

(ج ٢)

ما يفوق الأندلسان (مبلا الأرض)

تقديم
عبدالله فؤاد

الفهرس

| | |
|----|-------------------------|
| ٢ | مقدمة. |
| ٦ | الغبار الكوني. |
| ١٤ | أستروميتالايت. |
| ٢٢ | الإنفجار الكامبري. |
| ٣٣ | العصر الترياسي. |
| ٥٠ | إنقراض العصر الطباشيري. |
| ٥٧ | نستنتج مما قرأنا. |

مقدمة

تعرفنا في الجزء السابق (الإنفجار العظيم) بداية نشأة الكون منذ ان كان نقطة متناهية الصغر تسمى بالذرة البدائية إلى ان انفجر. قبل ١٣.٨ مليار عام و اصبح في حالة توسع مستمر إلى الان و في خلال تلك المليارات من السنوات كان لغاز الهيدروجين دور هام في تشكيل تفاعلات و تحويل الهيدروجين بعد ذلك إلى هيليوم إلى ان اصبحوا صخور ثم اصبحوا نجوم و كواكب و كذلك تكونت الشمس ايضا و المجموعه الشمسية بعدها بنفس النمط منها كوكب الارض الذي سنتحدث عنه بكل التفاصيل في هذا الجزء منذ تكوينه و التغييرات التي طرأت عليه إلى ان اصبح كوكب صالح للحياه لكافة الكائنات الحية الحالية و المنقرضة ولا اريد الدخول في تفاصيل اكثر عن الكائنات الحية و بدايتها و تطورها و إنقراضها في هذا الجزء بقدر ما اريد وصف الارض نفسها بتفاصيل و إجابات تشبع تساؤلاتنا عن ماهية الارض و جميع أغازها.

يسعني أن اذكر حضراتكم مرة اخرى ان كل ما سيتم التعرف عليه من خلال هذا الكتاب ما هو إلا نظريات تم إثبات بعضها علمياً و لم يتم إثبات بعضها الاخر ، فمن الوارد ان تحتوي هذه النظريات على بعض الأخطاء او إنها ستظل عالقة حتى يتم إثباتها علمياً ببراهين قاطعة.

و ذكر بعض هذه النظريات هنا لا يعني إنها مؤكدة و صحيحة بل إنني سأطرحها عليكم فقط بشكل مبسط و بشرح أكثر دقة و سهولة

حينما علم معاون شارلوك هولمز الدكتور واطسون أن شارلوك هولمز لم يكن يعلم بأن الأرض والكواكب تدور حول الشمس "نظرية كوبرنيك" أخبره بهذه النظرية فكان رد شارلوك: سأبذل قصارى جهدي لكي أنساه. واطسون: لكي تنساه!! فقال له المحقق الشهير: " اسمعني يا عزيزي، إني أعتبر عقل الانسان في نشأته، أشبه بحجرة فارغة، وعليك أنت أن تملأها بما يناسبك من أثاث. الغبي يملؤها أو بتعبير أصح يكدس فيها كل ما يصادفه من أثاث من كل نوع، بحيث أن المعلومة التي قد تفيده تطؤها الأقدام. أو يضع أشياء أكثر جودة وسط كم من أشياء أخرى بحيث يتعذر عليه الحصول عليها. على النقيض من ذلك، نجد أن العامل الحاذق يولي عناية كبرى إلى ما يضع في عقله، إنه لا يرغب في رؤية فيها إلا ما هو نافع من أدوات قادرة أن تعاونه في عمله، غير أنه يملك منها تشكيلة كبيرة جميعها مصفوفة بعناية في نظام مُحكم. وقد يخطئ من يعتقد أن لهذه الحجرة جدراناً مطاطية من الممكن أن تتمدد بلا حدود. تأكد من ذلك أنه تأتي لحظة ننسى فيها شيئاً نعلمه مقابل معلومة جديدة نكتسبها. إذن من الأهمية القصوى ألا نحصل على معلومات لا فائدة منها تتسبب لنا في طرد أو استبعاد المعلومات النافعة من ذهننا.

لنتخيل عزيزي القارئ إننا في آلة زمنية و سنقوم
برحلة إلى الماضي ، سنسافر برحلة إلى مولد الارض
نفسها

تحدثنا في الجزء السابق عن التكوين و ميلاد الارض
في بضع صفحات لكن بشكل بسيط جدا و اختصرت
كثير من التفاصيل التي سنسافر عبر الزمن و نعرفها
الان كلها.

الغبار الكوني

رحلتنا تبدأ قبل حوالي ٥ مليار سنة ، لا يوجد أي اثر
لكوكب الارض!

فقط نجم مولود حديثا -الشمس- محاط بكل هذا
الغبار الكوني ، لقد وصلنا مبكرين جدا قبل حتى ان
تتكون الارض!

اذا سرعنا الزمن سيمكننا رؤية هذا الغبار الناتج عن
الهيليوم و الهيدروجين يتجمع بفعل الجاذبية و يكون
الحجارة.

في الواقع قد يبدو شيئا لا يصدق إطلاقا! كيف
يتكون كوكب بهذا التعقيد مثل الارض من غبار و
حجارة فقط!!

استمر تكوين الصخور و الغبار إلى ان اصبح واحد من
مئة كوكب على الاقل يدور حول الشمس ، لكنه كان
اشبه بالجحيم لان درجة حرارة سطحه كانت تتعدى
١٢٠٠ درجة مئوية ولا يوجد به هواء ، فقط ثاني
اكسيد الكربون و نيتروجين و بخار ماء حار و سام.

لدرجة اننا اذا وضعنا اقدامنا على سطح الارض
ستذوب في ثواني ، لان هذا الكوكب المولود حديثا
عبارة عن حجارة منصهرة جدا لا يوجد فعليا به ارض
صلبة لانه مجرد محيط كامل من الحمم البركانية.



(عندما كانت الارض مليئة بالحمم البركانية)

إلق نظرك بعيدا نحو اليسار !
هناك كوكب صغير السن يدعى "ثيا" يتجه نحونا
مباشرة حجمه كحجم المريخ و يتجه نحونا بسرعة
١٥ كم/س ، لقد اصطدم بالارض و اصبحت موجة
الاصطدام تتسارع في جميع انحاء الكوكب و كأن
الكوكبين تحولا إلى سائل!
و مليارات الاطنان من الحطام تطايرت في الفضاء
لكن خلال ألف عام فقط قامت الجاذبية بتجميع
فتات الحجارة المتطايرة حول الارض و قامت
تحويل تلك الفتات إلى حلقة حمراء ساخنة حول
الارض و من هذه الحلقة تكون كرة عرضية وزنها
٣٠٠٠ كيلومتر.

إننا نشاهد الآن مولد القمر!
شكله قريب جدا للقمر الذي نعرفه الآن لم يتغير
كثيرا و كان يبعد وقتها عن الارض ٢٢ الف كم فقط
، قبل ان تصبح المسافة بيننا الان ٤٠٠ ألف كم!

اما بالنسبة لكوكب الارض فكانت تشرق عليه الشمس و تغرب في خلال ٣ ساعات فقط ، اي ان اليوم الكامل يدوم لمدة ٦ ساعات فقط لان اصطدام "ثيا" بكوكب الارض جعله يلف حول نفسه بسرعة كبيرة الايام تمر بسرعة لكن الارض تتغير ببطئ و لكي نفهم بقية التكوين يجب ان نسرع الزمن ملايين السنين. قبل ٣.٩ مليار سنة تعرضت الارض لهجوم نيازك و حطام متبقي من تكوين المجموعة الشمسية عددهم هائل جدا يوجد بباطن هذه النيازك كريستال غريب جدا يشبه حبات الملح! نفس الملح الذي نضعه على طعامنا حاليا. و بداخل حبات الملح هذه يوجد قطرات قليلة جدا من الماء ، لكن اثناء قصف هذه النيازك للأرض على مدار اكثر من ٢٠ مليون عام تكونت بحيرات من المياه على الارض الصلبة و كان لب الارض الداخلي في حالة انصهار لكن سطحها اصبح باردا بسبب تلك البحيرات بلغت حرارته ٨٠ درجة مئوية بالكاد تكفي لتكوين قشرة خارجية ، و عندما ننتهي من رحلتنا عزيزي القارئ و نعود إلى زمننا العادي مجددا سنشرب هذه المياه المقدر عمرها مليارات السنوات!

اصبحت الارض مألوفة نوعا ما لكنها مازالت مكان
خطرا ، مازالت هناك بعض الرياح التي تدور مع
دوران الارض بسرعة كبيرة و قد تكون اعصار مدمر
و عاصفة هائلة جدا
مع الوقت تهدأ سرعة الارض و يبعد عنها القمر و هنا
سنقفز بالزمن إلى المستقبل قليلا ، عمر الارض الان
٧٠٠ مليون عام.
المياه تغطي سطح الكوكب ، ليست المياه فقط فهناك
جزر صغيرة يبدو انها ظهرت من صخور النيازك
المصطدمة بالكوكب قديما.
مع ذلك مازالت الارض مكان خطرا بسبب البراكين
المنصهرة من وسط المحيط تنبثق من باطن الارض ،
مع الوقت بردت هذه الحمم البركانية و كونت جزر
ستتجمع في المستقبل لكي تتكون القارات الاولى.
و الان الكوكب محيط هائل و ارض صلبة ، انه بدأ
ان يشبه كوكبنا العادي لكن الجو سام جدا و الحرارة
حارقة ولا شئ يمكنه ان يعيش هنا

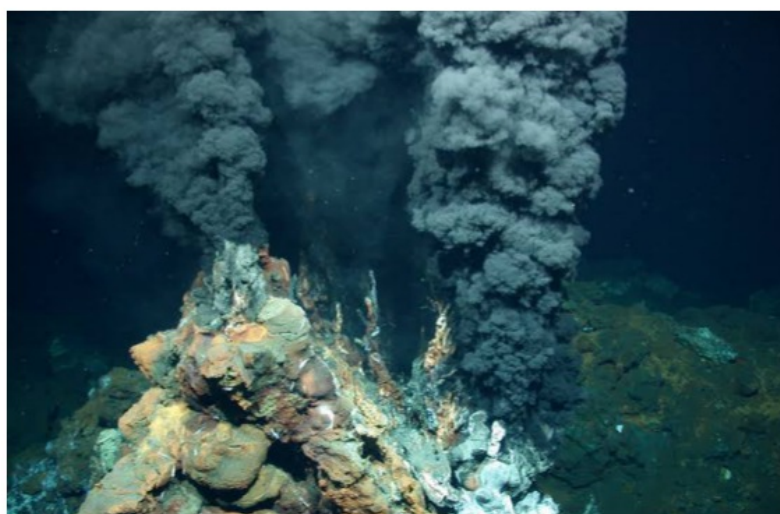
كانت النيازك تمطر على كوكب الارض منذ نشأته ، لكن عندما بلغ عمر الكوكب ٧٠٠ مليون عام شيئ ما احدث خلل في مدار هذه النيازك و تعرض الكوكب لأعنف قصف نيزكي في تلك الفترة ، سبق ان اتت النيازك للارض بالمياه لكنها الان تحمل شيئاً اخر بداخلها فعندما يتم تحليلها في المحيطات تنبعث منها معادنها و تنقل الكربون و البروتينات البدائية و الاحماض الامينية.



