

تصنيف الكائنات الحية في مجموعات Species Grouping

1- استكشاف الحياة من خلال التنوع الكبير لأنواعها الحية :

يشكل التنوع diversity سمة للحياة . و لقد حدد البيولوجيون (حتى الآن) هوية ما يقرب من مليون و نصف نوع حي و أطلقوا عليها أسماء . و يتضمن هذا التنوع الهائل للحياة حوالي 5200 نوع من بدائيات النوى و 100000 من الفطور و 52000 من الفقاريات (حيوانات ذات عمود فقري) بالإضافة 1000000 من أنواع الحشرات (أكثر من حوالي نصف أشكال الحياة المعروفة) . و يحدد الباحثون هوية آلاف الأنواع الحية الإضافية كل عام ؛ مع العلم بان التقدير الإجمالي لتعداد الأنواع الحية يتراوح ما بين عشرة ملايين و ما يفوق عن مائتي مليون . و مهما يكن العدد فان التنوع الفعلي فان التنوع الكبير في الحياة يجعل مجال البيولوجيا واسعا جدا .

2- تصنيف الأنواع الحية في مجموعات (الفكرة الأساسية) :

يبدو أن هناك نزوعا بشريا لتجميع المفردات المتنوعة diverse items طبقا لتشابهها . فعلى سبيل المثال ؛ ربما تنظم مجموعتك الموسيقية بحسب الفنان ثم ربما تجمع الفنانين المختلفين في فئات ؛ مثل فئة موسيقى الرقص أو موسيقى الحفلات أو موسيقى الرياضة أو موسيقى فترة الدراسة . و على نفس المنوال يكون من الطبيعي لنا تجميع الأنواع الحية المتشابهة بعضها مع بعض .

فيمكننا أن نتحدث عن سناجب أو فراشات ؛ مع كوننا ندرك أن عدة أنواع حية مختلفة تنتمي إلى المجموعة الواحدة . و يصل الأمر حتى إمكان قيامنا بتصنيف المجموعات في فئات أوسع مثل فئة القوارض (و التي تتضمن السناجب) و فئة الحشرات (و التي تتضمن الفراشات) . إن علم التصنيف taxonomy هو فرع من علم البيولوجيا يعطي الأنواع الحية أسماء و يصنفها . أنه يصوغ هذا الترتيب للأنواع الحية في مجتمعات ذات اتساع متزايد.

أساسيات علم التصنيف:

تضم المجموعة الحيوانية جميع الكائنات الحيوانية والتي تم تسمية حوالي مليون و نصف نوع منها، ويعتقد علماء التصنيف بأن الأنواع المصنفة لا تزيد عن 20% من الأنواع الموجودة على سطح الكرة الأرضية. وانطلاقاً من ذلك أمكن وضع نظام تصنيفي لجميع الحيوانات لسهولة دراستها ومعرفتها، ففي البداية اعتمد العلماء على التكيفات في طرق المعيشة والحياة فصنفت المتعضيات إلى كائنات أرضية وهوائية ومائية، فصنفت الخفافيش مع الطيور والحيتان مع الأسماك وغيرها.

لكن سرعان ما أدرك العلماء خطورة هذا التصنيف فعملوا على وضع نظام تصنيفي حديث يتكون من سلسلة من المراتب التصنيفية ويقوم على خطوتين:

