مرصد الأشعة السينية الفضائي لدراسة الثقوب السوداء وتاريخ المجرات العنقودية

ملاحظة المحرر، 17 فبراير/شباط 2016

أطلق القمر الصناعي **ASTRO-H** بنجاح في صباح يوم الأربعاء 17 فبراير/شباط 2016، في الساعة 3:45 بتوقيت شرق الولايات المتحدة. نشر القمر الصناعي ألواحه الشمسية في وقت لاحق، ويعمل حالياً بشكل طبيعي.

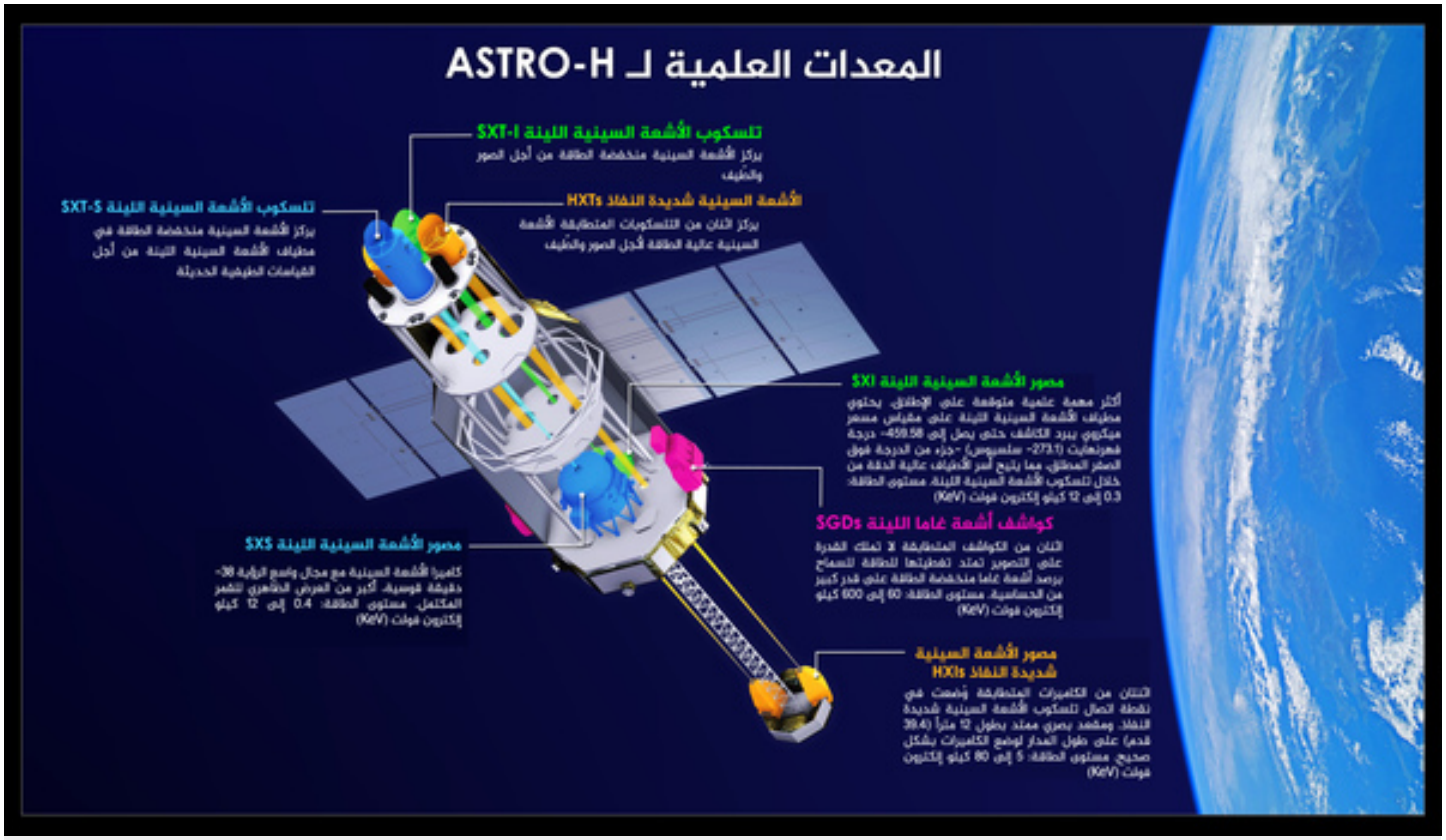
سيوفر القمر الصناعي لعلماء الفلك رؤية جديدة عن طاقة الكون العالية، وأعيد تسميته مرة أخرى ليكون هيتومي"**Hitomi**"، و ترجم إلى "بؤبؤ العين".

