غرازينا ستاسينسكا
(Gražyna Stasińska)
من مرصد باريس

## لُغز



أي من هذه الأجرام ليست مجرة؟

الحلول في الصفحة الموالية





M31 مجرة أندروميدا ، أقرب مجرة حلزونية . التقطت هذه الصورة باستخدام تلسكوب صغير بواسطة لورنزو كومولي (Lorenzo Comolli).





سحابة ماجلان الكبرى (The Large Magellanic Cloud)، المجرة الأقرب إلى درب التبانة.

## من السدم إلى المجرات

يمكن رؤية بقع غائمة أخرى في السماء. وفي عام 1781م، أدرج تشارلز مسييه (Charles Messier) 104 منها في فهرسه الشهير.

أظهر التحليل الطيفي (الذي ابتكره الهاوي الفلكي هويجنز (Huggins) عام 1863) أن هناك نوعين من السدم: السدم الغازية (gaseous nebulae) والسدم النجمية (stellar nebulae).

سواء كانت هذه الكتل موجودة داخل أو خارج مجرة درب التبانة، نوقشت هذه المسألة بشدة حتى قام الفلكي إدوين هابل (Edwin Hubble) بقياس المسافة إلى واحد منها في عام 1924.

ثم تبين أن العديد من هذه السدم كانت في الواقع "جُزُرًا كونية" (island universes) تشبه مجرتنا درب التبانة. وتسمى هذه السدم الآن المجرات.



## تفاعلات المجرات

المجرات لا تعيش لوحدها. في حين تميل المجرات الحلزونية إلى التواجد في مناطق معزولة إلى حد ما في الكون، تميل الاهليليجيات إلى التجمع معًا.

المجرات القريبة من بعضها البعض قد تتفاعل بطرق مختلفة: فقد تصطدم المجرات الحلزونية وتشكل مجرة بيضاوية الشكل. وقمّر مجرة بالقرب من أخرى فتسحب ذيلا طويلا من النجوم.

تتنوّع التفاعلات أكثر من أشكال المجرات: فهي تحفز تكوين أجيال جديدة من النجوم.

ربما تفاعلت معظم المجرات في الماضي.



ESO 593-8 ثنائي من المجرات المتفاعلة . ربما يشكل المكونان مجرة واحدة في المستقبل.



لقد سحب التصادم ذيلا طويل من مجرة NGC 6621 . NGC 6621 و NGC 6622، ثنائي من المجرات المتفاعلة



تيارات نجمية باهتة حول حافة المجرة الحلزونية NGC 5907 ، والصورة من قبل مرصد J. Gabany Blackbird





مجرتان بيضاويتان NGC 3311 و NGC 3309 هذه صورة تم الحصول عليها من تلسكوب الجوزاء الجنوبي (the Gemini- South telescope) بواسطة إليزابيث فايز ( Elizabeth) و وليام هاريس (William Harris) (Wehner).

## المجرات الإهليلجية

يمكن أن تكون المجرات الإهليلجية مستديرة أو ممدودة. وعلى عكس المجرات الحلزونية، نجدها سَلِسَة وقاتمة. تتشكل من النجوم القديمة التي تمنحها اللون المحمر. وهي تحتوي على القليل من الغاز أو الغبار.

إن أصغر المجرات الإهليلجية، والتي تسمى "المجرة الإهليلجية القزمة" (dwarf ellipticals)، يبلغ قطرها عشرة آلاف سنة ضوئية (أصغر بعشر مرات من مجرة درب التبانة) وتحتوي على عشرة ملايين نجم فقط. بينما يبلغ قطر أكبر المجرات الإهليلجية مليون سنة ضوئية، وتحتوي على أكثر من $10^{13}$ نجم*.

في المجرات الإهليلجية، وعلى عكس الحلزونية، تتحرك النجوم في جميع الاتجاهات دون توازن متماسك.

*عشرة تريليونات.

درب التبانة مع كوكبة الصياد من بحيرة تاهو (Tahoe) في نيفادا بالولايات المتحدة الأمريكية.



رسم غاليليو لطريق درب التبانة بالقرب من كوكبة الصياد: تمثل العلامات النجمية الصغيرة النجوم الخافتة.



## المجرات الحلزونية

هذا هو النوع الأكثر شيوعًا من المجرات الكبيرة في الكون المحلي. لديها "أذرع" حلزونية التي تتمدد من النتوء المركزي إلى الخارج.

