# هذا الكون العظيم ومجموعات السدم الثرية فيه

للدكتور عبد الحليم منتصر

« لخلق السموات والأرض أكبر من خلق الناس »

« ولكن أكثر الناس لا يعلمون »

صدق الله العظيم

---

من الصعب ، بل من المستحيل ، أن يرسم الانسان صورة ـ ولو في خياله ـ لهذا الكون العظيم ، الذي يمتد ـ فيما يقول العلماء ـ عشرات البلايين من السنين الضوئية ، التي تقدر فيها الثانية ، بثلاثمائة الف كيلومتر ، فما بالك بالدقيقة ، فالساعة ، والشهر ، والسنة . وتسبح في هذا الكون ، بلايين الأجرام السماوية وملايين السدم ، وفي كل سديم ملايين النجوم والكواكب والأقمار . وما المجموعة الشمسية ، التي تعتبر الأرض واحدة من كواكبها العشر ، التي تدور في فلك الشمس ، الا واحدة من ملايين المجموعات ( كل في فلك يسبحون ) .

ويقول العلماء ، ان نحو ١٠٪ من هذه السدم ، انما تتبع مجموعات ثرية ، بها آلاف من الأجرام السماوية ، تسبح وسط غاز حار ، وكل مجموعة من هذه المجاميع ، انما هي دردور هائل ، بل سدم عملاقة ، متمركزة وسط المجموعة .

ويبدو أن من أساسيات هذا الكون العظيم ، أن جميع أجزاء كل من مكوناته ، تتجمع في وحدات متماسكة ، متجاذبة مع بعضها البعض ، لتكون وحدات أكبر لتكون بدورها مجموعة من مرتبة أكبر كما يتكون جسم الانسان من وحدات صغيرة ، هي الخلايا ، تتضام كل مجموعة متشابهة منها ، لتكون نسيجا ، وتتضام الأنسجة المختلفة لتكون الأعضاء ، وتتشابك الأعضاء

المختلفة لتكون جسم الانسان والمفروض أن تتعاون الأنامى ، لتكون قبائل وشعوبا ودولا ، فمن المفروض كذلك أن تتعاون وتتحاب وتعمل لتعيش في رخاء لا يتجزأ ، وفي سلام لا يتدهور ٠

وفي عالم اللاأحياء ، تتجمع جسيمات أولية لتكون الذرات ، ثم تتجمع الذرات ، لتكون الجزيئات ٠ ثم تتجمع هذه وتلك لتكون النجوم والكواكب ، ثم هذه وتلك لتكون سلاسل من السدم ، ثم مجموعات من هذه السدم ، وعند هذا الحد ، يتوقف العقل البشري عن ادراكه الصورة الكاملة لهـــذا الكون العظيم ٠

ويذهب فريق من العلماء الى القـــول ، بأنه من المحتمل أن جسيمات تحت ذرية ، انما تتجمع هي الأخرى ، لتكون وحدات تعرف باسم « كوارك » ، وأن مجموعات السدم انما تترابط في مجموعات أكبر ، تسمى المجمـــوعات المتميزة ، وتكون هذه المجموعات من السدم ، انما هي قمة وحدات الكون ، انما هي اللبنات التي يتشكل منها هـــذا الكون العظيم ، انما هي المعمل أو المختبر الذي يتسع لملايين السنين الضوئية ، تتفاعل فيه الغازات والنجوم والسدم ، وقد شغل علمـــاء الفلك منذ أمد بعيد ، بدراسة هـــذا الكون العجيب مستفيدين من كل منجزات العـــلم الحديث في كل مجالات الضـــوء والراديو وأشعة اكس والأمواج الطيفية والكهرومغنطيسية وما اليها ٠

وفي خلال نصف القرن الأخير ، ابتكرت مناظير كبيرة ، كشفت آلافا من المجموعات تتكون كل منها من آلاف الســـدم ، يضم كل سديم عشرات الملايين من النجوم والأجرام السماوية ٠ وبالمقارنة ، يمكن القول بأن السديم الذي يضم مجموعتنا الشمسية ، ومنها كوكب الأرض التي نعيش عليها ، هذا السديم ، انما هو جزء من مجموعة صغيرة ، تسمى المجمـــوعة المحلية تضم نحوا من أربعة وعشرين من السدم ، معظمها أصغر من سديمنا ٠

