الإنزياح نحو الأحمر، وقانون هابل لحساب بُعد الأجسام الكونية

لا يُمكن تقدير بعد الأجسام البعيدة جدا (أكثر من مليار سنة ضوئية) بأي من الطرق المألوفة. ويجب على العلماء أن ينتقلوا من المراقبة المباشرة إلى استخدام المراقبات جنبا إلى جنب مع النظرية. النظرية المستخدمة في تحديد هذه المسافات الهائلة في الكون مبنية على اكتشاف ادوين هابل لتوسع الكون.

في العام 1929، أعلن ادوين هابل أن معظم المجرات تتحرك بعيدا عنا. في الحقيقة، اكتشف هابل توسع الكون ـ حيث تتحرك جميع المجرات بعيدا عن بعضها البعض. رُصدت هذه الظاهرة بالاعتماد على انزياح طيف المجرات نحو الأحمر. لذلك، تُسرع المجرات الأكثر بعدا عن الأرض في ابتعادها أكثر.

يُمكن التعبير عن سرعة المجرة رياضيا بالعلاقة:

V=H*d

حيث v هي السرعة القطرية للمجرة، وd هو بعد المجرة عن الأرض، وH هو ثابت التناسب ويُدعى بثابت هابل.

لا تزال القيمة الدقيقة لثابت هابل غير معروفة بشكل دقيق، لكن يُعتقد أنها تبلغ نحو 65 كيلومترا في الثانية لكل مليون فرسخ فلكي. (الفرسخ الفلكي يعطى بالعلاقة 1Mpc=3*10^6 light- year). ويعني هذا أن المجرة التي تبعد عنا 1 فرسخ فلكي ستبتعد عنا بسرعة تبلغ حوالي 65 كيلومترا في الثانية، في حين ستتحرك مجرة أخرى تبعد عنا 100 فرسخ فلكي بسرعة ابتعاد تبلغ حوالي 100 ضعف سرعة ابتعاد المجرة الأولى. لذلك، وبشكل جوهري يعكس ثابت هابل المعدل الذي يتوسع عنده الكون.

لذلك لتقدير بعد الجسم، فإنَّ كل ما نحتاجه هو سرعته. بعد رصد علماء الفلك للانزياح الموجود في خطوط الطيف يُمكنهم حساب السرعة بفضل مفعول دوبلر. وبوضع هذه السرعة في قانون هابل، يستطيعون حساب البعد.

لاحظ أن هذه الطريقة لحساب الأبعاد مبنية على المراقبات (الانزياح في الطيف) وعلى النظرية (قانون هابل). وفي حال كانت النظرية غير صحيحة، فإن كل المسافات المحسوبة لا معنى لها. يعتقد معظم علماء الفلك أن قانون هابل صحيح. على أية حال، يبقى هذا القانون كذلك في مجال واسع جدا من المسافات في الكون.

يجب أن نلاحظ أيضاً أنه عند المسافات الكبيرة تتنبأ نظرية أينشتاين في النسبية بالخروج قليلاً عن الخطية التي يتمتع بها قانون هابل. ويتعلق هذا الخروج عن الخطية بقيمة الكتلة الاجمالية للكون.

وبهذه الطريقة، يمكن عبر رسم بياني لسرعة الخروج (الانزياح نحو الأحمر) كتابع للمسافة ـ خط مستقيم من أجل المسافات الصغيرة ـ أن نعرف مقدار الكمية الإجمالية للمادة الموجودة في الكون، وقد يقدم لنا معلومات مهمة جدا حول المادة المظلمة الغامضة.

حول الصورة: توضح الصورة مشهداً للتفاعل المجري Arp 273. تظهر المجرة الحلزونية الأكبر UGC 1810 وقد تشوه قرصها ليبدو مشابها لزهرة. وينتج ذلك عن القوى المدية وقوى الثقالة الناجمة عن المجرة المرافقة والموضحة في الأسفل UGC 1813. التُقطت هذه الصورة بمناسبة الذكرى 21 لنشر تلسكوب هابل في الفضاء في 17 ديسمبر/كانون الأول 2010 وبواسطة الكاميرا واسعة المجال 3 الموجودة على متن التلسكوب.

- التاريخ: 2015-03-30
- التصنيف: اسأل فلكي أو عالم فيزياء

#النجوم #المسافات الكونية #قياس المسافات

المصادر

- موقع وكالة ناسا

المساهمون

- ترجمة
  - همام بيطار
- تحرير
  - طارق نصر
- تصميم
  - رنا أحمد
- نشر
  - همام بيطار