1- ترتيب الوحدات الأدنى المتماثلة من الكائنات في مجاميع،

2- ربط المجاميع في نظام طبقي تصاعدي،

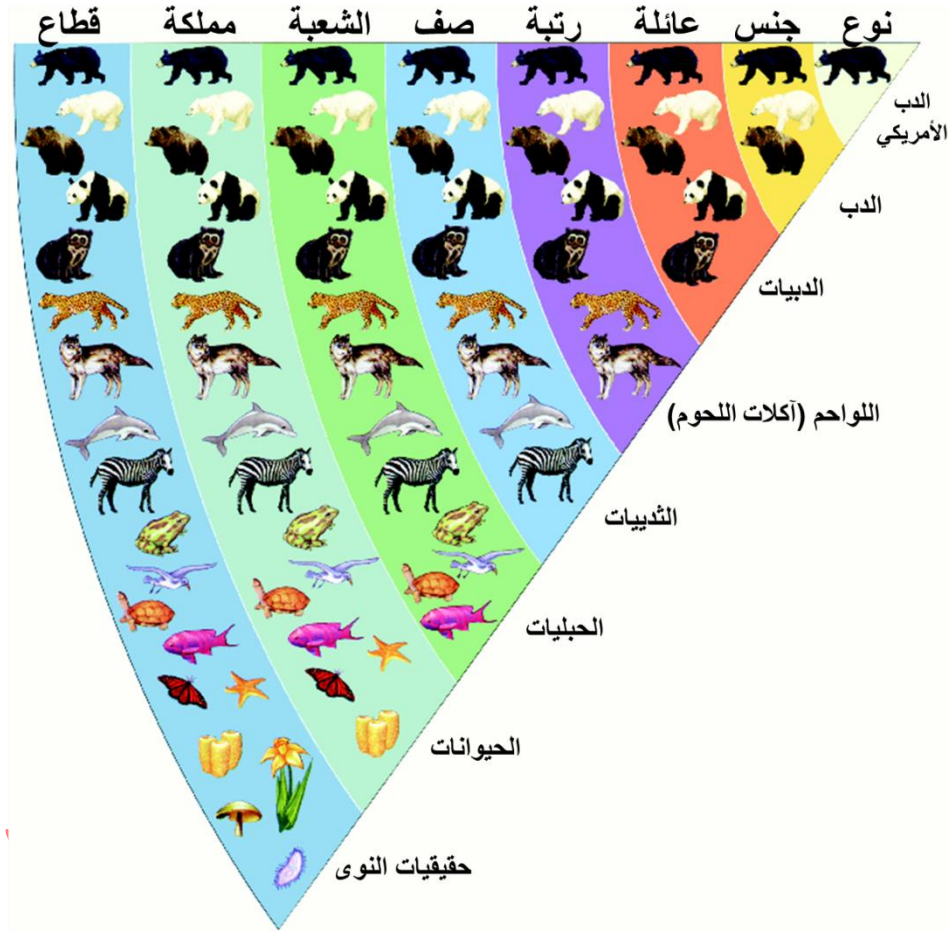
وذلك اعتماداً على الصفات الشكلية والتشريحية و الفيزيولوجية للحيوان بشكل أساسي وبمساعدة الصفات البيئية والجغرافية للحيوان، وتدعى هذه الصفات بالمعايير التصنيفية القديمة أو الكلاسيكية.

وعليه يمكن أن نعرف الصفة التصنيفية بأنها أية خاصية في المتعضية أو مجموعة من المتعضيات والتي بواسطتها تختلف أو تتشابه مع متعضية أو مجموعة من المتعضيات الأخرى التي تنتمي إلى نفس مرتبتها التصنيفية.

وهكذا نجد أن أي حيوان سينتمي حتماً إلى ثماني مراتب تصنيفية إجبارية هي القطاع domains و المملكة Kingdom والشعبة Phylum والصف Class والرتبة Order والفصيلة أو العائلة Family والجنس Genus والنوع Species (الشكل 10). وعلى هذا الأساس يعتبر النوع حجر الزاوية الأساسي في تصنيف الكائنات الحية ويعرف بأنه:

مجموعة من الأفراد التي تملك صفات مشتركة وتستطيع التزاوج فيما بينها لتنتج أفراداً جديدة تحمل صفات آبائها وتستمر في الحياة وقادرة على التكاثر فيما بينها. وتجمع الأنواع المتشابهة في

مجموعة واحدة هي الجنس ويعرف بأنه مرتبة تصنيفية تشتمل على نوع واحد أو عدد من الأنواع ذات أصل مشترك من الصلة الشعبية إي أنه أنظومة من الأنواع انحدرت من سلف مشترك وتكيفت لطريقة خاصة من العيش. وتجمع الأجناس المتشابهة في الفصيلة، وتجمع الفصائل المتشابهة في رتبة، وتوضع الرتب التي تجمعها خصائص مشتركة في صف، وتجمع الصفوف المتشابهة في شعبة، والشعب المتشابهة في مملكة.



الشكل (10): تصنيف الحياة. يصنف الجدول التصنيفي الأنواع الحية في مجموعات يجري تجميعها بعد ذلك في مجموعات أوسع. حيث توضع الأنواع الحية ذات القرابة الوثيقة جدا في نفس الجنس، و يجري تجميع الأجناس في عائلات و هكذا.

