ĐỊNH MỆNH CỦA VŨ TRỤ

SỰ PHÁT HIỆN QUÁ TRÌNH GIÃN NỞ CÓ GIA TỐC CỦA VŨ TRỤ DỰA TRÊN NHỮNG QUAN SÁT CÁC SIÊU TÂN TINH Ở XA BỞI BA NHÀ VẬT LÝ ĐOẠT GIẢI NOBEL NĂM 2011: SAUL PERLMUTTER, BRIAN P. SCHMIDT VÀ ADAM G. RIESS LÀ MỘT THÀNH TỰU KHOA HỌC TO LỚN GÂY CHẤN ĐỘNG GIỚI KHOA HỌC.

>> *Từ trái sang phải*: Adam G. Riess, Saul Perlmutter và Brian P. Schmidt

SỐ PHẬN CỦA VŨ TRỤ

Viện Hàn lâm Khoa học Hoàng gia Thụy Điển đã thông báo trao giải Nobel Vật lý 2011 cho ba nhà khoa học gồm: Saul Perlmutter, Mỹ, sinh 1959, Brian P. Schmidt, sinh 1967, (hai quốc tịch Úc và Mỹ); Adam G. Riess, Mỹ, sinh 1969. Họ đã nghiên cứu nhiều siêu tân tinh (supernovae), trong nhũng thiên hà xa xôi và kết luận rằng vũ trụ đang giãn nở có gia tốc.

Những điều họ trông thấy giống như khi ném một quả bóng lên trời và thay vì rơi xuống đất quả bóng lại càng ngày càng biến nhanh trong không trung. Một tình huống tương tự đã xảy ra cho toàn vũ trụ.

Tốc độ tăng dần của quá trình giãn nở có nghĩa là vũ trụ bị đẩy ra xa nhau bởi một dạng năng lượng tối tiềm ẩn trong không gian. Năng lượng tối chiếm phần lớn trong vũ trụ, hơn 70% và năng lượng tối là một điều bí ẩn lớn nhất trong vật lý học hiện đại. Vũ trụ học bị rung chuyển đến tận gốc khi hai nhóm nghiên cứu độc lập với nhau đưa ra những kết quả nghiên cứu giống nhau về hiện tượng giãn nở có gia tốc của vũ trụ vào năm 1998.

Saul Perlmutter lãnh đạo một trong hai nhóm đó trong Đề án vũ trụ học siêu tân tinh (Supernova Cosmology Project-SCP) bắt đầu một thập kỷ trước đây vào năm 1988.

Brian Schmidt lãnh đạo nhóm thứ hai cuối năm 1994 thực hiện đề án Truy tìm siêu tân tinh có z lớn (High-z Supernova Search Team-HZT), trong nhóm này nhà vật lý Adam Riess đóng vai trò quan trọng là tham số đo độ lệch (redshift parameter).

Hai nhóm này nghiên cứu vũ trụ bằng cách truy tìm những siêu tân tinh ở xa, đó là những sao bùng nổ trong vũ trụ. Bằng cách thiết lập khoảng cách đến các siêu tân tinh và tốc độ của chúng các nhà khoa học hi vọng phát hiện số phận của vũ trụ. Họ hi vọng rằng vũ trụ đang giãn nở chậm dần, và điều này có thể dẫn đến sự cân bằng giữa một chung cuộc trong lửa và một chung cuộc trong băng. Song điều họ phát hiện ra lại là trái ngược - quá trình giãn nở đang xảy ra với gia tốc lớn.

VŨ TRỤ ĐANG LỚN DẦN

Đây không phải là lần đầu tiên những phát hiện thiên văn làm đảo lộn nhận thức của chúng ta về vũ trụ. Chỉ một trăm năm trước đây vũ trụ được xem như một thực thể bình yên không lớn hơn dải Ngân hà của chúng ta. Đồng hồ vũ trụ gõ nhịp đều đều còn vũ trụ thì vĩnh cửu. Song một chuyển biến cơ bản đã làm thay đổi bức tranh đó.

Đầu thế kỷ 20 nhà thiên văn Mỹ Henrietta Suwan Leavitt đã tìm ra cách đo khoảng cách đến những sao ở xa. Henrietta Leawitt đã nghiên cứu nhiều sao pun-xa (pulsating stars) gọi là Cepheids và tìm thấy chu kì càng dài thì độ sáng càng lớn. Sử dụng thông tin này Leawitt có thể tính được độ sáng nội tại của các Cepheids.

