34

مجرة درب التبانة

The Milky Way galaxy

درب التبانة عبارة عن مجموعة من ضوء شـاحب يلف نفسه حول سماء الليل. عرفت مجرة درب التبانة منذ عصور ما قبل التاريخ، لكن طبيعتها الأعمق لم تكشـف إلا بعد اختراع التلسكوب، وهويتها كنظام حلزوني شاسع مكون من نجوم لم يعرف إلا في القرن العشرين.

مما لا يثير الدهشة أن درب التبانة كانت أول أهداف عالم الفلك الإيطالي «جاليليو جاليلي» الذي وجه تلسـكوبه البدائي نحوه في يناير عام 1610. وعندما اكتشف أنها مرصعة بعدد لا يحصى من النجوم التـي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، اسـتنتج أن المجموعة كلها تكونت مـن عدد لا يحصى من مزيد من النجوم البعيدة عن متناول أدواته. وذهب أبعد من ذلك فقال إن «السدم» التي تشبه سـحبًا غامضة أيضًا مكونة من نجوم بعيدة (استنتاج صحيح في بعض الحالات وليس جميعها).

إلا أنه لم يكن إلا في عـام 1750 عندما ناقش عالم الفلك الإنجليزي «توماس رايت» أن درب التبانة لا بد أن تكون سـحابة من النجوم شاسـعة دوارة مقيدة بالجاذبية بمسـتو واحد

الخط الزمني

1000 - 1300هـ	1610م	1750م	1785م
ذهب مختلف علماء الفلك المسـلمين إلى أن درب التبانـة مكونة من أضواء نجوم لا تحصى.	وضـع «جاليليـو» أول دراسـة تلسـكوبية لدرب التبانة واكتشف الكثير من النجوم الجديدة.	وضـع «رايـت» التقدير الأول لشـكل المجرة بناء على توزيع النجوم.	نـشر «هيرشـل» أول خريطة لدرب التبانة.

له بنية تشـــبه كثيرًا نظامنا الشمسي. وبعد خمس ســـنوات، تطرق «إيمانويل كانط» أيضًا لفكرة مجرة تشـــبه القرص، وأشار بقدر كبير من التبصر إلى أنها واحدة فقط من بين العديد من «جزر الأكوان»، والتي يُرى بعضها على بعد مسافات هائلة على شكل سدم.

رسم خريطة لدرب التبانة

قام «ويليام هيرشل» بأولى محاولات رسم خريطة لدرب التبانة في ثمانينيات القرن الثامن عشر وقد أحصى عدد النجوم في أماكن مختلفة من السماء وافترض أن جميع النجوم لها السطوع الكامن نفسه بحيث أن حجمها الظاهر كان دلالة مباشرة على بعدها.

وقد أدى به ذلك إلى أن يرســـم مجرتنا على شـــكل فقاعة غير منتظمة، والشمس قريبة من منتصفها. وبعد أكثر من قرن، بذل عالم الفلك الهولندي «جاكوبس كابتين» جهدًا مضنيًا ليكرر عمل «هيرشل» باستخدام أدوات أكثر قوة ومجموعة كاملة من البيانات الفلكية لتقدير السطوع الحقيقي للنجوم. ومع ذلك وصلت الدراســـة الاستقصائية لـ«كابتين» والتي نشرت أخيرًا في عام 1922 إلى الاستنتاجات نفسها تقريبًا فاقترحت أن المجرة على شكل عدسة قطرها حوالي 40 ألف سنة ضوئية والشمس قريبة من مركزها.

«درب التبانة ليست إلا كتلة من نجوم لا تحصى مزروعة معًا في مجموعات.»

جاليليو جاليلي

ومـــن المفارقـــات أن قبـــل الوقت الـــذي نشر فيه «كابتين» عمله، كان هناك اكتشاف، من شأنه أن يقوض

1921م

حدد «شابلي» المركز التقريبي لـدرب التبانـة مـن توزيع التجمعات الكروية.

1927 - 1940م

حـــدد «أورت» حجـــم المجـــرة مـــن تحـــركات النجوم.

