

عمر الأرض^(*)

الماضي والباقي ، هرهما وموئها

بقام حضرة الفس عبد المسيح زمر

١

عمر الارض الماضي

لقد صرف العلماء اهتمهم الى درس الارض ، وبذلوا وسعهم في تخمين عمرها ، ومعرفة الزمان الذي مر ، منذ ابتداء وجود النواة السديمية ، التي تكاثفت شيئاً فشيئاً ، وغلظت ، وتصلبت حتى كان من جملة ما تكون منها هذه الكرة الارضية . واتفق العلماء المتفرغون لدرس طبقات الارض ، والجغرافيون ، وارباب الطبيعيات ، بالرغم من المصاعب العظيمة الجمة ، على تحديد عمر سيّارتنا ، وجعله بين الالف والالفين مليون من السنين . وتوصلوا الى تخمين الزمان الذي انقضى منذ ابتداء تصبب القشرة الارضية ، ووجود الكتلة الرخوة الداخلية التي جعلت كرتنا قوية صلبة . وذلك بعد درس امور كثيرة ، وحوادث مختلفة متنوعة ؛ ولاسيما تخمين الزمان اللازم لتكوين الملوحة الخاصة الآن في مياه البحار ، اذ ان هذه الملوحة ، ما حدثت الا بانتقال مواد استخلصتها المياه بجربها من قشرة الارض ، بطريق التدوير التدريجي المتواصل على ان العلماء الالمانيين ، لما حاولوا تخمين عمر الارض ، عمدوا الى وزن كمية الملح التي تحملها ، وتنقلها ، كل سنة ، الى البحر ، مياه الانهار والجداول ؛ وقابلوا الملوحة الحاصلة من هذا النقل بملوحة البحار المحيطة ، اعني الاوقيانوسات ؛ فاجتمت آراؤهم على انه يلزم ، على القليل ، مائة مليون من السنين ، لحصول المارحة الموجودة اليوم في البحار كلها . ولكن هذا الرأي لا يمكن التسليم به ، لان الماء الذي كان يسيل فوق اديم الارض ، عند ابتداء تكاثف البخار ، كان حاراً ، ولشدة حرارته ، كان يستخلص من القشرة الارضية ، بطريق

(*) ان هذا المقال مقتطف من كتاب عنوانه : (السماء) (Le Ciel) مؤلفه (A. Berget)

التذويب ، مواد كثيرة مالحه ، اكثر مما يستخلصه الان في الوقت الحاضر ، بعد هبوط الحرارة ، ووقوفها في حالتها الحاضرة . فاذا لا يمكن تخمين عمر الارض الا على وجه التقريب

امبا العالم الانكليزي ارشيلد جيكي (Archibald Geikie) فانه سلك طريقاً غير هذه الطريق ، للتوصل الى تخمين عمر الارض . فوجه عنايته خاصة الى درس الحوادث التي توات على سيارتنا ، وعهد الى المواد الراضية في الطبقات ، التي منها تكونت القشرة الارضية . ولما كان سلك هذه المواد ، بحسب آراء العلماء ، ثلاثين الف متر يتكون منها القشرة الصلبة المغطية الارض ، ولم لتكون كل متر من هذه الطبقات من ثلاثة آلاف الى عشرين الف سنة ؛ ومن ثم يلزم لتكون الطبقات الناشئة من رسوب هذه المواد الف مليون من السنين . غير ان فئة الجغرافيين ، لما حاولوا هم ايضاً تخمين عمر الارض ، وحبان الوقت اللازم الذي استطاعت فيه الارض ان تبرد ، ويتولد من برودتها بعض التقبض الظاهرة آثاره في اغوار الارض ، ومطاري الجبال ؛ درسوا قبل كل شيء . ما اعتور طبقات القشرة الارضية من التغيرات والتقلبات ، ولا سيما تلك الطبقات التي تكون منها سلاسل الجبال ، على اثر الانخفاضات التدريجية ، التي حصلت فوق وجه الارض ، حين تقبضها الناشئ عن برودتها ، وعجز النواة الداخلية عن حمل الثقل الذي على ظهرها . لانه كلما تقبضت القشرة الارضية ، وحاولت للصق بالنواة ، نفرت النواة وتباعدت عن القشرة ، فتفتشت من اجل ذلك قشرتها ، وانزوت كما تذوي الجلدة في النار ، او كما تذوي وتفتش التفاحة المشوية . فهذا التقبض يوازي هبوط الحرارة الى تحت الدرجة الثلاثمائة ؛ وهذا الهبوط لا يتم في اقل من نحو النفي مليون من السنين ، وفقاً لما ذهب اليه العلامة ارشيلد جيكي ، الذي جعل حد عمر الارض الاعلى في نحو هذا العدد من السنين

