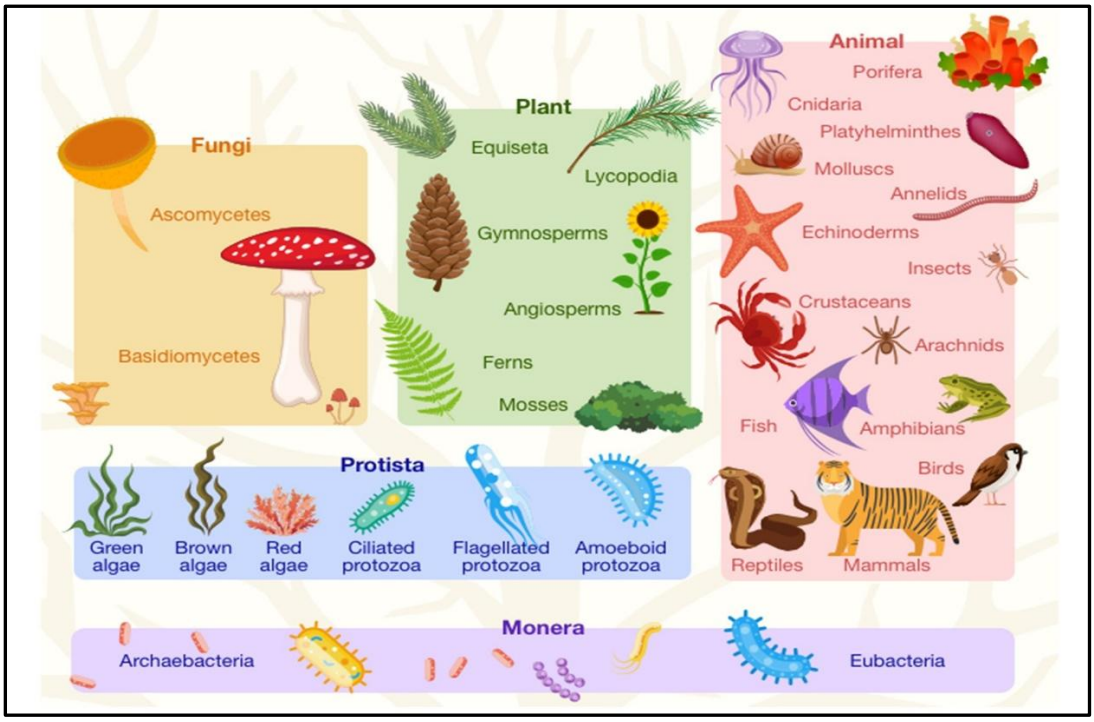
تصنيف الكائنات الحية Classification of Living Organisms



مقدمة عن التصنيف

لقد أدرك الانسان منذ العصور القديمة ان هناك اختلافاً بين الكائنات الحية الموجودة في البيئة الي يعيش فيها. لقد تعلم البشر ان هناك نباتات تؤكل وأخرى لا تصلح للأكل. وانه توجد حيوانات أليفة ممكن تربيتها وأخرى مفترسة خطرة. ولاحظ الباحثون الأوائل وجود مجموعات كبيرة جداً من الأحياء تختلف عن بعضها بالشكل والحجم والتركيب والسلوك والبيئة. أول من حاول تصنيف الكائنات الحية مظهرياً إلى مراتب منظمة كان الفيلسوف اليوناني أرسطو، وبعده تلميذه ثيوفراستس الذي وضع أول نظام لتصنيف الكائنات الحية. فقسمها إلى حيوانات ونباتات، ثم صنف الحيوانات تبعا لوجود الدم الأحمر من عدمه، وفي مرحلة لاحقة صنفها تبعا لأشكالها. أما النباتات فقد صنفها حسب حجمها وترتيبها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب. وتعددت المحاولات التصنيفية تدريجياً حتى ظهر علم التصنيف على يد السويدي كارلوس لينايوس في القرن التاسع عشر.

ولقد وضعت اسماء النباتات والحيوانات دون أي نظام علمي موحد، وقد يختلف من بلد لآخر وربما يطلق نفس الاسم على كائن آخر، وهذا ما يدعى بالاسم المحلي للكائن الحي common name. وقد أدرك العلماء بضرورة وجود نظام موحد متفق عليه لتسمية تلك الأحياء، وعدم الاعتماد على الأسماء

المحلية. وجاء لينايوس في القرن الثامن عشر بنظام علمي متطور في التصنيف، فقد توصل الى نظام التسمية الثنائية. وذكر هذه القواعد في كتابه Systema Natura عام 1758 وقد شرح أنظمة التصنيف والمراتب التصنيفية للأنواع، وكذلك وضع أسماء علمية لعدد كبير من الأحياء مازال اكثرها معتمداً حتى الآن. واعتمد على الفروقات بين الكائنات الحية من حيث الشكل والسلوك والبيئة.

