عمر الأرض (*

الماضي والباقي ، هرمها وموتها

بقلم حضرة القس عبد المسيح زهر

١

عمر الارض الماضي

لقد صرف العلماء اهتمامهم الى درس الارض ، وبذلوا وسعهم في تخمين عمرها ، ومعرفة الزمان الذي مرّ ، منذ ابتداء وجود النواة السديمية ، التي تكاثفت شيئاً فشيئاً ، وغلظت ، وتصلّبت حتى كان من جملة ما تكوّن منها هذه الكرة الارضية . واتفق العلماء المتفرّغون لدرس طبقات الارض ، والجغرافيون ، وارباب الطبيعيّات ، بالرغم من المصاعب العظيمة الجمة ، على تحديد عمر سيّارتنا ، وجعله بين الالف والالفي مليون من السنين . وتوصلوا الى تخمين الزمان الذي انقضى منذ ابتداء تصلّب القشرة الارضية ، ووجود الكتلة الرخوة الداخلية التي جعلت كرتنا قوية صلبة . وذلك بعد درس امور كثيرة ، وحوادث مختلفة متنوّعة ؛ ولاسيما تخمين الزمان اللازم لتكوّن الملوحة الحاصلة الآن في مياه البحار ، اذ ان هذه الملوحة ، ما حدثت الّا بانتقال موادّ استخلصتها المياه بجريها من قشرة الارض ، بطريق التذويب التدريجي المتواصل

على ان العلماء الالمانيين ، لمّا حاولوا تخمين عمر الارض ، عمدوا الى وزن كمّية الملح التي تحملها ، وتنقلها كل سنة ، الى البحر ، مياه الانهار والجداول ؛ وقابلوا الملوحة الحاصلة من هذا النقل بملوحة البحار المحيطة ، اعني الاوقيانوسات ؛ فاجمعت آراؤهم على انه يلزم ، على القليل ، مائة مليون من السنين ، لحصول الملوحة 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 حارًّا ، ولشدة حرارته ، كان يستخلص من القشرة الارضية ، بطريق

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

التذويب ، موادّ كثيرة مالحة ، اكثر مما يستخلصه الان في الوقت الحاضر ، بعد هبوط الحرارة ، ووقوفها في حالتها الحاضرة . فاذن لا يمكن تخمين عمر الارض الّا على وجه التقريب

امّا العالم الانكليزي ارشيبلد جيكي (Archibald Geikie) فانه سلك طريقاً غير هذه الطريق ، للتوصّل الى تخمين عمر الارض . فوجّه عنايته خاصة الى درس الحوادث التي توالت على سيّارتنا ، وعمد الى الموادّ الراسبة في الطبقات ، التي منها تكوّنت القشرة الارضية . ولمّا كان سَمْك هذه المواد ، بحسب آراء العلماء ، ثلاثين الف متر يتكوّن منها القشرة الصلبة المغطية الارض ، لزم لتكوين كل متر من هذه الطبقات من ثلاثة آلاف الى عشرين الف سنة ؛ ومن ثمّ يلزم لتكوين الطبقات الناشئة من رسوب هذه الموادّ الف مليون من السنين . غير ان فئة الجغرافيين ، لمّا حاولوا هم ايضاً تخمين عمر الارض ، وحسبان الوقت اللازم الذي استطاعت فيه الارض ان تبرد ، ويتولّد من برودتها بعض التقبّض الظاهرة آثاره في اغوار الارض ، ومطاوي الجبال ؛ درسوا قبل كل شيء ما اعتور طبقات القشرة الأرضيّة من التغيّرات والتقلّبات ، ولاسيما تلك الطبقات التي تكوّن منها سلاسل الجبال ، على اثر الانخسافات التدريجية ، التي حصلت فوق وجه الارض ، حين تقبّضها الناشئ عن برودتها ، وعجز النواة الداخلية عن حمل الثقل الذي على ظهرها . لانه كلما تقبّضت القشرة الارضية ، وحاولت اللصوق بالنواة ، نفرت النواة وتباعدت عن القشرة ، فتقلّصت من اجل ذلك قشرتها ، وانزوت كما تنزوي الجلدة في النار ، او كما تنزوي وتتقلّص التفاحة المشوية . فهذا التقبّض يوازي هبوط الحرارة الى تحت الدرجة الثلاثمائة ؛ وهذا الهبوط لا يتمّ في اقل من نحو الفي مليون من السنين ، وفقاً لما ذهب اليه العلامة ارشيبلد جيكي ، الذي جعل حدّ عمر الارض الاعلى في نحو هذا العدد من السنين

