

سماء العالم الأكثر ظلمة وصفاءً في خطر

'درب التبانة' في الكون البدائي

- هابل يتعقب "الكامن الأزرق" بين النجوم
- ويب يكشف عن أضواء ضوء ذات الكرسي المعقد
- أكبر صورة ضوئية لمجرة المرأة المسلسلة
- أقراص تشكيل الكواكب عاشت فترة أطول في بداية الكون
- رصد رياح فائقة السرعة على الكوكب WASP-127b



اكتشاف أول نجم ثنائي بالقرب من ساجيتاريوس *

OXFORD XIII - IAU SYMPOSIUM 399

INDIGENOUS ASTRONOMY

IN THE SPACE AGE



IAU SYMPOSIUM 399 | 7-11 JULY 2025

UNIVERSITY OF MELBOURNE

WWW.ARCHAEOASTRONOMY.ORG/IAUS399

IAU



THE UNIVERSITY OF
MELBOURNE



سماء العالم الأكثر ظلمة وصفاءً في خطر

4

"دي كام" ترصد ضواحي مجرة ميسييه 83

10

رصد رياح شديدة أسرع من الصوت على الكوكب WASP-127b

14

درب التبانة في الكون الشاب

18

أحزمة المذنبات النجمية تغير فهمنا للأنظمة الكوكبية

22

أكبر صورة بانورامية لمجرة المرأة المسلسلة

26

أقراص تشكيل الكواكب عاشت فترة أطول في بداية الكون

32

ثاني عنقود نجمي ضخم في سحابة ماجلان الكبرى

36

سمات غير مسبوقه على حافة ثقب أسود نشط

40

اكتشاف أول نجم ثنائي بالقرب من ساجيتاريوس *

44

ويب يكشف عن أصداء ضوء ذات الكرسي أ المعقد

48

ASTRONOMY magazine

مجلة علمية تصدر كل شهرين
للمعلومات العلمية والتقنية
متوفرة مجاناً من خلال الإنترنت

مارس - أبريل 2025



النسخة العربية من المجلة

ASTROFILO

الترجمة والتحرير: م. ماجد أبو زاهرة

المعالجة والتنسيق: أ. مفاز عبداللطيف

حقوق النشر

جميع المواد الواردة في هذه المجلة هي ملك لمؤسسة Astro Publishing di Pirlò L. ما لم ينص على خلاف ذلك أو مضمنة بإذن من مؤلفها. يُعد إعادة إنتاج المواد أو إعادة إرسالها كلياً أو جزئياً بأي طريقة دون الحصول على موافقة خطية مسبقة من صاحب حقوق الطبع والنشر انتهاكاً لقانون حقوق الطبع والنشر. يمكن عمل نسخة واحدة من المواد المتاحة للاستخدام الشخصي فقط غير التجاري لا يجوز للمستخدمين توزيع هذه النسخ على الآخرين سواء أكان ذلك في شكل إلكتروني أم لا سواء مقابل رسوم أو أي اعتبار آخر بدون موافقة خطية مسبقة من صاحب حق نسخ المواد.



Jeddah astronomy society
Jeddah city, Saudi Arabia
Email: jeddah_society@yahoo.com

سماء العالم الأكثر ظلمة وصفاءً في خطر

بقلم : فرانسيسكو رودريغيز و باربرا فيريرا
المرصد الأوروبي الجنوبي

تم منح جائزة نوبل في الفيزياء في عام 2020 لأبحاث حول الثقب الأسود الهائل في مركز مجرة درب التبانة والتي كانت تلسكوبات بارانال مفيدة فيها. يعد المرصد من الأصول الرئيسية لعلماء الفلك في جميع أنحاء العالم بما في ذلك أولئك في تشيلي والتي شهدت نمواً كبيراً في مجتمعها الفلكي في العقود الأخيرة بالإضافة إلى ذلك تستضيف منطقة سيرو أرما القريبة بناء التلسكوب الكبير للغاية (ELT) التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي وهو أكبر تلسكوب من نوعه في العالم وهو منشأة متطورة من شأنها أن تغير بشكل كبير ما نعرفه عن الكون.

من المقرر أن يقع المشروع الصناعي الضخم على بعد 5 إلى 11 كيلومتراً فقط من التلسكوبات في بارانال وهو ما من شأنه أن يسبب أضراراً لا يمكن معالجتها تتعلق بالأرصاء الفلكية وذلك بسبب التلوث الضوئي المنبعث طوال عمر المشروع التشغيلي ومن شأن نقل المجمع أن ينقذ واحدة من آخر السموات المظلمة النقية على وجه كوكب الأرض. منذ افتتاحه في عام 1999 أدى مرصد بارانال الذي بناه ويديره المرصد الجنوبي الأوروبي إلى تحقيق إنجازات فلكية مهمة مثل أول صورة لكوكب نجمي وكذلك تأكيد مسألة التوسع المتسارع للكون.

قدمات شركة أيسأنديس وهي تابعة لشركة الطاقة الأمريكية (أي إي سي كوربوريشن) في 24 ديسمبر 2024 مشروعاً لتقييم الأثر البيئي لمجمع صناعي ضخم. يهدف هذا المجمع السماء الصافية فوق مرصد بارانال التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي في صحراء أتاكاما في تشيلي حيث يصبح الظلام أكثر وضوحاً من أي مرصد فلكي في العالم. وفقاً لدراسة أجراها فالشي وزملاؤه نُشرت في عام 2023 في المجلة الشهرية للجمعية الفلكية الملكية حيث قارنت التلوث الضوئي في جميع المراصد الفلكية الرئيسية البالغ عددها 28 ووجدت أن بارانال هو الموقع الأكثر ظلمة بينها.

السماء المظلمة فوق مرصد
بارانال التابع للمرصد الأوروبي
الجنوبي والذي يضم التلسكوب
الكبير جداً (في إل تي) توفر
مناظر خلابة واضحة للغاية
ومليئة بالنجوم لدرجة أنك قد
تكاد أن تلمسها. يقف سفير
التصوير لدى المرصد الأوروبي
الجنوبي بيتر هوراليك أعلى
منصة تلسكوب بارانال الكبير
ويوجهه نحو جسم بارز في
السماء. قد تفترض أن هذا
الجسم الساطع مثل العديد من
الأجسام الأخرى في السماء
نجم لكنه في الحقيقة كوكب
في نظامنا الشمسي: كوكب
المشتري العملاق الغازي.
[ESO/P.Horálek]

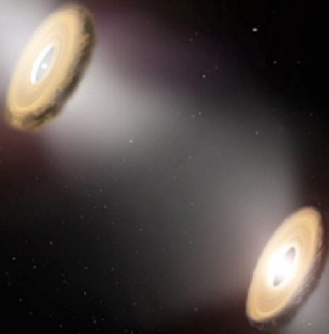


في تشيلي: "إن تشيلي وخاصة مرصد
بارانال يعتبر مكاناً خاصاً لعلم الفلك
فسماؤه المظلمة هي تراث طبيعي يتجاوز
حدوده ويفيد البشرية جمعاء".
من الأهمية بمكان مراعاة المواقع الأصلية
لهذا المشروع الضخم الذي لا يعرض أحد
أهم كنوز الفلك في العالم للخطر ويظل
تحديد موقع هذا المشروع هو الطريقة
الفعالة الوحيدة لمنع الضرر الذي لا رجعة
فيه لسماء بارانال الفريدة.
لن تعمل هذه التدابير على حماية مستقبل
علم الفلك فحسب بل ستحافظ أيضاً على
واحدة من آخر السماوات المظلمة البكر
حقاً على كوكب الأرض. ■

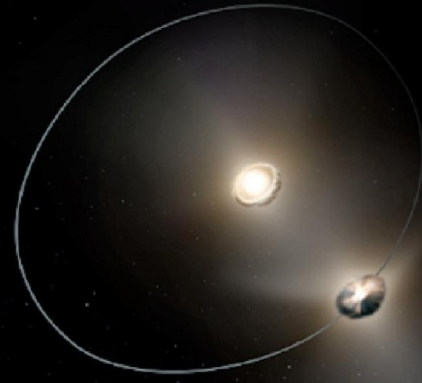
مدينة أو منطقة مثل فالبارايسو في تشيلي
أو جارشينج بالقرب من ميونيخ في ألمانيا
ويشمل بناء ميناء ومصانع لإنتاج الأمونيا
والهيدروجين وآلاف وحدات توليد الكهرباء
بالقرب من مرصد بارانال.
بفضل استقرار الغلاف الجوي وغياب
التلوث الضوئي، تعد صحراء أتاكاما
مختبراً طبيعياً فريداً للأبحاث الفلكية.
تعتبر هذه السمات ضرورية للمشاريع
العلمية التي تهدف إلى معالجة الأسئلة
الأساسية، مثل أصل الكون وتطوره أو
البحث عن الحياة وصلاحيات الكواكب
الأخرى للسكن. وقال إيتزيار دي
جريجوريو، ممثل المرصد الأوروبي

إن قرب مشروع (أي إي سي آيسأنديس)
الصناعي الضخم من مرصد بارانال يشكل
خطراً بالغاً على أكثر سماء الليل نقاءً على
الكوكب كما أكد المدير العام للمرصد
الأوروبي الجنوبي زافييه باركونز.
إن انبعاثات الغبار أثناء البناء
والاضطرابات الجوية المتزايدة خاصة
التلوث الضوئي ستؤثر بشكل لا يمكن
إصلاحه على قدرات الأرصاد الفلكية والتي
اجتذبت حتى الآن استثمارات بمليارات
اليورو من قبل حكومات الدول الأعضاء في
المرصد الأوروبي الجنوبي.
يضم المشروع مجمعاً صناعياً يزيد عن
3000 هكتار وهو ما يقرب من حجم

الأقراص المحيطة
بالنجوم في الأنظمة
النجمية المتعددة
الشابة كما اكتشفها
مرصد ألما. حيثما كانت
المدارات معروفة
فإنها تكون محاطة
بخطوط بيضاء.
[NSF/AUI/NSF
NRAO/B.Saxton]



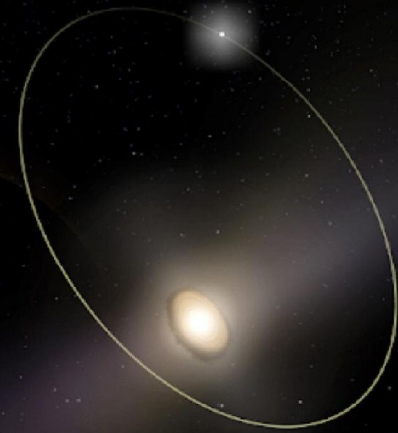
DP Tau



DF Tau



SR20



ZZ Tau

بقلم : نيكولاس ليرا وباربرا فيريرا
مرصد ألما

يظهر زوج من النجوم الدائرية في منطقة
تشكل النجوم في كوكبة الثور بعض
الاختلافات غير المتوقعة في الأقراص
المحيطة بالنجوم من الغبار والغاز وقد
كشفت دراسة جديدة أجراها باحثون في
مرصد لويل من خلال الجمع بين البيانات

طرق جديدة ومدهشة لتشكل الكواكب

يشكل في النهاية الكواكب والأقمار والأجرام السماوية الأخرى. لن تدوم الأقراص إلى الأبد فمع نضوج النجم وتكوين الكواكب يختفي القرص تدريجياً.

إذن ما الذي تسبب في التبدد غير المعتاد الذي رصد بشكل واضح في القرص المحيط بالنجم الثانوي؟

لقد سمح التصوير عالي الدقة باستخدام تلسكوب مرصد ألما إلى جانب البيانات البصرية والأشعة تحت الحمراء من تلسكوبات أخرى للباحثين بدراسة وتحليل ومقارنة خصائص النجوم وأقراصها.

يتمتع هذا الثنائي النجمي بمدار ضيق صغير نسبياً مما يعني أن الجاذبية تقطع الأجزاء الخارجية من القرص ولكن من غير المرجح أن يغير مدار الثنائي النجمي الحالي القرص الداخلي.

بدلاً من ذلك قد تكون هناك عمليات أخرى تعمل على ذلك.

إن تشتت الأقراص المحيطة بالنجوم عملية معقدة مع عمليات مجهولة لذلك من خلال النظر إلى الأنظمة التي تتشكل معاً يمكن التحكم في متغير رئيسي واحد: الوقت.

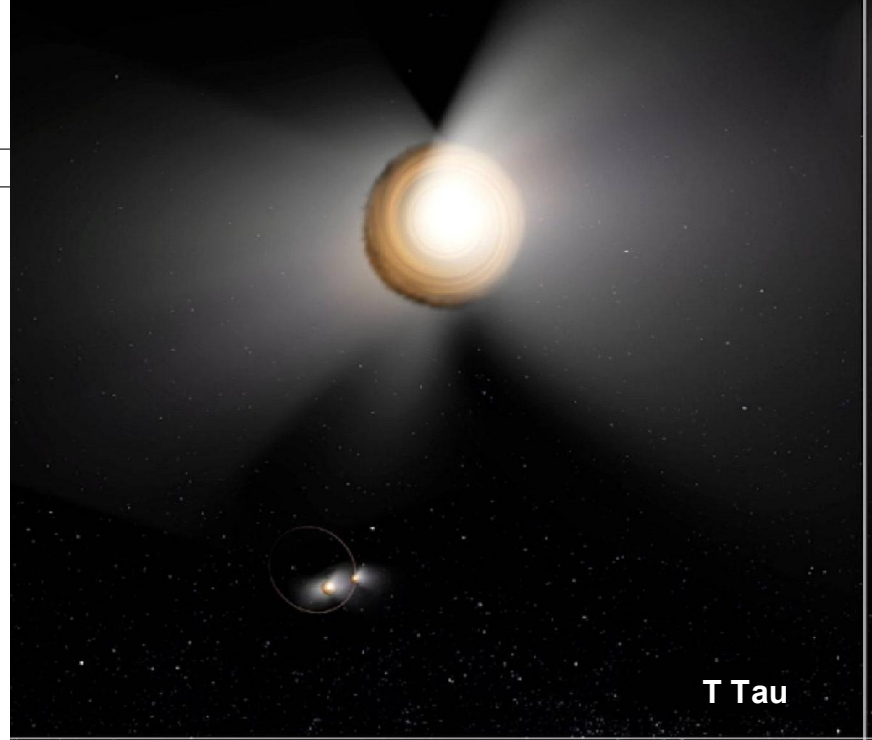
يخبرنا نظام (DF Tau) والأنظمة الأخرى في مسحنا أن تطور الأقراص لا يرتبط بشكل قوي بالوقت فهناك عمليات أخرى تلعب دوراً" يشاركنا تايلور كوترا من مرصد لويل المؤلف الرئيسي لهذا البحث.

توفر الأنظمة النجمية الثنائية التي تشبه (DF Tau) والمصادر الأخرى في مسح مرصد ألما هذا مختبراً طبيعياً لدراسة كيفية تطور الأقراص المحيطة بالنجوم.

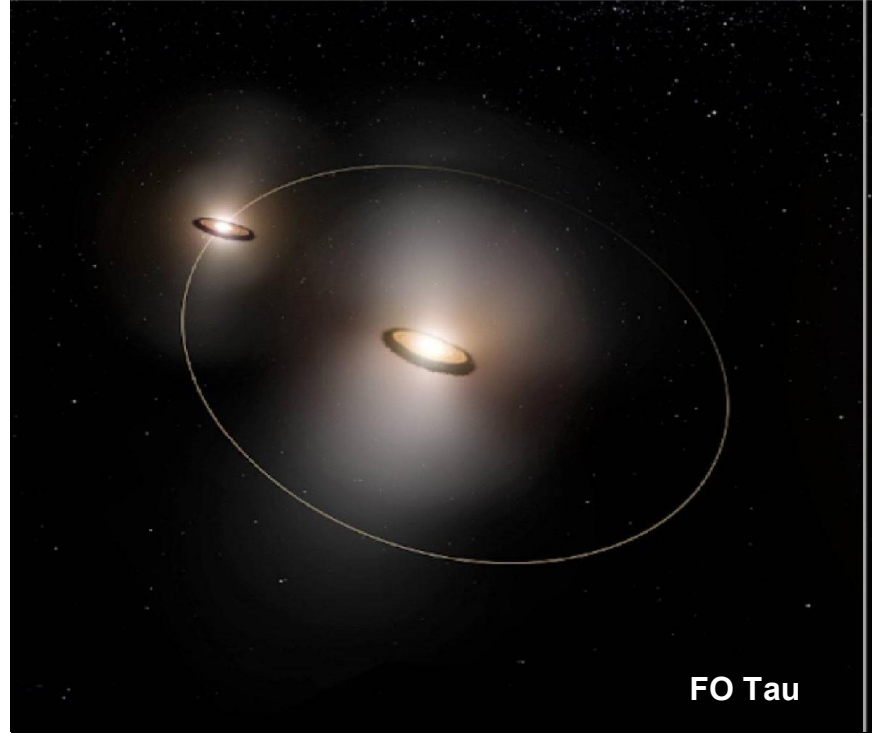
إن فهم هذه العمليات أمر ضروري لتحسين نماذج تشكل الكواكب لأن تطور القرص يحدد الإطار الزمني الذي يحدث فيه تشكل الكواكب.

يسلط هذا البحث الضوء على تنوع سلوكيات القرص ويؤكد على الحاجة إلى مزيد من الدراسات لكشف العوامل التي تؤثر على أعمارها وبنيتها.

تعمل هذه النتائج على تعميق فهمنا لأنظمة النجوم الثنائية وتلقي الضوء على الآليات الأوسع التي تشكل الأنظمة الكوكبية عبر المجرة. ■



T Tau



FO Tau

أقراص محيطية متشابهة لكن هذا ليس هو الحال فبينما يحتوي النجم الأساسي الأكثر سطوعاً على قرص داخلي نشط يبدو أن القرص الداخلي للنجم الثانوي قد اختفى تماماً تقريباً.

تتحدى هذه الاختلافات غير المتوقعة النظريات الحالية حول تطور القرص وتكوين الكواكب فمثل عجلة الخراف التي تشكل الطين في أشكال مختلفة يوفر القرص المحيط بالنجم المواد والبيئة لتكوين الكواكب. بمرور الوقت سوف يتكتل الغبار والغاز في القرص معاً مما

من مرصد أتاكاما الكبير المليميترى/دون المليميترى (ألما) ومرصد كيك عن نتائج مثيرة للاهتمام حول تشكل الكواكب في النظام النجمي الثنائي المعروف باسم (DF Tau) إلى جانب أنظمة نجمية أخرى موجودة في هذه المنطقة.

يتألف (DF Tau) من نجمين شابين متساويين في الكتلة تقريباً يدور أحدهما حول الآخر كل 48 عاماً ونظراً لأن النجمين ربما تشكلا معاً بنفس التركيب في نفس البيئة يتوقع علماء الفلك أن يشتركا في أشياء مختلفة على سبيل المثال وجود

NOR

RAPIDO 450

ALTAZIMUTH NEWTONIAN TELESCOPE

- > SCHOTT Supremax 33 optics
- > optical diameter: 460mm
- > useful diameter: 450mm
- > focal ratio: f/4
- > primary mirror thickness: 35mm
- > minor axis secondary mirror: 100mm
- > axial cell cooling system
- > multi-fan removal of the mirror surface boundary layer
- > carbon truss with self-centering conical couplings
- > lateral supports (six) designed for altazimuth instruments
- > zero deformations



لقد تم تصميم تلسكوب 450 NortheK Rapido ليتم تفكيكه إلى أجزاء أساسية ما يسهل نقله في سيارة صغيرة. تم تجهيز كل قطعة بعجلة خاصة مما يسهل النقل والتجميع. يزن العنصر الرئيسي 27 كجم، تسمح الأجهزة الميكانيكية المدمجة والتنفيذ الدقيق لكل مكون بموازاة البصريات بسهولة بالغة مع الحفاظ على تتبع الجرم السماوي طوال جلسة المراقبة مع التخلص من الالتهاب والانحناء، بغض النظر عن وزن الملحقات المستخدمة تسمح المرأة الأولية الرفيعة جداً بالتأقلم السريع وتضمن الاستقرار الحراري طوال الليل، إضافة لقضبان مزودان بأوزان منزلة يسمكان بالتوازن المثالي للتلسكوب والملحقات عند الطلب من الممكن أيضاً إجراء تعديل لتركيب التلسكوب على منصة استوائية.

