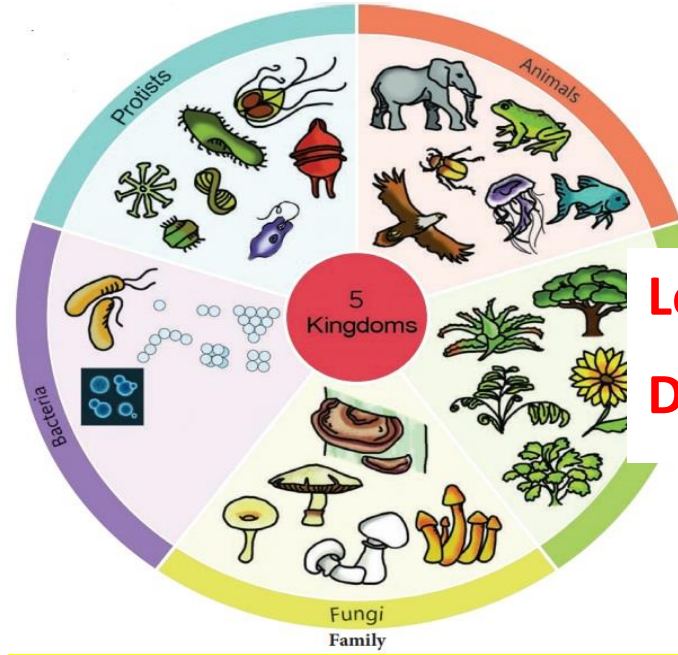




Lec 4 علم الاحياء

Dr. Atyaf

تصنيف الكائنات الحية

علم التصنيف Taxonomy هو العلم الذي يهتم بتشخيص وتسمية الكائنات الحية وتقسيمها الى مجاميع , واشتقت كلمة Taxonomy من Taxis وتعني ترتيب و Nomos وتعني قانون أي قانون الترتيب . أما كلمة Biosystematics فمشتقة من كلمة يونانية معناها نظم التقسيم التي أوجدها علماء التاريخ الطبيعي الاوائل

أهمية علم التصنيف وعلاقته بالعلوم الأخرى

تعددت اراء ونظريات علماء التصنيف واملشتغلين في هذا المجلال منذ ان عرفت الحياة على وجه كوكبنا الذي نعيش عليه . الا ان التصنيف القدم والذي كان سائدا انذاك هو تقسيم ال حياء الى نباتات وحيوانات اعتمادا على مجموعة من الصفات والخصائص التي يحملها الكائن ولذا عرف عاملين اساسيين هما عالم او مملكة الحيوان وعالم او مملكة النبات وبقي هذا التصنيف سائدا ومقبولا لآمد غير قصير كونه اعتمد على خصائص مهمة تشريحية , تركيبية وفسلجية.

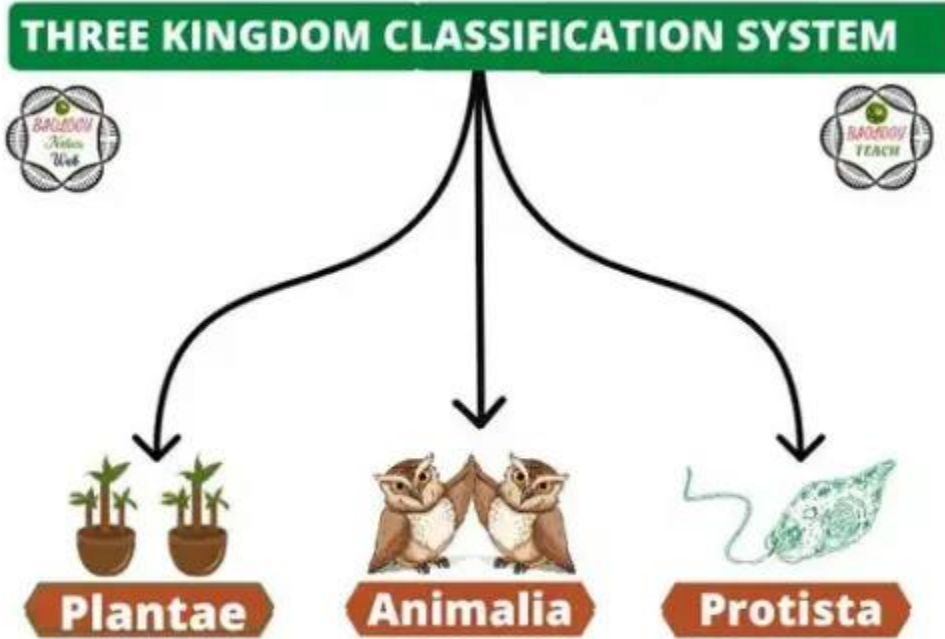
وباكتشاف الكائنات المجهرية التي لوحظت ودرست بعد اكتشاف المجهر اصبحت الحاجة ملحة الى اعادة النظر في تقسيم وتصنيف الاحياء والتي كانت تحسب خطأ ضمن هذا العالم اوذاك اذ وضعت الكائنات التي

