

الباب الثامن مصير الكون

يتمدد الكون إلى أقصى اتساع.. ثم يقلص حتى الانسحاق العظيم، ولكن بدلاً من أن يدمر نفسه تماماً فإنه يشكل ما يرتد بسرعة وعنق ليشرع في دورة جديدة، وقد تستمر هذه العملية للأبد وفي تلك الحالة لن يكون للكون بداية حقيقية أو نهاية على الرغم من أن كل دورة خاصة تتميز ببداية ونهاية.. إنها نظرية يروق لهؤلاء الناس الذين يتأثرون بأساطير البوذية أو الهندية التي تمثل فيها دورات الميلاد والموت والخلق والديار ظاهرة بارزة.

حقيقة يمكن استنتاج أن الكون ينبض بطريقة دورية بين حالات كثيفة جداً وحالات متضخمة جداً تبدأ كل دورة بانفجار عظيم وتنتهي بانسحاق عظيم وهي متماثلة تقريبا في الزمن، وحقيقة أن سكان الفضاء الذين يعيشون في الزمن العكسي عندما يتحول التمدد إلى تقلص سوف يستمرون في رؤية المجرات البعيدة تتباعد لعدة بلايين من السنين ويبدو الكون لهم كما لو كان ما يزال يتمدد، هذا الوهم جاء نتيجة التأخر في استقبال الأحداث الذي سببته السرعة المحدودة للضوء.

ويوجه المولى سبحانه وتعالى الإنسان إلى دراسة ما في السماوات والأرض حتى يتبين أن كل ما في الكون يخضع لمقصد وتدبير ونظام وتقدير وأمرنا الله العلى القدير أن نشقى ونبحث في البر والبحر والجو والفضاء.

لا بد وأن تكون هناك نهاية للكون الذى نعيش فيه سواء أكانت عن طريق العنف أو التهادى أى طريق السحق والتجمد التام.. وقد تبدأ هذه النهاية في المستقبل

البعيد جدًا فإذا ما انهار الكون فسيكون لدينا تحذير بذلك على مدى بلايين السنين بالانهيار المقبل. وتبرز هنا مجموعة كبيرة من الأسئلة. متى ستأتى النهاية؟.. وما الصورة التى نأخذها؟.. وهل ستكون النهاية بطيئة؟.. أم أنها مفاجئة وهل.. وهل.. وهل عندما يراقب الفلكيون السماء فإنهم لا يرون الكون فى لحظته الحالية معروضًا مثل لقطة فوتوغرافية وقتية. ذلك أننا بسبب الزمن الذى يقطعه الضوء فى الوصول إلينا من المناطق البعيدة، نرى الأجسام فى الفضاء كما كان منذ أن انبعث منه الضوء وكلما كان الجسم السماوى واقفًا على مسافة أبعد كلما بعدت الفترة الزمنية لصورته التى تأخذها له اليوم. وفى الواقع فإن الكون الذى يراه الفلكيون هو شريحة من الفضاء والزمن هو ما يعرف من الناحية الفنية بمخروط الضوء الماضى. ومثال لذلك. إذا افترضنا حالة نجم بعيد جدًا، ولما كان الضوء ينتقل بسرعة متناهية ٣٠٠ ألف كيلو مترا فى الثانية فى الفراغ فإننا لا نرى النجم كما نراه اليوم ولكن كما كان عليه عندما بدأ إشعاع الضوء. فالنجم اللامع "بيت الجيز" فى مجموعة الجبار يبعد عنا ٦٥٠ سنة ضوئية لذلك فهو يظهر لنا الآن كما كانت حالته قبل ٦٥٠ سنة فإذا كان الكون قد نشأ.. لنقل منذ عشرة بلايين سنة حينئذ لن نرى نجمًا يبعد بأكثر من عشرة بلايين سنة ضوئية عن الأرض. فالكون يمكن أن يكون لا متناه فى الامتداد الفراغى ولكن فى حالة ما إذا كان له عمر محدد فلن نستطيع بأية حال أن نرى ما وراء مسافة متناهية معينة. لذا فإن الضوء المتراكم من عدد لا متناه من النجوم ذات عمر متناه ويحتمل أن يكون صغير جدا.