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

وتوصلوا بعد التجارب التي اجراها العالم الانكليزي روترفورد (Rutherford)، واستنادًا الى كمية الهليوم الموجودة في المعادن ، الى تعيين عمر بعض الصخور . فجعلوا عمر بعض الصخور الثروجيـة ٥٤ مليوناً من السنين ؛ وخمّنوا عمر بعض صخور جزيرة سيلان ٢٨٦ مليون سنة ، وعمر « الارض الزرقاء » في مدينـة كمبرلي (Kimberley) من مستعمرة الراس الانكليزية ٣٢٠ مليون ، وعمر صخرة بحيرة أنتـاريو في اميركة الشمالية ٦٠٠ مليون ، وعمر بعض الصخور الاسوجيـة من الالف الى الالف والثلاثمائة مليون ، وعمر بعض صخور اميركة الشمالية ١٤٠٠ مليون ، وعمر الصخور التي في جوار كولمبو ، عاصمة سيلان اكثر من ١٦٠٠ مليون سنة

اذن آراء علماء الطبيعيّات توافق آراء علماء طبقات الارض وآراء الجغرافيين، الذين خمّنوا عمر ارضنا ، وجعلوا لها نحو الفي مليون من السنين . على ان هذه الطرق التي سلكها العلماء ، والوسائط التي استعملها الفئات الثلاث ، مع ما هي عليه من الاختلاف ، تؤدّي كلها الى نتيجة واحدة ، وتعيّن عمر الارض على وجه التقريب ، وتتفق على حلّ هذه المسئلة ، التي عليها يدور البحث في هذا المقال ، وتثبت ان عمر سيارتنا يقارب الالفي مليون من السنين . هذا وان علماء طبقات الارض متفقون على انه يلزم لتكوّن الطبقات الاولية $\frac{٧٥}{١٠٠}$ من العدد الكلي ، ويلزم للطبقات الثانية $\frac{١٩}{١٠٠}$ ، وللطبقات الثالثة $\frac{٦}{١٠٠}$ ؛ اما الطبقات الرابعة فلم يبنوا بعد مدتها وهي تمتد الى يومنا الحاضر . ولا يعترض على ذلك بما ورد في التوراة من ذكر الايام الستة ؛ لان اليوم بلغـة الكتاب يدلّ على مدة غير معينة من السنين

٢

الباقي من عمر الارض

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

فيها من جرّاء ذلك التسخين امتداد ، فتتصدّع وتتفرّق اجزاؤها . ثم ينزل عليها المطر ويخترق صدوعها وشقوقها ، ويجمد في جوفها فوق قمم الجبال الشاهقة ، وعندما يجمد الماء يزيد حجمه ، فتتصدّع الصخور ، وتتطاير اجزاؤها وتهبط بقوة نواميس الثقل الى الاماكن المنخفضة الوطيئة ، متدحرجة على سفوح الجبال . ومن هناك تسوقها مياه المطر الى اسفل لان قطار الامطار لا تقرّ 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 تخدّ 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 ، ويبثق الحواجز ، ويُحدث الثلم في الصخور ، ويندفع بكل قوته وشدته الى البحر مقرّه . وكلما كانت الجبال عالية ، كان اندفاع السيول اعظم واشدّ . وعندما تصل الى السهول والاراضي الوطيئة ، تترك هنالك التربة الذي حملته في سيرها . فهذه الاعمال ، اعمال التخريب والملاشاة ، لا تنقطع ولا تقف . يأتيها النهر العظيم ، والسيل ، والجدول ، والساقية ، فيحدث من اجلها ، على ممرّ الزمان ، وتعاقب الاوقات ، زوال تضاريس الارض ، واستواء الانجاد . اذ ان المواد المنفصلة والمنتزعة من الجبال تنتقل بواسطة الماء الجاري الى اعماق البحار مقرّها الاخير

