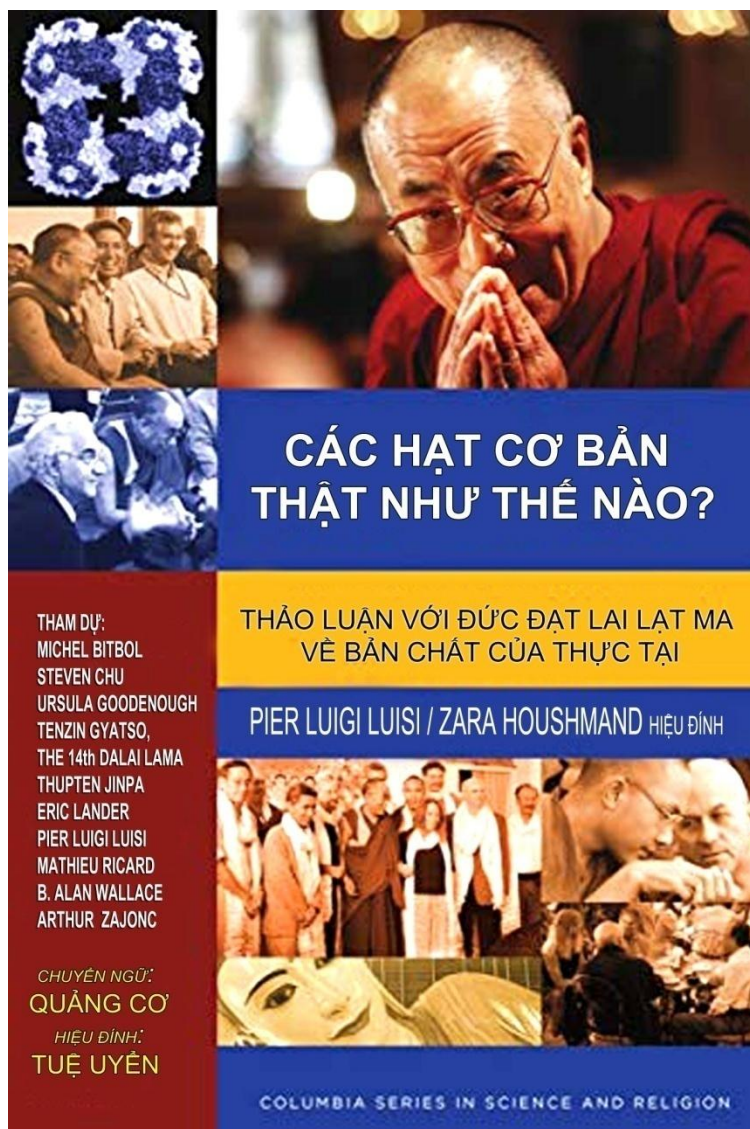




CÁC HẠT CƠ BẢN THẬT NHƯ THẾ NÀO?

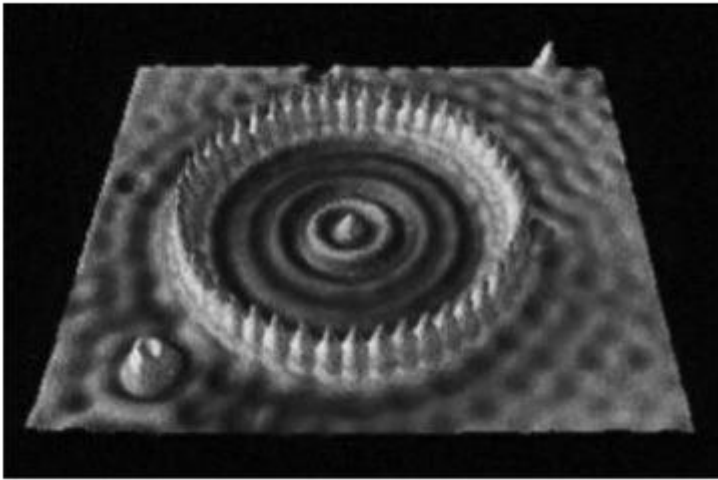
Nguyên tác: How Real Are The Elementary Particles?

Tác giả: Pier Luigi Luisi / Zara Houshmand hiệu đính

Chuyển ngữ: Quảng Cơ / Tuệ Uyển hiệu đính

NHƯ LỜI GIỚI THIỆU CỦA ARTHUR Zajonc, cuộc gặp gỡ Tâm thức và Đời

Sống lần thứ mười đã đưa chúng ta vào một hành trình dài, từ những thành phần đơn giản nhất của vật chất đến sự phức tạp của ý thức con người. Cuốn sách này theo dõi hành trình đó diễn ra trong suốt một tuần trong một căn phòng chật cứng tại tư dinh của Đức Đạt Lai Lạt Ma trên ngưỡng cửa của dãy Himalaya. Làm thế nào để bắt đầu theo dõi quỹ đạo đầy tham vọng, dường như bao la này? Chúng ta sẽ bắt đầu với tuyên bố mở đầu thuyết trình của Steven Chu, nhà vật lý đoạt giải Nobel: “Điều quan trọng nhất mà chúng ta biết là thế giới được tạo ra từ các nguyên tử. Đây là quan điểm mà hầu hết các nhà vật lý ngày nay, vào đầu thế kỷ XXI, đồng ý với quan điểm này”.



Hình ảnh đồ họa của các nguyên tử sắt trên bề mặt tấm đồng, như được nhìn thấy qua kính hiển vi quét đường hầm.

Điều gì? Một số tu sĩ trong phòng có thể nghĩ. Có phải là những ngọn núi, những dòng sông, cây cối, thú vật và con người, tất cả đều được làm từ những nguyên tử? Và về ý thức là gì? Có phải nó cũng được làm từ những nguyên tử?

Căn phòng được lấp đầy với sức chứa, được sặc đầy năng lượng và tỏa sáng với màu sắc cầu vồng của những bức tranh Tây Tạng và những bông hoa được cắt từ khu vườn của Đức Đạt Lai Lạt Ma bên ngoài. Steven Chu trông rất thoải mái trong vai trò của người thuyết trình và nụ cười toe toét như con trai của ông ấy báo hiệu sự háo hức chờ đợi cũng như bất kỳ sự lo lắng nào về việc được chú ý.

Nhưng không có ai cười khi Steven Chu trình bày bản đèn chiếu – một hình ảnh của những nguyên tử? Ngay lúc đó, một tiếng xì xào xuyên qua căn phòng, và một

trận động đất nhỏ xẹt qua những hàng đầu hói. Đức Đạt Lai Lạt Ma sáng mặt lên và miệng ngài mở ra trong sự kinh ngạc hoan hỉ.

“Có phải đây là hình ảnh của một nguyên tử?” ngài hỏi.

“Không phải là một ảnh vẽ,” Steven trả lời, “một hình ảnh thật! Đây là một hình ảnh của những nguyên tử sắt đặt trên bề mặt của miếng kim loại.?”

“Có phải đó là những nguyên tử riêng lẻ?” Đức Đạt Lai Lạt Ma hỏi gặng, giống như không hoàn toàn tin tưởng.

“Vâng,” Steven nói. “Những nguyên tử riêng lẻ. Những nguyên tử đơn độc. Mỗi một nốt của những nốt u lên là một nguyên tử.”

"Và những cái ngo nguậy?" "Những rung lắc này là sóng điện tử trong kim loại đang tán xạ ra khỏi các nguyên tử sắt này. Chúng tôi không biết chắc chắn tất cả các phần của những nguyên tử này. Nhưng ở một khía cạnh nào đó, bây giờ chúng ta có thể nhìn thấy chúng ”.

"Vậy đây là một cụm nguyên tử?"

"Chính xác. Một, hai, ba, bốn, năm, ”Steven trả lời.

“Những nguyên tử ở tại chỗ của chúng? Hay chúng bắt đầu lang thang?” Đức Đạt Lai Lạt Ma hỏi.

“Chúng sẽ lang thang tùy vào nhiệt độ nơi chúng ở, do bởi chuyển động nhiệt,” Steven trả lời.

“Bạn phải làm nó rất, rất lạnh để chúng đứng yên, như trong thí nghiệm này. Tuy nhiên, mọi thứ bên trong nguyên tử vẫn chuyển động. Trong nguyên tử có một hạt nhân - lõi - và các điện tử (electron). Các điện tử đang chuyển động. Trong hạt nhân có các hạt quark, và chúng đang chuyển động. Toàn bộ nguyên tử bị đóng băng chỉ là... ”Steven suy nghĩ kỹ và sau đó đề xuất, “ Nó giống như một chiếc xe buýt đang dừng trong giao thông vậy. Những người bên trong vẫn đang di chuyển,

họ đang nóng. " Ông ấy tự tán tỉnh mình trong giây lát để đồng cảm với những hành khách nhỏ này, rồi tiếp tục. "Vì vậy, nguyên tử được tạo ra từ các hạt khác: điện tử ở ngoại vi, proton và neutron trong lõi. Và ngay cả các proton và neutron cũng được tạo thành từ các hạt cơ bản đơn giản hơn gọi là quark. Và chúng ta không chỉ biết rằng có sáu hạt quark, mà mỗi hạt trong số sáu hạt đều có ba màu khác nhau, như chúng ta đã nói. Ngoài ra, chúng ta không biết về các hạt khác. "

"Tuyệt vời, tuyệt vời!" Đức Đạt Lai Lạt Ma nói, mỉm cười với vẻ đồng cảm vui vẻ. Niềm đam mê của ngài với các hạt nguyên tử là rõ ràng, mặc dù có lẽ là một bí ẩn đối với các tu sĩ.

NGUYÊN TỬ: LỊCH SỬ BÉ CỦA MỘT Ý TƯỞNG LỚN

Để tìm ra nguồn gốc của khái niệm nguyên tử, chúng ta phải quay trở lại thị trấn Abdera ở Tiểu Á hơn hai thiên niên kỷ, với nhà triết học người Hy Lạp Democritus (khoảng 460– 370 TCN). Lịch sử ghi công vị thầy của Democritus, Leucippus of Miletus, với cách thể hiện ý tưởng sớm nhất, nhưng ít người biết về ông ngoài việc ông đã gieo một hạt giống truyền cảm hứng cho học trò xuất sắc của mình. Democritus bắt đầu với giả định về việc không thể phân chia mọi thứ "cho đến vô cùng tận." Do đó, các thành phần thiết yếu của thực tại phải là những hạt không thể phân chia được nữa, và những hạt đó được gọi là nguyên tử, nghĩa đen là "không có sự phân chia". Chúng không thể được chia thêm vì chúng không chứa không gian trống, hoặc "khoảng trống". Trên thực tế, hình dạng và sự tồn tại của vạn vật được quyết định bởi sự khác biệt về hình dạng, vị trí, cách sắp xếp của các nguyên tử và tỷ lệ rỗng trong vật chất. Người ta cũng tin rằng linh hồn con người bao gồm các nguyên tử và khoảng trống.

Triết lý của Democritus được Epicurus of Samos (341–271 TCN) ở Hy Lạp tiếp thu và mở rộng. Trong khi Democritus rất được kính trọng ở Abdera, thì Epicurus không được như vậy ở vùng trung tâm Hy Lạp cứng nhắc hơn, và thậm chí còn ít hơn Lucretius (khoảng 99–55 trước Công nguyên), người đã du nhập các lý thuyết nguyên tử vào Rome vài thế kỷ sau với bài thơ giáo khoa vĩ đại De Rerum Natura

(Bản chất của vạn vật). Hầu hết các tác phẩm đồ sộ của cả Epicurus và Lucretius đều bị thất lạc, dường như vì cùng một lý do: đã bị phá hủy bởi những người cùng thời và các triết gia sau này cũng như chính phủ và các thẩm quyền tôn giáo thời đó.

Lý do cho sự quyết liệt này chống lại họ là gì? Thật thú vị, và như tất cả đều quá quen thuộc trong thời hiện đại, phần lớn là triết học nguyên tử của họ không để lại cho Epicurus và Lucretius sự tôn trọng vì các vị thần. Chủ nghĩa sử thi thường bị gán cho là một triết học vô thần vì những lời giải thích cơ học của nó về các hiện tượng tự nhiên như động đất và sét, tất cả đều dựa trên các nguyên tử và chuyển động của chúng, được coi là thay thế ý chí của các vị thần. Epicurus đã chỉ ra nhiều tệ nạn và tai họa xung quanh chúng ta như một bằng chứng cho thấy thế giới không thể nằm dưới sự quan phòng phù hộ của một vị thần yêu thương.

Ngay cả khi các vị thần tồn tại, họ không quan tâm đến chúng ta, và do đó chúng ta nên sống mà không quan tâm đến họ, trau dồi sự tĩnh lặng của tâm thức như thành tựu tối cao của con người. Trong khi Epicurus đang dạy về sự tĩnh lặng của tâm trí ở Hy Lạp cổ đại, ở một nơi rất xa của thế giới, một vị Phật Gautama nào đó đang đánh một hợp âm tương tự với một điểm cốt yếu của Phật giáo. Cơ hội, tính đồng bộ, sự tiến hóa tinh thần hội tụ — hãy có sự lựa chọn của bạn.

Đối với Epicurus, tâm trí con người cũng là một thứ vật chất, và ông đồng nhất các quá trình tinh thần với các quá trình nguyên tử. Ông lý luận trong khi nguyên tử là vĩnh cửu, thì tâm trí thì không. Cũng giống như các cơ thể hợp chất khác, tâm trí không còn tồn tại khi các nguyên tử phân tán. Điều này sẽ xảy ra ngay cả với tâm trí của các vị thần, nếu cho rằng họ tồn tại.

