

## بقايا السوبرنوفا



## بقايا السوبرنوفا



[www.nasainarabic.net](http://www.nasainarabic.net)

@NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic NasalnArabic



بقايا السوبرنوفا (SNR) هي بقايا انفجارات السوبرنوفا (Supernova Remnants)، وهي ذات أهمية كبيرة حيث تساعدنا على فهم مجرتنا، وتعمل هذه البقايا على تسخين الوسط بين-النجمي، ناشرة العناصر الثقيلة عبر المجرة، ومُسرعة الأشعة الكونية. كيف نصنف بقايا السوبرنوفا؟

### • نموذج الصدفة (Shell-type remnants)

حلقة الدجاجة (Cygnus Loop) هي مثال على بقايا نموذج الصدفة، حيث تندفع موجة صدمة انفجار السوبرنوفا في الفضاء، مسخنة المادة بين النجمية التي تعترضها، ما يُنتج صدفة كبيرة من المواد الساخنة في الفضاء، ونحن نرى هنا نموذجاً حلقياً في هذا النوع من بقايا السوبرنوفا، فإذا نظرنا إلى الصدفة نجد من الغاز الساخن على خط الرؤية حول الحواف أكثر مما نراه لو نظرنا إلى المنتصف، هذا

ويُطلق علماء الفلك على هذه الظاهرة اسم الطرف المشرق (limb brightening).

#### • نموذج السرطان (Crab-like remnants)

تسمى هذه البقايا أيضاً بسدم رياح البولزارات أو البليرونز (plerions)، وهي تبدو كفقاعة أكثر منها كحلقة على عكس بقايا نموذج الصدفة، ويمتلئ السديم بالالكترونات عالية الطاقة التي تندفع من النجم النباض في الوسط، كما تتفاعل هذه الالكترونات مع المجال المغناطيسي في عملية تسمى الإشعاع السنكروتروني، باعثة الأشعة السينية، والضوء المرئي، والموجات الراديوية، ولعل أكثر السدم شهرة سديم السرطان، ومن هنا جاء الاسم المعروف (بقايا شبيهة بالسرطان)

#### • البقايا المركبة (Composite Remnants)

هذه البقايا هي خليط بين نمودي الصدفة والسرطان، فهي تظهر على شكل نموذج الصدفة أو نموذج السرطان أو كليهما معاً، معتمدةً على الجزء الذي نستخدمه من طيف الأشعة الكهرومغناطيسية لرؤيتها من خلاله، وهناك نوعان من البقايا المركبة: الأول هو الحراري والثاني هو البليروني (plerionic).

#### • المركبات الحرارية (Thermal composites)

تظهر هذه البقايا على شكل نموذج الصدفة عند استخدام حزمة الإشعاع الراديوي (أشعة السنكروترون)، أما عند استخدام الأشعة السينية فإنها تظهر على شكل نموذج السرطان. لكن وعلى عكس بقايا نموذج السرطان الحقيقية، فإن طيف أشعتها السينية يمتلك خطوطاً طيفية تشير إلى سخونة الغاز.

#### • المركبات البليرونية (Plerionic composites)

تظهر هذه البقايا على شكل نموذج السرطان في كل من حزمة الأمواج الراديوية والسينية. ومع ذلك فهي تمتلك أصدافاً، هذا ولا يُظهر طيف الأشعة السينية في المركز خطوطاً طيفية، إلا أن طيف الأشعة السينية بالقرب من الصدفة يمتلك خطوطاً طيفية.

#### كيف نعرف عمر بقايا السوبرنوفات؟

في العادة، في حال تم تسجيل انفجار سوبرنوفات من قبل، كما هو الحال مع العديد من بقايا السوبرنوفات قبل أقل من ألف عام، عندها سنعرف عمر البقايا المماثلة. ومع ذلك، ففي بعض الأحيان لا يكون المؤرخون متأكدين عما إذا كان "النجم الزائر" سوبرنوفات أو بقايا مماثلة من نفس السوبرنوفات، فمن المهم أن نكون قادرين على تقدير عمر البقايا.

