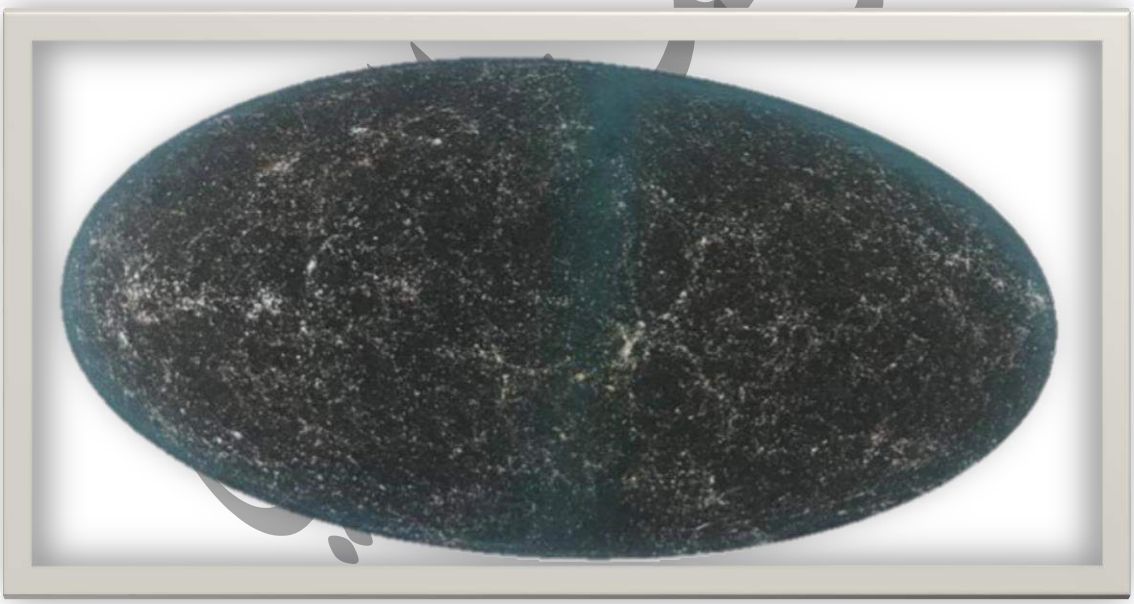
العناقيد المجريّة والعناقيد المجريّة العظمى

