أعلاه بأن هكذا تسمية هي تسمية منمّقة ذات قواعد صارمة، ولكن يجب اتباعها لأنها أساسية، لأنه اذا لم يتبع هذا النظام سيكون هنالك سوء فهم في كثير من الأحيان وسيقع المشتغلون بهذا المجال بأخطاء جسيمة في معرفة الكائنات أصلاً لذا يجب اتباع هذه القواعد بحذافيرها في عملية التسمية ، ويعد من غير الصحيح عندما نكتب أسم بكتريا القولون بهذه الكيفية Escherichia coli (لأنه ليس تحتها خط ولم تكتب بشكل مائل). والتسمية *Escherichia Coli* هو غير صحيح (لأنه لم يبدأ اسم النوع بحرف صغير). والتسمية *escherichia coli* هي أيضاً غير صحيحة (لأن أسم الجنس لم يبدأ بحرف كبير). لذا فالتسمية الصحيحة لبكتريا القولون هي *Escherichia coli*، كما يمكن الاشارة الى هذه البكتريا بال *E. coli*. ومن الجدير بالذكر بأن تسمية بكتريا القولون بهذا الاسم، أي *Escherichia*، هو نسبة الى مكتشفها Escherich وهو عالم كبير في الأحياء المجهرية. أما سبب تسمية النوع بهذا الاسم، أي *coli*، فقد جاء من البكتريا التي تعيش في الأمعاء.

أمثلة للتسمية العلمية لبعض الأحياء المجهرية وكيفية اشتقاقها.

- ***Saccharomyces cerevisiae***

Gr. *sakcharon,* sugar, *myces,* fungus, and *cerevisia,* beer.

الخميرة الشائعة المستخدمة في صنع الخمر والبيرة والخبز

- ***Haemophilus aegypticus***

Gr. *haema,* blood, *philos,* to love, and Egypt, the country.

المسبب الرئيسي لالتهاب ملتحمة العين

- ***Pseudomonas tomato***

Gr. *pseudo,* false, *monas,* unit, and *tomato,* the fruit.

البكتريا التي تصيب الطماطم

- ***Lactobacillus sanfrancisco***

L. *lacto,* milk, and *bacillus,* little rod.

نوع بكتيري يستخدم في صنع خميرة الخبز