مراحل الحياة عبر الزمان[1]

للسر جيمز جينز

كشف علماء الطبيعة من عهد قريب عن طريقة تمكنهم من تبيُّن الصفحات المتوالية في كتاب الارض وتعيين تواريخها تعييناً على جانب من الدقة يسترعي النظر ولا يمضُّ

فقد رأى كل قارىء لهذه الكلمات ساعة من تلك الساعات التي تتألق في الظلام الحالك فيستدلُّ صاحبها بهذا التألق على مواقع عقاربها . ولكن البحث الوافي في هذه الآلات الدقيقة . يثبت لنا ان تألقها ليس فعلاً مستمرًّا، بل هو سلسلة من الانفجارات المتوالية تواليًا سريعاً فيظهر التألق كأنهُ مستمرّ . وكل انفجار منهُ تلاشي ذرة من ذرات الراديوم ، او بالحري تحوُّلها. لأن ذرة الراديوم لا تتلاشى فعلاً ، ولكنها تتحوَّل على مرّ الزمان الى صنف خاص من الرصاص، يدلُّ عليها

والغريب ان تحوُّل الراديوم الى رصاص ، يمضي على وتيرة واحدة وبسرعة واحدة ، ولذلك يستطيع العالم ان يقيسهُ في مختبره . فاذا استطعنا ان نعرف مقدار ما على عقارب الساعة من الراديوم والرصاص الناشيء عن تحوُّل الراديوم مكننا معرفة سرعة التحوُّل في الراديوم الى رصاص ، من قياس عمر الساعة . وكذلك نستطيع ان نقيس عمر صخور الارض ، بالاسلوب نفسهِ

فأننا اذا اخذنا شرائح من صخوري الميكا والتورمالين ، ونظرنا اليها بالمكرسكوب ، رأينا فيهما احياناً نوعاً من الهالات هو عبارة عن حلقات متراكزة وفي مركز الهالة ذريرة من مادة مشعة، تنحلُّ او تتحوَّل ، بسرعة معيَّنة ، على مثال تحوُّل الراديوم في ميناء الساعة . وقد تكون هذه المادة مبنية من عنصر الاورانيوم او عنصر الثوريوم او منهما معاً . فحلقات الهالة ناشئة عن انحلال هذه المادة المشعة

وفي مستطاع العلماء ان يحدثوا هالات من هذا القبيل في المختبر ، مؤلفة من حلقات متراكزة ، فيمكنهم ذلك من فهم اسرار حدوثها في الصخرين المذكورين او غيرهما من الصخور

وقد ثبت من امثال هذه التجارب ، ان لون الهالات ، يشتدُّ تماماً بمضي الزمان ، ولذلك يستطيع العالم احياناً ان يقدّر عمر الصخر من لون الهالات التي يتبينها فيهِ

بيد ان هناك صخوراً ، تحتوي على عنصر الاورانيوم او الثوريوم ، ولكن لا تبدو فيها

---

(١) ملخص فصل من كتاب جديد للسر جيمز جينز العالم الانكليزي عنوانه : « عمر الزمان والمكان »

ظاهرات الهالات هذه ، فصد ذلك يعمد العالم الى التحليل الكيماوي ؟ ليعرف مبلغ ما طرأ عليها من التحوّل . وهذا يمكنهُ من تقدير عمر الصخر ، كما يمكنهُ تقدير عمر الساعة من تحليل الراديوم الذي في ميناء أرقامها

فقد ثبت من تحليل بعض الصخور في كندا [1] انها تجمدت من نحو ١٢٣٠ مليون سنة . وثمة صخور في جهات اخرى اقدم من ذلك واطول عمراً ، ولكنها ليست اقدم كثيراً من صخور كندا ، ولا يمكن تعيين عمرها ، بمثل الدقة التي عُيّن بها عمر تلك . ولذلك يصحُّ ان تقول ان صخور «البغستيت» بكندا هي الصفحة الاولى في كتاب الارض التي يمكن تعيين تاريخ دقيق لها