وتشير كل الدلائل إذن إلى كون له عمر زمنى محدود. أتى إلى الوجود فى زمن محدد ويتسم حاليا بالنشاط لكنه محتوم عليه فى النهاية الانهيار نحو الموت فى مرحلة معينة فى المستقبل.

وتبعا للنظرية النسبية لا يمكن لآية معلومات أو مؤثرات مادية يمكن أن تنتقل بسرعة أكبر من سرعة الضوء. ويترتب على ذلك أن أى حدث كونى يأتى إلينا بسرعة الضوء بلا تحذير كافى وإننا لن ندرك المصائب الكونية من الناحية الواقعية إلا بعد أن تقع على رءوسنا بالفعل. وكمثال بسيط لو كانت الشمس فى طريقها

للانفجار الآن فلن نكون مدركين لهذه الحقيقة إلا بعد مضي ثمان دقائق ونصف الدقيقة وهو الزمن الذى يقطعه الضوء حتى يصل إلينا من الشمس وبالمثل يحتمل أن نجما قريبا منا انفجر "كسوبر نوبا" ولكننا سوف نظل جاهلين بالحقيقة لبضع سنوات حينما تتوالى إلينا أخباره السيئة عبر المجرة بسرعة الضوء لذا فعلى الرغم من أن الكون يبدو هادئا في هذه اللحظة فإننا لسنا متأكدين من أن شيئا ما مروعا لم يحدث بالفعل.

وعموما فالفلكيين يتعمقون أعماق السماوات مراصدهم وتذهلهم هذه الحقيقة حقيقة أن الضوء الذى يسقط على تلك المراصد قد أستغرق آلاف بل ملايين السنين لقطع الفضاء.. ويعين الضوء القديم هذا الفلكيين على تصور حالة الكون عندما كانت النجوم في مراحل طفولتها الأولى.

قد يتحلل الكون وقد يموت موته أبدية وقد يستغرق تحلل الكون فترة طويلة جدًا تزيد على مقياس الزمن البشرى. فلا يزال الناس في شوق لأن يسألوا ماذا سيحدث لأحفادنا.. هل سيقضى عليهم بالهلاك المحتوم في كون تنظفي جذوته ببطء وإصرار؟ وعلى أساس الحالة غير الواحدة التى يتوقعها العلم عن الكون في المستقبل البعيد جدًا فيبدو أن أية صورة من الخيلة يجب أن يكتب عليها الفناء في النهاية ولكن الفناء ليس بهذه البساطة.

يمكننا أن نتصور بالتأكيد أحفادنا بهذا القدر الشاسع من الزمن تحت تصرفهم يطورون استكشاف الفضاء وكل أساليب التكنولوجيات الرائعة سوف يكون لديهم الوفرة من الوقت لمغادرة الأرض قبل أن تشويها الشمس شيئًا ويمكنهم أن يبحثوا عن كوكب آخر مناسب ومن بعده كوكب آخر وهكذا بإنتشارهم في الفضاء.

لقد استطاع الإنسان في غضون عقود قلائل أن يترك الكوكب ويغامر بالصعود إلى الفضاء القريب وعلى مدى الأزمان المقبلة لن يعجز أحفادنا عن الانتشار خارج الأرض إلى المجموعة الشمسية ومن بعدها النظم النجمية الأخرى في مجرتنا،

وعموما أن أحفادنا يستطيعون استعمار المجرة في جزء صغير جداً من الزمن الذي تأخذه الحياة على الأرض لتتطور إلى مجتمع تكنولوجي.

