عوالم أخرى

كثيرة كأرضنا

يقول الدكتور جورج جامو أستاذ الطبيعة النظرية في جامعة جورج واشنطن ان العلماء تفذوا من دراسة النجوم في أقصى رحاب الفضاء ودراسة طبيعة الذرّة ، الى رأي جديد في مبدإ الكون

وأصحاب هذا الرأي الجديد يذهبون الى ان الكون كما نعرفه، ولد قبل نحو ثلاثة آلاف مليون سنة . وان الطاقة التي تولّدت منها مادة الكون كانت محشودة في ذرّات مشعة ، عند ما كانت النجوم ، المتفرقة الآن ، مزدحمة في نطاق ضيق لا تمييز بينها ، فكأنها جزيئات مادة مفرقعة في قنبلة ، فلما انفجرت القنبلة ، انتثرت الجزيئات ، أي تفرقت النجوم

واذا قيس عمر الأرض بعمر الانسان على سطحها كانت الأرض قديمة بالغة القدم . وكان الرأي قبلاً انهُ اذا قيس عمرها بعمر الكون ، كانت الأرض حديثة التكوين . ولكن أصحاب الرأي الجديد يذهبون الى أن قِدمها و قِدم الكون نفسه من مرتبة واحدة

ما عمرُ الارض ؟ إنّ البحث الدقيق في الصخور المشعة أفضى الى القول بأن عمر الأرض نحو ٢٥٠٠ مليون سنة . وطريقة البحث كما يلي : — ان عنصر الراديوم يفقد طاقتهُ فقداً بطيئاً فهو يتحلّ روبداً روبداً فاذا مضى عليهِ ١٦٠٠ سنة أصبحت طاقتهُ في نهايتها نصف ما كانت في بدئها

والسبب في فقد هذه الطاقة معروف . ذلك بأن الراديوم يتحوّل الى شيء ليس راديوماً فلندعهُ نهاية الراديوم . فاذا أخذت قدراً من الراديوم الصافي تحوّل نصفهُ في أثناء ١٦٠٠ سنة من راديوم صافٍ الى نهاية الراديوم . واذن فطاقة الراديوم قد نقصت نصفها الآن قدر الراديوم الصافي نقص نصفهُ

فاذا أعطينا مزيجاً من الراديوم ونهايته ، كان في الوسع ان نعلم مدى تحوّل الراديوم حتى أصبح فيهِ هذا القدر من النهاية. فاذا كانت النهاية نصف قدر المزيج — أي أن قدرها مساوٍ لقدر الراديوم — عرفنا ان ١٦٠٠ سنة قد انقضت على انحلال الراديوم . فاذا كانت النهاية ثلاثة ارباعهِ علمنا ان عمل الانحلال مضى عليهِ ٣٢٠٠ سنة وهكذا

وما يعلم عن الراديوم من هذه الناحية يعلم عن العناصر المشعة الاخرى. فقد حدّد العلماء مدى انحلالها وتحوّلها من شكل الى آخر. فعنصر الثوريوم يستغرق ١٦٥٠٠ مليون سنة حتى يتحوّل نصفه الى نهاية. وعنصر الاورانيوم يستغرق ٤٥٠٠ مليون سنة

وفي قشرة الارض يعثر الجولوجيون على قدر من الاورانيوم ونهايته في صخر من الصخور. وقد ثبت ان مقدار النهاية كان في كل ما وجدوه أقلّ من مقدار الاورانيوم نفسه — اي انه لم يمض على الاورانيوم ٤٥٠٠ مليون سنة وهي المدة التي يستغرقها لتحول نصفه الى نهاية