1930م

صنّف «روبرت ترامبلر» التجمعـات المفتوحـة وعرّف الضـــوء الممتص للغبار بين النجوم.

1956م

أثبـــت «أورت» البنيـــة الحلزونية لدرب التبانة من رسم سحب الهيدروجين.

2005م

أكـــدت ملاحظـــات الأشعة تحت الحمراء أن مجرتنـــا مجـــرة حلزونية ضلعية.

نظرته عن المجرة. ففي عام 1921، جمع «هارلو شـــابلي» دراســته الاستقصائية عن تجمعات النجوم الكروية الكثيفة التي توجد في بعض أجزاء الســماء (انظر صفحة 127) وقد استنتج أنها متجمعة في صورة تجمعات فضفاضة حول منطقة بعيدة في الفضاء في اتجاه كوكبة القوس. وقد كان «شابلي» يعتقد أن هذا هو المركز الحقيقي لدرب التبانة، ونظامنا الشمسي يقع بعيدًا في الروافد الخارجية لقرص المجرة الواسع.

ومع ذلك فقد أخطأ «شـــابلي» في شيء واحد وهو تقديره للقطر الحقيقي لدرب التبانة. وبناء عــلى التقديرات الخاطئة لبعــد التجمعات الكروية افــترض أن عرضها هائل؛ حوالي 300,000 ســنة ضوئية. وقد بدأ تصحيح ذلك منذ عام 1927 عندما بدأ «جان أورت» في عرض نظرية (قدمت بعد فترة وجيزة على يد السويدي بيرتل ليندبلاد) تقول إن النجوم تدور بسرعات مختلفة بناء على بعدها عن مركز المجرة. وقد أتاحت قياسات «أورت» الدقيقة له أن يضع صيغة لحساب هذا «الدوران التفاضلي» وأثبت أن النظام الشمسي يبعد حوالي 19000 سنة ضوئية من مركز مجرة اتساعها 80000 سنة ضوئية. وهذا ليس إلا تقديرًا طفيفًا من القيم الحديثة التي تبلغ 26000 و10000 سنة ضوئية على الترتيب.

الأذرع الحلزونية

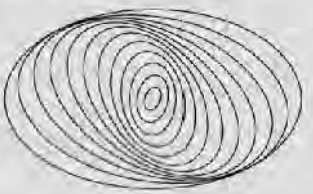
نشأ الإثبات الأول على البنية الحلزونية لدرب التبانة من محاولات «ويليام دبليو مورجان» رســم توزيع التجمعات المفتوحة في أوائل الخمسينيات. وقد عرف «مورجان» ثلاث سلاسل من التجمعات التي أشار إلى أنها قد تكون أجزاء من أذرع حلزونية، وقد أثبت اكتشافه بعد بضع سنوات عندما اســتخدم «جان أورت» الملاحظات الراديوية لرسم توزيع سحب الهيدروجين الذري المتعادل في جميع أنحاء المجرة. فقد اخترقت الإشارات الراديوية المنبعثة من الهيدروجين بطول موجي 21 ســم (8.3 بوصة) التي اخترقت سحب النجوم المتداخلة، وممرات الغبار مما سمح لـ«أورت» برسم خريطة للمجرة على نطاق أكبر بكثير من مورجان.

تكون أذرع الحلزون

الدوران التفاضلي لمجرتنا يعني أن أذرعها الحلزونية لا يمكن أن تكون هياكل مادية دائمة- إذا كانت كذلك، فإن مناطق الدوران السريع التي تقع بالقرب من محور المجرة ستتسبب في جعل هذه الأذرع تنتهي وتختفي في غضون بضع لفات لكن بدلًا من ذلك فإن البنية الحلزونية لا بد أن يعاد توليدها باستمرار.

اليوم، نحن نفهم أن الأذرع الحلزونية هي مناطق تكون نجوم واضحة داخل قرص من النجوم والغاز والغبار الذي يحيط بالمحور.. والأجرام المنفردة تتحرك داخل هذه المناطق وخارجها على مدى عشرات الملايين من السنين- تتباطأ النجوم وتتجمع معًا مثل السيارات التي تتحرك في ازدحام مروري في حين تضغط السحب بين النجمية لتؤدي إلى تكون نجوم جديدة. أكثر هذه النجوم سطوعًا وأضخمها عمرها قصير لدرجة أنها تشيخ وتموت قبل أن تسنح لها فرصة ترك مناطق الحضانة والانضمام إلى التجمع العام الموجود في القرص.