I N S T R U M E N T S - C O

NORTEK

www.northek.it

www.facebook.com/northek.it

info@northek.it

phone+3901599521



images by Massimo Vesnaver

M P O S I T E S - O P T I C S

"دي كام" ترصد ضواحي مجرة ميسييه 83

بقلم : جوزي فينسكي
مختبر نوירلاب

تعرف مجرة مسييه 83 أيضاً باسم مجرة

دولاب الهواء الجنوبي وهي واحدة من أبرز المجرات الحلزونية في سماء الليل وقد سُميت بهذا الاسم بسبب تشابهها مع مجرة دولاب الهواء وتمتد على مساحة 50,000 سنة ضوئية مما يجعلها أصغر كثيراً من مجرة درب التبانة على الرغم من ارتفاع معدل تكوين النجوم بها كما يتضح من الانفجارات الوردية المذهلة التي تظهر في جميع أنحاء أذرعها الحلزونية.

من المرجح أن يكون هذا العرض لنشاط الانفجارات النجمية المكثف ناتجاً عن اندماج سابق مع مجرة أخرى.

تم التقاط هذه الصورة باستخدام كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام) التي صنعتها وزارة الطاقة الأمريكية والمثبتة على تلسكوب فيكتوري م. بلانكو التابع للمؤسسة الوطنية للعلوم بالولايات المتحدة الأمريكية في مرصد (سيررو تولولو) وهو برنامج تابع لمختبر نويرلاب.

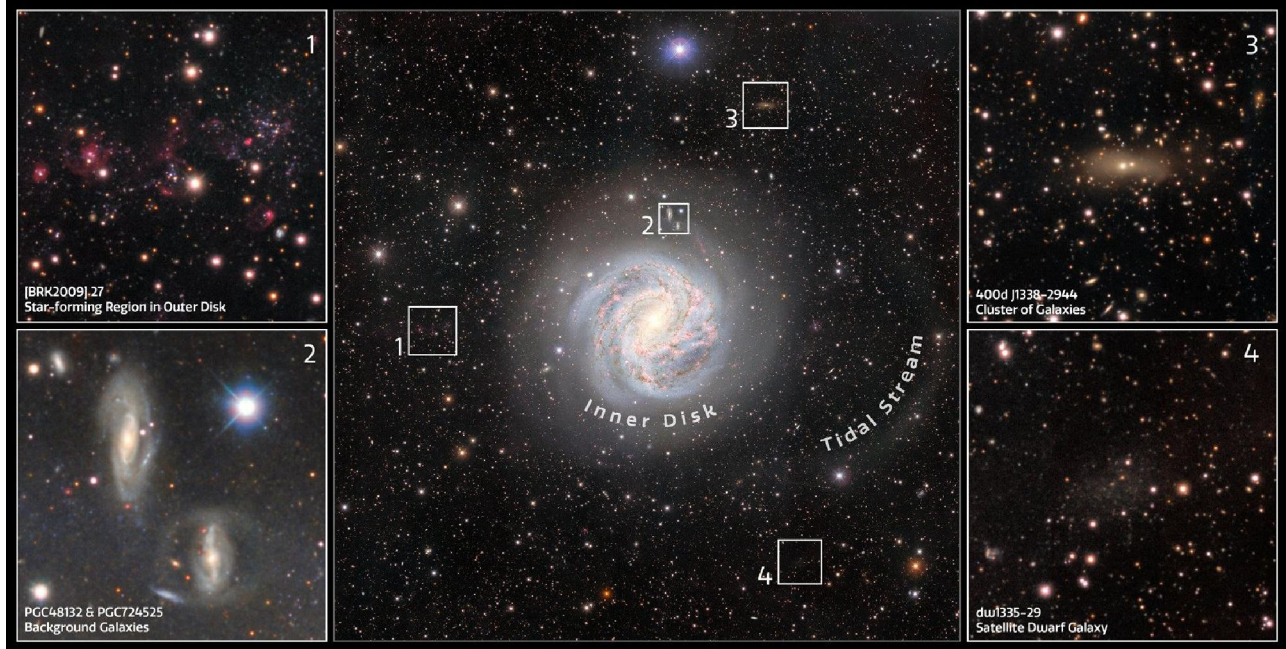
خلال الفترة ما بين عامي 1750 و 1754 كان عالم الفلك الفرنسي (نيكولا لويس دي لاكيل) يدرس سماء الليل بهدف تحديد المسافات إلى الكواكب وخلال هذه الفترة رصد وفهرس 10,000 نجم وحدد 42 جسمًا سديمياً بما في ذلك مسييه 83 الذي اكتشفه في عام 1752 أثناء رحلته إلى رأس الرجاء الصالح.

في عام 1781 أضافه تشارلز مسييه إلى فهرسه الشهير ووصفه بأنه "سديم بلا نجوم" مما يعكس المعرفة المحدودة بالمجرات في ذلك الوقت.

لم يدرك علماء الفلك حتى القرن العشرين من خلال عمل إدوين هابل أن الأجسام مثل مسييه 83 هي في الواقع مجرات أخرى بعيدة خارج مجرة درب التبانة.

مجرة مسييه 83 والمعروفة أيضاً بمجرة دولاب الهواء الجنوبي تبعد 12 مليون سنة ضوئية تظهر أذرعها الحلزونية الدوارة معدلاً مرتفعاً من تكوين النجوم وتضم ستة مستعرات عظمى تم اكتشافها. تم التقاط هذه الصورة باستخدام كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام) التي صنعتها وزارة الطاقة الأمريكية والمثبتة على تلسكوب فيكتوري مانويل بالانكو البالغ قطره 4 أمتار التابع للمؤسسة الوطنية للعلوم في مرصد كرو تولولو في تشيلي وهو برنامج تابع لمختبر نويرلاب.

[CTIO/NOIRLab/DOE/NSF/AURA-Imageprocessing:T.A.Rector(UniversityofAlaska Anchorage/NSFNOIRLab),D.deMartin(NSFNOIRLab)&M.Zamani(NSFNOIRLab)]



المستعرات العظمى في مسييه 83 وهو رقم لا يضاهيه سوى ما حدث في مجرتين أخريين.

وبينما لم نكتشف سوى هذه النجوم الستة التي ماتت فإن التقديرات تشير إلى أن المجرة مليئة بمئات الآلاف من النجوم الميتة التي تسمى بقايا المستعرات العظمى. في عام 2006 اكتشف عالم الفلك في مختبر نوير التابع لمؤسسة العلوم الوطنية (روبن دياز) وفريق دولي من علماء الفلك شيء غامض في مجرة مسييه 83 باستخدام تلسكوب جيميني ساوث، وهو ضمن مرصد جيميني الدولي والذي تموله مؤسسة العلوم الوطنية جزئياً ويديره مختبر نويرلاب وفي مركز المجرة اكتشفوا تركيزاً عالياً من الكتلة يشبه نواة ثانية يرجح أن تكون بقايا مجرة أخرى تلتهمها مجرة مسييه 83 في تصادم مستمر وربما نفس التصادم المسئول عن نشاط الانفجار النجمي. يتوقع تحول النواتين اللتين تحتويا على ثقب سوداء إلى نواة واحدة بعد 60 مليون سنة أخرى.

الغاز المحيط بها. يتكون في الجزء العلوي من المجرة الانتفاخ المركزي الأصفر من نجوم أكبر سناً ويربط شريط ضعيف الأذرع الحلزونية عبر المركز مما يؤدي إلى توجيه الغاز من المناطق الخارجية نحو المركز. تلتقط حساسية كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام) العالية هالة مسييه 83 المتوسعة وعدد لا يحصى من المجرات البعيدة في الخلفية وكما أن مسييه 83 مليئة بعدد لا يحصى من النجوم التي تشكلت حديثاً فإن المجرة تستضيف أيضاً العديد من النجوم المحتضرة. شهد علماء الفلك في القرن الماضي ما مجموعه ستة انفجارات نجمية تسمى

يظهر هذا المقطع بعض السمات المثيرة للاهتمام في صورة مجرة دولاب الهواء الجنوبية التي تم التقاطها باستخدام كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام).

[CTIO/NOIRLab/DOE/NSF/AURA - Imageprocessing: T.A.Rector (University of Alaska Anchorage/NSF NOIRLab), D. de Martin (NSF NOIRLab) & M. Zamani (NSF NOIRLab)]

تُظهر الصورة الأذرع الحلزونية المحددة جيداً لمجرة مسييه 83 المليئة بسحب وردية من غاز الهيدروجين حيث تتشكل النجوم الجديدة. تتخلل هذه المناطق الوردية مجموعات زرقاء لامعة من النجوم الساخنة الشابة التي أطلقت الأشعة فوق البنفسجية

يفرنا هذا الفيديو عن أحدث رصد لمجرة دولاب الهواء الجنوبية بواسطة كاميرا الطاقة المظلمة.

[Images, Videos, and Animation: CTIO/NOIRLab/DOE/NSF/AURA/M. Garrison - Image Processing: T.A. Rector (University of Alaska Anchorage/NSF NOIR-Lab), D. de Martin (NSF NOIRLab) & M. Zamani (NSFNOIRLab) - Music: Stelldrone - Twilight]

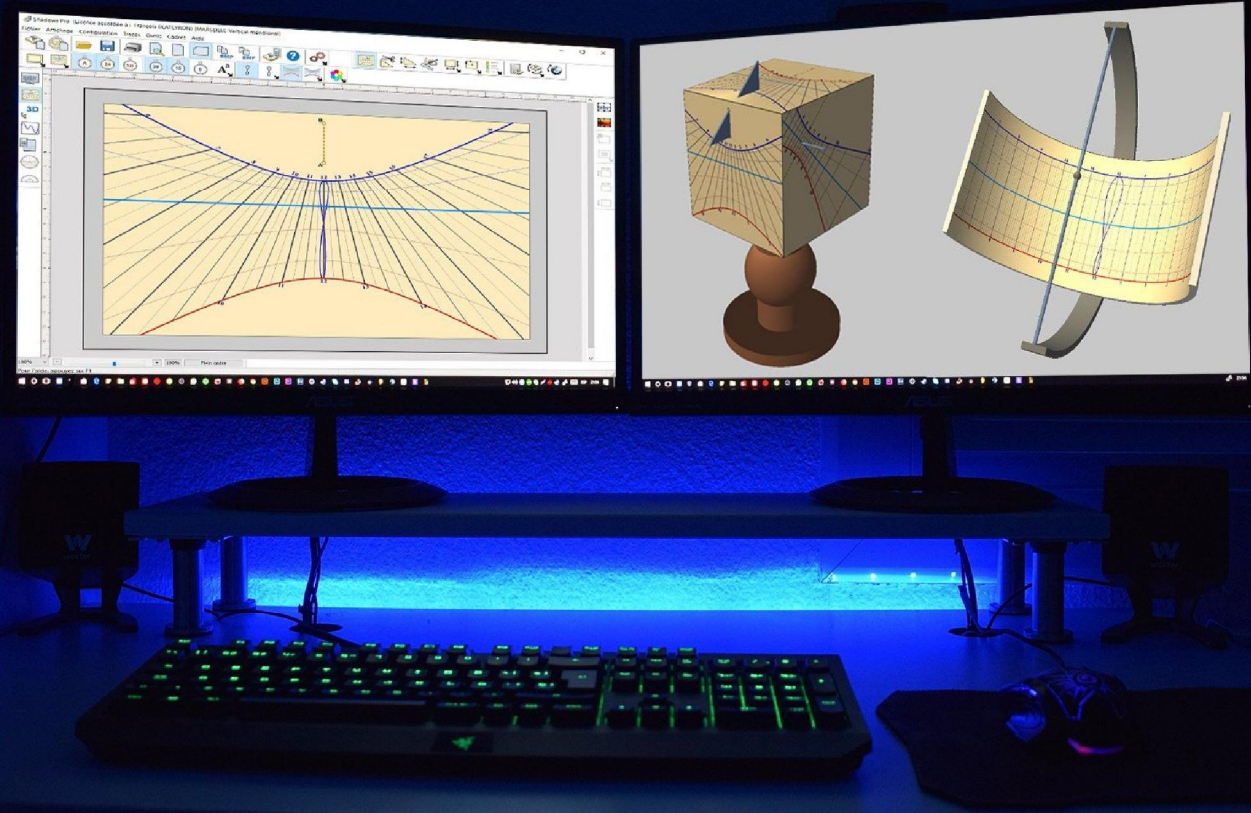


ShadowsProTM

الساعات الشمسية والإسطرلاب

Shadows Pro هو برنامج تصميم بسيط وبديهي للمزاول الشمسية والإسطرلاب يتيح لك هذا البرنامج سهولة التصميم والرسم ثم إنشاء ساعة شمسية مخصصة بفضل الطباعة على نطاق واسع. Shadows Pro مجاني في مستواه الأساسي يتم استخدامه من قبل الآلاف من المتحمسين في جميع أنحاء العالم. Shadows Pro هو أيضًا البرنامج الوحيد الذي يعلم كيفية عمل الإسطرلاب. اكتشف على موقعنا جميع الموارد التي تحتاجها لفهم الساعات الشمسية والإسطرلاب وصنعها في النهاية.

<https://www.shadowspro.com/en>



رصد رياح شديدة أسرع من الصوت على الكوكب WASP-127b

بقلم : باربرا فيريرا
المرصد الأوروبي الجنوبي

رياحاً نفاثة
سريعة جداً
وفوق صوتية
حول خط استواء
الكوكب وبسرعة تبلغ
تسعة كيلومترات بالثانية
ما يقرب من 33.000 كيلومتر
في الساعة) تتحرك الرياح النفاثة
بسرعة تعادل ستة أضعاف سرعة
دوران الكوكب حول محوره.

بسيط من كتلته مما يجعله "منتفخاً".
حقق فريق دولي من علماء الفلك الآن
اكتشافاً غير متوقع: رياح تفوق سرعة
الصوت تهب على هذا الكوكب.
تقول ليزا نورتمان وهي عالمة في جامعة
جوتنجن بألمانيا ومؤلفة رئيسية للدراسة:
"إن جزءاً من الغلاف الجوي لهذا الكوكب
يتحرك نحونا بسرعة عالية بينما يتحرك
جزء آخر بعيداً عنا بنفس السرعة".
تضيف: "تبين لنا هذه العلامة أن هناك

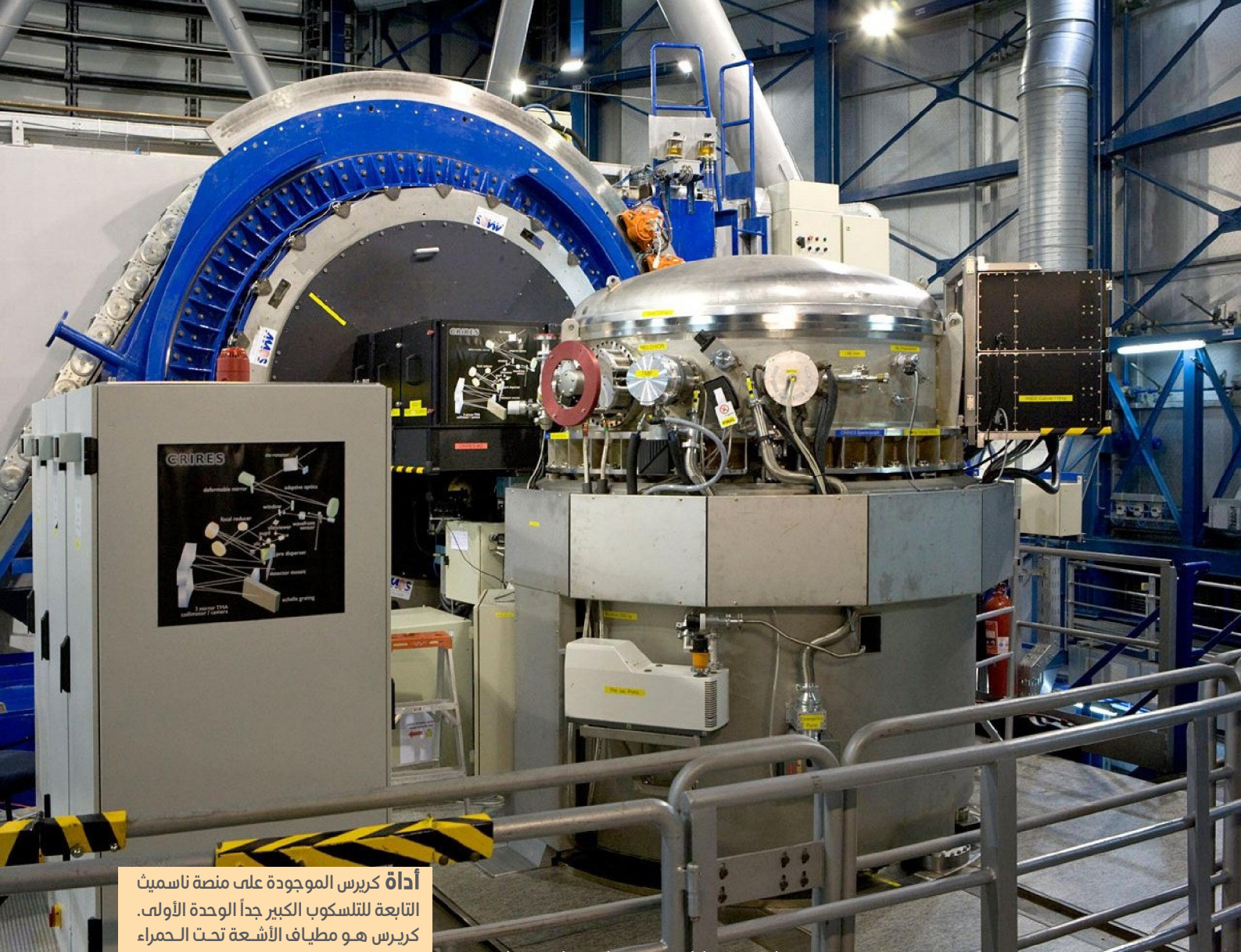
الأعاصير المدارية والأعاصير القمعية
تسبب في إحداث دمار هائل على الأرض
ولكن العلماء لم يكتشفوا حتى الآن رياحا
كوكبية على نطاق مختلف تماماً بعيداً عن
النظام الشمسي. منذ اكتشافه في عام
2016 كان علماء الفلك يبحثون في الطقس
على WASP-127b وهو كوكب غازي
عملاق يقع على بعد أكثر من 500 سنة
ضوئية من الأرض. الكوكب أكبر قليلاً من
كوكب المشتري لكنه لا يحتوي إلا على جزء

يقول نورمان: "هذا شيء لم نشهده من قبل إنها أسرع رياح تم قياسها على الإطلاق في تيار نفثات يدور حول كوكب وبالمقارنة فإن أسرع رياح تم قياسها على الإطلاق في النظام الشمسي تم العثور عليها على كوكب نبتون حيث تتحرك بسرعة "فقط" 0.5 كيلومتر بالثانية أو حوالي (1800 كيلومتر بالساعة).

قام الفريق الذي نُشر بحثه في مجلة الفلك والفيزياء الفلكية برسم خريطة للطبقات وتركيب الكوكب WASP-127b وذلك باستخدام أداة CRIRES+ مثبتة على التلسكوب الكبير جداً التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي ومن خلال قياس كيفية انتقال ضوء النجم المضيف عبر الغلاف الجوي العلوي للكوكب تمكنوا من تتبع تركيبه وتؤكد نتائجهم على وجود بخار الماء وجزيئات أول أكسيد الكربون في الغلاف الجوي للكوكب ولكن عندما تتبع الفريق سرعة هذه المادة في الغلاف الجوي لاحظوا لدهشتهم الكبيرة حدوث ذروة مزدوجة مما يشير إلى أن أحد جانبي الغلاف الجوي يتحرك نحونا والآخر بعيداً عنا بسرعة عالية وخلص الباحثون إلى أن التيار النفثات القوي حول خط الاستواء من شأنه أن يفسر هذه النتيجة غير المتوقعة وبمزيد من البناء لخريطة الطبقات الخاصة بهم وجد الفريق أيضاً أن القطبين أكثر برودة من بقية الكوكب كما يوجد فرق طفيف في درجات الحرارة بين الجانبين الصباحي والمساءلي لكوكب WASP-127b.