ثم ان آراء علماء الطبيعيات توافقت آراء الفنتين المذكورتين سابقاً ، وان اختلفت الوسائط التي استعملوها لبلوغ غرضهم ؛ اذ انهم استندوا نظرياتهم الى حوادث انبعاث النور من الاجسام ، التي اكتشفها هنري بـكـرل (Becquerel) ،

وترصلوا بعد التجارب التي أجراها العالم الانكليزي روتفورد (Rutherford)، واستناداً الى كمية الهليوم الموجودة في المعادن ، الى تمين عمر بعض الصخور . فحصلوا عمر بعض الصخور التروجية ٥٤ مليوناً من السنين ؛ وخمنوا عمر بعض صخور جزيرة سيلان ٢٨٦ مليون سنة ، وعمر « الأرض الزرقاء » في مدينة كبرلي (Kimberley) من مستعمرة الراس الانكليزية ٣٢٠ مليون ، وعمر صخرة بحيرة أنتاريو في اميركة الشمالية ٦٠٠ مليون ، وعمر بعض الصخور الاسوجية من الالف الى الالف والثلاثمائة مليون ، وعمر بعض صخور اميركة الشمالية ١٤٠٠ مليون ، وعمر الصخور التي في جوار كولومبو ، عاصمة سيلان اكثر من ١٦٠٠ مليون سنة

اذن آراء علماء الطبيعيات توافقت آراء علماء طبقات الأرض وآراء الجغرافيين ، الذين خمنوا عمر أرضنا ، وجعلوا لما نحو الف مليون من السنين . على ان هذه الطرق التي سلكها العلماء ، والوسائط التي استعملها الفئات الثلاث ، مع ما هي عليه من الاختلاف ، تؤدي كلها الى نتيجة واحدة ، وتعين عمر الأرض على وجه التقريب ، وتتفق على حل هذه المسئلة ، التي عليها يدور البحث في هذا المقال ، وتثبت ان عمر سيارتنا يقارب الالف مليون من السنين . هذا وان علماء طبقات الأرض متفقون على انه يلزم لتكون الطبقات الاولى $\frac{7}{10}$ من العدد الكلي ، ويلزم للطبقات الثانية $\frac{1}{10}$ ، وللطبقات الثالثة $\frac{1}{10}$ ؛ اما الطبقات الرابعة فلم يمتنوا بعد مدتها وهي تمتد الى يومنا الحاضر . ولا يمتنض على ذلك بما ورد في التوراة من ذكر الايام الستة ؛ لان اليوم بلفظة الكتاب يدل على مدة غير معينة من السنين

٢

الباقى من عمر الأرض

رأينا على وجه التقريب ما مضى من عمر الأرض ؛ فكيف يبقى لها يا ترى من الحياة في المستقبل ؟ ان الأرض خاضعة ، ولا ريب ، لعوامل تؤثر فيها ، وتعرضها للتلاشي والفساد . وهذه العوامل هي : الماء ، والهواء ، والجليد . فالشمس بمراراتها تسخن الصخور والاحجار من الجهة المقابلة لأشعتها ، فيحدث