Nếu khoảng cách của một trong các sao Cepheids được biết thì khoảng cách đến các Cepheids khác có thể thiết lập được- độ sáng càng nhỏ thì sao càng ở xa. Một ngọn nến chuẩn đã hình thành và đó sẽ là thước đo vũ trụ. Sử dụng các Cepheids, các nhà thiên văn đã sớm đi đến kết luận rằng giải Ngân hà chính là một trong những thiên hà trong vũ trụ. Và trong năm 1920 các nhà thiên văn đã sử dụng kính thiên văn lớn nhất lúc bấy giờ Mount Wilson ở California để phát hiện ra rằng hầu hết các thiên hà đều chuyển động xa dần. Họ nghiên cứu đại lượng gọi là độ lệch về phía đỏ (redshift), độ lệch này xuất hiện khi một nguồn ánh sáng chuyển động xa chúng ta. Độ dài sóng ánh sáng giãn ra, sóng dài thêm và màu sắc của ánh sáng trở nên đỏ hơn. Ngoài ra khi một thiên hà càng ở xa thì thiên hà đó chuyển động ra xa càng nhanh hơn - đó là định luật Hubble. Như vậy vũ trụ càng ngày càng lớn dần.

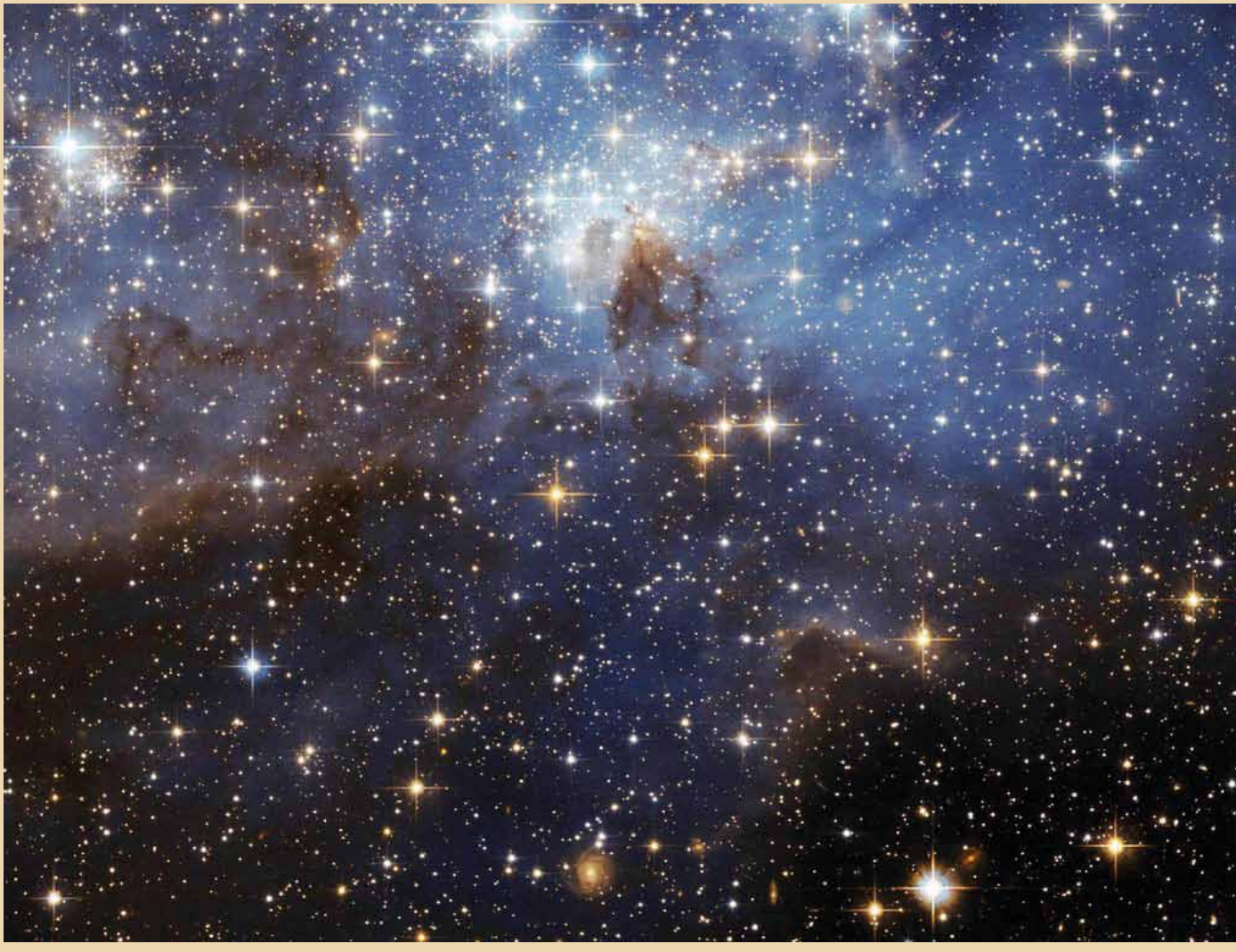
HẰNG SỐ VŨ TRỤ

Năm 1915, Albert Einstein công bố Lý thuyết Tương đối Tổng quát và đây là lý thuyết cơ bản để hiểu vũ trụ. Lý thuyết này mô tả một vũ trụ không giãn nở cũng không co lại. Song sự phát hiện hiện tượng giãn nở của vũ trụ đã gây nhiều khó khăn cho lý thuyết. Để làm dừng hiện tượng giãn nở, Einstein đã thêm một hằng số vào các phương trình của mình, đó là hằng số vũ trụ.

Sau này Einstein cho rằng việc đưa thêm hằng số vũ trụ vào lý thuyết là một sai lầm. Tuy nhiên một điều kì diệu là những quan

trắc thực hiện trong những năm 1997-1998 (dẫn đến giải Nobel năm nay) cho phép chúng ta nói rằng việc đưa hằng số vũ trụ vào lý thuyết (ban đầu nhằm một mục đích khác) bây giờ trở nên một điều kì diệu, một thắng lợi lớn của vũ trụ học.