علم التصنيف Taxonomy

هو العلم الذي يتناول تشخيص وتسمية الكائنات الحية وتقسيمها الى مجاميع حسب الصفات المتشابهة والمختلفة بينها. وهذا المصطلح مشتق من كلمتين يونانيتين هما Taxis وتعني ترتيب وNomos وتعني قانون. ويمكن ايجاز أهمية علم التصنيف بما يأتي:

1- ترتيب الأحياء بشكل متسلسل ومنتظم.

2- تحديد العلاقات بين الكائنات الحية.

3- سهولة التعامل مع الكائنات الحية نتيجة المعلومات العلمية المتوفرة عنها.

المراحل التاريخية لتطور تصنيف الكائنات الحية

لقد مر علم التصنيف بعدة مراحل تاريخية عبر الزمن، وفيما يلي نبذة مختصرة عن تطوره:

1- المرحلة القديمة:

وتبدأ من السنوات الأولى للبشر على سطح الأرض أو ما تسمى بعصور ما قبل التاريخ، والتي تميزت بتعرف الإنسان على الكائنات الحية التي تعيش حوله مثل بعض الطيور واللبائن والأسماك والحشرات والنباتات. واهتم الانسان القديم بتلك الأحياء ذات العلاقة المباشرة به، وتعرف على المفيد منها من خلال ملاحظاته الخاصة. وقد أوضحت الحفريات والرسومات والنقوش على جدران الكهوف أن الانسان كان على علم ببعض الصفات المهمة لهذه الأحياء.

2- مرحلة دراسة الأحياء المحلية:

هذه الفترة اتسمت بإطلاق أسماء محلية للحيوانات والنباتات الموجودة في البيئة المحيطة بالبشر. وهذه الأسماء يطلق عليها بالأسماء المحلية، وهي قد تكون مختلفة من منطقة جغرافية لأخرى. ويمكن

ادراج أعمال بعض الفلاسفة اليونانيين في مجال تصنيف الحيوانات والنباتات أمثال أرسطو ضمن هذه المرحلة، وكذلك دراسات بعض العرب مثل الجاحظ والدُميري.

3- مرحلة إطلاق التسمية العلمية:

وظهرت بعد التطور العلمي الكبير في عصر النهضة الأوربية، وتشمل حصيلة جهود عدة باحثين أمثال كارلوس لينايوس وجون رَي. لكن تعد أعمال لينايوس في هذه الفترة هي الأبرز ولها الفضل الأكبر في نشأة علم التصنيف. اذ استطاع ان يضع قوانين وقواعد للتصنيف مازال معمولاً بها حتى الآن، وقد طورها فيما بعد عدد من طلبته، وبالإضافة الى بعض الباحثين الآخرين.

4- مرحلة ظهور نظرية التطور العضوي:

عندما ظهرت نظرية التطور العضوي لدارون في متصف القرن التاسع عشر، فأنها أثرت بشكل كبير في مختلف مجالات علوم الحياة ومنها التصنيف. وقد اضافت النظرية مفهوم جديد لعلم التصنيف وهو ان النوع في حالة تغير مستمر، والأنواع الحالية متحورة عن أنواع قديمة وهذه التغيرات تؤدي الى ظهور أنواع جديدة، وهذا يختلف عن المفهوم السابق الذي كان يشير الى أن النوع ثابت.

5- مرحلة تطور علم الوراثة:

عندما ازداد التركيز على الدراسات في علم الوراثة بعد انتشار دراسات كريكور مندل في نهاية القرن التاسع عشر وبدايات القرن العشرين، حصل تداخل وتأثير لمفاهيم الوراثة مع الدراسات التصنيفية. وتبين أن العوامل الوراثية هي السبب في ظهور صفات الأحياء، فالنوع يختص بمجموعة من الصفات المحفوظة ولكنها قد تتغير بسبب ظروف البيئة، وإذا حصل أي تغير فهو ينقل بواسطة الوراثة الى الابناء وبذلك تتغير الأنواع باستمرار.

6- مرحلة التصنيف الحديث:

وبدأت قبل منتصف القرن العشرين بعد تقدم الدراسات في التطور والوراثة، فظهر ما يسمى بالأنظمة التطورية في التصنيف. وتتصف كذلك بمحاولة ايجاد مفهوم علمي محدد للنوع يعتمد على الصفات الشكلية والوراثية والتطورية. ان علم التصنيف الحديث تخطى المفهوم النمطي القديم، وأصبح يستند على العلاقة الطبيعية بين مجاميع الأحياء من خلال الربط مع العلوم الاخرى كالأجنة والوراثة والفسيولوجيا والبيولوجيا الجزيئية.

أنظمة علم التصنيف

هناك ثلاثة أنماط لتصنيف الكائنات الحية، وهي التصنيف الاصطناعي والتصنيف الطبيعي والتصنيف النشوئي أو التطوري، وفيما يلي ايجاز لكل نمط.