يضيف في (يان) المؤلف المشارك في الدراسة والأستاذ بجامعة العلوم والتكنولوجيا في الصين: "يُظهر هذا أن الكوكب لديه أنماط طقس معقدة تماماً مثل الأرض والكواكب الأخرى في نظامنا". يققدم مجال أبحاث الكواكب النجمية بسرعة فحتى بضع سنوات مضت كان علماء الفلك قادرين فقط على قياس كتلة ونصف قطر الكواكب خارج النظام الشمسي.

يظهر هذا الرسم التخييلي للكوكب WASP-127b وهو كوكب غازي عملاق يقع على بعد حوالي 520 سنة ضوئية من الأرض رياحه النفثاتية الأسرع من الصوت التي تم اكتشافها حديثاً والتي تتحرك حول خط استواء الكوكب وبسرعة 33000 كم/ساعة) يعد هذا أسرع تيار نفثات من نوعه تم قياسه على الإطلاق في الكون. [ESO/L. Calçada]



أداة كريبرس الموجودة على منصة ناسميث التابعة للتلسكوب الكبير جداً الوحدة الأولى. كريبرس هو مطياف الأشعة تحت الحمراء عالي الدقة والذي يوفر قوة تحليل تصل إلى 100,000 في النطاق الطيفي من 1 إلى 5 ميكرون. يعمل جهاز كريبرس على تعزيز جميع التطبيقات العلمية التي تستهدف الأجسام الخافتة والدقة المكانية (المصادر الممتدة) والطيفية والزمنية الأعلى. كما يسمح جهاز كريبرس لعلماء الفلك بالاستفادة من طريقة "التصوير الطيفي" المتكبرة. [ESO]

سيسمح التلسكوب الكبير للغاية التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي وهو قيد الإنشاء بالقرب من التلسكوب الكبير جداً في تشيلي ومطياف انديز الخاص به للباحثين بالبحث بشكل أعمق في أنماط الطقس على الكواكب البعيدة.

يخلص نورتمان إلى أن "هذا يعني أنه من المحتمل أن نتمكن من حل التفاصيل الدقيقة لأنماط الرياح المختلفة وتوسيع هذا البحث ليشمل الكواكب النجمية الصخرية الأصغر".

العوالم البعيدة وتحليل غلافها الجوي. يقول ديفيد كونت من جامعة لودفيج ماكسيميليان في ميونيخ بألمانيا والمؤلف المشارك في البحث: "إن فهم ديناميكيات هذه الكواكب النجمية يساعدنا في استكشاف آليات مثل إعادة توزيع الحرارة والعمليات الكيميائية، وتحسين فهمنا لتكوين الكواكب وإلقاء الضوء على أصول نظامنا الشمسي" ومن المثير للاهتمام أنه في الوقت الحاضر لا يمكن إجراء دراسات مثل هذه إلا من خلال المراصد الأرضية لأن الأدوات الموجودة حالياً على التلسكوبات الفضائية لا تتمتع بدقة السرعة اللازمة.

اليوم تسمح التلسكوبات مثل التلسكوب الكبير جداً التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي للعلماء برسم خرائط الطقس على هذه



قام علماء الفلك بقياس الرياح النفاثة الأسرع من الصوت على WASP-127b وهو كوكب غازي عملاق يقع على بعد حوالي 520 سنة ضوئية من الأرض. إنه أسرع تيار نفاث من نوعه تم قياسه على الإطلاق في الكون بسرعات تصل إلى 9 كيلومتر بالثانية. قام الفريق برسم خريطة للطقس على WASP-127b باستخدام أداة CRISP مثبتة على التلسكوب الكبير جداً التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي (ESO's VLT).

AOGS2025

22nd Annual Meeting

27 Jul - 1 Aug 2025

Sands Expo & Convention Centre
Marina Bay Sands Singapore



"درب التبانة" في الكون البدائي

بقلم : كلير بلوم وكريستين بوليام
وكالة ناسا/وكالة الفضاء الأوروبية/وكالة الفضاء الكندية

الجاذبية وعندما تم دمجها مع تخصص التلسكوب في الضوء عالي الدقة بالأشعة تحت الحمراء قدم تلسكوب ويب بيانات جديدة غير مسبوقة حول محتويات المجرة. قال كارثيك آير المؤلف الرئيسي المشارك وزميل برنامج ناسا هابل في جامعة كولومبيا في نيويورك: "بدون فائدة عدسة الجاذبية لن نتحقق من تحديد هذه المجرة. لقد كنا نتوقع ذلك بناءً على الفيزياء الحالية ولكن من المدهش أننا تمكنا من رؤيتها بالفعل.

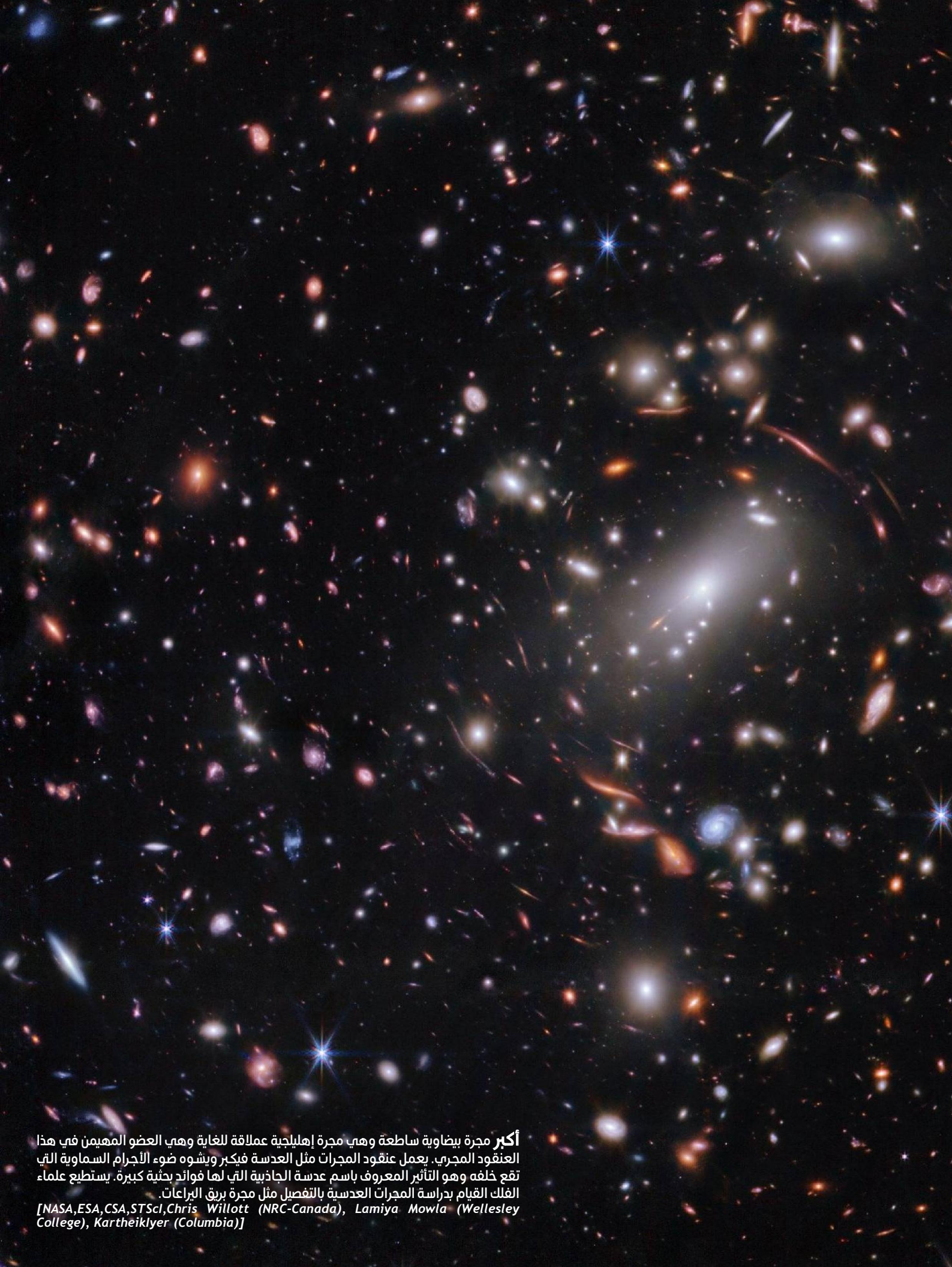
لقد انجذب ماوولا الذي رصد المجرة في صورة تلسكوب ويب إلى عناقيد النجوم المتلائية لأن الأجسام التي تتلألأ عادة ما تشير إلى أنها متكتلة ومعقدة للغاية ولأن المجرة تبدو وكأنها "شرارة" أو سرب من الحشرات المضيئة في ليلة صيفية دافئة فقد أطلقوا عليها اسم مجرة "بريق اليراعات" وقد قام فريق البحث بوضع نموذج لما قد تبدو عليه المجرة إذا لم تكن متسعة واكتشفوا بأنها تشبه قطرة مطر ممدودة ويوجد داخل هذه المجرة عنقودان من النجوم معلقان نحو الأعلى وثمانية أخرى نحو الأسفل.

قال آير: "تظهر إعادة البناء لدينا أن عناقيد النجوم التي تتشكل بنشاط محاطة بضوء من نجوم أخرى غير محسومة".

اكتشف تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا ولأول مرة مجرة لم تكن موجودة منذ حوالي 600 مليون سنة بعد الانفجار العظيم فحسب بل كانت أيضاً مماثلة لكتلة مجرتنا درب التبانة في نفس مرحلة التطور وتعتبر المجرات الأخرى التي اكتشفها تلسكوب ويب في هذه الفترة الزمنية أكثر ضخامة بشكل ملحوظ وتلقب هذه المجرة بـ بريق اليراعات وهي متلائية بعناقيد نجمية يبلغ عددها - 10 في المجموع - يفحص الباحثون كل منها بتفاصيل رائعة.

قالت لاميلا مولا المؤلفة المشاركة في البحث وأستاذة مساعدة في كلية ويلسلي في ماساتشوستس: "لم أكن أعتقد أنه من الممكن تحليل مجرة كانت موجودة في وقت مبكر جداً من الكون إلى العديد من المكونات المتميزة ناهيك عن اكتشاف أن كتلتها مماثلة لكتلة مجرتنا عندما كانت في طور التكوين وهناك الكثير مما يحدث داخل هذه المجرة الصغيرة بما في ذلك العديد من المراحل المختلفة لتكوين النجوم."

كان تلسكوب ويب قادراً على تصوير المجرة بتفاصيل واضحة لسببين الأول هو فائدة كونية: عناقيد المجرات الضخمة في المقدمة عززت بشكل جذري مظهر المجرة البعيدة من خلال تأثير طبيعي يُعرف باسم عدسة



أكبر مجرة بيضاوية ساطعة وهي مجرة إهليلجية عملاقة للغاية وهي العضو المهيمن في هذا العنقود المجري. يعمل عنقود المجرات مثل العدسة فيكبر ويشوه ضوء الأجرام السماوية التي تقع خلفه وهو التأثير المعروف باسم عدسة الجاذبية التي لها فوائد بحثية كبيرة. يستطيع علماء الفلك القيام بدراسة المجرات العدسية بالتفصيل مثل مجرة بريق البراعات.

[NASA,ESA,CSA,STScI,Chris Willott (NRC-Canada), Lamiya Mowla (Wellesley College), Kartheiklyer (Columbia)]

مجرة بريق اليراعات

المجرة المرافقة 2

المجرة المرافقة 1

توجد هذه المجرات الثلاثية في العنقود المجري MACSJ1423 والذي تم رصده بواسطة تلسكوب هابل الفضائي في برنامجهِ لعنقود والمسح للمستعرات العظمى باستخدام برنامج هابل (كلاش). كان تلسكوب هابل أول من صور هذه المجرة المعروفة الآن باسم بريق اليراعات. تمكن تلسكوب جيمس ويب الفضائي من تحليل سبعة عناقيد نجمية إضافية والضوء المنبعث من النجوم خارج العناقيد، وتحديد مجرتين مصاحبتين مما عزز أبحاث الفريق. [NASA, ESA, CSA, STScI, Chris Willott (NRC-Canada), Lamiya Mowla (Wellesley College), Kartheik Iyer (Columbia)]

وتفصلها عن رفيقتها الثانية مسافة 42000 سنة ضوئية.

للتوضيح يبلغ عرض مجرة درب التبانة المكتملة حوالي 100,000 سنة ضوئية وكل الثلاثة يمكن أن تتسع داخلها. ليس فقط أن رفيقاتها قريباً جداً بل يعتقد الباحثون أيضاً أنها تدور حول بعضها البعض. في كل مرة تمر فيها مجرة بأخرى يتكثف الغاز ويبرد مما يسمح للنجوم الجديدة بتكوين كتل مما يضيف إلى كتل المجرات. إن فكرة أن المجرات تشكلت من خلال التفاعلات والاندماجات هي فكرة مدعومة بالأدلة والرصد.

إن دراسة ذلك تساعدنا على فهم أعمق للكون وتطوره وتكشف لنا عن العمليات الديناميكية التي شكلت المجرات التي نراها اليوم. قال يوشيهيسا أسادا المؤلف المشارك وطالب الدكتوراه في جامعة كيوتو في اليابان: "لقد تم التنبؤ منذ فترة طويلة بأن المجرات في الكون المبكر تتشكل من خلال التفاعلات والاندماجات المتعاقبة مع مجرات أخرى أصغر حجماً وقد نشهد هذه العملية في الواقع".

أن نجومها لم تستقر في انتفاخ مركزي أو قرص رقيق مسطح وهو دليل آخر على أن المجرة لا تزال في طور التشكل.

لا يستطيع الباحثون التنبؤ بكيفية بناء هذه المجرة غير المنظمة وشكلها على مدى مليارات السنين ولكن هناك مجرتان أكد الفريق أنهما داخل محيط ضيق وقد تؤثران على كيفية بناء كتلتها على مدى مليارات السنين.

تبعد مجرة بريق اليراعات مسافة 6500 سنة ضوئية فقط عن رفيقتها الأولى



وبيانات من تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا [NASA, ESA, CSA, Ralf Crawford (STScI)]

تظهر بيانات تلسكوب ويب أن مجرة بريق اليراعات تقع على الجانب الأصغر وتندرج ضمن فئة المجرات ذات الكتلة المنخفضة وسوف تمر مليارات السنين قبل أن تبني ثقلها الكامل وشكلها المميز.

قال ماوولا: "معظم المجرات الأخرى التي أظهرها تلسكوب ويب ليست مكررة أو ممتدة ولا يمكننا أن نرى "كتل البناء" الخاصة بها بشكل منفصل مع مجرة بريق اليراعات نشهد مجرة يتم تجميعها لبنة لبنة" ونظراً لأن المجرة ملتوية في قوس طويل فقد تمكن الباحثون بسهولة من تحديد 10 عناقيد نجمية مميزة والتي تنبعث منها معظم ضوء المجرة وهي ممثلة هنا بظلال من اللون الورد والأرجواني والأزرق وأكدت هذه الألوان في صور تلسكوب ويب والأطياف الداعمة لها أن تكوين النجوم لم يحدث دفعة واحدة في هذه المجرة بل كان متدرجاً بمرور الوقت. تحتوي هذه المجرة على مجموعة متنوعة من العناقيد النجمية ومن المدهش أننا نستطيع رؤيتها بشكل منفصل في مثل هذا العمر المبكر من الكون.

قال كريس ويلوت من المجلس الوطني للبحوث في مركز أبحاث هيرزبرج للفلك والفيزياء الفلكية في كندا والمؤلف المشارك والمدقق الرئيسي لبرنامج الرصد: "يخضع كل عنقود من النجوم لمرحلة مختلفة من التكوين أو التطور".

يظهر الشكل المتوقع للمجرة أن

NEW MOON TELESCOPES



**The
Hybrid**

**The
Classic**

**Hand
Crafted
Dobsonians-
Made to Order**

From 8" to 36"

**Featuring
The All New
SOLID Wood
/ Aluminum
HYBRID!**



YouTube



www.newmoontelesopes.com

ryan@newmoontelesopes.com

أحزمة المذنبات النجمية تغير فهمنا للأنظمة الكوكبية

بقلم : نيكولاس ليرا وباربرا فيريرا
مرصد ألما

هناك اصطدمت حبيبات الغبار واندمجت لتشكيل هياكل ضخمة بشكل متزايد وبمجرد أن وصلت إلى حجم واحد كيلومتر بدأت جاذبيتها الخاصة في جذب المزيد من الأجسام مما أدى إلى زيادة نموها بشكل أكبر. في نسخة مختصرة للغاية هذه هي الطريقة التي نعتقد أن الكواكب تشكلت بها. لقد رأينا هذه العملية تحدث في أنظمة كوكبية أخرى ومع ذلك نعلم أيضاً أن الغبار لا ينتهي به الأمر إلى تكوين كواكب. يعتقد علماء الفلك أن تأثير الكواكب

حزام إيدجورث كايبر أو ببساطة حزام كايبر هو بنية ضخمة تمتد من 30 إلى 50 ضعف المسافة من الأرض إلى الشمس وهو مليء بالأجسام الجليدية والصخرية ولكن من أين يأتي هذا الحزام؟ لقد كانت الشمس في مهدها محاطة بسحابة عملاقة دوارة من الغاز والغبار وكما هو الحال مع صنع البيتزا من كرة من العجين من خلال الدوران بمرور الوقت أصبحت السحابة في النهاية قرصاً مسطحاً والذي نسميه القرص الكوكبي الأولي.

رسم تخيلي لحزام كايبر وهو عبارة عن أجسام صخرية كثيفة تقع خارج مدار نبتون.
[ESO/M. Kornmesser]

لديها القدرة على الاندماج مع بعضها البعض لتكوين الكواكب أو "أحزمة المذنبات النجمية" لأنها تخفي عادةً المذنبات (الكواكب الصغيرة الجليدية) داخلها ولكن كيف يمكننا القيام برصد هذه الأحزمة؟

نظراً لحجمها فإن اكتشاف أحزمة المذنبات النجمية يبدو سهلاً ولكن من الصعب رصد الأحزمة وتصويرها بسبب درجة حرارتها فالأجسام داخل حزام المذنبات النجمية تبعد مسافة شاسعة جداً عن نجمها لذلك فهي باردة للغاية. تتراوح درجات الحرارة في حزام كايبر من -250 إلى -150 درجة مئوية وعند هذه الحرارة المنخفضة تتألق الأحزمة فقط بأطوال موجية طويلة مما يجعل من الصعب رصدها بمعظم التلسكوبات ولكن ليس كلها.

الكبيرة مثل نبتون ربما منع الغبار خارج مداره من تكوين كواكب جديدة مما ترك لنا حزاماً من الحطام ومع ذلك فإن هذا الحطام هو كنز فضائي.

اليوم يتألف حزام كايبر من مجموعة من الصخور فضائية ترايبة تتراوح من حبيبات الغبار والحمى إلى المذنبات والكواكب القزمة من بضعة ملايين إلى كيلومترات في القطر لم يتغير الكثير من هذه الأجسام منذ تكوينها. هذه الأجسام المتجمدة (حرفياً) في الوقت هي بقايا المراحل المبكرة من النظام الشمسي وتخبرنا كثيراً عن خصائصه الأولية.

