



عجائب الفضاء

الجزء الأول
المجرات

تأليف

محمد عبد العزيز

المحتويات

3	مقدمة السلسلة
4	مقدمة الجزء الأول
5	ماهي المجرة؟
7	أنواع المجرات
8	خصائص المجرات
10	تطور المجرات
12	تصادم المجرات

مقدمة السلسلة

هل تساءلت يوماً ما مم يتكون هذا الكون الذي نعيش فيه؟
هل تساءلت كيف تسبح كل هذه الأشياء في الفضاء بكل هذه السلاسة والانتظام؟
هل تساءلت هل من الممكن أن نعيش خارج كوكب الأرض أم لا؟
في هذه السلسلة ستعرف الإجابة عن هذه الأسئلة العميقة وفيها آمل أن أمنح القارئ لمحة عما يضم هذا الكون من أشياء مذهلة...
تأخذك هذه السلسلة في رحلات متفرقة وقصيرة حول الكون المجهول فتري روعة الخلق وتذهل عندما تعرف أنك كإنسان تتألف من مادة تتساوي في عمرها مع عمر هذا الكوكب والذي يمثل عمره ثلث عمر الكون.
في هذه السلسلة سأتناول مكونات الفضاء الشاسع بكل تفاصيله البديعة وبطريقة جداً مبسطة، فمن المجرات للثقوب السوداء سنسافر عبر الأزمان ونري النجوم العائمة في الفضاء الكبير.
في هذه السلسلة ستري كل ما يجعلك تردد سبحان الله الخالق سبحان مبدع الأكوان

مقدمة الجزء الأول

المجرات

المجرات أهم ما يميز الفضاء، فهي كبيت العائلة حيث تضم عدد لا نهائي من الكواكب والنجوم والأقمار وكل ذلك يدور ويسبح حول الثقب الأسود أكبر لغز في علم الفلك، في هذا الجزء من السلسلة ستعرف كل شئ عن المجرات باختلافاتها المذهلة فمنها الكبير حجماً ومنها الصغير ولها أشكال عديدة كما تختلف مكونات كل مجرة عن غيرها، فليس الكون علي الشكل نفسه في كل مكان فالشمس والنجوم أشد حراً من الأرض بكثير واختلاف مكوناتهم يجعل أشكالهم أيضاً مختلفة، كما لم يكن الكون علي الشكل نفسه علي مر الزمان ، فقد تشكلت بذراته الأساسية منذ ما يقرب الخمسة عشر مليار عام حين وُلِدَ الكون في انفجار عظيم .

المجرات

ما هي المجرة:

عندما ننظر إلي السماء في ظلام الليل نجد النجوم والكواكب وشئ ما يشبه السحب علي كوكب الأرض ولكنها مختلفة الأحجام والأشكال والألوان تسمي بالسحب الكونية، وهذه السحب الكونية عبارة عن تجمع من الغازات والتراب الكوني، وتختلف كمية الغازات والتراب الكوني التي تحتويها السحب الكونية باختلاف عمر هذه السحب ، حيث أن هذه الغازات هي المادة الخام التي يتكون منها النجوم، لذلك عندما نرصد سحابة كونية ونجد أن كمية الغازات بها قليلة يكون عمرها كبير والعكس صحيح ، ولأن المصدر الرئيسي للتراب الكوني الموجود في السحابة الكونية هو نتيجة نثر النجوم للمواد بداخلها أثناء دورانها فيمكننا القول أن كمية التراب الكوني في السحابة الكونية تدل أيضاً علي عمر هذه السحابة فعندما تكون هذه الكمية كبيرة نقول أن عمر هذه السحابة كبير.

فالمجرة هي سحابة كونية ضخمة تحتوي علي عدد كبير من النجوم والسحب الكونية الأصغر حجماً والتي توجد علي هيئة أشكال عدة، ويتحكم بهذه النجوم والسحب الكونية الثقب الأسود الذي يقبع في قلب المجرة ويتحكم في حركتها بواسطة قوة الجاذبية الخاصة به وتأثيرها علي ما يحيط به ، لذلك فنحن نُشبه المجرة بالكرة الأرضية التي تتكون من الماء واليابس ويتكون اليابس من قارات بداخلها بلاد بداخلها مدن ، وكذلك تحتوي المجرة علي عدد غير معلوم مما يسمي بالمجموعات الشمسية مثل نظامنا الشمسي والذي يتكون من الشمس والكواكب والأقمار التي تدور حول معظم الكواكب.