ملاحظة المحرر، 16 فبراير/شباط 2016

تم تحديث موعد إطلاق **ASTRO-H**، ليصبح في 17 فبراير/ شباط 2016، في الساعة 3:45 صباحاً بتوقيت شرق الولايات المتحدة. نافذة الإطلاق في الساعة 3:45 صباحاً، وحتى الساعة 4:30 صباحاً بتوقيت شرق الولايات المتحدة.

سيصبح لدى هواة الثقب الأسود والمجرة العنقودية وعلماء فلك الأشعة السينية، الكثير ليتحمسوا إليه. ففي 12 فبراير/ شباط 2016، ستطلق وكالة استكشاف الفضاء اليابانية جاكس"**JAXA**" قمرها الصناعي السادس المخصص لعلم فلك الأشعة السينية، من مركز تانيجاشيما الفضائي، في كاجوشيما باليابان. و يحمل المرصد أداة **state-of-the-art** ، واثنتين من مرايا التلسكوب بنيتا في مركز غودارد لرحلات الفضاء التابع لناسا، في غرينبيلت بولاية ماريلاند.

و من المتوقع أن يوفر **ASTRO-H** تقدمات جديدة في مجموعة متنوعة من الظواهر الكونية عالية الطاقة، بدءاً من المواد فائقة الحرارة، والتي على وشك السقوط في الثقب الأسود، إلى تطور المجرات العنقودية العظمى. كما أنه مزود بأربع أدوات متطورة لتغطي نطاقاً واسعاً من الطاقة، ابتداءً من الأشعة السينية ذات الطاقة المنخفضة أو اللينة، التي تقدر بنحو 300 إلكترون فولت، إلى أشعة غاما اللينة، التي تصل إلى 600.000 إلكترون فولت. وعلى سبيل المقارنة، فإن طاقة الضوء المرئي تمتد ما بين 2 إلى 3 إلكترون فولت.



تبين هذه الصورة مواقع ونطاقات الطاقة من أدوات القمر الصناعي والتلسكوبات الموجودة على متنه. يعادل كيلو إلكترون واحد فولت 1000 إلكترون فولت، ويعادل ذلك مئات الأضعاف من طاقة الضوء المرئي. Credits: JAXA/NASA's Goddard Space Flight Center

يقول روبرت بيتري "**Robert Petre**"، رئيس مختبر الفيزياء الفلكية للأشعة السينية بمركز غودارد، وعالم المشروع الأمريكي **ASTRO-H**: "إننا نرى الأشعة السينية في جميع أنحاء الكون، حيث تصل جزيئات المادة إلى مستويات عالية من الطاقة بما فيه الكفاية". وأضاف