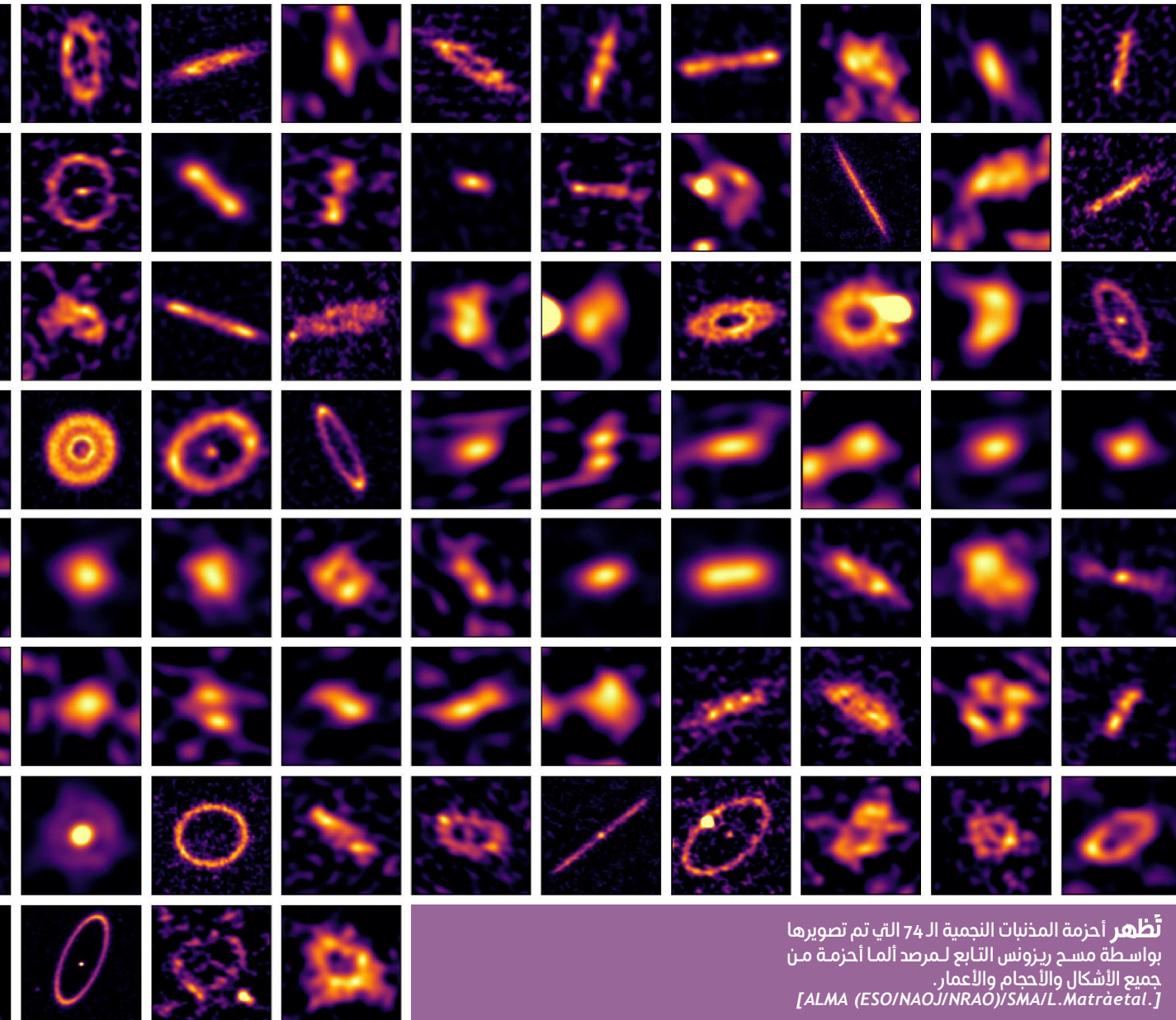
توجد أحزمة من الحطام مثل حزام كايبر في أنظمة كوكبية أخرى أيضاً وهي معروفة على نطاق واسع باسم "أحزمة الكواكب الصغيرة" لأن الأجسام الموجودة داخلها

نشرت في مجلة الفلك والفيزياء الفلكية أفكار علماء الفلك حول هذه الهياكل بالفعل. ليست كل الأزمات متساوية. فقد كشف مسح (ريزونس) أن أزمات المذنبات النجمية تأتي في جميع الأشكال والأحجام والأعمار لكن العلماء بدأوا في رؤية بعض الأنماط داخل هذا التنوع. أحد هذه الأنماط هو أن الأزمات أكبر بشكل ملحوظ من المتوقع والأزمات الأصغر أقرب إلى نجمها المضيف مما يجعلها أكثر سخونة وأكثر

أستاذ مشارك في جامعة دبلن في مهمة لتصوير أكبر عدد ممكن من أزمات المذنبات النجمية في جميع المراحل من المتكونة حديثاً إلى الناضجة جداً. إن المسح الذي أطلق عليه اسم "ارصاد (ألما) و (سما) للنجوم القريبة" (ريزونس) هو الأكبر من نوعه حتى الآن ويحتوي المسح على صور لـ 74 حزاماً حول أنظمة كوكبية "قريبة" تقع ضمن مسافة 500 سنة ضوئية من الأرض وتتحدى النتائج التي

أحد التلسكوبات القادرة على رصدها هو مرصد مصفوفة أتاكاما المليمتريّة/دون المليمتريّة (ألما) تم تصميم هذه المصفوفة المكونة من 66 هوائياً في شمال تشيلي خصيصاً للكشف عن الإشعاع طويل الموجة من المصادر الفلكية الباردة مثل أزمات المذنبات النجمية.

باستخدام مصفوفة مرصد ألما ومصفوفة هاواي المليمتريّة (سما) والبيانات الأرضية شرع فريق بقيادة لوكا ماترا



تُظهر أزمات المذنبات النجمية الـ 74 التي تم تصويرها بواسطة مسح ريزونس التابع لمرصد ألما أزمات من جميع الأشكال والأحجام والأعمار.
[ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/SMA/L. Matrà et al.]



تُظهر هذه الصورة فائقة الدقة العديد من هوائيات ألما في مرصد لانو دي تشاجناتور وفوقها يمكن رؤية حزام مجرة درب التبانة. [ESO/Y. Beletsky]

سطوعاً ومن الناحية النظرية أسهل في العثور عليها. إن الأحمزة الحرارية التي تتشكل من أحمزة أصغر حجماً أو أبعد هي أحمزة أقل كتلة بل وأكثر تعقيداً في اكتشافها. كما أكد الفريق النتائج السابقة: فمع تطور الأحمزة تعمل الاصطدامات داخلها على تحطيم أجرامها الكبيرة وتحويلها إلى أجرام أصغر حجماً وإذا حدثت هذه العملية بشكل أسرع في الأحمزة الأقرب إلى نجومها فقد يفسر ذلك أيضاً سبب عدم العثور الفريق على أحمزة صغيرة فالأحمزة أكثر اتساعاً مما كان يعتقد سابقاً وتمتد على نطاق أوسع. تخيلوا شكل كعكة بها ثقب صغير وليس حلقة صغيرة.

إن الأحمزة الأضيقة التي تسمى "حلقات" غير شائعة في المسح. إن أحد الاحتمالات هو أن الأحمزة تتسع بمرور الوقت إلا أن النتائج الأولى من هذا المسح وجدت أن الأحمزة القديمة ليست بالضرورة أعرض مما يشير إلى أن هذا ربما ليس هو الحال لذلك هناك احتمال آخر وهو أن الأحمزة العريضة تحتوي على فجوات داخلها من شأنها أن تقسمها إلى حلقات أضيق ولكننا لا نستطيع أن نرصد هذا بعد.

لكن هذه ليست نهاية قصة الأحمزة حيث يعتقد الباحثون أن التلسكوبات المستقبلية يمكن أن تكشف عن هياكل فرعية داخل الأحمزة مثل الفجوات والحلقات بل إن الأحمزة يمكن أن تخفي حتى كواكب قزمة مثل بلوتو جاهزة للاكتشاف ولكن دراسة هذه الأحمزة أكثر من مجرد البحث عن كنوز الفضاء؛ إنها في الواقع تعلمنا المزيد عن تاريخ

نظامنا الشمسي وكوكبنا. إن المراقب دائماً حزام كايبر فهو مصدر مهم للكويكبات والمذنبات وبما أن كويكباً قد تسبب في الانقراض الكبير الذي حدث قبل 66 مليون سنة فمن المفهوم أن نشعر بالقلق ومع ذلك تشير إحدى النظريات إلى أن بعض مياه الأرض ربما وصلت أيضاً من حزام كايبر وهو مستودع ضخم للمياه المتجمدة.

ربما لعبت الكواكب الكبيرة البعيدة مثل نبتون أو أورانوس دوراً هاماً في دفع المذنبات التي تحمل المياه نحونا مما وفر عنصراً كان من النادر وجوده على الأرض البدائية. عموماً وحده الزمن سوف يخبرنا ما إذا كنا ندين بحياتنا للصخور الفضائية الكويكبات والنيازك والمذنبات ومع معرفتنا المزيد عن أحمزة المذنبات النجمية فقد نتمكن في نهاية المطاف من فهم الدور الذي تلعبه الأحمزة في تكوين وتطور الأنظمة الكوكبية. ■

أكبر صورة بانورامية لمجرة المرأة المسلسلة

بقلم : بيناني داونر
وكالة ناسا/وكالة الفضاء الأوروبية

وتطور مجرة درب التبانة وذلك لأننا محصورون في داخلها .
تستطيع قدرات التصوير الدقيقة لتلسكوب هابل أن تلتقط أكثر من 200 مليون نجم في مجرة المرأة المسلسلة وتكشف عن نجوم أكثر سطوعاً من شمسنا وتبدو هذه النجوم وكأنها حبات رمل على الشاطئ ولكن هذا جزء صغير إذ يُقدَّر إجمالي عدد نجوم هذه المجرة بنحو تريليون نجم مع وجود عدد أقل كثيراً من النجوم الضخمة تحت حد حساسية هابل. وكان تصوير أندروميديا مهمة شاقة لأن المجرة تشكل هدفاً أكبر كثيراً في السماء من المجرات التي يرصدها هابل بشكل روتيني، والتي تبعد عنا عادة مليارات السنين الضوئية وقد تم تنفيذ الصورة البانورامية الكاملة في إطار برنامجين لرصد هابل.

وقبل ذلك كان علماء الفلك يعتقدون منذ فترة طويلة أن مجرة درب التبانة تحيط بالكون الذي يبلغ طوله ثلاثة عشر عاماً. لقد قلب اكتشاف إدوين هابل علم الكونيات رأساً على عقب وذلك بكشفه عن كون أعظم إلى ما لا نهاية.
الآن بعد مرور قرن من الزمان نجح التلسكوب الفضائي الذي سمي باسم هابل في إنجاز المسح الأكثر شمولاً لهذه الإمبراطورية الجذابة من النجوم ويكشف تلسكوب هابل عن أدلة جديدة حول التاريخ التطوري لمجرة المرأة المسلسلة وهي تبدو مختلفة بشكل ملحوظ عن تاريخ مجرة درب التبانة.
وبدون المرأة المسلسلة كبديل للمجرات الحلزونية في الكون ككل فإن علماء الفلك ستكون معرفتهم أقل كثيراً عن بنية

خلال السنوات التي أعقبت إطلاق تلسكوب هابل الفضائي التابع لوكالة ناسا ووكالة الفضاء الأوروبية أحصى علماء الفلك أكثر من تريليون مجرة في الكون ولكن هناك مجرة واحدة فقط تبرز باعتبارها أهم جزيرة نجمية قريبة من مجرة درب التبانة: مجرة المرأة المسلسلة (أندروميديا) الرائعة (مسييه 31) ويمكن رؤيتها بالعين المجردة في ليلة خريفية صافية للغاية كجرم سماوي خافت على شكل سيجار يبلغ قطرها تقريباً القطر الزاوي الظاهري لقمرينا.
قبل قرن من الزمان أثبت إدوين هابل لأول مرة أن ما يسمى "السديم الحلزوني" كان في الواقع بعيداً خارج مجرة درب التبانة على مسافة تبلغ حوالي 2.5 مليون سنة ضوئية أو حوالي 25 قطر درب التبانة

تَظْهَر هذه أكبر صورة بانورامية تم تجميعها على الإطلاق من أرصاد تلسكوب هابل الفضائي التابع لوكالة ناسا ووكالة الفضاء الأوروبية. إنها صورة بانورامية لمجرة المرأة المسلسلة (أندروميدا) المجاورة والتي تقع على بعد 2.5 مليون سنة ضوئية. استغرق الأمر أكثر من 10 سنوات لإنشاء هذه الصورة الملونة الواسعة للمجرة وتطلبت أكثر من 600 لقطة من تلسكوب هابل. المجرة قريبة جداً منا حيث يبلغ حجمها الزاوي ستة أضعاف القطر الظاهري للقمر المكتمل ويمكن رؤيتها بالعين المجردة. بالنسبة لمنظر هابل الدقيق فهذه مساحة سماوية كبيرة لتغطيتها. تلتقط هذه الصورة البانورامية المذهلة الملونة توهج حوالي 200 مليون نجم وهذا جزء ضئيل من النجوم. تنتشر النجوم عبر حوالي 2.5 مليار بكسل. إن هذه النظرة التفصيلية للنجوم التي تم تحديدها سوف تساعد علماء الفلك على تجميع تاريخ المجرة الماضي والذي يتضمن اندماجات مع مجرات تابعة أصغر.

[NASA, ESA, B. Williams
(University of Washington)]

لدرجة أن الصورة البانورامية تم تجميعها من حوالي 600 حقل رؤية منفصل. الصورة البانورامية تتكون من 2.5 مليار بكسل على الأقل.

توفر برامج مسح هابل التكميلية معلومات حول العمر ووفرة العناصر الثقيلة والكتل النجمية داخل مجرة المرأة المسلسلة.

سيسمح هذا لعلماء الفلك بالتمييز بين السيناريوهات المتنافسة حيث اندمجت المرأة المسلسلة مع مجرة واحدة أو أكثر. تقيد قياسات هابل التفصيلية نماذج تاريخ اندماج مجرة المرأة المسلسلة وتطور قرصها على الرغم من أن مجرتي درب التبانة والمرأة المسلسلة تشكلتا في نفس الوقت تقريباً منذ مليارات السنين فإن الأدلة الرصدية تشير إلى أنهما تتمتعان بتاريخ تطوري مختلف تماماً على الرغم من نشأتهما في نفس الحي الكوني.

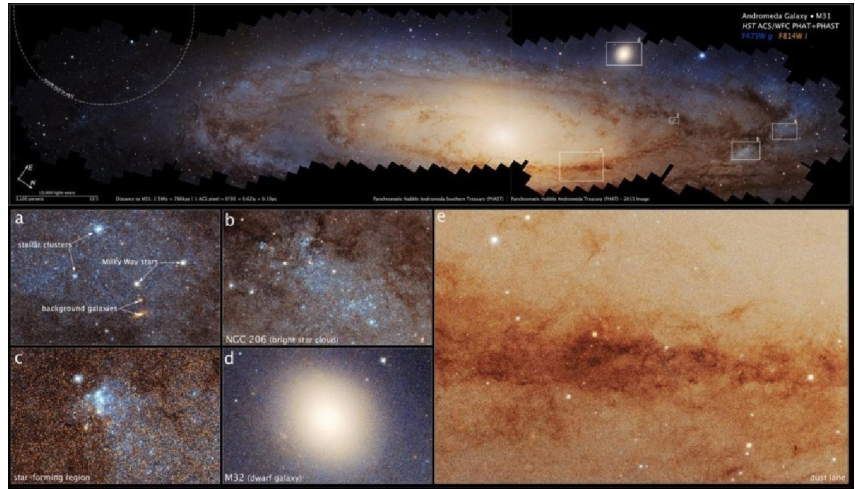
يبدو أن مجرة المرأة المسلسلة أكثر اكتظاظاً بالنجوم الأصغر سناً والخصائص غير العادية مثل تيارات النجوم المتماسكة كما يقول الباحثون وهذا يعني أن تاريخ تكوين النجوم والتفاعلات الحديثة لديها أكثر نشاطاً من درب التبانة ومن المحتمل أن يكون السبب هو المجرة التابعة المدمجة مسييه 32 التي تشبه النواة المنزوعة من مجرة حلزونية ربما تفاعلت مع المرأة المسلسلة في الماضي.

تشير المحاكاة الحاسوبية إلى أنه عندما يستهلك الاقتراب الشديد مع مجرة أخرى كل الغاز بين النجوم المتوفر فإن تكوين النجوم يهدأ.

هذا البرنامج مسح هابل الجنوبي الشامل لمجرة المرأة المسلسلة الذي أضاف صوراً لما يقرب من 100 مليون نجم في النصف الجنوبي من مجرة المرأة المسلسلة. إن هذه المنطقة فريدة من حيث البنية وأكثر حساسية لتاريخ اندماج المجرة من القرص الشمالي الذي تم رسم خرائطه بواسطة مسح (PHAT) تغطي البرامج المجمعاً بشكل جماعي القرص الكامل لمجرة المرأة المسلسلة والذي يمكن رؤيته من الحافة تقريباً مائلاً بمقدار 77 درجة بالنسبة لرؤية الأرض. المجرة كبيرة جداً

في المجمل لقد تطلب الأمر أكثر من 1000 مدار لتلسكوب هابل على مدى أكثر من عقد من الزمان.

بدأت هذه الصورة البانورامية ببرنامج مسح هابل الشامل لمجرة المرأة المسلسلة (PHAT) منذ حوالي عقد من الزمان. تم التقاط الصور بأطوال موجية قريبة من الأشعة فوق البنفسجية والمرئية والأشعة تحت الحمراء باستخدام الكاميرا المتقدمة للمسح والكاميرا ذات المجال الواسع على متن تلسكوب هابل لتصوير النصف الشمالي من مجرة المرأة المسلسلة. وتبع



تتضمن بعض المناطق المثيرة للاهتمام في الصورة البانورامية ما يلي: أ) مجموعة من النجوم الزرقاء الساطعة المضمنة داخل المجرة، والمجرات الخلفية التي تُرى من مسافة أبعد بكثير والقصف الضوئي بواسطة زوج من النجوم الساطعة الأمامية الموجودة بالفعل داخل مجرة درب التبانة؛ ب) NGC206 السحابة النجمية الأكثر وضوحاً في مجرة المرأة المسلسلة؛ ج) مجموعة صغيرة من النجوم الزرقاء حديثة الولادة؛ د) المجرة القمرية M32، والتي قد تكون النواة المتبقية للمجرة التي اصطدمت ذات يوم بمجرة أندروميدا؛ هـ) ممرات الغبار الداكنة عبر عدد لا يحصى من النجوم.

[NASA, ESA, B. Williams (University of Washington)]

المجرات المتلائة في عنقود "أنتاليا"

بقلم : جوزي فينسكي
مختبر نوירلاب

عنقود أنتاليا (أبيل 636) هو مجموعة تتألف من 230 مجرة على الأقل تبعد حوالي 130 مليون سنة ضوئية في اتجاه كوكبة أنتاليا (مضخة الهواء). وهي تحتوي على مجموعة غنية من أنواع المجرات بما في ذلك المجرات العدسية والمجرات غير المنتظمة والأقزام فائقة الصغر. تهيمن على المجموعة مجرتان بيضاويتان ضخمتان NGC 326 (الوسط) و NGC 3258 (أسفل اليمين).

[Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/ NSF/AURA - Image processing: R. Colombari & M. Zamani (NSF NOIRLab)]

رائعة جداً. لقد ساهم العديد من برامج مختبر نويرلاب (المركز الوطني لعلم الفلك البصري قبل عام 2019) في أرصاد عنقود أنتاليا على مدار العشرين عاماً الماضية لزيادة فهمنا لتطور الكون.

تم اكتشافها حتى الآن والتي تشكل عنقود أنتاليا بالإضافة إلى آلاف المجرات في الخلفية. يعرض المنظر فائق العمق لكاميرا (دي كام) مجموعة متنوعة من أنواع المجرات داخل العنقود وخارجه بتفاصيل

تعتبر العناقيد المجرية من أكبر الهياكل المعروفة في الكون المعروف. تشير النماذج الحالية إلى أن هذه الهياكل الضخمة تتشكل ككتل من المادة المظلمة وأن المجرات التي تتشكل داخلها تتجمع معاً بفعل الجاذبية لتكوين عناقيد من عشرات المجرات والتي تندمج بدورها لتشكل عناقيد من مئات بل آلاف المجرات. إحدى هذه العناقيد هو عنقود أنتاليا (أبيل 636) الذي يبعد حوالي 130 مليون سنة ضوئية من الأرض في اتجاه كوكبة أنتاليا (مضخة الهواء).