(قصف النيازك المستمر للأرض)

و الان ننتقل من الفضاء الخارجي الى اعماق المحيطات ،
المكان مظلم جدا ولا يمكن لاشعة الشمس الوصول إلى
هنا و الحرارة تقترب إلى التجمد!
انظر جيدا ستجد مدينة كاملة من المداخن تحت المياه،
لكنها لا تضخ دخانا بل انها تضخ نوع من السوائل
الساخنة.

تسربت المياه عبر التشققات في القشرة الارضية
فأصبحت ساخنة و جمعت المعادن و الغازات في طريقها
و إنبعثت من المداخن إلى المحيط مرة اخرى.



(ضخ السوائل الكيميائية بعد تفاعلها)

فأصبح المحيط خليطا كيميائيا و تفاعلت هذه المواد الكيميائية مع بعضها لتصنع الحياه!
اصبحت المياه مليئة بالميكروبات الصغيرة -البكتريا وحيدة الخلية- ، إنها اول اشكال الحياه علي كوكب الارض! هذه لحظة تاريخية من عمر كوكب الارض و الحياه المجهرية في الطريق.



(بكتريا وحيدة الخلية)

أستروميتالايت

سنتقدم بالزمن ملايين السنين مرة اخرى لنجد محيطات
ضحلة تشبه الحجارة او النباتات تنمو من قاع المحيط.
كل واحد منهم يحتوي على جبل من البكتريا الحية و
مستعمرة تسمى بـ "الاستروميتالايت" و تقوم هذه البتكريا
بتحويل أشعة الشمس إلى طعام و تسمى هذه العملية بـ
"البناء الضوئي" يتم فيها تحويل اشعة الشمس و ثاني
اكسيد الكربون و الماء إلى نوع مبسط من السكر يسمى
جلوكوز لتتغذى عليه.



(جبال الاستروميتالايت الرسوية)

و هذه العملية السحرية تنتج مخرج اضافي ; غاز يدعي
الاكسجين ، اي نستنتج من ذلك ان اول ظهور
للاكسجين على كوكب الارض كان ناتج من
الاستروميتالايث تحت المحيط!
على جانب اخر قام الاكسجين بتحويل بقايا الحديد
إلى صدأ و سقط هذا الصدأ إلى قاع المحيط مكونا
طبقة من الصخور الحديدية ، عندما ننهي من الرحلة و
نعود إلى الزمن العادي سنستخدم هذا المعدن لبناء
الجسور و السفن و ناطحات السحاب.
و على جانب اخر ايضا يقوم الاكسجين بتغيير الجو
خارج المياه ، كل هذا نتج من الاستروميتالايث ; هذه
المستعمرات القديمة المكونة من البكتريا عندما نأخذ
نفسنا القادم سيكون بفضلها.

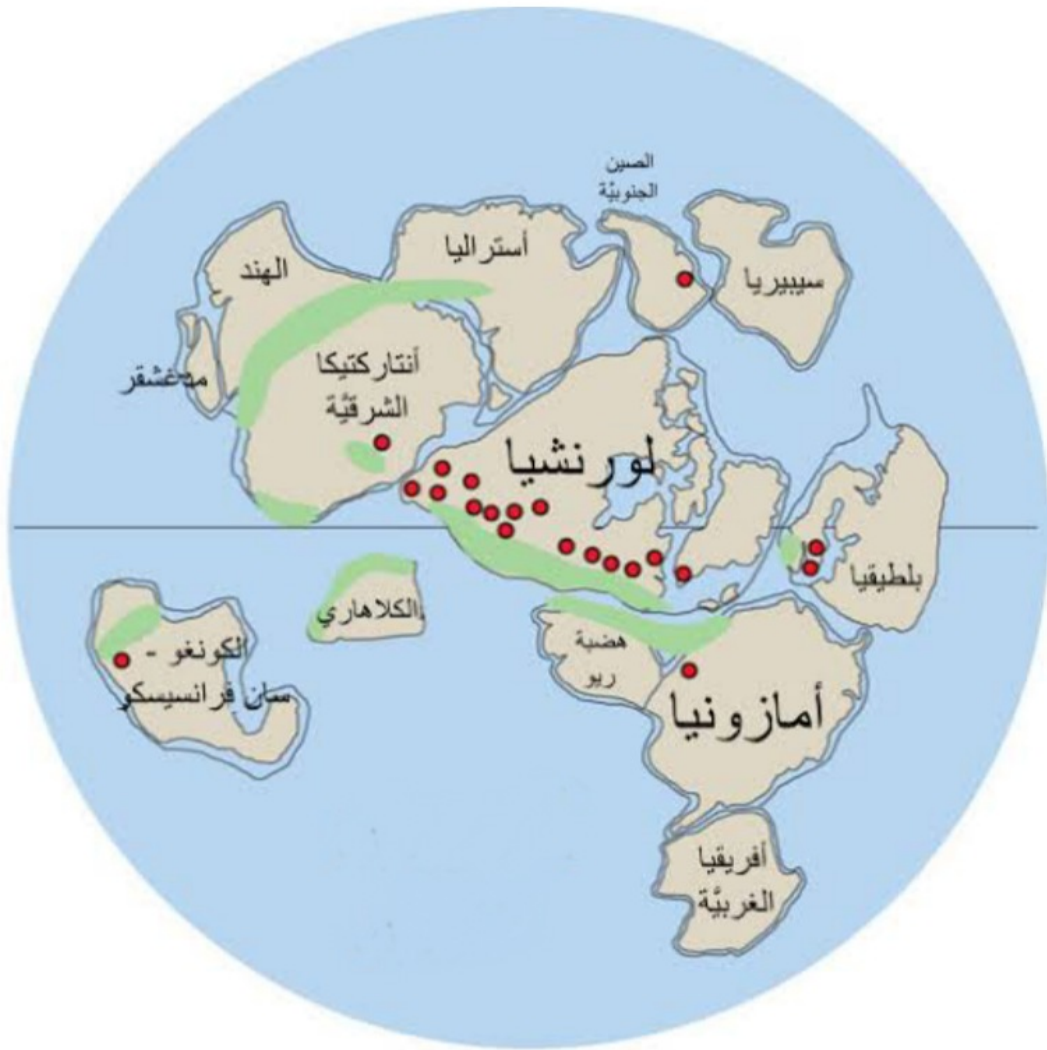


و على جانب اخر ايضا يقوم الاكسجين بتغيير الجو خارج المياه ، كل هذا نتج من الاستروميتالايت ؛ هذه المستعمرات القديمة المكونة من البكتريا عندما نأخذ نفسنا القادم سيكون بفضلها.

و بعد ٢ مليار سنة تستمر كمية الاكسجين في التزايد و بسبب تباطؤ دوران الارض يزداد طول النهار ، اصبح طول اليوم الان حوالي ١٦ ساعة و لكن حتى بعد كل هذا و ما يقارب ٣ مليار عام من ميلاد الكوكب لاتزال الحياه مستحيلة عليه فلا يوجد نبات ، ولا هناك ديناصورات ، ولا هناك بشر و لكن الارض تمتلك شيئا لا يملكه اي كوكب اخر و هو طاقة و قوة لتغيير كل شئ.

عبر ملايين السنين نرى ان شيئا يعيد ترتيب الجزر ; الارضية إنقسمت إلى مجموعة من الصفائح و يبدو ان لب الارض يحدث تغيرا فإنه حار جدا لدرجة انه يسبب حركة للحجارة تحت القشرة الارضية

و هذه الحركة تجذب و تدفع الصفائح حول الكرة الارضية و تحمل الجزر و المحيطات معها و اصبحت ٤٠٠ مليون سنة مدة كافية لتكوين اول قارة عملاقة من اليابس إسمها "رودنيا".

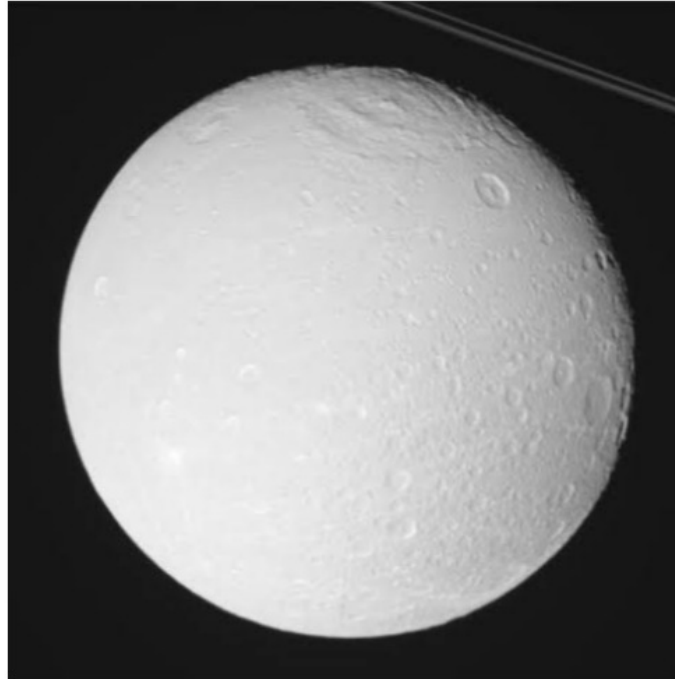


(قارة رودنيا الاولى)

لاتزال هناك مياه ضحلة حول رودنيا ، انها الاستروميتالايت
ولاتزال تقوم بسحرها منذ ٢ مليار سنة -طخ الاكسجين إلى
الجو- و الحرارة الان ٣٠ درجة مئوية و اليوم طوله ١٨ ساعة
لكن هذا اشبه بالمريخ ولا يوجد اي حياه على الكوكب و
لكي نجد الحياه على الكوكب يجب ان نستمر في القفز
بالزمن مدة.