تحاط بغلاف خلوي ضمن عالم الحيوان كما هو الحال مع الابتدائيات في حين حشرت الطحالب مع النباتات كونها قادرة على تصنيع غذاءها بنفسها وكذلك البكتريا والفطريات والسبب غير مفهومة.

وبذا ازدادت نظريات التصنيف اعتمادا على الاختلاف في الخصائص والتي اصبحت واضحة بعد التقدم التقني في التشخيص

. الهياكل التصنيفية لاهياء المجهرية:

1- تصنيف هيكل الثلاثي Haeckel's Three kingdom ان وضع بعض الكائنات في موضع غير موضعها التصنيفي الطبيعي ادى الى التفكير بهيكل تصنيفي اكثر قبولاً اذ ان هناك العديد من البكتريا والفطريات غير قادرة على القيام بالتركيب الضوئي وان بعض السبورات لها القدرة على الحركة والتنقل ولو بشكل جزئي ولهذا وضع العالم هيكل نظام تصنيفي اخر اعتماداً على العالقات التطورية التي تربط هذه الالياء وقد وضع هيكل اللحياء المشكوك في دقة تصنيفها والمتمثلة بالالياء المجهرية ضمن عالم ثالث هو عالم الطليعات والتي تشمل الطحالب والفطريات والابتدائيات والبكتريا



2- نظام وايتكير الخماسي (النظام التصنيفي ذو الممالك الخمس) قسم العالم وايتكير عام 1969

الكائنات الحية في خمس عوالم او ممالك ضمن ثلاث

مستويات يشمل مبتدأمن الكائنات الاقل رقيا الى الاكثررقيا وهذه الممالك هي مملكة المونيرا وتشمل المستوى الاول وتمثلة بالكائنات الحية بدانية النواة والتي تمثل الشكل البداني للحياة والمملكة الثانية هي مملكة الطليعات والتي تمثل المستوى الثاني وتشمل كائنات حية احادية الخلية حقيقية النواة اما المستوى الثالث فيشمل الكائنات الحية متعددة الخلايا وتشمل ثالث ممالك هي النبات والحيوان والفطريات اعتمادا على الاختلاف في طرق تغذية هذه الاحياء

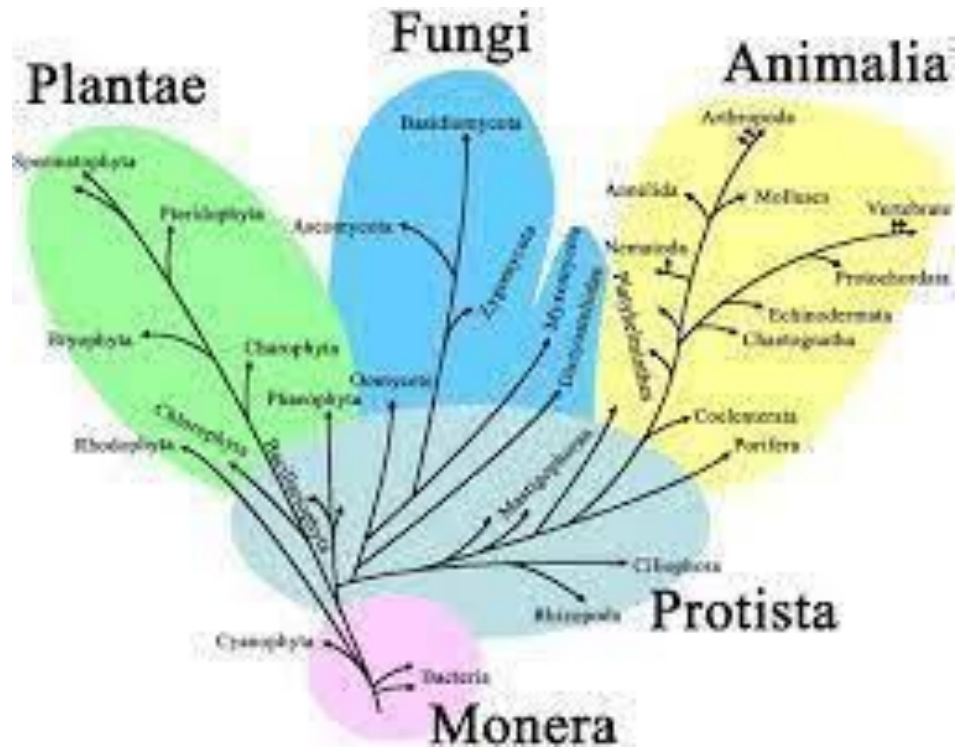
1- مونيرا : Monera مثل البكتريا الحقيقية والبكتريا الخضراء المزرققة

