

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: Đi ngược thời gian.....	2
CHƯƠNG 2: Sinh ra điểm kỳ dị.....	6
CHƯƠNG 3: Một câu hỏi qua nhiều thế hệ	8

CHƯƠNG 1: Đi ngược thời gian

Phần lớn lịch sử của vũ trụ được điểm xuyết bằng những sự vật tương tự như ngày nay nhưng chúng ở gần nhau hơn hiện nay.

Ví dụ: khi vũ trụ của chúng ta chưa đến 380.000 năm tuổi thì quy mô của vũ trụ nhỏ hơn khoảng 1 triệu lần so với hiện nay, và khi đó vũ trụ có nhiệt độ khoảng 10.000 kelvin (tương đương 9.727 độ C), quá nóng và quá đậm đặc nên nó là một ly tử thể (plasma), tức là một trạng thái của vật chất mà các nguyên tử bị xé thành các proton, neutron và electron. Tuy vậy, chúng ta cũng bắt gặp ly tử thể trong nhiều tình huống khác trong không gian và trên Trái Đất, vì thế chúng ta hiểu khá rõ về cách hoạt động của ly tử thể.

Nhưng càng đi ngược thời gian, vật lý học càng trở nên phức tạp. Khi vũ trụ mới sinh ra được vài chục phút, nó như một nồi súp đặc gồm các proton, neutron và electron do cùng một cơ chế vật lý điều khiển như cơ chế mà chúng ta áp dụng để hiểu về bom hạt nhân và lò phản ứng hạt nhân.

Tuy nhiên, khi nhìn xa hơn thế về thời điểm sơ sinh hơn nữa của vũ trụ thì mọi thứ cực kỳ vô định.

Khi chúng ta cố gắng tìm hiểu vũ trụ ở thời điểm nó mới hình thành chưa đầy 1 giây, chúng ta không có lý thuyết vật lý nào có thể áp dụng để giải thích cho tình huống với nhiệt độ và áp suất cực cao mà vũ trụ vừa trải qua. Tất cả các lý thuyết vật lý của chúng ta đều bị phá vỡ và chúng ta không hiểu được cách thức các hạt, các lực và các trường hoạt động trong những điều kiện đó.

Cơ sở lý luận thứ hai là thuyết tương đối tổng quát, cho rằng không – thời gian là các đại lượng động lực, phụ thuộc vật chất đồng thời chi phối vật chất (lưu ý quan niệm của Engels, cho rằng không – thời gian là hình thức tồn tại của vật chất). Điều đó dẫn tới việc không – thời gian là hình thức tồn tại của vật chất). Điều đó dẫn tới việc không – thời gian và do đó vũ trụ có thể có khởi đầu và kết thúc, một ý tưởng ban đầu chính Einstein cũng tìm cách chống lại.

Cơ sở thực tiễn của mô hình là phát hiện vũ trụ giãn nở của Hubble những năm 1920. Vũ trụ hiện đang giãn nở và các thiên hà ngày càng xa nhau chứng tỏ trong quá khứ chúng gần nhau, khi vũ trụ có kích thước nhỏ hơn. Suy diễn ngược thời gian mãi sẽ đi đến thời điểm khai sinh, khi toàn vũ trụ tập trung tại một điểm, nơi có mật độ năng lượng, nhiệt độ và độ cong không thời gian vô hạn. Và một vụ bùng nổ sẽ khiến vũ trụ sinh thành.

Tuy nhiên mật độ vật chất hay lực hấp dẫn quá lớn có thể khiến vũ trụ co lại ngay khi vừa giãn nở. Cùng với những nguyên nhân khác mà Alan Guth giả định sự giãn nở lạm phát, cho phép vũ trụ tăng kích thước 10³⁰ lần chỉ trong khoảnh khắc (từ thời điểm 10⁻³⁵ đến thời điểm 10⁻³² giây sau vụ nổ). Vượt qua cái ranh giới thành bại tế vi đó, vũ trụ đặc thắng giãn nở và tạo ra mọi thứ, kể cả bản thân chúng ta.

