اكتشاف مذهل يؤكد وجود ثقوب سوداء دوارة فائقة الكتلة



لأول مرة على الإطلاق، يقول علماء الفلك في جامعة نيو مكسيكو إنهم تمكنوا من مراقبة الحركة المدارية بين اثنين من الثقوب السوداء فائقة الكتلة وقياسها على بعد مئات الملايين من السنين الضوئية من الأرض، وهو اكتشاف استغرق التحضير له أكثر من عقد.

الطالبة كاريشما بنسال **Karishma Bansal** المتخرجة من قسم الفيزياء والفلك في جامعة نيو مكسيكو هي الباحثة الأولى في الورقة العلمية: "توثيق مدار النظام الثنائي للثقبين الأسودين 0402 + 379"، التي نُشرت مؤخراً في مجلة **The Astrophysical Journal** وذلك بالتعاون مع أستاذ جامعة نيو مكسيكو غريغ تايلور **Greg Taylor** وزملاء في جامعة ستانفورد، ومن خلال المرصد البحري الأمريكي ومرصد الجوزاء، بعد دراسة التفاعل بين هذه الثقوب السوداء لمدة 12 عاماً.

وقال تايلور: "بحثنا في الفضاء لفترة طويلة محاولين العثور على زوج من هذه الثقوب السوداء الدوارة فائقة الكتلة كنتيجة لاندماج مجرتين، وعلى الرغم من أننا توصلنا نظريّاً إلى أن هذا ينبغي حدوثه، فلم يسبق لأحد أن رأى ذلك حتى الآن".

في أوائل عام 2016، اكتشف فريق باحثين دولي عامل في مشروع لايغو **LIGO** ومنهم خريج من جامعة نيو مكسيكو وجود الموجات الثقالية، مؤكدين توقعات ألبرت أينشتاين منذ 100 عام ومثيرين دهشة المجتمع العلمي. وتشكلت هذه الموجات الثقالية نتيجة تصادم ثقبين أسودين ذوي كتلة نجمية تقدر بـ30 ضعف كتلة الشمس وذلك في الفضاء داخل حدود هابل. وبفضل هذا البحث الأخير سيغدو العلماء الآن قادرين على فهم ما يؤدي إلى اندماج الثقوب السوداء فائقة الكتلة التي تخلق تموجات في نسيج الزمكان، والبدء في معرفة المزيد عن تطور المجرات والدور الذي تلعبه هذه الثقوب السوداء في ذلك.

تصور فني يظهر ثقبين أسودين فائقَي الكتلة، مماثلة لتلك التي لاحظها باحثون في جامعة نيو مكسيكو UNM، تدور حول بعضها، وهي تبعد أكثر من 750 مليون سنة ضوئية من الأرض. حقوق الملكية: Joshua Valenzuela/UNM

تمكن الباحثون من رصد عدة ترددات للإشارات الراديوية المنبعثة من هذه الثقوب السوداء فائقة الكتلة (**supermassive black holes SMBH**)، وذلك باستخدام مصفوفة خط الأساس الطويل جداً (**VLBA**)، وهي نظام يتكون من 10 تلسكوبات راديوية تمتد في جميع أنحاء الولايات المتحدة وتعمل في سوكورـ نيو مكسيكو.

ومع مرور الوقت، أصبح الفلكيون قادرين على رسم مسارها وتأكيد كونها أنظمة ثنائية مرئية. بعبارة أخرى، لقد رصدوا هذه الثقوب السوداء في مدارات حول بعضها.