هناك قوة ما من باطن الارض تمزق القشرة الارضية إلى
قطع كأن العالم يتمزق و هناك قوة واحدة قادرة على فعل
هذا .. الحرارة ، انها تتسرب من لب الارض لتشقق و تضعف
القشرة ، و هنا قد انقسمت رودنيا إلى قارتين و هذا النشاط
الجيولوجي الشديد انتج كميات من البراكين التي تضح
ثاني اكسيد الكربون إلى الجو ليصبح هناك دخان و غاز في
كل مكان و كل ثاني اكسيد الكربون هذا يختلط بالماء و
ينتج امطارا حمضية و الصخور تمتص هذه الامطار و تمتص
معها ثاني اكسيد الكربون و هناك الكثير من الصخور علي
سطح الارض الان تكونت بسبب تمزق رودنيا ، و ثاني
اكسيد الكربون يتم امتصاصه من الغلاف الجوي بشكل كبير
لدرجة ان حرارة الشمس لم تستطع الوصول إلى الارض
نتيجة لسماك الغلاف الجوي المليئ بثاني اكسيد الكربون!

و خلال آلاف السنين تنخفض الحرارة إلى حوالي ٥٠ درجة تحت الصفر ، إنه بداية العصر الجليدي و اصبحت الكرة الارضية عبارة عن كرة من الثلج ، و كلما زاد الثلج زاد انعكاس اشعة الشمس عن سطح الارض و زادت سرعة انتشار الجليد و الان لدينا طبقة جليدية سمكها ٣ كم تدفن الارض تحتها بشكل كامل



(تغطية الارض كاملة بالجليد)

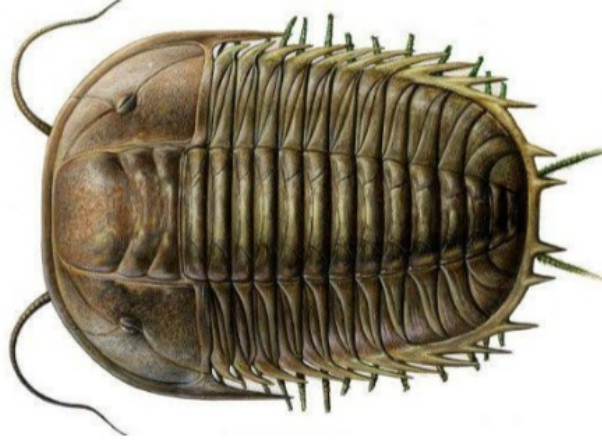
كان الكوكب قديما كرة ملتهبة من النار و الان كرة جليدية ، لكن لا يمكن ان يستمر هذا و شيئاً ما يجب ان يطلق الارض من هذا السجن الجليدي ، سطح الارض متجمد لكن لايزال لب الارض الداخلي اسخن من الشمس نفسها ، البراكين بدأت ان تثور منذ بداية تجمد الارض و اصدرت غاز ثاني اكسيد الكربون مرة اخرى بكميات كبيرة ، فكان دوره هذه المرة حفظ حرارة الشمس بداخله حول الارض فأصبحت شدة الحرارة تساوي الضعف حتى بدأ الحليد في الذوبان تدريجيا و يعتقد ان خلال فترة الكرة الثلجية قام الحليد بدفع القشرة الارضية إلى الاسفل و الان اثناء انصهاره ترتد القشرة الارضية مرة اخرى.

اثناء التجمد قامت الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس بالتفاعل مع المياه المتجمدة داخل الجليد لانتاج مادة كيميائية تسمى "بروكسيد الهيدروجين " نفس المادة المستخدمة لصبغة الشعر ، و خلال ذوبان الجليد تم انتاج كميات كبيرة جدا من الاكسجين نتيجة لتحليل بروكسيد الهيدروجين. و الان الارض تستيقظ مرة اخرى و هي مكان مختلفا تماما و اصبح اليوم طوله ٢٢ ساعة

عاد المحيط كما كان و عادت الحياه البدائية للبكتريا كما كانت ، لكن مع ذوبان الجليد المليئ بالاكسجين في المحيط قد تطورت هذه البكتريا البدائية و اصبحت هناك نباتات في كل مكان في قاع المحيط ، و مع النباتات هناك شيئاً اخر يبدو كالحلزونة المدرعه ; تدعى "الويو اكسيا" انها جيل جديد من الكائنات المعقدة متعددة الخلية ، و نحن على اعتاب فترة من اهم الفترات في تاريخ الكرة الارضية .. الانفجار الكامبري.

الإنفجار الكامبري

زيادة الاكسجين سمحت للكائنات ان تنمو و يزداد حجمها و تطور هياكل عظمية ، هناك ديدان و اسفنج و كائن غريب ; انها ثلاثية الفصوص و نوعها يعتبر من الاقارب البعيدة للحشرات و العقارب ، في الجزء القادم سيتم شرح جميع التفاعلات البدائية بين البكتريا التي ادت إلى انتاج كافة هذه الكائنات الحية المعقدة لكي اكون منصفاً للعصر الكامبري و اريد تذكيرك مرة اخرى عزيزي القارئ ان الغرض من هذا الجزء هو حكاية نشأة و ميلاد الارض منذ البداية حتى الان فلن ندخل في تفاصيل كثيرة عن الكائنات الحية و تطورها.



(ثلاثية الفصوص)

الحياه في المحيط مستمرة في الإزدهار من بكتريا وحيدة الخلية إلى وحش يدعى "الانوميلوكاريس" الذي بلغ طوله حوالي ٦٠ سم. والذي كان يملك عينان وأسنانًا حادة. وكان يتغذى على ثلاثي الفصوص الذي لا يملك أية وسيلة للدفاع عن نفسه.

* * * * *

ظهرت ايضا "البيكايا" كان يبلغ طولها حوالي ٥ سم لكنها تملك ما قد يكون اول حبل شوكي و عبر ملايين السنين هذا التكوين البسيط سيتطور إلى عمود فقري ليساعد بعض الكائنات علي الوقوف.



(البيكايا)

بدأت الكائنات بأخذ اشكال مألوفة ، تحت الامواج هناك عشرات الالاف من الفصائل للنباتات و الكائنات الاخرى ، يبدو انه لا يمكن ايقاف تقدم الحياه .
لكن اين الحياه على سطح الارض؟ مازلت الحياه في المحيط فقط!

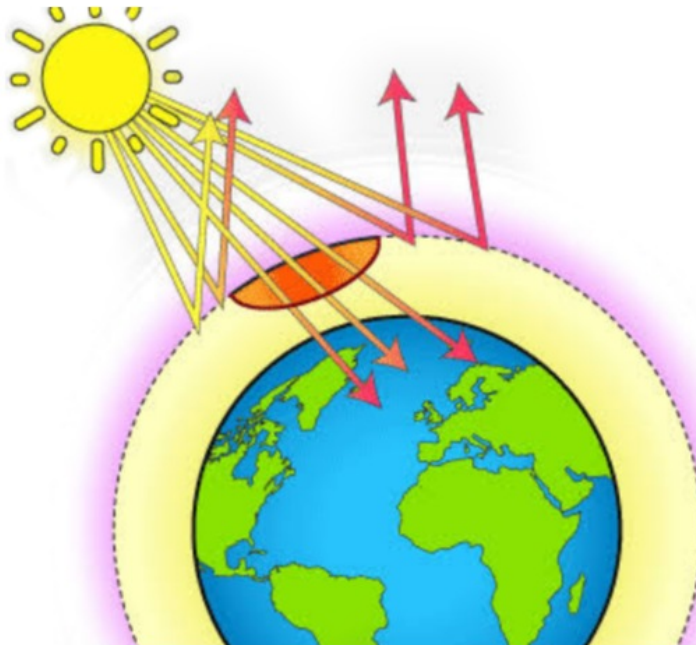
قبل ٤٦٠ مليون عام بدأت الصفائح تتحرك مرة اخرى و بدأت قارة جديدة في التكوين ; انها "جندوانا"



(تكوين قارة جندوانا)

علي سطح الارض كانت درجة الحرارة ٣٠ درجة مئوية ، و تقارب نسبة الاكسجين زمننا الحالي. لكن مهلا! يجب ان تكون الارض مغطاه بالنباتات .. لكن لا يوجد شئ على سطح الارض الا كميات ضئيلة جدا من الطحالب و هناك تفسير واحد ; الشمس .. انها تمطر الارض بإشعاعاتها المميتة و الحياه المعقدة التي رأيناها في المحيط لا تمتلك ادنى فرصة لتحيا علي اليابسة ، لكن على ارتفاع ٥٠ حيث تدخل اشعة الشمس الغلاف الجوي يحدث شئ غريب ; عندما تصدم اشعة الشمس بالاكسجين يتحول الاكسجين إلى غاز اخر يدعى "الاوزون"

هذا الغاز يشكل طبقة حول كوكب الارض و هذه الطبقة اصبحت تمتص اشعة الشمس القاتلة.

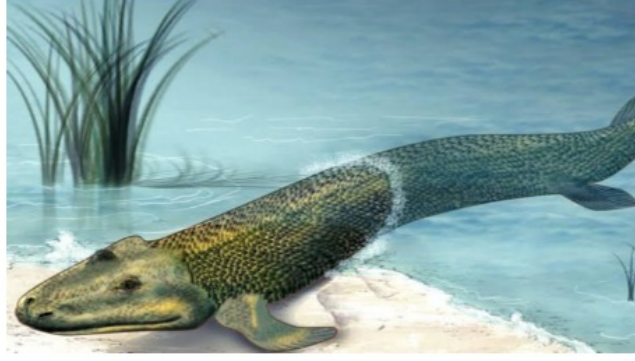


و عبر ١٢٠ مليون عام يزداد سمك طبقة الاوزون و اصبحت تمنع المزيد و المزيد من الاشعة الشمسية حتى انعدمت نهائيا الاشعة القاتلة على الارض. و بدون طبقة الاوزون لما كانت الحياه ممكنة على اليابسة

* * * * *

و الان بعد حماية الارض بدأت الطحالب المكثفة في الظهور و تغطية الارض و ايضا تم ضخ المزيد من الاكسجين من هذه الطحالب في الجو ، و قبل ٣٧٥ مليون سنة كان هناك شئ في الاسفل تحت البحر يتحرك و يسبح ، انها سمكة غريبة تدعى "التيكتاليك"
لديها رقبة تسمح لها ان ترفع نفسها للأعلى ، كانت تستخدم زعانفها كالأرجل لتستطيع تحريك نفسها خارج الماء عندما تخرج منها حيث الحياه خارج الماء متفجرة بالنباتات.

خلال ١٥ مليون سنة من خروجها خارج الماء و التعايش مع اجواء اليابسة استطاعت تطوير نفسها و اصبحت رباعية الأرجل.



