

## 13.7 بليون سنة يرفانت ترزيان

أستاذ كرسي ديفيد سي. دونكان في العلوم الفيزيائية، جامعة كورنل؛  
ومدير منح نيويورك لوكالة ناسا للفضاء

ولدت في مدينة الإسكندرية، بمصر، ثم ارتدت الجامعة الأمريكية بالقاهرة. وكأي شاب في مصر يطيل النظر إلى هذه السماء الليلية المظلمة، فقد أسرني التساؤل: لما هنالك نجوم وأجرام سماوية، ولما هنالك أي شيء من الأساس!

وفي عمر مبكر ذهبت إلى الولايات المتحدة حيث كرست حياتي للبحث العملي والتدريس. ولقد تعلمت أن الكون قد نشأ منذ 13.7 بليون سنة.

لم يكن هناك شيء منذ 13.7 مليون سنة. لم يكن هناك كون، أو مجرات، أو نجوم، أو كواكب، أو ضوء، أو فضاء، أو زمن. لا شيء على الإطلاق. وفجأة حدث، لأسباب ما زلنا لا نفهمها، إنفجاراً فلكياً ثم بدأ الفضاء والزمن.

كان هذا الانفجار ساخناً بدرجة لا تصدق ثم تحول جزء من طاقة هذا الجحيم إلى مادة أولية من الكواركات والإلكترونات. وسرعان ما تجمعت هذه الكواركات وشكلت في أجزاء من الثانية البروتونات والنيوترونات الأولى في الكون الوليد لتكون بمثابة الجسيمات الأولية التي تشكل جميع الذرات فيه. ومع تواصل اتساع الكون الجديد الملتهب لم تتوقف أيضاً برودته، ففي خلال 100 ثانية تقريباً إنخفضت فيه تريليونات الدرجات إلى ملايين الدرجات المنوية مما مكن بعض البروتونات والنيوترونات من تشكيل العناصر الأولية الخفيفة كعنصر الهيليوم، والبريليوم، والليثيوم. وقد كان هذا الكون المبكر متماثل للغاية فكل مكان فيه كان يشبه الآخر.

استمر هذا الانفجار السريع وبدأ الكون بسرعة في التبريد. وفي خلال 380.000 سنة إنخفضت درجة حرارته إلى عدة آلاف من الدرجات وتبرد إلى درجة تسمح للإلكترونات أن تلتقي بالبروتونات لتشكيل ذرات الهيدروجين المتعادلة الأولى. وقد استطعنا اليوم أن نرسم ما كان عليه الكون في هذا الزمن المبكر بما لدينا من تلسكوبات فضائية متقدمة صنعها الإنسان.

لكن ما أثار دهشتي هو أنه من هذه البدايات الساخنة والمتفجرة نشأ الكون وتطور خلال 13.7 مليون سنة طبقاً لقوانين الفيزياء وقدر لك ولي أن تكون هنا اليوم في هذا الركن من الكون الذي لا يزال يتمدد وأصبح بارداً.

كيف حدث هذا كله وإلى أين يذهب الكون؟

كشفت بعثة فضاء أمريكية مؤخراً، مسبار ويلكينسون لتباين الموجات القصيرة، عن أشياء دقيقة غير مسبوقة في السماء بأسرها توصلنا من خلالها إلى العمر الحقيقي للإنفجار العظيم وهو 13.77 بليون سنة، بدقة تصل إلى 1%.

أثبتت أيضاً هذه الأرصاد أن حوالي 4% فقط من كتلة الكون تتألف من مادة عادية من الذرات المعروفة، وحوالي 23% منها تكونت من المادة المظلمة التي برغم علمنا بوجودها هناك ونظراً لقوة الجاذبية التي تمارسها على المواد أخرى لكننا مازلنا نهمل منشأها. ويتألف الجزء الأكبر من كتلة وطاقة الكون مما تبقى من نسبة 73% من بعض الطاقة المظلمة التي لا نعرف منشأها إلى اليوم، وهو مفهوم غامض وشيء يشبه قوة منافرة للجاذبية والذي يمكن أن يفسر ما نلاحظه من تمدد يحدث بصورة متسارعة للكون.

وفي أقل من بليون سنة أعقبت الانفجار العظيم الذي حدث بفعل عدم استقرار الجاذبية، انقسمت المادة الموجودة في الكون إلى قطع تشكلت بها بلايين المجرات التي نشاهدها الآن. ولقد تكونت تريليونات وتريليونات من النجوم في هذه المجرات وعديد منها يتبعها كواكب تدور حولها. ومن بين هذه المجرات مجرة درب اللبانة التي نعيش فيها ويعتبر نجمنا الشمس الآن من النجوم الطبيعية متوسطة العمر. وقد تعلق كوكبنا الصغير الحجم "الأرض" بجاذبية شمسنا منذ حوالي 4.5 بليون سنة. ويبدو أننا في بادئ الأمر ضلنا الطريق في الفضاء داخل هذا الكون الشاسع.

لقد علمنا أن النجوم تنشأ وتتغير، وأن شمسنا ستظل هناك بجوارنا لأربعة بلايين سنة أخرى، وبعدها ستتمدد وتتخلى عن نحو نصف كتلتها في الفضاء النجمي. في ذلك الوقت إذا كانت لا تزال هناك حياة للبشر فسيجدون أماكن أفضل للعيش عليها في هذه المجرة.