1- التصنيف الاصطناعي Artificial Classification

وهو أقدم أنواع الأنظمة التصنيفية، ويعتمد على الصفات الشكلية للكائنات الحية وتقسيمها الى مجموعات حسب التشابهات والاختلافات المظهرية. ومن هذه الصفات المظهرية الشكل واللون والحجم والسلوك، فمثلاً قسم الباحثون الأوائل الحيوانات الى حيوانات برية ومائية وهوائية، وكذلك الى حيوانات اكلة اللحوم وحيوانات اكلة الاعشاب. وصُنفت النباتات الى أشجار وشجيرات واعشاب.

2- التصنيف الطبيعي Natural Classification

ويعتمد هذا النمط على التشابه الطبيعي بين الأحياء من ناحية التركيب الداخلي ووظائف الأعضاء والتكوين الجنيني فضلاً عن المظهر الخارجي. ان هذا النوع من التصنيف يعكس علاقة القرابة بين مجاميع الأحياء، وكذلك درجة الرقي والتطور لكل كائن حي، بالمقارنة مع بقية الكائنات القريبة والبعيدة.

3- التصنيف التطوري أو النشوئي Phylogenetic Classification

ويعتمد هذا النظام على العلاقة الطبيعية والتطورية بين الأحياء. فهو يرتب الكائنات الحية في سلم تطوري متفرع يسمى الشجرة التطورية، ويوضح نشوء بعضها من البعض الآخر لذلك توضع الأحياء البدائية في الأسفل والانواع التي تطورت منها في مراتب أعلى. ان النظام التصنيفي المتبع في الدراسات العلمية في الوقت الحالي هو مزيج بين التصنيف الطبيعي والتصنيف التطوري.

مجالات علم التصنيف

ان علم التصنيف يسعى لإعداد طريقة أو نظام لتسمية الأحياء بشكل عالمي موحد وترتيبها حسب درجة القرابة والتباعد فيما بينها، ويكون موحداً على مستوى العالم. كما يسعى لإيجاد نظام لترتيب وتقسيم الأحياء الى مجاميع بحيث تساعد في سهولة دراسة تلك الأحياء. ان مجالات علم التصنيف تتضمن ما يلي:

1- التشخيص Identification:

وهي أول مرحلة في تصنيف أي كائن حي، ويتم من خلالها التعرف على الكائن إذا كان مشابهاً لكائن آخر أم هو جديد غير معروف سابقاً. ويتم ذلك عن طريق الرجوع الى الكتب ومفاتيح التصنيف، والمقارنة مع النماذج السابقة المشخصة الموجودة في المراكز والمتاحف العلمية. إذا كان مطابقاً لنوع سابق فيعطى له اسمه العلمي، أما إذا كان غير مطابق فيعطى له اسم علمي يختلف عن جميع الأسماء العلمية للكائنات الحية الأخرى باعتباره نوعاً جديداً.

2- التسمية Nomenclature:

وهي عملية إعطاء الاسم العلمي للكائن الحي الذي تم تشخيصه خلال الدراسات التصنيفية، وحسب القواعد العلمية العالمية المتبعة. وتشمل كذلك اعادة النظر بالأسماء العلمية الموضوعة سابقاً في ضوء بعض المعلومات العلمية الحديثة ودراستها في ضوء قواعد التسمية.

3- التصنيف أو التقسيم Classification:

وهي وضع الكائن الحي في مجموعة تصنيفية استناداً على الاسس المعتمدة في النظام التصنيفي المتبع مثل الصفات الشكلية والتشريحية والوراثية والفسيولوجية والتطورية والجزيئية. حيث أن كل مجموعة أو مرتبة تصنيفية تضم الأحياء ذات القرابة نتيجة التشابهات فيما بينها.

نظام التسمية العلمية

وضع السويدي كارلوس لينايوس نظاماً لتسمية الكائنات الحية أطلق عليه التسمية الثنائية Binomial Nomenclature، ولكل نوع اسم علمي Scientific Name محدد وموحد عالمياً، يتكون من كلمتين: الأولى هي اسم الجنس ويبدأ بحرف كبير، ويتبعها اسم النوع الذي يبدأ بحرف صغير. هناك بعض القواعد المتبعة في التسمية العلمية للكائنات الحية وهي:

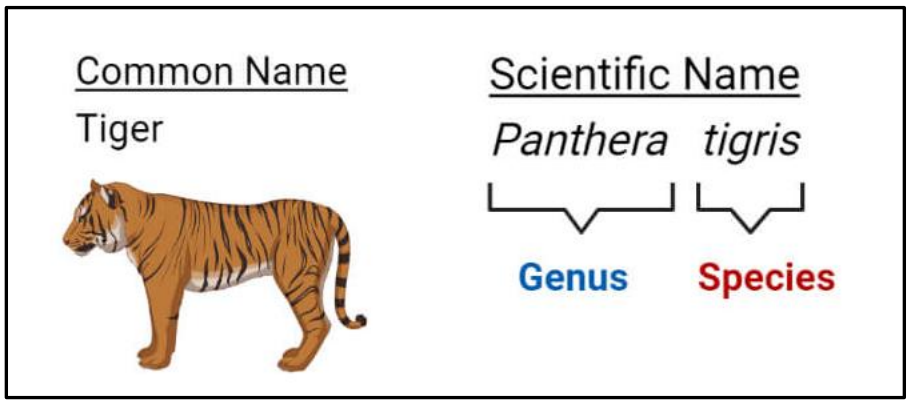
أ- لكل كائن حي اسم ثنائي يتألف من مقطعين اسم الجنس واسم النوع.