(سمكة التيكتاليك)



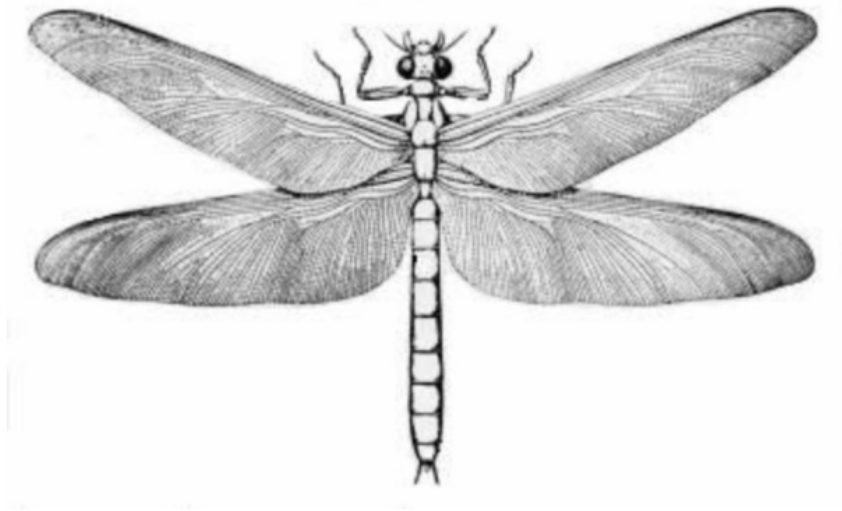
(بداية تطوير زعانفها و اصبحت قوية لتحملها)



(تحولت الزعانف لأرجل)

انا اعلم جيدا ان الامر صعب إدراكه نوعا ما و كيف يمكن ان يحدث كل هذا من كائن وحيد الخلية و بسيط إلى كائنات اكثر تعقيدا و يمكنها فعل كل هذا ، لا اطلب منكم التفكير الآن او التساؤل عن ماهية و آلية حدوث و تطوير كل هذا و اريد ان اذكركم مرة اخرى ان هذا الجزء خاص بالارض نفسها و التغيرات التي حدثت عليها منذ تكوينها و نشأتها ، و بما ان الكائنات الحية تعتبر جزء من حياه الارض تحدثت عنها في هذا الجزء بشكل دقيق فقط لكي اصف لكم صورة الارض في الماضي و ليس في فهم آلية التطوير لانني سأحدث عن كل هذا مرة اخرى بشكل مفصل منذ ان كانت الكائنات بكتريا إلى ان تطورت شيئا فشيئا في الجزء القادم الذي سيكون خاص بعلم الجينات و الانتخاب الطبيعي و تطور الكائنات الحية و اسباب إنقراض الكائنات الغير مؤهلة لإدراك سرعة تغيير المناخ و الطبيعة لينتهي بها الحال إلى الإنقراض "للنوع نفسه" لأنها من المؤكد قبل ان تنقرض أنتجت جيل اكثر تطورا اخذ منها نصف جيناتها و إكتسب النصف الاخر من طبيعة مناخه لذلك استطاع ان يعيش و ينقذ نوعه من الإنقراض مثل نوع اجداده.

لقد قطعنا شوطا طويلا ، من كتلة من اللهب و الغبار إلى كتلة من
الجليد إلى كوكب اخضر مفعم بالحياه كهذا.
مهلا ، قد ظهر كائن غريب جدا في الجو. انها حشرة اليعسوب
حجمها كحجم النسر و تسمى ميجانورا
ما كان منذ ملايين السنين ارجل تطور ليصبح أجنحة ليزيد من
منطقة صيد هذا اليعسوب على مساحة كبيرة لان المنقطة التي كان
يعيش فيها إنعدم منها غذائه و على مدار ملايين السنين اصبح لديه
جناحات تساعد على الطيران للتنقل اسرع.



(ميجانورا)

اما في الاسفل تمشي في البرية ديدان أليفة و جميع انواع الحشرات.

هذه المخلوقات تدعى مفصليات الارجل و هي من اوائل المخلوقات التي مشت على البرية ، انها موجودة من مئات ملايين السنين و تبدو مشابهة لحشرة موجودة اليوم و معاصرة للبشر بإستثناء فرق واحد فقط! كالفرق بين الميجانورا و اليعسوب ، فرق الحجم لانها كانت عملاقة جدا!

ما هذا العالم المليئ بالكائنات العملاقة؟ حيث طول الدودة الألفية مترين ، و العقارب بحجم الذئاب! و نستنتج من كل هذا ان الجو كان يوجد به كمية هائلة من الاكسجين تزيد فاعلية الأجهزة التنفسية للمخلوقات و تعطي مجالاً لجسامها لتنمو



(الديدان الألفية من مفصليات الارجل)

مخلوق شبيه السحلية يدعى الهيلونومس ، كل المخلوقات التي تعرفنا عليها حتى الآن تضع بيوضها في الماء. لكن بيوض الهيلونومس تحتوي على الماء و المواد الغذائية اللازمة لنمو صغار الهيلونومس بعيدا عن الماء. و البيضة في حد ذاتها من اعظم منجزات التطور لان الحيوانات الان يمكنها ان تترك المياه و تغزو اليابسة ، و صغير الهيلونومس هذا سيقود التطور لانه نوع جديد من المخلوقات ، انه حيوان زاحف!



(هيلونومس)

لكن مهلا ، يتحتم دائما ان يأتي الموت مع الحياه. هناك كميات كبيرة من النباتات الميتة تتراكم و تتحلل و تصنع طبقات ندية و عبر ملايين السنين ستغطي الصخور هذه الطبقات ، و الحرارة من لب الارض و الضغط من الصخور المغطية لهذه الطبقات سيحول هذه الطبقا من النباتات الميتة إلى فحم حجري ، كل قطعه فحم نحرقتها اليوم لتدفئة بيوتنا و تشغيل محطات توليد الطاقة مصنوعة من النباتات التي ماتت منذ ٣٠٠ مليون عام! اثناء التحليل تستمر الحياه ، قريبا ستنبث البذور مرة اخرى و ستنمو النباتات و هذه الارض الميتة ستحيا من جديد لان يبدو ان الحياه قد غزت الكوكب.

* * * * *

العصر الترياسي

قبل ٢٥٠ مليون عام ، قطيع من يرعى في حقول سيبيريا ، انها ليست ديناصورات. امامنا ٢٠ مليون سنة اخرى على الاقل حتى تظهر الديناصورات ، لكنها ضخمة و اتخذ التطور خطوات واسعة إلى الامام ; السحالي الصغيرة التي رأيناها سابقا اصبحت زواحف عملاقة جدا ، انها تدعى سكوتاصور -الاقارب البعيدة للسلاحف- و كانت نباتية لا تأكل اللحوم لكن كان يوجد معها كائن اكثر ضخامة يدعى "الجورجونسيا" من اكلي اللحوم كان يعتبر آلة قتال هندسية من عصور ما قبل التاريخ. اسنان الجورجونسيا الفتاكة كانت تأذي السكوتاصور حتى تقع على الارض تموت من النزيف و هو يراقبها ثم يقترب ليأكلها.



(السكوتاصور)



(الجورجونسيا)

ظلت البراكين تنصهر من كل مكان و اصبح هناك ضغط شديد تحت سطح الارض و في مجرد لحظات المسطح الارضي بأكمله ينفجر انه "انفجار بازلتي فيضاني" ; غطاء ضخمة من الحمم البركانية يتصاعد من باطن الارض يدفع الصخور المنصهرة في الفراغات في القشرة الارضية و الجنة الخصبة اصبحت الان جحيم خالي من الحياه مجددا و ماتت الجورجونسيا و السكوتاتور ، انهم ضحايا اول انقراض جماعي ضخم في سيبيريا ، لكن في القارة الثانية "جندوانا" كأن شيئاً لم يحدث. هناك ثلج لكن درجة الحرارة تقارب ٢٠ درجة مئوية ، لحظة انه ليس ثلج ، انه رماد!

يتهاطل الرماد من الانفجارات القائمة في القارة المجاورة على بعد ١٦ الف كم تقريبا و ظل يحرق و يخنق و يقتل الحيوانات حول العالم ، و الجو مليئ بثنائي اكسيد الكبريت الناتج عن الحرائق و اثناء هطول المطر يتحول الغاز إلى حمض الكبريتيك و يحرق كل شيء يسقط عليه ، في البداية بدت و كأنها كارثة محلية لكنها اصبحت عالمية.

الانفجارات السيبيرية زادت مستويات ثاني اكسيد الكربون في الجو و اصبح الجو حارا و الماء تتبخر و النباتات تموت مجددا ، قد ظننا ان الحياه وجدت موطأ قدم لها و الان يبدو اننا كنا مخطئين.

و عادت الارض لا يوجد اي مظهر للحياه عليها لكن في المحيط لا يمكن ان يكون هذا صحيحا.

المحيط يتحول إلى اللون الزهري!

و النباتات و ثلاثيات الفصوص و المفترسات قد اختفوا تحت المحيط فيما عدا الطحالب البحرية ، لابد ان الجو الحار الجديد عمل على رفع درجة حرارة المحيطات و فرغها من الاكسجين. و الان لا شئ يمكنه ان يعيش في هذه الحياه الخانقة عدا الطحالب زهرية اللون فقط، قد حولت الانفجارات الكوكب بأكمله إلى اللاشيء حتى في اعماق المحيطات لا يوجد شئ.

هناك فقاعات! لكنه ليس اكسجين ، انه ميثان يخرج من جبوب الميثان الشاسعة تحت المحيط و هو يعتبر من الغازات الدافئة و هو اشد سمية من ثاني اكسيد الكربون بعشرون مرة على الاقل و حتى الان كان الغاز متجمدا لكن مع ارتفاع درجة حرارة البحر بدأ الغاز بالذوبان و عندما يصل هذا الغاز إلى الغلاف الحوي يرفع درجة الحرارة اكثر حتى ٤٠ درجة مئوية تقريبا. اما المخلوقات التي بقيت حتى الان مصيرها الهلاك.

* * * * *

اننا الان تقدمنا بالزمن نصف مليون سنة بعد الانفجار ، مازال الفيضان البركاني مستمر و في خلال هذه المدة اصبح الكوكب فارغ تماما من اي حياه. اننا الان قبل ٢٠٠ مليون عام ، و هناك قارة عملاقة تدعى بانجيا ، تشكلت القشرة الارضية بسبب براكين دامت لمدة نصف مليون عام ، و إتصقت سيبيريا بقارة جندوانا و اصبحوا قارة عملاقة تمتد من القطب الشمالي الي القطب الجنوبي .