2- البروتيستا : Protista مثل الاوليات والطحالب الحمراء ابو البنية او الخضراء

3- الفطريات : Fungi مثل الاعفان والخمائر

4- النباتية : plantae مثل النباتات الوعائية والعشبيات والصنوبريات والسراخس والاشنات

5- الحيوانية : Animalia مثل الرخويات والزواحف والمفصليات والطيور والاسماك والثدييات



نظام كارل ويس التصنيفي 1980

بعد التقدم الهائل الذي حصل في مجال التشخيص والتصنيف باكتشاف العديد من التقنيات المهمة في التشخيص والمعتمدة على تقنيات البيولوجي الجزيئي أصبحت هناك حاجة ملحة الى اعادة النظر في تصنيف الكائنات . وبذا اقترح العالم كارل ويس نظاما تصنيفيا احدث معتمدا على درجة التقارب والتباعد في تتابع القواعد النتروجينية في الاحماض النووية مكونا من ثلاث ممالك هي البكتريا القديمة والبكتريا الحقيقية وهي كائنات بدائية النواة والكائنات حقيقية النواة .

وجد كارل ويس ان هناك تباعد وراثي واضح بين البكتريا القديمة والبكتريا الحقيقية وان هناك تقارب وراثي في بعض الخصائص بين البكتريا القديمة والكائنات حقيقية النواة منها احتواء الحامض الذي اوكس ي رايبوزي على بروتينات شبيهة بالهستون مما يشير الى ان اصل الكائنات حقيقية دعم نشوء وتطور علم الحياة الجزيئي في السبعينات محاولت حسم مايتعلق بالانظمة التصنيفية التي تعكس العلاقات التطورية بين الكائنات الحية إذ أعطى هذا العلم الوسائل التي تساعد على ايجاد العلاقات التطورية بين الكائنات الحية على المستوى الجزيئي إذ يجب ان تكون المكونات الوراثية للكائنات الحية القريبة من بعضها متشابهة

لذلك اقترح كارل ويس Woese Carl عام 1980 نظام تصنيفي جديد

يحتوي على ثلاث ممالك اساسية او Domain هي - :

1-مملكة البكتريا القديمة Archaeobacteria

2- مملكة البكتريا الحقيقية Eubacteria

3- مملكة الكائنات الحية حقيقية النواة Eukaryotes

اظهرت نتائج تتابع القواعد النتروجينية في الحامض النووي ANA من ان مجموعة البكتريا القديمة متباعدة وراثيا عن البكتريا الحقيقية (على الرغم من انهما من الكائنات الحية بدائية النواة) اضافة الى اختلافهما

الخلوية.