واعلم ايضاً ان الماء الجاري يؤثر في وجه الارض ؛ لان قطع الجليد المتراكمة في الاودية العالية عندما تأخذ 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 ، واكواخ ، وقرى ، وضياع ، كانه مسحاة عظيمة تمحو وجه الارض . وعندما تذوب ، تجرف مياهها الحجارة التي تجدها في طريقها ، وتسوقها الى اسفل . وكما يحدث على الجبال ، يحدث في الاراضي المجاورة للقطبين حيث تنفصل قطع الجليد ، وتهبط الى البحار ؛

فتطفو فيها ، وتسبب غرق السفن مهما كانت كبيرة ، كما جرى « للتيتانيك » سنة ١٩١٢ . ولا تزال عالقة في البحار حتى تذوب وتترك في اعماق اليم الصخور التي كانت ملتصقة بها . فهذا ايضاً من جملة العوامل العاملة في نقل المواد الارضية الى لجج البحار . وما عدا ذلك فان الماء الغائر في قلب الارض يذوّب كمية كبيرة من المواد الصلبة ، ويستخلصها من القشرة الارضية ، ويذهب بها الى البحار ، ومن اجل هذا تحدث الانخسافات . اما الاماكن الخالية من المياه ، القليلة الامطار ، كالقفار ، والصحارى ، فلها ايضاً آفة غير ما ذكرنا . فهنالك الرياح تنسف الرمال ، وتقطّع بها تضاريس الارض . وعلى هذا النحو لا تنجو ارض ، ولا بلد من اعمال التخريب ، وتأثير الحوادث الجوية . كما ان البحر يساعد اعمال التخريب والافساد ، لانه يهاجم الارض بشدة امواجه ، ومدّه ، وجزره . فالبحر عندما تثير الامواج ، تكسبها قوة شديدة تؤثر في الشواطئ البالغة ٥٠٠،٠٠٠ كيلومتر ؛ وآثار ذلك بادية في بريطانية ، وزمندية من اعمال فرنسة . على ان هذه الاعمال ، اعمال التخريب التي يسببها البحر ، ما هي الا الثمن من اعمال التخريب التي تحدثها المياه الجارية . وقد حسب علماء طبقات الارض ان كرتنا تخسر ، 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 للارضين . بل اقل من هذه المدة يكفي لنقل المواد الصلبة من على الارض الى البحر . غير ان الاراضي تدافع عن كيانها ، وترد هجوم البحر وغاراته ، بما تكسبه من المواد التي تحملها اليه الانهر ، مثال ذلك مثلثات الرون ، والنيل ، والمسيسبي . فضلاً عما في قلب البحار نكاتئة بالمنطقة الحارة من العمال الصغار الذين يبنون ، بشكل جزائر مرجانية ، اقساماً جديدة من اليابسة ؛ وهؤلاء العمال هم انواع الاخطبوط ، كما يرى ذلك على شواطئ اوسترالية من جهة الشمال الى الغرب . ولا يحسن ان ننسى هنا مدداً كبيراً يساعد الارض على رد غارات هذه الآفات المتضافرة على ملاشاتها ، اعني القوة الباطنة التي تقذف من فوهات جبال النار بالحمم الذائبة ، والمواد المحمورة التي تزيد اليابسة . فان بركان جزائر سندويش ردّ

على الارض ، دفعةً واحدة ، ما خسرته هنالك في مدة اثني عشر الف عام ، بسبب تأثير العوامل الجوية . فلا ريب اذن ان اليابسة تكسب احياناً بعض الشيء ؛ ولكن القوى المخرّبة الملاشية اقوى وأشدّ ، وهي تؤثر في تضاريس الارض ، وتلاشيها شيئاً فشيئاً ، بالرغم من الانفجارات البركانية ، الخارجة من قلب الارض