إعداد: د. كوكب داود سالم

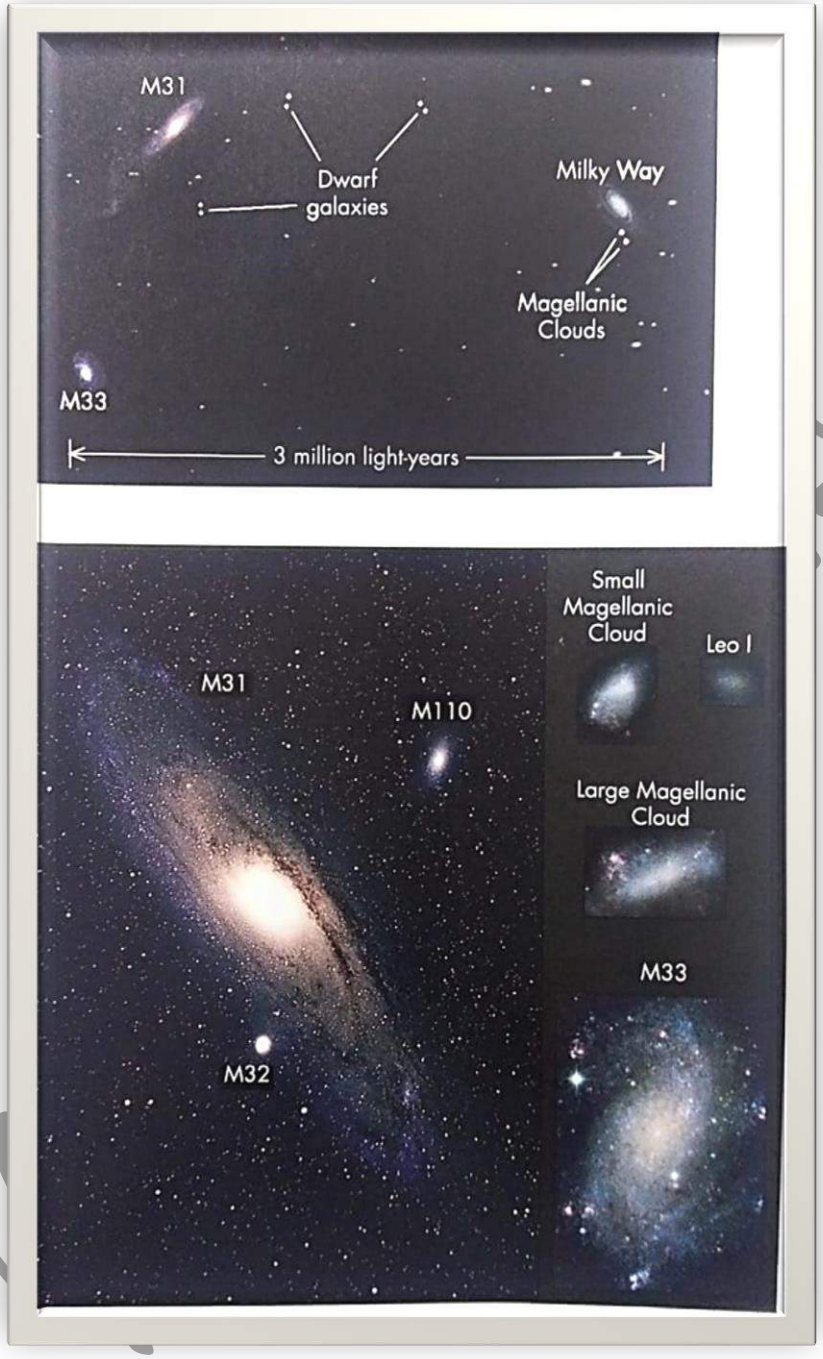
إنّ توزيع المجرّات في الكون هو توزيعٌ غير متجانس، فالمجرّة المفردة حالة كونية نادرة جدّا؛ حيث تتوزعُ المجراتُ على هيئة تجمّعاتٍ تسمّى بالعناقيد المجرّيّة . فمثلاً أنّ مجموعة المجرّات في كوكبة الفرس الأعظمpegasusوالتي تشاهد على هيئة توائم ، مكوّنة من خمس مجرّات تعرف بخماسية ستيفان؛ وهذه المجرّات الخمس تؤثرُ على بعضها البعض بقوة الجاذبية التي تحافظ على بقاء المجموعة سويّة ، ماعدا المجرّة الخامسة التي تدلُّ القياسات الفلكية بأنّها مجرّة تسير بانطلاق يقارب 1000كم \ثا . وقد يقع العنقود المجرّي ضمن مجموعة أعظم من المجرات والتي تسمّى بالعناقيد المجرّية العظمى كما في الشّكل 1.

وتمتلكُ كل مجرّة في العنقود المجرّي مدارها الخاص الذي تسبحُ به كما للنّجوم مداراتها الخاصّة التي تسبّح بها.



شكل (1): تمثل النقط المضيئة في هذه الصّورة المجرّات ضمن عناقيدها المرّيّة التي تنتمي لها

ويطلق العاملون في مجال علم الفلك مصطلح مجموعة المجرّات على العناقيد المجرّيّة؛ فمثلا تنتمي مجرّتنا درب الّتبانة أو الطّريق اللبني (Milky Way) إلى (المجموعة المحلية) التي تتألف من 40 مجرّة كما في الشّكل (2).