افترض الفلكيون أن الكون لا يتغير وأن النجوم ساكنة تحترق بشدة لا تتضاءل على مدى الأبدية ولكننا نعرف الآن أن كلا هذين الفرضين مخطئين. فالكون ليس ساكناً بل يتمدد وصدق سبحانه وتعالى في قوله: ﴿ وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ ﴾ الذريات (٤٧).

لقد ثبت بالدليل القاطع أن الكون الحالي يتمدد ويتسع وتتباعد المجرات من بعضها البعض ويتوقع العلماء أن تمدد الكون حالياً ما هو إلا حالة مؤقتة سيتبعها تقلص عندما تسيطر الجاذبية على قوة الاندفاع، ثانياً لا يمكن للنجوم أن تحترق للأبد ستكون قد خمدت من أمد بعيد فحقيقة أنها تحترق الآن وتدلل على أن الكون قد أتى على الوجود منذ زمن محدد في الماضي.

وكان لدى القدماء فكرة تقول بأن العالم لم يكن موجوداً دائماً وعلى الرغم من أن الفلاسفة الإغريق قد فكروا في إمكانية عالم سرمدى إلا أن الدين الإسلامي قد أعلن وهذا حقيقة أن الكون قد خلقه الله في لحظة ما في الماضي.

لقد أثبتت البحوث العلمية أن هذا الكوكب ليس أزلياً ولكن له بداية وحيث أن كل شيء ذى بداية لا يمكن أن يبتدىء بذاته ولا بد أن يحتاج إلى مبتكر مبدع خالق له. وعلى هذا يكون لكل شيء مخلوق في هذا الكون عمراً محدوداً.

الله خالق كل شيء.. و"خلق كل شيء فقدره".. إنه يبدأ الخلق ثم يعيده. وهو الخالق الأبدى. وهو الحى الباقي. ولا بقاء على الدوام إلا لمن له الدوام. والله الحى الذى لا يموت.. وهذا الذى يحيى ويميت.. وكل شيء هالك إلا وجهه.

والآن وفي ضوء الأبحاث العلمية الحديثة لم تعد مسألة نهاية الكون وزواله غير مفهومة وأن استبدال السماوات والأرض أمر قائم حيث يبدأ الكون في الأنهار والموت حتى يصل في النهاية إلى التصادم والاندماج في البيضة الكونية وعندئذ تلتقى المادة مع المادة المضادة ويزول الكون المادى وتشير الآية الكريمة التالية إلى

هذا المعنى بقوله تعالى: ﴿يَوْمَ نَطْوِي السَّمَاءَ كَطَيِّ السِّجِلِ لِلْكِتَابِ كَمَا بَدَأْنَا أَوَّلَ خَلْقٍ نُعِيدُهُ وَعَدَّا عَلَيْهَا إِنَّا كُنَّا فَعِيلِينَ﴾ سورة الأنبياء الآية: ١٠٤.

أما تحديد موعد فناء الكون فهذا أمر يعجز العلم عن تحديده إلى الآن وليس هذا غريبا فنحن نعلم حقيقة الموت ولكننا نجهل مواعده وصدق الله العظيم بقوله تعالى: ﴿يَسْأَلُونَكَ عَنِ السَّاعَةِ أَيَّانَ مُرْسِنُهَا ﴿١٧﴾ فِيمَ أَنْتَ مِنْ ذِكْرِنَهَا ﴿١٨﴾ إِلَى رَبِّكَ مُتَّبِعِينَ﴾ سورة النازعات الآية: ٤٤.

حيرت طبيعة الكون المتمدد العديد من الناس فمن وجهة نظر راصد من الأرض تبدو له المجرات البعيدة كما لو كانت تندفع بعيدا عنه وعلى الرغم من ذلك فهذا لا يعنى أن الأرض تقع في مركز الكون. فتمط التمدد في المتوسط هو نفسه خلال الكون. كل مجرة أو على نحو أدق كل كوكبة (مجموعة) من المجرات تتباعد عن بعضها البعض. ويمكن تصور هذا الشكل على نحو أفضل بأنه تمدد أو مط للفراغ بين التجمعات المجرية فضلا عن أنه حركات لتلك التجمعات خلال الفضاء.