وتعتبر المراتب التصنيفية الثمانية السابقة هي المراتب الأساسية المعتمدة في تصنيف الكائنات الحية، إلا أن وجود بعض الصفات الثانوية غير المتماثلة في بعض الكائنات التي تنتمي إلى مرتبة تصنيفية واحدة استوجب استحداث مراتب تصنيفية فرعية أو ثانوية كأن يقال تحت Sub- أو فوق Super- المرتبة الأساسية. هذا ويعتمد المصنف في تحديد المراتب التصنيفية التي ينتمي إليها أي كائن حي على معايير تنتمي إلى علوم الشكل والأجنة و المستحاثات والفيزيولوجيا والسلوك والكيمياء الحيوية و الخلية وغيرها من العلوم الحيوية، وتدعى هذه الصفات بالمعايير التصنيفية الحديثة.

وفيما يتعلق بالتسمية فقد اصطلح على إعطاء كل نوع اسم يتكون من كلمتين لاتينيتين متلازمتين، تمثل الكلمة الأولى اسم الجنس وتبدأ عادةً بحرف كبير، وتمثل الثانية اسم النوع وتبدأ بحرف صغير، ويكتبان بحروف مائلة أو يوضع تحتها خط مثال الوريقة الكبدية *Fasciola hepatica* أو *Fasciola hepatica*. ويجب أن يتبع اسم النوع باسم الباحث الذي اكتشفه والتاريخ الذي نشر فيه اسم النوع للمرة الأولى كأن يقال (Nybelin, 1924) *Dactylogyrus vastator*.

الزمر الحيوانية:

سيجد الدارس لتصنيف الزمر الحيوانية اختلافات عدة بين التصنيفات المعتمدة وذلك لتطور وظهور تقانات جديدة على الدوام كظهور المجهر الإلكتروني في الآونة الأخيرة والتفاعل التسلسلي البوليميري (PCR) والبصمة الوراثية وغيرها، ونطلق على هذه الصفات بالمعايير التصنيفية الواعدة. ومع ذلك فإن الخطوط العامة في الاعتبارات التصنيفية للكائنات الحية واضحة حيث تضم حالياً وفقاً للتصنيف الحديث ثلاث قطاعات هي الأركيا و البكتيريا و الايوكاريا و ست ممالك. و هنا سوف نركز على الممالك kingdoms و القطاعات domains التي تمثل أوسع وحدات التصنيف .

3 - قطاعات الحياة الثلاثة:

حتى العقد الماضية تبنى معظم البيولوجيون جدولاً تصنيفياً يقسم تنوع الحياة إلى خمس ممالك بما في ذلك مملكة النبات و مملكة الحيوان. و لكن طرائق جديدة ، مثل مقارنة متتاليات الدنا DNA sequences في الأنواع الحية المتنوعة، أدت إلى مواصلة إعادة تقييم عددا من الممالك. و لكن،

و فيما يستمر النقاش في مستوى المملكة، فان هناك مزيدا من الإجماع بأن ممالك الحياة يمكن جمعها في ثلاثة مستويات تصنيف عليا تدعى قطاعات Domains. و تدعى هذه القطاعات باسم: البكتيريا Bacteria و الأركيا Archae و اليوكاريا Eukarya. أما قطاع البكتيريا و قطاع الأركيا فإنهما يتألفان من بدائيات النوى prokaryotes (وهي كائنات حية ذات خلايا بدائية النوى) . و تكون معظم بدائيات النوى أحياء وحيدة الخلية و مجهرية.

و قد تم تصنيف منظومة الممالك الخمسة ؛ وضع كل من البكتيريا و الأركيا في مملكة واحدة تسمى مملكة (مونيرا) Monera لأنهما تتشاركان الشكل البدائي لنواة البنية الخلوية . و لكن الأدلة الحالية تؤيد فكرة كون البكتيريا و الأركيا تمثلان فرعين مستقلين جدا من الحياة البدائية للنواة ؛ إذ يتلفان في طرق رئيسية .

و هناك أيضا أدلة جزئية تشير إلى أن الأركيا هي على الأقل وثيقة القرابة بالكائنات الحية الحقيقية النوى مثل ما هي وثيقة القرابة بالبكتيريا . يتم الآن تجميع حقيقات النوى (و هي كائنات حية ذات خلايا حقيقية النوى) في الممالك المختلفة لقطاع اليوكاريا (الشكل 11) . ففي عصر مخطط الممالك الخمس ؛ كان معظم حقيقات النوى ذات الخلية الواحدة و من ضمنها الكائنات الحية الدقيقة المعروفة باسم الحيوانات الأولية Protozoa توضع من مملكة واحدة اسمها (الأولانيات (Protista).