شكل 2: يوضح المجموعة المحليّة التي تنتمي لها مجرّتنا

إنّ أقرب المجرّات إلينا هي (المجرّة القزمة الكلب الأكبر)(dwarf galaxy Canis Major) والتي اكتشفت في العام 2003 حيث يبعد مدارها حوالي 42 ألف سنة ضوئية عن مركز مجرّتنا؛ وهي لم تكتشف بوقت مبكر لأنّها مندمجة مع قرص

مجرّتنا ويعمل الغبار الكوني لمجرّتنا على إخفاء جزء كبير منها، وقد أظهرتها بيانات الأشعة فوق الحمراء. (شكل 3)

شكل (3): المجرّة القزمة الكلب الأكبر

ومن أهم خصائص العناقيد المجريّة:

1 .تتكون من مجموعة من المجرات تزُيد عن 50 مجرة و قد تصل إلى الآلاف من المجرات .

2 .بينها أشعة سينُية تنتج غازاتٍ ساخنةً و كميةٌ كبيرةٌ من المادة السّوداء .

3 .كتلةُ العنقود تصل إلى 1014 كتلة شمسُية .

4 .تعجيل المجرّات فرديًّا يصل إلى 800-1000 كُلومتر بالثّانية .

5 .العدد الكلى الموجود من العناقيد الموجودة بالكون يعتمد بشكل كبُيرعلى المادة السوداء الموجودة بُين العناقيُد .

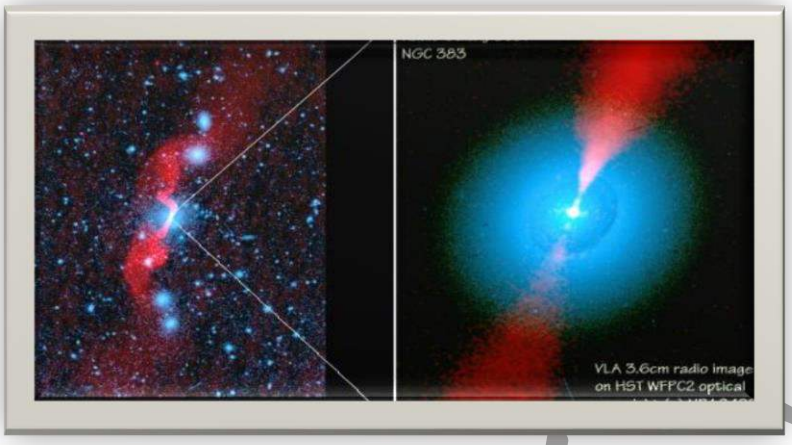
المجرّات الفعّالة

تصدرُ المجرّات الفعّالة طاقة تزيد آلاف المرات عن طاقة المجرّة العادية. ومعظم هذه الانبعاثات لايتم اطلاقها ضمن الضّوء المرئي ولكن في أطوال موجية أخرى ، من موجات الرّاديو إلى أشعة جاما. بالإضافة إلى ذلك ، يمكن أن تنبعث نفثات طويلة من الغاز من المجرّة الفعّالة بسرعة الضوء تقريبًا. ويعتقد أنّ هذا النّشاط مدفوع من ثقبٍ أسود هائل في نواة المجرّة. ومن المجرات الفعّالة :

أوّلا: المجرّات الرّاديويّة

هي نوع معين من المجرّات النّشطة التي تبعث ضوءًا أكثر في الأطوال الموجية الراديوية مقارنة بالأطوال الموجية المرئية، وقد تم تقدير الطّاقة الرّاديوية الخارجة من مجرّتنا بحوالي 10^{31} واط لكنّ بعض المجرّات الراديوية تبعث طاقة تقدّر بـ 10^{39} واط ضمن الأطوال الموجيّة الرّاديوية وتظهر غالبا من نوع العملاقة الإهليليجيّة ، ويظهر قسما منها مختلفا كليّا عن المجرّات الاعتياديّة ؛ فمنها ما تكون ثنائيّة النّواة كما لو كانت مجرّتين في عملية تصادم ومنها ما يكون محاطّا بسحب غازيّة كبيرة ومنها ما يُشاهد فيها نتوءات غازيّة مضيئة جدّا مندفعة من نواة المجرّة.