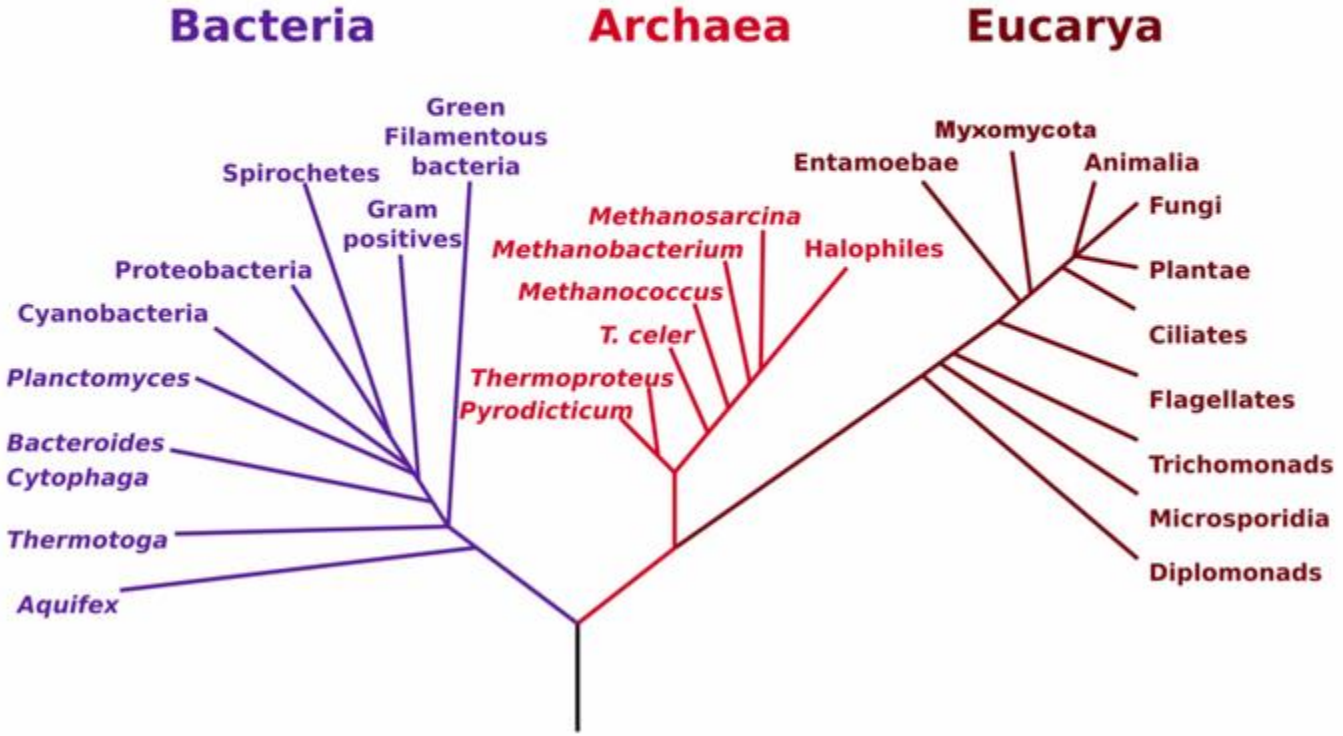
للجدران

الكيميائي

التركيب

في

Phylogenetic Tree of Life



احتوت مجموعة البكتيريا القديمة على بعض صفات التركيب الوراثي للكائنات حقيقية النواة كوجود Intron بين المورثات واحتواء ال DNA على بروتينات شبيهة بالهستون.

في الوقت الحاضر التصنيف الأكثر شيوعاً هو كالاتي-:

أولاً – الاحياء المجهرية حقيقية النواة protista Eukaryotes ويشمل :

1- الطحالب – Algae

2- الابتدائيات Protozoa

3- الفطريات Fungi

4-الاعفان المخاطية Molds Slime

ثانياً – الاحياء المجهرية بدائية النواة Prokaryotes وتشمل :

1-البكتريا الحقيقية – Eubacteria

2- البكتريا القديمة Archaeobacteria

3-السيانوبكتريا Cyanobacteria

ثالثاً – الكائنات الحية متعددة الخلايا حقيقية النواة وتشمل ممالك الحيوان والنبات .

تصنيف الاحياء المجهرية

نعني بتصنيف الاحياء دراسة وفهم الاسس والنظريات المعتمدة والمتبعة في تصنيف الاحياء وترتيبها بمجاميع تصنيفية محددة وهناك عدة انواع من التصنيف منها :

اهمية علم التصنيف وعلاقته بالعلوم الاخرى

يهتم تصنيف الاحياء بالدراسة العلمية لتنوع الكائنات الحية والعلاقات بين هذه الكائنات , والغرض الاساس منه هو ترتيب هذه الاحياء بشكل متسلسل ومنظم . يعتمد تصنيف الاحياء على صفات هذه الكائنات وتأتي دراسة هذه الصفات من علوم الاحياء المختلفة منها علم البيئة Ecology والفسلجة Phsiology والكيمياء الحياتية Biochemistery والوراثة Genetics وعلم المظهر Morphology والمناعة Immunology وغيرها من العلوم . ان أهم ما يتضمنه تصنيف الاحياء 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 :