وقد دلت الدراسات على بعض مجموعات السدم الثرية ، أن معظم هذه الآلاف من السدم التي تضـــمها ، انما تسبح في الفضـــاء بسرعة آلاف الكيلومترات في الثانية الواحدة ، وهذه السرعة الهائلة التي تجري بهـــا السدم ، تدل على انتشارها المكثف في الفضاء ، وأنها تترابط بقـــوة جاذبة هائلة ، أكبر بكثير مما يمكن أن يحسب لمثل هذه الكتل الهائلة التي تسبح في الفضاء ٠

وقد أثبتت المشاهدات الحديثة بأشعة اكس والموجات الراديوية ، أن الفضاء بين السدم في المجموعات الثرية ، انما يعمره غاز حار ، وأنه في بعض

السدم العملاقة الأهليلجية الشكل المتمركزة وسط المجموعة ، تحدث انفجارات ، تمتد وسط الغاز الحار ، مثيرة سحبا ، ذات طاقة عالية من الجسيمات تحت الذرية أو دون الذرية · فمن أين نشأ هذا الغاز الحار ، وما الذي سبب هذه الانفجارات ، وما هي الكتلة الاضافية التي تلزم لتبقي على السدم المتسارعة ، دون أن تتطاير عن بعضها البعض ؟ ·

لم يستطع الفلكيون حتى الآن أن يجيبوا على هذه الأسئلة ، وان تكن الصورة قد بدأت تتشكل لديهم في السنوات الأخيرة الى حد ما · وتدل هذه الصورة المتخيلة ، على أن الظروف في المجموعات الثرية ، انما نشأت من تفاعل الغاز الساخن مع النجوم والسدم في « دردور » جاذبي هائل تكون من التركيز الكثيف للسدم في وسط المجموعة ، كما أن مشاهدات ورصدات حديثة أدت الى اقتراح غير مألوف بأن السديم العملاق المرقوم م٨٧ الواقع قرب مركز السديم الكبير في مدار « فيرجو » ، قد يكون في نواته أخدود تبلغ كتلته خمسة بلايين شمس ·

وقديما كانت تسمى هذه السدم « جزر الكون » أو أنها نظم أو مجموعات مستقلة من النجوم ، وقد لاحظ الفلكيون ميل هذه الأجرام الى التجمع في مجموعات ، ويبدو ذلك واضحا في خريطة السماء ، حيث يبدو أكثر من أحد عشر ألفا من الغيوم السديمية ، وقد صورت هذه الخريطة في أواخر القرن التاسع عشر · وفي سنة ١٩٢٠ كان قد اتضح أن معظم الغيوم السديمية كانت في الواقع سدما ، ومع الزمن تبين أن السدم موزعة وفق نظام معين سواء من ناحية التوزيع الزاوي أو المسافات بين بعضها البعض · أما ما يبدو من تجمعات سديمية ثرية ، فهي في الواقع سدم متقاربة نسبيا ·

وفي سنة ١٩٣٣م نشر « هارلو » كتالوجا به ٢٥ مجموعة من السدم ، وقال ان هذه السدم لم تتجمع على هذه الصورة بالصدفة ، ولكنها أخذت هذه الأوضاع نتيجة عمليات وحركات تطورية ، وأنها تربطها جميعا قوى جاذبة ذاتية · ويقول الفلكي « زفيكي » ان كمية الكتلة المشاهدة فعلا في هذه السدم ، لم تكن كافية لمجال الجاذبية لولا هذا التجمع في تلك المجاميع ·

والمعتقد الآن أن نصف هذه السدم التي تسبح في الكون ، انما هي أعضاء في مجموعة أو خصلة متباينة الحجوم من مجاميع فقيرة مثل مجموعتنا الى مجموعات ثرية تتكون من آلاف السدم · ويقول هارلو ان العشرين سديما ، التي تبدو شاذة في مواقعها في مجموعتنا المحلية ، انما هي ضمن

اطار كرة ، يبلغ قطرها مليونين من السنين الضوئية . وفي الطرفين المتقابلين للمجموعة ، يوجد سديمنا والسديم رقم م٣١ . انهما سدم حلزونية الشكل ، ويضمان معا نحو ٧٠٪ من كتلة المجموعة المحلية ، وهناك فراغ كبير بين هذه السدم ، حتى ان احتمال تصادمها غير وارد اطلاقا . وتضم المجموعات الكبيرة والثرية ألفا أو أكثر من السدم ، وهي تكون نحو ١٠٪ من مجموع السدم .

