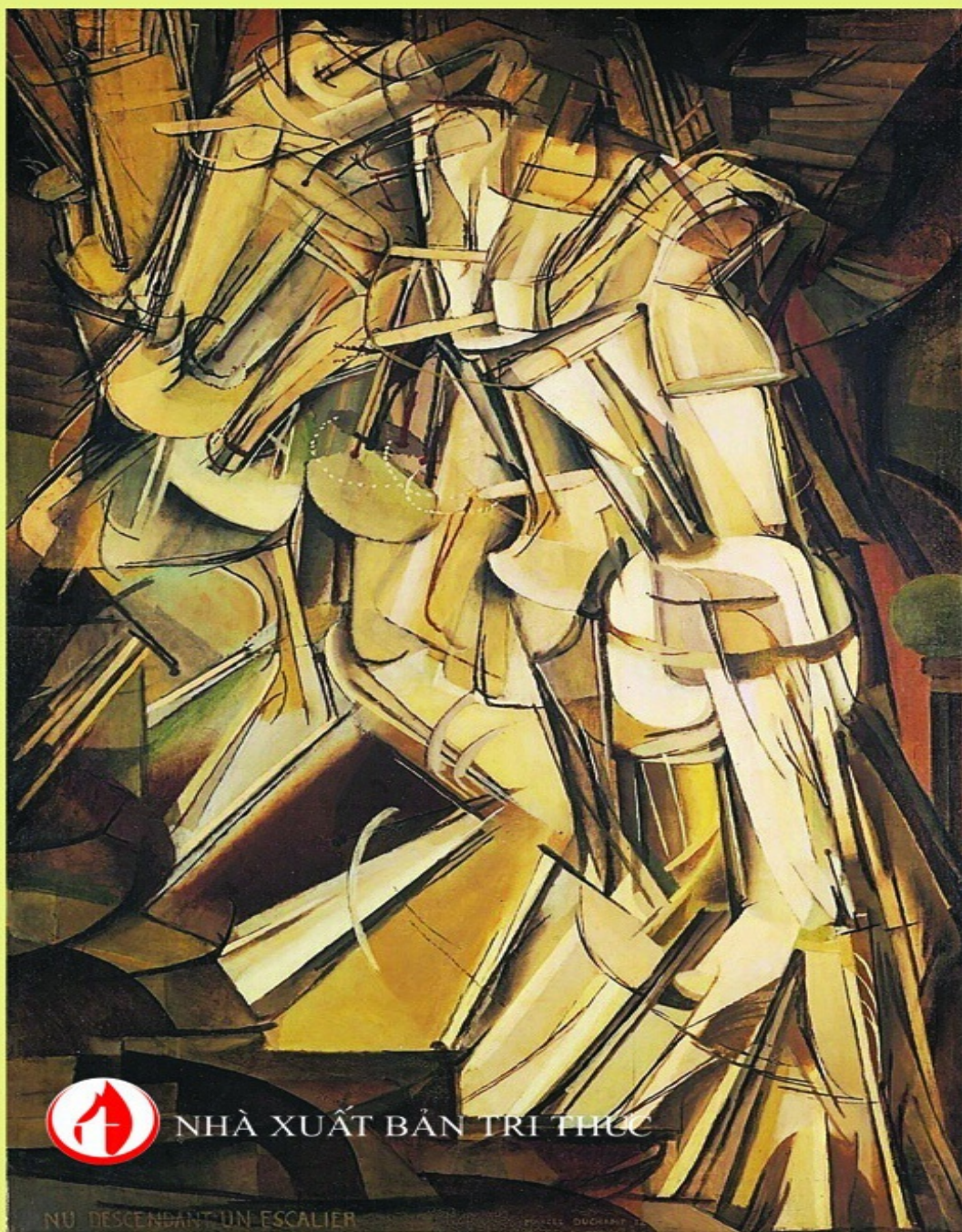


# DAVID BOHM

TỦ SÁCH  
TINH HOA

## Cái toàn thể và trật tự ẩn

Tiết Hùng Thái dịch



NHÀ XUẤT BẢN TRI THỨC

NU DESCENDANT D'UN ESCALIER

PIERRE GUERIN

**THƯ VIỆN EBOOK (TVE-4U)**

Tác phẩm	<b>Cái Toàn Thể Và Trật Tự Ẩn</b>
Tác giả	David Bohm
Dịch giả	Tiết Hùng Thái
Tủ sách	Tủ sách Tinh Hoa
Thể loại	Triết Học
NXB	Tri Thức - 2011, 2012, 2015, 2017



**EBOOK©VCTVEGROUP**

**08-04-2019**

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN

LỜI NÓI ĐẦU

1 SỰ PHÂN MẢNH VÀ CÁI TOÀN THỂ

2 RHEOMODE - MỘT THÍ NGHIỆM VỚI NGÔN NGỮ VÀ TƯ DUY

3 THỰC TẠI VÀ TRI THỨC ĐƯỢC XEM XÉT NHƯ QUÁ TRÌNH

4 NHỮNG BIẾN ẨN TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ

5 THUYẾT LƯỢNG TỬ NHƯ MỘT DẤU CHỈ MỘT TRẬT TỰ MÔI TRONG VẬT LÝ

PHẦN A: SỰ PHÁT HIỆN NHỮNG TRẬT TỰ MÔI QUA LỊCH SỬ VẬT LÝ HỌC

6 THUYẾT LƯỢNG TỬ NHƯ MỘT DẤU CHỈ MỘT TRẬT TỰ MÔI TRONG VẬT LÝ

PHẦN B: TRẬT TỰ ẨN TÀNG VÀ TRẬT TỰ HIỂN LỘ TRONG QUY LUẬT VẬT LÝ

7 VỮ TRỤ CUỘN VÀO-GIỞ RA VÀ Ý THỨC

# LỜI CẢM ƠN

Tác giả và nhà xuất bản xin cảm ơn các tổ chức sau đây đã cho phép sử dụng lại bản quyền các tài liệu: The Van Leer Jerusalem Foundation (chương 1 và 2, từ Fragmentation and Wholeness, 1976); các biên tập viên của The Academy (chương 3, The Academy, tập 19, số 1, Tháng Hai, 1975) Academy Press Ltd (chương 4, từ Quantum theory Radiation and *High Energy Physics*, phần 3, do D. R. Bates biên tập, 1962); Plenum Publishing Corporation (chương 5 và 6, từ *Foundations of Physics*, tập 1, số 4, 1971, các trang 359-81, và tập 3, số 2, 1973, các trang 139-68).

# LỜI NÓI ĐẦU

Cuốn sách này là một tập hợp các tiểu luận (xem *Lời cảm ơn*) trình bày quá trình phát triển tư tưởng của tôi trong vòng hai mươi năm qua. Có lẽ cần đôi lời giới thiệu về những vấn đề nguyên tắc sẽ được thảo luận và sự liên hệ với nhau giữa chúng.

Tôi muốn nói rằng trong tác phẩm khoa học và triết học này, mối quan tâm chủ yếu của tôi là việc thấu hiểu bản chất của thực tại nói chung và ý thức nói riêng như một toàn thể cố kết, mạch lạc, nó không bao giờ đứng yên và hoàn thành, mà là một quá trình bất tận của vận động và khai mở. Bởi vậy, khi nhìn lại, tôi thấy từ khi còn là một đứa trẻ tôi đã hết sức hứng thú với câu đố thật bí hiểm về bản chất của vận động. Bất cứ khi nào người ta nghi về một điều gì đó, dường như người ta đều hiểu nó như là tĩnh tại, hoặc như một loạt những hình ảnh tĩnh tại. Thế nhưng, trong trải nghiệm thực tế về vận động, người ta cảm thấy một quá trình liên tục, không đứt đoạn của dòng chảy, mà hàng loạt những hình ảnh tĩnh tại trong tư duy có liên hệ với nó như một loạt những bức ảnh “tĩnh” chụp nhanh có thể có liên hệ với hình ảnh một chiếc xe đang lao nhanh. Thật ra vấn đề có bản chất triết học này đã được nêu ra cách đây hơn 2.000 năm trong những nghịch lý của Zeno, thế nhưng cho đến nay vẫn chưa thể nói là đã có câu trả lời thỏa đáng.

Rồi lại có vấn đề nữa về mối quan hệ giữa tư duy và thực tại. Tập trung chú ý thật cẩn thận thì sẽ thấy, bản thân tư duy nằm trong một quá trình vận động thực. Có nghĩa là, người ta có thể cảm thấy một cảm giác về dòng chảy trong “dòng ý thức” không khác với cảm giác về dòng chảy trong vận động của vật chất nói chung. Như vậy liệu bản thân tư duy có thể không phải là một bộ phận của toàn bộ thực tại được chăng? Nhưng như vậy thì việc một bộ phận của thực tại “biết” một bộ phận khác có thể có nghĩa là gì, và việc đó có thể xảy ra trong phạm vi nào?

Phải chăng nội dung của tư duy chỉ cho chúng ta một “bức ảnh chụp nhanh” trừu tượng và đơn giản hóa của thực tại, hay nó có thể đi xa hơn, cách nào đó nắm bắt được thực chất của vận động sống mà chúng ta cảm thấy trong kinh nghiệm thực tế? Rõ ràng là, trong khi trầm tư và nghiền ngẫm về bản chất của vận động, cả trong tư duy và trong đối tượng của tư duy, người ta không khỏi đi đến vấn đề tinh toàn thể hay tổng thể. Cái ý niệm rằng người suy nghĩ (cái Tôi tư duy) ít nhất về nguyên tắc là tách rời khỏi và độc lập với thực tại mà y nghĩ về, tất nhiên đã ăn sâu vào toàn bộ truyền thống của chúng ta (Ý niệm này rõ ràng hầu như được thừa nhận phổ biến ở phương Tây, nhưng ở phương Đông có một khuynh hướng chung phủ nhận nó về mặt lập

ngôn và triết học, trong khi đồng thời một quan điểm như thế cũng tràn ngập thực tế cuộc sống hằng ngày giống như ở phương Tây). Kinh nghiệm chung thuộc loại được mô tả ở trên, cùng với vô số kiến thức khoa học hiện đại về bản chất và chức năng của bộ não như là cơ sở của tư duy, gợi lên rất mạnh rằng một sự phân chia như thế không thể duy trì mãi. Nhưng điều này đặt chúng ta trước một thử thách hết sức khó khăn: làm thế nào chúng ta có thể suy nghĩ mạch lạc về một thực tại đơn nhất, nguyên vẹn, trôi chảy, tồn tại như một toàn thể, chứa cả tư duy (ý thức) và thực tế bên ngoài như chúng ta trải nghiệm nó?

Rõ ràng điều này đưa chúng ta đến chỗ xem xét cái thế giới quan toàn thể của chúng ta, bao gồm những khái niệm chính của chúng ta về bản chất của thực tại, cùng với khái niệm về trật tự toàn thể của vũ trụ, tức là vũ trụ luận. Để đương đầu với thách thức trước mặt chúng ta, những khái niệm của chúng ta về vũ trụ luận và về bản chất chung của thực tại phải có chỗ chứa đựng được một quan niệm nhất quan về ý thức. Ngược lại, những khái niệm của chúng ta về ý thức phải có chỗ để hiểu được cái nội dung “thực tại như một toàn thể” của nó có nghĩa gì. Như vậy, cả hai loại khái niệm ấy tập hợp lại phải sao cho chúng ta hiểu thực tại và ý thức liên hệ với nhau như thế nào.

Tất nhiên, những vấn đề này là vô cùng lớn, và trong bất kì trường hợp nào cũng không thể được giải quyết một cách triệt để và hoàn toàn. Tuy nhiên, đối với tôi dường như luôn có một vấn đề quan trọng rằng có cuộc điều tra liên tục những đề nghị nhằm đương đầu với thách thức đã được chỉ ra ở đây. Tất nhiên, khuynh hướng thịnh hành trong khoa học hiện đại đi ngược lại một cố gắng như thế, nó được hướng chủ yếu vào những dự đoán tương đối chi tiết và cụ thể về mặt lí thuyết, nó hé lộ ít nhất một số hứa hẹn cuối cùng có thể áp dụng vào thực tiễn. Do đó, tôi thấy cần giải thích tại sao tôi có ý muốn mạnh mẽ đến thế đi ngược dòng chảy chung đang chiếm ưu thế.

Ngoài những điều tôi cảm thấy là mối quan tâm thực chất về những vấn đề cơ bản và sâu sắc, trong quan hệ này, tôi muốn tập trung chú ý vào những vấn đề tổng quát về sự phân mảnh của ý thức con người, điều này sẽ được bàn đến trong chương 1. Trong chương này tôi đề xuất rằng những sự phân biệt giữa những con người (về chủng tộc, dân tộc, gia đình, nghề nghiệp v.v. và v.v.) vốn lan tràn và phổ biến nay đang ngăn cản loài người cùng làm việc vì những mục đích chung tốt đẹp, và thật vậy, ngay cả để sống còn. Trong nguồn gốc của những sự phân biệt này có một nhân tố then chốt là cái lối suy nghĩ coi mọi vật như thể chúng vốn cố hữu bị phân cắt, chia lìa, và “vỡ vụn” thành những hợp phần nhỏ hơn. Mỗi phần được coi như độc lập về bản chất và tự thân tồn tại.

Khi con người suy nghĩ về bản thân theo cách này, y sẽ có xu hướng không tránh khỏi phụ



thuộc vào nhu cầu của cái “Tôi” của y, chống lại cái tôi của những người khác; hay là, nếu y đồng nhất bản thân với một nhóm người cùng loại, y sẽ bảo vệ nhóm này theo cùng cách ấy. Y không thể nghĩ về loài người như một thực tại cơ bản, mà sự khẳng định phải là đầu tiên. Cho dù y cố gắng xem xét những nhu cầu của loài người, y vẫn có xu hướng coi loài người tách rời khỏi tự nhiên, v.v. Điều mà tôi muốn đề xuất ở đây là cách suy nghĩ chung của con người về cái toàn thể, tức là thế giới quan tổng quát của y, hết sức quan trọng đối với trật tự chung của bản thân trí óc con người. Nếu ý nghĩ về cái tổng thể như được hợp thành từ những mảnh vụn độc lập thì trí óc của y có xu hướng hoạt động theo cách đó, nhưng nếu y có thể bao gồm mọi thứ một cách mạch lạc và hài hòa trong một toàn thể toàn diện, không phân chia, không vỡ vụn, và không có ranh giới (vì mọi ranh giới là phân chia hay đứt vỡ) thì trí óc y có xu hướng vận động trong một cách tương tự, và từ đó sẽ trôi chảy một hoạt động có trật tự bên trong cái toàn thể.

Tất nhiên, như tôi đã chỉ ra, thế giới quan tổng quát của chúng ta không phải là nhân tố duy nhất quan trọng trong bối cảnh này. Thật vậy, cần chú ý đến nhiều nhân tố khác, như cảm xúc, hoạt động sinh lí, các mối quan hệ giữa con người, các tổ chức xã hội, v. v. Nhưng có lẽ vì chúng ta hiện nay không có một thế giới quan mạch lạc, cho nên có một xu hướng phổ biến hầu như hoàn toàn bỏ qua tầm quan trọng về tâm lí và xã hội của những vấn đề như thế. Đề xuất của tôi là: một thế giới quan đúng, thích hợp với thời đại của nó, nói chung là một trong những nhân tố cơ bản, thiết yếu cho sự hài hòa trong cá nhân và trong toàn thể xã hội.

Trong chương 1 ta thấy rằng bản thân khoa học đang đòi hỏi một thế giới quan mới, không phân mảnh, theo nghĩa là phương pháp phân tích thế giới thành các bộ phận tồn tại độc lập như hiện nay là không có hiệu quả lắm trong vật lí hiện đại. Cả trong thuyết Tương đối và thuyết *Lượng tử*, các khái niệm hàm nghĩa cái toàn thể không phân chia của vũ trụ đã cung cấp một phương pháp mạch lạc\* hơn nhiều hầu như xem xét bản chất chung của thực tại.

Trong chương 2 chúng ta xem xét vai trò của ngôn ngữ trong việc đưa sự phân mảnh vào tư duy. Người ta đã chỉ ra, cái cấu trúc “chủ ngữ-động từ-đối tượng” của ngôn ngữ hiện đại ngầm chỉ rằng mọi hành động phát sinh trong một chủ thể biệt lập, và tác động lên một đối tượng tách biệt, hoặc tác động phản thân\* lên chính nó. Trong toàn bộ cuộc sống, cái cấu trúc phổ biến này đưa vào một chức năng phân chia cái toàn thể của tồn tại thành những thực thể tách rời, [những thực thể này] được xem như là cố định và bất biến về bản chất. Từ đó chúng ta đặt câu hỏi liệu có thể đưa ra thí nghiệm những dạng ngôn ngữ mới, trong đó vai trò căn bản được dành cho động từ chứ không phải danh từ? Những dạng [ngôn ngữ] đó sẽ bao hàm trong nội dung của nó hàng loạt những hành động trôi chảy và hòa nhập vào nhau, mà không có sự phân chia ranh rẽ hay sự đứt đoạn. Như vậy, cả trong hình thức lẫn nội dung, ngôn ngữ này sẽ hài hòa với dòng

chảy vận động không đứt gãy của toàn thể tồn tại.

Những gì được đề xuất ở đây không phải là một ngôn ngữ mới theo Cách hiểu thông thường, mà đúng hơn là một *cách thức* mới trong việc sử dụng ngôn ngữ hiện có - một *rheomode* (phương thức dòng chảy). Chúng ta tạo ra một phương thức như thế như một dạng thử nghiệm đối với ngôn ngữ, chủ yếu nhằm nhìn thấu vào chức năng phân mảnh của ngôn ngữ nói chung, hơn là tạo ra một cách nói mới có thể dùng trong giao tiếp thông thường.

Trong chương 3, cũng vẫn vấn đề này được xem xét trong một bối cảnh khác. Mở đầu, chương này bàn đến vấn đề rằng thực tại, về bản chất, có thể được xem như một tập hợp các hình thức trong một vận động hay một quá trình cơ bản phổ quát như thế nào, và sau đó đặt câu hỏi làm thế nào có thể xem xét tri thức của chúng ta theo cùng cách đó. Như vậy, phương pháp này có thể mở ra một cách nhìn mới về thế giới, trong đó ý thức và thực tại không bị chia lìa khỏi nhau. Vấn đề này được thảo luận kĩ lưỡng và chúng ta đi đến khái niệm rằng cái nhìn tổng quát về thế giới\* của chúng ta tự bản thân nó là một vận động toàn diện của tư duy nó phải đứng vững được theo nghĩa toàn bộ các hoạt động tuôn ra từ đó nói chung là hài hòa, cả với bản thân chúng lẫn với toàn thể tồn tại. Một sự hài hòa như thế chỉ có thể có được nếu bản thân cái nhìn thế giới tham gia vào một quá trình bất tận của phát triển, tiến hóa và khai mở, quá trình này phù hợp như một bộ phận của quá trình phổ quát vốn là nền tảng của mọi tồn tại.

Ba chương tiếp theo khá nặng về kĩ thuật và toán học. Tuy vậy, phần lớn các chương này có thể hiểu được đối với bạn đọc không chuyên về kĩ thuật, vì những phần kĩ thuật không hoàn toàn cần thiết phải hiểu, mặc dù chúng bổ sung nội dung nhiều ý nghĩa hơn cho những ai có thể theo dõi được.

Chương 4 đề cập đến những biến thiên ẩn trong thuyết Lượng tử. Hiện nay thuyết Lượng tử là phương pháp cơ bản nhất của vật lí để hiểu các quy luật cơ bản và phổ quát liên quan đến vật chất và vận động của vật chất. Như vậy, rõ ràng là phải nghiên cứu nó cẩn thận nếu muốn đưa ra một cách nhìn tổng quát về thế giới.

Thuyết Lượng tử, trong tình trạng hiện nay của nó, đề ra cho chúng ta một thách thức cực lớn, nếu chúng ta có chút quan tâm nào đến loại mạo hiểm như thế này, bởi vì trong thuyết Lượng tử không hề có một khái niệm nào nhất quán về cái thực tại nằm bên dưới cấu tạo và cấu trúc phổ biến của vật chất có thể là gì. Như vậy, nếu dùng cái cách nhìn thế giới đang thịnh hành hiện nay dựa trên khái niệm về các hạt, chúng ta khám phá ra rằng các hạt này (như electron chẳng hạn) cũng có thể biểu hiện như các sóng, rằng chúng có thể chuyển động gián đoạn, rằng không hề có quy luật nào có thể áp dụng một cách chi tiết cho những chuyển động thực của các hạt cá thể, và rằng người ta chỉ có thể làm những tiên đoán có tính thống kê cho một tập hợp lớn



những hạt như thế. Nếu mặt khác chúng ta áp dụng một cách nhìn thế giới trong đó vũ trụ được coi như một trường liên tục, chúng ta thấy rằng trường này cũng phải là gián đoạn, cũng giống như hạt, và rằng, trong hành trạng thực của nó, nó cũng bị xói mòn như quan điểm hạt về quan hệ như một toàn thể đòi hỏi.

Như vậy đã rõ ràng là chúng ta đang phải đối mặt với tình trạng phân mảnh cực kì sâu xa và triệt để, cũng như tình trạng rối loạn hoàn toàn, nếu chúng ta cố gắng suy nghĩ xem cái thực tại đang bị chi phối bởi các định luật vật lí của chúng ta có thể là cái gì. Hiện nay, các nhà vật lí có xu hướng tránh chủ đề này, bằng cách thể hiện một thái độ cho rằng cái nhìn tổng quát của chúng ta về bản chất của thực tại là không [hay rất ít] quan trọng. Tất cả những gì họ cho là đáng quan tâm trong vật lí học là tìm ra những phương trình toán học cho phép chúng ta dự báo và kiểm soát hành trạng của một tập hợp thống kê lớn gồm các hạt. Một mục tiêu như thế không thể coi như chỉ có lợi ích thực dụng và về mặt kĩ thuật; trái lại, trong phần lớn các công trình vật lí học hiện đại, người ta còn phỏng đoán rằng dự báo và kiểm soát hành trạng của loại đối tượng như thế chính là toàn bộ nội dung kiến thức của loài người.

Thật ra, loại phỏng đoán này hòa hợp với tinh thần chung của thời đại chúng ta, nhưng đề xuất chính của tôi trong quyển sách này là chúng ta không thể đơn giản bỏ qua một cách nhìn tổng quát về thế giới. Nếu cứ cố làm thế, chúng ta sẽ chỉ còn lại bất kì cách nhìn thế giới nào tình cờ có trong tầm tay (mà nói chung là không thích hợp). Quả thực, người ta thấy rằng các nhà vật lí trong thực tế không thể chỉ chăm chú vào các phép tính nhằm dự báo và kiểm soát: họ nhất định thấy cần thiết phải sử dụng những tưởng tượng dựa trên một số loại khái niệm tổng quát nào đó về bản chất của thực tại, chẳng hạn như “các hạt là những đơn vị cơ bản kiến tạo nên vũ trụ”\*, song những tưởng tượng như thế giờ đây trở nên quá mức hỗn độn (chẳng hạn, những hạt này chuyển động gián đoạn và đồng thời là sóng). Tóm lại, ở đây chúng ta gặp một ví dụ cho thấy cái nhu cầu có một khái niệm nào đó về thực tại trong tư duy của chúng ta là một nhu cầu sâu xa và mạnh mẽ dường nào, cho dù khái niệm đó là hỗn độn và chấp vạ.

Đề xuất của tôi là, tại mỗi giai đoạn, trật tự đúng đắn của hoạt động trí tuệ đòi hỏi nắm bắt toàn bộ những gì nói chung đã biết, không chỉ trong các thuật ngữ toán học, logic và hình thức, mà còn một cách trực giác, trong tưởng tượng, tình cảm, phong cách thi ca của ngôn ngữ v.v. (Hẳn chúng ta có thể nói rằng đây là cái đòi hỏi sự hài hòa giữa “não phải” và “não trái”). Cách suy nghĩ toàn diện này không chỉ là một nguồn phong phú sinh ra những ý tưởng lí thuyết mới: nó còn cần thiết để cho trí tuệ con người nói chung hoạt động theo cách hài hòa, từ đó mới có thể tạo nên một xã hội trật tự và ổn định. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở các chương trước, điều này đòi hỏi một dòng chảy liên tục và sự phát triển các khai niệm tổng quát của chúng ta về thực tại.

Như vậy, chương 4 quan tâm đến việc tạo ra *một sự khởi đầu* trong quá trình phát triển một quan niệm mạch lạc về vấn đề loại thực tại nào có thể là cơ sở cho những dự đoán toán học đúng mà thuyết Lượng tử đạt được. Một mong muốn như thế nói chung đã được cộng đồng các nhà vật lý chấp nhận một cách có thể nói là còn bối rối, vì nhiều người cảm thấy rằng nếu có thể có một cách nhìn chung nào đấy về thế giới thì nó phải được xem như khái niệm “được chấp nhận” và “tối hậu” về bản chất của thực tại. Nhưng ngay từ đầu thái độ của tôi đã là: những khái niệm của chúng ta về vũ trụ và bản chất chung của thực tại nằm trong một quá trình phát triển liên tục, và có lẽ người ta phải xuất phát từ những ý tưởng vốn chỉ là một dạng cải tiến chút ít trên những gì đã có sẵn, và từ đó tiếp tục đi đến một ý tưởng tốt hơn. Chương 4 trình bày những vấn đề có thực và nghiêm trọng thách thức bất kỳ ý đồ nào muốn cung cấp một khái niệm nhất quan về “thực tại có tính cơ học lượng tử”, và chỉ ra cách tiếp cận ban đầu đối với một giải pháp cho những vấn đề này dưới dạng những biến thiên ẩn.

Chương 5 khám phá một cách tiếp cận khác đối với cùng những vấn đề ấy. Đây là một cuộc truy vấn đối với những khái niệm của chúng ta về trật tự. Trật tự, trong tính tổng thể của nó, rõ ràng về cơ bản là không thể xác định, theo nghĩa là nó tràn ngập mọi thứ chúng ta *là* và *làm* (ngôn ngữ, tư duy, cảm giác, cảm xúc, hoạt động của thân thể, nghệ thuật, các hoạt động thực tiễn, v.v.). Tuy nhiên, trong vật lý học, trong nhiều thế kỷ trật tự cơ bản là trật tự của hệ tọa độ thẳng của Descartes (được mở rộng ra một chút trong thuyết Tương đối thành hệ tọa độ cong). Trong khoảng thời gian đó vật lý học đã có bước tiến khổng lồ, với sự xuất hiện của nhiều nét cực kỳ mới mẻ, nhưng cái trật tự cơ bản nói trên vẫn giữ nguyên không thay đổi.

Trật tự kiểu Descartes thích hợp với sự phân tích thế giới thành những bộ phận tồn tại tách rời (như các hạt hay các phần tử của trường<sup>\*</sup>). Tuy nhiên, trong chương này chúng ta xem xét bản chất của trật tự một cách tổng quát hơn và sâu hơn, và phát hiện ra rằng trong cả thuyết Tương đối lẫn thuyết Lượng tử, trật tự kiểu Descartes đều dẫn đến những mâu thuẫn nghiêm trọng và hỗn độn. Đó là bởi vì cả hai lý thuyết giả định ngầm rằng trạng thái thực của mọi sự vật là cái toàn thể nguyên vẹn (không bị phá vỡ) của vũ trụ, thì đúng hơn là phân tích thành các bộ phận độc lập. Tuy nhiên, hai lý thuyết này khác nhau một cách cơ bản trong những khái niệm chi tiết về trật tự. Như vậy, trong thuyết Tương đối, vận động là liên tục, được quyết định theo quan hệ nhân quả, và được xác định rõ, trong khi ở cơ học lượng tử nó là gián đoạn, không theo quan hệ nhân quả, và không được xác định rõ. Mỗi lý thuyết gắn chặt với những khái niệm của riêng nó về bản chất mà trên cơ bản là bất biến và phân mảnh của tồn tại (thuyết Tương đối với các sự kiện rời rạc có thể kết nối bằng tín hiệu, còn thuyết Lượng tử thì với một trạng thái lượng tử được xác định rõ). Như vậy ta thấy rằng cần có một loại lý thuyết mới, nó vứt bỏ sự gắn bó cơ

bản này và nhất là khôi phục lại đôi nét chủ yếu của các lí thuyết cũ như những hình thức trừu tượng suy ra từ một thực tại sâu hơn, trong đó cái chiếm ưu thế là một toàn thể nguyên vẹn.

Trong chương 6 chúng ta đi xa hơn để bắt đầu phát triển cụ thể hơn một khái niệm mới về trật tự, khái niệm này có thể thích hợp với một vũ trụ của cái toàn thể nguyên vẹn. Đây là trật tự *ẩn tàng* hay trật tự *bất hiển lộ* (hoặc *không khai mở*). Trong trật tự ẩn, không gian và thời gian không còn là những nhân tố thống trị quyết định quan hệ phụ thuộc hay độc lập của các phần tử khác nhau nữa. Đúng hơn là, giữa các phần tử có thể có một loại quan hệ cơ bản hoàn toàn khác, từ quan hệ này, những khái niệm thông thường của chúng ta về không gian và thời gian, cùng với những khái niệm về các hạt vật chất tồn tại tách rời, được trừu tượng hóa như những hình thức được suy ra từ cái trật tự sâu hơn này. Những khái niệm thông thường này thật ra xuất hiện trong cái gọi là trật tự *hiển lộ* hay *không ẩn giấu (đã khai mở)*, vốn là một dạng khác và đặc biệt chứa đựng trong cái toàn thể chính của các trật tự ẩn.

Trong chương 6 trật tự ẩn được giới thiệu một cách tổng quát, và trình bày bằng toán học trong một phụ lục. Tuy nhiên chương 7, chương cuối cùng, là sự trình bày phát triển hơn (mặc dù không có tính chuyên môn) về trật tự ẩn, cùng quan hệ của nó với ý thức. Điều này dẫn đến một chỉ báo về một số con đường theo đó ta có thể đương đầu với thách thức cấp bách nhằm phát triển một vũ trụ luận và một tập hợp khái niệm tổng quát về bản chất của thực tại sao cho thích hợp với thời đại chúng ta.

Cuối cùng, mong rằng sự trình bày tư liệu trong các tiểu luận này có thể giúp bạn đọc thấu hiểu chủ đề tự bản thân nó đã được *mở ra* như thế nào, do đó hình thức của cuốn sách chính là một ví dụ để hiểu rõ ý nghĩa nội dung của nó.

## SỰ PHÂN MẢNH VÀ CÁI TOÀN THỂ

Tiêu đề của chương này là “Sự phân mảnh và cái toàn thể”. Ngày nay, việc xem xét vấn đề này trở nên vô cùng quan trọng, vì sự phân mảnh đã lan rất rộng, không chỉ ra toàn xã hội mà còn đến từng cá nhân riêng lẻ; điều này dẫn đến một dạng hỗn loạn chung của trí óc, nó tạo ra vô vàn những vấn đề rắc rối và can thiệp vào sự trong sáng của tri giác chúng ta một cách nghiêm trọng đến mức khiến chúng ta không còn có khả năng giải quyết nổi phần lớn những rắc rối ấy.

Như vậy nghệ thuật, khoa học, công nghệ, và các công việc của con người nói chung bị chia vụn ra thành các chuyên môn, mỗi thứ được coi như thực chất bị tách lìa khỏi những thứ khác. Bất mãn với tình trạng này, người ta đã lập ra những chủ đề liên ngành, với ý đồ thống nhất các chuyên môn này, nhưng những chủ đề mới này rốt cuộc lại chỉ làm tăng thêm tính chia rẽ vụn mảnh. Rồi toàn thể xã hội loài người thì phát triển theo cách vỡ vụn ra thành các quốc gia riêng rẽ và các tôn giáo, các nhóm chính trị, sắc tộc, v.v. khác nhau. Ứng với điều đó, môi trường tự nhiên của con người cũng bị coi như một tập hợp những bộ phận tồn tại tách rời, bị khai thác bởi những nhóm người khác nhau. Tương tự, mỗi cá nhân cũng bị chia vụn ra thành một số lớn những ngăn tách biệt và xung đột với nhau, theo những mong muốn, mục đích, tham vọng, lòng trung thành, các đặc tính tâm lí, v.v. khác nhau, đến mức nói chung người ta chấp nhận rằng một mức độ rối loạn thần kinh nào đấy là không thể tránh khỏi, trong khi một số cá nhân vượt qua giới hạn “bình thường” của sự chia vụn được phân loại thành các chứng loạn tinh thần, bệnh thần kinh, hoang tưởng, v.v.

Cái quan niệm cho rằng tất cả những mảnh vụn này tồn tại riêng rẽ rõ ràng là một ảo tưởng, và ảo tưởng này không thể làm gì khác hơn là dẫn đến xung đột và rối loạn không dứt. Thật vậy, cái ý đồ sống theo quan niệm cho rằng tất cả những mảnh vụn này là thật sự tách rời, về thực chất là thứ đã dẫn đến hàng loạt vô tận những khủng hoảng cực kì gay gắt mà chúng ta ngày nay đang phải đối đầu. Như ngày nay mọi người đều biết, cách sống này đã dẫn đến ô nhiễm, phá hủy cân bằng tự nhiên, nạn nhân mãn, rối loạn kinh tế chính trị trên phạm vi toàn thế giới, và

tạo ra một môi trường chính không lành mạnh cả về vật chất lẫn tinh thần cho phần lớn cư dân buộc phải sống trong đó. Về phương diện cá nhân, một cảm giác vô vọng và tuyệt vọng đã phát triển lan tràn, mặc cho vẫn tồn tại cái dường như là khối áp đảo các lực lượng xã hội khác nhau, vượt ra khỏi tầm kiểm soát và thậm chí cả tầm hiểu biết của những con người bị vướng mắc vào đó.

Thật ra, trong một phạm vi nhất định, đối với con người và trong suy nghĩ của con người, sự phân chia và tách rời các sự vật là đúng và cần thiết, nhằm giảm các vấn đề xuống thành những phần có thể xử lý được, bởi, rõ ràng trong công việc thực tế hằng ngày của chúng ta, nếu chúng ta cố gắng giải quyết toàn thể thực tại trong cùng một lúc, chúng ta sẽ bị sa lầy. Như vậy, theo cách nào đó, việc tạo ra những chủ đề nghiên cứu riêng biệt và sự phân chia lao động là một bước tiến quan trọng. Từ xa xưa, việc con người nhận thức được rằng mình không phải đồng nhất với thiên nhiên cũng là một bước quyết định, bởi vì nó tạo điều kiện cho con người có được chút tự chủ nào đó trong tư duy của mình, cho phép anh ta vượt ra khỏi những giới hạn tức thời mà thiên nhiên tạo ra, trước hết trong tưởng tượng của anh ta và cuối cùng là trong hoạt động thực tế của anh ta.

Tuy nhiên, loại khả năng này của con người - trong việc tách rời bản thân ra khỏi môi trường của mình và phân chia xếp loại sự vật - cuối cùng dẫn đến hàng loạt kết quả tiêu cực và phá hoại, bởi con người đã mất đi ý thức về những gì y làm, từ đó y mở rộng quá trình phân chia ra cả bên ngoài những giới hạn mà chỉ ở trong đó sự phân chia ấy mới còn là đúng. Về thực chất, quá trình phân chia này là một quá trình suy *nghĩ về các sự vật* theo cách sao cho tiện lợi, chủ yếu sử dụng trong phạm vi các hoạt động thực tiễn, kĩ thuật và chức năng (ví dụ, phân chia một khu đất thành các thửa ruộng khác nhau để trồng các loại hoa màu khác nhau). Tuy nhiên, khi cách suy nghĩ này được áp dụng rộng rãi hơn cho khái niệm của con người về bản thân y và toàn thể thế giới trong đó y sống (tức là cái nhìn về thể-giới-tự-thân của y) thì con người không còn coi kết quả của sự phân chia này chỉ là thứ có ích và tiện lợi, mà bắt đầu nhìn thấy và cảm thấy bản thân y và thế giới của y thật sự là bao gồm những mảnh vụn rời rạc. Bị dẫn dắt bởi cái nhìn tự thân-thế giới phân mảnh này, con người bèn hành động theo cách cố gắng tách rời y và thế giới, sao cho dường như tất cả phù hợp với cách nghĩ của y. Như vậy, con người có được cái chứng cứ bề ngoài về sự đúng đắn của cái nhìn tự thân-thế giới phân mảnh của mình, mặc dù, tất nhiên, y đã bỏ qua cái sự thật là chính y, hành động theo cách suy nghĩ của mình, mới là người đã đem lại sự phân mảnh mà bây giờ dường như có sự tồn tại tự nó, độc lập với ý chí và ý muốn của y.

Từ thời xa xưa con người đã có ý thức về tình trạng phân mảnh dường như tồn tại tự nó này, và thường xuyên sáng tạo ra các huyền thoại về một “thời hoàng kim” còn xa xôi hơn nữa, trước

khi xảy ra sự chia lìa giữa con người với tự nhiên, và giữa con người với con người. Quả thật con người đã luôn luôn tìm kiếm cái toàn thể - về tinh thần, vật chất, xã hội, cá nhân.

Hẳn là đáng suy ngẫm khi ta xét rằng từ “lành mạnh” trong tiếng Anh dựa trên từ Anglo-Saxon “hale” có nghĩa là “toàn thể”, ý nói rằng “khỏe mạnh là nguyên vẹn”, hẳn là cũng na ná như từ “Salem” trong tiếng Do Thái. Tương tự, trong tiếng Anh từ “holy” - thiêng liêng - dựa trên cùng một gốc với “whole” - toàn thể. Tất cả những điều này nói lên rằng con người luôn luôn cảm thấy tính toàn thể hay nguyên vẹn là tuyệt đối cần thiết làm cho cuộc sống trở nên đáng sống. Thế nhưng, nói chung, qua các thời đại, con người đã sống trong tình trạng phân rã.

Chắc chắn là câu hỏi tại sao lại xảy ra tất cả những chuyện ấy đòi hỏi một sự chú tâm cẩn thận và xem xét nghiêm túc.

Trong chương này, sự chú ý được tập trung vào vai trò mơ hồ song quyết định của các hình thức tư duy chung của chúng ta trong việc duy trì tình trạng phân mảnh và trong việc làm cho cái khát vọng sâu xa nhất của chúng ta đối với cái toàn thể hay cái nguyên vẹn phải chịu thất bại. Để việc bàn luận này có một nội dung cụ thể, chúng ta sẽ nói chuyện, trong một chừng mực nhất định, bằng ngôn ngữ của nghiên cứu khoa học hiện nay, vốn là lĩnh vực khá quen thuộc với tôi (mặc dù, tất nhiên là chúng ta luôn luôn không được quên ý nghĩa chung của những vấn đề đang thảo luận).

Điều sẽ được nhấn mạnh trước hết trong nghiên cứu khoa học, và sau đó trong một bối cảnh tổng quát hơn, là tính phân mảnh đang được liên tục đem đến bởi một thói quen hầu như phổ biến coi nội dung tư duy của chúng ta là “một sự miêu tả thế giới như nó vốn thế”. Hoặc chúng ta có thể nói rằng, trong thói quen này, tư duy của chúng ta được coi là tương ứng trực tiếp với thực tại khách quan. Vì tư duy của chúng ta tràn ngập những sự phân biệt và sự khác nhau, nên một thói quen như thế tất sẽ dẫn chúng ta đến chỗ nhìn chúng [những khác biệt ấy] như những sự phân chia có thực, do đó thế giới được nhìn thấy và cảm thấy như thể thật sự bị vỡ tung ra thành những mảnh vụn.

Thật ra, mối quan hệ giữa tư duy và thực tại mà lối tư duy này nghĩ tới vốn dĩ phức tạp hơn rất nhiều chứ không phải chỉ là sự tương ứng đơn thuần. Như vậy, trong nghiên cứu khoa học, phần lớn suy nghĩ của chúng ta là dưới dạng các *lí thuyết*. Từ “lí thuyết” [theory] được rút ra từ chữ Hi Lạp “theoria”, có cùng gốc với từ “theatre” - trong một từ có nghĩa là nhìn, *xem*. Như vậy, có thể nói rằng một lí thuyết vốn dĩ ban đầu là một dạng *nhìn thấu* [insight], tức là một cách nhìn thế giới, chứ không phải là một dạng *tri thức* về thực chất của thế giới.

Chẳng hạn, trong thời cổ đại, con người có lí thuyết rằng các thiên thể (celestial matter) là khác về cơ bản với các vật thể dưới đất (earthly matter), và các vật thể dưới đất rơi xuống là điều



tự nhiên, trong khi các vật thể trên trời, như mặt trăng, cứ ở yên trên bầu trời mới là tự nhiên. Tuy nhiên, đến kỉ nguyên hiện đại, các nhà khoa học bắt đầu đưa ra quan điểm cho rằng không có sự khác nhau về bản chất giữa các vật thể dưới đất và các vật thể trên trời. Tất nhiên, điều đó hàm ý rằng các vật thể trên bầu trời, như mặt trăng, sẽ phải rơi, nhưng trong một thời gian dài người ta không để ý tới hàm ý này. Trong một chớp lóe bất chợt của nhìn thấu, Newton *thấy* rằng vì quả táo rơi nên mặt trăng cũng rơi, và tất nhiên mọi vật thể đều rơi. Như vậy, ông được dẫn dắt tới lí thuyết về lực hấp dẫn vũ trụ, trong đó tất cả mọi vật được coi như đang rơi về phía các tâm khác nhau (ví dụ như trái đất, mặt trời, các hành tinh, v.v.). Đây là một cách *nhìn* mới lên các tầng trời, trên đó chuyển động của các hành tinh không còn được nhìn qua cái khái niệm xưa cũ về sự khác nhau cơ bản giữa vật thể trên trời và vật thể dưới đất nữa. Đúng hơn, người ta đã xem xét những chuyển động này dưới dạng tốc độ rơi của tất cả mọi vật, dù trên trời hay dưới đất, về phía các tâm khác nhau, và khi thấy một sự vật nào đó không thể giải thích được theo cách ấy, thì người ta tìm kiếm và thường phát hiện ra những hành tinh mới cho đến khi ấy chưa thể nhìn thấy được, mà các thiên thể đang rơi vào (qua đó chứng minh tính xác đáng của cách nhìn này).

Hình thức nhìn thấu kiểu Newton có tác dụng rất tốt trong nhiều thế kỉ, nhưng cuối cùng (giống như cái nhìn thấu kiểu Hi Lạp trước kia) nó dẫn đến những kết quả không rõ ràng khi mở rộng ra những lĩnh vực mới. Trong những lĩnh vực mới này, người ta đã tìm ra những hình thức mới của nhìn thấu (thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử). Những thuyết này đưa ra những bức tranh về thế giới khác hoàn toàn với bức tranh của Newton (mặc dù, tất nhiên sau này người ta thấy bức tranh của Newton vẫn còn có hiệu lực trong một phạm vi giới hạn). Nếu giả định rằng các lí thuyết cho ta những tri thức đúng đắn, phù hợp với “thực tại như nó vốn thế”, thì chúng ta phải kết luận rằng lí thuyết của Newton là đúng đến khoảng năm 1900, sau đó nó bỗng nhiên trở thành sai, trong khi thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử bỗng nhiên trở nên đúng. Tuy nhiên, một kết luận phi lí như thế không thể có được nếu chúng ta nói rằng mọi lí thuyết đều là những cách nhìn thấu, chúng không đúng cũng không sai, chỉ là chúng sáng tỏ trong những phạm vi nhất định, và mờ mờ khi mở rộng ra khỏi những phạm vi ấy. Tuy nhiên, điều này có nghĩa là chúng ta không đánh đồng giữa các lí thuyết và các giả thuyết. Như gốc tiếng Hi Lạp của từ này chỉ ra, một giả thuyết (hypothesis) là một giả định, tức là một ý tưởng được “đặt dưới” trí suy xét của chúng ta, như một cơ sở tạm thời, cần phải được thử bằng thực nghiệm xem đúng hay sai. Tuy vậy, như mọi người ngày nay đều biết, không thể có bằng chứng thực nghiệm mang tính *chung quyết* đúng hay sai về một giả thuyết *tổng quát* muốn ôm trùm toàn thể thực tại. Thật ra, người ta thấy rằng các lí thuyết cũ ngày càng trở nên mờ mịt khi người ta cố sử dụng chúng để

đạt được sự nhìn thấu trong những địa hạt mới (ví dụ như trường hợp những đường ngoại luân (epicycle) của Ptolemaea, hoặc thất bại của quan điểm Newton ngay trước khi xuất hiện thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử). Khi đó, việc cẩn thận chú ý xem điều này diễn ra theo cách thức nào nói chung là đầu mối chính dẫn đến những lí thuyết mới vốn là những hình thức nhìn thấu còn mới hơn nữa.

Như vậy, thay vì giả định rằng các lí thuyết cũ là sai tại một thời điểm nào đó, chúng ta chỉ nói rằng con người liên tục phát triển các hình thức mới của nhìn thấu, các hình thức này sáng tỏ tới một điểm nào đó, rồi sau đó có xu hướng mờ đi. Trong hoạt động này rõ ràng không có lí do gì để giả định rằng có hay sẽ có một hình thức cuối cùng của nhìn thấu (tương ứng với chân lí tuyệt đối) hoặc ngay cả một loạt vững chắc những cái gần đúng với nó. Đúng hơn là, trong bản chất của trường hợp này, người ta có thể hi vọng sự phát triển không ngừng các hình thức mới của nhìn thấu (tuy nhiên, nó sẽ tích hợp một số nét chủ yếu của các hình thức cũ với tư cách là những sự đơn giản hóa, như thuyết Tương đối đã làm với thuyết của Newton). Tuy nhiên, như đã nêu trên đây, điều này có nghĩa là các lí thuyết của chúng ta nên được coi trước hết như là những cách xem xét thế giới như một toàn thể (tức là các thế giới quan) thì đúng hơn là “tri thức tuyệt đối chân thực về bản chất của sự vật” (hay cách tiếp cận kiên định tới tri thức ấy).

Khi chúng ta xem xét thế giới thông qua những nhìn thấu có tính lí thuyết của mình, tri thức thực sự mà chúng ta đạt tới rõ ràng là được khuôn theo hình dạng của lí thuyết của chúng ta. Chẳng hạn, trong thời cổ đại, sự kiện về chuyển động của các hành tinh được miêu tả dưới dạng ý tưởng của Ptolemaea về những đường ngoại luân (các vòng tròn chồng lên các vòng tròn). Trong thời của Newton, sự kiện đó được miêu tả dưới dạng các quỹ đạo hành tinh được xác định chính xác, được phân tích qua tốc độ rơi về các tâm. Sau này, sự kiện đó được xem xét một cách tương đối theo các quan niệm của Einstein về không gian và thời gian. Muộn hơn nữa, một loại sự kiện rất khác nhau được định rõ dưới dạng thuyết Lượng tử (thuyết này nói chung chỉ đưa ra dưới dạng một sự kiện thống kê). Trong sinh học, sự kiện ấy ngày nay được miêu tả dưới dạng lí thuyết tiến hóa, nhưng trong các thời đại trước nó được biểu hiện dưới dạng những loài sinh vật bất biến.

Tổng quát hơn, xét đến tri giác và hành động, các nhìn thấu có tính lí thuyết của chúng ta cung cấp nguồn chủ yếu tổ chức các tri thức về thế giới thực của chúng ta. Quả thật kinh nghiệm chung của chúng ta đã được hình thành theo cách này. Hình như Kant là người đầu tiên đã chỉ ra rằng tất cả mọi kinh nghiệm đều được tổ chức theo các phạm trù của tư duy chúng ta, nghĩa là theo cách suy nghĩ của chúng ta về không gian, thời gian, vật chất, bản chất, nhân quả, ngẫu nhiên, tất yếu, phổ biến, đặc thù, v.v. Có thể nói rằng những phạm trù này là những hình thức

chung của nhìn thấu hay cách xem xét mọi vật, do đó theo một nghĩa nào đó chúng là một loại lí thuyết (nhưng tất nhiên trình độ lí thuyết này chắc hẳn đã phát triển rất sớm trong cuộc tiến hóa của loài người).

Sự sáng sủa của tri giác và tư duy hiển nhiên đòi hỏi chúng ta phải có ý thức về việc kinh nghiệm của chúng ta được hình thành như thế nào (sáng sủa hay lộn xộn) bởi cái nhìn thấu được các lí thuyết đem lại, những lí thuyết này là ẩn tàng hay hiển lộ trong những cách thức suy nghĩ tổng quát của chúng ta. Vì mục đích này, sẽ có ích nếu nhấn mạnh rằng kinh nghiệm và tri thức là một quá trình chứ không phải nghĩ rằng tri thức của chúng ta là tri thức về một loại kinh nghiệm tách rời nào đó. Chúng ta có thể gọi quá trình này là tri thức-kinh nghiệm (dấu gạch nối chỉ ra rằng có hai khía cạnh không thể tách rời của một vận động toàn thể).

Vậy, nếu chúng ta không ý thức được rằng các lí thuyết của chúng ta là những hình thức liên tục thay đổi của nhìn thấu, đem lại hình và dạng cho kinh nghiệm nói chung thì tầm nhìn của chúng ta bị hạn chế. Người ta có thể diễn đạt điều đó như thế này: kinh nghiệm với thiên nhiên hết sức giống kinh nghiệm với con người. Nếu ta tiếp cận một người khác với một “thuyết” cố định về người ấy như một “kẻ thù” mà ta cần phải đề phòng thì người ấy sẽ phản ứng tương tự, và như vậy “thuyết” của ta có vẻ được xác nhận bởi kinh nghiệm. Tương tự, thiên nhiên sẽ phản ứng lại một cách thích đáng cái lí thuyết mà ta dùng để đối xử với thiên nhiên. Như vậy, trong thời cổ đại con người nghĩ rằng dịch bệnh là không thể tránh khỏi, và suy nghĩ ấy khiến họ hành động theo cách làm cho các điều kiện gây bệnh lan rộng ra. Với những hình thức khoa học hiện đại của nhìn thấu, hành vi của con người là chấm dứt những cách sống không hợp vệ sinh khiến dịch bệnh lây lan, và như vậy dịch bệnh không còn là tai họa không thể tránh khỏi nữa.

Chính cái niềm tin rằng các lí thuyết cho ta tri thức chân thật về thực tại (tất nhiên có hàm ý rằng chúng không bao giờ cần thay đổi) đã ngăn không cho cái nhìn thấu mang tính lí thuyết vượt ra khỏi các giới hạn hiện có và thay đổi để đáp ứng với những sự kiện mới. Mặc dù cách suy nghĩ hiện đại của chúng ta, tất nhiên, đã thay đổi rất nhiều so với thời cổ đại, cả hai đều có một đặc điểm chung cơ bản là phiến diện, bị che mắt bởi cái khái niệm cho rằng các lí thuyết cho ta tri thức chân thật về thực tại “như nó vốn thế”. Như vậy, cả hai dẫn tới lẫn lộn các hình thức và hình dạng mà cái nhìn thấu lí thuyết đem lại cho nhận thức của chúng ta với một thực tại vốn độc lập với tư duy và cách nhìn sự vật của chúng ta. Sự lẫn lộn này có ý nghĩa quyết định, vì nó dẫn chúng ta đến chỗ tiếp cận thiên nhiên, xã hội và cá nhân dưới dạng các hình thức tư duy ít nhiều cố định và hạn chế, và như vậy hình như vẫn cứ tiếp tục xác nhận các giới hạn của các hình thức tư duy này trong kinh nghiệm.

Cái kiểu cứ xác nhận không ngừng những giới hạn trong cách suy nghĩ của chúng ta đặc biệt

có ý nghĩa về phương diện phân mảnh, vì như trên đây đã chỉ ra, mọi hình thức của nhìn thấu mang tính lí thuyết đều đưa ra sự phân biệt và khác biệt mang tính bản chất của nó (chẳng hạn, ở thời cổ đại, một sự phân biệt mang tính bản chất là phân biệt giữa vật thể trên trời và vật thể dưới đất, trong khi ở lí thuyết Newton điều thiết yếu là phân biệt những tâm điểm khác nhau mà các vật thể rơi vào). Nếu chúng ta coi những sự khác nhau và phân biệt này như những cách nhìn, như những dẫn hướng cho tri giác, thì điều này không ngụ ý rằng chúng biểu thị những chất hay thực thể tồn tại tách rời.

Mặt khác, nếu chúng ta coi những lí thuyết của mình như “miêu tả trực tiếp thực tại như nó vốn thế” thì chúng ta sẽ không tránh khỏi xem những sự phân biệt và khác biệt đó như những sự phân chia, hàm ý rằng những thuật ngữ cơ bản khác nhau xuất hiện trong lí thuyết vốn dĩ là tồn tại tách rời. Như vậy, chúng ta bị dẫn đến ảo tưởng rằng thế giới thật sự là những mảnh vụn tách biệt, và, như đã chỉ ra ở phần trước, điều này sẽ khiến chúng ta hành động theo cách khiến cho thật sự tạo ra chính sự phân mảnh đã được ngụ ý trong thái độ của chúng ta đối với lí thuyết.

Việc nhấn mạnh điểm này rất quan trọng. Chẳng hạn, một số người có thể nói: “Sự phân mảnh các thành phố, các tôn giáo, các chế độ chính trị, xung đột dưới hình thức chiến tranh, bạo lực nói chung, huynh đệ tương tàn, v.v. là thực tại. Cái toàn thể chỉ là một lí tưởng, mà chúng ta nên cố gắng vươn tới”. Nhưng đó không phải là điều đáng nói ở đây. Đúng hơn, điều nên nói là cái toàn thể là một cái có thực, còn sự phân mảnh là phản ứng của cái toàn thể này đối với hành động của con người bị dẫn dắt bởi tri giác sai lạc, tri giác này được hình thành bởi tư duy phân mảnh. Nói cách khác, chính bởi vì thực tại vốn là toàn thể cho nên con người, với quan điểm phân mảnh của mình, sẽ không tránh khỏi bị đáp lại bằng một phản ứng phân mảnh tương ứng. Như vậy, điều cần thiết cho con người là chú ý đến thói quen phân mảnh của tư duy, cảnh giác với nó, và nhờ đó kết liễu nó. Khi đó quan điểm của con người đối với hiện thực có thể là toàn vẹn, và như vậy phản ứng đáp lại cũng là toàn vẹn.

Tuy nhiên, để cho điều đó xảy ra, điều tối quan trọng là con người biết rõ hoạt động của tư duy của mình *đúng theo bản chất của nó*, tức là, con người phải hiểu đó là một dạng của nhìn thấu, một cách nhìn, chứ không phải là một “bản sao chân thực của thực tại như nó vốn thế”.

Rõ ràng là chúng ta có thể có vô số loại nhìn thấu khác nhau. Điều cần thiết không phải là một sự *tích hợp* của tư duy, không phải là một loại thống nhất bị áp đặt, bởi, bất kì một quan điểm nào bị áp đặt như thế, bản thân nó chỉ là một dạng khác của sự phân mảnh. Đúng hơn, tất cả những cách suy nghĩ khác nhau của chúng ta nên được coi là những cách khác nhau để xem xét một thực tại duy nhất, mỗi cách có một phạm vi mà trong đó nó là rõ ràng và thích đáng. Thật ra người ta có thể so sánh một lí thuyết với một cái nhìn đặc biệt về một đối tượng nào đó.

Mỗi cái nhìn chỉ cho ta cái bề ngoài của đối tượng trong một số khía cạnh. Toàn thể đối tượng không được nhận thức trong một cái nhìn duy nhất nào, đúng hơn là nó chỉ được nắm bắt một cách *ẩn* như cái thực tại duy nhất được biểu lộ trong tất cả những cái nhìn này. Khi hiểu sâu sắc rằng các lí thuyết của chúng ta cũng hoạt động theo cách ấy, chúng ta sẽ không bị rơi vào thói quen nhìn thực tại và tác động vào nó như thể nó bao gồm những mảnh vụn rời rạc, ứng với cách nó xuất hiện trong tư duy của chúng ta và trong tưởng tượng của chúng ta khi chúng ta coi các lí thuyết của mình là “miêu tả trực tiếp thực tại như nó vốn thế”.

Ngoài một ý thức chung về vai trò của các lí thuyết như đã chỉ ra ở trên, điều cần thiết là đặc biệt chú ý đến những loại lí thuyết góp phần biểu hiện quan niệm chung của chúng ta về bản thân-thế giới. Vì, trong một phạm vi đáng kể, chính trong những thế giới quan này, những khái niệm tổng quát của chúng ta về bản chất của thực tại và về quan hệ giữa tư duy của chúng ta với thực tại hình thành dưới dạng ẩn tàng hay hiển lộ. Về điểm này, các lí thuyết tổng quát của vật lí học đóng vai trò quan trọng, bởi vì chúng được coi như đề cập tới bản chất phổ quát của vật chất tạo thành vạn vật, và không gian, thời gian - cơ sở để miêu tả mọi chuyển động của vật chất.

Chẳng hạn, chúng ta hãy xem xét thuyết nguyên tử, đầu tiên được Democritus đưa ra cách đây trên 2.000 năm. Về bản chất, thuyết này dẫn dắt chúng ta đến chỗ xem thế giới như được tạo thành từ những nguyên tử chuyển động trong khoảng không. Các hình thức và các đặc tính thay đổi liên tục của các vật vĩ mô bây giờ được xem như kết quả sự thay đổi cách sắp xếp của các nguyên tử chuyển động. Rõ ràng, cách nhìn này, theo một nghĩa nào đó là một cách thức quan trọng để nhận thức cái toàn thể, vì nó làm cho con người có thể hiểu sự phong phú vô tận của toàn thể thế giới dưới dạng những vận động của một tập hợp duy nhất các thành phần cơ bản, thông qua một khoảng không duy nhất tràn ngập toàn bộ tồn tại. Tuy nhiên, khi thuyết nguyên tử phát triển lên, cuối cùng nó đã trở thành một trở thủ chủ yếu cho quan điểm phân mảnh đối với thực tại. Vì nó không còn được coi như một cái nhìn thấu, một cách xem xét, thay vì thế con người đã coi như một chân lí tuyệt đối cái quan niệm cho rằng toàn thể thực tại thật ra được cấu thành bởi không gì khác ngoài những “khối xây lắp nguyên tử” tất cả cùng hoạt động theo cách ít nhiều cơ giới.

Tất nhiên, để coi bất kì lí thuyết vật lí nào là chân lí tuyệt đối thì phải có xu hướng cố định các hình thức chung của tư duy trong vật lí, và như vậy góp phần vào quá trình phân mảnh. Tuy nhiên, hơn nữa nội dung đặc biệt của thuyết nguyên tử là cái đặc biệt dẫn đến sự phân mảnh, vì nó ngầm ám chỉ rằng toàn bộ giới tự nhiên cùng với con người, gồm cả bộ não, hệ thần kinh, trí tuệ, v.v. của con người về nguyên tắc có thể được hiểu rõ hoàn toàn dưới dạng những cấu trúc, chức năng của những tập hợp nguyên tử tồn tại rời rạc. Sự thật là trong những thí nghiệm của

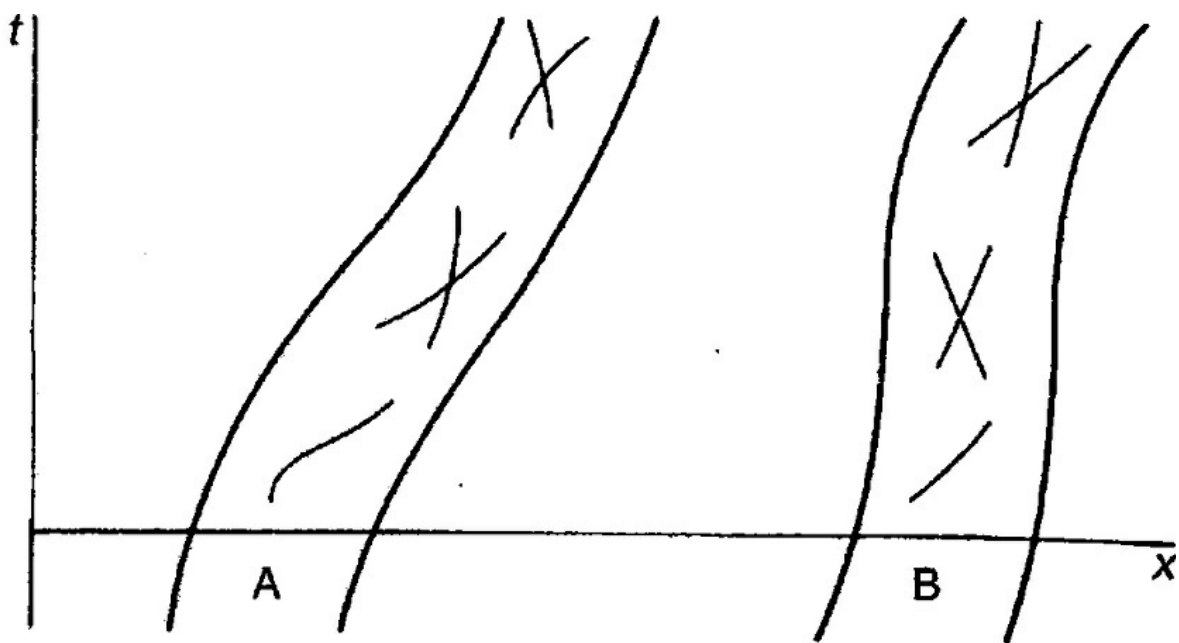
con người và trong kinh nghiệm nói chung, quan điểm nguyên tử này được xác nhận và, tất nhiên, được coi như bằng chứng của sự đúng đắn và tính chân lý phổ quát của khái niệm này. Như vậy, hầu như toàn bộ sức nặng của khoa học được đặt đằng sau cách tiếp cận mang tính phân mảnh đối với thực tại.

Tuy nhiên, điều quan trọng là phải chỉ ra (như vẫn thường xảy ra trong những trường hợp tương tự) rằng sự xác nhận quan điểm nguyên tử bằng thực nghiệm là có giới hạn. Thật ra, trong các phạm vi mà thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử bao quát, khái niệm của thuyết nguyên tử dẫn đến những vấn đề rối rắm, nó cho thấy cần có những hình thức nhìn thấu mới, khác với thuyết nguyên tử cũng như thuyết này đã từng khác với các thuyết có trước nó.

Thuyết Lượng tử chỉ ra rằng cố gắng miêu tả và theo dõi một hạt nguyên tử một cách chi tiết chính xác là việc có rất ít ý nghĩa (vấn đề này được nêu chi tiết hơn trong chương 5.). Cái khái niệm về đường đi của nguyên tử chỉ có một phạm vi áp dụng rất hạn hẹp. Trong cách miêu tả chi tiết hơn, ta có thể thấy rằng nguyên tử, bằng nhiều cách, hoạt động giống như một sóng cũng chẳng kém gì như một hạt. Tốt nhất có thể coi nó như một đám mây kém xác định, dạng thức cụ thể của nó như thế nào là tùy thuộc vào toàn bộ môi trường, bao gồm cả dụng cụ quan sát. Như vậy, người ta không thể duy trì việc phân biệt giữa người quan sát và cái được quan sát (sự phân biệt này được hiểu ngầm trong quan niệm về nguyên tử, nó coi mỗi thứ là một tập hợp nguyên tử riêng rẽ). Đúng hơn, cả người quan sát lẫn cái bị quan sát đều là những khía cạnh hợp nhất và thâm nhập lẫn nhau của cùng một thực tại toàn vẹn, không thể phân chia và không thể phân tích.

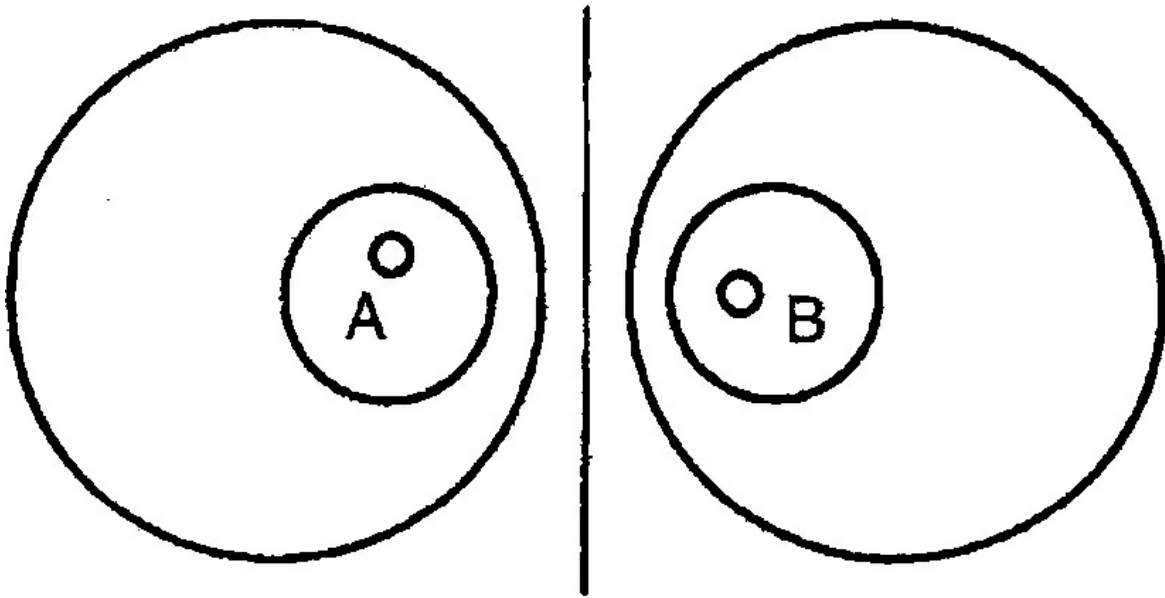
Thuyết Tương đối dẫn chúng ta đến một cách nhìn thế giới tương tự như cách trình bày trên đây ở một số khía cạnh chủ yếu (xem chương 5, mô tả chi tiết hơn về điểm này). Từ sự kiện là theo quan điểm của Einstein không một thứ tín hiệu nào có thể đi nhanh hơn ánh sáng, có thể suy ra rằng quan niệm về một vật thể rắn không còn đứng vững. Nhưng quan niệm này lại là mấu chốt trong thuyết nguyên tử cổ điển, vì theo thuyết này những thành tố cuối cùng cấu tạo nên vũ trụ phải là những vật nhỏ bé không thể phân chia, và điều này chỉ có thể nếu mỗi phần của một vật như vậy đều gắn kết chặt chẽ với tất cả các phần khác. Trong thuyết Tương đối điều thiết yếu là dứt khoát từ bỏ khái niệm cho rằng thế giới được cấu thành từ những vật thể cơ bản, hay là những “khối xây lắp” (building block) cơ bản. Đúng hơn, người ta phải nhìn vũ trụ như là những dòng thác phổ quát của những sự kiện và những quá trình. Như vậy, như được chỉ ra bởi A và B trong hình 1.1, thay vì suy nghĩ về một hạt, người ta phải nghĩ về một “thể ống vũ trụ” (world tube).





Thế ống này biểu hiện một quá trình vô cùng phức tạp của một cấu trúc đang vận động và phát triển tập trung vào một khu vực được vạch ra bởi các đường ranh giới của ống. Tuy nhiên, ngay cả bên ngoài ống, mỗi “hạt” đều có một trường mở rộng ra không gian và sáp nhập với các trường của những hạt khác.

Ta có thể có một hình ảnh sống động hơn của loại sự vật này bằng cách xem xét các dạng sóng như những cấu trúc xoáy trong một dòng chảy. Như trình bày trong hình 1.2, hai xoáy nước ứng với hai hình mẫu ổn định của dòng chất lỏng, ít nhiều tập trung ở A và B. Rõ ràng là, hai xoáy này nên được coi như những trừu tượng (abstraction) được lối tư duy của chúng ta làm nổi bật lên trong tri giác của chúng ta. Tất nhiên, trong thực tế hai hình mẫu dòng chảy trừu tượng này hòa vào nhau và thống nhất với nhau, trong một chuyển động toàn thể của dòng chảy. Giữa chúng không có sự phân chia rành rẽ, chúng cũng không bị coi là những thực thể tồn tại độc lập hay tách rời.



Thuyết Tương đối kêu gọi dùng kiểu nhìn này đối với các hạt nguyên tử tạo thành toàn bộ vật chất, tất nhiên vật chất là bao gồm cả những con người, với bộ não, hệ thần kinh và các dụng cụ quan sát mà họ chế tạo ra để dùng trong phòng thí nghiệm. Như vậy, tiếp cận vấn đề này bằng các cách khác nhau, thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử nhất trí ở điểm cả hai đều hàm ý cần phải nhìn thế giới như một toàn *thể không phân chia* trong đó tất cả các bộ phận của vũ trụ, kể cả người quan sát và các dụng cụ của anh ta, hòa nhập và thống nhất trong một tổng thể. Trong cái tổng thể này, hình thức nguyên tử của nhìn thấu là dạng đơn giản hóa và trừu tượng hóa, chỉ có hiệu lực trong một số bối cảnh giới hạn.

Hình thức mới của nhìn thấu có lẽ tốt nhất nên gọi là *Cái Toàn thể Không Phân Chia trong Dòng chảy Vận động*. Cách nhìn này hàm ý rằng, theo một nghĩa nào đó, dòng chảy là có trước “các sự vật” mà ta có thể thấy hình thành và tan biến trong dòng chảy này. Ta có thể minh họa ý này bằng cách xem xét “dòng chảy của ý thức”. Dòng thác ý thức này không thể định nghĩa được chính xác, nhưng rõ ràng nó có trước những hình thức có thể định nghĩa được của tư duy và ý tưởng mà ta thấy hình thành và tan biến trong dòng thác, giống như những gợn lăn tăn, những làn sóng, những cái xoay trong một dòng chảy. Như thường xảy ra với những hình mẫu chuyển động như thế trong một dòng chảy, một số ý nghĩ tái hiện và tồn tại dai dẳng theo cách ít nhiều ổn định, trong khi những cái khác là phù du.

Việc đề xuất một hình thức chung mới của nhìn thấu cho rằng toàn bộ vật chất có cái bản chất này: Đó là có một dòng chảy phổ quát không thể xác định một cách rõ ràng, mà chỉ có thể biết được dưới dạng ẩn, khi được bộc lộ qua các hình dạng và hình thức có thể xác định rõ ràng, có cái ổn định có cái không ổn định, chúng có thể được tách ra từ dòng chảy phổ biến. Trong

dòng chảy này, vật chất và ý thức không phải là những thực thể tách rời. Đúng hơn, chúng là các khía cạnh khác nhau của một vận động toàn thể không đứt đoạn. Theo cách này chúng ta có thể nhìn tất cả các khía cạnh của tồn tại như không chia lìa nhau, và như vậy chúng ta có thể chấm dứt tình trạng phần mảnh ẩn trong thái độ hiện thời đối với quan điểm của thuyết nguyên tử, cái quan điểm đang dẫn chúng ta đến chỗ chia cắt triệt để mọi vật ra khỏi mọi vật khác. Tuy vậy, chúng ta có thể hiểu cái khía cạnh của thuyết nguyên tử vốn vẫn còn cho ta một dạng nhìn thấu đúng đắn và hữu hiệu, tức là: mặc dù trong dòng chảy vận động có cái toàn thể không phân chia, nhưng nhiều mẫu hình (pattern) khác nhau có thể được tách ra từ dòng chảy này vẫn có đôi chút tự chủ và ổn định tương đối nhờ có quy luật phổ quát của dòng chảy vận động. Tuy nhiên trong trí óc chúng ta luôn có những giới hạn rành mạch cho tính tự chủ và ổn định này.

Như vậy, trong những bối cảnh xác định, chúng ta có thể áp dụng nhiều dạng nhìn thấu khác để giúp chúng ta đơn giản hóa một số sự vật nào đó và xử lý chúng trong tức thời và trong những mục đích giới hạn nào đó như thể chúng có tự chủ và ổn định, cũng như có thể tồn tại tách biệt. Tuy thế, chúng ta không nhất thiết phải rơi vào cái bẫy xem xét bản thân chúng ta và toàn thể giới theo cách này. Như vậy, tư duy của chúng ta không còn cần thiết phải dẫn đến cái ảo tưởng rằng thực tại thật ra có bản chất vụn mảnh, dẫn đến những hành động rời rạc tương ứng nảy ra từ tri giác đã bị cái ảo tưởng như thế làm cho mù mịt đi.

Quan điểm được trình bày trên đây về cơ bản tương tự với quan điểm của một số người Hi Lạp Cổ đại. Chúng ta có thể thấy rõ sự tương tự này khi xem xét khái niệm của Aristotle về tính nhân quả. Aristotle phân biệt bốn loại nguyên nhân:

Vật chất

Hiệu quả

Hình thức

Cuối cùng

Một ví dụ tốt giúp hiểu rõ sự phân biệt này là xem xét một vật sống, như một cái cây hay một con vật. Khi đó nguyên nhân vật chất chính là vật chất mà trong đó tất cả các nguyên nhân khác hoạt động, và từ đó sự vật hình thành. Trong trường hợp cái cây, nguyên nhân vật chất là đất, nước, không khí, ánh nắng, tạo nên vật chất của cái cây. Nguyên nhân hiệu quả là một số hành động bên ngoài sự vật đang nói tới, cho phép toàn bộ quá trình này diễn ra. Chẳng hạn, trong trường hợp cái cây, sự ươm giống có thể coi như nguyên nhân hiệu quả.

Trong bối cảnh này, việc hiểu nguyên nhân hình thức nghĩa là gì có ý nghĩa quyết định. Tiếc thay, trong nghĩa hiện đại của từ này, “hình thức” có xu hướng nói về một dạng bề ngoài vốn không có ý nghĩa gì lắm (chẳng hạn như “y phục chú trọng hình thức” hay câu nói của miệng “chẳng qua chỉ là hình thức”). Tuy nhiên, trong triết học Hi Lạp Cổ đại, danh từ “*hình thức*” trước hết có nghĩa là *hoạt động sinh thành* bên trong vốn là nguyên nhân sự tăng trưởng của mọi vật, là nguyên nhân sự phát triển và sự phân biệt các dạng thức thiết yếu của chúng. Chẳng hạn, trong trường hợp cây sồi, cái được biểu thị bởi thuật ngữ “nguyên nhân hình thức” là toàn bộ sự chuyển vận bên trong của nhựa cây, sự tăng trưởng của tế bào, sự đâm cành, ra lá v.v. đặc trưng cho loại cây này và khác với diễn biến trong các loại cây khác. Trong ngôn ngữ hiện đại, tốt nhất là miêu tả nó bằng thuật ngữ “*nguyên nhân sinh thành*”, để nhấn mạnh rằng cái đang được nói đến không phải chỉ là một hình thức do bên ngoài áp đặt vào, mà là sự *vận động bên trong có trật tự và cấu trúc, vốn là cái thiết yếu quy định sự vật là gì*.

Mọi *nguyên nhân sinh thành* như vậy rõ ràng phải có một mục đích hay một sản phẩm ít ra là tiềm ẩn. Như vậy, không thể nào nhắc đến vận động bên trong từ một quả đậu lớn lên thành một cây sồi mà không đồng thời nhắc đến cây sồi sắp ra đời từ vận động ấy. Như vậy, nguyên nhân sinh thành luôn luôn ẩn chứa nguyên nhân cuối cùng.

Tất nhiên, chúng ta cũng biết nguyên nhân cuối cùng là *dự án*, ta nghĩ đến nó một cách có ý thức thông qua tư duy (khái niệm này được mở rộng ra thành Thượng Đế, người được coi như đã sáng tạo ra vũ trụ theo một dự án vĩ đại). Tuy nhiên, dự án chỉ là một trường hợp đặc biệt của nguyên nhân cuối cùng. Chẳng hạn, trong suy nghĩ của mình, con người luôn luôn nhằm đến những mục đích nhất định, nhưng những cái thật sự đạt được từ những hoạt động của họ nói chung khác với những cái có trong dự án của họ, mà là cái gì đó *tiềm ẩn* trong những việc họ đang làm, mặc dù nó không được người trong cuộc nhận biết một cách có ý thức.

Trong quan niệm thời cổ, khái niệm nguyên nhân sinh thành về thực chất được coi là có cùng bản chất đối với trí tuệ cũng như đối với sự sống và với toàn thể vũ trụ. Thật ra, Aristotle coi vũ trụ là một cơ thể duy nhất, trong đó mỗi bộ phận tăng trưởng và phát triển trong mối quan hệ của nó với toàn thể, và trong đó nó có vị trí và chức năng riêng của mình. Về trí tuệ, chúng ta có thể hiểu loại khái niệm này trong những thuật ngữ hiện đại hơn bằng cách chuyển sự chú ý sang dòng chảy vận động của ý thức. Như đã chỉ ra trên đây, thoạt đầu người ta có thể nhận biết một số hình mẫu tư duy khác nhau trong dòng chảy. Những hình mẫu này nối theo nhau một cách tương đối cơ giới, thông qua sự liên kết được xác định bằng thói quen và điều kiện. Rõ ràng, những biến đổi liên kết như thế này là bên ngoài đối với cấu trúc nội tại của tư duy đang xét, do đó những biến đổi này tác động như một loạt nguyên nhân-kết quả (efficient-

causes). Tuy nhiên, nhìn thấy *lí do* cho một điều gì đó không phải là một hoạt động cơ giới thuộc loại bản chất này; đúng hơn, người ta nhận biết mỗi khía cạnh như bị đồng hóa trong một toàn thể duy nhất mà mọi bộ phận của nó đều có liên hệ bên trong (chẳng hạn như các cơ quan của cơ thể), ở đây ta phải nhấn mạnh một điều rằng hành động này của lí trí thực chất là một loại nhận thức thông qua trí óc, về phương diện nào đó tương tự như lĩnh hội nghệ thuật, chứ không phải chỉ là sự lặp lại mang tính liên kết của những lí do đã biết. Như vậy, người ta có thể bối rối vì một diện rộng nhiều nhân tố, nhiều sự việc không khớp với nhau, cho đến khi bỗng nhiên có một chớp lóe hiểu biết bùng lên, và nhờ đó người ta thấy tất cả những nhân tố này liên hệ với nhau như những khía cạnh của một tổng thể như thế nào (chẳng hạn, hãy xem cái nhìn thấu của Newton vào lực hấp dẫn vũ trụ). Không thể mô tả hay phân tích chi tiết một cách chính xác những hành động nhận thức như thế. Đúng ra, chúng nên được coi như những khía cạnh của hoạt động tạo *thành* trong trí óc. Khi đó một cấu trúc đặc biệt của các quan niệm là *sản phẩm* của hoạt động này, và những sản phẩm này là cái được kết nối bằng loạt nhân quả vốn hoạt động trong suy nghĩ liên tưởng bình thường - và như đã chỉ ra ở trên, theo quan điểm này, người ta coi hoạt động sinh thành là quan trọng hàng đầu trong tự nhiên cũng như trong trí tuệ, do đó các dạng sản phẩm trong tự nhiên cũng được liên kết bởi những nguyên nhân hiệu quả.

Rõ ràng là khái niệm nguyên nhân sinh thành phù hợp với cách nhìn toàn thể không phân chia trong dòng chảy vận động, cách nhìn này được thấy hàm ý trong những phát triển hiện đại của vật lí, đáng chú ý nhất là thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử. Vậy, như đã được chỉ ra, mỗi cấu trúc tự chủ và ổn định tương đối (ví dụ một hạt nguyên tử) nên được hiểu không phải chỉ như một cái gì độc lập và tồn tại vĩnh viễn, mà đúng hơn nên được hiểu như một sản phẩm được tạo thành trong toàn bộ dòng chảy vận động và cuối cùng sẽ hòa tan vào dòng chảy này. Khi đó, việc nó được hình thành và tự duy trì bản thân nó như thế nào phụ thuộc vào vị trí và chức năng của nó trong cái toàn thể. Như vậy, chúng ta thấy rằng những sự phát triển nhất định trong vật lí hiện đại hàm ý một sự nhìn thấu vào tự nhiên, đặc biệt là về các khái niệm nguyên nhân sinh thành và nguyên nhân cuối cùng, về bản chất tương tự với cách nhìn phổ biến trong những thời đại trước.

Tuy nhiên, trong phần lớn công việc người ta đang làm trong vật lí hiện đại, các khái niệm nguyên nhân sinh thành và nguyên nhân cuối cùng không được coi như có ý nghĩa quan trọng hàng đầu. Đúng hơn, quy luật nói chung vẫn còn được hình dung như một hệ thống tự quyết định của các nguyên nhân hiệu quả, hệ thống này hoạt động trong một tập hợp cơ bản của vật chất hình thành nên vũ trụ (chẳng hạn những hạt cơ bản chịu các lực tương tác giữa chúng). Những thành phần này không được coi như hình thành trong một quá trình toàn diện, và do vậy

không được coi là bất kì vật gì giống với các cơ quan thích ứng với vị trí và chức năng của chúng trong toàn thể (tức là với những mục đích mà chúng thực hiện trong cái toàn thể ấy). Thật ra, chúng có xu hướng bị hình dung như những phần tử tồn tại tách rời một cách máy móc của một tự nhiên bất biến.

Như vậy, xu hướng chủ đạo trong vật lí học hiện đại đi ngược lại mọi quan điểm cho rằng các hoạt động sinh thành trong cái toàn thể không phân chia của dòng chảy vận động có tầm quan trọng hàng đầu. Trong thực tế, những khía cạnh nào của thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử gọi lên sự cần thiết của một cách nhìn như thế đều có xu hướng bị coi nhẹ, rất ít được các nhà vật lí học để ý tới, bởi vì chúng được coi như những đặc điểm của các phép tính toán học chứ không phải biểu thị bản chất thật của các sự vật. Còn nói đến ngôn ngữ và cách nghĩ thông thường trong vật lí vốn đầy tưởng tượng và gây ra cảm giác về một cái gì thật và quan trọng, phần lớn các nhà vật lí học vẫn còn nói và nghĩ, với một niềm tin chắc nịch, dưới dạng những khái niệm của thuyết nguyên tử truyền thống, rằng vũ trụ được hình thành từ những hạt cơ bản vốn là những “khối xây lắp cơ bản” tạo nên vạn vật. Trong các khoa học khác như sinh học, sức mạnh của niềm tin như vậy còn lớn hơn nhiều, bởi vì những người làm việc trong lĩnh vực này có rất ít ý thức về đặc tính cách mạng của sự phát triển trong vật lí học. Chẳng hạn, các nhà sinh học phân tử hiện đại nói chung tin rằng toàn bộ sự sống và trí tuệ về bản chất có thể được hiểu dưới dạng ít nhiều cơ giới, thông qua một số dạng mở rộng của công cơ học được thực hiện trên cấu trúc và chức năng của các phân tử DNA. Một xu hướng tương tự cũng đã bắt đầu ngự trị trong tâm lí học. Như vậy, chúng ta đi đến một kết quả hết sức kì cục là trong nghiên cứu về sự sống và trí tuệ, vốn dĩ là những lĩnh vực mà nguyên nhân sinh thành hoạt động trong một dòng chảy vận động không phân chia và không đứt gãy tỏ ra rõ ràng nhất đối với kinh nghiệm và quan sát thì bây giờ chính chúng lại có niềm tin mạnh mẽ nhất vào quan điểm phân mảnh của thuyết nguyên tử đối với thực tại.

Tất nhiên, xu hướng chủ đạo trong khoa học nghĩ và cảm dưới dạng cái nhìn phân mảnh “tự ngã-thế giới” là một phần của một phong trào rộng lớn hơn đã được phát triển qua nhiều thời đại và đã tràn ngập hầu như toàn bộ xã hội của chúng ta ngày nay: nhưng đến lượt nó, một cách nghĩ và nhìn như thế trong khoa học có xu hướng hết sức mạnh mẽ củng cố cái quan điểm phân mảnh nói chung, bởi vì nó cho con người một bức tranh về toàn thể thế giới như được cấu thành bởi không gì ngoài một tập hợp những nguyên tử là “khối xây lắp cơ bản”, và cung cấp bằng chứng thực nghiệm từ đó rút ra kết luận rằng cách nhìn này là cần thiết và không tránh khỏi. Theo con đường ấy, người ta bị dẫn đến chỗ có cảm tưởng rằng sự phân mảnh không gì khác hơn là cách biểu hiện thực trạng vốn có của vạn vật và mọi cách khác đều không thể. Như vậy, có rất



ít khuynh hướng đi tìm bằng chứng ngược lại. Thực ra, như đã chỉ ra, ngay cả khi có những bằng chứng như thế, như trong vật lí hiện đại, khuynh hướng chung vẫn là giảm thiểu hay thậm chí hoàn toàn bỏ qua ý nghĩa của nó. Trong thực tế, người ta có thể đi xa đến mức nói rằng trong thực trạng xã hội hiện nay và trong cách giảng dạy khoa học nói chung hiện nay, vốn là một biểu hiện của thực trạng xã hội này, một thiên kiến nghiêng về quan điểm phân mảnh “tự ngã-thế giới” đang được cổ vũ và truyền bá (theo cách lộ rõ và có ý thức đến một mức độ nào đó, nhưng nói chung là tiềm ẩn và vô thức).