رائد هذا النوع من التصنيف هو ارسطو الذي كان له الفضل الول في ترسيخ المفاهيم الاساسية للتصنيف الحقيقي . اعتمد ارسطو في تصنيف الاشياء وتعريفها الى معرفة جوهرها (اي الاشارة اوذكر الصفات النوعية الاساسية التي يحملها ذلك الكائن وبين ان الكائنات التي تتشابه في جوهرها تتشابه في صفات اخرى عديدة دون الاهتمام بالاصل الوراثي لهذه الكائنات

. 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 هذا النوع من **classification Numerical** التصنيف يسمى التصنيف العددي من هذه الانظمة التصنيفية الطبيعية يظهر ان التصنيف العددي هو الاقرب والاكثر قبوال في تصنيف الاحياء المجهرية لان تصنيف ارسطو والتصنيف التطوري لايمكن تطبيقه على الاحياء المجهرية لعدة اسباب منها

صعوبة دراسة تطور الاحياء المجهرية •

امتالك هذه الاحياء انظمة مختلفة من التوارث وانتقال الصفات وهنا لا يلاحظ ثبات في القواعد والاسس الوراثة

- بساطة التركيب المظهري للاحياء المجهرية يحول دون دراسة وملاحظة الخصائص التطورية

تسمية الكائنات الحية **Naming of Living Organisms**:

في البكتريا يشمل نظام التسمية هذا على اضافات اخرى مثل السالالات او الضروب مثال ذلك بكتريا القولون

تشخيص الكائنات الحية: لغرض الوصول الى تشخيص منطقي وعلمي للكائنات الحية من الضروري اعطاءها 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 عاملية موحدة بالتسمية ومتخصصة لكل مجموعة محددة من الاحياء . فهناك نظام او دستور تسمية خاص بالنباتات يدعى واخر للحيوانات يدعى واخر للفطريات واخر للبكتريا ... 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 بالالتزام

بها في تسمية الاحياء واذا مادعت الضرورة الى التغيير في التسمية فان ذلك يتم من قبل لجان علمية متخصصة تقرر التغيير بعد طرح نظريات وبحوث جديدة و اراء علمية متخصصة متعلقة بالتصنيف تهدف الدساتير التصنيفية الى اهداف متعددة اهمها :-

استقرار الاسماء العلمية للاباء

ان تكون الاسماء العلمية الموضوعة للكائن واضحة , منطقية وغير غامضة . هذه الاسماء العلمية يجب ان تنشر في الدوريات العلمية العاملة الرصينة وعلى سبيل المثال الاسماء العلمية للبكتريا يجب ان تنشر في المجلة التصنيفية العالمية للبكتريا **International Journal of Systematic Bacteriology** وعندما يراد تغيير الاسم العلمي لبكتريا معينة تعطى وتوضح الاسباب الموجبة للتغيير وتذكر المواصفات والخصائص التي تم اكتشافها ثم تعقد مؤتمرات متخصصة تقرر وتؤيد التغيير ويتم التغيير بنقل نوع من جنس الى اخر او حصول انقسام في اجناس قديمة الى اجناس جديدة . تكون الاسماء العلمية للبكتريا عادة مصنفة ومرتبة اعتماداً على مواصفاتها في كتاب شامل ورئيس معتمد عالمياً من قبل جميع المتخصصين في كل دول العالم يدعى هذا الكتاب دوري بشكل يراجع الكتاب هذا **Bergey's manual of determinative bacteriology** وتصدر طبعات جديدة منه كل سنتين لملاحظة وتثبيت ما حصل من تغيير او اضافة خصائص او صفات معينة على النوع البكتيري او احتمالية نقله الى جنس اخر