ومن الطرق السهلة لتقدير عمر بقايا السوبرنوفات قياس حرارة الغاز باستخدام طيف الأشعة السينية، حيث أننا نستطيع تقدير سرعة موجة الصدمة عن طريق عملية الرصد هذه، وبذلك نستطيع معرفة عمر موجة الصدمة. هذه الطريقة فعالة لأن سرعة الصدمة تتباطأ مع الزمن كلما دخلت في المزيد من المادة وبدأت بالبرودة، ولعله من السهل القيام بذلك، إلا أنه ليس بالأمر الدقيق بسبب وجود العديد من

العمليات المعقدة المستقلة عن سرعة الصدمة والتي تسخن الغاز وتبرده.

إلا أنه توجد طريقة أفضل لحساب معدل توسع بقايا السوبرنوفاف مع الزمن وهي تصلح لبقايا السوبرنوفاف الأصغر عمراً، حيث نستخدم المعادلة:

المعدل X الوقت = المسافة

فمثلاً، إذا رصدنا بقايا سوبرنوفاف قبل 20 عاماً ثم رصدناها ثانية اليوم، عندها سيكون لدينا صورتان متباعدتان بمقدار 20 عام. وإذا قارنا بين حجمي الصورتين ثم قمنا بتقسيم الفرق على 20 سنة، عندها سنحصل على معدل توسع بقايا السوبرنوفاف. فمثلاً، إذا وجدنا أن نسبة توسع بقايا السوبرنوفاف هي 5% خلال مدة 20 سنة، عندها سيكون معدل التوسع:

المعدل =  $5/20$  سنة =  $0.25$  سنة

ولأن البقايا تتسع بمعدل 100% منذ انفجارها، يمكن حساب عمرها على النحو التالي:

الزمن =  $(0.25/سنة) / 100 = 400$  سنة

وبالمثال الموضح أعلاه، فإنه من الأفضل أن نقول أن انفجار السوبرنوفاف حدث منذ أقل من 400 سنة مضت لأنه من المحتمل جداً أن توسع بقايا السوبرنوفاف قد تباطأ منذ حصول الانفجار (في حين أنه من غير المرجح أنه قد تسارع). إن حساب العمر بالطريقة السابقة هو الأكثر دقة عند حساب بقايا السوبرنوفاف سريعة الحركة، أو التي تتفق نتائجها مع السجلات التاريخية.

• التاريخ: 2015-03-27

• التصنيف: أجسام كونية

#السوبرنوفاف #المستعر الفائق #بقايا السوبرنوفاف



## المصطلحات

- **المستعرات الفائقة (السوبرنوفاف) 1: (supernova).** هي الموت الانفجاري لنجم فائق الكتلة، ويُنتج ذلك الحدث زيادة في اللمعان متبوعاً بتلاشي تدريجي. وعند وصول هذا النوع إلى ذروته، يستطيع أن يسطع على مجرة بأكملها. 2. قد تنتج السوبرنوفاف عن انفجارات الأقزام البيضاء التي تُراكم مواد كافية وقادمة من نجم مرافق لتصل بذلك إلى حد تشاندراسيغار. يُعرف هذا النوع من السوبرنوفاف بالنوع Ia. المصدر: ناسا
- **الأيونات أو الشوارد (Ions):** الأيون أو الشاردة هو عبارة عن ذرة تم تجريدها من الكتلون أو أكثر، مما يُعطيها شحنة موجبة. وتسمى أيوناً موجباً، وقد تكون ذرة اكتسبت الكتلوناً أو أكثر فتصبح ذات شحنة سالبة وتسمى أيوناً سالباً

## المصادر

- ناسا
- الصورة

## المساهمون

- ترجمة
  - خزامى قاسم
- مُراجعة
  - Azmi J. Salem
- تحرير
  - آلاء محمد حيمور
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - همام بيطار