جميع النظريات الحديثة والتي توصل إليها كل من: الفلكي الهولندي "وليم دي سيرت" (١٨٧٢م - ١٩٢٤م)، الفيزيائي "ألبرت اينشتاين" (١٨٧٩م - ١٩٥٥م) والعالم الروسي "أ. فريد مس" (١٨٨٨م - ١٩٥٥م) كل هذه النظريات المقترحة أدت إلى نظرية تقول بكون يتمدد مع الزمن إلى ما لا نهاية له أو إلى نظرة تقول بكون ينتهى منهار على ذاته لذلك حاول العديد من أصحاب النظريات البارزين أمثال "أرثر ادنجتون" (١٨٨٢م - ١٩٤٤م) وجورج لوميتر (١٨٩٤م - ١٩٦٦م) إدخال تعديلات على نماذج الكون المتمدد المقترحة جاءت كلها متفقة على افتراض نقطة ابتداء للكون في زمن كانت فيه المادة مضغوطة في حيز متناهي الصغر.

موت النجوم وفناء المجموعة الشمسية:

موت النجوم العملاقة هو انفجارها "انفجار السوبر نوفا" إلا أن هذا الانفجار له سمة الخلق في نفس الوقت فالانبعاث الهائل للطاقة يعمل على تسخين طبقاته

الخارجية حتى أنه بعد فترة وجيزة من الزمن يمكن استئناف التفاعلات النووية الاخرى - تلك التفاعلات التي تمتص الطاقة بدلاً من أن تطلقها والعناصر الأثقل من الحديد - مثل الذهب، الرصاص واليورانيوم تطبخ في هذا الفرن النجمي - هذه العناصر من العناصر الأخف منها مثل الكربون والأكسجين التي تم تخليقها في المراحل المبكرة من التخليق النووي. تنفجر بعنف في الفضاء لتمتدج هناك بحطام عدد لا يحصى من السوبر نوفات الأخرى. وعلى مدى الدهور المتعاقبة تتجمع هذه العناصر الثقيلة في أجيال جديدة من النجوم والكواكب وبدون تصنيع وانتشار هذه العناصر لم يكن في الإمكان وجود كواكب مثل كوكب الأرض فالكربون والأكسجين اللانزم للحياة والحديد والذهب الموجود في كوكبنا ورقائق الرصاص الموجودة فوق أسطح منازلنا وقضبان اليورانيوم المغذية لمفاعلاتنا الذرية تبين كلها جميعاً بوجودها على الأرض إلى سكرات موت نجوم تلاشت تماماً قبل أن توجد شمسنا. أنه أمر لافت للنظر أن تكون معظم المادة المكونة لأجسامنا متكونة من الرماد النووي لتلك النجوم التي اندثرت منذ زمن طويل - المادة النووية التي اختلطت بالطين - المادة النووية المشتملة أيضاً على الحديد - وأننا على يقين بأن قضية موت النجوم هذه تتمشى بكل وضوح مع نزول الحديد من السماء.

﴿ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنْفَعٌ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنْصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ ﴾ الحديد (٢٥).

﴿ هُوَ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ فِي سِتَّةِ أَيَّامٍ ثُمَّ اسْتَوَىٰ عَلَى الْعَرْشِ يَعْلَمُ مَا يَلِجُ فِي الْأَرْضِ وَمَا يَخْرُجُ مِنْهَا وَمَا يَنْزِلُ مِنَ السَّمَاءِ وَمَا يَعْرُجُ فِيهَا ﴾ الحديد (٤).

﴿ إِنَّهُ هُوَ يُبْدِي وَيُعِيدُ ﴾ البروج (١٣).

﴿ إِنَّهُ عَلَىٰ رَجْعِهِ لَقَادِرٌ ﴾ الطارق (٨).