النوع البكتيري Bacterial species

تسمية النوع في الكائنات الراقية (النباتات او الحيوانات) تعتمد اساساً على جمع الاحياء التي يمكنها التزاوج مع بعضها البعض تفتقر البكتريا ومجموعة كبيرة من الاحياء المجهرية الى تصنيف وتعريف ثابت ودقيق للنوع بسبب صعوبة التوصل الى وصف دقيق لتفرعات النوع من سلالات او ضروب . ولذا بقي التصنيف البكتيري مفتوح وقابل للتغيير , كما ان البكتريا لا يمكنها التزاوج وبذا لا ينطبق التعريف السابق وهنا يعتمد التصنيف على الصفات المشتركة بين الافراد .. يمثل النوع او المجموعة التصنيفية الاساس في الهيكل التصنيفي وتشق منه السلالات او الضروب كما يضم النوع ايضا ماتحت النوع وقد اختلف الباحثين في اعطاء تعريف ثابت للنوع , لذا فان هناك العديد من التعاريف الخاصة بالنوع منها والذي ينص

على ان النوع يمثل مجموعة سالالات تظهر تشابهاً عالياً في الشكل الظاهري لافرادها والتي تختلف في مواصفاتها عن افراد تعود لنوع اخر لها مواصفات مختلفة عن المجموعة الاولى اما كوردن فقد عرف النوع على انه مجموعة سالالات مختلفة المصدر تمتلك صفات متشابهة مظهرياً وثابتة بحيث يمكن فصلها عن مجموعة اخرى مختلفة من السالالات .

تصنيف البكتريا Classification of Bacteria

تضم الاحياء بدائية النواة قسمين اساسيين هما السيانوبكتيريا : Division Cyanobacteria 1 وهي البكتريا الخضراء المزرقّة والت تمثل احياء بدائية النواة يمكنها القيام بعملية التركيب الضوئي كما انها غير متحركة عادة او ذات حركة انزلاقية بسيطة وهي وحيدة الخلية او احياء خيطية تقطن البيئات المائية . اما القسم الثاني فهو البكتريا Bacteria : 2 Division ويشمل هذا القسم الاحياء بدائية النواة غير العائدة الى القسم الاول ويضم هذا القسم 19 جزءاً يقع في كل جزء مجموعة احياء متقاربة في صفاتها

الاسس المتبعة في تصنيف الاحياء المجهرية

: تعتمد العديد من الخصائص والصفات التي يحملها الكائن الحي المجهرى والتي يتم الاستدلال على وجودها بالاعتماد على تقنيات واجهزة متخصصة ومهمة في تمييز الاحياء . وبشكل عام هناك العديد من الاسس التي يعتمد عليها في تصنيف الاحياء المجهرية منها:

1- علم المظهر Morphology تمثل الصفات والخصائص الخارجية المظهرية نقطة مهمة

يعتمد عليها في تصنيف الاحياء كما يعتمد على صفة شكل الكائن وحجمه ووجود او عدم وجود النواة ووجود او انعدام السبورات في الكائن وشكلها وقدرتها على الاصطبغ بالصبغات التمييزية كصبغة كرام . وهنا يعتمد على المجهر كوسيلة مهمة واساسية ملاحظة هذه الصفات , ان فحص التراكيب الخلوية لكل كائن مجهرى يمثل عامل مهم في عملية التصنيف فمثال صفة وجود المحفظة التي تلاحظ في جميع الانواع البكتيرية ولذا يقال للبكتريا التي تملك محفظة بالبكتريا الحاملة للمحفظة والتي لا تملكها هي غير محفظة كذلك وجود الاسواط وعددها ونوعها ومكانها وهل ان هذا الكائن متحرك ام لا وما هو نوع الحركة فيها . كل هذه الصفات وغيرها توضع في جدول وتدرس وتصنف على اساسها الاحياء الاجهرية.

الخصائص المزرعية features Cultural تنمى الاحياء المجهرية وتزرع في اوساط

غذائية طبيعية او مصنعة متخصصة لهذه المجموعة او تلك من الاحياء المجهرية . تمثل هذه الاوساط مجموعة من المواد الغذائية الاساسية في تنمية الاحياء وتختلف هذه المغذيات باختلاف نوع الكائن وحاجته . ان عملية زرع الاحياء وتنميتها تستوجب وجود متطلبات اساسية للنمو الامثل والذي يعطي افضل حالة نمو لهذا النوع من الاحياء ومن هذه المتطلبات الظروف الفيزيائية ضوء مناسب ودرجة الحرارة المناسبة للنمو , الدالة الحامضية المثلى للنمو , ضرورة وجود الاوكسجين او عدم وجوده , نوعية الاملاح التي يحتاجها الكائن وكميتها وغيرها من العوامل التي يكتشفها الباحث عند دراسته الاحياء المختبرية.