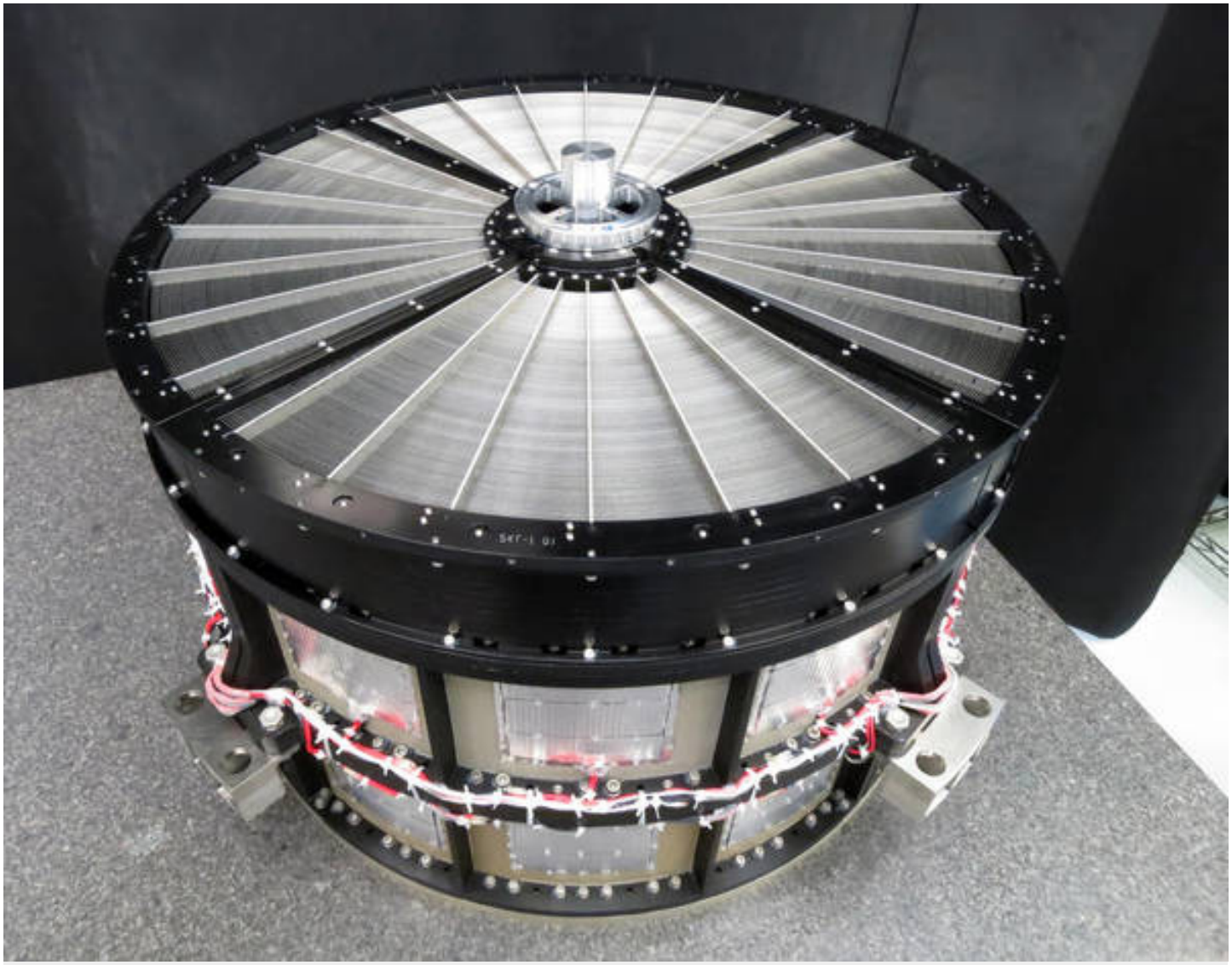
قائلا: "تنشأ هذه الطاقات في حالات عدة، مثل الانفجارات النجمية، والمجالات المغناطيسية الشديدة، والجاذبية القوية، والأشعة السينية، لذا دعونا نحقق في نواحي تلك الظواهر التي يمكن الوصول إليها عن طريق أدوات المراقبة في موجات أخرى".