﴿ وَهُوَ الَّذِي يَبْدَأُ الْخَلْقَ ثُمَّ يُعِيدُهُ وَهُوَ أَهْوَنُ عَلَيْهِ ۗ وَلَهُ الْمَثَلُ الْأَعْلَىٰ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ ﴾ الروم (٢٧).

﴿ أَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ يُحْيِي الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا قَدْ بَيَّنَّا لَكُمُ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ ﴾

الحديد (١٧).

أن انفجار سوبر نوبا "نجوم عملاقة" لا يدمر النجم تماماً. وعلى الرغم من أن مادته تنتشر من خلال التغير العنيف إلا أن قلب النجم المتفجر يظل في مكانه إلا أن مصيره يكون في وضع حرج فإذا كانت كتلة القلب صغيرة - ولنقل تساوى قدر "كتلة الشمس" حينئذ فأنها ستكون كرة من النيوترونات بحجم مدينة صغيرة والأكثر احتمالاً فإن هذا النجم النيتروني سوف يدور بسرعة جنونية ربما تزيد عن ألف دورة في الثانية أو (١٠٪) من سرعة الضوء عند السطح ويصل النجم لهذا الدوران السريع جداً لأن الانفجار الداخلي يكبر بدرجة هائلة الدوران البطيء نسبياً للنجم الأصلي واكتشف الفلكيون العديد من مثل هذه النجوم النيترونية السريعة الدوران ثم ما تلبث السرعة أن تتباطأ تدريجياً عندما يفقد الجسم طاقته وعلى سبيل المثال "النجم النيتروني" في وسط سديم السرطان قد انخفضت سرعته في الوقت الحالي إلى ٣٣ دورة في الثانية.

أما إذا كانت كتلة قلب النجم كبيرة إلى حد ما ولتكن عدة كتل شمسية - فلا يمكنها أن تستقر كنجم نيتروني حيث أن قوة الجاذبية من الشدة لدرجة أن المادة النيترونية - أصلب مادة معروفة - لا يمكنها أن تقاوم مزيد من الانضغاط فالمنظر حينئذ أكثر رهبة وأكثر هولاً من السوبر نوبا إذ يستمر قلب النجم في الانهيار وفي أقل من جزء من الألف ثانية يخلق ثقب أسود ويختفى بداخله.

الثقوب السوداء هي أجسام جاذبيتها عظيمة جداً بحيث لا يمكن لشيء أن يفلت منها ولا حتى الضوء. وهكذا فيه حقاً أجسام سوداء ويعتقد أنها تشكلت نتيجة موت أو فناء نجوم أكبر بكثير من الشمس فإذا كانت إحدى النجوم الميتة تزيد ثلاث مرات كتلة الشمس فإن جاذبيتها ستكون شديدة لدرجة لا يمكن لأي شيء أن يوقف انهيارها تجاذبياً وهكذا تقترب مكوناتها من بعضها باستمرار فتزداد كثافتها وينقص حجمها إلى أن تصبح ثقبا أسود.

وبما أنه لا يمكن لأى شئ أن يخرج من الجسم الأسود فإن الأشياء جميعها تسقط فيه وعندما يصطدم غاز في جسم أسود فإن الغاز يسخن وترتفع درجة حرارته إلى مليون درجة مئوية عندما يصدر الغاز أشعة سينية التى يمكن كشفها بواسطة الأقمار الصناعية ويعتقد الآن أنه يوجد في مركز كل مجرة ثقب أسود هائل كتلته تكافئ مليون إلى مليار مرة كتلة الشمس.

