ما هي بنية وسلوك المادة الموجود في ظروف متطرفة؟

في الكون، هناك العديد من الحالات التي تتطور فيها المادة (**matter**) باتجاه ظروف فيزيائية متطرفة جداً. وتشمل الأمثلة على ذلك الأقزام البيضاء (**white dwarfs**) والنجوم النيوترونية (**neutron stars**)، حيث تتوازن القوة الثقالية للانهيار مع القوى الكمومية الناجمة عن الالكترونات والمادة النووية.

يتضمن الأمر أيضاً الثقوب السوداء (**black holes**)، حيث ربحت قوة الجاذبية المعركة ضد جميع القوى، وأصبحت كثافة المادة مرتفعة إلى درجة حتى أن الضوء يرتبط ثقالياً مع الجسم. يُمكننا دراسة هذه الأنظمة بعمقٍ أكبر عبر دراسة التأثيرات التي تمارسها على المادة المحيطة بها. تُوجد الثقوب السوداء والنجوم النيوترونية عادةً في أنظمة ثنائية، إذ تكون قريبة جداً من بعضها بحيث أن المادة النجمية تنتقل إلى الجسم المرافق.

من المرجح أيضاً أن تكون الثقوب السوداء موجودة في مراكز معظم المجرات، وتمتلك أقراص تعاظم (**accretion disks**) عملاقة حولها. ومع سقوط المادة نحو أماكن قريبة من الجسم المضغوط، فإنها تسخن إلى درجات حرارة مرتفعة جداً وتُصبح الأشعة السينية هي الإصدار الرئيسي للنظام. وبعد ذلك يُصبح إصدار الأشعة السينية هو حامل المعلومات، ويُقدم أدلة تتعلق بالجسم المضغوط.
وحتى الآن، قدم هذا الإصدار عدد من الرؤى على بنية المادة في جوار هذه الأجسام ومن بينها:

- الأشعة السينية عالية الترابط، وإشارات راديوية نبضية.
- انفجارات الأشعة السينية.
- اهتزازات شبه دورية عالية ومنخفضة التردد.
- تحول دوري.
- بصمات طيفية فريدة.

- التاريخ: 2015-03-27
- التصنيف: أسئلة كُبرى

#الكون #المادة #الظروف المتطرفة

المصطلحات

- **قرص التضخم (التراكم) (accretion disk)**: صفيحة مسطحة نسبياً ومكونة من الغاز والغبار المحيطين بنجم مولود حديثاً، أوثقب أسود، أو أي جسم فائق الكتلة ينمو بالحجم من خلال جذبه للمواد.
- **النجم النيوتروني (Neutron star)**: النجوم النيوترونية هي أحد النهايات المحتملة لنجم. وتنتج هذه النجوم عن نجوم فائقة الكتلة ـ تقع كتلتها في المجال بين 4 و8 ضعف كتلة شمسنا. فبعد أن يحترق كامل الوقود النووي على النجم، يُعاني هذا النجم من انفجار سوبرنوفا، ويقوم هذا الانفجار بقذف الطبقات الخارجية للنجم على شكل بقايا سوبرنوفا جميلة.
- **القزم الأبيض (White dwarf)**: هو ما ستؤول إليه الشمس بعد أن ينفذ وقودها النووي. عندما يقترب من نفاذ وقوده النووي، يقوم هذا النوع من النجوم بسكب معظم مواده الموجودة في الطبقات الخارجية منه، مما يؤدي إلى تشكل سديم كوكبي؛ والقلب الساخن للنجم هو الناجي الوحيد في هذه العملية.

المصادر

- ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تصميم

- أسماء مساد

- نشر
  - همام بيطار