سيكون **ASTRO-H** قادراً على رصد مصادر الأشعة السينية، مثل المجرات العنقودية والنجوم النيوترونية، ولكن بدرجة أقل بمقدار عشر مرات عن سابقه سوزاكو "**Suzaku**" الذي كان يعمل من عام 2005 وحتى عام 2015. ولتحقيق ذلك، سيستخدم **ASTRO-H** أربعة تلسكوبات للأشعة السينية مشتركة ومصطفة بجانب بعضها، ومجموعة أدوات متطورة ستوفر تغطية لكامل حقل الطاقة المرصود.

NEC

المركبة الفضائية ASTRO-H، كما بدت في 27 نوفمبر/تشرين الثاني 2015، في مركز الفضاء "تسوكوبا" Tsukuba. كما تظهر الحجرة الخاصة المحتضنة لمطياف الأشعة السينية اللينة Soft X-ray Spectrometer في أقصى اليسار. Credits: JAXA

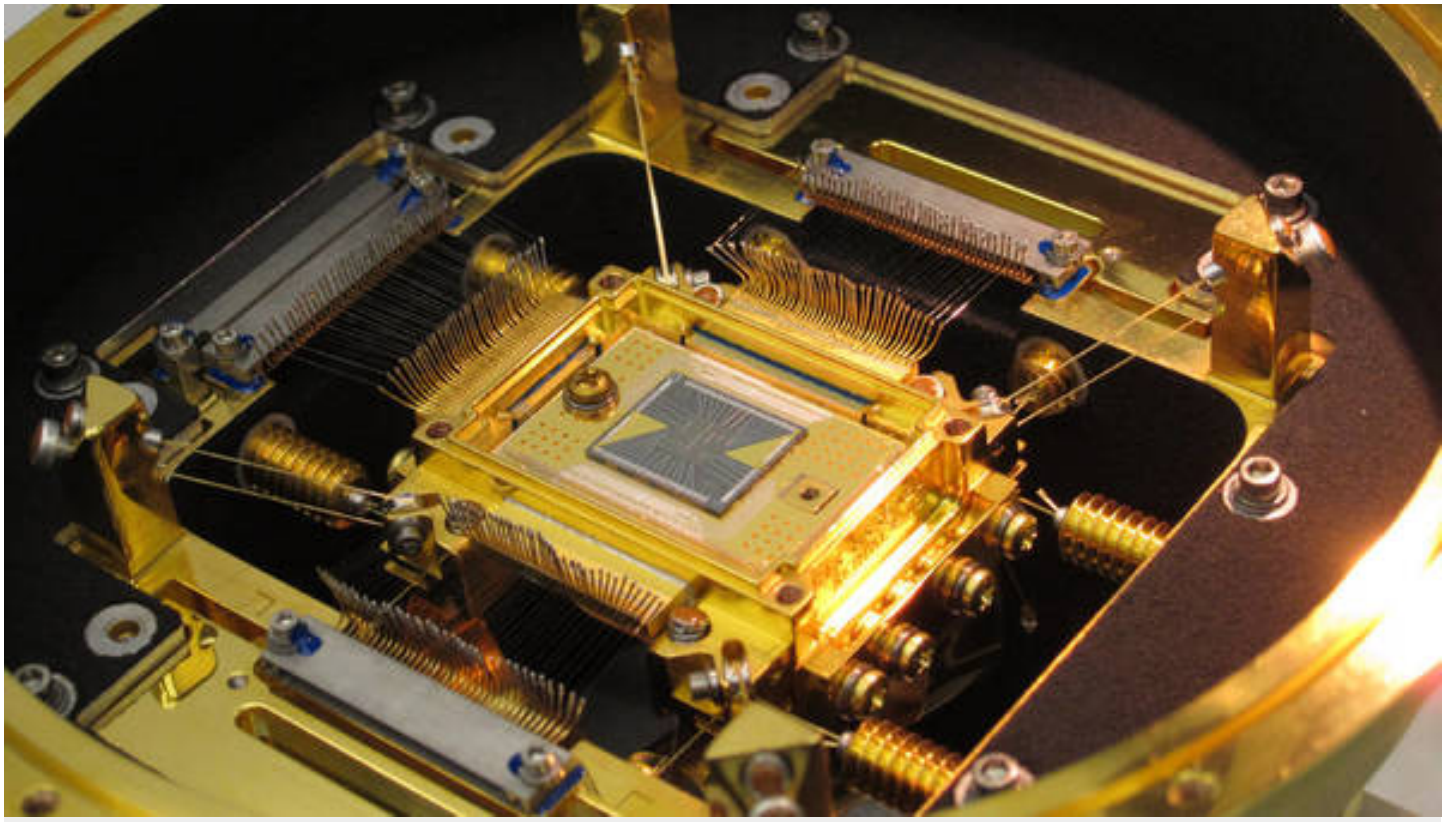
يشمل اثنان من التلسكوبات المتطابقة للأشعة السينية اللينة على المرايا المركبة، التي قام بتوفيرها فريق غودارد "**Goddard**". لأن الأشعة السينية تستطيع أن تنفذ من خلال المادة، حيث أن المرايا تعتمد على ما يشير إليه العلماء بحدوث تآكل في البصريات، مثل تقافز حجر فوق سطح الماء. ويعمل ضوء الأشعة السينية على تآكل شرائح سطح المرآة المقعر نحو مركز التلسكوب.