وتعدُّ مجرّة الدّجاجةA أول مجرّة راديوية يتم اكتشافها في خمسينيات القرن العشرين ، وتبعد حوالي 555 مليون سنة ضوئية عن الأرض وتبعث طاقة ضمن الأطوال الموجية الرّاديوية تعادل مليون مرّة أكبر من طاقة مجرّتنا، ثمّ اكتشفت بعد ذلك آلاف المجرّات الرّاديوية التي تسبح في الكون ومنها مجرّة قنطورس A الاهليليجية وتبعد عنا 15مليون سنة ضوئية ، وتماز باحتوائهاعلى حزمة معتمة من الغبار الكوني ،وهذه الحزمة تقطع المجرّة إلى جزئين . كما في شكل 4



شكل (4):المجرّات الرّاديوية

ثانيا: المجرّات المتصادمة

تندمج المجرّات معًا بواسطة الجاذبية المتبادلة والدّوران حول مركز مشترك، وهذه التفاعلات بين المجرات شائعة جدًا، خاصّة بين المجرّات العملاقة والصّغيرة، وغالبًا ما يكون هذا ناتجًا عن انجراف مجرات قريبة جدًا من بعضها البعض، إلى درجة أن جاذبية المجرة الأصغر ستجذب أحد أذرع المجرة الحلزونية الرّئيسية.وإذا كانت إحدى المجرات المتصادمة أكبر بكثير من الأخرى ، فستبقى سليمة إلى حد كبير وتحتفظ بشكلها ، بينما سيتم تجريد المجرة الأصغر وتصبح جزءًا من المجرة الأكبر.

كما يتم تدمير التّركيب اللولبي الدّقيق لكلتا المجرّتين عندما تصبح مجرّة واحدة عملاقة وبيضاوية بالنهاية، لكن مع أن هذا يبدو كارثيًا، فإنّ هذا النّوع من العمليات هو في الواقع جزءُ طبيعيٌّ من تطور المجرّة.

<u>اصطدامات شهدها تلسكوب هابل :</u>

توجد العديد من الاصطدامات التي قام تلسكوب هابل التابع لوكالة ناسا الأمريكية برصد الكثير منها، حيث من بينها:

1- اصطدام مجرتين بشكل حلقى

هذا الاصطدام، وفقا لما ذكرته صحيفة "ديلى ميل" البريطانية، ظهر فى صورة أصدرتها وكالة ناسا تبرز مجرتين تصطدمان ببعضهما البعض يبعدان 704 ملايين سنة ضوئية، وأنتج التّصادم شكل ملامح الأنف والوجه، فى حين أنّ العينين الساطعتين هما المجرتان، وستستمر حلقة تشكيل النجوم الكثيفة من التصادم لمدة 100 مليون سنة، حيث ستندمج المجّرتين بالكامل خلال حوالى مليار إلى ملياري سنة.

وهذا الحدث يعد نادرا، لأن هذه الهيئة الدائرية لا تحدث فى الفضاء إلا عند اصطدام المجرّات بالطّريقة الصّحيحة تمامًا لتكوين حلقة، وعلى الرغم من أن تصادمات المجرات شائعة، ولكن معظمها لا يشبه ذلك الذي خلق هذا الوجه المخيف.

2-رقصة كونية بين المجرات

تم اكتشاف مجرّتين في رقصة كونية، حيث تجذب بعضها البعض فى صورة من التلسكوب الفضائي "هابل"، وتعد حالة الجاذبية المتبادلة بينهما هو تقريب للمجرّتين في هذا المنظر.

ووفقا لما ذكره موقع "space" الأمريكى فإن مجموعتي النّجوم قريبة جدًا من بعضهما البعض، بحيث يؤدى جسر باهت من المواد إلى سد الفجوة بين المجرات، وهذه المجرّات قد يحدث لها تصادم قريبا مثل غيرها من المجرات التى تتقارب من بعضها.

كما أن المجرتين ستصبحان تدريجيًا واحدة في حوالى أربعة مليارات سنة، فيما التقط هابل المجرات في جميع أنحاء السّماء خلال ما يقرب من 30 عامًا من عملياتها.