فيها من جِراء ذلك التسخين امتداد ، فتصدع وتفترق اجزائها . ثم يزل عليها المطر ويمتدق صدوعها وشقوقها ، ويمجد في جوفها فوق قمم الجبال الشاهقة ، وعندما يجمد الماء يزيد حجمه ، فتصدع الصخور ، وتتطاير اجزائها وتهبط بقوة نواميس الثقل الى الاماكن المنخفضة الوطيئة ، متدحرجة على سفوح الجبال . ومن هناك تسوقها مياه المطر الى اسفل لان قطار الامطار لا تقرب ولا تهدأ الى ان تبلغ قرارها في بطون البحار . وما دامت على وجه الارض ، فهي لا تزال تسيل ، وتجري ، وتتدافع حتى تصل الى مركزها . وعند سيلانها وجريانها ، تجرف معها قطع الصخور التي انفصلت من الجبال ، بل انها تتخذ الارض ، وتجري مندفعة بقوة وبأس شديد ، فتهدم وتجرف كل ما يعترضها حين جريها . فالساقية الصغيرة تصير جدولاً ، والجدول يصبح سيلاً جارفاً لا يطاق دفعه ، فيكسر السدود ، ويثني الحواجز ، ويحدث الثلم في الصخور ، ويندفع بكل قوته وشدة الى البحر مقرة . وكلما كانت الجبال عالية ، كان اندفاع السيول اعظم واشد . وعندما تصل الى السهول والارضين الوطيئة ، تترك هنالك البثن الذي حملته في سيرها . فهذه الاعمال ، اعمال التخريب والملاشات ، لا تنقطع ولا تتقف . ياتيها النهر العظيم ، والسيل ، والجدول ، والساقية ، فيحدث من اجلها ، على عمر الزمان ، وتماقب الاوقات ، زوال تضاريس الارض ، واستواء الانحجاد . اذ ان المواد المنفصلة والمتزعة من الجبال تنتقل بواسطة الماء الجاري الى اعماق البحار مقرها الاخير

واعلم ايضاً ان الماء الجاري يؤثر في وجه الارض ؛ لان قطع الجليد المتراكمة في الازداد العالية عندما تاخذ في الهبوط الى الاماكن الوطيئة تجرف معها الصخور والاحجار اللاصقة بها حتى الواقفة في طريقها . وكذلك الثلج المتراكم على سفوح الجبال ، فانه يتكسر ويهبط الى الاودية ، جارفاً كل ما يجد في طريقه من صخور ، واشجار ، وبيوت ، واكوخ ، وقرى ، وضياع ، كانه مسحة عظيمة تحو وجه الارض . وعندما تذوب ، تجرف مياهها الحجارة التي تجدها في طريقها ، وتسوقها الى اسفل . وكما يحدث على الجبال ، يحدث في الارضين المجاورة للقطبين حيث تنفصل قطع الجليد ، وتهبط الى البحار ،

