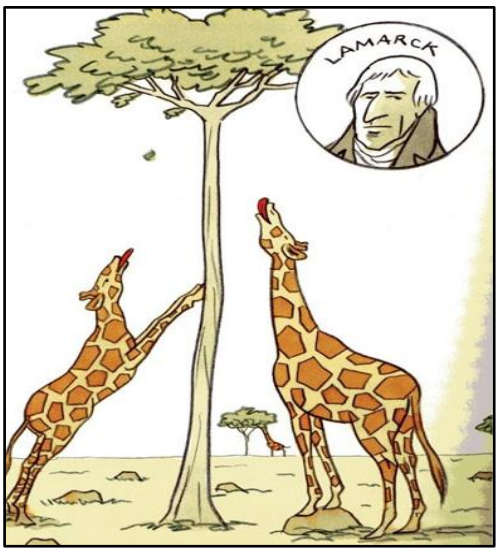
نظرية لامارك Lamarck Theory

تتلخص نظرية لامارك باعتمادها على مبدأين، التكيف Adaptation ووراثة الصفات المكتسبة Inheritence of Acquired Characters وقد بين لامارك ان العامل الاساسي في التطور هو تغير الكائن الحي عن طريق استعمال بعض الاعضاء واهمال اعضاء اخرى، ويسمى هذا بقانون الاستعمال والاهمال Driving Force of Evolution ويعني ان هناك تراكيب في الجسم تستعمل بكثرة فتنشط وتقوى ويكبر حجمها مع مرور الزمن وهناك تراكيب يقل استعمالها بسبب تغيرات بيئية فتضمر ويصغر.



من الامثلة التي ذكرها لامارك ليوضح نظريته هي طول رقبة الزرافة حيث حصل استطالة للعنق نتيجة المحاولات العديدة للوصول لأوراق الاشجار العالية (مصدر الغذاء).

وسمك الفراء في الحيوانات القطبية بسبب تأثير شدة البرد المستمر وفقدان البصر في الحيوانات التي تعيش كنتيجة لاستمرار الظلام حيث حصل اهمال للعيون وبالتالي ضمرت وتوقف عملها وضمور الاجنحة في بعض الطيور (الكيوي) لعدم القدرة على الطيران وبالتالي حصل اهمال للأجنحة فضمرت. والمبدأ التالي لنظرية لامارك ان الكائنات الحية تكتسب تحورات ناتجة عن البيئة وهذه التحورات المكتسبة تورث الى انسالها جيلاً بعد جيل، وقد كان هناك اعتراضات كثيرة على نظرية لامارك وقد ثبت خطأها من عدة نواحي:

1- لا يمكن تطبيق قانون الاستعمال والاهمال الا على الاعضاء الموجودة اصلاً فقد يحدث نتيجة التكيف ضمور او نمو لعضو معين موجود ولكن لا يحدث تغير في الخلقة او التكون.

2- لقد اعتقد لامارك ان البيئة تؤثر في الجهاز العصبي وبالتالي تؤدي الى تكوين اعضاء وتراكيب جديدة وهذا غير واضح حيث انه لابد من تغيير في المادة الوراثية اذ يظهر ذلك في الشكل الخارجي .

3- لا يمكن للصفات المكتسبة ان تورث حيث قام العالم وايزمان Weismann بتجربته على الفئران، اذ قطع اذيال الفئران في عشرين جيلاً متتالياً فوجد ان الجيل الحادي والعشرين لا يزال يحتفظ بأذناب كالتي يملكها الجيل الاول. بالإضافة للتجارب العديدة التي بينت دور المادة الوراثية في نقل الصفات الوراثية مثل تجربة بيدل وتاتم على الخميرة وتجربة العالمان كاسل وفيليبز على مبايض الخنزير الغيني Guinea Pig بنقل مبايض اللون الابيض وزرعها لأنثى سوداء، ثم سمح للأنثى بالتزاوج مع ذكر اسود فكانت اولادهما الستة سوداء اللون متماثلة الجينات وهذا يثبت دور الخلايا التناسلية في توريث الصفات .

ما السبب الذي جعل نظرية داروين أكثر نجاحاً من نظرية لامارك؟

على الرغم من أنّ كلًّا من لامارك وداروين عمل جاهداً لوضع نظرية تُفسر التنوع الحيوي في الطبيعة، لكن يُمكن القول أنّ نظرية داروين كانت أكثر نجاحًا وذلك لوجود عدد أكبر من الأدلة التي تدعمها وتُثبت صحتها، فعلى سبيل المثال نحن نعرف اليوم أنّ ما اقترحه لامارك من كون الصفات المكتسبة تُورث من الآباء إلى الأبناء هو خاطئ بالكامل، فإن قام شخصٌ ما بممارسة رياضة كمال الأجسام بشكلٍ يومي ستنمو عضلاته وتقوى لكنه لا يستطيع أن يُورث هذه الصفات إلى ابنه.