في هذه الصحفة من الكتاب ، نقرأ ان الارض كان لها من ١٢٣٠ مليون سنة ، قشرة جامدة ، تجري عليها الانهار ، فتجرف في جريانها فتات الصخور الى البحار . بل ان الصفحات التي قبل هذه الصفحة — أو الطبقات التي تحت هذه الطبقة — تبين لنا ، فعلَ التبرُّد والتجمد ، ولكننا لا نستطيع ان نعرف ما استغرقهُ هذان الفعلان من الزمن والمرجح انهما استغرقا ملايين من السنين . ولذلك يرجح علماء العصر ان عمر الارض قد لا يقلُّ كثيراً عن ١٥٠٠ مليون سنة . ولا يمكن ان يزيد على ١٥٠٠ مليون سنة كثيراً ، والاَّ لكانت المواد المشعة فيها ، قد خمدت بعد انقضاء اشعاعها ، ولما اتيح لنا نحن ان نرى ظاهرة الاشعاع الطبيعي . والراجح ان سكان الارض بعد ملايين الملايين من السنين لن يعرفوا ما هي . فاذا كانت المواد المشعة تمضي في اشعاعها وتحوُّلها على وتيرة واحدة فعمر الارض نفسها قد لا يزيد على ٣٤٠٠ مليون سنة ، والراجح انهُ أقل من ذلك كثيراً

فبين هذين الحدين — ٣٤٠٠ مليون سنة و ١٥٠٠ مليون — يقع عمر الارض [2] . فاذا اقتصرنا في تقديرنا على الارقام « المدوَّرة » قلنا ان عمر الارض يبلغ نحو ٢٠٠٠ مليون سنة ، فهو مائة الف مرة اطول من مدى التاريخ المدوَّن ومليون مرة اطول من العهد المسيحي

وقد يتعذر على ذهن الانسان ، ادراك ما في هذه الارقام من المغازي . ولعلَّ ايسر طريقة لتصوُّر ذلك ان نأخذ كتاباً يشتمل على ٥٠٠ صفحة ، تحتوي كل صفحة منهُ على ٣٣٠ كلمة ، ومتوسط الحروف في كل كلمة ستة حروف . فاذا كان هذا الكتاب يمثل عمر الارض ، فالكلمة الاخيرة فيهِ تمثل عهد التاريخ المدوَّن ، والحرف الاخير فيها يمثل العصر المسيحي . في مدى هذا الحرف الاخير ، قامت الامبراطورية الرومانية وحالت وانتشرت المسيحية في مختلف بقاع الارض وتحوَّلت دول اوربا من البلدان الضعيفة التي وصفها قيصر الى ما هي عليه الآن . (ويزغ في الحجاز نجم الدين الاسلامي وامتدت فتوحات المسلمين من الحجاز الى اوربا شمالا فغرباً ، ومن الحجاز الى

(١) تعرف هذه الصخور باسم Pagmatite (٢) بعد كتابة هذا المقال قرأنا آخر تقدير لعمر الارض فاذا هو ١٧٢٥ مليون سنة

اوربة عن طريق شمال افريقيا. في مدى هذا الحزء الصغير، ولد ومات ستون جيلاً من الناس. اما مدى حياتي وحياتك ايها القارىء، فقد لا تفوز بعشرها في هذا الكتاب بأكثر من نقطة صغيرة

فاذا شئنا ان نقرأ في هذا الكتاب ما سبق الكلمة الاخيرة (اي ما سبق عهد التاريخ المدوَّن) وجب ان تكون قشرة الارض كتابنا، الذي نقرأ، وما فيها من طبقات الصخور والتراب. وجانب كبير من الصفحات في كتاب القشرة الارضية قد جعّد وتكسر بمرور الزمن عليه، ولكن الصفحات لا تزال في الغالب مرتبة بحسب توالبها الزمني، وبعضها يحمل في طياته هناك وهنا، ما ينبيء عن تاريخه

فلنتصوَّر اننا بسطنا هذه الصفحات المجعّدة فماذا نقرأ فيها؟

قبل اثني مليون سنة كانت الارض لا تزال خالية من الحياة، آخذة في التبرُّد والتجمد والاستقرار، ومضت على ذلك نحو مائة مليون سنة. ثم تقلب صفحة أو صفحة من الاحداث الجولوجية، في ذلك العهد السحيق، الى ان نقع في الصفحات التي تاريخها يرجع الى حوالي ١٢٣٠ مليون على طمي يحتوي على آثار الكربون. ويرى بعض الجولوجيين في ذلك بعض الدليل الاستنتاجي على ان البحار كانت تحتوي على طائفة من الاشكال الحية البسيطة. ثم تمضي في تقليب الصفحات فلا نقرأ فيها، في الغالب الأعم عن احداث جولوجية، حتى نصل الى الصفحات الخاصة بالمدة التي بين ١٠٠٠ مليون سنة و٥٠٠ مليون سنة فنجد بقايا حفريات في الصخور، يرى فيها الجولوجي بقايا الاحياء في ابسط مظاهرها. ثم حوالي المدة التي تقع قبل ٤٠٠ مليون سنة، نجد الحياة وقد كثرت اشكالها وتعقد بناء هذه الاشكال. بل اننا نجد بقايا ديدان وحيوانات بحرية هلامية تعرف بقناديل البحر، وهي لا تختلف كبير اختلاف عن اشكالها المعهودة الآن