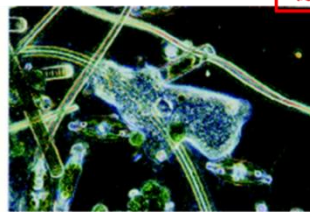


قطاع البكتيريا

البكتيريا: هي أكثر بدائيات النوى تنوعا و انتشارا، و هي تقسم حاليا الى ممالك متعددة. كل بنية عضوية في هذا الشكل هي خلية بكتيرية



قطاع الأركيا



قطاع اليوكاريا



الأولانيات: تعتبر حقيقات النوى وحيدة الخلية و أخرى تعتبر أقارب لها متعددة الخلايا و بسيطة نسبيا. و الصورة هنا لتشكيلة من أولانيات تعيش في بركة ماء.

مملكة النبات: تتألف من حقيقات النوى متعددة الخلايا تقوم بالاصطناع الضوئي بمعنى تحويل الطاقة الضوئية الى غذاء



مملكة الحيوان: تتألف من حقيقيات نوى، مملكة الفطريات: تعرف جزئياً من خلال طريقة تغذية أفرادها، الأركيا: بدائيات نوى.

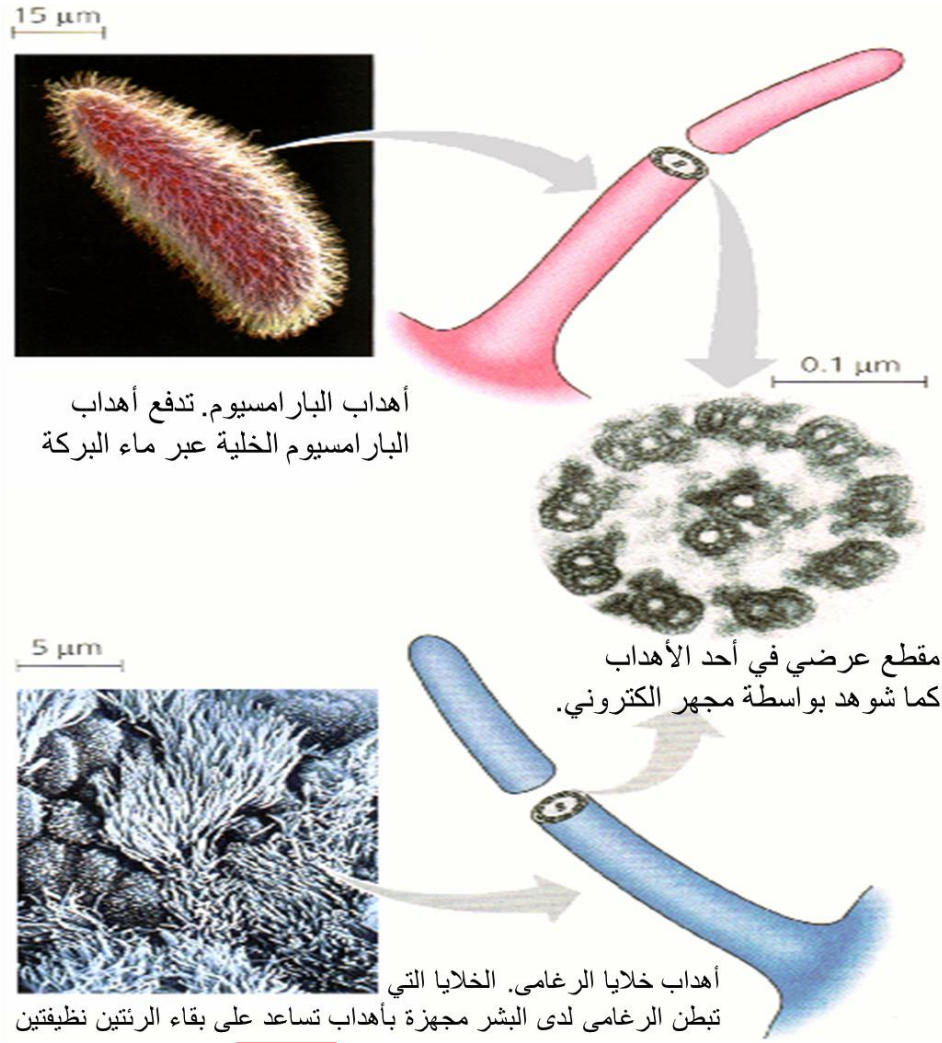
الشكل (11): قطاعات الحياة الثلاثة

و قد وسع العديد من البيولوجيين من حدود مملكة الأولانيات لتضم بعض أشكال متعددة الخلايا Multicellular مثل الطحالب البحرية التي ترتبط بقرابة وثيقة بأولانيات معينة وحيدة الخلية Unicellular. أما المنحى التصنيفي الحديث، فقد توجه إلى شطر الأولانيات إلى بضع ممالك. و بالإضافة إلى ممالك الأولانيات هذه، يتضمن قطاع اليوكاريا Eukarya ثلاث ممالك من حقيقيات النوى المتعددة الخلايا و هي:

- المملكة النباتية Plantae
- المملكة الحيوانية Animalia
- مملكة الفطريات Fungi
- و هذه الممالك الثلاث تتميز جزئياً حسب طراز تغذيتها. فالنباتات تنتج سكاكرها و أغذيتها الأخرى الخاصة عن طريق الاصطناع أو التركيب الضوئي Photosynthesis. أما الفطريات فهي على الأغلب مفككات Decomposers تمتص المغذيات عن طريق تحطيم الكائنات الميتة و فضلات عضوية مثل الأوراق الساقطة و براز الحيوانات. و أما الحيوانات فتحصل على الغذاء عن طريق الابتلاع Ingestion الذي يعني أكل كائنات حية أخرى. و هذه بالطبع هي المملكة التي ننتمي إليها.

4- الوحدة في تنوع الحياة