Tuy nhiên, như đã được chỉ ra, những ai bị dẫn dắt bởi quan điểm phân mảnh “tự ngã-thế giới” về lâu dài sẽ không thể làm điều gì khác hơn là, trong mọi hoạt động của mình, cố gắng phá vỡ bản thân họ và thế giới thành từng mảnh vụn, phù hợp với phương pháp tư duy tổng quát của họ. Bởi vì ban đầu sự phân mảnh là một mưu đồ mở rộng sự phân chia thế giới thành những bộ phận tách rời, vượt ra khỏi phạm vi mà sự phân chia như thế là phù hợp, trên thực tế là một mưu đồ phân chia cái vốn thật ra không thể phân chia. Bước tiếp theo một mưu đồ như thế sẽ dẫn chúng ta đến chỗ cố gắng hợp nhất những cái thật ra không thể hợp nhất được. Điều này có thể thấy đặc biệt rõ trong việc tập hợp thành những tập đoàn người trong xã hội (về chính trị, kinh tế, tôn giáo, v.v.). Chính cái hành động lập thành những tập đoàn người như thế có xu hướng tạo cảm giác chia rẽ và tách rời các thành viên khỏi phần còn lại của thế giới, nhưng vì những thành viên này thật sự gắn kết với toàn thể, nên cách làm như thế không có kết quả. Mỗi thành viên trong thực tế có mối liên kết khác mà sớm muộn sẽ tự bộc lộ ra như sự khác nhau giữa anh ta với các thành viên khác, ở đâu con người tự chia tách mình khỏi toàn xã hội và mưu đồ liên kết lại bằng cách đồng nhất với nhau trong một tập đoàn thì tập đoàn đó cuối cùng nhất định phải phát triển xung đột nội bộ dẫn đến phá vỡ sự thống nhất của nó. Loại hiện tượng này cũng xảy ra với cá nhân khi y cố gắng tách mình ra khỏi xã hội. Sự thống nhất thật sự bên trong cá nhân, và giữa con người với tự nhiên, cũng như giữa con người với con người, chỉ có thể xuất hiện dưới dạng hành động không nhằm phân mảnh toàn thể thực tại.

Cách nhìn, cách nghĩ, cách hành động rời rạc của chúng ta rõ ràng tiềm ẩn trong mọi khía cạnh của đời sống con người. Điều đó nói lên, một cách khá mỉa mai, rằng sự phân mảnh hình như là một hiện tượng phổ biến trong cách sống của chúng ta, nó tràn ngập cái toàn thể mà không có một ranh giới, một giới hạn nào cả. Điều này có thể xảy ra vì cội rễ của sự phân mảnh quá sâu và quá rộng. Như đã chỉ ra, chúng ta cố gắng phân chia những cái vốn là một và không thể phân chia, và điều đó ngầm báo rằng, trong bước tiếp theo, chúng ta sẽ cố gắng đồng nhất những cái thực ra là khác nhau.

Vậy sự phân mảnh về thực chất là sự lẫn lộn xung quanh vấn đề sự khác nhau và sự giống

nhau (hay sự nhất thể), nhưng việc nhận thức rõ ràng những phạm trù này là cần thiết trong mọi phương diện của cuộc sống. *Lẫn lộn giữa những gì khác nhau và những gì không, là lẫn lộn về mọi thứ*. Như vậy, không phải ngẫu nhiên mà lối tư duy phân mảnh của chúng ta đang dẫn đến cuộc khủng hoảng lan ra một diện rộng đến thế, từ xã hội, chính trị, kinh tế, sinh thái, tâm lí, v.v. trong cá nhân và trong toàn xã hội. Một lối suy nghĩ như thế ngằm báo trước sự phát triển vô tận của hỗn loạn và xung đột vô nghĩa, trong đó năng lượng của tất cả có xu hướng bị mất đi bởi những vận động đối nghịch hoặc trong những bất hòa nghiêm trọng.

Rõ ràng, việc thanh toán sự lẫn lộn sâu xa và lan tràn đang thâm nhập vào mọi ngõ ngách của cuộc sống chúng ta là một yêu cầu quan trọng và cực kì cấp bách. Mọi cố gắng của các hoạt động về xã hội, chính trị, kinh tế và các hoạt động khác phỏng có ích gì nếu trí óc bị hãm trong một vận động lầm lẫn, trong đó nó coi là khác nhau những cái vốn không phải khác nhau, và đồng nhất những cái vốn không đồng nhất? Hành động như thế trong trường hợp tốt nhất là vô hiệu, và trong trường hợp xấu nhất là thật sự phá hoại.

Cũng không ích lợi gì khi đem áp đặt một số nguyên tắc “chỉnh thể luận” hợp nhất hay thống nhất một cách cứng nhắc vào quan điểm phân chia tự ngã-thể giới của chúng ta, vì như đã chỉ ra ở trên, bất kì một dạng quan điểm phân chia tự ngã-thể giới cứng nhắc nào cũng đều ngằm chỉ báo rằng chúng ta không còn đối xử với các lí thuyết của chúng ta như những nhìn thấu hoặc những cách xem xét vấn đề, mà như “những tri thức tuyệt đối chân thực về sự vật như nó vốn thế”. Như vậy, dù chúng ta muốn hay không, những sự phân biệt đang hiện ra rõ ràng trong mọi lí thuyết, ngay cả trong thuyết “chỉnh thể”, sẽ bị xử lí sai như là những sự phân chia, ngằm chỉ sự tồn tại tách rời của các thuật ngữ được phân biệt (do đó, một cách tương ứng, những gì không bị phân biệt theo cách này sẽ bị xử lí sai như là tuyệt đối đồng nhất).

Như vậy, chúng ta phải thật cảnh giác để chú ý cẩn thận và xem xét nghiêm túc cái sự thật là các lí thuyết của chúng ta không phải là “những sự miêu tả thực tại như nó vốn thế” mà đúng hơn là những hình thức liên tục thay đổi của nhìn thấu, nó có thể chỉ ra hay biểu thị một thực tại vốn ẩn mình và không thể miêu tả hay xác định được trong tính tổng thể của nó. Sự cảnh giác ấy cần phải giữ ngay cả với những điều được nói ở đây trong chương này, theo nghĩa là những điều ấy không nên được coi là “tri thức tuyệt đối chân thực về bản chất của tính phân mảnh và cái toàn thể”. Đúng hơn, chính nó cũng là một *thuyết* đem lại cái nhìn thấu cho vấn đề này. Chính bạn đọc sẽ phải tự mình xét xem cái nhìn thấu này là mù mờ hay sáng rõ, và đâu là giới hạn cho hiệu lực của nó.

Vậy thì có thể làm gì để chấm dứt tình trạng tràn ngập của sự phân mảnh? Thoạt nhìn có thể tưởng đây là một câu hỏi hợp lí, nhưng xem xét kĩ hơn ta phải tự hỏi liệu đây có thật là một câu

hỏi hợp lí hay không, vì câu hỏi này có những giả định không rõ ràng.

Nói một cách tổng quát, chẳng hạn nếu hỏi làm thế nào người ta có thể giải quyết một vấn đề kĩ thuật nào đó thì điều đó đã giả định rằng dù cho chúng ta lúc đầu không biết câu trả lời, nhưng trí óc chúng ta đã đủ rõ ràng để khám phá ra câu trả lời, hay ít ra để nhận biết việc ai đó khám phá ra câu trả lời. Nhưng nếu toàn bộ cách suy nghĩ của chúng ta thấm đẫm tính vụn mảnh, thì điều đó hàm ý rằng chúng ta không có khả năng làm thế, vì nhận thức phân mảnh về thực chất là một thói quen hầu như hoàn toàn vô thức luôn lăm lăm về vấn đề cái gì là khác và cái gì không. Như vậy, chính bằng cái hành động trong đó chúng ta cố gắng tìm xem phải làm gì với tính phân mảnh, chúng ta sẽ tiếp tục thói quen này, và như vậy chúng ta có xu hướng đưa ra thêm những hình thức mới của phân mảnh.

Tất nhiên, điều này không nhất thiết có nghĩa là không thể có cách nào, nhưng nó chắc chắn có nghĩa là chúng ta phải tạm dừng lại để dừng rơi vào thói quen của lối suy nghĩ vụn mảnh khi chúng ta tìm những giải pháp có sẵn trong tầm tay. Vấn đề sự phân mảnh và cái toàn thể là một vấn đề mơ hồ và khó, mơ hồ và khó hơn những vấn đề dẫn tới các phát minh mới về cơ bản trong khoa học. Hỏi rằng làm thế nào để chấm dứt sự phân mảnh và chờ đợi câu trả lời trong một vài phút thì còn vô nghĩa hơn là hỏi làm thế nào phát minh ra một lí thuyết mới như lí thuyết của Einstein trong khi ông vẫn đang còn làm việc về thuyết ấy, và chờ đợi để được người ta bảo cho phải làm gì về phương diện chương trình, biểu thị dưới dạng các công thức và các phương pháp.

Một trong những điểm khó nhất và vi tế nhất trong câu hỏi này là làm sáng tỏ ý nghĩa của mối quan hệ giữa nội dung của tư duy và quá trình suy nghĩ tạo ra nội dung này. Nguồn gốc chủ yếu của sự phân mảnh thật ra là những định kiến được chấp nhận rộng rãi cho rằng quá trình tư duy tách rời và độc lập với nội dung của nó một cách thích đáng, đủ cho chúng ta nói chung có thể tiến hành suy nghĩ một cách rõ ràng, có trật tự và hợp lí, suy nghĩ ấy có thể phán xét nội dung kia là đúng hay sai, hợp lí hay không hợp lí, phân mảnh hay toàn vẹn. v.v. Trong thực tế, như chúng ta đã thấy, sự phân mảnh dính liền với quan điểm phân chia tự ngã-thế giới không chỉ trong nội dung của tư duy mà cả trong hoạt động chung của người đang “tiến hành suy nghĩ”, và như vậy nó có mặt ngay trong quá trình suy nghĩ chẳng kém gì trong nội dung. Thật ra, nội dung và quá trình không phải là hai sự vật tồn tại tách rời, mà đúng hơn chúng là hai khía cạnh của những cách nhìn về một vận động toàn thể. Như vậy, nội dung phân mảnh và quá trình phân mảnh phải được chấm dứt *cùng với nhau*.

Điều chúng ta phải đề cập ở đây là tính “nhất thể” của quá trình suy nghĩ và nội dung của nó, tương tự như tính “nhất thể” của người quan sát và vật được quan sát, đã được bàn tới khi nói

đến thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử. Những vấn đề thuộc bản chất này không thể được tiếp cận một cách đúng đắn một khi chúng ta còn bị kẹt, có ý thức hay không ý thức, trong lối tư duy cũ muốn tự phân tích nó ra dưới dạng một lối tách rời đầy định kiến giữa quá trình suy nghĩ và nội dung tư duy vốn là sản phẩm của nó. Bằng cách chấp nhận một định kiến như thế, trong bước tiếp theo chúng ta sẽ bị dẫn đến chỗ đi tìm một hành động hoang tưởng thông qua những nguyên nhân hữu hiệu (efficient causes) có khả năng chấm dứt sự phân mảnh trong nội dung, trong khi vấn đề nguyên không động đến sự phân mảnh trong quá trình suy nghĩ. Tuy nhiên, điều cần thiết là bằng cách nào đó nắm được *nguyên nhân sinh thành* toàn diện của sự phân mảnh, trong đó nội dung và quá trình thực tế được xét cùng với nhau trong tổng thể của chúng.

Ở đây chúng ta hãy xét hình ảnh khối hỗn loạn của những cái xoay trong một dòng chảy, cấu trúc và sự phân bố của những cái xoay, vốn hợp thành một loại nội dung miêu tả về vận động, không tách rời khỏi hoạt động sinh thành của dòng chảy, nó tạo ra, duy trì và cuối cùng làm tan biến toàn bộ những cấu trúc xoay. Như vậy, cố gắng loại bỏ những cái xoay mà không làm thay đổi hoạt động sinh thành của dòng chảy thì rõ ràng là phi lí. Một khi nhận thức của chúng ta được dẫn dắt bởi sự nhìn thấu đúng đắn vào ý nghĩa của toàn thể vận động thì rõ ràng chúng ta sẽ không sẵn sàng lao vào những cố gắng vô bổ như thế. Đúng hơn, chúng ta sẽ xem xét toàn bộ tình hình, chú ý và tỉnh táo để khám phá ra hành động thế nào là thật sự phù hợp, thích đáng với tính toàn thể này, để chấm dứt cấu trúc hỗn loạn của những cái xoay ấy. Tương tự, khi chúng ta thật sự nắm chắc rằng quá trình suy nghĩ mà chúng ta đang tiến hành, cùng với nội dung tư duy vốn là sản phẩm của quá trình ấy, thực chất chỉ là *một*, thì sự nhìn thấu như thế sẽ cho phép chúng ta nhìn, quan sát và học về vận động toàn thể của tư duy và nhờ vậy phát hiện ra được hành động phù hợp với cái toàn thể ấy, điều đó sẽ chấm dứt mọi “hỗn loạn” của vận động vốn là bản chất của tính phân mảnh trong mọi phương diện của cuộc sống.

Tất nhiên, việc học hỏi và khám phá như thế đòi hỏi rất nhiều công phu và chú ý cẩn thận. Chúng ta sẵn sàng tập trung chú ý và nỗ lực làm việc trong một diện rộng những lĩnh vực khoa học, kinh tế, xã hội, chính trị, v.v. Thế nhưng có rất ít hay hầu như không có nỗ lực nào nhằm vào việc tạo ra một cái nhìn thấu vào quá trình tư duy, trong khi giá trị của mọi thứ khác lại phụ thuộc vào tính sáng rõ của nó. Điều cần thiết đầu tiên là tăng cường nhận thức về mối nguy cực kỳ to lớn trong việc tiếp tục quá trình tư duy phân mảnh này. Một nhận thức như thế sẽ dẫn đến việc tìm hiểu tư duy thực sự làm thế nào kích khởi cái cảm giác cấp bách và nghị lực cần thiết để đương đầu với những khó khăn thật to lớn mà sự phân mảnh ngày nay đang đe dọa chúng ta.

## PHỤ LỤC: TÓM TẮT THẢO LUẬN VỀ CÁC HÌNH THỨC

## NHÌN THẤU CỦA PHƯƠNG ĐÔNG VÀ PHƯƠNG TÂY ĐỐI VỚI CÁI TOÀN THỂ

Trong những giai đoạn phát triển rất sớm của nền văn minh, quan điểm của con người về bản chất là có tính toàn thể chứ không phải phân mảnh. Ở phương Đông, (đặc biệt là Ấn Độ) những quan điểm như thế vẫn còn đến ngày nay, với ý nghĩa rằng triết học và tôn giáo nhấn mạnh tính toàn thể và ám chỉ sự vô ích của việc phân tích thế giới ra thành các bộ phận. Vậy tại sao chúng ta không vứt bỏ cái quan điểm phân mảnh phương Tây và áp dụng những khái niệm phương Đông ấy, bao gồm không chỉ một quan điểm tự ngã-thế giới vốn từ chối sự phân chia và phân mảnh, mà còn có cả những phương pháp thiền định bằng vô ngôn dẫn dắt quá trình toàn thể của hoạt động tinh thần đến trạng thái tĩnh lặng của dòng chảy trật tự và êm đềm ở bên trong, cần thiết để chấm dứt sự phân mảnh cả trong quá trình tiến hành tư duy lẫn trong nội dung của nó?

Để trả lời một câu hỏi như thế, sẽ có ích nếu bắt đầu bằng cách nói về sự khác nhau giữa các khái niệm phương Đông và phương Tây về chuẩn mực\*. Từ thời rất xa xưa, ở phương Tây khái niệm về chuẩn mực đã đóng một vai trò then chốt trong việc xác định quan niệm tổng quát về tự ngã-thế giới, cùng với lối sống được ngầm chỉ trong quan niệm ấy. ở những người cổ Hi Lạp, mà phần lớn những khái niệm chức năng của chúng ta đều rút ra từ họ (thông qua người La Mã), giữ cho mọi vật đúng chuẩn mực được coi là một trong những điều cốt yếu của một cuộc sống tốt đẹp (chẳng hạn, bi kịch Hi Lạp thường miêu tả những đau khổ của con người như hậu quả của việc hấn ta vượt ra ngoài những chuẩn mực đúng đắn), về phương diện này, chuẩn mực (hay đo lường) không được xem xét theo nghĩa hiện đại của từ này như sự so sánh các đồ vật với những tiêu chuẩn hay đơn vị bên ngoài. Đúng hơn, trình tự đo lường được coi như một thứ biểu hiện bên ngoài hay cái bề ngoài của một “chuẩn mực bên trong” sâu hơn đóng một vai trò chủ chốt trong mọi vật. Khi một vật nào đó vượt ra ngoài chuẩn mực đúng đắn của nó, điều đó không chỉ có nghĩa là nó không phù hợp với một số tiêu chuẩn bên ngoài về thế nào là đúng, mà, hơn thế, nó là sự mất hài hòa bên trong, do đó nhất định nó phải mất đi tính toàn vẹn và vỡ ra thành từng mảnh vụn. Người ta có thể đạt được sự nhìn thấu vào cách suy nghĩ này bằng cách xem xét nghĩa trước kia của một số từ ngữ. Chẳng hạn, từ tiếng Latin “meredi” có nghĩa là “chữa trị” (gốc của từ hiện đại “medicine” - y học) dựa trên một nghĩa gốc “measure” (chuẩn mực). Điều này phản ánh quan điểm cho rằng sức khỏe thể chất được coi là kết quả của một trạng thái “chuẩn mực bên trong” trong tất cả các bộ phận và các quá trình của cơ thể.

Tương tự, từ “moderation” - vừa phải - miêu tả một trong những khái niệm cổ xưa quan trọng nhất về đức hạnh dựa trên cùng một gốc ấy; nó chỉ ra rằng một đức hạnh như thế là kết

quả của một chuẩn mực đúng đắn bên trong, ẩn bên dưới các hành vi và hành động của con người. Một lần nữa, từ “meditation” [trầm tưởng/thiền định] lại cùng cùng một gốc, ngầm chỉ một sự cân nhắc, nghiền ngẫm hay đo lường của quá trình toàn thể của tư duy, bằng cách này có thể đưa hoạt động của tâm trí đến một trạng thái hài hòa nhịp nhàng. Như vậy, dù là về phương diện thể chất, xã hội hay tâm thần, ý thức về chuẩn mực bên trong của sự vật được coi là chìa khóa chủ yếu cho một đời sống khỏe mạnh, hạnh phúc và hài hòa.

Rõ ràng là chuẩn mực này có thể được biểu thị chi tiết hơn thông qua tỉ lệ, hay sự cân xứng, và từ “ratio” (tỉ số) trong tiếng Latin suy ra từ “reason” (lí trí/lẽ phải) trong ngôn ngữ hiện đại. Theo quan niệm cổ xưa, lí trí được coi như sự nhìn thấu vào một toàn thể gồm những tỉ lệ hay sự cân xứng - đó là sự tương ứng bên trong với bản chất chân chính của sự vật (chứ không chỉ theo bề ngoài như một hình thức so sánh với tiêu chuẩn hay đơn vị). Tất nhiên, tỉ lệ này không nhất thiết chỉ là [một tỉ lệ] bằng số (mặc dù tất nhiên nó có bao hàm những tỉ lệ như thế). Đúng hơn, về đại thể nó là một loại định tính của quan hệ vũ trụ hay sự cân xứng vũ trụ. Như vậy, khi Newton nhận được cái nhìn thấu về lực hấp dẫn vũ trụ, điều mà ông nhìn thấy có lẽ được diễn tả theo cách này: “Vì quả táo rơi, nên mặt trăng cũng rơi, và mọi vật tất nhiên cũng rơi”. Để trình bày hình thức của tỉ lệ rõ ràng hơn, ta có thể viết:

$$A : B :: C : D :: E : F$$

trong đó A và B biểu thị các vị trí liên tiếp của quả táo tại các thời điểm liên tiếp, C và D biểu thị các vị trí liên tiếp của mặt trăng tại các thời điểm liên tiếp, E và F biểu thị các vị trí liên tiếp của vật bất kì tại các thời điểm liên tiếp.

Bất cứ khi nào tìm thấy một lí do có tính lí thuyết cho một sự vật nào, chúng ta minh họa cho khái niệm tỉ lệ này, theo nghĩa ngầm rằng vì các khía cạnh khác nhau có liên hệ với nhau trong ý tưởng của chúng ta, nên chúng liên hệ với nhau trong sự vật mà ý tưởng này nghĩ tới. Như vậy thì lí do bản chất hay tỉ lệ của một vật là tổng các tỉ lệ nội tại trong cấu trúc của nó, và trong quá trình hình thành, nó tự duy trì và cuối cùng tan biến. Theo cách nhìn này, hiểu được một tỉ lệ như thế tức là hiểu được cái “thực chất sâu thẳm bên trong” của sự vật.

Như vậy, có sự hiểu ngầm rằng sự cân xứng là một dạng nhìn thấu vào thực chất của mọi vật, và rằng nhận thức của con người đi theo những con đường mà sự nhìn thấu như vậy chỉ ra sẽ sáng rõ, và như vậy nói chung sẽ đem lại hành động nghiêm chỉnh và cuộc sống hài hòa. Về mặt này sẽ có ích nếu nhắc đến các khái niệm cổ Hi Lạp về nhịp điệu trong âm nhạc và trong các môn nghệ thuật thị giác. Các khái niệm này nhấn mạnh rằng nắm bắt được nhịp điệu là chìa khóa để hiểu được tính hài hòa trong âm nhạc (ví dụ như nhịp, tỉ lệ đúng về cường độ âm thanh, tỉ lệ đúng về giọng, v.v.). Cũng giống như thế trong các nghệ thuật thị giác, tỉ lệ đúng được coi là



thiết yếu đối với vẻ đẹp và sự hài hòa tổng thể (chẳng hạn hãy nhớ đến “Tỉ lệ Vàng”). Tất cả điều này cho thấy rõ khái niệm đo lường đã vượt xa khỏi sự so sánh với một tiêu chuẩn bên ngoài, để đi đến chỗ chỉ ra một loại tỉ lệ hay cân xứng nội tại phổ quát, được lĩnh hội bằng cả cảm giác lẫn lí trí.

Tất nhiên, thời gian trôi đi, khái niệm đo lường dần dần thay đổi, mất đi tính vi tế của nó, trở nên tương đối thô thiển và cơ giới. Có lẽ là bởi vì khái niệm đo lường của con người ngày càng mang tính thói quen, đời thường, cả về cách biểu thị bề ngoài - ở những phép đo lường liên hệ với một đơn vị ở ngoài - cả về ý nghĩa bên trong như tỉ lệ phổ biến phù hợp với sức khỏe thể chất, trật tự xã hội và sự hài hòa tinh thần. Con người bắt đầu học những khái niệm ấy để đo lường một cách cơ giới theo lời dạy của những người thầy và những người lớn tuổi hơn chứ không phải học một cách sáng tạo, thông qua cảm nhận bên trong và sự hiểu thấu ý nghĩa sâu hơn của tỉ lệ và sự cân xứng. Như vậy, đo lường (chuẩn mực) dần dần được dạy như một loại quy tắc (thuốc đo) được áp đặt từ bên ngoài lên con người, đến lượt mình con người lại áp đặt sự đo lường tương ứng về thể chất, xã hội và tinh thần, lên mọi bối cảnh trong đó anh ta hoạt động. Kết quả là, những khái niệm chiếm ưu thế về đo lường không còn được xem như những hình thức nhìn thấu nữa. Thay vì vậy, nó xuất hiện như “những chân lí tuyệt đối về thực tại như nó vốn thế”, mà con người hình như luôn luôn đã biết, mà nguồn gốc của nó thường được giải thích một cách huyền hoặc như những mệnh lệnh bắt buộc của Thượng Đế, và đặt câu hỏi về nó là một việc vừa xấu xa vừa nguy hiểm. Vậy, tư duy về chuẩn mực có xu hướng chủ yếu rơi vào phạm vi thói quen vô thức, và kết quả là, các hình thức mà tư duy này gợi ra trong tri giác bây giờ được coi như những thực tại khách quan được quan sát trực tiếp, về thực chất độc lập với cách thức mà chúng được nghĩ tới.

Ngay từ thời cổ Hi Lạp, quá trình này đã đi quá xa, và khi con người nhận ra điều đó họ bắt đầu đặt câu hỏi về chuẩn mực. Như Protagoras đã nói: “Con người là chuẩn mực của muôn vật”, như vậy nhấn mạnh rằng chuẩn mực không phải là cái tồn tại bên ngoài con người và độc lập với con người. Nhưng nhiều người có thói quen nhìn mọi sự như từ bên ngoài cũng áp dụng cách nhìn này đối với điều Protagoras đã nói. Họ kết luận rằng chuẩn mực là một cái gì tùy tiện, võ đoán, là đối tượng của những lựa chọn hay sở thích thất thường của mỗi cá nhân. Bằng cách đó tất nhiên họ bỏ qua cái sự thật rằng chuẩn mực là một dạng nhìn thấu, nó phải phù hợp với cái thực tại toàn thể mà con người sống trong đó, như được biểu thị bằng sự sáng sủa của nhận thức và sự hài hòa của hành động mà nó dẫn đến. Một cái nhìn thấu đúng đắn như thế chỉ có thể sinh ra khi con người làm việc với sự nghiêm túc và trung thực, đặt chân lí và sự thật lên trên hết, trên mọi mong muốn và ý thích ngẫu hứng của riêng mình.

Quá trình khái niệm chuẩn mực trở nên cứng nhắc và khách quan hóa tiếp tục phát triển cho đến thời hiện đại, khi chính bản thân từ “chuẩn mực” đã trở thành “đo lường”, hàm nghĩa chủ yếu là một quá trình so sánh một vật gì đó với một tiêu chuẩn bên ngoài. Tuy nghĩa gốc của nó vẫn còn lưu lại trong một vài bối cảnh (ví dụ trong nghệ thuật và toán học), song nói chung nó đã rơi xuống mức chỉ còn lại nghĩa thứ cấp.

Song ở phương Đông khái niệm đo lường đã không đóng một vai trò cơ bản như vậy. Đúng hơn, trong triết học chiếm ưu thế ở phương Đông, cái không thể đo lường (tức là cái không thể gọi tên, không thể miêu tả hoặc hiểu thông qua một dạng lí trí nào) được coi như thực tại nguyên thủy. Trong tiếng Sanskrit (có nguồn gốc chính với nhóm ngôn ngữ An-Âu) có từ “matra” có nghĩa là đo lường, theo nghĩa âm nhạc (nhịp điệu), rõ ràng gần với từ Hi Lạp “metron”. Nhưng rồi có một từ khác, “maya” có cùng gốc, nghĩa là “ảo ảnh”. Đây là một điểm cực kì có ý nghĩa. Trong khi đối với xã hội phương Tây, đo lường, như rút ra từ tiếng Hi Lạp, với tất cả ý nghĩa ngầm của nó, là bản chất chân chính của thực tại, hoặc ít ra là chìa khóa đi đến bản chất này, thì ở phương Đông sự đo lường ngày nay đã được coi một cách phổ biến như là có tính giả tạo hay dối lừa. Theo cách nhìn này, toàn bộ cấu trúc và trật tự của các hình thức, các tỉ lệ, và các “tỉ số” vốn tự biểu hiện thành nhận thức và lí trí thông thường được coi như một loại màn che, che đi cái thực tại chân chính, vốn là cái thực tại không thể nhận thức được bằng cảm giác và không thể nghĩ bàn (bất khả tư nghị).

Rõ ràng những con đường khác nhau mà hai xã hội đã phát triển là phù hợp với thái độ khác nhau của họ đối với đo lường. Tức là, ở phương Tây, xã hội chủ yếu nhấn mạnh việc phát triển khoa học kĩ thuật (phụ thuộc vào đo lường) trong khi ở phương Đông người ta nhấn mạnh chủ yếu về tôn giáo và triết học (là những thứ về bản chất trực tiếp hướng tới những gì không thể đo lường).

Nếu xem xét vấn đề này thật cẩn thận, chúng ta có thể thấy rằng theo một nghĩa nào đó phương Đông đã đúng khi coi cái không thể đo lường là thực tại bản nguyên\*. Vì, như đã chỉ ra ở trên, đo lường là một nhìn thấu do con người tạo ra. Một thực tại vượt quá tầm con người và có trước con người không thể phụ thuộc vào một nhìn thấu như thế. Thực ra, như ta đã thấy, cái ý đồ giả định rằng đo lường tồn tại trước con người và độc lập với con người dẫn đến “khách quan hóa” cái nhìn thấu của con người, vì thế nó trở thành cứng nhắc và không thể thay đổi, dần dần đem đến tính phân mảnh và lầm lẫn phổ biến như đã được mô tả trong chương này.

Người ta có thể suy luận rằng có lẽ trong thời cổ đại con người vốn đã đủ thông minh để thấy rằng cái không thể đo lường là thực tại bản nguyên thì cũng đủ thông minh để thấy rằng đo lường là cái nhìn thấu vào khía cạnh thứ yếu và phụ thuộc nhưng cần thiết của thực tại. Như vậy

họ có thể đồng ý với người Hi Lạp rằng nhìn thấu vào đo lường có thể giúp đưa trật tự và hài hòa vào trong đời sống chúng ta, trong khi đồng thời, có lẽ nếu ta nhìn sâu hơn, rằng nó không thể là cái cơ bản nhất trên phương diện này.

Có lẽ họ có thể nói thêm rằng khi đo lường được đồng nhất với bản chất của thực tại thì đó là một ảo tưởng. Nhưng sau đó, khi con người học điều này theo chỉ dạy của truyền thống thì ý nghĩa trở nên nặng về thói quen và tính cơ giới. Theo cách đã chỉ ra ở trên, tính vi tế bị mất đi và con người bắt đầu nói một cách đơn giản: “Đo lường là ảo tưởng”. Như vậy, cả ở phương Đông lẫn phương Tây, cái nhìn thấu thật sự đã bị biến thành một cái gì sai và gây hiểu lầm bởi cái cung cách học tập máy móc thông qua việc tuân theo những lời dạy có sẵn, chứ không phải thông qua sự nắm bắt độc đáo và sáng tạo những nhìn thấu ẩn tàng trong những lời dạy ấy.

Tất nhiên, không thể quay trở lại trạng thái toàn thể có thể đã có trước khi sự phân li Đông Tây phát triển (dù chỉ vì chúng ta biết ít hoặc không biết gì về trạng thái này). Đúng ra, điều cần thiết là học lại cách quan sát, để phát hiện cho chính chúng ta ý nghĩa của cái toàn thể. Tất nhiên, chúng ta phải hiểu biết những bài học của quá khứ, cả phương Đông lẫn phương Tây, nhưng việc bắt chước theo những bài học ấy hoặc cố gắng tuân theo chúng chắc sẽ có rất ít ý nghĩa. Vì, như đã chỉ ra trong chương này, để có một cái nhìn thấu mới vào sự phân mảnh và cái toàn thể thì cần phải có một công việc sáng tạo thậm chí khó khăn còn hơn cả công phu cần thiết để làm ra những phát minh mới cơ bản trong khoa học, hay những công trình độc đáo tuyệt vời trong nghệ thuật. Trong ngữ cảnh này có thể nói rằng một người có năng lực sáng tạo tương tự như Einstein không phải là người bắt chước những ý tưởng của Einstein, thậm chí không phải là người áp dụng những ý tưởng ấy theo cách mới; đúng hơn, đó là một người học từ Einstein và sau đó tiếp tục làm một cái gì đó độc đáo có thể tích hợp những gì có giá trị trong công trình của Einstein nhưng rồi vượt qua công trình ấy theo những cách mới về chất. Vậy những gì chúng ta phải làm đối với sự thông thái tuyệt vời của toàn bộ quá khứ, cả Đông lẫn Tây, là đồng hóa nó và tiếp tục đi đến những nhận thức mới mẻ độc đáo phù hợp với điều kiện của cuộc sống chúng ta ngày nay.

Trong khi làm thế, điều quan trọng là chúng ta cần nhận biết được sáng tỏ vai trò của những phương pháp, giống như các phương pháp được dùng trong nhiều dạng mặc tưởng thiền định. Theo cách nào đó, các phương pháp thiền định có thể được xem như các biện pháp (những hành động do tri thức và lí trí chỉ đạo) do con người thực hiện nhằm đạt tới cái không thể đo lường, nghĩa là một trạng thái của tâm trong đó con người ngưng cảm thụ sự tách rời giữa bản thân anh ta và toàn thể thực tại. Nhưng rõ ràng có một mâu thuẫn trong khái niệm ấy, vì cái không thể đo lường, nếu có, chính là cái không thể đưa vào trong những giới hạn do lí trí và tri thức của con

người xác lập nên.

Thật ra, trong những bối cảnh có thể định rõ nào đó, các biện pháp kỹ thuật, nếu được hiểu trong một tinh thần đúng đắn, có thể dẫn chúng ta làm những việc mà từ đó chúng ta có thể rút ra những nhìn thấu nếu chúng ta biết quan sát. Tuy nhiên, những khả năng như thế rất hạn chế. Như vậy, sẽ là mâu thuẫn về thuật ngữ nếu nghĩ về các phương pháp lập thành công thức cho việc làm ra những phát minh mới về cơ bản trong khoa học, hay những tác phẩm độc đáo đầy tính sáng tạo trong nghệ thuật, bởi vì bản chất chân chính của những hành động như thế là một sự tự do nhất định thoát khỏi sự phụ thuộc vào những người khác, được cần đến như những người dẫn đường. Làm thế nào có thể truyền thứ tự do này vào một hành động trong đó sự tuân theo tri thức của người khác là nguồn năng lượng chủ yếu?

Và nếu các kỹ thuật không thể dạy sự sáng tạo và tính độc đáo trong nghệ thuật và trong khoa học thì cái khả năng của chúng trong việc giúp chúng ta “khám phá ra những cái không thể đo lường” còn nhỏ đến đâu?

Trong thực tế, không có điều gì trực tiếp và có tác dụng mà con người có thể làm để với đến cái không thể đo lường, vì chắc chắn nó cách xa muôn trùng khỏi những gì mà con người có thể nắm bắt bằng trí tuệ hay làm bằng đôi tay hoặc những công cụ của mình. Điều con người có thể làm là chú ý đầy đủ và dung hết năng lượng sáng tạo của mình để đưa sự sáng sủa và trật tự vào cái toàn thể của lĩnh vực đo lường. Tất nhiên, điều đó đòi hỏi không chỉ biểu hiện bề ngoài của đo lường theo nghĩa là các đơn vị bên ngoài, mà còn cả những chuẩn mực bên trong, như sức khỏe của cơ thể, điều độ trong hoạt động, và trầm tĩnh thiền định, cho ta nhìn thấu vào chuẩn mực của tư duy. Điều sau cùng này đặc biệt quan trọng vì, như đã chỉ ra, cái ảo tưởng cho rằng tự ngã và thế giới bị vỡ ra thành những mảnh vụn có nguồn gốc từ loại tư duy vượt ra khỏi chuẩn mực đúng đắn của nó và lẫn lộn cái sản phẩm của riêng nó với chính thực tại độc lập. Để chấm dứt ảo tưởng này, cần nhìn thấu không phải chỉ vào thế giới như một toàn thể, mà còn vào phương cách công cụ tư duy làm việc. Một nhìn thấu như thế hàm ý một hành động độc đáo và sáng tạo của nhận thức hướng vào tất cả mọi khía cạnh của đời sống, vật chất lẫn tinh thần, thông qua cả cảm giác lẫn lý trí, và đây có lẽ là ý nghĩa chân chính của thiền định.

Như đã thấy, sự phân mảnh về bản chất có nguồn gốc từ sự cố định những cách nhìn thấu hình thành nên quan điểm toàn diện của chúng ta về tự ngã-thế giới, theo cách nghĩ nói chung có tính máy móc, theo thói quen và thông lệ của chúng ta về những vấn đề này. Bởi vì thực tại bản nguyên vượt ra khỏi bất cứ cái gì có thể chứa trong những hình thức đo lường cố định như thế, nên những nhìn thấu này cuối cùng không còn thích hợp nữa, và như vậy làm nảy sinh ra đủ loại rối rắm hay lầm lẫn. Tuy nhiên, khi toàn thể lĩnh vực đo lường được mở rộng ra cho sự

nhìn thấu độc đáo và sáng tạo, mà không có bất kì giới hạn cố định hoặc rào cản nào thì các cách nhìn thế giới toàn diện của chúng ta sẽ không còn cứng nhắc, và toàn thể lĩnh vực đo lường sẽ trở nên hài hòa, vì sự phân mảnh bên trong nó đã kết thúc. Nhưng nhìn thấu độc đáo và sáng tạo vào toàn thể lĩnh vực đo lường là hành động của cái không thể đo lường. Vì khi nhìn thấu như vậy xảy ra, cái nguồn gốc không thể nằm gọn trong những ý tưởng đã chứa trong lĩnh vực đo lường mà đúng hơn là phải ở trong cái không thể đo lường, vốn là cái chứa đựng nguyên nhân sinh thành thực chất của mọi hiện tượng diễn ra trong lĩnh vực đo lường. Khi đó cái có thể đo lường và cái không thể đo lường hài hòa với nhau, và người ta thấy chúng quả thật chỉ là những cách nhìn khác nhau đối với cái toàn thể duy nhất không phân chia.

Khi sự hài hòa như vậy chiếm ưu thế, con người không những có thể nhìn thấu vào ý nghĩa của cái toàn thể, mà điều còn có ý nghĩa hơn nhiều là con người còn có thể nhận thức được sự thật về cái nhìn thấu vào mọi phương diện và mọi khía cạnh trong đời sống của mình.

Như Krishnamurti\* đã nói lên một cách thật mạnh mẽ và sáng tỏ, điều này đòi hỏi con người cống hiến toàn bộ năng lực sáng tạo của mình vào việc tìm hiểu toàn bộ lĩnh vực đo lường. Có lẽ việc làm này cực kì khó khăn và khắc nghiệt, nhưng vì tất cả đều tùy thuộc vào nó, cho nên chắc chắn nó đáng để mỗi chúng ta dành cho sự chú ý nghiêm cẩn và xem xét thấu đáo.

# RHEOMODE - MỘT THÍ NGHIỆM VỚI NGÔN NGỮ VÀ TƯ DUY

## 1. GIỚI THIỆU

Trong chương trước đã chỉ ra rằng tư duy của chúng ta vụn mảnh chủ yếu bởi chúng ta coi nó như hình ảnh hoặc hình mẫu của “thế giới như vốn có”. Như vậy, những sự phân chia trong tư duy được gán một tầm quan trọng quá đáng, như thể chúng là một cấu trúc lan rộng và tràn ngập của những đứt gãy thực tế tồn tại độc lập trong cái “là gì”, chứ không phải chỉ là những đặc điểm tiện lợi cho sự miêu tả và phân tích. Ta đã thấy lối tư duy như thế đem đến những lầm lẫn hoàn toàn, có xu hướng tràn ngập khắp mọi phương diện của cuộc sống, và cuối cùng điều đó khiến mọi giải pháp cho các vấn đề cá nhân và xã hội trở thành bất khả. Chúng ta đã thấy yêu cầu cấp thiết cần phải chấm dứt sự lộn xộn này, thông qua sự cẩn thận chú ý đến tính nhất thể của nội dung tư duy và quá trình thực của tư duy tạo ra nội dung này.

Chương này tập trung chủ yếu vào việc khảo sát vai trò của cấu trúc ngôn ngữ trong việc góp phần tạo ra loại phân mảnh này trong tư duy. Mặc dù ngôn ngữ chỉ là *một* trong các nhân tố liên quan đến xu hướng này, nhưng rõ ràng nó là một chìa khóa quan trọng trong tư duy, trong truyền thông, và trong sự tổ chức xã hội loài người nói chung.

Tất nhiên, ta chỉ có thể quan sát ngôn ngữ như nó vốn đã và đang là thế, trong nhiều tầng lớp xã hội khác nhau và qua các thời kì khác nhau, nhưng cái mà chúng ta mong làm trong chương này là *thí nghiệm* với những thay đổi trong cấu trúc ngôn ngữ chung. Trong thí nghiệm này, mục đích của chúng ta không phải là tạo ra một thể phẩm được xác định rõ ràng cho cấu trúc ngôn ngữ hiện tại. Đúng hơn, mục đích là nhìn xem điều gì xảy ra với chức năng ngôn ngữ khi chúng ta thay đổi nó, qua đó có lẽ sẽ tạo ra được một cái nhìn thấu vào việc ngôn ngữ góp phần vào sự phân mảnh chung như thế nào. Tất nhiên một trong những cách tốt nhất để biết xem người ta bị điều kiện hóa bởi thói quen như thế nào (như cách dùng ngôn ngữ thông thường, trong một phạm vi rộng) là tập trung chú ý kiên trì và cẩn thận vào phản ứng toàn diện của một

người khi người đó “làm thí nghiệm” xem điều gì xảy ra khi người ta đang làm một việc gì đó hết sức khác lạ so với chức năng tự động và quen thuộc. Như vậy, điểm chủ yếu của công việc được thảo luận trong chương này là đi một bước trong cái gọi là cuộc thử nghiệm không ngừng với ngôn ngữ (và với tư duy). Tức là, chúng ta gợi ý rằng một cuộc thử nghiệm như thế được coi như hoạt động bình thường của cá nhân và của xã hội (như thực tế trong vài thế kỉ qua, những thử nghiệm với tự nhiên và với bản thân con người đã được coi như thế). Như vậy, ngôn ngữ (cùng với tư duy gắn liền với nó) sẽ được coi như lĩnh vực chức năng riêng biệt, trong số những lĩnh vực khác, do đó nó sẽ không còn được coi là một lĩnh vực được miễn trừ khỏi bị đem ra làm thí nghiệm.

## 2. MỘT CUỘC TRUY VẤN NGÔN NGỮ CỦA CHÚNG TA

Trong khoa học, một bước quyết định là hỏi những câu hỏi đúng. Tất nhiên, mỗi câu hỏi chứa đựng những giả định, thường là tiềm ẩn. Nếu những giả định này sai hay lầm lẫn, thì bản thân câu hỏi là sai, theo nghĩa rằng cố gắng trả lời nó là vô nghĩa. Như vậy, người ta phải *chất vấn tính thích đáng của câu hỏi*. Thật ra, những phát minh thật sự độc đáo trong khoa học và trong những lĩnh vực khác nói chung đòi hỏi chất vấn các câu hỏi cũ, dẫn đến việc nhận thức tính không thích đáng của chúng, và nhờ đó mở đường cho việc đặt ra những câu hỏi mới. Việc làm đó thường rất khó khăn, vì những giả định này có xu hướng ẩn mình rất sâu trong cấu trúc của tư duy chúng ta (Chẳng hạn, Einstein thấy rằng những câu hỏi liên quan đến không gian và thời gian và bản chất hạt của vật chất vốn được thừa nhận phổ biến trong vật lí học thời bấy giờ chứa đựng những giả định sai lầm cần phải vứt bỏ, và như vậy ông đã có thể hỏi những câu hỏi mới dẫn đến những khái niệm khác về cơ bản trong chủ đề này).

Vậy thì câu hỏi của chúng ta là gì khi chúng ta sẵn sàng bước vào cuộc truy vấn ngôn ngữ (và tư duy) của chúng ta? Chúng ta bắt đầu với sự kiện tính phân mảnh phổ biến. Chúng ta có thể hỏi sơ bộ liệu có đặc điểm nào của ngôn ngữ thường có xu hướng duy trì và phát tán tính phân mảnh này, cũng như có thể phản ánh nó? Một khảo sát nhanh chỉ ra rằng, một đặc điểm hết sức quan trọng thuộc loại này là cấu trúc chủ ngữ-động từ-đối tượng của mệnh đề, vốn là điểm chung cho ngữ pháp và cú pháp của các ngôn ngữ hiện đại. Cấu trúc này hàm ý rằng mọi hành động đều nảy sinh trong một thực thể biệt lập-chủ ngữ - và rằng, trong trường hợp được mô tả bằng ngoại động từ, hành động này vượt qua khoảng không gian giữa chúng để đến một thực thể biệt lập khác-đối tượng (Nếu động từ là nội động từ, như trong câu “anh ấy đi”, thì chủ ngữ vẫn còn được coi là một thực thể biệt lập, nhưng hành động được coi hoặc là thuộc tính của chủ ngữ, hoặc là một hành động phản thân của chủ ngữ, tức là “anh ấy đi” có thể mang nghĩa

“anh ấy tự đi”).

Đây là một cấu trúc phổ biến trong cái toàn thể của cuộc sống dẫn đến một chức năng tư duy có xu hướng phân chia mọi vật thành những thực thể tách biệt, những thực thể như thể được quan niệm như về cơ bản là cố định và tĩnh tại từ trong bản chất. Khi cách nhìn này bị đẩy đến giới hạn của nó, người ta sẽ rơi vào cái thế giới quan khoa học phổ biến coi mọi vật về thực chất như được hình thành từ những hạt cơ bản có bản chất bất biến.

Cấu trúc chủ ngữ-động từ-đối tượng của ngôn ngữ, cùng với cách nhìn thế giới của nó, có xu hướng tự áp đặt bản thân nó rất mạnh mẽ lên cách nói của chúng ta, thậm chí trong một số trường hợp nếu chú ý sẽ phát hiện ra rõ ràng là nó không thích đáng. Chẳng hạn, chúng ta hãy xem xét mệnh đề “Trời đang mưa”\*. Theo mệnh đề này thì trời ở đâu, có phải là “kẻ làm mưa” đang làm ra trận mưa đó chăng? Rõ ràng sẽ chính xác hơn nếu nói “Vẫn đang mưa”. Tương tự như vậy, chúng ta thường quen nói: “Một hạt cơ bản tác động lên hạt khác”. Nhưng, như đã chỉ ra ở chương trước, mỗi hạt chỉ là một trườ tượng của một dạng tương đối bất biến của vận động trong phạm vi toàn vũ trụ. Vậy sẽ thích hợp hơn nếu nói: “Các hạt cơ bản là những vận động đang tiếp diễn, chúng phụ thuộc lẫn nhau bởi vì thực chất chúng hợp nhất và thâm nhập lẫn nhau”. Tuy nhiên, cách miêu tả như vậy còn có giá trị ở tầm vĩ mô. Tức là, thay vì nói: “Một người quan sát đang nhìn một đối tượng” chúng ta có thể nói thích hợp hơn rằng: “Việc quan sát đang tiếp diễn, trong một vận động không phân chia gắn liền với những trườ tượng thường được gọi theo thói quen là “con người” và “đối tượng mà anh ta đang quan sát”.

Những khảo sát các hàm ý chung của các cấu trúc câu này gợi lên một vấn đề khác. Phải chăng các hình thức cú pháp và ngữ pháp của ngôn ngữ không thể thay đổi sao cho động từ có một vai trò cơ bản hơn danh từ? Điều này sẽ giúp chấm dứt tính phân mảnh được chỉ ra ở trên, vì động từ miêu tả hành động và vận động, vốn trôi chảy và hòa nhập vào nhau, mà không có sự phân chia rành mạch và sự đứt gãy. Hơn nữa, vì các vận động nói chung luôn luôn tự chúng thay đổi, nên trong bản thân chúng không có mẫu hình vĩnh cửu nào của hình thức bất biến có thể đồng hóa với những sự vật tồn tại tách biệt. Một cách tiếp cận với ngôn ngữ như thế rõ ràng phù hợp với cách nhìn thế giới toàn diện như được thảo luận trong chương trước, trong đó vận động được coi là khái niệm khởi nguyên, trong khi các sự vật có bề ngoài tính tại và tồn tại tách biệt được coi như những trạng thái bất biến tương đối của vận động liên tục (Chẳng hạn, hãy nhớ lại ví dụ về các xoáy nước).

Hãy xét rằng ở các ngôn ngữ cổ - chẳng hạn tiếng Hebrew - động từ thật ra có vai trò cơ bản theo nghĩa mô tả ở trên. Như vậy, gốc rễ của hầu hết các từ trong tiếng Hebrew là một dạng động từ nhất định, trong khi trạng từ, tính từ và danh từ có được bằng cách cải biến dạng động



từ thông qua các tiền tố, hậu tố và theo những cách khác. Tuy nhiên, trong tiếng Hebrew hiện đại, cách sử dụng hiện nay tương tự như trong tiếng Anh, trong đó trên thực tế danh từ có vai trò cơ bản theo ý nghĩa của nó, mặc dù, trong ngữ pháp hình thức, tất cả vẫn còn được xây dựng từ gốc rễ là các động từ.

Tất nhiên ở đây chúng ta phải thử làm việc với một cấu trúc trong đó động từ có chức năng cơ bản, và coi đây là một yêu cầu nghiêm túc. Tức là, nếu ta sử dụng động từ như là đóng vai trò cơ bản về hình thức, nhưng vẫn suy nghĩ theo lối coi một tập hợp các đối tượng tách biệt và có thể nhận biết là cơ bản thì đó là việc thật vô ích. Nói một đằng làm một nẻo theo cách này là một dạng lộn xộn, rõ ràng là chỉ làm tăng thêm tính phân mảnh nói chung chứ không giúp gì vào việc kết liễu nó.

Tuy nhiên, đột nhiên sáng tạo ra cả một ngôn ngữ mới ngầm chứa một cấu trúc tư duy hoàn toàn khác về cơ bản, rõ ràng là việc không thực tế. Điều có thể làm được là đưa ra - một cách tạm thời và có tính cách thử nghiệm - một *phương thức mới* của ngôn ngữ. Quả thật chúng ta đã có, chẳng hạn, những thức khác nhau của động từ, như thức trần thuật, thức giả định, thức mệnh lệnh, và chúng ta đã phát triển những kỹ năng trong việc sử dụng ngôn ngữ sao cho mỗi thức khi cần đến thì đều hoạt động mà không cần phải cố ý lựa chọn. Tương tự như vậy, bây giờ chúng ta sẽ xem xét một phương thức trong đó vận động được coi là cơ bản trong suy nghĩ của chúng ta, và trong đó khái niệm này sẽ được phối hợp vào cấu trúc ngôn ngữ bằng cách cho phép động từ chứ không phải danh từ đóng vai trò chủ đạo. Khi tạo ra một phương thức như thế và làm việc với nó một thời gian, người ta có thể đạt được kỹ năng cần thiết trong việc sử dụng nó sao cho nó cũng sẽ hoạt động khi cần đến mà không cần phải cố ý lựa chọn.

Để cho tiện, chúng ta sẽ cho phương thức này một cái tên, gọi là “*rheomode*” (“rheo” từ một động từ tiếng Hi Lạp, có nghĩa là “chảy”). Ít ra ban đầu rheomode là một thí nghiệm trong việc sử dụng ngôn ngữ, chủ yếu nhằm cố gắng tìm ra khả năng tạo ra một cấu trúc mới không quá thiên về phân mảnh như cấu trúc hiện tại. Như vậy rõ ràng là thí nghiệm của chúng ta phải bắt đầu bằng cách nhấn mạnh vai trò của ngôn ngữ trong việc hình thành những cách nhìn thế giới toàn diện của chúng ta, cũng như việc biểu hiện chúng chính xác hơn dưới dạng những tư tưởng triết học tổng quát. Vì, như đã được gọi lên trong chương trước, những cách nhìn thế giới này và biểu hiện tổng quát của chúng (chứa đựng những kết luận ngầm về mọi sự vật, bao gồm tự nhiên, xã hội, bản thân chúng ta, ngôn ngữ của chúng ta...) bây giờ đang đóng một vai trò then chốt trong việc khơi nguồn và duy trì sự phân mảnh trong mọi khía cạnh của cuộc sống. Như vậy, chúng ta sẽ bắt đầu bằng việc sử dụng rheomode chủ yếu theo cách thực nghiệm. Như đã chỉ ra, việc làm này đòi hỏi tập trung chú ý vào xem tư duy và ngôn ngữ thực sự hoạt động như thế nào, việc

này vượt ra khỏi phạm vi xem xét đơn thuần nội dung của chúng.

Ít nhất, trong cuộc khảo sát này, rheomode liên quan chủ yếu đến những câu hỏi thuộc về những hàm ý sâu rộng của những cách nhìn thế giới toàn diện của chúng ta, ngày này đang có xu hướng được nêu ra trong nghiên cứu triết học, tâm lí học, nghệ thuật, khoa học và toán học, nhưng đặc biệt trong nghiên cứu bản thân tư duy và ngôn ngữ. Tất nhiên, loại câu hỏi này cũng có thể được thảo luận dưới dạng những cấu trúc ngôn ngữ của chúng ta ngày này. Mặc dù cấu trúc này thật ra bị chi phối bởi hình thức chia cắt chủ ngữ-động từ-đối tượng, tuy nhiên nó hàm chứa tính đa dạng phong phú và phức tạp của các dạng khác, được sử dụng rộng rãi một cách ngầm ngầm và bằng ý nghĩa hàm súc (đặc biệt trong thơ ca, nhưng nói chung trong tất cả các phương thức biểu hiện của nghệ thuật). Tuy nhiên, dạng chiếm ưu thế của cấu trúc chủ ngữ-động từ-đối tượng có xu hướng liên tục dẫn đến sự phân mảnh, và cái suy tính tránh sự phân mảnh bằng cách sử dụng điêu luyện các đặc điểm khác của ngôn ngữ rõ ràng chỉ có tác dụng rất hạn chế, vì, với sức mạnh của thói quen, đặc biệt trong những vấn đề rộng lớn liên quan đến cách nhìn thế giới toàn diện của chúng ta, sớm muộn chúng ta sẽ vô tình rơi vào lối phân mảnh dưới tác động ngầm ngầm của cấu trúc cơ bản đó. Lí do của điều này không chỉ là hình thức chủ ngữ-động từ-đối tượng của ngôn ngữ liên tục ngầm chỉ một sự phân chia không thích đáng giữa các sự vật, mà hơn nữa, phương thức thông thường của ngôn ngữ có xu hướng rất mạnh coi chức năng của nó là đương nhiên, và do vậy dẫn chúng ta đến chỗ hầu như tập trung hoàn toàn vào nội dung đang thảo luận, đến nỗi không hoặc rất ít khi chú ý đến chức năng biểu tượng thực tế của bản thân ngôn ngữ. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở trên, chính đây là chỗ bắt nguồn cái khuynh hướng cơ bản dẫn tới sự phân mảnh. Vì phương thức thông thường của tư duy và ngôn ngữ không thu hút đủ chú ý đến chức năng của nó, nên chức năng này dường như phát sinh trong một thực tại độc lập đối với tư duy và ngôn ngữ, do đó sự chia cắt ẩn trong cấu trúc ngôn ngữ lúc đó được phóng thoát, như thể chúng là những mảnh vụn, tương tự như những chỗ vỡ có thật trong cái “vốn là thể”.

Tuy nhiên, nhận thức phân mảnh như vậy có thể gây ra ấn tượng không đúng rằng chức năng của tư duy và ngôn ngữ đã được chú ý đến một cách thích đáng, và như vậy có thể dẫn đến kết luận sai lầm rằng trong thực tế không có loại khó khăn nghiêm trọng như đã miêu tả ở trên. Chẳng hạn, người ta có thể cho rằng vì chức năng của thế giới tự nhiên được nghiên cứu trong vật lí học, chức năng của xã hội được nghiên cứu trong môn xã hội học, chức năng của trí tuệ được nghiên cứu trong tâm lí học, cho nên chức năng của ngôn ngữ chắc chắn đã được ngành ngôn ngữ học chú ý đến. Nhưng, tất nhiên, một khái niệm như thế chỉ thích hợp nếu tất cả các lĩnh vực này tách rời nhau rõ rệt, hoặc bất biến hoặc thay đổi rất chậm từ trong bản chất, sao cho

kết quả nhận được trong mỗi lĩnh vực chuyên môn hóa có thể là thích đáng trong mọi tình huống và trong mọi cơ hội áp dụng chúng.

Tuy nhiên, điều chúng ta đã và đang nhấn mạnh là, trên các vấn đề thuộc phạm vi sâu rộng như thế, loại tách biệt này là không thích hợp, và trong mọi trường hợp, điều thiết yếu là tập trung chú ý vào chính ngôn ngữ (và tư duy) đang được sử dụng, từ thời điểm này đến thời điểm khác, trong cuộc khảo sát chức năng của bản thân ngôn ngữ, cũng như trong bất kì hình thức khảo sát nào khác mà người ta tiến hành. Như vậy, tách rời ngôn ngữ ra như một lĩnh vực đặc biệt để nghiên cứu và xem nó như một sự vật tương đối tính tại thay đổi rất chậm (hoặc không thay đổi), là không thỏa đáng.

Rõ ràng là, trong việc phát triển rheomode, chúng ta sẽ phải đặc biệt nhận thức sự cần thiết phải tập trung chú ý vào chức năng của bản thân ngôn ngữ tại mọi thời điểm mà chức năng đó diễn ra. Nhờ đó, chúng ta không chỉ có khả năng tư duy mạch lạc hơn về những vấn đề rộng lớn liên quan đến thế giới quan tổng quát của chúng ta, mà còn có thể hiểu rõ hơn phương thức thông thường của các chức năng ngôn ngữ, do đó có thể sử dụng ngay cả phương thức thông thường này một cách mạch lạc hơn.

### 3. HÌNH THỨC CỦA RHEOMODE

Bây giờ chúng ta đi sâu vào chi tiết xem hình thức biểu hiện thích hợp của rheomode là gì?

Như bước đầu tiên trong cuộc tìm tòi này, chúng ta có thể hỏi liệu có phải cấu trúc không nghi thức, phong phú và phức tạp của cách sử dụng ngôn ngữ thông thường không chứa đựng - ngay cả dưới hình thức sơ đẳng hay phôi thai - một số đặc điểm có thể thỏa mãn cái nhu cầu được chỉ ra ở trên, là thu hút sự chú ý vào chức năng thực sự của tư duy và ngôn ngữ. Nếu xem xét câu hỏi này, ta có thể thấy rằng quả có những đặc điểm như thế. Thật ra, trong thời hiện đại, ví dụ nổi bật nhất là việc sử dụng (hay lạm dụng) từ “thích đáng” (có thể được hiểu như “mò mẫm” dò tìm cái chức năng thu hút chú ý mà người ta hầu như cảm thấy là quan trọng một cách vô thức.). Từ “thích đáng”<sup>\*</sup> suy ra từ một động từ ngày nay đã bị rơi rụng không còn thông dụng nữa, nghĩa của nó là “nâng lên”<sup>\*</sup>, “nhắc lên”, về thực chất “nâng lên” có nghĩa là “nâng lên đến tầm chú ý”, do đó nội dung được nâng lên như vậy có nghĩa là “nổi bật lên”. Khi một nội dung được nâng lên đến tầm chú ý là mạch lạc và phù hợp với một bối cảnh quan trọng, tức là khi nó có ý nghĩa đối với những bối cảnh có quan hệ với nó, thì người ta nói rằng nội dung này là “thích đáng”, và, tất nhiên, khi nó không phù hợp theo cách ấy, người ta nói là nó “không thích đáng”.

Ví dụ, chúng ta có thể lấy những tác phẩm của Lewis Carroll đầy tính hài hước bật lên từ việc sử dụng cái không thích đáng. Trong *Nhìn qua gương*, có một cuộc nói chuyện giữa Mad

Hatter và March Hare, trong đó có những câu như “Cái đồng hồ này chẳng chịu chạy gì cả, thế mà tôi đã dùng loại bơ tốt nhất rồi đấy”. Một câu như thế đưa lên tầm chú ý cái khái niệm không thích đáng rằng phẩm chất của bơ có ý nghĩa đối với việc làm cho đồng hồ chạy, một khái niệm rõ ràng là không phù hợp với bối cảnh về cấu trúc của đồng hồ.

Khi đưa ra một nhận định về tính thích đáng, người ta xử lí ngôn ngữ và tư duy như những thực tại trên cùng một cấp độ với bối cảnh trong đó chúng nói đến. Thật ra, vào đúng cái thời điểm đưa ra nhận định này, người ta đang nhìn hoặc tập trung chú ý vào cả bối cảnh lẫn chức năng chung của tư duy và ngôn ngữ, để xem chúng có phù hợp với nhau hay không. Như vậy, xem một nhận định là thích đáng hay không thích đáng, về bản chất, là một hành động nhận thức về một trật tự rất cao, tương tự như hành động xem nó là đúng hay sai. Theo một nghĩa thì vấn đề sự thích đáng hay không thích đáng là có trước vấn đề đúng sai, bởi vì khi ta hỏi một nhận định nào đó là đúng hay sai, ấy là ta đã giả định trước rằng nó là thích đáng (do đó, cố gắng đánh giá tính đúng sai của một nhận định không thích đáng là một dạng làm lẫn), theo một nghĩa sâu hơn thì sự xem xét vấn đề thích đáng hay không thích đáng rõ ràng là một khía cạnh của nhận thức chân lí trong ý nghĩa toàn diện của nó.

Chắc chắn, hành động nhận thức rõ tính thích đáng hay không thích đáng không thể quy giảm thành một kĩ thuật hay một phương pháp, được xác định bằng một số bộ quy tắc. Đúng hơn, nó là một nghệ thuật, vừa theo nghĩa nó cần đến nhận thức sáng tạo, vừa theo nghĩa nhận thức này phải phát triển hơn nữa thành một loại kĩ năng (như trong tác phẩm của một nghệ nhân).

Như vậy, sẽ là không đúng, chẳng hạn nếu xem sự phân chia giữa thích đáng và không thích đáng như một dạng kiến thức tích lũy về các thuộc tính của nhận định (chẳng hạn nói rằng một nhận định nào đó “có” sự thích đáng trong khi những nhận định khác không có). Đúng hơn, trong mỗi trường hợp, tuyên bố về tính thích đáng hay không thích đáng tức là thông báo về một nhận thức đang xảy ra vào thời điểm nói đến, và là bối cảnh cá biệt được chỉ ra ở thời điểm đó. Khi bối cảnh đang nói đến thay đổi, một nhận định ban đầu là thích đáng có thể sẽ không còn là thích đáng nữa, hay ngược lại. Hơn nữa, thậm chí người ta không thể nói rằng một nhận định nào đó là thích đáng hay không thích đáng, và rằng điều này bao trùm tất cả các khả năng. Như vậy, trong nhiều trường hợp, bối cảnh tổng thể có thể là cái mà người ta không thể nhận thức rõ ràng nhận định đó là có ý nghĩa với nó hay không. Điều đó có nghĩa là người ta phải học nhiều hơn nữa, và vấn đề là như trong trạng thái dòng chảy liên tục. Như vậy, khi tính thích đáng hay không thích đáng được thông báo, người ta phải hiểu rằng đây không phải là sự phân chia rõ ràng dứt khoát giữa các phạm trù đối lập, mà đúng hơn là biểu hiện của một nhận thức thường

xuyên thay đổi, trong đó, tại thời điểm này, người ta có khả năng thấy sự phù hợp hay không phù hợp giữa nội dung được nâng lên tầm chú ý và bối cảnh mà nội dung đó nói đến.

Hiện nay, vấn đề thích đáng hay không thích đáng được thảo luận thông qua một cấu trúc ngôn ngữ trong đó danh từ chiếm vai trò cơ bản (ví dụ như nói: “khái niệm này không thích đáng”). Một cấu trúc như thế nhất định hàm ý một cách chính thức sự phân chia rõ ràng dứt khoát giữa thích đáng và không thích đáng. Như vậy, hình thức của ngôn ngữ đang liên tục đưa ra khuynh hướng về sự phân mảnh, ngay cả ở những đặc điểm mà chức năng là thu hút sự chú ý vào tính toàn thể của ngôn ngữ, và bối cảnh trong đó nó được sử dụng.

Như đã nói, tất nhiên chúng ta luôn luôn có khả năng khắc phục cái khuynh hướng đưa chúng ta đến tính phân mảnh bằng cách sử dụng ngôn ngữ một cách tự do phóng khoáng hơn, thơ hơn, nó thông báo đúng bản chất mềm mại như chất lỏng của sự khác nhau giữa thích đáng và không thích đáng.

Tuy nhiên, liệu có khả năng làm việc này một cách mạch lạc hơn và hiệu quả hơn không, bằng cách thảo luận vấn đề tính thích đáng dưới dạng rheomode, trong đó, như đã gợi ý ở trên, sự phân chia cứng nhắc không hiện ra một cách chính thức, vì động từ - chứ không phải danh từ - được trao vai trò cơ bản?

Để trả lời câu hỏi này, trước hết chúng ta hãy để ý động từ “to relevant”, nguồn gốc của tính từ “relevant”, thật ra bản thân nó lại có nguồn gốc từ “to levate” (nghĩa của nó tất nhiên là “nâng lên”). Như một bước phát triển của rheomode, lúc này chúng ta đề xuất rằng động từ “levate” sẽ có nghĩa là “hành động tự phát và không hạn chế nhằm nâng lên tầm chú ý bất kì nội dung nào, trong đó kể cả nâng lên tầm chú ý cái vấn đề là nội dung này có phù hợp với một bối cảnh rộng hơn nó hay không, cũng như hành động nâng lên tầm chú ý chính cái chức năng *thu hút chú ý* do bản thân động từ này khơi ra”. Điều này ám chỉ một ý nghĩa sâu rộng vô hạn, không bị cố định bên trong các giới hạn tĩnh tại.

Sau đó chúng ta đưa động từ “re-levate” có nghĩa là “nâng một nội dung nào đó lên tầm chú ý một lần nữa, đối với một bối cảnh đặc biệt, như tư duy và ngôn ngữ chỉ ra”, ở đây cần nhấn mạnh rằng “re” có nghĩa là “lần nữa”, tức là một dịp khác. Nó rõ ràng ngầm chỉ *thời gian* và sự tương tự (cũng như sự khác nhau, vì mỗi dịp không chỉ tương tự giống nhau mà còn khác nhau).

Như đã chỉ ra ở trên, lúc này cần có một hành động nhận thức để xem liệu, trong mỗi trường hợp, cái nội dung “nâng lên lần nữa” như vậy có phù hợp với bối cảnh được quan sát hay không. Trong những trường hợp mà hành động nhận thức thấy có phù hợp, chúng ta nói “nâng lên lần nữa là phù hợp” [to re-levate is re-lewant] (chú ý rằng nhất thiết phải dùng dấu gạch nối ở đây, và các từ này phải phát âm rời ra như dấu gạch nối đã chỉ). Tất nhiên, trong những trường hợp

mà hành động nhận thức thấy không phù hợp, chúng ta nói “nâng lên lần nữa là không phù hợp” [to re-levate is irre-levant].

Như chúng ta thấy, các tính từ đã được tạo ra từ gốc là những động từ. Danh từ cũng được tạo ra theo cách ấy, và chúng chỉ các đối tượng không tách rời nhau, mà đúng hơn là các *trạng thái hoạt động liên tục* có dạng thức đặc biệt mà các động từ biểu thị. Như vậy, danh từ “re-levation” (sự nâng lên lần nữa) có nghĩa là “một trạng thái nâng liên tục một nội dung nào đó lên tầm chú ý”.

Để tiếp tục với “re-levation” khi mà sự “nâng lên lần nữa” là không thích đáng, nó sẽ được gọi là “irre-levation”. Thực chất, “irre-levation” hàm nghĩa không có sự chú ý thích đáng. Khi một nội dung nào đó là irre-levation, thông thường sớm muộn gì rồi nó cũng bị vứt bỏ. Nếu điều đó không xảy ra, thì theo một nghĩa nào đó, người ta đã không tỉnh táo hay cảnh giác. Như vậy, irre-levation hàm nghĩa cần phải tập trung chú ý vào sự kiện là “hiện không có sự chú ý thích đáng”. *Chú ý vào tình trạng thiếu sự chú ý như vậy chính là hành động kết liễu tình trạng không chú ý.*

Cuối cùng, chúng ta sẽ đưa ra một dạng danh từ “levation”, chỉ một loại tính toàn thể phổ biến và không hạn chế của những hành động nâng lên tầm chú ý (lưu ý rằng nó khác với động từ “to levate” vốn chỉ một hành động đơn lẻ tự phát và không hạn chế nâng lên tầm chú ý).

Rõ ràng là, cách sử dụng dạng cấu trúc ngôn ngữ được xây dựng từ một động từ gốc như trình bày ở trên cho phép chúng ta thảo luận, theo cách không còn bị vướng vào sự phân mảnh, về việc tính thích đáng (relevance) thông thường có nghĩa gì, vì chúng ta không còn bị hình thức ngôn ngữ dẫn dắt đến chỗ coi một sự vật nào đó là thích đáng như thể nó là một tính chất cố định và biệt lập. Quan trọng hơn, chúng ta không tạo ra sự ngăn cách giữa nghĩa của động từ “to levate” và chức năng thực sự hoạt động khi sử dụng động từ này. Tức là, “to levate” không chỉ nhằm nghĩ về việc nâng một nội dung không hạn chế lên tầm chú ý, mà nó còn tiến hành việc đó. Như vậy, tư duy không phải là một trừu tượng đơn thuần mà không có một tri kiến cụ thể nào để nó tham chiếu đến. Đúng hơn, có một cái gì đó đang thực sự diễn ra phù hợp với ý nghĩa của từ, và ngay vào lúc sử dụng từ này, người ta có thể nhận thấy sự phù hợp giữa ý nghĩa của từ này và những gì đang diễn ra. Như vậy, nội dung của tư duy và chức năng thực sự của nó được thấy và cảm như một, và người ta hiểu việc chấm dứt sự phân mảnh có ý nghĩa gì, ngay tại thời điểm khởi nguồn của nó.

Rõ ràng là, có thể tổng quát hóa cách xây dựng hình thức ngôn ngữ này sao cho bất kì động từ nào cũng có thể lấy làm dạng gốc. Khi đó chúng ta sẽ nói rằng rheomode thực chất được đặc trưng bằng cách sử dụng động từ như thế này.

Ví dụ, chúng ta hãy xem động từ Latin “videre” có nghĩa là “nhìn”, được dùng trong tiếng Anh dưới những dạng như “video”. Vậy chúng ta đưa ra dạng động từ gốc “to vidate”. Chữ này không chỉ có nghĩa là “xem” theo nghĩa thị giác. Chúng ta còn dùng nó để chỉ mọi khía cạnh của nhận thức thậm chí kể cả hành động hiểu, là sự hiểu thấu một toàn thể, bao gồm các nghĩa tri giác, trí năng, cảm thụ, v.v. (chẳng hạn trong ngôn ngữ thông thường “hiểu” và “thấy” có thể thế chỗ cho nhau). Do đó, động từ “to vidate” sẽ thu hút sự chú ý tới một hành động nhận thức tự phát và không hạn chế thuộc bất cứ loại nào, bao gồm cả nhận thức liệu cái “được nhìn *thấy*” có phù hợp với cái “thực tế là” hay không, cũng như ngay cả nhận thức chính cái chức năng thu hút sự chú ý của bản thân từ này. Như vậy, giống như điều xảy ra với động từ “to levate”, không có sự ngăn cách giữa nội dung (nghĩa) của từ này với chức năng tổng thể làm nảy sinh ra nội dung ấy.

Sau đó chúng ta hãy xem xét động từ “to re-vidate”, nó có nghĩa là nhận thức một nội dung nào đó *lần nữa*, như được chỉ ra bằng một từ hay một ý nghĩ. Nếu nội dung này được thấy là phù hợp với bối cảnh đã chỉ ra thì chúng ta nói rằng “to re-vidate is re-vidant” (“xem” lại là phù hợp). Nếu nó được thấy là không phù hợp, thì tất nhiên chúng ta nói “to re-vidate is irre-vidant” (theo cách dùng thông thường có nghĩa là: đây là nhận thức lầm lẫn hay huyền hoặc).

“Re-vidation” là trạng thái nhận thức liên tục một nội dung nào đó, trong khi “irre-vidation” là trạng thái liên tục bị sa vào lầm lẫn hay ảo tưởng về một nội dung nào đó. Rõ ràng là (cũng như trường hợp irre-levation) irre-vidation hàm nghĩa không có sự chú ý, và chú tâm vào tình trạng thiếu chú ý này chính là sự chấm dứt irre-vidation.

Cuối cùng, “vidation” có nghĩa là một toàn thể phổ biến và không hạn chế của hành động nhận thức. Rõ ràng là *vidation* không bị phân biệt rõ nét với *levation*. Trong một hành động vidation (xem xét, nhận thức) cần levate (nâng) một nội dung lên tầm chú ý, và trong một hành động levation (nâng) thì cần xem xét (vidate) nội dung này. Như vậy, hai vận động vidation và levation hợp nhất và thâm nhập lẫn nhau. Mỗi một trong hai từ này chỉ nhấn mạnh (tức là re-levate) một khía cạnh nhất định của vận động nói chung. Đây là bằng chứng cho thấy điều này sẽ đúng với mọi gốc động từ trong rheomode. Tất cả chúng đều hàm nghĩa và chuyển hóa lẫn nhau. Như vậy, rheomode sẽ phát hiện một toàn thể nhất định, vốn không phải là đặc điểm của lối dùng ngôn ngữ thông thường (mặc dù nó tiềm tàng ở đó, theo nghĩa là, nếu chúng ta bắt đầu xem vận động từ khởi thủy thì chắc chắn chúng ta phải nói rằng tất cả mọi vận động đều trùm lên nhau để hòa nhập và thâm nhập lẫn nhau).

Bây giờ chúng ta tiếp tục xem xét động từ “chia” (to divide). Chúng ta coi nó như là kết hợp của động từ “videre” với tiếp đầu ngữ “di”, nghĩa là “tách ra”. Do đó “to divide” được coi như\* có

nghĩa là “to see as separate” (xem như bị tách ra).

Rồi chúng ta lại đưa ra động từ\* “to di-vidate”. Từ này bảo ta lưu ý đến hành động tự phát xem mọi vật như tách biệt, trong bất kì hình thức nào, kể cả hành động thấy nhận thức này là phù hợp hay không phù hợp với cái “thực tế là”, và ngay cả hành động thấy rằng chức năng thu hút sự chú ý của từ này có một hình thức rời rạc cố hữu bên trong nó. Về điểm cuối cùng này, chúng ta lưu ý rằng chỉ cần xem xét từ “to di-vidate” là thấy rõ nó khác với từ “vidate” vốn là từ gốc sinh ra nó. Như vậy, “to di-vidate” hàm nghĩa không chỉ một *nội dung* (hay nghĩa) của sự phân chia, mà ngay cách dùng của từ này cùng đã tạo ra một chức năng mà ta thấy khái niệm phân chia đã cung cấp cho nó một miêu tả phù hợp.

Bây giờ chúng ta xem xét động từ “to re-dividate”, nghĩa là thông qua tư duy và ngôn ngữ mà nhận thức một nội dung nhất định một lần nữa dưới dạng một loại phân chia hay tách rời đặc biệt. Nếu việc làm này được xem là phù hợp với bối cảnh đã cho, chúng ta nói rằng “to di-vidate is re-dividant”. Nếu nó được xem là không phù hợp, chúng ta nói rằng “to di-vidate is irre-dividant”.

Re-dividation là trạng thái xem xét liên tục một nội dung nhất định dưới dạng phân chia hay tách rời. Irre-dividation là trạng thái liên tục xem xét sự tách rời, ở nơi mà, theo ngôn ngữ thông thường, chúng ta nói rằng tách rời là không thích đáng.

Rõ ràng, về thực chất, irre-dividation là giống như sự phân mảnh. Như vậy nó trở thành chúng ta cố rằng sự phân mảnh không thể là điều tốt, vì nó có nghĩa không chỉ xem xét sự vật một cách tách rời, mà còn ngoan cố làm điều đó trong một bối cảnh ở đó cách xem xét này là không phù hợp. Việc kéo dài irre-dividation ra mãi chỉ có thể là do sự thiếu chú ý. Như vậy, irre-dividation kết thúc ở chính cái hành động chú ý đến sự thiếu chú ý này.

Cuối cùng, tất nhiên danh từ “dividation” có nghĩa là một tổng thể phổ biến không hạn chế của các hành động xem xét các sự vật như tách rời nhau. Như đã nói đến ở trên, “di-vidation” hàm ý một sự phân chia trong chức năng thu hút sự chú ý của từ, theo nghĩa là di-vidation được coi là khác với vidation. Tuy nhiên, sự khác nhau này chủ yếu nằm trong một số bối cảnh hạn chế và không được coi như một sự phân mảnh hay đứt đoạn thật sự giữa những ý nghĩa và những chức năng của hai từ này. Đúng hơn, chính những hình thức của chúng chỉ ra rằng di-vidation là một loại vidation, trong một trường hợp đặc biệt của vidation. Như vậy, về thực chất, cái toàn thể là cơ bản, theo nghĩa là những ý nghĩa và những chức năng này chuyển sang nhau để hợp nhất và thâm nhập lẫn nhau. Như vậy, sự phân chia được coi là một cách tiện lợi để đưa ra những miêu tả rõ ràng và chi tiết hơn về cái toàn thể này, chứ không phải là sự phân mảnh của cái “thực tế là”.



Vận động từ sự phân chia đến cái nhất thể của nhận thức là thông qua hoạt động lập *trật tự* (chương 5 sẽ thảo luận kĩ hơn vấn đề này). Chẳng hạn, một cái thước có thể được chia thành từng phân (inch), nhưng tập hợp những phần chia ra như vậy được đưa vào trí óc của chúng ta chỉ như biện pháp thuận tiện để biểu hiện một *trật tự tuần tự* giản đơn, nhờ đó chúng ta có thể thông đạt và hiểu được một cái đấy có ý nghĩa về một đối tượng tổng thể nào đó, được đo lường bằng một cái thước như thế.

Khái niệm đơn giản về thứ *trật tự tuần tự* này, được biểu hiện dưới dạng những phần chia đều đặn trên một thang chia thẳng hàng, giúp chúng ta định hướng trong công tác xây dựng, trong du hành và chuyển động trên bề mặt trái đất và trong không gian, và trong một diện rộng những hoạt động khoa học và thực tiễn nói chung. Nhưng, tất nhiên, còn có những *trật tự phức tạp* hơn, và chúng phải được biểu hiện bằng những sự phân chia và những phạm trù vi tế hơn của tư duy, có ý nghĩa đối với những hình thức vi tế hơn của vận động. Như vậy, có sự vận động tăng trưởng, phát triển và tiến hóa của các sinh thể, sự vận động của một bản giao hưởng, sự vận động vốn là thực chất của bản thân cuộc sống. Những điều này rõ ràng cần phải được miêu tả theo những cách khác, mà nói chung không thể quy giảm thành sự miêu tả những *trật tự tuần tự* đơn giản.

Vượt ra ngoài tất cả những *trật tự* này là cái *trật tự vận động* của sự chú ý. Vận động này phải có một *trật tự* phù hợp với cái *trật tự* trong đối tượng được quan sát, nếu không chúng ta sẽ bỏ lỡ mất dịp nhìn thấy cái cần phải thấy. Chẳng hạn, nếu chúng ta cố gắng nghe một bản giao hưởng trong khi sự chú ý của chúng ta lại chủ yếu hướng vào một *trật tự tuần tự* của thời gian như biểu thị trên mặt đồng hồ, thì chúng ta sẽ không lắng nghe được cái *trật tự vi tế* làm nên cái hồn của âm nhạc. Rõ ràng là khả năng tri giác và linh hội của chúng ta bị hạn chế bởi thứ *tự do* trong đó thứ *tự chú ý* có thể thay đổi sao cho khớp với *trật tự* cần được quan sát.

Vậy rõ ràng là trong sự thấu hiểu ý nghĩa thật sự của sự phân chia của tư duy và ngôn ngữ được lập ra để tiện cho chúng ta, thì khái niệm *trật tự* đóng vai trò then chốt. Việc thảo luận khái niệm này trong rheomode đưa chúng ta đến việc đưa ra dạng gốc động từ “to ordinate” (thường hóa). Từ này thu hút chú ý vào một hành động tự phát và không hạn chế thiết lập *trật tự* - bất kì loại *trật tự* nào -, bao gồm cả thiết lập *trật tự* liên quan đến việc xét xem một *trật tự nhất định* là phù hợp hay không phù hợp với bối cảnh được quan sát, và thậm chí cả *trật tự sinh ra* trong chính chức năng thu hút sự chú ý của từ. Như vậy “to ordinate” ban đầu không có nghĩa là “nghĩ về một *trật tự*” mà đúng hơn là gắn vào hoặc dự vào (engage in) chính cái hành động ra lệnh chú ý, trong khi sự chú ý cung được hướng vào ý nghĩ của người ta về *trật tự*. Một lần nữa, chúng ta thấy tính toàn thể của ý nghĩa của một từ và chức năng toàn diện của nó, vốn là một khía cạnh

thiết yếu của rheomode.

“To re-ordinate” là một lần nữa thu hút sự chú ý vào một trật tự nào đó, bằng phương tiện tư duy và ngôn ngữ. Nếu thay trật tự này phù hợp với cái được quan sát trong bối cảnh đang nói đến, chúng ta nói rằng: “To re-ordinate is re-ordinant”. Nếu thấy nó không phù hợp, chúng ta nói: “To reordinate is irre-ordinant” (ví dụ như trong việc ứng dụng hệ kinh vĩ tuyến tính vào một mê cung phức tạp của nhiều ngõ ngách).

Vậy, danh từ “re-ordination” miêu tả một trạng thái liên tục thu hút sự chú ý đến một trật tự nhất định. Một trạng thái re-ordination dai dẳng trong một bối cảnh irre-ordinant sẽ được gọi là “irreordination”. Giống như điều xảy ra với mọi động từ khác, chỉ có thể “irre-ordination” thông qua sự thiếu chú ý, và “irre-ordinatotr” chấm dứt khi sự chú ý được hướng vào sự thiếu chú ý này.

Cuối cùng, danh từ ordination tất nhiên có nghĩa là một tổng thể các hành động phổ biến, không hạn chế của việc lập trật tự. Rõ ràng là ordination hàm nghĩa levation, vidation và divagation, và, kì cùng, cả ba danh từ sau này hàm nghĩa ordination. Như vậy, để xem một nội dung nào đó có thích đáng (re-levant) không, cần phải ra lệnh một cách phù hợp việc tập trung sức chú ý hầu nhận thức nội dung này; một tập hợp phù hợp gồm các phân đoạn hay các phạm trù sẽ phải được thiết lập trong tư duy, v.v. và v.v.

Chúng ta đã nói tạm đủ về rheomode, ít ra là đủ để cho thấy nói chính nó hoạt động như thế nào. Tuy nhiên, ở điểm này, trình bày cấu trúc toàn diện của rheomode bằng cách liệt kê các từ đã được sử dụng cho đến lúc này có lẽ sẽ có ích:

Levate, re-levate, re-levant, irre-levant, levation, re-levation, irre-levation.

Vidate, re-vidate, re-vidant, irre-vidant, vidation, re-vidation, irre-vidation.

Di-vidate, re-dividate, re-dividant, irre-dividant, di-vidation, re-divagation, irre-divagation.

Ordinate, re-ordinate, re-ordinant, irre-ordinant, ordination, re-ordination, irre-ordination.

Cần lưu ý rằng, lúc đầu, rheomode đòi hỏi một cấu trúc ngữ pháp mới trong đó các động từ được sử dụng theo cách mới. Tuy nhiên, điều mới lạ hơn ở đây là cú pháp mở rộng ra để bao hàm không chỉ cách bố trí các từ có thể được coi như đã cho rồi, mà còn cả một tập hợp có hệ thống các quy tắc hình thành từ mới.

Tất nhiên, sự hình thành các từ như vậy đã luôn tiếp diễn ở hầu hết mọi ngôn ngữ (chẳng hạn “relevant” được hình thành từ gốc “levate” với tiền tố “re” và hậu tố “ate” được thay bằng “ant”), nhưng loại cấu trúc này có xu hướng phát sinh chủ yếu theo cách ngẫu nhiên, có lẽ do kết quả của nhu cầu biểu hiện nhiều quan hệ hữu ích khác nhau. Trong mọi trường hợp, một khi các

từ đã được tập hợp lại với nhau, thì khuynh hướng chung là không nhìn đến sự kiện rằng chúng đã được tập hợp, mà xem mỗi từ như một “đơn vị cơ bản”, khiến cho nguồn gốc những từ như thế trong một cấu trúc được coi như không có tác động gì đến ý nghĩa của nó. Trái lại, trong rheomode, sự kiến tạo các từ không theo lối ngẫu nhiên, mà đóng một vai trò cơ bản trong việc tạo ra khả năng cho ra đời một phương thức ngôn ngữ hoàn toàn mới, trong khi hoạt động kiến tạo từ được liên tục đưa vào tầm chú ý của chúng ta, bởi vì ý nghĩa của từ phụ thuộc một cách thiết yếu vào hình thức của những cấu trúc như thế.

Có lẽ ở đây nên so sánh đôi chút với những gì đã xảy ra trong sự phát triển của khoa học. Như đã chỉ ra ở chương 1, cách nhìn thế giới chiếm ưu thế trong khoa học nói chung là giả định rằng, về bản chất, mọi vật nên được miêu tả dưới dạng kết quả kết hợp của những đơn vị “hạt” được coi là cơ bản. Thái độ này rõ ràng tương hợp với khuynh hướng chiếm ưu thế trong cách sử dụng ngôn ngữ thông thường để xử lí các từ như những “đơn vị cơ bản” mà người ta giả định rằng có thể kết hợp để biểu thị bất kì vật gì có thể được nói đến.

Tất nhiên, các từ mới có thể được đưa vào làm giàu thêm cho ngôn ngữ thông thường (y hệt như các hạt cơ bản mới có thể được đưa vào vật lí), nhưng trong rheomode, người ta đã bắt đầu đi xa hơn và xử lí cấu trúc của các từ như thể nó không khác về cơ bản so với cấu trúc câu, mệnh đề, đoạn văn, v.v. Như vậy, thái độ “nguyên tử luận” đối với các từ đã bị vứt bỏ; thay vào đấy, quan điểm của chúng ta giờ đây có vẻ giống hơn với quan điểm của lí thuyết trường trong vật lí, trong đó các “hạt” chỉ là những ý niệm trừu tượng thuận tiện rút ra từ vận động toàn thể. Tương tự, ta có thể nói rằng ngôn ngữ là một trường không phân chia của vận động, liên quan đến âm thanh, ý nghĩa, sức thu hút sự chú ý, cảm xúc và phản xạ cơ bắp, v.v. Việc gán cho sự đứt gãy giữa các từ một tầm quan trọng thái quá như hiện nay có vẻ độc đoán thế nào đó. Thật ra, mối quan hệ giữa các phần khác nhau của một từ nói chính hầu như là cùng loại với mối quan hệ giữa các từ khác nhau. Do đó, từ không còn được coi là một “nguyên tử không thể phân chia của ý nghĩa”; thay vì thế, nó được coi không hơn gì một cái đánh dấu thuận tiện trong vận động toàn thể của ngôn ngữ, cũng cơ bản không hơn không kém mệnh đề, câu, đoạn văn, hệ thống các đoạn văn, v. v. (Điều này có nghĩa rằng, tập trung chú ý theo cách này vào các thành phần của từ về thực chất không phải là một thái độ phân tích, mà đúng hơn là một cách tiếp cận khơi mở dòng chảy bất tận của ý nghĩa).