ب- يبدأ اسم الجنس بحرف كبير، أما اسم النوع فيبدأ بحرف صغير.

ج- إذا ذكر الاسم العلمي في الكتب أو المجلات يجب أن يكتب بخط مائل. أما إذا كُتب بخط اليد يجب وضع خط تحت كل جزء منه.

د- تعتمد اللغة اللاتينية في كتابة الاسم العلمي، ولكن في الوقت الحاضر فان العديد من تسميات الأنواع قد تأتي من لغات أخرى وتصاغ بالإنجليزية.

هـ - يفضل ذكر اسم الباحث الذي وضع الاسم العلمي للكائن الحي بعد اسم النوع وكذلك سنة النشر. وتكريماً للعالم لينايوس يكتب الحرف الأول من اسمه فقط (.L) .



شكل: مثال على التسمية العلمية الثنائية

المراتب التصنيفية Taxa

يتم ترتيب الكائنات الحية إلى مجموعات بناءا على التشابه والاختلافات فيما بينها، فالتصنيف الذي يستخدمه العلماء هو نظام هرمي متسلسل، يتكون من المراتب الأساسية الآتية:

1- النطاق Domain: ويضم أكثر من مملكة.

2- المملكة Kingdom: وتضم عدد من الشعب التي تربطها بعض الصفات، وكانت سابقاً أعلى مراتب التصنيف.

3- الشعبة Phylum: تضم أصناف تشترك ببعض الصفات المهمة.

4- الصنف Class: يضم رتباً ذات علاقة مع بعضها.

5- الرتبة Order: وفيها عائلات متشابهة ببعض الصفات.

6- العائلة Family: وتتألف من اجناس متقاربة فيما بينها.

7- الجنس Genus: مجموعة من الأنواع المترابطة وتشترك في أصل واحد.

8- النوع Species: هو مجموعة من الكائنات الحية المتشابهة بالشكل، والقادرة على التزاوج بينها وإنتاج جيل خصب في الظروف الطبيعية.

مفهوم النوع Species

النوع هو أحد مراتب التصنيف الحيوي الأساسية. ويُعَرَّف بأنه مجموعة من الكائنات الحية القادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب. وهذا يوضح ان افراد النوع معزولة تناسلياً عن افراد الأنواع الأخرى، وهذا ما يسمى بالمفهوم التناسلي للنوع. ومع أن هذا التعريف قد يكون كافيا في الكثير من الحالات، إلا أنَّ هنالك صعوبة في بعض الحالات الأخرى بتحديد مفهوم النوع، وقد تستخدم تعابير أخرى لتعريفه تعتمد على التركيب الجزيئي والمركز البيئي والعلاقات التطورية للكائن الحي.

