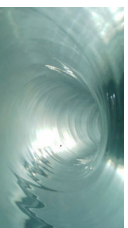
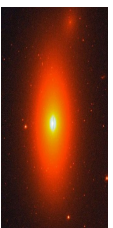


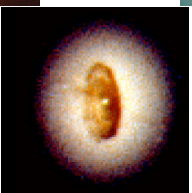
الإجابات في الصفحة الموالية



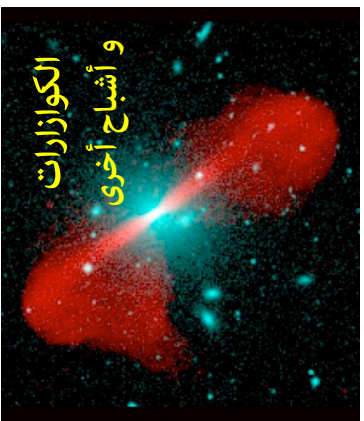
ما هذه الدوامات يا ترى؟



لغز



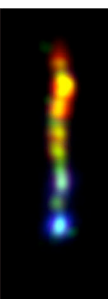
غرا زينا ستاينسكا
(Graczyzna Steasinska)
من مرصد باريس



الكون في جعبتي

4

صورة مركبة للقيفة 3C273 (100000 سنة ضوئية)، الصورة بالأشعة السينية (الزرقاء)، المرئية (الضفراء) والأشعة تحت الحمراء (الحمراء)، ملتقطة بواسطة التلسكوبات الفضائية تشاندرا (Chandra)، هابل (Hubble) وسبيتزر (Spitzer).



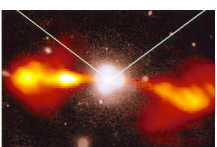
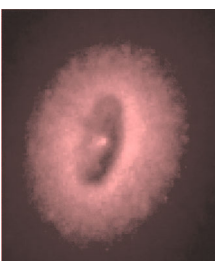
تظهر قرصا من الغبار يصل إلى 400 سنة ضوئية.

عجيباً، صورة ملتقطة بالتلسكوب الفضائي هابل (Hubble) للمنطقة المركزية

تظهر قرصا من الغبار يصل إلى 400 سنة ضوئية.

يسلطاً. تظهر فصوص الأريو (طولها 200000 سنة ضوئية) باللون البرتقالي أما المجرة

صورة مركبة لمجرة NGC 4261



أقراص، قذائف، وأقسام أخرى

استطاع علماء الفلك بفضل التلسكوب الفضائي هابل (Hubble)، رؤية تفاصيل لم يكن من الممكن رؤيتها بواسطة التلسكوبات الأرضية، حيث أصبح بإمكاننا الآن التمييز بين أشكال المجرات التي تصدر القذائف الراديوية (Radio jets).

بالنسبة للمجرات القريبة منا، لم اكتشف أقراص من الغبار (Dust) في المناطق الوسطى، كما تمت أحياناً ملاحظة «قذائف» ضوئية بعيدة عن الرقعة المجرية.

أظهرت تلسكوبات الأشعة السينية أن الكوازارات (quasars) والمجرات التي تحتوي عليها هي مصادر مكثفة للأشعة السينية.

كما اكتشف علماء الفلك أيضاً العديد من الأقسام التي لها نفس خصائص الكوازارات ولكنها لا تصدر أمواجاً راديوية، تدعى «الكوازارات الهادئة» (radio-quiet quasars).

5

13

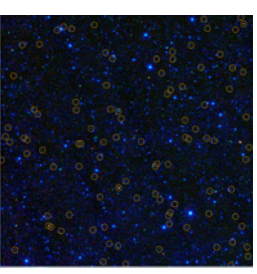
الفسح.

الكوازارات في الكون

يعتقد الفلكيون اليوم أن كل المجرات تعوي ثقباً أسود فائق الكتلة، ومن المحتمل أن المجرات تتأوب بين فترات السبات أو الخمول، وفترات النشاط المكثف، والتي خلالها يقوم الثقب الأسود بالانقباض على أي جزء من المادة يمر قريباً منه، تعتمد قائمة صور الكوازارات الحالية على الاكتشافات البصرية التي تحتوي 300000. غير أن ملايين الكوازارات المحتملة تنتظر تأكيد وجودها، إضافة إلى العديد مما قد تستكشفه الماسحات في المستقبل، وما أن الكوازارات في جوهرها هي أجسام مشعة، فإن طيفها الضوئي يسمح بسر واستكشاف المادة إلى حدود كوننا الفسح.



المجرة الإهليلجية المحيطة بالعلاقة NGC 4889 والتي تحتوي على ثقب أسود فائق الكتلة (10 ملايين مرة أكبر كتلة من الشمس) وقد تكون كوازاراً خاملاً.