و بعد صدمة الانقراض الجماعي بدأ الكوكب في التعافي مجددا ،
انخفضت درجة الحرارة و قلت الامطار الحمضية و بدأت النباتات
تنمو مجددا ، و بعد موت معظم الكائنات علي الارض هذا جعل
فرصة لظهور كائنات اخرى اكثر ، واحد فقط سيسيطر على
الكوكب كما لم يسبق لاحد من قبل او من بعد ؛ إنه الديناصور ،
بداية ظهوره كان نوع يسمى اماصورس ، انه كجميع الديناصورات
تطور عن مجموعة الزواحف التي استطاعت ان تنجو من الانقراض
الجماعي ، طوله البالغ ٥ امتار يجعله بطيئاً للغاية و ضعيف



و كائن اخر يدعى "ديلوفوسورس" صغير نوعا ما و سريع جدا
لذا كان بإمكانه صيد الاماصورس بأسهل الطرق و اعتمد عليه
بشكل كبير في غذائه ، حان وقت الديناصورات لتسكن الارض.
لكن لا يمكن لنوع من المخلوقات ان يسيطر علي هذا الكوكب
المتقلب النشاط ، استمرت القشرة الارضية في ازدياد هشاشتها
و اصدرت مرة اخرى حمم بركانية و زلازل



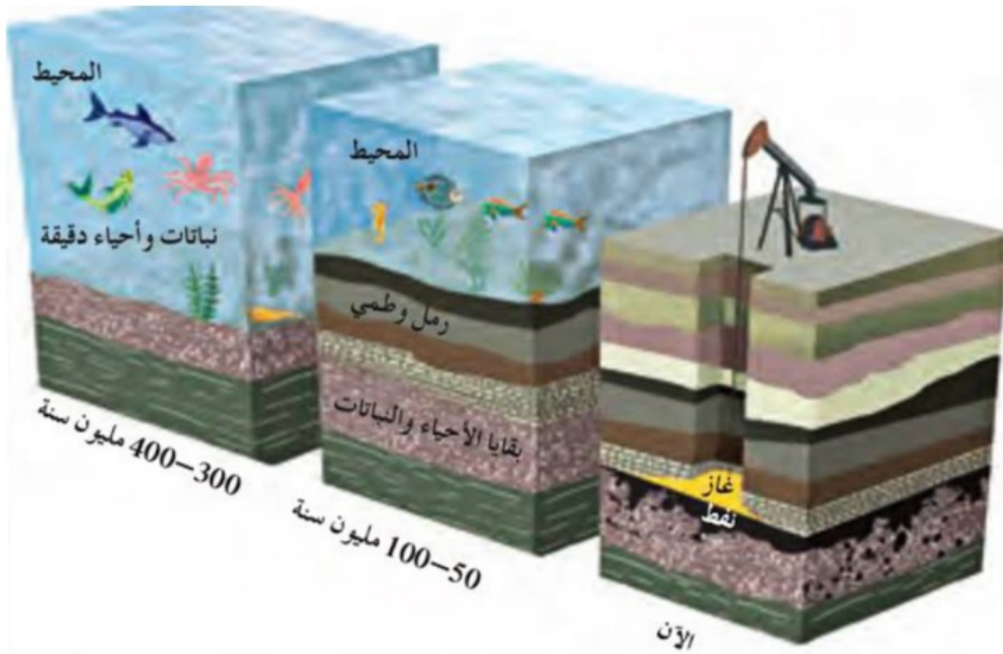
كانها تتمدد بفعل قوة غير مرئية ، صفائح الارض تتحرك مجددا. قبل ١٩٠ مليون سنة قارة بانجيا العظمى انقسمت و قطعة كبيرة من الارض ابتعدت مسببة شقا و هذا يمتلى بمخيط جديد يدعى "بانثالاسا" مغطيا ما سيصبح يوما الشرق الاوسط!



(قارة بانجيا)

التيارات تدفع المواد الغذائية للأعلى نحو المياه الضحلة لتغطي ما سيصبح "السعودية و العراق و ايران" و هذه المواد الغذائية تجذب الملايين من السمك. و مع كل هذه الحياه يأتي ايضا الموت ، الاسماك و العوائق الميتة تغطي قاع البحر و عبر ١٠ ملايين سنة قادمة طبقات من الصخور ستدفن و تسخن الكائنات الميتة ، ليصبحوا نفطاً!

كل لتر وقود في السيارات و كل قطعة بلاستيك علي الكوكب و الدهان علي الجدران و السجاد تحت اقدامنا و حتي الصابون الذي نغتسل به ; كلها نشأت بهذه الطريقة!
و الظواهر الطبيعية و إنجذاب الاسماك للطعام في دول الخليج قديما هو سبب تركيز النفط فيما بعد عندهم.



(تكوين النفط)

قبل ١٨٠ مليون عام ، في الغرب مازالت صفيحة امريكا الشمالية تتحرك بعيدة عن صفيحة اسيا و اوروبا ، يحدث هذا ببطء بسرعة ٢.٥ سم في السنة -نفس سرعة نمو اظافرنا- لكن هيا نسرع الزمن قليلا ، حيث يتكون تحتنا محيط جديد و قارات جديدة ، مونتريال ابتعدت عن مراكش "كندا و المغرب" و ابتعدت نيويورك عن غرب افريقيا بعد ان كانوا ملتصقين ببعضهم ، و العالم يتخذ الشكل الذي نعرفه الان عليه و المسافة بينهم أصبحت محيط كبير جدا يدعى المحيط الاطلسي!



قبل



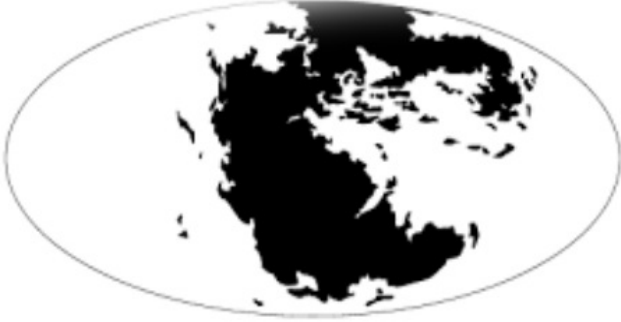
بعد

و حتى الآن عزيزي القارئ لا تعتقد ان الارض ستظل ثابتة هكذا على وضعها الحالي ، نحن نتحدث الان بمسافات تقدر بملايين السنين لذا سيحدث ذلك لكن ليس بشكل مرئي لمن يعيش الان ، لكي نتمكن من رؤية تشكيل الارض الجديد يجب ان نساغر إلى المستقبل على الاقل ١٠ مليون عام و سنرى ان قارة بانجيا تكونت مرة اخرى بعد تقسيمها و ستكون اليابان ملتصقة في الولايات المتحدة و استراليا في مدغشقر و قارة اوروبا ملتصقة على حدود مصر و ليبيا و الجزائر و لن يكون هناك البحر المتوسط و القطب الجنوبي سيكون ملتصق بجنوب افريقيا.

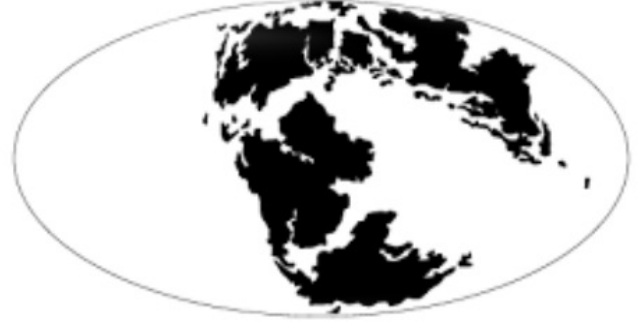
لكن كيف سيحدث هذا و انا قلت سابقا ان القارات تبتعد عن بعضها بمقدار ٢.٥ سم في السنة؟ صحيح انها تبتعد بهذا المقدار لكن عزيزي القارئ لا تنسى ان الكرة الارضية دائرية و عندما تبتعد الارض من اتجاه ستتلاقى في الاتجاه الاخر. و كل مرة يعيد فيها الكوكب تجديد نفسه يجب على كل الاشياء التي تعيش عليه ان تتأقلم و تتطور.

* * * * *

PERMIAN PERIOD



TRIASSIC PERIOD



CRETACEOUS PERIOD



QUATERNARY PERIOD



هل اصبحت الصورة واضحة الان؟

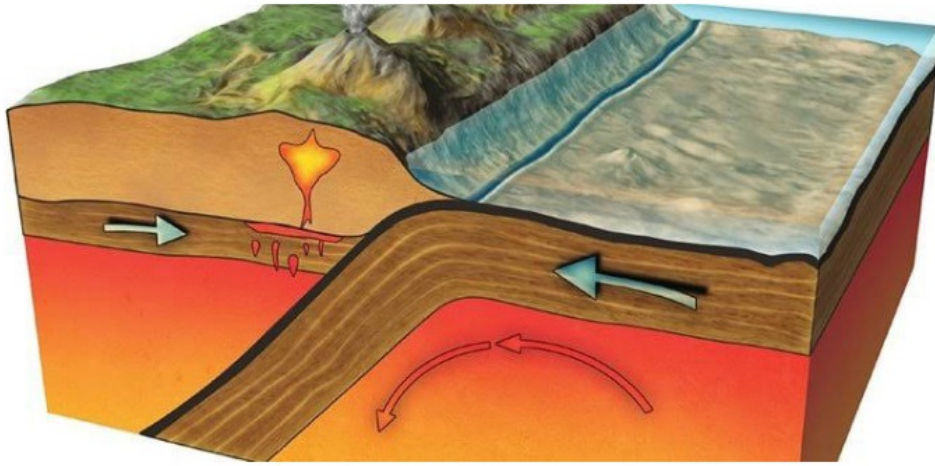
كان هناك معارضة شديدة لنظرية زحزحة القارات ولأسباب مختلفة، حيث كان أولها أن نظرية زحزحة القارة جاءت بمفهوم مُغاير ومضاد لعلم الجيولوجيا المعروف وقتها، فضلاً عن أن النظرية افتقرت لتقديم تفسير منطقي لماهية القوى التي أدت إلى تحريك القارات وزحزحتها عن بعضها البعض، فقد طرح فيجنر -صاحب النظرية- تفسيرين مختلفين لهذا الأمر؛ وهما أن مصدر هذه القوى ناتج عن جاذبية المد والجزر للشمس والقمر، أو أنها ناتجة عن قوة الطرد المركزي بفعل دوران الأرض، إلا أن هذين التفسيرين كانا ضعيفين حيث تم دحضهما من قبل معارضي نظرية فينجر، فقد رأوا أن هذه القوى غير كافية لتحريك القارات.