ثم تنقضي ملايين السنين، فاذا فتحنا عندها صفحات في كتاب الارض وجدنا حفريات تشبه شبهاً كبيراً بعض نباتات العصر الحديث. نحسبها نباتات ولكنها لم تكن نباتات لانها كانت تعيش في اغوار البحر، وكانت اشبه بما يعرف بشقائق البحر او نجوم البحر. ولكن بعد ذلك اخذت الحياة تغزو اليابسة وفي آثار هذا العصر نرى حفريات الاعشاب الاولى والنباتات الشبيهة بالسراخس

فلما كثر النبات على اليابسة اخذت الارض تدريجاً شكلها الحالي. فجذور النبات تثبت دقائق التراب، وتنشيء تربة مستقرّة صالحة للزراعة. ثم ان بعض الحيوان يغتذي بالنبات، والبعض الآخر يغتذي بطوائف الحيوان الاول

كان هذا مفتتح العصر الذي سيطرت فيه الزحافات الضخمة على الارض. ومن اشهر هذه الزحافات حيوان يدعى Dinetrodon Gigas وقد كان عظيمة لاحمة (Carnivorous) ضخمة الجثة، عاشت قبل ٢٥٠ مليون من السنين. ومن العجيب ان بعض الاشكال البسيطة التي ظهرت في ذلك العهد، او قبله، كالديدان وقناديل البحر واصناف الاسفنج، ما تزال باقية الى عصرنا هذا لم يطرأ عليها تغيير كبير، حالة ان الاشكال المعقدة التركيب التي ظهرت حينئذٍ تحوَّلت تحوُّلاً كبيراً

واذ نتقدم في تقليب صفحات الكتاب نجد صفحات كتب عليها الجولوجيون اسم « الدور البرمي » او « الدور الترياسي » وكتب عليها علماء الطبيعة « ٢٠٠ مليون سنة ». في هذه الصفحات نقرأ عن احداث جولوجية ، جمّدت قشرة الارض وبدّلت من شكل سطحها . ففي نصف الكرة الشمالي نقرأ عن جفاف بعض البحار ومنها المحيط الاطلنطي والمحيط الهندي وتحوّلها الى يابسة ، واعلم ان جانباً فقط من المحيط الهادىء ظل مغموراً بالماء . اما في نصف الكرة الجنوبي ، فيقول الجولوجيون ان الارض المعروفة باسم غوندوانا Gondwana برزت فوق سطح الارض وشغلت القسحة الممتدة من شرق اميركا الجنوبية الى افريقية فاستراليا

وربما الجولوجيون كذلك شقوقاً في الصخور محشودة بحفريات السمك كانها العَرَم (السردين) في العلب ، فكأن هذه الاسماك قضت آخر ايامها حيث توجد قطرات الماء الاخيرة قبل تبخرها

***

فلما انحسرت المياه عن مساحات شاسعة على سطح الكرة الارضية ، وضاق سطح البحار الذي تتبخر المياه منهُ ، وقلّت الامطار تحوّل جانب كبير من اليابسة الى صحراوات . في هذه الصفحة من كتاب الارض نقرأ أن بحار اوربا الشمالية ظلت تتقلص حتى أصبحت بحيرات ملحة ، وازدادت ملوحتها بازدياد الجفاف ، ثم جفّت تاركة رواسب من الملح على نحو ما نجده الآن في مقاطعتي تششير وساتفوردوشير بانكلترا . فلما بدأ الجفاف في الزوال ، لم تظهر اشكال كثيرة من الاحياء التي كانت معروفة قبله ، فكأن الجفاف لاشاها ، ولم يبق منها الاّ ما استطاع ان يلائم ملاءمة سريعة بينهُ وبين الاحوال الجديدة . ومن هذه الحيوانات زحّاف Caeops aspidophorus استطاع ان يعيش على اليابسة بعد جفاف البحار

ويلي ذلك صفحات خاصة بالدور الجوري Jurassic وتاريخها يرتدُّ الى عهد يمتدُّ من ١٥٠ مليون الى مائة مليون سنة قبل عصرنا . في هذا العصر ، عادت الزواحف الى الهواء ، وعاد المطر ينهمل على سطح الارض ، واصبحت الارض من جديد صالحة للاحياء . في هذا العصر ، نشاهد الزواحف التي تخطّت عهد الجفاف ، بعضها يعيش في البحر وبعضها على اليابسة ، وبعضها قد غزا الهواء . لاننا في الحفريات الخاصة بهذا العصر نقع على آثار اول الحيوانات المجنحة وقد كان لها في بدء امرها أسنان في مناقيرها . ولكن معظم الحيوانات في هذا العهد كان غير صالح لتنازع البقاء في الغالب لضخامته وعجزه عن الكرّ والفرّ