Đó là mô hình vũ trụ nóng giãn nở lạm phát tiêu chuẩn. Năm 1991 khi viễn kính Hubble trên vệ tinh Cobe đo được phong bức xạ tàn dư từ nổ quá khứ đúng như tiên đoán, mô hình Big Bang được thừa nhận rộng rãi.

Big Bang là mô hình tốt nhất hiện nay, nhưng tất nhiên nó vẫn còn nhiều vấn đề, bao gồm điểm kì dị và sự khởi đầu tối hậu. Vật lý luân tránh các điểm kì dị, nơi một đại lượng nào đó đạt giá trị vô cùng – điều chỉ có trong thế giới toán học trừu tượng. Big Bang chính là điểm kì dị như vậy và đó là điều cần tránh. Rồi Big Bang sinh ra vũ trụ, vậy cái gì sinh Big Bang? Không la khi nhà thờ rất hoan nghênh mô hình, vì xem Big Bang là hiện thân của đấng sáng tạo.

Một cách tránh vấn đề kì dị là lý thuyết dây của vật lý hạt (cơ bản). Lý thuyết dây xem cấu tử cơ bản nhất củ vũ trụ không phải là hạt (như điện tử, quark...) mà là dây hay siêu dây với 10 chiều. Có đến 5 lý thuyết dây và đến 1995 người ta thấy rằng chúng chỉ là phiên bản của một lý thuyết nền tảng hơn là lý thuyết màng 11 chiều. Các kiểu dao động khác nhau của màng được thể hiện thành các hạt cơ bản mà ta thấy. Quan điểm cũ xem hạt cơ bản là chất điểm không kích thước nên dẫn tới điểm kì dị, còn màng thì không vì chúng có kích thước xác định, dù rất nhỏ.

Bài toán khởi đầu tối hậu thì phức tạp hơn. Một cách giải quyết vấn đề là khảo sát sự kết thúc. Vũ trụ giãn nở mãi mãi hay dần co lại trong một vụ co lớn (Big Crunch)? Nếu vũ trụ đủ vật chất, lực hấp dẫn sẽ thắng dần sự giãn nở và vũ trụ đủ vật chất, lực hấp dẫn sẽ thắng dần sự giãn nở và vũ trụ sẽ co về điểm kì dị chung cục. Và vụ nổ tạo nên chúng ta có thể có thể là kết quả của vụ co trước. Đó là mô hình vũ trụ luân hồi của Wheeler, với các chu trình co giãn nối thành vòng tròn như triết lý nhà Phật, một phương thức để tránh sự khởi đầu tối hậu.

Đáng tiếc Big Crunch không phải là đối xứng gương hoàn hảo của Big Bang. Khi vũ trụ co, các Photon sẽ nhận thêm năng lượng do trường hấp dẫn mạnh. Và vũ trụ khi kết thúc sẽ nóng hơn lúc khởi đầu. Kết quả là vụ nổ càng về sau càng mạnh hơn. Điều đó chứng tỏ vũ trụ vẫn cần một điểm khởi đầu tối hậu, giống như mô hình chỉ có một Big Bang vậy. Nhà thơ vẫn chưa mất đi nỗi hào hứng.

CHƯƠNG 2: Sinh ra điểm kỳ dị

Các nhà vật lý học có thể lập biểu đồ sự phát triển của vũ trụ bằng cách sử dụng thuyết tương đối của Einstein, thuyết này kết nối các sự vật của vũ trụ với lịch sử giãn nở của vũ trụ.

Nhưng lý thuyết của Einstein lại có một lỗ hổng chết người. Nếu chúng ta đi theo thuyết tương đối rộng để đi đến kết luận cuối cùng thì tại một thời khắc hữu hạn trong quá khứ, toàn bộ vũ trụ của chúng ta bị nhồi nhét vào một điểm duy nhất, một điểm đậm đặc vô cùng tận. Nó được gọi là điểm kỳ dị Big Bang.