وتعرف المجموعة الثرية ، بأنها مجموعة كبيرة ذات أعداد مكثفة في الوسط ، كما تتميز بنشاط عالي الطاقة في صورة أشعة اكس ، وأشعات راديوية ، وأقرب مجموعة ثرية كبيرة هي تلك التي يسميها الفلكيون « فيرجو » على بعد ستين مليون سنة ضوئية منا ، وهي غير منتظمة الشكل وتغطي نحو مائة درجة مربعة في السماء ، واذا حمل الانسان كتابا متوسط الحجم في يديه ورفعه على طول ذراعه ، فانه كفيل بتغطيتها ، انما تتكون من ألف سديم على الأقل ، أغلبها كبير حلزوني وأهليلجي الشكل ، وأشدها لمعانا ضخم أهليلجي ، والسديم الأهليلجي الضخم رقم م ٨٧ ، أشد لمعانا من سديمنا ثلاث مرات على الأقل وتضم مائة بليون نجم على الأقل وتنبعث من مركز المجموعة م ٨٧ ظاهرة نفاثة طولها ستة آلاف سنة ضوئية ، وانها لمنبع قوي لأشعة راديوية وبصرية لا حرارية بمعنى أنه ليس لها الخصائص الطيفية التي للأجسام الساخنة كما أن المصدر العام للانبعاث اللاحراري الراديوي والبصري ، انما هي الكترونات ذات طاقة هائلة تسبح في مجال مغنطيسي قوي ، والتفسير المقبول بصفة عامة للظاهرة النفاثة التي تنبعث من مركز المجموعة م٨٧ في صورة انفجار هائل أو سلسلة من الانفجارات التي بدأت منذ مليون سنة ، قبل العصر الذي شوهد فيه ، وانطلقت اشعاعات قوية لا حرارية راديوية وابصارية ، كما أن انبعاث أشعة اكس وغيره من نشاطات انفجارية أصبحت ظاهرة عادية لكثير من السدم الأهليلجية وغيرها من الأجرام الفلكية وبخاصة ما يعرف باسم ( كوازر ) .

ومنشأ هذا النشاط الانفجاري ، الذي تنبعث منه طاقة بمعدل يزيد ألف ألف مليون مرة على ما ينبعث من الشمس هو أهم ما يشغل علماء الفلك في العصر الحاضر .

لقد دلت كواشف أشعة اكس المحمولة فوق الغلاف الجوي ( أوهورو ) قد دلت على أن مجموعة م٨٧ تغلفها سحابة تنبعث منها أشعة اكس وتبعد نحو مليون سنة ضوئية . وقد حللت أطياف هذه الأشعة السينية ، بوساطة أجهزة تدور مع الأقمار الصناعية ، وقد ثبت وجود وانبعاث خطوط من

عالي التأين ، مما يدل على أن أشعة اكس تنبعث من غاز حار منتشر ، تبلغ درجة حرارته ٣٠٠ مليون درجة « كلفن » فوق الصفر المطلق ، مما يدل كذلك ـ على الأقل ـ على أن أشعة اكس تتولد من منبع حراري ، بدلا من أن يكون منبعها لا حراريا كما كان يعتقد · فان الغاز الحار اذا لم يكن محصورا تحت ضغط فانه يتمدد بلا حدود ، ففي غياب هذه القوة الضاغطة ، فان سحابة الغاز حول مجموعة م ٨٧ ، تنتشر على أبعاد تصل الى ١٠٠ مليون سنة · وهذا الزمن وان بدا طويلا الا أنه في الواقع لا يزيد على واحد بالمائة من عمر السديم · ولولا مايسمونه قوة الجذب العام لانطلقت هذه الغازات بلا حدود ·

ومن توزيع درجة لمعان أشعة اكس ، يمكن تقدير مدى انتشار الغاز في الفضاء ، ومن قياس مدى هذا الانتشار ، فان الكتلة التي تلزم لقوة الجذب ، يمكن حسابها بأنها خمسون تريليون كتلة الشمس ، وتبلغ هذه الكتلة بضع مئات المرات الكتلة المقدرة لقرص السديم الذي نعيش فيه ، ونحو ثلاثين ضعف التقديرات السابقة لكتلة مجموعة م٨٧ ·