ونجد على طول الأذرع الحلزونية، سحبا من الغاز والغبار أين تتشكل نجوم جديدة. تكون النجوم الأقدم بين الأذرع والنتوء. فهي صفراء وعادة ما يكون عمرها مليارات السنين، بينما تكون النجوم زرقاء في الأذرع، ويبلغ عمرها حوالي مليون سنة فقط.

تحتوي المجرات الحلزونية عادة على $10^{11}$ نجمة*. وتعتبر مجرة درب التبانة مجرة حلزونية.

*مائة مليار.






رسم هابل لـ تُسُقُ المجرات في كتابه عام 1936بعنوان «مملكة السدم".



تُسُقُ هابل للمجرات كما هو موضح بالصور المُحدثة:
NGC 1407 (E0)، NGC 1052 (E3)،
NGC 4270 (E7)، NGC 7192 (S0)، NGC 488 (Sa)،
NGC 1039 (Sb)، NGC 628 (Sc)،
NGC 936 (SBa)، NGC 5850 (SBb)،
NGC 7479 (SBc)





مجرة حلزونية NGC 4565 تُرى من الأمام.
تم الحصول على هذه الصورة بواسطة Keith Quattrocchi بتلسكوب 40سم.





المجرة الحلزونية NGC 1232 ورفيقتها الصغيرة NGC 1232A تم الحصول على هذه الصورة من تلسكوب كبير جدًا في المرصد الأوربي الجنوبي (ESO: European Southern Observatory) في شيلي.



## نُسُقُ هابل للمجرات

بعد تحليل صورٍ لحوالي 400 مجرة، ابتكر الفلكي إدوين هابل (Edwin Hubble) طريقة لتصنيف أشكالها (انظر الصفحة المُوالية). ويظل تصنيفه هو الأكثر شعبية، حتى بعد بعض التغييرات، لتشمل المجرات غير النظامية على سبيل المثال.

في أيامنا هذه، يمكن لعلماء الفلك قياس كتل المجرات واتضح أن تسلسل هابل هو سلسلة من تناقص كتلة المجرة - من الأهليلجية إلى الحلزونية -.

ولم يُفهم تمامًا بعد سبب ارتباط أشكال المجرات وكتلها بشدة.



## الكون في بي، بيّب رقم 3

لقد رأينا جميعًا الشريط الكبير للضوء الضبابي وهو يعبر السماء في الليالي المظلمة. أطلق عليه الإغريق القدماء اسم الطريق اللَّبني (the Milky Way). أمّا بالنسبة إلى المصريين والصينيين القدماء، كان نهرًا سماويًا. في حين رآه السيبيريون بمثابة شقّ في خيمة السماء.

حاول العلماء منذ أقدم العصور فهم طبيعته. واعتبر كثيرون، أمثال الفيلسوف أناكساجوراس (Anaxagoras) في اليونان القديمة أو البيروني من بلاد فارس في العصور الوسطى، أنه مكوّن من العديد من نجوم تُرى قريبة من بعضها.

ثبتت صحة هذه الفكرة عندما راقب الفلكي غاليليو غاليلي (Galileo Galilei) مجرة درب التبانة مع تلسكوبه في عام 1610م وأظهر أنه يتكون حقًا من عدد كبير من النجوم الخافتة.



نُشِرَ هذا الكتيب في عام 2015 من قبل غرايزنا ستاسينسكا (Grażyna Stasińska) من معهد علم الفلك الراديوي UNAMفي موريليا (المكسيك).

تم الحصول على معظم الصور مع تلسكوبات المرصد الأوربي الجنوبي ESO الكبيرة و تلسكوب هابل الفضائي. يتم توفيرها من قبل ناسا ، ESA و STScI.

صورة درب التبانة مع كوكبة الصياد ملتقطة من قبل والي باتشوكا (Wally Pacholka) من موقع (TWAN). انظر: Astronomy Picture of the Day 22 Apr.

تمثل صورة الغلاف نظام المجرات المتفاعلة Arp 227. انظر:
www.amnesastronomynews.com/photogallery-ii/galaxies-clusters/arp-227/



لمعرفة المزيد حول هذه السلسلة ومن الموضوعات المعروضة في هذا الكتيب، يرجى زيارة الموقع:
http://www.tuimp.org

ترجمة: حفصة بوركاب
Hafsa Bourkab
جمعية الشعرى لعلم الفلك



TUIMP Creative Commons