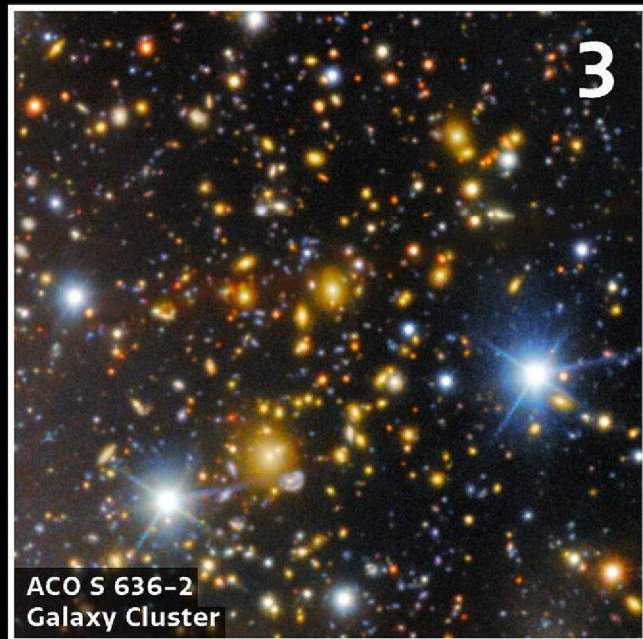
تم التقاط هذه الصورة باستخدام كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام) التي صنعتها وزارة الطاقة الأمريكية بدقة 570 ميغا بكسل والمثبتة على تلسكوب فيكتور بلانكو البالغ قطره 4 أمتار والتابع للمؤسسة الوطنية للعلوم في مرصد كرو تولولو في تشيلي وهو برنامج تابع لمختبر نويرلاب التابع للمؤسسة الوطنية للعلوم وهي تلتقط جزءاً فقط من المجرات الـ 230 التي



في (الوسط) و NGC 3258 (أسفل اليمين). يحيط بهذه المجرات المركزية عدد من المجرات القزمة الخافتة. يعتقد الباحثون أن المجرتين في طور الاندماج استناداً إلى أرصاد الأشعة السينية التي كشفت عن "حبل" من العناقيد الكروية على طول منطقة الذروة الضوئية بينهما قد يكون

خلال مشروع عنقود أنتاليا. خلال السنوات الأخيرة قام الباحثون بالتحقيق في العنقود من المراصد الفضائية والأرضية وقد كشفت هذه الجهود المشتركة عن تشكيلة حيوية متنوعة من أنواع المجرات النادرة داخل العنقود. تهيمن على عنقود أنتاليا مجرتان بيضاويتان ضخمتان NGC 3268

استخدم العلماء من تشيلي تلسكوب بلانكو مع الكاميرا (MOSAIC II) وتلسكوب جيميني ساوث مع الكاميرا (MOSAIC II) وتلسكوب جيميني ساوث ضمن مرصد جيميني الدولي الممول جزئياً من قبل مؤسسة العلوم الوطنية والذي يديره مختبر نويرلاب لفحص العنقود من



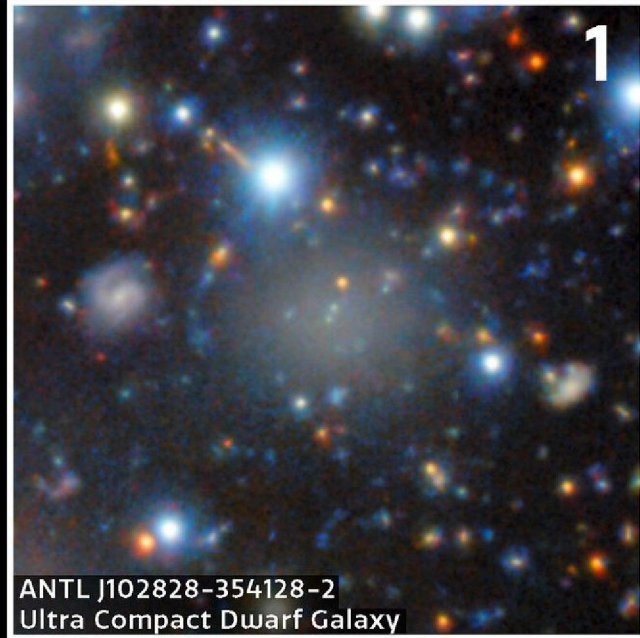
يظهر هذا المقتطف مجموعة صغيرة مختارة من المجرات الخالصة التي يمكن العثور عليها داخل عنقود أنتاليا - وهي مجموعة تضم ما لا يقل عن 230 مجرة تقع على بعد حوالي 130 مليون سنة ضوئية. تم التقاط هذه الصورة باستخدام كاميرا الطاقة المظلمة (دي كام) التي صنعتها وزارة الطاقة الأمريكية بدقة 570 ميغابكسل والمثبتة على تلسكوب فيكتور م. بلانكو التابع للمؤسسة الوطنية للعلوم الأمريكية في مرصد سيررو تولولو في تشيلي وهو برنامج تابع لمختبر نويرلاب. وهي تلتقط جزءاً فقط من المجرات البالغ عددها 230 والتي تم العثور عليها حتى الآن لتكوين عنقود أنتاليا. تعرض الصورة فائقة العمق التي التقطتها كاميرا الطاقة المظلمة مجموعة متنوعة من المجرات داخل العنقود وخارجه بتفاصيل مذهلة.

[Dark Energy Survey/DOE/FNAL/DECam/CTIO/NOIRLab/NSF/AURA. Image processing: R. Colombari & M. Zamani (NSF NOIRLab)]

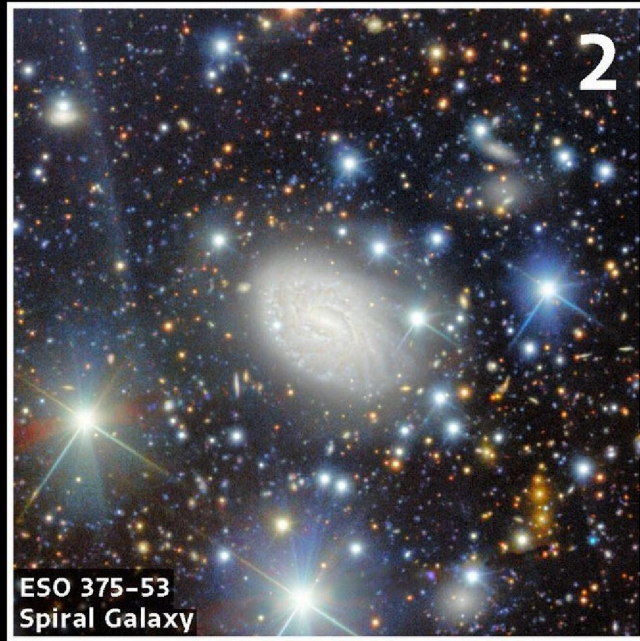
لهذه المجرات بشكل أفضل. إن تقييم أنواع المجرات يسمح لعلماء الفلك برسم التفاصيل الدقيقة لتطور المجرات وتوفير بعض المجرات الغنية بالمادة المظلمة فرصاً أخرى لعلماء الفلك لفهم هذه المادة

لم يتم التعرف على العديد من أنواع المجرات هذه إلا في غضون العقود القليلة الماضية بسبب التقدم في معدات الرصد وتقنيات تحليل البيانات التي يمكنها التقاط السطوع المنخفض والحجم الأصغر نسبياً

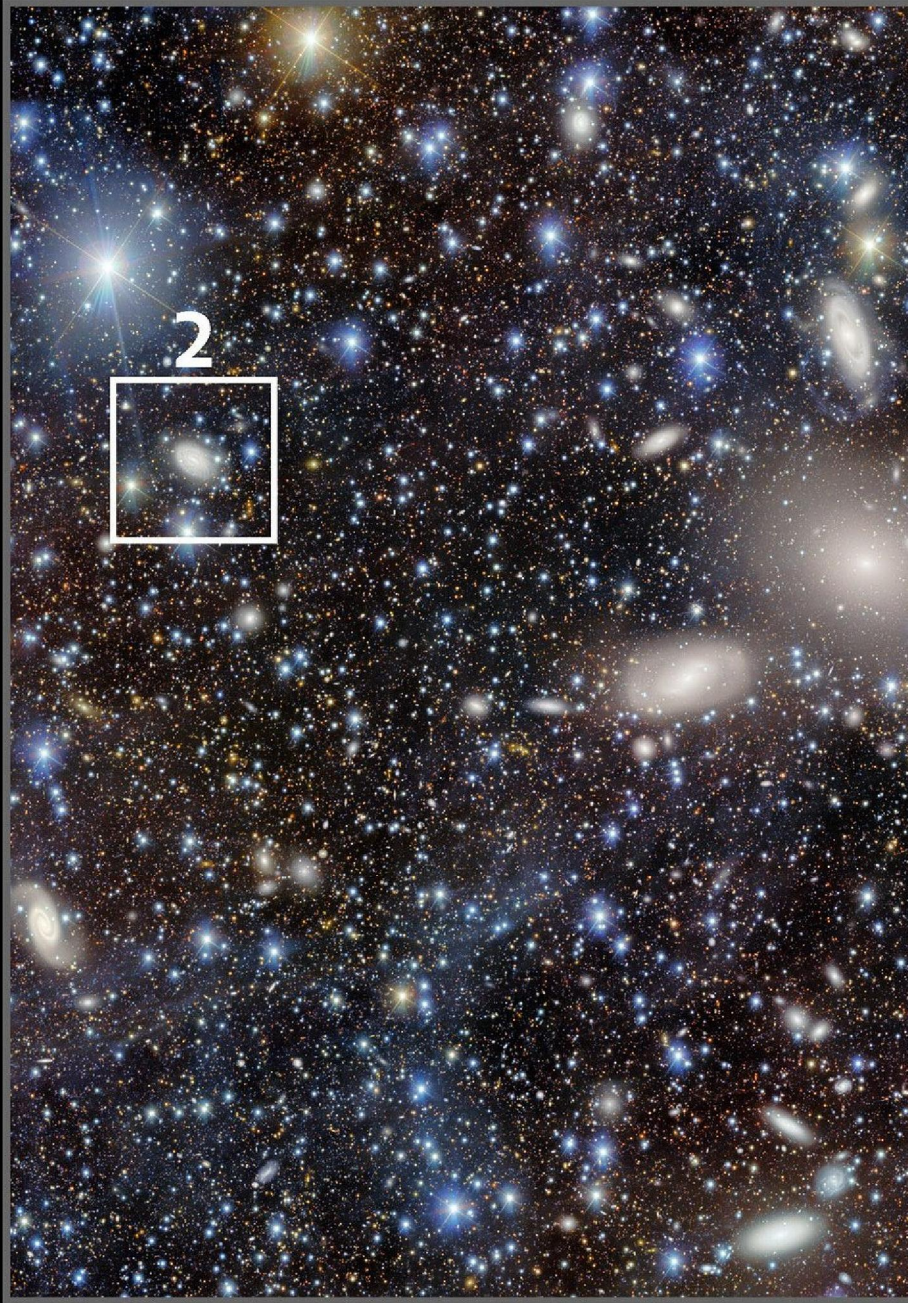
هذا دليل على أن عنقود أنتاليا هو في الواقع مجموعتان أصغر حجماً تتحدان. إن العنقود غني بالمجرات العدسية - وهو نوع من المجرات القرصية التي تحتوي على القليل من المادة بين النجوم وبالتالي تكون النجوم قليلة التكون - كما أنه يستضيف بعض المجرات غير المنتظمة وقد تم العثور على عدد كبير من المجرات القزمة الأضعف ذات السطوع المنخفض في العنقود بما في ذلك الأقزام فائقة الاكتظاظ والمجرات الإهليلجية المدمجة والأقزام الزرقاء المدمجة وقد يحتوي العنقود أيضاً على مجرات قزمة كروية الشكل ونوع فرعي من المجرات فائقة الانتشار على الرغم من الحاجة إلى مزيد من التحقيقات لتأكيد هذا.



ANTL J102828-354128-2
Ultra Compact Dwarf Galaxy



ESO 375-53
Spiral Galaxy



المجرات المتفاعلة والضوء الخافت من بقايا المستعر الأعظم القريب من أنتاليا الذي تم اكتشافه في عام 2002. سيقوم مرصد فيرا سي روبين (التابع للمؤسسة الوطنية للعلوم ووزارة الطاقة) بإجراء المسح الإريثي للفضاء والزمن قريباً في أول دراسة فلكية ستزود علماء الفلك بالبيانات التي يحتاجون إليها لاكتشاف الضوء داخل العناقيد في آلاف من عناقيد المجرات بالإضافة لذلك القيام بالكشف عن أدلة جديدة حول توزيع المادة المظلمة حول عناقيد المجرات والتاريخ التطوري للكون على نطاق واسع.

مثل الضوء المنتشر بين المجرات المكتتلة والذي هو مزيج من الضوء داخل العنقود والوهج الضعيف للنجوم التي يتم دفعها في مجال جاذبية العناقيد بواسطة اضطراب

يسلط هذا الفيديو الضوء على أحدث الأرصاد الفلكية التي تم إجراؤها لعنقود أنتاليا للمجرات بواسطة كاميرا الطاقة المظلمة.

[Images and Videos:
Dark Energy
Survey/DOE/FNAL/
DECam/CTIO/NOIRLab/
NSF/AURA/T. Slovin-
ský/R. Colombari &
M. Zamani (NSF NOIR-
Lab)/N. Bartmann(NSF

الغامضة التي تشكل 25% من الكون. إن تطوير كاميرات أكبر وأكثر حساسية مثل كاميرا (دي كام) تسمح للعلماء برؤية التفاصيل الخافتة لهذه الهياكل الفائقة





أقراص تشكيل الكواكب استمرت لفترة أطول بداية الكون

بقلم : آن جينكينز وكريستين بوليام وكالة ناسا/وكالة الفضاء الأوروبية وكالة الفضاء الكندية

العناصر الثقيلة مثل الكربون والحديد والتي جاءت في وقت لاحق من خلال انفجارات المستعرات العظمى.

قالت الباحثة المشاركة في دراسة تلسكوب ويب إيلينا سابي كبيرة العلماء في مرصد جيميني في مختبر نويرلاب: "تتنبأ النماذج الحالية بأنه مع وجود عدد قليل جداً من العناصر الثقيلة فإن الأقراص المحيطة بالنجوم لها عمر قصير جداً في الواقع لدرجة أن الكواكب لا يمكن أن تنمو بشكل كبير لكن تلسكوب هابل رأى تلك الكواكب فماذا لو كانت النماذج غير صحيحة ويمكن للأقراص أن تعيش لفترة أطول؟" لاختبار هذه الفكرة درب العلماء تلسكوب ويب على سحابة ماجلان الصغرى وهي مجرة قزمة من أقرب جيران درب التبانة وقاموا بفحص العنقود الضخم NGC 346 الذي يشكل النجوم و يفقر أيضاً نسبياً إلى العناصر الثقيلة.

كان العنقود بمثابة نموذج قريب لدراسة البيئات النجمية ذات الظروف المماثلة في الكون المبكر البعيد وقد كشفت أرصاد تلسكوب هابل عن NGC346 في منتصف عام 2000 عن العديد من النجوم التي يبلغ عمرها من 20 إلى 30 مليون سنة والتي يبدو أنها لا تزال تحتوي على أقراص تشكل الكواكب حولها وهذا يتعارض مع الاعتقاد التقليدي بأن مثل هذه الأقراص سوف تتبدد بعد 2 أو 3 ملايين سنة.

قال دي مارشي: "نتائج تلسكوب هابل مثيرة للجدل حيث تتعارض ليس فقط مع الأدلة التجريبية في مجرتنا ومع النماذج الحالية وهذا مثير للإهتمام ولكن بدون طريقة للحصول على أطراف تلك النجوم لم تتمكن من تحديد ما إذا كنا نشهد تراكماً حقيقياً ووجود أقراص أو مجرد بعض التأثيرات الاصطناعية".

الآن بفضل حساسية تلسكوب ويب ودقته أصبح لدى العلماء أول أطراف على الإطلاق لنجوم تتشكل شبيهة بالشمس وبيئاتها المباشرة في مجرة قريبة.

نجم تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا في حل معضلة علمية من خلال إثبات اكتشاف مثير للجدل تم التوصل إليه باستخدام تلسكوب هابل الفضائي التابع للوكالة منذ أكثر من 20 عاماً.

ففي عام 2003 قدم تلسكوب هابل دليلاً على وجود كوكب ضخم يدور حول نجم قديم جداً يكاد يكون عمره مثل عمر الكون. تمتلك مثل هذه النجوم كميات صغيرة فقط من العناصر الثقيلة التي تشكل اللبنة الأساسية للكواكب وهذا يعني أن بعض تكوين الكواكب حدث عندما كان كوننا صغيراً جداً وكان لدى هذه الكواكب الوقت الكافي للتشكل والنمو بشكل كبير داخل أقراصها البدائية والتي كانت أكبر حتى من كوكب المشتري ولكن كيف؟ كان هذا محيراً.

للإجابة على هذا السؤال استخدم الباحثون تلسكوب جيمس ويب لدراسة النجوم في مجرة قريبة تفتقر، مثل الكون المبكر، إلى كميات كبيرة من العناصر الثقيلة وقد وجدوا أن بعض النجوم هناك ليس فقط لديها أقراص تشكل الكواكب بل إن هذه الأقراص أطول عمراً من تلك التي نراها حول النجوم الشابة في مجرتنا درب التبانة. قال قائد الدراسة جيدو دي مارشيو من المركز الأوروبي لأبحاث الفضاء والتكنولوجيا في نورديك بهولندا: "بتلسكوب ويب لدينا تأكيد قوي حقاً لما رأيناه مع تلسكوب هابل ويجب أن نعيد

كيفية نمذجة تكوين الكواكب والتطور المبكر في الكون المبكر تشكلت النجوم من الهيدروجين والهيليوم في الغالب وقليل جداً من

التقط تلسكوب جيمس ويب الفضائي هذه الصورة لـ NGC346 وهو عنقود نجمي ضخم يقع في سحابة ماجلان الصغيرة، وهي مجرة قزمة تعد من أقرب جيران درب التبانة ونظراً لخلوها النسبي من العناصر الأثقل من الهيدروجين والهيليوم فإن عنقود NGC346 يعمل بمثابة نموذج قريب لدراسة البيئات النجمية ذات الظروف المماثلة في الكون المبكر والبعيد. تشير عشر دوائر صفراء صغيرة متراكبة على الصورة إلى مواقع النجوم العشرة التي تم مسحها في هذه الدراسة.

[NASA, ESA, CSA, STScI, Olivia C. Jones (UKATC), Guido De Marchi (ESTEC), Margaret Meixner (USRA)]

تظهر هذه المقارنة صورة لتلسكوب هابل للعنقود النجمي الضخم NGC 346 (على اليمين) مقابل صورة ويب لنفس العنقود (على اليسار) وبينما تظهر صورة تلسكوب هابل المزيد من السديم، تخترق صورة تلسكوب ويب تلك السحب لتكشف عن المزيد من بنية العنقود. يحتوي العنقود النجمي NGC 346 على عناصر أثقل نسبياً من الهيليوم والهيدروجين مما يجعله بديلاً جيداً لبيئات النجوم في الكون المبكر البعيد.