Lucretius người thành Rome, một nhà thơ lớn, đã thêm không gian của tình yêu thiên nhiên vào triết lý khô khan của Epicurus. Đặc biệt trong chương thứ sáu của *De Rerum Natura* (Bản chất của vạn vật), ông trình bày rõ ràng các lý thuyết nguyên tử cơ bản, nhưng cũng mô tả một số tranh cãi giữa Democritus và Epicurus. Lucretius cho rằng các nguyên tử không chuyển động, như Democritus đã tuyên bố, theo các đường thẳng theo mọi hướng và phù hợp với quy luật “tất yếu” (anangke). Thay vào đó, chúng di chuyển vào những thời điểm ngẫu nhiên và không thể đoán trước, và chúng đi chệch hướng một chút so với quy trình thông

thường, đi theo những con đường và va chạm theo những cách không hoàn toàn được xác định bởi sự cần thiết nhưng có chứa một số yếu tố may rủi. Lý thuyết về nguyên tử “lệch ra ngoài - swerve,” hay “không thể đoán trước - clinamen,” là một đặc điểm quan trọng của thế giới quan Epicurean – Lucretian vì nó cung cấp nền tảng vật chất cho sự tồn tại của ý chí tự do. Trên cơ sở này, Epicurus, Lucretius và các học trò của họ được ghi nhớ là “có thể giải thích vũ trụ như một sự kiện vũ trụ đang diễn ra— một liên kết không bao giờ kết thúc và không liên kết giữa các nguyên tử dẫn đến sự xuất hiện dần dần của toàn bộ thế giới mới và sự tan rã dần dần của những cái cũ. Thế giới của chúng ta, cơ thể của chúng ta, tâm trí của chúng ta chỉ là những nguyên tử đang chuyển động. Chúng không xảy ra vì một số mục đích hoặc nguyên nhân cuối cùng. Chúng cũng không được tạo ra bởi một số vị thần cho mục đích sử dụng và lợi ích đặc biệt của chúng ta. Chúng chỉ đơn giản là xảy ra, ít nhiều một cách ngẫu nhiên và hoàn toàn tự nhiên, thông qua sự vận hành hiệu quả của các quy luật vật lý bất biến và vĩnh cửu. ”³

Quan điểm này nghe như thể nó được lấy cảm hứng từ Jacques Monod hoặc Stephen Jay Gould phát biểu từ chiếc ghế dự phòng. Và quan điểm cho rằng tất cả đều được tạo ra từ các nguyên tử dường như phù hợp với tuyên bố của Steven Chu rằng thế giới được tạo ra từ các nguyên tử. Cái gì mới? Một điểm khác biệt là các nhà nguyên tử cổ đại là những nhà triết học mà nguyên tử là các thực thể khái niệm, sản phẩm của logic. Các nhà vật lý hiện đại của chúng tôi tuyên bố đã chứng minh sự tồn tại của nguyên tử theo kinh nghiệm, thông qua các thí nghiệm vật lý. Trên thực tế, Steven Chu tự hào chỉ vào bức tranh của mình về nguyên tử. Chúng ta đã nhìn thấy chúng!

Một tiến bộ khác là khám phá mà Rutherford đã thực hiện vào năm 1910, rằng hạt nhân chiếm 99,9% khối lượng của nguyên tử nhưng chỉ chiếm một phần nhỏ thể tích của nó. Hạt nhân của một nguyên tử chiếm không gian giống như một hạt gạo trong sân vận động bóng đá. Khoảng trống là thực tế chính của nguyên tử. Bằng cách thiết lập khoảng trống bên trong nguyên tử, Rutherford chia tay với các nhà nguyên tử học người Hy Lạp, những người tin rằng nguyên tử là những hạt nhỏ có khối lượng cô đặc với khoảng trống bên ngoài chúng.

Nhưng đây không phải là kết thúc của câu chuyện. Sau Rutherford đến Bohr, Heisenberg và Schrödinger với cơ học lượng tử của họ. Khám phá của họ thật tuyệt

vòi, và thách thức nhiều yếu tố quan trọng của bức tranh lâu đời về nguyên tử và các hạt. Để bắt đầu, họ nhận ra rằng nguyên tử và các hạt hạ nguyên tử không thể được gán cho bất kỳ quỹ đạo xác định rõ ràng nào. Theo nguyên lý bất định của Heisenberg, nếu bạn biết vị trí của một hạt với độ chính xác, bạn sẽ mất bất kỳ độ chính xác nào trong kiến thức về vận tốc của hạt đó và ngược lại. Nhưng nếu hai hoặc nhiều hạt cùng loại (ví dụ, hai điện tử - electron) không có quỹ đạo xác định rõ ràng, chúng ta không thể theo dõi đường đi của chúng và chúng ta có thể dễ dàng nhầm lẫn một trong số chúng với một hạt khác. Kết quả là, các hạt đã mất đi bản sắc và tính cá nhân của chúng! Schrödinger bối rối trước sự thật mới này đến nỗi ông nghiêm túc tự hỏi điều gì còn lại trong khái niệm nguyên tử hay hạt trong vật lý lượng tử. “Hạt không có quỹ đạo hay không có đường đi là gì?” 4 ông thất kinh hỏi.

* * *

Steven tiếp tục: “Electron và quark được coi là những hạt cơ bản nhất của chúng ta. Chúng ta có thể coi điện tử hoặc quark như một hạt rất nhỏ tạo ra trường lực. Bây giờ điều này rất kỳ lạ: hiểu biết hiện tại của chúng ta về những hạt này là chúng không có kích thước. Chúng nhỏ vô cùng. Các hạt là các điểm, và chúng tôi mô tả chúng theo đường trường của chúng” - nói cách khác, các lực mà chúng có thể tác động lên các hạt khác trong vũ trụ.

Đức Đạt Lai Lạt Ma hỏi làm rõ: "Ông đang đề cập đến proton, neutron và electron, hay đến quark?"

Steven trả lời: “Các proton không phải là cơ bản vì chúng được tạo thành từ các hạt quark. “Giống như nguyên tử không còn là cơ bản nữa, vì nó được tạo thành từ các mảnh khác”.

“Và electron?”

“Theo những gì chúng ta biết thì electron là cơ bản. Và nó rất nhỏ. Nó nhỏ như thế nào? Nếu nguyên tử có kích thước bằng Trái đất, thì electron sẽ nhỏ hơn một milimét. Làm thế nào chúng ta biết rằng các electron rất nhỏ? Chúng ta thực sự lấy các electron và ném chúng vào nhau. Các điện tử có kích thước sẽ nảy lên khác với

các điện tử không có kích thước. Chúng ta có thể dự đoán một cách toán học kết luận rằng chúng không có kích thước. Chúng chỉ là những điểm. Hạt chỉ trở thành trường ”.

Đức Đạt Lai Lạt Ma rất hấp dẫn, nhưng hoài nghi. “Chúng có thực sự thoát khỏi nhau không? Chúng có gây trở ngại cho một thực thể đến không? ”

“Vâng!” Steven nói, cười nhẹ răng.

Matthieu Ricard nhảy vào, không bị thuyết phục: "Điều đó có nghĩa là họ có kích thước!"

"Đúng!" Steven lặp lại, thích thú với nghịch lý.

“Điều này thật thú vị,” Đức Đạt Lai Lạt Ma nói. “Ông nói về một thứ chỉ là một điểm, và không có chiều không gian. Tuy nhiên, nếu ông đánh nó từ phía đông, thì nó phải có một phía tây. Điều này ngụ ý một kiểu không gian nào đó. ”

Steven đồng ý. "Ngài phải tưởng tượng rằng có một phía đông và một phía tây, phía trước và phía sau."

Đức Đạt Lai Lạt Ma nhấn mạnh vào logic này: “Nếu nó thật sự không có kích thước, thế thì chạm nó vào một bên thì đồng thời phải chạm nó vào phía bên kia.”

“Vâng, đúng như vậy,” Steven nói.

“Điều đó rất kỳ lạ,” Đức Đạt Lai Lạt Ma cau mày. “Có một nhà triết học Phật giáo ở thế kỷ thứ tư, người đã bác bỏ khái niệm về các hạt cơ bản không thể phân chia được như những khối cấu tạo đơn giản nhất của vũ trụ vật chất. Lập luận của ông là chừng nào một hạt còn giữ được bản chất vật chất, thì nó sẽ có các chiều không gian và các mặt khác nhau, không thể phân chia được. Ông có thể sẽ phải mời nhà triết học Phật giáo ở thế kỷ thứ tư này đáp lại ông ”.

Câu trả lời của Steven rất tự nhiên: "Ngài có thể là nghiên cứu sinh của tôi không?" Đây không phải là lần đầu tiên một nhà khoa học lỗi lạc bày tỏ sự cảm kích đáng

mơ ước như vậy, và Đức Đạt Lai Lạt Ma đã bật cười.

"Nếu tôi trẻ hơn một chút, vâng!"

Bất chấp sự hài hước khiến cuộc thảo luận diễn ra duyên dáng hơn, nhưng không một tu sĩ Tây Tạng nào có vẻ thoải mái với những hạt electron kỳ lạ này. Những cái đầu lắc lư hoài nghi, và những khuôn mặt thất thần hướng về phía Đức Đạt Lai Lạt Ma như thể đang tìm kiếm một giải pháp nào đó cho câu đố hóc búa. Các tu sĩ thì thầm với nhau, và những tiếng sột soạt của sự kinh ngạc cũng truyền qua vòng rộng hơn những người quan sát. Arthur đã nỗ lực khôi phục lại sự im lặng và sự chú ý và Steven cố gắng chuyển sang chủ đề tiếp theo, nhưng Đức Đạt Lai Lạt Ma nhất quyết theo đuổi bí ẩn về các hạt không kích thước này. Ngài ta đập tay vào nắm đấm của mình trong một cử chỉ tranh luận.

“Ông nói rằng chưa thể xác định chắc chắn rằng các electron không có chiều kích không gian. Đơn giản là người ta đã khẳng định chắc chắn rằng không thể phát hiện ra các kích thước không gian. Cuộc tranh cãi sẽ tan biến nếu bạn nói rằng có thể nó có một chiều không gian, nhưng quá nhỏ để chúng ta có thể phát hiện ra. Có bất cứ lý do gì mà đây không rằng đây không phải là một khả năng mở?”

“Đó chắc chắn là một khả năng,” Steven thừa nhận. “Mô tả này thật sự có những vấn đề cơ bản. Đặc biệt, nó dẫn đến sự mâu thuẫn giữa hai lý thuyết áp ủ nhất của chúng tôi, cơ học lượng tử và thuyết tương tác hấp dẫn”.

Các Hạt và Bản Chất của Thực Tại

Sau đó chúng tôi quay trở lại chủ đề này. Steven đã thích thú với sự ngạc nhiên mà mô tả của ông ấy về electron không kích thước nguyên gây ra và háo hức muốn tiến xa hơn. Ông nói: “Chúng tôi biết ba loại electron khác nhau. “Một là electron bình thường. Nếu bạn bỏ ra nhiều tiền, bạn có thể tạo ra hai loại electron còn lại bằng cách đập các hạt vào nhau. Các loại electron khác này vẫn có dạng điểm, mặc dù chúng có nhiều năng lượng và khối lượng hơn. Chúng cũng có thể có điện tích dương hoặc âm, các hạt hoặc phản hạt.

“Và bây giờ quý vị có một tình huống rất kỳ lạ: một hạt điểm âm và một hạt điểm

dương bị hút vào nhau. Nếu bạn đặt chồng các hạt lên với nhau, chúng thực sự sụp đổ và tiêu diệt lẫn nhau. Tất cả đều tự nhất quán. " Steven bỗng im lặng. Tuyên bố của ông ấy dường như lơ lửng trong không khí khi khán giả của ông ấy đang suy nghĩ. Arthur hỏi có ai thắc mắc không, nhưng không ai nói. Cuối cùng, Steven đã phá vỡ sự say mê ấy với một nhận xét mang lại tiếng cười tán thưởng từ Đức Đạt Lai Lạt Ma: "Thực tế là chúng tôi tự nhất quán không có nghĩa là chúng tôi đúng."

Mô tả của Steven về các hạt mang điện tích dương và âm đã bắt đầu chúng ta đi trên con đường dẫn đến một cuộc thảo luận rất sâu sắc về bản chất của các đặc tính vật lý. Nhưng trước tiên, ông giải thích về đặc tính của kích thước nguyên tử có liên quan như thế nào đến điện tích của các hạt của nó. "Trong nguyên tử, electron bị hút vào hạt nhân, là hạt nhân dương." Tất nhiên, chúng tôi đang xử lý ở đây với các electron âm bình thường, không phải là những electron kỳ lạ và đắt tiền mà các nhà vật lý đoạt giải Nobel tạo ra trong phòng thí nghiệm. "Electron muốn tiến lại gần hạt nhân hơn khi chúng hút nhau. Điều gì ngăn cản nó? " Ông dừng lại để đánh giá tác động của câu hỏi của mình, nhưng không ai đưa ra lời phỏng đoán.

Mô tả của Steven về các hạt mang điện tích dương và âm đã bắt đầu chúng ta đi trên con đường dẫn đến một cuộc thảo luận rất sâu sắc về bản chất của các đặc tính vật lý. Nhưng trước tiên, ông giải thích về đặc tính của kích thước nguyên tử có liên quan như thế nào đến điện tích của các hạt của nó. "Trong nguyên tử, electron bị hút vào hạt nhân, là hạt nhân dương." Tất nhiên, chúng tôi đang xử lý ở đây với các electron âm bình thường, không phải là những electron kỳ lạ và tốn kém mà các nhà vật lý đoạt giải Nobel tạo ra trong phòng thí nghiệm. "Electron muốn tiến lại gần hạt nhân hơn khi chúng hút nhau. Điều gì ngăn cản nó? " Ông dừng lại để đánh giá tác động của câu hỏi của mình, nhưng không ai đưa ra lời phỏng đoán.

"Nguyên lý bất định của Heisenberg cho chúng ta biết rằng, khi electron càng ngày càng gần hạt nhân, động lượng của nó ngày càng lớn hơn." Nói một cách chính xác hơn, không phải giá trị cụ thể của động lượng lớn hơn, mà là, khi bạn giới hạn một electron trong một vùng nhỏ hơn, với vị trí không chắc chắn nhỏ, thì độ không chắc chắn trong động lượng của nó sẽ tăng lên. "Nhưng động lượng đó đòi hỏi năng lượng. Hạt nhân và electron không thể được đóng gói quá gần nhau vì không có đủ năng lượng."