3سرُّ المجرة ذات الشكل الغريب

اعتقد العلماء أن مجرة NGC 6052 فى الأصل مجرة واحدة ذات شكل غريب، حتى اكتشفوا أن المجرة ذات الشكل الغريب على بعد 230 مليون سنة ضوئية هى فى الواقع عبارة عن مجرتين، وبعد رصدها من قبل تلسكوب هابل بكاميرا قديمة فى عام 2015، أصدرت ناسا مؤخرًا صورة مذهلة للمجرّتين بتفاصيل أفضل.

وقد أصبحت المجرتان اللتان تشكلان NGC 6052 الآن متقاربتين للغاية بحيث لم تعد الحدود واضحة وأصبحت المجرات الأصلية تفقد شكلها بوتيرة سريعة.

ثالثًا : المجرّات المنفجرة

هي نوع من المجرّات الرّاديوية هائلة الطّاقة الرّاديوية المنبعثة نتيجة انفجارات تحصل في نواتها ومن أمثلتها المجرّة الرّاديوية M87 ، والمجرّة الرّاديوية(Cigar M82 galaxyفي كوكبة الدّب الأكبر والتي تبعد 12 مليون سنة ضوئية شكل 5.

حيث تقذف نواة هذه المجرّة حزما غازيّة زرقاء اللون ومضيئة جدّا بسرعة هائلة وإلى مسافات تصل إلى 1200 سنة ضوئية، كما وتبعث هذه المجرّة كميات فائقة من طاقة الشعة تحت الحمراء.

رابعًا : مجرات سيفرت

مجرة سيفرت (بالإنجليزية: Seyfert galaxies) هو تصنيف لأنواع من المجرّات تصدر إشعاعا ناشئا عن غاز شديد التّأين ، ويبدو لنا هذا الإشعاع على هيئة خطوط متميزة في الطّيف . سميت مجرات سيفرت باسم العالم الفلكي كارل سيفرت ، الذي اكتشف هذا النّوع من المجرات عام 1943 .

تتميز مجرّات سيفرت بنواة شديدة السّطوع وبإشعاع للموجات الكهرومغناطيسية التي تظهر شديدة اللمعان في خطوط الطيف صادرة من الهيدروجين و الهيليوم و النيتروجين و الأوكسجين . وتتميز خطوط الطّيف هذه باتساع دوبلر الذي يعزى إلى سرعات عالية لحركة المصدر، بين 500 إلى 4000 كيلومتر في الثّانية. وتوجد تلك السّرعات الفائقة في القرص الغازي المحيط عادة بثقب أسود.

تنشأ خطوط الطّيف المميزة هذه من سطح القرص الغازي أو ربما تصدر من سحب غازية تضيئها بشدّة الغازات المتأينة الدّوارة المتمركزة عند المركز . ويصعب تحديد موقع مصدر تلك الإشعاعات، إلا أن كل جزء من أجزاء القرص الغازي

الغباري حول المركز يتسم بسرعة مختلفة عن أخته بالنسبة لخط رؤيتنا له . وكلما زادت سرعة دوران السحابة الغازية الغبارية حول الثقب الأسود كلما زاد اتساع خط الطيف الذي نستقبله . كما يعتمد درجة لمعان كل حلقة من قرص السحابة الغازية بسرعة تلك الحلقة.

وتبدي مجرات سيفرت اشعاعا شديدا في حيّز الموجات الرّاديوية و الأشعة تحت الحمراء و الأشعة فوق البنفسجية و أشعة إكس (الشعة السّينية)، في حين يغلب في المجرات المعتادة الإصدار في حيز الضوء المرئي . ويعتقد أن الإشعاع الراديوي ناتج عن إشعاع سيكلوتروني خارج من نفاثتين متضادتي الإتجاه وعموديتين على القرص الغازي للمجرة ومصدرهما النّواة المجرّية . أما الأشعة تحت الحمراء فهي ناتجة عن عملية ترشيح للأشعة في جزء القرص الغباري القريب من النّواة حيث تُمتص ألوان الضوء الأزرق والأخضر (قصيرة الموجة) في الغبار وينفذ الطيف الأحمر (طويل الموجة) منه فنراه . ويعتقد أن الأشعة ذات الطاقة العالية وهي أشعة إكس صادرة من هالة شديدة الحرارة قريبة جدا من الثقب الأسود.