[NASA, ESA, CSA, STScI, Olivia C. Jones (UK ATC), Guido De Marchi (ESTEC), Margaret Meixner (USRA), Antonella Nota (ESA)]

Hubble

الحصى وتصبح نواة الكوكب فكيف يمكن أن تتشكل الكواكب؟ أوضح الباحثون أنه قد تكون هناك آليتان متميزتان أو حتى مزيج لمنع القرص المكون للكواكب من البقاء في بيئات نادرة في العناصر الثقيلة. أولاً لكي يتمكن النجم من تفجير القرص فإنه يطبق ضغط الإشعاع ولكي يكون هذا الضغط فعالاً يجب أن توجد عناصر أثقل

النظرية السابقة التي تقول إنه عندما يكون هناك عدد قليل جداً من العناصر الثقيلة في الغاز المحيط بالقرص فإن النجم سوف ينفخ القرص بسرعة كبيرة لذا فإن عمر القرص سيكون قصيراً جداً حتى أقل من مليون سنة ولكن إذا لم يبق القرص حول النجم طويلاً بما يكفي لالتصاق حبيبات الغبار ببعضها البعض وتشكل

نرى أن هذه النجوم محاطة بالفعل بأقراص وأنها لا تزال في عملية التهام المواد حتى في عمر متقدم نسبياً يبلغ 20 أو 30 مليون سنة كما قال دي مارشي. هذا يعني أيضاً أن الكواكب لديها المزيد من الوقت للتشكل والنمو حول هذه النجوم مقارنة بالمناطق القريبة من تشكل النجوم في مجرتنا. هذا الاكتشاف يدحض التوقعات



Webb

تستغرق تلك الأقراص فترة زمنية أطول بعشر مرات لتختفي. إن هذا له آثار عميقة على كيفية تكوين الكوكب ونوع بنية النظام الذي يمكن أن يكون موجوداً في هذه البيئات المختلفة وعلى نوع بنية النظام الكوكبي وهو مجال بحثي مهم يواصل العلماء استكشافه وكشف أسرارته بشكل أفضل. ■

قليل من العناصر الثقيلة فيجب أن يبدأ من سحابة غازية أكبر. ستنتج سحابة الغاز الأكبر قرصاً أكبر وبالتالي يوجد المزيد من الكتلة في القرص وبالتالي سيستغرق تفجير القرص وقتاً أطول حتى لو كان ضغط الإشعاع يعمل بنفس الطريقة. قال سابّي: "مع وجود المزيد من المادة حول النجوم يستمر التراكم لفترة أطول

من الهيدروجين والهيليوم في الغاز لكن عنقود النجوم الضخم NGC 346 يحتوي فقط على حوالي عشرة في المائة من العناصر الثقيلة الموجودة في التركيب الكيميائي للشمس ربما يستغرق نجم في هذه المجموعة وقتاً أطول لتشتت قرصه والاحتمال الثاني هو أنه لكي يتشكل نجم شبيه بالشمس عندما يكون هناك عدد

ثاني عنقود نجمي ضخم في سحابة ماجلان الكبرى

بقلم : نيكولاس ليرا و باربارا فيريرا
مرصد ألما

وتظهر صور كاميرا الأشعة تحت الحمراء المتوسطة (ميري) أن أكثر الأجرام النجمية كتلة تتجمع بالقرب من 69.39-72.97 H وأن الأجرام النجمية الأقل كتلة تتوزع على أطراف N79 وهي العملية المعروفة باسم الفصل الكتلي.

لقد تم الكشف الآن عن ما كان يُعتقد سابقاً أنه نجم صغير ضعيف الكتلة حيث تم الكشف عن مجموعات من خمسة نجوم صغيرة.

لقد ساهم مرصد ألما بشكل كبير في دراسة نجوم YSO في سحابة ماجلان الكبرى وخاصة في منطقة N79 وكشفت أرصاد مرصد ألما السابقة لهذه المنطقة عن خيطين متصادمين من الغبار والغاز يبلغ طولهما فرسحاً فلكياً وفي نقاط تصادمهما يوجد العنقود النجمي الضخم 69.39-72.97 H موطن النجم الأولي الأكثر إشراقاً الذي حدد بواسطة تلسكوب ويب قد تكون خيوط الغاز الجزيئي المتصادمة هي المحفز لتكوين عنقود من النجوم الضخمة.

N79 تستضيف عنقوداً نجمياً عملاقاً ثانياً في سحابة ماجلان الكبرى والذي يبلغ عمره 100.000 عام فقط. يسمح هذا الاكتشاف لعلماء الفلك برصد ولادة عنقود نجمي عملاق في المجرة المجاورة لنا.

تقع سحابة ماجلان الكبرى وهي مجرة تابعة لمجرتنا على بعد حوالي 160,000 سنة ضوئية من الأرض. تجعل هذه المسافة "القريبة" نسبياً منها مختبراً مثالياً لدراسة تشكل النجوم خارج المجرة وقد رصد جهاز الأشعة تحت الحمراء المتوسطة (ميري) التابع لتلسكوب جيمس ويب 97 جسماً نجمياً شاباً في منطقة N79 من سحابة ماجلان الكبرى حيث يقع العنقود النجمي الضخم المكتشف حديثاً 69.39-72.97 H إن وفرة العناصر الثقيلة في سحابة ماجلان الكبرى تعادل إلى حد كبير وفرة نظامنا الشمسي مع ظروف مماثلة لتكوين النجوم قبل 6-7 مليارات سنة وهذا يعطي العلماء لمحة عن كيفية حدوث تكوين النجوم في الأيام الأولى من الكون

توصل علماء الفلك إلى اكتشافات رائدة حول تكوين النجوم الشابة في سحابة ماجلان الكبرى باستخدام تلسكوب جيمس ويب الفضائي إلى جانب أرصاد من مصفوفة أتاكاما الكبيرة المليمتريّة/تحت المليمتريّة (ألما). تقدم الدراسة التي نُشرت في المجلة الفيزيائية الفلكية رؤى جديدة حول المراحل المبكرة من تكوين النجوم الضخمة خارج مجرتنا درب التبانة. منذ حوالي 6-7 مليار سنة كانت العناقيد النجمية العملاقة هي الطريقة الأساسية لتشكيل النجوم حيث كانت تنتج مئات النجوم الجديدة سنوياً وقد بدأ هذا الشكل من أشكال تشكل النجوم في الانحدار حيث أصبحت العناقيد النجمية العملاقة نادرة الوجود في كوننا المحلي وحالياً لا يُعرف سوى عنقودين نجميين عملاقين في مجرة درب التبانة إلى جانب واحد في سحابة ماجلان الكبرى وكل منهما يبلغ عمره ملايين السنين. قدمت الأرصاد الأخيرة من تلسكوب جيمس ويب دليلاً على أن منطقة

صورة مركبة تم إنشاؤها باستخدام بيانات

تلسكوب ويب ومرصد ألما حيث يظهر الضوء المنبعث من النجوم باللون الأصفر بينما يمثل اللون الأزرق والأرجواني تكوين النجوم المملوء بالغبار والغاز.

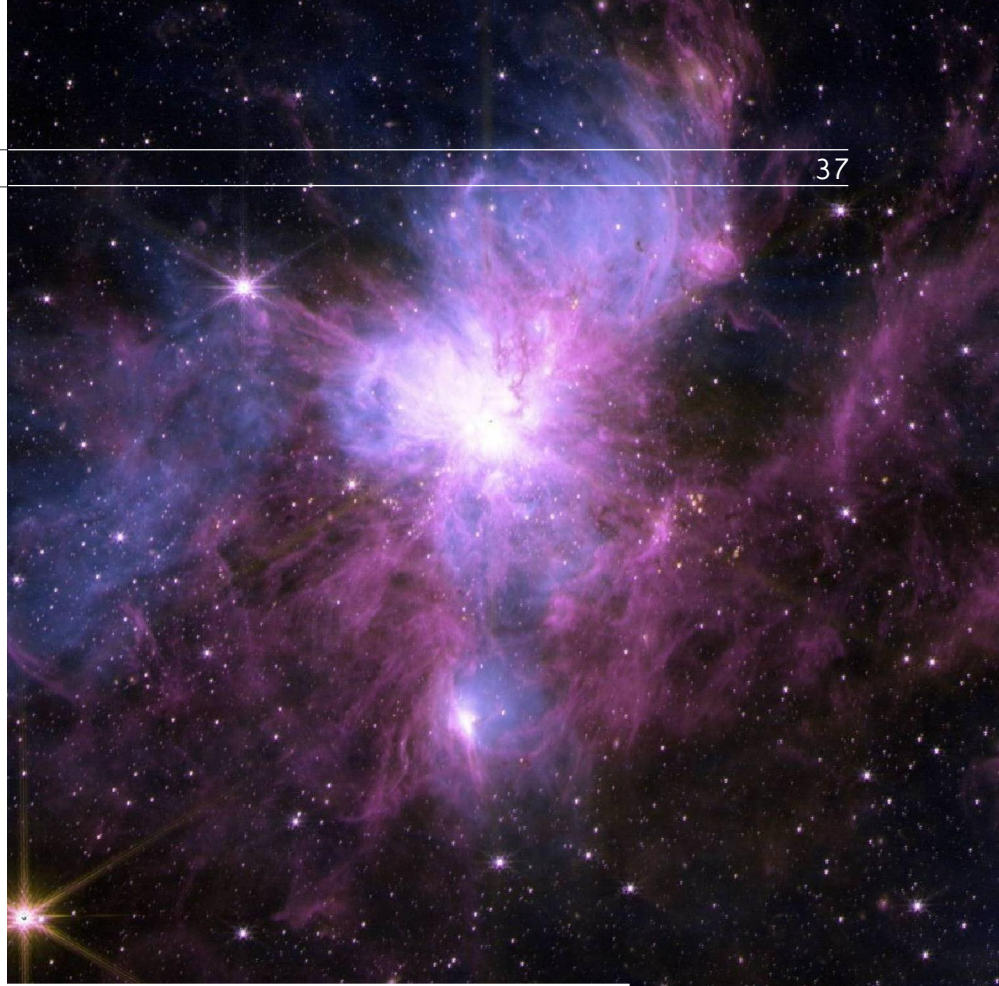
[NSF/AUI/NSF NRAO/S.Dagnello]

في مجرة قريبة ولأول مرة يمكننا رصد نجوم أولية فردية منخفضة الكتلة تشبه الشمس تتشكل في عناقيد صغيرة خارج مجرتنا درب التبانة. تشاركنا إيشا ناياك المؤلفة الرئيسية لهذا البحث، "يمكننا أن نرى بتفاصيل غير مسبقة تشكل النجوم خارج المجرة في بيئة مماثلة لكيفية تشكل بعض النجوم الأولى في الكون". من خلال هذا البحث الجديد رصد العلماء أجراماً سماوية شابة في مراحل تطورية مختلفة من النجوم الأولية المدمجة الصغيرة جداً إلى أجرام سماوية أكثر تطوراً

تأين محيطها. تقدم هذه البيانات نظرة ثاقبة إلى الكيمياء المعقدة التي تحدث في هذه الحاضنات النجمية بما في ذلك وجود الجليد والجزيئات العضوية والغبار وتربط بين تكوين النجوم والقصة الأوسع لكيفية توزيع العناصر والمركبات في جميع أنحاء الكون وتعمل هذه الأرصاد المتنوعة على تعميق فهم علماء الفلك لدورة حياة النجوم الضخمة بالكامل.

تضيف ناياك: "من خلال تسليط الضوء على ولادة عنقود نجمي هائل في مجرة قريبة.

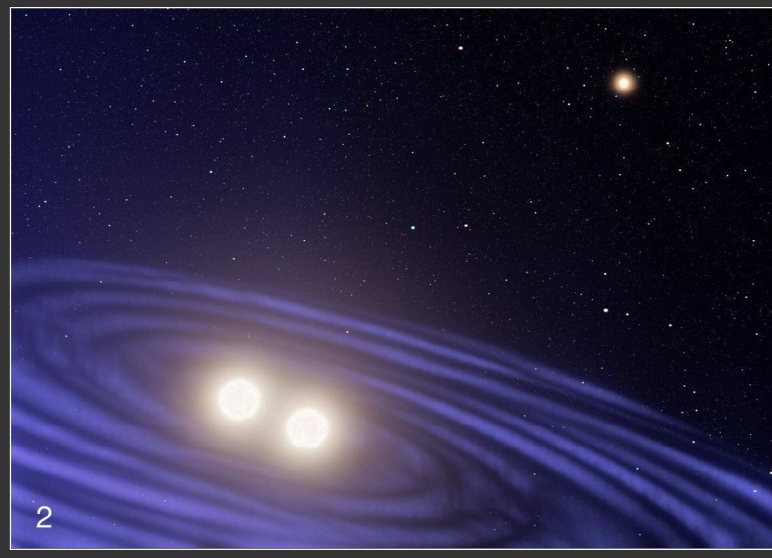
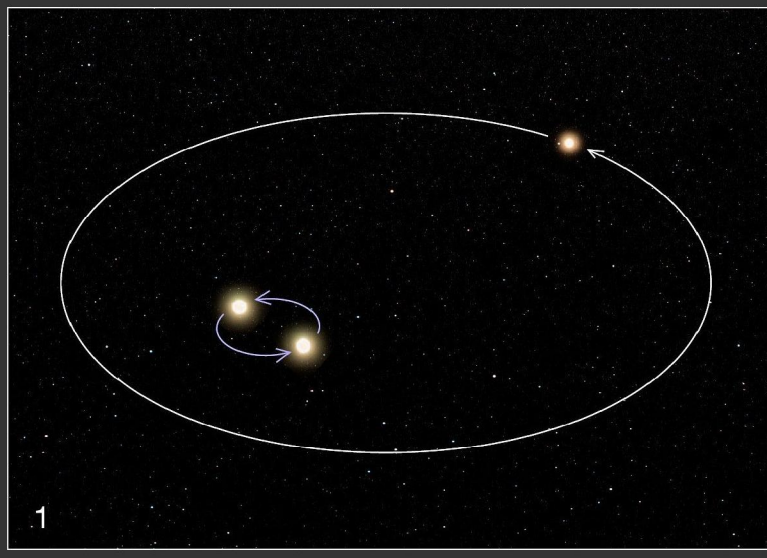
يساعدنا هذا البحث على فهم العمليات التي شكلت أول العناقيد النجمية والمجرات في الكون وأدت في النهاية إلى وجودنا".



رسم تخيلي عن شكل النجوم الشابة في سحابة ماجلان الكبرى. تظهر النجوم الضخمة والمنخفضة الكتلة داخل الغاز السديمي الذي تولد فيه. [NSF/AUI/NSFNRAO/S.Dagnello]

توفر أرصاد مرصد ألما سياقاً هاماً لفهم البيئة الأكبر نطاقاً التي تتشكل فيها هذه النجوم الضخمة. لقد سمح هذا البحث متعدد الأطوال الموجية الذي يجمع بين البيانات من تلسكوب ويب لعلماء الفلك بدراسة العلاقة بين هياكل السحب الجزيئية الأكبر نطاقاً وولادة النجوم الأولية والعناقيد.

إن دراسة الأجرام السماوية الشابة في سحابة ماجلان الكبرى تمنح علماء الفلك مقعداً في الصف الأول ليشهدوا ولادة النجوم



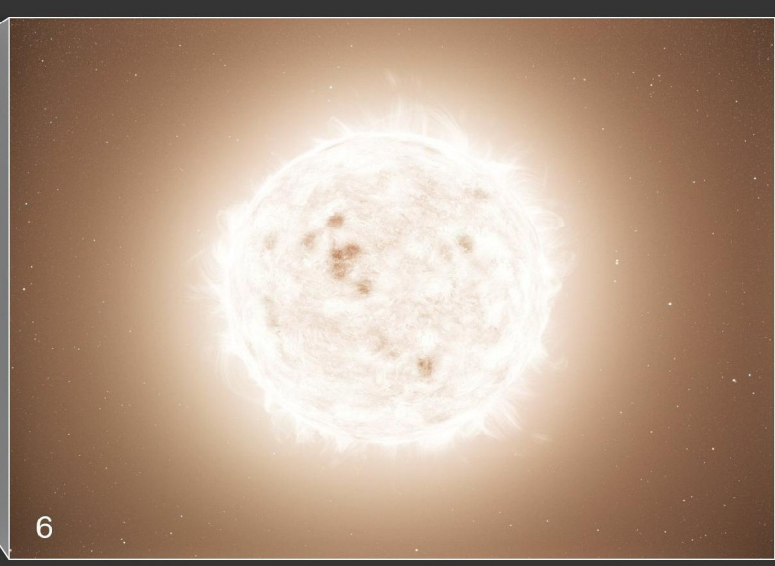
'هابل' يتعقب 'الكامن الأزرق' بين النجوم

بقلم : راي فيلارد
وكالة ناسا/وكالة الفضاء الأوروبية

تحديده. بخلاف ذلك يبدو وكأنه نجم عادي يشبه الشمس. إن مصطلح "الأزرق" هو تسمية خاطئة بعض الشيء لأن لون النجم يمتزج مع لون النجوم الأخرى ذات الكتلة الشمسية في العنقود ومن ثم فهو "يكمن" بين النجوم الشائعة. إن معدل الدوران هو دليل على أن النجم الكامن لا بد وأن يكون قد قام بامتصاص المادة من النجم المرافق مما يتسبب في تسريع دورانه المحوري.

تظهر الأدلة باستخدام بيانات تلسكوب هابل أن النجم كان له حياة مضطربة حيث اختلط بنجمين آخرين مرتبطين ببعضهما جاذباً في نظام نجمي ثلاثي رائع. النجم يشبه ما يعرف بـ "النجوم الزرقاء الشاردة" وهي أكثر سخونة وأكثر سطوعاً وزرقاً مما كان متوقعاً لأنه من المحتمل أن يكون نتيجة اندماج بين النجوم. يدور المتربص الأزرق بسرعة أكبر بكثير من المتوقع وهو سلوك غير عادي أدى إلى

قد يبدو اسم "الكامن الأزرق" وكأنه شخصية شريرة من فيلم بطل خارق لكنه فئة نادرة من النجوم استكشفتها تلسكوب هابل الفضائي التابع لوكالة ناسا من خلال النظر بعمق في مجموعة النجوم المفتوحة M67، والتي تبعد حوالي 2,800 سنة ضوئية.



تطور النجم "الكامن الأزرق" في نظام ثلاثي. اللوحة 1: نظام نجمي ثلاثي يحتوي على ثلاثة نجوم شبيهة بالشمس يدور اثنان منها حول بعضهما البعض بشكل قريب للغاية أما النجم الثالث فيدور حول نفسه بشكل أوسع كثيراً. اللوحة 2: تلتحم الأزواج النجمية القريبة معاً وتندمج لتشكل نجماً واحداً أكثر ضخامة. اللوحة 3: يتطور النجم المندمج ليصبح نجماً عملاقاً ومع تمدد الغلاف الجوي الضخم تسقط بعض المواد على النجم المرافق الخارجي مما يتسبب في نمو النجم المرافق وزيادة معدل دورانه. اللوحات 4-5: يحترق النجم المركزي المندمج في النهاية ويشكل قزماً أبيضاً ضخماً وتدور النجوم المرافقة الخارجية في اتجاه الغزم الأبيض تاركة نظاماً نجمياً ثنائياً بمدار أضيق. اللوحة 6: يشبه النجم المرافق الخارجي الناجي الشمس كثيراً ولكنه يُطلق عليه اسم "الكامن الأزرق" على الرغم من أنه أكثر سطوعاً وزرقة مما كان متوقعاً بسبب انتقال المادة المبكر من النجم المركزي ويدور الآن بعشوائية وهذه السمات دقيقة ومن السهل الخلط بين هذا النجم ونجم عادي يشبه الشمس على الرغم من تاريخه التطوري الغريب. [NASA, ESA, Leah Hustak (STScI)]

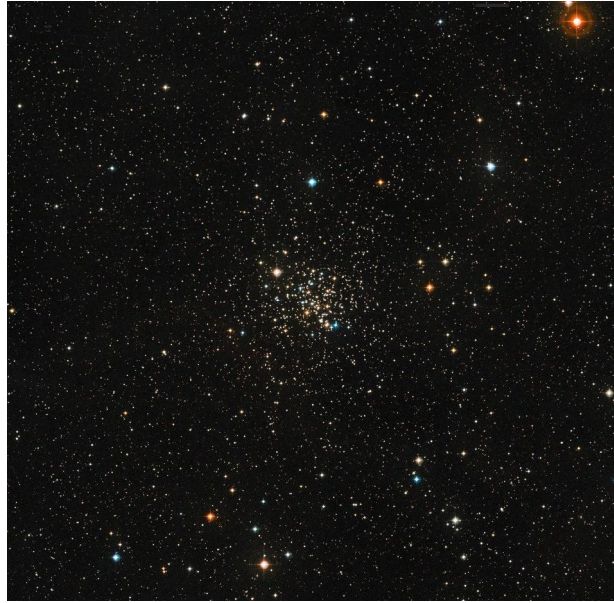
هذا التاريخ التطوري أمر صعب. لقد رصد تلسكوب هابل النجم المرافق للقزم الأبيض الذي يدور حوله النجم باستخدام التحليل الطيفي فوق البنفسجي وقد وجد هابل أن القزم الأبيض ساخن جداً (تصل حرارته إلى 23 ألف درجة فهرنهايت أو ما يقرب من ضعفي أو ثلاثة أضعاف درجة حرارة سطح الشمس) إضافة لوزنه الثقيل الذي يبلغ حوالي 0.72 من كتلة الشمس.

وفقاً للنظرية يجب أن تكون الأقزام البيضاء الساخنة في M67 حوالي 0.5 من كتلة الشمس فقط وهذا دليل على أن هذا القزم الأبيض هو نتاج ثانوي لاندماج نجمين كانا ذات يوم جزءاً من نظام ثلاثي النجوم. قال لينر: "هذا هو أحد الأنظمة الثلاثية الوحيدة حيث يمكننا أن نروي قصة مفصلة عن كيفية تطورها".