كما أنّ اعتقاد لامارك أنّ الكائنات ذاتها تطور أعضائها لتتكيف مع بيئتها يبدو خاطئاً بالكامل إذا ما نظرنا لوجود العديد من الكائنات البسيطة وأحادية الخلية في الطبيعة حتى يومنا هذا، كما أننا نعرف أنّ الرقبة لن تطول على سبيل المثال مهما احتجنا لذلك ومهما استخدمناها، لذا فإنّ العديد من الكائنات تنقرض باستمرار وذلك لعدم قدرتها على التطور والتكيف مع بيئتها وهو ما يتماشى مع نظرية داروين حول أنّ البقاء للأصلح.

كما أنّ اكتشاف الجينات ودراستها دعم نظرية داروين بشكلٍ كبير، فقد أثبتت الدراسات العلمية افتراضات داروين حول التنوع الطبيعي، وبالطبع لم يكن داروين يعرف بأمر الجينات وأنّ هذا التنوع ينبع من الاختلاف الجيني إلا أنّه استطاع ملاحظة تأثير الجينات على التنوع الطبيعي، كما أنّ اكتشاف الجينات أثبت أنّ الصفات يتم توريثها بدون أي دور للبيئة والعالم الخارجي، أي أنّ البيئة لا تؤدي إلى تطور الأفراد، لكن الأفراد ذوي الصفات الأصلح يعيشون أطول فينجحون بتوريث مورثاتهم على عكس الصفات غير الصالحة للبقاء.

نظرية والس

اما والاس فقد جال العالم هو الاخر على نحو ما فعل دارون مدة خمس سنوات في امريكا الجنوبية وثمان سنوات في شبه جزيرة الملايا Malay Peninsula وقد زودته هذه الجولة الطويلة ارضية واسعة للمشاهدات كتلك التي لدى دارون الذي كتب بدوره مشجعاً والاس، وفي شباط من عام 1858 استذكر والاس مقالة سبق ان قرأها مدة سنوات سابقة تضمنت سؤالاً مفاده، ان الحيوانات التي ولدت هي اكثر عدداً من تلك التي بقيت حية، اذن لماذا بعضها مات من دون الآخر؟ والجواب هو ان احسن الحيوانات نجا من المفترسات.

ان نظرية دارون– والاس يمكن ايجازها بالآتي:

1. ان التغاير موجود بين افراد النوع، وان بعض الفروقات تورث.
2. ينتج النوع في كل جيل ابناءً اكثر من هؤلاء الذين يبقون إلى الطور التكاثري، فهؤلاء الافراد الذين يبقون ويتكاثرون هم الذين يحددون طبيعة الجيل الثاني.
3. ان الافراد الذين يحملون تغايرات اكثر تكيفاً على البقاء في ظروف معينة هم الذين يسهمون بنسبة اعلى في الابناء للجيل الثاني.
4. على مدى فترات طويلة من الزمن تؤدي عملية البقاء الانتقائي والتكاثر إلى التشتت بين الكائنات العضوية في ظروف مختلفة وفي النهاية تؤدي هذه إلى تطور الانواع المعزولة.

الزمن الجيولوجي The Geological Time:

قسم العلماء الزمن الجيولوجي نسبةً إلى تتابع الطبقات الصخرية على عهود Era وفترات Periods وحقب Epochs. ويقدر عمر هذه المراحل من سجل الترسبات. علما ان معدل هذه الترسبات لم يكن متساوياً من ناحية الزمان أو المكان.

الارض البدائية The Primitive Earth:

لقد زودت اكتشافات علوم الارض والفلك والفضاء الباحثين ببعض المفاهيم التي يمكن من خلالها يتعرف على التاريخ المبكر للارض الذي ظل غير مفهوماً قروناً طويلة ولاتزال المعلومات عنه غير متكاملة.