فتطفو فيها ، وتسبب غرق السفن بها كانت كبيرة ، كما جرى « للتيتانيك » سنة ١٩١٢ . ولا تزال عاتقة في البحار حتى تذوب وتترك في اعماق اليم الصخور التي كانت ملتصقة بها . فهذا أيضاً من جملة العوامل العاملة في نقل المواد الأرضية الى لحج البحار . وما عدا ذلك فإن الماء الفائز في قلب الأرض يذوب كمية كبيرة من المواد الصلبة ، ويستخلصها من القشرة الأرضية ، ويذهب بها الى البحار ، ومن أجل هذا تحدث الانخفافات . أما الأماكن الخالية من المياه ، القليلة الامطار ، كالقفار ، والصحارى ، فلها أيضاً آفة غير ما ذكرنا . فهناك الرياح تنسف الترمال ، وتقطع بها تضاريس الأرض . وعلى هذا النحو لا تنجو ارض ، ولا بلد من اعمال التخريب ، وتأثير الحوادث الجوية . كما ان البحر يساعد اعمال التخريب والافساد ، لانه يهاجم الأرض بشدة امواجه ، ومداه ، وجزره . فالرياح عندما تثير الامواج ، تكسبها قوة شديدة تؤثر في الشواطئ البالغة ٥٠٠٠٠٠ كيلومتر ، وآثار ذلك بذية في بريطانيا ، وشمندية من اعمال فرنسا . على ان هذه الاعمال ، اعمال التخريب التي يسببها البحر ، ما هي الا الاثنان من اعمال التخريب التي تحدثها المياه الجارية . وقد حسب علماء طبقات الأرض ان كتلة نحر ، في كل سنة ، اثني عشر كيلومتراً مكعباً من المواد الصلبة . ولما كانت اليابسة تبلغ مائة مليون كيلومتر مكعب ، نتج من ذلك انه بعد سبعة ملايين من السنين ، لا يبقى اثر للأرضين . بل اقل من هذه المدة يكفي لنقل المواد الصلبة من على الأرض الى البحر . غير ان الاراضي تدافع عن كيانها ، وترد هجوم البحر وغاراته ، بما تكسبه من المواد التي تحملها اليه الانهر ، مثال ذلك مثلثات الرون ، والليل ، والميسيبي . فضلاً عما في قلب البحار ككائنة بالمنطقة الحارة من العمال الصغار الذين يبنون ، بشكل جزائر مرجانية . تقاماً جديدة من اليابسة ، وهؤلاء العمال هم انواع الاخطبوط ، كما يرى ذلك على شواطئ اوسترالية من جهة الشمال الى الغرب . ولا يمكن ان ننسى هنا معداداً كبيراً يساعد الأرض على رد غارات هذه الآفات المتضافرة على ملاساتها ، اعني القوة الباطنة التي تقذف من فوهات جبال النار بالحلمم الذائبة ، والمواد المصهورة التي تزيد اليابسة . فان بركان جزائر سندويش رد

على الأرض ، دفعة واحدة ، ما خسرت هناك في مدة اثني عشر ألف عام ، بسبب تأثير العوامل الجوية . فلا ريب إذن ان اليابسة تكسب أحياناً بعض الشيء . ولكن القوى المخربة الملاشية أقوى وأشد ، وهي تؤثر في تضاريس الأرض ، وتلاشيها شيئاً فشيئاً ، بالرغم من الانفجارات البركانية ، الخارجة من قلب الأرض

٣

هرم الأرض وموتها

ان الحرب الناشئة بين الأرض وعوامل الهدم والفساد ستدوم أجيالاً عديدة ، وستين طويلة . وبعد زمان طويل يكثر الحامض الكربوني في الجو ، لان جبال النار التي هبت ، على ما يظهر ، من سبائها ، وتقدم الصناعات ، وبلوغها أوج الكمال ، وكثرة استخدامها للوقود الممدني المتجمع في قلب الأرض ، يزيد هذا الحامض الوافي الأرض من البرودة ، ويزيد أيضاً الحرارة . فإذا خلا الجو عن هذا الحامض ($1/3000$) هبطت درجة الحرارة فوق الأرض الى درجة العشرين . ومها زاد الحامض الكربوني في الهواء ، ارتفعت درجة الحرارة ، وطاب الهواء ، وقل البرد ، وأمن الجليد الشديد الذي شمل الأرض في العصر الرابع ، وكثرت الثلثات ، وغا النبات

فأذن برودة الشمس هي التي سوف تؤثر في الأرض ، وتسوقها حتماً الى الموت والهلاك . ولكن متى يحل بها هذا الموت والهلاك ؟ هل الزمان قريب ام بعيد ؟

