حسّاسات مُحسنة تساعد في الكشف عن الأمواج الثقالية



تتقدم الجهود الرامية إلى اكتشاف الأمواج الثقالية (Gravitational Waves)، التي تنبأ بها للمرة الأولى ألبرت آينشتاين قبل مائة عام تقريباً، من خلال جهود فريق دولي من الباحثين بينهم باحثون من جامعة University of Western Australia أو اختصاراً (UWA)، ويسعى هذا الفريق إلى تعزيز حساسية الكواشف الموجية.

والأمواج الثقالية "**أمواج الجاذبية**" هي عبارة عن تموجات في نسيج المكان والزمن تنشأ عن أحداث كونية عنيفة، مثل عمليات تشكل الثقوب السوداء، وقد تنبأت بها نظرية النسبية العامة لآينشتاين عام 1916.

يأمل العلماء في توثيق وجود هذه الأمواج باستخدام مراصد أمواج الجاذبية التي تستخدم مقياس التداخل الليزري **LIGO** الموجودة في

الولايات المتحدة الأمريكية والمؤلف من زوج من أنظمة الفراغ ذات الشكل المشابه لحرف **L**، ويصل طولها إلى أربعة كيلومترات وتمتلك مرايا موجودة عند كل نهاية، ويتم إطلاق أشعة الليزر على طول هذه الأنظمة.

تنص النظرية الكامنة وراء **LIGO** على أن موجة الثقالة ستؤثر على كل ساق بشكلٍ مختلف، وبالتالي يُمكننا قياس تلك الاختلافات؛ وقد بدأ ذلك الكاشف الرصد في العام 2002، لكن لم يتم اكتشاف أي من الأمواج الثقالية.

جرى التخطيط لإعادة بناء وتطوير **LIGO**، مما سيسمح بزيادة حساسيته بعامل يفوق العشرة، ليصل إلى نقطة تكون فيها الإشارات المُتنبأ بها قابلة للكشف بمعدل 40 مرة في العام الواحد.

الحساسية الزائدة تُعزز الاحتمالات

يقول البروفسور ديفيد بلير **David Blair** من **UWA**: "كانت الكواشف الابتدائية حساسة إلى درجة كافية لاكتشاف الأحداث التي يصل بعدها إلى 50 مليون سنة ضوئية"، ويُضيف: "لكن حتى عند هذا الحجم الهائل، فنحن نتوقع حدث واحد كل بضعة مئات السنين؛ وإذا كان بإمكانك جعل كاشفك أكثر حساسية بعشر مرات، ستستطيع الرؤية أبعد بمقدار عشر مرات، مما يزيد من الحجم بمقدار ألف مرة".

استخدم الباحثون منشآت موجودة في مركز غينغين (**Gingin**) لأبحاث الجاذبية بهدف التطوير الحراري الحذر لمرايا **LIGO** بهدف إجراء تغييرات صغيرة جداً في شكلها، وبالتالي زيادة حساسية الكاشف في استشعار الأمواج الثقالية القادمة من بعدٍ يصل إلى 200 مليون سنة ضوئية.

وفي عام 2005 تنبأ فريق البروفسور بلير بمسألة تُعرف باسم اللا إستقرارية البارامترية (**Parametric instability**)، وفيها يرتد ضوء الليزر على الاهتزازات الحرارية للمرايا، مما يؤدي إلى حصول اهتزازات غير مرغوب فيها، وقد اكتُشفت هذه الظاهرة عندما جرى تشغيل **LIGO** المُطور في نوفمبر/تشرين الثاني 2014.

يقول بلير: "إن الأمر مشابه قليلاً للصفرات العكسية التي تحصل عليها في نظام الصوت **PA** ، ولذلك طوّرنا مجموعة كاملة من الأدوات للتحكم باللا إستقرارات الموجودة في الكواشف، وستكون موجودة بالعمل خلال الأسابيع القليلة القادمة".

طوّر فريقٌ آخر من **UWA** يقوده البروفسور لينغينغ وين **Linqing Wen** طريقة لالتقاط الإشارات في الكواشف بالزمن الحقيقي ليتم الاستغناء عن الحاجة إلى الانتظار لأسابيع أو أشهر كما كانت الحالة في الماضي.

- التاريخ: 2015-07-10
- التصنيف: الكون

#LIGO #الأمواج الثقالية #نسيج الزمكان

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
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- مُراجعة
  - فراس الصفدي
- تحرير
  - هبة الأمين
- تصميم
  - محمد منور
- نشر
  - مي الشاهد