ينشأ في السحابة الأولية الضخمة أول ثقب أسود والذي يتحكم في دوران المجرة بشكل رئيسي ، ودوران المادة حول الثقب الأسود يؤدي إلي سخونتها لدرجة حرارة عالية ، فعند تسخين قطعة من الحديد لدرجة حرارة عالية جداً ونضع أيدينا بالقرب منها نشعر بسخونتها وهذه السخونة التي شعرنا بها تسمي إشعاع، فالمادة التي تسخن نتيجة الدوران حول الثقب الأسود تشع ويصلنا هذا الإشعاع ويمكننا رؤيته بالتلسكوبات الحديثة ، وتسمي هذه العملية بنشاط الثقب الأسود وتختلف كمية الإشعاع حسب قوة نشاط الثقب الأسود والتي تدل علي

مراحل تطور هذا الثقب الأسود وهذا التطور له تأثير داخلي علي باقي مكونات المجرة وتطورها.

ولأننا نسبح في الفضاء جميعاً بدون تدخل بشري فلا يمكننا التحكم في كيفية رؤيتنا للمجرة من زوايا مختلفة ولكن بالنسبة لموضعنا في الفضاء فإننا أحياناً نري مجرة وكأننا ننظر إليها من فوقها وأحياناً أخرى ننظر إلي مجرة أخرى من جانبها أو أسفلها، ولكي نري المجرة بجميع تفاصيلها بوضوح يكون الوضع الرأسي هو الوضع المثالي فعندما ننظر وكأننا فوقها يمكننا حين إذن أن نري المجرة من القلب إلي أطرافها ، أما في الوضع الأفقي عندما ننظر وكأننا ننظر من الجانب لا نستطيع رؤية قلب المجرة أو حتي الجانب الآخر منها ، تخيل أن هناك أربعة أشخاص متشابهين في كل شئ "الشكل والحجم والطول" وهم بداخل سيارة مكشوفة فإذا نظر إليهم شخص من الجانب سييري اثنان منهم فقط أما إذا نظر إلي الأعلى يستطيع رؤية الأربعة أشخاص بوضوح وسييري أبعاد السيارة بوضوح أيضاً ، كذلك هي رؤية المجرات.



الوضع الأفقي لرؤية مجرة حلزونية



الوضع الأفقي لرؤية مجرة اهليجية

تدور الأرض حول الشمس بسرعة معينة وتدور الشمس حول مركز المجرة بسرعة معينة وكذلك هي المجرة تدور حول مركز الحشد المجري بسرعة معينة ، والحشد المجري هو مجموعة كبيرة من المجرات مجتمعة معاً بواسطة الجاذبية، يالها من قوة تتحكم في الكون بأكمله مثل خيوط العنكبوت!.

أنواع المجرات:

عند دراسة أي موضوع لابد من تعريفه، ولتسهيل فهمه أكثر لابد من تقسيمه إلي أنواع ، وباستخدام التلسكوب والأدوات الحديثة تم تقسيم المجرات إلي عدة أنواع بحسب الشكل الخارجي والخصائص الداخلية للمجرة.

في البداية كانت التكنولوجيا بسيطة وحينها كان التصنيف حسب الشكل فقط، فاتفق العلماء علي أن المجرات تنقسم إلي المجرة ذات الشكل الحلزوني والمجرة ذات الشكل الاهليجي"والذي يشبه البيتا تقريباً" والمجرة ذات الشكل الغير منتظم أو العشوائي.

ثم وبتطور التكنولوجيا وأدوات التصوير الحديثة تم تصنيف المجرات حسب نشاطها إلي مجرات نشطة ومجرات غير نشطة، ولأن كل المجرات يكمن بداخلها ثقب أسود له أطوار حياة فيكون نشط في أوقات وغير نشط في أوقات أخرى ، وأثناء نشاطه يحدث تأثيرات داخلية في المجرة لا يمكن رؤيتها بالتلسكوب العادي ، فعندما تنظر إلي شخص ما بالعين المجردة تراه وتري ملابسه وبعض أجزاء جلده فقط ولكن لا يمكنك رؤية عظامه أو أعضائه الداخلية إلا باستخدام الأشعة السينية وبها يتم تحديد إصابة عظام شخص قام بحادث ما ، وهكذا تتم رؤية المجرة لكي يظهر لنا الخواص الداخلية التي لا يمكن رؤيتها بالتلسكوب العادي ، ولأن نشاط الثقب الأسود مرتبط بإحداث تغييرات في المجرة فتطور الثقب الأسود يؤثر علي تطور المجرة نفسها فكما للثقب الأسود أطوار حياة للمجرة نفسها أطوار حياة تختلف وتتغير بتغير نشاط الثقب الأسود.