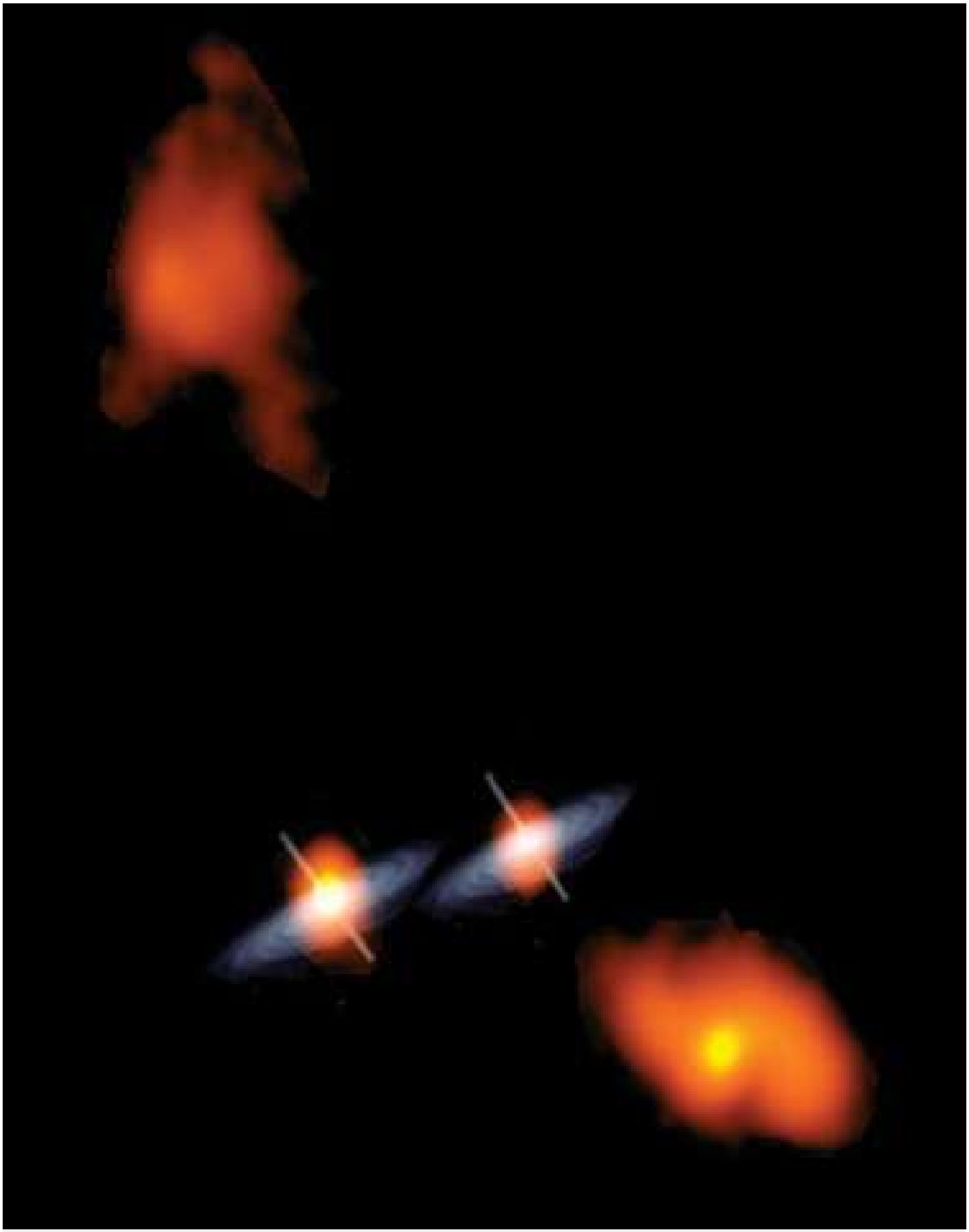


خريطة (VLBA) للمجرة الراديوية 0402 + 379 عند 15 غيغا هيرتز. وهي تستضيف في مركزها ثقبين أسودين فائق الكتلة يشار إليها بـ C1 و C2، والخط العمودي هو الانحراف الزاوي النسبي وتقدر بالماس. Credit: UNM

وتقول بنسال: "عندما أعطاني الدكتور تايلور هذه البيانات، كنت في بداية تعلم كيفية تصورها وفهمها، وكما علمت فهناك بيانات تعود إلى عام 2003، رسمناها وخلصنا إلى أنهما يدوران حول بعضهما، إنه أمر مثير للغاية".

أما بالنسبة لـتايلور، فالاكتشاف هو نتيجة أكثر من 20 عاماً من العمل الدؤوب نظراً للدقة المطلوبة لتنفيذ هذه القياسات. وتقبع المجرة المسماة 0402 + 379 والثقوب السوداء فائقة الكتلة الموجودة فيها على بعد 750 مليون سنة ضوئية من الأرض، إنه بعد مدهش، ولكن هذه المسافات بينهما و بين الأرض وكذلك بين بعضهما مثالية لرصدهما.