Steven cười toe toét như con mèo Cheshire, và tiếp tục, “Năng lượng thu được của động lượng này không liên quan gì đến những lực hút bản chất nội tại. Điều đáng kinh ngạc là năng lượng thu được từ các hạt tiến lại gần hơn sẽ hủy năng lượng bị mất khi đưa chúng đến gần hơn. Bạn mất năng lượng trong quá trình tiến lại gần các hạt này, nhưng bạn thu được năng lượng của nguyên lý bất định. Sự cân bằng của những năng lượng đó xác định kích thước thống kê của nguyên tử, nơi mà nó chủ yếu ổn định và các electron khó có thể tiến lại gần hơn.” Tại đây Steven đã bổ sung nhân chứng cá nhân của mình cho lý thuyết trừu tượng: “Tôi đã làm một thí nghiệm trên nguyên tử này, và kích thước nhỏ mà tôi đo được là kích thước tương tự như dự đoán của cơ học lượng tử. Bạn không thể đến gần chúng hơn. Nhưng bây giờ ...”

Một lần nữa tạm dừng. Ánh nắng buổi chiều xuyên qua cửa sổ, chiếu qua những bức tranh thangka và tượng Phật đang soi khắp căn phòng. Các tu sĩ trẻ đang ngồi há hốc miệng tập trung, nhưng ánh mắt của họ tiết lộ một chút mặc nhiên đồng ý. Đức Đạt Lai Lạt Ma trông vui vẻ, và ngài Karmapa dường như theo dõi tất cả việc này với sự thích thú. Tuy thế, tôi tự hỏi ngài thật sự hiểu được bao nhiêu. Tôi đã nói với tôi rằng cuối cùng tôi cần phải làm rõ ràng việc này, và hy vọng tôi có thể có một cuộc phỏng vấn với ngài.

Steven tiếp tục, “Nhưng bây giờ, có một cách để đưa họ đến gần nhau hơn. Điều này không thể được thực hiện với electron ở trạng thái tự nhiên của nó, nhưng nó có thể được thực hiện bằng cách cung cấp cho các electron rất nhiều năng lượng dưới dạng một động lượng lớn. Sau đó, trong một khoảnh khắc ngắn, bạn có thể đập chúng vào nhau. Đó là nơi xuất hiện giới hạn kích thước cuối cùng: càng cung cấp cho electron càng nhiều năng lượng thì nguyên tử càng nhỏ. Vì vậy, trên thực tế, giới hạn duy nhất là chính phủ muốn cung cấp cho bạn bao nhiêu tiền.” Ông đã nhấn mạnh điều này, giống như rất nhiều phát biểu của anh ta, với một cái nhún vai khiêm tốn, giống như nói rằng tất cả điều này thật sự rất đơn giản.

Tại thời điểm này, Arthur bước vào như người điều hướng khéo léo, đưa ra một bản tóm tắt đồng thời chuyển cuộc thảo luận theo một hướng mới. “Chúng ta đã nói về kích thước của nguyên tử, được xác định bởi sự cân bằng của lực hút và hiệu ứng phân tán của nguyên lý bất định Heisenberg. Chúng ta có thể thấy rằng kích thước không phải là một thuộc tính của các nguyên tố hoặc của các hạt cơ

bản, nhưng chúng ta cũng có thể hiểu được kích thước hoặc độ mở rộng xuất hiện từ những hạt này như thế nào”. Sau đó, ông mời nhà triết học Michel Bitbol bình luận.

“Chúng ta phải rất ý thức về một điểm,” Michel đề xuất, “đó là mối quan hệ về độ không đảm bảo bắt nguồn từ chính ý tưởng rằng hai thiết bị thí nghiệm, một trong số đó có thể đo vị trí và một thiết bị có thể đo động lượng, không tương thích với nhau. Những cái gọi là đặc tính của nguyên tử có liên quan đến loại thiết bị mà ta sử dụng để đo lường chúng. Vì vậy, tôi tin rằng nguyên tắc bất định là biểu hiện của một loại phụ thuộc lẫn nhau, mà hệ quả đặc biệt của nó là không thể tách rời các đặc tính mà phép đo lường tập trung vào thiết bị thực hiện phép đo lường.”

Steven đã có một góc quan sát khác với nhiều năm làm việc thực nghiệm với những khái niệm này: “Nguyên tắc không chắc chắn không chỉ là thứ bắt nguồn mà còn là thứ chính yếu mà chúng ta có thể kiểm tra bằng thực nghiệm. Chúng tôi kiểm tra các đặc tính bổ sung này - vị trí và động lượng - mọi lúc trong các thí nghiệm hàng ngày với máy gia tốc năng lượng cao, và chúng tôi luôn nhận thấy rằng năng lượng càng cao thì động lượng càng cao. Chúng tôi thấy điều này ở khắp mọi nơi. Thật khó để thoát khỏi nó. Vì vậy, trong suy nghĩ của tôi, đây thật sự là một điều cơ bản có thể kiểm tra được bằng thực nghiệm.”

Arthur dứt khoát đồng ý, nhưng sau đó vẫn tiếp tục nỗ lực để xây dựng một chiếc cầu nối với quan điểm Phật giáo. “Tuy nhiên, quan điểm của Michel là một điều mà chúng tôi hy vọng sẽ ghi nhận về nhận thức luận của Phật giáo: cụ thể là mối quan hệ giữa các thuộc tính hoặc thuộc tính và thực thể mang những đặc tính đó là gì?”

Như Arthur đã hy vọng, Đức Đạt Lai Lạt Ma đã đáp lại. “Trên thực tế, sự phụ thuộc lẫn nhau này giữa một thực thể và các thuộc tính của nó được trường phái Madhyamaka, hay Trung Đạo, sử dụng như một trong những lý lẽ chính để phủ nhận thực tại bên trong của sự vật.” Khi Arthur đề nghị ngài mở rộng vấn đề này, Đức Đạt Lai Lạt Ma nhún vai khiêm tốn và nói, “Không có gì nhiều để nói,” sau đó cười lớn trước câu nói đùa của ngài về sự rộng lớn của một chủ đề rất trọng tâm trong triết học Phật giáo. Nhưng ngài tiếp tục, “Mọi thứ và thuộc tính của chúng phụ thuộc lẫn nhau. Mối quan hệ giữa chúng tương tự như mối quan hệ giữa tổng

thể và các bộ phận của nó. Ví dụ, người ta không thể nghĩ về một tổng thể độc lập với các bộ phận cấu thành tổng thể. Nhưng khái niệm về các bộ phận lại phụ thuộc vào khái niệm về tổng thể. Vì vậy, có một loại phụ thuộc lẫn nhau và không có trước đó về mặt nhận thức luận." Những nụ cười mãn nguyện bùng sáng trên khuôn mặt của các tu sĩ. Cuối cùng, một khái niệm quen thuộc đã xuất hiện. Đức Đạt Lai Lạt Ma tiếp tục, "Theo cách tương tự, người ta có thể nói về một thực thể chỉ liên quan đến các thuộc tính, và người ta có thể nói về các thuộc tính chỉ trong mối quan hệ với một thực thể. Một khi bạn đã loại bỏ tất cả các thuộc tính về mặt khái niệm, thì việc nói về những gì còn lại là điều vô nghĩa."

"Đó là điều vô nghĩa trong tư duy Phật giáo," Arthur định tính một cách ngoại giao.

Tại thời điểm này, Alan Wallace đã bước ra khỏi vai trò phiên dịch để đưa ra một số phản chiếu bằng chính suy tư của mình. Alan nói nhanh đến nỗi sẽ là một thử thách khó khăn theo ông nếu tốc độ của ông không phù hợp với sự rõ ràng khác thường. Tôi nhớ lần đầu tiên tôi nghe ông nói, và tôi ngạc nhiên trước sự nhanh nhẹn và mạnh mẽ trong lập luận của ông. Hai tay của anh ta di chuyển với vận tốc gần như bằng nhau, nhảy múa theo logic và lần theo những đường cung và góc độ kỳ diệu trong không khí.

"Nhìn vào lịch sử khoa học, vào những năm 1870, các nhà khoa học, bao gồm cả Lord Kelvin, rất tin tưởng vào sự tồn tại của ether như một phương tiện mang ánh sáng toàn diện. Khi thí nghiệm của Michelson và Morley để chứng minh sự tồn tại của ether bị tiêu cực, toàn bộ khái niệm về ether đã bị loại bỏ và kể từ đó không ai còn coi trọng nó nữa. Tuy nhiên, gần một thế kỷ nay, chúng ta đã chấp nhận thuyết tương đối rộng và khái niệm về một phương tiện bị cong vênh và gần, tùy thuộc vào những thứ đi qua nó." Chính bàn tay của Alan đang uốn éo và gần giọng khi anh ấy nói, một minh chứng biểu cảm tao nhã về độ cong của không gian thời gian. "Không ai thường gọi đó là 'ether', nhưng một người có thể. Họ có thể đã hồi sinh từ 'ether' như một cách để nói rằng sự liên tục không - thời gian không chỉ là hư vô. "Không ai thường gọi đó là 'ether', nhưng một người có thể. Họ có thể đã hồi sinh từ 'ether' như một cách để nói rằng sự liên tục không - thời gian không chỉ là hư vô. "Nếu chúng ta quay trở lại với electron, khi thuật ngữ này lần đầu tiên được đặt ra, sự hiểu biết của chúng ta về electron là rất khác. Nó không bao gồm các loại

electron khác nhau mà Steven đã xác định được, hoặc các hạt và phản hạt có điện tích khác nhau. Ý của tôi ở đây quay trở lại câu hỏi trước đó về mối quan hệ giữa một thực thể và các thuộc tính của nó: một hiện tượng cần mất bao nhiêu thuộc tính trước khi bạn nói rằng nó đã trở thành một cái gì đó khác? Tất cả các thuộc tính của nó có cần thiết không? Nó có thể mất một, hoặc hai, hoặc ba? Và đây hoàn toàn là một vấn đề của quy ước, hay một cái gì đó xác định một cách khách quan rằng có thể lấy đi bao nhiêu? "

Khoảng dừng phản chiếu sau các câu hỏi của Alan tràn ngập tiếng nói xôn xao của người Tây Tạng. Một cuộc tranh luận sôi nổi đã diễn ra ở phía Tây Tạng, với việc Đức Đạt Lai Lạt Ma kêu gọi ý kiến từ các tu sĩ cao cấp đang tụ tập bên cạnh ngài. Thupten Jinpa lùi lại một chút sau vai trò trung tâm của cuộc tranh cãi triết học để đội chiếc mũ thông dịch viên của mình một lần nữa và đưa chúng tôi vào. Ông nói: “Cuộc thảo luận mà chúng tôi đang quan tâm ở đây liên hệ đến thực tế là có hai cấp độ phân tích trong tư tưởng Phật giáo, đặc biệt là trong truyền thống Tây Tạng. “Ở một mức độ, sự phân tích nằm trong phạm vi của thực tại quy ước và không đặt câu hỏi về tình trạng bản thể luận của sự vật hay đụng chạm đến điều mà Phật giáo coi là thực tại tối hậu. Cho rằng chúng ta đang đặt câu hỏi ở cấp độ của thực tế thông thường này, liệu có hợp lý khi nói về một thực thể khi bạn lấy đi tất cả các thuộc tính của nó về mặt khái niệm? Dường như có một sự khác biệt về quan điểm giữa chúng tôi.”

Steven Chu đưa ra quan điểm của riêng mình: “Trong vật lý khi chúng ta nói về các hạt đơn giản, ‘đơn giản’ có nghĩa là chúng chỉ yêu cầu một vài yếu tố mô tả, chẳng hạn như điện tích, khối lượng và động lượng góc quay. Bạn có thể đếm chúng trên đầu ngón tay. Theo những gì chúng ta biết, một vài đặc tính đó giải thích cho tất cả những gì mà hạt thực hiện. Vì vậy, chúng tôi chỉ lùi lại và nói rằng đó là kiến thức duy nhất mà chúng tôi có thể nhận được từ những hạt đó. Chúng tôi không thể nhìn thấy bất kỳ thứ gì khác với các công cụ của mình và không có tính chất nào khác bị thiếu trong phân giải thích của chúng tôi. Có thể có nhiều thuộc tính hơn, nhưng chúng tôi không nhìn thấy chúng và chúng tôi không cần xác định thêm vì chúng tôi có thể giải thích tất cả các thử nghiệm của mình.”

Đôi mắt của Alan lóe lên như thể anh ta phát hiện ra một vết nứt trên áo giáp trong cuộc tranh cãi của Steven, và tay anh ta bắt đầu tấn công. “Nhưng ông không bao

giờ đo một electron ngoài các đặc tính của nó, phải không? Đó là trường hợp, vì các thuộc tính của một electron là những gì bạn thật sự đo lường, nhưng bạn không bao giờ đo electron có tất cả các đặc tính, vậy bạn nghiêm túc xem xét bản thân điện tử đó như thế nào? Có phải ‘electron’ chỉ đơn giản là một loại viết tắt của một tổ các thuộc tính mà ông có thể đo lường? Hay ông nghĩ rằng electron thật sự là một cái gì đó ngoài kia có những đặc tính đó? ”

"Chúng tôi không thật sự hỏi câu hỏi đó!" Steven đã trả lời một cách táo bạo và trung thực theo quan điểm của một nhà thực nghiệm. “Cách chúng tôi giải quyết câu hỏi đó một cách gián tiếp là nói rằng các ký hiệu mô tả mà chúng tôi đang sử dụng - khối lượng, điện tích, động lượng và vị trí - là các thuộc tính của electron đó. Một electron khác sẽ có động lượng khác và vị trí khác, nhưng tất cả các electron đều có cùng điện tích, khối lượng và động lượng góc quay. Nói cách khác, tất cả các electron mà chúng ta thấy đều có những đặc điểm đó, nhưng chúng có thể có vị trí và động lượng khác nhau. Vì vị trí và động lượng là khác nhau đối với các electron khác nhau, cho nên chúng không phải là tính chất nội tại. Các thuộc tính nội tại là điện tích, khối lượng và spin. Và vì đó là những điều duy nhất chúng ta biết về electron, và dường như không có gì bị thiếu, nên bạn nói: thế là xong."

Steven đưa cho Alan một cái nhìn thách thức thân thiện, nhưng Alan dường như không ấn tượng. Ông vẫn tiếp tục, "Nếu bạn có một hạt có hai trong số ba thuộc tính này, nhưng điện tích khác nhau, bạn có gọi nó là cái gì khác không?"