وبتحليل الصخور التي عثر فيها على الاورانيوم والثوريوم وجد العلماء ان عمرها اي (الصخور) هو نحو ١٥٠٠ مليون سنة. فاذا أضفنا المدة التي استغرقتها هذه الصخور قبلما تجمدت أمكن الحصول على عمر الارض. وقد قال اللورد رذرفورد انهُ لا يمكن ان يزيد على ٣٤٠٠ مليون سنة. ثم اذا بحثنا في الشهب والنيازك وجدناها تؤيد ما تقدم. ففي بعض الاحيان يعجز الهواء عن حرق نيزك من النيازك فيسقط الى الارض جلموداً يحدث في سطحها غوراً كبيراً. وقد وُجد ان هذا الرجم الساقط يحتوي غالباً على عنصر الثوريوم او الاورانيوم كلٌّ مع نهايته. ومقدار هذه النهاية يمكننا من حساب الزمن منذ ما تحجّر الرجم. هذا الزمن لا يمكن حسابهُ بدقة عظيمة ولكن ليس بين الحجارة التي امتحنت ما زاد عمره على ٢٩٠٠ مليون سنة منذ تحجره. ومعظمها من رتبة عمر صخور الارض اي نحو ١٥٠٠ مليون سنة فنستطيع ان نقول بوجه عام ان طول الزمن الذي انقضى على تجمد السيارات وغيرها من اجزاء النظام الشمسي لا يمكن ان يزيد عن نحو ٣٠٠٠ مليون سنة

***

هل النجوم أقدم من الارض؟ وهل انفصال الكتل التي تألفت منها السيارات عن الشمس لم يتمّ الا في مرحلة متأخرة من النشوء الكوني؟ وهل تمّ هذا العمل مصادفة باقتراب شمس من شمسنا فأحدثت فيها مدًّا عظيماً تحوّلت مادته الى عطارد والزهرة والارض والمريخ والمشتري وما يليها وما يتبعها؟

كان الرأي الغالب الى عهد قريب في الاجابة عن هذه المسائل الثلاث بالايجاب. ولعلّهُ لا يزال الرأي الغالب وقد لخص العلامة جينز هذا الرأي في كتبه وفصوله في محلتي «نايتشر» و«نيتس». فقال ما ملخصهُ: ان احتمال تألّب عوامل مختلفة لاحداث نظام شمسي كهذا النظام بعيدٌ جدًّا. فعلماء الفلك المحدثون يرون ان كتلة الشمس الأصلية الغازية كانت آخذة في التقلص لا سراع دورانها حتى أصبحت تميل الى الانشطار. والكتلة الغازية التي تدور

دوراناً سريعاً تميل الى الانشطار، لا الى تكوين مجموعة فوامها كتلة مركزية كالشمس وتوابع حولها كالسيارات . وهذا الرأي أثبتته جينز بالتجربة في معامل الطبيعة . وبينما كانت الشمس في هذه الحالة اتفق مرور شمس كبيرة قربها — أي في حدود فلك السيار بلوتو — وكانت سرعتها متوسطة فسبقت شمسنا او شمسنا سبقتها . فأحدث جذبها مدًّا في كتلة شمسنا وما زال هذا المدُّ يرتفع حتى بلغ درجة ، انتثر عندها مجاريَ من المادة اللطيفة ، وما لبثت هذه المجاري حتى تقلصت وأصبحت سيارات . ومضت الشمس الأخرى في طريقها . ونظام السيارات في مجموعتنا الشمسية ليس الاَّ أثراً من آثارها

وتألب هذه الحوادث غير محتمل حتى في حياة النجوم الطويلة . فان توزع النجوم في الفضاء شبيهٌ بعشرين كرةً من كرات «التنس» موزعة في فضاء كروي قطره ثمانية آلاف ميل. واقتراب الشمس المذكورة من شمسنا هو في منزلة اقتراب احدى هذه الكرات من الأخرى حتى تصير على بضعة امتار منها . ويرى ادلنغتن ان احتمال وقوع اقتراب كهذا كنسبة واحد الى مائة مليون . فبحسب هذا الرأي تكون النجوم أقدم كثيراً من الارض ، وتولد الارض وسائر السيارات على النمط السابق ليس أمراً مألوفاً في الكون

ولكن الدكتور جامو يقول (في مجلة خلاصة العلم ، مايو ١٩٤٢) ان أصحاب الرأي الجديد يجيبون عنها بالنفي ، فهو يقول ان بحث مسائل الطاقة الشمسية بحثاً دقيقاً يحمل على القول بأنه لايحتمل أن يكون عمر الشمس أكثر من ثلاثة الاف مليون سنة ، فكأنها وُلدت هي والارض في عصر واحد تقريباً . وخلاصة هذا الرأي أنَّ الحقائق المعروفة عن عمر الارض وعمر الشمس تشير الى أن كيانهما كما نعرفهُ الآن، لا يرجع الى أكثر من ألفي مليون الى ثلاثة آلاف مليون سنة . وان صورة الكون قبل ذلك كانت تختلف تماما عن صورته الآن