مجرة حلزونية بواسطة الأشعة السينية



لقطات مختلفة لنفس المجرة بواسطة أنواع الأشعة المختلفة

خصائص المجرات:

عند دراسة المجرة يتم دراسة أجزاء صغيرة جداً منها لها موقع معين بالنسبة لما يحيط بها من أجزاء أخرى وهذا الموقع يسمى بالإحداثيات ،إحداثيات مكان ما في المجرة هو موقع هذا المكان بالنسبة لمركز المجرة ، ولأن هذه المجرة هي سحابة تتحكم بها الجاذبية فيكون للمجرة مستوي أفقي أعلاه وأسفله سحب صغيرة، فتخيل أنك في الشارع تقف علي بُعد مسافة معينة من مبني ارتفاعه خمسة أدوار ولكي تحدد مكان شخص ما يقف بجانب المبني فسوف تقول أنه يقف علي بُعد مسافة معينة منه وتريد أن تخبر أحد بإحداثيات هذا الشخص فسوف تقول أنه يقف علي بُعد مسافة كذا يسار أو يمين المبني ذو الخمسة أدوار ومستواه في نفس مستوي الدور الأرضي ، كذلك تحديد الإحداثيات في المجرة ، فمركز المجرة هو المبني والمستوي الأفقي للمجرة هو مستوي الشارع والسحب الصغيرة هي الشخص المراد تحديد مكانه.

ولأن المجرة عبارة عن سحابة كونية ضخمة تتكون من غازات و تراب كوني ونجوم فإن خصائصها ترتبط باختلاف كميات الغازات والتراب الكوني والنجوم في كل نوع من المجرات،وفي هذه الفقرة سنتناول خصائص كل نوع علي حدة و بشئٍ من التفصيل.

أولا :المجرات الحلزونية:

وتتميز هذه المجرات بوجود قرص مجري يحتوي علي كميات مكثفة من السحب الكونية صغيرة الحجم في شكل أذرع حلزونية تحيط بقلب المجرة "ثقبها الأسود" وتدور هذه الأذرع مع دوران المجرة بشكل متناسق ولامع لتكون علامة مميزة لأي مجرة حلزونية ،ومن الممكن أن تكون الأذرع ثابتة بمرور الوقت ولا تتحطم، كما من الممكن أن تُدمر أو يُعاد بنائها وتشكيلها مرة أخرى في نفس لحظة التدمير ،ومن الممكن أيضاً أن يتم استهلاك المواد بداخل هذه الأذرع لتنتقل من طور حياة إلي طور حياة مختلف.

وتتميز المجرات الحلزونية بوجود كميات كبيرة من الغازات مقارنة بكميات التراب الكوني ولأن السحب الكونية التي تحتويها المجرة هي المادة الخام للنجوم، فتدُل كمية الغازات الكبيرة علي عمر صغير للمجرة وعدد كبير من النجوم صغيرة السن .

وتنقسم المجرات الحلزونية إلي أنواع أخرى اعتماداً علي عدد الأذرع الموجودة ومدي انضمام الأذرع حول قلب المجرة فيمكن أن تكون متفرقة أو متجمعة أو وسط بينهما حيث أنه توجد علاقة بين تجمع الأذرع حول قلب المجرة وسرعة دورانها فكلما كانت الأذرع مضمومة كانت سرعة دوران المجرة أعلي.



مجرة حلزونية

ثانيا:المجرات الاهليجية:

وتتميز بعدم وجود أذرع حلزونية وبها كمية صغيرة من الغازات مقارنة بكمية التراب الكوني، ويدل ذلك علي تقدمها في العمر وأن بها عدد كبير من النجوم الكبيرة بالسن.



مجرة اهليجية

ثالثاً: المجرات ذات الشكل الغير منتظم:

تكون نسبة الغازات بها أكثر من كمية التراب الكوني ونجومها صغيرة السن.



مجرة ذات شكل غير منتظم

والأنواع الثلاثة ينقسموا أيضاً إلي مجرات كبيرة الحجم ومجرات صغيرة الحجم، واختلاف الحجم له أسباب عدة منها البيئة المحيطة بالمجرة وحجم السحابة الكونية الأولية التي نشأت منها المجرة.