Ta có thể đạt được sự nhìn thấu vào ý nghĩa của việc thay đổi thái độ đối với các từ bằng cách xem ngôn ngữ như một dạng đặc biệt của trật tự. Tức là, ngôn ngữ không chỉ thu hút sự chú ý đến trật tự. Nó là một trật tự của âm thanh, từ, cấu trúc từ, các sắc thái của câu và cử chỉ. Rõ ràng là, ý nghĩa của một thông báo thông qua ngôn ngữ phụ thuộc một cách thiết yếu vào trật tự

của ngôn ngữ. Trật tự này giống với trật tự của một bản giao hưởng - trong đó mỗi khía cạnh và khoảnh khắc phải được hiểu dưới ánh sáng của quan hệ của nó với cái toàn thể - thì đúng hơn là với trật tự mang tính tuần tự của cái đồng hồ hay cây thước, và vì (như đã chỉ ra ở đây) trật tự của âm thanh *bên trong* một từ là một khía cạnh không thể tách rời của toàn bộ ý nghĩa, nên chúng ta có thể tạo ra các quy tắc ngữ pháp và cú pháp khả dĩ sử dụng trật tự này một cách hệ thống để làm phong phú và nâng cao khả năng của ngôn ngữ về phương diện truyền thông và tư duy.

#### 4. CÁI ĐÚNG VÀ CÁI THẬT TRONG RHEOMODE

Trong phương thức ngôn ngữ thông thường, cái đúng được coi như một danh từ, như vậy nó nói về một cái gì có thể được nắm bắt dứt khoát hay ít nhất có thể tiếp cận, từng bước từng bước một. Hay hơn nữa, khả năng có thể là đúng hay sai có thể được coi là một thuộc tính của những tuyên bố nhận định. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở trên, thật ra, đúng và sai, cũng như thích đáng và không thích đáng, phải được xem xét từ thời điểm này đến thời điểm khác, trong một hành động nhận thức thuộc loại trật tự rất cao. Như vậy, cái đúng hay cái sai *trong nội dung* của một tuyên bố được hiểu bằng cách quan sát xem nội dung ấy có phù hợp với một bối cảnh rộng lớn hơn hay không, bối cảnh này được chỉ ra hoặc trong bản thân tuyên bố, hoặc bằng một hành động hay cử chỉ nào đó (như động tác chỉ tay) đi kèm với tuyên bố này. Hơn nữa, khi chúng ta đi đến những tuyên bố về thế giới quan của chúng ta, các cách nhìn thế giới bao quát “cái toàn thể của mọi tồn tại thực tế”, thì không có bối cảnh nào có thể được xác định rõ ràng mà người ta có thể nói đến, và do vậy chúng ta phải nhấn mạnh cái đúng *trong chức năng*, tức là khả năng chuyển động tự do và thay đổi trong những khái niệm chung của chúng ta về thực tại như một toàn thể, để tiếp tục có được sự phù hợp với kinh nghiệm mới, vốn nằm bên ngoài những giới hạn trong đó những khái niệm cũ thuộc loại này còn phù hợp (xem các chương 3 và 7 thảo luận sâu hơn vấn đề này).

Như vậy, rõ ràng là phương thức sử dụng ngôn ngữ thông thường rất không phù hợp cho việc thảo luận các vấn đề về đúng và sai, bởi vì nó nhằm xử lý mỗi cái đúng như một mảnh vụn rời rạc, về bản chất là cố định và bất biến. Sẽ rất thú vị khi thí nghiệm sử dụng rheomode, để thấy bằng cách nào nó cho phép chúng ta thảo luận vấn đề cái đúng một cách phù hợp hơn và mạch lạc hơn.

Chúng ta hãy bắt đầu bằng cách xem xét từ Latin “verus”, có nghĩa là “đúng”. Vậy chúng ta sẽ đưa ra dạng động từ gốc “to verrate” (hai chữ “rr” được đưa vào đây nhằm tránh những nhầm lẫn có thể gặp phải sau này khi chúng ta đi tiếp). Từ này gợi lên sự chú ý, theo cách được thảo luận ở phần trên, đến một hành động tự phát và không hạn chế nhằm xem xét cái đúng ở bất kì

dạng nào, kể cả xét xem nhận thức này phù hợp hay không phù hợp với điều thật sự xảy ra trong việc hiểu về cái đúng, cũng như xem cái đúng trong chức năng thu hút sự chú ý của bản thân từ này. Vậy “to verrate” có nghĩa là đang trong hành động nhận thức cái đúng, cũng như đang chú tâm xem cái đúng nghĩa là gì.

“To re-verrate” như vậy là thu hút sự chú ý lần nữa, bằng phương tiện tư duy và ngôn ngữ, vào cái đúng đặc biệt trong một bối cảnh đã cho. Nếu thấy là nó phù hợp với những gì quan sát thấy trong bối cảnh này, chúng ta nói rằng; *to re-verrate is re-verrant*, còn nếu thấy nó không phù hợp, chúng ta sẽ nói: *to re-verrate is irre-verrant* (tức là, cái đúng riêng biệt ấy thôi không còn hiệu lực nữa khi lặp lại và mở rộng đến một bối cảnh nằm ngoài những giới hạn thích hợp của nó).

Khi đó chúng ta thấy rằng vấn đề cái đúng không còn được thảo luận dưới dạng những mảnh vụn rời rạc và bất biến về bản chất. Đúng hơn, sự chú ý của chúng ta được hướng vào hành động *venation* chung, và vào sự tiếp nối của nó như *re-verration* và *irre-verration* trong một bối cảnh đặc biệt (*irre-venation* tức là cứ khẳng khẳng giữ lấy cái đúng bên ngoài những giới hạn thích hợp của nó, đây rõ ràng là một trong những nguồn ảo tưởng và huyền vọng chủ yếu trong toàn bộ lịch sử và trong mọi khía cạnh của cuộc sống). *Verration* sẽ được coi như dòng chảy vận động, nó thâm nhập vào và hợp nhất với *levation*, *vidation*, *di-vidation*, *ordination* và thực chất là với tất cả các vận động khác sẽ được chỉ ra trong sự phát triển tiếp theo của *rheomode*.

Như vậy, khi thảo luận về cái đúng theo phương thức ngôn ngữ thông thường, chúng ta không tránh khỏi đi đến chỗ xét xem *sự thật* có nghĩa là gì? Theo một nghĩa nào đó, nói: “Đó là một sự thật” hàm nghĩa rằng nội dung của lời tuyên bố đang nói đến là đúng. Tuy nhiên, nghĩa gốc của từ “fact” (sự thật) là “cái đã được làm ra” (chẳng hạn như trong từ *manufacture* - chế tạo). Nghĩa này nhất định có liên hệ ở đây bởi vì rõ ràng là, theo một nghĩa nào đó, chúng ta quả thực “làm ra” sự thật; vì sự thật này không chỉ phụ thuộc vào bối cảnh đang được quan sát và vào tri giác tức thời của chúng ta, mà còn phụ thuộc vào cách chúng ta tri giác - vốn được định hình bằng tư duy của chúng ta -, cũng như vào những gì chúng ta làm, để thử các kết luận của chúng ta, và để áp dụng chúng vào các hoạt động thực tiễn.

Bây giờ ta hãy tiếp tục cuộc thử nghiệm với việc sử dụng *rheomode*, để xem điều này dẫn ta đến đâu khi ta xem xét từ “the fact” có nghĩa là gì. Vậy ta sẽ đưa ra dạng động từ gốc “to factate”, có nghĩa là sự chú ý tự phát, không hạn chế nhằm vào hành động được định hướng bằng ý thức của con người trong việc làm ra hoặc *thực hiện bất kì loại sự việc nào\** (điều này tất nhiên bao gồm cả việc “làm ra” hoặc “thực hiện” cái chức năng thu hút sự chú ý của bản thân từ này). Vậy thì “re-factate” là, thông qua tư duy và ngôn ngữ, thu hút sự chú ý một lần nữa vào một hoạt

động như “làm ra” hoặc “thực hiện” trong một bối cảnh nhất định. Nếu hoạt động này được xem là phù hợp trong bối cảnh đó (tức là những gì chúng ta đang làm có tác dụng) thì ta nói “to re-factate is re-factant”, còn nếu nó không phù hợp, thì ta nói “to re-factate is irre-factant”.

Rõ ràng là phần lớn những gì vốn bình thường, có nghĩa là cái đúng hay cái sai của một tuyên bố đều được chứa trong hàm ý của “re-factant” và “irre-factant”. Như vậy nó là bằng chứng rằng khi các khái niệm đúng được áp dụng vào thực tế, nói chung chúng sẽ dẫn chúng ta đến chỗ thực hiện các công việc có hiệu quả, trong khi các khái niệm sai dẫn chúng ta đến những hoạt động không hiệu quả.

Tất nhiên, ở đây chúng ta phải cẩn thận để không nhận lầm coi cái đúng không là cái khác hơn “cái có hiệu quả”, bởi vì, như ta đã thấy, cái đúng là một vận động toàn thể, vượt xa phạm vi giới hạn của những hoạt động được ý thức định hướng của chúng ta. Bởi vậy, mặc dù lời tuyên bố “re-verification is re-factant” luôn luôn đúng, điều quan trọng là phải ghi nhớ rằng điều đó chỉ thu hút sự chú ý vào một khía cạnh nhất định của những gì là ý nghĩa của cái đúng. Thật ra, thậm chí nó không bao trùm tất cả những là ý nghĩa của cái thật (fact). Trong việc thiết lập nên cái thật, còn đòi hỏi nhiều hơn là chỉ nhận xét rằng tri thức của chúng ta là re-factant, tức là nói chung nó dẫn chúng ta đến chỗ đạt được những mục tiêu lúc đầu được phóng chiếu trong tư duy. Thêm vào đó, cái thật phải được *thử* thường xuyên, thông qua kinh nghiệm và quan sát nhiều hơn nữa. Mục tiêu chủ yếu của những phép thử như thế không phải là tạo ra những kết quả đáng mong muốn, mà đúng hơn là xem sự thật ấy có “đúng” được không, ngay cả khi bối cảnh mà nó nói đến được quan sát hết lần này đến lần khác, hoặc về cơ bản cùng cách như trước, hoặc theo một cách mới có thể có ý nghĩa đối với bối cảnh này. Trong khoa học, những phép thử như thế được tiến hành thông qua các thí nghiệm không những phải có khả năng tạo sinh, mà còn phải khớp với những “kiểm tra chéo” của những thí nghiệm khác có ý nghĩa trong bối cảnh đang xét. Tổng quát hơn, toàn bộ kinh nghiệm luôn tạo ra một loại phép thử tương tự, miễn là chúng ta tỉnh táo và có óc quan sát để thấy nó thực sự biểu thị điều gì.

Khi ta nói “đây là một sự thật”, đấy là ta hàm ý một khả năng nhất định của sự kiện đó trong việc chịu được rất nhiều loại phép thử khác nhau. Như vậy, sự thật được *chứng minh*, tức là, nó tỏ ra *ổn định*, theo nghĩa là nó không dễ dàng sụp đổ hoặc bị huy bỏ bất cứ lúc nào, trong một quan sát thuộc loại chung được tiến hành sau đó. Tất nhiên, sự ổn định này chỉ là tương đối, bởi vì sự thật đó luôn luôn được thử đi thử lại, cả theo những cách quen thuộc, cả theo những cách mới Hên tục được tìm ra. Như vậy nó có thể được tinh lọc, được cải tiến hay thậm chí thay đổi hoàn toàn, thông qua những quan sát, thí nghiệm và kinh nghiệm tiếp theo. Nhưng, trong trật tự là một “sự thật chân chính”, nó rõ ràng phải duy trì hiệu lực không suy suyển, ít nhất là trong

một số bối cảnh nhất định, hoặc bao trùm một khoảng thời gian nhất định.

Để tạo cơ sở cho việc thảo luận khía cạnh này của cái thật trong rheomode, đầu tiên chúng ta nên lưu ý rằng từ “constant” (bất biến) được suy ra từ một động từ nay không còn dùng nữa “to constare” có nghĩa là “biết chắc”, “chứng minh”, “xác nhận”. Nghĩa này sẽ còn rõ hơn khi ta xét gốc Latin “constare” (“stare” nghĩa là “đứng” và “con-” là “với nhau”). Như vậy, chúng ta có thể nói rằng trong hành động *thử*, chúng ta “constate” sự thật, sao cho nó được chứng minh và “đứng vững cùng với nhau”, như một cơ thể cố kết, theo một nghĩa tương đối nào đó, có khả năng chịu được phép thử. Như vậy, trong những giới hạn nhất định, sự thật vẫn “constant” (không đổi).

Trong thực tế, từ này có quan hệ rất gần “constater” được dùng trong tiếng Pháp hiện đại, hầu như đúng với nghĩa đã chỉ ra ở trên. Theo cách nào đó, nó bao gồm những nghĩa nói ở đây rõ hơn từ “constate”, bởi vì nó bắt nguồn từ chữ Latin “constat” vốn là phân từ quá khứ của “constare”, và như vậy nghĩa gốc của nó phải là “đã đứng với nhau”. Điều này rất ăn khớp với “fact” hay là “cái đã được làm ra”.

Để xem xét những vấn đề này với rheomode, chúng ta hãy đưa ra động từ gốc “to constatare”. Nó có nghĩa là chú ý một cách tự phát và không hạn chế vào việc xem một hành động hay vận động thuộc bất kì loại nào được chứng minh như thế nào trong một hình thức tương đối bất biến, cùng nhau đứng vững tương đối lâu bền, bao gồm cả hành động chứng minh một tập hợp sự thật cùng đứng vững với nhau theo cách này, và ngay cả hành động của chính từ này trong việc góp phần chứng minh sự thật về chức năng của bản thân ngôn ngữ.

To re-constatare, nghĩa là một lần nữa thu hút sự chú ý - bằng phương tiện tư duy và ngôn ngữ - đến một hành động hay vận động nào đó thuộc loại này, trong một bối cảnh đã cho. Nếu thấy hành động này là phù hợp với bối cảnh đang xét, ta nói: “To re-constatare is re-constatant”. Nếu thấy không phù hợp, ta nói: “To re-constatare is irre-constatant” (chẳng hạn khi một sự thật đã được chứng minh trước đó trên thực tế không tỏ ra “đứng vững” trước những quan sát hay kinh nghiệm tiếp theo).

Từ đó, dạng danh từ “re-constation” chỉ một loại đặc biệt của *trạng thái* liên tục của hành động hay vận động trong một bối cảnh đã cho, nó “đứng vững” một cách tương đối ổn định, dù đây là hành động của chính chúng ta trong việc chứng minh một sự thật hay bất kì một dạng vận động nào khác có thể miêu tả như là đã được chứng minh hay ổn định về hình thức. Như vậy, thoạt đầu có thể nó nói đến khả năng xác nhận đi xác nhận lại nhiều lần, trong một loạt nhiều hành vi quan sát hay thí nghiệm, rằng “sự thật đó vẫn đứng vững”, hoặc nó có thể nói về một trạng thái vận động liên tục nhất định (hay những “sự vụ”) vốn vẫn “đứng vững” trong một thực tại toàn diện, bao gồm và vượt cả ra ngoài những hành động quan sát hay thí nghiệm của chúng

ta. Cuối cùng, nó có thể nói về hành động dùng lời nói hay tuyên bố (statement, tức là: statement) qua đó những gì một người re-constatate có thể được truyền đạt (communicate) để được re-constatate bởi người khác. Tức là nói, một “re-constatation”, trong cách dùng ngôn ngữ thông thường, có nghĩa là “một sự thật đã được chứng minh” hay là “một trạng thái vận động thực (hay các sự vụ có thực) mà sự thật này phản ánh”, hay là “tuyên bố bằng lời về sự thật đó”. Như vậy, chúng ta không tạo ra sự phân biệt rõ nét giữa hành động nhận thức và thử nghiệm, hành động của cái mà chúng ta nhận thức và thử nghiệm, và hoạt động truyền thông bằng ngôn ngữ về những gì chúng ta đã quan sát và đã làm. Tất cả những cái đó được coi như những mặt, những khía cạnh của một vận động toàn thể không đứt gãy và không phân chia, nó liên hệ mật thiết cả về nội dung và chức năng (và như vậy chúng ta không bị rơi vào tình trạng phân mảnh, phân biệt giữa những hoạt động tâm thần “bên trong” chúng ta và chức năng “hướng ngoại” của chúng).

Rõ ràng là cách sử dụng rheomode này rất hợp với thế giới quan trong đó những sự vật có vẻ ngoài bất biến dễ được coi như những trừu tượng về những khía cạnh tương đối ít thay đổi của một vận động toàn thể không đứt gãy và không phân chia. Tuy nhiên, nó còn đi xa hơn khi hàm ý rằng sự thật về những sự vật như vậy, bản thân nó cũng được trừu tượng hóa như khía cạnh tương đối bất biến của vận động toàn thể xuất hiện trong tri giác và được trải nghiệm trong hành động, nó “kết lại với nhau” trong một trạng thái liên tục và như vậy nó phù hợp cho việc truyền thông dưới dạng một tuyên bố.

## **5. RHEOMODE VÀ NHỮNG HÀM Ý CỦA NÓ TRONG THẾ GIỚI QUAN CỦA CHÚNG TA**

Như đã chỉ ra ở phần trên, khi thấy rằng rheomode không cho phép chúng ta thảo luận về những sự kiện được quan sát dưới dạng những sự vật tồn tại tách biệt của một tự nhiên vốn về bản chất là bất biến, chúng ta bị dẫn đến chỗ nhận ra rằng việc sử dụng rheomode có những gợi ý cho thế giới quan tổng quát của chúng ta. Thật vậy, như đã được nói đến ở một mức độ nào đó, mọi hình thức ngôn ngữ đều mang một loại thế giới quan đang thăng thế, thế giới quan này có xu hướng hoạt động trong tư duy và trong tri kiến của chúng ta bất cứ khi nào nó được dùng đến, vì vậy, đưa ra một diễn đạt rõ ràng về một thế giới quan trái ngược với cái đang tiềm ẩn trong cấu trúc nguyên thủy của một ngôn ngữ thường là việc hết sức khó khăn. Do đó, trong việc nghiên cứu bất cứ hình thức ngôn ngữ chung nào, cần phải chú tâm một cách nghiêm túc và bền bỉ đến thế giới quan của nó, cả trong nội dung lẫn trong chức năng.

Như đã chỉ ra ở trên, một trong những khiếm khuyết lớn nhất của cách sử dụng ngôn ngữ



thông thường chính là cái hàm ý chung rằng nó không hề hạn chế thế giới quan bằng bất cứ cách nào, và rằng trong mọi trường hợp, các vấn đề về thế giới quan chỉ liên quan đến [quan điểm] triết học của người mang nó, chứ không liên quan đến nội dung và chức năng của ngôn ngữ của chúng ta, hay với cách mà chúng ta trải nghiệm cái thực tại toàn diện trong đó chúng ta sống. Như vậy, bằng cách làm cho chúng ta tin tưởng rằng thế giới quan của

chúng ta chỉ là một vấn đề tương đối không quan trọng, có lẽ chỉ liên quan đến sở thích hay lựa chọn cá nhân thôi, phương thức ngôn ngữ thông thường khiến chúng ta mất đi sự chú ý đến chức năng thực sự của thế giới quan phân chia vốn đang tràn ngập phương thức này, do đó hoạt động tự động theo thói quen của tư duy và ngôn ngữ của chúng ta có thể phóng chiếu những sự phân chia này (theo cách đã thảo luận trước đây) thành những chỗ phân mảnh dường như có thật trong bản chất của “thực tại như nó vốn thế”. Như vậy, vấn đề cơ bản là nhận ra được cái thế giới quan tiềm ẩn trong mỗi dạng ngôn ngữ, và tỉnh táo và cảnh giác, để sẵn sàng thấy khi nào thì cái thế giới quan này thôi không còn phù hợp với những quan sát và kinh nghiệm thực tế, vì nó đã mở rộng ra ngoài một số giới hạn nhất định.

Ta thấy rõ ràng trong chương này cái thế giới quan hàm chứa trong rheomode về thực chất là cái thế giới quan được mô tả trong chương 1, được trình bày bằng cách nói rằng *tất cả* là một vận động toàn thể không đứt gãy và không phân chia, và rằng mỗi “sự vật” chỉ được tách ra như một mặt hay một khía cạnh tương đối bất biến của vận động này. Do đó, rõ ràng là rheomode hàm ý một thế giới quan hoàn toàn khác với thế giới quan của cấu trúc ngôn ngữ thông thường. Đặc biệt hơn, chúng ta thấy rằng chỉ riêng hành động xem xét một cách nghiêm túc một phương thức ngôn ngữ mới như thế, và quan sát cách nó hoạt động, đã có thể khiến chúng ta chú ý đến cung cách mà cấu trúc ngôn ngữ thông thường áp đặt lên chúng ta một áp lực mạnh và vi tế để duy trì cái thế giới quan phân mảnh. Tuy nhiên, liệu việc tiếp tục triển khai và cố gắng đưa rheomode vào sử dụng thực tế là có lợi hay không thì chưa thể nói vào lúc này, mặc dù một số phát hiện như thế có thể dần dần tỏ ra hữu ích.

# THỰC TẠI VÀ TRI THỨC ĐƯỢC XEM XÉT NHƯ QUÁ TRÌNH

## 1. GIỚI THIỆU

Khái niệm về thực tại cần được hiểu như một quá trình có từ thời cổ, ít nhất là từ thời Heraclitus, người đã nói rằng mọi thứ đều chảy... Trong thời hiện đại, Whitehead\* là người đầu tiên mở rộng và hệ thống hóa khái niệm này. Trong chương này tôi sẽ bàn về vấn đề quan hệ giữa thực tại và tri thức từ một quan điểm như thế. Tuy nhiên, mặc dù điểm xuất phát được nói rõ của tôi nói chung tương tự như của Whitehead, song một số hàm ý ngầm của tôi có thể sẽ khác nhiều so với những hàm ý trong tác phẩm của ông.

Tôi coi thực chất của khái niệm về quá trình được nêu qua lời tuyên bố sau đây: Không phải chỉ mọi thứ đều thay đổi, mà tất cả là một dòng chảy. Tức là, “thực tại như vốn có” là một quá trình trở thành chính nó, trong khi mọi đối tượng, mọi sự kiện, mọi thực thể, mọi điều kiện, mọi cấu trúc, v.v. là những hình thức có thể trừu xuất ra từ quá trình này.

Hình ảnh tốt nhất của quá trình có lẽ là hình ảnh của dòng chảy, thực chất của nó không bao giờ là giữ nguyên. Trong dòng chảy này người ta thấy mẫu hình liên tục thay đổi của những cái xoay, những gợn lăn tăn, những làn sóng, những tiếng sóng vỗ, chúng không có sự tồn tại độc lập hiểu theo đúng nghĩa. Đúng hơn, chúng được tách ra từ vận động của dòng, xuất hiện và biến mất trong quá trình toàn thể của dòng chảy. Sự tồn tại phù du của những hình thức được trừu xuất ra như thế chỉ gợi lên một tính độc lập hay tự chủ về hành vi một cách tương đối, chứ không phải tồn tại tuyệt đối độc lập một thực thể cơ bản (xem chương 1 bàn kỹ hơn về vấn đề này).

Tất nhiên, vật lý hiện đại tuyên bố rằng dòng chảy thực (chẳng hạn như dòng nước) bao gồm những nguyên tử, đến lượt chúng những nguyên tử này lại bao gồm những “hạt cơ bản” như electron, proton, neutron, v.v. Trong một thời gian dài người ta nghĩ rằng những “hạt cơ bản” này là “bản chất cuối cùng” của toàn thể thực tại, và rằng tất cả những chuyển động chảy, như

chuyển động của dòng suối, phải quy giảm thành những dạng được trừu xuất từ những chuyển động qua không gian của những tập hợp các hạt tương tác với nhau. Tuy nhiên, sau đó người ta phát hiện ra rằng ngay cả những “hạt cơ bản” cũng có thể được tạo ra, biến đi và chuyển đổi, và điều này cho thấy ngay cả những hạt ấy cũng không thể là bản chất cuối cùng, mà đúng hơn chúng cũng là những dạng tương đối ít biến đổi, được trừu xuất ra từ tầng sâu hơn của vận động.

Người ta có thể giả định rằng tầng sâu hơn này của vận động có thể phân tích được thành các hạt tinh hơn nữa, đến lượt chúng những hạt này có thể là bản chất tối hậu của toàn thể thực tại. Thế nhưng, cái khái niệm tất cả là dòng chảy, mà chúng ta đang khảo sát ở đây, đã bác bỏ một giả định như thế. Đúng hơn, nó hàm ý rằng bất kì một sự vật, đối tượng, thực thể, v.v. nào cũng là một trừu tượng (an abstraction) từ một tổng thể chưa biết và không thể xác định của vận động đang trôi chảy. Điều này có nghĩa là dù tri thức của chúng ta về các quy luật vật lí có đi xa đến đâu chẳng nữa thì nội dung của các quy luật này vẫn sẽ chỉ đề cập đến những trừu tượng như thế; những trừu tượng này chỉ có sự tồn tại độc lập tương đối và hành trạng độc lập tương đối mà thôi. Như vậy, người ta sẽ không bị dẫn đến giả định rằng *tất cả* các thuộc tính của một tập hợp các đối tượng, sự kiện, v.v. sẽ có thể giải thích được dưới hình thức một tập hợp các vật có bản chất tối hậu có thể biết được, ở bất kì giai đoạn nào đều có thể xuất hiện thêm những thuộc tính mới của những tập hợp như thế, nền tảng cuối cùng của chúng cần được coi như tổng thể chưa biết của dòng chảy vận động phổ quát.

Sau khi đã thảo luận về việc khái niệm quá trình mang hàm ý gì về bản chất của thực tại, giờ chúng ta hãy xem xét khái niệm này có ý nghĩa gì với bản chất của tri thức. Rõ ràng là, để cho nhất quán, chúng ta phải nói rằng tri thức cũng là một quá trình, một ý niệm trừu xuất ra từ dòng chảy toàn thể duy nhất, như vậy dòng chảy này là nền tảng của cả thực tại lẫn tri thức về thực tại này. Tất nhiên có thể diễn tả thành lời khái niệm này, nhưng trong thực tế khó tránh khỏi rơi vào cái xu hướng phổ biến coi tri thức của chúng ta như tập hợp các chân lí về cơ bản là bất di bất dịch, chứ không phải là tri thức về bản chất của quá trình (chẳng hạn, người ta có thể thừa nhận rằng tri thức luôn thay đổi nhưng lại nói rằng nó có tính tích lũy, như vậy hàm ý rằng các yếu tố cơ bản của nó là những chân lí vĩnh cửu mà chúng ta sẽ phải phát hiện ra). Thật ra, khẳng định bất kì yếu tố tuyệt đối bất biến nào của tri thức (tỉ như “tất cả đều là dòng chảy”) tức là thiết lập trong lĩnh vực tri thức một cái gì đó vĩnh cửu, nhưng nếu *tất cả* đều là dòng chảy thì mọi bộ phận của tri thức đều phải có thực chất là một hình thức được trừu xuất ra từ quá trình trở thành, do đó không thể có yếu tố nào của tri thức là tuyệt đối bất biến.

Có thể thoát khỏi mâu thuẫn này, theo nghĩa là ta có thể hiểu không chỉ thực tại mà cả toàn bộ tri thức như là có cơ sở trong vận động trôi chảy này không? Hay là ta nhất thiết phải coi *một*

số yếu tố của tri thức (chẳng hạn những yếu tố liên quan đến bản chất của quá trình) như những chân lí tuyệt đối, vượt ra khỏi dòng chảy của quá trình? Đó chính là vấn đề mà chúng ta thảo luận trong chương này.

## 2. TƯ DUY VÀ TRÍ TUỆ

Để tìm hiểu vấn đề làm thế nào tri thức có thể được hiểu như một quá trình, đầu tiên chúng ta nhận xét rằng tất cả tri thức được tạo ra, được trình bày, được truyền đạt, được biến đổi, và được hàm ý trong *tư duy*. Tư duy, được xem xét trong *vận động trở thành* của nó (chứ không phải chỉ trong nội dung gồm các hình ảnh và ý tưởng tương đối xác định rõ nét của nó), thật ra là quá trình trong đó tri thức có sự tồn tại thật và cụ thể (Điều này đã được nói đến trong phần Giới thiệu).

Quá trình tư duy là gì? về bản chất, tư duy là sự đáp ứng tích cực của ký ức trong mọi phương diện của cuộc sống. Trong cách hiểu của chúng ta, tư duy bao gồm những đáp ứng có tính trí tuệ, xúc cảm, nhục cảm, cơ bắp và sinh lí của ký ức. Tất cả những cái đó là các khía cạnh của một quá trình không thể phân chia. Xử lí chúng một cách tách rời là tạo ra phân mảnh và lầm lẫn. Tất cả những cái đó là một quá trình đáp ứng của ký ức đối với mỗi tình huống thực tế, trong đó đến lượt nó mỗi đáp ứng lại dẫn đến những đóng góp thêm cho ký ức, bằng cách ấy điều kiện hóa tư duy tiếp theo.

Một trong những dạng sớm nhất và sơ đẳng nhất của tư duy, chẳng hạn là ký ức về một niềm vui hay nỗi đau, liên hệ với một hình ảnh thị giác, thính giác hay khứu giác, có thể do một đối tượng hay một tình huống nào đó gợi lên. Trong văn hóa của chúng ta, người ta thường coi những ký ức gắn liền với nội dung hình ảnh là tách rời khỏi những ký ức gắn liền với cảm xúc. Nhưng rõ ràng là *toàn bộ ý nghĩa* của ký ức như thế chỉ là sự liên kết hình ảnh với cảm xúc, sự liên kết mà, cùng với nội dung trí tuệ và phản xạ sinh lí, tạo thành tổng thể của sự phán đoán rằng cái được nhớ lại là tốt hay xấu, có đáng mong đợi hay không, v.v.

Như vậy, rõ ràng là tư duy, khi được coi là đáp ứng của ký ức theo cách này, về cơ bản là có tính máy móc trong trật tự hoạt động của nó. Hoặc nó là sự nhắc lại cấu trúc nào đó đã có trước rút ra từ trí nhớ, hoặc nó là sự bố trí kết hợp hay tổ chức những ký ức này thành những cấu trúc mới của các ý tưởng, quan niệm, phạm trù, v.v. Những kết hợp này có thể có cái gì đó mới do kết quả của tương tác ngẫu nhiên giữa các yếu tố của ký ức, nhưng rõ ràng những cái mới như thế về cơ bản vẫn có tính máy móc (giống như những kết hợp mới xuất hiện trong chiếc kính vạn hoa).

Trong quá trình có tính cơ giới này, không có lí do cố hữu nào để những ý nghĩ nảy ra lại phải thích hợp hay ăn khớp với hoàn cảnh thực tế làm nảy sinh ra chúng. Việc nhận thức rằng

những ý nghĩ nào đó có thích hợp hay ăn khớp hay không đòi hỏi sự vận hành của một năng lượng không có tính cơ giới, một năng lượng mà chúng ta gọi là *trí thông minh*. Trí thông minh có khả năng nhận thức một trật tự mới hoặc một cấu trúc mới, những cái không phải chỉ là sự sửa đổi những gì đã biết hay hiện có trong kí ức. Chẳng hạn, người ta có thể làm việc trên một vấn đề nan giải trong một thời gian dài. Bỗng nhiên, trong một chớp lóe hiểu ra, người ta có thể thấy toàn bộ cách nghĩ của mình về vấn đề này là không thích hợp, cùng với một cách tiếp cận khác trong đó mọi yếu tố đều ăn khớp trong một trật tự khác và một cấu trúc khác. Rõ ràng, một chớp lóe như vậy là một hành động nhận *thức* thì đúng hơn là một quá trình tư duy (một khái niệm tương tự đã được thảo luận trong chương 1), mặc dù sau đó nó có thể được biểu hiện trong tư duy. Điều đòi hỏi trong hành động này là nhận *thức thông qua trí tuệ* về các trật tự và quan hệ trừu tượng như giống và khác, tách biệt và nối kết, tất yếu và ngẫu nhiên, nguyên nhân và hậu quả, v. v.

Như vậy, chúng ta đã tập hợp những đáp ứng có điều kiện và về cơ bản có tính cơ giới của kí ức dưới một từ hay một biểu tượng, tức là tư duy, và chúng ta đã phân biệt nó với cái hình thức đáp ứng tươi mới, độc đáo và không điều kiện của trí thông minh (hay nhận thức trí tuệ) trong đó một cái gì mới mẻ có thể nảy sinh. Tuy nhiên, tại điểm này chúng ta có thể hỏi: “Làm sao biết được có thể có một đáp ứng vô điều kiện như thế?” Đây là một vấn đề lớn không thể thảo luận ở đây một cách đầy đủ. Tuy nhiên, ở đây có thể chỉ ra, ít nhất mọi người đều ngầm thừa nhận cái khái niệm cho rằng trí thông minh là vô điều kiện (và, cố nhiên, người ta không thể làm khác thế một cách nhất quán).

Chẳng hạn, hãy xem xét cái ý đồ khẳng định rằng tất cả mọi hành động của con người đều bị điều kiện hóa và có tính máy móc. Một quan điểm như vậy thường có một trong hai dạng: Hoặc nó nói rằng con người về cơ bản là sản phẩm của thể trạng di truyền của mình, hoặc anh ta bị quy định hoàn toàn bởi các nhân tố môi trường. Tuy nhiên, chúng ta có thể hỏi người tin vào sự quyết định của di truyền rằng có phải lời tuyên bố khẳng định niềm tin ấy của chính anh ta chẳng qua chỉ là sản phẩm của tính di truyền của anh ta hay không? Nói cách khác, phải chăng cấu trúc gen của anh ta buộc anh ta phải phát ngôn như thế? Tương tự, chúng ta có thể hỏi người tin vào sự quyết định của môi trường rằng có phải sự khẳng định một niềm tin như thế chẳng qua chỉ là sự phun ra thành lời theo cái khuôn mẫu mà môi trường của anh ta quy định [đặt điều kiện] cho anh ta hay không? Rõ ràng là, trong cả hai trường hợp (cũng như trong trường hợp một người khẳng định rằng con người bị quy định hoàn toàn bởi di truyền cộng với môi trường) câu trả lời phải là phủ định, vì nếu không thì người nói sẽ phủ định ngay cả cái khả năng là những gì họ nói có ý nghĩa, cố nhiên, trong bất kì tuyên bố nào, cần ngầm hiểu rằng người nói có khả

năng nói từ nhận thức trí tuệ, nhận thức này đến lượt nó có khả năng là một *sự thật* vốn không chỉ là kết quả của tính máy móc dựa trên ý nghĩa hay những kĩ năng có được trong quá khứ. Như vậy chúng ta thấy rằng, bằng cách thức truyền thông của mình, không ai tránh được hàm ý rằng anh ta thừa nhận ít nhất có khả năng có một loại nhận thức tự do, điều kiện mà chúng ta gọi là trí thông minh.

Như vậy có vô vàn chúng có chứng tỏ rằng tư duy về cơ bản là một quá trình vật chất. Chẳng hạn, trong rất nhiều bối cảnh khác nhau người ta đã quan sát thấy tư duy gắn liền với các hoạt động điện và hóa trong bộ não và hệ thần kinh, và đồng thời với sự căng và vận động cơ bắp. Vậy liệu ta có thể nói rằng trí thông minh là một quá trình tương tự, cho dù có lẽ có một bản chất vi tế hơn chăng?

Quan điểm mà chúng tôi đề xuất ở đây hàm ý rằng không phải thế. Nếu trí thông minh có thể là một hành động vô điều kiện của nhận thức thì cơ sở của nó không thể nằm trong những cấu trúc như tế bào, phân tử, nguyên tử, hạt cơ bản, v.v. Thực chất, bất cứ cái gì bị quyết định bởi các quy luật của những cấu trúc như thế phải nằm trong phạm vi của những gì có thể biết, tức là được lưu trữ trong kí ức, và như vậy sẽ phải có bản chất cơ giới của bất cứ cái gì có thể được đồng hóa trong đặc tính về cơ bản là cơ giới của quá trình tư duy. Hoạt động thực sự của trí thông minh như vậy vượt ra khỏi cái khả năng bị quyết định hoặc bị điều kiện hóa bởi các nhân tố nằm trong các quy luật có thể biết được. Như vậy, chúng ta thấy rằng cơ sở của trí thông minh phải nằm ở dòng chảy không xác định và không thể biết, dòng chảy này cũng là cơ sở của tất cả các hình thức có thể xác định của vật chất. Như vậy, không thể suy luận ra hay không thể giải thích được trí thông minh dựa trên cơ sở bất kì ngành tri thức nào (chẳng hạn vật lí hay sinh học). Nguồn gốc của nó sâu thẳm và uyên áo đến mức không có bất kì trật tự nào mà ta biết có thể giải thích được nó (Thật ra, cần phải hiểu chính cái trật tự của các hình thức có thể xác định của vật chất mà qua đó chúng ta có thể hi vọng hiểu được trí thông minh.).

Vậy thì quan hệ giữa trí thông minh và tư duy là gì? Ngắn gọn, ta có thể nói rằng khi tư duy tự nó hoạt động theo chức năng của nó, nó có tính cơ giới và không phải là trí thông minh, bởi vì nó áp đặt một trật tự của chính nó, được rút ra từ kí ức, nói chung là không thích đáng và không phù hợp. Tuy nhiên, tư duy có khả năng đáp ứng không chỉ từ kí ức mà còn với nhận thức vô điều kiện của trí thông minh, trong mỗi trường hợp nhận thức này có thể thấy một đường lối tư duy nào đó là thích đáng và phù hợp hay không.

Ở đây, chúng ta hãy xét hình ảnh một chiếc máy thu thanh. Khi tín hiệu ra của máy thu “phản hồi” trở lại đầu vào, nó tự hoạt động khép kín, và chỉ tạo ra những tiếng ồn vô nghĩa và không thích đáng, nhưng khi nó bắt được tín hiệu sóng radio, trật tự của vận động bên trong của

dòng điện của nó (được biến thành sóng âm thanh) liền trở nên song song với tín hiệu này, chừng đó máy thu hoạt động để mang một trật tự có ý nghĩa vốn có nguồn gốc vượt trên trình độ cấu trúc của riêng nó đưa vào những vận động ở trình độ cấu trúc của riêng nó. Khi đó ta có thể gợi ý rằng, trong nhận thức trí tuệ, bộ não và hệ thần kinh đáp ứng trực tiếp với một trật tự trong vũ trụ và dòng chảy *không biết* vốn không thể quy giảm thành bất cứ cái gì có thể xác định dưới dạng những cấu trúc có thể biết được.

Các quá trình vật chất và trí tuệ như vậy có một nguồn gốc duy nhất, nguồn gốc đó về bản chất là cái tổng thể chưa biết của dòng chảy vũ trụ. Theo một nghĩa nào đó, điều này hàm ý rằng những gì từng được gọi chung là trí tuệ và vật chất thực ra là những ý niệm trỗi xuất ra từ dòng chảy vũ trụ, và rằng cả hai nên được xem như những trật tự khác nhau và tự chủ tương đối bên trong một vận động toàn thể duy nhất (Khái niệm này sẽ được thảo luận kĩ hơn ở chương 7). Chính tư duy đáp ứng với nhận thức trí tuệ là cái có khả năng mang lại sự hài hòa toàn diện hay sự phù hợp giữa tinh thần và vật chất.

### 3. SỰ VẬT VÀ TƯ DUY

Đã biết rằng tư duy là một quá trình vật chất có thể là thích đáng trong một số bối cảnh tổng quát hơn - khi nó chuyển động song song với nhận thức trí tuệ -, bây giờ chúng ta tiến hành truy vấn quan hệ giữa tư duy và thực tại. Nói chung, người ta tin rằng nội dung của tư duy là một loại phản ánh tương ứng với “những sự vật có thật”, có thể là một loại bản sao, hay hình ảnh, hay mô phỏng các sự vật, có thể là một loại “bản đồ” các sự vật, hay có thể là sự hiểu thấu các hình thức sâu thẳm và thực chất của vạn vật (với những cách thức tương tự như những cách thức mà Plato đề xuất).

Liệu có quan điểm nào trong số này là đúng không? Hay là bản thân câu hỏi không cần phải làm cho rõ ràng hơn nữa? Vì nó giả định rằng chúng ta biết “sự vật có thật” và “sự phân biệt giữa tư duy và thực tại” có nghĩa là gì. Nhưng đây chính là những vấn đề không được hiểu đúng (chẳng hạn, ngay cả cái khái niệm khá phức tạp của Kant “vật tự nó” cũng chẳng rõ ràng gì hơn cái ý tưởng thô sơ về “sự vật có thật”).

Ở đây chúng ta có thể có được đầu mối bằng cách lần đến nguồn gốc của các từ như “sự vật” và “thực tại”. Nghiên cứu từ nguyên có thể coi như một loại khảo cổ về quá trình tư duy của chúng ta, theo nghĩa là các dấu vết của những hình thức tư duy trước kia có thể tìm thấy nhờ những quan sát trong lĩnh vực này. Như trong nghiên cứu xã hội loài người, các đầu mối có được nhờ các cuộc khảo cổ có thể giúp chúng ta hiểu tốt hơn hiện trạng ngày nay.

Từ “thing” [sự vật] có nguồn gốc từ những từ tiếng Anh cổ\* mà nghĩa gồm có “đối tượng”,

“hành động”, “biến cố”, “điều kiện”, “gặp gỡ”, và liên hệ đến những từ có nghĩa “xác định”, “giải quyết”, và có thể đến “thời gian”, “mùa”. Như vậy, nghĩa gốc của nó có thể là “một cái gì đó xảy ra trong một thời gian nào đó, dưới những điều kiện nhất định” (So sánh với từ tiếng Đức “bedingen” có nghĩa là “tạo điều kiện” hay “xác định”, và có thể nó được chuyển sang lại tiếng Anh thành ra “bething”). Tất cả các nghĩa này chỉ ra rằng từ “thing” nảy sinh như một sự chỉ thị có tính khái quát cao về tất cả các hình thức tồn tại, phù du hay vĩnh cửu, được hạn định hay được xác định bởi các điều kiện.

Vậy thì nguồn gốc của từ “reality” [thực tại] là gì? Từ này đến từ chữ Latin “res” có nghĩa là “sự vật” [thing]. Để được là “thật” thì phải là một “vật”. “Thực tại” trong nghĩa cổ xưa của nó là “vật tính nói chung” [“thinghood” hay “the quality of being a thing”].

Điều đặc biệt thú vị là chữ “res” đến từ động từ “reri” có nghĩa là “nghĩ”, do đó, theo nghĩa đen, “res” có nghĩa là “điều được nghĩ đến”. Tất nhiên, nó hàm ý rằng điều được nghĩ đến có một tồn tại độc lập với quá trình suy nghĩ, hay nói cách khác, trong khi chúng ta tạo ra và duy trì một ý nghĩ như một hình ảnh tinh thần bằng cách suy nghĩ về nó thì chúng ta không tạo ra và duy trì một “vật thật” theo cách ấy. Tuy nhiên, “vật thật” bị giới hạn bởi các điều kiện có thể biểu hiện dưới dạng tư duy. Tất nhiên, vật thật thì phong phú hơn nhiều so với hàm ý có thể có trong nội dung suy nghĩ của chúng ta về nó, vì nó luôn bộc lộ thêm những điều mới qua các quan sát mới. Hơn nữa, tư duy của chúng ta nói chung không hoàn toàn đúng, cho nên hoàn toàn có thể chờ đợi rằng vật thật cuối cùng phô ra những hành vi hay những đặc tính trái ngược với một số hàm ý trong suy nghĩ của chúng ta về nó. Thật ra những điều trái ngược ấy nằm trong số những phương cách chủ yếu để vật thật chứng tỏ tính độc lập căn bản của nó đối với tư duy. Như vậy, chỉ báo chủ yếu về quan hệ giữa sự vật và tư duy là, khi người ta suy nghĩ đúng về một sự vật nào đó thì, ít nhất tới một điểm nào đó, ý nghĩ này có thể hướng dẫn hành động của người ta trong quan hệ với sự vật đó sao cho tạo ra một tình hình toàn diện hài hòa và không có mâu thuẫn hay lầm lẫn.

Nếu sự vật và tư duy về nó có cơ sở trong một dòng chảy tổng thể duy nhất không thể biết và không thể xác định thì những ý đồ giải thích quan hệ của chúng bằng cách giả định rằng tư duy phản ánh sự vật một cách phù hợp là vô nghĩa, vì cả tư duy lẫn sự vật đều là những hình thức được trù xuất ra từ quá trình toàn thể ấy, Lí do tại sao những hình thức này liên hệ với nhau chỉ có thể nằm trong cái cơ sở mà chúng nảy sinh, nhưng không có cách nào thảo luận về sự phản ánh phù hợp trong cái cơ sở này, vì sự “phản ánh phù hợp” hàm ý tri thức, trong khi cái cơ sở này lại vượt ra ngoài những gì có thể coi là hàm chứa trong nội dung của tri thức.

Phải chăng điều đó có nghĩa là không thể có cái nhìn thấu nào nữa vào mối quan hệ giữa sự



vật và tư duy? Chúng tôi gợi ý rằng thật ra vẫn còn có thể có cái nhìn thấu như thế, nhưng nó đòi hỏi phải xem xét vấn đề này theo một cách khác, Để minh họa cái định hướng liên quan đến cách này, chúng ta hãy xem xét cái tương tự trong vũ điệu của loài ong mà nhiều người biết, trong đó một con ong có thể chỉ cho những con khác biết vị trí của những bông hoa mang mật. Có thể hiểu vũ điệu này không phải được sinh ra trong “trí khôn” của loài ong như một dạng tri thức phản ánh phù hợp với những đóa hoa. Đúng hơn, chính là trong một hoạt động mà, khi được thực hiện đúng, có tác dụng như một dấu chỉ, bày ong được sắp đặt theo một trật tự hành động nói chung dẫn chúng đến chỗ có mật. Hoạt động này không tách khỏi mọi hoạt động khác trong việc gom mật. Nó chảy và hòa vào bước tiếp theo trong một quá trình toàn vẹn. Do đó người ta có thể đề xuất xem xét khái niệm cho rằng tư duy là một loại “vũ điệu của trí tuệ”, nó có tác dụng chỉ báo, và khi được thực hiện đúng, nó chảy và hòa vào quá trình toàn thể trật tự và hài hòa trong toàn bộ cuộc sống.

Trong thực tiễn, cái trật tự và sự hài hòa này có ý nghĩa khá rõ ràng (chẳng hạn, cộng đồng sẽ thành công trong việc tạo ra cái ăn, cái mặc, chỗ ở, điều kiện sinh sống lành mạnh, v.v.), nhưng con người cũng còn lao vào những suy tư vượt xa khỏi thực tế trước mắt. Từ thời xa xưa con người đã đi tìm hiểu ngọn nguồn của mọi sự vật, bản tính và trật tự chung của chúng, trong tư duy tôn giáo, trong triết học, và trong khoa học. Điều này có thể gọi là tư duy có “cái tổng thể của tất cả những gì là” và nội dung của nó (chẳng hạn, cố gắng hiểu bản chất của thực tại như một toàn thể). Điều chúng tôi đề xuất ở đây là cách hiểu như thế về một tổng thể không phải là một sự phản ánh phù hợp giữa “tư duy” và “thực tại như một toàn thể”. Đúng hơn, nên coi nó như một hình thức nghệ thuật, giống như thơ ca, có thể đưa chúng ta vào trật tự và hài hòa trong “vũ điệu của trí tuệ” toàn diện (và qua đó trong hoạt động chức năng chung của bộ não và hệ thần kinh). Điểm này đã được nói đến ở trên, trong phần Giới thiệu.

Như vậy, điều cần có ở đây không phải là một sự giải thích có khả năng cho chúng ta một tri thức về mối quan hệ của tư duy và sự vật hay của tư duy và “thực tại như một toàn thể”. Đúng hơn, điều cần có là một *hành động hiểu*, trong đó chúng ta thấy cái toàn thể như một quá trình thực, mà khi thực hiện đúng, có xu hướng đưa đến một hành động toàn diện hài hòa và trật tự, phối hợp cả tư duy lẫn những gì mà tư duy nghĩ đến trong một vận động duy nhất, trong đó sự phân chia thành các bộ phận tách rời (chẳng hạn, thành tư duy và sự vật) là vô nghĩa.

#### 4. TƯ DUY VÀ CÁI KHÔNG-PHẢI-LÀ-TƯ-DUY

Trong khi về *bản chất* rõ ràng tư duy và sự vật không thể phân chia ra như những thứ tồn tại tách biệt, song cũng rõ ràng là trong kinh nghiệm trực tiếp của con người phải có một số sự phân

chia và tách biệt như thế, ít ra là tạm thời, hoặc như một điểm xuất phát. Thật vậy, sự phân biệt giữa những gì là thật và những gì chỉ thuần là tư duy và do đó là tưởng tượng và huyền tưởng, là tuyệt đối cần thiết, không chỉ để thành công trong các công việc thực tế, mà còn để chúng ta sau cùng giữ được ngay cả sự minh mẫn tỉnh táo của mình.

Ở đây, xét xem sự phân biệt như thế nảy sinh như thế nào hẳn là việc có ích. Chẳng hạn mọi người đều biết\* rằng một đứa bé thấy rất khó phân biệt các nội dung suy nghĩ của nó với các vật thật (Chẳng hạn, nó có thể tưởng tượng rằng người khác cũng trông thấy những nội dung này như nó trông thấy, và nó có thể hoảng sợ về những gì mà người khác gọi là “nguy hiểm tưởng tượng”). Như vậy trong khi đứa bé có xu hướng bắt đầu quá trình suy nghĩ một cách ngây thơ chất phác (tức là không có ý thức rõ rệt là nó đang suy nghĩ), song ở một giai đoạn nào đó nó trở nên nhận biết có ý thức về quá trình suy nghĩ, khi nó nhận ra rằng một số “sự vật” mà hình như nó tri giác thật ra “chỉ là những ý nghĩ” và do đó “chẳng là cái cả” (hay “cái không là gì”) trong khi những cái khác là “thật” (hay là “cái gì đó”).

Chắc chắn người nguyên thủy thường xuyên ở trong hoàn cảnh tương tự. Khi anh ta bắt đầu dựng lên một phạm vi tư duy kỹ thuật thực tế của mình trong việc xử lý các sự vật, những hình ảnh thuộc tư duy như thế trở nên ngày càng mạnh hơn và xuất hiện thường xuyên hơn. Để tạo lập sự cân đối hài hòa thích đáng trong cái toàn thể của cuộc sống mình, có lẽ anh ta cảm thấy sự cần thiết phải phát triển tư duy của mình về tính toàn thể theo cách tương tự. Trong loại tư duy ấy, sự phân biệt giữa tư duy và sự vật đặc biệt dễ trở nên lộn xộn. Như vậy, khi con người bắt đầu suy nghĩ về các lực lượng tự nhiên và các vị thần, và khi các nghệ sĩ sáng tạo ra hình tượng thực về các con vật và các vị thần, mà họ cảm thấy là sở hữu những sức mạnh ma quái hay siêu nhiên, con người bị dẫn tới chỗ chìm đắm vào loại tư duy không gắn với bất kì vật thể vật chất rõ ràng nào, loại tư duy này hết sức mãnh liệt, hết sức dai dẳng, hết sức “hiện thực” đến nỗi con người không còn có thể giữ được sự phân biệt rõ ràng giữa những hình ảnh thuộc tâm trí và thực tại nữa. Những trải nghiệm như thế chắc hẳn phải dần dần gây ra một cảm giác sâu sắc thôi thúc người ta làm sang tỏ sự phân biệt này (biểu hiện trong những câu hỏi như “Tôi là ai?”, “Bản chất của tôi là gì?”, “Bản chất thật của mối quan hệ giữa con người, tự nhiên và thần thánh là gì?”.v.), bởi vì cuối cùng con người cũng phải thấy rằng cứ giữ nguyên mãi trạng thái mơ hồ về chuyện “cái gì là thật, cái gì là không” thì không thể nào chịu nổi, bởi điều này không chỉ khiến ta không thể có một cách tiếp cận hợp lý đến những vấn đề thực tế, mà còn lấy đi mất toàn bộ ý nghĩa của cuộc sống.

Như vậy rõ ràng là, dù sớm hay muộn, trong quá trình tư duy toàn diện của mình con người cũng sẽ lao vào những cố gắng có hệ thống nhằm làm sáng tỏ sự phân biệt này. Người ta có thể

thấy rằng tại một số giai đoạn trong quá trình này, khó có thể coi là đủ nếu chỉ biết cách phân biệt những tư duy/ý nghĩ cụ thể nhất định khỏi những sự vật cụ thể nhất định. Đúng ra, cần phải hiểu sự phân biệt này một cách tổng quát. Như vậy có lẽ con người nguyên thủy hay đứa bé hằn đã có một chớp lóe nhìn thấu trong đó họ thấy, có thể không cần phải nói ra thành lời một cách rõ ràng, rằng *tư duy như một toàn thể* phải được phân biệt khỏi *toàn thể những cái không phải là tư duy*. Có thể trình bày một cách ngắn gọn như sự phân biệt giữa *tư duy* và *cái không phải tư duy*, từ đây viết tắt là T và NT. Đường dây lập luận ẩn trong một sự khác biệt như thế là:

T không phải là NT (tư duy và cái không-phải-tư-duy là khác nhau và loại trừ lẫn nhau).

Tất cả hoặc là T hoặc là NT (tư duy và cái không-phải-tư-duy bao gồm toàn bộ những gì có thể tồn tại).

Theo một nghĩa nào đó, suy nghĩ thật sự bắt đầu bằng sự phân biệt này. Trước khi suy nghĩ thật sự hình thành, có thể đã diễn ra quá trình suy nghĩ, song, như đã nói ở trên, quá trình này có thể không có ý thức đầy đủ rằng suy nghĩ là cái đang diễn ra. Vậy, tư duy đích thực bắt đầu bằng cách này với tư duy, biết rõ bản thân nó thông qua việc tự nó phân biệt bản thân nó với cái không phải tư duy.

Hơn nữa, bước này, trong đó tư duy đích thực bắt đầu, có lẽ là bước tư duy đầu tiên của con người lấy cái toàn thể làm nội dung của nó. Và chúng ta có thể thấy cái tư tưởng như thế ghi dấu vào ý thức của toàn thể loài người sâu sắc là nhường nào, nó đã nảy sinh rất sớm như một giai đoạn cần thiết trong cố gắng của tư duy nhằm đem sự tinh tảo sáng suốt và trật tự vào “vũ điệu” của nó.

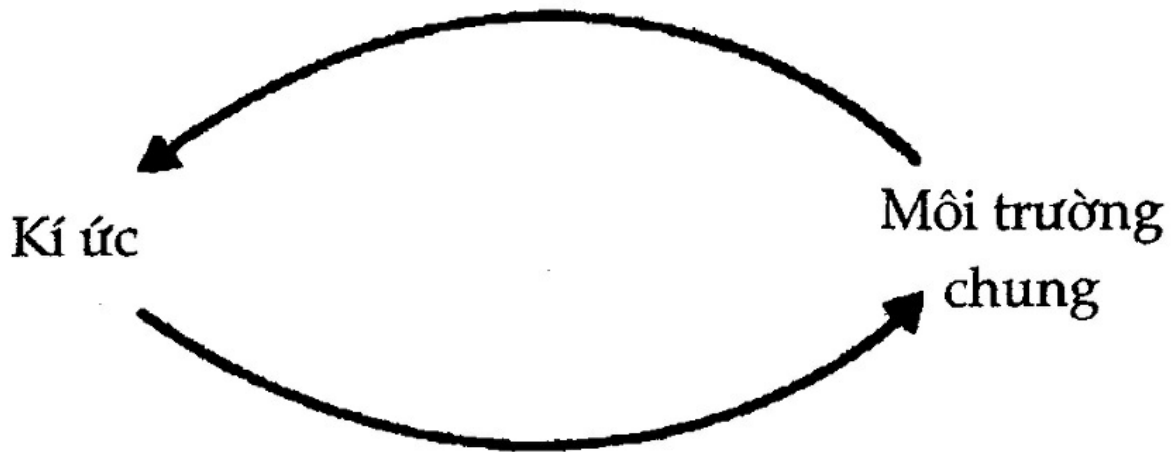
Phương thức tư duy này được phát triển hơn nữa và được nói rõ ra bằng cách cố gắng phát hiện ra những đặc trưng hay phẩm chất riêng biệt khác nhau thuộc về tư duy và cái không phải tư duy. Theo đó, cái không phải tư duy thường được đồng nhất với thực tại, theo nghĩa là nó mang tính sự vật. Như đã chỉ ra ở trên, các sự vật có thực được nhận ra chủ yếu bởi tính độc lập của chúng đối với cách chúng ta tư duy về chúng. Những sự phân biệt còn đặc trưng hơn nữa là: các sự vật có thực có thể sờ mó được, ổn định, cưỡng lại những mưu toan làm thay đổi chúng, nguồn gốc của hoạt động độc lập trong khắp cái toàn thể của thực tại. Mặt khác, tư duy có thể được coi như một thứ thuần túy “tinh thần”, không thể sờ mó được, ngắn ngủi, dễ đổi thay, và không có khả năng khởi tạo những phương cách hoạt động độc lập nằm ngoài bản thân chúng, v.v.

Tuy nhiên, xét đến cùng, một sự phân biệt cứng nhắc như thế giữa tư duy và cái không phải tư duy không thể duy trì được mãi, vì người ta có thể thấy rằng tư duy là một hoạt động thực, nó phải có cơ sở trong một toàn thể rộng lớn hơn của vận động thực và hành động thực, vốn chông

lấn và bao gồm luôn cả tư duy.

Vậy, như đã được chỉ ra, tư duy là một quá trình vật chất mà nội dung là toàn bộ sự đáp ứng của kí ức, bao gồm các cảm thụ, các phản xạ cơ bắp, và ngay cả những cảm giác sinh lí, tất cả hòa làm một với sự đáp ứng toàn thể và từ đó trôi chảy ra. Thật ra, theo nghĩa này thì tất cả các đặc điểm nhân tạo của môi trường chung của chúng ta đều là sự mở rộng của quá trình tư duy, vì các hình dạng, hình thức, trật tự chung của vận động về cơ bản là khởi nguồn trong tư duy, và được kết hợp chặt chẽ trong môi trường này với hoạt động của con người, được dẫn dắt bởi tư duy như thế. Ngược lại, mọi thứ trong môi trường chung đều có - hoặc một cách tự nhiên hoặc thông qua hoạt động của con người - một hình dạng, hình thức, phương thức vận động, mà nội dung của nó “chảy” qua tri giác, làm nảy sinh những ấn tượng cảm giác để lại dấu vết trong kí ức, và như vậy góp phần tạo thành cái cơ sở của tư duy sau này.

Trong vận động toàn thể này, nội dung bắt nguồn từ trong kí ức chuyển liên tục qua môi trường và trở thành một đặc điểm cố kết của môi trường, toàn thể nội dung bắt nguồn từ trong môi trường chuyển qua kí ức và trở thành một đặc điểm cố kết của kí ức, do đó (như đã chỉ ra ở trên) hai thành phần này tham gia trong một quá trình toàn thể duy nhất, trong đó việc phân tích thành các bộ phận tách rời (tức tư duy và sự vật) là hoàn toàn vô nghĩa. Một quá trình như vậy, trong đó tư duy (tức sự đáp ứng của kí ức) và môi trường chung được kết nối với nhau bền chặt không thể chia lìa, rõ ràng là có bản chất một chu trình, như được minh họa tượng trưng trong hình 3.1 (mặc dù tất nhiên chu trình này chính xác hơn nên được xem như luôn luôn mở thành một đường xoắn ốc). Vận động theo vòng tròn (hay vòng xoắn) này, trong đó tư duy có đầy đủ tồn tại cụ thể và thực của nó, còn bao gồm cả sự lan truyền tư duy giữa những con người (vốn là bộ phận của môi trường của nhau) và nó đi vào quá khứ xa vô tận. Như vậy, chúng ta không thể nói một cách chính xác cái *quá trình toàn bộ* của tư duy bắt đầu từ đâu và kết thúc ở đâu. Đúng hơn, nó cần được xem như một vận động toàn thể không đứt gãy, không phụ thuộc bất cứ một con người, nơi chốn, thời khắc hay một nhóm người cụ thể nào. Thông qua việc xem xét bản chất vật chất của đáp ứng của kí ức trong các phản xạ thần kinh, cảm giác, chuyển động cơ bắp, v.v. và thông qua việc xem xét sự hợp nhất những đáp ứng này với môi trường chung trong quá trình tuần hoàn toàn thể được miêu tả ở trên, chúng ta thấy rằng tư duy là cái không phải tư duy (*T là NT*).



Ngược lại, chúng ta cũng có thể thấy rằng cái không phải tư duy là tư duy (NT là T). Như vậy, *trên thực tế* “thực tại” là một từ chắc chắn có hàm ý nội dung tư duy. Chắc chắn điều này cũng có thể nói về bất kì thuật ngữ nào trong ngôn ngữ của chúng ta, nhưng, như đã thấy, những thuật ngữ như thế nói chung có thể chỉ các sự vật có thật, mà chúng ta về nguyên tắc có thể tri giác được. Tuy nhiên, không có cách nào để xem xét thực tại như thể nó là một loại “sự vật”, để kiểm nghiệm xem tư duy của chúng ta phù hợp hay không phù hợp với cái “thực tại được gọi là sự vật” này. Thật ra, trong quan hệ này chúng ta đã gợi ý rằng thuật ngữ “thực tại” chỉ một dòng chảy toàn thể không biết và không xác định, vốn là cơ sở của mọi sự vật và của bản thân quá trình tư duy, cũng như của vận động nhận thức trí tuệ. Nhưng điều này về cơ bản không làm thay đổi vấn đề, bởi vì, nếu “thực tại” là cái không biết và không thể biết, làm sao chúng ta có thể chắc chắn rằng nó có tồn tại?

Tất nhiên, câu trả lời là chúng ta không thể chắc chắn.

Tuy nhiên, từ điều này không thể suy ra rằng “thực tại” là một từ không có nghĩa, và, như chúng ta đã thấy, trí óc trong “vũ điệu của tư duy” của nó rốt cuộc chỉ có thể hoạt động một cách trật tự và sáng suốt nếu như “hình thức của vũ điệu” hàm chứa một kiểu phân biệt giữa tư duy và cái không-phải-tư-duy (tức là thực tại). Tuy nhiên, chúng ta cũng đã thấy rằng sự phân biệt này phải được thực hiện trong dòng chảy liên tục thay đổi của quá trình trong đó tư duy chuyển thành cái không-phải-tư-duy trong khi cái không-phải-tư-duy chuyển thành tư duy, do đó nó không thể được coi là cố định. Một sự phân biệt không cố định như vậy rõ ràng đòi hỏi vận động tự do của nhận thức trí tuệ, nhận thức này có thể, trong mỗi trường hợp, phân biệt được nội dung nào bắt nguồn từ trong tư duy và nội dung nào bắt nguồn từ trong thực tại vốn độc lập với tư duy.

Như vậy rõ ràng là thuật ngữ “thực tại” (trong ngữ cảnh này có nghĩa là “thực tại có tính

toàn thể”) không được xem xét một cách đúng đắn như một phần của nội dung tư duy. Hoặc, diễn đạt cách khác, chúng ta có thể nói rằng *thực tại không là cái [sự vật] gì cả* và nó cũng là cái *toàn thể của tất cả các sự vật* (tức là, chúng ta không đồng nhất “thực tại” với “mọi vật”). Do từ “sự vật” hàm nghĩa một hình thức tồn tại có điều kiện, nên điều này có nghĩa “thực tại như một toàn thể” cũng không thể được xem là có điều kiện (Thật ra, khó mà xem như thế một cách nhất quán, bởi vì ngay cái thuật ngữ “thực tại như một toàn thể” đã hàm ý rằng nó chứa tất cả các nhân tố có thể áp đặt điều kiện lên nó và nó có thể phải phụ thuộc vào). Do đó, bất kì một khái niệm nào về tính toàn thể mà dựa trên một sự phân biệt cố định và vĩnh viễn giữa tư duy và thực tại thì đều phải sụp đổ khi áp dụng vào cái toàn thể.

Hình thức ban đầu của sự phân biệt cố định giữa tư duy và thực tại (tức là cái không-phải-là-tư-duy) là:

T không phải là NT

Tất cả hoặc là T hoặc là NT

Hình thức này là đặc trưng của cái gọi là logic của Aristotle (mặc dù tất nhiên có lẽ nó cũng cổ xưa như tư duy đích thực, trong khi Aristotle chỉ là người mà chúng ta biết là sớm nhất đã phát biểu nó lên một cách rõ ràng và súc tích). Đây có thể gọi là logic đúng với các sự vật. Bất kì một hình thức tư duy đặc biệt nào phù hợp với logic này tất nhiên có thể áp dụng vào các sự vật tương ứng chỉ dưới những điều kiện nhất định cần thiết để cho sự vật đó đúng là chính nó. Tức là nói, một tập hợp các hình thức tư duy tuân theo các quy tắc của logic Aristotle sẽ có tác dụng như sự chỉ đường thích hợp trong các hoạt động phối hợp các sự vật chỉ trong một số phạm vi giới hạn; vượt khỏi những phạm vi ấy, các sự vật này sẽ phải thay đổi hoặc hành động theo cách mới, do đó lúc này sẽ cần đến những hình thức tư duy mới.

Tuy nhiên, khi chúng ta bắt đầu xem xét “tổng thể của tất cả những gì là thế”, quan tâm đầu tiên của chúng ta, như ta đã thấy, không phải là những sự vật có điều kiện (conditioned things), mà là cái toàn thể vô điều kiện (unconditioned totality) mà xét cho cùng là cơ sở của tất cả. Ở đây, những quy tắc mà Aristotle nêu lên đã bị phá vỡ, theo nghĩa là ngay cả một phạm vi giới hạn hay một tập hợp các điều kiện trong đó chúng có thể áp dụng cũng không có, bởi vì, thêm vào các quy tắc của Aristotle chúng ta phải khẳng định điều sau đây:

T là NT

NT là T

Tất cả vừa là T vừa là NT (tức là hai cái nhập lại với nhau và chảy vào nhau, trong một quá trình duy nhất không đứt

đoạn, trong đó xét đến cùng chúng là một). Tất cả *vừa không phải là T vừa không phải là NT* (tức là cái cơ sở cuối cùng hãy còn chưa được biết, do đó là không thể định rõ, không phải là T mà cũng không phải là NT, không phải theo bất cứ cách nào khác).

Nếu mệnh đề trên đây kết hợp với “T không phải là NT” và “Tất cả là hoặc T hoặc NT”, và nếu chúng ta tiếp tục giả định rằng “T” và “NT” là tên của những *sự vật*, chúng ta sẽ ngầm chỉ một sự tự mâu thuẫn tuyệt đối. Điều chúng ta đang làm ở đây là không nhìn cái kết hợp toàn thể này như một dấu chỉ rằng “T” và “NT” không phải là tên của những sự vật. Đúng hơn, như đã nói ở trên, chúng nên được coi như những thuật ngữ trong ngôn từ của chúng ta mà chức năng là sắp đặt trí óc vào một hành động của nhận thức trí tuệ, trong đó điều cần thiết là phân biệt rõ, trong từng trường hợp, nội dung nào bắt nguồn từ trong tư duy (tức là sự đáp ứng của kí ức) còn nội dung nào bắt nguồn từ trong một “thực tại” vốn độc lập với tư duy. Vì cái thực tại độc lập với tư duy về thực chất là chưa biết và không thể biết, nên một nhận thức sáng suốt như thế rõ ràng không thể mang hình thức gán một đặc điểm đặc biệt của nội dung cho một phạm trù cố định đặc biệt, T hay NT. Đúng hơn, nếu có một nhận biết về cái *tổng thể* liên tục thay đổi của những gì bắt nguồn trong tư duy (tức là trong sự đáp ứng của kí ức, vốn là địa hạt của cái đã biết) thì, theo ngầm hiểu, bất cứ cái gì *không* nằm trong cái tổng thể này phải được xử lí như có nguồn gốc độc lập với tư duy.

Rõ ràng, điều cực kì quan trọng là không một bộ phận nào của cái bắt nguồn từ đáp ứng của kí ức bị bỏ quên hay để ra ngoài ý thức. Tức là, “sai lầm” đầu tiên có thể mắc phải trong lĩnh vực này không phải là một sai lầm tích *cực*: quy sai những gì bắt nguồn trong tư duy thành một thực tại độc lập với tư duy. Đúng hơn, nó là sai lầm *tiêu cực*: bỏ qua hay không nhận ra rằng một vận động nào đó bắt nguồn trong tư duy, và như vậy ngầm xử lí vận động ấy như bắt nguồn từ trong cái không-phải-là-tư-duy. Bằng cách ấy, cái thực sự là một quá trình duy nhất của tư duy bị xử lí ngầm như thể nó bị chẻ ra thành hai phần (nhưng tất nhiên người ta không nhận ra rằng điều đó đang xảy ra). Một sự phân mảnh quá trình tư duy một cách vô ý thức như thế chắc chắn dẫn đến bóp méo toàn bộ nhận thức.

Bởi vì nếu người ta bị dẫn đến chỗ quy những đáp ứng của kí ức của chính mình thành một thực tại có thể là độc lập với những đáp ứng ấy thì sẽ có một “phản hồi” nữa dẫn đến những ý nghĩ còn kém thích đáng hơn nữa về cái “thực tại độc lập” này. Những ý nghĩ này sẽ cấu thành những đáp ứng càng không thích hợp hơn nữa của kí ức, các đáp ứng này lại sẽ bổ sung vào cái “thực tại độc lập” trong một quá trình tự duy trì mà nói chung rất khó bứt phá ra khỏi.

Loại “phản hồi” này (mà chúng ta đã chỉ ra ở trên trong quan hệ với phép so sánh tương tự trong đó tư duy được coi tương tự như một máy thu thanh) sẽ dần dần dẫn đến rối loạn trong

toàn bộ hoạt động của trí óc.

## 5. PHẠM VI CỦA TƯ DUY ĐƯỢC COI NHƯ MỘT QUÁ TRÌNH

Theo kinh nghiệm thông thường, trong đó chúng ta xử lý những sự vật có thể được tri giác bằng giác quan, sớm muộn thì cũng có khả năng nhận thức trí tuệ sẽ phân định rõ ràng cái tổng thể những khía cạnh của kinh nghiệm bắt nguồn trong tư duy (và, từ đó suy ra, cái tổng thể những gì có nguồn gốc độc lập với tư duy). Tuy nhiên, như chúng ta đã thấy, trong thứ tư duy nhằm coi cái toàn thể như nội dung của nó, rất khó có được một sự rõ ràng như thế, một mặt vì thứ tư duy này rất mãnh liệt, liên tục và tuyệt đối (total), đến mức nó tạo ra một ấn tượng mạnh mẽ về thực tại, mặt khác là vì không có những “sự vật” có thể được tri giác bằng giác quan để có thể qua đó mà thử nghiệm nó. Như vậy, qua việc không chú ý thích đáng đến quá trình tư duy thực tế ở con người, rất dễ để “lên” vào [nguyên văn: “slip into”] một hình thức đáp ứng [phản xạ] có điều kiện của kí ức, trong đó người ta không cảnh giác trước cái sự kiện vốn vẫn chỉ là một hình thức của tư duy, một hình thức nhằm đưa ra cái nhìn về “toàn thể thực tại”. Như vậy, bằng cách “ngầm định”, người ta bị rơi vào cái bẫy ngầm xử lý một cái nhìn như thể tưởng như nó bắt nguồn độc lập với tư duy, qua đó hàm ý rằng nội dung của nó *thực sự* là cái toàn thể của thực tại.

Từ quan điểm này, chúng ta sẽ thấy, trong toàn bộ phạm vi mà người ta có thể tiếp cận, không có chỗ cho sự thay đổi trong trật tự toàn diện, theo như khái niệm của người ta về cái toàn thể đã cho; cái toàn thể này thật ra bây giờ hình như phải bao gồm tất cả những gì có thể hiện hữu, hoặc thậm chí có thể nghĩ đến. Tuy nhiên, điều đó có nghĩa là tri thức của chúng ta về cái toàn thể của thực tại sẽ phải được xem như có một hình thức cố định và cuối cùng, nó phản ánh hoặc bộc lộ một hình thức cố định và cuối cùng tương ứng của những gì mà thực chất chính là cái thực tại toàn thể này. Việc áp dụng một thái độ như thế rõ ràng là có xu hướng ngăn chặn sự vận động tự do của trí óc vốn cần thiết cho sự rõ ràng của nhận thức, và như vậy sẽ góp phần vào sự méo mó và hỗn loạn lan tràn, mở rộng ra mọi khía cạnh của kinh nghiệm.

Như đã chỉ ra ở trên, tư duy lấy cái toàn thể làm nội dung phải được coi như một hình thức nghệ thuật, như thơ ca, mà chức năng đầu tiên là gợi ra một nhận thức mới, cùng một hành động vốn ngầm chứa trong nhận thức này, hơn là truyền đạt những tri thức phản ánh “mọi vật như hiện tồn”. Điều này hàm ý rằng không thể có một hình thức sau chót của tư duy như thế, cũng như không thể có một bài thơ sau chót (nó khiến cho tất cả những bài thơ sau đó trở nên không cần thiết).

Bất kì một hình thức đặc thù nào của sự suy nghĩ về tính toàn thể nhất định sẽ chỉ ra một



cách xem xét về toàn bộ sự tiếp xúc của chúng ta với thực tại, và như vậy nó có những hàm ý về việc chúng ta có thể hành động như thế nào trong mỗi tiếp xúc này. Tuy nhiên, mỗi một cách xem xét đó đều có hạn chế, theo nghĩa là nó chỉ có thể dẫn tới trật tự và hài hòa đến một điểm nhất định, ngoài điểm đó chắc chắn nó sẽ thôi không còn phù hợp và thích đáng (So sánh với khái niệm về sự thật trong chúc năng ở chương 2). Rốt cuộc, vận động thực của tư duy thể hiện bất kỳ một khái niệm nào về tính toàn thể đều phải được xem như một quá trình, với hình thức và nội dung liên tục thay đổi. Nếu quá trình này được thực hiện đúng, với sự chú ý đến và nhận biết về tư duy trong dòng chảy thực của sự trở thành thì người ta sẽ không rơi vào thói quen ngấm ngầm xử lý nội dung như một thực tại cuối cùng và có bản chất tĩnh, có thể độc lập với tư duy.

Tuy nhiên, ngay cả tuyên bố này về bản chất sự suy nghĩ của chúng ta, tự nó cũng chỉ là một hình thức trong quá trình toàn thể của sự trở thành, một hình thức chỉ ra một trật tự nhất định của vận động của trí tuệ, và như một sự dàn xếp cần thiết để trí óc có thể tham gia một cách hài hòa vào một vận động như thế. Do đó, đối với nó không có cái gì là sau chót. Chúng ta cũng không thể nói nó sẽ dẫn đến đâu. Rõ ràng là, chúng ta phải cởi mở hầu tiếp nhận thay đổi cơ bản hơn nữa của trật tự trong suy nghĩ của mình khi chúng ta tiếp tục với quá trình này. Những thay đổi như thế phải đến trong những hành động mới mẻ và sáng tạo của nhìn thấu, vốn cần thiết cho vận động có trật tự của một tư duy như thế. Điều chúng tôi đề nghị trong chương này là: chỉ một quan điểm coi tri thức như một phần không tách rời của dòng chảy toàn phần của quá trình thì nói chung mới có thể dẫn đến một cách tiếp cận hài hòa hơn và trật tự hơn với cuộc sống như một toàn thể, chứ không dẫn đến một quan điểm tĩnh tại và phân mảnh vốn không xử lý tri thức như một quá trình mà lại chia lìa tri thức ra khỏi phần còn lại của thực tại.

Điều quan trọng trong bối cảnh này là nhấn mạnh rằng, nếu khẳng định coi những quan điểm nhất định nào đó liên hệ đến tính toàn thể là chỉ thuộc về Whitehead hay ai khác, đấy chính là cản trở việc xử lý tri thức một cách nhất quán như một phần gắn liền của một quá trình toàn diện. Thật ra, bất cứ ai sử dụng những quan điểm của Whitehead đều sử dụng chúng làm điểm xuất phát, trong một quá trình tiếp tục đi xa hơn của sự *trở thành* của *tri thức* (Hẳn ta có thể nói rằng anh ta đang hành tiến xuôi theo “dòng tri thức”). Trong quá trình này, một số khía cạnh nào đó có thể thay đổi tương đối chậm, trong khi những khía cạnh khác thay đổi nhanh chóng hơn, nhưng điểm mấu chốt phải luôn ghi nhớ là quá trình này không có một khía cạnh nào là có thể xác định, là cố định tuyệt đối. Nhận thức trí tuệ tất nhiên là cần, từ lúc này đến lúc khác, để phân định những khía cạnh nên thay đổi chậm một cách thích đáng, và những khía cạnh nên thay đổi nhanh một cách thích đáng, khi người ta làm việc trong những “hình thức

nghệ thuật” sáng tạo của những ý tưởng về “cái toàn thể của tất cả hiện *tồn*”.

Ở đây cần phải hết sức cảnh giác và thận trọng, vì chúng ta đang có ý muốn cố định nội dung thiết yếu trong thảo luận của mình vào một quan niệm hay một hình ảnh đặc biệt, và nói về điều này như thể nó là một “sự vật” tách biệt có thể độc lập với tư duy của chúng ta về nó. Chúng ta không nhận ra rằng thật ra “sự vật” này giờ đây đã chỉ còn là một hình ảnh, một hình thức trong quá trình toàn diện của tư duy, tức là đáp ứng của kí ức, vốn là căn lảng của nhận thức thông qua trí tuệ trong quá khứ (hoặc của chính mình hoặc của ai khác). Như vậy, theo một cách hết sức vi tế, chúng ta có nguy cơ một lần nữa rơi vào cái bẫy vận động trong đó chúng ta xử lí cái đó bắt nguồn trong tư duy của chính chúng ta như thể nó là một thực tại có nguồn gốc độc lập với tư duy này.

Chúng ta có thể tránh xa cái bẫy này bằng cách nhận rõ rằng tính thực của tri thức là một quá trình sống động diễn ra *ngay lúc nay* (tức là trong căn phòng này). Trong một quá trình thực như thế, chúng ta không chỉ nói về vận động của tri thức, như thể xem xét nó từ bên ngoài. Chúng ta còn đang thật sự tham gia vào vận động này, và có ý thức rằng đó chính thật là những gì đang diễn ra. Tức là, nó là một thực tại chân chính đối với tất cả chúng ta, một thực tại mà chúng ta có thể quan sát, có thể chú tâm đến nó.

Vấn đề mấu chốt là: “Liệu chúng ta có thể nhận ra cái thực tại đang trôi chảy và thường xuyên thay đổi của quá trình thực của tri thức hay không?” Nếu có khả năng suy nghĩ từ sự nhận biết như thế, chúng ta sẽ không bị dẫn tới chỗ lẫn lộn những gì bắt nguồn trong tư duy với những gì bắt nguồn trong thực tại độc lập với tư duy. Và như vậy, nghệ thuật suy tư với cái toàn thể là nội dung có thể phát triển theo cách khả dĩ thoát khỏi sự lộn xộn vốn có trong những hình thức tư duy cứ chăm chăm cố xác định dứt khoát “cái toàn thể của thực tại” là gì, và do đó dẫn chúng ta đến chỗ lẫn lộn nội dung của tư duy như thế với trật tự toàn diện của một thực tại toàn thể là cái vốn độc lập với tư duy.

## NHỮNG BIẾN ẨN TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ

Câu hỏi liệu có những biến ẩn nằm bên dưới lý thuyết lượng tử hay không được coi là đã được giải quyết rõ ràng bằng câu trả lời phủ định từ rất lâu rồi. Kết quả là, đa số các nhà vật lý hiện đại không còn coi câu hỏi này là thích đáng với lý thuyết vật lý nữa. Tuy nhiên, trong mấy năm gần đây, một số nhà vật lý, trong đó có tác giả sách này, đã đưa ra một cách tiếp cận mới đối với vấn đề này, một lần nữa nêu lại câu hỏi về các biến ẩn\*. Mục đích của tôi ở đây là điểm lại một cách ngắn gọn các nét chính của những gì thực hiện được cho đến lúc này theo cách tiếp cận mới ấy, và từ đó chỉ ra một số đường lối chung theo đó các lý thuyết bàn đến các biến ẩn ngày nay đang phát triển.

Trong chương này, chúng tôi sẽ trình bày một số lý do tại sao những lý thuyết bàn đến các biến ẩn hứa hẹn là có ý nghĩa đối với việc xử lý những vấn đề mới của vật lý học, đặc biệt là những vấn đề nảy sinh trong lĩnh vực các khoảng cách cực ngắn (thuộc cỡ 10-13 cm hay nhỏ hơn) và các năng lượng cao (thuộc cỡ 109 ev hay lớn hơn). Đặc biệt, chúng ta sẽ đáp lại những ý tưởng chủ yếu từng được nêu ra nhằm chống lại khái niệm biến ẩn, tức là những khó khăn liên quan đến các quan hệ bất định của Heisenberg, sự lượng tử hóa hành động, nghịch lý của Einstein, Rosen và Podolsky, và lý lẽ của Von Neumann bác bỏ khả năng có những biến ẩn như thế.

### 1. NHỮNG NÉT CHÍNH CỦA LÝ THUYẾT LƯỢNG TỬ

Để hiểu cách phát triển của lý thuyết về các biến ẩn, đầu tiên cần hiểu rõ những nét chính của lý thuyết lượng tử. Mặc dù có rất nhiều cách phát biểu khác nhau về lý thuyết này (theo Heisenberg, Schrödinger, Dirac, Von Neumann và Bohr), chúng khác nhau đôi chút về cách hiểu\* nhưng tất cả đều có những giả định chung sau đây:

1. Các quy luật cơ bản của lý thuyết lượng tử phải được biểu đạt với sự giúp đỡ của một hàm sóng (nói chung, nhiều thứ nguyên) thỏa mãn một phương trình tuyến tính (sao cho các lời giải có thể được chồng lên nhau theo tuyến tính).

2. Tất cả các kết quả vật lý cần được tính toán nhờ sự giúp đỡ của những “quan sát” (observable) - nhất định, được biểu hiện bằng các toán tử Hermit, tác động một cách tuyến tính lên các hàm sóng.

3. Bất kỳ một quan sát đặc biệt nào là xác định (được xác định một cách rõ ràng) chỉ khi hàm sóng là một hàm riêng của toán tử tương ứng.

4. Khi hàm sóng không phải là một hàm riêng của toán tử này, thì kết quả của phép đo của quan sát tương ứng không thể xác định trước. Các kết quả của một loạt phép đo trên một tập hợp hệ thống được biểu thị bởi cùng một hàm sóng sẽ thay đổi một cách ngẫu nhiên (không theo quy luật) từ trường hợp này sang trường hợp khác, theo nhiều khả năng khác nhau.

5. Nếu hàm sóng được cho bởi

$$\psi = \sum_n C_n \psi_n$$

trong đó  $\psi_n$  là hàm riêng của toán tử liên quan tương ứng với giá trị riêng thứ n, khả năng đạt được giá trị riêng thứ n trong một tập hợp lớn các phép đo sẽ cho bằng:  $P_n = |C_n|^2$ .

6. Vì tính không giao hoán của nhiều toán tử (như p và x) ứng với các biến phải được xác định cùng nhau trong cơ học cổ điển, suy ra rằng không thể tồn tại hàm sóng nào mà đồng thời là các hàm riêng của tất cả các toán tử có nghĩa đối với một bài toán vật lý đã cho. Điều đó nói lên rằng không phải tất cả các quan sát có ý nghĩa về mặt vật lý đều có thể được xác định cùng nhau, và còn quan trọng hơn nữa là, những quan sát nào không được xác định sẽ biến đổi không theo quy luật (ngẫu nhiên) trong một loạt phép đo trên một tập hợp được biểu thị bằng cùng hàm sóng đó.

## 2. NHỮNG GIỚI HẠN ĐỐI VỚI QUYẾT ĐỊNH LUẬN NGẦM CHỈ BỞI THUYẾT LƯỢNG TỬ

Từ các đặc điểm miêu tả trong phần trên, ta thấy ngay rằng theo thuyết Lượng tử kết quả của các phép đo *riêng lẻ* chỉ có thể được xác định đến một giới hạn nhất định. Giới hạn này áp dụng cho bất cứ phép đo nào phụ thuộc một cách đáng kể vào thuộc tính lượng tử của vật chất. Như vậy, trong một tập hợp các hạt nhân phóng xạ, sự phân rã của mỗi hạt nhân có thể được khám phá một cách *riêng lẻ* bằng cách bấm máy đếm Geiger. Một nghiên cứu chi tiết hơn về cơ học lượng tử của vấn đề này cho thấy rằng toán tử tương ứng với phép đo của một sản phẩm phân rã không hoán đổi được với toán tử mà hàm riêng của nó biểu thị sự không phân rã. Như vậy suy ra, nếu chúng ta bắt đầu với một tập hợp hạt nhân không phân rã, được biểu thị bởi cùng một

hàm sóng, thì mỗi hạt nhân riêng lẻ sẽ phân rã tại một thời điểm không thể đoán trước. Thời điểm này khác nhau giữa hạt nhân này với hạt nhân khác không theo một quy luật nào cả, trong khi chỉ có một phần nhỏ phân rã theo một gián cách thời gian đã cho là có thể đoán trước một cách gần đúng từ hàm sóng. Khi những dự đoán như vậy được đem so với thí nghiệm, người ta phát hiện rằng hóa ra có một sự phân phối ngẫu nhiên các cú bấm máy đếm Geiger, cùng với một sự phân phối tương đối đều tuân theo những quy luật xác suất mà thuyết Lượng tử hàm ý.