وهناك من الدلائل ما يؤيد القول بأن مجموعة م٨٧ ، انما هي سديم عملاق ·

وفي سنة ١٩٦٩م أثبت عالمان فلكيان وجود أخدود كبير حول مجموعة م٨٧ يمتد نحو ٥٠٠ر٠٠٠ أو مليون سنة ضوئية ، ويدل تحليل الأطياف أن معظم الاشعاعات الابصارية في هذا الأخدود انما تأتي من النجوم ، وليس من الغاز الحار ، أو من سحابة من الالكترونات عالية الطاقة · ولكي تبقى هذه النجوم مترابطة جاذبيا بالسديم ، فان كتلة السديم عشرات التريليونات من كتلة الشمس ، مما يتفق والتقديرات المحسوبة من أشعة اكس ، وان تقدير هذه الكتل الضخمة لهذه المجموعات الضخمة من السدم الأهليلجية مثل مجموعة م٨٧ ·

وثمة مجموعة ثرية أخرى من السدم تسمى مجموعة « كوما » تبعد عن سديمنا بنحو أربعمائة مليون سنة ضوئية · انها مزدحمة بالسدم في مركزها ، انها تسبح جميعا في صورة تشبه الكرة · واذا أخذنا في الاعتبار الكتلة الكلية لهذه السدم التي تضمها المجموعة ، فانها لا تزيد عن ١٠ ـ ٢٠٪ من الكتلة التي تلزم لثبات جاذبيتها ·

ويقول الفلكيون ان سدما جديدة دائمة التكون قرب المركز ، أو أن قوة خارقة تبقى على تجاذبها في مداراتها · ومازال الأمل كبيرا في كشوف جديدة تزيد الأمر وضوحا ·

وهناك رأي ، صمد طويلا ، هو أن الكتلة متضمنة في الغاز المتأين ، وسيكتشف ذلك مرعان ما تتجمع مشاهدات أشعة اكس ذات حساسية كافية ترصدها الأقمار الصناعية منذ سنة ١٩٧٠م · فقد ثبت أن انبعاث أشعة اكس انما هو خصيصة من خصائص مجموعات السدم الثرية ففي مجموعة م٨٧ ، تدل دراسات الأطياف على أن الغاز الساخن هو مصدر أشعة اكس وفي مجموعة سدم كوما ، يبلغ قطر منطقة اشعاع أو انبعاث أشعة اكس ثلاثة ملايين سنة ضوئية أو أكثر من ثلاثة أضعاف مدى منطقة الانبعاث في مجموعة سدم م٨٧ ، كما تبين أن كمية الكتلة في الغاز الساخن يقارب كتلة السدم ، وبذلك لا يكفي لربط المجموعة · ومن جهة أخرى فان مشاهدات أشعة اكس تمدنا بدليلين اضافيين أن الكتلة المفتقدة موجودة فعلا ·

الأول : أنه كما في مجموعة م٨٧ ، ان درجة حرارة وحجم سحابة الغاز الساخن في مجموعة « كوما » ، يمكن أن يستغل في تقدير الكتلة التي يمكن أن تحويها ، وهي في مرتبة الكتلة التي تكفي لترابطها ·

الثاني : انما ينشأ من صعوبة في فهم ·· كيف أمكن لسحابة الغاز أن تحتوي كمية الحديد الذي يشاهد في أطياف أشعة اكس ، اذ من المعروف أن الحديد يمكن أن يصنع فقط داخل النجم ، ويمكن أن يدخل في نطاق وسط السديم حيث يمكن أن يلفظ نتيجة انفجار هائل · ومن المعلوم أن الانفجار يمكن أن ينثر الحديد وغيره من العناصر الثقيلة في الفضاء العريض بين السدم · كما تسربه الريح التي تنشأ من حركة السديم في المجموعة ، أو ينتشر بعيدا فيما يشبه الجزر بين السدم ·

وفي سنة ١٩٦٤ أثبت عدد من الفلكيين أن الخصية المشتركة في كثير من مجموعات السدم الثرية ، وبخاصة تلك التي تعتبر مصدر أشعة راديوية قوية ، انما هو وجود سديم مركزي عملاق أهليلجي الشكل به أخدود عملاق كذلك ، وقد تبين أخيرا أن هذه المجموعات الثرية تضم سدما تنبعث منها أشعة اكس ·