تظهر الثلاثيات كأمر مهم للغاية لخلق منتجات نهائية مثيرة للاهتمام ومتفجرة وفهمها بشكل أفضل يساعدنا على فهم كيفية تطور النجوم خاصة في الأنظمة النجمية المتعددة.

عموماً من غير المعتاد أن تكون قادراً على وضع قيود على مثل هذا النظام الذي نستكشفه.

وستؤدي إلى نتائج مثيرة للاهتمام بالفعل. ليس لدينا نموذج لفهم قطعي جميع مراحل التطور هذه. تشكل أنظمة النجوم الثلاثية حوالي 10 في المائة من تعداد النجوم الشبيهة بالشمس لكن القدرة على تجميع



تم إنشاء هذه الصورة ذات المجال الواسع للسماء حول العنقود النجمي المفتوح القديم مسييه 67 من صور من جزء من المسح السماوي الرقمي 2. يظهر العنقود كمجموعة غنية من النجوم في مركز الصورة. يحتوي مسييه 67 على نجوم بنفس العمر تقريباً ولها نفس التركيب الكيميائي، مثل الشمس.

[ESO/Digitized Sky Survey 2. Ack.: Davide De Martin]

تم اكتشاف معدل الدوران العالي للنجم باستخدام تلسكوب الفضاء كبلر المتقاعد التابع لوكالة ناسا ففي حين تستغرق النجوم الشبيهة بالشمس عادة حوالي 30 يوماً لإكمال دورة واحدة يستغرق النجم المتربص حوالي أربعة أيام فقط.

قالت إميلي لينروف من معهد إلينوي للتكنولوجيا في شيكاغو إن كيفية وصول النجم المتربص الأزرق إلى هذا الشكل هي قصة تطويرية معقدة للغاية. "هذا النجم مثير حقاً لأنه مثال لنجم تفاعل في نظام ثلاثي النجوم".

كان النجم المتربص الأزرق يدور في الأصل بشكل أبطأ ويدور حول نظام ثنائي يتكون من نجمين يشبهان الشمس.

منذ حوالي 500 مليون سنة، اندمج النجمان في ذلك الثنائي مما أدى إلى إنشاء نجم واحد أكثر ضخامة. سرعان ما انتفخ هذا العملاق إلى نجم عملاق وألقى بعض مادته الخاصة على النجم الكامن الأزرق وقام بتدويره في هذه العملية.

اليوم نرصد أن النجم الأزرق يدور حول نجم قزم أبيض وهو البقايا المحترقة من الاندماج الهائل.

أوضح لينر: "نحن نعلم أن أنظمة النجوم المتعددة شائعة إلى حد ما



سمات غير مسبوقة على حافة ثقب أسود نشط

رسم تخيلي يتبع تياراً من المادة منبعثاً من قزم أبيض (الكرة في أسفل اليمين) يدور داخل قرص التراكم الداخلي المحيط بالثقب الأسود فائق الكتلة 1ES 1927 [NASA/Aurore Simonnet, Sonoma State University]

فوق البنفسجية والأشعة السينية". لقد كان العديد من الفرق العلمية تراقبه بشكل دائم منذ ذلك الحين.

قدمت نتائج فريقها في الاجتماع رقم 245 للجمعية الفلكية الأمريكية في ناشيونال هاربر بولاية ماريلاند. نُشرت ورقة بحثية بقيادة ماير تصف نتائج الراديو في 13 يناير في مجلة رسائل المجلة الفيزيائية الفلكية. بعد الانفجار بدا أن الثقب الأسود عاد إلى حالة من الهدوء مع هدوء في النشاط لمدة عام تقريباً ولكن بحلول أبريل 2023 رصد فريق بقيادة سيساسيش لاهيا في جامعة ماريلاند مقاطعة بالتيمور ومركز جودارد لرحلات الفضاء التابع لوكالة ناسا زيادة ثابتة استمرت أشهراً في الأشعة السينية منخفضة الطاقة في القياسات التي أجراها مرصد سويفت التابع لوكالة ناسا نيل جيرلز وتلسكوب نايسر (مستكشف التركيب الداخلي للنجم النيوتروني) على محطة الفضاء الدولية. يستمر برنامج المراقبة هذا الذي يتضمن أيضاً أرصاد من مجموعة تلسكوبات الأطياف النووية التابعة لوكالة ناسا ومهمة إكس إم إم نيوتن التابعة لوكالة الفضاء الأوروبية.

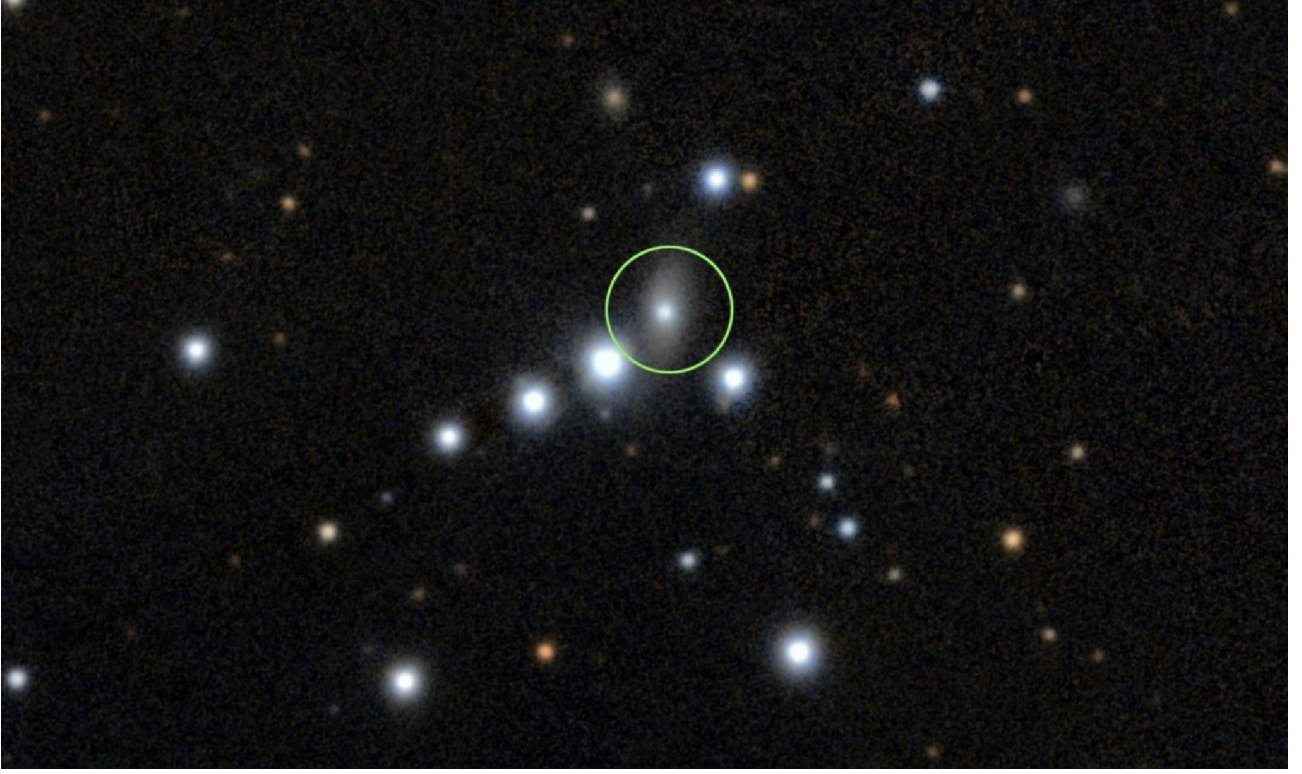
اليوم مع مساهمة معهد الفيزياء الفلكية في جزر الكناري بالبيانات في النطاق المرئي من مرصدها. يقول الباحث خوسيه أكوستا: "على الرغم من النشاط المكثف عند الطاقات المنخفضة والعالية فقد ظل الانبعاث في النطاق المرئي ثابتاً عملياً خلال الفترة 2022-2024 لأن هذا الانبعاث يحكمه عدد النجوم في المجرة".

دفعت الزيادة في الأشعة السينية فريق في جامعة ماريلاند إلى إجراء أرصاد راديوية جديدة والتي أشارت إلى وجود وهج راديوي قوي وغير عادي للغاية.

المصدر هو المجرة 1ES1927+654 التي تقع على بعد حوالي 270 مليون سنة ضوئية في كوكبة التنين وهي تحتوي على ثقب أسود مركزي بكتلة تعادل حوالي 1.4 مليون شمس. قالت إيلين ماير الأستاذة المساعدة في جامعة ماريلاند بالتيمور كاونتي: "في عام 2018 بدأ الثقب الأسود في تغيير خصائصه أمام أعيننا مباشرة مع انفجار هائل للأشعة الضوئية والأشعة

**بقلم : معهد الفيزياء الفلكية
في جزر الكناري (IAC)**

يشارك معهد الفيزياء الفلكية في جزر الكناري في دراسة المجرة التي تستضيف ثقباً أسوداً فائق الكتلة بخصائص لم يسبق رؤيتها من قبل.



تلك التي تم إجراؤها باستخدام تلسكوب جزر الكناري الكبير الواقع في مرصد روكي دي لوس موتشاتشوس في لابالما دوراً أساسياً في هذا الاكتشاف".

تُعرض ورقة بحثية تستكشف هذا الاحتمال بقيادة لاهيا في المجلة الفيزيائية الفلكية. شارك في تأليف الورقة كل من ماير وميجان ماسترسون المرشحة للدكتوراه في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا في كامبريدج والتي قدمت أيضاً في الاجتماع. باستخدام أرصاد مهمة إكس إم إم نيوتن وجدت ماسترسون أن الثقب الأسود أظهر تغيرات سريعة للغاية في الأشعة السينية بين يوليو 2022 ومارس 2024 خلال هذه الفترة ارتفع سطوع الأشعة السينية وانخفض بشكل متكرر بنسبة 10% كل بضع دقائق. من الصعب اكتشاف مثل هذه التغيرات التي تسمى الذبذبات شبه الدورية بالمللي هرتز حول الثقوب السوداء الهائلة ولم يتم رصدها إلا في عدد قليل من الأنظمة حتى الآن.

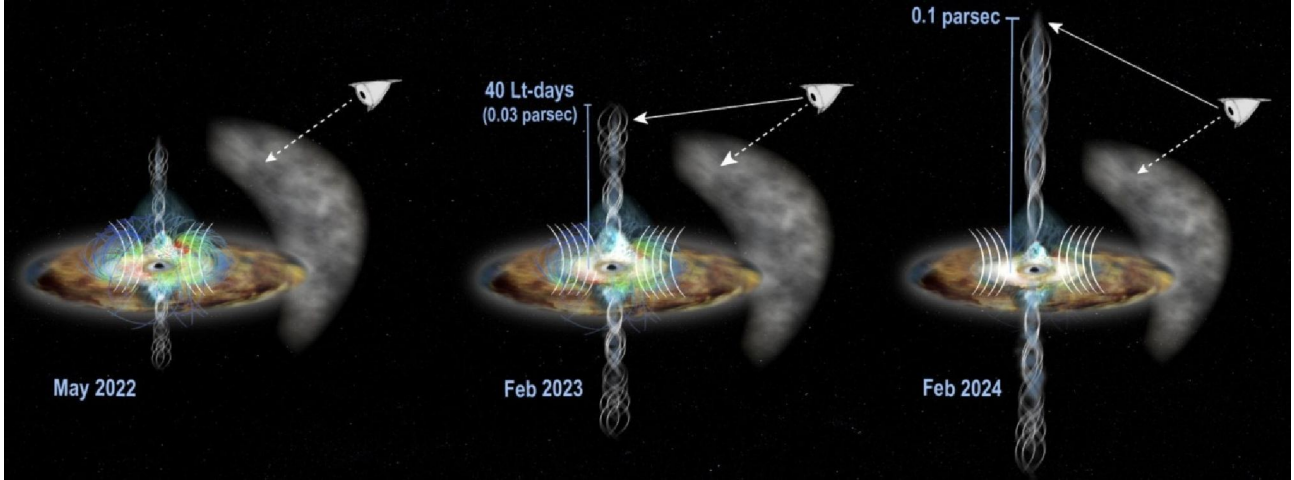
المجرة النشطة 1ES 1927+654 المحاطة
بالدائرة تقع على بعد 270 مليون سنة
ضوئية وتضم ثقباً أسوداً مركزياً يزن حوالي
1.4 مليار كتلة شمسية. [Pan-STARRS]

الثقب الأسود لم يُرصد من قبل في الوقت الفعلي. نعتقد أن التدفق بدأ في وقت سابق عندما زادت الأشعة السينية قبل الوهج الراديوي وتم حجب النفثات عن رؤيتنا بواسطة الغاز الساخن حتى انفجر في وقت مبكر من العام الماضي".

تضيف الباحثة جوزيفيا بيسيرا من معهد الفلك الدولي: "خلال الفترة من 2022 إلى 2024، والتي تزامنت مع ولادة نفثات البلازما لم نرصد أي تغيير كبير في الضوء غير المرئي ومع ذلك خلال حلقة النشاط في عام 2018 رصدنا تغيرات مهمة في خصائص انبعاثه عند هذه الطاقات تتوافق مع ظهور سحب من الغاز المؤين تتحرك بسرعات عالية واختفاؤها اللاحق. لعبت الأرصاد من مرصد جزر الكناري وخاصة

ثم بدأ العلماء في إجراء عمليات رصد مكثفة باستخدام مصفوفة خط الأساس الطويل جداً التابعة للمرصد الوطني لعلم الفلك الراديوي والمرافق الأخرى. تجمع مصفوفة خطوط الأساس الطويلة جداً وهي شبكة من التلسكوبات الراديوية المنتشرة في جميع أنحاء الولايات المتحدة إشارات من أطباق فردية لإنشاء ما يعادل كاميرا راديوية قوية وعالية الدقة. يسمح هذا لمصفوفة خطوط الأساس الطويلة جداً باكتشاف ميزات أقل من سنة ضوئية على مسافة 1ES1927+654.

تكشف البيانات الراديوية من فبراير وأبريل ومايو 2024 عن ما يبدو أنه نفثات من الغاز المؤين أو البلازما تمتد من جانبي الثقب الأسود بحجم إجمالي يبلغ حوالي نصف سنة ضوئية. لطالما احتار علماء الفلك حول سبب إنتاج جزء صغير فقط من الثقوب السوداء العملاقة لنفثات بلازما قوية، وقد توفر هذه الأرصاد أدلة هامة. وأشارت ماير إلى أن "إطلاق نفثات



رسم بياني يصور التطور المذهل لقرص التراكم والإكليل والنفاثات في المجرة 1ES 1927+654 ذات الشكل المتغير. يظهر من اليسار إلى اليمين التطور الزمني للنظام الذي يشمل ارتفاع الأشعة السينية الناعمة وكشف التغيرات الدورية في شدة الإشعاع وتكوين وتطور النفاثات. [S.Laha et al. 2025]

واحدة أو "بت" كما قال ماسترسون. إذا كانت التقلبات ناجمة عن كتلة مدارية فإن فترة الدورة ستقصر مع سقوط الجسم واقترابه من أفق حدث الثقب

"إن إحدى الطرق لإنتاج هذه الذبذبات هي من خلال جسم يدور داخل قرص تراكم الثقب الأسود وفي هذا السيناريو يمثل كل ارتفاع وانخفاض للأشعة السينية دورة

صغير إلى داخل هذا النظام وتمزق النجم العادي بسرعة بفعل قوى المد والجزر بالقرب من الثقب الأسود العملاق ولكن الفريق وجد أن القزم الأبيض منخفض الكتلة - وهو بقايا نجمية بحجم الأرض تقريباً - يمكن أن يظل سليماً بالقرب من أفق الحدث للثقب الأسود مع التخلص من بعض مادته.

ظهرت ورقة بحثية بقيادة ماسترسون تلخص هذه النتائج في طبعة 13 فبراير من مجلة نيتشر.

يقول ماسترسون أن هذا النموذج يقدم تنبؤاً رئيسياً إذا كان للثقب الأسود رفيق قزم أبيض فإن الموجات الثقالية التي ينتجها ستكون قابلة للاكتشاف بواسطة هوائي الفضاء للتداخل الليزري (ليزا) وهي مهمة وكالة الفضاء الأوروبية بالشراكة مع وكالة ناسا والتي من المتوقع إطلاقها في العقد المقبل.

تأتي هذه النتائج في وقت مناسب حيث يستعد العلماء لإطلاق مرصد (ليزا) الذي سيفتح نافذة جديدة على الكون من خلال رصد موجات الجاذبية.

الأسود نقطة اللاعودة. تولد الكتل المدارية تموجات في الزمكان تسمى الموجات الثقالية. تستنزف هذه الموجات طاقة المدار، مما يجعل الجسم أقرب إلى الثقب الأسود مما يزيد من سرعته ويقصر فترة مداره وعلى مدى عامين انخفضت فترة التذبذب من 18 دقيقة إلى 7 دقائق فقط وهو أول قياس من نوعه حول ثقب أسود فائق الكتلة وإذا كان هذا يمثل جسماً يدور فإنه كان يتحرك الآن بسرعة تعادل نصف سرعة الضوء ثم حدث شيء غير متوقع استقرت بعده فترة التذبذب.

وشرح ماسترسون: "لقد صدمنا بهذا في البداية لكننا أدركنا أنه مع اقتراب الجسم من الثقب الأسود فإن جاذبيته القوية قد تبدأ في نزع المادة من رفيقه وقد يعوض هذا الفقد في الكتلة الطاقة التي تزيلها الموجات الثقالية، مما يوقف حركة رفيقه إلى الداخل فماذا يمكن أن يكون هذا الرفيق إذا؟ ربما إندفع ثقب أسود



تكشف الصور الراديوية للمجرة 1ES 1927+654 عن هياكل ناشئة تبدو وكأنها نفاثات من البلازما تنفجر من جانب الثقب الأسود المركزي للمجرة بعد وهج راديوي قوي. لا تظهر الصورة الأولى التي تم التقاطها في يونيو 2023 لا تظهر أي علامات على وجود نفاثات والسبب المحتمل هو وجود غاز ساخن. ثم بدءاً من فبراير 2024 تظهر السمات وتتوسع بعيداً عن مركز المجرة وتغطي مسافة إجمالية تبلغ حوالي نصف سنة ضوئية كما تم قياسها من مركز كل هيكل. [NSF/AUI/NSF NRAO/Meyer et al. 2025]

اكتشاف أول نجم ثنائي بالقرب من ساجيتاريوس*

بقلم : ياريرا فيريرا
المرصد الأوروبي الجنوبي

النجوم الثنائية أزواج من النجوم تمتص بعضها شائعة جداً في الكون لكن لم يتم العثور عليها من قبل بالقرب من ثقب أسود فائق الكتلة حيث يمكن للجاذبية الشديدة أن تجعل الأنظمة النجمية غير مستقرة. يُظهر هذا الاكتشاف الجديد أن بعض النجوم الثنائية يمكن أن تزدهر لفترة وجيزة حتى في ظل ظروف مدمرة.

فهم كيفية بقاء النجوم على قيد الحياة في البيئات ذات الجاذبية الشديدة، وقد يمهّد الطريق لاكتشاف كواكب قريبة من ساجيتاريوس*.

يقول فلوريان بيسكر، الباحث في جامعة كولونيا بألمانيا والمؤلف الرئيسي للدراسة المنشورة في مجلة الاتصالات الطبيعية: الثقوب السوداء ليست مدمرة كما نظن.