مثال: التصنيف العلمي للدجاج المنزلي

المملكة Kingdom: المملكة الحيوانية Animalia

الشعبة Phylum: شعبة الحبليات Chordata

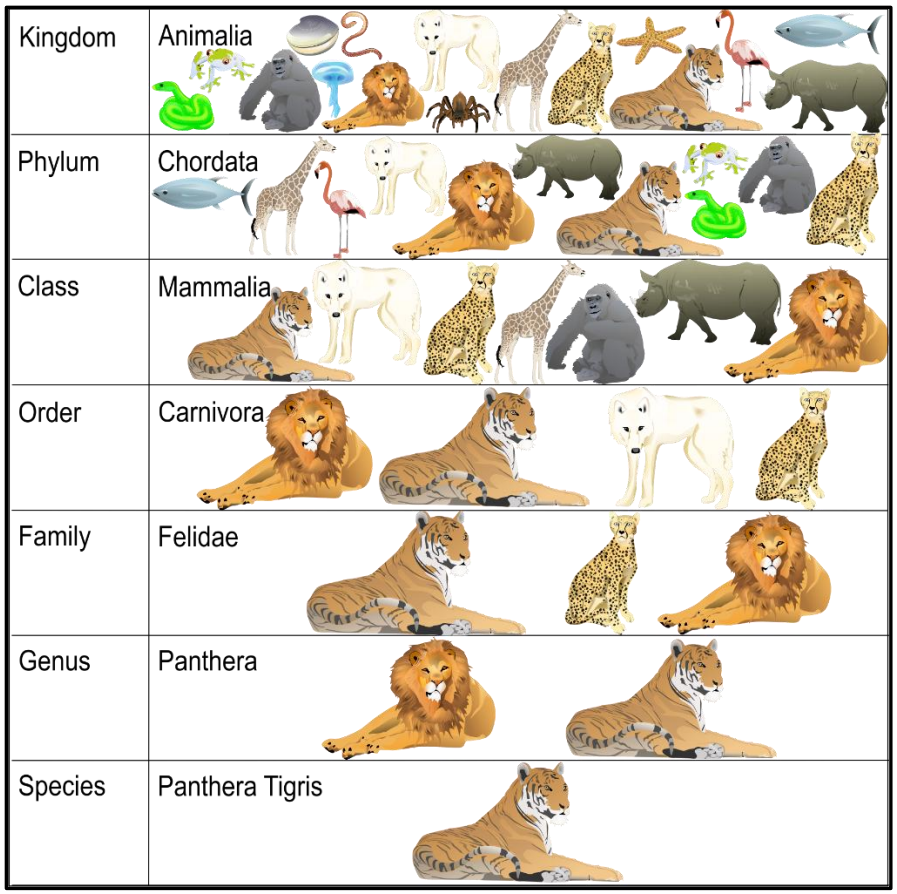
الصنف Class: صنف الطيور Aves

الرتبة Order: رتبة الدجاجيات Galliformes

العائلة Family: عائلة الدراجيات Phasianidae

الجنس Genus: جنس الدجاج Gallus

النوع Species: نوع الدجاج المنزلي *Gallus domesticus* L. ,1758

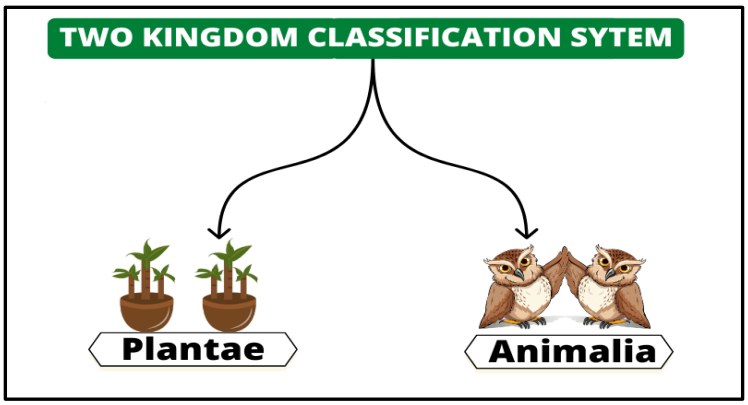


شكل7: مثال على المراتب التصنيفية

الممالك التصنيفية للكائنات الحية

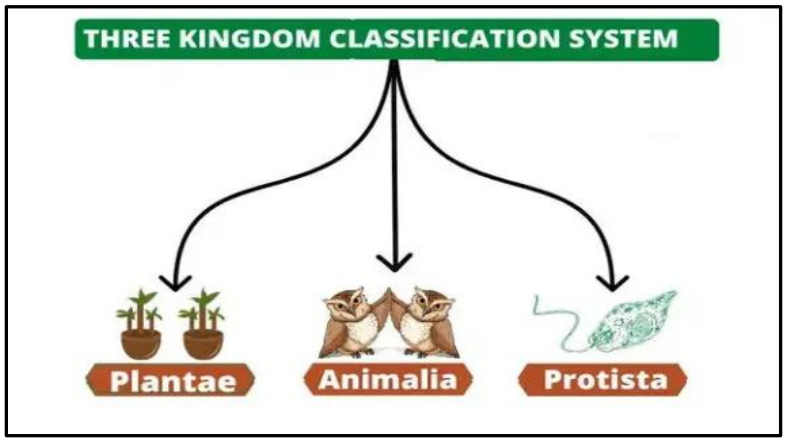
نظرا لوجود اعداد كبيرة جداً من الكائنات الحية التي تعيش على سطح الكرة الأرضية، قام العلماء بتسميتها وتقسيمها إلى عدة ممالك، وحسب التقسيمات الآتية:

1- قسَّم لينايوس الكائنات الحية إلى مجموعتين، وهما مجموعة النباتات، ومجموعة الحيوانات. وقد أُطلِق على هذه المجموعات اسم الممالك. وهذا يعرف بنظام المملكتين Two Kingdoms System.