شكلت بعض التناقضات الموجودة في نظرية زحزحة القارات سبباً لرفضها، ومن ذلك اكتشاف بعض أنواع الحفريات الموجودة في آسيا في مناطق خارج الهند وهذا الأمر يعني أنّ هذا النوع من الحفريات غير محصور بما يعرف بجندوانا، وهو ما يتعاكس مع ما يراه مؤيدو نظرية زحزحة القارات. ورافق ظهور نظرية زحزحة القارات ظهور نظريات أخرى لتفسير حركتها حيث أشارت بعضها إلى أن جميع قارات العالم كانت مرتبطة بجسور برية غرقت في البحر نتيجة عمليات التبريد التي أدت إلى تقلص طبقات الأرض، وهذا الأمر هو ما يفسر وجود أحافير متشابهة في أنحاء مختلفة من قارات العالم بحسب ما أشارت إليه تلك النظريات،

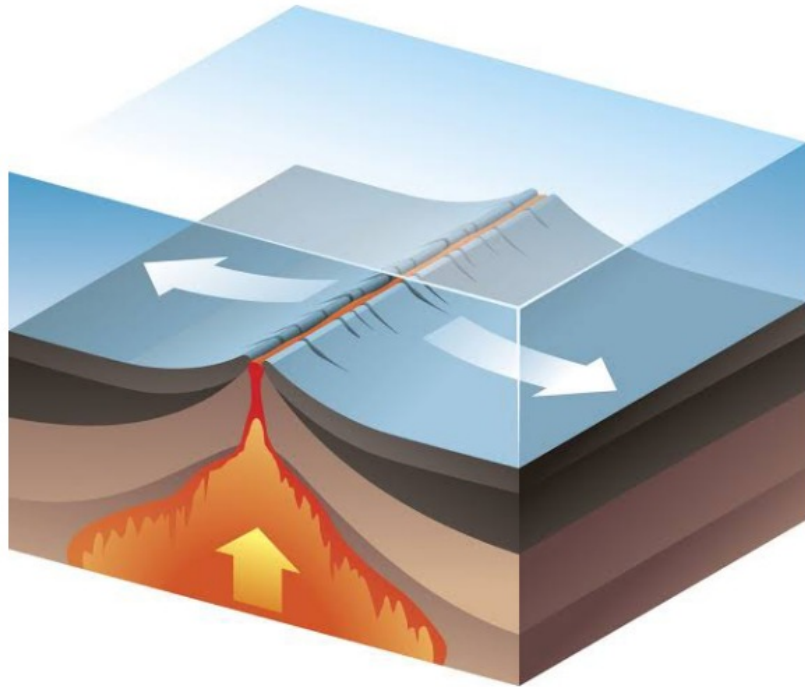
ولكن فيجنرد على هذه النظرية ورفضها مؤكد أن القارات تحركت بالفعل وانقسمت، ومن النظريات الأخرى التي جابهت ظهور نظرية زحزحة القارات هي تلك التي فسرت انتقال الأحافير الموجودة في القطب الشمالي من خلال التيارات المائية الدافئة، ورغم أن هذه النظرية تم دحضها في الوقت الحالي إلا أنها شكلت أحد أسباب رفض العالم لنظرية زحزحة القارات عند ظهورها.

و اطلق على هذه النظرية "الانجراف القاري او زحزحة القارات او تحريك الصفائح التكتونية"

توضح نظرية تكتونية الصفائح الحركة الديناميكية لصفائح الأرض الخارجية والمتمثلة بالغلاف الصخري والعمليات التي تحدث عند حدود هذه الصفائح، وقد بنيت النظرية على معلومات حديثة تم الحصول عليها حول مغناطيسية الأرض وتوزع البراكين والزلازل، وتدفق الحرارة من باطن الأرض، وتوزع الأحافير النباتية والحيوانية، وتنص النظرية على أن الغلاف الخارجي للأرض مقسم إلى عدة صفائح تنزلق فوق طبقة داخلية صخرية تقع فوق لب الأرض، حيث تمثل هذه الصفائح الأرضية قشرة أرضية صلبة مقارنة بالطبقة الصخرية الداخلية.



و تتحرك الصفائح الأرضية والأحواض المحيطية باستمرار على سطح الأرض، مما يعني أنه في أي وقت هناك حدود لصفائح أرضية تتقارب من بعضها وأخرى تتباعد وتنفصل، وينتج على حدود الصفائح المتقاربة عند التقائها ما يسمى بمنطقة الاندساس والتي تؤدي إلى حدوث تصادمات بين القارات، ينتج عنها تقلص في مساحة الصفيحة الأرضية واختفاء للأحواض المحيطية تحت سطح الأرض عند منطقة الاندساس، وتكون سلاسل جبلية عند تصادم القارات ببعضها. من جانب آخر فإن حدوث تقارب بين الصفائح الأرضية والقارات ينتج عنه تباعد مع الصفائح الأخرى



ويؤدي التباعد بين حدود القارات إلى تكوين أحواض محيطية جديدة، وهذا يعني أن إغلاق الأحواض المحيطية بسبب الحدود المتقاربة يتلوه تكوين لأحواض محيطية جديدة في مكان آخر، وتستمر هذه العملية بين الفتح والإغلاق ضمن ما يسمى بدورة ويلسون وهي أبسط نموذج متاح لمعرفة حركة الأرض عبر التاريخ.

* * * * *

نحن الان قبل ٦٥ مليون ، هناك نوع من الثدييات يبدو غريب!
لقد تطور من المجموعة القليلة من الثدييات التي بقيت بعد
الانقراض الجماعي قبل ١٦٥ سنة، انه ايضا فريسة للديناصورات ;
لذا معظم الثدييات تعيش فوق الاشجار او تحت الارض و تتجول
ليلا ، الثدييات لا تشكل اي خطرا للديناصورات ولا يوجد شئ
على الكوكب يمكنه منازعة الديناصورات على الحكم، لا شئ
"على الارض"

* * * * *

نعود مجددا إلى الفضاء حيث انه هناك قطعة من الحجاره
الفضائية كبيرة جدا تدعى "كويكب" طوله ١٠ كم ، اكبر من جبل
ايفريست يتحرك بسرعة ٧٠ الف كم/س مباشرة تجاه الارض
"تحديدا إلى خليج المكسيك"
سريع جدا لدرجة انك لن ترى الاصطدام اذا رمشت عينك، جزء
من الثانية سيغير العالم للابد



إنقراض العصر الطباشيري

ويشتهر بين العامة باسم انقراض الديناصورات، هي موجة انقراض كبيرة حدثت وكانت نهاية عصر الديناصورات (والذي استمر خلال العصور: الترياسي والجوراسي والطباشيري)، وتسببت أيضاً بانقراض عدد كبير من الزواحف البحرية والتيروصورات وغيرها. وبالمجمل قضى هذا الانقراض على أكثر من نصف أشكال الحياة على الأرض، وبذلك فهو ثاني أعظم انقراض حدث على وجه الأرض بعد الانقراض الذي حدث في أواخر العصر البرمي. وقد تسبب هذا الانقراض باختفاء أشكال مختلفة من الحياة من على وجه الأرض وليس الوحوش الضخمة فقط، فمن ضمن ما انقرض خلاله العديد من أنواع النباتات والحيوانات المختلفة وغيرها. أما الحشرات فلم تتأثر كثيراً بهذا الانقراض، ولم تتغير أنواعها هي و بعض الثدييات التي كان موطنها تحت الأرض.

يعد هذا الانقراض نهاية عصر الديناصورات وبداية عصر الثدييات. فبعد انقراض زواحف العصر الطباشيري الضخمة، استطاعت الثدييات الازدهار والنمو في عصر الإيوسين (بعد أن كان طول أكبرها في العصر الطباشيري لا يعتدى المتر)، لكن في عصر الباليوسين (والذي تلى الانقراض مباشرة) لم تنمو الثدييات كثيراً، حيث كان أكبرها بحجم دب حديث، وكانت معظمها أصغر من ذلك. وبالرغم من أن الثدييات كانت قد بدأت في النمو في الباليوسين، فقد حكمت هذا العصر طيور عملاقة بلغ ارتفاعها أكثر من مترين، وبذلك كانت أكبر حيوانات اليابسة لخمسة أو عشر ملايين سنة بعد انقراض الديناصورات.

و بعد تعافي الأرض في عصر الباليوسين، انتشرت غابات كثيفة عند خطوط العرض العالية استطاعت الثدييات الصغيرة العيش فيها. أما في البحار فقد انتشرت بطنيات القدم وثنائيات الصدفة والتي كانت مشابهة جدا للتي تعيش اليوم، إضافة إلى أنواع جديدة من الحبارات وقنافذ البحر.



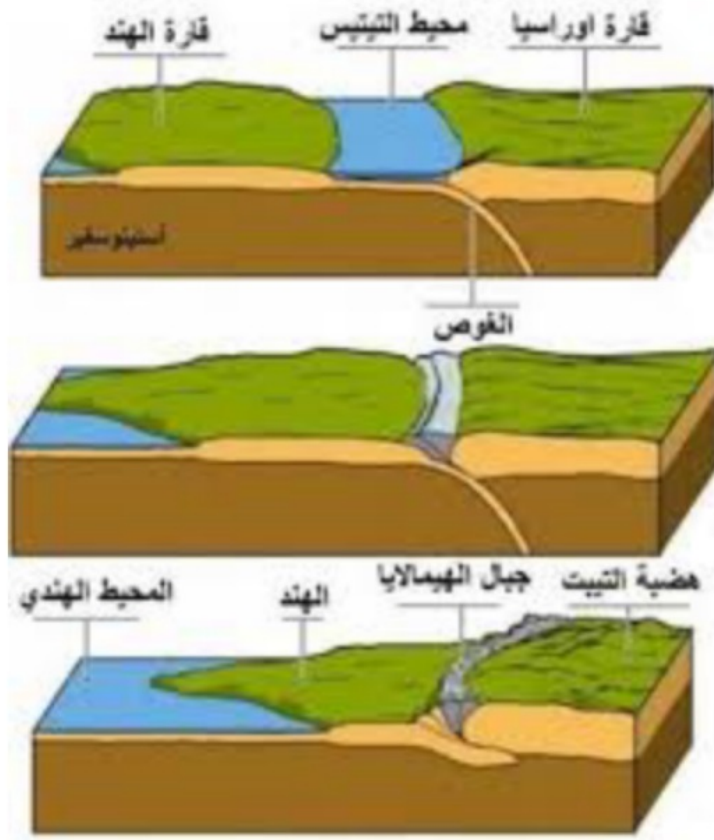
(التيرانودون، أشهر الطيور التي نجت)