“Nếu điện tích khác, chúng tôi chắc chắn sẽ đặt cho nó một cái tên khác,” Steven thừa nhận.

Và bây giờ Alan quay trở lại câu hỏi cốt lõi của mình, như thể không có gì trôi qua trong thời gian chờ đợi. "Liệu electron có thật như ba đặc tính mà nó có không?"

"Electron là tổng số của tất cả ba thuộc tính đó." Steven khẳng định. “Và có một thuộc tính khác, số lepton¹,” ông nói thêm, không để tình thần tranh luận lần ất tính

¹ Trong [vật lý hạt](#), [số lepton](#) (trong lịch sử còn gọi là [điện tích lepton](#)) ^[1] là [số lượng tử được bảo toàn](#) đại diện cho sự khác biệt giữa số lượng [lepton](#) và số lượng [antilepton](#) trong phản ứng hạt cơ bản. ^[2] Số Lepton là số [lượng tử](#) phụ trợ, do đó tổng số của nó được bảo toàn trong các phản ứng (trái ngược với số [lượng tử](#) nhân như số chẵn lẻ, trong đó sản phẩm được bảo quản thay thế).

chính xác khoa học.

Bây giờ là lúc Matthieu Ricard phải đến hỗ trợ mặt trận Phật giáo. Bất cứ khi nào ông nói, các tu sĩ Tây Tạng mỉm cười, như thể tự hào về người anh em người Pháp của họ trong chiếc áo choàng màu nâu đỏ. Tại đây, ông đã đưa ra một giải thích truyền thống của Phật giáo về cách một tài sản được sở hữu:

“Một khả năng là mọi thứ sở hữu tài sản của chúng giống như một người nông dân sở hữu một con bò. Họ độc lập với các thuộc tính, nhưng họ sở hữu chúng. Khả năng thứ hai là mọi thứ sở hữu thuộc tính của chúng giống như bạn sở hữu cơ thể của chính mình. Trong trường hợp đó, nếu phần thân của bạn là tổng thể của các thuộc tính khác nhau, khi bạn loại bỏ các thuộc tính, thì không còn lại gì. Trong trường hợp của electron, quan điểm vật chất cho rằng electron sở hữu các thuộc tính của nó giống như người nông dân sở hữu con bò, có nghĩa là nó vẫn ở đó khi bạn loại bỏ tất cả các thuộc tính.” Matthieu chỉnh lại y áo của mình bằng một chuyển động phát lên và tiếp tục. “Các Phật tử nói rằng không có thực thể tồn tại cố hữu nào tách biệt khỏi những đặc tính của chúng. Tất cả những gì bạn có thể làm là mô tả các hiện tượng có thể quan sát được, như khối lượng, sự quay tròn, v.v. Nhưng bạn không thể mô tả một thực thể tồn tại về bản chất mang những đặc tính đó.

Michel Bitbol đã bước vào đây: “Tôi nghĩ Steven là một nhà triết học và vật lý học rất thận trọng. Ông ấy nói, “Khi tôi nhìn thấy những đặc tính đó, tôi nói đó là một electron.” Nói cách khác, sẽ vô nghĩa nếu nói về một electron độc lập với các đặc tính có thể quan sát được của nó. Tuy nhiên, tôi muốn nhắc các bạn rằng một số nhà vật lý và triết gia vật lý có cái nhìn bản thể học hơn và ít thận trọng hơn nhiều về sự vật, đặc biệt là những người theo lý thuyết của Bohm năm 1952. Họ tin rằng có thứ gì đó thực sự tồn tại đằng sau các thuộc tính và thể nào đó tách rời với chúng. Thật không may, quan điểm này mang lại những hậu quả kỳ lạ. Khi đối mặt với một thí nghiệm về giao thoa kế được thực hiện với neutron (trung hòa tử)—những hạt có khối lượng lớn nhưng không có điện tích—họ nhận thấy rằng kết quả chỉ có thể được dự đoán nếu họ giả định rằng khối lượng của một neutron được phân tán trong không gian, mặc dù bản thân neutron là vẫn được cho là được định vị chính xác. Cách giải thích của Bohm cho rằng neutron là một vị trí chính xác, vĩnh viễn mà chúng ta có thể đo được, tuy nhiên khối lượng của nó ở khắp

mọi nơi! Theo những người ủng hộ cách giải thích này, điều này trông có vẻ vô nghĩa. Nhưng một số người trong số họ cuối cùng đã chấp nhận một hệ quả như vậy, tuyên bố rằng neutron phải là một "sự kiện trần", một sự kiện không có đặc tính, mặc dù theo thời gian, các đặc tính của neutron được tập trung và quay trở lại vật mang ban đầu của chúng. Vì vậy, như bạn thấy, một số nhà vật lý thật sự tin vào ý tưởng về một thực thể có thể tồn tại, có thể nói, mà không cần thuộc tính của nó!" Đã quá quen với những tư thế trí thức hoang dã nhất của thế giới triết học cốt lõi, Michel lắc đầu. "Tôi thấy điều này rất kỳ lạ," ông thú nhận. Và sau đó ông bắt đầu một chuỗi lập luận phức tạp, rất liên quan, mà tôi chỉ có thể tóm tắt ngắn gọn dưới đây.

Thực Tại và Mục Đích của Khoa Học — Quan Điểm Của Một Triết Gia

Trên thực tế, Michel Bitbol từ lâu đã đặt câu hỏi liệu tuyên bố của các nhà vật lý rằng thiên nhiên được tạo ra từ các nguyên tử, electron, quark - các hạt được hiểu là khối xây dựng của các thực thể lớn hơn, phức tạp hơn - có nên được hiểu theo nghĩa đen hay không. Không phải anh ta sẽ bỏ qua những bức ảnh chụp nguyên tử của Steven; nhưng ông nhắc nhở chúng ta rằng những hình ảnh ẩn tượng này chỉ là thứ mà các nhà triết học gọi là "giá trị của những vật có thể quan sát được" – hiện tượng phát sinh từ mối quan hệ giữa môi trường vi mô và kính hiển vi quét xuyên hầm², một bộ máy phức tạp mà việc xây dựng và giải thích được hướng dẫn bởi những lý thuyết được trau chuốt kỹ lưỡng. Ông yêu cầu chúng tôi suy ngẫm xem mục đích của khoa học là cung cấp câu trả lời về bản chất của sự vật là gì trong chính chúng, hay khoa học chỉ là cách tiên tiến nhất của chúng ta để phát triển kiến thức thực dụng, thông thường về các hiện tượng đủ để hướng dẫn chúng ta hành động.

Câu hỏi này cũng quan trọng trong bối cảnh Phật giáo. Để trích dẫn Long Thọ, "Pháp dựa trên hai sự thật: một sự thật theo quy ước thế gian và một sự thật tối hậu." Khoa học cung cấp cho chúng ta loại sự thật nào trong hai loại sự thật này? Michel đã nói rõ rằng ông tin sự thật của khoa học với quy ước của thế gian, cung cấp cho chúng ta những quy ước chung về những gì phải giả định và cách cư xử để

² (Scanning tunneling microscope) Kính hiển vi quét xuyên hầm, hay kính hiển vi quét chui hầm là một loại kính hiển vi phi quang học, được sử dụng để quan sát hình thái học bề mặt của vật rắn hoạt động dựa trên việc ghi lại dòng xuyên hầm của điện tử khi sử dụng một mũi dò quét trên bề mặt mẫu.

giao tiếp và hành động hiệu quả nhất. Chúng không phải là sự thật tối hậu về những gì thế giới có hay không theo nghĩa tuyệt đối.

Ông thừa nhận rằng rất ít nhà khoa học sẵn sàng từ bỏ niềm tin vào khả năng khoa học tiết lộ điều gì đó về thế giới. Tuy nhiên, các nhà vật lý biết rằng các hạt của họ, bao gồm cả nguyên tử, chỉ là những hiện tượng thoáng qua xuất hiện trong bối cảnh tương tác với một bộ máy vĩ mô. Không có cá thể nào có thể được gán cho mỗi hiện tượng hạt giống nhau, và không có sự đồng nhất vĩnh viễn nào có thể được xác định chắc chắn giữa hai hiện tượng thực nghiệm. Điều đáng lo ngại đối với người thế tục là các nhà vật lý vẫn nói trong các tạp chí khoa học phổ biến về “các hạt vật chất”, như thể không có gì thay đổi kể từ thời vật lý cổ điển. Đúng vậy, khi họ sử dụng từ “hạt” trong phòng thí nghiệm của họ, với rất nhiều sự định tính chất mà rất ít người giữ lại được khái niệm quen thuộc về cơ thể vật chất. Nhưng rất ít người bên ngoài vòng chuyên ngành vật lý nhận thức được sự thay đổi sâu sắc này.

Với lời cảnh báo này, Michel Bitbol đã ngỏ lời với các học giả Phật giáo, mời họ đừng quá ấn tượng về cách nói của các nhà vật lý. Nói về các hạt như những viên gạch nhỏ của vật chất chỉ là một cách nói nào đó được sử dụng để cho phép một số mối liên hệ giữa vật lý và các dạng suy nghĩ hàng ngày. Thuật ngữ này hữu ích như một chất kết dính giữa hai tầng ngôn ngữ và tư tưởng này, nhưng, Michel khẳng định, nó có nhược điểm là nó để lại cảm giác khủng hoảng lâu dài trong cách nhìn của chúng ta về thế giới do nó không phù hợp với cả hình thức và hiện tượng vi mô.

Giống như tất cả các nhà triết học chuyên nghiệp, Michel Bitbol không thể chịu được sự cám dỗ mời gọi những người khổng lồ trong lĩnh vực của mình. Ông nhắc nhở chúng ta rằng Immanuel Kant đã loại bỏ học thuyết giáo điều mà ông đã thừa hưởng từ những người thầy của mình, theo đó các hiện tượng chỉ có thể cho chúng ta thấy sự vật khi chúng xuất hiện, trong khi lý trí của chúng ta có thể tiết lộ mọi thứ như chúng vốn có. Tuy nhiên, Kant vẫn khẳng định một vai trò quan trọng đối với các khái niệm: mặc dù các khái niệm không thể nắm bắt được bản chất bên trong của sự vật, nhưng chúng giúp chúng ta tìm kiếm một mô hình quan hệ nhất định giữa các hiện tượng và chỉ giữ lại những hiện tượng phù hợp với nó. Mô hình quan hệ này thật sự rất quan trọng, bởi vì ngay sau khi chúng ta chọn ra những hiện

tượng phù hợp với nó, không gì có thể ngăn cản chúng ta suy nghĩ và hành xử như thể những hiện tượng này hoàn toàn tách rời khỏi chúng ta.

Tóm lại, Kant không định nghĩa các đối tượng như một phần của những gì ở ngoài kia, mà là các cấu hình của các hiện tượng mà chúng ta có thể xây dựng kiến thức phi cá nhân. Với ý nghĩ này, chúng ta có thể xem lại mô tả về nguyên tử hoặc hành vi của các electron mà Steven Chu đã đưa ra. Những mô tả như vậy cung cấp kiến thức về các hiện tượng có thể được chia sẻ với bất kỳ đối tượng nào, ở bất kỳ đâu và bất kỳ lúc nào. Nhưng không có nghĩa là chúng có thể được coi là kiến thức về mọi thứ như chúng vốn có. Quan điểm này nằm ở đâu đó giữa chủ nghĩa giáo điều và chủ nghĩa hoài nghi, một khoảng cách giữa niềm tin rằng khoa học thông báo cho chúng ta về bản thể và quan điểm ngược lại nhưng không kém phần cực đoan rằng vì khoa học không thông báo cho chúng ta về bản thân nó, nên nó không có gì khách quan để nói cả.

Quan niệm của chủ nghĩa Kant này đưa ra một sự song song thú vị với Phật giáo. Khi đọc sách về nhận thức luận Phật giáo, Michel đã bị hấp dẫn và thích thú khi thấy rằng đối tượng tri thức duy nhất mà thực tại có thể được quy về là những đặc thể tức thời (sva-lakshana) được tri giác hay cảm giác thuần túy nắm bắt. Sau đó, một nhóm đối tượng tri thức khác được suy ra bằng cách suy luận từ chuỗi của những chi tiết được cảm nhận tức thời này. Đây là những khái niệm tổng quát (samanyalaksana), bao gồm tính thực chất, phẩm chất, quan hệ và vị trí không gian, tiêu chí phân loại và xác định ngôn ngữ. Những đối tượng tri thức có nguồn gốc này được coi là những cấu tạo thuần túy về mặt tinh thần, chỉ thật sự trong điều kiện nhất trí giữa các chủ thể. Chúng không có thực tế ngoài hoạt động khái niệm chung của chính chúng ta.

* * *

GIÁO PHÁP VỀ NGUYÊN TỬ

Những người theo đạo Phật rất sớm có quan niệm về các hạt cơ bản khá gần với quan niệm của các nhà nguyên tử Hy Lạp, mặc dù thuật ngữ “nguyên tử”, vì nó tương ứng với quan niệm phương Tây, chưa bao giờ được sử dụng. Những hạt cơ bản này được hiểu là thành phần cơ bản của mọi thứ trên thế giới. Như Matthieu

Ricard đã đề cập trong cuốn sách của mình với Trịnh Xuân Thuận, Lượng tử và Hoa sen, câu hỏi về nguyên tử đã được thảo luận bởi các triết gia Phật giáo như Long Thọ và Thánh Thiên vào thế kỷ thứ hai, bởi Thế Thân vào thế kỷ thứ tư, và Nguyệt Xứng ở thế kỷ thứ tám. Các Phật tử Ấn Độ thời kỳ đầu nghĩ rằng các nguyên tử (chúng ta sẽ sử dụng từ này ngay cả khi chúng đã không được sử dụng) được sắp xếp giống như các hạt trong một cái cốc để cấu tạo nên vật chất. Họ lý luận rằng vật chất trông liên tục đối với chúng ta, đơn giản là vì chúng ta không thể kiểm tra nó đủ kỹ - “giống như một cánh đồng trông giống như một mảng xanh lớn từ xa, trong khi trên thực tế, nó bao gồm vô số những ngọn cỏ khác nhau.”