### 3. VỀ CÁCH HIỂU THUYẾT BẤT ĐỊNH TRONG LÍ THUYẾT LƯỢNG TỬ

Từ sự kiện là lí thuyết lượng tử nhất trí với thí nghiệm trong một phạm vi rộng lớn đến thế (bao gồm cả vấn đề được xử lí trong phần trước như một trường hợp đặc biệt nhưng điển hình), ta thấy rõ ràng các đặc tính bất định của lí thuyết lượng tử theo cách nào đó là phản ánh hành vi thực của vật chất trong các lĩnh vực nguyên tử và hạt nhân, nhưng ở đây vấn đề được đặt ra chỉ là hiểu tính bất định này như thế nào.

Để làm rõ ý nghĩa câu hỏi này, chúng ta hãy xét một vài vấn đề tương tự. Mọi người đều biết rằng các công ty bảo hiểm hoạt động trên cơ sở những quy luật thống kê nhất định, những quy luật này dự đoán - đến mức độ gần đúng rất cao - con số trung bình những người ở một độ tuổi, chiều cao, cân nặng... nào đấy sẽ chết vì một căn bệnh nào đó trong một khoảng thời gian đã cho. Họ có thể làm điều đó mặc dù không thể dự báo thời gian chết chính xác của một cá nhân có hợp đồng bảo hiểm, thậm chí mặc dù những cái chết cá nhân như vậy rải rác một cách ngẫu nhiên không có quan hệ theo quy luật nào đối với loại số liệu mà công ty bảo hiểm đó có thể thu thập. Tuy nhiên, sự kiện các quy luật thống kê loại này đang thực sự vận hành không hề ngăn ngừa những tác động đồng thời của các luật riêng lẻ vốn xác định chi tiết hơn những điều kiện chính xác cho cái chết của các cá nhân có hợp đồng bảo hiểm (ví dụ, một người có thể băng qua đường vào một thời điểm nhất định và bị xe cán, ông có thể bị nhiễm những bệnh do vi rút gây ra trong khi đang ở trong trạng thái rất ốm yếu, v.v.) vì khi cùng một kết quả (chết) có thể được tạo ra bởi một số lớn những nguyên nhân độc lập với nhau về bản chất, thì chẳng có lí do gì những nguyên nhân này lại không được phân bố theo đúng cách thức dẫn đến các quy luật thống kê trong một tập hợp lớn.

Tầm quan trọng của sự xem xét như thế hoàn toàn rõ ràng. Chẳng hạn, trong lĩnh vực nghiên cứu y học, tác động của các quy luật thống kê không bao giờ được coi là lí do để chống lại việc nghiên cứu chi tiết hơn các quy luật cá biệt (ví dụ, điều gì khiến cho một cá nhân chết vào một thời điểm nào đó, v. v.).

Tương tự, trong lĩnh vực vật lí, khi phát hiện ra các hạt phấn hoa và các hạt khói chịu một

vận động ngẫu nhiên tuân theo một quy luật thống kê nào đó (chuyển động Brown), người ta giả định rằng nó là do tác động từ vô số phân tử, tuân theo những quy luật cá biệt sâu xa hơn. Như vậy, những quy luật thống kê được coi là phù hợp với khả năng có các quy luật riêng lẻ sâu xa hơn, bởi vì, như trong trường hợp các thống kê bảo hiểm, hành vi toàn diện của một hạt Brown riêng lẻ có thể được xác định bởi vô vàn nhân tố độc lập về bản chất. Hay diễn đạt tổng quát hơn: *tính không theo quy luật của hành vi cá thể trong bối cảnh một quy luật thống kê nhất định, nói một cách khái quát, là phù hợp với khái niệm về các quy luật cá thể chi tiết hơn áp dụng vào một bối cảnh rộng lớn hơn.*

Xét thảo luận trên đây, có vẻ rõ ràng là, ít nhất trên bề mặt của vấn đề, chúng ta có thể tự do xem xét cái giả thuyết rằng kết quả của các phép đo cơ học lượng tử riêng lẻ được xác định bởi vô số loại nhân tố mới nằm ngoài bối cảnh của những gì có thể đưa vào thuyết Lượng tử. Những nhân tố này phải được biểu thị về mặt toán học bằng một tập hợp các biến số mới nữa, các biến số này mô tả những trạng thái của các loại thực thể mới tồn tại ở một bình diện sâu hơn, bên dưới cơ học lượng tử, và về lượng là tuân theo những loại quy luật cá thể mới. Những thực thể như vậy và các quy luật của chúng là một phương diện mới của tự nhiên, một phương diện mà hiện nay còn đang “ẩn giấu”. Như vậy thì các nguyên tử, vốn trước hết được mặc nhiên thừa nhận để giải thích chuyển động Brown và các quy luật vĩ mô, ban đầu cũng “ẩn giấu” theo cách tương tự, và chỉ sau này mới được bộc lộ chi tiết nhờ những loại thí nghiệm mới (chẳng hạn máy đếm Geiger, buồng hơi nước, v.v.) vốn nhạy cảm với các thuộc tính của từng nguyên tử riêng rẽ. Tương tự, người ta có thể giả định rằng các biến số miêu tả các thực thể dưới cơ học lượng tử sẽ được bộc lộ chi tiết khi chúng ta đã tìm ra thêm những loại thí nghiệm khác nữa; những loại thí nghiệm ấy khác với những kiểu hiện tại cũng như những kiểu hiện tại này khác với những thí nghiệm từng phát hiện ra các quy luật ở cấp độ vĩ mô (chẳng hạn các phép đo nhiệt độ, áp suất, v.v.).

Ở điểm này cần tuyên bố rằng - như mọi người đều biết - đa số các nhà vật lý lý thuyết hiện đại đã đi đến chỗ bác bỏ bất kì đề xuất nào thuộc dạng được miêu tả trên đây. Họ làm thế chủ yếu trên cơ sở kết luận rằng các quy luật thống kê của thuyết Lượng tử không tương thích với khả năng có những quy luật cá thể sâu xa hơn. Nói cách khác, tuy nói chung họ có thể chấp nhận rằng một số loại quy luật thống kê quả thực phù hợp với giả định là có tồn tại những quy luật cá thể khác tác động trong bối cảnh rộng lớn hơn, song họ tin rằng cơ học lượng tử không bao giờ có thể được xem một cách thỏa đáng như một quy luật thuộc loại này. Như vậy, các đặc điểm thống kê của thuyết Lượng tử được coi như biểu thị một loại hiện tượng cá thể không theo quy luật và không thể quy giảm ở cấp độ lượng tử. Tất cả quy luật cá thể (chẳng hạn cơ học cổ điển)

như vậy được coi như những trường hợp giới hạn của các quy luật xác suất của thuyết Lượng tử, có hiệu lực gần đúng đối với các hệ liên quan đến những số lượng lớn phân tử.

#### 4. CÁC LÝ LỀ ỦNG HỘ CÁCH HIỂU THUYẾT BẤT ĐỊNH TRONG CƠ HỌC LƯỢNG TỬ NHƯ TÍNH KHÔNG THỂ QUY GIẢM VÀ KHÔNG QUY LUẬT

Bây giờ chúng ta sẽ xem xét những lý lẽ chủ yếu dựa vào đó người ta đưa ra kết luận rằng thuyết bất định của cơ học lượng tử biểu hiện một tính phi quy luật không thể quy giảm.

##### 4.1 Nguyên lý bất định của Heisenberg

Chúng ta bắt đầu bằng cách thảo luận về nguyên lý bất định của Heisenberg. Như ông chỉ ra, ngay cả nếu người ta giả định rằng những biến số có ý nghĩa vật lý thực sự tồn tại với những giá trị được xác định rõ ràng đi nữa (như cơ học cổ điển đòi hỏi) thì chúng ta cũng không bao giờ có thể đo được tất cả chúng cùng một lúc, vì tương tác giữa thiết bị đo lường và đối tượng được đo luôn luôn kéo theo một sự thay đổi của một hay nhiều lượng tử dao động bất thường không thể phân chia và không thể kiểm soát được. Chẳng hạn, nếu người ta định đo một tọa độ  $X$ , và một động lượng liên đới,  $p$ , của một hạt, thì hạt đó bị nhiễu theo cách khiến cho độ chính xác tối đa để xác định đồng thời cả hai [thông số đó] được cho bởi quan hệ  $\Delta p \Delta x \geq h$ . Kết quả là, ngay cả nếu có những quy luật hạ lượng tử sâu xa hơn quyết định hành vi chính xác của một electron riêng lẻ, thì cũng không có cách nào, bằng bất cứ phép đo lường nào có thể tưởng tượng ra để chúng ta kiểm chứng được rằng những quy luật này thật sự tác động. Do đó có thể kết luận rằng khái niệm về mức hạ lượng tử có thể là *siêu hình* (metaphysic), hay là có nội dung thực nghiệm trống rỗng. Heisenberg lập luận rằng tốt nhất nên phát biểu các quy luật vật lý bằng một lượng càng ít càng tốt các khái niệm như thế, vì chúng không thêm được gì vào những dự đoán vật lý của lý thuyết, trong khi lại làm cho việc trình bày phức tạp thêm một cách không thỏa đáng.

##### 4.2 Các lý lẽ của Von Neumann chống lại biến ẩn

Lý lẽ tiếp theo chống lại các biến số ẩn là của Von Neumann, bây giờ sẽ được trình bày dưới dạng đơn giản hơn.

Từ các định đề (4), (5), (6) của phần 1 suy ra không có hàm sóng nào có thể miêu tả một trạng thái trong đó *tất cả* các lượng có ý nghĩa vật lý là “không phân tán” (tức là được xác định rõ ràng và không chuyển động tán loạn). Như vậy, nếu một biến đã cho (chẳng hạn  $p$ ), được xác định khá rõ, thì biến liên hợp ( $x$ ) phải dao động trên một diện rộng. Chúng ta hãy giả định rằng, khi hệ thống ở trong một trạng thái như thế, thì có những biến ẩn ở tầng sâu hơn, chúng xác định  $x$  sẽ dao động như thế nào trong từng trường hợp. Tất nhiên chúng ta không cần phải xác định giá trị của các biến ẩn này, và trong một tập hợp thống kê của các phép đo  $x$ , chúng ta vẫn nhận

được cùng những dao động như thuyết Lượng tử đã dự đoán. Tuy nhiên, mỗi trường hợp sắp cho ta một giá trị nhất định của  $x$  sẽ thuộc vào một bộ giá trị nhất định của các biến ẩn, kết quả là tập hợp đó có thể coi như được cấu thành từ bộ tương ứng các tập-hợp-con riêng biệt, được xác định rõ ràng.

Tuy nhiên, Von Neumann lập luận rằng một bộ các tập-hợp-con riêng biệt, được xác định rõ ràng như vậy là không phù hợp với một số đặc trưng cơ bản khác của thuyết Lượng tử, tức là, những đặc trưng liên hệ với sự *giao thoa* giữa các phần của hàm sóng ứng với các giá trị khác nhau của  $x$ . Để biểu thị giao thoa này, chúng ta sẽ không đo  $x$ , thay vì thế chúng ta sẽ thực hiện một phép đo thứ ba, xác định một đối tượng quan sát nhạy với dạng của hàm sóng trên một vùng không gian rộng lớn. Chẳng hạn, chúng ta có thể chuyển các hạt qua một tấm lưới và đo hình mẫu nhiễu xạ (Thật ra Von Neumann\* bàn về trường hợp của một quan sát ứng với một tổng của hai hoặc trên hai toán tử không giao hoán, nhưng rõ ràng là trong một thí nghiệm giao thoa chúng ta chỉ thực hiện về mặt vật lý một ví dụ về một quan sát như thế, vì kết quả cuối cùng xác định một số tổ hợp phức tạp các toán tử vị trí và toán tử động lượng cho hệ thống được quan sát).

Mọi người đều biết rằng trong một thí nghiệm như thế vẫn đạt được một hình mẫu giao thoa có tính thống kê, ngay cả nếu chúng ta chuyển các hạt qua một thiết bị trong những khoảng thời gian cách nhau xa đến mức thực ra là mỗi hạt đi vào một cách tách biệt và độc lập với tất cả các hạt khác. Nhưng nếu toàn bộ tập hợp các hạt như thế được tách ra thành những tập hợp con, mỗi tập hợp con ứng với electron đập vào tấm lưới tại một giá trị xác định của  $x$ , thì hành vi có tính quy luật thống kê của mọi tập hợp con có thể được biểu thị bởi một trạng thái tương ứng với một hàm delta của điểm đang xét. Kết quả là, một tập hợp con duy nhất có thể không có giao thoa nào gồm các phần khác nhau của tấm lưới góp vào thành. Bởi vì các electron đi vào một cách tách biệt và độc lập nên cũng không thể có giao thoa giữa các tập hợp con ứng với các vị trí khác nhau. Bằng cách đó chúng ta chỉ ra rằng khái niệm biến ẩn không tương thích với thuộc tính giao thoa của vật chất, vừa được quan sát bằng thực nghiệm vừa là các hệ quả tất yếu của thuyết Lượng tử.

Von Neumann tổng quát hóa lí lẽ trên, và làm cho nó chính xác hơn, nhưng về thực chất ông vẫn đi đến cùng một kết quả. Nói cách khác, ông kết luận rằng không có gì (ngay cả các biến ẩn có tính giả thuyết) có thể được giả định một cách nhất quán hầu như xác định trước các kết quả của một phép đo đơn lẻ chi tiết hơn so với thuyết Lượng tử có thể làm được.

### 4.3 Nghịch lí Einstein-Rosen-Podolsky

Lí lẽ quan trọng thứ ba chống lại các biến ẩn gắn liền với sự phân tích nghịch lí Einstein-



Rosen-Podolsky\*. Nghịch lý này sinh ra từ quan điểm, ban đầu khá phổ biến, xem nguyên tắc bất định *không gì khác hơn* là một biểu hiện của sự kiện là trong mọi quá trình đo lường có một nhiễu cực tiểu không thể dự đoán và không thể kiểm soát. Sau đó Einstein, Rosen và Podolsky đề xuất một thí nghiệm giả định, qua đó người ta có thể thấy cách hiểu nguyên tắc Heisenberg như trên là không đứng vững được.

Chúng tôi sẽ trình bày ở đây một dạng đơn giản hóa của thí nghiệm\* này. Xét một phân tử có spin tổng bằng không, gồm hai nguyên tử spin,  $h/2$ . Cho phân tử này phân rã sao cho không ảnh hưởng đến spin của mỗi nguyên tử. Khi đó spin tổng vẫn còn bằng zero, ngay cả trong khi các nguyên tử bay ra xa nhau và không còn tương tác đáng kể.

Nếu bây giờ ta đo bất kì thành phần nào của spin của một nguyên tử (gọi là A), thì vì spin tổng bằng zero, chúng ta có thể kết luận ngay rằng thành phần này của spin ở nguyên tử kia (B) chính là đối lại. Như vậy, bằng cách đo bất kì thành phần nào của spin của nguyên tử A, chúng ta có thể có được thành phần này của spin của nguyên tử B mà *không tương tác với nguyên tử B bằng bất cứ cách nào*.

Nếu đây là một hệ cổ điển thì không có khó khăn để hiểu, bởi vì mỗi thành phần của spin của mỗi nguyên tử luôn luôn được xác định rõ và luôn luôn có giá trị đối lập với cùng thành phần đó của spin của nguyên tử kia. Như vậy, hai spin tương quan với nhau và điều đó cho phép chúng ta biết spin của nguyên tử B khi đo spin của nguyên tử A.

Tuy nhiên, trong thuyết Lượng tử thì chúng ta có thêm một sự kiện nữa, đó là mỗi lần chỉ có một thành phần của spin có thể được xác định rõ, trong khi hai thành phần kia thay đổi thất thường. Nếu chúng ta muốn hiểu sự thay đổi thất thường ấy không gì khác hơn là kết quả của các nhiễu do công cụ đo gây nên thì chúng ta có thể cứ làm thế với nguyên tử A, nguyên tử này được quan sát trực tiếp, nhưng nguyên tử B không hề tương tác với nguyên tử A cũng như với công cụ đo, vậy làm sao nó “biết” nó nên cho spin của nó thay đổi thất thường theo hướng nào? vấn đề còn trở nên khó khăn hơn nếu chúng ta xét rằng, trong khi các nguyên tử còn đang bay, chúng ta tự do xoay hướng của dụng cụ đo một cách tùy ý, và bằng cách này đo spin của nguyên tử A theo vài hướng khác. Sự thay đổi này bằng cách nào đó được truyền *ngay tức khắc* đến đến nguyên tử B, và nó đáp lại một cách tương ứng. Như vậy chúng ta đã bị dẫn đến mâu thuẫn với một trong những nguyên tắc cơ bản của thuyết Tương đối, nó nói rằng không có hiệu ứng vật lý nào có thể lan truyền nhanh hơn ánh sáng.

Hành vi được miêu tả trên đây không những cho thấy khái niệm cho rằng nguyên lý bất định về thực chất chỉ biểu thị những ảnh hưởng của nhiễu do dụng cụ đo gây ra là không đứng vững được; nó còn cho chúng ta thấy những khó khăn thực sự nếu chúng ta muốn hiểu hành vi của vật

chất theo cơ học lượng tử dưới dạng khái niệm về một mức độ sâu hơn của quy luật riêng lẻ hoạt động trong bối cảnh một tập hợp biến ẩn.

Tất nhiên, nếu có những biến ẩn như thế thì có lẽ chúng là nguyên nhân gây ra tương tác “ẩn” giữa nguyên tử B và nguyên tử A, hoặc giữa nguyên tử B với dụng cụ đo spin của nguyên tử A. Khi đó, về nguyên tắc, một tương tác như vậy - hẳn có lẽ nằm trên và vượt ra khỏi những tương tác được xem xét một cách rõ ràng minh bạch trong thuyết Lượng tử - có thể giải thích bằng cách nào nguyên tử B “biết” thuộc tính nào của nguyên tử A đang được đo lường: nhưng vẫn còn đầy sự khó khăn khi ta muốn giải thích mối tương quan đối với trường hợp khi công cụ đo bị xoay hướng khác trong khi các nguyên tử vẫn còn đang bay, có lẽ chúng ta phải giả định rằng tương tác đó được thực hiện qua không gian với vận tốc lớn hơn vận tốc ánh sáng. Rõ ràng, khía cạnh này của vấn đề là cái mà bất kì thuyết nào có thể chấp nhận được về các biến ẩn đều phải cố gắng bằng cách nào đó giải quyết một cách mỹ mãn.

## 5. GIẢI PHÁP CỦA BOHR VỀ NGHỊCH LÍ CỦA EINSTEIN, ROSEN VÀ PODOLSKY - TÍNH CÁ THỂ CỦA MỌI QUÁ TRÌNH VẬT CHẤT

Nghịch lí của Einstein, Rosen và Podolsky được Niels Bohr giải quyết bằng cách giữ lại khái niệm về tính bất định trong thuyết Lượng tử như một loại hỗn loạn phi quy luật không thể quy giảm được trong tự nhiên\*. Để làm việc đó, ông dùng tính *riêng lẻ* của một lượng tử làm cơ sở của mình. Ông lập luận rằng, trong lĩnh vực lượng tử, quy trình mà chúng ta theo để phân tích các hệ cổ điển thành các bộ phận tương tác đã bị phá vỡ, vì bất cứ khi nào hai thực thể kết hợp lại để tạo thành một hệ thống duy nhất (ngay cả chỉ trong một khoảng thời gian giới hạn) thì quá trình mà chúng thực hiện điều đó là không thể phân chia. Do đó, chúng ta phải đối mặt với sự thất bại của ý tưởng thông thường của mình về tính khả phân vô hạn của mỗi quá trình thành nhiều phần khác nhau nằm ở các vùng không gian và thời gian xác định. Chỉ trong giới hạn cổ điển, nơi liên hệ đến nhiều lượng tử, ta mới có thể bỏ qua ảnh hưởng tác động của tính bất khả phân (indivisibility), và duy chỉ ở đó ta mới có thể áp dụng đúng đắn những quan niệm thông thường của mình về tính khả phân chi *tiết* của một quá trình vật lí.

Để xử lí đặc tính mới này của vật chất trong lĩnh vực lượng tử. Bohr đề nghị bắt đầu ở bình diện cổ điển, là bình diện quan sát có thể tiếp cận trực tiếp. Nhiều hiện tượng khác nhau diễn ra ở bình diện này có thể được mô tả một cách xác đáng bằng những quan niệm thông thường phổ biến của chúng ta, liên hệ đến tính khả phân vô hạn. Như vậy ta thấy rằng những hiện tượng này được miêu tả, đến một mức độ gần đúng nào đó, bằng một tập hợp nhất định những quy luật, tức là những định luật Newton về chuyển động, về nguyên tắc những định luật ấy có thể xác định

diễn biến tương lai của các hiện tượng này dưới dạng những đặc tính của chúng tại một thời điểm đã cho.

Bây giờ đến điểm cơ bản. Để đem lại cho những định luật cổ điển một nội dung thực nghiệm, chúng ta phải có khả năng xác định vị trí và động lượng của tất cả các phần thích hợp của hệ thống mà ta đang quan tâm. Một sự xác định như thế đòi hỏi phải kết nối hệ thống được xét với một công cụ có khả năng cho những kết quả quan sát ở quy mô lớn, sao cho các kết quả này có quan hệ xác định với trạng thái của hệ thống được xét. Nhưng để thỏa mãn yêu cầu là chúng ta phải có khả năng biết được trạng thái của hệ thống được quan sát, bằng cách quan sát trạng thái của cái công cụ quy mô lớn ấy, chúng ta lại phải có khả năng - ít nhất về nguyên tắc - phân biệt giữa hai hệ thống, nhờ một phép phân tích khái niệm thích hợp, cho dù chúng được kết nối và thậm chí tương tác với nhau theo kiểu nào đó. Tuy nhiên, trong lĩnh vực lượng tử, một phép phân tích như thế không còn có thể được thực hiện đúng nữa. Hậu quả là, những gì trước đây được gọi là “hệ thống kết hợp” bây giờ lại phải coi như một *hoàn cảnh thực nghiệm* toàn diện, đơn độc, bất phân. Kết quả hoạt động của toàn bộ cuộc bố trí thí nghiệm không nói cho ta biết về hệ thống mà ta muốn quan sát, mà đúng ra chỉ nói về bản thân nó như một toàn thể.

Đoạn luận bàn trên đây về ý nghĩa của một phép đo như vậy trực tiếp dẫn đến một cách hiểu về những mối quan hệ bất định của Heisenberg. Một phân tích đơn giản cho thấy: sự không thể xác định về mặt lý thuyết hai quan sát không giao hoán bằng một hàm sóng duy nhất là phù hợp một cách chính xác, đến tận chi tiết, với sự không thể cho cùng hoạt động hai cuộc thí nghiệm bố trí toàn diện khả dĩ cho phép xác định hai biến này bằng thực nghiệm cùng một lúc. Điều này gợi ý rằng sự không giao hoán của hai toán tử cần được hiểu như là biểu hiện về mặt toán học của sự không tương thích của việc bố trí công cụ cần thiết nhằm xác định các lượng tương ứng về mặt thực nghiệm.

Trong lĩnh vực cổ điển, tất nhiên điều cơ bản là các cặp biến ghép đôi một cách hợp thức thuộc loại được miêu tả ở trên sẽ được xác định cùng nhau. Mỗi cái trong một cặp như thế miêu tả một khía cạnh thiết yếu của toàn bộ hệ thống, một khía cạnh phải kết hợp với khía cạnh khác thì trạng thái vật lý của hệ thống mới có thể được xác định một cách duy nhất và rõ ràng. Tuy nhiên, trong lĩnh vực lượng tử, như ta đã thấy, mỗi cái trong một cặp như thế chỉ có thể được xác định chính xác hơn trong một hoàn cảnh thí nghiệm mà ở đó cái kia phải trở nên xác định kém chính xác đi một cách tương ứng. Theo một nghĩa nhất định, mỗi biến như thế đối lập với cái kia. Tuy nhiên chúng vẫn còn “bù” cho nhau, bởi vì mỗi cái miêu tả một khía cạnh thiết yếu của hệ thống mà cái khác còn thiếu. Do đó, cả hai biến vẫn phải được sử dụng cùng nhau, nhưng bây giờ chúng chỉ có thể được xác định trong những giới hạn do nguyên lý Heisenberg lập ra. Kết quả

là, những biến như thế không còn có thể cung cấp cho chúng ta một quan niệm xác định, duy nhất và sáng rõ về vật chất trong lĩnh vực lượng tử nữa. Chỉ trong lĩnh vực cổ điển một quan niệm như thế mới là xác đáng một cách gần đúng.

Nếu không có một quan niệm xác định về vật chất trong lĩnh vực lượng tử, thì ý nghĩa của thuyết Lượng tử là gì? Theo quan điểm của Bohr, nó chỉ là một sự “tổng quát hóa” cơ học cổ điển. Thay vì mô tả những hiện tượng cổ điển có thể quan sát được bằng các phương trình Newton, vốn là một bộ định luật hoàn toàn xác định (có tính quyết định luận, deterministic) và khả phân vô hạn, chúng ta mô tả cũng những hiện tượng ấy bằng thuyết Lượng tử, nó cung cấp cho ta một bộ quy luật xác suất không cho phép phân tích những hiện tượng ấy thành chi tiết vô hạn. Cùng những khái niệm (chẳng hạn, vị trí và động lượng) xuất hiện trong cả hai lý thuyết, cổ điển và lượng tử. Trong cả hai lý thuyết, tất cả các khái niệm có được nội dung thực nghiệm của chúng theo cùng một cách cơ bản, tức là đặt chúng trong những cuộc thí nghiệm đặc biệt với những hiện tượng có thể quan sát được ở quy mô lớn. Sự khác nhau duy nhất giữa các lý thuyết cổ điển và lượng tử là chúng đòi hỏi sử dụng những loại quy luật khác nhau để mô tả các khái niệm.

Rõ ràng là, theo cách hiểu của Bohr, không có cái gì được đo trong cơ học lượng tử. Thực ra, theo quan điểm của ông, trong cơ học lượng tử không có cái có thể đo được, bởi vì tất cả các khái niệm “rõ ràng” có thể dùng để mô tả, xác định và nghĩ về các kết quả của các phép đo chỉ thuộc về lĩnh vực vật lý cổ điển. Do đó, không thể nói về “nhiều” do một phép đo gây nên, vì trước hết ngay cả cái giả định rằng có một cái gì đó bị nhiễu cũng đã là vô nghĩa.

Bây giờ rõ ràng là nghịch lý Einstein-Rosen-Podolsky sẽ không xuất hiện, vì khái niệm về một loại phân tử tồn tại thật, ở dạng “kết hợp” ngay từ đầu và sau đó “phân rã” ra, và bị “nhiều” bởi dụng cụ “đo spin”, cũng là vô nghĩa. Những ý tưởng như thế nên được coi không hơn gì những thuật ngữ hoa mỹ, tiện dùng khi miêu tả toàn bộ cuộc thí nghiệm trong đó chúng ta quan sát các cặp ghép đôi của những sự kiện vật lý cổ điển (chẳng hạn như hai dụng cụ “đo spin” song song ở các phía đối lập nhau của phân tử sẽ luôn ghi lại những kết quả đối lập nhau).

Chừng nào chúng ta còn tự hạn chế trong việc tính toán xác suất của các cặp sự kiện theo cách ấy, chúng ta sẽ không có bất kỳ nghịch lý nào tương tự với nghịch lý mô tả ở trên. Trong một phép tính như thế, hàm sóng chỉ được coi như một kí hiệu toán học, giúp chúng ta tính toán quan hệ đúng giữa các sự kiện vật lý cổ điển, miễn là nó được thực hiện theo một kĩ thuật nhất định, nhưng nó không có bất kỳ ý nghĩa nào khác.

Bây giờ rõ ràng là quan điểm của Bohr nhất định dẫn chúng ta đến cách hiểu những đặc tính bất định (phi quyết định luận, indeterministic) của thuyết Lượng tử như là biểu hiện của tính phi

quy luật không thể giản lược, vì, do tính cá biệt (bất khả phân) của các bố trí thí nghiệm như một toàn thể, nên trong sự phối hợp các khái niệm không có cách nào quy cho các yếu tố nhân quả vốn chính xác hơn và chi tiết hơn so với các quan hệ của Heisenberg cho phép. Khi đó đặc trưng này tự bộc lộ như là dao động ngẫu nhiên tối giản (bất khả quy giảm, irreducible) trong các đặc tính chi tiết của hiện tượng vĩ mô cá biệt, tuy nhiên dao động này vẫn thỏa mãn các quy luật thống kê của thuyết Lượng tử. Do đó, việc Bohr bác bỏ các biến ẩn là dựa trên chính việc xét lại một cách triệt để khái niệm về ý nghĩa mà một lí thuyết vật lí phải có, đến lượt nó, việc xét lại này là do vai trò cơ bản mà ông gán cho tính bất khả phân của lượng tử mà ra.

## 6. CÁCH HIỂU SƠ BỘ THUYẾT LƯỢNG TỬ THÔNG QUA CÁC BIẾN ẨN

Trong phần này, chúng tôi sẽ phác thảo những nét đại cương về một số đề xuất cách hiểu mới đặc biệt về thuyết Lượng tử, liên quan đến các biến ẩn. Cần phải nhấn mạnh ngay từ đầu rằng các đề xuất này chỉ có dạng sơ bộ. Nó có một mục đích kép: một là, để chỉ ra một cách tương đối cụ thể ý nghĩa một số câu trả lời của chúng tôi đối với những lí lẽ chống lại các biến ẩn đã được trình bày tóm tắt ở phần trên; hai là, được dùng như một khởi điểm xác định để phát triển xa hơn, chi tiết hơn nữa một lí thuyết sẽ được trình bày trong các phần sau của chương này.

Các đề nghị có hệ thống đầu tiên về một cách hiểu thuyết Lượng tử thông qua các biến số ẩn là do tác giả đề ra\*. Thoạt đầu dựa trên sự mở rộng và hoàn thiện một số ý tưởng ban đầu do Broglie\* đưa ra, cách hiểu mới này sau đó được đưa đi xa hơn bởi sự cộng tác của tác giả với Vigier\*. Sau khi phát triển thêm nữa, cuối cùng nó có dạng mà một số điểm chủ yếu được trình bày tóm tắt dưới đây\*:

1. Hàm sóng,  $\psi$ , được coi là biểu hiện cho một trường khách quan có thực chứ không phải chỉ là kí hiệu toán học.
2. Chúng ta giả định rằng bên cạnh trường này còn có một hạt được biểu thị về toán học bằng một hệ tọa độ luôn luôn được xác định rõ và thay đổi theo một cách xác định.
3. Chúng ta giả thiết rằng vận tốc của hạt này được cho bởi:

$$\vec{v} = \frac{\nabla S}{m} \quad (1)$$

trong đó  $m$  là khối lượng của hạt,  $S$  là một hàm pha, đặt được bằng cách viết hàm sóng thành  $\psi = Re^{is/\hbar}$ , với  $R$  và  $S$  thực.

4. Chúng ta giả định rằng hạt này không chỉ chịu tác động của một thế cổ điển  $V(x)$  mà còn chịu tác động của một “thế lượng tử” bổ sung:

$$U = - \frac{\hbar^2}{2m} \frac{\nabla^2 R}{R}. \quad (2)$$

5. Cuối cùng, chúng ta giả định rằng trường  $\psi$  thực sự đang ở trong một trạng thái dao động hỗn loạn ngẫu nhiên cực nhanh, đến mức các giá trị của  $\psi$  dùng trong thuyết Lượng tử là một loại giá trị trung bình trong một khoảng thời gian đặc trưng,  $\tau$  (Khoảng thời gian này phải dài so với khoảng trung bình của dao động nói đến ở trên, nhưng phải ngắn so với khoảng trung bình của các quá trình cơ học lượng tử). Dao động của trường  $\psi$  phải được coi như đến từ một bình diện hạ-cơ-học-lượng-tử (sub-quantum-mechanical) sâu xa hơn, rất giống với những dao động hỗn loạn trong chuyển động Brown trong một giọt chất lỏng cực nhỏ là đến từ một bình diện nguyên tử sâu xa hơn. Vậy, đúng như định luật Newton xác định hành vi trung bình của một giọt như thế, phương trình Schrödinger cũng xác định hành vi trung bình của một trường  $\psi$  như vậy.

Trên cơ sở những định đề trên, bây giờ chúng ta có thể chứng minh một định lý quan trọng, vì nếu trường  $\psi$  dao động thì phương trình (1) hàm ý rằng các dao động tương ứng sẽ truyền sang chuyển động hạt nhờ thế dao động lượng tử (2). Như vậy, hạt sẽ không theo một đường quỹ đạo cong đều, mà sẽ di theo một đường giống như đường đi được miêu tả của hạt trong chuyển động Brown thông thường. Trong đường này sẽ có một vận tốc *trung bình* nhất định, được cho bởi giá trị trung bình của phương trình (1) trên các dao động trường diễn ra trong khoảng thời gian đặc trưng,  $\tau$ . Vậy, trên cơ sở những giả thiết rất chung và hợp lý liên quan đến dao động được mô tả chi tiết ở nhiều nơi khác\*, ta có thể chỉ ra rằng, trong các chuyển động hỗn loạn của nó, hạt sẽ tiêu tốn một phần nhỏ thời gian của nó trong yếu tố thể tích,  $dV$ , của:

$$P = |\psi|^2 dV. \quad (3)$$

Như vậy, trường  $\psi$  được hiểu chủ yếu như sự xác định chuyển động thông qua (1) và “thế lượng tử” thông qua (2). Từ đó suy ra, sự kiện rằng nó cùng xác định biểu hiện thông thường cho mật độ xác suất là một hệ quả của các giả định không tất định\* nào đó trên các dao động của  $\psi$ .

Người ta đã chứng minh rằng\* lý thuyết trên đây tiên đoán các kết quả vật lý trùng với những kết quả được dự đoán theo cách hiểu thông thường về thuyết Lượng tử, nhưng nó làm điều đó

với sự giúp đỡ của những giả định rất khác, liên hệ với sự tồn tại của một bình diện sâu xa hơn của quy luật cá thể.

Để minh họa sự khác nhau cơ bản giữa hai quan điểm này, ta hãy xem xét một thí nghiệm giao thoa trong đó các electron có động lượng xác định va vào một tấm lưới. Hàm sóng liên hệ  $\psi$  khi đó bị gây nhiễu bởi tấm lưới theo các hướng tương đối xác định, và người ta thu được một “hình mẫu giao thoa” tương ứng từ một tập hợp thống kê các electron đã đi qua hệ thống.

Như chúng ta đã thấy trong phần trước, quan điểm thông thường không cho phép chúng ta phân tích quá trình này thành chi tiết, ngay cả về mặt khái niệm, nó cũng không cho phép chúng ta xem các vị trí tại đó các electron riêng lẻ sẽ đến như được xác định trước bằng các biến ẩn. Tuy nhiên, chúng tôi tin rằng có thể phân tích quá trình này với sự giúp đỡ của một mô hình quan niệm mới. Như chúng ta đã thấy, mô hình này dựa trên một giả định rằng có một hạt di theo một con đường xác định nhưng dao động ngẫu nhiên, hành vi của nó phụ thuộc nhiều vào một trường  $\psi$  tồn tại khách quan và dao động ngẫu nhiên, thỏa mãn phương trình Schrödinger. Khi trường  $\psi$  đi qua tấm lưới, nó phân rã theo cách giống hệt như các trường khác (chẳng hạn, trường điện từ). Kết quả là, sẽ có một hình mẫu giao thoa trong cường độ sau đó của trường  $\psi$ , một hình mẫu giao thoa phản ánh cấu trúc của tấm lưới. Nhưng hành vi của trường  $\psi$  cũng phản ánh những biến ẩn ở bình diện hạ lượng tử, những biến ẩn này xác định các chi tiết của các dao động của trường xung quanh giá trị trung bình, thu được bằng cách giải phương trình Schrödinger. Như vậy, các vị trí nơi mỗi hạt sẽ đến cuối cùng sẽ được xác định về nguyên tắc bằng một sự kết hợp các nhân tố bao gồm vị trí ban đầu của hạt, hình thái ban đầu của trường  $\psi$  của nó, những thay đổi có hệ thống của trường  $\psi$  dưới tác động của tấm lưới, và những thay đổi ngẫu nhiên của trường này có nguồn gốc từ trong bình diện hạ lượng tử. Trong một tập hợp thống kê các trường hợp có cùng hàm sóng trung bình ban đầu, như đã được chỉ ra, những dao động của trường  $\psi$  sẽ tạo ra cùng một mẫu hình giao thoa\* như được dự đoán theo cách hiểu thông thường về thuyết Lượng tử.

Tại điểm này, ta phải hỏi tại sao ta lại có khả năng đi đến một kết quả trái ngược với kết quả mà Neumann đã suy luận ra (phần 4.2). Câu trả lời được tìm thấy trong một giả định hạn chế không cần thiết (unnecessarily restrictive) đằng sau các lí lẽ của Neumann. Đó là giả định rằng các hạt đến tấm lưới tại một vị trí đã cho,  $x$ , (được xác định trước bởi biến ẩn) phải thuộc về một tập hợp con có cùng những đặc tính thống kê như các đặc tính của một tập hợp hạt mà vị trí của chúng đã thực sự đo được (và do đó các hàm của chúng là một hàm *delta* tương ứng của vị trí). Ta biết rằng nếu vị trí của mỗi electron khi nó đi qua tấm lưới có thể đo được, thì sẽ không có giao thoa nào cả (vì nhiễu do phép đo gây ra khiến hệ thống chia ra thành các tập hợp không

giao thoa được, biểu thị bằng các hàm *denta* như đã nói ở phần 4.2). Do đó, quy trình của Neumann tương đương với một giả định ngầm rằng *bất kì* nhân tố nào (như các biến ẩn) xác định trước  $x$  đều phải phá hủy giao thoa theo cùng cách như nó bị phá hủy trong phép đo tọa độ  $x$ .

Trong mô hình của mình chúng tôi vượt ra ngoài giả định ngầm nêu trên bằng cách thừa nhận rằng electron có nhiều đặc tính hơn chứ không chỉ những đặc tính có thể miêu tả bằng cái gọi là “đại lượng quan sát” [hay “quan sát”] trong thuyết Lượng tử. Như ta đã biết, nó có một vị trí, một động lượng, một hàm sóng,  $\psi$ , và những dao động hạ lượng tử, tất cả kết hợp với nhau để xác định hành vi chi tiết của mỗi hệ riêng lẻ trong một khoảng thời gian. Kết quả là thuyết này có chỗ dành cho miêu tả sự khác nhau giữa một thí nghiệm trong đó các electron chuyển qua một tấm lưới không bị nhiễu bởi vật gì khác, và một thí nghiệm trong đó chúng bị nhiễu bởi một dụng cụ do vị trí. Hai tập hợp điều kiện thí nghiệm này sẽ dẫn đến những trường  $\psi$  rất khác nhau, ngay cả nếu trong cả hai trường hợp các electron đập vào tấm lưới ở cùng vị trí. Do đó, những sự khác nhau này trong hành vi sau đó của electron (tức là nhiễu trong một trường hợp và không nhiễu ở trường hợp kia) chính là do bởi có các trường  $\psi$  khác nhau tồn tại trong hai trường hợp.

Để tóm tắt, chúng ta không cần phải tự giới hạn trong các giả định của von Neumann rằng các tập hợp con chỉ có thể được phân loại theo giá trị của các “quan sát” có tính cơ học lượng tử. Đúng ra, một phân loại như thế còn phải tính đến những đặc tính sâu hơn ở bên trong, tuy lúc này còn “ẩn giấu” song sau này có thể ảnh hưởng lên hành vi có thể quan sát được trực tiếp của hệ thống (như trong ví dụ mà chúng ta vừa xét).

Cuối cùng, có thể bằng cách tương tự tìm hiểu xem những vấn đề đặc trưng khác được xử lí như thế nào qua cách hiểu mới của chúng ta về thuyết Lượng tử (chẳng hạn, quan hệ bất định của Heisenberg, và nghịch lí Einstein-Rosen-Podolsky). Trên thực tế, việc này đã được thực hiện\*. Tuy nhiên, chúng ta sẽ tạm hoãn thảo luận các vấn đề này cho đến khi chúng ta đã đưa ra thêm một số ý tưởng mới, vì điều đó sẽ giúp chúng ta xử lí những vấn đề này một cách đơn giản và rõ ràng hơn.

## 7. NHỮNG PHÊ PHÁN ĐỐI VỚI LÍ GIẢI SƠ BỘ CỦA CHÚNG TÔI VỀ THUYẾT LƯỢNG TỬ THÔNG QUA CÁC BIẾN ẨN

Cách hiểu thuyết Lượng tử vừa được bàn đến ở phần trên đã bị nhiều người phê phán nghiêm khắc.

Trước hết, phải thừa nhận rằng khái niệm “thể lượng tử” không phải là một khái niệm hoàn



hảo/thỏa đáng, không phải chỉ vì dạng đề xuất  $U = (\hbar^2/2m) (\nabla^2 R/R)$ , khá xa lạ và vô đoán, mà (không giống như những trường khác, chẳng hạn trường điện từ), nó còn không có nguồn gốc nhìn thấy được. Phê phán này không nhằm làm mất hiệu lực của lý thuyết như một cấu trúc logic có sự nhất quán nội tại, mà chỉ tấn công vào độ tin cậy của nó. Tuy nhiên, rõ ràng chúng tôi không thể thỏa mãn với việc chấp nhận một [khái niệm] *thế* như vậy trong một lý thuyết xác định. Đúng hơn, ta nên coi nó cùng lắm chỉ như một sơ đồ trình bày một số ý tưởng vật lý đáng tin cậy hơn mà chúng tôi hi vọng có dịp đưa ra sau này, khi chúng tôi phát triển lý thuyết này hơn nữa.

Thứ hai, trong bài toán nhiều vật thể, chúng tôi đã buộc phải đưa ra một trường  $\psi$  nhiều chiều  $[\psi(x_1, x_2, \dots, x_n, \dots, x_N)]$  và một thế lượng tử nhiều chiều tương ứng:

$$U = -\frac{\hbar^2}{2m} \sum_{i=1}^N \frac{\nabla_i^2 R}{R},$$

với  $\psi = Re^{is/\hbar}$ , như trong trường hợp một-vật thể. Khi đó động lượng của mỗi hạt được cho bởi:

$$P_i = \frac{\partial S(x_1 \dots x_n \dots x_N)}{\partial x_i}.$$

(4)

Tất cả các khái niệm trên là hoàn toàn nhất quán về mặt logic. Tuy nhiên, phải thừa nhận rằng chúng khó hiểu xét từ quan điểm vật lý. Tốt nhất là, giống như bản thân khái niệm thế lượng tử, chúng nên được coi như một sơ đồ hay sự trình bày sơ bộ những đặc tính nhất định của một số ý tưởng vật lý đáng tin cậy hơn sẽ được nói tới sau này.

Thứ ba, lí lẽ phê phán nhằm chống lại cách hiểu này là: các giá trị chính xác của trường  $\psi$  dao động và của các tọa độ của hạt là hoàn toàn thiếu nội dung vật lý thực. Lý thuyết này được xây dựng theo cách sao cho những kết quả quan sát vĩ mô của bất kì loại phép đo nào cũng đều trùng khớp với những kết quả mà thuyết lượng tử hiện nay dự đoán. Nói cách khác, từ những kết quả thí nghiệm, người ta không thể tìm thấy chứng cứ tồn tại của các biến ẩn, thuyết này cũng không đưa ra được định nghĩa [về những biến ẩn] đủ tốt để tiên đoán bất cứ kết quả nào chính xác hơn thuyết Lượng tử-hiện hành tiên đoán.

Câu trả lời cho sự phê phán này phải được xem xét trong hai bối cảnh. Trước hết, cần lưu ý rằng trước khi đưa ra những đề xuất này, đã tồn tại một cách nghĩ phổ biến là không có bất kỳ khái niệm nào về biến ẩn, cho dù chúng chỉ là trù tượng và giả định, lại có thể nhất quán với thuyết Lượng tử. Thật ra, việc chứng minh không thể có một khái niệm như thế chính là mục đích của định lý của Neumann. Như vậy, trong một phạm vi đáng kể, vấn đề này đã được đặt ra theo cách trù tượng trong một số khía cạnh của những phát biểu được nhiều người chấp nhận về cách hiểu thông thường đối với thuyết Lượng tử. Do đó, để chỉ ra cái sai trong việc bác bỏ các biến ẩn chỉ vì không tưởng tượng được ra chúng, chỉ cần đề xuất bất cứ lý thuyết nào nhất quán về mặt logic có thể giải thích thuyết Lượng tử thông qua các biến ẩn, cho dù chúng trù tượng và có tính giả định thế nào đi nữa. Như vậy, sự tồn tại của dù chỉ một lý thuyết nhất quán duy nhất thuộc loại này cũng sẽ chứng tỏ rằng: dù có tiếp tục dùng bất cứ loại lý lẽ nào để chống lại các biến ẩn, người ta cũng không còn có thể dựa vào lý lẽ rằng không thể tưởng tượng được ra chúng. Tất nhiên, lý thuyết đặc biệt được đề nghị này không thỏa đáng vì những lý do vật lý tổng quát, nhưng nếu có thể có một thuyết như thế thì cũng có thể có các thuyết khác tốt hơn và ý ngầm của lý lẽ này là: “Tại sao không cố gắng tìm ra chúng?”

Thứ hai, để trả lời đích đáng sự phê phán rằng những ý tưởng này là thuần túy giả định, chúng tôi lưu ý rằng cấu trúc logic của lý thuyết này mở ngỏ khả năng cho nó thay đổi theo cách sao cho nó thôi không còn đồng nhất với cơ học lượng tử hiện hành trong nội dung thực nghiệm. Kết quả là, những chi tiết của các biến ẩn (chẳng hạn như những dao động của trường  $\psi$  và của vị trí của hạt) sẽ có khả năng tự bộc lộ trong những kết quả thí nghiệm mới mà cơ học lượng tử hiện thời chưa tiên đoán được.

Tại điểm này, người ta có thể nêu câu hỏi liệu có thể có những kết quả mới như thế hay không. Xét cho cùng, khuôn khổ chung của thuyết Lượng tử chẳng phải đã phù hợp với tất cả các kết quả thí nghiệm đã biết đó sao, và nếu đã vậy thì làm sao còn có kết quả nào khác nữa?

Để trả lời câu hỏi này, trước hết chúng ta chỉ ra rằng ngay cả nếu không tồn tại những thí nghiệm đã biết, mà khuôn khổ của thuyết Lượng tử hiện hành không xử lý thỏa mãn, thì vẫn luôn có khả năng để mở cho các kết quả thí nghiệm mới, không phù hợp với khuôn khổ đó. Tất cả các thí nghiệm cần phải được tiến hành chỉ trong phạm vi giới hạn nhất định, và kể cả trong phạm vi nhất định này thì cũng chỉ đến một mức độ gần đúng có hạn. Do đó, nói một cách logic, luôn luôn có khả năng mở cho điều này: khi thí nghiệm được tiến hành trong một phạm vi mới và đến một mức độ gần đúng mới, các kết quả đạt được sẽ không hoàn toàn phù hợp với khuôn khổ của các lý thuyết hiện hành.

Vật lý học liên tục phát triển theo cách được mô tả trên đây. Như vậy, cơ học Newton, ban

đầu được coi là có hiệu lực hoàn toàn trong toàn vũ trụ, dần dần người ta thấy rằng nó chỉ có hiệu lực trong một phạm vi nhất định (vận tốc nhỏ so với vận tốc ánh sáng) và chỉ đến một mức độ gần đúng có hạn. Cơ học Newton sau đó nhường đường cho thuyết Tương đối dựa trên các khái niệm cơ bản liên quan đến không gian và thời gian, những khái niệm này trên nhiều khía cạnh không còn nhất quán với cơ học Newton nữa. Do đó, lý thuyết mới, trên những nét cơ bản là khác về chất và về nền tảng so với thuyết cũ. Tuy nhiên, trong phạm vi các tốc độ thấp, lý thuyết mới tiến đến gần lý thuyết cũ như một trường hợp giới hạn. Theo cách tương tự, cơ học cổ điển dần dần nhường đường cho cơ học lượng tử, vốn trong cấu trúc cơ bản rất khác nhưng vẫn hàm chứa cơ học cổ điển như một trường hợp giới hạn, có hiệu lực gần đúng trong phạm vi số lượng lượng tử lớn. Do đó, sự nhất trí với các thí nghiệm trong một phạm vi giới hạn và đến một mức độ gần đúng có hạn rõ ràng không chứng tỏ rằng các khái niệm cơ bản của một lý thuyết nào đó là có hiệu lực hoàn toàn trong toàn vũ trụ.

Từ thảo luận trên chúng ta thấy chúng cứ thí nghiệm tự bản thân nó luôn luôn để ngỏ khả năng cho một lý thuyết về các biến ẩn có khả năng cho ra những kết quả khác với những kết quả của thuyết Lượng tử trong những phạm vi mới (và ngay cả trong phạm vi cũ khi được thực hiện với một độ gần đúng đủ cao). Tuy nhiên, chúng ta phải có một số ý tưởng xác định hơn về cái phạm vi mà chúng ta mong có các kết quả thí nghiệm mới, và chúng có thể là mới theo cách nào.

Ở đây chúng ta hi vọng có được một số đầu mối bằng cách xem xét các vấn đề trong một phạm vi nơi mà các lý thuyết hiện hành không đạt được những kết quả nhìn chung thỏa mãn, đây là phạm vi các mức năng lượng rất cao và các khoảng cách cực ngắn. Nhìn vào các vấn đề ấy, trước tiên chúng ta thấy rằng lý thuyết trường lượng tử tương đối hiện thời gặp những khó khăn nghiêm trọng làm nảy ra nghi ngờ về tính nhất quán nội tại của nó. Có những khó khăn nảy sinh liên quan đến những sai lệch (các kết quả vô hạn) gặp phải khi tính toán ảnh hưởng của tương tác của các loại hạt và trường khác nhau. Đúng là trong trường hợp đặc biệt của tương tác điện từ, những sai lệch ấy có thể tránh được đến một mức độ nhất định nhờ cái gọi là phương pháp “tái bình thường hóa”. Tuy nhiên, phương pháp này không hề được đặt trên một cơ sở logic toán vững vàng\*. Hơn nữa, đối với vấn đề thuộc mezon và các tương tác khác, phương pháp tái bình thường hóa này không có hiệu quả ngay cả khi chỉ được coi như thao tác kỹ thuật đơn thuần của các ký hiệu toán học, chưa nói đến vấn đề sự đúng đắn của nó về mặt logic. Cho đến nay, mặc dù vẫn chưa được chứng minh một cách thuyết phục rằng những vô hạn được mô tả ở trên là các đặc trưng bản chất của lý thuyết này, song đã có một lượng đáng kể các bằng chứng ủng hộ cho một kết luận như thế.

Nói chung, người ta nhất trí rằng nếu lý thuyết không hội tụ, điều rất hay xảy ra, thì cần phải

có một số thay đổi cơ bản trong phương cách xử lý của nó đối với các tương tác liên quan đến những khoảng cách cực ngắn, chính từ lĩnh vực này mà tất cả các khó khăn nảy sinh (như người ta thấy trong một phân tích toán học chi tiết).

Đa số những người đề xuất cách hiểu thông thường về vật lý lượng tử không phủ nhận rằng trong lý thuyết hiện nay hình như cần có một thay đổi như thế. Thật ra một số người trong họ, kể cả Heisenberg, thậm chí đã sẵn sàng đi xa đến mức vứt bỏ hoàn toàn các khái niệm của chúng ta về không gian và thời gian xác định, liên hệ với các khoảng cách cực ngắn như thế, trong khi những thay đổi cơ bản trong các nguyên lý khác như nguyên lý tương đối, cũng đã được một số nhà vật lý xem xét (trong mối liên hệ với lý thuyết về các trường không-cục-bộ). Nhưng dường như có một ấn tượng phổ biến là các nguyên lý của cơ học lượng tử hầu như chắc chắn sẽ không cần thay đổi về bản chất. Nói cách khác, người ta cảm thấy dù các thay đổi trong các lý thuyết có triệt để đến đâu thì chúng vẫn cứ dựa trên những nguyên lý của thuyết Lượng tử hiện tại như một nền tảng và có lẽ chỉ làm phong phú thêm và tổng quát hóa những nguyên lý này bằng cách tạo ra cho chúng một phạm vi ứng dụng mới mẻ, rộng rãi hơn mà thôi.

Tôi chưa bao giờ tìm ra được bất cứ lý do vững chắc nào để giải thích tại sao có một niềm tin mạnh mẽ đến thế vào các nguyên lý chung của dạng thức hiện tại của thuyết Lượng tử. Nhiều nhà vật lý\* đã gợi ý rằng cái xu thế của thế kỷ này là xa rời quyết định luận và khó có thể có một bước lùi trở lại. Nhưng đây chỉ là một suy luận có phần dễ dãi trong bất kỳ thời kỳ nào liên quan đến những lý thuyết mà cho đến lúc này vẫn đang thành công (Chẳng hạn, các nhà vật lý cổ điển thế kỷ XIX có lẽ cũng đã lập luận với niềm tin vững chắc như thế vào sự đúng đắn của mình, rằng xu thế của các thời đại là ngày càng hướng về quyết định luận *nhiều hơn*, trong khi các sự kiện tương lai có thể đã chứng tỏ rằng suy luận ấy là sai. Một số khác cho rằng có thứ tâm lý ưa thích những lý thuyết bất định, nhưng điều này có thể chỉ là kết quả của việc họ đã quá quen với những lý thuyết như thế. Các nhà vật lý cổ điển thế kỷ XIX chắc chắn đã biểu lộ một tâm lý thiên vị mạnh mẽ đối với quyết định luận.).

Cuối cùng, có một niềm tin phổ biến rằng sẽ không có khả năng thực sự tiến hành chương trình mà chúng tôi đề nghị về phát triển một lý thuyết về các biến ẩn, một chương trình có nội dung thực nghiệm hoàn toàn khác với thuyết Lượng tử, song vẫn còn nhất trí với thuyết này trong phạm vi mà thuyết này được chứng minh là đúng. Niels Bohr là người khẳng định giữ quan điểm này, ông đặc biệt tỏ ra nghi ngờ\* rằng một lý thuyết như thế có thể xử lý mọi khía cạnh quan trọng của vấn đề về *tính không thể phân chia* của lượng tử tác dụng - nhưng như vậy lý lẽ này có đứng vững được hay không trước câu hỏi liệu một lý thuyết thay thế thuộc loại được mô tả ở trên có thể thật sự được tạo ra hay không, và trong phần tiếp theo, chúng ta thấy rằng

một quan điểm như thế không phải là vững chắc cho lắm.

## 8. CÁC BƯỚC TIẾN TỚI MỘT LÝ THUYẾT CHI TIẾT HƠN VỀ CÁC BIẾN ẨN

Từ nội dung thảo luận ở phần trên, rõ ràng là nhiệm vụ trung tâm của chúng ta là phát triển một lý thuyết mới về các biến ẩn. Lý thuyết này sẽ khác hoàn toàn với thuyết Lượng tử hiện hành ở cả hai phương diện: các khái niệm cơ bản và nội dung thực nghiệm của nó, nhưng vẫn có khả năng thu được những kết quả về bản chất giống những kết quả của thuyết Lượng tử hiện hành trong phạm vi mà thuyết này cho đến nay đã được kiểm nghiệm, và đến mức độ gần đúng của các phép đo đã thật sự được tiến hành. Như vậy, khả năng phân biệt giữa hai lý thuyết về mặt thực nghiệm sẽ xuất hiện trong các phạm vi mới này (tức là lĩnh vực các khoảng cách cực ngắn) hoặc trong các phép đo chính xác hơn được tiến hành trong các phạm vi cũ.

Điểm xuất phát cơ bản của chúng tôi là cố gắng đưa ra một lý thuyết vật lý cụ thể hơn dẫn đến các ý tưởng giống như ý tưởng liên quan đến cách hiểu sơ bộ mà chúng tôi đã nói ở trên (phần 6). Để làm điều này, trước hết phải nhớ lại rằng chúng ta đã xem xét bất định luận như một đặc tính có thực và khách quan của vật chất, nhưng đặc tính này gắn với một bối cảnh giới hạn đã cho (trong trường hợp này là bối cảnh của các biến số thuộc bình diện cơ học lượng tử). Chúng ta đang giả thiết rằng trên một bình diện hạ lượng tử sâu xa hơn, có những biến khác xác định các dao động của kết quả các phép đo riêng lẻ của cơ học lượng tử một cách chi tiết hơn.

Các lý thuyết vật lý hiện thời có cung cấp cho chúng ta đầu mối nào về bản chất của các biến hạ-cơ học lượng tử sâu xa ấy không? Để dẫn hướng trong nghiên cứu, chúng ta có thể bắt đầu bằng cách xem xét thuyết Lượng tử hiện hành trong hình thức phát triển nhất của nó, tức là lý thuyết trường tương đối. Theo nguyên lý của lý thuyết hiện thời, điều cơ bản là mỗi toán tử của trường,  $\Phi_\mu$ , là một hàm số của một điểm được xác định rõ ràng,  $\mathbf{x}$ , và rằng tất cả các tương tác sẽ là giữa các trường ở cùng một điểm. Điều này đưa chúng ta đến chỗ phát biểu các lý thuyết của mình dưới dạng lượng vô hạn không đếm được\* của các biến của trường.

Tất nhiên, phải phát biểu như thế ngay cả theo lối cổ điển, nhưng trong vật lý cổ điển người ta có thể giải thích rằng các trường biến đổi *một cách liên tục*. Kết quả là, người ta có thể giảm một cách hữu hiệu số lượng biến xuống đến một tập hợp đếm được (chẳng hạn các giá trị trung bình của các trường trong những miền cực nhỏ), đặc biệt bởi vì các biến thiên của trường trên các khoảng cách cực ngắn là rất nhỏ có thể bỏ qua. Tuy nhiên, một phép tính đơn giản cho ta thấy điều này không thể xảy ra trong thuyết Lượng tử, bởi vì khoảng cách được xem xét càng ngắn thì các dao động lượng tử liên kết với “điểm không năng lượng” của chân không càng mạnh. Những dao động này lớn đến mức giả định rằng toán tử của trường là những hàm liên tục

của vị trí (và của thời gian) là không hiệu lực theo nghĩa nghiêm ngặt.

Ngay cả trong lý thuyết Lượng tử thông thường, vấn đề về lượng vô hạn không đếm được của các biến của trường biểu hiện một số khó khăn cơ bản về mặt toán học chưa khắc phục được. Thông thường, người ta xử lý các phép tính lý thuyết trường bằng cách bắt đầu với những giả thiết liên quan đến trạng thái “chân không”, và sau đó áp dụng lý thuyết đảo. Tuy nhiên, về nguyên tắc, cũng có thể bắt đầu với vô số những giả thuyết thiên hình vạn trạng về trạng thái chân không, bao hàm việc gán giá trị xác định cho một tập hợp những hàm gián đoạn của các biến trường, các hàm số “điền đầy” toàn bộ không gian, nhưng vẫn để lại một tập hợp dày đặc những “lỗ hổng”. *Những trạng thái mới này không thể đạt được từ trạng thái “chân không” ban đầu bằng bất cứ phép biến đổi kinh điển nào.*<sup>\*</sup> Vì vậy, chúng dẫn đến những lý thuyết mà nói chung có nội dung vật lý khác với các lý thuyết có được từ điểm xuất phát trước đây. Điều hoàn toàn có thể xảy ra là, vì những sai lệch trong các kết quả lý thuyết trường, nên ngay cả phương pháp tái chuẩn hóa hiện tại cũng hàm ý một trạng thái chân không “khác nhau vô hạn” như thế, nhưng còn quan trọng hơn là cần phải nhấn mạnh rằng một sự tổ chức lại lượng vô hạn không đếm được của các biến thường dẫn đến một lý thuyết khác, và rằng, khi đó các nguyên tắc của sự tổ chức lại như thế sẽ tương đương với những giả thuyết cơ bản về những quy luật mới, tương ứng, của tự nhiên.

Cho đến đây chúng ta đã hạn chế nội dung vừa thảo luận ở trên vào những tác động của sự tổ chức lại một lượng vô hạn không đếm được của các biến trong khuôn khổ thuyết Lượng tử hiện hành, nhưng những kết luận tương tự cũng đúng cả với thuyết cổ điển liên quan đến một lượng vô hạn không đếm được của các biến. Như vậy, nếu chúng ta đã có lần vứt bỏ *tính liên tục* của trường cổ điển, chúng ta thấy rằng, cũng như ở thuyết Lượng tử, cũng tồn tại cùng một phạm vi nơi có thể đạt được một lý thuyết cổ điển khác trong một sự tổ chức lại như thế.

Tại điểm này chúng ta tự hỏi liệu có khả năng tổ chức lại một lý thuyết trường cổ điển sao cho nó tương đương (ít nhất đến một độ gần đúng nào đó và trong phạm vi nào đó) với lý thuyết trường lượng tử hiện đại hay không. Để trả lời câu hỏi này, rõ ràng chúng ta phải tái tạo từ quy luật “tất định” cơ bản của lượng vô hạn không đếm được các biến trường “cổ điển” theo giả định của chúng ta, các dao động của quá trình lượng tử, tính không thể phân chia (hay bất khả phân) của lượng tử và các đặc tính cơ học lượng tử cơ bản khác như giao thoa và những tương quan gắn với nghịch lý Einstein-Rosen-Podolsky. Trong phần tiếp theo, chúng ta sẽ bàn đến những vấn đề này.

## 9. XỬ LÝ CÁC DAO ĐỘNG LƯỢNG TỬ

Chúng ta bắt đầu bằng cách giả định một số lý thuyết trường “tất định”. Các đặc trưng chính xác của nó không quan trọng đối với mục đích của chúng ta ở đây. Toàn bộ tầm quan trọng nằm ở các đặc tính sau đây:

1. Có một tập phương trình trường hoàn toàn xác định những biến thiên của trường theo thời gian.

2. Những phương trình này là phi tuyến, đủ để đảm bảo sự kết nối có ý nghĩa giữa tất cả các thành phần của sóng, sao cho (có thể ngoại trừ một số gần đúng) các nghiệm không thể xếp chồng tuyến tính.

3. Ngay cả trong “chân không” trường cũng bị kích thích đến mức trường trung bình trong mỗi miền, mặc dù nhỏ đến đâu, vẫn dao động đáng kể với một loại vận động hỗn loạn dẫn đến mức độ ngẫu nhiên cao trong các dao động đó. *Kích thích này đảm bảo cho tính gián đoạn của các trường trong những miền nhỏ nhất.*

4. Cái thường được gọi là “hạt” là ổn định tương đối và bảo tồn các kích thích trên đỉnh của chân không này. Những hạt như thế sẽ được ghi nhận ở quy mô lớn, nơi mà các thiết bị chỉ nhạy với những đặc điểm nào của trường tồn tại trong khoảng thời gian dài, nhưng không nhạy với những đặc điểm nào dao động quá nhanh. Như vậy, “chân không” không tạo ra tác dụng thấy được trên quy mô lớn, vì các trường của nó sẽ tự triệt tiêu trên mức trung bình, và không gian sẽ trở nên “trống rỗng” đối với mọi quá trình vĩ mô (chẳng hạn như một lưới tinh thể hoàn hảo là thực sự “trống rỗng” đối với một electron trong dải thấp nhất, ngay cả khi không gian đã chứa đầy nguyên tử).

Rõ ràng là không có cách nào giải được một tập các phương trình trường như thế một cách trực tiếp. Khả năng duy nhất có thể là cố gắng xử lý một số lượng *trung bình* các trường (chiếm một vùng *nhỏ* không gian và thời gian). Nói chung, chúng ta có thể hi vọng rằng một nhóm có số lượng trung bình như thế, ít nhất trong một mức gần đúng nào đó, *tự xác định* một cách độc lập với các dao động phức tạp đến vô hạn bên trong các miền không gian liên quan\*. Chừng nào điều này xảy ra, chúng ta có thể đạt được những quy luật gần đúng về trường, ứng với một cấp độ kích cỡ nhất định, nhưng những quy luật này không thể là chính xác bởi vì tính phi tuyến của các phương trình, có nghĩa là các trường tất yếu sẽ được kết hợp theo cách nào đó với các dao động bên trong mà ta đã bỏ qua. Kết quả là, các trường trung bình cũng sẽ dao động ngẫu nhiên tùy hứng xung quanh hành vi trung bình của chúng. Sẽ có một phạm vi điển hình của dao động của các trường trung bình, được xác định bởi đặc tính của những chuyển động trường sâu xa hơn mà lúc trước đã được bỏ ra ngoài. Như trong trường hợp chuyển động Brown của một hạt, dao động này sẽ xác định một phân bố xác suất:

$$dP = P(\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k \dots) d\phi_1 d\phi_2 \dots d\phi_k \dots$$

(5)

Xác suất này mang đến phần thời gian trung bình trong đó các biến  $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_k$  biểu thị các trường trung bình trong các miền đó, 1, 2..., k... tương ứng, sẽ nằm trong dải  $d\phi_1, d\phi_2, \dots, d\phi_k$ , (Lưu ý rằng nói chung P là một hàm đa thứ nguyên, có thể miêu tả các *quan hệ* thống kê trong các phân bố trường).

Tóm lại, chúng ta đang tái tổ chức lượng vô hạn không đếm được của các biến trường, và chúng ta đang xử lý chỉ một số tập hợp đếm được của các tọa độ được tái tổ chức này. Chúng ta làm việc này bằng cách xác định một loạt các mức bằng các trường trung bình, mỗi trường liên hệ với một kích cỡ nhất định, trên đó ta lấy trung bình. Một xử lý như vậy chỉ có thể được chứng minh trong những trường hợp mà các tập hợp đếm được của các biến hình thành nên một tổng thể mà, *trong những giới hạn nhất định*, xác định chuyển động của chính nó độc lập với các chi tiết chính xác của lượng vô hạn không đếm được của các tọa độ mà trước đây ta đã bỏ qua khi tính toán. Tuy nhiên, sự tự xác định như vậy không bao giờ hoàn thành, và các giới hạn cơ bản của nó được xác định bằng một mức độ chuyển động hỗn loạn tối thiểu trên một phạm vi [mà phạm vi này] phụ thuộc vào sự kết hợp của các tọa độ trường đang xét với các tọa độ đã bị bỏ qua. Như vậy, chúng ta có một giới hạn có thực và khách quan trên *mức độ tự-xác-định* của một mức nhất định, cùng với một hàm xác suất biểu thị cho đặc tính của các dao động có tính thống kê, các dao động này chính là lí do xuất hiện giới hạn đã mô tả ở trên về sự *tự-xác-định*.

## 10. NGUYÊN LÝ BẤT ĐỊNH CỦA HEISENBERG

Bây giờ ta đã sẵn sàng chỉ ra nguyên lý bất định của Heisenberg phù hợp với sơ đồ chung của chúng ta như thế nào. Ta làm việc này bằng cách thảo luận về mức độ tính tất định (determinism) có liên hệ với một tọa độ trường không gian trung bình,  $\phi_k$ , và [giá trị] trung bình tương ứng của động lượng trường liên hợp chính tắc,  $\pi_k$ .

Để cho đơn giản, ta hãy giả định rằng động lượng chính tắc này tỉ lệ với đạo hàm thời gian của tọa độ trường,  $\partial\phi_k/\partial t$  (như đối với nhiều trường khác như trường điện từ, trường mezon, v.v.). Mỗi tọa độ trường như thế dao động ngẫu nhiên. Điều này có nghĩa rằng đạo hàm thời gian tức thời của nó là vô hạn (cũng giống như trường hợp chuyển động Brown của một hạt). Kết quả là, không có một cách nghiêm ngặt nào để xác định một đạo hàm thời gian tức thời như thế. Đúng ra, ta phải bàn đến biến thiên trung bình của trường,  $\Delta\phi_k$ , trên một miền nhỏ của thời gian.  $\Delta t$  (cũng giống như ta phải lấy trung bình trên một miền của không gian). Giá trị trung bình của



động lượng trường trên khoảng thời gian này khi đó sẽ bằng:

$$\overline{\pi_k} = a \left( \frac{\Delta\phi_k}{\Delta t} \right) \quad (6)$$

trong đó  $a$  là hệ số tỉ lệ.

Nếu trường dao động theo cách hỗn loạn, thì bằng chính định nghĩa về sự hỗn loạn, miền mà trên đó nó dao động trong thời gian  $\Delta t$  được cho bởi:

$$\overline{(\delta\phi_k)^2} = b\Delta t \quad \text{or} \quad |\delta\phi_k| = b^{1/2}(\Delta t)^{1/2} \quad (7)$$

trong đó  $b$  là một hệ số tỉ lệ khác, liên hệ với biên độ trung bình của các chuyển động hỗn loạn của trường.

Tất nhiên, cách dao động chính xác của trường được xác định bằng số vô hạn biến trường ở mức sâu hơn mà ta đã không đưa vào phép tính, nhưng trong bối cảnh của bình diện đang nói đến thì không có gì xác định hành vi chính xác này. Nói cách khác,  $|\delta\phi_k|$  biểu thị mức độ xác định tối đa có thể có của  $\phi_k$ , trong mức độ các số lượng trường lấy trung bình trong những khoảng thời gian tương tự.

Từ định nghĩa (6) chúng ta thấy rằng  $\pi_k$  cũng sẽ dao động hỗn loạn trong khoảng đó:

$$\delta\pi_k = \frac{a |\delta\phi_k|}{\Delta t} = \frac{ab^{1/2}}{(\Delta t)^{1/2}}. \quad (8)$$

Nhân (7) với (8) ta được:

$$\delta\pi_k \delta\phi_k = ab. \quad (9)$$

Như vậy, kết quả của mức độ xác định tối đa của  $\pi_k$  và của  $\phi_k$  là một hằng số,  $ab$ , phụ thuộc vào khoảng thời gian,  $\Delta t$ .

Ta thấy ngay rằng kết quả trên đây rất giống với nguyên lý Heisenberg\*,  $\delta_p\delta_q \geq h$ . Hằng số  $ab$ , xuất hiện trong phương trình (9) đóng vai trò mà hằng số Planck,  $h$ , đóng trong nguyên lý

Heisenberg. Do đó tính phổ quát của  $h$  ngầm bảo tính phổ quát của  $ab$ .

Như vậy,  $a$  chỉ là một hằng số liên kết động lượng của trường với đạo hàm thời gian của nó, và rõ ràng sẽ là một hằng số phổ quát. Hằng số  $b$ , biểu thị cường độ cơ sở của dao động hỗn loạn. Giả định  $b$  là một hằng số phổ quát thì cũng giống như giả sử rằng các dao động trường hỗn loạn có mặt ở mọi không gian, mọi thời gian, và ở mọi mức độ kích cỡ, đặc biệt là giống nhau về đặc tính.

Xét về các vị trí và các thời gian khác nhau, giả định về tính phổ quát của hằng số  $b$  chẳng có gì là không hợp lí. Những dao động hỗn loạn của trường (ở đây đóng vai trò tương tự như vai trò của những dao động của “điểm không” chân không trong thuyết Lượng tử thông thường) là vô cùng lớn, do đó bất kì một nhiễu nào có thể sinh ra bởi các kích thích cục bộ hóa hơn nữa hay các tập trung năng lượng diễn ra một cách tự nhiên, hoặc được tạo ra bằng thí nghiệm trong phòng thí nghiệm, sẽ có thể có một ảnh hưởng không đáng kể lên cường độ chung của các dao động ngẫu nhiên cơ bản (Như vậy, sự hiện hữu của vật chất như ta vẫn biết trên quy mô lớn sẽ có nghĩa là một phần không dao động của năng lượng, gắn với một ít gram trên centimet khối thêm vào vô vàn dao động “điểm không” của trường “chân không”).

Tuy nhiên, xét vấn đề các cấp độ khác nhau của không gian và các khoảng thời gian, giả định về tính phổ quát của hằng số  $b$  lại không được hợp lí như thế. Vậy, hoàn toàn có khả năng là lượng  $b$  vẫn còn là hằng số đối với những trường lấy trung bình trên các khoảng thời gian càng lúc càng ngắn hơn cho đến khoảng thời gian đặc trưng  $\Delta t_0$  nào đấy mà thôi, ngoài khoảng đó thì  $b$  có thể thay đổi. Điều này tương đương với khả năng là mức độ tự xác định có thể không bị giới hạn bởi hằng số Planck  $h$  ở những khoảng thời gian cực ngắn (và trên những khoảng cách cực ngắn tương ứng).

Dễ dàng đề xuất ra một lí thuyết có các đặc tính như miêu tả ở trên. Như vậy, giả định rằng các dao động “điểm không” của trường là nằm trong một kiểu trạng thái cân bằng có tính thống kê nào đó, ứng với một nhiệt độ cực cao,  $T$ . Dao động trung bình tính bằng năng lượng cho mỗi bậc chuyển động tự do, theo định lí về cân bằng, sẽ thuộc về thứ bậc của  $\kappa T$ , nhưng điều đó có nghĩa là năng lượng cũng tỉ lệ với trung bình của  $(\partial\phi/\partial t)^2$  (chẳng hạn như xảy ra trong một tập hợp các máy tạo dao động điều hòa). Vậy chúng ta viết:

$$\alpha \overline{\left(\frac{\partial\phi}{\partial t}\right)^2} = \kappa T = \frac{\alpha}{b^2} \overline{(\pi)^2} \quad (10)$$

trong đó  $\kappa$  là hằng số Boltzmann,  $\alpha$  là một hằng số tỉ lệ thích hợp.

Kết quả là, nếu khoảng thời gian,  $\Delta t$ , xuất hiện trong phương trình (8) được lấy càng ngắn, thì sẽ không có khả năng cho  $(\pi)^2$  tăng không có giới hạn như các phương trình (8) và (9) đưa đến. Đúng hơn là sẽ ngừng tăng tại một khoảng thời gian tới hạn nào đó xác định bởi:

$$\kappa T = \frac{\alpha}{b^2} \frac{a^2 b}{(\Delta t_0)^2}; \quad \text{or} \quad (\Delta t_0)^2 = \frac{\alpha a^2}{b \kappa T}.$$

(11)

Đối với các khoảng thời gian ngắn hơn (và các khoảng cách ngắn tương ứng), mức độ tự xác định của các trường trung bình khi đó có thể không bị giới hạn chính xác bởi các quan hệ Heisenberg, mà thay vào đó là bởi một loạt các quan hệ yếu hơn.

Như vậy, chúng ta đã xây dựng nên một lí thuyết mới bao gồm các quan hệ Heisenberg như một trường hợp đặc biệt, có hiệu lực gần đúng đối với các trường lấy trung bình trên một cấp độ nhất định các khoảng không gian và thời gian. Tuy nhiên, các trường lấy trung bình trên những khoảng nhỏ hơn thì có mức độ tự xác định lớn hơn chứ không hẳn là nhất quán với nguyên tắc này. Từ điều này có thể suy ra rằng lí thuyết mới của chúng ta có khả năng tái tạo, ít ra là về cơ bản, một trong những đặc điểm bản chất nhất của thuyết Lượng tử, tức là nguyên lí Heisenberg, nhưng vẫn có một nội dung khác ở những cấp độ mới.

Vấn đề nội dung mới này của lí thuyết của chúng ta có thể được bộc lộ như thế nào trong thực nghiệm sẽ được thảo luận trong những phần sau. Lúc này, chúng ta tự giới hạn ở chỗ vạch ra rằng những sự sai biệt của các lí thuyết trường ngày nay là một kết quả trực tiếp của những đóng góp vào năng lượng, điện tích, v.v. đến từ các dao động lượng tử trong những khoảng cách không gian và thời gian vô cùng ngắn. Quan điểm của chúng ta cho phép giả định rằng tuy tổng số dao động vẫn là vô hạn, song dao động cho mỗi bậc chuyển động tự do thôi không tăng vô giới hạn nữa khi ta xét đến những khoảng thời gian càng lúc càng ngắn. Bằng cách này, các phép tính về lí thuyết trường có thể cho những kết quả hữu hạn. Như vậy, rõ ràng là các sai lệch của lí thuyết trường lượng tử hiện hành có thể nảy sinh từ việc ngoại suy các nguyên lí cơ bản của lí thuyết này sang các khoảng cách không gian và thời gian ngắn quá mức.

## 11. TÍNH KHÔNG THỂ PHÂN CHIA CỦA CÁC QUÁ TRÌNH LƯỢNG TỬ

Bước tiếp theo của chúng ta là chỉ ra sự lượng tử hóa, tức là tính không thể phân chia của

lượng tử hành động, phù hợp với các khái niệm của chúng ta về một mức hạ-cơ-học-lượng-tử như thế nào. Để làm việc này chúng ta bắt đầu bằng cách xem xét kĩ lưỡng hơn vấn đề làm thế nào để xác định các giá trị trung bình của trường, cần thiết để xử lí một lượng vô hạn các biến số. Ở đây, chúng ta sẽ tự dẫn hướng bằng những kết quả nhất định đạt được trong bài toán nhiều vật thể hoàn toàn tương tự (chẳng hạn phân tích các chất rắn, chất lỏng, plasma, v.v. dưới dạng các hạt có cấu tạo nguyên tử tạo thành chúng). Trong bài toán này, chúng ta cũng rất dễ gặp phải nhu cầu xử lí một số loại giá trị trung bình của các biến (nguyên tử) sâu xa hơn. Như vậy, toàn bộ tập hợp những giá trị trung bình như thế tự xác định nó một cách gần đúng, trong khi những chi tiết của nó thì nằm trong những phạm vi đặc trưng của các dao động ngẫu nhiên sinh ra từ các chuyển động (nguyên tử) mức thấp hơn, đúng như ta từng gợi ý về những giá trị trung bình của lượng vô hạn các biến trường đã được nói đến ở trên.

Như vậy, trong bài toán nhiều vật thể, ta xử lí với hành vi vĩ mô bằng cách làm việc với các *tọa độ tập thể*,\* vốn là một tập hợp các hàm đối xứng của các biến hạt, vốn tự xác định một cách gần đúng, biểu thị những khía cạnh toàn diện nhất định của các chuyển động đó (chẳng hạn những dao động). Các chuyển động tập thể được xác định (bên trong phạm vi đặc trưng các dao động ngẫu nhiên của chúng) bằng những *hằng số chuyển động* gần đúng. Trong trường hợp đặc biệt nhưng phổ biến này, khi các tọa độ tập thể mô tả những dao động gần như điều hòa, các hằng số chuyển động là biên độ của các dao động và các pha ban đầu của chúng. Tuy nhiên, tổng quát hơn, chúng có thể có dạng các hàm phức tạp hơn của các tọa độ tập thể.

Việc giải các tọa độ tập thể bằng một phép biến đổi kinh điển thường có ý nghĩa trong giảng dạy. Trong cơ học cổ điển\* nó có dạng:

$$P_k = \frac{\partial S}{\partial q_k} (q_1 \dots q_k \dots; J_1 \dots J_n)$$

$$Q_n = \frac{\partial S}{\partial J_n} (q_1 \dots q_k \dots; J_1 \dots J_n \dots)$$

(12)

trong đó  $S$  là hàm biến đổi.  $P_k$  và  $q_k$  những động lượng và một tọa độ của hạt,  $J_n$  và  $Q_n$  là những động lượng của các bậc chuyển động tự do có tính tập thể. Ở đây chúng ta giả thiết rằng

$J_n$  là những hằng số của chuyển động. Nói cách khác, chúng ta giả định rằng phép biến đổi phải có đặc tính sao cho, ít nhất trong phạm vi mà phép tính gần đúng của các tọa độ tập thể là một phép tính tốt, hàm Hamilton chỉ là một hàm của  $J_n$  chứ không phải của  $Q_n$ . Từ đó suy ra rằng  $Q_n$  tăng tỉ lệ thuận với thời gian sao cho chúng có các đặc tính của cái gọi là “biến-góc”<sup>\*</sup>.

Rõ ràng là có thể có cách tiếp cận tương tự đối với bài toán về một lượng vô hạn các biến trường tuy thuộc sự kết hợp phi tuyến với nhau. Để làm việc này, chúng ta cho  $q_k, p_k$  biểu thị tập hợp các biến trường ban đầu liên hợp một cách cổ điển, và giả định rằng sẽ có một tập hợp các chuyển động toàn diện ở quy mô lớn, mà chúng ta biểu thị bằng hằng số chuyển động,  $J_n$ , và các biến góc liên hợp cổ điển  $Q_n$ . Rõ ràng là, nếu có tồn tại một chuyển động toàn diện như thế, nó sẽ tự biểu lộ ra một cách tương đối trực tiếp trong những tương tác ở mức cao, bởi vì theo giả thiết chúng là những chuyển động giữ nguyên các nét đặc trưng của mình trong một thời gian dài mà không bị mất đi trong những dao động hỗn loạn vô cùng nhanh, có trung bình bằng không trên một mức cao hơn.

Nhiệm vụ tiếp theo của chúng ta là chỉ ra các hằng số chuyển động (vốn là, đối với các máy tạo dao động điều hòa, tỉ lệ với năng lượng của một tập hợp vĩ mô bậc chuyển động tự do) được lượng tử hóa bằng quy tắc  $J=nh$ , trong đó  $n$  là số nguyên và  $h$  là hằng số Planck. Một biểu thị như vậy sẽ giải thích cho lưỡng tính sóng-hạt, vì các bậc tập thể của chuyển động tự do được biết là có dạng chuyển động sóng, với những biên độ dao động điều hòa. Nói chung, các sóng này sẽ có dạng những gói nhỏ tương đối cục bộ, và nếu những gói nhỏ này có những lượng riêng rẽ và được xác định rõ ràng về năng lượng, động lượng và các đặc tính khác, thì, ở mức cao, chúng sẽ tái tạo ra tất cả các đặc trưng bản chất của các hạt. Như vậy, chúng ta sẽ có các chuyển động bên trong có dạng sóng, chúng sẽ chỉ tự bộc lộ dưới điều kiện trong đó có tồn tại những hệ thống có thể đáp ứng một cách có ý nghĩa với những chi tiết tinh tế hơn này.

Để trình bày sự lượng tử hóa hằng số chuyển động đã mô tả ở trên, trước hết chúng ta hãy quay trở lại cách hiểu sơ bộ về thuyết Lượng tử đã nêu ở phần 6 và 7. Ở đây, chúng ta đi đến một quan hệ rất gần với (12):

$$P_k = \frac{\partial S}{\partial q_k} (q_1 \dots q_k \dots). \quad (13)$$

Sự khác nhau chủ yếu giữa (4) và (12) là ở chỗ (4) không chứa hằng số chuyển động nào, trong khi (12) thì có. Nhưng một khi hằng số chuyển động được định rõ, chúng chỉ là những con

số, chúng chỉ cần được gán cho những giá trị mà sau đó chúng giữ mãi. Nếu làm thế, thì S trong phương trình (12) cũng sẽ không còn chứa  $\mathcal{J}_n$  như những biến hiển lộ nữa. Do đó, chúng ta có thể coi S trong cách hiểu sơ bộ của chúng ta (4) như hàm S hiện tại, trong đó hằng số chuyển động đã được định rõ. Khi đó S được xác định bằng hàm sóng  $\psi = Re^{is/\hbar}$ . Như vậy, khi cho hàm sóng, chúng ta sẽ xác định một hàm biến đổi  $S = \hbar I_m(I_n \psi)$ , phương trình sau này xác định một hằng số chuyển động ẩn.

Để thấy rõ hơn các hằng số chuyển động được xác định bởi S của phương trình (4) như thế nào, chúng ta hãy xây dựng một *tích phân pha*:

$$I_C = \sum_k \oint C p_k \delta q_k. \quad (14)$$

Tích phân này được lấy quanh một vòng tròn/mạch (circuit) C, biểu thị một tập hợp chuyển vị,  $\delta q_k$ , (ảo hay thực) trong không gian cấu hình của hệ thống. Nếu thế phương trình (13) vào, ta có:

$$I_C = \oint \sum_k \frac{\partial S}{\partial q_k} \delta q_k = \delta S_C \quad (15)$$

trong đó  $\delta S_C$  là biến thiên của S khi chuyển động trên vòng tròn C.

Ta đã biết rằng  $I_C$  - được gọi là “biến hành động” của cơ học lượng tử - nói chung biểu thị hằng số chuyển động (chẳng hạn trong một bộ dụng cụ tạo dao động, điều hòa hay không, được liên kết với nhau. Có thể nhận được các hằng số chuyển động cơ bản bằng cách tính giá trị  $I_C$ , với các mạch được xác định thích hợp)\*. Do đó hàm sóng,  $\psi$ , vốn xác định một hàm S nào đó, kéo theo một bộ hằng số chuyển động tương ứng.

Bây giờ, theo thuyết Lượng tử hiện hành, hàm sóng,  $\psi = Re^{is/\hbar}$ , là một hàm đơn trị của tất cả các tọa độ động lực của nó,  $q_k$ . Như vậy chúng ta phải có:

$$\delta S_C = 2\eta\pi\hbar = nh \quad (16)$$

trong đó  $n$  là một số nguyên.

Do đó hàm hiện tại S nhận được từ hàm sóng,  $\psi$ , dẫn đến việc các hằng số chuyển động cơ

bản của hệ thống này là riêng rẽ và được lượng tử hóa.