في النهاية ستفنى كل النجوم، وسيظلم هذا الكون المرئي، وسيتملى بالثقوب السوداء والكرات السماوية الدوارة المظلمة والباردة. فهل ستجد الحياة سبيلاً للبقاء في ظل هذه الظروف؟ وهل سنجد مخلوقات ذكية أخرى تعيش على الكواكب الأخرى، لكي تشاركنا المعرفة، ولتعلم العيش في سلام في هذا الكون؟

إن أهم ما يمتلكه العالم في هذا القرن هو التعليم. فإما نسعى لتعليم الناس كافة أو سنقع في متاعب مشؤومة في المستقبل. فكثير من الناس يؤمنون بالخرافات، والأجرام الخارقة، والأبراج – وهي ليست أفضل حالا من قطعة الحلوى الجالبة للحظ. كل هؤلاء الناس يتمتعون بأصوات انتخابية وينتخبون قادتنا السياسيين ومجالس الإدارات في مدارسنا. لذلك فوهم المعرفة لا يبشر بمستقبل سعيد.

تتناوبني الدهشة لدى سماعي ما يقوله بعض المتعلمين من أنه إذا كانت الشمس نجماً فلما لا نستطيع أن نراها في الليل؟ أو "استاذي أعدك أن أخرج في الميعاد المحدد بغض النظر عن المدة التي قد أستغرقها" أو أن "اللانهاية قريبة جدا من طرف النهاية".

أتساءل في كثير من الأحيان "لماذا ندرس العلوم والتقنيات الناتجة عنها". أعتقد أنه بسبب الدافع الحثيث لأن نفسر الطبيعة وأن نفهم الأشياء المبهمة وأيضاً بسبب عشق الإستكشاف. و أيضاً لكي نفهم كيف تسير الطبيعة واستخدام هذه المعرفة في بناء أدوات مفيدة و بهدف البقاء. وأيضاً لحل مشكلات الأمن و الأخطار البيئية و العيش الرغيد.

وبرغم التقدم المذهل الذي توصلنا إليه في فهم الطبيعة لم يتصالح كثير من الناس مع العلوم. فالأفكار الجديدة وفهم الكون ظلت جامدة لفترة طويلة مما جعل الناس يستغرقون زمناً طويلاً حتى يتقبلون الإكتشافات الثورية الجديدة.

إعتقد أرسطو فكرة أن الأرض كروية لأكثر من 2000 سنة، و اليوم نجد جمعيات تنادي بالأرض المسطحة.

إدعى كوبرنيكوس منذ 500 عام ومعه (أرستاكوبوس وساموس في اليونان القديمة) أن الشمس هي مركز النظام الشمسي، و قد استغرق الناس بضعة مئات من السنين لكي يتقبلوا هذا القول.

كما قام داروين بتفسير الثورة البيولوجية منذ حوالي 150 سنة أما اليوم فلا يعرف كثير من الناس ما كان يحاول تفسيره.

ويقول العلم في وقتنا الحالي أننا مجرد مجموعة مدهشة ومعقدة من الخلايا التي تتمتع بخاصية ناشئة نطلق عليها اسم "الوعي". ولا أعرف ما المدة التي يجب أن يستغرقها الناس لقبول هذا الأمر.

ولدي إقتراح: أنه يتعين علينا أن نخصص مزيد من الوقت لتعليم العلوم.

كما يتعين علينا أن نخصص مزيد من الموارد لذلك.

وأنا نحن العلماء يجب أن نشارك بفاعلية في تحسين القدرات العامة على فهم العلوم.

يجب علينا أن نروج لأهمية وفائدة العلوم و النعمة التي سنجنيها من ورائها.

لذلك، فنحن في حاجة إلى معلمين أكفاء تملئهم الحماسة بمقابل مادي جيد.

كما يجب أن نبحث عن كليات وجامعات للتعاون بشكل وثيق مع المدارس الإبتدائية والثانوية.

إن القيمة الكبرى للعلوم هي أنها تقدم الحجج القائمة على الأدلة في الوصول إلى حقائق الطبيعة. إنها تعطينا الحقائق الصارمة التي لا يمكن تجاهلها. و إن هذا الفهم من شأنه إرشاد الناس لإتخاذ القرارات العقلانية.

إن الهدف من العلوم هو اكتشاف كيف تعمل الطبيعة، عن طريق البحث عن الحقائق التي يمكن إثباتها. و إن قابلية الإثبات من خلال القياس العملي و الملاحظة يعتبر الركن الاساسي للإكتشاف. و إن هذه الثقة التي يتحلّى بها العلماء قد مكنتهم من تطوير كمبيوترات عالية السرعة، و إتصالات فورية، و الطاقة النووية، و السفر إلى الفضاء، و الهندسة الوراثية، و تطبيقات أخرى من تطبيقات القوانين الفيزيائية. و إن المبادئ الفيزيائية تلك هي ذاتها التي نستخدمها لفهم الكون.

و إنه لمن المدهش أن نستطيع التأمل في الكون الذي يبلغ عرضه بلايين السنوات الضوئية و يبلغ عمره بلايين السنين. إلا أن عقولنا لا تمر سوى بضعة عقود من الزمن، و هي قطرات ضئيلة جدا في خضم بحر الزمن السحيق. إننا اليوم لا نعرف شيئاً في الكون ينافس العقل البشري من حيث التعقيد و الإمكانيات. إن هذه الهدية القيمة يجب أن تقدر و يتم صيانتها للأجيال القادمة.

إن ألبرت آينشتاين، أعظم علماء القرن العشرين، قد قال يوماً "أن أكثر الأشياء غموضاً في الكون هي أنه يمكن فهمه".

و لقد مر زمن طويل منذ رأيت النجوم تبرق مثل الماس في سماء مصر. و قد فتحت لي هذه الخطوات البسيطة الباب لعالم المعرفة.