تقول بنسال إن كتلة هذه الثقوب السوداء فائقة الكتلة مجتمعةً تبلغ 15 مليار مرة من كتلة الشمس، أو 15 مليار كتلة شمسية. ويعني الحجم الهائل لهذه الثقوب السوداء أن أزمنتها المدارية تبلغ نحو 24.000 سنة، لذلك وبعد عقدٍ من عمل الفريق، لم يرصد حتى الآن سوى الانحناء الأصغر في مدارهما.



خريطة VLBA التي تمثل المجرة الراديوية 0402 + 379 بألوان غير حقيقية عند تردد 15 غيغاهيرتز. وهي تستضيف ثقبين أسودين

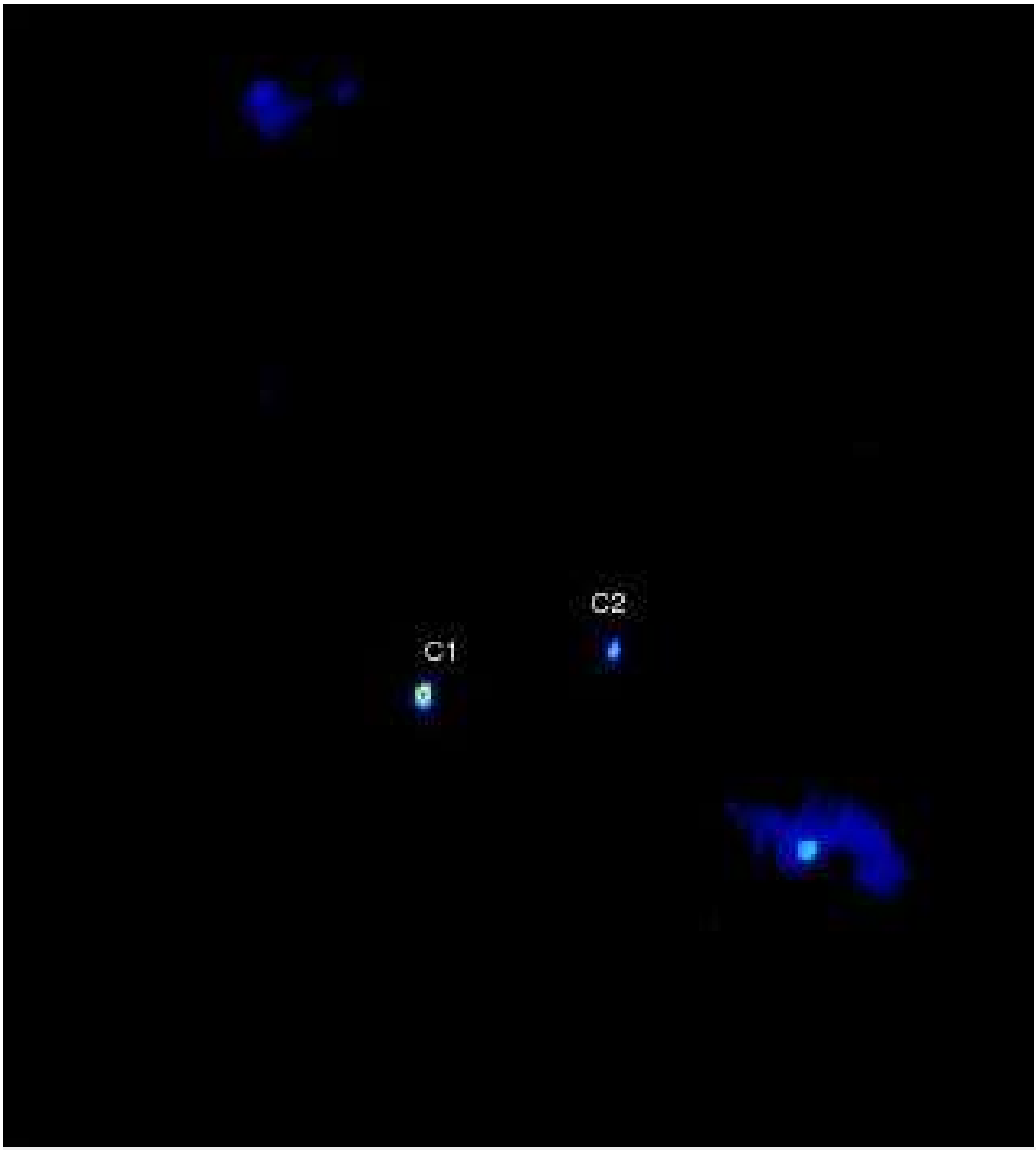
فائقي الكتلة في مركزها، مُمَثَّلَةً بأقراص تراكمية ونفاثات متطابقة . Credit: UNM

