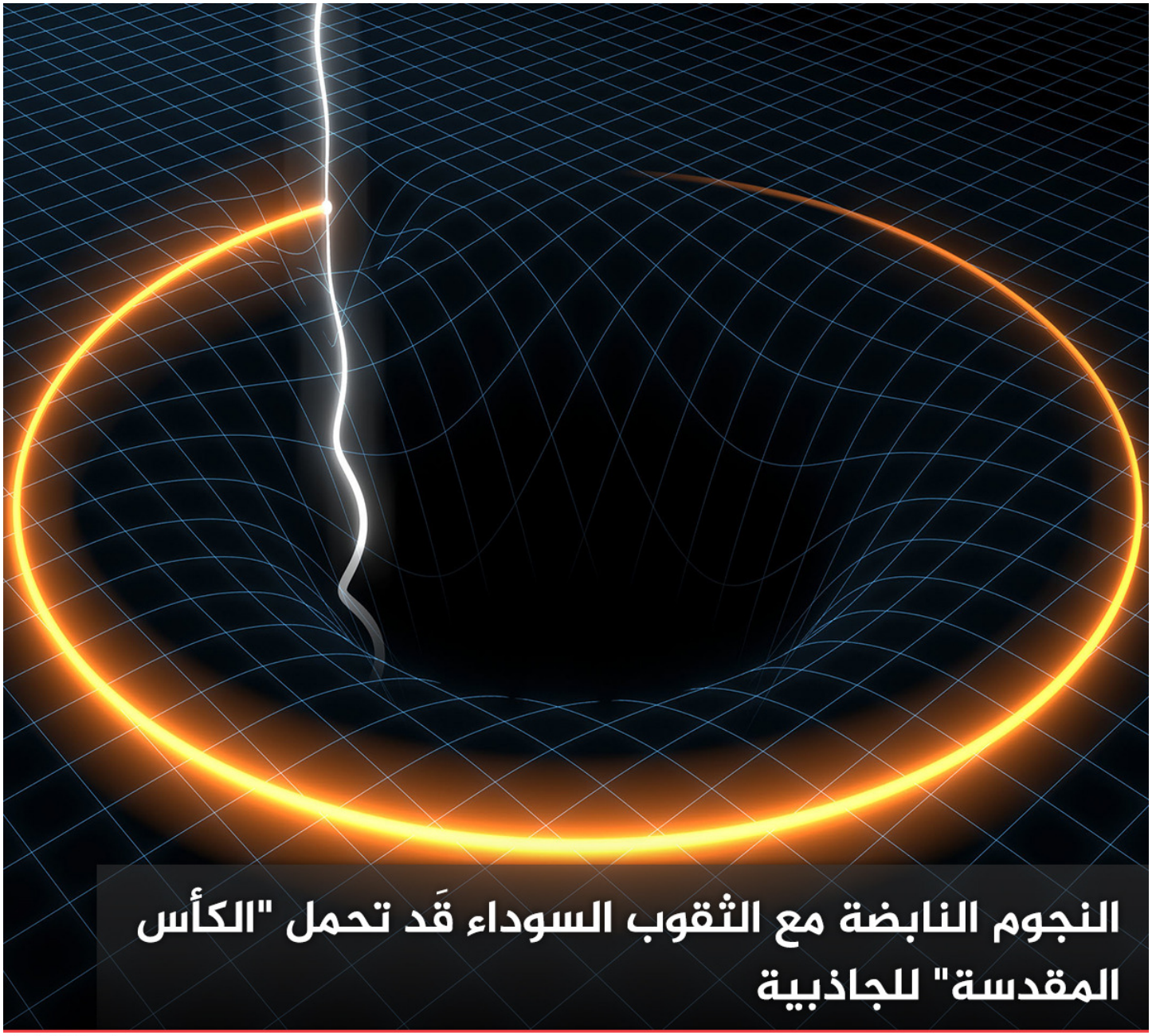
النجوم النابضة مع الثقوب السوداء قَد تحمل "الكأس المقدسة" للجاذبية



يسمح الضوء المتناوب الصادر عن النجوم النابضة (**Pulsars**) ،أكثر الميقاتيين دقة على وجه الكون، للعلماء بالتحقق من نظرية آينشتاين النسبية، خصوصاً إن ارتبطت هذه الأجسام مع نجم نيوتروني آخر أو قزم أبيض يتداخل مع جاذبيتها، لكن مع ذلك، يمكن تحليل هذه النظرية بفاعلية أكبر بكثير إن وُجد نجم نابض مرتبط مع ثقب أسود، إلا في حالتين معيّنتين، وفقا لعلماء من اسبانيا والهند.