ولكن اذا كانت الشمس والارض توأمين كونيين أفلا يجوز أن تكون أجرام أخرى في الكون أقدم من احداهما هذا سؤال معقول ، ولكن الغريب ان الاجابة عنهُ بالنفي كذلك

فالبحث الفلكي الحديث يشير الى أن الكون بردُّه أصلاً الى كتلة محشوكة انفجرت قبل ألفي مليون الى ثلاثة آلاف مليون سنة وأخذت أجزاؤه تتفرق . وقد بين الفلكي الاميركي « أدون هبل » ان المجرات البعيدة ، معدَّةٌ في الابتعاد عنا وإحداها عن الأخرى بسرعة عظيمة [1] وقد قاس هذه السرعات

واستناداً الى بحوث هبل لم يعمر على علماء الفلك الطبيعي تعيين الزمن الذي كانت فيه

(١) آفاق العلم الحديث (المجرات) صفحة ٢٥ — ٣١

اجزاء الكون محتشدة في نطاق ضيق — نسبيًا — فلا تُميَّز بعضها من بعض . وهذا الزمن هو قبل ثلاثة آلاف مليون سنة

ومعنى هذا ، أن عمر الارض من رتبة عمر الشمس ، وأن عمرها من رتبة عمر الكون كما نعرفه

أي ان الارض انفصلت عن الشمس في الايام الاولى من ولادة الكون كما نعرفه الآن ؛ أي في الزمن الذي انفصلت فيه الشمس عن قطع الهيول الكبيرة المنتشرة في الفضاء

أي أنه مضت فترة في مستهل خليقة الكون — كما نعرفه الآن — كانت فيها كتل الكون والشموس المتولدة منها ، مندفعة في كل جهة ، فكانت الشموس تصطدم بعضها ببعض لأن النطاق الذي كانت تتحرك فيه كان ضيقاً ، قبل اتساعه بابتعادها بعضها عن بعض . والمرجح ان الاصطدام بين الشموس كان كثير الوقوع

وقد تقدم ان علماء الفلك الحديث يذهبون الى أن ولادة النظام الشمسي نشأ عن اقتراب شمس من شمسنا وأحدثت مدًّا كبيراً في سطح كتلتها بفعل التجاذب وما لبث هذا المدُّ حتى انفصل ، ثم تقلص وتكونت منه السيارات . ثم انهم يذهبون الى ان بُعد الشموس بعضها عن بعض ، يجعل احتمال اصطدام واحدة منها بأخرى بعيداً جدًّا ولا يزيد على مرة في مائتي الف مليون مليون سنة [1] . وهذه الحقيقة هي التي حملت علماء الفلك على القول بأن احتمال وجود مجموعات أخرى من السيارات كمجموعتنا بعيد

ويقيمون دليلاً على ما تقدم بأن ما رصد من النجوم يشير الى ان النجوم المزدوجة في رحاب الكون اكثر من النجوم التي حولها مجموعة من السيارات [2] . اما الآن ، فالتفسير الجديد ، يجعل احتمال تولد مجموعات من السيارات من شموس كثيرة احتمالاً غير بعيد . لأن الاصطدام بين الشموس — وهو الذي يحدث المد فتتولد السيارات منه — كان كثير الوقوع عندما كانت الشموس في نطاق ضيق . ويؤيد هذا ان عمر الارض وعمر الشمس وعمر الكون كما نعرفه من رتبة واحدة ، أي نحو ثلاثة آلاف مليون سنة

فحسب هذا الرأي ، يجب ان يكون في رحاب الفضاء وحول طائفة كبيرة من النجوم هو الم كثيرة كأرضنا وسائر السيارات التابعة للنظام الشمسي

---

(١) كتاب : دروب التبانة The Milky Way تأليف الاستاذين بارت وبرسيلا بوك جامعة هارفرد

(٢) مجموعات تم تعيين اجرام الانسان في الكون ، صفحة ٨٦ — ٨٧