ان العلامة الألمانية هلمهولتز (Helmholtz) عين الزمان الباقي من حياة الأرض ، وجعله سبعة عشر مليوناً من السنين ، تصير الشمس بعدها بفعل الانقباض الناتج من برودتها الى ربع حجمها الحالي . ولكنها قبل وصولها الى هذا الحجم بزمان طويل ، تصبح عاجزة عن تسخين الأرض ، فتكون الحرارة في درجة الصفر ، ومتى هبطت الحرارة الى درجة الصفر ، لا تطول حياتها زماناً طويلاً . ولكن اذا طال عمر الشمس بسبب الحوادث الباعثة النور (radio-actifs)

طال أيضاً عمر الأرض الذي جعله علماء الطبيعيات ستة ملايين سنة

ماذا يحدث فوق وجه الأرض ، بعد ستة ملايين سنة ؟ وماذا تكون

الاكتشافات ، والاختراعات التي سوف يتوصل اليها البشر ؟ اتراهم يتوصلون الى الاتصال بعوالم اخرى ، ويستخدمون قواها ، التي لنا نعرفها في الوقت الحاضر ، ولا نعرف كيفية وجودها ؟ ولكن على كل حال تكون اذ ذاك الحرارة تحت درجة الصفر ، وتصبح شروط الحياة مفقودة على وجه الأرض ، فيسندون زمان موتها وهلاكها . ومتى بردت الشمس ، وتناقصت ، او بالحري تلاشت حرارتها ، تبطل حينئذ سخونة الانجر ، والانهر ، الضرورية لحفظ المياه مائعة ، وتجمد كلها ، وتتكاثر النجوم ، وتصير نلجاً ، فتسرع البرودة ، ويتخلخل الحامض الكربوني فيسقط على الأرض نلجاً دقيقاً ، ويذهب بسقوطه العامل الاخير الذي كان يسخن الأرض . وعندما تصل الحرارة الى الدرجة الثالثة والسبعين ، اعني درجة ٢٠٠ تحت الصفر ، حسب موازين الحرارة التي عندنا ؛ تظهر بحار اخرى في الأرض ، تتكون من الجليد ، وتنشأ عن تحايل غازات الهواء : الازوت والاكسجين ، ولا يبقى اذ ذاك في الجو المتخلخل جداً ، سوى آثار من ايدروجين والهليوم ؛ فتصبح قشرة الأرض محدودة على كرة باردة ميتة في ظاهرها . ولا تزال مع ذلك تحوي ، تحت القشرة الجامدة ، الكتلة الرخوة الملتية ، مركز المواد الذائبة . فتكون شبيهة بقذيفة كبيرة محشوة مواد منفجرة ، وتصير كوكباً ميتاً بالحقيقة ، وذلك بسبب تراكم النتائج على سطحها . وتدوم على تلك احوال اجيالاً لا يعلم مقدارها الا الله وحده . اما الشمس فسوف يصيبها . . . سيصيب الأرض ، وتجري عليها الاحكام عينها التي تجري على كرتنا ، منذ ابتداء تزيينها . غير ان تعطب قشرتها سيكون اسرع من تعطب القشرة الارضية لعدم وجود كوكب مضيء بالقرب منها لينيرها بجوارته . ففي وسط ذلت الظلام الشديد المدهم الدائم ، سوف يتكون فرق قشرة الشمس ، البحر مياه تتحول بعد حين الى عوازل ، وتبقى الشمس كوكباً مطلقاً ، يسير في وسط اجواز الفضاء الافيج ، الى ان تصادف كوكباً آخر ميتاً ؛ فيحينئذ يتصادمان فتطير اجزائهما ، ويتولد من ذلك الاصطدام سديم جديد ، يخرج منه عالم جديد . وهكذا سوف تعود في لانهية الزمان والفضاء دورة نشوء العوالم . سيجن مبدع الافلاك ، ومقدر حركاتها !