قام فريق غودارد بإمداد تلسكوبات الأشعة السينية اللينة الموجودة على متن ASTRO-H بمرايا متطابقة. قطر كل واحدة 17.7 بوصة (45 سم) تقريباً وتحتوي على 1,624 شريحة مرآة من الألمنيوم مصطفة ومرتبة في 203 غلاف متحد المركز. Credits: NASA's Goddard Space Flight Center

وسوف يركز أحد تلسكوبات الأشعة السينية اللينة تلك الضوء على الكاميرا واسعة المجال المتطورة التي قدمتها اليابان، بينما سيتوجه الباقي في مطياف الأشعة السينية اللينة "**Soft X-ray Spectrometer**"، اختصاراً (**SXS**)، وهو أداة بنيت وطورت بدقة عالية من قبل فريق غودارد بالتعاون مع بعض الزملاء من عدة مؤسسات في اليابان. عادة ما يتعرف علماء الفلك على التكوين والبنية ودرجات الحرارة

والإيماءات والحركات الخاصة بالمصادر الكونية عن طريق انتشار الأطوال الموجية للضوء في طيف قوس قزح. ولكن ابتكر علماء الفيزياء الفلكية نهجاً بديلاً لقياس ألوان الأشعة السينية، يدعى مقياس المسعر الميكروي "**microcalorimetry**"، حيث ينتج طيف ذو جودة غير مسبوقة دون الحد من قوتها، كما كان يحدث بالطريقة المستخدمة سابقاً.



إن قلب القمر الصناعي وتلسكوبات الأشعة السينية هو مجموعة من المساعر الميكروية "microcalorimeter" الموجودة في المركز. ويشكل هيكل الخمسة مليمتر ذاك مجموعة 36 بيكسل، وكل بيكسل يشكل 0.824 مليمتر على الجانب، ويعادل تقريباً عرض الكرة الموجودة برأس قلم الحبر الجاف. كاشف مجال الرؤية عبارة عن ثلاثة أجزاء قوسية، أو عشر قطر القمر المكتمل. Credits: NASA's Goddard Space Flight Center

يقول ريتشارد كيلي **Richard Kelley**، باحث الولايات المتحدة الرئيسي للتعاون في **ASTRO-H**: "لقد كان ذلك الأمر رائعاً بشكل غير معتاد على مدى سنوات عديدة؛ فبناء مطياف الأشعة السينية الجديد القوي تطلب إشتراك الولايات المتحدة واليابان معاً." وأضاف قائلا: "الفريق الدولي متحمس للغاية؛ لكونه أصبح قادراً على تطبيق قدرات جديدة كلياً من خلال **SXS**، بدعم من الأدوات الأخرى الموجودة على متن القمر الصناعي، لرصد حقل واسع من المصادر الكونية، وبشكل خاص العناقيد المجرية وأنظمة الثقوب السوداء".