Sự phát hiện vũ trụ giãn nở là một bước dẫn nhận thức của chúng ta đến hiện tượng Bigbang, một vụ nổ xảy ra cách đây khoảng 14 tỉ năm. Thời gian và không gian đột hiện và từ đó vũ trụ luôn giãn nở, các thiên hà chuyển động xa nhau ra.



SIÊU TÂN TINH - MỘT CHUẨN ĐO MỚI CỦA VŨ TRỤ

Khi Einstein loại bỏ hằng số vũ trụ khỏi lý thuyết và công nhận vũ trụ không là một vũ trụ tĩnh (static), ông đã gắn liền số phận của vũ trụ với hình học. Vũ trụ có thể mở hoặc đóng hoặc là một vũ trụ trung gian giữa hai hình học đó tức vũ trụ phẳng.

Một vũ trụ mở là một vũ trụ trong đó lực hấp dẫn của vật chất không đủ lớn để ngăn lại quá trình giãn nở. Vật chất pha loãng trong không gian. Một vũ trụ đóng là một vũ trụ trong đó lực hấp dẫn có khả năng làm đảo ngược quá trình giãn nở. Vũ trụ đến một lúc nào đó ngừng giãn nở co lại trong một chung cuộc nóng bỏng và khốc liệt gọi là Big Crunch. Nhiều nhà vũ trụ học mơ ước một vũ trụ với hình học phẳng đơn giản hơn và đẹp hơn về mặt toán học, trong vũ trụ phẳng không có chung cuộc trong lửa và trong băng. Song nếu tồn tại hằng số vũ trụ thì quá trình giãn nở vẫn tiếp diễn ngay cả đối với vũ trụ phẳng.

Các nhà vật lý đoạt giải Nobel Vật lý năm nay hi vọng tìm thấy vũ trụ giãn nở chậm lại. Phương pháp họ sử dụng ở đây cũng là phương pháp mà các nhà thiên văn học đã sử dụng hơn sáu thập kỷ trước: định vị các sao và đo sự chuyển động của chúng. Song nói thì dễ mà làm thì khó. Từ ngày Henrietta Leawitt, nhiều sao Cepheids đã chuyển động xa và ở những khoảng cách hàng tỉ năm ánh sáng nên các sao Cepheids không còn trông thấy được nữa. Phải tìm những chuẩn đo mới. Siêu tân tinh – những sao bùng nổ- trở thành những ngọn nến quy chiếu mới. Nhiều kính viễn vọng tinh vi trên mặt đất và trong vũ trụ cộng với những siêu máy tính, những sensor siêu nhạy CCD (Charge-coupled Devices) đã mở ra nhiều khả năng giải quyết bài toán.

GS. CAO CHI (biên dịch)