Nếu số nguyên  $n$  khác không, thì một phép tính đơn giản cho ta thấy tại nơi nào đó bên trong mạch này phải có một sự gián đoạn. Nhưng vì  $S = \hbar I_m (l_n \psi)$ , và vì  $\Psi$  là một hàm liên tục, nên một gián đoạn của  $S$  nói chung sẽ xảy ra ở nơi nào  $\Psi$  (và do đó  $R^2$ ) có giá trị không. Chúng ta sẽ thấy ngay rằng,  $R^2$  là mật độ xác suất của hệ thống có thể có ở một điểm nào đó trong không gian cấu hình. Do đó, hệ thống sẽ không có khả năng có mặt ở điểm không của  $\Psi$ , với kết quả là tính đơn nhất của  $S$  sẽ không hàm nghĩa sự thiếu nhất quán trong lý thuyết này.

Theo nhiều cách, sự lượng tử hóa như mô tả trên đây rất giống với quy tắc cũ của Bohr-Sommerfeld, mặc dù nó khác cơ bản về ý nghĩa, ở đây, biến hành động  $I_c$  - được lượng tử hóa - không phải đạt được bằng cách sử dụng biểu thức của cơ học cổ điển cho  $p_k$  trong phương trình (14). Đúng hơn, nó đạt được bằng cách sử dụng biểu thức (12) liên quan đến các hàm biến đổi,  $S$ , một hàm phụ thuộc vào lượng vô hạn các biến số,  $q_k$ . Theo một nghĩa nhất định, chúng ta có thể nói rằng quy tắc cũ của Bohr-Sommerfeld có thể hoàn toàn chính xác nếu nó được lập ra để áp dụng cho lượng vô hạn các biến trường, thay vì chỉ cho giá trị của các biến mà người ta đạt được khi giải các phương trình cổ điển đơn giản về chuyển động cho một số nhỏ các tọa độ được tách ra,  $Q_n$ .

Trước khi đi tiếp để đề xuất một cách giải thích tại sao  $\delta S_c$  nên được hạn chế vào các giá trị riêng lẻ biểu hiện bằng phương trình (16), chúng ta hãy tóm lược và phát triển một cách hệ thống những ý tưởng vật lý chủ yếu mà cho đến lúc này chúng ta đã đề cập tới:

1. Chúng ta tách ra từ lượng vô hạn các biến một tập hợp các hằng số "tập thể" về chuyển động,  $J_n$ , và các số lượng liên hợp cổ điển của nó,  $Q_n$ .

2.  $J_n$  có thể bị hạn chế một cách phù hợp thành các bội tích phân riêng lẻ của  $\hbar$ . Như vậy, hành động có thể được lượng tử hóa.

3. Nếu bộ tọa độ này tự xác định hoàn toàn, thì (như xảy ra trong các lý thuyết cổ điển điển hình)  $Q_n$  sẽ tăng tuyến tính với thời gian. Tuy nhiên, vì các dao động do các biến bị bỏ qua trong lý thuyết,  $Q_n$  sẽ dao động ngẫu nhiên trong phạm vi chấp nhận được với chúng.

4. Dao động này sẽ dẫn đến một phân bố ngẫu nhiên nhất định của  $Q_n$  có một bậc bằng 1 theo bậc chuyển động tự do (chú không phải là 2 như trong trường hợp các phân phối thống kê cổ điển điển hình trong không gian pha). Khi phân phối này được biến thành không gian cấu hình  $q_k$  sẽ có một hàm xác suất tương ứng,  $p(q_1, \dots, q_k, \dots)$ , hàm này cũng có một bậc bằng 1 theo bậc chuyển động tự do (động lượng  $p_k$  luôn luôn được xác định dưới dạng  $q_k$  bởi phương trình (12)).

5. Sau đó chúng ta giải thích hàm sóng  $\psi = Re^{is/\hbar}$  bằng cách đặt  $p(q_1, \dots, q_k, \dots) = R^2(q_1, \dots, q_k, \dots)$  và bằng cách để cho  $S$  là hàm biến đổi xác định các hằng số chuyển động của hệ thống. Rõ ràng theo cách này chúng ta đã cho hàm sóng một ý nghĩa hoàn toàn khác với ý nghĩa đã được nêu trong cách hiểu sơ bộ ở phần 5, mặc dù hai cách hiểu này cùng đứng vững trong một quan hệ khá xác định với nhau.

6. Vì những tác động của các biến trường mức thấp đã bị bỏ qua, các lượng  $I_n$  nói chung sẽ chỉ giữ nguyên không đổi trong một khoảng thời gian giới hạn nào đó. Thật ra, khi hàm sóng thay đổi, tích phân quanh một mạch đã cho,  $\sum_k \oint_C \mathbf{p}_k \cdot d\mathbf{q}_k = \delta S_c$  sẽ thay đổi đột ngột bất cứ khi nào một kì dị của  $S$  (và do đó một điểm không của  $\Psi$ ) đi ngang qua mạch,  $C$ . Do đó, những thay đổi riêng lẻ bởi một số bội của  $h$  sẽ xảy ra trong các biến hành động đối với các trạng thái không-tĩnh-tại.

## 12. GIẢI THÍCH SỰ LƯỢNG TỬ HÓA HÀNH ĐỘNG

Trong phần trên chúng ta đã đưa ra một lí thuyết liên quan đến lượng vô hạn các biến trường có chỗ cho việc lượng tử hóa các hoạt động theo các quy tắc thông thường của thuyết Lượng tử. Bây giờ chúng ta sẽ đề nghị một lí thuyết xác định hơn, nó sẽ cung cấp các lí do có thể giải thích tại sao hành động lại được lượng tử hóa bằng các quy tắc mô tả ở trên, và nó sẽ chỉ ra những giới hạn có thể có trong phạm vi hiệu lực của các quy tắc này.

Vấn đề cơ bản của chúng ta rõ ràng là đề xuất một cách hiểu trực tiếp có tính vật lí về hàm  $S$  xuất hiện trong pha của hàm sóng (như  $\psi = Re^{is/\hbar}$ ) và, theo lí thuyết của chúng ta, nó cũng là hàm biến đổi xác định các hằng số chuyển động cơ bản (xem phương trình (15)); bởi vì, nếu muốn giải thích tại sao biến thiên của  $S$  xung quanh một mạch bị hạn chế trong những bội riêng rẽ của  $h$ , rõ ràng chúng ta phải giả định rằng  $S$  liên quan thế nào đó với hệ thống vật lí, theo cách sao cho  $e^{is/\hbar}$  không thể là gì khác ngoài hàm một đơn trị.

Để cho  $S$  một ý nghĩa vật lí dẫn đến đặc tính được mô tả ở trên, chúng ta sẽ bắt đầu bằng đôi chút điều chỉnh đối với một ý tưởng ban đầu được Broglie gọi ra\*. Ta hãy giả định rằng lượng vô hạn những biến trường được kết hợp phi tuyến tính trong thực tế là được tổ chức sao cho trong mỗi miền không gian và thời gian liên hệ với bất kì mức kích cỡ nào đều diễn ra một quá trình nội tại định kì. Bản chất chính xác của quá trình này không quan trọng với thảo luận của chúng ta ở đây, chừng nào nó còn là định kì (chẳng hạn, nó có thể là một dao động hay một chuyển động quay tròn). Quá trình định kì này sẽ xác định một loại thời gian bên trong cho mỗi miền không gian, và như thế nó sẽ thực hiện một cách hiệu quả chức năng của một loại “đồng hồ” cục bộ.



Như vậy mọi quá trình định kì cục bộ hóa, theo định nghĩa, đều có một hệ Lorentz trong đó nó vẫn còn đứng yên, ít nhất là trong một thời gian nào đó (tức là trong đó nó không thay đổi đáng kể vị trí trung bình của nó trong thời gian này). Chúng ta sẽ giả định thêm rằng, trong hệ này, các đồng hồ lân cận ở cùng mức kích thước sẽ có xu hướng gần như đứng yên. Một giả định như thế tương đương với yêu cầu rằng, ở mọi mức kích thước, sự phân chia một miền đã cho thành các miền nhỏ, mỗi miền chứa một đồng hồ hữu hiệu của mình, sự phân chia đó có tính đều đặn và vĩnh cửu, ít nhất trong một thời gian nào đó. Nếu những đồng hồ này được xem xét trong một hệ khác (chẳng hạn trong phòng thí nghiệm), mọi đồng hồ hữu hiệu khi đó sẽ có một tốc độ nhất định, có thể được biểu thị bằng một hàm liên tục  $v(x,t)$ .

Bây giờ, điều hoàn toàn tự nhiên là có thể giả định rằng: (1) trong trạng thái nghỉ *của riêng nó* mỗi đồng hồ dao động với tần số góc đồng đều, giống nhau ở tất cả các đồng hồ, và (2), tất cả các đồng hồ trong cùng một miền, xét trung bình là cùng pha với nhau. Trong không gian đồng nhất, không thể có lí do gì để thiên vị đồng hồ này hơn đồng hồ kia, cũng không thể có hướng không gian thiên vị (như được hàm ý bởi giá trị trung bình khác không cho  $\nabla\varphi$  trong hệ đứng yên). Do đó chúng ta có thể viết:

$$\delta\phi = \omega_0\delta\tau \quad (17)$$

trong đó  $\delta\tau$  là biến thiên thời gian riêng của đồng hồ, và  $\delta\phi$  độc lập với  $\delta x$  trong hệ này.

Lí do cho sự bằng nhau của các pha đồng hồ trong hệ đứng yên đối với vùng lân cận có thể được hiểu sâu hơn như là một hậu quả tự nhiên của tính chất phi tuyến, của sự kết hợp các đồng hồ lân cận (được hàm ý bởi tính phi tuyến chung của các phương trình trường). Ta biết rõ rằng hai máy tạo dao động có cùng tần số tự nhiên có xu hướng trở về cùng pha với nhau khi có một kết hợp như thế\*. Tất nhiên, pha tương đối sẽ dao động đôi chút, nhưng về lâu dài, và xét trung bình, những dao động này sẽ triệt tiêu.

Bây giờ ta hãy xem xét vấn đề trong một hệ Lorentz cố định, chẳng hạn trong phòng thí nghiệm. Lúc này ta tính biến thiên của  $\delta\phi(x,t)$  theo sau một chuyển vị ảo ( $\delta x, \delta t$ ). Biến thiên này chỉ phụ thuộc vào  $\delta r$ . Bằng một phép biến đổi Lorentz, ta có:

$$\delta\phi = \omega_0 \delta\tau = \frac{\omega_0 [\delta t - (\mathbf{v} \cdot \delta \mathbf{x}) / c^2]}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

(18)

Nếu chúng ta lấy tích phân  $\delta\phi$  quanh một mạch kín, thì biến thiên pha,  $\delta\phi$ , khi đó phải bằng  $2n\pi$ , trong đó  $n$  là một số nguyên. Nếu không, các pha đồng hồ sẽ không phải là những hàm đơn trị của  $\mathbf{x}$  và  $t$ . Như vậy chúng ta sẽ có:

$$\oint \delta\phi = \omega_0 \oint \frac{(\delta t - \mathbf{v} \cdot \delta \mathbf{x} / c^2)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = 2n\pi.$$

(19)

Nếu giả định rằng mỗi đồng hồ hiệu quả có một khối lượng tĩnh nào đó,  $m_0$ , và nếu viết phương trình cho tổng năng lượng biến đổi của đồng hồ,

$$E = m_0 c^2 / \sqrt{1 - (v^2/c^2)}, \quad \text{và động lượng tương ứng,}$$

$$\mathbf{p} = m_0 \mathbf{v} / \sqrt{1 - (v^2/c^2)}$$

chúng ta được:

$$E = m_0 c^2 / \sqrt{1 - (v^2/c^2)}$$

(20)

Nếu giả định rằng  $m_0 c^2 / \omega_0 = \hbar$  (một hằng số phổ biến cho tất cả các đồng hồ), chúng ta có được đúng loại lượng tử hóa mà chúng ta cần, vì các tích phân mạch bao hàm động lượng tịnh tiến,  $\mathbf{p}$  và các tọa độ của đồng hồ,  $\mathbf{x}$  (chẳng hạn, ta có thể đặt  $\delta t = 0$  và phương trình (20) sẽ quy

giảm thành phương trình (16)).

Như vậy, chúng ta thấy rằng sự lượng tử hóa của một hành động, ít ra trong trường hợp đặc biệt này, có thể xảy ra trong những điều kiện *topo* nhất định, được hàm ý bởi yêu cầu đơn trị của các pha đồng hồ.

Ý tưởng trên đây cho chúng ta một điểm xuất phát để hiểu sâu hơn ý nghĩa của các điều kiện lượng tử, nhưng nó cần được bổ sung thêm bằng hai cách. Thứ nhất, chúng ta phải xem xét các dao động khác nữa trong trường, liên hệ với lượng vô số bậc tự do. Thứ hai, chúng ta sẽ phải chứng minh cái giả thiết rằng  $m_0 c^2 / \omega_0$  trong phương trình (20) là phổ biến cho tất cả các đồng hồ cục bộ và bằng  $\hbar$ .

Để bắt đầu, chúng ta nhớ lại rằng mỗi đồng hồ cục bộ của một mức đã cho tồn tại trong một miền nhất định của không gian và thời gian, được tạo thành từ những miền còn nhỏ hơn, và cứ như thế không giới hạn. Chúng ta sẽ thấy rằng có thể đạt được tính phổ quát của lượng tử của hành động,  $\hbar$ , ở mọi mức, nếu chúng ta giả định rằng mỗi cái trong những *miền con* ở trên chứa một đồng hồ hiệu quả thuộc loại tương tự, liên hệ với các đồng hồ hiệu quả khác cùng mức của nó theo cách tương tự, và rằng cái cấu trúc đồng hồ hiệu quả này tiếp tục vô tận với sự phân tách không gian và thời gian thành các miền-con. Chúng ta nhấn mạnh rằng đây chỉ là giả định sơ bộ, và sau đây chúng ta sẽ chứng tỏ rằng khái niệm về sự tiếp tục vô tận của cấu trúc đồng hồ như trên kia có thể rút bỏ được.

Để xử lý vấn đề này, chúng ta đưa ra một vô hạn có trật tự của các tọa độ động lực,  $x^l_i$ , và động lượng liên hợp,  $p^l_i$ . Vị trí trung bình của đồng hồ thứ  $i$ , ở mức kích cỡ thứ  $l$  được biểu thị bằng  $x^l_i$  và  $p^l_i$  biểu thị động lượng tương ứng. Ở độ gần đúng thứ nhất các lượng của mỗi mức có thể được xử lý như là những tọa độ tập thể của bộ biến thuộc mức thấp hơn kế tiếp; nhưng nói chung xử lý này không thể hoàn toàn chính xác, bởi vì *trong phạm vi nào đó mỗi mức sẽ chịu ảnh hưởng trực tiếp của tất cả các mức khác, theo một cách không thể được biểu hiện đầy đủ chỉ riêng dưới dạng tác động của chúng lên các lượng mức thấp hơn kế tiếp*. Như vậy, tuy mỗi mức đều liên hệ chặt chẽ với hành vi trung bình của mức thấp hơn kế tiếp, song nó vẫn có một mức độ độc lập nào đó.

Thảo luận trên dẫn chúng ta đến một trật tự nhất định của lượng vô hạn các biến trường, trật tự này được bộc lộ bởi bản chất của chính bài toán. Trong trật tự này, chúng ta coi loạt số lượng  $x^l_i$  và  $p^l_i$  được định nghĩa như trên, về nguyên tắc, như là tất cả những tọa độ và động lượng độc lập mà, tuy vậy, thường được kết nối và liên hệ bởi các tương tác thích hợp.

Bây giờ, chúng ta có thể xử lý vấn đề này bằng các phép biến đổi cổ điển. Chúng ta đưa ra

một hàm hành động,  $S$ , phụ thuộc vào tất cả biến số,  $x_i^l$ , của vô số đồng hồ bên trong các đồng hồ. Như trước, chúng ta viết:

$$P_k^l = \frac{\partial S}{\partial x_k^l} (x_i^l \dots x_k^l \dots) \quad (21)$$

trong đó  $l$  biểu thị tất cả các mức có thể.

Về các hằng số chuyển động, chúng ta viết:

$$I_C = \sum_{k,l} \oint p_k^l \delta x_k^l = \delta S_C \quad (22)$$

trong đó các tích phân được lấy trên các đường bao thích hợp.

Mỗi hằng số chuyển động này bây giờ được lập từ các tích phân mạch, bao hàm  $p_i \delta x_i$ , nhưng như chúng ta đã thấy, mỗi cái trong số đồng hồ này phải thỏa mãn điều kiện pha  $\oint p_\mu \delta x^\mu = 2n\pi\hbar$  xung quanh bất kì mạch nào. Từ đây tổng thỏa mãn một điều kiện như thế, điều kiện này đến lượt mình phải được thỏa mãn không chỉ trong những mạch thực mà các đồng hồ đi ngang qua, mà đồng thời trong cả bất kì mạch ảo nào nhất quán với một bộ giá trị đã cho của các hằng số chuyển động. Bởi vì các dao động đến từ các mức thấp hơn, nên luôn luôn có khả năng là bất kì một đồng hồ nào cũng có thể chuyển động qua bất kì mạch nào trong các mạch đang xét; và trừ phi các hằng số chuyển động được định nghĩa sao cho  $\delta S_C = 2n\pi\hbar$ , những đồng hồ đến cùng một vị trí sau khi đã đi theo những đường dao động ngẫu nhiên khác nhau nói chung sẽ không cùng pha với nhau nữa. Như vậy, sự hợp pha của tất cả các đồng hồ đến cùng một vị trí trong không gian và thời gian là tương đương với điều kiện lượng tử.

Bây giờ ta có thể kiểm chứng lại tính chất nhất quán nội tại của việc xử lí như trên trong một phân tích khác, phân tích này cũng loại bỏ sự cần thiết đưa ra giả định đặc biệt rằng  $m_0 c^2 / \omega_0$  là hằng số phổ biến và bằng  $\hbar$  cho tất cả các đồng hồ. Bây giờ mỗi đồng hồ được coi như một hệ thống ghép bởi những đồng hồ nhỏ hơn. Thật ra, đến một mức độ gần đúng thích hợp, mỗi pha đồng hồ có thể được xử lí như một biến tập thể liên hệ với các *tọa độ không gian* của những chiếc đồng hồ nhỏ hơn (những chiếc này bây giờ biểu thị cấu trúc bên trong của đồng hồ đang nói đến). Vậy biến hành động:

$$I_c = \oint_c \sum_{k,l} p_k^l \delta q_k^l$$

là lượng bất biến cổ điển, theo nghĩa là nó có cùng dạng với mọi tập hợp các dạng biến cổ điển, và nó không thay đổi giá trị bởi những phép biến đổi cổ điển. Vì vậy, nếu biến đổi các tọa độ tập thể ở bất kì mức nào đã cho, chúng ta cũng sẽ gặp cùng loại hạn chế  $I_c$  đối với các bộ tích phân của  $h$ , ngay cả nếu  $I_c$  được biểu hiện dưới dạng những biến tập thể. Như vậy, những biến tập thể của một mức đã cho nói chung sẽ chịu cùng hạn chế lượng tử như những biến được thỏa mãn bởi các biến gốc của mức đó. Để cho việc những biến của một mức đã cho về cơ bản bằng với những biến tập thể của mức kế tiếp thấp hơn là nhất quán, chỉ cần sao cho biến của tất cả các mức được lượng tử hóa theo cùng đơn vị của hành động,  $h$ . Theo cách này, một trật tự toàn diện nhất quán của vô số các biến đã trở thành có thể.

Khi đó mỗi đồng hồ sẽ có một giá trị lượng tử hóa cho biến hành động,  $I_c$ , liên hệ với *chuyển động bên trong* của nó (tức là của những biến thiên về pha của nó). Tuy nhiên, vận động bên trong này được giả định là vận động có hiệu quả của một máy tạo dao động điều hòa. Do đó, theo một kết quả cổ điển đã biết, nội năng sẽ là  $E = J\omega_0/2\pi$  và vì  $J = Sh$ , trong đó  $S$  có thể là bất kì số nguyên nào, chúng ta được  $E_0 = S\omega_0\hbar$ .

Bây giờ  $E_0$  cũng là năng lượng nghỉ của đồng hồ, do đó  $E_0 = m_0c^2$ . Vì vậy chúng ta có:

$$\frac{m_0c^2}{\omega_0} = S\hbar$$

Từ đây, và từ phương trình (20) ta có;

$$\oint (E\delta t - \mathbf{p}\delta \mathbf{x}) = 2\pi \frac{m_0c^2}{\omega_0} n = nSh = nh; \quad (24)$$

và vì, nói chung,  $S$  lấy các giá trị tích phân tùy ý, nên nó cũng là một số nguyên tùy ý. Theo cách này, chúng ta loại bỏ sự cần thiết phải giả định một cách tách rời rằng  $m_0c^2/\omega_0$  là một hằng số phổ biến, và bằng  $\hbar$ .

Để kết thúc giai đoạn phát triển này của lí thuyết, chúng ta phải chỉ ra rằng mô hình thảo luận ở trên dẫn tới một dao động trong không gian pha của các biến ở một mức đã cho, phù hợp

với điều được hàm ý trong nguyên lý Heisenberg. Nói cách khác, lượng tử của hành động,  $h$ , cùng phải được chỉ ra để giúp đánh giá đúng giới hạn đối với cấp độ tự xác định của các số lượng ở bất kì mức nào.

Để chúng minh phỏng đoán trên, chúng ta phải nhận xét rằng mỗi biến dao động bởi vì nó phụ thuộc vào các lượng ở mức thấp hơn (trong đó nó là một tọa độ tập thể). Các số lượng mức thấp hơn chỉ có thể thay đổi các biến hành động của chúng bằng các bội riêng rẽ của  $h$ . Do đó không có gì là bất hợp lý rằng phạm vi dao động của một biến đã cho có thể liên hệ chặt chẽ với kích cỡ của những biến thiên riêng lẻ có thể có trong các biến thành phần thuộc mức thấp hơn của nó.

Chúng ta sẽ chứng minh định lý nêu trên đây trong trường hợp đặc biệt rằng tất cả các bậc tự do đều có thể được biểu thị như các vật dao động điều hòa liên kết với nhau. Đó là một sự đơn giản hóa của vấn đề thực (vốn dĩ là phi tuyến). Các chuyển động thực sẽ bao gồm những nhiễu loạn nhỏ có hệ thống ở trên đỉnh một nền vô cùng hỗn loạn. Những nhiễu loạn nhỏ có hệ thống này có thể được xử lí như những tọa độ tập thể, biểu thị hành vi toàn diện của các đồng hồ cục bộ thành phần thuộc một mức đã cho. Nói chung, một chuyển động tập thể như thế sẽ có dạng dao động sóng, thực hiện chuyển động điều hòa đơn giản đến một mức gần đúng nào đó. Chúng ta hãy kí hiệu các biến hành động và các biến góc của vật dao động điều hòa thứ  $n$  lần lượt là  $J_n$  và  $\varphi_n$ . Trong mức độ gần đúng tuyến tính này là đúng,  $J_n$  sẽ là một hằng số chuyển động, và  $\varphi_n$  sẽ tăng tuyến tính với thời gian theo phương trình  $\varphi_n = \omega_n t + \varphi_{0n}$  trong đó  $\omega_n$  là tần số góc của máy tạo dao động thứ  $n$ .  $J_n$  và  $\varphi_n$  sẽ liên hệ với các biến đồng hồ bằng một phép biến đổi cổ điển, như (12). Bởi vì quan hệ Bohr-Sommerfeld tổng quát hóa (16) là không đổi đối với phép biến đổi cổ điển, suy ra rằng  $J_n = Sh$ , trong đó  $S$  là một số nguyên. Hơn nữa, các tọa độ và động lượng của những máy tạo dao động này có thể được viết như:

$$p_n = 2 \sqrt{J_n} \cos \phi_n, \quad q_n = 2 \sqrt{J_n} \sin \phi_n.$$

Giờ ta xét một tập hợp biến cổ điển ở mức cao hơn, trong đó có một cặp chúng ta biểu thị bằng  $Q_1^I$  và  $\pi_1^I$ . Về nguyên tắc, những biến này phải được xác định bằng tổng của tất cả các mức khác. Chắc chắn là, mức thấp hơn kế tiếp sẽ là mức *chính* đưa vào sự xác định này, tuy nhiên, những mức khác cũng sẽ có *một vài* ảnh hưởng. Vì thế, theo phần thảo luận trước đây, chúng ta phải coi  $\pi_1^I$  và  $Q_1^I$ , về nguyên tắc, là độc lập với bất kỳ một tập hợp biến *đã cho* nào ở mức thấp hơn, tất nhiên bao gồm cả mức thấp hơn kế tiếp.

Trong mức độ mà độ gần đúng tuyến tính là có hiệu lực, chúng ta có thể viết\*:

$$\begin{aligned}
Q_i^l &= \sum_n \alpha_{in} p_n = 2 \sum_n \alpha_{in} \sqrt{J_n} \cos \phi_n \\
\pi_i^l &= \sum_n \beta_{in} q_n = 2 \sum_n \beta_{in} \sqrt{J_n} \sin \phi_n
\end{aligned}
\tag{25}$$

trong đó  $\alpha_{in}$  và  $\beta_{in}$  là các hệ số, và, chúng ta nhớ lại,  $n$  được coi là bao quát *tất cả* các mức khác  $l$ .

Để có thể giả định một cách nhất quán rằng  $Q_i^l$  và  $\pi_i^l$  là các liên hợp cổ điển, biểu thức bên trong dấu ngoặc Poisson phải bằng một, tức là:

$$\sum_n \left( \frac{\partial \pi_i^l}{\partial J_n} \frac{\partial Q_i^l}{\partial \phi_n} - \frac{\partial \pi_i^l}{\partial \phi_n} \frac{\partial Q_i^l}{\partial J_n} \right) = 1.$$

Kết hợp với (25), sẽ thành:

$$\Sigma \alpha_n \beta_n = 1. \tag{26}$$

Phương trình (25) ám chỉ một chuyển động rất phức tạp đối với  $Q_i^l$  và  $\pi_i^l$ , vì, trong một hệ thống các dao động liên hợp điển hình,  $\phi_n$  nói chung là hoàn toàn khác và không phải là những bội tích phân của nhau (chỉ trừ các tập hợp có thể có số đo bằng không). Như vậy, chuyển động này sẽ là một đường cong “điền đầy không gian” (quasi-ergodic) trong không gian pha, là một sự tổng quát hóa các hình *Lissajou* hai chiều đối với những máy tạo dao động điều hòa vuông góc, với những chu kì không phải là bội số hữu tỉ của nhau.

Trong một khoảng thời gian,  $\tau$ - khá dài so với các chu kì  $2\pi/\omega_n$ , của máy tạo dao động mức thấp hơn, đường đi của  $Q_i^l$  và  $\pi_i^l$  trong không gian pha - về cơ bản sẽ điền đầy một miền nào đó, ngay cả khi quỹ đạo này được xác định ở mọi thời gian. Bây giờ chúng ta sẽ tính toán dao động trung bình của  $Q_i^l$  và  $\pi_i^l$  trong miền này bằng cách lấy trung bình qua thời gian,  $\tau$ . Lưu ý rằng  $Q_i^l = \pi_i^l = 0$  đối với trung bình này, với những dao động này chúng ta có:

$$(\Delta Q_i^l)^2 = 4 \sum_{mn} \alpha_m \alpha_n \sqrt{J_m J_n} \cos \phi_m \cos \phi_n = 2 \sum_m (\alpha_m)^2 J_m \tag{27}$$

$$(\Delta\pi_i^l)^2 = 4 \sum_{mn} \beta_m \beta_n \sqrt{J_m J_n \sin\phi_m \sin\phi_n} = 2 \sum_n (\beta_n)^2 J_n \quad (28)$$

trong đó chúng ta đã sử dụng kết quả  $\cos\delta_m \cos\delta_n = \sin\delta_m \sin\delta_n = 0$  với  $m \neq n$  (ngoại trừ tập hợp số do bằng không, như đã nói ở trên, trong đó  $\omega_m$  và  $\omega_n$  là các bội hữu tỉ của nhau).

Bây giờ, chúng ta giả định rằng tất cả các máy dao động đều ở trong trạng thái thấp nhất của chúng (với  $J = h$ ), ngoại trừ tập hợp số do bằng không. Tập hợp này biểu thị một số hữu hạn những kích thích tương ứng với trạng thái “chân không”. Vì số lượng của chúng nhỏ nên ảnh hưởng không đáng kể đến  $(\Delta Q_i^l)^2$  và  $(\Delta\pi_i^l)^2$ .

Do đó chúng ta đặt  $J_n = h$  vào phương trình (28) và nhận được:

$$(\Delta Q_i^l)^2 = 2 \sum_m (\alpha_m)^2 h; \quad (\Delta\pi_i^l)^2 = 2 \sum_n (\beta_n)^2 h.$$

Sau đó chúng ta dùng bất đẳng thức Schwarz:

$$\sum_{mn} (\alpha_m)^2 (\beta_n)^2 \geq \left| \sum_m \alpha_m \beta_m \right|^2. \quad (29)$$

Kết hợp kết quả trên đây với các phương trình (26), (27), (28), chúng ta được:

$$(\Delta\pi_i^l)^2 (\Delta Q_i^l)^2 \geq 4h^2. \quad (30)$$

Về thực chất, các quan hệ trên đây là quan hệ Heisenberg.  $\Delta\pi_i^l$  và  $\Delta Q_i^l$  sẽ biểu thị một cách chân thực các giới hạn đối với mức độ tự xác định của mức thứ  $l$ , bởi vì rõ ràng tất cả các số lượng của mức này sẽ phải lấy trung bình trên các khoảng thời gian dài so với  $2\pi/\omega_n$ . Như vậy, chúng ta đã suy ra nguyên lý Heisenberg từ giả định lượng tử của hành động.

Lưu ý rằng ta đã nhận được phương trình (30) trong phần 10 theo một cách hoàn toàn khác - bằng cách giả định các dao động trường ngẫu nhiên đơn giản giống với các dao động của các hạt theo chuyển động Brown. Vì thế, một lượng vô hạn biến ở mức thấp thỏa mãn các điều kiện rằng  $J_n$  là riêng lẻ và bằng với cùng hằng số  $h$  đối với tất cả các biến, sẽ cho một hình mẫu lâu dài về các chuyển động tái tạo ra những đặc điểm bản chất nào đó của một dao động ngẫu nhiên kiểu Brown.

Như vậy chúng ta đã hoàn thành nhiệm vụ của mình là đề xuất ra một mô hình vật lý tổng



quát giải thích các quy tắc lượng tử hóa cùng với các quan hệ bất định của Heisenberg. Nhưng bây giờ có thể dễ dàng thấy rằng mô hình vật lý cơ bản của chúng ta, vốn liên quan đến vô số đồng hồ bên trong những đồng hồ, vẫn còn để chỗ cho những thay đổi cơ bản vượt ra ngoài phạm vi lý thuyết lượng tử hiện hành. Để minh họa những khả năng này, giả định rằng những cấu trúc như thế sẽ chỉ tiếp tục trong một khoảng thời gian đặc trưng,  $\tau_0$ , sau đó nó sẽ thôi không tồn tại nữa và có thể được thay thế bằng loại cấu trúc khác. Như vậy, trong những quá trình đòi hỏi các khoảng thời gian phải lớn hơn  $\tau_0$  nhiều, các đồng hồ sẽ vẫn bị hạn chế theo cách cơ bản như trước, vì những chuyển động của chúng sẽ không được thay đổi đáng kể bởi những cấu trúc sâu xa hơn. Tuy nhiên, trong những quá trình đòi hỏi khoảng thời gian ngắn hơn  $\tau_0$ , sẽ không có lý do nào để có những hạn chế như vậy, vì các cấu trúc không còn nguyên như cũ nữa. Theo cách này, chúng ta thấy  $J_n$  sẽ bị hạn chế ở các giá trị riêng lẻ ở những mức nhất định như thế nào, trong khi nó không nhất thiết bị hạn chế như thế ở những mức khác.

Với những mức trong đó  $J_n$  không bị hạn chế để chỉ có thể là các bội của  $h$ , ta không cần áp dụng phương trình (30) cho những dao động của  $\pi_i^1$  và  $Q_i^1$  nữa. Thay vào  $h$ , sẽ xuất hiện một lượng  $J_m$ , hành động *trung bình* liên quan đến các mức đang xét. Thêm vào đó, các trung bình của  $(\cos\varphi_m \cos\varphi_n)$  có thể thôi không còn bị bỏ qua, bởi vì thời gian quá ngắn. Như vậy, có chỗ cho mọi loại thay đổi có thể hình dung được trong các quy tắc để xác định  $J_n$  và trong các quy tắc xác định cường độ của dao động liên hệ với một mức đã cho. Tuy nhiên, ở các mức lượng tử, các quy tắc thông thường sẽ có hiệu lực đến một độ gần đúng rất cao.

### 13. THẢO LUẬN VỀ CÁC THÍ NGHIỆM KHẢO SÁT MỨC HẠ-LƯỢNG TỬ

Bây giờ chúng ta đã sẵn sàng để thảo luận, ít nhất là một cách khái quát, các điều kiện hầu có thể thử một mức hạ lượng tử bằng thí nghiệm, qua đó hoàn thành câu trả lời của chúng ta cho những phê phán của Heisenberg và Bohr về việc đề xuất ra các biến an.

Trước hết, chúng ta nhớ lại rằng, bằng chứng của các quan hệ Heisenberg - liên quan đến độ chính xác tối đa có thể của phép đo đối với các biến được liên hợp một cách cổ điển - sử dụng giả định ngầm rằng các phép đo phải đòi hỏi chỉ những quá trình nào thỏa mãn các quy luật cơ bản của thuyết Lượng tử hiện hành. Như vậy, trong ví dụ nổi tiếng kinh điển vi tia gamma, ông giả định rằng vị trí của một electron có thể đo được bằng cách quét một tia gamma từ hạt đang xét vào một ống kính và lên trên một tấm kính ảnh. Về thực chất, việc quét này là một hiệu ứng Compton, và bằng chứng của nguyên lý Heisenberg về cơ bản phụ thuộc vào giả định rằng hiệu ứng Compton thỏa mãn các quy luật của thuyết Lượng tử (tức là sự bảo toàn động lượng và năng lượng trong một quá trình quét “không thể phân chia”, đặc tính dạng sóng của lượng tử được

quét khi nó đi qua ống kính, và quyết định luận không hoàn chỉnh của vết giống như hạt trên tấm kính ảnh). Tổng quát hơn, bất kì bằng chứng nào như vậy đều phải dựa trên giả định rằng, ở mọi giai đoạn, quá trình đo lường sẽ thỏa mãn các quy luật của thuyết Lượng tử. Như vậy, theo phân tích cuối cùng này, giả định rằng nguyên lý Heisenberg có một hiệu lực phổ quát thì cũng chẳng khác gì giả định rằng các quy luật chung của thuyết Lượng tử có một hiệu lực phổ quát. Nhưng giả định này bây giờ được biểu hiện dưới dạng các *quan hệ bên ngoài* của hạt đối với thiết bị đo lường, chứ không phải dưới dạng các đặc trưng bên trong của bản thân hạt.

Theo quan điểm của chúng tôi, nguyên lý Heisenberg không nên được coi *trước hết* như một quan hệ bên ngoài biểu hiện sự bất khả trong việc thực hiện các phép đo có độ chính xác vô hạn trong lĩnh vực lượng tử. Đúng hơn, nó nên được coi về cơ bản như một biểu hiện của mức độ không hoàn toàn của tính chất *tự xác định* vốn đặc trưng cho tất cả các thực thể có thể được *xác định* ở mức cơ học lượng tử. Từ đó suy ra rằng, nếu do những thực thể như thế, chúng ta cũng sẽ sử dụng các quá trình diễn ra ở mức cơ học lượng tử; do đó quá trình đo lường sẽ có cùng những hạn chế về mức độ *tự xác định* của nó cũng như mọi quá trình khác trên bình diện này. Nó cũng gần giống như khi chúng ta do chuyển động Brown bằng những kính hiển vi có cùng mức dao động ngẫu nhiên như của chính hệ thống mà chúng ta đang cố quan sát.

Như đã thấy trong các phần 10 và 12, có khả năng - và thật ra khá hợp lý - để giả định rằng các quá trình hạ cơ học lượng tử gắn với những khoảng thời gian và không gian cực ngắn thì sẽ không chịu cùng những hạn chế về mức độ tự xác định của chúng như các quá trình cơ học lượng tử. Tất nhiên, những quá trình hạ lượng tử này rất có khả năng kéo theo những loại thực thể mới mà về cơ bản khác với electron, proton, v.v., vì những hạt này là từ các hệ thống vi mô. Vì vậy, cần phải tạo ra những phương pháp hoàn toàn mới để quan sát chúng (bởi vì, để quan sát nguyên tử, electron, neutron, người ta cũng đã phải tạo ra các phương pháp mới). Những phương pháp này sẽ phụ thuộc vào việc sử dụng các tương tác liên quan đến các quy luật hạ lượng tử. Nói cách khác, cũng giống như “kính hiển vi tia gamma” dựa trên sự tồn tại của hiệu ứng Compton, một “kính hiển vi hạ lượng tử” cũng sẽ dựa trên những hiệu ứng mới, không bị các quy luật của thuyết Lượng tử hạn chế về mức độ tự xác định của chúng. Những hiệu ứng này khi đó sẽ tạo khả năng cho một quan hệ giữa một sự kiện được quan sát ở quy mô lớn với trạng thái của một số biến hạ lượng tử, quan hệ này sẽ chính xác hơn là các quan hệ Heisenberg cho phép.

Tất nhiên, theo cách mô tả trên đây, người ta không hi vọng thực sự xác định được tất cả các biến hạ lượng tử, và như vậy đoán trước được tương lai một cách chi tiết. Thật ra, bằng một vài thí nghiệm cốt yếu, người ta chỉ nhằm mục đích chỉ ra rằng có tồn tại mức hạ lượng tử, để khám phá ra các quy luật của nó, và để dùng những quy luật này để giải thích và tiên đoán những

thuộc tính của các hệ ở mức cao hơn một cách cận kề hơn và với độ chính xác cao hơn so với thuyết lượng tử hiện nay.

Để xử lý vấn đề này cận kề hơn, bây giờ chúng ta nhớ lại kết luận của phần trước, tức là, nếu trong các mức thấp hơn biến hành động có thể bị phân chia thành các đơn vị nhỏ hơn  $h$ , thì giới hạn đối với mức độ tự xác định của các mức thấp hơn này có thể ít khắt khe hơn các giới hạn mà quan hệ Heisenberg đưa ra. Như vậy, rất có thể là, ở các mức thấp hơn, có những quá trình tương đối phân chia được và tự xác định đang tiếp diễn. Nhưng làm sao quan sát được chúng từ trên mức của chúng ta đây?

Để trả lời câu hỏi trên, ta tham chiếu phương trình (25), nó cho thấy trong trường hợp điển hình các biến của một mức đã cho phụ thuộc trong một phạm vi nào đó vào *tất cả* các biến của mức thấp hơn như thế nào. Như vậy, nếu  $\pi_i^l$  và  $Q_i^l$  biểu thị mức cổ điển, thì nói chung chúng sẽ được xác định *chủ yếu* bởi  $p_i^l$  và  $q_i^l$  của mức lượng tử; nhưng sẽ có *một số* tác động do các mức hạ lượng tử. Thông thường các tác động này là rất nhỏ. Tuy nhiên, trong những trường hợp đặc biệt (chẳng hạn như với sự bố trí đặc biệt các thiết bị),  $\pi_i^l$  và  $Q_i^l$  có thể phụ thuộc đáng kể vào  $p_i^l$  và  $q_i^l$  của mức lượng tử; nhưng sẽ có *một số* tác động của một mức hạ lượng tử. Tất nhiên, điều này sẽ có nghĩa là có sự kết hợp của một loại quá trình hạ lượng tử mới nào đó (hiện vẫn chưa biết, nhưng có thể sau này sẽ được phát hiện ra) với những hiện tượng cổ điển quan sát được ở quy mô lớn. Một quá trình như thế có lẽ sẽ kéo theo những tần số cao và do đó mức năng lượng cao, nhưng theo một cách mới.

Thậm chí khi những tác động của mức hạ lượng tử trên  $\pi_i^l$  và  $Q_i^l$  là nhỏ, chúng cũng không phải bằng không. Như vậy, có khả năng thử nghiệm những tác động ấy bằng cách làm những thí nghiệm kiểu cũ với độ chính xác cực cao. Chẳng hạn, quan hệ  $J_n = nh$  nhận được trong phương trình (24) chỉ khi lượng tử của hành động được giả định là bằng một cách phổ quát với  $h$  (ở tất cả các mức). Do đó, sự sai lệch hạ lượng tử so với quy tắc này sẽ được phản ánh trong mức cổ điển như một sai sót nhỏ trong quan hệ  $E = nh\nu$  đối với một máy tạo dao động điều hòa. Trong quan hệ này, nên nhớ rằng trong lý thuyết cổ điển không hề có quan hệ đặc biệt nào giữa năng lượng và tần số. Tình hình này có thể được khôi phục trong lĩnh vực hạ lượng tử đến một mức độ nào đó. Kết quả là, người ta phát hiện ra một dao động nhỏ trong quan hệ giữa  $E_n$  và  $nh\nu$ . Chẳng hạn, ta sẽ có:

$$E_n = nh\nu + \epsilon$$

trong đó  $\epsilon$  là lượng dao động ngẫu nhiên rất nhỏ (chúng ta đi đến những tần số càng cao thì nó lại càng lớn). Để thử một dao động như thế, ta có thể tiến hành một thí nghiệm trong đó tần số của một tia sáng được quan sát với độ chính xác  $\nabla\nu$ . Nếu năng lượng quan sát được dao động

nhiều hơn  $\hbar \nabla v$ , và nếu không thể tìm thấy nguồn nào tạo ra dao động ấy trong mức lượng tử, thì có thể coi như thí nghiệm này chỉ báo những dao động hạ lượng tử.

Với nội dung thảo luận này, chúng ta đã hoàn thành câu trả lời của mình đối với những phê phán của Bohr và Heisenberg, hai vị này từng lập luận rằng một mức sâu hơn của các biến ẩn mà trong đó lượng tử của hành động là có thể phân chia thì không bao giờ có thể bộc lộ trong bất kỳ hiện tượng thực nghiệm nào. Điều đó cũng có nghĩa là không có lí lẽ nào có hiệu lực chứng minh cho kết luận của Bohr rằng khái niệm về hành vi chi tiết của vật chất như một quá trình đơn nhất và tự xác định cần phải được hạn chế chỉ ở mức cổ điển mà thôi (ở đó người ta có thể quan sát khá trực tiếp hành vi của các hiện tượng quy mô lớn). Thật ra, chúng ta còn có khả năng áp dụng những khái niệm như thế vào một mức hạ lượng tử, những quan hệ của mức này với mức cổ điển là tương đối gián tiếp, tuy nhiên, về nguyên tắc, chúng có khả năng làm phát lộ sự tồn tại và các thuộc tính của mức thấp hơn này thông qua các tác động của nó lên mức cổ điển.

Cuối cùng chúng ta xem xét nghịch lí Einstein-Rosen-Podolsky. Như đã thấy trong phần 4, chúng ta có thể dễ dàng giải thích các quan hệ cơ học lượng tử đặc biệt của các hệ ở cách xa nhau bằng cách giả định rằng những tương tác ẩn giữa các hệ như thế xảy ra trong mức hạ lượng tử. Với vô số biến trường dao động trong mức thấp hơn này, có dư những chuyển động tiếp diễn có thể giải thích một quan hệ như thế. Chỉ có một khó khăn thật sự là làm sao giải thích các quan hệ ấy được duy trì như thế nào nếu, trong khi hai hệ vẫn còn đang bay ra xa nhau, chúng ta bỗng nhiên làm thay đổi biến sắp được đo bằng cách thay đổi dụng cụ đo cho một trong các hệ. Vậy thì làm thế nào hệ ở xa kia có thể ngay lập tức nhận được “tín hiệu” cho biết có một biến mới sắp được đo, để nó đáp ứng một cách thích hợp?

Để trả lời câu hỏi này, đầu tiên chúng ta nhận xét rằng các quan hệ cơ học lượng tử đặc trưng đã được quan sát bằng thực nghiệm với các hệ cách xa nhau chỉ khi các dụng cụ quan sát khác nhau được đặt lâu đến mức có rất nhiều cơ hội để chúng đạt đến cân bằng với hệ gốc thông qua các tương tác hạ cơ học lượng tử\*. Chẳng hạn, trong trường hợp phân tử mô tả ở phần 4, có đủ thời gian để nhiều xung di chuyển qua lại giữa phân tử và các dụng cụ đo spin, ngay cả trước khi phân tử phân rã. Như vậy, hành động của phân tử có thể được “kích hoạt” bởi các tín hiệu từ dụng cụ, để cho nó phát ra nguyên tử có spin đã được sắp hàng sẵn đâu ra đó cho dụng cụ sắp sửa đo chúng.

Để khảo nghiệm điểm then chốt ở đây, ta sẽ phải sử dụng các hệ thống đo lường thay đổi nhanh chóng so với thời gian cần- thiết để một tín hiệu đi từ dụng cụ đến hệ thống được quan sát và ngược lại. Điều gì thật sự xảy ra nếu điều này được thực hiện, ta vẫn còn chưa biết. Có khả năng là các thí nghiệm có thể phát hiện ra rằng các quan hệ cơ học lượng tử điển hình không

hoạt động như mong đợi. Nếu điều này xảy ra, nó sẽ là chứng cứ rằng các nguyên lý cơ bản của lượng tử bị đứt gãy ở đây, vì thuyết Lượng tử không thể giải thích một hành vi như thế, trong khi một thuyết hạ lượng tử có thể dễ dàng giải thích rằng đó là hệ quả của việc các quan hệ hạ lượng tử không liên kết các hệ thống đủ nhanh để đảm bảo duy trì các quan hệ khi dụng cụ thay đổi quá đột ngột.

Mặt khác, nếu các quan hệ cơ học lượng tử được tiên đoán vẫn còn được tìm thấy trong những phép đo như thế thì đó không phải là một bằng chứng rằng mức hạ lượng tử không tồn tại, vì ngay cả các dụng cụ cơ học làm thay đổi đột ngột thiết bị quan sát cũng phải có quan hệ hạ lượng tử với tất cả các bộ phận của hệ, và qua các quan hệ này vẫn có thể có một “tín hiệu” được truyền đến phân tử báo cho hay rằng có một quan sát nào đó cuối cùng sắp được đo. Tất nhiên, chúng ta hi vọng rằng, ở một mức độ phức tạp nhất định của thiết bị, các quan hệ hạ lượng tử sẽ thôi không còn khả năng thực hiện điều đó. Tuy nhiên, vì thiếu một lý thuyết hạ cơ học lượng tử chi tiết hơn, ta không thể biết theo cách suy diễn nơi nào điều này có thể xảy ra. Trong bất kỳ trường hợp nào, kết quả của một thí nghiệm như thế chắc chắn là sẽ rất thú vị.

#### 14. KẾT LUẬN

Ta đã đưa lý thuyết này đi khá xa đủ để cho thấy ta có thể giải thích những nét cơ bản nhất của cơ học lượng tử dưới dạng một mức hạ cơ học lượng tử bao hàm các biến ẩn. Một lý thuyết như vậy có khả năng mang một nội dung thực nghiệm mới, đặc biệt là khi đề cập đến phạm vi các khoảng cách cực ngắn và những năng lượng cực cao, trong đó có những hiện tượng mới chưa được xử lý đầy đủ bằng các lý thuyết hiện thời (và cả liên quan đến sự kiểm chứng bằng thực nghiệm các đặc điểm nào đó của những mối quan hệ giữa các hệ cách xa nhau). Hơn nữa, chúng ta đã thấy rằng kiểu lý thuyết này mở ra khả năng mới cho việc xóa bỏ những bất đồng trong các lý thuyết hiện tại cùng liên hệ đến các khoảng cách ngắn và các năng lượng cao (Chẳng hạn, như đã thấy ở phần 10, sự rạn nứt của nguyên lý Heisenberg đối với khoảng thời gian ngắn đã có thể loại bỏ đi những tác động vô hạn của các dao động lượng tử).

Tất nhiên, lý thuyết được trình bày ở đây còn lâu mới hoàn thiện. Ít nhất, nó cần chỉ ra người ta lập được phương trình Dirac nhiều vật thể cho các *hạt fermion* và phương trình song thông thường cho các hạt *boson* như thế nào. Trong những vấn đề này đã có những tiến bộ lớn nhưng chúng ta không thể thảo luận chúng ở đây. Ngoài ra, có những tiến bộ khác trong việc xử lý có hệ thống các loại hạt mới (meson, hyperon, v.v.) bằng sơ đồ của chúng ta. Tất cả những vấn đề này sẽ được công bố sau và trong những tài liệu khác.

Tuy nhiên, ngay cả dưới dạng chưa hoàn chỉnh như hiện nay, lý thuyết này cũng đã đáp trả

lại các phê phán cơ bản của những ai coi một lý thuyết như vậy là không thể, và những ai cảm thấy rằng nó không bao giờ có thể gắn với bất kỳ vấn đề thực nghiệm thực tế nào. Ít nhất thì nó cũng hứa hẹn có thể rọi vài ánh sáng lên một số vấn đề thực nghiệm như thế, cũng như những vấn đề nảy sinh do thiếu sự nhất quán nội tại của các lý thuyết hiện hành.

Vì những lý do nêu trên, có lẽ việc khảo sát các lý thuyết liên quan đến các biến ẩn hiện thời là cần thiết để giúp chúng ta tránh những định kiến vô đoán. Những định kiến như vậy chẳng những hạn chế tầm suy nghĩ của chúng ta một cách sai lầm mà còn hạn chế một cách tương tự các loại thí nghiệm mà chúng ta có thể tiến hành (vì, xét cho cùng, phần lớn các thí nghiệm được dựng nên là để trả lời những câu hỏi mà lý thuyết nêu lên). Tất nhiên, cứ khẳng khẳng cho rằng cách hiểu thông thường hiện nay [về thuyết Lượng tử] đã mất hết mọi khả năng có ích cho những vấn đề này thì cũng thật vô đoán. Điều cần thiết hiện nay là đi theo nhiều con đường nghiên cứu khác nhau, vì không thể biết trước con đường nào là đúng. Ngoài ra, việc chứng minh khả năng của các lý thuyết về biến ẩn có thể giúp nhắc nhở chúng ta, theo một ý nghĩa triết học tổng quát hơn, về sự không đáng tin cậy của những kết luận dựa trên giả định về tính phổ quát hoàn toàn của một số đặc điểm nào đó của một lý thuyết đã biết, cho dù phạm vi hiệu lực của chúng có vẻ rộng rãi đến thế nào đi nữa.

# THUYẾT LƯỢNG TỬ NHƯ MỘT DẤU CHỈ MỘT TRẬT TỰ MỖI TRONG VẬT LÝ

## PHẦN A: SỰ PHÁT HIỆN NHỮNG TRẬT TỰ MỖI QUA LỊCH SỬ VẬT LÝ HỌC

### 1. GIỚI THIỆU

Những thay đổi có tính cách mạng trong vật lý luôn luôn kéo theo nhận thức về trật tự mới và mối quan tâm đến việc tìm ra những cách sử dụng ngôn ngữ mới phù hợp với việc truyền thông những trật tự mới ấy.

Chúng ta sẽ bắt đầu chương này bằng việc thảo luận về một số nét của lịch sử phát triển vật lý học, việc này có thể giúp ta ít nhiều thấu hiểu về việc, trong thực chất, cái gọi là nhận thức và truyền thông về trật tự mới có nghĩa là gì. Chương sau sẽ tiếp tục trình bày những đề xuất của chúng tôi về trật tự mới này, vốn được chỉ báo bởi việc nghiên cứu thuyết Lượng tử.

Trong thời cổ đại, chỉ có một khái niệm định tính mơ hồ về trật tự trong tự nhiên. Với sự phát triển của toán học, đặc biệt là số học và hình học, ngày càng có khả năng xác định các hình dạng và các tỉ lệ chính xác hơn, do đó, chẳng hạn người ta có thể mô tả chi tiết quỹ đạo của các hành tinh, v.v. Tuy nhiên, việc mô tả một cách chi tiết bằng toán học chuyển động của các hành tinh và các thiên thể khác lại hàm chứa những khái niệm chung nào đó về trật tự. Chẳng hạn, người Hi Lạp cổ đại nghĩ rằng Trái Đất nằm ở trung tâm của vũ trụ, xung quanh Trái Đất là những tinh cầu, chúng càng cách xa Trái Đất bao nhiêu thì càng đạt được độ hoàn thiện lý tưởng của thiên thể bấy nhiêu. Tính hoàn thiện của các thiên thể được cho là thể hiện ở các quỹ đạo tròn, vốn được xem là hoàn thiện nhất trong mọi hình dạng hình học, trong khi sự thiếu hoàn chỉnh của các vật thể trên mặt đất được cho là biểu hiện ra ở các chuyển động rất phức tạp và rõ ràng là tùy tiện. Như vậy, vũ trụ được nhận thức cũng như thảo luận theo phương diện một trật

tự toàn diện nhất định, tức là trật tự của các mức độ hoàn thiện, ứng với trật tự khoảng cách từ tâm của Trái Đất.

toàn bộ vật lí học được hiểu dưới dạng những khái niệm về trật tự liên hệ chặt chẽ với những gì được trình bày ở trên. Chẳng hạn, Aristotle so sánh vũ trụ với một cơ thể sống, trong đó mỗi bộ phận có vị trí và chức năng riêng của nó, sao cho tất cả hoạt động phối hợp với nhau để tạo thành một toàn thể duy nhất. Trong cái toàn thể này, một vật thể chỉ có thể chuyển động nếu có một lực tác động lên nó. Như vậy, lực được cho là *nguyên nhân* của chuyển động. Như vậy, trật tự của vận động được xác định bằng trật tự của các nguyên nhân, đến lượt nó trật tự của các nguyên nhân phụ thuộc vào vị trí và chức năng của mỗi bộ phận trong toàn thể.

Tất nhiên, phương pháp chung trong vật lí để nhận thức và truyền đạt về trật tự không hề mâu thuẫn với kinh nghiệm thông thường (trong đó, chẳng hạn chuyển động chỉ có thể thực hiện được khi có một lực thắng được ma sát). Quả vậy, khi đã có thể quan sát các hành tinh được tỉ mỉ hơn, người ta thấy rằng quỹ đạo của chúng thật ra không hoàn toàn tròn, nhưng sự kiện này được điều chỉnh cho phù hợp với các khái niệm đang thịnh hành về trật tự bằng cách xem quỹ đạo của các hành tinh như là sự xếp chồng của các đường *ngoại luân*, tức là các đường tròn bên trong các đường tròn. Như vậy, ta thấy một ví dụ về cái khả năng nổi bật là thích *ứng* bên trong phạm vi khái niệm có sẵn về trật tự, sự thích ứng cho phép người ta tiếp tục nhận thức và trao đổi bằng những khái niệm mà về cơ bản là cố định thuộc loại này, mặc dù bằng chứng thực tế cho thấy rằng mới thoát nhìn dường như cần có một sự thay đổi triệt để trong những khái niệm như thế. Nhờ những sự thích ứng như thế, con người có thể qua hàng ngàn năm quan sát bầu trời đêm và thấy ở đó có những đường ngoại luân, hoàn toàn độc lập với nội dung chi tiết của các quan sát của họ.

Như vậy, điều rõ ràng là một khái niệm cơ bản về trật tự, như biểu hiện dưới dạng các đường ngoại luân, không bao giờ có thể bị phủ nhận một cách dứt khoát, bởi vì nó luôn luôn có thể được điều chỉnh để phù hợp với các sự kiện quan sát được. Nhưng cuối cùng, một tinh thần mới đã nảy sinh trong nghiên cứu khoa học, nó dẫn đến việc đặt câu hỏi về tính thích đáng của trật tự cũ, đặc biệt là Copernicus, Kepler, Galileo. Điểm nổi bật trong cách đặt câu hỏi như thế về thực chất là đề xuất rằng sự khác nhau giữa các vật thể trên trời và dưới đất thật ra chẳng có nhiều ý nghĩa. Thật vậy, nó gợi lên rằng sự khác biệt chủ yếu là khác biệt giữa vận động của vật chất trong không gian trống rỗng và vận động của nó trong một môi trường nhớt. Như vậy, những quy luật cơ bản của vật lí nói đến vận động của vật chất trong không gian trống rỗng thì đúng hơn là vận động của nó trong một môi trường nhớt. Như vậy, Aristotle đã đúng khi nói rằng vật chất theo kinh nghiệm phổ biến chỉ chuyển động dưới tác dụng của một lực, nhưng ông



đã sai khi giả định rằng kinh nghiệm phổ biến này là thích hợp với các quy luật cơ bản của vật lí. Từ đây suy ra rằng sự khác nhau chủ yếu giữa các vật thể trên trời và dưới đất không phải ở mức độ hoàn thiện của chúng, mà đúng ra là ở chỗ các thiên thể nói chung vận động trong chân không không có ma sát, còn các vật dưới đất chuyển động có ma sát trong một môi trường nhớt.

Rõ ràng là, những khái niệm như thế nói chung không tương thích với cái ý tưởng cho vũ trụ là một cơ thể sống duy nhất.

Thật ra, trong một mô tả cơ bản, vũ trụ bây giờ phải được xem như có thể phân tích ra thành những bộ phận hay những đối tượng tồn tại tách biệt (chẳng hạn các nguyên tử, các hành tinh, v.v.), mỗi cái vận động trong một khoảng không trống rỗng, hay chân không. Những bộ phận này có thể cùng nhau hoạt động trong những mối tương tác ít nhiều giống như các bộ phận của một chiếc máy, nhưng không thể lớn lên, phát triển và thực hiện các hoạt động chức năng để đáp ứng những mục tiêu do một “cơ thể như một toàn thể” đề ra. Trật tự cơ bản đối với sự mô tả vận động của các bộ phận của chiếc “máy” này là trật tự của các vị trí kế tiếp nhau của mỗi đối tượng thành phần tại những thời điểm kế tiếp. Như vậy, một trật tự mới đã trở thành thích đáng, và một cách dùng ngôn ngữ mới đã được phát triển để miêu tả trật tự mới này.

Trong sự phát triển cách sử dụng mới ngôn ngữ, những tọa độ Đề các đóng vai trò thiết yếu. Thật ra, chính cái từ “tọa độ” đã ám chỉ một chức năng lập *trật tự*. Việc lập trật tự này đạt được nhờ sự giúp đỡ của một mạng lưới ô kẻ. Nó được tạo thành từ ba bộ đường vuông góc cách đều. Mỗi bộ đường này rõ ràng là một trật tự (tương tự như trật tự của các số nguyên). Khi đó một đường cong được xác định bởi một *tọa độ* trong các trật tự X, Y và Z.

Các tọa độ rõ ràng không được coi như vật thể tự nhiên. Đúng ra, chúng chỉ là những hình thức do chúng ta lập ra để tiện lợi cho việc miêu tả. Như vậy, chúng có rất nhiều tính tùy tiện hay tính quy ước (chẳng hạn như hướng, tỉ lệ, tính trực giao, v. v. của các hệ tọa độ). Tuy vậy, dù cho có tính tùy tiện này, như ta đều biết, nó vẫn có thể có những luật lệ chung không tùy tiện biểu hiện dưới dạng các tọa độ. Điều này là có thể được nếu luật lệ có dạng một mối quan hệ *giữ nguyên không đổi* bên dưới những thay đổi trong các nét tùy tiện của trật tự miêu tả.

Việc sử dụng các tọa độ thật ra là sắp đặt thứ tự chú ý của chúng ta sao cho phù hợp với quan điểm cơ giới về vũ trụ, và tương tự như vậy sắp đặt thứ tự nhận thức và tư duy của chúng ta. Chẳng hạn, rõ ràng là mặc dù Aristotle rất có thể đã hiểu ý nghĩa của tọa độ, song có lẽ ông thấy chúng có rất ít hoặc hoàn toàn không có ý nghĩa đối với mục đích của ông là hiểu vũ trụ như một cơ thể. Nhưng ngay khi con người sẵn sàng nhận thức vũ trụ như một cỗ máy, thì tự nhiên họ có khuynh hướng lấy trật tự của các tọa độ làm một trật tự thích đáng phổ biến, có hiệu lực cho tất cả các mô tả cơ bản trong vật lí học.

Trong lòng trật tự của nhận thức và suy nghĩ mới theo kiểu Descartes này, cái trật tự lớn mạnh lên sau thời Phục hưng, Newton đã có thể phát minh ra một quy luật rất tổng quát. Có thể phát biểu nó như thế này: “Vì một quả táo rơi với một trật tự vận động như thế này, nên sự rơi của Mặt Trăng cũng như thế, và *tất cả* các vật khác cũng thế”. Đây là một nhận thức mới về quy luật, tức là sự hài hòa phổ biến trong trật tự của tự nhiên, như mô tả chi tiết thông qua việc sử dụng các tọa độ. Nhận thức như thế là sự lóe sáng của một cái nhìn vô cùng thấu suốt, về bản chất nó có *chất thơ*. Quả thật gốc rễ của từ “thơ ca” trong tiếng Hi Lạp là từ “poiein” có nghĩa là “làm ra”, “tạo ra”. Như vậy, trong khía cạnh gốc rễ nhất của nó, khoa học có một phẩm chất truyền thông mang tính thơ và nhận thức mang tính sáng tạo về những trật tự mới.

Có một cách không mấy “thi vị” diễn tả cái nhìn thấu suốt của Newton là viết:  $A:B::C:D$ . Tức là nói, “Vì các vị trí kế tiếp A, B của quả táo có quan hệ, nên các vị trí kế tiếp C, D của Mặt Trăng cũng thế”. Điều này tạo nên một khái niệm tổng quát hóa về những gì có thể được gọi là *tỉ lệ*. Ở đây, chúng ta dùng chữ tỉ lệ theo nghĩa rộng nhất của nó (chẳng hạn trong nghĩa gốc Latin của nó) bao gồm tất cả mọi lí do. Như vậy, khoa học nhằm phát hiện ra những tỉ lệ hay những lí do phổ biến, bao gồm không chỉ những tỉ lệ hay tỉ số bằng số ( $A/B = C/D$ ) mà còn cả tính tương tự chung về chất lượng.

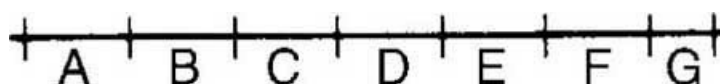
Quy luật lí trí không bị hạn chế vào một sự biểu hiện của *tính nhân quả*. Rõ ràng là, lí trí, theo nghĩa ở đây, vượt xa khỏi tính nhân quả, tính nhân quả chỉ là một trường hợp đặc biệt của lí trí. Thật ra, dạng cơ bản của tính nhân quả là: “Tôi làm một hành động X nào đó, và làm cho một điều gì đó xảy ra”. Một quy luật nhân quả khi đó có dạng “Do một hành động như thế của tôi, nên những quá trình nào đó có thể quan sát được trong tự nhiên”. Như vậy, một luật nhân quả tạo ra một loại *lí trí bị hạn chế* nào đó. Nhưng, tổng quát hơn, sự giải thích bằng lí trí có dạng “Vì các sự vật liên hệ với nhau trong các ý tưởng hoặc quan niệm nhất định, nên chúng có liên hệ với nhau trong thực tế”.

Rõ ràng là, từ thảo luận trên đây, trong việc đi tìm một cấu trúc mới cho lí trí hay tính hợp lí, điều then chốt *đầu tiên* là phân biệt những sự khác nhau thích đáng. Cố gắng tìm quan hệ hợp lí giữa những sự khác nhau không thích đáng thì sẽ dẫn đến tính tùy tiện, lộn xộn và nói chung cần cỗi (chẳng hạn như với những đường ngoại luân). Do đó, chúng ta phải sẵn sàng vứt bỏ những giả định liên quan đến những gì là khác nhau thích đáng, dù cho việc này thường có vẻ rất khó làm, bởi vì chúng ta vốn có xu hướng gán những giá trị tâm lí cao cho những ý tưởng quen thuộc.

## 2. TRẬT TỰ LÀ CÁI GÌ?

Cho đến lúc này, thuật ngữ trật tự [order] đã được dùng trong một số bối cảnh ít nhiều quen thuộc với mọi người, do đó ý nghĩa của nó có thể thấy khá rõ ràng qua cách sử dụng nó. Tuy nhiên, khái niệm trật tự rõ ràng là thích hợp trong những bối cảnh rộng lớn hơn nhiều. Chẳng hạn, chúng ta không giới hạn khái niệm trật tự chỉ trong việc sắp xếp ngay ngắn đồ đạc, hay những hình thức ngay hàng thẳng lối (như các dòng kẻ). Đúng hơn, chúng ta có thể xem xét những trật tự tổng quát hơn nhiều, như trật tự tăng trưởng của các sinh thể, trật tự tiến hóa của các loài sinh vật, trật tự xã hội, trật tự của tác phẩm âm nhạc, trật tự của bức tranh, trật tự tạo thành ý nghĩa của truyền thông, v.v. Nếu chúng ta muốn đi sâu tìm hiểu những bối cảnh rộng hơn như thế, thì khái niệm trật tự mà chúng ta vẫn nói trước đây tất nhiên sẽ không còn thích hợp nữa. Do đó, chúng ta được dẫn tới câu hỏi tổng quát: “Trật tự là gì?”

Tuy nhiên, khái niệm trật tự rộng lớn mênh mông vô vàn trong các hàm ý của nó đến nỗi không thể định nghĩa nó bằng lời. Quả thật, điều tốt nhất chúng ta có thể làm với trật tự là cố gắng ngầm “chỉ vào nó” và bằng cách ám chỉ, trong một phạm vi các bối cảnh càng rộng càng tốt trong đó khái niệm này là thích hợp. Tất cả chúng ta đều ngầm hiểu trật tự là gì, và có lẽ việc “chỉ” đó có thể thông báo một ý nghĩa tổng quát và toàn diện về trật tự mà không cần đến một định nghĩa chính xác bằng lời.



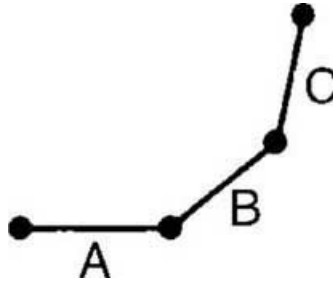
Hình 5.1

Để hiểu trật tự theo một nghĩa tổng quát như thế, đầu tiên ta có thể nhớ lại rằng trong sự phát triển của vật lý cổ điển việc nhận thức một trật tự mới đòi hỏi sự phân biệt những điểm khác nhau (dị biệt) mới thích đáng (vị trí của các vật tại các thời điểm kế tiếp nhau) cùng với những điểm giống nhau (tương đồng) mới được tìm thấy trong những sự khác nhau đó (sự tương tự của các “tỉ lệ” trong những sự khác nhau này). Điều được gợi lên ở đây là hạt giống hay hạt nhân của một phương pháp rất chung để nhận thức trật tự, tức là tập trung chú ý vào cái giống *nhau trong những cái khác nhau và cái khác nhau trong những cái giống nhau*.\*

Chúng ta hãy minh họa các khái niệm này bằng một đường cong hình học. Để cho ví dụ được đơn giản, chúng ta sẽ vẽ gần đúng đường cong bằng một chuỗi đoạn thẳng có chiều dài bằng nhau. Chúng ta bắt đầu với một đường thẳng. Như ta thấy ở hình 5.1, tất cả các đoạn trên một đường thẳng đều có cùng một phương, do đó chúng chỉ khác nhau về vị trí. Như vậy, sự khác nhau giữa đoạn A và đoạn B chỉ là sự chiếm chỗ, giống như sự khác nhau giữa B và C và cứ thế. Do đó chúng ta có thể viết:

$$A:B::B:C::C:D::D:E.$$

Biểu hiện này của “tỉ lệ” hay “lí do” có thể coi như là để xác định một đường cong cấp *một*, tức là đường cong chỉ có một sự khác nhau độc lập.



Hình 5.2

Tiếp theo, chúng ta xét đường cong như trình bày ở hình 5.2. Ở đây, sự khác nhau giữa A và B là cả về phương và vị trí. Như vậy, chúng ta có một đường cong với hai sự khác nhau độc lập, do đó nó được gọi là đường cấp hai. Tuy nhiên, chúng ta vẫn có một “tỉ lệ” duy nhất trong những sự khác nhau,  $A:B::B:C$ .

Bây giờ chúng ta đi đến đường xoắn ốc. Ở đây, góc giữa các đường có thể xoay đi trong một chiều thứ ba. Như vậy, chúng ta có một đường cong cấp ba. Nó cũng được xác định bằng một “tỉ lệ” duy nhất,  $A:B::B:C$ .

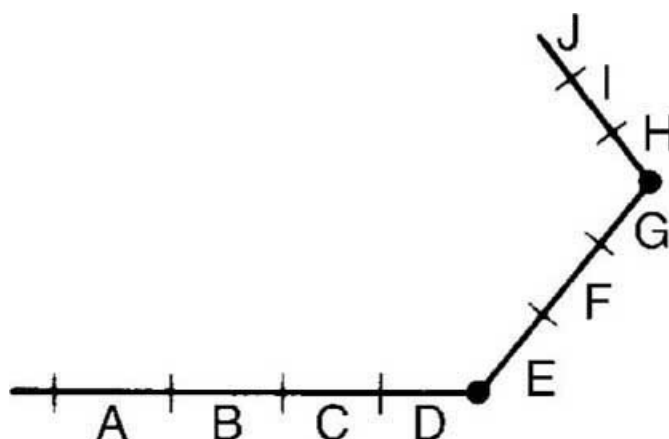
Cho đến đây chúng ta đã xét nhiều *loại* tính tương tự trong những sự khác nhau, để nhận được các đường cong cấp một, cấp hai, cấp ba. Tuy nhiên, trong mỗi đường cong, tính giống nhau (hay tỉ lệ) giữa các bước kế tiếp nhau vẫn còn nguyên không đổi. Bây giờ chúng ta hãy chú ý đến những đường cong trong đó *sự giống nhau này là khác* khi chúng ta đi theo đường cong. Bằng cách này, chúng ta được dẫn tới chỗ xem xét không chỉ những *sự khác nhau tương tự*, mà cả *những sự tương tự khác trong sự khác nhau* nữa [những điểm tương đồng khác trong những dị biệt].

Chúng ta có thể minh họa khái niệm này bằng một đường cong là một chuỗi đường thẳng theo những phương khác nhau (xem Hình 5.3). Trên đường thứ nhất (ABCD) chúng ta có thể viết:

$$A:B::S_1::B:C$$

Kí hiệu  $S_1$  biểu thị “tương đồng loại một”, tức là theo cùng phương với đường (ABCD). Sau đó chúng ta viết cho đường (EFG) và (HIJ):

$$E:F^{S_2}::F:G \text{ và } H:I^{S_2}::I:J$$



Hình 5.3

trong đó  $S_2$  biểu thị “tương đồng loại hai”, và  $S_3$  biểu thị “tương đồng loại ba”.

Bây giờ chúng ta có thể coi sự khác nhau của những sự giống nhau kế tiếp ( $S_1, S_2, S_3, \dots$ ) như *cấp hai của dị biệt*. Từ đây, chúng ta có thể tạo ra một cấp hai của tương đồng trong những dị biệt này:  $S_1:S_2::S_2:S_3$ .

Bằng cách giới thiệu như vậy điều mà trong thực tế là khởi đầu của một hệ thống thứ bậc của tương đồng và dị biệt, chúng ta có thể tiếp tục đi đến những đường cong có cấp cao của trật tự tùy ý. Khi các cấp trở thành cao vô hạn, chúng ta có thể mô tả cái thường được gọi là những đường cong “ngẫu nhiên” - như những đường ta gặp trong chuyển động Brown. Loại đường cong này không được xác định bởi bất kì số bước có hạn nào. Tuy nhiên, nếu gọi nó là “vô trật tự”, tức là *không hề có một trật tự nào cả*, thì cũng không thích hợp. Đúng hơn, nó có một loại trật tự nào đó thuộc một cấp cao vô hạn.

Bằng cách này, chúng ta được dẫn tới chỗ tạo một thay đổi quan trọng trong ngôn ngữ mô tả phổ thông. Chúng ta không còn dùng thuật ngữ “mất trật tự” nữa, thay vào đó chúng ta phân biệt các cấp khác nhau của trật tự (do đó, chẳng hạn có một sự chuyển trạng thái liên tục của các đường cong, bắt đầu từ những đường cong cấp một, từng bước từng bước tiếp đến những đường cong được gọi chung là “ngẫu nhiên”).

Có một điều quan trọng cần nói thêm ở đây: trật tự không đồng nhất với tính *có thể dự đoán*. Tính có thể dự đoán là một đặc tính của một loại trật tự đặc biệt mà theo đó chỉ một ít bước là xác định toàn bộ trật tự (tức là, như một đường cong cấp thấp) -nhưng có thể có những trật tự phức tạp và vi tế về cơ bản không liên quan đến tính có thể dự đoán (chẳng hạn một bức tranh

đẹp là một trật tự cao, tuy nhiên trật tự này không cho phép từ phần này dự đoán ra phần khác).

### 3. ĐO LƯỜNG

Trong việc phát triển khái niệm về một trật tự cấp cao, chúng ta đã ngầm đưa vào cái ý tưởng rằng mỗi tiểu-trật tự [sub-order] có một *giới hạn*. Như vậy, trong hình 5.3, trật tự của đường ABC đạt đến giới hạn của nó ở cuối đoạn C. Qua khỏi giới hạn này là một trật tự khác, EFG, và cú thế. Vậy, khi mô tả về một trật tự thứ bậc cấp cao nói chung, chúng ta cần đến khái niệm giới hạn.

Có một nhận xét có ý nghĩa cần nêu ở đây là, trong thời cổ, nghĩa cơ bản nhất của khái niệm “chuẩn mực”, “đo lường” là “giới hạn” hay “ranh giới”. Theo ý nghĩa này của từ, có thể nói mỗi sự vật có một chuẩn mực “đo lường” thích hợp với nó. Người ta cho rằng khi hành vi của con người vượt ra khỏi những ranh giới (hay chuẩn mực) đúng đắn của nó thì kết quả nhất định phải là bi kịch (như những vở kịch Hi Lạp cổ đại đã diễn tả mạnh mẽ điều này). Như vậy, chuẩn mực thật ra được coi như điều thiết yếu để hiểu điều thiện. Chẳng hạn, gốc của từ “medicine” [y khoa] là từ Latin “meredi” có nghĩa là “chữa trị” và nó được suy ra từ nghĩa gốc “measure” [chuẩn mực/đo lường]. Điều này hàm ý rằng, để được khỏe mạnh, cần phải có mọi thứ trong chuẩn mực đúng đắn, trong cả thân thể lẫn tinh thần. Tương tự, sự khôn ngoan được sánh ngang với *điều độ* và *khiêm tốn* (nghĩa gốc chung cũng rút ra từ “chuẩn mực”), như vậy hàm ý rằng một con người khôn ngoan là một người biết giữ mọi thứ trong chuẩn mực đúng đắn.

Để minh họa ý nghĩa này của từ chuẩn mực trong vật lí, ta có thể nói rằng “chuẩn mực của nước” là nằm giữa 0° và 100°C. Nói cách khác, chuẩn mực ngay từ đầu gán những giới hạn về phẩm chất hay về trật tự của vận động và hành vi.

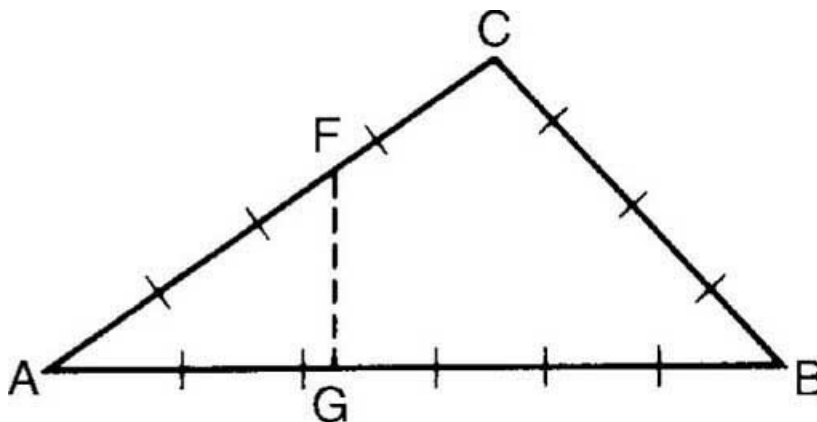
Tất nhiên, “chuẩn mực”, “đo lường” phải được *định rõ* qua tỉ lệ hay tỉ số, nhưng dưới dạng khái niệm thời cổ, sự định rõ này được hiểu như có ý nghĩa thứ yếu so với “giới hạn” hay ‘ranh giới’; ở đây ta có thể nói thêm rằng, nói chung sự định rõ này thậm chí không cần đến tỉ lệ định lượng, mà đúng hơn là có thể dưới dạng lí do định lượng (chẳng hạn, trong một vở kịch, chuẩn mực đúng đắn của hành vi con người được định rõ qua những thuật ngữ định tính hơn là qua những tỉ lệ bằng số).

Trong cách dùng hiện đại của từ “đo lường”, khía cạnh tỉ lệ định lượng hoặc tỉ lệ bằng số có khuynh hướng được nhấn mạnh hơn nhiều so với trong thời cổ. Tuy vậy, ngay cả ở đây khái niệm “giới hạn” hay “ranh giới” cũng vẫn có mặt, mặc dù đứng ở phía sau. Chẳng hạn, để lập một *tỉ lệ xích* (ví dụ, của chiều dài) người ta phải làm các vạch chia mà trong thực tế là “giới hạn” hay ‘ranh giới’ của các đoạn có trật tự.

Bằng cách chú ý vào nghĩa cũ của các từ cùng với ý nghĩa hiện tại của chúng, người ta có thể nhìn thấu ý nghĩa đầy đủ của một khái niệm chung, như khái niệm đo lường/chuẩn mực, mà những nghĩa hiện đại không cung cấp đủ, vì chúng đã được chuyên môn hóa nhiều, đã phát triển qua nhiều hình thức phân tích khác nhau của khoa học, toán học và triết học.

#### 4. CẤU TRÚC NHƯ MỘT SỰ PHÁT TRIỂN TỪ TRẬT TỰ VÀ ĐO LƯỜNG

Nếu xét đo lường theo nghĩa rộng nêu trên, chúng ta có thể thấy khái niệm này kết hợp với khái niệm trật tự như thế nào. Chẳng hạn, như trình bày ở hình 5.4, bất kì trật tự tuyến tính nào bên trong một tam giác (như đường FG) cũng đều bị giới hạn (tức là được đo) bởi các đường AB, BC và CA. Bản thân mỗi đường trong những đường này là một trật tự gồm các đoạn, các đoạn này bị giới hạn (tức là được đo) bởi các đường khác. Do đó, hình dạng của tam giác được mô tả thông qua những tỉ lệ nhất định giữa các cạnh bên (các độ dài tương đối).



Hình 5.4

Việc xem xét sự phối hợp của trật tự và đo lường trong những bối cảnh rộng lớn hơn và phức tạp hơn dẫn đến khái niệm *cấu trúc* (*structure*). Như gốc từ tiếng Latin “struere” chỉ ra, ý nghĩa cơ bản của khái niệm cấu trúc là xây dựng, tăng trưởng, tiến hóa. Từ này ngày nay được dùng như danh từ, nhưng hậu tố tiếng Latin “ura” có nghĩa gốc là “hành động làm một cái gì”. Để nhấn mạnh rằng không phải chúng ta đang chủ yếu nói đến một “sản phẩm cuối cùng” hay một kết quả sau cùng, chúng ta có thể đưa ra một động từ mới, *to structate*, có nghĩa là “tạo ra và hủy bỏ những gì đang được gọi là những cấu trúc [structures]”.

Rõ ràng là *structation* cần được mô tả và được hiểu thông qua trật tự và đo lường. Chẳng hạn, ta xét từ *structation* (xây dựng - construction) một ngôi nhà. Các viên gạch được bố trí theo một trật tự và được đo (tức là, trong những giới hạn) để xây những bức tường. Tương tự, các bức tường được đặt vào trật tự và được đo để làm thành các căn phòng, các căn phòng làm thành

nhá, nhá thành phố, phố thành thành phố, v.v.

Như vậy, *structation* ám chỉ một tổng thể *được tổ chức hài hòa* của trật tự và các phép đo, vừa có *thứ bậc* (tức là xây trên nhiều mức) vừa *mở rộng* (tức là “trải rộng ra” trên mỗi mức). Nghĩa gốc tiếng Hi Lạp của từ “organize-tổ chức” là “*ergon*” dựa trên một động từ có nghĩa là “làm việc”. Do đó ta có thể nghĩ rằng mọi khía cạnh của một cấu trúc “phối hợp hoạt động với nhau” một cách mạch lạc.

Rõ ràng, nguyên tắc cấu trúc này là phổ quát. Chẳng hạn, những cơ thể sống luôn ở trong một vận động liên tục tăng trưởng và tiến hóa của cấu trúc được tổ chức cao độ (ví dụ, các phân tử phối hợp hoạt động với nhau tạo nên tế bào, các tế bào phối hợp hoạt động với nhau tạo nên các cơ quan, các cơ quan tạo nên các sinh thể cá nhân, các cá nhân tạo nên xã hội, v.v.). Tương tự, trong vật lí, chúng ta mô tả vật chất như được cấu tạo từ các hạt chuyển động (ví dụ các nguyên tử), chúng phối hợp hoạt động với nhau tạo thành các cấu trúc rắn, lỏng, khí, đến lượt mình các cấu trúc này, cũng bằng cách tương tự, tạo thành các cấu trúc lớn hơn, lên đến các hành tinh, các vì sao, các thiên hà, các thiên hà gồm các thiên hà, v.v. ở đây, điều quan trọng cần nhấn mạnh là *bản chất động lực học* của *structation*, trong giới tự nhiên vô tri, trong sinh vật, trong xã hội, trong truyền thông giữa con người, v.v. (chẳng hạn, xem cấu trúc của một ngôn ngữ như một tổng thể có tổ chức của dòng vận động không ngừng).

Điều rõ ràng là, các loại cấu trúc có thể tăng trưởng, tiến hóa hoặc được tạo nên bị giới hạn bởi trật tự và các phép đo cơ bản của chúng. Trật tự môi và phép đo lường môi tạo khả năng xem xét những loại cấu trúc mới. Có thể lấy một ví dụ đơn giản trong âm nhạc, ở đây, các cấu trúc mà ta có thể xét là phụ thuộc vào trật tự các nốt nhạc và vào những phép đo nhất định (gam, nhịp, thời gian, v.v.). Những trật tự và những phép đo này rõ ràng tạo ra khả năng sáng tạo những cấu trúc mới trong âm nhạc. Trong chương này, chúng ta tìm hiểu xem các trật tự và các phép đo môi trong vật lí có thể, bằng cách tương tự, tạo khả năng cho ta xem xét các cấu trúc mới trong vật lí như thế nào.

## 5. TRẬT TỰ, PHÉP ĐO VÀ CẤU TRÚC TRONG VẬT LÍ CỔ ĐIỂN

Như đã chỉ ra trong phần những thuật ngữ chung, vật lí cổ điển hàm ý một trật tự và phép đo lường cơ bản có tính mô tả. Điều này có thể được đặc trưng bằng cách sử dụng hệ tọa độ Đề các và bằng khái niệm về trật tự phổ biến và tuyệt đối của thời gian, độc lập với trật tự và đo lường của không gian. Nó còn hàm ý đặc tính tuyệt đối của cái gọi là trật tự và đo lường *Euclide* (tức là các đặc tính của hình học Euclide). Với trật tự và đo lường này, những cấu trúc nhất định có thể xuất hiện, về thực chất, chúng dựa trên cơ sở vật thể gần như cứng nhắc, vốn được coi như yếu



tổ tạo thành. Đặc trưng chung của các cấu trúc cổ điển chỉ là khả năng phân tích mọi thứ ra thành các bộ phận tách biệt, có thể là những vật thể nhỏ gần như cứng nhắc, hoặc là sự lí tưởng hóa tốt độ của chúng như là những hạt không dẫn nở. Như đã nói ở trên, những bộ phận này được coi là phối hợp hoạt động với nhau trong sự tương tác (như trong một cỗ máy).

Như vậy, các quy luật của vật lí biểu hiện lí do hoặc tỉ lệ trong vận động của tất cả các bộ phận, theo nghĩa là quy luật liên hệ chuyển động của mỗi bộ phận với hình dạng của tất cả các bộ phận khác. Quy luật này về hình thức là tất định, theo nghĩa là, trong một hệ thống, những đặc tính ngẫu nhiên duy nhất là vị trí và vận tốc ban đầu của tất cả các bộ phận của nó. Nó cũng có tính nhân quả, theo nghĩa là bất kì một nhiễu nào từ bên ngoài đều có thể được xử lí như một *nguyên nhân* gây ra một tác động đặc biệt, tác động này về nguyên tắc có thể lan truyền ra mọi bộ phận của hệ thống.

Với sự phát hiện ra chuyển động Brown, người ta nhận được những hiện tượng mới *thoạt nhìn* dường như có thể gây nghi ngờ toàn bộ sơ đồ cổ điển về trật tự và đo lường, vì người ta vừa phát hiện ra cái mà trong sách này đã gọi là “trật tự của cấp vô giới hạn”, vốn không thể xác định chỉ bằng vài bước (chẳng hạn bằng vị trí và tốc độ ban đầu). Tuy nhiên, điều này được giải thích bằng cách giả định rằng bất cứ khi nào chúng ta có chuyển động Brown thì đó là do những tác động hết sức phức tạp từ các hạt nhỏ hơn hay từ các trường dao động ngẫu nhiên. Ta lại tiếp tục giả định rằng khi xét đến cả các hạt và các trường bổ sung này, quy luật tổng sẽ là tất định. Bằng cách này, các khái niệm cổ điển về trật tự và đo lường có thể được *thích nghi*, sao cho *bao hàm cả* chuyển động Brown, chuyển động này ít ra trên bề mặt vật chất dường như đòi hỏi được mô tả bằng một trật tự và đo lường rất khác.