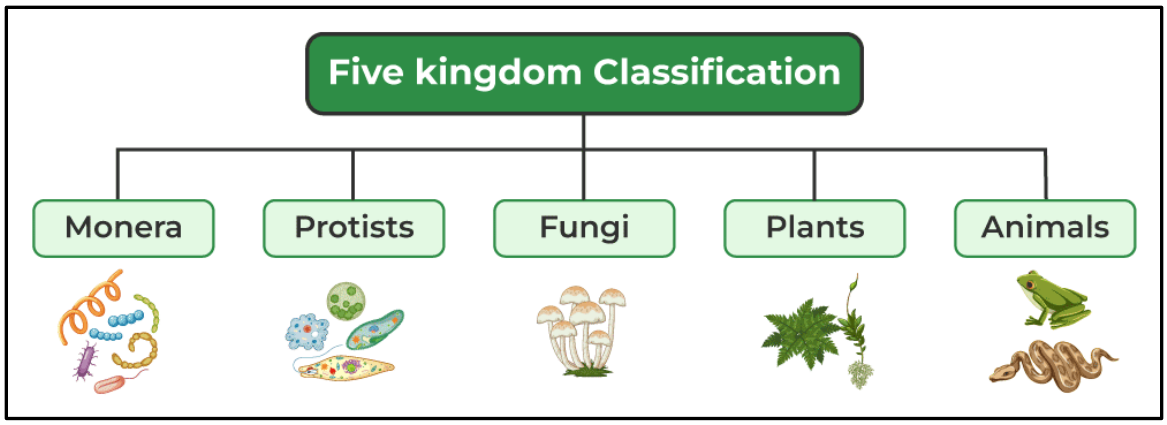
شكل8: نظام التصنيف ذي المملكتين

2- عندما تطوَّرت المجاهر، اكتشف عالمًا جديدًا من الأحياء صغيرة الحجم. وأُضاف الألماني ارنست هيكل في منتصف القرن التاسع عشر مملكة ثالثة أسماها الطلائعيات، تضم الكائنات الحية المجهرية وحيدة الخلية التي لا تُعتبر من النباتات أو الحيوانات. ووضع ما يعرف بنظام الممالك الثلاث Three Kingdoms System.

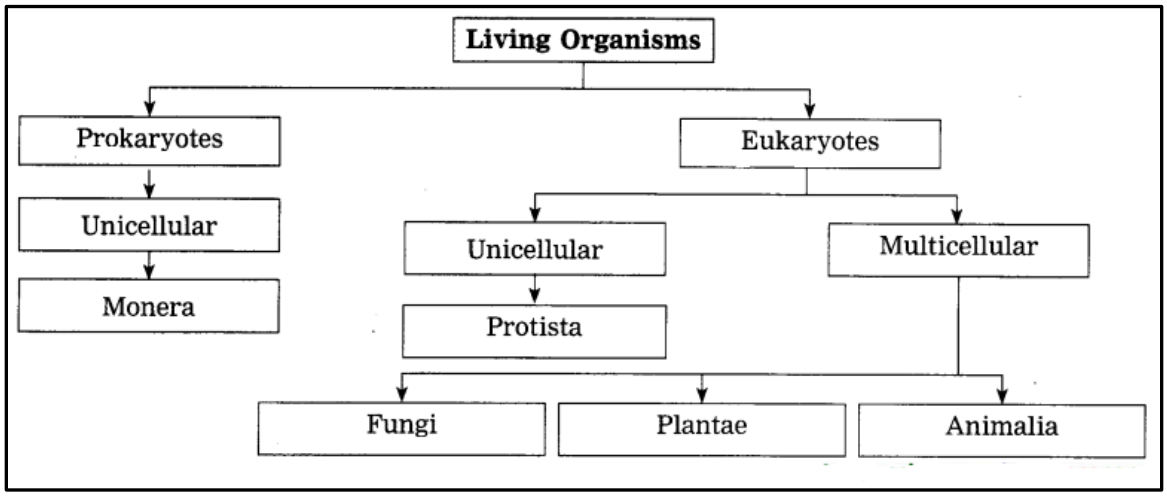


شكل9: نظام التصنيف ذي الممالك الثلاث

3- أدَّت زيادة قوة التكبير بالمجاهر في القرن العشرين إلى اكتشاف كائنات حية دقيقة لا تحتوي على نواة. وفي عام 1969 اكتشف الأمريكي روبرت ويتاكر أن خلايا النباتات تحتوي على بلاستيدات خضر، بينما خلايا الفطريات ليست كذلك. أدت هذا المعطيات الى ان يضع ويتاكر تصنيفاً جديداً للأحياء ضم خمس ممالك تصنيفية وهي: البدائيات والطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات. وهذا يعرف بنظام الممالك الخمس Five Kingdoms System.

