صدمات الكون المبكر أصبح بالإمكان رصدها اليوم

محاكاة تظهر الظروف الإبتدائية للكون (في اليسار) وهي تتطور إلى صدمات (اليمين)

حقوق الصورة : Pen and Turok. ©2016 American Physical Society

اكتشف الفيزيائيون نتيجة مفاجئة متعلقة بأحد نماذج الكون المبكر الذي يؤيده الكثيرون على نحو واسع، ووفقًا لهذا النموذج، أنتجت اضطرابات كونية صغيرة جدًا صدمات في التدفق الإشعاعي خلال أجزاء من الثانية التي تلت الانفجار العظيم. واصطدمت هذه الصدمات مع بعضها لتولد موجات ثقالية كبيرة لدرجة يمكن اكتشافها بكواشف الأمواج الثقالية اليوم.

وقد نشر الفيزيائيان يو–لي بين **Ue-Li Pen** من المعهد الكندي للفيزياء الفلكية النظرية في تورنتو، ونيل توروك **Neil Turok** من معهد المحيط للفيزياء الفلكية في واترلو، ورقة علمية حول الصدمات في الكون المبكر وعواقبها في عدد حديث من مجلة **Physical Review Letters**.

وكما يوضح العالمان، فإن نموذج الكون المبكر الحاصل على أكبر تأييد في الأوساط العلمية، هو نموذج ذو خلفية إشعاعية مهيمنة متجانسة بشكل مثالي تقريبًا، ما عدا بعض الموجات الصغيرة جدًا، أو اضطرابات في الإشعاع.

وفي الدراسة الجديدة، أظهر بين وتوروك نظريًا أن بعض هذه الاضطرابات المبكرة، والصغيرة جدًا، التي هي عبارة عن موجات صغيرة السعة، تراكبت لتشكل موجات أو صدمات كبيرة السعة، وهذه الصدمات تتشكل فقط عند درجات حرارة مرتفعة جدًا، كتلك التي كانت فور حدوث الانفجار الأعظم مباشرة، كما بيّن الفيزيائيان أيضًا، أنه حين اصطدام صدمتين أو أكثر مع بعضهم، فإنها تولد موجات ثقالية (**gravitational waves**).

وتشير النتائج إلى أن كلاً من اصطدام صدمتين واندماج الثقوب السوداء ـكتلك التي رصدتها تجربة مرصد لايغو في وقت سابق من هذا العامـ تساهم في الخلفية المؤلفة من الأمواج الثقالية. وتكهن بعض الباحثين سابقًا بأن الثقوب السوداء المندمجة من الممكن أن تكون قد تشكلت عبر الاضطرابات نفسها التي أنتجت الصدمات، والأكثر من ذلك، أن الثقوب السوداء من هذا الحجم من الممكن أن تكون قد شكلت المادة المظلمة في مجرتنا.

ومع ذلك، قد يكون التمييز بين اندماج الثقوب السوداء واصطدام الصدمات ممكنًا لأن الموجات الثقالية المنبعثة من الصدمات ستكتشف عند ترددات أقل بكثير في يومنا هذا وذلك لأن الأطوال الموجية ستتمدد نتيجة تمدد الكون. فللأمواج الثقالية الناتجة عن الصدمات ترددات تصل إلى 3 نانوهرتز اليوم، الأمر الذي يخالف نظام الـ 100 هرتز العاملة به تجارب لايغو الآن.

وعلى أساس تحليلاتهم، يعتقد العلماء بأن كلاً من كواشف الأمواج الثقالية المراد إنشاؤها الآن ومستقبلًا ستكون قادرة على اكتشاف ترددات الأمواج الثقالية الصادرة عن الصدمات، وتتوافق هذه الترددات مع أزمنة الإصدارات التي تقارب \(10^{-4}\) و \(10^{-30}\)ثانية بعد الانفجار العظيم.

وهنالك نتيجة أخرى مثيرة للاهتمام حول الصدمات في الكون المبكر، وهي أن تداخلاتها سببت دوران التدفق الإشعاعي المحيط، قد ولدت الدوامات، وهذا يعني أن صدمات الكون المبكر قد ولدت الإنتروبي، ما يعارض التدفق الإشعاعي المثالي، والذي عادة لا يمكن للإنتروبي أن تزداد به.

إمكانية أن تولد صدمات الكون المبكر الأمواج الثقالية والدوامات والإنتروبي يمكن أن تساعد العلماء على حل بعض أكثر الألغاز المحيرة للكون المبكر، مثل السبب الذي يجعل الكون يحتوي المادة أكثر من احتوائه للمادة المضادة (مشكلة نشأة الباريونات **the baryogenesis problem**)، بالإضافة إلى نشأة الحقول المغناطيسية التي رُصدت في العديد من الأجسام الفلكية المادية.

- التاريخ: 2016-12-05
- التصنيف: الكون

#موجات الجاذبية #الامواج الثقالية #مرصد لايغو #بداية الكون

المصطلحات

- **الأمواج الثقالية (gravitational waves)**: عبارة عن تموجات في الزمكان، نشأت عن حركة الأجسام في الكون. أكثر المصادر التي تُنتج مثل هذه الأمواج، هي النجوم النترونية الدوارة، والثقوب السوداء الموجودة خلال عمليات الاندماج، والنجوم المنهارة. يُعتقد أيضاً بأن الأمواج الثقالية نتجت أيضاً عن الانفجار العظيم. المصدر: ناسا

المصادر

- phys.org
- الورقة العلمية

المساهمون

- ترجمة
  - نجوى بيطار
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - ليلاس قزيز
- تصميم
  - محمود سلهب
- نشر
  - مي الشاهد