أقم مستكشف الأشعة تحت الحمراء وعرض المجال بكثف وتحديد ملايين الأقسام التي قد تكون في حقيبتها كوازارات، في هذه الصورة، تبدو الكوازارات المضملة داخل دوائر صفراء اللون.

12

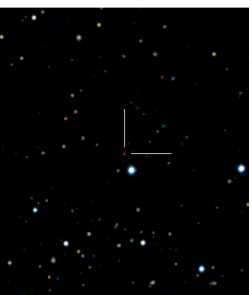
ما لم تتمكن بعد من فهمه

لا تزال هناك العديد من الأسئلة والأغوار الهامة حول الكوازارات، والتي تحتاج حينها إلى حلها. ولعل أهم تلك الأسئلة على الإطلاق هو كيف تشكلت، فعلى، الالتقوب السوداء فائقة الكتلة؟

إن الكوازارات ضديدة السعة إلى درجة أن بالإمكان الكشف عنها على بعد مسافات كبيرة جداً، غير أن الضوء المنبعث منها يأخذ وقتاً طويلاً للوصول إلينا، فالضوء الذي نستقبله من أبعد كوازاراتنا (UJAS11120+0641) قد تم إرساله، في الضيق، قبل نحو 800 مليون سنة ضوئية فقط من تاريخ الانقراض العظيم. توجد العديد من السيناريوهات المحتملة التي تسعى لشرح كيف يمكن لثقب أسود ترشح كثلته ملياري مرة من كتلة الشمس أن يتشكل بسرعة كبيرة بعد ميلاد الكون.

9

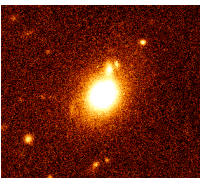
8



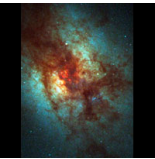
إن محاولة إيجاد كوازارات بعيدة ليهو عمل بالغ الصعوبة، وإن كان في الحقيقة صعب التلألؤ.

لقد تم الحصول على هذه الصورة لقطاف من بيانات أخذت بواسطة كل من «مسيح سكونان الرقمي للسماء» (Sloan Digital Sky Survey) و«مسيح UKIRT للسماء العميقة بالأشعة تحت الحمراء» (UKIRT Infrared Deep Sky Survey).

وقد سمحت اكتشاف أبعد كوازار نعرفه إلى حد الآن، ألا وهو UJAS11120+0641 (يظهر في الصورة كقطعة حمراء خافتة كما هو مؤشر له بخطين أخضريين)، أن نعلم الآن وحدة من بإمكانه تجميع الكوازار عن غيره من المصادر الضوئية التي ليست في الغالب سوى نجوم عملاقة مشرقة في مجرتنا.



صورة للنجم الزائف المتوهج H Blazar 0323+022 مأخوذة من الأرض بواسطة تلسكوب ESO NTT حيث يطغى على الصورة الضوء المنبعث من الغغالة التي تقع مباشرة باتجاه المشاهد.



صورة بالضوء المرئي لـ Arp 220 وهي مجرة عديدة اللبعة بالفضة تمت الحمراء معظم الضوء المنبعث من النجوم يتم امتصاصه من طرف الغبار الكوني، وإعادة إرساله من جديد بالفضة تحت الحمراء تسمى Arp220 واة نشطة تنبعث منها الأشعة السينية X-rays.



هي واحدة من المجرات التي تم توصيفها بواسطة سبترت (Spitzer) في عام 1943. وتعد اليوم النموذج الأصلي للأقوية المجرية النشطة، إنها نوع من أنواع الكوازارات الصغيرة.

الكوازارات.

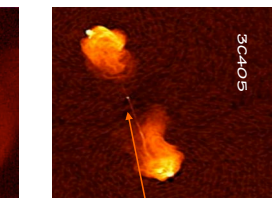
يتفاعل هذا الإشعاع مع الغاز المحيط ، مما ينتج عنه أطيف مميزة من الأسود أكبر حجماً كلما كان أكثر إشعاعاً.

مما ينتج عنه ضوء فوق بنفسجي وأشعة سينية. كلما كان الثقب قبل السقوط في الثقب الأسود ، تدور للولاد في "قرص التراكم" (accretion disk) ، حيث يتم تسخينها في درجات حرارة عالية جداً ، مما ينتج عنه ضوء فوق بنفسجي وأشعة سينية. كلما كان الثقب

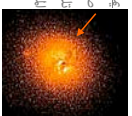
أصبح من المسلم به الآن أن الكوازارات تستضيف في وسطها ثقباً أسوداً هائلاً ، يجذب إليه كل ما يقع بالقرب منه.