ان النظريات الحالية تشير إلى ان الارض والكواكب الاخرى جميعها في مجموعتنا الشمسية قد نشأت قبل اكثر من 4.5 بليون سنة. ومن المحتمل ان الجو البدائي كان مختلفاً عن الجو الحالي فقد كان غير حاوٍ على اوكسجين حر ونتروجين حر وكان على ما يبدو بحسب رأي الدراسات يحوي كميات مناسبة من الهيدروجين وخار الماء وكميات قليلة من الكاربون وغاز الميثان CH_4 والامونيا NH_3 ومركبات غازية اخرى وبمرور الزمن انقذف اكثر الهدروجين بعيداً تاركاً الجو غنياً بغازت اخرى ثقيلة. وعندما اخذ سطح الارض يبرد بعد مرحلة الانصهار تكثف الماء الجوي وتساقط على شكل مطر واستمر ذلك سنين طويلة واذاب الماء بعض املاح الصخور التي سقط فوقها وملأ الانخفاضات في القشرة الارضية فتكونت البحار والمحيطات التي كانت مهداً للحياة.

تشير الدراسات إلى احتمال كون اولى الكائنات الحية عضوية التغذية Heterotrophy اعتمدت على ما موجود من مواد كيمياوية في البيئة كمصدر طاقة لها. وكانت الخطوة الاساسية نحو التغذية الذاتية Autotrophy ظهور الكائنات القادرة على القيام بعملية التمثيل الضوئي التي ادت إلى تغير تركيب الجو المحيط بالارض فأصبح على ما هو عليه الان حاوياً غازي النتروجين والاوكسجين بشكل حر. وقد مكن الاوكسجين الحر في الجو من ظهور عملية التنفس في الكائنات الراقية التي تستخلص من خلالها الطاقة التي تحتاج اليها من الاغذية التي تحصل عليها.

علم المتحجرات اوالحفريات

الحفريات (Fossils): هي بقايا او آثار الكائنات الحية التي عاشت في الازمنة القديمة ثم دفنت في الصخور بعد موتها. ولها عمر خاص وتكون أحدثها قبل ظهور الإنسان الحديث (العصر الجيولوجي الحديث) .

يقسم هذا العلم الى علم الحيوانات القديمة Paleontology ويختص بدراسة الحيوانات القديمة، وعلم النباتات القديمة Paleobotany وهو يختص بدراسة بقايا النباتات في العصور القديمة. وهنالك علم الحفريات القديمة Micropaleontology الذي يدرس الحفريات التي لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة مثل حبوب اللقاح القديمة التي حفظت بين الصخور، وعلم الحفريات الكبيرة Macropaleontology الذي يدرس الحفريات الكبيرة.

Paleontology

Paleobotany

كيفية حفظ الحفريات :

ليست كل الأحياء التي تموت تصبح حفريات فهنالك عوامل عديدة يجب ان تتوفر عند موت الإحياء لكي تصبح متحجرات وهي:

1- أن يكون للكائن الحي هيكل صلب وذلك لان الأجزاء الرخوة تتعرض للدفن والتعفن والتحلل السريع.

2- يجب ان تطمر الأحياء مباشرة بالرواسب لتجنب عوامل التجوية المختلفة عليها.

3- توفر الوسط المناسب لحدوث عملية الإحلال بين الكائن العضوي والمادة المعدنية الصخرية.

طرق حفظ المتحجرات:

1. الحفظ الكامل للكائن الحي بدون تغيير

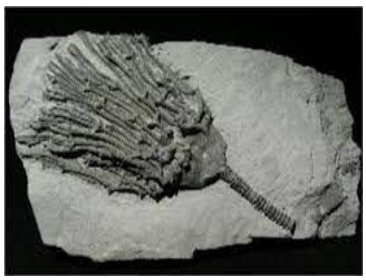
قد يحفظ جسم الحيوان أو النبات كاملاً دون تغير عن الشكل الأصلي أو بتغير بسيط بواسطة الدفن السريع فتكون بمعزل عن فعل البكتريا التي تؤدي إلى تحللها وتعفنها وهذا نادر جداً مثل حفظ المومياء الطبيعي بفعل الهواء الجاف في الصحراء أو الماموث في الثلاجات في سيبريا منذ العصر الجليدي السابق أو الحشرات في الإفرازات الصمغية المتحجرة للأشجار (الكهرب).

2. حفظ الهياكل الصلبة بدون تغيير

في حالة تحلل الأجزاء الرخوة للحيوان بعد موته ودفنه فتبقى الأجزاء الصلبة الأصلية منه متحجرة بدون تغيير في التركيب الكيميائي لمكوناتها مثل أصداف المحاريات (كاربونات الكالسيوم) وأسنان الفقريات (فوسفات الكالسيوم) أو هياكل بعض اللافقريات من السيليكات أو مركبات عضوية معقدة أو خليط مما ذكر بهيئة معادن مختلفة لها تراكيب بلورية معينة .