وقد تنتج الثقوب السوداء من النجوم النيوترونية فهذه تتركب من مادة منحلة وبالتحديد من النيوترونات فقط، ومن المعلوم أن النيوترونات تتشكل من البروتونات والإلكترونات حيث يفترض أن كل إلكترون انضم إلى بروتون ربما بفعل الجاذبية، وهناك احتمال آخر لتشكل هذه النجوم النيوترونية هو أن تكون بقايا النجوم الملقبة بالسوبر نوبا وهذه الأخيرة نوع من أنواع النجوم التى تنفجر فيزداد لمعانها ملايين المرات وتستمر هذه العملية لعدة أسابيع وأحيانا لعدة أشهر ونتيجة لهذا الانفجار ينطلق الغاز في الفضاء مبتعداً عن نجمه مشكلاً حوله قشرة أو طبقة ويبقى القلب على هيئة نجوم نيوترونية أو ثقوب سوداء فمصير النجوم الضخمة حينئذ أن تتهشم إلى كسف صغيرة وما يتبقى منها أن تكون نجماً نيوترونياً أو ثقباً أسود محاطاً بغازات منتشرة حوله ولا يعرف كم عدد النجوم التى لاقت هذه المصائر فمجرة درب التبانة وحدها يمكن أن تحتوى على بلايين من هذه الجثث النجمية.

وليس هناك ثمة مجال للخطر من أن تكون الشمس سوبر نوبا فهى صغيرة جداً بالنسبة لهذا المصير. فمصير النجوم الخفيفة أقل عنفاً بكثير من النجوم الضخمة. فالشمس تعد تجمد صغير الكتلة يحرق وقوده من H₂ بانتظام محولاً ما بداخله إلى هليوم ويبقى غاز (هل) في القلب المركزى. ويظل خامداً بينما التفاعلات النووية مستمرة على السطح وعلى ذلك فالقلب نفسه غير قادر على الإسهام في توليد الحرارة المؤثرة المطلوبة لأعاقة الشمس عن مواجهة قوى الجاذبية الساحقة ولمنع الانهيار. يجب أن تجد الشمس من نشاطها النووى نحو الخارج بحثاً عن هيدروجين جديد في تلك الأثناء ينكمش قلب الهليوم تدريجياً ومع مضي السنين سيتغير مظهر الشمس بطريقة غير محسوسة كنتيجة لهذه التغيرات الداخلية فسوف تتضخم في

الحجم بينما يبرد سطحها إلى حد ما. مما يعطى لها لونا محمرا ويستمر هذا الطور إلى أن تتحول الشمس إلى نجم عملاق أحمر ربما يصل حجمه خمس مرات حجمه الحالي. والنجوم العملاقة الحمراء أصبحت مألوفة للفلكيين والعديد من النجوم البراقة معروفة تماما في سماء الليل فنجم الدبران ونجم منكب الجوزاء ونجم السماك الرامح تقع جميعها في تلك الفئة من النجوم وتحدد مرحلة العملاق الأحمر بداية النهاية لنجم صغير الكتلة.

وعلى الرغم من أن العملاق الأحمر بارد نسبياً إلا أن حجمه الكبير يعطى له سطحاً إشعاعياً هائلاً - وهو ما يعنى بريقاً كلياً أكبر. وسوف نواجه كواكب المجموعة الشمسية زمناً صعباً لبضع أربعة ملايين سنة من هذه المسيرة عندما تهاجمها الحرارة المتزايدة وستكون الأرض غير قابلة للسكن قبل فترة طويلة من هذه المرحلة إذ ستشعر محيطاتها وترتع غلافها الجوى ومع تضخيم حجم الشمس سوف تبتلع المشتري ثم الزهرة وأخيراً الأرض ووقتها سيكون كوكبنا منكمشاً مثل العرجون القديم متعلقاً بشكل عنيد بمداره حتى بعد احتراقه إذ ستكون كثافة غازات الشمس الحارة منخفضة لدرجة الخلخلة فلا تكاد تعيق حركة الأرض.

إن وجودنا في هذا الكون هو نتيجة للاستقرار غير العادى لنجم مثل الشمس يمكنه أن يحترق بانتظام مع قليل من التغير لبلايين من السنين وهى فترة كافية لكى تسمح للحياة بأن تنمو وتنتعش إلا أنه فى مرحلة العملاق الأحمر يصل هذا الاستقرار إلى نهايته والمراحل التالية فى قصة حياة نجم كالشمس تعد معقده وعنيفة ومعرضة لتغيرات فجائية من حيث السلوك والمظهر.