Tuy nhiên, ngay sau đó, logic Phật giáo đã phát triển một sự bác bỏ khái niệm về các hạt không thể phân chia. Matthieu Ricard, người trước đó phản đối quan điểm rằng electron không có kích thước, đã giải thích lại logic của những bậc thầy cổ đại của mình: “Giả sử rằng hai hạt không thể phân chia này tiếp xúc với nhau.... Sau đó, mặt phía tây của một hạt đầu tiên sẽ tiếp xúc với mặt phía đông của hạt thứ hai. Nhưng nếu những hạt này có mặt phía tây và mặt phía đông, thì chúng được tạo thành từ các bộ phận và do đó không thể không phân chia được.”

Những lập luận này cũng được giải thích trong cuốn sách gần đây của Đức Đạt Lai Lạt Ma, [*Vũ Trụ Trong Một Nguyên Tử*](#), nơi Đức Thánh Thiện nhắc lại rằng khái niệm về nguyên tử đã có mặt trong Phật giáo vào thế kỷ thứ hai trước Công nguyên. Tuy nhiên, một “nguyên tử”, theo trường phái Tỳ Bà Sa (Vaibhashika), được xem như là một tập hợp của tám chất, đó là các nguyên tố đất, nước, lửa và không khí, cũng như các chất được gọi là dẫn xuất, dạng thể, mùi, vị. và xúc giác. Theo Vaibhashika, khi các nguyên tử bao gồm tám chất kết hợp lại để tạo thành vật thể, chúng không chạm vào nhau.

Quan điểm Hy Lạp cổ đại cũng cho rằng có không gian trống giữa các nguyên tử - vì vậy các nguyên tử không cần tiếp xúc với nhau. Sự bình luận của Phật giáo về thuyết nguyên tử đã sớm đi theo một con đường hoàn toàn khác. Đặc biệt là với sự ra đời của Phật giáo Đại thừa, quan điểm cơ giới về nguyên tử đã thay đổi rất nhanh chóng, sang một quan điểm trong đó các đơn vị này của thế giới vật chất được thay thế bằng “các đơn vị nhận thức.” Điều này phản ánh mối bận tâm chung của Đại thừa rằng thực tại thế giới của chúng ta là thực tại kinh nghiệm của chúng ta.

Do đó, theo trường phái này, khái niệm về các hạt vật chất đã biến mất khỏi triết học Phật giáo để được thay thế bằng thuật ngữ pháp-dharma (không viết hoa để phân biệt với Pháp- Dharma, lời dạy của Đức Phật). “Thuật ngữ pháp,” Alfonso Verdu viết, “tự thiết lập nó như là chỉ định các thành phần cơ bản, nguyên thủy của dòng ý thức của cá nhân, điều này được coi là chủ thể của kinh nghiệm ý thức thể giới.” 6

Do đó, những pháp này là những yếu tố của nhận thức: một tập hợp các pháp tạo thành gói nhận thức hiện tại của chúng ta. Như Verdu phát biểu: “Sự tồn tại hiện tại của các pháp chỉ là tạm thời vì chúng chỉ được biểu hiện trong mối liên hệ với nhau — sự phát sinh của chúng sau đó bị giới hạn ở sự biểu hiện hiện thực của chúng trong các bó hoặc tập hợp trong khoảnh khắc không thể phân chia của hiện tại.”

Như Hirakawa Akira đã quan sát, bản thân 7 “pháp” gợi ý phẩm chất của chân lý. Tuy nhiên, đặc biệt là trong Phật giáo sơ khai, những pháp này được hiểu là phát sinh qua duyên khởi và do đó không có thực chất. Duyên khởi đề cập đến sự tồn tại của mọi thứ trong trạng thái phụ thuộc lẫn nhau: sự tồn tại của một thứ phụ thuộc và bị điều kiện hóa bởi những thứ khác. Sự phụ thuộc này là quy luật chung cho mọi tồn tại, và là nền tảng của ý niệm về tính không. Mọi thứ là "trống rỗng" của sự tồn tại cố hữu bởi vì không có gì tồn tại độc lập với mọi thứ khác, và thế giới bao gồm các yếu tố tương hỗ với nhau và hợp tác với nhau.

Hai trong số những cha đẻ của cơ học lượng tử hiện đại cũng nhìn theo hướng này. Niels Bohr nói, "Trong mô tả của chúng tôi về tự nhiên, mục đích không phải là tiết lộ bản chất thật sự của các hiện tượng mà chỉ để tìm ra mối quan hệ giữa các khía cạnh đa dạng trong trải nghiệm của chúng ta, một cách tối đa." Và Heisenberg nói thêm, “Thế giới xuất hiện như một mô phức tạp của các sự kiện, trong đó các kết nối của các loại khác nhau xen kẽ hoặc chồng chéo hoặc kết hợp, và do đó quyết định kết cấu của tổng thể.” 8

Không phải tất cả các học giả Phật giáo đều chia sẻ quan điểm của Verdu về tầm quan trọng của các hạt pháp trong Phật giáo, nhưng chắc chắn khái niệm về các hạt trong Phật giáo là một vấn đề phức tạp. Ví dụ, người ta tìm thấy trong văn bản

Kalachakra (Thời Luân Mật Pháp) khái niệm về “các hạt không gian”. Không gian, như một yếu tố hỗ trợ, cho phép sự tồn tại và hoạt động của bốn yếu tố cơ bản (đất, không khí, lửa, nước), và không gian được nhìn thấy — như Đức Thánh Thiện đã nói trong cuốn sách đã đề cập trước đây — “không phải là hư vô hoàn toàn... mà là một phương tiện chứa 'các hạt rỗng' hoặc các hạt không gian được coi là các hạt 'vật chất' cực kỳ vi tế.” Và ngài nói thêm: “Theo vũ trụ học Kalachakra, chúng ta có thể truy nguyên nguồn gốc của tất cả các đối tượng vật chất trở ngược lại mức độ của các hạt trống rỗng, chính chúng đưa chúng ta trở lại nguồn gốc của vũ trụ. Những hạt không gian này... ‘chứa’ nguyên nhân quan trọng của tất cả các vật chất tồn tại trong một hệ thống vũ trụ cụ thể.” Đức Thánh Thiện cũng lưu ý rằng thuật ngữ “hạt” có lẽ không thích hợp, nhưng văn bản có rất ít trợ giúp để định nghĩa thêm các thực thể như vậy.

Như vậy, khi nói về các hạt, chúng ta đã vô tình đi sâu vào bản chất của triết học Phật giáo. Trong Phật giáo, khái niệm về các đơn vị cơ bản không thể tách rời khỏi bối cảnh chung của triết học, và nó ngay lập tức đặt ra câu hỏi về thực tại, nhận thức, ý thức và ý niệm về bản ngã.

Bản Chất Đặc Biệt Của Vật Lý

Sau sự đóng góp của Michel Bitbol, những cái đầu cúi thấp và khuôn mặt trầm tư cau mày, điều này thường xảy ra sau những cuộc nói chuyện nghiêm túc của các triết gia. Tôi nhìn vào khuôn mặt của Đức Đạt Lai Lạt Ma, lúc nào cũng rất biểu cảm và minh bạch, và ngài cũng chìm đắm trong suy nghĩ, không mỉm cười. Khuôn mặt của Đức Karmapa đặc biệt thú vị. Đôi mắt to và sâu của ngài đang từ từ xem xét các nhà khoa học, rồi quay lại chỗ Đức Đạt Lai Lạt Ma như thể đang chờ đợi phản ứng của Đức Thánh Thiện.

Vị này đã làm tôi mê mẩn. Tôi đã gặp ngài vài năm trước tại tu viện Gyuto gần Dharamsala, một trải nghiệm mà tôi sẽ không bao giờ quên. Hội nghị về Tâm thức và Đời Sống trước đó đã diễn ra ngay sau khi ngài Karmapa từ Tây Tạng đến, và chúng tôi đã được mời đến yết kiến với ngài. Chúng tôi được tập hợp trong một rạp hát lớn, quay mặt về phía màn hình. Vào thời điểm đó, Karmapa chưa tròn mười sáu tuổi, và khi ngài xuất hiện, phong thái và cách nói của ngài phản ánh sự huyền diệu, lưỡng tính của thời niên thiếu. Khi đi ngang qua sân khấu ngài dường như

gần như không chạm sàn, và ngài ngồi xuống với một động tác uyển chuyển, chậm rãi. Sau đó, ngài ngước mắt về phía chúng tôi, và sức mạnh của ánh mắt ấy tương phản rõ rệt với vẻ ngoài lịch lãm của ngài. Đôi mắt của anh ấy cũng dịu dàng, nhưng chúng dường như xâm phạm bạn, và toàn bộ khuôn mặt anh ấy bình tĩnh và ánh lên một tia sáng yên tĩnh. Toàn bộ cảnh quay chỉ kéo dài một hoặc hai phút, và lần đầu tiên trong đời tôi tự nhủ: Nếu một vị thần đi trên trái đất, ông ấy sẽ trông như vậy. Sau đó, tôi cảm thấy bối rối và tự hỏi với suy nghĩ của mình, nhưng tôi vẫn tiếp tục thích thú khi nhìn thấy ngài trong suốt bài phát biểu ngắn của ngài. Đó là một bài phát biểu đơn giản, không hề giả vờ về sự dạy dỗ khôn ngoan, thay vào đó là dựa trên cảm nhận chung về kinh nghiệm sống hạn hẹp của ngài.

Bây giờ Karmapa dường như lớn hơn nhiều. Hai năm đã biến đổi ngài, ít nhất là theo nhận thức chủ quan của tôi. Ngài đã tỏa sáng sự kỳ diệu của tuổi thanh xuân và trở thành một thanh niên mười tám tuổi mạnh mẽ, rất đẹp trai. Đôi mắt ngài có lẽ ít ngây thơ hơn nhưng cũng không kém phần sắc bén, và cử động của ngài cũng tự giác hơn một chút. Biết rằng ngài không được đào tạo về khoa học cụ thể - ít nhất là không phải về khoa học phương Tây - tôi đã tự hỏi suốt thời gian đó ngài có thể hiểu gì về cuộc đối thoại của chúng tôi. Tuy nhiên, trong suốt cả tuần, sự chú ý của ngài không một phút giây nào bị suy giảm.

Trong bài thuyết trình của mình, Steven Chu đã giải đáp các câu hỏi về ý nghĩa của khoa học, và đặc biệt là vật lý. Nếu chúng ta mong đợi rằng quan điểm của ông ấy sẽ khác với Michel Bitbol, thì đó không phải là vì hai người bất đồng về cơ bản, mà bởi vì góc quan sát của một nhà khoa học khác với một nhà triết học. Nhà triết học nhìn mọi thứ từ một cấp độ thượng tầng ở trên cao; nhà khoa học thực nghiệm dựa trên ý thức chung của các quan sát thực nghiệm. Và đây là điều mà các tu sĩ dường như đang chờ đợi: những sự thật khó. Thay vào đó ...à, chúng ta hãy nghe nó trực tiếp từ Steven Chu:

“Vật lý học rất khác với tất cả các ngành khoa học khác. Nó là duy nhất ở khả năng đưa ra các dự đoán định lượng. Ví dụ, dựa trên định luật Newton, chúng ta có thể tính toán rất tốt cách máy bay bay. Chúng ta có thể tính toán rất chính xác các thuộc tính của nguyên tử và laser và bóng bán dẫn. Ngoài ra, vật lý là duy nhất trong các ngành khoa học ở khả năng ngoại suy các lý thuyết của nó.

“Khi bắt đầu đi học vật lý, khi tôi mười bảy tuổi, giáo viên vật lý của tôi nói với tôi rằng chúng ta sẽ giải quyết những câu hỏi rất đơn giản thông qua sự kết hợp giữa phỏng đoán và quan sát. Các ý tưởng có thể được đúc kết thành các lý thuyết có thể sai lầm, các lý thuyết có thể được kiểm tra bằng thực nghiệm và về nguyên tắc có thể được chứng minh là sai. Những lý thuyết này, chịu trách nhiệm cho những thách thức thử nghiệm tiếp tục, sẽ phải được hoàn thiện hoặc bị loại bỏ. Những câu hỏi quan trọng hơn, chẳng hạn như ý nghĩa của cuộc sống, tình yêu, cái chết và thử thách, không thể trả lời bằng những phương pháp này. Thật vậy, một tập hợp nhỏ các câu hỏi mà vật lý có thể giải quyết có vẻ tầm thường so với các mối quan tâm của nhân loại. Bất chấp những mục tiêu khiêm tốn của vật lý, kiến thức thu được theo cách này không thể bị loại bỏ khi thay đổi phương pháp thời đại. Tiến trình trở nên tích lũy thông qua trọng tài phân xử cuối cùng, thử nghiệm.”

Steven nhấn mạnh rằng vật lý bắt đầu với những quan sát kinh nghiệm, nhưng có một mối quan hệ đan xen phức tạp giữa quan sát và logic toán học. Để minh họa, anh ấy đã kể câu chuyện về sự hiểu biết của chúng ta về tuổi của Trái đất đã phát triển như thế nào. Ông bắt đầu: “Có nhiều cách để tính tuổi của Trái đất. “Ví dụ, chất bụi bắn lắng xuống trong hồ và cuối cùng tạo thành một loại đá. Nếu bạn có thể ước tính tốc độ lắng xuống của chất bụi bắn để tạo thành trầm tích, bạn cũng có thể ước tính được tuổi của tầng đá. Từ đó người ta cho rằng Trái đất có tuổi đời từ một đến một trăm triệu năm.”

Sau đó, Steven giải thích lý thuyết thay thế được đề xuất bởi Lord Kelvin, nhà vật lý được kính trọng nhất trong thời đại của ông, và ý tưởng của ông về việc đo tuổi Trái đất dựa trên nhiệt độ bề mặt — và cách nhà khoa học nổi tiếng này đưa ra một ước tính rất sai lầm. Điều này là do ông không biết về phóng xạ, một nguồn năng lượng liên tục giữ cho hành tinh nóng.