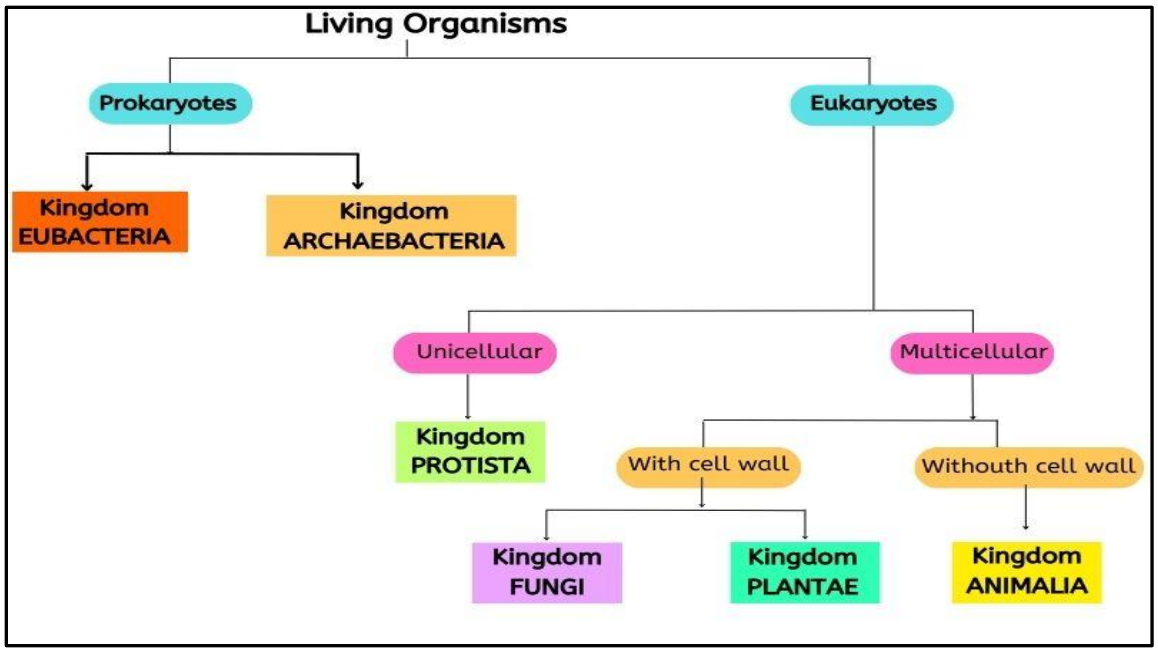


شكل10: نظام التصنيف ذي الممالك الخمس



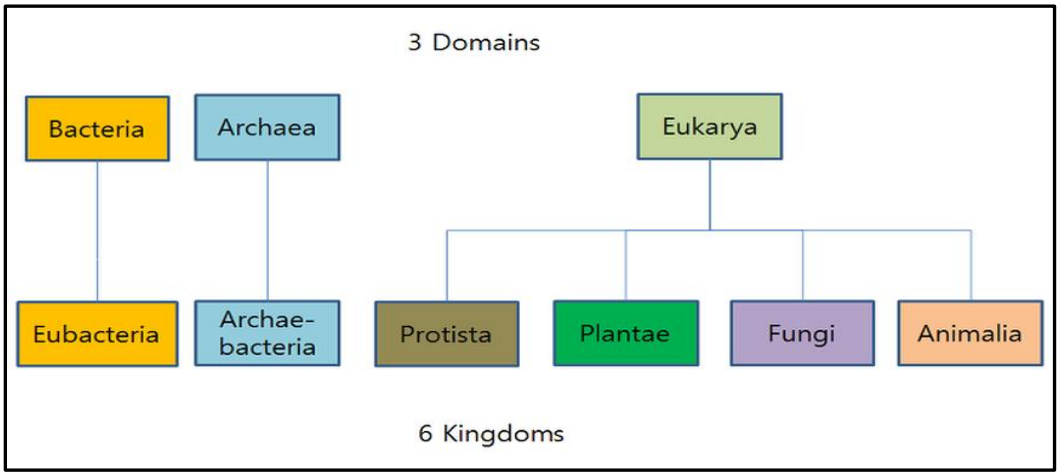
شكل11: تصنيف روبرت ويتاكر للكائنات الحية

4- في عام 1977، قام الأمريكي اقترح كارل ووز ورفاقه بفصل مملكة البدائيات (الأحياء بدائية النواة) الى قسمين، هما البكتيريا الحقيقية والبكتيريا القديمة (العتائق). وبالتالي وضعوا نظاماً تصنيفياً جديداً يضم ست ممالك هي: العتائق والبكتيريا القديمة والبدائيات والطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات. وهذا يعرف بنظام الممالك الست Six Kingdoms System.



شكل12: نظام التصنيف السداسي الممالك

5- وبعد تطور التقانات الحيوية والدراسات التطورية والجزيئية في أواخر القرن العشرين، اقترح كارل ووز ورفاقه عام 1990 تقسيم أشكال الحياة إلى نطاقات او عوالم (فوق المملكة) وهي العتائق والبكتيريا وحقيقيات النوى (والتي تضم الطلائعيات والفطريات والنباتات والحيوانات). اعتماداً على الاختلافات في جيناتrRNA 16S ، وأن كل مجموعة نشأت بشكل مستقل عن الأخريات بآليات تطورية خاصة. وهذا يعرف بنظام النطاقات الثلاث Three Domains System.