اكتشف فريق دولي من الباحثين نجما ثنائياً يدور بالقرب من ساجيتاريوس* الثقب الأسود فائق الكتلة في مركز مجرتنا وهذه هي المرة الأولى التي يتم فيها العثور على ثنائي نجمي في محيط ثقب أسود فائق الكتلة ويساعدنا هذا الاكتشاف الذي يستند إلى البيانات التي جمعها التلسكوب الكبير جداً التابع للمرصد الجنوبي الأوروبي على



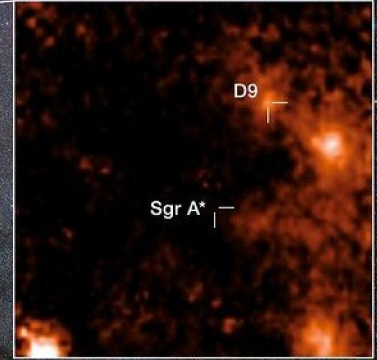
يظهر في الخلفية إطلاق ضوء ليزر من تلسكوب بيبون الذي يبلغ قطره 8.2 متر وهو جزء من التلسكوبات التي تشكل التلسكوب الكبير جدا باتجاه مركز مجرتنا نحو مركز الجزء الأكثر سطوعاً من درب التبانة. أعلاه: تم العثور على نجمين يدوران حول بعضهما البعض بالقرب من ساجيتاريوس أ* الثقب الأسود الهائل في مركز درب التبانة. إن نظام النجوم الثنائية الشاب الذي يتشكل ويبقى على قيد الحياة في هذه الجاذبية الشديدة يعني أن الثقوب السوداء ليست مدمرة كما كنا نعتقد. يلخص هذا الفيديو الاكتشاف.

[G. Hudepohl (atacamaphoto.com)/ESO]

تمنع تشكل نجوم جديدة هناك وقد دحض نشوء العديد من النجوم الشابة التي عثر عليها على مقربة من ساجيتاريوس أ* هذا الاعتقاد. لقد اظهر اكتشاف الثنائي النجمي الشاب الآن أنه حتى الأزواج النجمية لديها القدرة على التكون في هذه الظروف القاسية. يظهر نظام D9 علامات واضحة على وجود الغاز والغبار حول

توضح المؤلفة المشاركة إيما بوردييه، وهي باحثة أيضاً في جامعة كولونيا وطالبة سابقة في المرصد الأوروبي الجنوبي "هذا يوفر نافذة قصيرة فقط على المقاييس الزمنية الكونية لمراقبة مثل هذا النظام الثنائي وقد نجحنا!". لسنوات عديدة اعتقد العلماء أيضاً أن البيئة المتطرفة حول الثقب الأسود الهائل

تم اكتشاف النجم الثنائي المكتشف حديثاً والذي يُسمى D9 في الوقت المناسب: حيث يُقدر علماء الفلك عمره بنحو 2.7 مليون عام فقط ومن المحتمل أن تتسبب الجاذبية القوية للثقب الأسود القريب في اندماجه في نجم واحد في غضون مليون عام فقط وهي تعتبر فترة زمنية قصيرة للغاية لمثل هذا النظام الشاب.

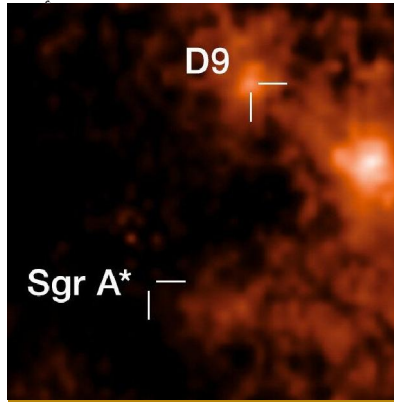


تُشير هذه الصورة إلى موقع النجم الثنائي المكتشف حديثاً (D9) والذي يدور حول ساجيتاريوس أ* الثقب الأسود الهائل في مركز مجرتنا. إنه أول زوج من النجوم يتم اكتشافه على الإطلاق بالقرب من ثقب أسود فائق الكتلة. تُظهر الصورة النظام الثنائي كما تم اكتشافه بواسطة مطياف سنفوني على التلسكوب الكبير جداً التابع للمرصد الأوروبي الجنوبي وبينما لا يمكن تمييز النجمين بشكل منفصل في هذه الصورة، فقد تم الكشف عن الطبيعة الثنائية لـ D9 من خلال الأطياف التي التقطها SINFONI على مدار عدة سنوات. أظهرت هذه الأطياف أن الضوء المنبعث من غاز الهيدروجين حول D9 يتذبذب بشكل دوري نحو أطوال موجية حمراء وزرقاء مع دوران أحدهما حول الآخر. [ESO/F.Peißkeretal., S.Guisard]

النجوم وهذا يشير إلى أنه قد يكون نظاماً نجمياً صغيراً جداً لا بد أنه تشكل في محيط الثقب الأسود الهائل" كما أوضح المؤلف المشارك ميخال زاجاتشيك الباحث في جامعة ماساريك جمهورية التشيك وجامعة كولونيا. تم العثور على الثنائي في عنقود كثيف من النجوم والأجرام الأخرى التي تدور حول ساجيتاريوس أ* والتي تسمى عنقود (S) والأكثر غموضاً في هذا العنقود هي أجسام (G) التي تتصرف مثل النجوم ولكنها تبدو كسحب الغاز والغبار خلال أرساده لهذه الأجسام الغامضة وجد الفريق نمطاً مفاجئاً في (D9) فقد كشفت البيانات التي تم الحصول عليها باستخدام أداة جهاز التصوير والتحليل الطيفي المحسن (إيريس) التابع للتلسكوب الكبير جداً بالإضافة إلى البيانات الأرشفية من مطياف سنفوني عن اختلافات متكررة في سرعة النجم مما يشير إلى أن (D9) كان في الواقع نجمين يدور أحدهما حول الآخر. يقول بيسكر: "اعتقدت أن تحليلي كان خاطئاً لكن النمط الطيفي غطى حوالي 15 عاماً و من الواضح أن هذا الاكتشاف هو بالفعل أول ثنائي يتم رصده في عنقود S".

وكذلك كيف يمكن أن تكون قد تشكلت بالقرب من الثقب الأسود الهائل لغزاً. ولكن قريباً قد يغير إضافة تحسينات وتطويرات جهاز غرافيتي + المثبت على "مقياس التداخل للتلسكوب الكبير جداً" ومطياف ميتيس المثبت على التلسكوب الكبير للغاية التابع للمرصد الجنوبي قيد الإنشاء في تشيلي وسوف تسمح المنشأتان للفريق بإجراء أرصاد أكثر تفصيلاً لمركز المجرة وكشف طبيعة الأجسام المعروفة والكشف بلا شك عن المزيد من النجوم الثنائية والأنظمة الشابة في الكون. يختم بيسكر: "إن اكتشافنا يتيح لنا التكهّن بوجود الكواكب، لأنها غالباً ما تتشكل حول النجوم الشابة حيث تتكون من الأقراص الغازية والغبارية التي تحيط بهذه النجوم في مراحل تكوينها الأولى ويبدو من المعقول أن اكتشاف الكواكب في مركز المجرة هو مجرد مسألة وقت".

تسلط النتائج الضوء الجديد على ما يمكن أن تكون عليه أجسام G الغامضة. يقترح الفريق أنها قد تكون في الواقع مزيجاً من النجوم الثنائية التي لم تندمج بعد والمواد المتبقية من النجوم المندمجة بالفعل ولا تزال الطبيعة الدقيقة للعديد من الأجسام التي تدور حول ساجيتاريوس أ*



يعتبر D9 أول ثنائي نجمي يتم اكتشافه على الإطلاق بالقرب من ساجيتاريوس أ* الثقب الأسود فائق الكتلة في مركز مجرتنا. تُظهر هذه الصورة خط انبعاث الهيدروجين الذي رسمته أداة سنفوني على التلسكوب الكبير جداً. توفر الأداة طيفاً لكل بكسل واحد على

مر السنين وجد أن الانبعاث حول D9 يتأرجح بشكل دوري نحو الأطوال الموجية الحمراء والزرقاء مما كشف أن D9 هو في الواقع نجمان يمتصان بعضهما البعض. [ESO/F.Peißkeretal.]



The hidden beauty of the galactic outskirts

IAU Symposium 403

Córdoba (Spain), October 5-10, 2025



تفسير صورة لأصداء الضوء بالقرب من كوكبة ذات الكرسي تم التقاطها بواسطة كاميرا نيركام التابعة لتلسكوب ويب مع أسهم البوصلة وشريط المقياس ومفتاح الألوان للرجوع إليها. تُظهر أسهم البوصلة الشمالية والشرقية اتجاه الصورة في السماء. لاحظ أن العلاقة بين الشمال والشرق في السماء (كما نراها من الأسفل) مقلوبة بالنسبة لأسهم الاتجاه على خريطة الأرض (كما نراها من الأعلى). شريط المقياس مُسمّى بالسنوات الضوئية وهي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة أرضية واحدة. (يستغرق الضوء عاماً واحداً ليقطع مسافة تساوي طول الشريط). تساوي السنة الضوئية حوالي 5.88 تريليون ميل أو 9.46 تريليون كيلومتر. تُظهر هذه الصورة أطوال الموجات القريبة من الأشعة تحت الحمراء غير المرئية للضوء والتي تم ترجمتها إلى ألوان الضوء المرئي. يُظهر مفتاح شريط الألوان فلتر كاميرا نيركام التي تم استخدامها عند جمع الضوء. لون كل فلتر هو لون الضوء المرئي المستخدم لتمثيل الضوء تحت الأحمر الذي يمر عبر هذا الفلتر.

[NASA, ESA, CSA, STScI,
Jacob Jenc-son
(Caltech/IPAC)]

1 LIGHT-YEAR

-18_ARCSEC

NIRCAM Filter | F200W F300M F335M F360M F444W

"ويب" يكشف عن أصداء ضوء ذات الكرسي المعقد

بقلم : كريستين بوليام
وكالة ناسا/ وكالة الفضاء الأوروبية
وكالة الفضاء الكندية

كاليفورنيا للتكنولوجيا/معهد أبحاث الفضاء والمحيط الهادئ في باسادينا، وهو الباحث الرئيسي في برنامج العلوم: "لقد تفاجئنا برؤية هذه التفاصيل".

وأضاف جوش بيك من معهد علوم تلسكوب الفضاء في بالتيمور، وهو عضو في فريق العلوم: "نرى طبقات تشبه البصلة". "نعتقد أن كل منطقة كثيفة ومغبرة نراها، ومعظم المناطق التي لا نراها، تبدو بهذا الشكل من الداخل لم تتمكن قط من النظر إلى داخلها من قبل". لقد قدم الفريق نتائجهم في مؤتمر صحفي

وصلت تلك النبضة من الضوء إلى المادة البين نجمية وأضاءتها ودفأتها وجعلتها تتوهج في ضوء الأشعة تحت الحمراء. لقد رصد تلسكوب الفضاء جيمس ويب التابع لوكالة ناسا أن توهج الأشعة تحت الحمراء يكشف عن تفاصيل دقيقة تشبه عقد ودوامات الواح الخشب وتسمح هذه الأرصاد لعلماء الفلك برسم خريطة للبنية الحقيقية ثلاثية الأبعاد لهذا الغبار والغاز بين النجوم (المعروف باسم المادة البين نجمية الوسطى) لأول مرة. قال جاكوب جينكسون من معهد

ذات مرة انهيار قلب نجم فائق الكتلة مما أدى إلى حدوث موجة صدمة انطلقت إلى الخارج مما أدى إلى تمزيق النجم وعندما وصلت موجة الصدمة إلى سطح النجم اخترقته مما أدى إلى توليد نبضة قصيرة مكثفة من الأشعة السينية والضوء فوق البنفسجي الذي اجتاز إلى الخارج في الفضاء المحيط وبعد حوالي 350 عاماً

الأشعة تحت الحمراء القريبة على تلسكوب ويب الضوء على ظاهرة تُعرف باسم صدى الضوء. ينشأ صدى الضوء عندما ينفجر نجم، فيومض الضوء في كتل الغبار المحيطة ويتسبب في تألقها في نمط لا يتوسع أبداً. ترجع أصداء الضوء في الأطوال الموجية المرئية (مثل تلك التي نراها حول النجم V838 مونوسيروتيس) إلى الضوء المنعكس عن مادة بين النجوم. وعلى النقيض من ذلك، تحدث أصداء الضوء في الأطوال الموجية تحت الحمراء عندما يحيط الغبار بالإشعاع النشط والتوهجات.

لقد استهدف الباحثون صدى الضوء الذي سبق أن رصده تلسكوب سبيتزر الفضائي المتقاعد التابع لوكالة ناسا. إنه واحد من عشرات أصداء الضوء التي شوهدت بالقرب من بقايا مستعر أعظم كاسيوبيا أ - بقايا النجم الذي انفجر. إن صدى الضوء يأتي من مادة غير ذات صلة موجودة خلف كاسيوبيا أ، وليس من مادة تم قذفها عندما انفجر النجم.

إن أكثر السمات وضوحاً في صور تلسكوب ويب هي صفائح متماسكة بإحكام. تُظهر هذه الخيوط هياكل على نطاقات صغيرة بشكل ملحوظ تبلغ حوالي 400 وحدة فلكية أو أقل من مائة سنة ضوئية. (الوحدة الفلكية هي متوسط المسافة بين الأرض والشمس يبلغ قطر مدار نبتون 60 وحدة فلكية). قال بيك: "لم نكن نعرف أن الوسط بين النجوم يحتوي على هياكل على هذا النطاق الصغير بل وتشبه الصفائح".

في مجال علوم الفضاء لوكالة ناسا وهي شهادة حقيقية على براعة ناسا وعملها الجماعي وسعيها إلى التميز. قال مدير ناسا بيل نيلسون: "لقد كان من دواعي سروري الإشراف على هذا الجهد الضخم الذي تشكل بفضل العمل الدؤوب لآلاف العلماء والمهندسين في جميع أنحاء العالم. هذه الصورة الأخيرة تلتقط بشكل جميل الإرث الدائم لتلسكوب ويب ونظره من ثقب المفتاح إلى الماضي والمهمة التي ستلهم الأجيال القادمة. تسلط الصور من كاميرا

في الاجتماع الخامس والأربعين بعد المائة للجمعية الفلكية الأمريكية في ناشيونال هاربور بولاية ماريلاند. حتى عندما يموت النجم يظل ضوءه باقياً يتردد صداه عبر الكون. لقد مرت ثلاث سنوات غير عادية منذ أن أطلقنا تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا. كل صورة، وكل اكتشاف يُظهر صورة ليس فقط لعظمة الكون ولكن أيضاً لقوة فريق وكالة ناسا وما تعد به الشراكات الدولية. إن هذه المهمة الرائدة هي أكبر تعاون دولي

يسلط هذا الفيديو المصور باستخدام بيانات من تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا الضوء على تطور صدى الضوء في محيط بقايا المستعر الأعظم ذات الكرسي أ. ينشأ صدى الضوء عندما ينفجر نجم أو يثور مما ينبعث منه ضوء خافت في كتل الغبار بين النجوم المحيطة ويتسبب في لمعانها في نمط لا يتوسع أبداً. لا تظهر دقة تلسكوب جيمس ويب الرائعة تفاصيل لا تصدق داخل أصداء الضوء هذه فحسب بل كذلك تظهر أيضاً توسعها على مدار بضعة أسابيع فقط وهي فترة زمنية قصيرة بشكل ملحوظ نظراً لأن معظم الأهداف الكونية تظل دون تغيير على مدار عمر الإنسان.

الأهداف الكونية تظل دون تغيير على مدار عمر الإنسان.
[NASA, ESA, CSA, STScI, Jacob Jencson (Caltech/IPAC), Joseph DePasquale (STScI)]



تم التقاط هذه الصورة للمنطقة المحيطة بقايا المستعر الأعظم ذات الكرسي بواسطة تلسكوب سبيتزر الفضائي التابع لوكالة ناسا في عام 2008 ومن خلال التقاط صور متعددة لهذه المنطقة على مدار ثلاث سنوات باستخدام تلسكوب سبيتزر فحص الباحثون عدداً من أصداء الضوء والان قام تلسكوب ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا بتصوير بعض هذه الأصداء الضوئية بتفاصيل أكبر. تظهر الصور في أسفل اليمين صدى من أرصاد تلسكوب ويب بينما تظهر الصورة في اليسار بقايا المستعر الأعظم المركزي التي تم نشرها في عام 2023.

[Spitzer Image: NASA/JPL-Caltech/Y. Kim (Univ. of Arizona/Univ. of Chicago). Cassiopeia A Inset: NASA, ESA, CSA, STScI, Danny Milisavljevic (Purdue University), Ilse De Looze (Ghent University), Tea Temim (Princeton University). Light Echoes Inset: NASA, ESA, CSA, STScI, J. Jencson (Caltech/IPAC)]

وقد تتأثر هذه الهياكل الشبيهة بالصفائح بالمجالات المغناطيسية بين النجوم. كما تظهر الصور مناطق كثيفة ومشدودة تشبه العقد في الواح الخشب. وقد تمثل هذه "جزراً" مغناطيسية مدمجة داخل

المجالات المغناطيسية الأكثر انسيابية التي تملأ الوسط بين النجوم وهذا هو المعادل الفلكي لفحص الأشعة المقطعية الطبية أوضح أرمين ريست من معهد علوم تلسكوب الفضاء وهو عضو في الفريق

العلمي: "لدينا ثلاث شرائح مأخوذة في ثلاثة أوقات مختلفة مما سيسمح لنا بدراسة البنية ثلاثية الأبعاد الحقيقية وسوف يغير هذا تماماً الطريقة التي ندرس بها الوسط بين النجوم".

يتضمن برنامج العلوم الخاص بالفريق أيضاً ملاحظات طيفية باستخدام جهاز الأشعة تحت الحمراء المتوسطة (ميري) التابع لتلسكوب جيمس ويب.

يخطط الفريق لاستهداف صدى الضوء عدة مرات بعد أسابيع أو أشهر لرصد كيفية تطوره مع مرور صدى الضوء.

قال جينكسون: "يمكننا مراقبة نفس رقعة الغبار قبل وأثناء وبعد إضاءتها بواسطة الصدى ومحاولة البحث عن أي تغييرات في تركيبات أو حالات الجزيئات بما في ذلك ما إذا كانت بعض الجزيئات أو حتى أصغر حبيبات الغبار قد دمرت".

كما أن أصداء الضوء تحت الأحمر نادرة للغاية لأنها تتطلب نوعاً معيناً من انفجارات المستعرات العظمى مع نبضة قصيرة من الإشعاع النشط.

سيجري تلسكوب نانسي جريس رومان الفضائي التابع لوكالة ناسا مسحاً للمستوى المجري قد يجد دليلاً على أصداء ضوء تحت أحمر إضافية لتلسكوب ويب للدراسة بالتفصيل ويهدف هذا النهج المشترك إلى زيادة العائد العلمي من كلا التلسكوبين في ذات الوقت.

تظهر هذه الستائر الكونية المتلألئة الجميلة الغاز والغبار بين النجوم اللذين تم تسخينهما بواسطة انفجار مستعر أعظم منذ زمن بعيد ثم بعد ذلك يتوهج الغاز بضوء الأشعة تحت الحمراء فيما يُعرف باسم صدى الضوء الحراري وبينما ينتقل ضوء المستعر الأعظم عبر الفضاء بسرعة الضوء يبدو أن الصدى يتمدد وقد رصد تلسكوب جيمس ويب الفضائي التابع لوكالة ناسا صدى الضوء هذا في محيط بقايا المستعر الأعظم ذات الكرسي (كاسيوي) ثلاث مرات منفصلة مما أدى في الأساس إلى إنشاء مسح ثلاثي الأبعاد للمادة بين النجوم. يلاحظ أن مجال الرؤية في الصف العلوي مدار قليلاً في اتجاه عقارب الساعة بالنسبة للصفوف

الوسطى والسفلى بسبب زاوية دوران تلسكوب جيمس ويب عندما تم إجراء الأرصاد. [NASA, ESA, CSA, STScI, Jacob Jencson (Caltech/IPAC)]



NORTHEX

INSTRUMENTS - COMPOSITES - OPTICS

www.northeek.it

www.facebook.com/northeek.it

nfo@northeek.it

phone+39 01599521



Dall-Kirkham

- > SCHOTTSupremax33optics
- > opticaldiameter355mm
- > usefuldiameter350mm
- > focallength7000mm
- > focalratiof/20
- > 18-pointfloatingcell
- > FeatherTouch2.5"focuser

Ritchey-Chrétien

- > SCHOTTSupremax33optics
- > opticaldiameter355mm
- > usefuldiameter350mm
- > focallength2800mm
- > focalratiof/8
- > 18-pointfloatingcell
- > customizedfocuser

Cassegrain

- > SCHOTTSupremax33optics
- > opticaldiameter355mm
- > usefuldiameter350mm
- > focallength5250mm
- > focalratiof/15
- > 18-pointfloatingcell
- > FeatherTouch2.5"focuser