و بموت حياه تبدأ حياه جديدة ، بعد انتهاء عصر الديناصورات
اصبحت هناك فرصة لهم للنمو و الكوكب اصبح في سلام فترة طويلة،
و بعد ملايين السنين من التطور كان هناك بحيرة قبل ٤٧ مليون سنة
-فيما ستصبح يوما ألمانيا- كان يستوطن حول البحيرة نوع من
الثدييات ، لكن ليست كالثدييات التي رأيناها سابقا. عيناها و دماغها
اكبر، انها "داروينيوس ماسيلاي"
دلائلها الاحفورية التي تم العصور عليها في زمننا اخبرنا بأن هذه
المخلوقات تطورت فيما بعد إلى قرود و سعديين و في النهاية إلى
اشباه بشر،



نحن ننظر إلى ٤٧ مليون سنة من التطور ، صفائح الارض التكتونية بدأت تتحرك مرة اخرى ، الهند تتحرك شمالا تجاه اسيا ، الصفائح التكتونية لآسيا و الهند في صراع كبير جدا و لن تفوز اي من الصفيحتين و بدأوا في الالتحام. و ما كان في السابق محيط الان يندفع إلى الاعلى علي خط ارضي طوله ٢٥٠٠ كم و تنبثق سلسلة كبيرة من الجبال ، هذه جبال الهيمالايا التي يتعدى طولها حوالي ٨٠٠٠ متر ،





(تكوين جبال الهيمالايا)



(جبال الهيمالايا)

و عندما يذوب الثلج من على قمة هذه الجبال ستغذي
أنهارا كثيرة ، من هنا ستكون بداية المياه العذبة التي
سنشربها فيما بعد.

و قبل ٢٠ مليون سنة هذا هو كوكبنا الذي نعرفه حاليا لكن
ينقصه شيئا واحد ، اشباه البشر،

يجب ان يتغير شيئا ما ، نحن الان قبل ٤ مليون سنة فقط

; على الساحل الشرقي لأفريقيا بين الصفائح التي تكون

القشرة الارضية يتفتق صدع عظيم ، طول هذا الصدع

حوالي ٦٠٠٠ كم. على طرفه تنمو الجبال ، هناك كائن يشبه

القرد قد يبقى على هذه الاشجار إلى الابد لكن عالمه

يتغير ، الجبال النامية تعمل كالحائط و توقفت الرطوبة

من المحيط للوصول إلى هذه الاراضي ، و اصبحت

الاراضي اكثر حرارة و جفافا و الغابة المطرية العملاقة

تتحول إلى سافانا ، الطقس الحار الجديد دمر موطن هذه

المخلوقات و تم إجبارها على البحث بعيدا عن غذاء و ان

تتوقف على جر ايديها كالقرود و تقف و تمشي على

اقدامها ، هذه اهم خطوة في قصة أشباه البشر ; سلسلة

الجبال هذه على طول الساحل الشرقي لافريقيا كانت

السبب في جعل اشباه البشر يمشون على اقدامهم ، قد

يكون هذا لا يصدق ; الحركة العشوائية لصفيحتين قد

تكون بدأت سلسلة احداث تقود إلى اشباه البشر ، و تم

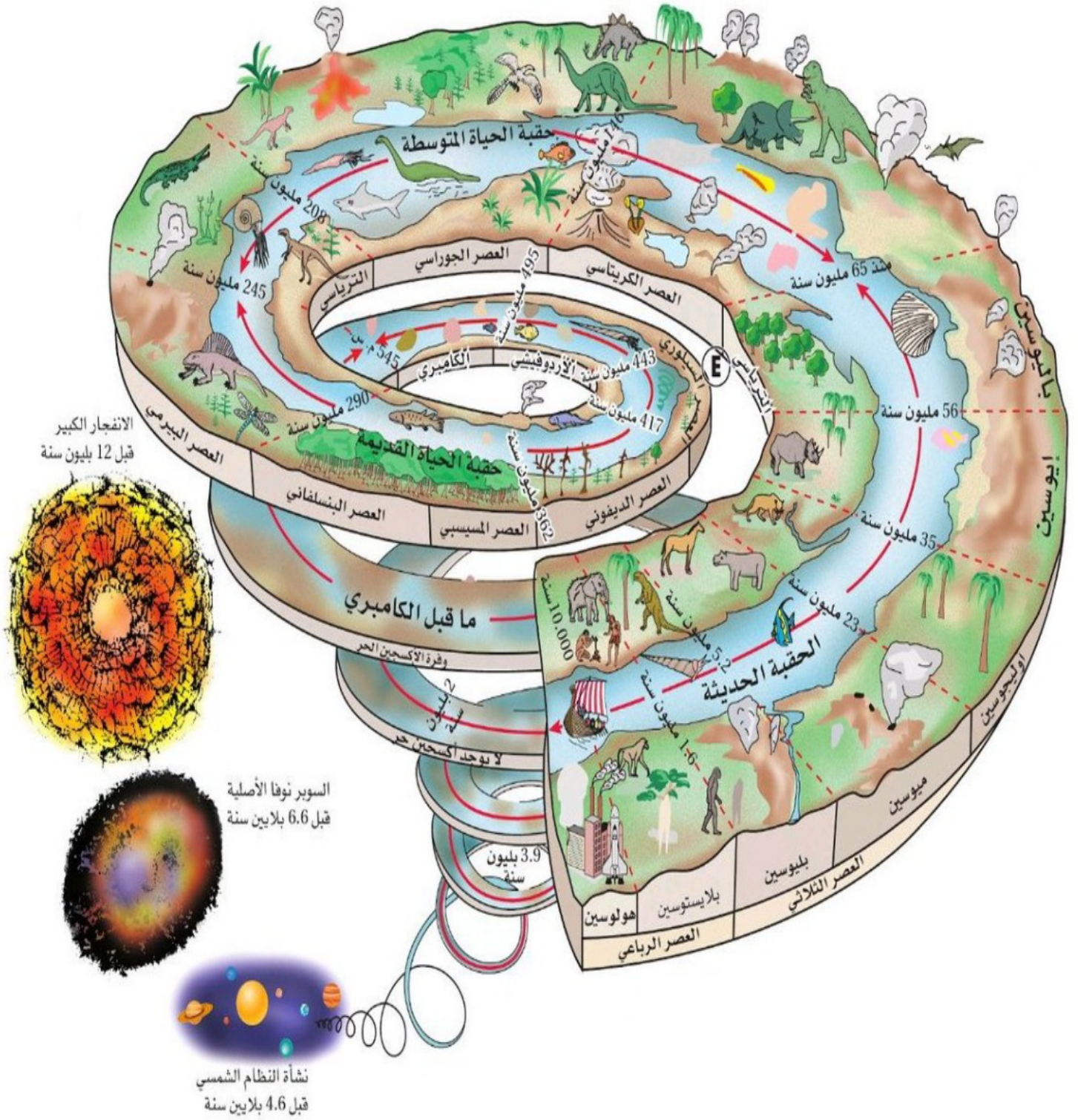
العثور على حفريات لاثار اقدامهم بالفعل.

قبل ٧٠ الف عام، الجو يتغير مرة اخرى و انخفض مستوى البحر و المسافة بين افريقيا و شبه الجزيرة العربية كانت ١٣ كم فقط ، البحر الاحمر ضيق و ضحل بما يكفي لهذه المجموعة لتعبه و تخرج من افريقيا ، هذه مجموعة اخرى من اشباه البشر اكثر تطورا تدعى "النياندرتال" و عبر الزمان تكاثروا و انتشروا في اسيا و اوروبا



(النياندرتال)

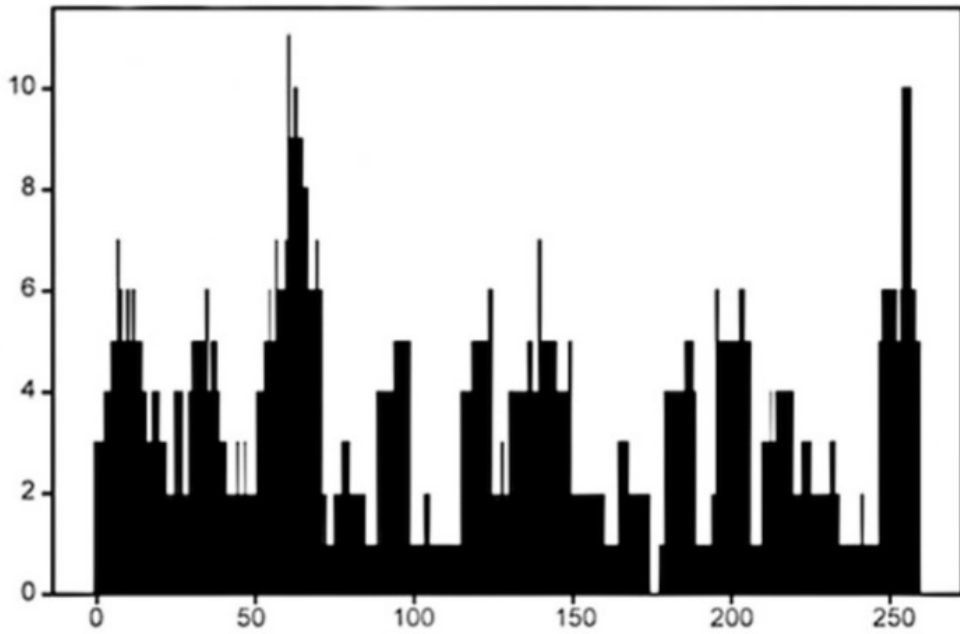
حاول ان تربط احداث الكتاب بهذا السلم الجيولوجي.



نستنتج مما قرأنا:

خلال ٢٦٠ مليون عام السابقة، ظهرت الديناصورات واختفت، وانقسمت بانجيا -القارة الأم- إلى القارات التي نعرفها الآن، وغير الإنسان العالم تغييرًا لا رجوع فيه. لكن خلال كل ذلك، يبدو أن كوكبنا كان يسير وفقا لجدول زمني معين. وفقا لدراسة حديثة تناولت أحداث جيولوجية سحيقة، يمتلك كوكبنا نبض بطيئ ومنتظم يحكم النشاطات الجيولوجية المغيرة، ينبض مرة كل ٢٨ مليون عام تقريبا. يشمل هذا النشاط فائق البطء أحداث جيولوجية معقدة، مثل النشاطات البركانية وانقراضات جماعية وإعادة تموضع للصفائح القارية، إضافة إلى ارتفاع سطح البحر. إنها دورة من التغيرات الكارثية مداها ٢٨ مليون سنة. لحسن حظنا، تفصلنا ٢٨ مليون سنة عن موعد النبضة القادمة. اعتقد كثير من الباحثين أن الأحداث الجيولوجية تحدث عشوائيا. يقول مايكل رامبينو، الجيولوجي بجامعة نيويورك: «تقدم لنا الدراسة دليل احصائي لدورة جيولوجية منتظمة، وتشير إلى أن هذه الأحداث الجيولوجية مترابطة وغير عشوائية».