ويقول روجر و. روماني **Roger W. Romani** أستاذ الفيزياء في جامعة ستانفورد وعضو فريق البحث: "تصور حلزوناً يتحرك بسرعة 1 سم في الثانية، على الكوكب المشابه للأرض المكتَشف مؤخراً الذي يدور حول بروكسيما سينتوري على بعد 4.243 سنة ضوئية من الأرض، هذه هي الحركة الزاوية التي نحللها هنا".

يضيف تايلور: "ما استطعنا القيام به على مدار الـ 12 عاماً هذه، هو إنجاز تقني حقيقي باستخدام **VLBA** لتحقيق تطور ودقة كافية في علم الفلك لنرى بالفعل المدار الحاصل. إن تمكننا من القيام بذلك لهو انتصار تقني".

وبالاضافة إلى أن الإنجاز التقني لهذا الاكتشاف المدهش حقّاً، يقول بنسال وتايلور إن البحث يمكن أيضاً أن يخبرنا بالكثير عن الكون، من قبيل من أين تأتي المجرات وإلى أين تمضي.

ويقول بوب زافالا **Bob Zavala** عالم الفلك في المرصد البحري الأمريكي: "زودتنا مدارات النجوم الثنائية بقدر هائل من المعلومات عن النجوم، وسنكون الآن قادرين على استخدام تقنيات مماثلة لفهم الثقوب السوداء العملاقة والمجرات التي تقيم فيها".



صورة VLBA للمنطقة المركزية من المجرة 0402 + 379، والتي تظهر النواتين اللتين تسميان C1 و C2، والتي صُنفت على أنها زوج من الثقوب السوداء الهائلة التي تدور حول بعضها. حقوق الصورة: Bansal et al., NRAO/AUI/NSF

وقد يساعدنا الاستمرار في مراقبة المدار والتفاعل بين هذين الثقبين الأسودين فائقي الكتلة، في فهمٍ أفضل لما قد يبدو عليه مستقبل مجرتنا. ففي الوقت الحالي، فإن مجرة أندروميدا الحاوية أيضا ثقوباً سوداء فائقة الكتلة **SMBH** في مركزها، في طريقها للتصادم مع

مجرتنا درب التبانة، وهذا يعني أن الحدث الذي يراقبه بنسال وتايلور حالياً، قد يحدث في مجرتنا في غضون بضعة مليارات من السنين.

ويفسر تايلور: "للثقوب السوداء فائقة الكتلة تأثيرٌ كبيرٌ في النجوم المحيطة بها وعلى نمو وتطور المجرة، لذلك فإن معرفة المزيد عنها وما يحدث عند اندماجها مع بعضها البعض يمكن أن يكون هاماً لفهمنا للكون".

وتقول بنسال إن فريق البحث سيجري عملية رصد أخرى لهذا النظام على مدار ثلاث أو أربع سنوات لتأكيد الحركة والحصول على مدار دقيق. وفي الوقت نفسه، يأمل الفريق أن يشجع هذا الاكتشاف أعمالاً ذات صلة من علماء الفلك في جميع أنحاء العالم.

- التاريخ: 2018-02-21
- التصنيف: الكون

#الموجات الثقالية #مشروع لايغو #الإشارات الراديوية #نجم بروكسيما سنتوري #المرصد البحري الأمريكي

المصادر

- Phys

المساهمون

- ترجمة
  - فاطمة القطان
- مُراجعة
  - نجوى بيطار
- تحرير
  - ليلاس قزيز
  - محمد البكور
- تصميم
  - عمرو سليمان
- نشر
  - بيان فيصل