3. حفظ الهياكل الصلبة متغيرة

إن غالبية المتحجرات التي نجدها في الطبيعة تكون فيها تغييرات متعددة وبدرجات مختلفة في تركيب البقايا الصلبة الأصلية للحيوان أو النبات. وهذه التغييرات تكون في التركيب الكيميائي أو الفيزيائي للهياكل الصلبة المتبقية أو كلاهما وقد يشمل تغيير طفيف في البناء الذري للمعادن المكونة أو تغيرات شاملة عن طريق إزالة أو إضافة أو استبدال للتركيب الكيميائي والفيزيائي للجسم الصلب الأصلي. وتكون بعدة عمليات تغييريه هي:



a. التفحم (Carbonization):

وهي عملية تغيير تحدث بالأنسجة النباتية والحيوانية المغمورة بالماء خاصة، إلى طبقات رقيقة من الكاربون بفعل

المحاليل الكيماوية التي تحلل الأوكسجين والهيدروجين والنتروجين الداخل في تركيب المواد العضوية وإبقاء عنصر الكاربون فقط. مثل تفحم النباتات وبعض الأسماك والمفصليات.

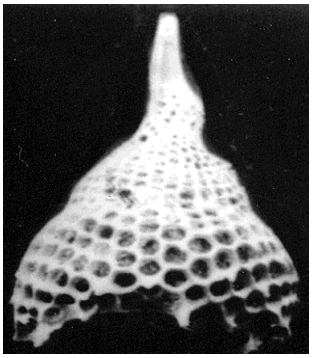
b. التصخر (Petrification) :

عادة ما تحتوي الأصداف والعظام على مسام عديدة والتي تكون مرصوصة بصورة كبيرة وبالتالي فسوف تترسب بعض المعادن القادمة من المياه الجوفية داخل المسام وبالتالي تعطي صورة مماثلة للكائن بعد تحلله، وتسمى هذه العملية ايضا بـ Premineralized.

c- أعادة التبلور Recrystalization

التركيب الداخلي لبعض الأصداف يتغير نتيجة المحاليل الكيميائية واعادة التبلور. بشكل عام المواد الجزيئية تترسب على شكل بلورات متراكمة عادة ما يفقد التركيب الدقيق الاصلي لأي صدفة بهذه الطريقة وتتحول الصدفة الى بلورت موزائكية مرصوصة عادة ما تحتفظ بالتركيب المعدني الاصلي في هذا العملية، فمثلا الفورامنفيرا جدارها كلسي ليفي يتحول الى جدار غير ليفي من حبيبات الكالسايت وقد يتغير المعدن الواحد الى اخر ولكن مختلف في التركيب الجزيئي.

d- ازالة الماء من المركب الكيميائي Dehydrated



هناك كميات كبيرة من الهياكل من مواد غير متبلورة تكون مغطاة بواسطة البدائيات والاسفنجيات فمثلا الاوبال غير مستقر يميل الى فقدان الماء بعد التبلور الى معدن الكالسدوني او الكوارتز. معظم المتحجرات السيلكية المكتشفة تتألف من الكالسيدوني و الكوارتز مثل بعض الاجسام المعقدة مجهريا مثل الراديولاريا وغيرها فان تركيبها الاصلي يتحطم جزئيا.

نتائج التحجر

القالب Mold

تترك الأجزاء الصلبة للكائنات الحية (الهياكل والاصداف) آثارها في الترسبات التي حولها بعد تحلل الهياكل او الجزء الصلب فأن اثره المتكون بهذه الصورة يسمى القالب ويطلق على القالب الذي يعكس الشكل الخارجي للكائن الحي بالقالب الخارجي External Mold ويسمى القالب الذي يعكس الشكل الداخلي للحيوان بالقالب الداخلي Internal Mold ويتكون نتيجة امتلاء الاجزاء الداخلية للأقسام الصلبة من جسم الحيوان بعد تفسخ الاجزاء الرخوة ومن ثم تتحلل الاجزاء الداخلية الصلبة تاركة قالب الاجزاء الداخلية ويسمى ايضا Steinkern .

الطابع Cost

هو الشكل الذي يعكس الصورة الاصلية للكائن الحي، يتكون نتيجة لامتلاء القوالب بالمواد الرسوبية او المعدنية. فبعد ذوبان البقايا الصلبة للكائنات الحية والمطمورة في الترسبات فان الفراغ الذي يتخلف والمحصور بين القالب الخارجي والداخلي والذي يعرف ايضا بالقالب الطبيعي Natural Mold يمتلئ بالمواد المعدنية مكوناً الطابع وهو صورة اصلية لذلك الجزء الصلب من الكائن الحي، وفي هذه الحالة فان الطابع يعكس الصورة الداخلية والخارجية لذلك الجزء من الحيوان.