البحث عن المادة المظلمة باستخدام كواشف الأمواج الثقالية

قد تكون كواشف الموجات الثقالية قادرةً على كشف ما هو أكثر بكثير من الموجات الثقالية. فوفقاً لدراسةٍ جديدة، يمكن لهذه الكواشف أن تكشف المادة المظلمة **dark matter** أيضاً، في حال كانت المادة المظلمة مكونةً من نوع معين من الجسيمات تُسمى "الفوتونات المظلمة". ويخطط العلماء من مرصد ليغو **LIGO** (مرصد الموجات الثقالية بالتداخل الليزري) تنفيذ بحث في المستقبل عن الفوتونات المظلمة، والذي سيشمل مناطق غير مستكشفة من قبل من فضاء الفوتونات المظلمة.

قام فريقٌ من الفيزيائيين وهم، آرون بيرس **Aaron Pierce**، وكيث ريلس **Keith Riles**، ويو تشاو **Yue Zhao** من جامعة ميشيغان، بتقديم اقتراحهم لاستخدام كواشف الموجات الثقالية للبحث عن المادة المظلمة في ورقةٍ علميةٍ جديدة نُشرت في مجلة "**Physical Review Letters**".

قال تشاو مخاطباً موقع **Phys.org**: "يبني الاقتراح جسراً بين علم الموجات الثقالية الفلكي المولود حديثاً وفيزياء الجسيمات. فبدون أي تعديلات، يمكن استخدام كواشف الموجات الثقالية لرصد المادة المظلمة مباشرةً بحساسيةٍ كبيرةٍ جداً، مع إمكانية كبيرةٍ لاكتشاف المادة المظلمة".

وكما يشرح الفيزيائيون في ورقتهم العلمية، في حال امتلكت الفوتونات المظلمة كتلة خفيفةً للغاية، فيمكن اعتبار أنها تتصرف كحقل خلفية متذبذب، بترددٍ تحدده كتلتها. ويمكن بالتالي لكواشف الموجات الثقالية أن ترصد هذه التذبذبات، لأن التذبذبات قد تؤثر على أجسام اختبار موضوعةٍ في كواشف الموجات الثقالية. على سبيل المثال، إذا واجه جسمين اختبارٍ وُضِعا في مواقع مختلفة في الكاشف عمليات انزياحٍ مختلفة، فقد يكون هذا الاختلاف ناتجاً عن الطور النسبي لتذبذبات حقل الفوتونات المظلمة في هذه المواضع المختلفة.

يتوقّع الفيزيائيون أن تكون كلٌ من كواشف الموجات الثقالية الأرضية مثل مرصد ليغو، وكواشف الموجات الثقالية الفضائية المستقبلية مثل كاشف ليسا **LISA** (هوائي مقياس التداخل الليزري الفضائي)، قادرةً على البحث عن الفوتونات المظلمة. كما سيسمح استخدام أكثر من كاشف واحد بإجراء مراجعةٍ مشتركة بدقةٍ وحساسيةٍ أفضل.

ويخطط العلماء في المستقبل للعمل على تطوير هذه الطريقة الجديدة للبحث عن المادة المظلمة، وتحديد طبيعة الإشارة التي سيرصدها كاشف الموجات الثقالية في حال كانت الفوتونات المظلمة قريبةً منها. قال تشاو: "نحن نخطط لدفع هذا العمل إلى ما هو أبعد من الاقتراح النظري. أولاً، نخطط لإجراء تحليل بيانات باستخدام نموذج إشارة مبسطة وخوارزمية بحث بسيطة. وبعد ذلك سنقوم بتطوير طريقة بحثنا بشكل تدريجي وستشمل محاكاة مفصَّلة لاستجابة الإشارة والكاشف".

- التاريخ: 2018-12-31
- التصنيف: فيزياء

#المادة المظلمة #الفوتونات المظلمة #مرصد ليغو LIGO #علم الموجات الثقالية الفلكي #كاشف ليسا LISA

المصطلحات

- **المادة المظلمة (Dark Matter)**: وهو الاسم الذي تمّ إعطاؤه لكمية المادة التي أُكتشف وجودها نتيجة لتحليل منحنيات دوران المجرة، والتي تواصل حتى الآن الإفلات من كل عمليات الكشف. هناك العديد من النظريات التي تحاول شرح طبيعة المادة المظلمة، لكن لم تنجح أي منها في أن تكون مقنعة إلى درجة كافية، و لا يزال السؤال المتعلق بطبيعة هذه المادة أمراً غامضاً.

المصادر

- PHYS.ORG

المساهمون

- ترجمة
  - Azmi Salem
- مُراجعة
  - فاطمة عبد الرزاق
- تحرير
  - رأفت فياض
  - علي السيد
- تصميم
  - إبراهيم رفاعي
- نشر
  - بيان فيصل