بقدر ما هي الحياة متنوعة، توجد كذلك أدلة على وحدة Unity ملحوظة. و بخاصة على المستويين الجزيئي و الخلوي. و مثال على ذلك اللغة الجينية الشمولية للـ DNA، التي تشترك فيها متعضيات تتفاوت من البكتيريا إلى الحيوانات. و في نطاق حقيقيات النوى تتضح الوحدة في عدة معالم من بنية الخلية (الشكل 12).



الشكل (12): مثال عن الوحدة التي تؤسس تنوع الحياة

إن تاريخ الحياة كما وثق بواسطة المستحاثات و الدلائل الأخرى يمثل ملحمة أرض تتغير، عمرها ملايين السنين، و تسكنها تركيبة من أشكال حية آخذة بالتطور. هذه النظرة التطورية للحياة تم التركيز عليها في تشرين الثاني عام 1859 عندما نشر تشارلز داروين واحدا من أكثر الكتب أهمية و جدلا على الإطلاق تحت عنوان (حول أصل الأنواع بالاصطفاء الطبيعي On the origin of species by natural selection و أصبح هذا الكتاب فورا الأفضل مبيعا، و جعل نظرية داروين مرادفة لمفهوم التطور. يبين هذا الكتاب أصل الأنواع معتمدا على نقطتين أساسيتين أولاهما أن داروين قدم دلائل يثبت فيها وجهة نظره بأن الأنواع المعاصرة نشأت من تعاقب الأسلاف.

و قد أطلق داروين على تاريخ تطور الأنواع عنوان (ذرية ذات تحوير) و كان ذلك تعبيراً متبصراً. فقد وضع يده على مزدوجة وحدة الحياة و تنوعها (بمعنى الوحدة في القرابة بين الأنواع التي تنحدر من أسلاف مشتركة من جهة و التنوع في التحويلات التي نشأت عندما تفرعت الأنواع من أسلافها المشتركة من جهة أخرى). أما النقطة الرئيسية الثانية لداروين هي أنه اقترح آلية لموضوع الذرية ذات التحوير. و سمي الآلية التطورية هذه بالاصطفاء الطبيعي.

5- شجرة الحياة The tree of life

إذا ألقينا نظرة على معمارية هيكل أجنحة الخفاش (الشكل 13). نجد أن هذه الأطراف مع أنها تكيفت من أجل الطيران، فإنها في الحقيقة تملك جميع العظام و المفاصل و الأعصاب و الأوعية الدموية الموجودة في أطراف كائنات أخرى مختلفة جداً عنها كعضد الإنسان و رجل الحصان الأمامية و زعنفة الحوت. و في الحقيقة، فإن الأطراف الأمامية Forelimbs في جميع الثدييات هي مجرد اختلاف تشريح لمعمارية مشتركة.