النجوم النابضة عبارة عن نجوم نيوترونية عالية الكثافة بحجم مدينة (يصل قطرها إلى عشر كيلومترات)، وتُصدر أشعة جاما أو أشعة سينية كمنارات كونية عندما تلف حول نفسها مئات المرات في الثانية. تجعلها هذه الصفات مثالية لاختبار صحة النظرية النسبية العامة التي نشرها آينشتاين بين 1915 و1916.

"تتصرف النجوم النابضة كميقاتيات دقيقة جدا، بحيث أن أي انحراف في نبضاتها يمكن قياسه،" كما وضح دْيِيجو تورّيس (**Diego F. Torres**)، باحث في المؤسسة الكتالونية للبحث والدراسات المتقدمة (**ICREA**) من معهد دراسات الفضاء (**IEEC-CSIC**)، "إذا ما قارنّا القياسات الفعلية مع التصحيحات على النموذج الذي علينا استعماله لكي تكون التنبؤات صحيحة، فيمْكننا وضع حدود أو قياس الانحراف مباشرة من النظرية الأساسية."

يمكن أن تحدث هذه الانحرافات في حال وجود جسم عالي الكتلة قريب من النجم النابض، مثل نجم نيوتروني آخر أو قزم أبيض؛ ويمكن تعريف القزم الأبيض بأنه البقايا النجمية التي تتركها نجوم مثل شمسنا عند استهلاكها كل وقودها النووي، وقد استُخدمت الأنظمة الثنائية المكونة من نجم نابض ونجم نيوتروني (بما فيها المكونة من نجمين نابضين) أو قزم أسود بنجاح باهر للتحقق من نظرية الجاذبية.

في السنة الفائتة، تم اكتشاف وجود نادر جدا لنجم نابض يدعى (**SGR J1745-2900**) قُرب ثقب أسود فائق الكتلة، (**Sgr A***) مكون من ملايين الكتل الشمسية)، لكن ما زالت هناك تشكيلة لم يتم اكتشافها بعد: نجم نابض يدور حول ثقب أسود "عادي"، أي أنه يملك كتلة قريبة من كتلة النجوم.

اعتبر العلماء هذا النموذج الغريب "كأسا مقدسة" موثوقة لفحص الجاذبية حتى الآن، لكن هناك حالتان على الأقل تكون فيها الاقترانات الأخرى أكثر فاعلية، حسب ما ورد في الدراسة التي نشرها تورّيس والفيزيائي مانجري باجشي (**Manjari –Bagchi**) من المركز العالمي للعلوم النظرية (الهند) والمنخرط في أبحاث بعد الدكتوراه في–IEEC–CSIC في "مجلة الكوزمولوجيا وفيزياء الجسيمات الكونية (**Journal of Cosmology and Astroparticle Physics**)، وقد تلقى عملهما هذا ذكرا شرفيا في جائزة مقالات الجذب 2014 (**Essays of Gravitation**).

تَحْدُث الحالة الأولى عندما يُنتهك مبدأ من مبادئ النسبية، المسمى بمبدأ التكافؤ القوي. يشير هذا المبدأ، إلى أن الحركة الثقالية للجسم الذي نختبره تعتمد فقط على موقعه في الزمكان وليس على مكوناته، مما يعني أن نتيجة أي تجربة في مختبر حر السقوط لا تعتمد على سرعة المختبر ولا على مكان وجوده في الزمان والمكان.
الاحتمال الآخر هو أن يُؤخذ بعين الاعتبار التغير المحتمل في قيمة ثابتة الجذب التي تُحدِّد شدة الجذب بين الأجسام، وقيمته = G 6.67384(80) x 10–11 N m²/kg². ومع أنه ثابت، فإنه أحد أقل الثوابت ضبطا، بدقة واحد من 10000 فقط.

في احدى هاتين الحالتين المحددتين، لن تكون تركيبة النجم النابض والثقب الأسود "الكأس المقدسة" المثالية. لكن في كل الأحوال، يتحرق العلماء شوقا لإيجاد هذا الثنائي، لأنه قد يُستعمَل لتحليل أغلب الانحرافات، وهذا في الواقع أحد الأهداف المرجوة من تلسكوبات الأشعة جاما والأشعة السينية (أمثال تشاندرا **Chandra**، نوستار **NuStar**، وسويفت **Swift**) بالإضافة الى تلسكوبات الراديو الكبيرة التي تُبنى حاليا، مثل الهائل "مصفوفة الكيلومتر المربع (**Square Kilometer Array SKA**)، في أستراليا وجنوب افريقيا.

- التاريخ: 2015-03-08
- التصنيف: الكون

#الثقوب_السوداء #الجاذبية #النجوم_النابضة

المصادر

- معهد دراسات الفضاء (IEEC-CSIC)

المساهمون

- ترجمة
  - زهير الصدر
- مُراجعة
  - همام بيطار
- تصميم
  - حسن بسيوني
- نشر
  - فرزت الشياح