Tuy nhiên, khả năng cho một sự thích nghi như thế rõ ràng tùy thuộc vào một giả định. Thật ra, ngay cả nếu chúng ta có thể quy *một số* loại chuyển động Brown (chẳng hạn các hạt khói) về tác động của các hạt nhỏ hơn (nguyên tử) thì điều này cũng không chứng tỏ các quy luật này về thực chất là thuộc loại cổ điển tất định, vì luôn luôn có khả năng giả định rằng về cơ bản tất cả các chuyển động đều có thể được mô tả *ngay từ đầu* như là chuyển động Brown (sao cho những quỹ đạo bề ngoài có vẻ liên tục của những vật lớn như các hành tinh chỉ là dạng gần đúng của một kiểu đường Brown thật sự). Thật ra, các nhà toán học (đặc biệt là Wiener) đã ngầm ngầm lẫn công khai coi chuyển động Brown như một mô tả cơ bản\* (không giải thích nó như kết quả tác động của những hạt vi tế hơn). Một ý tưởng như thế thật ra đã mang lại một kiểu trật tự và đo lường mới. Nếu theo đuổi nó một cách nghiêm túc, điều này có thể sẽ đưa đến một thay đổi của những cấu trúc khả dĩ mà có lẽ cũng lớn như những cấu trúc là kết quả logic của sự thay đổi từ những đường ngoại luân Ptoleme sang những phương trình chuyển động Newton. Tuy nhiên,

như sau đây chúng ta sẽ thấy, chú ý đến nó một chút cũng sẽ có ích, để đạt được một cái nhìn thấu mới vào các giới hạn có thể có của tính thích đáng của thuyết Tương đối, cũng như vào mối quan hệ giữa thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử.

## 6. THUYẾT TƯƠNG ĐỐI

Một trong những bút phá đầu tiên trong các khái niệm cổ điển về trật tự và đo lường đến từ thuyết Tương đối. Một điều có ý nghĩa cần nêu ở đây là, gốc rễ của thuyết Tương đối có lẽ nằm trong một câu hỏi mà Einstein tự hỏi mình khi ông mới mười lăm tuổi: “Điều gì sẽ xảy ra nếu người ta chuyển động với vận tốc ánh sáng và nhìn vào một tấm gương?”. Rõ ràng người ta sẽ không thấy gì hết vì ánh sáng từ mặt người sẽ không bao giờ đến được tấm gương. Điều này khiến Einstein cảm thấy ánh sáng có cái gì đó cơ bản khác với các dạng chuyển động khác.

Từ lợi thế của chúng ta ngày nay, chúng ta có thể nhấn mạnh hơn nữa sự khác nhau này bằng cách xem xét cấu trúc nguyên tử của vật chất cấu tạo nên chúng ta. Nếu chúng ta chuyển động nhanh hơn ánh sáng, thì một phép tính đơn giản cho thấy, trường điện từ vốn giữ các nguyên tử của chúng ta lại với nhau sẽ tụt lại phía sau chúng ta (như những sóng âm do một chiếc máy bay tạo ra sẽ tụt lại sau nó khi nó bay nhanh hơn âm thanh). Kết quả là, các nguyên tử tạo nên chúng ta sẽ rời rã, và chúng ta sẽ tan biến. Vì vậy, giả định chúng ta có thể chuyển động nhanh hơn ánh sáng là vô nghĩa.

Như vậy, một đặc điểm cơ bản của trật tự và đo lường cổ điển của Galileo và Newton là, về nguyên tắc, người ta có thể theo kịp và vượt bất cứ loại chuyển động nào, miễn là tốc độ hữu hạn. Tuy nhiên, như ở đây chúng ta đã thấy, việc giả định rằng chúng ta có thể đuổi kịp và vượt ánh sáng sẽ dẫn đến những điều phi lý.

Nhận thức rằng ánh sáng phải khác với những dạng chuyển động khác cũng tương tự như Galileo thấy rằng không gian trống rỗng và môi trường nhớt là khác nhau trong việc thể hiện các quy luật vật H. Trong trường hợp của Einstein, người ta thấy tốc độ ánh sáng là tốc độ mà không vật nào khác có thể đạt được. Đúng hơn, nó giống như chân trời mà người ta không thể đi tới. Ngay cả khi có vẻ như chúng ta đang đi về phía chân trời, chúng ta cũng không bao giờ đến gần hơn được chút nào. Khi di chuyển về phía một tia sáng, chúng ta không bao giờ đạt được đến gần hơn tốc độ của nó. Tốc độ của nó luôn duy trì không đổi,  $c$ , tương đối với chúng ta.

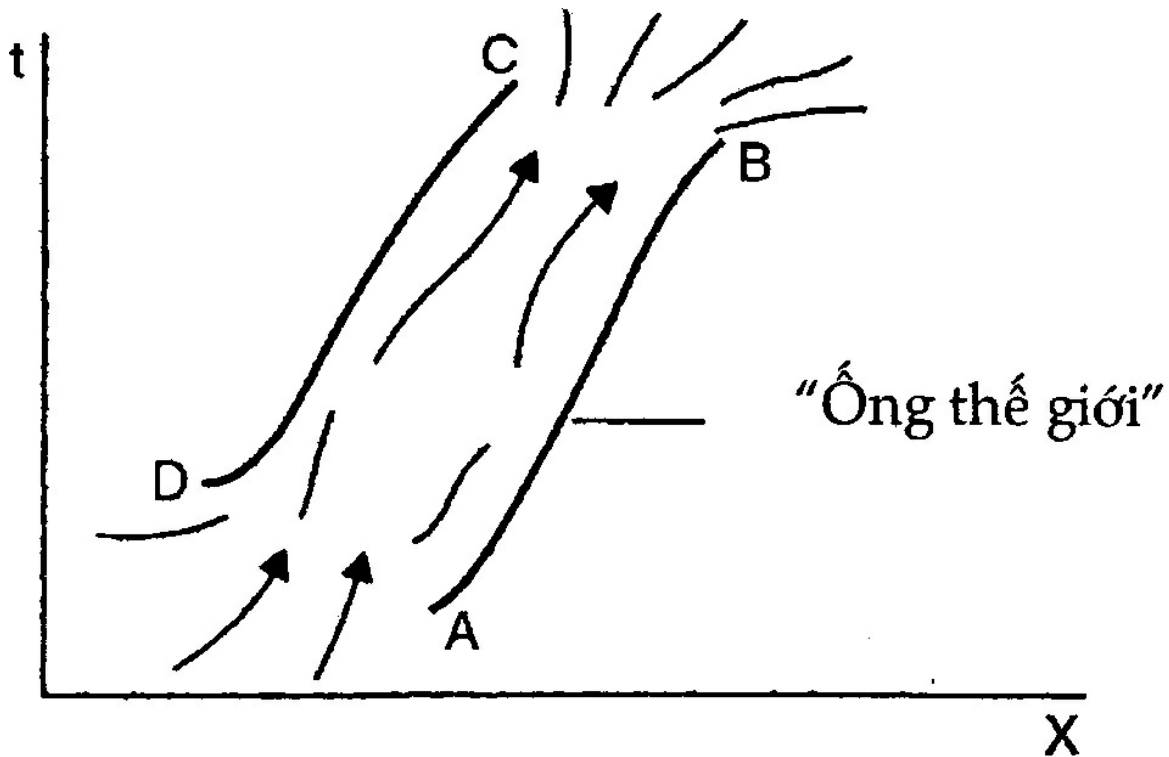
Thuyết Tương đối đưa ra những khái niệm mới liên quan đến trật tự và đo lường của thời gian. Không còn *tuyệt đối* như trong lý thuyết của Newton nữa. Đúng hơn, bây giờ những khái niệm ấy là *tương đối* với tốc độ của một hệ tọa độ. Tính tương đối của thời gian này là một trong những nét mới căn bản nhất của lý thuyết Einstein.

Sự trình bày trật tự và đo lường mới của thời gian mà thuyết Tương đối đưa ra kéo theo sự thay đổi rất có ý nghĩa của ngôn ngữ. Tốc độ của ánh sáng không phải là tốc độ có thể đạt được của các *vật thể*, mà đúng ra là tốc độ lan truyền tối đa của một tín *hiệu*. Trước đó, khái niệm tín hiệu không đóng vai trò gì trong mô tả chung cơ bản trật tự của vật lí, nhưng bây giờ nó đóng một vai trò then chốt trong bối cảnh này.

Từ “tín hiệu” [signal] chứa từ “dấu hiệu” [sign] có nghĩa là “đủ vào một cái gì đó” cũng như “có một ý nghĩa”. Một tín hiệu thật ra là một loại *thông báo*. Do đó, theo một cách nhất định, nghĩa, ý nghĩa, và thông báo trở nên thích hợp để biểu hiện trật tự mô tả chung của vật lí (tin [information] cũng vậy, nhưng nó chỉ là *một phần* nội dung hay ý nghĩa của một thông báo [communication]). Có lẽ người ta chưa thấy rõ hàm ý đầy đủ của điều này, tức là [hàm ý về] những khái niệm nào đó hết sức vi tế về trật tự, vượt xa ngoài những khái niệm của cơ học cổ điển, đã được đưa vào khuôn khổ miêu tả chung của vật lí như thế nào.

Trật tự và đo lường mới được đưa vào thuyết Tương đối hàm ý những khái niệm mới về cấu trúc trong đó ý niệm về một vật thể cứng nhắc không còn đóng một vai trò chủ chốt nữa. Thật ra, trong thuyết Tương đối, không thể có khả năng đạt được một định nghĩa nhất quán về một vật thể cứng nhắc mở rộng, vì điều này có thể hàm ý có những tín hiệu nhanh hơn ánh sáng. Nhằm cố gắng điều chỉnh đặc điểm mới này của thuyết Tương đối sao cho vẫn thích hợp trong phạm vi các khái niệm cũ về cấu trúc, các nhà khoa học bị kéo đến khái niệm về một hạt vốn là một điểm không mở rộng, nhưng như mọi người đều biết, cố gắng này nói chung đã không đem lại kết quả thỏa mãn, do các hạt điểm này hàm ý những trường vô hạn. Thật ra, thuyết Tương đối hàm ý rằng không có hạt điểm nào, cũng không có vật thể gần như cứng nhắc nào có thể coi như những khái niệm sơ khai. Đúng ra, chúng phải được thể hiện như các *sự kiện* và các *quá trình*.

Chẳng hạn, bất kì một cấu trúc có thể định vị nào đều có thể được mô tả như một thể *ống* (xem hình 5.5). Bên trong ống ABCD này, một quá trình phức tạp đang tiếp diễn, như được thể hiện bằng nhiều đường bên trong ống. Không thể phân tích một cách nhất quán vận động bên trong ống này thành “những hạt tinh xảo hơn”, bởi vì chính những hạt đó cũng phải được mô tả như những ống, và cú thể *tiếp tục mãi*. Hơn nữa, mỗi ống được hình thành từ một nền hay bối cảnh rộng hơn, như được biểu hiện bằng các đường phía trước AD, rồi cuối cùng nó hòa tan trở lại vào bối cảnh, như được biểu hiện bằng các đường phía sau BC. Như vậy, “đối tượng” là một trù tượng của một hình thức tương đối bất biến. Tức là, nó giống với một hình mẫu chuyển động nhiều hơn là giống một vật rắn tách biệt tồn tại tự chủ và vĩnh viễn\*.



Hình 5.5

Tuy nhiên, cho đến lúc này vẫn chưa đạt được một sự mô tả *nhất quán* một thể ống như thế vẫn chưa được giải quyết. Chắc hẳn Einstein đã cố gắng một cách nghiêm túc để đạt được một mô tả như thế dưới dạng một lý thuyết trường thống nhất. Ông lấy trường tổng của toàn bộ vũ trụ làm một mô tả sơ khai. Trường này là liên tục và không thể phân chia.

Các hạt lúc đó được coi như những loại trường nào đó từ trường tổng, ứng với các miền của một trường rất mạnh (gọi là các kì dị). Khi khoảng cách từ kì dị này tăng lên (xem Hình 5.6) thì trường yếu đi, cho đến khi nó hòa nhập một cách không thể nhận thấy vào các trường của những kì dị khác. Nhưng không có chỗ nào có một đứt gãy hay một sự phân chia cả. Như vậy, ý tưởng cổ điển về việc có thể phân chia thể giới ra thành những bộ phận khác nhau nhưng tương tác với nhau là không còn hiệu lực hay không thích đáng nữa. Đúng hơn, chúng ta phải nhìn vũ trụ như một *toàn thể không phân chia và không đứt gãy*. Sự phân chia thành các hạt, hoặc thành các hạt và các trường, chỉ là một trường tượng và một sự gần đúng thô thiển. Như vậy, chúng ta đi đến một trật tự khác một cách căn bản với trật tự của Galileo và Newton - trật tự của cái *toàn thể không phân chia*.



Hình 5.6

Trong phát biểu của ông để miêu tả một trường thống nhất, Einstein đã phát triển thuyết Tương đối tổng quát. Thuyết này đòi hỏi một số khái niệm mới hơn nữa về trật tự. Chẳng hạn, Einstein coi một tập hợp tùy ý những *đường cong liên tục* như những tọa độ hợp thức, do đó ông làm việc bằng *trật tự và đo lường cong* thì đúng hơn là bằng *trật tự và đo lường thẳng* (mặc dù những đường cong như thế, nếu xét cục bộ, vẫn là những đoạn thẳng trên những khoảng cách đủ ngắn). Thông qua các nguyên tắc tương đương của lực hấp dẫn và gia tốc, và qua việc sử dụng kí hiệu Christoffel  $\Gamma^a_{bc}$  mô tả bằng toán học mức cục bộ của “chỗ ngoặt” của các tọa độ cong, Einstein đã có thể gắn trật tự và đo lường cong này vào trường hấp dẫn. Quan hệ này hàm ý nhu cầu cần có các phương trình phi tuyến, tức là những phương trình mà lời giải của chúng không thể đơn giản được cộng vào với nhau để có các lời giải mới. Đặc tính phi tuyến này của các phương trình có một ý nghĩa rất cơ bản, không chỉ ở chỗ, về nguyên tắc, nó mở ra khả năng có những giải pháp cho những kì dị ổn định giống-như-hạt thuộc loại được mô tả ở trên (những giải pháp này không thể có cho những phương trình tuyến tính) mà còn ở chỗ nó có hàm ý vô cùng quan trọng về vấn đề *phân tích* thế giới thành các thành phần khác nhau nhưng tương tác với nhau.

Trong thảo luận vấn đề này, trước hết có một nhận xét rất hữu ích: từ “phân tích” [analysis] có gốc tiếng Hi Lạp *lysis* đồng thời là gốc của từ tiếng Anh “loosen”, và có nghĩa là “đập vụn hay hòa tan”. Chẳng hạn, một nhà hóa học có thể tách một hợp chất ra thành những thành phần cơ bản của nó, rồi sau đó ông ta có thể kết hợp các thành phần đó lại với nhau, như vậy là *tổng hợp* [synthesize] nên hợp chất đó. Tuy nhiên, các từ “phân tích”, “tổng hợp” trở nên không chỉ nói về các hoạt động hóa học và vật lí trong thực tế, mà còn nói đến cả các hoạt động tương tự tiến hành trong *tư duy* nữa. Như vậy, có thể nói rằng vật lí cổ điển được biểu hiện dưới dạng *phân tích có tính khái niệm* thế giới ra thành các bộ phận cấu thành (như nguyên tử hay các hạt cơ bản), sau đó lại kết hợp chúng với nhau bằng khái niệm để “tổng hợp” thành hệ thống tổng, bằng cách xem xét tương tác giữa các bộ phận đó.

Những bộ phận như thế có thể tách rời nhau trong không gian (như các nguyên tử) nhưng chúng cũng có thể đòi hỏi phải dùng các khái niệm trừu tượng hơn không bao hàm sự cách biệt trong không gian. Chẳng hạn, trong một trường sóng thỏa mãn một phương trình tuyến tính, có khả năng chọn một tập hợp các “thể thức chuẩn” của chuyển động của toàn bộ trường, mỗi cái

trong số đó có thể coi như chuyển động độc lập với cái khác. Khi đó ta có thể *nghĩ* về trường theo kiểu phân tích, như thể mọi dạng vận động sóng có thể có đều được tạo thành từ một tổng số các “thể thức chuẩn” độc lập như thế. Ngay cả nếu trường sóng thỏa mãn một phương trình phi tuyến thì, đến một độ gần đúng nào đó, người ta vẫn có thể phân tích nó thành một tập hợp các “thể thức chuẩn” như thế, nhưng những thể thức này bây giờ được coi là phụ thuộc lẫn nhau do một loại tương tác nào đó. Tuy nhiên, kiểu “phân tích và tổng hợp” này chỉ có hiệu lực hạn chế, vì nói chung các lời giải của những phương trình phi tuyến có những đặc tính không thể biểu hiện được dưới dạng một phân tích như thế (Chẳng hạn, theo thuật ngữ toán học, có thể nói rằng phân tích đó bao hàm các chuỗi không luôn luôn hội tụ). Thật ra, các phương trình phi tuyến của lý thuyết trường thống nhất nói chung có đặc tính này. Như vậy rõ ràng là, không chỉ khái niệm về phân tích dưới dạng những vật thể tách biệt nhau trong không gian, mà cả khái niệm về phân tích thành những thành phần trừu tượng hơn, không được coi như tách biệt nhau trong không gian, nói chung cũng là không thích đáng trong bối cảnh của những thuyết như thế.

Điều quan trọng ở đây là chú ý đến sự khác nhau giữa phân tích và mô tả. Từ “mô-tả” (to *describe*) có nghĩa đen là “viết ra”. Nhưng khi chúng ta viết những sự vật ra, điều này không có nghĩa là các thuật ngữ xuất hiện trong một mô tả như vậy có thể thật sự “lông ra” hay “tách ra” thành những thành phần hoạt động tự chủ, và sau đó được kết hợp lại trong một sự tổng hợp. Đúng hơn, những thuật ngữ này nói chung là trừu tượng và không có hoặc rất ít ý nghĩa khi được coi như tự chủ và tách rời nhau. Thật ra, điều thích đáng căn bản trong một miêu tả là các thuật ngữ được *liên kết* với nhau bởi tỉ lệ hay lí do như thế nào. Chính cái tỉ lệ hay lí do này, vốn làm ta chú ý đến cái toàn thể, mới là ý *nghĩa* của một mô tả.

Như vậy, ngay cả về mặt khái niệm, một mô tả nói chung cũng không phải là một phân tích. Đúng hơn, một phân tích có tính khái niệm tạo ra một loại *mô tả đặc biệt*, trong đó chúng ta có thể nghĩ về cái gì đó như thể nó bị phân tách hay “đập vỡ” ra thành các phần hoạt động tự chủ, sau đó chúng ta lại nghĩ về những thành phần này như gắn kết với nhau trong tương tác. Những hình thức mô tả kiểu phân tích như thế nói chung thích hợp với vật lí Galileo và Newton, nhưng, như đã nói, trong vật lí Einstein nó không còn thích hợp nữa.

Mặc dù Einstein đã thực hiện một bước khởi đầu đầy hứa hẹn theo hướng tư duy mới về vật lí này, nhưng ông chưa bao giờ có thể đi đến một lý thuyết mạch lạc và viên mãn, xuất phát từ khái niệm về một trường thống nhất. Như phần trên đã nói, vì thế mà các nhà vật lí loay hoay với vấn đề cố gắng làm sao cho khái niệm cũ về phân tích - vốn phân tích thế giới thành những hạt không mở rộng - thích ứng với bối cảnh của thuyết Tương đối, theo thuyết này một sự phân tích thế giới như thế không thật thích hợp và nhất quán.

Ở đây sẽ là hữu ích nếu ta xem xét một số điểm không thích đáng trong quan điểm của Einstein đối với những vấn đề này, mặc dù tất nhiên chỉ là rất sơ bộ. Về mặt này nên nhớ rằng năm 1905 Einstein đã viết ba luận văn rất cơ bản, một về thuyết Tương đối, một về lượng tử ánh sáng (các hiệu ứng quang điện) và một về chuyển động Brown. Nghiên cứu chi tiết những luận văn này thì sẽ thấy chúng liên hệ rất mật thiết với nhau theo nhiều cách, và điều đó gợi ra rằng trong suy nghĩ ban đầu của mình, Einstein - ít nhất là ngầm ngầm - đã coi ba chủ đề này như những khía cạnh của một thể thống nhất rộng lớn hơn. Tuy nhiên, với sự phát triển của thuyết Tương đối tổng quát, đã có hiện tượng nhấn mạnh quá mức vào tính *liên tục của các trường*. Hai chủ đề kia (chuyển động Brown và đặc tính lượng tử của ánh sáng) thì liên quan đến một loại gián đoạn nào đó vốn đã không hài hòa được với khái niệm về một trường liên tục, nên có khuynh hướng rơi lại phía sau và cuối cùng đã ít nhiều bị quên lãng, ít ra là trong bối cảnh của thuyết Tương đối tổng quát.

Trong thảo luận vấn đề này, sẽ có ích nếu trước hết xem xét chuyển động Brown, thật ra rất khó mô tả nó bằng một phương pháp bất biến tương đối. Bởi vì chuyển động Brown hàm ý “vận tốc tức thời” vô hạn, cho nên nó không thể bị hạn chế ở tốc độ ánh sáng. Tuy nhiên, để bù lại, chuyển động Brown nói chung không thể mang tín hiệu, vì một tín hiệu là một điều biến *có trật tự* của “vật mang”. Trật tự này không thể tách rời khỏi *ý nghĩa* của tín hiệu (tức là, thay đổi trật tự là thay đổi ý nghĩa). Như vậy, người ta có thể nói một cách đúng đắn về sự lan truyền của một tín hiệu chỉ trong bối cảnh mà chuyển động của “vật mang” là đều đặn và liên tục đến mức trật tự này không bị xáo trộn. Tuy nhiên, với chuyển động Brown, trật tự này thuộc một cấp cao (tức là “hỗn loạn” theo nghĩa thường dùng của từ này) đến mức ý nghĩa của một tín hiệu sẽ không còn giữ được không đổi khi nó lan đi. Do đó, không có lí do gì để một đường cong Brown thuộc trật tự vô hạn lại không thể được coi như một mô tả cơ bản về chuyển động, miễn là tốc độ *trung bình* của nó không lớn hơn tốc độ ánh sáng. Bằng cách này, thuyết Tương đối tỏ ra có thể thích hợp với *tốc độ trung bình* của một đường cong Brown (nó cũng thích hợp để thảo luận sự lan truyền của một tín hiệu), trong khi nó không thích hợp trong một bối cảnh rộng hơn trong đó quy luật ban đầu có liên quan với các đường cong Brown thuộc cấp cao vô hạn hơn là với một đường cong liên tục cấp thấp. Việc phát triển một lí thuyết như thế rõ ràng hàm ý một trật tự mới và đo lường mới trong vật lí (vượt ra khỏi tư tưởng của cả Newton lẫn Einstein), và nó sẽ dẫn đến những cấu trúc mới một cách tương ứng.

Xem xét các khái niệm như thế có lẽ có thể chỉ ra một điều gì đó mới và thích đáng. Tuy nhiên, trước khi đi sâu vào tìm hiểu nó, tốt hơn chúng ta hãy đi vào thuyết Lượng tử, vốn bằng nhiều cách còn có nhiều ý nghĩa hơn chuyển động Brown trong bối cảnh này.

## 7. THUYẾT LƯỢNG TỬ

Thuyết Lượng tử bao hàm một thay đổi trong khái niệm về trật tự và đo lường thậm chí triệt để hơn cả thuyết Tương đối. Để hiểu sự thay đổi này, ta phải xem xét bốn đặc điểm mới có ý nghĩa căn bản mà thuyết này đưa ra.

### 7.1. Tính không thể phân chia của lượng tử của hành động

Tính không thể phân chia này hàm ý rằng các chuyển đổi giữa các trạng thái tính là theo một nghĩa riêng. Chẳng hạn, sẽ là vô nghĩa khi nói rằng một hệ thống đi qua một chuỗi liên tục các trạng thái trung gian, tương tự với các trạng thái ban đầu và kết thúc. Tất nhiên, điều này hoàn toàn khác với vật lý cổ điển, vốn hàm ý một chuỗi liên tục như thế các trạng thái trung gian trong từng chuyển đổi.

### 7.2. Lượng tính sóng-hạt của các đặc tính của vật chất

Dưới những điều kiện thí nghiệm khác nhau, vật chất hoạt động hoặc giống sóng nhiều hơn hoặc giống hạt nhiều hơn, nhưng luôn luôn, theo những cách nhất định, giống cả hai kết hợp cùng nhau.

### 7.3. Các đặc tính của vật chất như những tiềm năng được bộc lộ dưới dạng thống kê

Như vậy, mọi tình huống vật lý được đặc trưng bởi một hàm sóng (hay trừu tượng hơn, bởi một vectơ trong không gian Hilbert). Hàm sóng này không liên hệ trực tiếp với các đặc tính *thực tế* của một vật thể, sự kiện, quá trình cá biệt. Đúng hơn, nó phải được coi như một sự mô tả các *tiềm năng* bên trong tình huống vật lý này\*. Các tiềm năng khác nhau và nói chung không tương thích với nhau (chẳng hạn, đối với hoạt động giống sóng hay giống hạt) được thực hiện trong những bố trí thí nghiệm khác nhau (sao cho lưỡng tính sóng-hạt có thể được hiểu như một trong những hình thức biểu hiện chủ yếu của những tiềm năng không tương thích như thế). Nói chung, hàm sóng chỉ cho một đo lường xác suất về việc thực hiện các tiềm năng khác nhau trong một tập hợp thống kê gồm các quan sát tương tự được tiến hành dưới các điều kiện đặc biệt, chứ không thể báo trước một cách chi tiết điều sẽ xảy ra trong mỗi quan sát riêng lẻ.

Khái niệm này - về sự xác định có tính thống kê của các tiềm năng không tương thích với nhau - rõ ràng là rất khác với trong vật lý cổ điển, vốn không có chỗ để cho khái niệm tiềm năng một vai trò cơ bản như thế. Trong vật lý cổ điển người ta nghĩ rằng chỉ có *trạng thái thực* của một hệ thống mới có thể thích hợp trong một tình huống vật lý đã cho, và rằng sở dĩ có tính xác suất hoặc là bởi chúng ta không biết gì về trạng thái thực hoặc là bởi chúng ta lấy trung bình một tập hợp các trạng thái thực được tái ra trên một loạt các điều kiện. Trong thuyết Lượng tử thì bản về trạng thái thực của một hệ thống tách rời khỏi toàn thể tập hợp các điều kiện thí nghiệm vốn



có tính thiết yếu đối với việc *thực hiện* trạng thái này là việc vô nghĩa.

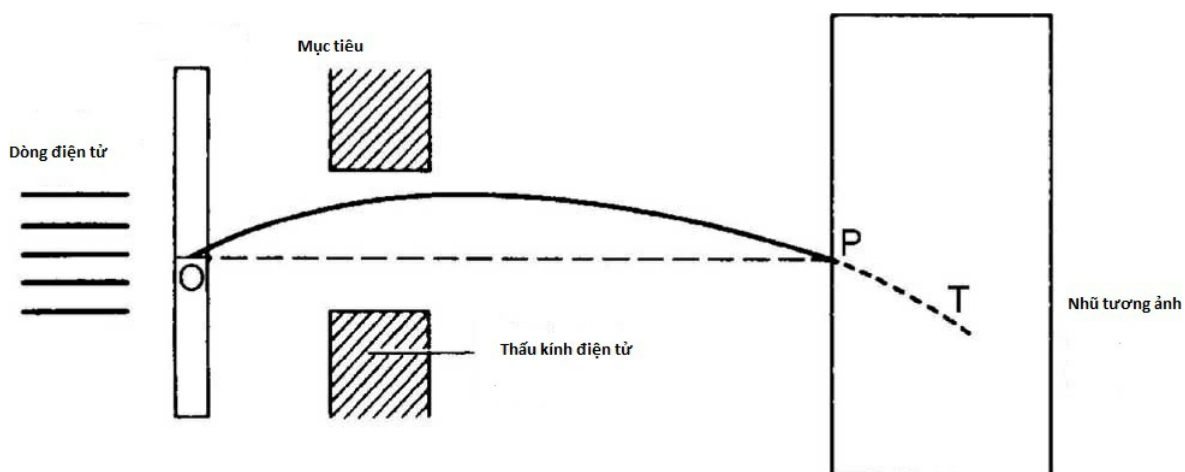
#### 7.4. Các Quan hệ phi-nhân quả (nghịch lí Einstein-Rosen-Podolsky)

Từ thuyết Lượng tử suy ra rằng những sự kiện tách rời trong không gian và không có khả năng kết nối thông qua tương tác là có tương quan với nhau, theo một cách không thể giải thích chi tiết bằng lối nhân quả, qua sự lan truyền những tác dụng ở những tốc độ không lớn hơn tốc độ ánh sáng\*. Như vậy, thuyết Lượng tử không tương thích với quan điểm cơ bản của Einstein về tính tương đối, trong đó điểm thiết yếu là những tương quan như thế có thể được giải thích bằng các tín hiệu truyền với tốc độ không nhanh hơn tốc độ ánh sáng.

Tất cả những điều này rõ ràng hàm ý một sự rạn vỡ của trật tự chung của mô tả vốn thịnh hành trước khi thuyết Lượng tử chiếm ưu thế. Các giới hạn của trật tự “tiền-lượng tử” này thật ra đã được diễn tả rất rõ ràng bằng những quan hệ không chắc chắn [những quan hệ này] được minh họa chung bằng thí nghiệm kính hiển vi nổi tiếng của Heisenberg.

Thí nghiệm này bây giờ sẽ được trình bày ở đây dưới một hình thức hơi khác so với thí nghiệm mà Heisenberg đã làm, để diễn tả một số điểm mới. Bước đầu tiên của chúng ta là tìm hiểu phép đo *cổ điển* đối với vị trí và động lượng có nghĩa là thế nào. Trong việc này, chúng ta sẽ xem cách sử dụng một kính hiển vi *điện tử*, chứ không phải một kính hiển vi *quang học*.

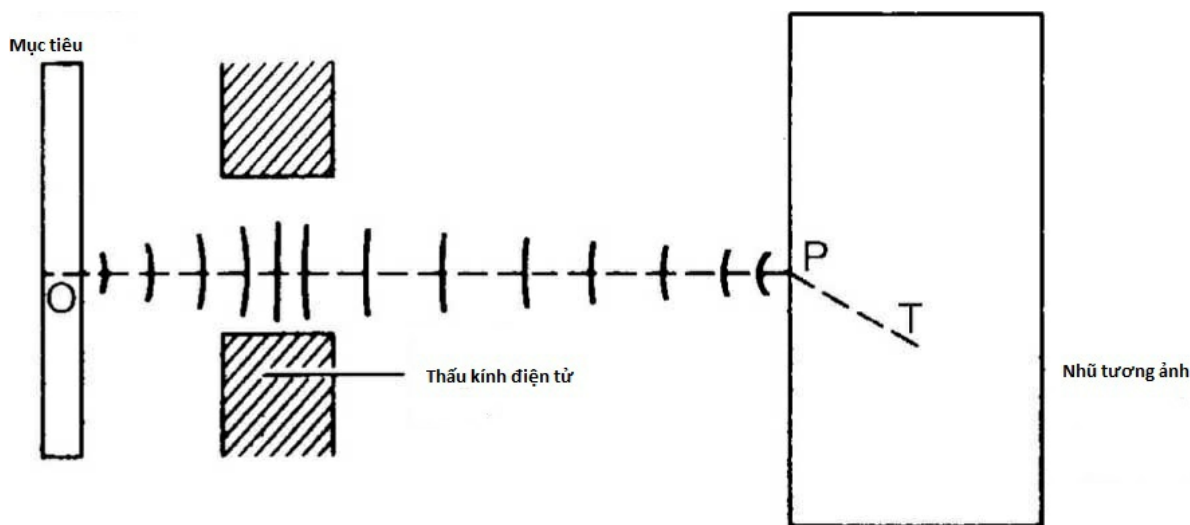
Như trình bày trên hình 5.7, ở mục tiêu có một “hạt được quan sát” đặt tại O, giả sử ban đầu có một động lượng đã biết (chẳng hạn, nó có thể đứng yên, động lượng bằng không). Các electron có năng lượng đã biết là những hạt *tới\** trên mục tiêu, và một trong chúng bị làm lệch hướng bởi hạt tại O. Nó đi qua thấu kính điện tử, theo một quỹ đạo dẫn đến tiêu điểm ở p. Từ đây, electron này để lại một vết T theo một hướng nhất định, khi nó đi sâu vào trong nhũ tương ảnh.



Hình 5.7

Bây giờ, các kết quả quan sát trực tiếp của thí nghiệm này là vị trí  $p$  và hướng của vết  $T$ , nhưng tất nhiên bản thân những cái này không có ý nghĩa gì. Chỉ khi nào ta biết toàn diện các điều kiện của thí nghiệm (tức là cấu trúc của kính hiển vi, mục tiêu, năng lượng của chùm electron tới, v.v.), các kết quả của thí nghiệm mới trở nên có ý nghĩa trong bối cảnh của một nghiên cứu vật lý. Với sự bổ sung một miêu tả thích hợp các điều kiện này, ta có thể dùng các kết quả thí nghiệm để suy ra vị trí của “hạt được quan sát” đặt tại  $O$ , và về động lượng truyền cho nó trong quá trình làm chệch hướng electron tới. Như vậy, mặc dù hoạt động của dụng cụ có ảnh hưởng đến hạt được quan sát, song ảnh hưởng này có thể được tính đến, sao cho chúng ta có thể suy luận và biết cả vị trí lẫn động lượng của hạt này vào thời gian chệch hướng của electron tới.

Tất cả những điều này là hoàn toàn minh bạch trong bối cảnh của vật lý cổ điển. Bước đi mới lạ của Heisenberg là xem xét những hàm ý của đặc tính “lượng tử” của electron, nó cung cấp mỗi “liên kết” giữa *các kết quả thí nghiệm* và *những gì có thể suy ra từ những kết quả này*. Electron này không còn có thể được mô tả chỉ như một hạt cổ điển nữa. Đúng hơn, nó cũng phải được mô tả dưới dạng một “sóng”, như trình bày ở hình 5.8. Người ta nói các sóng electron là tới trên mục tiêu (incident on the target), và bị nhiễu bởi nguyên tử tại  $O$ .



Hình 5.8

Sau đó chúng đi qua thấu kính, ở đó chúng lại bị nhiễu nữa và đến được tiêu điểm trong nhũ tương ảnh ở  $P$ . Từ đây bắt đầu một vết  $T$  (đúng như xảy ra trong mô tả cổ điển).

Rõ ràng, Heisenberg đã mô tả bốn đặc điểm có ý nghĩa cơ bản của thuyết Lượng tử được nói đến ở đầu phần này. Chẳng hạn (như cũng xảy ra trong thí nghiệm tham chiếu), ông mô tả electron liên lạc *vừa* như một sóng (trong khi nó đi từ đối tượng  $O$  qua thấu kính đến ảnh ở  $P$ ) *vừa* như một hạt (khi nó đến tại điểm  $P$  và sau đó để lại vết  $T$ ). Sự truyền động lượng cho

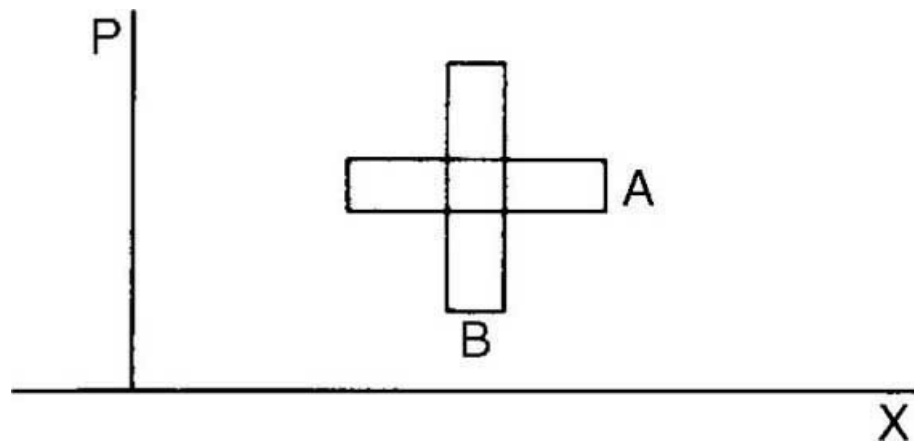
“nguyên tử được quan sát” ở O phải được xử lý như riêng rẽ và không thể phân chia. Sự mô tả chi tiết nhất có thể được về electron liên lạc giữa O và P là dưới dạng một hàm sóng vốn chỉ xác định một phân phối thống kê của các tiềm năng mà sự thực hiện chúng phụ thuộc vào điều kiện thí nghiệm (chẳng hạn, sự có mặt của những nguyên tử nhạy cảm trong nhũ tương ảnh có thể làm lộ electron). Cuối cùng, kết quả thực tế (đốm P, vết T và các đặc tính của nguyên tử O) tương quan với nhau theo cách phi-nhân quả đã nêu ở phần trên trong chương này.

Bằng cách sử dụng tất cả các đặc tính cơ bản này của thuyết Lượng tử trong việc thảo luận electron “liên lạc”, Heisenberg đã có thể chỉ ra rằng có một *giới hạn* cho độ chính xác của những suy luận có thể rút ra từ đối tượng được quan sát, cho bởi những quan hệ không chắc chắn ( $\Delta x \times \Delta p \geq h$ ). Đầu tiên, Heisenberg giải thích sự không chắc chắn này như là kết quả của đặc tính “không chắc chắn” của quỹ đạo chính xác của electron “liên lạc” giữa O và P, nó cũng hàm ý một “nhiều” không chắc chắn của nguyên tử O khi electron này được bắn ra. Tuy nhiên, Bohr\* đã cho một lời bàn tương đối thấu đáo và nhất quán về toàn bộ tình hình này. Ông nói rõ rằng bốn khía cạnh cơ bản của thuyết Lượng tử như mô tả ở trên là không tương thích với bất kỳ miêu tả nào về những quỹ đạo được xác định chính xác vốn là “không chắc chắn” đối với chúng ta. Như vậy ở đây chúng ta phải làm việc với một tình huống hoàn toàn mới trong vật lý, trong đó khái niệm về một quỹ đạo chi tiết không còn có ý nghĩa gì nữa. Đúng hơn, có thể nói rằng mối quan hệ giữa O và P thông qua electron “liên lạc” là tương tự với một “bước nhảy lượng tử” không thể phân chia và không thể phân tích giữa các trạng thái tĩnh, chứ không phải với một vận động liên tục dù không được biết chính xác của một hạt đi qua khoảng không gian giữa O và P.

Như vậy, ý nghĩa của mô tả dành cho thí nghiệm của Heisenberg có thể là gì? Rõ ràng là, chỉ trong một bối cảnh mà ở đó vật lý cổ điển còn thích hợp thì thí nghiệm này mới có thể được thảo luận một cách mạch lạc theo cách này. Do đó, một thảo luận như vậy nhiều nhất cũng chỉ có thể giúp chỉ ra những *giới hạn cho tính thích đáng* của các cách mô tả cổ điển; nó không thể thực sự cho ta một mô tả mạch lạc trong một bối cảnh “lượng tử”.

Tuy nhiên, ngay cả khi được nhìn theo cách này, mô tả thông thường về thí nghiệm đã bỏ qua những điểm cốt yếu có ý nghĩa hết sức sâu xa. Để xem những điểm ấy là gì, chúng ta nhận xét rằng, từ một tập hợp đặc biệt các điều kiện thí nghiệm như được quyết định bởi cấu trúc của kính hiển vi, v.v., theo một nghĩa đơn giản, người ta có thể nói rằng khả năng ứng dụng của cách mô tả cổ điển được chỉ ra bởi một ngăn (cell) nào đó trong không gian pha của đối tượng này, được mô tả bằng A trong hình 5.9. Tuy nhiên, nếu có một tập hợp khác của các điều kiện thí nghiệm (chẳng hạn kính hiển vi có độ mở khác, electron có năng lượng khác) thì những giới hạn này phải được chỉ ra bằng một ngăn khác trong không gian pha, kí hiệu bằng B. Heisenberg nhấn

mạnh rằng cả hai ngăn phải có cùng diện tích,  $h$ , nhưng trong khi làm thế ông bỏ qua không tính đến ý nghĩa của sự kiện rằng “hình dáng” của chúng là khác nhau.



Hình 5.9

Tất nhiên, trong bối cảnh của vật lý cổ điển (trong đó số lượng các trật tự (quantities of order) của hằng số Planck,  $h$ , có thể bỏ qua), tất cả các ngăn đều có thể được thay bằng các điểm không có kích thước, do đó “hình dáng” của chúng không có ý nghĩa gì cả. Bởi vậy có thể nói rằng các kết quả thí nghiệm không làm gì hơn là cho phép rút ra những suy luận từ một đối tượng được quan sát, những suy luận mà trong đó “hình dáng” của các ngăn, và do đó chi tiết của các điều kiện thí nghiệm, chỉ đóng vai trò liên kết trung gian trong một chuỗi lý do, các liên kết trung gian này bị rút khỏi kết quả cuối cùng được suy luận. Điều này có nghĩa, người ta có thể nói một cách nhất quán rằng đối tượng được quan sát tồn tại tách rời và độc lập với dụng cụ quan sát, theo nghĩa là nó có thể được coi như “có” những đặc tính nhất định dù nó có tương tác với bất cứ gì khác (như một dụng cụ quan sát) hay không.

Tuy nhiên, trong bối cảnh “lượng tử” thì tình hình khác hẳn. Ở đây “hình dáng” của các ngăn vẫn có tầm quan trọng, như những phần thiết yếu của mô tả về hạt được quan sát. Do đó hạt này không thể được mô tả đúng trừ phi liên kết với một mô tả các điều kiện thí nghiệm; và nếu người ta đi sâu vào chi tiết hơn, theo một cách xử lý mang tính toán học theo các quy luật của thuyết Lượng tử, thì “hàm sóng” của “đối tượng được quan sát” không thể được xác định tách rời khỏi việc xác định hàm sóng của “electron liên lạc”, và đến lượt mình hàm sóng này đòi hỏi một mô tả các điều kiện thí nghiệm tổng thể (sao cho mối quan hệ giữa đối tượng và kết quả quan sát là một ví dụ thực tế về tương quan thuộc loại được Einstein, Rosen và Podolsky chỉ ra, nó không thể được giải thích bằng sự lan truyền của các tín hiệu như một chuỗi ảnh hưởng nhân quả). Điều này có nghĩa là, sự mô tả các điều kiện thí nghiệm không thể bị xem nhẹ chỉ như một liên kết trung gian đơn thuần của suy luận, mà nó gắn liền với mô tả của những gì được gọi là đối tượng

quan sát. Như vậy, bối cảnh “lượng tử” đòi hỏi phải có một loại mô tả mới, loại mô tả này không hàm ý sự tách bạch giữa “đối tượng được quan sát” và “dụng cụ quan sát”. Ngược lại, hình thức của các điều kiện thí nghiệm và ý nghĩa của các kết quả thí nghiệm bây giờ phải là một toàn thể, trong đó việc phân tích thành các yếu tố tồn tại tự chủ sẽ là không thích đáng.

Ý nghĩa của cái toàn thể ở đây có thể được biểu lộ theo lối ẩn dụ bằng cách chú ý đến một hình mẫu (chẳng hạn như một tấm thảm). Chừng nào mà hình mẫu còn là thích hợp, thì nói rằng các phần khác nhau của một tấm thảm như thế (chẳng hạn những bông hoa, những cái cây... thấy trên tấm thảm) là những đối tượng tách rời tương tác với nhau, sẽ là việc vô nghĩa. Tương tự, trong bối cảnh lượng tử, người ta có thể xem các thuật ngữ như “đối tượng được quan sát”, “dụng cụ quan sát”, “electron liên lạc”, “kết quả thí nghiệm”, v.v. như là những khía cạnh của một “hình mẫu” toàn diện duy nhất, chúng thật ra là được tách ra, trừu xuất ra hoặc được “chỉ ra” bởi cách thức mô tả của chúng ta. Như vậy, nói về tương tác của các “dụng cụ quan sát” và “đối tượng được quan sát” là vô nghĩa.

Một sự thay đổi thích đáng chủ yếu trong trật tự mô tả mà thuyết Lượng tử đòi hỏi là phải vứt bỏ khái niệm phân tích thế giới thành những bộ phận tương đối tự chủ, tồn tại tách rời nhưng có tương tác với nhau. Đúng ra, bây giờ chúng ta nhất thiết cần phải nhấn mạnh về cái *toàn thể không phân chia*, trong đó dụng cụ quan sát không tách rời khỏi cái được quan sát.

Mặc dù thuyết Lượng tử rất khác với thuyết Tương đối, nhưng trong một ý nghĩa sâu xa chúng có chung một hàm ý về cái toàn thể không phân chia này.

Chẳng hạn, trong thuyết Tương đối, một mô tả nhất quán về các dụng cụ phải có dạng một cấu trúc của các *kì dị* trong trường (ứng với điều kiện nay thường được gọi là “các nguyên tử cấu thành” của dụng cụ). Những [nguyên tử] này sẽ hòa nhập với các trường của những kì dị tạo thành “hạt được quan sát” (và cuối cùng, với “những nguyên tử tạo thành chính người quan sát”). Đây là một loại toàn thể khác với cái được hàm ý trong thuyết Lượng tử, nhưng nó tương tự ở chỗ không có sự phân chia cơ bản giữa dụng cụ quan sát và đối tượng được quan sát.

Tuy nhiên, mặc dù có sự giống nhau sâu xa này, vẫn chưa có khả năng thống nhất thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử một cách mạch lạc. Một trong những lí do là không có những phương tiện nhất quán để đưa ra cấu trúc mở rộng thuyết Tương đối, sao cho các hạt phải được xử lí như những điểm không mở rộng\*. Điều này dẫn đến vô số kết quả trong các bài toán lí thuyết-trường lượng tử. Nhờ các thuật toán hình thức (chẳng hạn, tái chuẩn hóa\* ma trận S, v.v.), một số kết quả xác định và đúng về bản chất đã được rút ra từ lí thuyết này. Tuy nhiên, suy cho cùng, lí thuyết này nói chung vẫn chưa phát triển mãi mãi, không chỉ vì nó còn chứa những gì ít nhất cũng có vẻ như những mâu thuẫn nghiêm trọng, mà còn vì chắc chắn nó có một số đặc

điểm ngẫu nhiên có khả năng thích nghi vô hạn với thực tế, dù sao cũng làm ta nhớ lại cái lỗi người ta đã sửa sang những đường ngoại luân của Ptoleme sao cho chúng thích nghi với hầu như mọi dữ liệu quan sát có thể nảy sinh trong việc áp dụng những khuôn mô tả như thế (chẳng hạn, trong tái chuẩn hóa, hàm sóng trạng thái-chân không có vô số điểm ngẫu nhiên tùy hứng).

Tuy nhiên, việc phân tích tỉ mỉ những vấn đề này ở đây không ích lợi gì mấy. Đúng hơn, điều có ích hơn là tập trung chú ý vào một số khó khăn chung. Việc xem xét những khó khăn này có lẽ sẽ cho thấy rằng những chi tiết này không thật thích hợp với bối cảnh của cuộc thảo luận hiện nay.

Trước hết, thuyết trường lượng tử bắt đầu bằng việc xác định một trường  $\Psi(x, t)$ . Trường này là một toán tử lượng tử, nhưng  $x$  và  $t$  mô tả một trật tự liên tục trong không gian và thời gian. Để diễn tả vấn đề cụ thể hơn, chúng ta có thể viết phần tử ma trận  $\Psi_{ij}(x, t)$ . Tuy nhiên, ngay khi áp một lượng bất biến tương đối vào, chúng ta suy ra “những dao động vô hạn” tức  $\Psi_{ij}(x, t)$  nói chung là vô hạn và gián đoạn vì các dao động lượng tử “điểm-không”. Điều này mâu thuẫn với giả định ban đầu về tính liên tục của tất cả các hàm mà bất kì lí thuyết nào thuộc thuyết Tương đối cũng đòi hỏi.

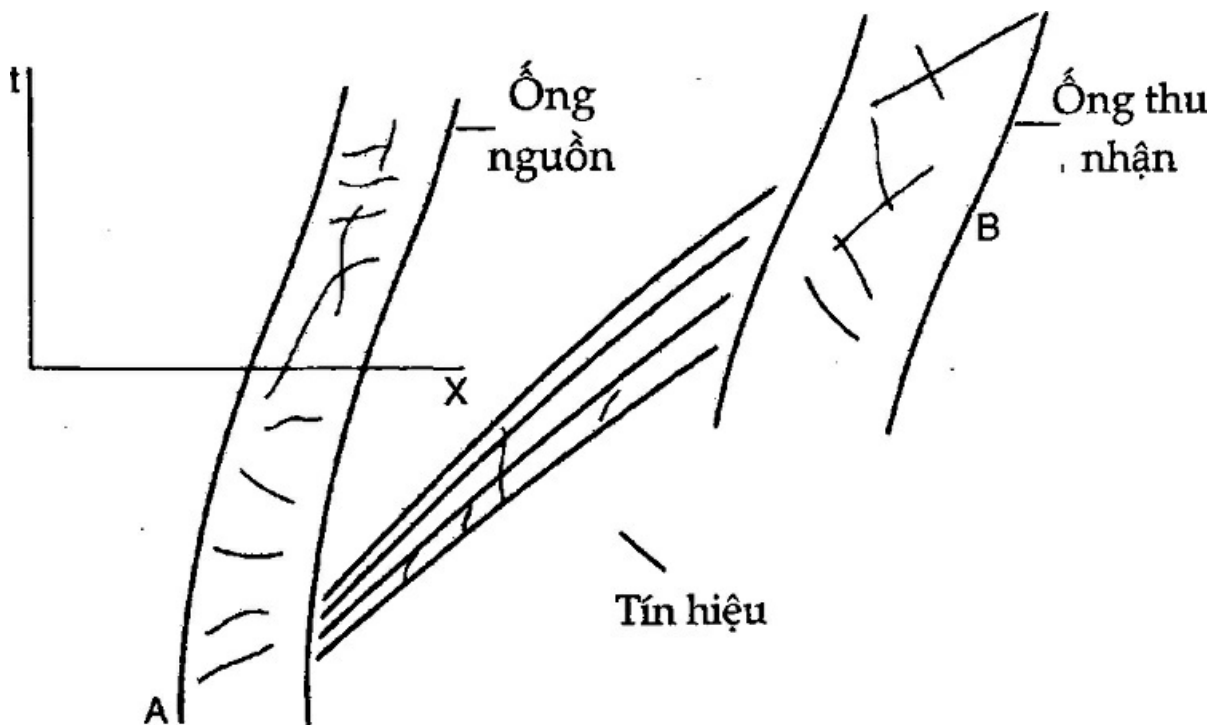
Việc nhấn mạnh vào các trật tự liên tục (như được chỉ ra ở phần trước) là một điểm yếu nghiêm trọng của thuyết Tương đối. Tuy nhiên, nếu chúng ta đề cập đến tính gián đoạn (như trong chuyển động Brown) thì khái niệm về tín hiệu (và, cùng với nó, khái niệm về giới hạn của tốc độ ánh sáng) thôi không còn thích hợp nữa; và một khi đã không có khái niệm tín hiệu đóng vai trò cơ bản thì một lần nữa chúng ta lại tự do xem xét các cấu trúc mở rộng đóng vai trò cơ bản trong mô tả của mình.

Tất nhiên, giới hạn tốc độ ánh sáng vẫn sẽ giữ nguyên ở mức trung bình và trong dài hạn. Như vậy, các khái niệm của thuyết Tương đối sẽ là thích đáng trong những trường hợp giới hạn thích hợp. Nhưng không cần thiết phải áp đặt thuyết Tương đối lên thuyết Lượng tử. Chính sự áp đặt ngầm *trật tự mô tả* của thuyết này lên thuyết kia dẫn đến những đặc điểm tùy hứng hay võ đoán và những mâu thuẫn có thể xảy ra.

Để thấy điều này diễn ra như thế nào, chúng ta lưu ý rằng nếu khái niệm tương đối gán một vai trò cơ bản cho khả năng *gửi tín hiệu* từ một điểm của miền đến điểm khác là có bất kì ý nghĩa nào thì *nguồn* của tín hiệu phải tách bạch rõ ràng khỏi miền nơi nó *được nhận vào*, không phải chỉ về không gian mà còn trong ý nghĩa là hai miền này về thực chất phải là tự chủ trong hành trạng của chúng.

Vậy, như trình bày trên hình 5.10, nếu một tín hiệu được phát đi từ ống của nguồn A, thì nó phải được truyền đi liên tục không thay đổi trật tự tới B, ống thu nhận. Tuy nhiên, ở cấp độ

lượng tử của mô tả, trật tự thời gian của các sự kiện trong các ống A và B có thể, theo nguyên lý bất định, thôi không còn được xác định theo cách thông thường nữa.



Hình 5.10

Chỉ riêng điều này cũng làm cho khái niệm tín hiệu mất hết ý nghĩa. Thêm nữa, khái niệm về sự tách rời rõ ràng và đứt khoát trong không gian giữa A và B, cũng như khái niệm về khả năng tự chủ trong hành trạng của chúng sẽ thôi không còn là thích đáng, bởi vì “tiếp xúc” giữa A và B bây giờ phải được coi như tương tự với một bước nhảy lượng tử không thể phân chia của một nguyên tử giữa các trạng thái tĩnh. Hơn nữa, sự phát triển của khái niệm này theo cùng với thí nghiệm của Einstein, Podolsky, Rosen dẫn đến suy luận rằng quan hệ giữa A và B nói chung không thể mô tả dưới dạng sự lan truyền ảnh hưởng nhân quả (loại lan truyền vốn rõ ràng là cần thiết để tạo ra một “vật mang” tín hiệu).

Như vậy, rõ ràng là khái niệm của thuyết Tương đối về một tín hiệu chẳng qua là không tương thích một cách liền mạch với bối cảnh lượng tử. Điều này cơ bản là vì một tín hiệu như thế ngụ ý khả năng có một *loại phân tích nào đó*, điều này không tương thích với tính toàn thể không phân chia mà thuyết Lượng tử hàm ý. Trong quan hệ này, thật ra có thể nói rằng mặc dù lý thuyết trường thống nhất của Einstein phủ định khả năng có thể phân tích thế giới một cách rọt ráo thành các yếu tố hợp thành mang tính tự chủ, tuy nhiên, ý niệm cho rằng có thể có một tín hiệu đóng một vai trò cơ bản như thế hàm ý một sự phân tích khác trừu tượng hơn, dựa trên

một loại “nội dung thông tin” tự chủ và độc lập mà vốn dĩ mỗi miền một khác. Loại phân tích trừu tượng này có thể không chỉ không nhất quán với thuyết Lượng tử, mà rất có thể còn không nhất quán với cả cái toàn thể không phân chia hàm ẩn trong những khía cạnh khác của thuyết Tương đối.

Như vậy, điều đó tự nó nói lên rằng chúng ta nên xem xét một cách nghiêm túc khả năng vứt bỏ ý tưởng về vai trò cơ bản của khái niệm tín hiệu, nhưng vẫn tiếp tục với những khía cạnh khác của thuyết Tương đối (đặc biệt là nguyên tắc nói rằng các quy luật là những quan hệ không đổi, và thông qua tính phi tuyến của các phương trình, hoặc theo một số cách khác, việc phân tích thành các thành phần tự chủ sẽ thôi không còn là thích đáng nữa). Như vậy, bằng cách buông bỏ những kiểu phân tích không hòa hợp với bối cảnh “lượng tử”, chúng ta mở đường cho một lí thuyết mới bao hàm những gì còn hiệu lực trong thuyết Tương đối, nhưng không phủ nhận tính toàn thể không phân chia hàm ý trong thuyết Lượng tử.

Mặt khác, thuyết Lượng tử cũng bao hàm việc gắn với một loại phân tích nào đó rất trừu tượng, loại phân tích này không hòa hợp với tính toàn thể không phân chia hàm ý trong thuyết Tương đối. Để xem điều này là gì, chúng ta lưu ý rằng những cuộc thảo luận như thảo luận xung quanh kính hiển vi của Heisenberg nhấn mạnh tính toàn thể không phân chia giữa dụng cụ quan sát và đối tượng được quan sát chỉ trong bối cảnh những kết quả *thực tế* của một thí nghiệm. Tuy nhiên, trong lí thuyết tính toán, hàm sóng nói chung vẫn còn được dùng để mô tả những *tiềm năng có tính thống kê* được xem như tồn tại tự chủ và tách biệt. Nói cách khác, *đối tượng thực và cá thể* của vật lí cổ điển được thay thế bằng một loại *đối tượng có tính tiềm năng và thống kê* trừu tượng hơn. Loại đối tượng sau này được coi là phù hợp với “trạng thái lượng tử của hệ thống”, đến lượt nó trạng thái này lại phù hợp với “hàm sóng của hệ thống” (hoặc tổng quát hơn, với một vectơ trong không gian Hilbert). Cách dùng ngôn ngữ như thế (chẳng hạn đưa vào những từ như “trạng thái của một hệ thống”) hàm ý rằng chúng ta đang nghĩ về một cái gì đó có một kiểu tồn tại tách biệt và tự chủ.

Sự nhất quán trong cách sử dụng ngôn ngữ này ở mức độ rất lớn phụ thuộc vào giả thiết toán học cho rằng phương trình sóng (tức quy luật chi phối những biến thiên theo thời gian của hàm sóng hay vectơ không gian Hilbert) là tuyến tính (Người ta đã đề xuất các phương trình phi tuyến cho các toán tử trường, song ngay cả ở đây, đây chỉ là một loại phi tuyến hạn chế, theo nghĩa là phương trình cơ bản cho “vectơ trạng thái trong không gian Hilbert” luôn luôn được coi là tuyến tính). Tuyến tính của các phương trình như vậy cho phép chúng ta xem các “vectơ trạng thái” như là có một kiểu tồn tại tự chủ (theo cách nào đó là tương tự như điều được quy cho các “cách thức chuẩn” trong lí thuyết trường cổ điển, nhưng khác ở chỗ chúng trừu tượng hơn).



Tính tự chủ hoàn toàn của “trạng thái lượng tử” của một hệ thống được giả định là đúng vững chỉ khi nó không bị quan sát. Trong một quan sát, người ta giả thiết rằng chúng ta phải làm việc với hai hệ ban đầu là tự chủ, song lúc này đã đi vào tương tác với nhau\*. Một trong hai hệ này được mô tả bằng “vectơ trạng thái của đối tượng được quan sát”, hệ kia bằng “vectơ trạng thái của thiết bị quan sát”.

Trong việc xem xét mối tương tác này, một số đặc điểm mới được đưa vào tạo khả năng thực hiện những tiềm năng của hệ được quan sát với cái giá là những hệ khác không thể được thực hiện cùng lúc đó (Về mặt toán học, ta có thể nói rằng “bó sóng bị giảm” hoặc là “một toán tử chiều đang xảy ra”).

Có rất nhiều mâu thuẫn và bàn cãi về vấn đề đúng ra thì trạng thái này được xử lý như thế nào, bởi vì những khái niệm cơ bản liên quan có vẻ như không rõ ràng lắm. Tuy nhiên, mục đích của chúng ta ở đây không phải là phê phán tỉ mỉ những cố gắng như thế. Đúng hơn, chúng ta chỉ cần chỉ ra rằng toàn bộ cách tiếp cận này tái lập - ở mức trừu tượng những tiềm năng có tính thống kê - cùng một loại phân tích thành các thành phần tách biệt và tự chủ trong tương tác với nhau vốn đã bị phủ định ở mức cụ thể hơn của các đối tượng cá biệt. Chính loại phân tích trừu tượng này không có kết với trật tự mô tả cơ bản ẩn bên dưới của thuyết Tương đối, vì, như đã thấy, thuyết Tương đối không tương thích với một sự phân tích thế giới thành các thành phần tách biệt. Đúng hơn, về thực chất, nó hàm ý rằng các “đối tượng” cần được hiểu như là hợp nhất với nhau (như các kì dị của trường) để tạo thành cái toàn thể không phân chia. Tương tự, người ta có thể xem xét khái niệm cho rằng thông qua một tính phi tuyến xuyên suốt, hoặc theo một cách nào đó, thuyết Lượng tử có thể được phép thay đổi, sao cho dẫn đến lí thuyết mới cũng hàm ý cái toàn thể không phân chia, không chỉ ở mức các hiện tượng đơn lẻ có thực, mà cả ở mức các tiềm năng được xử lý dưới dạng các liên hợp có tính thống kê. Theo cách này, những khía cạnh nào của thuyết Lượng tử vẫn còn hiệu lực thì sẽ có khả năng hòa hợp với những khía cạnh của thuyết Tương đối vẫn còn hiệu lực.

Tuy nhiên, vứt bỏ vai trò cơ bản của cả tín hiệu lẫn của trạng thái lượng tử không phải là chuyện nhỏ. Rõ ràng là, muốn tìm ra một lí thuyết mới thích hợp mà không có hai khái niệm này, chúng ta sẽ cần đến những khái niệm mới một cách triệt để về trật tự, đo lường và cấu trúc.

Ở đây có thể gợi ý rằng chúng ta đang ở vào vị trí gần giống như vị trí mà Galileo đã đứng khi ông bắt đầu công trình nghiên cứu của mình. Đã có rất nhiều công trình chỉ ra tính không thích đáng của các tư tưởng cũ vốn chỉ cho phép một loại sự kiện mới được *phù hợp về mặt toán học* (so với những gì mà Copernicus, Kepler và những người khác đã làm), nhưng chúng ta vẫn chưa hoàn toàn giải phóng chính mình ra khỏi trật tự cũ của tư duy, của cách sử dụng ngôn ngữ

và quan sát. Vậy nên, chúng ta còn phải nhận thức một *trật tự* mới. Cũng như với Galileo, điều này chắc chắn đòi hỏi phải nhìn thấy những sự khác biệt mới, sao cho phần lớn những gì từng được cho là cơ bản trong tư tưởng cũ nay sẽ được nhận thức là ít nhiều đúng đắn nhưng không thích hợp một cách cơ bản (chẳng hạn như đã xảy ra với một số tư tưởng chủ chốt của Aristotle). Khi chúng ta thấy được những sự khác biệt mới cơ bản thì (như đã xảy ra với Newton) chúng ta sẽ có khả năng nhận thức một tỉ lệ phổ biến mới hay lí do mới vốn dĩ liên hệ và thống nhất tất cả những khác biệt này. Điều này cuối cùng sẽ đưa chúng ta đi thật xa, vượt qua thuyết Lượng tử và thuyết Tương đối, cũng như tư tưởng của Newton đã vượt qua tư tưởng của Copernicus vậy.

Tất nhiên, điều này không thể làm xong trong chốc lát. Chúng ta phải làm việc thật kiên nhẫn, chậm rãi, cẩn thận, để hiểu tình hình chung hiện nay trong vật lí theo một cách mới. Một số bước sơ bộ thuộc loại này sẽ được thảo luận trong chương 6.

# THUYẾT LƯỢNG TỬ NHƯ MỘT DẤU CHỈ MỘT TRẬT TỰ MỖI TRONG VẬT LÝ

## PHẦN B: TRẬT TỰ ẨN TÀNG VÀ TRẬT TỰ HIỂN LỘ TRONG QUY LUẬT VẬT LÝ

### 1. GIỚI THIỆU

Chương 5 tập trung chú ý vào sự hình thành những trật tự mới trong suốt lịch sử vật lý học. Đặc điểm chính trong sự phát triển của chủ đề này là một khuynh hướng cho rằng những khái niệm cơ bản về trật tự là vĩnh viễn và không đổi. Khi đó, người ta coi nhiệm vụ của vật lý học là *chỉnh sửa* những quan sát mới bằng cách làm cho chúng *thích nghi* trong lòng những khái niệm cơ bản về trật tự này, sao cho nó khớp với những sự kiện mới. Kiểu *chỉnh sửa* này bắt đầu với những đường ngoại luân của Ptoleme từ thời cổ, liên tục cho đến khi xuất hiện những công trình của Copernicus, Kepler, Galileo và Newton. Một khi những khái niệm về trật tự trong vật lý cổ điển đã được trình bày khá rõ ràng thì người ta cho rằng những công trình sau này trong vật lý sẽ bao gồm những sự *thích nghi* bên trong trật tự này để điều chỉnh cho hợp với các sự việc mới. Điều này cứ tiếp tục cho đến khi xuất hiện thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử. Có thể nói một cách chính xác rằng, từ đó, dòng chủ lưu trong vật lý là sự thích nghi với các trật tự chung ẩn dưới các thuyết này, để gò sự kiện cho hợp với những thay đổi mà đến lượt mình các thuyết này đã dẫn đến.

Như vậy, có thể suy ra rằng việc điều chỉnh bên trong khuôn khổ trật tự hiện tồn đã được coi một cách phổ biến như là hoạt động chính được chú trọng trong vật lý, trong khi việc nhận thức những trật tự mới lại được coi như một điều gì đó chỉ đôi khi tình cờ xảy ra, có lẽ là trong các thời kì cách mạng, trong đó những gì vẫn được coi là một quá trình điều chỉnh bình thường nay bị phá vỡ\*.

Bây giờ là lúc thích hợp xem xét mô tả của Piaget\* về tất cả các loại nhận thức bằng trí tuệ bằng hai vận động bổ sung cho nhau; *chỉnh sửa* [accommodation] và *đồng hóa* [assimilation]. Từ các gốc “mod” nghĩa là “đo” và “com” nghĩa là “với nhau”, ta thấy rằng *accommodation* [= “chỉnh sửa”] nghĩa là “lập ra một phép đo chung” (xem chương 5 nói về nghĩa rộng hơn của các khái niệm về đo lường thích hợp với bối cảnh này). Các ví dụ về thích nghi là lắp ráp, cắt thành hình mẫu, sửa cho hợp, phỏng theo, tuân theo quy tắc, v.v. Mặt khác, *assimilation* “đồng hóa”, tức là “tiêu hóa” hay là tạo thành một toàn thể có thể hiểu được và không thể chia tách (trong đó có cả bản thân). Như vậy, đồng hóa có nghĩa là “hiểu”.

Rõ ràng là, trong nhận thức trí tuệ, nói chung trước hết phải chú trọng đến đồng hóa, trong khi *chỉnh sửa* có xu hướng đóng vai tương đối phụ hơn, theo nghĩa rằng ý nghĩa chính của nó là một hỗ trợ cho *đồng hóa*.

Tất nhiên, chúng ta có thể, trong một số bối cảnh nào đó, chỉ điều chỉnh một cái gì đó mà chúng ta quan sát trong phạm vi những trật tự đã biết của tư duy, và chính trong hành động này nó sẽ được đồng hóa một cách tương xứng.

Tuy nhiên, trong những bối cảnh rộng lớn hơn, cần chú ý một cách nghiêm túc đến cái khả năng là những trật tự cũ của tư duy nay có thể không còn thích hợp nữa, do đó nó không còn có thể được thích nghi sao cho khớp với sự thật mới một cách cố kết nữa. Như đã trình bày khá chi tiết ở chương 5, khi đó người ta có thể phải nhận thấy tính không thích đáng của những sự khác biệt cũ, và tính thích đáng của những sự khác biệt mới, như vậy người ta có thể mở ra con đường nhận thức những trật tự mới, những phép đo lường mới và những cấu trúc mới.

Rõ ràng là, nhận thức như thế có thể diễn ra một cách thích đáng hầu như ở mọi thời gian, chứ không cứ phải hạn chế ở những thời kì bất thường mang tính cách mạng trong đó người ta thấy các trật tự cũ không còn có thể thích nghi một cách thuận tiện với các sự kiện nữa. Thật ra, lúc nào người ta cũng có thể sẵn sàng vứt bỏ những khái niệm cũ về trật tự trong nhiều bối cảnh có thể rộng hẹp khác nhau, và nhận thức được những khái niệm mới có thể thích hợp trong những bối cảnh như thế. Như vậy, hiểu sự kiện bằng cách đồng hóa nó vào những trật tự mới có thể trở thành cái mà ta hẳn có thể gọi là phương pháp chuẩn của nghiên cứu khoa học.

Làm việc theo phương pháp này rõ ràng có nghĩa là chú trọng đặt lên hàng đầu một cái gì đó tương tự như *nhận thức nghệ thuật*. Nhận thức như thế khởi đầu bằng cách quan sát toàn bộ sự vật trong tư cách cá thể hoàn toàn của nó, và sau đó dần dần làm rõ cái trật tự thích hợp để đồng hóa sự kiện này. Nó không bắt đầu bằng những định kiến trừu tượng như trật tự phải là gì, rồi cái gì thích nghi với trật tự được quan sát đó.

Vậy thì, vai trò đúng đắn của sự điều chỉnh các sự kiện bên trong các trật tự, các phép đo lường và các cấu trúc lý thuyết đã biết là gì? Ở đây có một điều quan trọng cần lưu ý: các sự kiện không được coi như những đối tượng tồn tại độc lập mà chúng ta có thể thấy và nhật ra như trong phòng thí nghiệm. Thật ra, như gốc Latin của từ “facere” cho thấy, sự kiện (fact) là “cái đã được tạo ra” [what have been made] (chẳng hạn như trong chữ “chế tạo”-“manufacture”). Như vậy, theo một nghĩa nào đó, chúng ta “tạo ra” sự kiện. Tức là, khởi đầu bằng nhận thức tức khắc về một tình hình thực tế, chúng ta phát triển sự kiện bằng cách cho chúng những trật tự, những hình thức và cấu trúc khác, nhờ sự giúp sức của các khái niệm lý thuyết của chúng ta. Chẳng hạn, bằng cách sử dụng những khái niệm về trật tự thịnh hành ở thời cổ đại, con người được dẫn đến chỗ “tạo ra” sự kiện về chuyển động của các hành tinh, bằng cách mô tả và đo lường dưới dạng các đường ngoại luân (epicycle). Trong vật lý cổ điển, sự kiện được “tạo ra” dưới dạng trật tự của các quỹ đạo hành tinh, được đo qua các vị trí và thời gian. Trong thuyết Tương đối tổng quát, sự kiện được “tạo ra” dưới dạng trật tự của hình học Riemann, và đo lường được ngầm hiểu bằng các khái niệm như “độ cong của không gian”. Trong thuyết Lượng tử, sự kiện được “tạo ra” dưới dạng trật tự của các mức năng lượng, số lượng tử, nhóm đối xứng, v.v. cùng với các phép đo thích hợp (chẳng hạn như các mặt cắt phân tán, các khối lượng hạt, v.v.).

Như vậy, rõ ràng là những thay đổi về các trật tự và các phép đo trong lý thuyết rất cuộc dẫn tới những phương pháp làm thí nghiệm mới và những loại dụng cụ mới, những thứ này đến lượt chúng lại “tạo ra” những sự kiện loại mới được lập trật tự và được đo lường một cách tương ứng. Trong quá trình này, sự kiện thực nghiệm ban đầu có tác dụng như một phép thử đối với những khái niệm lý thuyết. Vậy, như đã chỉ ra ở chương 5, hình thức chung của các cách giải thích lý thuyết là hình thức thuộc loại tổng quát hóa của tỉ lệ hợp lý. “Vì A thuộc B trong cấu trúc tư duy của chúng ta, nên nó cũng như vậy trong thực tế”. Tỉ lệ hợp lý này là một loại “phép đo chung” hay “sự chỉnh sửa” giữa lý thuyết và thực tế.

Chừng nào những “phép đo chung” như thế còn thịnh hành, thì tất nhiên lý thuyết được sử dụng không cần phải thay đổi. Nếu thấy phép đo chung này không thể thực hiện được thì việc đầu tiên là xem liệu có thể lập lại được nó nhờ các phép điều chỉnh bên trong lý thuyết mà không thay đổi đến cái trật tự bên dưới nó hay không. Nếu, sau những cố gắng thích đáng mà không tạo ra được một sự chỉnh sửa hợp lý thuộc loại này thì điều cần thiết là một nhận thức mới mẻ về *toàn thể sự kiện*. Bây giờ việc này không chỉ bao gồm các kết quả thí nghiệm, mà còn cả *sự thất bại của một số đường lối lý thuyết nhất định trong việc ghép các kết quả thí nghiệm vào một “phép đo chung”*. Như vậy, như đã chỉ ra ở trên, người ta phải hết sức nhạy bén nhận ra tất cả những sự khác biệt thích đáng nằm bên dưới những trật tự chủ yếu của lý thuyết cũ, để xem

liệu có còn chỗ cho một thay đổi về trật tự toàn diện hay không. Ở đây cần nhấn mạnh rằng loại nhận thức này nên được xen lẫn một cách thích đáng và liên tục với các hoạt động nhằm chỉnh sửa, và không nên để trễ quá lâu đến nỗi toàn bộ tình hình trở nên rối ren và hỗn loạn, chừng đó thì dường như cần phải có một cuộc cách mạng phá huỷ trật tự cũ đi thì nhận thức này mới được tỏ lộ.

Như các thuyết tương đối và lượng tử cho thấy, việc tách rời khí cụ quan sát ra khỏi những gì được quan sát là vô nghĩa, vậy thì những gì được bàn đến ở đây cho thấy việc tách rời sự kiện được quan sát (cùng với những khí cụ dùng để quan sát nó) khỏi những khái niệm lí thuyết về trật tự giúp cho việc “thành hình” sự kiện đó cũng là vô nghĩa. Khi chúng ta tiếp tục phát triển các khái niệm mới về trật tự vượt ra khỏi những khái niệm của thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử thì sẽ là không thỏa đáng nếu ta cứ cố gắng áp dụng ngay lập tức những khái niệm này vào các vấn đề hiện tại nảy sinh từ sự xem xét tập hợp hiện thời của các sự kiện thí nghiệm. Thật ra, điều cần đến trong bối cảnh này, hiểu rất đại lược, là cần phải đồng hóa toàn bộ sự kiện trong vật lí vào những khái niệm lí thuyết mới về trật tự. Sau khi sự kiện này nói chung đã được “tiêu hóa”, chúng ta có thể phác ra những con đường mới trong đó những khái niệm như thế về trật tự có thể được thử nghiệm và có lẽ sẽ mở rộng ra nhiều hướng khác nhau. Như đã chỉ ra ở cuối chương 5, ở đây chúng ta phải tiến rất từ từ và kiên nhẫn, nếu không chúng ta có thể bị rối tung lên bởi các sự kiện “chưa được tiêu hóa”.

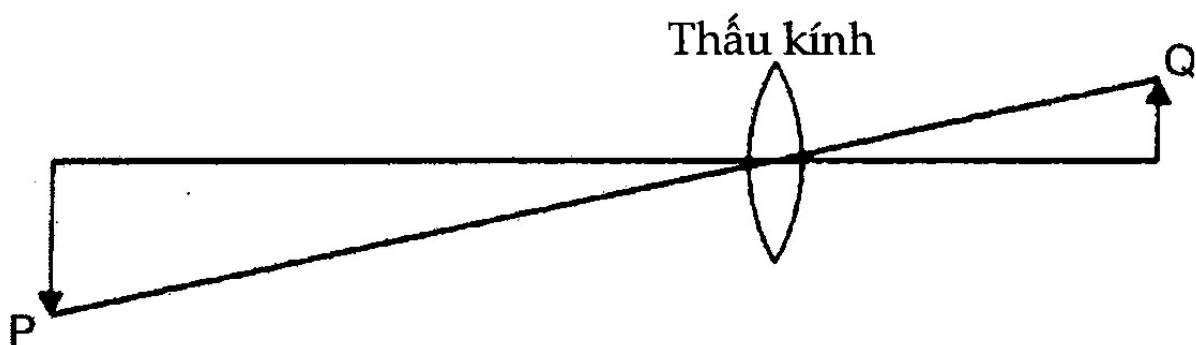
Như vậy, thực tế và lí thuyết được coi như những khía cạnh khác nhau của một toàn thể trong đó sự phân tích thành các bộ phận tách rời nhưng tương tác là không thỏa đáng. Tức là, cái toàn thể không phân chia không phải chỉ được hàm ý trong *nội dung* của vật lí (nhất là thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử) mà còn cả trong *cách làm việc* trong vật lí. Điều này có nghĩa là chúng ta không *luôn luôn* bắt lí thuyết phải phù hợp với các loại sự kiện có thể là thích đáng trong những trật tự mô tả chung hiện đang được thừa nhận rộng rãi, mà, khi cần thiết, chúng ta cũng sẵn sàng xem xét những thay đổi trong ý nghĩa có thể có của sự kiện, những thay đổi có thể cần thiết cho sự đồng hóa những sự kiện như thế vào những khái niệm lí thuyết mới về trật tự.

## 2. CÁI TOÀN THỂ KHÔNG PHÂN CHIA - THẤU KÍNH VÀ MÁY ẢNH TOÀN HÌNH

Tính toàn thể không phân chia của các cách quan sát, dụng cụ và hiểu biết lí thuyết nêu trên đưa đến nhu cầu xem xét một *trật tự mới của sự kiện*, tức là sự kiện về việc những phương thức hiểu biết lí thuyết và những phương thức và dụng cụ quan sát có quan hệ với nhau theo phương cách nào. Cho đến nay chúng ta đều ít nhiều coi một quan hệ như thế là đương nhiên, mà không để tâm thật sự đến cái cách nó nảy sinh, rất có thể vì niềm tin rằng việc nghiên cứu chủ đề này

thuộc “lịch sử khoa học” hơn là “khoa học thuần túy”. Tuy nhiên, ở đây chúng ta đề xuất rằng việc nghiên cứu mối quan hệ này là việc có ý nghĩa trọng yếu ngõ hầu có một hiểu biết thỏa đáng về bản thân khoa học, bởi vì nội dung của sự kiện được quan sát không thể được coi một cách mạch lạc như tách rời khỏi phương thức quan sát, dụng cụ quan sát cũng như những phương thức hiểu biết lí thuyết.

Chúng ta có thể thấy một ví dụ về quan hệ hết sức mật thiết giữa dụng cụ và lí thuyết bằng cách xem xét *thấu kính*, vốn thật ra là một trong những đặc tính then chốt đằng sau sự phát triển của tư tưởng khoa học hiện đại. Đặc tính thiết yếu của một thấu kính là, như chỉ ra ở hình 6.1, nó tạo ra một *hình ảnh* trong đó một điểm P cho trước ở đối tượng ứng với (ở mức độ gần đúng rất cao) một điểm Q trong ảnh. Bằng cách làm cho sự tương ứng giữa những nét riêng của đối tượng và của hình ảnh nổi bật lên một cách sắc nét như thế, thấu kính củng cố mạnh mẽ nhận thức của con người về những bộ phận khác nhau của đối tượng và về mối quan hệ giữa những bộ phận ấy. Bằng cách này, nó đẩy cái khuynh hướng suy nghĩ dưới dạng phân tích và tổng hợp đi xa hơn nữa. Ngoài ra, nó tạo khả năng mở rộng không lồ cho trật tự phân tích và tổng hợp cổ điển đến những đối tượng ở quá xa, quá lớn, quá nhỏ hoặc chuyển động quá nhanh nên không thể sắp vào trật tự nếu chỉ dùng mắt thường. Kết quả là, các nhà khoa học được cổ vũ theo hướng ngoại suy những ý tưởng của mình mà nghĩ rằng một quan điểm như thế là thích đáng và có hiệu lực bất kể chúng đi xa đến đâu trong mọi điều kiện, bối cảnh, mọi mức độ gần đúng có thể có.

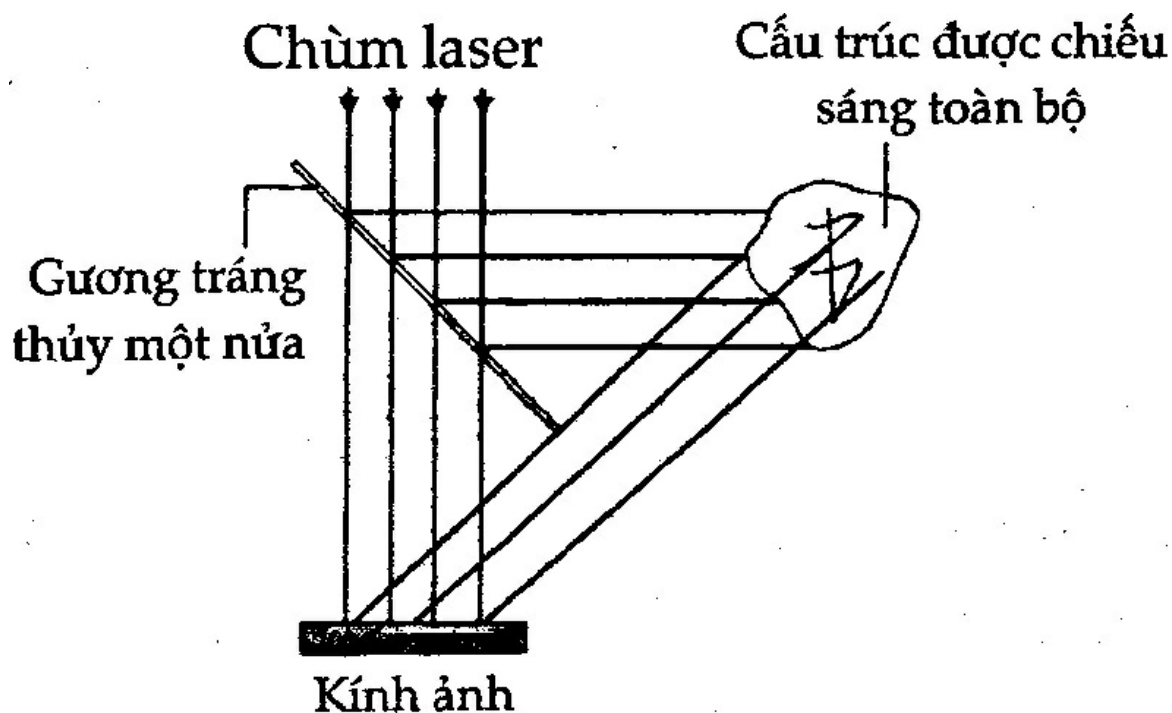


Hình 6.1

Tuy nhiên, như đã thấy trong chương 5, thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử hàm ý một toàn thể không phân chia, trong đó việc phân tích [đối tượng] thành các bộ phận khác nhau và xác định rõ không còn là thích đáng nữa. Có một dụng cụ nào có thể giúp tạo ra một nhận thức tức thời nào đó đi thẳng vào bản chất của cái có thể hàm nghĩa là toàn thể không phân chia, như thấu kính làm với cái có thể hàm nghĩa là phân tích một hệ thống thành các bộ phận không? Ở đây chúng tôi gợi ý rằng có thể đạt được một nhận thức thấu đáo như thế bằng cách xem xét

*máy ảnh toàn hình* [hologram] (tên này được suy ra từ tiếng Hi Lạp “holo” có nghĩa là “toàn thể” và “gram” có nghĩa là “ghi”. Như vậy, hologram là một dụng cụ “ghi lại cái toàn thể”).

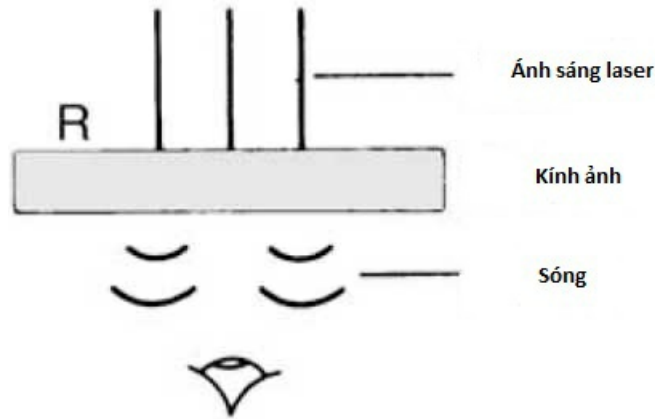
Như thấy trên hình 6.2, ánh sáng đi từ một chùm laser qua một tấm gương tráng thủy một nửa. Một phần của tia sáng tiếp tục đi thẳng đến một tấm kính ảnh, trong khi phần kia phản xạ sao cho nó chiếu sáng toàn bộ một cấu trúc nào đó. Ánh sáng phản xạ từ cấu trúc toàn thể này cũng đi đến tấm kính ảnh, tại đây nó giao thoa với phần ánh sáng đã đến bằng đường chiếu thẳng. Mẫu giao thoa tạo thành được ghi lại trên tấm kính ảnh không chỉ rất phức tạp mà thông thường còn rất tinh tế đến mức không thể thấy bằng mắt thường. Tuy nhiên, dù sao nó cũng phù hợp với cấu trúc toàn thể được chiếu sáng, mặc dù chỉ bằng cách hết sức ngấm ngầm.



Hình 6.2

Sự tương ứng giữa hình mẫu giao thoa với cấu trúc toàn thể được chiếu sáng được bộc lộ khi tấm kính ảnh được chiếu bằng ánh sáng laser. Như trình bày ở hình 6.3, khi đó một mặt sóng\* được tạo ra, nó rất giống về hình dạng với mặt sóng tạo ra từ cấu trúc được chiếu sáng ban đầu. Để mắt theo hướng này, ta thật sự có thể thấy toàn hình của cấu trúc ban đầu, trong ba chiều, và từ một chuỗi các điểm nhìn có thể có (như thể ta nhìn nó qua một cửa sổ). Nếu lúc này chúng ta chỉ chiếu một điểm nhỏ R trên tấm kính ảnh thì chúng ta *vẫn thấy toàn bộ cấu trúc*, nhưng hơi kém sắc nét và từ một chuỗi tầm nhìn bị giảm đi (như chúng ta nhìn qua một cửa sổ nhỏ hơn).