لكن كيف تنشأ منطقة «الازدحام المروري» الحلزونية نفسها؟ أفضل التفسيرات المتاحة التي قدمها «تشيا-تشايو لن» و«فرانك شو» في أواخر الستينيات والذي يعرف باسم نظرية موجة الكثافة. وهي تعتمد على حقيقة أن الأجسام التي تدور حول مركز المجرة تتبع مدارات إهليلجية بدلًا من مدارات تامة الاستدارة، وهي تتحرك حركة أبطأ بالقرب من حواف المدارات. وعندما يسحب تأثير خارجي، مثل التفاعل مع مجرة تابعة صغيرة، هذه المدارات ويجعلها مصطفة تكون النتيجة هي منطقة حلزونية فيها يرجح وجود النجوم والمواد الأخرى.



هذا الرسم التخطيطي يوضح كيف تنشأ المناطق الحلزونية ذات الكثافة الأعلى نشأة طبيعية عندما يتأثر عدد من المدارات الإهليلجية بمقادير مختلفة قليلًا كما يحدث أثناء لقاء قريب من المجرة.

عندما بذل علماء الفلك جهدًا لفهم هذه الأساليب الجديدة، ظهرت صورة لحلزون له أربع أذرع رئيسية والعديد من الهياكل الصغيرة تسمى (المهاميز) موجودة بينها (أحدها هو مهماز الجبار- الدجاجة وهو الأقرب لنظامنا الشمسي). وقد اتفق عمومًا على أن درب التبانة مجرة حلزونية «عادية» لها محور مركزي بيضاوي، لكن في السبعينيات بدأت خرائط راديوية

جديدة في الإشارة إلى منطقة على شكل شريط من النجوم تمتد إلى كلا الجانبين وحلقة كبيرة من النجوم تحيط بمركز المجرة بنصف قطر 16000 سنة ضوئية. ومن بين المسافات بين المجرات، يمكن أن تكون هذه الحلقة هي السمة الغالبة على مجرتنا.

في عام 2005، أكدت ملاحظات الأشعة تحت الحمراء من تلسكوب سبيتزر الفضائي التابع لناسا وجود شريط مركزي يتتبع توزيع العمالقة الحمر عبر امتداد 28000 سنة ضوئية، ويؤكد بما لا يدع مجالاً للشك أن درب التبانة هي حقًا مجرة حلزونية ضلعية (انظر صفحة 223).

خريطة مبسطة لدرب التبانة تبين موضع نظامنا الشمسي والسمات الأساسية للمجرة.

للمجرات من هذا النوع ذراعان حلزونيان رئيسيان (واحد يظهر من كل طرف من طرفي الشريط)، وفي عام 2008 استخدم عالم الفلك «روبرت بنيامين» من جامعة «ويسكنسن» ملاحظات «سبيتزر» لتتبع تجمع نجوم عمالقة حمر باردة على شكل ذراعين، إلا أنه في عام 2013 أعادت دراسة راديوية جديدة فصل المناطق الجديدة لتكون النجوم، والنجوم الصغيرة إلى أربع أذرع رئيسية.

مما لا شك فيه أن المزيد من الدراسات مطلوب من أجل حل التناقض بين النجوم القديمة والشابة، لكن قد يثبت أن الحل مرتبط بسلاسل تصادمات مجرتنا المستمرة مع مجرة الرامي الإهليجية القزمة. ووفقًا لنماذج الكمبيوتر التي نشرت عام 2011، فإن هذه المجرة الصغيرة

ـ التي تبعد حاليًا 50,000 سنة ضوئية عن الجانب الأبعد من مركز المجرة ـ يكاد يكون من المؤكد أنها مسؤولة عن تشكيل الهيكل الحلزوني الحالي لدرب التبانة.

الفكرة الرئيسة

مجرتنا هي حلزون من النجوم، والشمس بعيدة عن مركزه