ومازال الفلكيون يصدرون كتالوجات ومصورات لمجموعات السدم ، ويرقمونها بأرقام وحروف مميزة ، كالتي ذكرنا م٨٧ ، ٢١٩٩١ ، ن جـ سي ٦١٦٦ وغيرها ·

أما مجموعة « بيرسيوس » فهي من المجموعات الثرية ، التي توافر الفلكيون على دراستها ، ومع ذلك فان ملامحها الدقيقة لم تتضح بعد ،

الا أنها تضم مجموعة عملاقة في المراكز وأنها أهليلجية الشكل ، وأنها مصدر قوي للأشعة الراديوية تحيطها سحابة تنبعث منها أشعة اكس وعديد من النجوم . كما أن مصدر أشعة اكس متمركز في المجموعة ن.ج.س ١٢٧٥ وتمتد في منطقة لها نفس أبعاد الأخدود من النجوم أي ثلاثة ملايين سنة ضوئية .

وكما هي الحال في مجموعة م٨٧ ومجموعة « كوما » ، يدل التحليل الطيفي لأشعة اكس أن الغاز الساخن المزود بوفرة من الحديد هو المسئول عن انبعاث أشعة اكس ، فان كتلة الغاز الساخن التي تلزم لتفسير ظاهرة انبعاث أشعة اكس يبلغ وزنها نحو أربعة أضعاف كتلة السدم في المجموعة . وعلى ذلك فان انتاج الحديد من السدم ، أقطع منه في مجموعة « كوما » . والكتلة التي تلزم لاحداث التوازن تبلغ عشرين ضعفا الكتلة المشاهدة في السدم ، أما مجموعة « بيرسيوس » فتشمل عددا من مصادر الأشعة الراديوية القوية .

وتصور الخرائط الكونتورية للأشعة الراديوية تلك المناطق الفضائية ، حيث المجالات المغنطيسية عالية الكثافة ، انما تتطابق مع كثافة الكترونية عالية الطاقة ، مما ينتج انبعاثات اشعاعية لا حرارية قوية . وان اثنين من السدم الراديوية القوية لها شكل ذو رأس وذنب ، مما يوحي بتفاعل المصدر والغازات « بين السدمية » أو ما يساوي حركة السدم في خلال غاز غير متحرك ومع ذلك فان السدم الراديوية تتحرك بسرعة آلاف الكيلومترات في الثانية . كما أن ضغط الغاز الحار ثابت ، وكثافته ودرجة حرارته التي تلزم لانبعاث أشعة اكس متوافرة . كما أن شكل الرأس والذنب ، ليس وقفا على مجموعة « بيرسيوس » ولكنه موجود في مجموعات أخرى وكثير منها مصادر لأشعة اكس .

ونستطيع أن نستخلص من هذه الدراسات والبحوث التي نشرها في السنين الأخيرة علماء الفلك والمراصد الكبرى الحقائق الآتية : ـ

١ ـ ان الكتلة التي تلزم للابقاء على مجموعات السدم مترابطة جاذبيا ، تفوق عشرات المرات الكتلة المشاهدة أو المقدرة لحجوم هذه السدم .

٢ ـ ان دراسة أشعة اكس توضح أن المجموعات الثرية تضم كميات ضخمة من الغاز الساخن ويؤيد ذلك التركيب الرأس ذيلي للسدم

الراديوية في هذه المجموعات ، كما أن انحصار الغاز الساخن يضيف عبئا يلزم لترابط السدم .

٣ ـ كثير من المجموعات الثرية يضم سديما عملاقا في المركز يحيـــط به أخدود عظيم به نجوم ناصلة اللون ، ومثل هذه السدم تعتبر مصدرا قويا للأشعة الراديوية .

ويتجه معظم الفلكيين الى القول بأن كل الخصائص المشاهدة للمجموعات الثرية من السدم ، انما هي نتاج دردور هائل يضطرب جاذبيا . والمجموعة الثرية من السدم ، لها مكونات ثلاث ، السدم والنجوم الاضافية التي تسبح في أخدود عظيم عملاق ، وغاز ساخن .