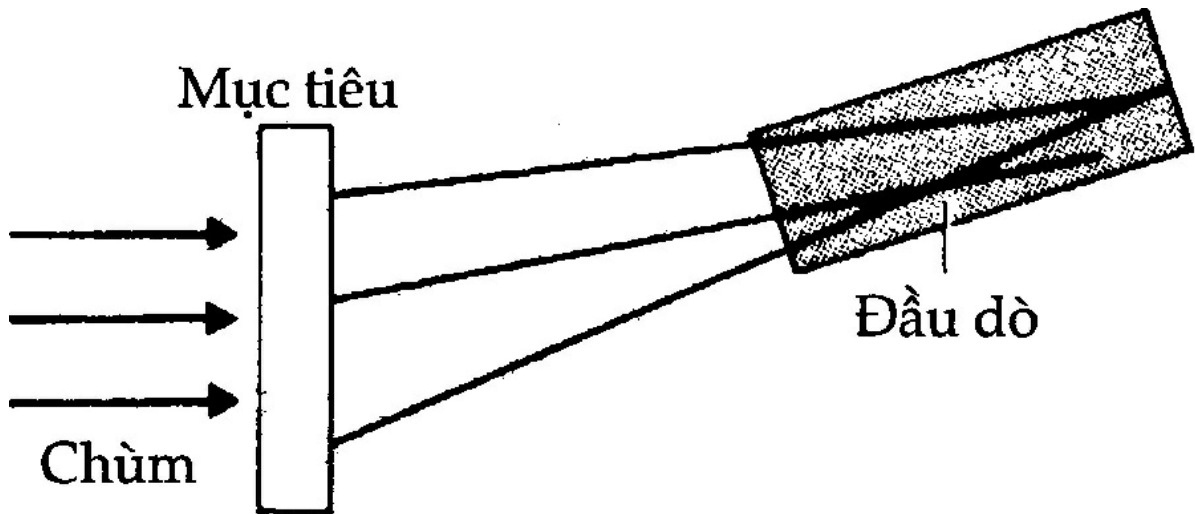
Hình 6.3

Như vậy rõ ràng là không có tương ứng một-đối-một giữa các bộ phận của một “vật thể được chiếu sáng” và các bộ phận của “hình ảnh của vật thể này trên tấm kính ảnh”. Đúng hơn, hình mẫu giao thoa trong mỗi miền R của tấm kính ảnh là tương ứng với toàn bộ cấu trúc, và mỗi miền của cấu trúc tương ứng với toàn bộ hình mẫu giao thoa trên tấm kính ảnh.

Do đặc tính sóng của ánh sáng, ngay cả một thấu kính cũng không thể tạo ra sự tương ứng một- đối-một. Do đó, một thấu kính có thể được coi là một trường hợp giới hạn của máy ảnh toàn hình.

Tuy nhiên, chúng ta có thể đi xa hơn mà nói rằng theo những cách thức toàn diện của chúng trong việc tạo ra ý nghĩa của quan sát, các thí nghiệm điển hình được làm trong vật lý ngày nay (đặc biệt trong bối cảnh lượng tử) giống với trường hợp tổng quát của máy ảnh toàn hình hơn là với trường hợp riêng của thấu kính. Chẳng hạn, hãy xét một thí nghiệm tán xạ. Như trình bày trong hình 6.4, cái có thể quan sát trong đầu dò nói chung tương ứng với toàn bộ mục tiêu, hay ít nhất là với một vùng đủ lớn để chứa một lượng rất lớn nguyên tử.

Hơn nữa, mặc dù về nguyên tắc người ta có thể cố gắng tạo ra hình ảnh của một nguyên tử riêng lẻ, song thuyết Lượng tử hàm ý rằng làm thế có rất ít hay không có ý nghĩa. Thật ra, như phần nói về thí nghiệm kính hiển vi của Heisenberg trong chương 5 đã chỉ ra, sự tạo thành một hình ảnh chính là cái *không* thích đáng trong một bối cảnh “lượng tử”; cùng lắm thì một thảo luận về sự tạo thành hình ảnh chỉ giúp cho việc chỉ ra giới hạn của việc áp dụng các cách mô tả cổ điển mà thôi.



Hình 6.4

Vậy chúng ta có thể nói rằng, trong nghiên cứu vật lí ngày nay, một dụng cụ có khuynh hướng tương ứng với một toàn thể cấu trúc, theo cách khá giống với những gì xảy ra với một máy ảnh toàn hình. Chắc chắn là có những sự khác nhau nhất định. Chẳng hạn, trong thí nghiệm hiện nay với các chùm electron hoặc tia X, những tia này hiếm khi cố kết qua những khoảng cách đáng kể. Tuy nhiên, nếu chứng minh được là có thể phát minh ra một cái gì giống như máy laser electron hay laser tia-X thì các thí nghiệm sẽ trực tiếp khám phá ra cấu trúc “nguyên tử” và “hạt nhân”, như máy ảnh toàn hình đã làm với cấu trúc quy mô thông thường, mà không phải có chuỗi suy luận phức tạp thuộc loại mà ngày nay nói chung chúng ta vẫn còn cần đến.

### 3. TRẬT TỰ ẨN VÀ TRẬT TỰ HIỆN

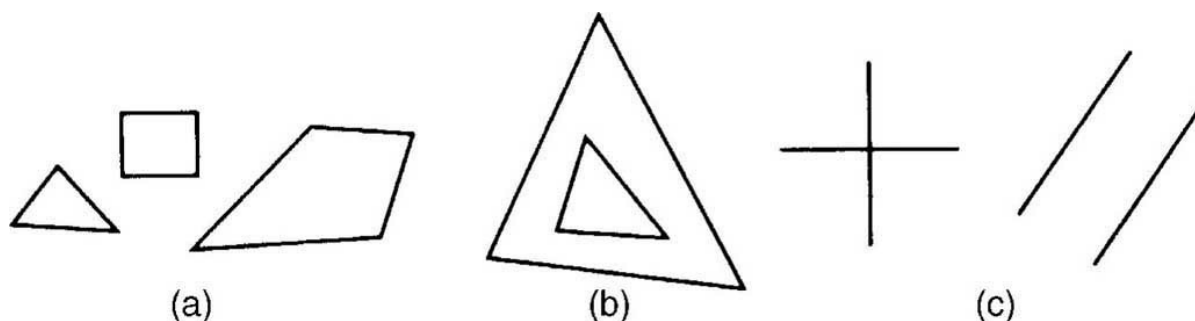
Điều chúng tôi đề xuất ở đây là, việc xem xét những sự khác nhau giữa thấu kính và máy ảnh toàn hình có thể đóng vai trò quan trọng trong việc nhận thức một trật tự mới phù hợp với các quy luật vật lí. Như Galileo đã nhận ra sự khác nhau giữa môi trường nhớt và chân không, và thấy rằng quy luật vật lí trước hết nên nói đến trật tự vận động của một vật thể trong chân không, bây giờ chúng ta cũng có thể nhận xét sự khác nhau giữa một thấu kính và một máy ảnh toàn hình, và xem xét khả năng rằng quy luật vật lí trước hết nên nói đến một trật tự của cái toàn thể không phân chia có nội dung của một miêu tả tương tự với nội dung mà một máy ảnh toàn hình cho thấy, chứ không phải nói đến một trật tự của sự phân tích nội dung như thể thành các bộ phận tách rời mà một thấu kính cho thấy.

Tuy nhiên, khi ý tưởng về vận động của Aristotle bị bác bỏ, Galileo và những người kế tục

ông đã phải xem xét vấn đề trật tự mới của vận động nên được mô tả bằng những chi tiết thích đáng như thế nào. Câu trả lời đến dưới dạng các tọa độ Đề các mở rộng ra thành ngôn ngữ của các phép toán (phương trình vi phân, v.v.). Nhưng, tất nhiên, loại mô tả này chỉ thích hợp trong một bối cảnh trong đó việc phân tích thành các bộ phận khác nhau và tự chủ là thích đáng, và do đó đến lượt mình nó phải bị bác bỏ. Vậy thì loại miêu tả mới thích hợp với bối cảnh hiện nay là gì?

Như đã xảy ra với các tọa độ Đề các và các phép tính, một câu hỏi như thế không thể trả lời ngay tức khắc dưới dạng chỉ thị chung quyết về việc phải làm gì. Đúng ra, người ta phải quan sát tình hình mới này một cách rất rộng và có tính thăm dò và phải “cảm thấy” cái gì có thể là những đặc tính mới thích hợp. Từ đây rồi sẽ nảy sinh nhận thức rõ rệt về một trật tự mới, trật tự này sẽ bộc lộ rõ và phơi mở (unfold) ra một cách tự nhiên (chứ không phải như là kết quả của những cố gắng hầu làm cho nó khớp với những khái niệm rõ ràng và mang tính định kiến về việc trật tự này sẽ có khả năng đạt được gì).

Chúng ta có thể bắt đầu một nghiên cứu như thế bằng cách nhận xét rằng, theo một nghĩa vi tế, không xuất hiện trong cái nhìn thông thường, hình mẫu giao thoa trong tấm kính ảnh toàn hình có thể phân biệt những trật tự và phép đo khác nhau trong toàn thể cấu trúc được chiếu sáng. Chẳng hạn, cấu trúc được chiếu sáng có thể bao gồm mọi loại hình dạng và kích thước của các hình hình học (như ở hình 6.5a) cũng như các quan hệ tô pô, như bên trong và bên ngoài (hình 6.5b), cắt nhau và tách rời (như ở hình 6.5c). Tất cả những cái này dẫn đến những hình mẫu giao thoa khác nhau, và chính sự khác nhau này sẽ được mô tả chi tiết theo cách nào đó.



Hình 6.5

Tuy nhiên, những sự khác nhau chỉ ra trên đây không chỉ có trên kính ảnh. Thật ra kính ảnh chỉ là thứ yếu, theo nghĩa rằng chức năng chính của nó chỉ là ghi lại một cách tương đối lâu dài những hình mẫu giao thoa của ánh sáng có trong mỗi miền không gian. Tuy nhiên, tổng quát hơn, trong mỗi miền như thế, chuyển động của ánh sáng ngầm chứa một phạm vi rộng lớn những khác biệt về trật tự và đo lường thích ứng với một cấu trúc toàn thể được chiếu sáng. Thật

ra, về nguyên tắc, cấu trúc này mở rộng ra toàn bộ vũ trụ và toàn bộ quá khứ, với hàm ý là cả toàn bộ tương lai. Chúng ta thử xem, chẳng hạn, làm thế nào mà khi nhìn lên bầu trời đêm, chúng ta có thể phân biệt được các cấu trúc tràn ngập cõi mệnh mông của không gian và thời gian, theo một nghĩa nào đó chúng được chứa đựng trong vận động của ánh sáng trong không gian nhỏ xíu chứa trong con mắt (cũng như làm thế nào các dụng cụ như kính viễn vọng, quang học và vô tuyến, càng ngày càng có thể phân biệt nhiều hơn cái tổng thể này chứa trong mỗi miền không gian).

Ở đây có phôi thai cho một khái niệm mới về trật tự. Trật tự này không chỉ được hiểu dưới dạng một sự bố trí đều đặn các *vật thể* (chẳng hạn thành hàng) hay một sự bố trí đều đặn các *sự kiện* (chẳng hạn thành chuỗi). Đúng ra, một *trật tự toàn thể*, theo một nghĩa *ẩn*, được chứa đựng trong mỗi miền của không gian và thời gian.

Vậy từ “implicit” (ẩn) dựa trên động từ implicate (ngụ ý, hàm ý). Từ này có nghĩa là “gấp vào trong” (như phép nhân [multiplication] có nghĩa là “gấp nhiều lần”). Do đó chúng ta có thể được đưa tới chỗ khám phá ra cái khái niệm rằng, theo một nghĩa nào đó, mỗi miền đều chứa một cấu trúc toàn thể “gấp vào” bên trong nó.

Trong một khám phá như thế sẽ có ích nếu ta xét thêm vài ví dụ nữa về trật tự ẩn hay “gấp vào trong”. Chẳng hạn, trong một máy thu hình, hình ảnh thị giác được chuyển thành trật tự thời gian, được “mang” bởi sóng vô tuyến. Lúc này, các điểm gần nhau trong hình ảnh thị giác không nhất thiết phải “*gần*” nhau trong trật tự của tín hiệu vô tuyến. Như vậy sóng vô tuyến “mang” những hình ảnh thị giác trong một trật tự ẩn. Chức năng của máy thu là “giải” trật tự này ra, tức là làm nó “hiện” ra dưới dạng một hình ảnh thị giác mới. Một ví dụ nổi bật về trật tự ẩn có thể được biểu diễn trong phòng thí nghiệm, với một vật chứa trong suốt đựng đầy một chất lỏng rất nhớt, như mật đường, và được trang bị một cơ cấu quay có thể khuấy chất lỏng này thật chậm nhưng thật kĩ. Nếu ta nhỏ một giọt mực không hòa tan vào trong chất lỏng, và nếu cơ cấu khuấy đang hoạt động, thì giọt mực sẽ dần dần biến thành một sợi mảnh lan rộng ra toàn chất lỏng. Chất lỏng bây giờ có vẻ được phân bố ít nhiều “ngẫu nhiên”, do đó trông nó như hơi ngả xám. Nhưng nếu bây giờ dụng cụ khuấy quay ngược lại thì sự chuyển hóa sẽ đảo ngược, và giọt mực bỗng nhiên xuất hiện, hình thành trở lại (minh họa về trật tự ẩn này sẽ được tiếp tục thảo luận trong chương 7).

Khi giọt mực được phân phối theo cách có vẻ như ngẫu nhiên, nó vẫn có một loại *trật tự nào* do, khác với chẳng hạn như trật tự sinh ra từ một giọt mực khác lúc đầu được nhỏ vào chất lỏng ở vị trí khác. Nhưng trật tự này bị “*cuộn lại*” hay ẩn trong cái “khối màu xám” có thể nhìn thấy trong chất lỏng. Thật vậy, bằng cách ấy người ta có thể “cuộn” (enfold) cả một bức tranh lại.

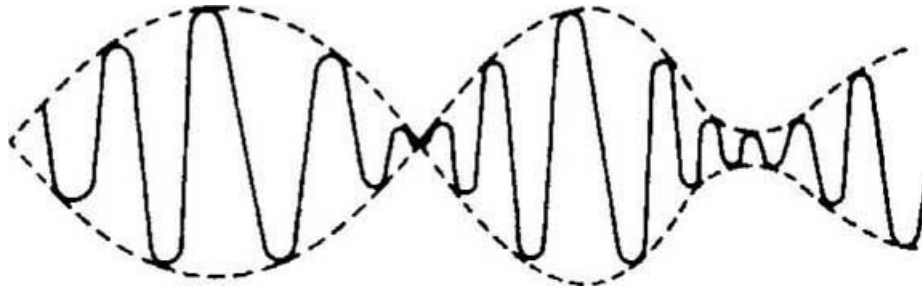
Những bức tranh khác nhau sẽ trông có vẻ như không phân biệt được với nhau nhưng vẫn có những trật tự ẩn khác nhau, những sự khác nhau này sẽ được bộc lộ khi chúng được mở ra, khi dụng cụ khuấy đảo chiều quay.

Điều xảy ra ở đây về cơ bản rõ ràng là tương tự với những gì xảy ra trong máy ảnh toàn hình. Nhưng chắc chắn có những khác biệt. Chẳng hạn, trong một phân tích đủ tinh tế, người ta có thể thấy các phần của giọt mực vẫn còn tương ứng một-đối-một khi nó bị khuấy trộn và chất lỏng chuyển động liên tục. Mặt khác, trong hoạt động chức năng của máy ảnh toàn hình, không có tương ứng một-đối-một như thế. Như vậy, trong máy ảnh toàn hình (cũng như trong các thí nghiệm trong những bối cảnh “lượng tử”) sẽ không có cách nào để cuối cùng biến trật tự *ẩn* thành một kiểu trật tự *hiện* tinh tế hơn và phức tạp hơn.

Tất cả điều này buộc chúng ta phải tập trung chú ý vào sự thích đáng của một điểm khác biệt mới giữa trật tự ẩn và trật tự hiện. Nói một cách tổng quát, các quy luật vật lý cho đến nay chủ yếu chỉ nói đến trật tự hiện. Thật ra, có thể nói rằng chức năng chủ yếu của các tọa độ Đề các chỉ cho ta một mô tả rõ ràng và chính xác về trật tự hiện. Bây giờ chúng tôi đề xuất rằng ta nên coi trật tự ẩn mới là trật tự thích hợp chủ yếu để phát biểu các quy luật của vật lý, trong khi trật tự hiện chỉ nên có tầm quan trọng thứ yếu (chẳng hạn như đã xảy ra với những khái niệm vận động của Aristotle, sau khi vật lý cổ điển đã phát triển). Như vậy có thể hi vọng rằng một mô tả dưới dạng các tọa độ Đề các không còn được chú trọng hàng đầu nữa, và nhất định cần phải phát triển một loại mô tả mới hầu có thể thảo luận các quy luật vật lý.

#### 4. VẬN ĐỘNG TOÀN THỂ VÀ CÁC KHÍA CẠNH CỦA NÓ

Để chỉ ra một loại mô tả mới thích hợp cho việc dành cho trật tự ẩn sự thích đáng bậc nhất, ta hãy xem xét lại một lần nữa đặc điểm then chốt của hoạt động chức năng của máy ảnh toàn hình, tức là trong một miền không gian, trật tự của cấu trúc toàn thể được chiếu sáng bị “cuộn lại” và được “mang” đi trong vận động của ánh sáng. Một cái gì tương tự cũng xảy ra với một tín hiệu điều biến sóng vô tuyến (xem hình 6.6). Trong mọi trường hợp, nội dung hoặc ý nghĩa bị “cuộn vào” và “mang đi” về thực chất là một trật tự và một phép đo làm cho một cấu trúc phát triển. Với sóng vô tuyến, cấu trúc này có thể là cấu trúc của một thông điệp bằng lời, một hình ảnh thị giác, v.v., nhưng với máy ảnh toàn hình, bằng cách này có thể kéo theo những cấu trúc vi tế hơn nhiều (nhất là những cấu trúc ba chiều, thấy được từ nhiều góc độ).



Hình 6.6

Tổng quát hơn, trật tự và đo lường như thế có thể bị “cuộn vào” và “mang đi” không chỉ trong sóng điện từ mà còn bằng những cách khác (bằng chùm electron, âm thanh, và dưới vô số dạng vận động khác).

Để tổng quát hóa nhằm nhấn mạnh cái toàn thể không phân chia, chúng ta sẽ nói rằng cái “mang” một trật tự ẩn là *vận động toàn thể*, nó là một tổng thể không bị phá vỡ và không bị phân chia. Trong những trường hợp nhất định, chúng ta có thể phân tách những khía cạnh riêng biệt của vận động toàn thể (chẳng hạn ánh sáng, electron, âm thanh, v.v.), nhưng, tổng quát hơn, tất cả các dạng vận động toàn thể đều hợp nhất lại và không thể tách rời nhau. Như vậy, trong tính tổng thể của nó, vận động toàn thể không hề bị giới hạn bằng bất cứ cách nào có thể chỉ rõ. Nó không bị đòi hỏi phải tuân theo bất kì trật tự đặc biệt nào, hoặc bị gắn với bất kì phép đo nào. Như vậy, vận động toàn thể là *không xác định được và không đo lường được*.

Việc gán cho vận động toàn thể không xác định được và không đo lường được tầm quan trọng hàng đầu dẫn đến một kết luận logic: việc nói đến một lí thuyết *nền tảng* - mà trên đó toàn bộ vật lí có thể tìm thấy cơ sở vĩnh cửu, hoặc toàn bộ các hiện tượng vật lí có thể được quy giảm vào - là vô nghĩa. Đúng ra, mỗi lí thuyết sẽ tách ra một khía cạnh nhất định, khía cạnh này chỉ *thích đáng* trong một bối cảnh giới hạn, được chỉ ra bằng những cách đo lường thích hợp.

Để thấy rõ tại sao cần chú ý vào những khía cạnh như thế, ta nên nhớ lại rằng từ “thích đáng” [relevant] là một dạng phái sinh từ động từ “to relevant” vốn đã bị rơi rụng khỏi cách nói thông thường, có nghĩa là “nâng lên”, như trong (“elevate”). Như vậy, trong một bối cảnh đặc biệt được xem xét, chúng ta có thể nói rằng, những phương thức mô tả chung thuộc về một lí thuyết nào đó là nhằm giúp *nâng* một nội dung nhất định đến tầm chú ý, sao cho nó “nổi bật” lên. Nếu nội dung là hợp với bối cảnh đang nói đến thì nó là *thích đáng*, nếu không, nó là *không thích đáng*.

Để minh họa cho ý nghĩa của việc nâng [lên tầm chú ý] những khía cạnh nhất định của trật tự ẩn trong vận động toàn thể, ta nên xem lại lần nữa ví dụ về dụng cụ dùng để khuấy chất lỏng nhớt, như mô tả ở phần trước. Giả sử đầu tiên chúng ta nhò một giọt mực và quay cơ cấu khuấy

này  $n$  vòng. Sau đó chúng ta có thể nhỏ một giọt mực khác gần bên và quay cơ cấu khuấy này  $n$  vòng nữa. Chúng ta có thể lặp lại vô tận quá trình này, với một chuỗi dài các giọt, bố trí ít nhiều theo một đường như trên hình 6.7.



Hình 6.7

Khi đó, giả sử rằng sau khi đã cuộn lại một số lượng lớn các giọt mực, chúng ta quay dụng cụ khuấy theo chiều ngược lại nhưng nhanh đến mức các giọt mực riêng lẻ không bị phân giải ra trong tri giác. Khi đó chúng ta sẽ thấy cái xem ra có vẻ là một vật thể “*rắn*” (chẳng hạn một hạt) vận động liên tục qua không gian. Hình thức của vật thể vận động này xuất hiện trước tiên trong cảm giác tức thời, vì dưới một ngưỡng tối thiểu nào đó thì mắt không nhạy với mật độ của mực, do đó ta không thể trực tiếp nhìn thấy vận động toàn thể của mực. Đúng ra, tri giác như thế nâng một khía cạnh nhất định lên. Tức là, nó làm cho khía cạnh này “*nổi bật lên*” trong khi những khía cạnh còn lại của chất lỏng chỉ được xem như một “*nền xám*” trong đó “*vật thể*” kia hình như đang chuyển động.

Tất nhiên, một khía cạnh như thế tự nó chả có ý nghĩa gì mấy, ngoài *ý nghĩa rộng hơn* của nó. Chẳng hạn, trong ví dụ đang xét, có thể có một ý nghĩa là *quả thật có hiện hữu* một vật thể tự trị chuyển động qua chất lỏng. Tất nhiên, điều đó có nghĩa là trật tự toàn thể của chuyển động cần được coi như tương tự với trật tự của khía cạnh được tri giác tức thời. Trong một số bối cảnh, một ý nghĩa như thế có thể là thích hợp và đúng chỗ (chẳng hạn, nếu chúng ta đề cập - ở mức kinh nghiệm bình thường - đến một hòn đá bay qua không khí). Tuy nhiên, trong bối cảnh đang xét, ta thấy một ý nghĩa rất khác, và điều này chỉ có thể được thông báo qua một loại mô tả rất khác.

Một mô tả như thế phải được khởi đầu bằng việc làm cho thích đáng *về mặt khái niệm* một số trật tự vận động rộng lớn hơn nào đó, vượt ra khỏi bất kì một trật tự nào tương tự với những cái thích đáng trong tri giác tức thời. Để làm điều này, người ta luôn luôn bắt đầu từ vận động toàn thể, và sau đó người ta tách bạch từng khía cạnh riêng biệt gắn với một tổng thể đủ rộng lớn cho một mô tả đúng đắn trong bối cảnh đang thảo luận. Trong ví dụ này, cái tổng thể này có thể bao gồm toàn bộ vận động của chất lỏng và mực như được xác định bằng dụng cụ khuấy, và vận động của ánh sáng, nó cho phép chúng ta tri giác bằng mắt điều gì đang diễn ra, cùng với vận động của mắt và hệ thần kinh, nó xác định những điểm khác nhau có thể tri giác được trong vận động của ánh sáng.

Như vậy cũng có thể nói rằng nội dung được làm cho thích đáng trong tri giác tức thời (tức là

“vật thể chuyển động”) là một loại *giao nhau* giữa hai trật tự. Một trong hai cái là trật tự của vận động đem đến khả năng một tri giác tiếp xúc trực tiếp (trong trường hợp này, đó là trật tự của ánh sáng và đáp ứng của hệ thần kinh với ánh sáng này), còn cái kia là trật tự của vận động, nó xác định nội dung chi tiết được tri giác (trong trường hợp này, đó là trật tự của vận động của mực trong chất lỏng). Một mô tả dưới dạng giao nhau như thế của các trật tự rõ ràng là có thể áp dụng rất phổ biến\*.

Ta đã thấy, nói chung vận động của ánh sáng cần được mô tả dưới dạng sự “cuộn lại và mang đi” các trật tự ẩn vốn thích hợp với cấu trúc toàn thể, trong đó việc phân tích thành các bộ phận tách rời và tự chủ là không áp dụng được (mặc dù, tất nhiên, trong một số bối cảnh hạn chế, một mô tả dưới dạng trật tự hiện sẽ là thích đáng). Tuy nhiên, trong ví dụ này, cũng là thích đáng khi mô tả chuyển động của *mực* dưới dạng tương tự. Tức là nói, trong vận động này, một số trật tự ẩn nào đó (trong việc phân phối mực) trở thành hiện, trong khi đó một số trật tự hiện trở thành ẩn.

Để xác định chi tiết hơn chuyển động này, ở đây ta nên đưa vào một *phép đo* mới, tức là một “thông số ẩn”, kí hiệu là  $T$ . Trong chất lỏng, đó là số vòng quay cần thiết để đưa một giọt mực đã cho tại bất kì thời điểm nào thành dạng hiện. Khi đó, cấu trúc tổng thể của mực hiện diện tại bất kì thời điểm nào có thể được coi như một loạt cấu trúc con theo trật tự, mỗi cấu trúc ứng với một giọt  $N$  duy nhất với thông số ẩn  $T_N$  của nó.

Rõ ràng là ở đây ta có một khái niệm mới về cấu trúc, vì ta không còn dựng lên cấu trúc chỉ như những bố trí có trật tự và được đo lường trong đó ta gắn các vật tách rời lại với nhau, tất cả chúng được hiện lên cùng với nhau. Đúng hơn, bây giờ ta có thể xem xét các cấu trúc trong đó các khía cạnh thuộc những mức độ ẩn khác nhau (được đo bằng  $T$ ) có thể được bố trí theo một trật tự nhất định.

Những khía cạnh như thế có thể hết sức phức tạp. Chẳng hạn, ta có thể giấu đi (implicate) “toàn bộ bức tranh” bằng cách quay cơ cấu khuấy  $n$  vòng. Khi đó ta giấu đi một bức tranh hơi khác, và cứ thế tiếp tục vô tận. Nếu cơ cấu khuấy được quay nhanh theo chiều ngược, ta có thể thấy một “cảnh ba chiều” hình như gồm có một “hệ thống toàn thể” các vật thể trong chuyển động và tương tác liên tục.

Trong chuyển động này, “bức tranh” hiện ra ở bất kì thời điểm nào sẽ chỉ gồm có những khía cạnh có thể được hiển lộ cùng với nhau (tức là, những khía cạnh ứng với một giá trị nhất định của thông số ẩn  $T$ ). Vì những sự kiện xảy ra đồng thời được nói là *đồng bộ*, nên những khía cạnh có thể được hiển lộ cùng với nhau có thể gọi là *cùng hiển lộ*, trong khi những khía cạnh không thể được hiển lộ cùng với nhau có thể gọi là *không cùng hiển lộ*\*. Rõ ràng là, những khái niệm



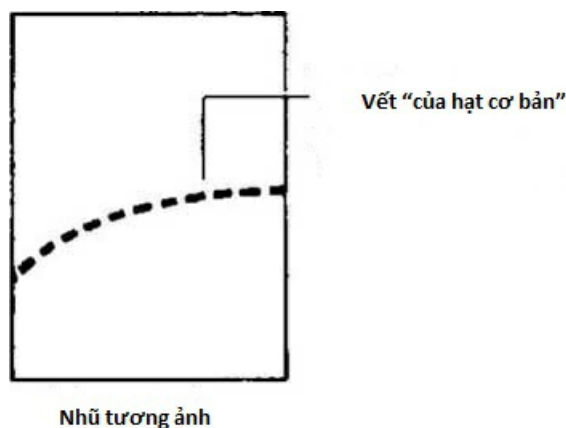
mối của cấu trúc đang được thảo luận ở đây liên quan đến các khía cạnh *không cùng hiển lộ*, trong khi những khái niệm trước chỉ liên quan đến các khía cạnh *cùng hiển lộ*.

Ở đây cần nhấn mạnh rằng trật tự của sự tiềm ẩn, như được đo bằng thông số T, không nhất thiết có quan hệ với trật tự thời gian (như được đo bằng một thông số *khác*, t). Hai thông số này chỉ liên hệ với nhau một cách *ngẫu nhiên* (trong trường hợp này là bằng tốc độ quay của dụng cụ khuấy). Chính thông số T mới thích hợp trực tiếp với mô tả của cấu trúc ẩn, chứ không phải thông số t.

Khi cấu trúc là *không cùng hiển lộ* (tức là được hình thành từ những khía cạnh có mức độ tiềm ẩn khác nhau), thì rõ ràng là, nói chung, trật tự thời gian không phải là trật tự quan trọng nhất thích hợp cho sự biểu hiện quy luật. Đúng hơn, như ta có thể thấy bằng cách xem xét các ví dụ trước, *toàn bộ cái trật tự ẩn* hiện diện ở bất cứ thời điểm nào, theo một cách sao cho toàn bộ cấu trúc lớn lên từ cái trật tự ẩn này có thể được mô tả mà không cần gán cho thời gian một vai trò quan trọng nào cả. Khi đó quy luật của cấu trúc chỉ là một quy luật nối kết các khía cạnh có mức độ tiềm ẩn khác nhau. Tất nhiên, một quy luật như vậy sẽ không phải là tất định *trong thời gian*. Nhưng, như đã được chỉ ra ở chương 5, tất định trong thời gian không phải là hình thức duy nhất của tỉ lệ hay lí do; chừng nào chúng ta có thể tìm thấy tỉ lệ hay lí do trong các trật tự thích đáng hàng đầu, thì đó là tất cả những gì mà quy luật cần đến.

Người ta có thể thấy trong “bối cảnh lượng tử” một sự tương đồng quan trọng với những trật tự của chuyển động đã được miêu tả qua các ví dụ đơn giản được kể đến trên đây. Chẳng hạn, như trình bày trên hình 6.8, các “hạt cơ bản” nói chung được quan sát nhờ những vết được coi là do chúng tạo ra trong những dụng cụ dò tìm (như tương ảnh, buồng bọt, v.v.). Rõ ràng, một vết như thế cần được coi chỉ như là một *khía cạnh* xuất hiện trong tri giác tức thời (như được làm với chuỗi giọt mực trên hình 6.7). Mô tả nó như vết của một “hạt” tức là giả định thêm rằng trật tự thích đáng hàng đầu của vận động là giống với trật tự trong khía cạnh được tri giác tức thời. Tuy nhiên, toàn bộ thảo luận về trật tự mới ẩn trong lí thuyết Lượng tử cho thấy một mô tả như thế không thể được duy trì một cách mạch lạc. Chẳng hạn, cái nhu cầu mô tả chuyển động một cách gián đoạn dưới dạng những “bước nhảy lượng tử” hàm ý rằng khái niệm về một quỹ đạo được xác định rõ ràng của hạt gắn với những dấu nhìn thấy được tạo thành vết là một nhu cầu vô nghĩa. Trong mọi trường hợp, thuộc tính sóng-hạt của vật chất cho thấy rằng vận động toàn diện phụ thuộc vào toàn bộ bố trí thí nghiệm theo cách không nhất quán với ý tưởng về vận động tự chủ của các hạt được định vị, và, tất nhiên, phần bàn về thí nghiệm kính hiển vi của Heisenberg cho thấy tính thích đáng của một trật tự mới của cái toàn thể không phân chia, mà trong đó thật vô nghĩa nếu như nói đến vật được quan sát tường như nó tách rời khỏi toàn bộ

tình huống thí nghiệm trong đó diễn ra quan sát. Như vậy, việc dùng thuật ngữ mô tả “hạt” trong bối cảnh “lượng tử” này là một sự hiểu lầm.



Hình 6.8

Rõ ràng ở đây chúng ta phải xử lí một vấn đề tương tự như với ví dụ về khuấy một giọt mực vào trong một chất lỏng nhớt. Trong cả hai trường hợp, trong tri giác tức thời xuất hiện một trật tự hiện không thể được coi là tự chủ một cách nhất quán. Trong thí nghiệm giọt mực, trật tự hiện được xác định như một sự giao nhau giữa trật tự ẩn của “toàn thể vận động” của chất lỏng với một trật tự ẩn của những sự khác biệt về mật độ của mực được nâng lên tầm chú ý [to relevant] trong nhận thức cảm giác. Trong bối cảnh “lượng tử”, tương tự như vậy, có một sự giao nhau giữa một trật tự ẩn của “toàn thể vận động” nào đó ứng với những gì chúng ta đã gọi là “electron” chẳng hạn, và một trật tự ẩn khác của những sự khác biệt được nâng lên tầm chú ý (và được ghi lại) bởi dụng cụ của chúng ta. Như vậy, từ “electron” nên được coi chỉ là một cái tên để qua đó chúng ta hướng sự chú ý vào một khía cạnh nhất định của vận động toàn thể, một khía cạnh chỉ có thể nghĩ bàn bằng cách tính đến toàn bộ tình huống thí nghiệm và không thể định rõ dưới dạng các vật thể được định xứ chuyển động một cách tự chủ qua không gian. Và, tất nhiên, mọi loại “hạt” mà trong vật lí hiện nay được coi như cấu tạo cơ bản của vật chất sẽ phải được thảo luận theo cung cách đó (do đó, các “hạt” không còn được coi là tự chủ và tồn tại riêng rẽ nữa). Như vậy, chúng ta đi đến một mô tả vật lí tổng quát mới trong đó “mọi thứ ẩn tàng mọi thứ” trong một trật tự của cái toàn thể không phân chia.

Một thảo luận toán học về việc bối cảnh “lượng tử” có thể được đồng hóa như thế nào bằng các loại trật tự ẩn mà chúng ta vừa nói đến trên đây sẽ được trình bày trong một phụ lục của chương này.

## 5. QUY LUẬT TRONG VẬN ĐỘNG TOÀN THỂ

Chúng ta đã thấy rằng trong bối cảnh “lượng tử” trật tự trong mọi khía cạnh được tri giác tức thời của thế giới được coi như đến từ một trật tự ẩn toàn diện hơn, trong đó cuối cùng mọi khía cạnh đều hợp nhất trong vận động toàn thể không thể xác định và không đo lường được. Vậy thì làm sao chúng ta hiểu được cái sự thật rằng những mô tả bao hàm sự phân tích thế giới thành những thành phần tự chủ quả thực là có tác dụng, ít nhất trong một số bối cảnh nhất định (chẳng hạn trong những bối cảnh mà vật lý cổ điển có hiệu lực)?

Để trả lời câu hỏi này, trước hết chúng ta nhận xét rằng từ “tự chủ” (autonomy) dựa trên hai từ tiếng Hi Lạp là “auto” nghĩa là “bản thân” và “nomous” nghĩa là “luật”. Do đó tự chủ [autonomous] có nghĩa là *tự cai quản lấy mình*.

Rõ ràng, không có cái gì là “tự mình hành xử, tự mình là luật cho mình” cả. Cùng lắm thì một vật có thể hành xử với một mức độ tự chủ *tương đối và hạn chế*, dưới những điều kiện nhất định và trong mức độ gần đúng nhất định. Thật ra, ít nhất thì mỗi sự vật tự chủ tương đối (chẳng hạn một hạt) bị hạn chế bởi các sự vật khác cũng tự chủ tương đối như thế. Một sự giới hạn như thế được mô tả bằng *tương tác*. Tuy nhiên, ở đây chúng ta sẽ đưa ra từ “tương thuộc” [*heteronomy*] để hướng sự chú ý vào một luật trong đó nhiều vật tự chủ tương đối quan hệ với nhau theo cách này, tức là quan hệ bên ngoài và ít nhiều có tính cơ giới.

Vậy, đặc trưng của *heteronomy* là khả năng áp dụng các *mô tả phân tích* (như đã nói ở chương 5, gốc của từ “phân tích” [analysis] là từ Hi Lạp “lysis” nghĩa là “hòa tan” hay “nới lỏng”. Do tiền tố “ana” có nghĩa là “bên trên”, có thể nói rằng “phân tích” là “nới lỏng từ bên trên”, tức là đạt được một tầm nhìn rộng rãi như thể từ một điểm rất cao đối với các thành phần được coi là tự chủ và hiển nhiên tách rời nhau mặc dù có tương tác với nhau.).

Tuy nhiên, như đã thấy, trong những bối cảnh đủ rộng thì những sự phân tích như thế thôi không còn thích hợp nữa. Lúc đó cái cần thiết là “*holonomy*”, tức là quy luật của cái toàn thể. Holonomy không hoàn toàn phủ nhận sự thích hợp của phân tích theo nghĩa nói trên. Thật ra, ‘luật của cái toàn thể’ nói chung sẽ bao gồm khả năng mô tả sự “nới lỏng” các khía cạnh ra khỏi nhau, nhờ đó chúng sẽ tương đối tự chủ trong những bối cảnh hạn chế (cũng như khả năng mô tả những tương tác của những bối cảnh này trong một hệ thống heteronomy). Tuy nhiên, bất kì hình thức nào của tự chủ [autonomy] tương đối (và tương thuộc [heteronomy]) cuối cùng cũng bị hạn chế bởi holonomy, do đó, trong một bối cảnh đủ rộng, những hình thức như thế chỉ được coi như những khía cạnh được nâng lên tầm chú ý thích hợp trong vận động toàn thể, hơn là những sự vật tồn tại một cách tách rời có tương tác với nhau.

Các nghiên cứu khoa học nói chung đã có khuynh hướng bắt đầu chú ý đến những khía cạnh có vẻ tự chủ của cái toàn thể. Nghiên cứu về các quy luật của những khía cạnh này nói chung đã

được nhấn mạnh đầu tiên, nhưng thông thường loại nghiên cứu này dần dần đưa tới chỗ nhận ra rằng những khía cạnh như thế liên quan đến những khía cạnh khác vốn ban đầu được coi là không có ý nghĩa quan trọng nào đối với chủ đề đáng quan tâm hàng đầu.

Sau một thời gian, một phạm vi rộng lớn các khía cạnh đã được bao gồm bên trong một cái “toàn thể mới”. Nhưng tất nhiên khuynh hướng chung đến bây giờ vẫn là muốn cố định cái “toàn thể mới” này làm một trật tự chung có hiệu lực chung quyết mà từ nay trở đi sẽ được thích nghi (theo cách thảo luận ở phần 1) sao cho hợp với các sự kiện có thể sẽ được quan sát thấy hay phát hiện ra sau này.

Tuy nhiên, ở đây hàm ý rằng ngay cả một “toàn thể mới” như thế bản thân nó sẽ tự bộc lộ ra như một khía cạnh trong một toàn thể mới khác nữa. Như vậy, không nên coi quy luật của cái toàn thể là một mục tiêu cố định và cuối cùng của nghiên cứu khoa học, mà đúng hơn chỉ nên coi nó là một vận động trong đó các “toàn thể mới” liên tục thị hiện. Và tất nhiên điều này lại hàm ý rằng chúng ta không bao giờ có thể biết, có thể định rõ hoặc diễn tả thành lời quy luật tổng thể của vận động toàn thể không thể xác định và không thể đo lường. Đúng hơn, một quy luật như thế cần được coi như ẩn.

Bây giờ chúng ta sẽ thảo luận vấn đề chung về sự đồng hóa sự kiện toàn diện trong vật lí vào một khái niệm về quy luật như thế.

## **PHỤ LỤC: TRẬT TỰ ẨN VÀ TRẬT TỰ HIỆN TRONG QUY LUẬT VẬT LÍ**

### **A. 1. Giới thiệu**

Trong phụ lục này, khái niệm trật tự ẩn và trật tự hiện đã được giới thiệu trên đây sẽ được đặt vào hình thức toán học.

Tuy nhiên, điều quan trọng cần nhấn mạnh là ở đây toán học và vật lí không được coi như những cấu trúc tách rời có quan hệ với nhau (sao cho, chẳng hạn, có thể nói chẳng hạn áp dụng toán vào vật lí như sơn lên gỗ). Đúng hơn, chúng tôi đề nghị coi toán học và vật lí như những khía cạnh của một toàn thể không phân chia duy nhất.

Trong thảo luận cái toàn thể này, chúng ta bắt đầu bằng ngôn ngữ thông thường được dùng để mô tả trong vật lí. Sau đó chúng ta có thể coi như toán học hóa ngôn ngữ này, tức là diễn đạt hay xác định nó chi tiết hơn sao cho nó cho phép đưa ra những tuyên bố có độ chính xác lớn hơn, từ đó một phạm vi rộng lớn các suy luận có ý nghĩa có thể được rút ra một cách rõ ràng và mạch lạc.

Để cho cái ngôn ngữ thông thường và ngôn ngữ đã được toán học hóa có thể làm việc với nhau một cách mạch lạc và hài hòa, hai khía cạnh này phải tương tự nhau theo một số cách chủ yếu nhất định, mặc dù tất nhiên chúng sẽ khác nhau ở những cách khác (nhất là khác nhau ở chỗ khía cạnh toán học có khả năng lớn hơn trong việc suy luận chính xác). Thông qua một xem xét về giống nhau và khác nhau này, ở đây sẽ nảy sinh cái mà ta có thể gọi là một loại “đối thoại” trong đó những ý nghĩa mới - chung cho cả hai khía cạnh - được tạo ra. Trong “đối thoại” này ta sẽ thấy tính toàn thể của ngôn ngữ thông thường và sự toán học hóa của nó.

Như vậy, trong phụ lục này chúng ta sẽ chỉ ra, mặc dù chỉ là một cách sơ bộ và tạm thời, làm thế nào chúng ta có thể toán học hóa ngôn ngữ thông thường để phát triển các trật tự ẩn và trật tự hiện một cách mạch lạc và hài hòa.

## **A.2. Hệ thống Euclide về trật tự và đo lường**

Chúng ta bắt đầu bằng mô tả toán học về trật tự hiện.

Khởi thủy, trật tự hiện nảy sinh như một khía cạnh của nhận thức bằng cảm giác và của kinh nghiệm với nội dung của những nhận thức bằng cảm giác như thế. Có thể nói thêm rằng, trong vật lí, trật tự hiện thường tự bộc lộ trong những kết quả quan sát hợp lí về hoạt động chức năng của một dụng cụ.

Cái chung đối với hoạt động chức năng của các dụng cụ thường được sử dụng trong nghiên cứu vật lí là ở chỗ nội dung của nhận thức bằng cảm giác về thực chất có thể mô tả được bằng một hệ trật tự và đo lường kiểu Euclide, tức là một hệ có thể được hiểu một cách thích đáng dưới dạng hình học Euclide thông thường. Do đó chúng ta sẽ bắt đầu bằng một thảo luận về hệ Euclide về trật tự và đo lường.

Trong thảo luận này, chúng ta sẽ đưa vào quan điểm nổi tiếng của nhà toán học Klein, người coi những phép biến đổi tổng quát là những đặc điểm quyết định thiết yếu của một hình học. Chẳng hạn, trong một không gian Euclide ba chiều, có ba toán tử dời chỗ  $D_1$ . Mỗi một trong ba toán tử này xác định một tập các đường song song ánh xạ vào nhau dưới toán tử đang xét. Vậy, có ba toán tử quay  $R_1$ . Mỗi một trong chúng xác định một tập các hình trụ đồng tâm xung quanh gốc ánh xạ vào nhau dưới toán tử đang xét. Cùng nhau, chúng xác định các hình cầu đồng tâm ánh xạ vào nhau dưới toàn bộ tập hợp của  $R_i$ . Cuối cùng, có toán tử dẫn  $R_0$ , nó biến đổi một hình cầu có bán kính đã cho thành một hình cầu có bán kính khác. Dưới toán tử này, những đường bán kính đi qua gốc ánh xạ vào nhau.

Từ bất kì tập hợp nào của các toán tử  $R_i$ ,  $R_0$ , chúng ta đạt được tập hợp khác  $R'_i$ ,  $R'_0$ , ứng với một tâm khác, nhờ một chuyển dời:

$$(R'_i, R'_0) = D_j (R_i, R_0) D^{-1}_j.$$

Từ  $D_i$  chúng ta có một tập hợp các chuyển dời  $D'_i$  sang các hướng mới bởi phép quay:

$$D'_i = R_j D_i R^{-1}_j.$$

Bây giờ, nếu  $D_i$  làm một chuyển dời nào đó, thì  $(D_i)^n$  sẽ là chuyển dời của  $n$  bước tương tự. Điều này có nghĩa là những chuyển dời này có thể được đưa vào một cách tự nhiên trong một trật tự tương tự với trật tự của các số nguyên. Như vậy, chúng ta có thể mô tả các chuyển dời trên một thang đo *bằng số*. Điều này không chỉ cho ta một *trật tự*, mà còn cho ta một *phép đo* (trong mức độ chúng ta coi các chuyển dời liên tiếp như là tương đương về kích cỡ).

Tương tự, mỗi phép quay  $R_i$  xác định một chuỗi các phép quay có trật tự và được đo  $(R_i)^n$ , trong khi một toán tử dẫn  $R_0$  xác định một chuỗi các toán tử dẫn có trật tự và được đo  $(R_0)^n$ .

Rõ ràng các phép toán loại này xác định sự song song và vuông góc có ý nghĩa gì cũng như sự tương đẳng và đồng dạng của các hình học có ý nghĩa gì. Như vậy, chúng ta xác định các đặc tính bản chất của một hình học Euclide, với toàn bộ hệ thống trật tự và đo lường của nó. Tuy nhiên, cần luôn ghi nhớ rằng toàn bộ tập hợp các phép toán sẽ là những gì được coi như có tính thích hợp bản nguyên, trong khi các phần tử tính (chẳng hạn các đường thẳng, vòng tròn, tam giác, v.v.) bây giờ được coi như những “không gian con bất biến” của các phép toán và như những cấu hình được hình thành từ những không gian con này.

### A.3. Biến đổi và biến hình

Bây giờ chúng ta thảo luận mô tả toán học về trật tự ẩn. Trật tự ẩn thường không được mô tả dưới dạng những phép biến đổi hình học đơn giản như tịnh tiến, quay và dẫn, mà dưới dạng một loại bài toán khác. Để phân biệt cho rõ ràng, chúng tôi sẽ giữ nguyên từ *biến đổi* [transformation] để diễn tả một thay đổi hình học đơn giản *bên trong* một trật tự hiện. Điều xảy ra trong một bối cảnh rộng hơn của trật tự ẩn, chúng tôi sẽ gọi là *biến hình* [metamorphosis]. Từ này chỉ ra rằng thay đổi này triệt để hơn nhiều so với thay đổi về vị trí của định hướng không gian của một vật rắn, và rằng theo cách nào đó nó giống với sự thay đổi từ sâu sang bướm hơn (trong đó mọi thứ hoàn toàn thay đổi trong khi một số đặc điểm vi tế và ẩn sâu thì vẫn giữ nguyên không đổi). Rõ ràng là những thay đổi giữa một vật thể được chiếu sáng và hình ảnh toàn hình của nó (hoặc giữa giọt mực và “khối chất lỏng màu xám” nhận được khi ta khuấy nó lên) sẽ được mô tả như là một biến hình chứ không phải là biến đổi.

Chúng ta sẽ dùng kí hiệu  $M$  cho một biến hình và  $T$  cho một biến đổi, trong khi  $E$  diễn tả một tập hợp toàn thể các phép biến đổi thích hợp trong một trật tự hiện đã cho  $(D_i, R_i, R_0)$ . Dưới một phép biến hình, tập hợp  $E$  sẽ thay đổi thành một tập hợp  $E$  khác được cho bởi:

$$E' = MEM^{-1}.$$

Điều này cho đến nay thường được gọi là một phép biến đổi đồng dạng, nhưng từ nay trở đi ta sẽ gọi nó là một biến hình đồng dạng.

Để chỉ ra những đặc tính bản chất của một biến hình đồng dạng, ta hãy xem xét ví dụ về máy ảnh toàn hình. Trong trường hợp này, biến hình thích hợp  $M$  bị cản trở bởi hàm Green liên hệ những biên độ ở cấu trúc được chiếu sáng với những biên độ ở tấm kính ảnh. Đối với những sóng có tần số xác định  $\omega$ , hàm Green là:

$$G(x-y) \approx \{\exp[i(\omega/c)|x-y|]\}/|x-y|$$

trong đó  $x$  là một tọa độ ứng với cấu trúc được chiếu sáng còn  $y$  là một tọa độ ứng với tấm kính ảnh. Vậy, nếu  $A(x)$  là biên độ của sóng ở cấu trúc được chiếu sáng thì biên độ  $B(y)$  ở tấm kính ảnh là:

$$B(y) \approx \int (\{\exp[i(\omega/c)|x-y|]\}/|x-y|) A(x) dx.$$

Toàn bộ cấu trúc được chiếu sáng được nhìn từ phương trình trên được “mang đi” và “cuộn lại” trong mỗi miền của tấm kính ảnh theo một cách rõ ràng là không thể mô tả bằng một biến đổi điểm-thành-điểm hoặc sự tương ứng giữa  $x$  và  $y$ . Như vậy, ma trận  $M(x-y)$ , thực chất là  $G(x-y)$ , có thể gọi là một biến hình của các biên độ ở cấu trúc được chiếu sáng chuyển sang thành các biên độ ở ảnh toàn hình.

Bây giờ ta xét mối quan hệ giữa phép biến đổi  $E$  trong cấu trúc được chiếu sáng và những thay đổi đồng thời trong ảnh toàn hình kéo theo sau những biến đổi kia. Trong cấu trúc được chiếu sáng,  $E$  có thể được đặc trưng bằng một tương ứng điểm-đối-điểm trong đó bất kì một khu vực đồng dạng nào cũng đều được biến thành một khu vực đồng dạng. Thay đổi tương ứng trong ảnh toàn hình được đặc trưng bởi  $E' = MEM^{-1}$ . Đây không phải là một tương ứng giữa các điểm với nhau của *ảnh toàn hình* trong đó đặc tính khu vực (property of locality) của những tập hợp điểm như thế sẽ được bảo tồn. Đúng hơn, mỗi miền của ảnh toàn hình được thay đổi theo cách phụ thuộc vào tất cả những miền khác như thế. Tuy nhiên, lượng biến đổi  $E'$  trong ảnh toàn hình rõ ràng là xác định lượng biến đổi  $E$  trong cấu trúc có thể thấy khi ảnh toàn hình được chiếu bằng ánh sáng laser.

Giống như thế, trong một bối cảnh lượng tử, một biến đổi nguyên khối (chẳng hạn cho bởi một hàm Green tác dụng lên vectơ trạng thái) có thể được hiểu như một phép biến hình trong đó các biến đổi điểm-đối-điểm của không gian và thời gian có tính bảo tồn khu vực (preserving locality) được “cuộn” vào trong những phép toán tổng quát hơn vốn là *đồng dạng* theo nghĩa vừa nói, tuy nhiên không phải là những biến đổi điểm-đối-điểm bảo tồn khu vực.

#### A.4. Toán học hóa mô tả về trật tự ẩn

Bước tiếp theo, ta thảo luận việc toán học hóa ngôn ngữ dùng để mô tả trật tự ẩn.

Để bắt đầu, ta xét một phép biến hình  $M$ . Bằng cách áp dụng lặp lại  $M$  nhiều lần, ta có  $(M)^n$ , nó mô tả việc cuộn cấu trúc đã cho  $n$  lần. Nếu sau đó ta viết  $Q_n = (M)^n$ , ta có:

$$Q_n: Q_{n-1} = Q_{n-1}: Q_{n-2} = M.$$

Như vậy, có một chuỗi các sai phân đồng dạng trong  $Q_n$  (thật ra, các sai phân không chỉ đồng dạng mà còn bằng  $M$ ). Như đã nói ở chương 5, một chuỗi sai phân đồng dạng như thế này hàm ý một *trật tự*. Vì các sai phân nằm trong mức độ ẩn tàng, nên trật tự này là một trật tự ẩn. Hơn nữa, trong chừng mực các phép toán  $M$  liên tiếp được coi như tương đương, còn có một *phép đo*, trong đó  $n$  có thể được coi như một thông số ẩn.

Nếu ta nghĩ về ví dụ những giọt mực không tan được khuấy vào một chất lỏng nhớt (do đó ta cho  $M$  mô tả sự thay đổi của giọt khi hệ thống bị cuộn lại một số vòng nhất định) thì  $M^n$  mô tả sự thay đổi của giọt khi chịu  $n$  lần cuộn. Tuy nhiên, mỗi giọt mực được đưa vào một vị trí bị chuyển dời một lượng nhất định tương đối so với giọt trước. Ta biểu thị chuyển dời này bằng  $D$ . Giọt thứ  $n$  trước hết chịu chuyển dời  $D^n$  và như vậy biến hình là  $M^n$ , do đó kết quả chung cuộc được cho bởi  $M^n D^n$ . Ta tiếp tục giả định rằng mật độ của chất mực được phun vào có thể thay đổi với từng giọt mực, và biểu thị thay đổi đó của chất mực được phun vào giọt thứ  $n$  bằng toán tử  $Q_n = C_n M^n D^n$ . Toán tử ứng với toàn bộ chuỗi các giọt đạt được bằng cách cộng các phần đó lại để có:

$$Q = \sum_n C_n M^n D^n.$$

Hơn nữa, bất kì số cấu trúc nào, ứng với  $Q, Q', Q'', \dots$  cũng có thể được đặt chồng lên để có:

$$R = Q + Q' + Q'' + \dots$$

Thêm vào đó, bất cứ một cấu trúc nào như thể tự bản thân nó cũng chịu một chuyển dời, như  $D$ , và một biến hình, như  $M$ , để có:

$$R' = MDR.$$

Nếu chất lỏng đã là một nền “xám đồng nhất” thì ta có thể cho hệ số âm  $C_n$  một ý nghĩa là biểu thị cho sự *rút* một lượng mực ra khỏi một miền ứng với một giọt (chứ không phải thêm một lượng mực như thế vào miền này).

Trong phần thảo luận trên đây, mỗi kí hiệu toán học tương ứng với một phép toán (biến đổi



và/hoặc biến hình). Cộng các phép toán, nhân kết quả với một số  $C$  và nhân các phép toán với nhau, tất cả đều có nghĩa. Nếu ta đưa ra thêm một phép toán đơn vị (nó để cho tất cả các phép toán giữ nguyên không đổi trong phép nhân) và một phép toán zero (nó để cho tất cả các phép toán giữ nguyên không đổi trong phép cộng) thì ta sẽ thỏa mãn mọi điều kiện cần thiết cho một đại số học.

Do đó ta thấy rằng một đại số học bao gồm những đặc điểm chính tương tự với những đặc điểm của các cấu trúc được xây dựng trên những trật tự ẩn. Nhờ một đại số học như vậy, ta có một sự *toán học hóa thích hợp* có thể gắn bó liền mạch với ngôn ngữ chung để thảo luận các trật tự ẩn.

Vậy, trong thuyết Lượng tử, một đại số học tương tự môn đại số trình bày ở trên cũng đóng một vai trò then chốt. Thật vậy, thuyết này được biểu hiện dưới dạng những toán tử tuyến tính (kể cả một toán tử đơn vị và một toán tử zero) có thể cộng được với nhau, nhân với một số và nhân với nhau. Như vậy, tất cả nội dung của thuyết Lượng tử có thể trình bày dưới dạng một đại số học như thế.

Tất nhiên, trong thuyết Lượng tử, các thuật ngữ đại số học được hiểu như nói về “các quan sát vật lý” tương ứng với chúng. Tuy nhiên, theo quan điểm đề xuất ở đây, những thuật ngữ như thế không được coi là nói lên một cái gì cụ thể. Đúng hơn, chúng nên được coi là phần mở rộng của ngôn ngữ thông thường. Một kí hiệu đại số đơn lẻ như vậy tương tự với một từ, theo nghĩa rằng ý nghĩa tiềm ẩn của nó chỉ lộ ra hoàn toàn theo cách mà toàn bộ ngôn ngữ được sử dụng.

Thật ra quan điểm này được dùng trong rất nhiều môn toán hiện đại\*, đặc biệt là trong lý thuyết số. Chẳng hạn, người ta có thể bắt đầu từ cái được gọi là những *kí hiệu không thể định nghĩa*. Ý nghĩa của một kí hiệu như thế không bao giờ thích hợp một cách trực tiếp. Đúng ra, chỉ có các mối quan hệ và các phép tính trong đó các kí hiệu này tham gia vào là thích hợp mà thôi.

Điều chúng tôi đề xuất ở đây là, khi chúng ta toán học hóa ngôn ngữ theo cách nêu trên, sẽ nảy sinh các trật tự, các phép đo, các cấu trúc bên trong ngôn ngữ, chúng tương tự như (nhưng vẫn khác với) các trật tự, các phép đo, các cấu trúc sẽ được nhận thức trong trải nghiệm thông thường và trong trải nghiệm với hoạt động chức năng của các công cụ khoa học. Như đã nêu ở trên, có thể có quan hệ giữa hai loại trật tự, phép đo và cấu trúc này, do đó những gì chúng ta nghĩ và nói sẽ có một tỉ lệ chung hay một lí do chung với những gì chúng ta có thể quan sát và làm (xem chương 5 về thảo luận về ý nghĩa của “tỉ lệ” và “lí do”).

Tất nhiên, điều này có nghĩa là chúng ta không coi những thuật ngữ như “hạt”, “điện tích”, “khối lượng”, “vị trí”, “động lượng”, v.v. là có tính thích đáng bản nguyên trong ngôn ngữ đại số. Thật ra, trong điều kiện tốt nhất, chúng sẽ phải lộ ra như những trù tượng ở mức độ cao. Như

đã chỉ ra trong phần này, ý nghĩa thật của “đại số lượng tử” là ở chỗ, nó là một sự toán học hóa ngôn ngữ thông thường, làm cho ngôn ngữ thông thường giàu thêm và giúp ta có khả năng diễn đạt bằng lời về trật tự ẩn một cách chính xác hơn so với chỉ dùng ngôn ngữ thông thường.

Tất nhiên, đại số chỉ là một hình thức giới hạn của sự toán học hóa ngôn ngữ. Không có lí do về nguyên tắc nào để rồi cuộc chúng ta không tiếp tục tìm những loại toán học hóa khác (chẳng hạn như liên quan đến những vành, những dàn và những cấu trúc còn tổng quát hơn mà đến nay vẫn chưa được tạo ra). Tuy nhiên, trong phần phụ lục này chúng ta sẽ thấy, ngay cả bên trong những giới hạn của một cấu trúc đại số, người ta cũng có thể đồng hóa một phạm vi rất rộng rãi những khía cạnh của vật lí hiện đại, và có thể mở ra rất nhiều những đại lộ thênh thang thú vị dành cho khám phá. Do đó sẽ có ích nếu đi sâu chi tiết hơn vào sự toán học hóa ngôn ngữ thông thường bằng đại số học, trước khi bước sang những loại toán học hóa tổng quát hơn.

#### A.5. Đại số học và vận động toàn thể

Để khởi đầu khám phá về sự toán học hóa ngôn ngữ thông thường bằng đại số học, chúng ta hãy tập trung chú ý vào sự kiện rằng ý nghĩa ban đầu của một kí hiệu đại số là ở chỗ nó mô tả một loại vận động nhất định.

Chẳng hạn, xét tập hợp những số hạng đại số không thể định nghĩa, được kí hiệu là A. Đặc trưng của một đại số mà các thuật ngữ này có một quan hệ được cho bởi:

$$A_i A_j = \sum_k \lambda_{ij}^k A_k$$

trong đó  $\lambda_{ij}^k$  là một tập hợp các hằng bằng số. Quan hệ này có nghĩa rằng, khi một tập hợp  $A_i$  cho trước đứng trước một tập hợp khác,  $A_j$ , thì kết quả tương đương với một “tổng có trọng số” hoặc là sự xếp chồng các số hạng (do đó một đại số học chứa một loại “nguyên lí xếp chồng” tương tự một cách cơ bản với “nguyên lí xếp chồng” có trong thuyết Lượng tử). Thực tế, ta có thể nói rằng mặc dù số hạng  $A_i$  “tự bản thân” nó là không thể định nghĩa, tuy nhiên nó hàm ý một loại “vận động” nhất định của tập hợp toàn bộ các số hạng, trong đó mỗi kí hiệu  $A_j$  được thay thế bởi (hoặc biến thành) một xếp chồng các kí hiệu  $\sum \lambda_{ij}^k A_k$ .

Tuy nhiên, như đã được chỉ ra ở trên, trong ngôn ngữ thông thường, để mô tả các trật tự ẩn, chuyển động toàn thể không xác định và không thể đo lường được coi như một tổng thể trong đó tất cả những gì được thảo luận cuối cùng sẽ được “relevante” [được nâng lên tầm chú ý một lần

nữa]. Tương tự, trong việc toán học hóa ngôn ngữ thông thường bằng đại số này, chúng ta coi như một tổng thể một đại số không định nghĩa được mà trong đó ý nghĩa nguyên thủy của mỗi số hạng là nó bao hàm một “vận động toàn thể” trong tất cả các số hạng của đại số đó. Thông qua sự giống nhau cơ bản này nảy sinh khả năng toán học hóa một cách liền mạch loại mô tả thông thường vốn coi cái tổng thể này là vận động toàn thể không định nghĩa được và không đo lường được.

Bây giờ ta có thể đi tiếp theo đường hướng này. Chẳng hạn, giống như trong ngôn ngữ thông thường ta có thể xem xét những khía cạnh tự chủ tương đối của vận động toàn thể, thì trong sự toán học hóa của nó cũng vậy, ta có thể xem xét những đại-số-con tự chủ tương đối vốn là những khía cạnh của một “đại số toàn thể” không xác định được. Giống như về cơ bản mỗi khía cạnh của vận động toàn thể đều bị giới hạn trong tính tự chủ của nó bởi luật của cái toàn thể, mỗi đại-số-con về cơ bản cũng bị giới hạn bởi sự kiện rằng quy luật thích hợp này liên quan đến những chuyển động vượt ngoài các luật có thể được mô tả dưới dạng đại-số-con đang xét.

Khi đó một bối cảnh vật lí đã cho có thể sẽ được mô tả dưới dạng một đại-số-con thích hợp. Khi tiến gần đến những giới hạn của bối cảnh này, ta sẽ phát hiện ra rằng một mô tả như thế là không thích đáng và ta sẽ xem xét những đại số rộng hơn cho đến khi nào tìm thấy một mô tả thích đáng với bối cảnh mới mà ta đã được dẫn đến.

Chẳng hạn, trong bối cảnh của vật lí cổ điển, người ta có khả năng rút ra một đại-số-con ứng với một tập hợp các phép toán Euclide E. Tuy nhiên, trong bối cảnh “lượng tử”, “quy luật của cái toàn thể” kéo theo các biến hình M dẫn ra ngoài đại-số-con này và đến những đại-số-con khác (nhưng tương tự) cho bởi:

$$E' = MEM^{-1}.$$

Như đã nói, bây giờ có những chỉ báo rằng ngay cả đại số “lượng tử” cũng không còn thích hợp trong những bối cảnh rộng hơn nữa. Vì vậy, tiếp tục xem xét những đại số còn rộng hơn (và tất nhiên, cả những kiểu toán học hóa còn rộng hơn mà có thể tỏ ra thích đáng) là điều tự nhiên.

#### **A.6. Mở rộng nguyên lí tương đối ra các trật tự ẩn**

Như một bước đi sâu vào nghiên cứu các hình thức đa dạng hơn của sự toán học hóa, chúng ta sẽ chỉ ra khả năng có một sự mở rộng nhất định nguyên lí tương đối ra các trật tự ẩn, khả năng này được đề xuất bằng việc xét xem đại số lượng tử mang chức năng hạn chế tính tự chủ của đại số cổ điển theo cách được mô tả ở trên như thế nào.

Trong một bối cảnh cổ điển, bất kì một cấu trúc nào cũng có thể được định rõ dưới dạng một tập hợp các bài toán  $E_1, E_2, E_3...$  (chúng ta các độ dài, các góc, sự tương đẳng, sự đồng dạng v.v.).

Khi đi vào một nội dung “lượng tử” rộng hơn, ta có thể đi đến những bài toán tương tự,  $E' = MEM^{-1}$ . Sự tương tự này nói lên một điều là, nếu hai phần tử, chẳng hạn  $E_1$  và  $E_2$ , liên quan với nhau theo cách nào đó trong mô tả của một cấu trúc được định rõ, thì có một tập hợp các phần tử  $E_1'$  và  $E_2'$  mô tả những phép biến đổi không cục bộ “bị cuộn lại” liên quan theo cách tương tự. Hay, để diễn đạt súc tích hơn:

$$E_1 : E_2 :: E_1' : E_2'.$$

Từ đây suy ra, nếu có một hệ Euclide của trật tự và đo lường với một số cấu trúc xây dựng trên đó, chúng ta luôn luôn có thể có một hệ khác  $E'$  “cuộn” vào  $E$  tương đối và vẫn có khả năng có những cấu trúc tương tự được xây dựng trên nó.

Cho đến lúc này, nguyên lý tương đối có dạng có thể được diễn tả như sau: “Cho bất kì một quan hệ cấu trúc nào như mô tả trong một hệ tọa độ ứng với một tốc độ nhất định, sẽ luôn luôn có khả năng có một quan hệ cấu trúc tương tự như mô tả này trong một hệ tọa độ ứng với bất kì một tốc độ nào khác”. Tuy nhiên, từ thảo luận trên đây có thể suy ra rằng sự toán học hóa ngôn ngữ thông thường dưới dạng một đại số “lượng tử” mở ra một khả năng mở rộng nguyên lý tương đối. Một sự mở rộng như thế rõ ràng là tương tự với nguyên lý bù - theo nguyên lý này, khi có những điều kiện sao cho một trật tự đã cho ứng với một tập hợp các phép toán  $E$  là *hiện*, thì một trật tự khác  $E' = MEM^{-1}$  ứng với những phép toán tương tự sẽ là *ẩn* (do đó theo một nghĩa nào đấy hai trật tự này không thể cùng xác định với nhau). Tuy nhiên, nó khác với nguyên lý bù ở chỗ, lúc này cái được nhấn mạnh đầu tiên là các trật tự và phép đo thích hợp với hình học, chứ không phải là các bố trí thí nghiệm không tương thích với nhau.

Từ sự mở rộng của nguyên lý tương đối này ta suy ra, ý tưởng cho rằng vũ trụ được tạo thành từ một tập hợp các điểm duy nhất và xác định rõ, liên quan với nhau về mặt tô pô bằng một tập hợp những lân cận và về mặt metric bằng một định nghĩa về khoảng cách, ý tưởng đó không còn thích hợp nữa. Thật ra, mỗi tập hợp các phép toán Euclide,  $E'$ , xác định một tập hợp điểm, lân cận, phép đo, v.v. như thế, vốn có quan hệ ẩn với những tập hợp được xác định bằng tập hợp  $E'$  khác. Khái niệm về không gian như một tập hợp điểm với một tô pô và một metric như vậy chỉ là một khía cạnh của một tổng thể rộng lớn hơn.

Ở đây sẽ có ích khi đưa ra một cách dùng mới của ngôn ngữ. Trong hình học tô pô người ta có thể mô tả không gian như bao phủ bởi một *phức hợp* [complex] tạo thành từ các hình cơ bản (như các tam giác hay các dạng đa giác cơ bản khác), mỗi cái trong chúng được gọi là một *đơn hình* (simplex). Từ *plex* là một dạng của từ Latin “plicare”, như chúng ta đã thấy, có nghĩa là “gấp”, “cuộn lại”, “quấn lại”. Như vậy *đơn hình* [simplex] có nghĩa “một nếp gấp” và “complex” có nghĩa là “bị gấp/quấn lại với nhau”, nhưng theo nghĩa nhiều vật thể tách rời được nối lại với

nhau.

Để miêu tả sự quấn [enfold] một tập hợp vô hạn các hệ thống Euclide về trật tự và đo lường vào với nhau, chúng ta có thể đưa ra từ *bội hình* [multiplex] (từ này là mới trong ngữ cảnh này). Từ này có nghĩa là “nhiều phức hợp được quấn lại với nhau”. Theo nghĩa đen, nó cũng có nghĩa như *đa tạp* [manifold], tuy nhiên, theo thói quen, từ cuối cùng này hàm nghĩa *continuum* [continuum]. Do đó chúng ta bị dẫn đến chỗ sử dụng từ *multiplex* để hướng chú ý đến tính thích đáng bản nguyên của trật tự ẩn và tính không thích đáng của một miêu tả dưới dạng một continuum.

Cho đến lúc này, không gian vẫn được coi như một continuum có thể được bao bởi một phức hợp (rõ ràng là một dạng trật tự không gian hiện). Một phức hợp như vậy có thể được thảo luận dưới dạng các hệ tọa độ. Chẳng hạn, một đơn hình có thể được mô tả nhờ một hệ Euclide cục bộ, và toàn bộ không gian có thể được xử lý thông qua việc sử dụng một số rất lớn những “mảng” tọa độ xếp chồng lên nhau. Hoặc, cách khác, người ta có thể tìm ra một tập hợp duy nhất các tọa độ cong có thể áp dụng cho toàn bộ không gian. Khi đó nguyên lý tương đối tuyên bố rằng tất cả các hệ tọa độ như thế tạo ra những khung khổ tương đương cho mô tả (tức là tương đương với sự biểu thị tỉ lệ, lí do, hay quy luật).

Bây giờ chúng ta tiếp tục xét các tập hợp tương tự của các phép toán  $E$  và  $E'$ , chúng là ẩn đối với nhau. Như đã nêu trên, ta mở rộng thuyết Tương đối bằng cách giả định rằng các trật tự được xác định thông qua hai phép toán bất kì  $E$  và  $E'$  là tương đương, theo nghĩa “luật của toàn thể” là các cấu trúc tương tự này có thể được xây dựng trên cái kia. Để nói rõ thêm, chúng ta nhận xét rằng các trật tự vận động được tri giác trực tiếp thông qua giác quan nói chung được coi như hiện, trong khi các trật tự khác (chẳng hạn như những trật tự thích hợp với việc mô tả “một electron” trong bối cảnh lượng tử) được coi như ẩn. Tuy nhiên, theo nguyên lý tương đối mở rộng, người ta cũng có thể coi trật tự “electron” là hiện và các trật tự tri giác được là ẩn.

Nói một cách ẩn dụ, đó là chúng ta tự đặt mình vào hoàn cảnh của “electron” và hiểu nó bằng cách đồng hóa ta với nó và nó với ta.

Điều này rõ ràng có nghĩa là một cái toàn thể bao trùm trong tư duy của chúng ta. Hay như đã nói ở trên, “Tất cả hàm ý tất cả”, thậm chí đến mức là “bản thân chúng ta” được hàm chứa trong “tất cả những gì chúng ta nhìn thấy và chúng ta suy nghĩ”. Do đó, chúng ta có mặt ở mọi lúc mọi nơi, mặc dù dưới dạng ẩn tàng (implicitly).

Với mọi “đối tượng” vật thể, điều này cũng đúng. Chỉ là trong một trật tự mô tả nào đó mà những đối tượng, vật thể này xuất hiện ra như hiển lộ. Quy luật tổng quát, tức là *holonomy* - quy luật của cái toàn thể - phải được thể hiện trong tất cả các trật tự, trong đó tất cả các đối tượng và

tất cả các thời gian bị “quấn vào nhau”.

#### A.7. Vài đề xuất ban đầu liên quan đến quy luật trong một bội hình

Bây giờ chúng ta sẽ đưa ra một vài đề xuất sơ bộ về đường lối nghiên cứu quy luật tổng quát như được trình bày dưới dạng một bội hình, chứ không phải dưới dạng một continuum.

Để mở đầu, chúng ta nhớ lại rằng các mô tả cổ điển chỉ thích hợp trong một bối cảnh nơi mà sự thể hiện quy luật này bị giới hạn vào một đại số con nào đó ứng với một hệ trật tự và đo lường Euclide đã cho. Nếu hệ này được mở rộng ra trong không gian và thời gian, thì một quy luật như thế có thể tương thích với thuyết Tương đối hẹp.

Đặc điểm thiết yếu của thuyết Tương đối hẹp là tốc độ của ánh sáng là một giới hạn bất biến đối với sự lan truyền tín hiệu (và các ảnh hưởng nhân quả). Trong quan hệ này, chúng ta nhận xét rằng một tín hiệu sẽ luôn được tạo ra từ một trật tự hiện nào đó của các biến cố, và rằng trong một bối cảnh mà trật tự hiện thôi không còn thích hợp nữa thì khái niệm tín hiệu cũng sẽ không còn thích hợp nữa (chẳng hạn, nếu một trật tự bị quấn/gấp qua toàn bộ không gian và thời gian thì nó không thể được coi như tạo nên một tín hiệu có thể lan truyền thông tin từ nơi này đến nơi khác trong một khoảng thời gian nhất định). Điều này có nghĩa là: ở đâu có dính đến trật tự ẩn, ở đó ngôn ngữ mô tả của thuyết Tương đối hẹp nói chung sẽ không còn áp dụng được nữa.

Thuyết Tương đối tổng quát tương tự với thuyết Tương đối hẹp, ở chỗ trong mỗi miền không-thời gian có một chùm ánh sáng hình nón xác định một tốc độ tín hiệu giới hạn. Tuy nhiên, nó khác ở chỗ mỗi miền có hệ tọa độ cục bộ của riêng nó (xác định bằng  $m$ ) liên hệ với hệ tọa độ cục bộ của các lân cận của nó (xác định bằng  $n$ ) thông qua những phép biến đổi tuyến tính chung  $T_{mn}$ . Nhưng một hệ tọa độ cục bộ, theo quan điểm của chúng tôi, được coi là biểu hiện của một hệ trật tự và đo lường Euclide tương ứng (chẳng hạn, nó có thể sinh ra những đường của hệ đang nói đến như là những không gian con bất biến của các phép toán  $E$ ). Do đó ta xét hệ các phép toán Eudide  $E_m$  và  $E_n$  và các phép biến đổi liên hệ chúng:

$$E_n = T_{mn} E_m T_{mn}^{-1}.$$

Khi xét một chuỗi biến đổi của các hệ này quanh một vòng kín các mảnh, ta đi đến cái mà thuật ngữ toán học gọi là “nhóm holonom”. Theo một nghĩa thì tên này thích hợp, vì nhóm này có xác định đặc tính của “toàn bộ không gian”. Chẳng hạn, trong thuyết Tương đối tổng quát, nhóm này tương đương với nhóm Lorentz vốn tương hợp với đòi hỏi của một “nón ánh sáng cục bộ”. Việc sử dụng một nhóm khác ở đây tất nhiên hàm ý một đặc tính khác một cách tương ứng với “toàn bộ không gian”.

Tuy nhiên, theo một nghĩa khác, tốt hơn nên xét nhóm đang nói đến như một nhóm *otonom*

(tự chủ) hơn là một nhóm *holonom* (toàn thể), vì theo thuyết Tương đối tổng quát (cũng như trong một lớp rộng các lý thuyết trường hiện đại) thì quy luật chung là bất biến đối với “các phép biến đổi *gauge*” tùy ý của các hệ trong mỗi miền,  $E_m' = R_m E_m R_m^{-2}$ . Có thể thấy ý nghĩa của các phép biến đổi này khi xét nhiều miền lân cận, mỗi miền chứa một cấu trúc cục bộ hóa, tức là cấu trúc có một quan hệ không đáng kể với cấu trúc lân cận (do đó ta có thể coi khoảng không gian giữa chúng như trống rỗng hoặc gần như trống rỗng). Khi đó ý nghĩa của tính bất biến *gauge* là ở chỗ quy luật sẽ đòi hỏi rằng mỗi hai cấu trúc bất kỳ như vậy có thể biến đổi độc lập với nhau, ít ra là trong những giới hạn nhất định (chẳng hạn, chừng nào còn có đủ “khoảng không trống rỗng” giữa chúng). Một ví dụ cho tính tự chủ tương đối của các cấu trúc như thế là các vật thể không quá gần nhau thì có thể được quay và tịnh tiến tương đối với nhau. Rõ ràng là, chính cái đặc điểm riêng biệt này của “quy luật về toàn thể” (tức là bất biến *gauge*) đã khiến cho loại được mô tả trên có được tính tự chủ tương đối.

Khi chúng ta tiếp tục với một bối cảnh lượng tử, “quy luật về toàn thể” (tức là sự tổng quát hóa những gì được gọi là “nhóm holonom” trong hình học Riemann) sẽ kéo theo những phép biến hình  $M$ , cũng như những phép biến đổi  $T$ . Điều này sẽ dẫn chúng ta đến bối cảnh, trong đó những loại trật tự và phép đo mới sẽ là thích hợp.

Tuy nhiên, điều quan trọng là cần nhấn mạnh rằng “quy luật về toàn thể” sẽ không phải chỉ là phiên chuyển thuyết lượng tử hiện thời sang một ngôn ngữ mới. Đúng hơn, toàn bộ bối cảnh vật lý (cổ điển và lượng tử) sẽ phải được đồng hóa vào một cấu trúc khác, trong đó không gian, thời gian, vật chất và vận động được mô tả theo những cách mới. Đồng hóa như vậy sẽ dẫn đến những con đường thênh thang cho khám phá mà ta thậm chí không thể hình dung qua những lý thuyết hiện hành.

Ở đây chúng tôi sẽ chỉ ra chỉ một số trong rất nhiều khả năng thuộc loại này.

Trước hết, hãy nhớ lại rằng chúng ta khởi đầu với một đại số toàn thể không thể xác định được và đưa ra những đại số con thích hợp để mô tả những bối cảnh nhất định của nghiên cứu vật lý. Hiện nay, các nhà toán học đã vạch ra một số đặc tính thú vị và khả năng thích đáng tiềm tàng của những đại số con như thế.

Chẳng hạn, hãy xét một đại số con đã cho,  $A$ . Trong số các số hạng  $A_i$  của nó, có thể có những  $A_N$  là lũy linh, tức là chúng có đặc tính một số lũy thừa của  $A_N$  (gọi là  $(A_N)^s$ ) là zero. Trong số này có một tập con các số hạng  $A_p$  là *lũy linh đúng*, nghĩa là nó vẫn giữ nguyên là lũy linh khi nhân với bất kỳ số hạng nào của đại số  $A_i$  (sao cho  $(A_i A_p)^s = 0$ ).

Ví dụ, ta hãy xét một đại số *clifford*, trong đó mọi số hạng đều là lũy linh đúng. Tuy nhiên, trong một đại số *fermion*, với các số hạng  $C_i$  và  $C_j^\star$ , mỗi  $C_i$  và  $C_j^\star$  là lũy linh (tức là  $(C_j)^2 =$

$(C_i \star)^2=0$ ) song không phải là lũy linh đúng (tức là  $(C_i \star C_j)^2 \neq 0$ ).

Người ta có thể nói rằng các số hạng lũy linh đúng mô tả những vận động mà cuối cùng sẽ dẫn tới các đặc tính bị triệt tiêu. Chẳng hạn, nếu tìm cách mô tả các đặc tính bất biến và tương đối vĩnh cửu của vận động, chúng ta nên có một đại số không có các số hạng lũy linh đúng. Một đại số như thế luôn luôn có thể có được từ một đại số A bất kì, bằng cách trừ đi các số hạng lũy linh đúng để cho ra cái gọi là *đại số sai phân*.

Ta hãy xét định lí sau đây\*. Mọi đại số sai phân có thể được biểu diễn dưới dạng các kết quả của một đại số ma trận (tức là một đại số mà các quy tắc về phép nhân của nó tương tự với các quy tắc của ma trận) và một đại số [có phép] chia (tức là một đại số trong đó kết quả của hai số hạng khác không không bao giờ bằng không).

Về đại số chia, các loại có thể có của chúng phụ thuộc các trường trên đó các hệ số bằng số được lấy. Nếu trường này là trường số thực, thì có chính xác ba đại số chia, bản thân các số thực, đại số của cấp hai, tương đương với các số phức, và các *quaternion* thực. Mặt khác, trên trường số phức, đại số chia duy nhất là đại số chia của bản thân các số phức (điều này giải thích tại sao các *quaternion* được mở rộng ra để bao gồm các hệ số phức, đã trở thành đại số *ma trận hai hàng*).

Điều có ý nghĩa là, bằng cách toán học hóa ngôn ngữ phổ thông dưới dạng một đại số ban đầu không thể định nghĩa và không thể định rõ, chúng ta tự nhiên đi đến loại đại số được dùng trong thuyết Lượng tử hiện thời cho các “hạt có spin” tức là kết quả của các ma trận và các quaternion. Tuy nhiên, các đại số này còn có thêm một ý nghĩa vượt ra ngoài ý nghĩa của các phép toán kĩ thuật được thực hiện trong thuyết Lượng tử. Chẳng hạn, quaternion hàm ý bất biến dưới một nhóm phép biến đổi tương tự với các phép quay trong không gian ba chiều (có thể mở rộng ra một cách đơn giản thành các nhóm tương tự với nhóm Lorentz). Điều đó chỉ ra rằng, theo một nghĩa nào đó, các phép biến đổi chủ chốt xác định trật tự (3+1) chiều của “không-thời gian tương đối” đã hàm chứa sẵn trong “vận động toàn thể” [holomovement] được mô tả thông qua trật tự ẩn, được toán học hóa dưới dạng đại số.

Chính xác hơn, có thể nói rằng, xuất phát từ sự toán học hóa ngôn ngữ thông thường bằng đại số và đòi hỏi những đặc tính nào tương đối vĩnh cửu hay bất biến (được mô tả bằng những đại số không có số hạng lũy linh đúng) và những đặc điểm không bị hạn chế bởi một thang đo đặc biệt (mô tả bằng các đại số mà số hạng của chúng có thể được nhân với một số thực tùy ý), chúng ta đã đi đến những phép biến đổi xác định một trật tự tương đương với trật tự của không-thời gian tương đối. Tuy nhiên, điều đó có nghĩa là, nếu chúng ta xét các đặc điểm không vĩnh cửu và không bất biến (hàm ý các đại số có số hạng lũy linh đúng) và các đặc tính bị hạn chế



trong những thang đo đặc biệt (hàm ý các đại số trên các số hữu tỉ hoặc trên một số hữu hạn các trường) thì những trật tự hoàn toàn mới (không thể rút gọn được thành trật tự  $(3+1)$  chiều) có thể trở nên thích đáng. Như vậy, rõ ràng ở đây có một mảnh đất rộng cho những khả năng khám phá.

Một khu vực khác để khám phá là ở trong sự phát triển một mô tả mới kết hợp các khía cạnh cổ điển và khía cạnh lượng tử vào trong một cấu trúc ngôn ngữ duy nhất hay thấu đáo hơn. Thay vì coi ngôn ngữ cổ điển và ngôn ngữ lượng tử là tách biệt nhau nhưng có liên lạc với nhau bằng một vài loại thông tin (như nói chung được thực hiện trong các lý thuyết hiện đại), người ta có thể, theo đường lối đã được nêu lên trong phụ lục này, nghiên cứu sâu khả năng tách [những ngôn ngữ này] ra thành những trường hợp giới hạn của ngôn ngữ được toán học hóa dưới dạng các đại số rộng hơn. Rõ ràng việc này có thể dẫn đến nhiều lý thuyết khác nhau, có một nội dung mới, vượt ra khỏi cả nội dung của thuyết cổ điển lẫn thuyết Lượng tử. Về mặt này, hẳn sẽ đặc biệt thú vị nếu ta có thể phát hiện ra những cấu trúc đại số cũng dẫn đến các khái niệm mang tính tương đối như những trường hợp giới hạn (chẳng hạn dưới dạng những đại số trên các trường số hữu hạn hơn là trên các số thực). Hi vọng rằng những lý thuyết như thế sẽ có thể tránh khỏi những vô hạn của các lý thuyết hiện hành, và dẫn đến việc xử lý một cách mạch lạc những vấn đề mà các lý thuyết hiện thời không thể giải quyết.

## VỮ TRỤ CUỘN VÀO-GIỎ RA VÀ Ý THỨC

### 1. GIỚI THIỆU

Trong suốt quyển sách này, chủ đề cơ bản trung tâm là cái toàn thể nguyên vẹn của mọi thứ tồn tại, như một dòng chảy vận động không phân chia và không bờ bến.

Trong thảo luận ở chương trước, có lẽ ta đã thấy rõ rằng trật tự ẩn đặc biệt thích hợp để hiểu một toàn thể nguyên vẹn như thế trong dòng chảy vận động, bởi vì, trong trật tự ẩn, tổng thể tồn tại bị gấp lại bên trong mỗi miền không gian (và thời gian). Như vậy, dù bộ phận, yếu tố hay khía cạnh nào chúng ta có thể trừu xuất ra trong tư duy của mình đi chăng nữa, thì nó vẫn ôm quần lấy cái toàn thể, và do đó vẫn gắn liền với cái tổng thể mà từ đó nó được tách (trừu xuất) ra. Vậy, cái toàn thể ngay từ đầu đã thấm nhuần tất cả những gì đang được thảo luận ở đây.

Trong chương này chúng tôi sẽ giới thiệu - mà không dựa vào kĩ thuật - những đặc điểm chủ yếu của trật tự ẩn, trước hết như nó nảy sinh trong vật lí, rồi sau đó như nó có thể mở rộng ra đến phạm vi ý thức, để chỉ ra một số đường nét khái quát mà theo đó ta có thể hiểu cả vũ trụ lẫn ý thức vốn là một tổng thể toàn vẹn của vận động\*.

