

## باحثو لايفو: ضوضاء الخلفية الناتجة عن الأمواج الثقالية أكبر بكثير من المتوقع



## باحثو لايفو: ضوضاء الخلفية الناتجة عن الأمواج الثقالية أكبر بكثير من المتوقع



[www.nasainarabic.net](http://www.nasainarabic.net)

@NasalnArabic Facebook NasalnArabic YouTube NasalnArabic Instagram NasalnArabic NasalnArabic



صورة جوية لمرصد التداخل لرصد الأمواج الثقالية (Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory) أو اختصاراً لايفو LIGO، في ليفينغستون بولاية لوزيانا.

يتكون لايفو من مرصدين أرضيين، أحدهما في هانفورد بولاية واشنطن، والآخر في ليفينغستون بولاية لوزيانا، يمول لايفو من قبل مؤسسة العلوم الوطنية، ومعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، ومعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، لتطوير وبناء وتشغيل المختبرات.

مصدر الصورة: مختبر لايفو LIGO Laboratory

اقترح فريق البحث القائم على مشروع لايفو، أن البيانات المستقاة من اكتشاف الأمواج الثقالية العام الماضي، تسمح بحساب المستوى المحتمل لضجيج الخلفية الكونية التي تسببها الأمواج الثقالية، وأنها أكبر بكثير مما اقترحت النماذج السابقة.

في ورقتهم التي نشرها في **Physical Review Letters**، وصف باحثون بمؤسسة لايفو العلمية – بالتعاون مع زملائهم من فيرغو (Virgo) – الأسباب الكامنة خلف تقديراتهم، ولماذا يعتقدون أنها ستكون قادرةً على تقديم المزيد من الدعم لنظريتهم في غضون سنواتٍ قليلة.

قبل أداء التجارب التاريخية التي أدت إلى الكشف عن الأمواج الثقالية، اعتقد الباحثون أن هناك احتماليةً كبيرةً لوجود تياراتٍ مستمرةٍ من ضجيج الخلفية الثقالية تتحرك عبر الكون، وهي ناتجة عن الثقوب السوداء والنجوم النيوترونية المدمجة، إلا أنها تفتقر إلى البيانات الفيزيائية التي قد تسمح لهم بمعرفة مقدار الضجيج الموجود بالخلفية، مع الكشف عن الأمواج الثقالية التي نتجت عن اندماج اثنين من الثقوب السوداء الثنائية، وجد الباحثون أنفسهم فجأةً مع بياناتٍ حقيقيةٍ ولموسة، والتي استخدمت الآن كأساسٍ لحساب الكمية المحتملة لضجيج الأمواج الثقالية التي تقصف كوكبنا بشكلٍ مستمر.

ولجعل التوقعات مبنيةً على بياناتٍ من حدثٍ واحدٍ فقط، بدأ الفريق بافتراض أن الحدث الذي تم قياسه، لم يكن الوحيد الخارج عن المألوف – مما سمح بوضع تقديرات كثافة الطاقة لجميع الثقوب السوداء الثنائية المحتملة، اعتماداً على كثافة طاقة الثقوب السوداء المنخرطة في عملية الدمج التي تمت ملاحظتها – وهذا بدوره يسمح بحساب تقديرات كمية الإشعاع الثقالية التي يمكن أن تحدث بفعل اندماج الثقوب السوداء.

بعد ذلك، استخدموا كتل الثقوب السوداء التي تم رصدها عندما كانت على وشك الاندماج لحساب التوزيع الفعلي المرجح، فيما يتعلق بعدد الثقوب السوداء الثنائية الموجودة، كان ذلك ممكناً لأنهم وضعوا الثقوب السوداء المندمجة المرصودة في منتصف منحني الجرس، أشارت تقارير الفريق إلى أن هناك احتمال لوجود ثقوب سوداء ثنائية كثيرة بمقدار 20 ضعفاً لما تم تقديره، ويوحى ذلك بأن هناك احتمالاً لوجود ضجيج الجاذبية بمقدار 10 أضعافٍ أكثر مما كان يعتقد.

يقرّ الفريق أنه وبما أن نتائجهم مبنية على بيانات حدثٍ واحدٍ فقط، فمن الممكن أن تكون استنتاجاتهم خاطئة، ولكن إذا كانوا على صواب، فينبغي أن يكون باستطاعتهم الكشف عنهم خلال الخمس سنوات المقبلة، وحتى يصل كل من الكاشفين لايفو وفيرغو إلى كامل قواهم.

## لمزيد من المعلومات

ب. ب. أبوت وآخرون. **GW150914**:

الأثار المترتبة على خلفية الأمواج الثقالية العشوائية من الثقوب السوداء.

<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.116.131102>

وأيضاً

<http://arxiv.org/abs/1602.03847>

اكتشاف لايفو للأمواف الثقالية العابرة والتي تدعى (GW150914)، الناتجة عن اندماج ثقبين أسودين دارا حول بعضهما، وكتلتها تفوق كتلة الشمس بمقدار 30 مليون مرة، ويشير ذلك إلى وجود الكثير من الثقوب السوداء الثنائية مع كتلة عالية نسبياً، تعني هذه الملاحظة أن خلفية الأمواف الثقالية العشوائية الناتجة عن الثقوب السوداء الثنائية، والتي نتجت عن تراكب غير متماسك من كافة الاندماجات الثنائية في الكون، يمكن أن تكون أعلى مما كان متوقفاً.

باستخدام تفاصيل وخصائص الأمواف الثقالية (GW150914)، قدرنا كثافة الطاقة لهذه الخلفية من الثقوب السوداء الثنائية، في الجزء الأكثر حساسية لكلا الكاشفين المطورين لتردد الخلفيات العشوائية (القريبة من 25 هرتز)، ونتوقع  $\Omega_{\text{GW}}(f=25) \approx 1.1 \times 10^{-9} \text{ Hz}^{-1}$  بدرجة ثقة 90%. هذا التوقع برهان قوي لمجموعة متنوعة من سيناريوهات التكوين بمعايير مختلفة.

إن الاختلافات بين النماذج صغيرة مقارنة بحالة الشك الإحصائي الناتجة عن معدل الاندماج المحلي الحالي السيء والمعقد، نستنتج أن هذه الخلفية يحتمل أن تكون قابلة للقياس من قبل الكاشفين لايفو وفيرغو المطورين، اللذين يعملان على الحساسية النهائية المتوقعة.

• التاريخ: 2016-04-24

• التصنيف: فيزياء

#تصادم الثقوب السوداء #الامواف الثقالية #مرصد ليغو LIGO #الثقوب السوداء الثنائية فائقة الكتلة



#### المصطلحات

- مقياس التداخل (interferometer): عبارة عن أداة تقوم بقياس التداخل (Interferometry)
- هرتز (Hz): وهي الواحدة الدولية للتردد، وتُعرف على أنها تردد دورة واحدة خلال الثانية الواحدة. المصدر: ناسا

#### المصادر

• [phys.org](http://phys.org)

#### المساهمون

- ترجمة
  - محمد عبوده
- مراجعة
  - محمد الشيخ حيدر
- تحرير

- روان زيدان
- أنس الهود
- تصميم
- علي كاظم
- نشر
- مي الشاهد