٣

هرم الارض وموتها

ان الحرب الناشبة بين الارض وعوامل الهدم والفساد ستدوم اجيالاً عديدة ، وسنين طويلة . وبعد زمان طويل يكثر الحامض الكربوني في الجوّ ، لان جبال النار التي هبّت ، على ما يظهر ، من سباتها ، وتقدُّمَ الصناعات ، وبلوغها اوج الكمال ، وكثرة استخدامها للوقود المعدني المتجمّع في قلب الارض ، يزيد هذا الحامض الواقي الارض من البرودة ، ويزيد ايضاً الحرارة . فاذا خلا الجوّ عن هذا الحامض (١/٣٠٠٠) هبطت درجة الحرارة فوق الارض الى درجة العشرين . ومهما زاد الحامض الكربوني في الهواء ، ارتفعت درجة الحرارة ، وطاب الهواء ، وقلّ البرد ، وأمن الجليد الشديد الذي شمل الارض في العصر الرابع ، وكثرت الغلّات ، ونما النبات

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

ان العلامة الالماني هلمهولتز (Helmholtz) عيّن الزمان الباقي من حياة الارض ، 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 الارض ، 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 ايضاً عمر الارض الذي جعله علماء الطبيعيات ستة ملايين سنة

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

الاكتشافات ، والاختراعات التي سوف يتوصل اليها البشر ؟ اتراهم يتوصلون الى الاتصال بعوالم اخرى ، ويستخدمون قواها ، التي لسنا نعرفها في الوقت الحاضر ، ولا نعرف كيفية وجودهـا ؟ ولكن على كل حال تكون اذ ذاك الحرارة تحت درجة الصفر ، وتصبح شروط الحياة مفقودة على وجه الارض ، فيـدنو زمان موتها وهلاكها . ومتى بردت الشمس ، وتناقصت ، او بالحري تلاشت حرارتها ، تبطل حينئذٍ سخونة الابحر ، والانهر ، الضرورية لحفظ المياه مائعة ، وتجمد كلها ، وتتكاثف الغيوم ، وتصير ثلجاً ، فتسرع البرودة ، ويتخلخل الحامض الكربوني فيسقط على الارض ثلجاً دقيقاً ، ويذهب بسقوطـه العامل الاخير الذي كان يسخن الارض . وعندما تصل الحرارة الى الدرجة الثالثـة والسبعين ، اعني درجة ٢٠٠ تحت الصفر ، حسب موازين الحرارة التي عندنا ؛ تظهر ابحار اخرى في الارض ، تتكون من الجليد ، وتنشأ عن تخاخـل غازات الهواء : الازوت والاكسيجين ، ولا يبقى اذ ذاك في الجو المتخلخـل جدًّا ، سوى آثار من اكسيدروجين والهليوم ؛ فتصبح قشرة الارض محـدودة على كرة باردة ميتة في ظاهرها . ولا تزال مع ذلك تحوي ، تحت القشرة الجامـدة ، الكتلة الرخوة الملتهبة ، مركز المواد الذائبة . فتكون شبيهة بقذيفة كبيرة محشوة موادَّ منفجرة ، وتصير كوكبا ميتا بالحقيقة ، وذلك بسبب تراكم الثلوج على سطحها . وتدوم على تلك الحال اجيالاً لا يعلم مقدارها الا الله وحده .

اما الشمس فسوف يصيبها ما سيصيب الارض ؛ وتجري عليهـا الاحكام عينها التي تجري على كرتنا ، منذ ابتداء تاريخها . غير ان تصلب قشرتها سيكون اسرع من تصلب القشرة الارضية - لعدم وجود كوكب مضيء بالقرب منها لينيرها بجوارته . ففي وسط ذلك الظلام الشديد المدلهم الـدائم ، سوف يتكون فوق قشرة الشمس ، ابحر مياه تتحول بعد حين الى غـازات ، وتبقى الشمس كوكباً مُطفأً ، يسير في وسط اجواز الفضاء الافيح ، الى ان تصـادف كوكباً آخر ميتاً ؛ فحينئذٍ يتصادمان فتتطاير اجزاؤهما ، ويتولد من ذلك الاصطـدام سديم جديد ، يخرج منه عالم جديد . وهكذا سوف تعود في لانهاية الزمان والفضاء دورة نشوء العوالم . سبحان مبدع الافلاك ، ومقدّر حركاتها !