تعرّف على مقياس التداخل "فيرغو" في دقائق



صورة جوية لـ"فيرغو"، واتجاه الصورة شمالًا.

حقوق الصورة: تعاون "فيرغو"

"فيرغو" (**Virgo**) هو مقياس تداخل ليزري (**laser interferometer**) ضخم صُمِّم من أجل الكشف عن الأمواج الثقالية لأول مرة.

صُمِّم مقياس التداخل "فيرغو" وبُني نتيجة لتعاون بين المركز الوطني الفرنسي للبحث العلمي **Centre National de la Recherche** أو اختصارًا (**CNRS**)، والمعهدِ الوطني للفيزياء النووية **Istituto Nazionale di Fisica Nucleare** أو اختصارًا

INFN في إيطاليا. يُشَغِّل مقياسَ التداخل ويقوم على تطويره تعاونٌ مشتركٌ بين مجموعة من العلماء من فرنسا وإيطاليا وهولندا وبولندا وهنغاريا، وذلك في كاشينا **Cascina** وهي بلدة صغيرة قرب مدينة بيزا في موقع مرصد الأمواج الثقالية الأوروبي **European Gravitational Observatory** أو اختصارًا **EGO**.

الأمواج الثقالية (**gravitational waves**) هي إحدى نتائج النظرية النسبية العامة، والتي نشرها ألبرت أينشتاين **Albert Einstein** في 1916. وهي عبارة عن تموجات في نسيج الزمكان (**spacetime**) تمتد بسرعة الضوء، وتنشأ عندما تتسارع الأجسام هائلة الكتلة أو عندما يتغير شكلها. يحدث هذا الأمر في العديد من السيناريوهات الفيزيائية الفلكية، كما يحدث في انفجارات المستعرات العظمى (**supernovae**)، وفي التداخلات الثقالية بين الثقوب السوداء أو بين النجوم النيوترونية.

تختلف الأمواج الثقالية كليًا عن أمواج الضوء ("المرسال" الرئيسي الذي نستخدمه لدراسة الكون)، إلا أن علماءنا في الوقت الحالي بدؤوا باستخدام مرسالات كونية أخرى، كالأشعة الكونية (**cosmic rays**) والنيوترونات (**neutrinos**). ولذلك فإن رصد الأمواج الثقالية سيفتح نافذة أخرى على عالمنا، سامحًا لنا بسبر أعماق ظواهر شديدة التطرف والغرابة تتسبب بها الجاذبية. بفضل الأمواج الثقالية، تُعتبر السيناريوهات التي سنستكشفها شديدة التطرف لدرجة أنه من المستحيل إعادة إنتاجها في مختبراتنا.

على أي حال، إن رصد الأمواج الثقالية ليس بالأمر السهل. وفي الواقع، بالرغم من التجارب العديدة التي صُممت من أجل رصد الأمواج الثقالية، إلا أنه لم ير أحدٌ تلك الأمواج حتى الآن. رغم ذلك، فنحن نمتلك أدلة قوية وغير مباشرة على وجودها.

لماذا يكون من الصعب رصد الأمواج الثقالية؟

تسافر الأمواج الثقالية عبر الزمكان، متسببة في تشويه له، منتجة الكثير من "**الزلازل الزمكانية**". وفي هذا الزمكان الملتوي قليلًا، تكون أجسام المواد مشدودة، وتُمَدَّدُ المسافات وتنضغط بشكل متناوب.

وهذا في الحقيقة أثر بالغ الصغر: عندما تمر موجة ثقالية عبر "فيرغو"، ستتمدد أذرع الجهاز الكاشف ذات الثلاثة كيلومترات بمقدار واحد في المليار في المليار من المتر، بمعنى أنها ستتمدد بمقدار أقل من واحد في الألف من قطر البروتون. أثر بالغ الصغر، إلا أنه يشهد على وجود حادثة فيزيائية فلكية عنيفة على بعد آلاف السنوات الضوئية!

رصد مكشاف فيرغو السماء بين عامي 2007 و2011 مع مقياسي التداخل التابعين لمرصد مقياس التداخل الليزري للأمواج الثقالية (**Laser Interferometer Gravitational Observatory**) أو اختصارًا (**LIGO**)، والموجود في الولايات المتحدة في هانفورد وواشنطن وليفينغستون، لوس أنجلوس. في الوقت الحالي، يخضع كل من مقياسي التداخل فيرغو و**LIGO** إلى تحديثات كبيرة بعد فترة طويلة من الإغلاق.

سيدفع هذا التحديث بكل التقنيات التي وُظِّفت فيها إلى أقصى حدودها، وستحسن من حساسية فيرغو عشر مرات أكثر. سيبدأ مرصد "فيرغو المتقدم" المحسَّن ورفيقاه من **LIGO** بالبحث مجددًا عن أمواج ثقالية بحساسية أفضل بكثير من الأجيال السابقة من أجهزة الرصد.

- التاريخ: 2016-02-12
- التصنيف: فيزياء

#اينشتاين #الامواج الثقالية #انحناء الزمكان #مرصد ليغو LIGO #مقياس التداخل فيرغو

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
- **مقياس التداخل (interferometer)**: عبارة عن أداة تقوم بقياس التداخل (Interferometry)
- **المستعرات الفائقة (السوبرنوفا)** (1 :(**supernovae**. هي الموت الانفجاري لنجم فائق الكتلة، ويُنتج ذلك الحدث زيادة في اللمعان متبوعةً بتلاشي تدريجي. وعند وصول هذا النوع إلى ذروته، يستطيع أن يسطع على مجرة بأكملها. 2. قد تنتج السوبرنوفات عن انفجارات الأقزام البيضاء التي تُراكم مواد كافية وقادمة من نجم مرافق لتصل بذلك إلى حد تشاندراسيغار. يُعرف هذا النوع من السوبرنوفات بالنوع Ia. المصدر: ناسا
- **المستعرات الفائقة (السوبرنوفا)** (1 :(**supernova**. هي الموت الانفجاري لنجم فائق الكتلة، ويُنتج ذلك الحدث زيادة في اللمعان متبوعةً بتلاشي تدريجي. وعند وصول هذا النوع إلى ذروته، يستطيع أن يسطع على مجرة بأكملها. 2. قد تنتج السوبرنوفات عن انفجارات الأقزام البيضاء التي تُراكم مواد كافية وقادمة من نجم مرافق لتصل بذلك إلى حد تشاندراسيغار. يُعرف هذا النوع من السوبرنوفات بالنوع Ia. المصدر: ناسا

المصادر

- public.virgo

المساهمون

- ترجمة
  - عبد الرحمن سوالمه
- مُراجعة
  - سومر عادلة
- تحرير
  - ليلاس قزيز
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - مي الشاهد