السوبرنوفا .. والغبار الكوني

«السوبرنوفا» Supernova أنفجار مروّع مذهل لبعض أنواع من النجوم فى نهاية حياتها، وهى عادة نجوم عملاقة استنفدت مخزون الطاقة المتاح لها، بحيث تقوّض قلبها بينما أنفجرت طبقاتها الخارجية وأندفعت بعيداً عنها، فى أنفجار سريع هائل تفوق شدة ضيائه إضاءة مجرة بأكملها. وثمة نوع آخر من هذه الأنفجارات النجمية الجبارة 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 أنفجار نووى حرارى Thermonuclear لا يترك وراءه شيئاً!

التحليل المطيافي.. لضوء المجرات

إذن يوجد لدينا نوعان من «السوبرنوفا» تبعًا لنوع «الآلية» الفيزيائية Physical Mechanism السائدة فى النجم المحتضر :

- إما التقوض الداخلى للنجم العملاق أو الأنفجار النووى الحرارى لقزم أبيض. ومع ذلك فإن التصنيف الحالى للأنفجارات النجمية الهائلة «السوبرنوفا» ينبنى 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 «المطيافى» Spectroscopic أن هناك «بصمة» للعناصر التى ينتجها النجم، إما خلال حياته أو أثناء أنفجاره وتعتبر هذه العناصر «بذور» المجرات، إذ إنها تكون نجومًا وكواكب أخرى، مما يجعل حياة هذه الأجرام الفضائية ممكنة ومتواصلة فى الكون.

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

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

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

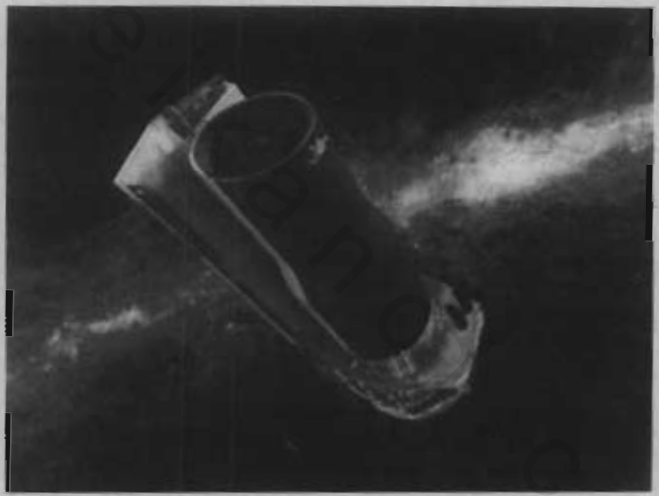
لغز..الغبارالكوني

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

٢٠٠٣) التابع لوكالة «ناسا» الأمريكية أن هناك على الأكثر واحداً من مائة من مقدار الغبار الكونى، الذى تنبأت به النظريات الحالية للأنفجارات الهائلة للنجوم المتقوضة من الداخل، وهو ما يعادل تقريبًا كتلة كل كواكب المجموعة الشمسية. وربما تتساءل: ما أهمية ذلك لعلماء الفلك ؟ تسألنى فأجيبك : إن هذا الاختلاف الشاسع فى كمية الغبار الكونى، يمثل تحدياً للعلماء الذين يحاولون فهم أصل النجوم ونشأتها عند بداية الكون، لأن الغبار الناجم أساسًا عن أنفجارات النجوم، يُعتقد أنه بذرة نشوء جيل جديد من النجوم. وبينما تُظهر أيضًا بقايا النجوم العملاقة المتفجرة فى مجرتنا «الطريق اللبنى» وجود غبار أقل من المتوقع، فإن الفلكيين كانوا يأملون فى أن تتفق الأنفجارات النجمية فى 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، لكى نبحث بعيداً فى المجرات الأخرى، ولكن مع وجود التلسكوب الفضائى

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

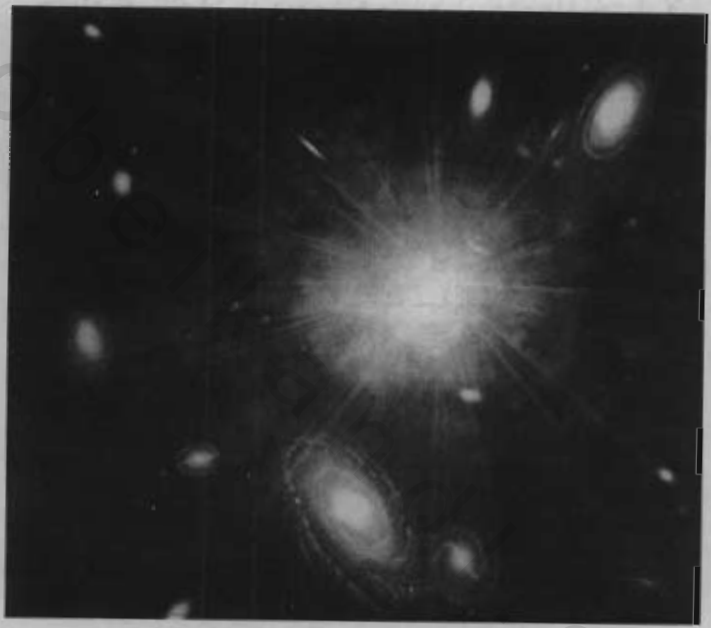


ونظراً لأن الأنفجارات النجمية الهائلة (سوبرنوفا) فى مجرة سحابة ماجلان الصغرى، تتسم بظروف مماثلة لتلك التى نتوقع

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

ويعتقد الباحثون أن الاختلاف بين النظرية والملاحظات والأرصاد، يمكن أن تنجم عن شئ يؤثر على كفاءة تكاثف العناصر الثقيلة إلى غبار، من معدل أعلى بكثير من تدمير الغبار فى الموجات الصدمية للأنفجارات 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 التى ترصد الظواهر الفلكية التى تشع حرارة.

كذلك يوحى هذا الاكتشاف بأن مواقع بديلة لتكوّن الغبار، وخصوصًا الرياح العاتية المنطلقة من النجوم الكثيفة – والتى تحتوى على جسيمات دون ذرية مشحونة كهربيًا – ربما تعتبر مشاركات أكثر أهمية، فى تجمع الغبار الكونى فى المجرات الأولية، من الأنفجارات النجمية الجبارة.



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

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

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 الفضائى، فى دراسة التفاعلات الحادثة فى المجرة بين النجوم الكثيفة وسحب الغبار الكونى والبيئة المحيطة.

ومجرة سحابة ماجلات الصغرى، تشبه معملاً لاختبار تكوّن الغبار فى المجرات، فى ظل ظروف قريبة إلى حد كبير منها، فى المجرات التى نشأت فى بداية الكون. وينطلق معظم اشعاع بقايا السوبرنوفا، فى النطاق تحت الأحمر من الطيف وبواسطة

«سبيتزر» سوف يتمكن العلماء – فى المستقبل القريب – من رؤية أشكال تلك الأجسام للمرة الأولى.

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

وعبر العصور والدهور، أخذت مجرتنا تدفع وتجذب تلك المجرتين القزمتين التابعتين لها، مما أحدث اضطراباً دورياً، لعله المسئول عن المعدل البطئ لتكون النجوم بهما، وبالتالى التطور المتئد الذى جعل سحابة ماجلان الصغرى، تبدو مثل المجرات الأحدث نشأة منها، والتى يرصدها العلماء أبعد بكثير عنها فى الكون.