أتم الفريق البحثي تحليل لتاريخ ٨٩ حدث جيولوجي معروف درس بعناية خلال ٢٦٠ مليون عام الماضية. يظهر من الشكل التوضيحي التالي أن بعض الحقب كانت كارثية، إذ تزامم فيها أكثر من ٨ أحداث كبرى في نطاق زمني صغير نسبيًا، ما شكل «نبضة كارثية».



تشمل تلك الأحداث عدد من الانقراضات البحرية والبرية، وانخفاض كبير في نسب الأكسجين في المحيطات، وإغراق القارات بطبقات بازلتية، وتباينات عنيفة في مستوى سطح البحر، وتغيرات في تدفق الماجما بين الصفائح التكتونية، وتغيرات متعددة في معدل تمدد قيعان البحار، وإعادة تموضع الصفائح القارية.

و تقترح الدراسة أن الأحداث الجيولوجية الكبرى تترابط غالباً، وتتجمع في صورة نبضات بفاصل زمني يقدر بنحو ٢٨ مليون سنة.

طالما بحث الجيولوجيون احتمالية وجود دورة للأحداث الجيولوجية، واقترح العلماء في عشرينيات القرن الماضي أن للسجل الجيولوجي دورة تمتد ٣٠ مليون عام، أما الباحثون في الثمانينيات فاستخدموا أدق السجلات الجيولوجية –المتاحة آنذاك- وتوصلوا إلى أن زمن الدورة الواحدة يتراوح بين ٢٦.٥ و ٣١.٦ مليون عام.

يبدو الآن أن الرقم ٢٨ مليون عام هو الأدق. تقترح دراسة سابقة عام ٢٠٢٠ أن ٢٨ مليون عام هي ذاتها المدة التي تتكرر عندها الانقراضات الجماعية.

قال عالم الجيولوجيا بجامعة أديلايد آلان كولنز، غير المشارك في الدراسة: «هذه الورقة البحثية جيدة جداً، لكنني أعتقد أن ورقة مولر ودوتكيفتز المنشورة عام ٢٠١٨ أفضل». بحثت تلك الدراسة –التي كتبها باحثان من جامعة سيدني- الدورة الكربونية للأرض والصفائح التكتونية، وتوصلت إلى أن الدورة تمتد ٢٦ مليون عام تقريباً.

يضيف كولنز أن معظم الأحداث التي بحثها الفريق ذات طبيعة سببية، بمعنى أن حدث ما يسبب وقوع آخر، لذلك فالكثير من الأحداث مترابطة، مثل ارتباط انخفاض مستويات الأوكسجين بانقراض الحياة البحرية.

و يؤكد كولنز أن الدورة الجيولوجية كل ٢٦ - ٣١ مليون سنة تبدو حقيقة، كما يظهر على امتداد حقبة زمنية طويلة، مع ذلك فليس من الواضح حتى الآن ما تفسر حدوث هذه الدورة.



(الآن كولنز)

تطرح دراسة أخرى أن يكون اصطدام مذنب هو أحد الأسباب المحتملة، ويضيف باحث آخر فرضية تسبب «كوكب مجهول» في ذلك. بافتراض وجود نبض جيولوجي لكوكب الأرض، فربما يرجع ذلك لسبب آخر له علاقة بتكوين الأرض ذاتها. جاء في الدراسة: «ربما التغيرات الدورية للمناخ وللصفائح التكتونية هي نتيجة للعمليات الجيوفيزيائية الخاصة بديناميات الصفائح وطبقة الوشاح، أو أنها تتزامن مع دورات فلكية مرتبطة بموقع الأرض ضمن المجموعة الشمسية والمجرة».

إلى هنا قد انتهى هذا الجزء ، تعرفنا من خلاله على كافة التفاصيل الخاصة بكوكب الارض كاملة منذ النشأة و حتى وقتنا الحالي ، اعلم جيدا ان التساؤلات لا تنتهي و لديكم الان تساؤلات عن ماهية تطور كل هذه الكائنات من مجرد بكتريا وحيدة الخلية لكن لم اجب عليها في هذا الجزء بشكل دقيق لان هذا الجزء خاص بقصة الارض بشكل عام ليست خاصة بقصة الكائنات، سأجيب عليكم في جزء قادم خاص بعلم الجينات و التطور فقط.

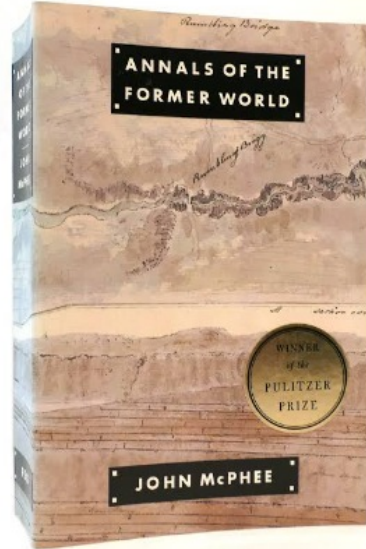
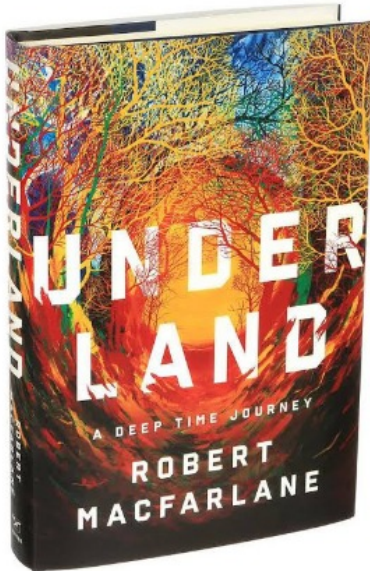
يجب تفسير التاريخ الماضي لعالمنا بما يمكن رؤيته وهو يحدث الآن. لا يجوز استخدام أي قوى غير طبيعية في العالم ، ولا يجوز قبول أي عمل باستثناء تلك التي نعرف مبدأها.

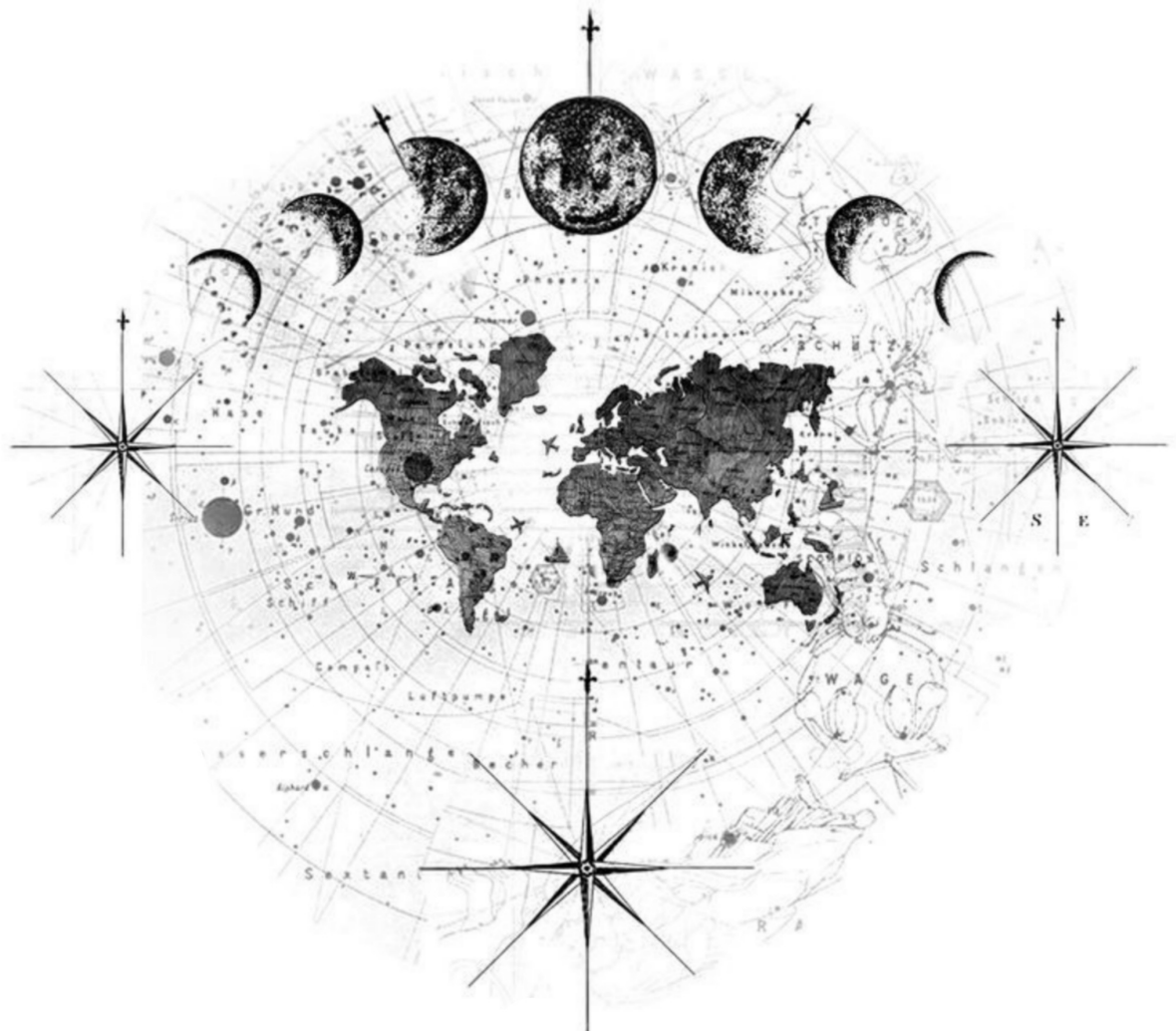
- جيمس هوتون



عبدالله فؤاد

مراجع و مصادر اضافية:





”إن الارض كوكب نشك و متجهده
لن يتوقف أبدا عنها وضع ثابت ، لذلك
علينا أن نتوقع أي كوارث كبيعية أو
انقراض جماعي ، من حين حركنا إنه
ربما لن يصعدت إلا بعد عشرين مليون
عام من الان”