Các phép tính của Lord Kelvin dựa trên toán học, nhưng vấn đề không phải là toán học. Điểm mà Steven đang cố gắng đưa ra rất rõ ràng: toán học luôn đúng. Lý do Lord Kelvin và những người trước ông ấy sai nằm ở chỗ họ đã đưa ra những giả định sai lầm. Steven nhấn mạnh: “Chưa bao giờ toán học bị phát hiện là sai trong bốn trăm năm qua. “Đó là logic và toán học cho phép chúng tôi kiểm tra tính nhất quán của các quan sát của chúng tôi. Nếu dự đoán mà chúng tôi đã đưa ra là sai, thì thử nghiệm sai hoặc ít nhất một trong các giả định sai. Theo ước tính của Kelvin về

tuổi Trái đất, thử nghiệm đúng, toán học đúng, nhưng giả thiết sai. Toán học luôn đúng.”

Toán Học: Khám Phá hay Phát Minh?

"Vậy toán học là gì?" Steven hỏi. "Trước hết, toán học là thứ gây sợ hãi cho hầu hết mọi người." Đức Đạt Lai Lạt Ma cười và thừa nhận rằng bản thân ông cũng nằm trong số đông đó. "Toán học bắt đầu với việc đếm." Steven cười toe toét khi một dãy vệt cao su xuất hiện trên màn hình ở cuối phòng, khiến nửa nhóm người phương Tây bật ra tiếng cười và những cái nhìn ngây người kiên nhẫn từ các tu sĩ. Khi các thông dịch viên của chúng tôi, để chuẩn bị cho cuộc họp, đã thông báo cho chúng tôi về những trở ngại tiềm ẩn trong giao tiếp đa văn hóa, họ đã đề cập đến toán học như một lĩnh vực thường bị chứng minh là khó khăn trong quá khứ. Tôi tự hỏi liệu những hình ảnh đồ chơi bồn tắm nhấp nhô này sẽ giúp ích hay cản trở sự rõ ràng. Nhưng tôi cũng bị ấn tượng bởi cách đối thoại chuyển động rất uyển chuyển giữa những tiến bộ phức tạp nhất của khoa học và những nguyên tắc nền tảng cơ bản nhất. Ở đây chúng tôi có một nhà vật lý đoạt giải Nobel nói với chúng tôi rằng hai con vệt cộng với hai con vệt tạo thành bốn con vệt, và đưa chúng tôi từ đó đến với toán học của cơ học lượng tử trong một *phương pháp* rất ngắn gọn. Khi Đức Đạt Lai Lạt Ma giải thích một số quan điểm của triết học Phật giáo cho chúng ta, liệu ngài có đồng thời chấp nhận những cấp độ có vẻ khác biệt như vậy không?

Bằng cách đếm, cộng và trừ vệt, Steven đã giới thiệu các số âm. Phép nhân đã dẫn chúng ta đến căn bậc hai. Căn bậc hai của một số âm đưa chúng ta đến những con số tưởng tượng. "Chúng được gọi là những con số tưởng tượng bởi vì chúng không có thực tế. Ví dụ, số nào mà khi nhân với chính nó, sẽ cho -1 ? Không có số đó; nó là một con số tưởng tượng. Và nếu bạn thêm một số tưởng tượng cùng với một số bình thường, bạn sẽ nhận được số phức. Điều này có liên quan gì đến vật lý? Hóa ra, toán học của cơ học lượng tử cần những số phức. Khi nhận ra điều đó, người phát minh ra cơ học lượng tử cảm thấy thật kinh khủng". Tuy nhiên, cuối cùng, ông phải chấp nhận rằng việc sử dụng các con số tưởng tượng trong cơ học lượng tử là không thể tránh khỏi.

Steven tiếp tục: "Toán học gần như trở thành hiện thực. "Một số thứ, chẳng hạn như sóng điện từ, không thể được mô tả bằng mô hình cơ học". Anh ấy dùng tay vẽ

những con sóng trong không trung. “Đã có rất nhiều nỗ lực để giải quyết vấn đề này, nhưng cuối cùng, phương trình toán học không có cơ chế mà người ta có thể chỉ ra. Sau đó, người ta phát minh ra một vật chất cơ học bí ẩn có thể mang sóng điện từ, nhưng đó là phát minh thuần túy vì chúng ta không thể quan niệm rằng sóng có thể chỉ là một phương trình. Nó dường như quá điên rồ.

Steven kết luận: “Vì vậy, toán học rất kỳ lạ. Ông đưa ra một ví dụ khác về sự điên rồ này: “Các định luật của Newton cho phép chúng ta tính toán cách các hành tinh quay quanh nhau và cách quả táo rơi xuống Trái đất. Nhưng Newton đã rất băn khoăn với định luật của chính mình. Và ông đã viết rằng "rằng một cơ thể này có thể tác động với một cơ thể khác ở khoảng cách xa, không qua trung gian, không có bất cứ thứ gì ở giữa, đối với tôi là một điều phi lý lớn đến mức tôi tin rằng không một người nào có khả năng tư duy có thể rơi vào điều đó."

Việc Steven đề cập đến sự phản kháng ngoan cố của Newton đối với khám phá của chính ông ấy khiến tôi nhớ lại phản ứng tương tự của Einstein đối với hiện tượng rối cơ học lượng tử. Theo cơ học lượng tử, một hạt liên đới sẽ ngay lập tức “cảm nhận” được những gì xảy ra với đối tác ở xa của nó, thậm chí từ xuyên nửa vũ trụ. Einstein coi thường ý tưởng “hành động ma quái ở khoảng cách xa” này chủ yếu vì nó vi phạm nguyên lý cơ bản của thuyết tương đối rằng thông tin không thể di chuyển nhanh hơn ánh sáng.

Nhưng quay lại với Steven: “Newton đã tưởng tượng ra một lực bí ẩn mà anh ấy có thể mô tả bằng toán học, nhưng anh ấy không thể nói gì thêm về nó. Và do đó, ông đã mô tả lực này dưới dạng hình học Euclid truyền thống mà chúng ta đều biết. Trong loại hình học này, nếu bạn tưởng tượng những thước kẻ được đặt trong không gian, bạn có thể chứng minh rằng tổng số các góc trong bất kỳ tam giác nào luôn bằng 180 độ. Bây giờ chúng ta phải nhảy trước Albert Einstein 300 năm. Ông bắt đầu nghĩ về lực hấp dẫn và đi đến kết luận rằng không gian không có vật chất được mô tả bằng hình học Euclid; nhưng khi bạn thêm sự hiện diện của vật chất, nó thực sự bẻ cong hình học của không gian và thời gian. Điều đó nghĩa là gì? Điều đó có nghĩa là, nếu bạn lấy những chiếc thước tưởng tượng được đặt rất đều trong không gian, những chiếc thước này bắt đầu kéo dài ra, trở nên dài hơn hoặc ngắn hơn khi bạn đến gần hoặc ra xa khối lượng này. Còn về thời gian? Thời gian cũng giãn ra và co lại. Đồng hồ ở rất gần khối lượng tích tắc với tốc độ khác với

đồng hồ ở xa. Sự kéo dài hay co lại của thời gian và không gian là ý của chúng ta khi chỉ độ cong của thời gian và không gian. Khi mô tả Trái đất quay quanh mặt trời, chúng ta từng nghĩ rằng có một lực kéo nó quay quanh mặt trời. Nhưng các nhà khoa học nói rằng Trái đất thật sự đi theo một đường thẳng, nhưng đường thẳng lại tự cong. Điều này hoàn toàn khác.

“Einstein đã trải qua một thời gian khó khăn. Cuối cùng một người bạn đã làm cho anh ta biết về công việc của Riemann. Hơn một trăm năm trước đó, Riemann đã nhận ra rằng hình học không nhất thiết phải phẳng. Nó có thể bị cong. Rất khó để hình dung hình học cong trong nhiều hơn hai chiều, nhưng nếu bạn bước vào một không gian cong hai chiều, tổng số các góc của một tam giác sẽ không phải là 180 độ. Khi bạn trải một hình tam giác trên một bề mặt cong như Trái đất, tổng số là hơn 180 độ”. Giọng của Steven cất lên khi anh ấy đạt đến điểm mà anh ấy đã nhắm tới.

“Riemann đã tự mình nghĩ ra tất cả. Làm sao ông làm điều này? Ông ta đang ở trạng thái tinh thần nào? Trên thực tế, Riemann đã hình thành khái niệm không gian cong khi ông đang hồi phục sau tình trạng suy nhược thần kinh do áp lực của kỳ thi hình học dưới bàn tay giáo viên của ông là Gauss, một trong những nhà toán học vĩ đại nhất từng sống. Điều này thật phi thường, nhưng phi thường hơn là một trăm năm sau, Einstein xác nhận rằng vũ trụ hoạt động theo cách đó.

"Làm sao chuyện này có thể? Làm sao Riemann có thể tự mình phát minh ra thứ như vậy được? " Steven nhìn quanh phòng như thể tìm kiếm sự thông cảm cho mối quan tâm của anh. Rõ ràng rằng đây là một vấn đề rất quan trọng đối với anh ta. “Nhiều nhà toán học cảm thấy rằng họ không phát minh ra mọi thứ, họ phát hiện ra chúng. Điều này ngụ ý rằng tất cả những điều này đã tồn tại ngoài kia đang chờ được khám phá. ”

Đức Đạt Lai Lạt Ma đưa ra một số lời trấn an mang tính triết học: "Đây không thể là một cấu trúc tinh thần thuần túy, bởi vì nó hoạt động như một cách biểu trưng cho những gì ở ngoài kia."

“Đúng, đúng vậy,” Steven nói. “Nhưng chúng tôi không biết nhiều loại toán học tượng trưng cho điều gì. Và trong hình học có ba cách ký hiệu khác nhau: không

gian phẳng, không gian cong mà chúng ta gọi là đóng, trong đó tổng số các góc lớn hơn 180 độ, và một loại không gian cong khác được gọi là mở. Có ba lựa chọn, nhưng nhiều nhất có thể có một thực tế, vì vậy nó là một khám phá, nhưng...

”Steven do dự về một hạn chế nào đó, nhưng quyết định không chệch hướng với kết luận chính của mình: “Các quy luật vật lý của tự nhiên tồn tại. Thật ngạc nhiên khi chúng ta có thể khám phá ra những định luật này và thật ngạc nhiên khi các định luật tự nhiên dường như có một công thức toán học. Về cơ bản, chúng tôi không biết tại sao những lý thuyết này lại hoạt động hiệu quả như vậy.”

Đối tượng của Vật lý - Cơ thể hay Mối quan hệ Vật chất?

Tuyên bố cuối cùng của Steven Chu, rằng các quy luật vật lý của tự nhiên tồn tại, tương đương với việc nói rằng các quy luật vật lý có một thực tế khách quan. Điều này dường như phản ánh một quan điểm mà Alan Wallace đã mô tả là "chủ nghĩa hiện thực khoa học", niềm tin rằng các lý thuyết vật lý đại diện cho một thực tế khách quan độc lập — rằng các quy luật tự nhiên được tiết lộ bằng phương pháp khoa học thông qua phân tích toán học và xác minh thực nghiệm, và chúng mô tả các sự kiện vật lý xảy ra độc lập với tâm trí con người. Ngược lại, một quan điểm khác của khoa học vật lý được gọi là “thuyết công cụ” cho rằng “các khái niệm lý thuyết như khoảng trường, năng lượng, điện tử, v.v. không tương ứng với các thực thể khách quan, độc lập; chúng chỉ đơn giản là các cấu trúc khái niệm, hoặc công cụ, mà các nhà vật lý thấy hữu ích trong việc đưa ra dự đoán về các phép đo. Điều này tương ứng với ý tưởng ‘tiết kiệm diện mạo’: sử dụng một lý thuyết để giải thích các hiện tượng quan sát được, làm cho chúng trở nên dễ hiểu mà không giải thích tại sao chúng lại như vậy.”⁹

Tại thời điểm này, điều đáng làm là hướng đến những hạn chế về không gian-thời gian của cuộc họp để bao gồm một vài suy nghĩ bổ sung từ nhà triết học Michel Bitbol của chúng ta. Ông đã định trình bày chúng nhưng không thể vì thiếu thời gian. Đây là những gì Michel đã phải nói về tính khách quan của khoa học và thực tế vật lý. Thông thường, ông bắt đầu với một câu hỏi khác:

“Có phải vật lý vẫn có thể được coi là khoa học mà đối tượng của nó là vật chất? Vật lý có một đối tượng không, và nếu có, đối tượng này có được đồng nhất với vật chất nói chung không? Các đối tượng của chúng ta nhất định phải là không

gian. Chúng nhất định phải là các cơ thể vật chất bởi vì các cơ thể vật chất được xác định là mục tiêu của hoạt động vận động của chúng ta, tạo nên sự hiểu biết của chúng ta về không gian. Hơn nữa, chúng là mục tiêu của hoạt động vận động của bất kỳ ai bất kể người ấy là ai, người ấy ở đâu và khi nào người ấy hành động. Chúng mang tính không gian và khách quan. Điều này đưa chúng ta trở lại Kant: lý do các đối tượng kiến thức đặc quyền của chúng ta phải là các cơ thể vật chất, hoặc các thực thể mở rộng về mặt không gian, là sơ đồ hoạt động vận động tạo ra các bất biến trong không gian giống với sơ đồ xác định cấu trúc của không gian."

Michel tiếp tục, "Khái niệm về các cơ thể vật chất ở đây đặc biệt là mang tính nhân học. Nó không gì khác hơn là một ý niệm thực dụng, hữu ích cho các mục đích của con người trong môi trường trước mắt của loài người. Đó là một cách thuận tiện để tổ chức các hiện tượng nhằm dự đoán chúng và chia sẻ kiến thức liên quan về chúng. Tôi nghĩ rằng ý tưởng này khá phù hợp với Phật giáo, và đặc biệt là với tư tưởng của Trung Quán (Madhyamaka). Trường phái Trung Quán rất mong muốn xóa tan bất kỳ sự sửa đổi nào của các quan niệm hướng dẫn chúng ta trong thế giới hiện tượng, bao gồm cả ý niệm về vật chất. Theo nhà triết học vĩ đại người Ấn Độ ở thế kỷ thứ hai Long Thọ (Nagarjuna), chính Đức Phật đã bác bỏ niềm tin vào vật chất.¹⁰ Đây là một tuyên bố rất mạnh mẽ, nhưng nó không tương đương với một khẳng định thẳng thừng rằng vật chất không tồn tại. Nó chỉ là một lời nhắc nhở rằng chúng ta nên tránh tin vào sự tồn tại cố hữu của một thứ quan trọng mà chúng ta gọi là vật chất, vì những gì tồn tại, nhiều nhất, là một chuỗi các hiện tượng nhất thời phụ thuộc lẫn nhau mà chúng ta chọn lọc và sắp xếp thành các gói vật chất để định hướng thực tế giao tiếp xen kẽ.

