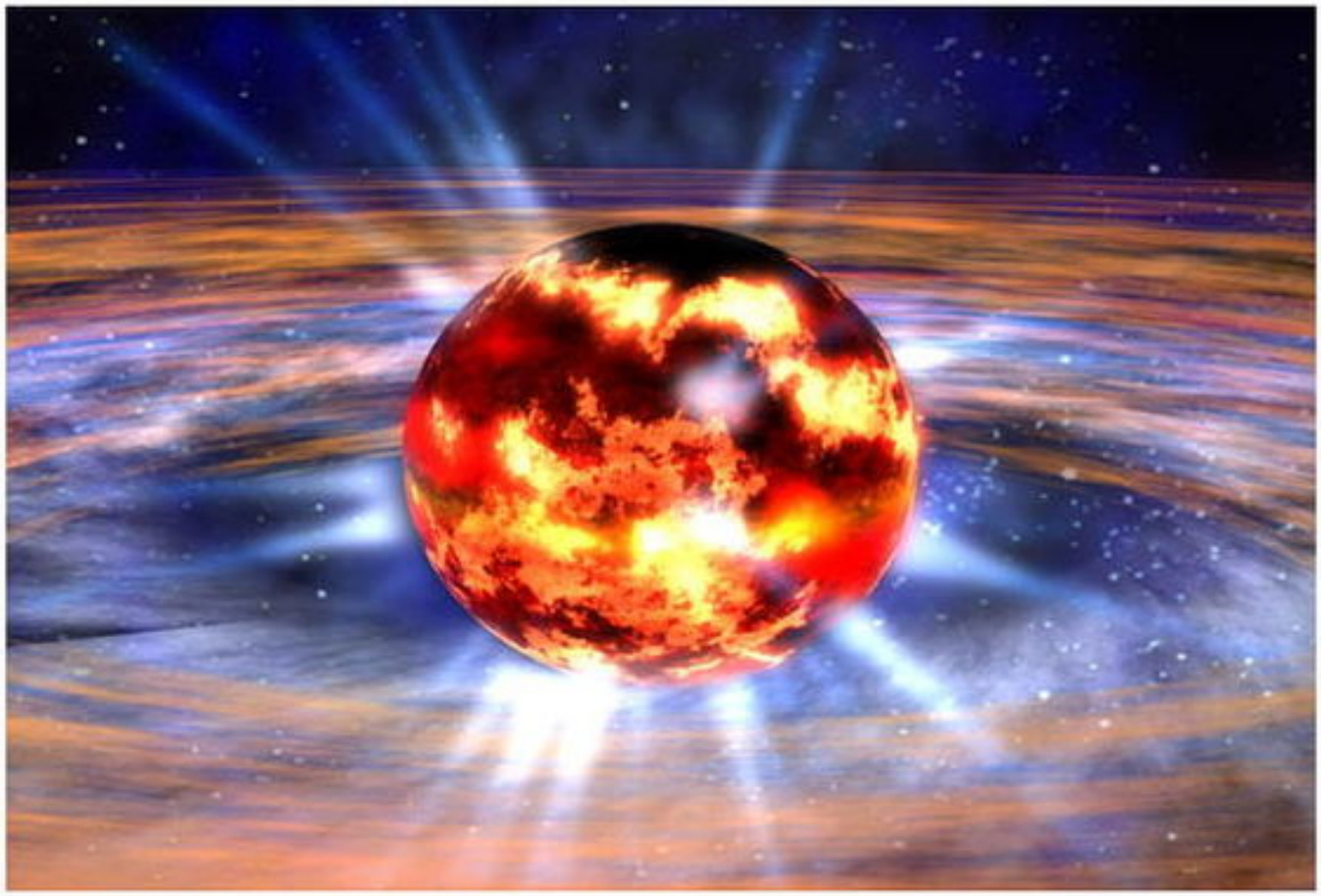
النجوم النيوترونية

النجوم النيوترونية أجسام نجمية بحجم المدن تعادل كتلتها 1,4 أضعاف كتلة الشمس، ولهذه الأجسام ـالتي تولد إثر الموت الانفجاريّ لنجوم أخرى أكبرَ حجماًـ تأثيرُ قوي جّداً رغم صغر حجمها. لنلقِ نظرة على ماهيتها وكيفية تشكلها ومدى تنوعها.