الشكل (13) :

شكل يلائم الوظيفة. الخفاش: انه الثدي الوحيد القادر على الطيران الفعال و لديه أجنحة مع وترات بين أصابعه الممتدة. ان الاصطفاء الطبيعي هو سبب هذا التكيف حسب رأي داروين للحياة

ان مثل هذه الأمثلة تربط مفهوم "الوحدة في التنوع" Unity in diversity مع المفهوم الدارويني "ذرية ذات تحوير" Discent with modification. ففي وجهة النظر هذه، تعكس وحدة تشريح الطرف لدى الثدييات وراثتها تلك البنية من سلف مشترك واحد هو الثدييات الأولي النمط Prototype mammal الذي تحدرت منه جميع الثدييات الأخرى، حيث تحورت أطرافها

الأمامية المتنوعة عبر اصطفاء طبيعي فعل فعله طوال ملايين السنين في سياق بيئات مختلفة. هذا و تقدم المستحاثات (و أدلة أخرى غيرها) دعما لوجهة النظر التي تقول بأن الوحدة التشريحية Anatomical unity تعزز تحدر الثدييات من سلف مشترك.

و هكذا اقترح داروين أن الاصطفاء الطبيعي عبر تأثيره التراكمي خلال فترات زمنية طويلة قد مكن النوع السلفي من التشعب إلى نوعين أو أكثر. و يمكن أن يحدث هذا على سبيل المثال، إذا تجزأت جماعة إلى بضعة تحت جماعات Subpopulations منعزلة في بيئات مختلفة. و في حلقات الاصطفاء الطبيعي المختلفة هذه، يستطيع النوع أن يتشعب التدريج إلى أنواع أخرى على غرار تكيف الجماعات المنعزلة جغرافيا (طيلة أجيال عديدة) للطواقم المختلفة من العوامل البيئية.

توضح شجرة العائلة لأربعة عشر عصفورا Finches (الشكل 14) مثالا شهيرا للتشعب التكيفي Adaptive radiation لأنواع جديدة من سلف مشترك. فلقد جمع داروين عينات من تلك الطيور خلال زيارته في العام 1835 الى جزيرة غالاباغوس التي تبعد 900 كم عن شاطئ المحيط الهادي لأمريكا الجنوبية.

و يشار الى أن هذه الجزر البركانية الحديثة العهد نسبيا تشكل موطننا للعديد من الأنواع النباتية و الحيوانية التي لا توجد في أي مكان آخر من العالم بالرغم من أن الكائنات الحية في جزر غالاباغوس ذات قرابة وثيقة بالأنواع الموجودة على اليابسة الأساسية لأمريكا الجنوبية. و يمكن أن تكون العصفير قد تنوعت على تلك الجزر المتباينة انطلاقا من عصفور سليف وصل بالصدفة من الأرض الأساسية الى الأرخبيل بعد أن بنت البراكين جزر غالاباغوس قبل ملايين السنين.

بعد سنوات من تجميع داروين لعصفير غالاباغوس بدأ الباحثون بترتيب القرابات بين أنواع العصفير اعتمادا على المعلومات الجغرافية و التشريحية بداية، ثم حديثا بمساعدة المقارنات بين تتاليات الدنا. إن مخطط البيولوجيين للقرابات التطورية يأخذ على العموم شكل شجرة، و هذا أمر جيد.



الشكل (14): ذرية ذات تحويل: الانشعاب التكيفي في جزر غالاباغوس. لاحظ تخصص المناقير التي تكيفت لمصادر غذاء متباينة في الجزر المختلفة.

و مثلما أن لكل فرد نسبا يمكن رسمه على شكل شجرة عائلة، فكل نوع حي هو غصين من شجرة حياة متفرعة تمتد في الزمان الغابر عبر أسلاف الأنواع. و تقع الأنواع الشديدة التشابه (مثل عصافير غالاباغوس) و التي تشترك بسلف واحد عند نقطة فرع حديث على شجرة الحياة. و لكن من خلال السلف عاش في زمان أكثر بعدا، فان العصافير ترتبط بقراءة مع الصقور و البطاريق و جميع أنواع الطيور الأخرى. و كذلك تشترك الطيور و الثدييات و جميع الفقاريات الأخرى (حيوانات بعمود فقري) بسلف مشترك أكثر قدما.