وتكون السدم في مجموعة في مدار حول مركز الكتـــلة ، كما تدور كواكب المجموعة الشمسية حول الشمس في المجموعة الثرية تكون السدم كبيرة جدا وكثيرة جدا ، حتى أن بعضها يضم ســـدما أخرى ، « وكل في فلك يسبحون » في تجاذب وتوازن منتظم وبطاقة حركية هائلة . ومن المعروف أن الطاقة الحركية تتناسب مع الكتلة مضروبة في مربع السرعة ، وعلى ذلك فان السديم الأثقل من المتوسط يكون تحركه أبطأ من المتوســـط . ونتيجة للتوزيع المتساوي للطاقة ، فان سرعة الســـديم الأثقل والأضخم ليست كافية لتأخذ مدارها الأصلي ولذلك فانها تلتف حلزونيا لتـــكون وسط المجمـــوعة ، ويزيد في سرعتها تسارع الجاذبية ، ولكنهـــا لا تكفي لتثبيت مدارها ولذا تتجه نحو المركز .

والواقع أن قوى الجاذبية التي تربط النجوم في السديم ، انما تقويها قوى الجذب بين السدم في وسط المجموعة فكما تنسحب مياه المحيط من الشاطىء في حالة الجذر بوساطة القمر ، فلذلك تنسحب النجوم من السديم الأم ، وتكون النجوم الخارجية في المدار هي الأولى في الانسحاب .

وتؤيد نظريات تكون السدم أن النجوم الخارجية تبدو ناصلة ووزنها أقل من وزن الشمس أما النجوم الأثقل ، فانها تغوص نحو المركز ، كما يغوص السديم نحو مركز المجموعة .

وفي خلال العشرة بلايين من السنين الضوئية التي قضتها المجموعة ، فان السديم الذي يكون في القاع بالنسبة للجاذبية وفي وسط المجموعة ، يمكن أن ينمو الى حجم هائل يمثل مائة سديم آخر . ولعل هذا هو التفسير

الوحيد المقبول لهذا الأخدود الهائل الذي تحده النجـــوم حول مجموعة السدم الثرية ، كما أن التقشر الجذري للمجموعة انما هي عملية تدريجية ، وان تحولت الى عملية أكثر شدة ، عندما يقترب السديم الهابط من قلب المجموعة ، وهي عملية مستمرة ، وقد تمتد الأخاديد حول المجمـــوعة الى مليون سنة ضوئية أو أكثر في اتجاه حافة المجموعة ذاتها ، وقد تكون الكتلة المفتقدة مختفية بين أربعة بلايين من النجوم الخفيفة الوزن نســـبيا التي انفصلت عن المجموعة المحيطة بالأخدود وانتشرت بين المجموعة ، وبما أنها موزعة بهذه الطريقة فان النجوم القليلة الوزن نسبيا تكون أقل وضوحا مما لو كانت متكاثفة في جسم السديم ٠

ويبدو أن اجتماع انبعاث أشعة اكس من سدم مجموعة د سى ، انما هو نتيجة طبيعية في ظروف المجموعات الثرية ، فانه نتيجة لتجمع السدم على هذا النحو في مثل هذه المجموعات ، ينشأ طرفان يهيئان لانبعاث أشعة اكس ، من حقن لكميات كبيرة من الغاز في السدم وفي الوسط بينها ٠ كما أن نمو مجموعة د سى في الوسط ، انما هو نتيجة تجمع نثار السدم الأخرى ، وانما يتكون مصدر أشعة اكس عند تسخين الغاز نتيجة للضـــغط عندما يسقط في بئر الجاذبية حول مجموعة د سى وسط المجموعة ٠ ويتبدى أثر هذه العملية أكثر وضوحا وهناك سديم كبير نسبيا مثل م٨٧ تنتشر مع النجوم وتنتظم حول الأخدود ٠ وبنفس الطريقة ، يتلقف الغاز ويســخن عندما يسقط بين السديم مكونا مصدرا لأشعة اكس ولو أنه لا يكون قويا مثــل ذلك الذي ينشأ وسط مجموعة ثرية ، لأنه سيكون له خزان صغير للغاز يسحب منه ٠