الإجابة بكل بساطة هي أن أصل هذا الإشعاع لا يمكن أن يكون نجمياً. مرة عن حجم مجرة واحدة. لكن كيف من الممكن أن يحدث هذا؟ عادة ما تشع الكوازارات من الطاقة، في الثانية الواحدة، بقدر ما تشعه 1000 مجرة، ولكن هذا الإشعاع يصدر من منطقة يقل حجمها مليون

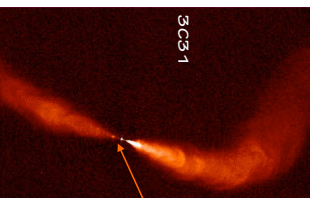
كيف تعمل الكوازارات



تسائل: صورة لدرعية منطقة حديثاً لأحد المصادر الراديوية الأكبر لها في السماء 3C405.



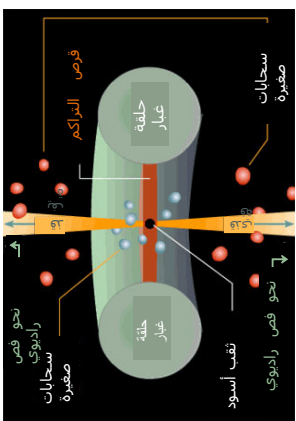
تسائل: صور منطقة بواسطة التلسكوب فضائي في المجال المرئي للضوء الأحمر (Cygnus A) الواقعة بين 3C105 و 3C103 والنشطة ككوازار



تسائل: صورة بواسطة HST لمجرة NGC 7049 تظهر خطوط الغاز المرئية فيها

تبعث من الثقب الأسود قبائل اجسيمات سريعة، متجهة نحو قرص التراكم، لينتهي بها المطاف في فصوص راديوية يصل حجمها إلى مليون سنة ضوئية.

يحيط بثقب أسود ضخم (نصف قطره ساعة ضوئية واحدة) قرص تراكم ساخن و رقيق (نصف قطره شهر ضوئي) يعمل على تاجيع الثقب الأسود، يتصل القرص بحافة غير سمكية نصف قطرها 1000 سنة ضوئية عندما تكون حافة الثقب متجهة نحو الحافة، يخضفي قرص التراكم عن الأنظار.



بنية الكوازارات

اكتشاف الكوازارات

على الرغم من أن الكوازارات (quasars) هي أكر الأجسام إشراقاً في الكون، إلا أنه لم يتم اكتشافها إلا قبل 60 عامًا فقط.

في تلك الفترة، كان قد تم التقاط إشارات راديوية من العديد من المصادر السطوية.

عندما حاول علماء الفلك تحديد الأجزاء التي تتطابق مع المصادر الراديوية، اكتشفوا أن المناطق المركزية للعديد من مصادر الراديو الموضحة كانت تحيطها أجسام زرقاء باهتة تشبه النجوم.

كشفت طيف هذه الأجسام أنها بعيدة جداً عنا (تقع إلى حد كبير خارج مجرتنا ، و أبعد من العديد من المجرات المعروفة) كما أنها لم تكن نجومًا. تمت تسمية هذه الأجسام بالكوازارات (quasars) أي أشباه النجوم (quasi-stars).

ومؤخرًا، فقد أظهرت عمليات الرصد بالأشعة تحت الحمراء للسماء، مجموعة من المجرات وهي تبدو أبلع ما تكون بالأشعة تحت الحمراء، غير أنه من الصعب اكتشافها بواسطة الضوء المرئي، ويعتقد أن العديد منها يحتوي على أنوية مجرية نشطة.

ووجهها وتوهجا. إلا أن الكوازارات هي بالتحديد تلك الكتل والأشعة

أشباح أخرى

الكون في "خبيث"، الكتييب رقم 06

يُشير هذا الكتيب في عام 2015 من قبل عز زينا ستانيسكا (Grażyna Stachniak) من موند باريس (فرنسا) ورائحة ستان كورتز (Stan Kurtz) من معهد علم الفلك الراديوي UNAM في مونتريال (الكنساس).

صورة الغلاف صورة مركبة لمجرة الحلزونية فائقة الكتلة NGC 5332 (تظهر بالأزرق)، إضافة إلى غلافات المصدر الراديوي 3C296 (تظهر بالأصفر). تم صنع الخريطة الراديوية بواسطة لاجل جديد للإشعاع للتلسكوبات الراديوية، أما بقية الصور الموجودة في هذا الكتيب فهي مأخوذة من: HST, XMM, GAO, Spitzer and UKIRT.



لمجرة الزبد حول هذه السلسلة وعن الموضوعات المعروضة في هذا الكتيب، يرجى زيارة الموقع: <http://www.tuinmp.ca>

ترجمة: خولة والسامه
Khaoula Lagroune
& Amra Lakroune
جمعية الجمعية الفلكية
CC BY NC SA

TUIMP Creative Commons



TUIMP Creative Commons