النجوم العملاقة الحمراء: تعريف وحقائق، ومستقبل الشمس

النجم العملاق الأحمر **Red Giant** هو نجم ميت في المراحل الأخيرة من التطور النجمي.

خلال بضعة مليارات من الأعوام، ستتحول شمسنا إلى نجم عملاق أحمر وتتوسع لتبتلع الكواكب الداخلية، وقد يشمل ذلك الأرض أيضاً.
فماذا يُخبئ المستقبل بالنسبة لضوء نظامنا الشمسي والأنظمة الأخرى المشابهة له؟

تشكيل العملاق

تنتمي معظم النجوم الموجودة في الكون إلى نجوم السلسلة الرئيسة (**main sequence stars**) ـ أي النجوم التي تُحوّل الهيدروجين

إلى هليوم عبر عملية الاندماج النووي (**nuclear fusion**). وقد تتراوح كتلة نجم من نجوم السلسلة الرئيسة بين ثلاثة وثمانية أضعاف كتلة الشمس، وفي النهاية تحرق هذه النجوم كل الهيدروجين الموجود في مركزها.

على مدار حياتها، يقوم الضغط المتجه للخارج والناجم عن الاندماج النووي بموازنة ضغط الجاذبية المتجه للداخل. وحالما يتوقف الاندماج، تأخذ الجاذبية الدور الرئيس في العملية وتضغط النجم ليصبح أصغر وأكثر كثافة.

تزداد درجات الحرارة مع حصول التقلص لتصل إلى مستويات كافية من أجل انصهار الهليوم نووياً ليتحول إلى كربون. ويعتمد احتراق الهليوم الذي يتم إما تدريجياً أو عبر انفجار لحظي مباشر على كتلة النجم. وتتسبب الطاقة الناجمة عن اندماج الهليوم في توسع النجم نحو الخارج ليزداد حجمه عدة أضعاف مقارنة مع حجمه الأصلي.

تتراوح أقطار النجوم العملاقة الحمراء بين 100 مليون و مليار كيلومتر (62 مليون ميل إلى 621 مليون ميل)، ويتجاوز حجمها حجم الشمس الحالي بحوالي 100 إلى 1000 ضعف. ولأن الطاقة تنتشر في هذه الحالة على مساحات أكبر بكثير، تصبح فيها درجات حرارة السطح أبرد نسبياً ،حيث تتراوح بين 2200 و 3200 درجة سلسيوس (4000 إلى 5800 درجة فهرنهايت) ـ أي أكبر من نصف درجة حرارة الشمس بقليل.

هذا التغير في درجة الحرارة هو الذي يجعل سطوع النجم أكثر ميلاً نحو الجزء الأحمر من الطيف، وهو السبب الكامن وراء تسميته بالعملاق الأحمر، على الرغم من أن هذه النجوم في معظم الأحيان تكون برتقالية المظهر.

تبقى النجوم في حالة عملاقٍ أحمر ما بين بضعة آلاف إلى مليار عام. وفي النهاية، يُستنفذ وقود الهليوم الموجود في المركز ويتوقف الاندماج النووي. يتقلص النجم من جديد حتى يصل درع الهليوم المتشكل حديثاً إلى القلب. وعندما يشتعل الهليوم، تُقذف الطبقات الخارجية من النجم على شكل سحابة عملاقة من الغاز والغبار ـتُعرف هذه السحابة بالسديم الكوكبي (**planetary nebulae**).

يستمر القلب بالانهيار ثقالياً. وتنتهي حياة النجوم الصغيرة مثل الشمس على شكل أقزام بيضاء مضغوطة (**white dwarfs**). أما النجوم ذات الكتلة الأكبر فيستمر انهيارها نحو الداخل لتنفجر في النهاية على شكل سوبرنوفا (**supernova**) تُطلق الغاز والغبار إلى الفضاء ضمن حدث فناءٍ عظيم.

مستقبل الشمس

بعد 5 مليارات عام تقريباً، ستبدأ الشمس بعملية حرق الهليوم لتتحول بذلك إلى عملاق أحمر. وعندما تتوسع ستستهلك طبقاتها الخارجية كل من عطارد والزهرة وقد تصل إلى الأرض. لكن العلماء لا زالوا يشكُّون في إن كان سيتم ابتلاع كوكبنا أم لا، أوإن كان سيستمر بالدوران عند قربٍ خطير من النجم الخافت. ومهما كانت النتيجة، فإن الحياة ـكما نعرفها الآنـ لن تكون موجودة في ذلك الوقت.

قد تُقدّم "الشمس المتحولة" أملاً جديداً بالنسبة للكواكب الأخرى، فعندما تتحول النجوم إلى عمالقة حمراء فإنها تقوم بتغيير المناطق السكنية (**habitable zones**) ـالمناطق الصالحة للحياةـ الخاصة بأنظمتها.

تعد المنطقةُ السكنية المنطقةً المحيطة بالنجم والتي تكون عند مسافة تسمح للماء السائل بالوجود فوق سطح الكواكب، وهي ما يعتبرها العلماء أنسب المناطق لتطور الحياة. ولأن النجوم تبقى على هيئة عمالقة حمراء لفترة قد تصل إلى مليار عام تقريباً، فمن الممكن أن تظهر الحياة فوق أجسام في الجزء الخارجي من النظام الشمسي، حيث ستكون تلك الأجسام أقرب إلى الشمس في ذلك الوقت.

على أية حال، ستكون تلك الفرصة متاحة لفترة قصيرة من الزمن. فعندما تتقلص الشمس والنجوم الأخرى الأصغر لتصير قزماً أبيضاً، سيختفي كل ضوء يُساعد على ظهور الحياة. وقد تُقدّم السوبرنوفات الناتجة عن النجوم الأكبر قضايا أُخرى بالنسبة لهذا الموضوع.

- التاريخ: 2015-07-07
- التصنيف: أجسام كونية

#نجم #الكون #الشمس

المصطلحات

- **المنطقة السكنية (المنطقة الصالحة للحياة) (habitable zone)**: هو مصطلح في علم الفلك وعلم الأحياء الفلكي يُشير إلى المنطقة الموجودة حول نجم ما وفي الوقت نفسه تمتلك الظروف المناسبة للسماح بتواجد الماء السائل فوق سطح الكواكب الموجودة فيها والمشابهة للأرض. وعلى اعتبار أن الماء هو عنصر أساسي لوجود جميع أنواع الحياة التي نعرفها، تُعتبر الكواكب الواقعة في هذه المنطقة من الكواكب التي قد تحتضن نوع من أنواع الحياة خارج كوكب الأرض. تعتمد تلك المنطقة من جهة أخرى على شدة أشعة النجم الواصلة إليها حيث تكون في المتوسط نحو 10 درجات مئوية وكذلك على نوع الضوء الصادر منه، بحيث لا يغلب في طيفه مثلا أشعة فوق البنفسجية أو أشعة سينية، فكلاهما لا يصلح للحياة. المصدر: ناسا
- **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.
- **العملاق الأحمر (red giant)**: أو النجم العملاق الأحمر، هي المراحل الأخيرة من تطور نجم ميت، وستتحول شمسنا في مراحلها الأخير إلى هذا النوع من النجوم.
- **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
- **السديم (Nebula)**: عبارة عن سحابة بين نجمية مكونة من الغبار، والهيدروجين، والهليوم وغازات مؤينة أخرى.

المصادر

- Space

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار

- تحرير
  - سارية سنجقدار
- تصميم
  - علي كاظم
- نشر
  - محمد أبو الكاس