Điểm kỳ dị này thường được coi là "sự khởi đầu" của vũ trụ, nhưng nó hoàn toàn không phải là một sự khởi đầu.

Về mặt toán học, điểm kỳ dị Big Bang không nói lên rằng vũ trụ bắt đầu từ đó, mà nó nói rằng bản thân thuyết tương đối rộng đã bị phá vỡ và mất đi sức mạnh tiên đoán và khả năng giải thích.

Từ lâu, các nhà vật lý học đã biết rằng thuyết tương đối rộng không hoàn chỉnh. Nó không thể giải thích lực hấp dẫn ở cường độ cao hoặc quy mô nhỏ, còn được gọi là lực hấp dẫn lượng tử. Nói cách khác, để hiểu đầy đủ về những khoảnh khắc sơ khai đầu tiên của vũ trụ, chúng ta cần vật lý học mới.

Quan niệm luân hồi hàm ý vũ trụ đủ vật chất để có thể co lại. Nhưng quan niệm đó bị bác bỏ năm 1998. Việc quan sát các sao siêu mới đã dẫn tới một kết luận mang tính cách mạng: vũ trụ đang giãn nở ngày càng nhanh. Đó là tin không vui vì mô hình luân hồi được ưa thích hơn, nơi vũ trụ và sự sống có thể sinh diệt không ngừng nghỉ.

Tại sao vũ trụ giãn nở ngày càng nhanh? Câu trả lời khá đơn giản: vì thiếu lượng vật chất cần thiết. Quan trọng hơn, dường như vũ trụ chứa một dạng năng lượng đặc biệt có tác dụng phản hấp dẫn.

Vài chục năm trước các nhà thiên văn xem vũ trụ chỉ chứa vật chất sáng thông thường. Khi thấy tốc độ quay của các thiên hà quá nhanh, người ta giả định loại chất tối nhiều gấp 10 lần chất sáng (để lực hấp dẫn đủ bù với lực ly tâm do thiên hà quay, nếu không thiên hà sẽ tan rã). Chất tối được chia thành hai loại; Loại thường (như sao lùn nâu, lỗ đen...) và loại lạ (như neutrino có khối lượng, các hạt giả thuyết axion hay Wimp...).

CHƯƠNG 3: Một câu hỏi qua nhiều thế hệ

Điều đáng buồn là hiện nay chúng ta chưa có vật lý học đó. Chúng ta có một số lý thuyết cho lực hấp dẫn lượng tử, như là lý thuyết dây và lực hấp dẫn lượng tử vòng, nhưng những lý thuyết này vẫn chưa được phát triển đầy đủ, nên chưa thể nói đến việc thử nghiệm chúng.

Nhưng nếu một trong hai lý thuyết đó đúng thì chúng ta có thể biết nhiều điều thú vị về vũ trụ sơ khai.

Nếu lực hấp dẫn lượng tử vòng đúng thì điểm kỳ dị được thay thế bằng một đoạn không gian - thời gian có kích thước hữu hạn; còn nếu lý thuyết dây đúng thì vũ trụ của chúng ta bắt nguồn từ một "cảnh quan" của các vũ trụ khả dĩ. Cũng có thể Big Bang chỉ tồn tại như một trong vô số vũ trụ vẫn liên tục nhân lên trong một không gian đa vũ trụ. Chỉ khi nào có được những tiến bộ xa hơn nữa về vật lý lý thuyết thì chúng ta mới giải đáp được và thoát khỏi sự mù mờ về những ý tưởng giả định này.

Nhưng cũng còn một vấn đề khác: chúng ta có thể không bao giờ biết được nguyên nhân của vụ nổ Big Bang. Trong những khoảnh khắc đầu tiên của nó, ngay cả những quan niệm của chúng ta về thời gian và không gian cũng bị phá vỡ. Ở quy mô đó, các khái niệm bình thường mà chúng ta vẫn hiểu được, như là "bắt đầu" và "trước đó", lại trở nên không còn ý nghĩa.