

ثابت هابل

انبساط با سرعت ثابت یا شتابدار از چاشنی های اصلی مدل های معروف کیهانشناسی محسوب می شود. هر مدل جدید در ابتدا انبساط عمومی عالم در مقیاس بزرگ را تأیید می کند.



هابل اولین کسی بود که به الگوی خاصی از سرعت دور شدن توجه کرد. این الگو اکنون نقش خاصی در تمام بررسی های کیهانشناسی بازی می کند.

هابل فاصله تعدادی از کهکشان هایی را که سرعتشان اندازه گیری شده بودند، تعیین کرد و دریافت که ارتباط ساده تعجب آوری بین سرعت دور شدن و فاصله یک کهکشان وجود دارد. هر چه کهکشان دور تر باشد سریع تر حرکت می کند. اندازه گیری های هابل نشان داد که رابطه یک نسبت ساده است.

دو پارامتر سرعت گریز و فاصله بر طبق اندازه گیری های هابل با یکدیگر رابطه خطی داشتند یعنی اگر یک کهکشان دو برابر دیگری از ما دور باشد، در نتیجه با سرعت دو برابر آن کهکشان از ما دور می شود و اگر سه برابر دور باشد، با سرعت سه برابر دور می شود.

این رابطه بین سرعت گریز و فاصله و تناسب خطی آنها با یک ثابت به تساوی تبدیل شد و اکنون به عنوان قانون هابل شناخته می شود. اگر V سرعت دور شدن یک کهکشان و D فاصله آن از ما باشد، داریم

$$V = H.D$$

که در رابطه اخیر H همان ثابت هابل است.

ثابت هابل دارای بعد سرعت بر فاصله است و اغلب بر حسب کیلومتر بر ثانیه بر میلیون سال نوری بیان می گردد.

اگر نمودار سرعت بر حسب فاصله کهکشان ها در یک دستگاه مختصات دو بعدی رسم شود شیب خط بدست آمده بیانگر مقدار ثابت هابل است.

ثابت هابل یکی از اساسی ترین کمیت های طبیعت محسوب می شود زیرا بیانگر سرعت انبساط عمومی عالم در مقیاس بزرگ است.

برای تعیین دقیق ثابت هابل نمودارهای سرعت بر حسب فاصله برای تمام کهکشان هایی که فاصله شان با دقت نسبتاً زیادی اندازه گیری شده است رسم می گردند. با رسم این نمودار ها خط راستی بدست می آید که شیب آن مقدار ثابت هابل را تعیین می کند.

ثابت هابل به عنوان اساس کیهانشناخت مطرح می شود. علاوه بر تعیین دقیق مقدار ثابت هابل مسئله دیگری مطرح می شود که آیا با گذر زمان مقدار ثابت هابل تغییر می کند یا از آغاز خلقت این مقدار ثابت بوده است؟

اگر نظریه کیهانشناسی حالت پایدار صحیح باشد با توجه به پایداری و تعادل ماهیت در تمامی نقاط عالم میزان انبساط عالم در تمام زمان ها یکسان بوده است و ثابت هابل باید مقداری ثابت داشته باشد.

حال با فرض درستی نظریه کیهانشناسی انفجار بزرگ درست پس از لحظه انفجار بزرگ، فشارهای داخلی سبب انبساطی با سرعت بسیار زیاد شده اند. به علت اینکه گرانش به طور مداوم تمام عناصر دور شونده جهان را به عقب می کشد، انبساط آهسته می گردد، لذا باید مقدار ثابت هابل امروزه مقدار کم تری نسبت به گذشته داشته باشد و در آینده نیز کم تر از امروز خواهد بود.



بنابر این تعیین مقدار ثابت هابل به طور غیرمستقیم در عمر عالم و به طور مستقیم در سرعت گریز مواد از هم در عالم مادی تاثیر می گذارد. تعیین اینکه ثابت هابل در طول زمان تغییر می کند یا خیر نیز می تواند نگرش بشر را نسبت به دنیا به طور کلی تغییر دهد.