باحثون في الولايات المتحدة رائدون في تطوير هذه التكنولوجيا الثورية في عام 1980. سيوفر **ASTRO-H** لعلماء الفيزياء الفلكية أول فرصة لاستخدامه على مدار مرصد الأشعة السينية.

يقيس **SXS** درجات الحرارة المتولدة عند الجزيئات الفردية من الضوء والتي تدعى فوتونات، وذلك عند اصطدامها بالكاشف. ويحدد **SXS** طاقة فوتونات الأشعة السينية الفردية بدقة عن طريق قياس درجات الحرارة المرتفعة بنسب ضئيلة ناجمة عن كل فوتون. ولأن التغيرات طفيفة، يبرد الكاشف حتى يصل إلى ـ459.58 درجة فهرنهايت (ـ273.1 سلسيوس) ـ جزء من الدرجة فوق الصفر المطلق ـ باستخدام نظام متطور في اليابان، وبفضل سلسلة من الحاويات الفارغة المتداخلة الخاصة بالولايات المتحدة، تدعى ديوارس

"**dewars**"، وإمدادات من الهيليوم السائل فائق البرودة، وسلسلة من أجهزة التبريد الميكانيكية والمغناطيسية، فمن المتوقع أن يظل **SXS** بارداً لأكثر من ثلاث سنوات.

تقول كارولين كيلبورن **Caroline Kilbourne**، عضو بفريق جودارد SXS: "التكنولوجيا المستخدمة في **SXS** تقودنا للجيل القادم من التصوير بمطياف الأشعة السينية، وسوف يكون قادراً على التمييز بين عشرات الآلاف من ألوان الأشعة السينية أثناء التقاط صورة حادة في الوقت ذاته."

كما يحمل المرصد تلسكوبين متطابقين للأشعة السينية شديدة النفاذ، بالإضافة إلى الكاميرات الموجودة على متنها، التي ستقوم بتصوير الضوء ابتداء من 5 آلاف إلى 80 ألف إلكترون فولت، وكاشفيْن لأشعة غاما اللينة على قدر عال من الحساسية للضوء من 60 ألفاً إلى 600 ألف إلكترون فولت، ولن يكون بإمكانهما إنتاج صور. وقد تم توفير تلك التلسكوبات والمعدات من قبل اليابان.

طور **ASTRO-H** من قبل معهد الفضاء وعلوم الملاحة الفضائية، أحد فروع جاكسا. وبني بشكل مشترك بالتعاون الدولي بقيادة جاكسا، مع عدة مساهمات من غودارد وغيرها من المؤسسات في اليابان وكندا وأوروبا. تشمل مسؤوليات غودارد عدة أمور أخرى كتطوير برامج التحليل، وخط أنابيب معالجة البيانات، وإقامة منشأة لدعم برنامج راصد الضيف النشيط؛ لتمكن المجتمع العلمي بالولايات المتحدة من الاشتراك بالمهمة على نطاق أوسع.

- التاريخ: 2016-05-02
- التصنيف: تكنولوجيا الفضاء

#الثقوب السوداء #النجوم النيوترونية #الاقمار الصناعية #المجرات العنقودية #القمر الصناعي ASTRO-H

المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - محمد عبوده
- مُراجعة
  - ريم المير أبو عجيب
- تحرير
  - رضوى نادر
  - منير بندوزان
- تصميم
  - علي كاظم

- نشر
  - مي الشاهد