العنقاء النجمية stellar phoenix

عندما تنفجر النجوم التي تعادل كتلتها من أربعة إلى ثمانية أضعاف كتلة الشمس على شكل سوبرنوفا **supernova** (مستعر أعظم) يمكن لطبقاتها الخارجية أن تنتفخ بصورة شديدة الروعة غالبا، مخلّفة نواةً صغيرة كثيفة تستمرّ في الانهيار. ثمّ تقوم الجاذبية بضغط تلك المادة على نفسها بإحكام شديد فتندمج الالكترونات والبروتونات لتشكل النيوترونات، ومن هنا جاء اسم النجم النيوتروني (**neutron star**).

تنحصر كتلة النجوم النيوترونية ضمن مساحة قطرها 20 كيلومتراً (12.4 ميلا)، وهي شديدة الكثافة، فوزن ملعقة صغيرة منها مليار طن ـ على افتراض أنك تمكنت من انتزاع عينة منها دون أن تعلق في قوة الجذب الثقالي لجسم النجم النيوتروني. تُعدّ جاذبية النجم النيوتروني وسطياً أقوى بملياري مرة من جاذبية الأرض، وهي في الواقع قوية بما يكفي لتحرف الإشعاع الصادر عن النجم بنسبة كبيرة في عملية تدعى بمفعول العدسة الثقالية (**Gravitational Lensing**)، مما يسمح للفلكيين برؤية بعض من الجانب الخلفي للنجم.



تُخلق النجوم النيوترونية عند موت النجوم العملاقة ـ على شكل مستعرات فائقة ـ وانهيار نواها، ويترافق ذلك مع التحام البروتونات والالكترونات بشكل أساسي مع بعضها البعض لتشكل النيوترونات. حقوق الصورة : NASA/Dana Berry

إن القوة الناجمة عن انفجار السوبرنوفا الذي يولّد النجمَ النيوتروني تمنحه دوراناً شديد السرعة فتجعله يدور العديد من المرات في الثانية الواحدة. ويمكن للنجوم النيوترونية أن تدور بسرعة 43,000 مرة في الدقيقة! ثم تتباطأ سرعتها تدريجياً بمرور الوقت.

إذا كان النجم النيوتروني جزءاً من نظامٍ ثنائي ناجٍ من الانفجار المميت للسوبرنوفا (أو إذا اقترن بنجمٍ عابر) يمكن أن تغدو الأمور أكثر إثارة للاهتمام، فإذا كان النجم الثاني أصغر من الشمس فإنه يسحب كتلة من قرينه إلى داخل فصّ روش **Roche lobe** (وهو سحابة شبيهة بالبالون مكوّنة من مادة تدور حول النجم النيوتروني). أما النجوم القرينة **Companion stars** التي تبلغ كتلتها نحو 10 أضعاف كتلة الشمس فتنشئ عمليات مشابهة من نقل الكتلة لكنها أشدّ تقلباً ولا تدوم لنفس المدّة.

أما النجوم التي تعادل كتلتها ما يزيد عن 10 أضعاف كتلة الشمس فتقوم بنقل المادة على هيئة رياح نجمية، وتتدفق المادة عبر الأقطاب المغناطيسية للنجم النيوتروني محدثةً نبضات من الأشعة السينية عندما ترتفع حرارتها.