تطور المجرات:

هناك فرق بين النمو والتطور فعندما نتحدث عن الإنسان فهو يولد طفلاً ثم يصبح شاباً وما بعد ذلك من الشيخوخة يسمى نمواً يحدث بعض التغيرات في الشكل الخارجي وأثناء ذلك يحدث أيضاً تطورات داخلية مثل تغيرات في الهرمونات والتي تؤثر علي الشكل الخارجي للإنسان، وكذلك هي المجرات تتكون من السحابة الكونية الضخمة التي تتكون من عدد من السحب الكونية الأصغر حجماً.

والآن لنري كيف تتكون النجوم لفهم تطور المجرات تحتوي السحابة الكونية في بداية عمرها علي كمية كبيرة من الغازات وكمية ضئيلة من التراب الكوني وتعتبر هذه الغازات هي المادة الخام للنجوم ، ولذلك بتقدم عمر هذه السحابة تقل كمية الغازات ويزداد عدد النجوم وكمية التراب الكوني، ونستطيع حينها تحديد عمر السحابة الكونية بقياس كمية الغازات والتراب الكوني وعدد النجوم التي تحتويها.

هذا هو تطور السحابة الكونية ولأن المجرة عبارة عن سحابة كونية ضخمة فينطبق عليها نفس المبدأ في معرفة تطورها ، وكثيراً من التطور الداخلي للمجرة يؤدي إلي تغيير في الشكل الخارجي للمجرة.

ففي البداية هناك السحابة الكونية الضخمة التي سيتكون بداخلها أول نجم ويتطور ليصبح ثقب أسود ضخم يتحكم في دوران المجرة.

تخيل أن هناك دوامة في مياه البحر وأثناء حدوثها تواجد عدد من السفن البحرية بعيدة عن الدوامة بمسافات مختلفة وهناك منهم علي نفس المسافة ، فنجد أنه وبسبب جذب الدوامة ودورانها السفن التي تقع علي مسافات مختلفة تنجذب للدوامة بسرعات مختلفة والسفن التي تقع علي نفس المسافة تصطم ببعضها البعض فالسفينة الأخف وزناً تدور أسرع من السفينة الأثقل.

ونفس المبدأ يحدث في المجرة ، فأثناء دوران الثقب الأسود وبسبب قوة جاذبيته تدور السحب الأصغر حجماً والتي تقع علي مسافات مختلفة منه تدور بسرعات مختلفة ، والتي تقع علي نفس المسافة تختلف سرعة دورانها حسب كتلتها فيحدث تصادمات تؤدي إلي تكون النجوم في هذه السحب.

وأثناء العمر الافتراضي للمجرة تُستهلك السحب الكونية في تكوين النجوم فتتحول المجرة ويحدث لها تطور داخلي وخارجي ، والمسبب الرئيسي لهذا التطور كما وضحنا هو الثقب الأسود في قلب المجرة وجاذبيته ، ولذلك تتم دراسة المجرات بشكل تفصيلي لمحاولة الربط بين أنواع المجرات المختلفة .

تصادم المجرات:

يمتلئ الكون بالعديد من المجرات مختلفة الأشكال والأحجام لذلك فمن الطبيعي أن يحدث تصادم بين مجرتين تتحركان بالقرب من بعضهما البعض ، ولأن المجرة ليست جسم صلب مثل السيارة ولكنها تتكون من مكونات يربطها ببعضها قوة الجاذبية فتصادم المجرات ليس مثل تصادم السيارات ولكن يحدث اضطرابات في قوة الجاذبية التي تربط مكونات كلتا المجرتين وهذا الاضطراب ينشأ عنه تغييرات داخلية وخارجية في المجرة يعتمد مدي تأثير هذا التصادم علي المجرة الواحدة علي قوة التصادم من حيث سرعته وعلي حجم كلتا المجرتين ولذلك يسهم تصادم المجرات بنصيب كبير في تطور المجرات.



تصادم مجرتين

في هذه السلسلة ستري آفاقاً
واسعة وستعرف أنك كالذرة في
هذا
الكون البديع..
علم الفلك علم ليس بحديث
العهد بالمرة ولكنه حديث
الاهتمام
ومعنا ستعرف كل دهاليز
الفضاء

تعريف بالمؤلف



محمد عبد العزيز عبد الرحمن
بكالوريوس علوم جامعة القاهرة
قسم الفيزياء والفلك