وقد يبدو لأول وهلة ، أن اجتماع سدم ذات أشعة راديوية قوية ، ومجموعات ثرية وأخرى عملاقة مما قد يخل بالصورة أو يجعلها متناقضة ، فان السدم الراديوية ، تبدي علامات لا تخطىء عن وجود نشاط انفجاري ، يدل عليه انتشار مواد للخارج بعنف ، على حين أن نظرية السدم العملاقة ومصادر أشعة اكس ، تتضمن أن المواد تنتشر للداخل ، فهل يمكن التوفيق بين الرأيين ؟ ثم هل يؤدي التقلص الى انفجار ؟ ان كثيرين من الفلكيين يؤمنون بامكانية ذلك ٠ وهناك دلائل على أنه اذا كانت كثافة النجوم في مركز السديم تصبح عالية بدرجة كافية ، فانه تبدأ بالتصادم والانتشار وسط السديم مكونة أجساما ضخمة ، كما تفعل السدم العملاقة في وسط

المجموعة ، والفرق أنه في نواة السدم لأن الأجسام المعلاقة الكتلة قد يتكون بداخلها تجويف أسود ، انها منطقة في الفضاء ، حيث مجالات الجاذبية قوية جدا ، حتى أن المادة تنسحق · وفي داخلها نجوم الأخدود الأسود ، فان الذرات وحتى الجسيمات النووية ، تتمزق ويتفرق بعضها بعيدا عن بعض · وقد قيل ان هذا التجويف الأسود ، وما يحويه ، تبلغ كتلته مائة مليون مرة وزن الشمس · وقد يتكون وسط السدم النشطة ، ومثل هذا التجويف الأسود ينمو بمعدل كتلة شمسية كل سنة ، حيث يمسك المادة القريبة منه ويجذبها نحوه · وقد ظهرت دراسات حديثة على المجموعة الثرية م٨٧ تؤيد هذا الغرض ، حيث أن وضوحها وسرعتها تزيد نحو المركز ·

وتدل المشاهدات والرصدات على أن جسما متماسكا ، كتلته تساوي كتلة خمسة بلايين شمس ، وقد يكون الأخدود الأسود في قلب السديم ·

ولما كانت المادة الممسوكة أو المقيدة في الأخدود الأسود ، لا تستطيع الهرب ، فان الأخدود الأسود ، لا يكفي لتفسير الانفجارات · وقد يكمن الجواب على هذا الاعتراض في المقاومة التي تنشأ من المادة المسحوقة · فعندما تندفع المادة نحو التجويف الأسود ، فان المجالات المغنطيسية التي تصاحبها ستلتف وتتضخم ، كما أن الطاقة الناشئة قد تسبب النشاط الانفجاري · وقد يحدث مثل ذلك في سديمنا ·

وهناك أشعة اكس التي تنبعث في نظامين معروفين من السدم ، فان المادة تنصب وتندفع من المحيط الخارجي للنجم الى منطقة الجاذبية القوية حول التجويف الأسود ، وتشعل طاقة الجاذبية لتوليد صدمة مضطربة من الموجات والتسخين اللزج ، والنتيجة ايجاد مصدر متموج بسرعة لأشعة اكس ، ومصدر متغير للأشعة الراديوية ، ومثل هذه العمليات التي تنشأ على مستوى السدم ، قد تفسر النفاثات والمصادر الراديوية المتضاعفة وعلامات أخرى من الأنشطة الانفجارية في السدم النشطة ·

واذا رجعنا الى مكان المجموعات الثرية من السدم ، فهل يمكن تصور توزيع وترتيب السدم في منطقة يبلغ حجمها مائة مليون سنة ضوئية ، وأخرى قطرها مئات الملايين من السنين الضوئية ، وماتزال المشاهدات تتجمع لتثري معلوماتنا عن الغازات الساخنة ومصادر أشعة اكس والأشعة الراديوية وقوى الجاذبية العمومية التي تربط هذه السدم بعضها ببعض ·

ماذا عسى أن يكون مستقبل هذا الكون وما فيه من سدم ومجموعات ثرية فيها الى متى يستمر ومتى يتفجر ، وهل سيبقى تمدده الى الأبد ، وكم تبلغ كتلته .. كل ذلك علمه عند الله .

**المراجـع :**


أعداد من مجلة العلمي الأمريكي حتى نوفمبر ٧٨ .

بول جورنشتين ؟ والاس توكر