

السوبرنوفات.. والغبار الكوني

«السوبرنوفات» Supernova انفجار مرّوع مذهل لبعض أنواع من النجوم في نهاية حياتها، وهي عادة نجوم عملاقة استنفدت مخزون الطاقة المتاحة لها، بحيث تقوّض قلبها بينما انفجرت طبقاتها الخارجية وأندفعت بعيداً عنها، في انفجار سريع هائل تفوق شدة ضيائه إضاءة مجرة بأكملها. وثمة نوع آخر من هذه الانفجارات النجمية العجّابة عندما يجذب نجم مدمج صغير شديد الكثافة يسمى «القزم الأبيض» White dwarf، الكثير من مادة نجم يرافقه، لدرجة أنه يبدأ تفاعلاً نووياً غير متحكم فيه، ينجم عنه انفجار نووي حراري Thermonuclear لا يترك وراءه شيئاً!



التحليل المطيافي .. ضوء المجرات

إذن يوجد لدينا نوعان من «السوبرنوبا» تبعاً لنوع «الآلية» الفيزيائية Physical Mechanism السائدة في النجم المحتضر :

• إما التقوض الداخلى للنجم العملاق أو الانفجار النووى الحرارى لقزم أبيض. ومع ذلك فإن التصنيف الحالى للانفجارات النجمية الهائلة «السوبرنوبا» يبنى على ملاحظة نوع الضوء الصادر منها، حيث إن المعلومات الكامنة فى هذا الضوء، تُخبر الفلكيين عن ماهية العناصر التى أنتجها النجم وأنفجرت فى الفضاء. ويعنى هذا التحليل «المطيافي» Spectroscopic أن هناك «بصمة» للعناصر التى ينتجها النجم، إما خلال حياته أو أثناء انفجاره وتعتبر هذه العناصر «بذور» المجرات، إذ إنها تكون نجومًا وكواكب أخرى، مما يجعل حياة هذه الأجرام الفضائية ممكنة ومتواصلة فى الكون.

وهناك بقايا من سوبرنوبا فى سحابة ماجلان الصغرى Small Magellanic Cloud . وهى مجرة تبعد عنا بنحو

٢٠٠,٠٠٠ سنة ضوئية، يبلغ هذه البقايا ألف سنة فقط، مما يعني أن هذا أحدث انفجار للسوبرنوفا يتم اكتشافه حتى الوقت الحاضر.. غير أن الفلكيين متحيرون من النقص غير المسبوق للغبار الكوني فيه Cosmic Dust .



إذ تتنبأ النظريات الحالية بشأن السوبرنوفاء، بأن الغبار المصاحب لها يجب أن يكون مئة مرة أكثر من الغبار الذي رصده الفلكيون. ومن الممكن أن تكون الموجات الصدمية - Shock waves الناجمة عن الانفجار الهائل، منعت تكوّن الغبار أو أن أجهزة الرصد الفضائية التي تعمل بالأشعة تحت الحمراء، لم تتمكن من رؤيتها. وتبين واحدة من أحدث بقايا السوبرنوفاء عمراً - وهي عبارة عن كرة حمراء متوهجة من الغبار المتولد من الانفجار الذي حدث منذ ألف سنة لنجم فائق الكتلة في مجرة سحابة ماجلان الصغرى - نفس المشكلة التي تحدث عند انفجار النجوم في مجرتنا «الطريق اللبنى» حيث يوجد غبار كوني قليل جداً.

لغز.. الغبار الكوني

وعلى ضوء القياسات والأرصاء الحديثة، يوضح الفلكيون الذين يستخدمون كاميرات حساسة للأشعة تحت الحمراء، على متن التلسكوب الفضائي «سبيتزر» Spitzer (الذي أطلق عام

(٢٠٠٣) التابع لوكالة «ناسا» الأمريكية أن هناك على الأكثر واحداً من مائة من مقدار الغبار الكوني، الذي تنبأت به النظريات الحالية للأنفجارات الهائلة للنجوم المتقوضة من الداخل، وهو ما يعادل تقريباً كتلة كل كواكب المجموعة الشمسية. وربما تتساءل: ما أهمية ذلك لعلماء الفلك؟ تسألني فأجيبك: إن هذا الاختلاف الشاسع في كمية الغبار الكوني، يمثل تحدياً للعلماء الذين يحاولون فهم أصل النجوم ونشأتها عند بداية الكون، لأن الغبار الناجم أساساً عن انفجارات النجوم، يعتقد أنه بذرة نشوء جيل جديد من النجوم. وبينما تظهر أيضاً بقايا النجوم العملاقة المتفجرة في مجرتنا «الطريق اللبني» وجود غبار أقل من المتوقع، فإن الفلكيين كانوا يأملون في أن تتفق الانفجارات النجمية في مجرة سحابة ماجلان الصغرى مع النظريات السائدة، إذ أنها الأقل تطوراً.