أنه هو قدر شمسنا تصبح قزما أبيض فى المستقبل البعيد وعندما تصل الشمس لتلك المرحلة فسوف تظل مستمرة ساخنة لمدة بلايين من السنين وسوف يصل حجمها الضخم منضغطاً لدرجة أنه سيجس حرارته الداخلية بطريقة أكثر فاعلية من أفضل العوازل المعروفة مع ذلك فإن القرن الداخلى النووى سيكون قد أغلق للأبد فسوف لا يكون هناك مخزون من الوقود ليستعيض التسرب البطئ من الإشعاع الحرارى إلى الأعماق الباردة من الفضاء وبيضاء شديد جداً. فأن بقية القزم

الذى كان في ويم ما شمسنا الجبارة ستبرد وتعتم إلى أن تشرع في تغييرها الجذرى النهائي فتتجمد بالتدرج إلى بلورة من الصلابة غير العادية وفي النهاية تتلاشى تماما وتذوب في هدوء في ظلام الفضاء.

الموت الأبدى للكون:

القوة التى تربط البروتونات والنيوترونات معا فى النوى مع القوة النووية الضعيفة - المسئولة عن نشاط بيتا الإشعاعى - والقوة الكهرومغناطيسية، ويحدث تحلل البروتون كنتيجة للنماذج الدقيقة بين هذه القوى ولكن حتى لو ظهر أن فكرة اتحاد القوى العظيمة مخطئة، فسوف تظل الإمكانية التى تتحلل بها البروتونات عن طريق آخر - ذلك الطريق الذى يشتمل على القوة الأساسية الرابعة فى الطبيعة آلا وهى الجاذبية.

ولكى ترى كيف أن الجاذبية يمكن أن تحلل البروتون، من الضرورى الأخذ فى الاعتبار حقيقة أن البروتون ليس جسماً أولياً تماماً فهو فى الواقع جسم مركب يتألف من جسيمات ثلاث صغيرة تسمى بالكواركات. وفى غالب الأوقات يكون للبروتون قطراً يبلغ حوالى عشرة من التريليون من السنتيمتر - وهذه هى المسافة المتوسطة بين الكواركات ومع ذلك فإن الكواركات لا تظل ثابتة. بل تغير مواقعها دائماً داخل البروتون فمن وقت لآخر يقترب كواركان من بعضهما البعض بدرجة كبيرة جداً وبدرجة من الندرة أشد يمكن أن نجد الكواركات الثلاثة أنفسها متقاربة تماماً بحيث أن القوة الجاذبية بينها والتى تكون عادة مهملة تماماً ستقهر أى شئ وإذا حدث ذلك، فإن الكواركات ستتهار معا لتصنع ثقباً أسود غاية الصغر. هذا الثقب الصغير غير مستقر تماماً. ويتلاشى لحظياً تقريباً مخلفاً وراءه البوزيترون وتعتبر تقديرات فترة حياة تحلل البروتون عبر هذا الطريق غير مؤكدة تماماً وتتراوح ما بين ١٠^{٤٥} سنة إلى رقم غاية فى الضخامة ١٠^{٢٢} سنة.

وإذا ما تحللت البروتونات بعد فترة هائلة من الزمن فإن العواقب على الكون فى المستقبل البعيد ستكون وخيمة. فكل المواد ستكون غير مستقرة والأجرام التى تجنبت السقوط فى الثقوب السوداء سوف تتبخر تدريجياً وباعتبار أن فترة حياة

البروتون ١٠^{٢٢} سنة فسوف فقد الأرض تريليون بروتون كل ثانية، وبهذا المعدل، وبعد ١٠^{٢٢} سنة أو نحو ذلك فإن كوكبنا سوف يتلاشى تماما إذا افترضنا أنه لم يدمر من شيء آخر.