"Ở quy mô con người của chúng ta, các kế hoạch vận động về khả năng đảo ngược của cơ thể chúng ta, hoặc những kế hoạch được thực hiện trong các thiết bị thí nghiệm của chúng ta, đưa ra nội dung cho ý tưởng rằng có một thứ gì đó vĩnh viễn hoặc quan trọng vẫn giữ được danh tính của nó trong không thời gian, được ưu đãi với các đặc tính và có thể gây ra các sự kiện. Do đó, nói rằng một cái gì đó sở hữu một thuộc tính nhất định là một mô tả ngắn gọn về một loạt các mối quan hệ mà trong đó một cái gì đó có thể có liên quan."

Michel kết luận, "Nhưng, như Heisenberg đã cho chúng ta thấy rõ ràng, ở quy mô vi mô, tất cả những sơ đồ khả nghịch này làm cơ sở cho niềm tin của chúng ta vào

sự tồn tại của các vật thể không gian vĩnh viễn được gọi là vật chất đều không có. Tương tự, các vị trí không đổi, có thể lặp lại làm nền tảng cho cuộc nói chuyện của chúng ta về các thuộc tính nội tại, bao gồm cái gọi là các đặc điểm không gian ‘cơ bản’, bị thiếu ở quy mô vi mô. Điều này đủ để kết luận rằng các thể vật chất không còn là đối tượng cơ bản của vật lý nữa.

“Mặc dù ông ấy đang suy nghĩ theo khuôn khổ của vật lý cổ điển, nhưng Kant đã nhận thức được mối liên hệ sâu xa này giữa khả năng hiểu biết của chúng ta và cách chúng ta xác định các đối tượng của tri thức. Theo ông, các hiện tượng chỉ là sản phẩm phụ của mối quan hệ giữa khả năng hiểu biết của chúng ta và cái gọi là ‘sự vật tự nó.’ Do đó, theo ông, chúng ta chỉ có thể nắm được mối quan hệ giữa các hiện tượng tương đối này. Kant khẳng định lặp đi lặp lại rằng một chất vật chất là ‘chỉ là tổng số của các mối quan hệ’ các năng lực tầm xa hoặc tầm gần—trung tâm thể năng quan hệ với các trung tâm năng lực lượng khác. Người ta không thể quên được, như Kant đã nói, rằng các đối tượng của kiến thức vật lý của chúng ta không có nền tảng nội tại.”

Sau đó, suy ngẫm về cuộc đối thoại của chúng tôi ở Dharamsala, Michel kết luận: “Một trong những mục đích chính của cuộc gặp gỡ của chúng tôi là xóa bỏ và biến đổi mối quan hệ sâu sắc này giữa quan niệm của chúng tôi về khoa học, nền tảng văn hóa và thái độ hiện sinh cơ bản nhất của chúng tôi. Phật giáo có thể giúp ích cho khoa học và nền văn minh phương Tây bằng cách đưa ra những giả định về nhận thức luận một cách tự nhiên tồn tại dễ hiểu nhất đối với kiến thức khoa học hiện tại của chúng ta. Và khoa học có thể giúp Phật giáo bằng cách chỉ ra rằng, trong khi với ít kiến thức, quan điểm thực chất về thế giới tỏ ra khá dễ dàng để duy trì (ít nhất là ở mức độ thuần túy trí tuệ), với kiến thức rộng hơn, nó ngày càng vụng về”.

Bước Đầu Tiên Lên Bậc Thang của Sự Phức Tạp

Đã đến lúc rời khỏi thế giới nguyên tử và các hạt hạ nguyên tử và tiếp cận thế giới vật chất. Đây là bước đầu tiên lên bậc thang phức tạp của thực tế về thế giới vật chất và cuộc sống của chúng ta. Nhưng làm thế nào để chúng ta chuyển từ nguyên tử thành vật chất? Câu hỏi này là thích hợp trong bối cảnh mâu thuẫn rõ ràng nảy sinh từ cuộc thảo luận trước đó. Một mặt người ta nói rằng mọi thứ đều được tạo ra

từ nguyên tử; mặt khác, các nhà khoa học cũng như các học giả Phật giáo đặt câu hỏi liệu nguyên tử có thực hay không. Nếu nguyên tử không thực như vậy, thì trạng thái của vật chất cũng có thể bị nghi ngờ.

Câu hỏi này gợi lại giai thoại Thiền, nơi vị sư phụ yêu cầu một học trò mô tả thực tế về chiếc gậy chống của ông. Khi học sinh trả lời, đầy say mê và phấn khích, rằng cây gậy không có thật, nó không sở hữu bất kỳ thực tại nào—Ồ! Anh ta nhận được từ cùng một thanh gỗ đó một cú đánh đau vào đầu khiến anh ta thực sự băn khoăn về thực tại. Tôi cũng nhớ rằng trong một số văn bản Phật giáo, sự tiến triển từ nguyên tử thành vật chất được mô tả bằng sự tương tự như một bát com. Nhiều hạt gạo cùng có dạng cái bát, hoặc bất kỳ dạng nào khác, mặc dù mỗi hạt riêng biệt không có dạng đó. Nhưng làm thế nào và tại sao các hạt gạo lại dính vào nhau? Các văn bản Phật giáo cũ không đề cập đến khái niệm lực hút giữa các hạt.

Arthur Zajonc đã đưa ra một câu nói giữa khái niệm về các hạt giống như điểm và vật chất như chúng ta thường trải nghiệm: “Thưa Đức Thánh Thiện, khi còn nhỏ, có lẽ ngài đã chơi với nam châm và nhận thấy rằng rất khó để đưa chúng đến quá gần nhau. Tương tự như vậy, rất khó để tập hợp hai điểm hoàn toàn với nhau. Trên thực tế, về mặt vật lý sẽ không thể đưa hai electron hoàn toàn lại gần nhau vì các điện tích của chúng đẩy nhau. Bạn đưa chúng đến càng gần, thì càng tốn nhiều năng lượng. Nhưng có những lực khác mà các hạt hút nhau, và các lực hút và lực đẩy này có thể cân bằng lẫn nhau. Theo cách này, một thể vật chất rắn gồm các hạt điểm kéo dài trong không gian được tạo ra bằng cách thêm một hạt điểm vào hạt tiếp theo. Chúng không chạm vào nhau, nhưng chúng được giữ thông qua các lực tác động lên nhau. Vì vậy, một chiếc bàn nổi lên như một hiện tượng, với phần mở rộng, nhưng chiếc bàn không được tạo ra từ những thứ có phần mở rộng. Nói cách khác, thuộc tính của phần mở rộng tự nó xuất hiện từ các đối tượng không có phần mở rộng.”

Bằng cách này, Arthur đã đưa một khái niệm rất quan trọng vào cuộc đối thoại, một điểm cốt yếu trong khoa học hiện đại về sự phức tạp sẽ được thảo luận về sau: ý tưởng về sự xuất hiện và các thuộc tính nổi lên. Thuộc tính nổi lên là những thuộc tính mới xuất hiện khi các phần tử nhỏ kết hợp với nhau để tạo thành mức độ phức tạp cao hơn — mới lạ theo nghĩa là chúng không có mặt trong các phần tử

cấu thành. Trong trường hợp này, các đặc tính vật lý hình thể và vĩ mô sẽ được coi là các đặc tính nổi bật của tập hợp các hạt nhỏ.

“Vì vậy, đây là cách chúng tôi lấy các vật thể mở rộng từ các vật thể không có người giám sát,” Arthur tiếp tục. “Tính chất của lực hút hoặc lực đẩy, mà chúng ta gọi là điện tích, là rất quan trọng. Nhưng một đối tượng cũng có thể có các thuộc tính khác, điều này có thể dẫn đến các kiểu xuất hiện khác. Sau đó, chúng ta có thể thực hiện một phân tích: Có những thuộc tính nội tại mà một vật có thể có không? Chúng ta nghĩ thế nào về những đặc tính nội tại đó?”

Một lần nữa, tôi phải khâm phục kỹ năng thỏa hiệp của Arthur, vẫn trung thành với khoa học ngay cả khi anh ấy mô tả thực tế vật lý thông qua ngôn ngữ và khái niệm mà các đồng nghiệp Phật giáo của chúng tôi có thể tiếp cận. (Tôi được nhắc về cuốn sách tuyệt đẹp của ông, *Bắt lấy ánh sáng*, nơi ông cũng cân bằng vật lý hiện đại một cách thông minh với quan điểm tâm linh hơn.) Câu hỏi về các đặc tính nội tại là một câu hỏi quan trọng trong triết học Phật giáo, mà Matthieu Ricard đã đưa ra để làm sáng tỏ.

Phật Giáo về Các Hạt và Tính Không

Matthieu trước nhất nhắc nhở chúng ta về lý thuyết nguyên tử của các học giả Phật giáo đầu tiên, đặc biệt là sự bác bỏ của họ đối với khái niệm về các hạt không thể phân chia, và điều này có thể làm sáng tỏ điều gì đối với câu hỏi về sự tập hợp của vật chất. “Sáng nay, Đức Đạt Lai Lạt Ma đã hỏi một câu hỏi rất rõ ràng: Nếu các nguyên tử thực sự là không chiều kích, không có hướng hoặc cạnh, tại sao một nguyên tử phải đi theo hướng này chứ không phải hướng khác khi chúng tiếp xúc? Như ông đã đề cập, câu hỏi được đặt ra dựa trên lý luận của Thế Thân (Vasubandhu), một trong những nhân vật nổi tiếng của triết học Phật giáo vào thế kỷ thứ tư.” Matthieu tóm tắt lại lý luận của Thế Thân trong việc bác bỏ lý thuyết nguyên tử: “Để xây dựng thực tế, chúng ta cần một số loại tổng hợp. Ít nhất hai thứ phải đi cùng nhau. Vậy câu hỏi đặt ra là: Chúng có tiếp xúc hay không? Nếu chúng có, thì thế nào? Nếu hai thứ tiếp xúc với nhau, thì mỗi thứ phải có mặt trước, hoặc mặt đông gặp mặt tây. Nếu đúng như vậy, nếu bạn có thể nhận ra một số loại hướng, thì bạn không có một hạt không thể phân chia được vì bạn có thể phân biệt bên này với bên kia.

“Thay vào đó, nếu các hạt giống như các điểm toán học không chiều kích, thì khi hai hạt tiếp xúc, tất cả các phần của cả hai hạt tiếp xúc đồng thời.... Trong trường hợp đó, điều gì sẽ xảy ra? ” Tại đây, Matthieu cười tinh nghịch trước một câu hỏi hóc búa đang đến gần. “Chúng hợp nhất. Chúng trở thành một thứ bởi vì chúng không có chiều kích. Nhưng nếu hai hạt hợp nhất với nhau, thì ba hạt cũng vậy, rồi một ngọn núi, và cả vũ trụ có thể hợp nhất thành một hạt.

“Cuối cùng, bạn có thể nói rằng các hạt không cần tiếp xúc để xây dựng vật chất. Có thể có một cái gì đó ở giữa chúng. Nhưng một lần nữa lý luận tương tự cũng được áp dụng: nếu các hạt không có chiều kích và nếu một thứ gì đó có thể ở giữa chúng, thì một, hai hoặc ba hạt có thể ở giữa, và cũng có thể là một ngọn núi; cả vũ trụ có thể nằm giữa hai thứ này. Vì vậy, kết luận là bạn không thể tưởng tượng được một quá trình tập hợp vật chất bằng cách sử dụng các hạt bằng toán học, giống như hạt không có chiều kích.”

Ở đây tôi có vẻ như Matthieu đã ném cho Steven Chu một cái nhìn thách thức, nhưng nếu vậy, nó trôi qua trong nháy mắt. Ông lại quay về phía Đức Đạt Lai Lạt Ma và Arthur, và tiếp tục, “Do đó, Thế Thân kết luận rằng các hạt cụ thể, không thể phân chia được tồn tại vĩnh viễn nội tại không thể giải thích cho thế giới vật chất. Ông phủ định sự tồn tại có thể có của các hạt như vậy và kết luận rằng thế giới hiện tượng chỉ là những hiện tượng bên ngoài. Lý luận của ông là, vì mô hình thu nhỏ của những hạt nhỏ bé này không có thực tại, nên khái niệm về sự tập hợp của các hạt nguyên tử cũng không có thực tại nội tại. Một khi chúng ta đã giết chết một ý tưởng, chúng ta không cần phải giết nó hai lần.”

Một nụ cười rạng rỡ hiện rõ trên khuôn mặt của mỗi tu sĩ đã ghi nhận một sự đồng thuận Phật giáo, nhưng một số người trong chúng tôi hơi khó hiểu trước kết luận đó. Matthieu, người đã từng là một nhà khoa học phương Tây trẻ tuổi trong hàng ngũ của chúng tôi, có thật sự muốn đặt ra những nghi ngờ về thực tế của thế giới vật chất của chúng ta không? Như thế Matthieu cảm nhận được câu hỏi này trong không khí, sau đó anh ta đủ điều kiện để tuyên bố của mình: “Khái niệm không có phẩm chất nội tại này có một sự song song, trong tâm trí tôi, với những gì vật lý lượng tử nói với chúng ta: một hạt có thể là một vật thể có vị trí tại một thời điểm trong một nhóm hoàn cảnh, giống như một viên đá. Đồng thời, chúng ta có thể coi

nó như một làn sóng, giống như những gợn sóng mà viên đá tạo nên trong hồ. Những tính chất đó hoàn toàn trái ngược nhau. Sóng ở khắp mọi nơi cùng một lúc, và đá hoặc hạt nằm trong một khu vực. Điều này cho thấy rằng bạn không thể nói rằng một thuộc tính này hay thuộc tính kia là hoàn toàn nội tại của hiện tượng đó. Nó không thể được định vị và ở khắp mọi nơi; nó không thể vừa rời rạc vừa khuếch tán. Bất kỳ khía cạnh hoặc thuộc tính nào của một hạt mà chúng ta có thể phân tích — sự quay tròn của nó, khối lượng của nó hoặc bất kỳ thứ gì khác — đều là một thuộc tính mà chúng tôi chỉ định. Nếu một thuộc tính là nội tại, thì nó không thể thay đổi hoặc là vô thường."