شكل13: نظام التصنيف ذي النطاقات الثلاث

الممالك الحيوية Biological Kingdoms

مملكة البدائيات Monera

وهي مملكة حيوية تشمل الكائنات الحية أحادية النواة بدائية الخلايا (لا تحتوي نواة متميزة ولا عُضيات)، لذلك قد تسمى مملكة بدائيات النوى Prokaryota. وتشمل البكتريا البدائية والبكتريا الحقيقية. وقد قسمت في التصنيف سداسي الممالك الى مملكتين هما العتائق والبكتريا الحقيقية.

مملكة العتائق Archaea

وتدعى بالبكتيريا القديمة Archaebacteria كائنات حية كائنات وحيدة الخلية بدائية النواة (لا تحتوي نواة متميزة ولا عُضيات). تمتاز بقدرتها على العيش في أماكن لا يمكن للكائنات الأخرى أن تعيش فيها، كالبيئات شديدة الحرارة أو عالية الملوحة أو قليلة الأوكسجين. وتعتبر أقرب وراثياً وتطورياً لحقيقيات النوى منها إلى البكتيريا. وتعد من أقدم أشكال الحياة التي ظهرت على سطح الأرض.

مملكة البكتريا الحقيقية Bacteria

كائنات حية وحيدة الخلية، بدائية النواة (لا تحتوي نواة متميزة ولا عُضيات). تعد من أولى أشكال الحياة التي ظهرت على سطح الأرض، وهي موجودة في معظم المواطن على هذا الكوكب. اذ تستوطن التربة والماء وينابيع المياه الحارة الحمضية والكبريتية والمخلفات الإشعاعية، وتعيش أيضًا في أجسام النباتات والحيوانات.

مملكة الطلائعيات Protista

مجموعة غير متجانسة من الكائنات الحية حقيقية النواة، وحيدة الخلية. لا يمكن تصنيف أفرادها ضمن مملكة الحيوانات ولا النباتات ولا الفطريات، لذلك تشكل مملكة مستقلة. تتحرك بواسطة الأسواط أو الأهداب أو الأقدام الكاذبة. بعض الطلائعيات ذاتية التغذية تقوم بصنع غذائها بنفسها، وبذلك هي تشبه النباتات، ومنها ما يشبه الحيوانات والفطريات لأنها متغايرة التغذية لا تقوم بصنع غذائها بنفسها.

مملكة الفطريات Fungi

كائنات حية حقيقية النوى، أغلبها متعددة الخلايا وبعضها وحيدة الخلية. ليس لديها القدرة على صنع غذائها بنفسها، وتتغذى على امتصاص المواد العضوية بعد تحليلها وتفكيكها بواسطة الإنزيمات. تنتشر في البيئة انتشاراً واسعاً، اذ توجد في الترب الرطبة والجافة، وفي المياه العذبة والمالحة وفي الهواء، وبعضها يتطفل على النباتات والحيوانات والإنسان.

مملكة النباتات Plantae

كائنات حية متعددة الخلايا، حقيقية النواة. ذاتية التغذية لأنها تصنع غذائها بنفسها من خلال عملية البناء الضوئي. النباتات ثابتة بالتربة ولا تستطيع التحرك بمفردها الا في حالات نادرة. تحتوي خلاياها على جدار خلوي والبلاستيدات. وتقسم الى عدة اقسام منها الطحالب والحزازيات والسرخسيات والبذريات، حسب بعض الصفات التشريحية ونوع التكاثر والأعضاء الجنسية والخصائص الجنينية.

مملكة الحيوانات Animalia

كائنات حية حقيقيات النوى متعددة الخلايا. غير ذاتية التغذية لأنها لا تصنع غذائها بنفسها. وقادرة على التحرك، لديها تفاعلات معقدة مع بعضها البعض ومع بيئاتها. ولديها شبكات غذائية معقدة. وتقسم الى عدة شعب تختلف عن بعضها بعدد من الصفات كالتناظر والطبقات الجرثومية واللواحق الجسمية والتعقيل والهيكل الساند.

أسس تصنيف الكائنات الحية

أسس تصنيف بدائية النواة:

1. المظهر الخارجي.
2. الصبغات.
3. خصائص التصبيغ.
4. تكوين السبورات.
5. آلية الحركة.
6. الخصائص الأيضية.

أسس تصنيف الطليعيات:

1. المظهر الخارجيز.
2. آلية الحركة.
3. وجود الجدار الخلوي.
4. العضيات الخلوية.
5. آلية الحصول على الغذاء.
6. طريقة التكاثر.

أسس تصنيف النباتات:

1. تركيب الأعضاء الجنسية في جسم النبات.
2. أنواع التكاثر.
3. الخصائص المظهرية
4. الصفات التشريحية.
5. الصفات الجنينية.
6. الخصائص البيوكيميائية.

أسس تصنيف الحيوانات:

1. التناظر في جسم الحيوان.
2. عدد الطبقات الجرثومية.
3. خصائص الأجهزة والأعضاء الجسمية.
4. وجود الجوف الجسمي.
5. التعقيل الجسمي.
6. الهيكل الجسمي الساند.
7. اللواحق الجسمية.