والحقيقة أن أكثر الأعمال والدراسات السابقة تركزت على مجرتنا فقط، لأنه لم يكن لدينا التلسكوبات الفائقة، لكي نبحث بعيداً في المجرات الأخرى، ولكن مع وجود التلسكوب الفضائي

«سبيتزر» أصبح بمقدورنا الحصول على أرصاف وقياسات بالغة الدقة لمجرة سحابة ماجلان الصغرى.



ونظراً لأن الانفجارات النجمية الهائلة (سوبرنوفا) فى مجرة سحابة ماجلان الصغرى، تتسم بظروف مماثلة لتلك التى نتوقع

حدوثها في المجرات المبكرة من عمر الكون، فإن هذا اختبار لا
مثيل له لتكون الغبار في بدايات نشأة الكون.

ويعتقد الباحثون أن الاختلاف بين النظرية والملاحظات
والأرصاء، يمكن أن تنجم عن شيء يؤثر على كفاءة تكاثف
العناصر الثقيلة إلى غبار، من معدل أعلى بكثير من تدمير الغبار
في الموجات الصدمية للانفجارات النجمية النشطة أو أن الفلكيين
يفتقدون كمية كبيرة جداً، من تيار كوني أكثر برودة، يمكن أن
يكون قد «اختبأ» من الكاميرات الحساسة للأشعة تحت الحمراء
التي ترصد الظواهر الفلكية التي تشع حرارة.

كذلك يوحي هذا الاكتشاف بأن مواقع بديلة لتكون الغبار،
وخصوصاً الرياح العاتية المنطلقة من النجوم الكثيفة - والتي
تحتوى على جسيمات دون ذرية مشحونة كهربياً - ربما تعتبر
مشاركات أكثر أهمية، في تجمع الغبار الكوني في المجرات
الأولية، من الانفجارات النجمية الجبارة.



والنجوم الكثيفة أو كبيرة الكتلة - أى النجوم الأكبر من شمسنا بـ ١٠ إلى ٤٠ مرة - يُعتقد أن حياتها تنتهى بتقوؤض هائل لقلبها الداخلى، يؤدى إلى انفجار وتطاير الطبقات الخارجية للنجم، وانطلاق عناصر ثقيلة مثل السليكون والكربون والحديد

بعيداً في الكون، في شكل سحب كروية متوهجة تتسع إلى الخارج، والمعتقد أن هذا الغبار الكوني هو مصدر المادة التي تتكون أو تنشأ منها أجيال جديدة من النجوم، تحتوى على عناصر أكثر كثافة، تسمى «معادن» بالإضافة إلى كميات هائلة من غاز الهيدروجين وغاز الهيليوم.

مجرة جبارة.. ومجرتان قزمتان

تم تشكيل مجموعة لمتابعة دراسات «سبيتزر» لمجرة سحابة ماجلان الصغرى، واستفادت تلك المجموعة من قدرة التصوير الفائقة وغير المسبوقة لهذا التلسكوب الفضائي، في دراسة التفاعلات العائدة في المجرة بين النجوم الكثيفة وسحب الغبار الكوني والبيئة المحيطة.

ومجرة سحابة ماجلات الصغرى، تشبه معملاً لاختبار تكون الغبار في المجرات، في ظل ظروف قريبة إلى حد كبير منها، في المجرات التي نشأت في بداية الكون. وينطلق معظم اشعاع بقايا السوبرنوفاء، في النطاق تحت الأحمر من الطيف وبواسطة

«سبيترز» سوف يتمكن العلماء - في المستقبل القريب - من رؤية أشكال تلك الأجسام للمرة الأولى.

وتدور سحابة ماجلان الصغرى ورفيقتها سحابة ماجلان الكبرى، حول مجرتنا «الطريق اللبني» الأكبر حجماً من كل منهما، وكل تلك المجرات الثلاث عمرها حوالي ١٣ ألف مليون (بليون) عام.

وعبر العصور والدهور، أخذت مجرتنا تدفع وتجذب تلك المجرتين القزمتين التابعتين لها، مما أحدث اضطراباً دوامياً، لعله المسئول عن المعدل البطيء لتكون النجوم بهما، وبالتالي التطور المتشد الذي جعل سحابة ماجلان الصغرى، تبدو مثل المجرات الأحدث نشأة منها، والتي يرصدها العلماء أبعد بكثير عنها في الكون.