والنجوم النيوترونية ليست محصنة بدورها ضد هذه العملية. فالنيوترونات تتألف أيضًا من ثلاثة كواركات، ويمكن أن تتحول إلى جسيمات أخف بواسطة آليات مشابهة تؤدي إلى موت البروتونات - فالنيوترونات المعزولة على أية حال غير مستقرة وتحلل في خلال خمسة عشرة دقيقة - فكل المكونات القزمية من نجوم قزمية بيضاء وصخور وغبار وتدنيتات وسحب مخلخلة من الغازات سوف تموت في النهاية عند اكتمال الزمن.

أن ١٠^{٤٨} طن من المادة الطبيعية التي نراها اليوم منتشرة في الكون سيقضى عليها جميعا بالاختفاء أما داخل ثقب سوداء أو عن طريق التحلل النووي البطيء والحقيقة أننا نجهل تماما تفاصيل حتمية حدوث معظم هذه العمليات بهذه الطرق في هذا الكون على منوال معين.

أن الكون في المستقبل البعيد جدًا أو القريب فكله بأمر الله - سيكون على ذلك عبارة عن حساء خفيف غير مستساغ من الفوتونات والنيوترونات وأعداد متضائلة تدريجيا من الإلكترونات والبوزيترونات تتحرك جميعا متفرقة عن بعضها وعلى ما يبدو فلن يحدث بعد ذلك أى عمليات فيزيائية جوهرية. ولن تقع حادثة مهمة لتقطع صمت هذا الجذب الكثيب لكون جرى مجراه (ولد وصنع) ويواجه الموت الأبدى.

مما سبق يتضح أن الكون الفسيح الذي نعيش فيه. لم يكن أزليا، فقد كانت له في الأصل بداية - وأن كنا لا نعلم على وجه التحديد متى كانت هذه البداية، وهو أيضًا ليس بأبدى. فلا بد أن سيكون له في يوم من الأيام نهاية. لأن قوانين الديناميكا الحرارية بجانب الجاذبية ونظرية الأوتار الفائقة تؤكد أن الحرارة تنتقل من وجود حرارى، إلى وجود غير حرارى وباستمرار هذه العملية لا بد من أن يأتي وقت

تساوى فيه حرارة جميع الموجودات فنتهى العمليات الكيميائية والطبيعية وبناتها تنتهى تلقائيا الحياة.

تمتاز الأرض هذا الكوكب الرائع دون غيرها بصلاحيته للحياة البشرية... تؤمن لها كل متطلباتها بأسلوب لم يعثر العلماء على نظير له رغم ما وصلت إليه قدرات تلسكوباتهم وأبحاثهم وتدور الأرض حول نفسها محدثة الليل والنهار وتدور حول الشمس منتجة الفصول الأربعة. ويحدث هذا الدوران على بعد معين يحفظ لنا التوازن الحرارى اللازم وذلك بين ما تشعه الأرض من حرارة وبين ما يصل إليها من طاقة يحمله لها الإشعاع القادم من الشمس يساعد هذا على استرداد الأرض للطاقة المفقودة وتستمر الحياة عليها فى ظل هذا التوازن الحرارى الدقيق ولو أنه أختل قليلاً لآنتهت الحياة عليها إما بسبب البرد القارس أو بسبب الحر الحارق.

يشارك الأرض فى دورانها حول الشمس باقى أجرام المجموعة الشمسية والمجموعة ككل مرتبطة بمجرة درب التبانة التى تدور حول مركز المجرة هذا من جهة ومن جهة ثانية تتحرك فى الوقت نفسه هى ومجرة المرآة المسلسلة الأقرب إلينا كل منهما باتجاه الأخرى، ويتوقع العلماء صداما بين هاتين المجرتين وربما يحدث هذا بعد ٣ مليار عام فهل هذا هو مستقر الشمس.