بحلول عام 2010 تمّ تحديد ما يقارب 1800 نجمٍ نابضٍ عبر التقصّي الإشعاعي، وتمّ العثور على 70 نجم نابض آخر بواسطة أشعة غاما. ولبعض من تلك النجوم النابضة كواكب تدور حولها فيما يتحول البعض الآخر بدوره إلى كواكب.

أنواع النجوم النيوترونية

تنفث بعض النجوم النيوترونية موادا تتدفّق منها بسرعة تقارب سرعة الضوء، وعندما تصطدم هذه الأشعة قرب الأرض تومض كضوء المنارة. وبسبب هذا المظهر النبضي سمّيت بالنجوم النابضة (**pulsars**).

عندما تلتقطُ النجومُ النابضة المادةَ المنبعثة من نجوم قرينة تكبرها حجماً، تتفاعل تلك المادة مع الحقل المغناطيسي لتصدر أشعة عالية الطاقة يمكن رؤيتها في الطيف الإشعاعي والبصري وطيف الأشعة السينية أو أشعة غاما. وتسمى غالباً بـ "النجوم النابضة متزايدة الطاقة" (**accretion-powered pulsars**) إذ أنّ مصدر طاقتها الرئيسي آتٍ من المادة الملتقطة من النجم القرين.

أما "النجوم النابضة ذات طاقة العزم الدوراني" (**spin-powered pulsars**) فتُسيّر بواسطة دوران النجوم، حيث تتفاعل الالكترونات عالية الطاقة مع الحقل المغناطيسي للنجم النابض فوق أقطابه. ويمكن لبعض النجوم النيوترونية الفتية أن تُصدر ـ قبل أن تَبرد ـ نبضاتٍ من الأشعة السينية عندما تكون بعض أجزائها أشدّ حرارة من بعضها الأخر.

عندما تتسارع المادة الموجودة في النجم النابض ضمن غلافه المغناطيسي، يصدر النجم النيوتروني أشعة غاما، إن نقل الطاقة في هذه النجوم المصدرة لأشعة غاما يبطئ من سرعة دوران النجم.

تمتلك النجوم المغناطيسية (**Magnetars**) حقولاً مغناطيسية أقوى بألف مرة من النجم النيوتروني العادي، وبالتالي فالجذب الناجم عنها يتسبب في استغراق النجم مدة أطول ليدور.

- التاريخ: 2016-09-24
- التصنيف: أجسام كونية

#الكون #النجوم #النجوم النيوترونية #السوبرنوفات #النجوم النابضة

المصطلحات

- **المفعول العدسي التثاقلي (gravitational lensing)**: المفعول العدسي التثاقلي: يُشير إلى توزع مادة (مثل العناقيد المجرية) موجودة بين مصدر بعيد والراصد، وهذه المادة قادرة على حرف الضوء القادم من المصدر أثناء تحركه نحو الراصد. ويُترجم أحياناً بالتعديس الثقالي أيضاً.
- **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.

- **المستعرات الفائقة (السوبرنوفا)** (supernova): 1. هي الموت الانفجاري لنجم فائق الكتلة، ويُنتج ذلك الحدث زيادة في اللمعان متبوعةً بتلاشي تدريجي. وعند وصول هذا النوع إلى ذروته، يستطيع أن يسطع على مجرة بأكملها. 2. قد تنتج السوبرنوفات عن انفجارات الأقزام البيضاء التي تُراكم مواد كافية وقادمة من نجم مرافق لتصل بذلك إلى حد تشاندراسيغار. يُعرف هذا النوع من السوبرنوفات بالنوع Ia. المصدر: ناسا
- **النجم النيوتروني المغناطيسي (Magnetar)**: هو نوع من النجوم النيوترونية التي تمتلك حقلاً مغناطيسياً قوياً جداً.

المصادر

- space
- الصورة

المساهمون

- ترجمة
  - سوسن شحادة
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - أحمد فاضل حلي
- تصميم
  - نادر النوري
- نشر
  - مي الشاهد