فمن الحيوانات التي عاشت في اميركا قبل حوالي الف مليون سنة حيوان يدعى Triceratops وهو نموذج للحيوانات التي كانت تعتمد على دروعها الدفاعية في الكفاح . فقد كان لهُ ثلاثة قرون طول كل منها بضع اقدام ، فكان عليهِ اذا هوجم ان يقف « وظهره الى الجدار » منتظراً عدوه المهاجم ان يتمزق على قرونهِ . وكان حيواناً ضخماً طوله نحو عشرين قدماً وعلوه نحو تسع قدام .

وكان لا يزال زاحفاً في بعض خصائصه وكانت اثناه بيوضاً . ولما كانت طرق الهجوم والدفاع لا تزال بدائية فان هذه الحيوانات لم تكن في حاجة الى كثير من الذكاء ولذلك نجد ان جمجمة هذا الحيوان كان طولها ست أقدام ولكن دماغه كان لا يفوق دماغ الهريرة في حجمه

ومن هذه الحيوانات العجيبة الزحاف المجنّح Pteraductyl وقد كانت المسافة بين اطراف جناحيه نحو ١٨ قدماً . ولكن اجنحته كانت اضعف من ان تشيل جسمهُ الضخم في الهواء ، وارجله اضعف من ان تحملهُ على الارض . ويصورهُ لنا العلماء جاثماً على رأس صخرة او اكمة ، ثم اذا به يجأ يلقي بنفسه في الهواء ، فيسبح فيه بفعل تياراته ، على نحو طيران السابحات في الهواء الآن gliders فينقض على فريسته ثم يعود ادراجه ، متثاقلا الى رأس الصخرة . فكأن حياتهُ كانت محاولة مستمرة ان يتعلم الطيران من دون ان يصيب قسطاً كبيراً من النجاح

اما الحيوان المعروف باسم diplodocus فكان من اضخم الحيوانات التي ظهرت على الارض . كان علوهُ نحو ٣٠ قدماً فوق سطح الارض ، ولذلك يرجح ان وزنهُ كان يختلف من ٤٠ طناً الى ٥٠ طناً . وقد بلغ من ضخامة جثته ان ارجله كانت تعجز عن حمله ، لذلك فضّل ان يعيش في البطائح (المستنقعات) حيث كانت عنقهُ الطويلة المستدقة تمكنهُ من تناول غذائه . والواقع انهُ كان يحتاج الى قوة رفع الماء لكي يستطيع تحريك جثته الضخمة

لذلك قلنا ان هذه الحيوانات واشباهها كانت غير صالحة لمعترك البقاء ، فأخلت مكانها لحيوانات اخف حركة وألمع ذكاء

فاذا قلبنا صفحة هذا العهد بعد انقراض هذه الحيوانات افتتحت امامنا صفحة الحيوانات الثديية (البرنة) وهي في صفاتها العامة تشبه الثدييات المعاصرة . فالحيوان المعروف باسم Arsinoitherium كان يعيش في مصر من نحو ٢٥ مليون سنة . كان اصغر من جبارة العهد السابق ، ولكنهُ كان مع ذلك في حجم الكركدن او الفيل الصغير . ومنهُ نشأ الفيل الحديث . وكان هناك نوع البر ، وهو حيوان اصغر من سلف الفيل ، شرس الطباع ، حاد الناب كان يقطن آسيا واوربا من نحو عشرة ملايين سنة . وكان في حجم البر الكبير او الاسد الكبير ، وكان له في فكيه نابان طويلان حادّان ولكنهما كانا يعوقانهِ عن اطباق فكيه ، والعلماء يعجبون كيف لم يمت هذا الحيوان جوعاً لعجزه عن اطباق فكيه ومضغ طعامه

***

وفي خلال المليون السنة الاخيرة ، نشأ الانسان من بعض الثدييات الشبيهة بالقردة . ان مدة مليون سنة ، تبدو طويلة جداً عند مقابلتها بمدى حياة احدنا على الارض ولكنها بالقياس الى عمر الارض ليست الا لحظة خاطفة . ومع ذلك ترقى الانسان في هذه اللحظة ، فسيطر سيطرة تامة على الحيوانات التي كان يصطادها وبوجه خاص لما تعلم الكلام من نحو ١٠٠ الف سنة

صورة تمثل التصميم الأولي لوحدة [illegible] الأمريكية

الإدارة العامة [illegible]

التصنيف نوفمبر ١٩٦٤