Từ đó, Matthieu tiếp tục cô đọng lại một cách ngắn gọn viễn cảnh thực tại của Phật giáo. "Đó là cách chúng tôi đi đến ý tưởng rằng không có gì có thể là thật sự nội tại, hoàn toàn vĩnh viễn, tự chủ và độc lập với bất kỳ thứ gì khác. Mọi thuộc tính, mọi hiện tượng quan sát được đều xuất hiện trong mối quan hệ với nhau và phụ thuộc vào nhau. Quan điểm về sự phụ thuộc lẫn nhau này - một thứ nảy sinh trong sự phụ thuộc vào một thứ khác và mối quan hệ của chúng - thật sự xác định những gì xuất hiện với chúng ta như là các đối tượng. Vì vậy, các mối quan hệ và sự phụ thuộc lẫn nhau là kết cấu cơ bản của thực tế. Chúng ta tham gia vào sự phụ thuộc lẫn nhau đó với ý thức của chúng ta; chúng ta kết tinh một số khía cạnh của nó xuất hiện với chúng ta như những đối tượng vật thể. Đó là một cách đơn giản để mô tả thực tại cơ bản theo quan điểm Phật giáo, bắt đầu bằng việc bác bỏ sự tồn tại của các yếu tố thật sự độc lập, vĩnh viễn của thực tại".

Phẩm Chất Nội Tại

Alan Wallace đã giải thích cặn kẽ điều này bằng một phân tích của Phật giáo về các đặc tính nội tại. "Có một kiểu phân tích," ông nói, "nơi người ta cố gắng tìm ra đặc tính của một sự vật — một hạt, một trường hoặc bất cứ thứ gì — bằng cách xem xét mối quan hệ giữa tổng thể và các bộ phận của nó. Khi người ta áp dụng kiểu phân tích này để tìm ra một hiện tượng được cho là tồn tại về bản chất, tự bản chất của nó, hoàn toàn và khách quan, tự nó - người ta sẽ không tìm thấy nó.

"Một kết luận có thể xảy ra là, vì chúng ta không thể xác định được bất cứ thứ gì một cách tuyệt đối, nên mọi thứ chúng ta nhìn thấy chỉ đơn giản là sự phóng chiếu của tâm thức, chỉ đơn giản là những hiện tượng (hình dáng). Theo trường phái tư

tưởng này, có thể hiểu một cách dễ hiểu là Trường phái Duy tâm, tâm thức là thực tại duy nhất. Nhưng điều gì sẽ xảy ra nếu bây giờ chúng ta quay lại chính thanh gươm phân tích đó vào tâm thức chủ quan, và hỏi: Tâm thức này được tìm thấy ở đâu? Chúng ta tìm thấy nhiều khoảnh khắc của tâm thức, nhiều quá trình tinh thần. Cái nào chính xác là "tâm thức"? Khi bạn bắt đầu phân tích các bộ phận của tâm thức để tìm kiếm tổng thể, bạn nhận ra rằng tâm thức cũng không được tìm thấy. Tại thời điểm này, bạn đã xóa sổ toàn bộ thế giới khách quan và cả thế giới chủ quan. Bạn chẳng có gì; bạn trở thành một người theo chủ nghĩa hư vô. Hoặc, bạn nảy ra một ý tưởng khác."

Giống như một người kể chuyện giỏi, anh ta dừng lại trong giây phút hồi hộp trí tuệ. Tay anh ta cũng dừng lại. Sau đó, họ bắt đầu lại, vẽ các vòng tròn và hình xoắn ốc trong không khí. "Có một cách khác có thể diễn giải chính xác cùng một phân tích. Ngay cả khi không có gì được tìm thấy cuối cùng hoặc hoàn toàn, trong khi chờ đợi các thực thể được đề cập đang làm mọi thứ. Ví dụ, các photon có thể làm cho người ta bị bệnh do bức xạ. Thật ngớ ngẩn khi nói rằng những hạt nhỏ đó không tồn tại mặc dù chúng đang làm cho mọi người bị bệnh.

"Nhưng có một thỏa hiệp vui vẻ, một con đường trung đạo. Để lấy một ví dụ, vật lý là một mô tả rất mạnh mẽ, nhất quán bên trong và hữu ích về thế giới. Hơn nữa, có bằng chứng thực nghiệm cho các thực thể lý thuyết này như trường (field), hạt và hạt quark. Chúng tôi có lý do chắc chắn, với những thí nghiệm rất sắc bén, để tin rằng chúng tồn tại. Đừng lo lắng về việc liệu chúng có một số thực chất bên trong và của chính chúng hay không, nhưng chúng ta hãy xem xét câu hỏi: Chúng có làm nên những thứ gì không? Bạn có thể làm những điều gì với chúng? Chúng có làm nên những việc khác không? Nếu chúng đúng, thì chúng ta có thể nói rằng những điều này là có thật ở cấp độ đó, đối với khung khái niệm mà chúng ta hiểu chúng.

"Ngoài ra, khi tôi đang nghĩ về những điều này, suy nghĩ của tôi cũng thật như bất cứ điều gì khác. Vì vậy, chúng ta có thể đưa tâm trí trở lại. Chúng ta có thể nói: Vâng, chúng ta có cảm xúc và mong muốn cũng như ý tưởng tồn tại một cách tương quan. Các đối tượng mà chúng tôi đang điều tra cũng tồn tại theo quan hệ. Tất cả chúng ta đều có ý thức về những gì một electron được chấp nhận theo quy ước. Chúng tôi đã đồng ý về điều đó, như chúng tôi đã đồng ý về cái chai hay cái bàn. Vì vậy, trong bối cảnh thỏa thuận thông thường này, trong một khuôn khổ lý

thuyết nhất quán, các electron (điện tử) và tâm trí và những thứ khác tồn tại. Chúng ta quy sự tồn tại của chúng một cách quy ước hoặc tương đối, mà không quy cho chúng bất kỳ loại tồn tại cố hữu, tuyệt đối, nội tại, độc lập nào. Đạo Phật coi đó là một phương tiện hạnh phúc. Ít nhất thì chúng ta đang hạnh phúc.”

Im lặng. Thực sự có một biểu hiện hài lòng trên khuôn mặt của tất cả các tu sĩ, phản ánh vẻ hài lòng của chính Đức Đạt Lai Lạt Ma. Tôi liếc nhìn khuôn mặt đẹp của Karmapa; ngài có vẻ vui vì những người khác cũng vui. Ngay cả Arthur bây giờ trông cũng thoải mái hơn. Con trung đạo được đề xuất ở đây gần với tầm nhìn của chính anh ấy. Trên thực tế, khi chấp nhận sự thỏa hiệp này, chúng ta có thể thu hẹp khoảng cách giữa tính bất thường của các hạt và thực tế của cây gậy của thiền sư, mặc dù tôi tự hỏi liệu tu sĩ đó, người đã nhận một cú đánh vào đầu mình cũng sẽ nói hay không: “Ít nhất thì chúng ta cũng hạnh phúc.”

Phản Chiếu

Ban đầu tôi đã nghĩ giới hạn chương đầu tiên này trong một cuộc thảo luận về nguyên tử và các hạt cơ bản khác. Thay vào đó, một bức tranh rộng lớn hơn xuất hiện, mở rộng phạm vi của nó để bao hàm ý nghĩa của vật lý - và, bằng cách suy luận, ý nghĩa của khoa học nói chung - cũng như các nguyên lý cơ bản của Phật giáo và triết học phương Tây. Tại sao chủ đề lại mở rộng?

Một phần là do tầm cỡ của các nhân vật tham gia vào cuộc đối thoại này. Khi bạn kích hoạt những người như Đức Đạt Lai Lạt Ma, Steven Chu, Michel Bitbol, Alan Wallace và Matthieu Ricard, bạn không thể mong đợi một bản nhạc tập trung vào một chủ đề duy nhất, mà là một bản giao hưởng vang đến tận chân trời của doanh nghiệp con người. Như chúng ta đã thấy, có một lý do khác được lồng vào chính chủ đề này. Bạn không thể nói về “hạt” trong Phật giáo mà không xem xét bức tranh toàn cảnh về tâm trí, nhận thức và ý thức của con người. Vì vậy, chúng tôi buộc phải trình bày trong chương đầu tiên một số chủ đề sẽ được trình bày chi tiết hơn ở phần sau.

Quan điểm nguyên tử của người Hy Lạp cổ đại - với sự nhấn mạnh vào khoảng không và chuyển động, và tuyên bố rằng nguyên tử là thành phần cấu tạo của tâm thức - ở một số khía cạnh gần với quan điểm của Phật giáo. Tất cả các nhà triết học

Hy Lạp theo chủ nghĩa nguyên tử đều phát triển lý thuyết về nhận thức phù hợp với lý thuyết nguyên tử của họ. Tuy nhiên, quan điểm của người Hy Lạp đã tạo ra một ranh giới giữa tinh thần và thể xác, dẫn đến cuộc ly giáo do Aristotle và tất cả những người sau ông chủ trương. Trong khi đó, Phật giáo dần dần bỏ câu hỏi về các đơn vị vật chất và tập trung vào nhận thức. Người ta có thể đặt câu hỏi rằng cách nào trong hai cách tiếp cận thành công hơn, nhưng điều đó phụ thuộc vào cách bạn xác định thành công. Như người bạn của tôi, Richard Baker Roshi nói, Phật giáo không bao giờ có thể thực hiện được sự phân hạch hạt nhân. Nhưng sau đó, Phật giáo định nghĩa thành công là tiến trình đối với sự giác ngộ - sự phát triển của lòng từ bi, sự chấm dứt đau khổ, việc nhận ra của sự phụ thuộc lẫn nhau. Dù thế nào đi nữa, một thế giới quan mà người ta luôn ghi nhớ trong bức tranh có lẽ hoàn thiện hơn thế giới quan của nền văn minh phương Tây sau Aristotle.

Chúng tôi đã đặt ra câu hỏi liệu những “nhà nguyên tử học” hiện đại như Steven Chu hay Richard Feynman có thực sự nói bất cứ điều gì mới mẻ về mặt quan hệ đối với các nhà nguyên tử Hy Lạp hay không. Câu trả lời đầu tiên của chúng tôi là khoa học hiện đại đang làm việc với các sự kiện khó khăn và thực tế khách quan. Tuy nhiên, bức tranh đơn giản này biến mất trong màn sương mù của đặc tính phù du của nguyên tử và electron, chưa kể đến hạt quark và các hạt tinh khiết khác. Khoa học hiện đại rất phong phú và chứa đầy những khái niệm “phi lý” mà theo quan niệm thông thường của chúng ta không thể nắm bắt được: không gian có nhiều chiều, các photon vướng vào nhau ngay cả khi cách xa nhau hàng km, những thứ có thể là hạt hoặc sóng tùy thuộc vào cách bạn thực hiện thí nghiệm, thời gian và không gian cong và co giãn được.... Điểm quan trọng được Steven Chu đưa ra, rằng toán học nắm giữ sức mạnh của các quy luật tự nhiên ngay cả trước khi phát hiện ra các quy luật đó, đã thêm một yếu tố gây bối rối vào bức tranh. Khoa học hiện đại - hay ít nhất là vật lý - đã quay trở lại hoàn toàn với triết học thuần túy? Không, bởi vì các thí nghiệm ở đó để hỗ trợ những quan điểm phi lý như vậy. Các thí nghiệm xác nhận điều phi lý - đây có phải là định nghĩa của khoa học hiện đại? Có lẽ là có, theo nghĩa đây là cách khoa học hiện đại phải vận hành để liên kết hiện tượng học của thế giới với một mô tả thỏa mãn về thực tại.

Chúng tôi cũng đã đưa ra một số chỉ dẫn sơ sài về cách Phật giáo cố gắng liên kết quan sát kinh nghiệm với thực tế. Trong các chương sau, chúng tôi sẽ tiếp tục tiến hành theo hướng này. Đặc biệt, chúng tôi sẽ cố gắng theo dõi cách khoa học hiện

đại nhìn và giải thích sự phức tạp của tự nhiên. Chúng ta sẽ chuyển sự chú ý của mình khỏi các nguyên tử và xem xét vật chất thực, với các phân tử và đặc tính phức tạp, bao gồm cả đặc tính của sự sống. Nhưng trước khi làm như vậy, tôi muốn quay lại tuyên bố của Steven Chu rằng thế giới được tạo thành từ các nguyên tử. Steven đã trích dẫn một câu nói nổi tiếng của Richard Feynman về vấn đề này: “Mọi sinh vật sống có thể làm được đều có thể hiểu theo nghĩa của sự đu đưa và lắc lư của các nguyên tử.”

Steven sau đó đã làm rõ sự khác biệt giữa tuyên bố của mình và Feynman's. Để nói rằng thế giới của chúng ta được tạo ra từ các nguyên tử và chuyển động của chúng là một chuyện; để nói rằng thế giới có thể được hiểu theo dạng thức các nguyên tử và động lực học của chúng — đó là một điều hoàn toàn khác. Sự khác biệt này là điểm cơ bản của toàn bộ cuốn sách này và chương tiếp theo, tập trung vào sự phức tạp, sự nổi lên, mối quan hệ nhân quả đi xuống và mối quan hệ giữa cấu trúc và tính chất, là bước đầu tiên để làm rõ sự khác biệt này. /.

Trích từ quyển

TÂM THỨC VÀ ĐỜI SỐNG

Discussions with The Dalai Lama on The Nature Of Reality

Pier Luigi Luisi with The Assistance of Zara Houshmand