### 2. TÓM LẠI, TRẬT TỰ CƠ HỌC TRONG VẬT LÍ TRÁI NGƯỢC VỚI TRẬT TỰ ẨN

Hẳn là điều có ích nếu mở đầu chúng ta tóm lược những điểm chính đã nêu trên, về sự trái ngược giữa trật tự được thừa nhận phổ biến trong vật lí và trật tự ẩn.

Trước hết ta hãy xét trật tự cơ giới. Như đã chỉ ra ở các chương 1 và 5, đặc điểm chủ yếu của trật tự này là thế giới được coi như tạo thành từ các thực thể ở *bên ngoài nhau*, theo nghĩa là chúng tồn tại độc lập trong các miền khác nhau của không gian (và thời gian) và tương tác với nhau thông qua các lực vốn không mang lại thay đổi cơ bản nào trong bản chất của chúng. Cổ máy là một minh họa điển hình về một hệ thống trật tự như thế. Mỗi chi tiết của cỗ máy được hình thành (chẳng hạn rèn hay đúc) độc lập với nhau, và chỉ tương tác với các bộ phận khác thông qua sự tiếp xúc bên ngoài. Ngược lại, chẳng hạn, trong một cơ thể sống, mỗi bộ phận lớn

lên trong bối cảnh của toàn thể, do đó nó không tồn tại độc lập, cũng không thể nói rằng nó chỉ tương tác với các bộ phận khác mà bản thân nó không chịu ảnh hưởng về thực chất trong mối quan hệ đó.

Như đã chỉ ra trong chương 1, vật lí học đã trở nên hoàn toàn gắn chặt với cái quan niệm rằng trật tự của vũ trụ về cơ bản là cơ giới. Dạng thông thường nhất của khái niệm này là thế giới được giả định hình thành từ một tập hợp những “hạt cơ bản”, những hạt này là những “vật kiến trúc” cơ bản tạo nên toàn vũ trụ. Ban đầu người ta nghĩ chúng là những nguyên tử, nhưng nguyên tử sau đó bị phân chia thành các electron, proton và neutron.

Những hạt vừa nói được coi là tuyệt đối bất biến và không thể phân chia, tạo nên toàn bộ vật chất, nhưng sau đó, đến lượt chúng những hạt này lại bị biến đổi thành hàng trăm loại hạt không ổn định khác nhau, và bây giờ là những hạt còn nhỏ hơn nữa, gọi là những hạt “quark” hoặc “parton” được người ta đề xuất nhằm giải thích những biến đổi này. Mặc dù những hạt loại này hiện nay hãy còn chưa được tách ra, song đã có một niềm tin không thể lay chuyển trong vật lí rằng hoặc những hạt này, hoặc những hạt khác sẽ được phát hiện ra sau này, cuối cùng sẽ tạo khả năng giải thích mạch lạc và hoàn chỉnh về mọi sự.

Thuyết Tương đối là dấu chỉ có ý nghĩa đầu tiên trong vật lí về sự cần thiết phải chất vấn cái trật tự cơ học này. Như đã giải thích trong chương 5, nó hàm ý rằng không thể có quan niệm mạch lạc nào về một hạt tồn tại độc lập, dù cho đó là quan niệm về hạt như một vật thể mở rộng hay là như một điểm không có kích thước. Như vậy, một giả định cơ bản ẩn dưới hình thức được thừa nhận phổ biến của chủ nghĩa cơ giới trong vật lí đã tỏ ra không đứng vững được.

Để đương đầu với thách thức cơ bản này, Einstein đề nghị rằng quan niệm về hạt không thể được coi là có tầm quan trọng hàng đầu nữa, mà thay vào đó thực tại ngay từ đầu phải được coi như hình thành từ những trường tuân theo các quy luật nhất quán với những đòi hỏi của thuyết Tương đối. Một ý tưởng then chốt của “lí thuyết trường thống nhất” này của Einstein là ý tưởng cho rằng các phương trình trường là *phi tuyến*. Như đã nêu ở chương 5, các phương trình này có thể có nghiệm dưới dạng xung định xứ, bao gồm một miền của một trường mạnh có thể vận động qua không gian một cách ổn định như một toàn thể, và như vậy nó cung cấp một kiểu mẫu về “hạt”. Những xung như thế không kết thúc một cách đột ngột mà trải rộng ra những khoảng cách rộng tùy ý với cường độ giảm dần. Như vậy, các cấu trúc trường liên hệ với hai xung sẽ hợp nhất và trôi chảy cùng với nhau trong một toàn thể nguyên vẹn. Hơn nữa, khi hai xung này đến gần nhau, các dạng ban đầu giống như hạt sẽ thay đổi triệt để đến mức sẽ không còn giống với một cấu trúc bao gồm hai hạt nữa. Như vậy, qua khái niệm này, trong trường hợp tốt nhất, ý tưởng về một hạt tồn tại độc lập và tách biệt cũng chỉ được coi là một trù tượng cung cấp cho ta

một ý niệm gần đúng chỉ có hiệu lực trong một phạm vi giới hạn. Về thực chất, toàn bộ vũ trụ (với tất cả các hạt của nó, gồm cả con người, các phòng thí nghiệm, các dụng cụ quan sát của họ, v.v.) phải được hiểu như một toàn thể không phân chia duy nhất, trong đó việc phân tích thành các bộ phận tồn tại độc lập và tách biệt là không có ý nghĩa cơ bản.

Tuy nhiên, như ta thấy ở chương 5, Einstein không có khả năng trình bày một cách tổng quát, mạch lạc và thỏa đáng lý thuyết trường thống nhất của ông. Hơn nữa (và có lẽ còn quan trọng hơn trong bối cảnh cuộc thảo luận của chúng ta về quan điểm cơ học về vật lý), quan niệm trường, vốn là điểm xuất phát của ông, vẫn giữ lại những nét cơ bản của trật tự cơ giới, bởi vì các thực thể cơ bản - các trường - được nhận thức như tồn tại bên ngoài nhau, tại những điểm tách biệt của không gian và thời gian, và được giả định là nối kết với nhau chỉ thông qua các mối quan hệ bên ngoài mà thật ra cũng được coi là cục bộ, theo nghĩa là chỉ có những phần tử nào của trường bị phân cách bởi những khoảng cách “vô cùng bé” thì mới có thể ảnh hưởng đến nhau\*.

Mặc dù lý thuyết trường thống nhất không thành công trong việc cố gắng cung cấp một cơ sở cơ học tối hậu cho vật lý dưới dạng quan niệm về trường, tuy nhiên rõ ràng nó đã cho thấy cụ thể rằng chúng ta có thể đạt được sự nhất quán với thuyết Tương đối như thế nào bằng cách rút (trừu xuất) quan niệm hạt - như một trừu tượng - ra từ một tổng thể toàn vẹn không phân chia của tồn tại. Như vậy, nó góp phần củng cố sự thách thức mà thuyết Tương đối đặt ra đối với trật tự cơ học đang ngự trị.

Thế nhưng thuyết Lượng tử lại là một thách thức còn nghiêm trọng hơn nhiều với trật tự cơ học này, vượt xa sự thách thức mà thuyết Tương đối đưa ra. Như đã thấy ở chương 5, những đặc tính cơ bản thuyết Lượng tử thách thức chủ nghĩa cơ giới là:

1. Vận động nói chung là gián đoạn, theo nghĩa là hoạt động được tạo thành từ những lượng tử không thể phân chia (cũng hàm ý rằng, electron chẳng hạn, có thể đi từ trạng thái này sang trạng thái khác, mà không chuyển qua bất kỳ trạng thái trung gian nào).

2. Các thực thể, như electron, có thể bộc lộ những đặc tính khác nhau (như giống hạt, giống sóng, hoặc một cái gì đó giữa hạt và sóng).

3. Hai thực thể, như electron, ban đầu kết hợp để tạo thành một phân tử và sau đó tách ra, cho ta thấy một quan hệ không-cục-bộ kì lạ, có thể mô tả như mối liên hệ không-nhân-quả của các phần tử cách xa nhau\* (như biểu hiện trong thí nghiệm của Einstein, Podolsky và Rosen\*).

Tất nhiên, cần nói thêm rằng quy luật của cơ học lượng tử là quy luật thống kê và không xác định các biến cố tương lai cá thể một cách duy nhất và chính xác. Điều này khác với quy luật cổ

điển, vốn về nguyên tắc xác định rõ những biến cố như thế. Tuy nhiên, một tính bất định như thế không phải là thách thức nghiêm trọng với trật tự cơ học, tức là một trật tự trong đó các phần tử cơ bản tồn tại độc lập, nằm bên ngoài nhau, và chỉ kết nối với nhau qua các quan hệ bên ngoài. Cái sự kiện là (như trong một máy pinball) những phần tử như thế liên hệ với nhau bởi quy tắc may rủi (được biểu hiện về mặt toán học bằng lý thuyết xác suất) không làm thay đổi tính bề ngoài cơ bản của các phần tử\* và không ảnh hưởng một cách thực chất đến câu hỏi các trật tự cơ bản có phải là có tính cơ giới hay không.

Ba đặc tính cơ bản mà thuyết Lượng tử đưa ra rõ ràng cho thấy tính không thích đáng của các khái niệm cơ giới. Chẳng hạn, nếu tất cả các hoạt động đều có dạng các lượng tử rời rạc, thì tương tác giữa các thực thể khác nhau (ví dụ electron) tạo thành một cấu trúc duy nhất của các mối liên kết không phân chia, do đó toàn bộ vũ trụ phải được coi như một toàn thể nguyên vẹn. Trong cái toàn thể này, mỗi phần tử mà chúng ta trừu xuất ra trong ý nghĩ thể hiện những đặc tính cơ bản (sóng hay hạt, v.v.) phụ thuộc vào môi trường toàn diện xung quanh, theo một cách khiến ta liên tưởng đến các cơ quan tạo thành cơ thể sống liên hệ với nhau thì đúng hơn là liên tưởng đến tương tác giữa các chi tiết của một cái máy. Hơn nữa, bản chất phi cục bộ, phi nhân quả của các mối quan hệ giữa các phần tử cách xa nhau rõ ràng là không đáp ứng đòi hỏi về tính tách biệt và tính độc lập của các thành phần cơ bản, vốn là cơ sở của bất kì quan điểm cơ giới nào.

Tại điểm này, đối chiếu những điểm trái ngược của thuyết Lượng tử và thuyết Tương đối sẽ cho ta nhiều thông tin bổ ích. Như ta đã biết, thuyết Tương đối đòi hỏi tính liên tục, tính nhân quả chặt chẽ (hay tất định) và định vị. Trong khi đó thì thuyết Lượng tử đòi hỏi tính gián đoạn, phi nhân quả và không định vị. Như vậy, các quan niệm cơ bản của thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử trực tiếp mâu thuẫn với nhau. Do đó không có gì đáng ngạc nhiên rằng hai thuyết này chưa bao giờ được thống nhất một cách nhất quán. Đúng hơn là, rất có thể một sự thống nhất như thế không phải là một khả năng thực tế. Thay vào đó, có lẽ cái cần thiết là một thuyết mới về chất, từ đó cả hai thuyết Lượng tử và Tương đối đều được rút (trừu xuất) ra như những trường hợp, những trường hợp gần đúng và giới hạn.

Rõ ràng là không thể tìm thấy những khái niệm cơ bản của thuyết mới này bằng cách xuất phát từ các đặc điểm của thuyết Tương đối và thuyết Lượng tử vốn hướng về hai phía ngược nhau. Nơi tốt nhất để xuất phát là những điểm mà chúng giống nhau về cơ bản. Đó là cái toàn thể không phân chia. Mặc dù mỗi thuyết đi đến cái toàn thể bằng con đường khác nhau, nhưng rõ ràng đây là điểm mà cả hai thuyết cùng nhắm tới.

Tuy nhiên, bắt đầu với cái toàn thể không phân chia có nghĩa là chúng ta phải vứt bỏ trật tự

cơ giới. Nhưng chính cái trật tự này đã là cơ sở cho tư duy vật lí trong nhiều thế kỉ nay. Như đã trình bày ở chương 5, trật tự cơ giới được biểu hiện một cách tự nhiên và trực tiếp nhất thông qua hệ tọa độ Đề các. Mặc dù vật lí đã thay đổi mạnh mẽ trên nhiều phương diện, nhưng hệ tọa độ Đề các (với những cải tiến nhỏ, như sử dụng tọa độ cong) vẫn giữ nguyên một đặc tính không đổi. Rõ ràng là không dễ dàng thay đổi nó, bởi vì khái niệm của chúng ta về trật tự đã thâm nhập rất sâu, vì chúng bám dính không chỉ vào tư duy chúng ta mà còn vào các cảm giác, trực giác, vận động cơ thể, quan hệ của chúng ta với người khác và với toàn thể xã hội, thật ra là mọi phương diện của cuộc sống chúng ta. Như vậy thật khó mà “bước lùi” ra khỏi các khái niệm cũ về trật tự của chúng ta để có thể nghiên cứu một cách nghiêm túc những khái niệm mới về trật tự.

Để giúp nhìn thấy dễ dàng hơn ý nghĩa những đề nghị của chúng tôi về các khái niệm mới về trật tự, thích hợp với cái toàn thể không phân chia, tốt hơn nên bắt đầu bằng những ví dụ trực tiếp liên quan đến nhận thức cảm tính, cũng như với những kiểu mẫu và những cái tương tự minh họa cho các khái niệm này theo cách tưởng tượng và trực giác. Trong chương 6 chúng ta bắt đầu bằng nhận xét rằng kính ảnh là một dụng cụ cho ta một kiểu nhận thức cảm giác rất trực tiếp về ý nghĩa của trật tự cơ giới, bởi vì, bằng cách mang lại sự tương ứng gần đúng giữa các điểm trên đối tượng và các điểm trên ảnh chụp, nó lôi cuốn rất mạnh mẽ sự chú ý của chúng ta vào các phần tử tách biệt nhau mà đối tượng có thể được phân tích thành. Bằng cách tạo khả năng làm ra những hình ảnh điểm-đối-điểm, và ghi lại những vật cực kì nhỏ bé có thể nhìn bằng mắt trần, cực kì to lớn, cực nhanh, cực chậm, v.v., nó làm cho chúng ta tin rằng cuối cùng mọi vật đều có thể được tri giác theo cách ấy. Từ đó lớn lên cái ý tưởng rằng không có gì mà ta không thể *hình dung* như được tạo thành từ những phần tử được định vị như thế. Như vậy, quan điểm cơ giới đã được cổ vũ mạnh mẽ với việc phát minh ra kính ảnh.

Chúng ta tiếp tục xem xét một dụng cụ mới, gọi là máy ảnh toàn hình [hologram]. Như đã giải thích trong chương 6, máy này ghi lại hình ảnh những mẫu giao thoa của các sóng ánh sáng phát ra từ đối tượng. Nét mới chủ yếu của việc ghi lại này là *mỗi một* bộ phận đều chứa thông tin về *toàn bộ* đối tượng (do đó không có tương ứng điểm-đối-điểm giữa đối tượng và hình ảnh ghi lại).

Tức là, có thể nói rằng hình thức và cấu trúc của toàn bộ đối tượng được *quấn vào* bên trong mỗi miền của hình ảnh được ghi lại. Khi ta chiếu ánh sáng lên bất kì miền nào, hình thức và cấu trúc này liền được *giở ra*, để cho ta một hình ảnh về *toàn bộ* đối tượng được nhận ra một lần nữa.

Chúng tôi đề xuất rằng ở đây có một khái niệm mới về trật tự được kéo theo, mà chúng tôi

gọi là *trật tự ẩn* (*implicate order*, từ gốc tiếng Latin có nghĩa là cuộn vào, gấp vào). Bằng khái niệm trật tự ẩn, ta có thể nói rằng mọi vật được cuộn vào trong mọi vật. Điều này trái ngược với *trật tự hiện* vốn đang ngự trị trong vật lí trong đó các vật được *giở ra*, theo nghĩa là mỗi vật chỉ nằm trong miền không gian (và thời gian) riêng của nó, và nằm ngoài các miền thuộc về các vật khác.

Giá trị của máy ảnh toàn hình trong bối cảnh này là ở chỗ nó có thể giúp đưa cái khái niệm mới về trật tự này vào vùng chú ý của chúng ta một cách nhạy cảm, nhưng tất nhiên, máy ảnh toàn hình chỉ là một dụng cụ mà chức năng là ghi chép tĩnh (hay “chụp nhanh”) cái trật tự này. Bản thân trật tự thực sự đã được ghi lại như vậy, là ở trong vận động phức tạp của các trường điện từ, dưới dạng sóng ánh sáng. Một vận động như vậy của sóng ánh sáng có mặt ở khắp nơi và theo nguyên tắc là quán toàn bộ không gian (và thời gian) vào từng miền (ta có thể chứng minh điều này tại bất kì miền nào như thế bằng cách đặt mắt hoặc một kính viễn vọng ở đó, nó sẽ *giở* nội dung này ra).

Như đã nêu ở chương 6, sự cuộn lại và giở ra này diễn ra không chỉ trong vận động của trường điện từ, mà còn trong vận động của các trường khác, như electron, proton, sóng âm, v.v. Người ta đã biết hàng loạt trường như thế, và còn rất nhiều trường khác nữa hiện chưa biết song có thể được phát hiện sau này. Hơn nữa, vận động này chỉ là gần đúng theo quan niệm cổ điển về trường (thường được dùng để giải thích máy ảnh toàn hình hoạt động như thế nào). Chính xác hơn, các trường này tuân theo quy luật cơ học lượng tử, hàm ý các đặc tính gián đoạn và không định vị đã được nhắc đến (ta sẽ thảo luận về nó ở phần sau chương này). Như sau đây ta sẽ thấy, ngay cả các quy luật lượng tử cũng chỉ có thể được trừu xuất ra từ những quy luật còn tổng quát hơn, mà ngày nay chúng ta mới chỉ nhìn thấy những nét đại cương mờ ảo. Như vậy, cái toàn thể của vận động quán vào/giở ra có thể vượt ra xa, rất xa khỏi những gì nó đã tự bộc lộ cho chúng ta quan sát thấy từ trước đến nay.

Trong chương 6 ta đã gọi cái toàn thể này bằng cái tên *vận động toàn thể* [holomovement]. Đề xuất cơ bản của chúng tôi là, vậy thì *cái gì* là vận động toàn thể, và mọi sự vật nên được giải thích bằng các hình thức rút ra từ vận động toàn thể này. Mặc dù tập hợp đầy đủ các quy luật chi phối vận động toàn thể này vẫn còn chưa được biết (và, thật ra, có lẽ là không thể biết được) tuy nhiên có thể giả định là từ những quy luật này có thể trừu xuất ra những tổng thể con của vận động có tính độc lập và tự chủ một cách tương đối (chẳng hạn các hạt, các trường, v.v.) có sự tái diễn và ổn định nhất định của các hình mẫu cơ bản về trật tự và đo lường của chúng. Chúng ta có thể khảo sát những tổng thể con như thế mỗi lần một cái, mà không cần phải biết trước toàn bộ quy luật của vận động toàn thể. Tất nhiên, điều đó hàm ý rằng chúng ta không nên xem

những gì mình thấy trong những khảo sát như thế là có hiệu lực cuối cùng và tuyệt đối, mà đúng hơn chúng ta phải luôn luôn sẵn sàng khám phá ra các giới hạn của tính độc lập ở bất kì cấu trúc quy luật tự chủ tương đối nào, và từ đó tiếp tục tìm kiếm những quy luật mới chi phối những phạm vi tự chủ tương đối rộng hơn thuộc loại này.

Cho đến nay chúng ta đã đối chiếu sự trái ngược của các trật tự ẩn và hiện, xử lí chúng như tách rời và khác biệt, nhưng, như gợi ý ở chương 6, trật tự hiện có thể được coi như một trường hợp đặc biệt hoặc nổi bật của một tập hợp tổng quát hơn của trật tự ẩn mà từ đó nó được rút ra. Điều phân biệt một trật tự hiện là ở chỗ những gì được rút ra như vậy là một tập hợp các phần tử lặp lại và tương đối ổn định vốn dĩ ở *bên ngoài* nhau. Tập hợp phần tử này (chẳng hạn các trường và các hạt) cho ta lời giải thích về phạm vi kinh nghiệm trong đó trật tự cơ giới có thể được sử dụng thích hợp. Tuy nhiên, theo quan điểm cơ giới thịnh hành, những phần tử này, được giả định là tồn tại tách biệt và độc lập, được coi như cấu thành nên thực tại cơ bản. Như vậy, nhiệm vụ của khoa học là xuất phát từ những bộ phận như thế và rút ra tất cả những toàn thể thông qua trừu tượng hóa, giải thích chúng như kết quả của những tương tác giữa các bộ phận. Ngược lại, khi làm việc trên phương diện trật tự ẩn, ta cần phải bắt đầu bằng cái toàn thể không phân chia của vũ trụ, và nhiệm vụ của khoa học là rút ra các bộ phận thông qua trừu tượng hóa từ cái toàn thể, giải thích chúng như là những bộ phận tách rời, ổn định và lặp lại một cách gần đúng, nhưng là các phần tử liên hệ bề ngoài tạo thành những tổng thể con tương đối tự chủ, được mô tả dưới dạng một trật tự hiện.

### 3. TRẬT TỰ ẨN VÀ CẤU TRÚC PHỔ QUÁT CỦA VẬT CHẤT

Bây giờ ta sẽ tiếp tục giải thích chi tiết hơn về việc cấu trúc phổ biến của vật chất có thể được hiểu như thế nào dưới dạng trật tự ẩn. Để làm điều đó ta sẽ bắt đầu bằng cách xét một lần nữa dụng cụ nói đến ở chương 6, được coi như một tương tự, minh họa những nét bản chất nhất của trật tự ẩn (Tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng nó chỉ là một tương tự, và sự tương ứng của nó với trật tự ẩn chỉ có giới hạn, như sẽ được trình bày chi tiết hơn dưới đây.).

Dụng cụ này gồm có hai ống trụ đồng tâm bằng thủy tinh, ở giữa có một chất lỏng độ nhớt cao như glycerine, được bố trí sao cho ống trụ bên ngoài có thể xoay rất chậm, tạo ra độ khuếch tán rất không đáng kể của chất lỏng nhớt. Một giọt mực không hòa tan được nhỏ vào chất lỏng, và ống trụ ngoài được xoay. Kết quả là giọt mực bị cuốn theo, tạo nên một dạng mảnh giống sợi chỉ và cuối cùng không nhìn thấy nữa. Khi ống trụ này được quay theo chiều ngược lại thì hình sợi chỉ lại được vẽ ra và bỗng nhiên lại được nhìn thấy như giọt mực mà về cơ bản hoàn toàn giống giọt mực ban đầu. Điều này, đáng cho ta suy nghĩ cẩn thận, để xem về thực chất điều gì đã



xảy ra trong quá hình mô tả ở trên. Trước hết chúng ta hãy xét một phần tử của chất lỏng. Các bộ phận ở bán kính lớn hơn sẽ chuyển động nhanh hơn các bộ phận ở bán kính nhỏ hơn. Do đó, một phần tử như vậy sẽ biến dạng, và điều này giải thích tại sao cuối cùng nó được kéo ra thành sợi chỉ dài. Giọt mực bao gồm một liên hợp các hạt cacbon ban đầu đã lơ lửng trong một phần tử chất lỏng như thế. Khi phần tử này bị kéo dài, các hạt mực sẽ được mang theo nó. Một tập hợp các hạt như vậy sẽ lan rộng ra một thể tích lớn sao cho mật độ của nó giảm xuống dưới ngưỡng trông thấy được. Khi vận động đảo ngược lại thì (như chúng ta đã biết từ các quy luật vật lí chi phối môi chất nhớt) mỗi bộ phận của chất lỏng quay ngược trở lại vết đường cũ của nó, do đó cuối cùng phần tử chất lỏng giống sợi chỉ đó vẽ lại thành hình dáng ban đầu của nó. Khi làm thế, nó mang theo các hạt mực đi cùng nó, do đó cuối cùng chúng cùng vẽ với nhau và trở nên đủ đậm đặc để vượt qua ngưỡng nhìn thấy được, và lại xuất hiện một lần nữa như các giọt nhìn thấy được.

Khi các giọt mực đã được vẽ ra thành một sợi chỉ dài, ta có thể nói rằng chúng đã được “cuộn vào” trong chất glycerine, như người ta nói một quả trứng được bọc vào trong cái bánh. Tất nhiên, khác nhau là ở chỗ giọt mực có thể được “giở ra” bằng cách đảo chiều chuyển động của chất lỏng, trong khi không có cách nào để *giở* quả trứng ra (đó là bởi vì vật liệu ở đây bị trộn khuếch tán không thể đảo ngược được).

Việc đưa ra máy ảnh toàn hình để trình bày sự tương tự “cuộn vào, giở ra” như thế với trật tự ẩn là khá thích đáng. Để phát triển tính tương tự này hơn nữa, chúng ta hãy xem xét hai giọt mực gần nhau, và để dễ hình dung chúng ta sẽ giả định rằng những hạt mực trong giọt này màu đỏ, còn những hạt trong giọt kia màu xanh. Nếu khi đó ta quay ống ngoài, thì mỗi phần tử trong hai phần tử chất lỏng tách rời nhau trong đó các hạt mực lơ lửng sẽ được vẽ ra thành dạng sợi chỉ, và hai dạng giống sợi chỉ, trong khi vẫn khác nhau và tách rời, sẽ xoắn lại với nhau thành một hình phức tạp, hết sức tinh tế nên không thấy được bằng mắt (hơi giống hình giao thoa được ghi lại trong máy ảnh toàn hình, tuy nhiên có nguồn gốc hoàn toàn khác). Những hạt mực trong mỗi giọt sẽ được chuyển động của chất lỏng mang đi, nhưng mỗi hạt vẫn ở lại trong sợi chỉ chất lỏng của riêng nó. Tuy nhiên, trong mỗi miền đủ lớn để có thể nhìn thấy bằng mắt, ta sẽ thấy các hạt đỏ từ giọt này và các hạt xanh từ giọt khác hòa trộn với nhau, có vẻ ngẫu nhiên. Khi chuyển động của chất lỏng được đảo chiều, mỗi phần tử giống sợi chỉ sẽ trở lại thành bản thân nó cho đến khi, cuối cùng, cả hai trở lại vào các miền rõ ràng cách biệt. Nếu có khả năng nhìn gần hơn những gì đang xảy ra (tức là với kính hiển vi), người ta thấy các hạt đỏ và xanh đang gần nhau bắt đầu tách ra, trong khi các hạt cùng màu đang xa nhau bắt đầu tiến đến gần nhau. Cứ như thế các hạt xa nhau của cùng một màu đã “biết” rằng chúng có cùng số phận, chúng tách rời khỏi các

hạt màu khác mà chúng đang ở gần.

Tất nhiên, trong trường hợp này thật ra chẳng có “số phận” nào như thế cả. Đúng hơn, chúng ta đã giải thích tất cả mọi điều xảy ra bằng cách cơ giới, thông qua những chuyển động phức tạp của các phần tử chất lỏng trong đó các hạt mực đang lơ lửng. Nhưng ở đây ta phải nhớ lại rằng dụng cụ này chỉ là một vật tương tự, nhằm minh họa một khái niệm mới về trật tự. Để cho khái niệm này lộ diện rõ ràng hơn, ta cần phải bắt đầu tập trung chú ý vào riêng các hạt mực, bỏ qua một bên dòng chất lỏng mà trong đó các hạt mực này lơ lửng. Khi tập hợp các hạt mực từ mỗi giọt đã bị kéo ra thành những sợi tơ dài, sao cho các hạt của hai màu trộn lẫn với nhau, ta vẫn có thể nói rằng, *với tư cách một đoàn*, mỗi tập hợp vẫn phân biệt với tập hợp kia theo cách nào đó. Sự phân biệt này nói chung không phải hiển nhiên đối với các giác quan, nhưng nó có một mối quan hệ nào đó với toàn bộ điều kiện thí nghiệm trong đó những đoàn này xuất hiện. Điều kiện này bao gồm ống trụ thủy tinh, chất lỏng nhớt và chuyển động của nó, và sự phân bố ban đầu của các hạt mực. Khi đó có thể nói rằng mỗi hạt mực thuộc về một đoàn riêng biệt nhất định, và nó gắn với các hạt khác trong đoàn này bằng lực của một tất yếu toàn diện, vốn có trong điều kiện này, nó có thể đưa toàn bộ tập hợp này đến một kết cục chung (tức là tái tạo hình dạng của giọt mực).

Trong trường hợp của dụng cụ này, tất yếu toàn diện hoạt động một cách máy móc như vận động của chất lỏng, theo những định luật thủy động lực đã biết. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở trên, cuối cùng chúng ta sẽ vứt bỏ sự tương tự cơ giới này mà tiếp tục xem xét vận động toàn thể. Trong vận động toàn thể vẫn còn cái tất yếu toàn diện (mà ở chương 6 chúng ta gọi là “luật của cái toàn thể” [holonomy]) nhưng những quy luật của nó không còn là cơ giới nữa. Đúng hơn, như đã chỉ ra ở phần 2 của chương này, những quy luật của nó, với mức gần đúng sơ bộ, sẽ là những quy luật của thuyết Lượng tử, trong khi, chính xác hơn, chúng sẽ vượt ra ngoài những quy luật ấy, theo những cách mà hiện nay chỉ có thể thấy mờ mờ. Tuy nhiên, những nguyên tắc tương tự nhất định về phân biệt sẽ chiếm ưu thế trong vận động toàn thể, như trong sự tương tự của dụng cụ làm bằng những ống trụ thủy tinh. Tức là, những đoàn phần tử trộn lẫn và thâm nhập vào nhau trong không gian vẫn có thể được phân biệt với nhau, nhưng chỉ trong bối cảnh những điều kiện tổng thể trong đó các thành viên của mỗi đoàn được liên hệ với nhau thông qua lực của một tất yếu toàn diện vốn có trong những điều kiện này, nó có thể tập hợp chúng lại với nhau một cách rõ ràng.

Như vậy, ta đã thiết lập một loại phân biệt mới của các tập hợp ôm bọc lấy nhau trong không gian; ta có thể tiếp tục đặt những phân biệt này vào trong một *trật tự*. Khái niệm đơn giản nhất về trật tự là khái niệm về tuần tự hay liên tiếp. Chúng ta sẽ khởi đầu từ khái niệm đơn giản như

thể để sau đó phát triển nó thành những khái niệm về trật tự phức tạp và vi tế hơn nhiều.

Như đã chỉ ra ở chương 5, thực chất của một trật tự đơn giản, tuần tự là một chuỗi quan hệ giữa các phần tử khác nhau:

$$A : B :: B : C :: C : D \dots$$

Chẳng hạn, nếu A là biểu thị một đoạn thẳng, và B là đoạn kế tiếp, v.v. thì sự liên tiếp của các đoạn của đường thẳng sẽ tuân theo tập hợp quan hệ trên đây.

Bây giờ chúng ta trở lại tương tự mực-trong-chất-lỏng, và giả sử rằng chúng ta đã đưa vào chất lỏng một số lớn giọt mực, đặt gần nhau và bố trí thành một hàng (lần này chúng ta không giả sử màu khác). Chúng ta gán những cái nhãn A, B, C, D... cho chúng. Sau đó chúng ta quay ống trụ ngoài nhiều vòng, sao cho mỗi giọt làm xuất hiện một *đoàn* hạt mực, “bọc” vào một miền không gian lớn đến mức các hạt mực từ tất cả các giọt đều hòa trộn với nhau. Chúng ta gán cho các đoàn liên tiếp này những cái nhãn A', B', C', D'...

Rõ ràng là, theo một nghĩa nào đó, một trật tự hoàn toàn tuyến tính đã được “bọc cuộn” vào trong chất lỏng. Trật tự này có thể được biểu thị qua mối quan hệ:

$$A' : B' :: B' : C' :: C' : D' \dots$$

Trật tự này không hiện ra với các giác quan. Tuy nhiên, tính thực của nó có thể được chứng minh bằng cách đảo ngược chuyển động của chất lỏng, sao cho tập hợp A', B', C', D'... sẽ giờ ra để làm xuất hiện bố trí thẳng hàng ban đầu của chuỗi giọt A, B, C, D...

Theo như trên, ta đã lấy một *trật tự hiện* có trước, bao gồm những tập hợp các hạt mực sắp xếp thẳng hàng, và biến đổi chúng thành những tập hợp được quăn lại, hoàn toàn tương tự. Tiếp theo ta xét một loại trật tự vi tế hơn, không thể suy ra từ một phép biến đổi như thế.

Giả sử bây giờ ta đưa vào một giọt mực, A, và quay ống trụ  $n$  vòng, sau đó chúng ta đưa vào giọt thứ hai, B, vào cùng vị trí đó, rồi cũng quay ống trụ  $n$  vòng. Ta tiếp tục quy trình này với những giọt khác, C, D, E... Kết quả, các đoàn giọt mực a, b, c, d, e... được tạo thành bây giờ sẽ khác theo một cách mới, bởi vì, khi chuyển động của ống trụ bị đảo ngược, các đoàn sẽ liên tiếp nhập với nhau để hình thành những giọt theo thứ tự ngược với thứ tự chúng được đưa vào. Chẳng hạn, tại một giai đoạn nào đó, các hạt của tập hợp d sẽ hợp lại với nhau (sau đó chúng sẽ bị kéo ra thành sợi lần nữa). Điều này sẽ xảy ra đối với c, rồi b, v.v. Rõ ràng là từ đây đoàn d được liên hệ với c như c với b, v.v. Như vậy những tập hợp này hình thành nên một trật tự liên tiếp nào đó. Tuy nhiên, nó không hề có nghĩa là một phép biến đổi của trật tự tuyến tính trong không gian (như phép biến đổi của chuỗi A', B', C', D'... được xét trên đây) bởi vì nói chung mỗi lần chỉ có *một trong* các tập hợp này sẽ được giờ ra trong khi các tập hợp khác vẫn đang bị quăn

lại. Tóm lại, ở đây ta có một trật tự không thể làm cho hiện ngay tuy nhiên *vẫn là thực* và sẽ được lộ ra khi các giọt mực liên tiếp trở nên nhìn thấy được khi ống trụ quay.

Ta gọi cái này là *trật tự ẩn thực chất* để phân biệt nó với một trật tự có thể bị bọc quần lại nhưng có thể giở ra tất cả cùng một lúc thành một trật tự hiện duy nhất. Như vậy, ở đây ta có ví dụ cho thấy một trật tự hiện là trường hợp riêng (như nêu ở phần 2) của một tập hợp các trật tự ẩn tổng quát hơn như thế nào.

Bây giờ ta tiếp tục kết hợp các kiểu trật tự mô tả trên đây.

Trước hết, ta đưa một giọt A vào một vị trí nhất định và quay ống trụ  $n$  vòng. Sau đó ta đưa vào một giọt B ở một vị trí hơi khác và quay ống trụ  $n$  vòng nữa (do đó A được quần  $2n$  vòng). Sau đó ta đưa vào một giọt C trên đường thẳng AB và quay ống trụ thêm  $n$  vòng, do đó A được quần  $3n$  vòng, B được quần  $2n$  vòng, C được quần  $n$  vòng. Ta tiếp tục như thế để quần một số lớn giọt. Sau đó ta quay ống trụ hơi nhanh theo chiều ngược lại. Nếu tốc độ nổi lên của các giọt là nhanh hơn thời gian tối thiểu để phân giải của mắt người thì cái mà ta thấy rõ ràng là một hạt chuyển động liên tục qua không gian.

Sự quần vào giở ra như thế trong trật tự ẩn có thể cho ta một mô hình mới về một electron chẳng hạn, nó hoàn toàn khác với mô hình mà khái niệm cơ giới hiện thời cung cấp cho ta, về một hạt tồn tại ở mỗi thời điểm chỉ trong một miền không gian nhỏ và thay đổi vị trí liên tục theo thời gian. Trái lại, điều cốt yếu trong mô hình này là electron cần được hiểu thông qua một tổng số tập hợp bị quần lại, những tập hợp này nói chung không định vị trong không gian. Tại bất kì thời điểm nào cho trước, một trong chúng có thể được *giở ra* và do đó là định vị, nhưng ở thời điểm kế tiếp, nó quần lại để được thay thế bằng một tập hợp khác tiếp theo. Khái niệm về tính liên tục của tồn tại là gần đúng với khái niệm về sự tái hiện rất nhanh của các dạng tương tự nhau, thay đổi một cách đơn giản và đều đặn (giống như một bánh xe đạp quay nhanh cho ta ấn tượng bánh xe là một đĩa đặc chứ không phải những nan hoa đang tuần tự quay). Tất nhiên, cơ bản hơn, hạt chỉ là một trừu tượng hiển nhiên đối với cảm giác của chúng ta. *Cái thực sự hiện hữu* luôn luôn là tổng thể của các tập hợp, tất cả cùng hiện diện, trong một chuỗi những giai đoạn có thứ tự [của quá trình] quần vào giở ra, chúng trộn lẫn nhau, thâm nhập nhau về nguyên tắc trong toàn bộ không gian.

Còn rõ ràng hơn nữa là chúng ta có thể đã “quần lại” một số bất kì các electron như thế, các dạng của chúng có lẽ đã được trộn lẫn và thâm nhập nhau trong trật tự ẩn. Tuy nhiên, khi các dạng này giở ra và trở nên hiển nhiên đối với giác quan của ta, chúng có lẽ đã xuất hiện như một tập hợp các “hạt” rõ ràng tách rời nhau. Sự bố trí các tập hợp có thể là theo cách sao cho các biểu hiện giống-hạt này xuất hiện dưới dạng “di chuyển” độc lập theo những đường thẳng, hoặc theo

những đường cong có liên hệ và phụ thuộc lẫn nhau, như thể đã có một lực tương tác giữa chúng. Vì vật lí cổ điển theo truyền thống cổ giải thích mọi vật bằng các hệ thống hạt tương tác, cho nên, thật hiển nhiên, về nguyên tắc, các quan niệm cổ điển như thế thường vẫn áp dụng đúng đắn trong phạm vi nào thì mô hình của chúng ta về chuỗi thứ tự các tập hợp quần vào giỏ ra cũng có thể áp dụng tốt y như thế cho toàn bộ phạm vi ấy.

Điều chúng tôi đề nghị ở đây là, trong phạm vi lượng tử, mô hình này tốt hơn rất nhiều so với khái niệm cổ điển về một tập hợp hạt tương tác. Chẳng hạn, mặc dù những hiển thị được định vị liên tục của một electron có thể rất gần nhau, do đó chúng xấp xỉ với một đường liên tục, song không nhất thiết luôn luôn phải như thế. Về nguyên tắc, có thể cho phép có gián đoạn trong những đường hiển thị và, tất nhiên, những gián đoạn này có thể cung cấp cơ sở ngõ hầu giải thích, như đã nêu ở phần 2, một electron có thể đi từ trạng thái này sang trạng thái khác mà không đi qua những trạng thái ở giữa như thế nào. Tất nhiên, điều này có thể xảy ra bởi vì “hạt” chỉ là một trù tượng của một tổng thể cấu trúc lớn hơn nhiều. Trù tượng này là cái được hiện ra cho giác quan (hay dụng cụ) của chúng ta, nhưng rõ ràng không có lí do gì nó cứ phải có vận động liên tục (hay đúng hơn, tồn tại liên tục).

Tiếp theo, nếu toàn bộ bối cảnh của quá trình thay đổi, có thể sẽ nảy sinh các phương thức hiển thị hoàn toàn mới. Chẳng hạn, trở lại trường hợp tương tự mực-trong-chất lỏng, nếu các ống trụ thay đổi, hoặc nếu ta đặt những chướng ngại vào trong chất lỏng, thì hình thức và trật tự hiển thị cũng sẽ khác đi. Một sự phụ thuộc như thế - sự phụ thuộc của cái hiển thị cho ta quan sát vào toàn bộ điều kiện thí nghiệm - có một sự tương đương gần gũi với đặc điểm mà chúng ta đã nêu ở phần 2, tức là, theo thuyết Lượng tử, các electron có thể bộc lộ những đặc tính hoặc giống hạt hoặc giống sóng (hoặc giống cái gì đó ở khoảng giữa) tùy theo toàn bộ điều kiện trong đó chúng tồn tại và trong đó chúng có thể được quan sát bằng thí nghiệm.

Những gì đã nói cho đến lúc này cho thấy rằng trật tự ẩn cho ta cách hiểu các đặc tính lượng tử tốt hơn rất nhiều so với trật tự cơ giới truyền thống. Điều chúng tôi đề xuất ở đây là: do đó, *trật tự ẩn phải được coi là cơ bản*. Tuy nhiên, để hiểu đề xuất này một cách đầy đủ, cần phải đối chiếu nó thật cẩn thận với những gì hàm ý trong quan điểm cơ giới dựa trên trật tự hiện, bởi vì, ngay cả theo quan điểm [cơ giới] này, tất nhiên cũng có thể thừa nhận rằng, ít nhất theo một nghĩa nào đó, sự quần vào và giỏ ra cũng có thể diễn ra trong những tình huống đặc biệt (chẳng hạn như tình huống xảy ra với giọt mực). Tuy nhiên, loại tình huống này không được coi như có một ý nghĩa cơ bản. Tất cả những gì là quan trọng hàng đầu, là tồn tại độc lập và phổ quát đều được cho là có thể bộc lộ trong một trật tự hiện, dưới dạng những phần tử có quan hệ bề ngoài (và chúng thường được cho là các hạt, hoặc các trường, hoặc một kết hợp nào đó của cả hai). Bất

cứ khi nào thấy sự quán vào và giở ra thực sự diễn ra, người ta giả định là có thể giải thích bản chất của chúng trên cơ sở một trật tự hiện ngầm ẩn nào đấy, thông qua một phân tích cơ học sâu sắc hơn (giống như đã xảy ra với dụng cụ trong thí nghiệm giọt mực).

Như vậy, đề xuất của chúng tôi - về việc cần khởi đầu bằng trật tự ẩn như trật tự cơ bản - có nghĩa là: những gì là quan trọng hàng đầu, là tồn tại độc lập và phổ quát đều phải được biểu thị bằng trật tự ẩn. Như vậy, chúng tôi đang gợi ý rằng chính trật tự ẩn hoạt động một cách tự chủ trong khi, như đã chỉ ra ở trên, trật tự hiện bắt nguồn từ một quy luật của trật tự ẩn, do đó nó là thứ yếu, phái sinh, và chỉ thích hợp trong những bối cảnh nhất định. Hoặc, nói cách khác, các quan hệ tạo nên quy luật cơ bản là quan hệ giữa những cấu trúc bị quán lại, chúng đan xen và thâm nhập lẫn nhau, trong toàn bộ không gian, chứ không phải giữa các hình thức trừu tượng hóa và tách biệt được bộc lộ ra trước giác quan (và trước dụng cụ quan sát).

Như vậy, ý nghĩa của cái bề ngoài có vẻ độc lập và tự-tồn-tại của “thế giới hiện” trong trật tự hiện là gì? Câu trả lời cho câu hỏi này nằm ở gốc của từ “hiện” [manifest], từ tiếng Latin “manus” có nghĩa là “bàn tay”, về thực chất, cái gì có thể hiện ra là cái có thể nắm trong lòng bàn tay, một cái gì rắn, có thể sờ mó được và ổn định một cách hiển nhiên. Trật tự ẩn có nền tảng trong vận động toàn thể, mà vận động này, như chúng ta đã thấy, là một cái gì rộng lớn, phong phú, trong trạng thái dòng chảy bất tận cuộn vào giở ra, với những quy luật phần nhiều chỉ được biết lơ mơ, và thậm chí có lẽ là không thể biết một cách chung quyết trong tính tổng thể của chúng. Như vậy nó không thể được nắm như một cái gì rắn, có thể sờ mó được và ổn định một cách hiển nhiên đối với giác quan của chúng ta (hoặc với dụng cụ của chúng ta). Tuy nhiên, như đã nói ở trên, quy luật toàn thể (holonomy) có thể được giả định như là, trong một trật tự con nào đó, bên trong toàn thể tập hợp của trật tự ẩn, có một tổng thể gồm những hình thức gần đúng của sự tái diễn, tính ổn định và tính tách biệt. Hiển nhiên, những hình thức này có thể xuất hiện như những phần tử tương đối rắn, có thể sờ nắm được và ổn định, tạo nên cái “thế giới hiện” của chúng ta. Như vậy, cái trật tự con đặc biệt nổi bật được trình bày trên đây, làm cơ sở cho những khả năng của cái “thế giới hiện” này, thật ra chính là ý nghĩa mà “trật tự hiện” bao hàm.

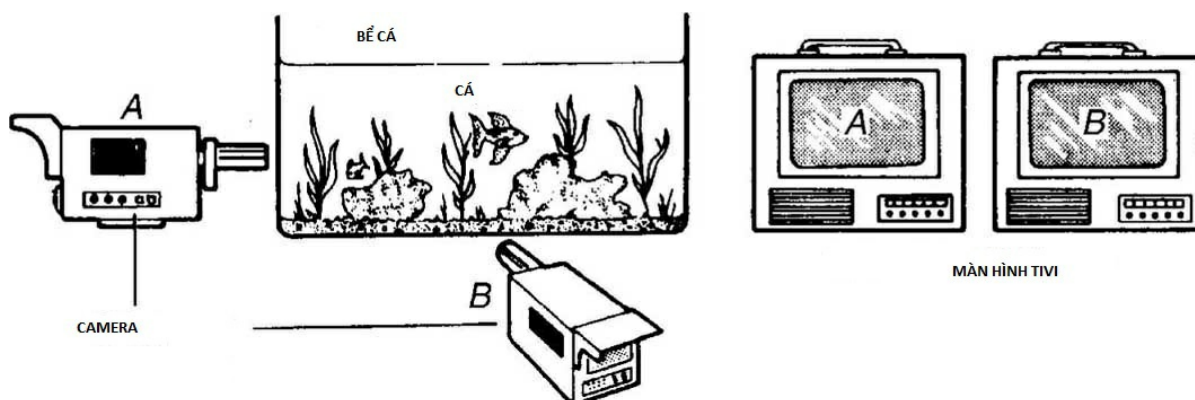
Để tiện lợi, chúng ta luôn luôn có thể vẽ ra cái trật tự hiện, hoặc tưởng tượng ra nó, hoặc trình bày nó cho chúng ta, hoặc cái trật tự hiện ra với giác quan của chúng ta. Tuy nhiên, sự kiện là trật tự này trên thực tế ít nhiều là cái trật tự hiện ra đối với giác quan của chúng ta, nó cần phải được giải thích. Điều này chỉ có thể được thực hiện khi chúng ta đưa ý thức vào “vũ trụ biện thuyết” của mình, và chứng tỏ rằng vật chất nói chung và ý thức nói riêng, có thể, ít nhất theo một nghĩa nào đó, có chung cái trật tự hiện (explicate/manifest) này. Vấn đề này sẽ được khám phá sâu hơn khi chúng ta thảo luận về ý thức trong các phần 7 và 8.

#### 4. THUYẾT LƯỢNG TỬ LÀ MỘT DẤU CHỈ CỦA TRẬT TỰ ẨN NHIỀU CHIỀU

Cho đến nay chúng ta đã và đang trình bày trật tự ẩn như một quá trình cuộn vào giở ra diễn ra trong không gian ba chiều thông thường. Tuy nhiên, như đã chỉ ra ở phần 2, thuyết Lượng tử có một loại quan hệ phi cục bộ mới về cơ bản. Quan hệ này có thể được mô tả như một quan hệ phi nhân quả giữa các phần tử ở cách xa nhau, được trình bày trong thí nghiệm của Einstein, Podolsky và Rosen\*. Đối với mục đích của chúng ta, không cần thiết phải đi sâu vào những chi tiết kỹ thuật liên hệ với quan hệ phi cục bộ. Điều quan trọng ở đây là: thông qua nghiên cứu những hàm ý của thuyết Lượng tử, ta thấy rằng sự phân tích một hệ tổng thể thành tập hợp các hạt tồn tại độc lập nhưng có tương tác với nhau đã thất bại theo một cách hoàn toàn mới. Ngược lại, từ việc xem xét ý nghĩa của các phương trình toán học cũng như từ kết quả thí nghiệm thực tế, ta phát hiện ra rằng các hạt khác nhau phải được coi như *những phép chiếu* - hiểu theo nghĩa đen - của một thực tại thuộc hạng cao hơn, vốn không thể giải thích được bằng bất kì lực tương tác nào giữa chúng\*?

Ở đây ta có thể nhờ vào sự giúp đỡ của trực giác để hiểu ý nghĩa của khái niệm phép chiếu, thông qua xem xét các dụng cụ sau đây. Để bắt đầu, ta xem xét một bể cá bằng thủy tinh trong suốt đựng đầy nước (xem hình 7.1). Giả sử có hai máy quay ti vi, A và B, hướng vào những gì đang diễn ra trong nước (chẳng hạn những con cá vàng đang ngoe nguẩy bơi), và nhắm qua hai thành bể vuông góc với nhau. Bây giờ ta xem hình ảnh ti vi tương ứng chiếu trên các màn ảnh nhỏ A và B đặt trong một phòng khác. Cái mà ta được thấy là *mối quan hệ* giữa các hình ảnh xuất hiện trên hai màn hình. Chẳng hạn, trên màn hình A ta thấy hình ảnh một con cá, và trên màn hình B ta thấy một hình ảnh khác. Tại mỗi thời điểm đã cho, mỗi hình ảnh nói chung *trông* sẽ khác hình ảnh kia. Tuy nhiên, những sự khác nhau này sẽ được liên hệ với nhau, theo nghĩa là khi ta thấy một hình ảnh thể hiện những vận động nào đó thì trên hình ảnh kia ta thấy thể hiện những vận động tương ứng. Hơn nữa, nội dung chủ yếu trên một màn hình sẽ chuyển sang màn hình kia, và ngược lại (chẳng hạn, khi một con cá hướng đầu về phía camera A quay đi một góc vuông thì hình ảnh lúc trước thấy ở A bây giờ thấy ở B). Như vậy, trong mọi thời gian, nội dung hình ảnh trên màn hình này sẽ tương quan với và phản ánh nội dung hình ảnh của hình kia.

Hình 7.1



Tất nhiên, ta biết rằng hai hình ảnh ấy không phản ánh những thực tế tồn tại độc lập thông qua tương tác (chẳng hạn, trong đó có thể nói một hình ảnh “gây ra” những thay đổi liên quan trong hình ảnh kia). Thật ra, chúng phản ánh một thực tế duy nhất, vốn là cơ sở chung của cả hai (điều này giải thích tương quan giữa các hình ảnh mà không giả định rằng chúng tác động nhân quả lên nhau). Thực tại này có thứ nguyên cao hơn những hình ảnh tách biệt trên các màn hình, hay, nói cách khác, những hình ảnh trên các màn hình là những *hình chiếu* hai chiều (hay những khía cạnh) của một thực tại ba chiều. Theo một nghĩa nào đó, cái thực tại ba chiều này giữ những hình chiếu hai chiều này bên trong nó. Tuy nhiên, vì những hình chiếu này chỉ tồn tại như những trừu tượng, nên cái thực tại ba chiều không phải là cái nào trong hai hình chiếu ấy, mà thật ra nó là một cái gì khác, một cái gì có bản chất *vượt ra ngoài* cả hai hình chiếu ấy.

Điều chúng tôi đề nghị ở đây là, đặc tính lượng tử của mối quan hệ phi cục bộ phi nhân quả của các phần tử cách xa nhau có thể được hiểu thông qua sự mở rộng khái niệm được mô tả trên đây. Tức là, chúng ta có thể coi mỗi hạt trong “những hạt” này tạo nên một hệ thống như một hình chiếu của một thực tại có thứ nguyên cao hơn [nhiều chiều hơn] chứ không phải như một hạt riêng rẽ, cùng tồn tại với tất cả những hạt khác trong một không gian ba chiều chung. Chẳng hạn, trong thí nghiệm của Einstein, Podolsky và Rosen mà ta đã nói đến, mỗi một trong hai nguyên tử ban đầu kết hợp với nhau để hình thành một phân tử duy nhất nên được coi như là hình chiếu ba chiều của một thực tại sáu chiều. Điều này có thể chứng minh bằng thực nghiệm, bằng cách làm phân rã phân tử rồi quan sát hai nguyên tử sau khi chúng tách ra và hoàn toàn cách xa nhau, sao cho chúng không thể tương tác và do đó không có quan hệ nhân quả. Điều thật sự thấy được ở đây là, hành vi của hai nguyên tử tương quan với nhau theo cách hoàn toàn tương tự với hành vi của hai hình ảnh ti vi của con cá như mô tả ở trên. Như vậy (thật ra, như ta sẽ thấy sau đây, qua việc xem xét kỹ hơn hình thức toán học của các quy luật lượng tử liên quan ở đây), mỗi electron hành động như thể nó là một hình chiếu của thực tại có thứ nguyên cao hơn.

Dưới những điều kiện nhất định\*, hai hình chiếu ba chiều ứng với hai nguyên tử có thể có sự



độc lập tương đối trong hành vi. Khi những điều kiện này được thỏa mãn thì việc xử lý hai nguyên tử như những hạt tương đối độc lập song có tương tác với nhau - cả hai ở trong cùng một không gian ba chiều - sẽ là khá gần đúng với thực tại. Tuy nhiên, ở mức tổng quát hơn, hai nguyên tử sẽ bộc lộ mối tương quan phi cục bộ điển hình về hành vi, nó hàm ý - một cách sâu xa hơn - rằng chúng chỉ là những hình chiếu ba chiều thuộc loại mà chúng ta đã mô tả ở trên.

Như vậy, một hệ thống được tạo thành bằng  $N$  “hạt” là một thực tại  $3N$  chiều, trong đó mỗi “hạt” là một hình chiếu ba chiều. Dưới những điều kiện thông thường của kinh nghiệm của chúng ta, những hình chiếu này đủ gần với tính độc lập, do đó việc xử lý chúng theo cách chúng ta thường làm - như một tập hợp các hạt tồn tại tách biệt, tất cả nằm trong cùng một không gian ba chiều - sẽ là khá gần đúng với thực tại. Dưới những điều kiện khác, sự gần đúng kia không còn là thích đáng nữa. Chẳng hạn, ở nhiệt độ thấp, một liên hợp electron bộc lộ một đặc tính mới về siêu dẫn trong đó điện trở biến mất, do đó dòng điện có thể lưu thông vô hạn. Điều này được giải thích bằng cách chứng minh rằng các electron đi vào một loại trạng thái khác, trong đó chúng không còn tính độc lập tương đối nữa. Đúng hơn, mỗi electron hành động như một hình chiếu của một thực tại duy nhất có thứ nguyên cao hơn, và tất cả các hình chiếu này có chung một mối tương quan phi cục bộ và phi nhân quả, khiến cho chúng cùng nhau đi vòng qua các chướng ngại mà không bị tan tác hay khuếch tán ra, và do đó không có điện trở (Ta có thể so sánh hành vi này với một điệu múa ba lê, trong khi những hành vi thông thường của electron có thể so với một đám đông bị kích động đang chạy tán loạn.).

Từ tất cả những điều này có thể suy ra rằng, về cơ bản, trật tự ẩn phải được coi như một quá trình cuộn vào gỡ ra của một không gian có thứ nguyên cao hơn. Chỉ dưới những điều kiện nhất định trật tự này mới có thể được đơn giản hóa thành một quá trình cuộn vào gỡ ra trong ba chiều. Cho đến lúc này thật ra chúng ta đã sử dụng loại đơn giản hóa này không phải chỉ với trường hợp tương tự mực-trong-chất-lỏng, mà còn cả trong ảnh toàn hình [hologram]. Tuy nhiên, một cách xử lý như thế chỉ là gần đúng, ngay cả với hologram. Thật ra, như đã chỉ ra ở phần trước trong chương này, trường điện từ vốn là cơ sở cho hình ảnh toàn hình, tuân theo các quy luật của thuyết Lượng tử, và khi các quy luật này được áp dụng đúng cho trường này, thì ta lại thấy chính trường này thật ra cũng là một thực tại đa thứ nguyên (nhiều chiều), và chỉ có dưới những điều kiện nhất định nó mới được đơn giản hóa thành một thực tại ba chiều.

Như vậy, một cách tổng quát nhất, trật tự ẩn phải được mở rộng ra thành một thực tại nhiều chiều, về nguyên tắc, thực tại này là một toàn thể nguyên vẹn, bao gồm toàn bộ vũ trụ với tất cả các “trường” và “hạt”. Như vậy chúng ta phải nói rằng vận động toàn thể cuộn vào và gỡ ra trong một trật tự nhiều chiều, thứ nguyên của nó thật sự là vô hạn. Tuy nhiên, như ta đã thấy,

nói chung, những tổng-thể-con tương đối độc lập mà ta có thể trừu xuất ra có thể được coi - một cách gần đúng - là tự chủ. Vậy, nguyên tắc tự chủ tương đối của các tổng-thể-con mà trước đây ta đưa ra làm cơ sở của vận động toàn thể, giờ đây ta thấy nó mở rộng ra thành trật tự nhiều chiều của thực tại.

## 5. VŨ TRỤ HỌC VÀ TRẬT TỰ ẨN

Từ việc xét xem cấu trúc tổng thể của vật chất có thể được hiểu dưới dạng trật tự ẩn như thế nào, bây giờ ta đi đến một số khái niệm mới của vũ trụ học ẩn tàng trong những việc ta đang làm ở đây.

Để diễn đạt điều này, trước hết ta nhận xét rằng, khi thuyết Lượng tử được áp dụng cho các “trường” (theo cách được thảo luận ở phần trước), ta thấy rằng những trạng thái năng lượng khả dĩ của trường này là rời rạc (hay được lượng tử hóa). Xét về một số khía cạnh nào đó, một trạng thái như thế của trường là một kiểu kích thích có tính sóng lan truyền ra một vùng không gian rộng lớn. Tuy nhiên, nó cũng có tính lượng tử rời rạc của năng lượng (và động lượng) tỉ lệ với tần số của nó, do đó, xét về những khía cạnh khác nó lại giống như một hạt\* (chẳng hạn một photon). Tuy nhiên, nếu xét trường điện từ trong không gian trống rỗng chẳng hạn, thì từ thuyết Lượng tử ta thấy rằng mỗi kiểu kích thích của trường có dạng sóng-hạt như vậy có cái gọi là “điểm không” năng lượng, nghĩa là năng lượng của nó không thể thấp hơn điểm đó, ngay cả khi năng lượng ấy rơi xuống mức thấp nhất có thể. Nếu ta cộng năng lượng của tất cả các kiểu kích thích “sóng-hạt” trong bất kì miền không gian nào thì kết quả sẽ là vô hạn, vì có một số vô hạn các bước sóng. Tuy nhiên, có đủ lí do để giả định rằng ta không cần phải cộng mãi những năng lượng ứng với những bước sóng ngày càng ngắn. Có thể đã có một bước sóng ngắn nhất nào đó, sao cho tổng số các kiểu kích thích, và do đó năng lượng, sẽ là hữu hạn.

Thật ra, nếu áp dụng các quy tắc của thuyết Lượng tử cho thuyết Tương đối tổng quát đang được thừa nhận, ta sẽ thấy rằng trường hấp dẫn cũng được tạo thành bởi các kiểu “sóng-hạt” như thế, mỗi kiểu có một năng lượng “điểm không” cực tiểu. Kết quả là trường hấp dẫn, và do đó định nghĩa về những gì là ý nghĩa của khoảng cách, không còn được xác định hoàn toàn nữa. Khi cứ tiếp tục cộng những kích thích ứng với các bước sóng ngày càng ngắn đối với trường hấp dẫn, chúng ta sẽ đi đến một độ dài nhất định mà tại đó sự đo lường không gian và thời gian trở nên hoàn toàn không xác định. Vượt ra khỏi điểm này, toàn bộ khái niệm không gian và thời gian mà chúng ta hằng biết sẽ mờ đi, biến thành một cái gì đó mà ngày nay ta chưa thể xác định rõ được. Do đó sẽ là có lí khi giả định, ít nhất là tạm thời, rằng đây là bước sóng ngắn nhất nên được coi như góp phần vào năng lượng “điểm không” của không gian.

Khi chiều dài này được ước tính, hóa ra nó bằng khoảng  $10^{-33}$  cm. Đây là một độ dài nhỏ hơn bất kì độ dài nào đã được khảo sát trong các thí nghiệm vật lí từ trước đến nay (ngắn nhất chỉ vào khoảng  $10^{-17}$  cm). Nếu ta tính toán năng lượng có thể có trong một centimet khối không gian, bằng bước sóng ngắn nhất có thể có này, thì hóa ra nó vượt rất xa tổng năng lượng của toàn bộ vật chất trong vũ trụ mà ta biết\*.

Trong đề xuất này có một hàm ý: cái mà chúng ta có thể gọi là không gian trống rỗng thực ra chứa một nền năng lượng khổng lồ, và vật chất như chúng ta biết là một kích thích nhỏ, giống như sóng, đã “được lượng tử” hóa trên đỉnh của cái nền này, khá giống với một gợn sóng lăn tăn bé xíu trên biển cả mênh mông. Trong các lí thuyết vật lí hiện thời, người ta tránh xem xét rõ ràng về cái nền này bằng cách chỉ tính toán chênh lệch giữa năng lượng của không gian trống rỗng với năng lượng của không gian có chứa vật chất trong nó. Độ chênh này là tất cả những gì được tính đến trong việc xác định các đặc tính chung của vật chất mà hiện nay quan sát có thể với tới. Tuy nhiên, những phát hiện sau này trong vật lí có thể tạo khả năng khảo sát cái nền này một cách trực tiếp hơn. Hơn nữa, ngay từ bây giờ, biển cả năng lượng mênh mông kia phải đóng một vai trò quan trọng trong việc hiểu vũ trụ như một toàn thể.

Trong quan hệ này có thể nói rằng không gian, vốn có nhiều năng lượng như thế, thật ra là đầy chứ không phải rỗng. Hai khái niệm đối lập nhau về một không gian đầy và một không gian rỗng thật ra đã liên tục thay thế nhau trong sự phát triển của tư tưởng vật lí và triết học. Chẳng hạn, thời cổ Hi Lạp, trường phái Parmenides và Zeno cho rằng không gian là một khoảng đầy. Quan điểm này đã bị Democritus phản đối, ông có lẽ là người đầu tiên đề xuất một cách nghiêm túc một thể giới quan cho rằng không gian là rỗng (tức là chân không) trong đó các hạt vật chất (như nguyên tử) tự do chuyển động. Khoa học hiện đại nói chung đã ủng hộ quan điểm thứ hai về nguyên tử này, tuy nhiên, trong thế kỉ XIX, quan điểm đầu cũng được chào đón một cách nghiêm túc, thông qua giả thuyết về một loại *ête* lấp đầy toàn bộ không gian. Vật chất, được coi như bao gồm những hình thức ổn định, đặc biệt, luôn luôn lặp lại và tách rời nhau trong *ête* (như những gợn sóng hay xoáy nước), có thể truyền qua khoảng đầy này như thể khoảng này là rỗng.

Một khái niệm tương tự cũng được sử dụng trong vật lí. Theo thuyết Lượng tử, một tinh thể ở độ không tuyệt đối cho phép các electron di chuyển qua nó mà không bị tan tác ra. Chúng đi qua như thể không gian là rỗng. Nếu nhiệt độ được nâng lên, sẽ xuất hiện những chỗ không đồng nhất, chúng làm cho các electron tan tác ra. Nếu người ta định sử dụng những electron như vậy để quan sát tinh thể (nghĩa là tập trung chúng lại trong một thấu kính điện tử để tạo một hình ảnh) thì những gì được nhìn thấy chỉ là những chỗ không đồng nhất. Khi đó có vẻ như những chỗ không đồng nhất ấy tồn tại độc lập, còn bản thân tinh thể là hư không tuyệt đối.

Ở đây có gợi ý rằng, những gì chúng ta cảm nhận qua giác quan là không gian trống rỗng thực ra chính là khoảng đầy, nó là nền cho sự tồn tại của tất cả mọi thứ, kể cả bản thân chúng ta. Mọi vật xuất hiện trước giác quan của chúng ta là những hình thức phái sinh, và chúng ta chỉ có thể thấy được ý nghĩa thật sự của chúng một khi ta xem xét khoảng đầy trong đó chúng được tạo ra, được duy trì và cuối cùng sẽ phải biến mất vào trong đó.

Tuy nhiên, khoảng đầy này không còn được hình dung thông qua ý tưởng về một môi trường vật chất đơn giản (như ête) vốn được coi như tồn tại và vận động trong không gian ba chiều. Đúng hơn, chúng ta nên bắt đầu bằng *vận động toàn thể*, trong đó có một “biển cả” năng lượng mênh mông được mô tả ở trên. Biển này sẽ được hiểu như một trật tự ẩn nhiều chiều, theo đường lối được phác họa trong phần 4, trong khi toàn bộ vũ trụ vật chất như chúng ta quan sát thấy nên được xử lí như một hình mẫu kích thích tương đối nhỏ. Hình mẫu kích thích này tương đối tự chủ và tạo nên những hình chiếu gần đúng lặp lại, ổn định và tách biệt vào một trật tự hiện ba chiều của hiển thị, trật tự này ít nhiều tương đương với trật tự của không gian mà chúng ta thường trải nghiệm.

Ghi nhớ tất cả những điều này trong trí, chúng ta hãy xem xét khái niệm được thừa nhận phổ biến vốn cho rằng vũ trụ như chúng ta biết khởi đầu từ hầu như một điểm duy nhất trong không gian và thời gian từ một “vụ nổ lớn” [big bang] xảy ra cách đây chừng mười ngàn triệu năm. Theo quan điểm của chúng ta, “vụ nổ lớn” ấy nên được coi như trên thực tế chỉ là một gợn sóng nhỏ. Có thể có một hình ảnh thú vị về nó khi xem xét một gợn sóng ở giữa một đại dương thật (tức là trên bề mặt Trái Đất), đôi khi, vô số những con sóng nhỏ hợp lại với nhau một cách ngẫu nhiên tình cờ với những quan hệ về pha sao cho, rốt cuộc, trong một miền không gian nhỏ bé nhất định, chúng bỗng nhiên tạo ra một con sóng rất cao, có vẻ như không biết từ đâu tới và từ cái gì mà hiện ra. Hẳn một cái gì giống như thế có thể đã xảy ra trong đại dương mênh mông của năng lượng vũ trụ, tạo ra một xung động sóng đột khởi, từ đó vũ trụ của chúng ta đã sinh ra. Xung động này đã bùng nổ ra và vỡ tan thành những gợn sóng lẫn tăn lan rộng mãi ra ngoài để tạo thành “vũ trụ đang dần nở” của chúng ta. Vũ trụ này có “không gian” của nó cuộn vào bên trong nó như một trật tự hiển lộ, nổi bật lên một cách đặc biệt và rõ ràng\*.

Theo đề xuất này có thể suy ra rằng, những cố gắng hiện nay nhằm hiểu “vũ trụ” của chúng ta như thể nó tồn tại tự thân và độc lập với biển cả năng lượng vũ trụ, các nỗ lực đó cùng lắm cũng chỉ có thể có tác dụng hạn chế (tùy thuộc vào việc khái niệm về tổng-thể-con độc lập tương đối được áp dụng cho nó đến mức nào). Chẳng hạn, những “lỗ đen” có thể dẫn chúng ta đến một vùng trong đó nền năng lượng vũ trụ là quan trọng. Tất nhiên, có thể có nhiều vũ trụ dần nở khác như thế.

Hơn nữa, cần phải nhớ rằng ngay cả biến cả mệnh mông của năng lượng vũ trụ này cũng chỉ hàm ý những gì xảy ra trong một quy mô lớn hơn chiều dài tới hạn  $10^{-33}$  cm mà chúng ta đã nói đến trên đây. Nhưng chiều dài này chỉ là một loại giới hạn nhất định cho sự áp dụng các khái niệm thông thường về không gian và thời gian. Giả định rằng bên ngoài giới hạn này không có gì hết thì quả là một giả định tùy tiện. Đúng hơn, có nhiều khả năng bên ngoài giới hạn ấy có một hay hàng loạt những địa hạt khác, mà bản chất của chúng chúng ta chưa biết gì hay biết quá ít.

Cho đến lúc này, những gì mà chúng ta đã thấy là một tiến trình đi từ trật tự hiện, đến trật tự ẩn ba chiều đơn giản, rồi đến một trật tự ẩn nhiều chiều, rồi đến sự mở rộng trật tự này ra thành một “biển cả” mệnh mông trong cái được cảm thấy như là không gian trống rỗng. Bước tiếp theo rất có thể sẽ dẫn ta đến việc mở rộng và làm phong phú hơn khái niệm về trật tự ẩn, vượt qua cái giới hạn quyết định  $10^{-33}$  cm nêu trên, hoặc có thể dẫn đến những khái niệm mới về cơ bản, mà ngay cả khi khái niệm trật tự ẩn có thể phát triển lên hơn nữa ta cũng không dễ gì hiểu được. Tuy nhiên, về phương diện này dù có xảy ra điều gì đi nữa thì ta vẫn có thể giả định rằng nguyên tắc tự chủ tương đối của các tổng-thể-con tiếp tục có hiệu lực. Bất kì tổng-thể-con nào, kể cả những cái mà chúng ta đã xem xét cho đến lúc này, đến một mức độ nào đó bản thân nó có quyền được nghiên cứu. Như vậy, không cần giả định rằng chúng ta đã đi đến dù chỉ một nét đại cương về chân lí tuyệt đối và tối hậu, song ít nhất chúng ta có thể, trong một thời gian, tạm gác qua một bên yêu cầu xem xét điều gì vượt ra khỏi những năng lượng khổng lồ của không gian trống rỗng, để tiếp tục diễn đạt những ẩn ý khác của cái tổng-thể-con mà cho đến nay đã tự bộc lộ bản thân nó.

## 6. TRẬT TỰ ẨN, SỰ SỐNG VÀ LỰC TẤT YẾU TOÀN DIỆN

Trong phần này chúng ta sẽ trình bày ý nghĩa của trật tự ẩn bằng cách trước hết chỉ ra làm thế nào chỉ dựa trên một cái nền chung duy nhất mà có thể hiểu được cả vật chất vô tri lẫn sự sống. Sau đó chúng ta tiếp tục đưa ra đề nghị về một hình thức tổng quát hơn cho những quy luật của trật tự ẩn.

Để bắt đầu, chúng ta hãy xem xét sự tăng trưởng của một cái cây. Sự tăng trưởng này bắt đầu từ một hạt mầm, hạt mầm này góp phần rất nhỏ -hầu như không có gì - vào vật chất thật sự của cây, hoặc vào năng lượng cần thiết để cho nó lớn lên. Các chất làm cho nó lớn chủ yếu đến từ đất, nước, không khí và ánh nắng. Theo các lí thuyết hiện đại thì hạt giống chứa thông tin, dưới dạng DNA, và thông tin này “chỉ đạo” môi trường để hình thành nên một cái cây tương ứng.

Dưới dạng trật tự ẩn, chúng ta có thể nói rằng ngay cả vật chất vô tri cũng tự duy trì theo cách tương tự như sự tăng trưởng của một cái cây. Chẳng hạn, ta hãy nhớ lại mô hình electron

mục-trong-chất-lỏng, chúng ta thấy rằng một “hạt” như thế nên được hiểu như một trật tự lặp lại ổn định của sự giở ra, trong đó một dạng nhất định những thay đổi ngấm ngàm đều đặn bộc lộ ra hết lần này đến lần khác, nhưng nhanh đến mức nó có vẻ như tồn tại liên tục. Chúng ta có thể so sánh điều này với một khu rừng, do nhiều cây tạo thành, những cây này liên tục chết đi và được thay thế bằng những cây khác. Nếu xét trong phạm vi dài hạn, ta sẽ thấy khu rừng này có vẻ giống như một thực thể tồn tại liên tục nhưng thay đổi một cách chậm chạp. Như vậy, một khi được hiểu thông qua trật tự ẩn, vật chất vô tri và sinh vật, trong những khía cạnh nhất định, sẽ được thấy về cơ bản là tương tự nhau trong phương thức tồn tại của chúng.

Khi vật chất vô tri được để riêng mình nó, quá trình cuộn vào-giở ra được mô tả trên đây chỉ tái tạo một hình thức tương tự của vật chất vô tri; tuy nhiên, khi nó được “thông tin” bởi hạt giống, nó bắt đầu tạo ra một cây sống. Cuối cùng, cái cây này lại sinh ra những hạt giống mới, cho phép quá trình này tiếp tục sau khi cây đã chết.

Khi cái cây hình thành, được duy trì và tan rã bởi sự trao đổi vật chất và năng lượng với môi trường xung quanh, liệu chúng ta có thể nói tại điểm nào có sự phân biệt rõ nét giữa cái gì sống và cái gì không-sống chẳng? Rõ ràng là một phân tử khí cacbonic xuyên qua ranh giới tế bào đi vào lá cây không phải là bỗng nhiên “trở nên sống”, phân tử ôxy cũng không phải “bỗng nhiên chết” khi nó thoát ra ngoài khí quyển. Đúng hơn, bản thân sự sống theo một nghĩa nào đó phải được coi như thuộc về một tổng thể bao gồm cái cây và môi trường.

Thật ra có thể nói rằng sự sống được cuộn lại trong tổng thể, và rằng, ngay cả khi không bộc lộ ra, nó vẫn “ẩn tàng” theo cách nào đó trong những gì chúng ta gọi chung là một hoàn cảnh trong đó không có sự sống. Chúng ta có thể minh họa điều này bằng cách xét một tập hợp gồm tất cả các nguyên tử hiện giờ đang trong môi trường nhưng cuối cùng sẽ đi vào tạo thành một cái cây lớn lên từ một hạt giống nào đó. Tập hợp này rõ ràng là đi theo những cách nhất định tương tự với tập hợp mà chúng ta đã xét ở phần 3 (về những hạt mục hình thành một giọt mục). Trong cả hai trường hợp, các phân tử của tập hợp gắn bó với nhau để đóng góp vào một mục đích chung (trong trường hợp này là giọt mục, trong trường hợp kia là cái cây).

Tuy nhiên, điều trên đây không có nghĩa rằng sự sống hoàn toàn có thể được quy giảm thành kết quả của những hoạt động thuộc về một cơ sở bị chi phối bởi các quy luật riêng của vật chất vô tri (mặc dù chúng ta không phủ nhận rằng một số đặc điểm nào đó của sự sống có thể được hiểu theo cách này). Đúng hơn, chúng tôi muốn đề xuất rằng khái niệm về vận động toàn thể đã được làm phong phú thêm bằng cách đi từ không gian ba chiều đến trật tự ẩn nhiều chiều và sau đó đến “biển cả” mênh mông của năng lượng trong không gian “trống rỗng”, do đó bây giờ chúng ta có thể làm nó phong phú thêm nữa bằng cách nói rằng, trong tính tổng thể của nó, vận

động toàn thể còn bao gồm cả nguyên lí của sự sống nữa. Khi đó vật chất vô tri được coi là một tổng-thể-con tương đối tự chủ, trong đó, ít nhất là trong mức độ mà chúng ta đã biết, sự sống không biểu lộ gì nhiều. Tức là, vật chất vô tri là một trườ tượng thứ yếu, phái sinh và đặc biệt từ vận động toàn thể (cũng như khái niệm về “hoạt lực” hoàn toàn độc lập với vật chất). Thật ra, cái vận động toàn thể là “sự sống tiềm ẩn” làm nền cho cả “sự sống hiển lộ” lẫn “vật chất vô tri”, và chính cái nền này mới là cơ bản, tự tồn tại, phổ biến. Như vậy, chúng ta không tách sự sống và vật chất vô tri ra thành hai mảnh rời nhau, chúng ta cũng không cố gắng quy giảm sự sống thành kết quả thuần túy của vật chất vô tri.

Bây giờ chúng ta hãy diễn đạt quan điểm trên đây một cách tổng quát hơn. Điều cơ bản đối với quy luật của vận động toàn thể là, như chúng ta đã thấy, khả năng trườ xuất một tập hợp những tổng thể con tương đối tự chủ. Giờ đây chúng ta có thể thêm rằng các quy luật của những tổng thể con được trườ xuất như thế nói chung hoàn toàn hoạt động dưới những điều kiện và những giới hạn nhất định, chỉ được xác định trong một hoàn cảnh tổng thể (hoặc tập hợp những hoàn cảnh tương tự). Hoạt động này nói chung có những đặc điểm chủ yếu như sau:

1. Một tập hợp những trật tự ẩn;
2. Một trường hợp đặc biệt nổi bật của tập hợp nói trên tạo thành một trật tự hiện;
3. Một quan hệ (hay quy luật) tổng quát biểu thị một sức mạnh tất yếu, nó gắn kết một tập hợp nhất định các phần tử của trật tự ẩn sao cho chúng góp phần vào một mục đích chung hiển lộ (mục đích này khác với mục đích mà các phần tử khác thâm nhập lẫn nhau và trộn lẫn vào nhau nhằm tới).

Nguồn gốc của sức mạnh tất yếu này không thể chỉ được hiểu dưới dạng các trật tự hiện và ẩn thuộc về loại hoàn cảnh đang xét. Đúng hơn, ở mức độ này, sự tất yếu như thế chỉ đơn giản được chấp nhận như vốn có trong hoàn cảnh toàn diện mà ta đang thảo luận. Việc hiểu biết về nguồn gốc của nó sẽ đưa chúng ta đến một mức độ tự chủ sâu xa hơn, toàn diện hơn và hướng vào bên trong nhiều hơn, tuy nhiên, mức độ này cũng có những trật tự ẩn và hiện của nó, và một sức mạnh tất yếu sâu xa hơn, hướng vào bên trong nhiều hơn một cách tương ứng, làm cho cái nọ biến hóa thành cái kia\*.

Tóm lại, chúng ta đang đề xuất rằng *dạng* quy luật này của một tổng-thể-con tự chủ tương đối, vốn là một tổng quát hóa nhất quán của tất cả các dạng mà chúng ta đã nghiên cứu cho đến lúc này, nên được coi như phổ biến, và rằng, trong công việc sau đây của mình, chúng ta sẽ khám phá ẩn ý của một khái niệm như thế, ít nhất là một cách thăm dò và tạm thời.

## 7. Ý THỨC VÀ TRẬT TỰ ẨN

Ở điểm này có thể nói rằng, ít nhất, một số nét đại cương của khái niệm của chúng ta về vũ trụ học và về bản chất chung của thực tại đã được phác ra (mặc dù, để *hoàn thành* bức phác thảo này bằng những chi tiết thích hợp thì còn một khối lượng lớn công việc cần phải thực hiện nữa). Bây giờ chúng ta sẽ xét xem ý thức có thể được hiểu như thế nào trong quan hệ với các khái niệm này.

Để bắt đầu chúng ta giả định rằng, theo một nghĩa nào đó, ý thức (mà chúng ta coi là bao gồm tư duy, tình cảm, ước muốn, ý chí, v.v.), cùng với thực tại như một toàn thể, nên được hiểu như một trật tự ẩn. Tức là, chúng ta đang gọi ý rằng trật tự ẩn được áp dụng cả cho vật chất (có và không có sự sống) lẫn cho ý thức, và do đó có thể hiểu về quan hệ tổng quát giữa hai thực thể này, từ đó chúng ta có thể đi đến một số khái niệm về một cái nền chung của cả hai (Cũng giống như gợi ý ở phần trước, trong thảo luận của chúng ta về quan hệ giữa vật chất vô tri và sự sống).

Tuy nhiên, cho đến nay việc tìm hiểu quan hệ giữa vật chất và ý thức đã tỏ ra cực kì khó khăn; khó khăn này bắt rễ từ sự khác biệt quá lớn trong những phẩm chất cơ bản của chúng, như chúng hiện ra trong kinh nghiệm của chúng ta. Sự khác biệt này đã được Descartes phát biểu hết sức rõ ràng, ông mô tả vật chất là “thực thể có quảng tính” còn ý thức là “thực thể tư duy”. Rõ ràng là, bằng cụm từ “thực thể có quảng tính”, Descartes muốn nói những gì được tạo nên từ những hình thức khác nhau trong không gian, và trong một trật tự mở rộng và tách rời về cơ bản, giống như cái mà chúng ta đã gọi là trật tự hiện. Bằng cách dùng cụm từ “thực thể tư duy” trong sự tương phản rõ nét với “thực thể có quảng tính”, rõ ràng ông ngụ ý rằng những hình thức muôn vẻ khác nhau xuất hiện trong tư duy không tồn tại trong một trật tự mở rộng và tách rời (tức là một loại không gian), mà đúng hơn là tồn tại trong một trật tự khác mà ở đó sự mở rộng và tách rời không có ý nghĩa cơ bản. Trật tự ẩn đúng là có phẩm chất sau này, do đó theo một nghĩa nào đó có lẽ Descartes đã tiên đoán rằng ý thức phải được hiểu dưới dạng một trật tự gần với trật tự ẩn hơn là với trật tự hiện.

Tuy nhiên, cũng giống như Descartes, một khi đã khởi đầu bằng cách coi sự mở rộng và tách rời trong không gian là điều cơ bản đối với vật chất, chúng ta sẽ không thể tìm thấy trong khái niệm này một cái gì có thể lấy làm cơ sở cho quan hệ giữa vật chất và ý thức, vì trật tự của chúng khác nhau đến thế. Rõ ràng Descartes đã hiểu khó khăn này, và quả thật ông đã đề nghị giải quyết nó bằng một ý tưởng rằng một quan hệ như thế có thể có được nhờ Thượng Đế, người ở bên ngoài và vượt lên trên cả vật chất lẫn ý thức (cả hai thật ra đều do Người sáng tạo ra), người có khả năng cho ý thức “những khái niệm sáng sủa và rõ nét” mà hiện nay có thể áp dụng cho vật chất. Từ đó, cái ý tưởng rằng Thượng Đế chăm lo cho yêu cầu này nói chung đã bị bỏ qua, nhưng thường thì người ta chưa nhận ra rằng chính vì thế mà khả năng hiểu mối quan hệ



giữa vật chất và ý thức cũng tiêu tan.

Tuy nhiên, trong chương này chúng ta đã chỉ ra khá cụ thể rằng toàn thể vật chất có thể được hiểu bằng khái niệm trật tự ẩn là một thực tại trực tiếp và nguyên sơ (trong khi trật tự hiện có thể được rút ra/trừu xuất ra như một trường hợp đặc biệt, nổi bật của trật tự ẩn), vậy vấn đề đặt ra ở đây là (theo một nghĩa nào đó, như Descartes đã tiên đoán) liệu cái “thực thể” thật sự của ý thức có thể được hiểu dưới dạng khái niệm rằng trật tự ẩn cũng là thực tại trực tiếp và nguyên sơ của nó hay không? Nếu vật chất và ý thức có thể được hiểu cùng nhau theo cách này, dưới dạng cùng một khái niệm chung về trật tự, thì cách này đã mở ra cho ta hiểu quan hệ của chúng trên cơ sở một nền chung\*. Như vậy chúng ta đã đi đến cái phiêu thai của một khái niệm mới về trật tự trong đó ý thức không còn bị tách rời một cách cơ bản khỏi vật chất nữa.

Bây giờ chúng ta hãy xem xét điều gì biện minh cho khái niệm rằng vật chất và ý thức có một trật tự ẩn chung. Trước hết, chúng ta nhận xét rằng vật chất nói chung thoát nhìn có vẻ là một đối tượng của ý thức. Tuy nhiên, như chúng ta thấy trong suốt chương này, các dạng năng lượng khác nhau như ánh sáng, âm thanh là thông tin liên tục cuộn lại theo nguyên tắc tập trung toàn bộ vũ trụ vật chất vào mỗi miền không gian. Thông qua quá trình này, thông tin như thế có thể đi vào các cơ quan cảm giác của chúng ta, rồi tiếp tục đi qua hệ thần kinh đến não bộ. Sâu xa hơn, tất cả vật chất trong cơ thể chúng ta đã ngay từ đầu ôm bọc vũ trụ theo nhiều cách. Đây có phải là một cấu trúc cuộn lại, cả về thông tin lẫn vật chất (chẳng hạn, trong bộ não và hệ thần kinh) về cơ bản đã đi vào ý thức, hay không?

Trước hết, chúng ta hãy xét vấn đề có phải là thông tin thật sự bị cuộn vào trong các tế bào não hay không. Một số công trình về cấu trúc của bộ não, đặc biệt của Pribram\*, đã rọi một ánh sáng lên vấn đề này. Pribram đã đưa ra những bằng chứng hậu thuẫn cho đề xuất của ông rằng các kí ức nói chung được ghi lại trên khắp bộ não theo cách sao cho những thông tin liên quan đến một đối tượng nhất định hoặc một phẩm chất đã cho không được lưu giữ trong một tế bào đặc biệt hay một phần xác định của bộ não, mà đúng ra tất cả thông tin được cuộn lại trên toàn thể. Sự lưu giữ này giống như ảnh toàn hình trong chức năng của nó, nhưng cấu trúc thực tế của nó phức tạp hơn nhiều. Như vậy, chúng ta có thể gợi ý rằng khi “ảnh toàn hình” được ghi lại trong não được kích hoạt một cách thích hợp, thì đáp ứng sẽ là tạo ra một hình mẫu của năng lượng thần kinh hợp thành một phần kinh nghiệm tương tự như cái tạo nên “ảnh toàn hình” ban đầu. Nhưng nó khác ở chỗ nó không chi tiết bằng, ở chỗ các kí ức từ nhiều thời gian khác nhau có thể nhập làm một, và ở chỗ các kí ức có thể được kết nối bằng liên tưởng và bằng tư duy logic để cho ra một trật tự khác nữa vào hình mẫu toàn thể. Thêm vào đó, nếu các dữ liệu cảm quan cũng đồng thời được chú ý đến thì toàn bộ đáp ứng từ kí ức này nói chung sẽ lẫn lộn với kích

thích thần kinh đến từ cảm giác để gây ra một kinh nghiệm toàn diện trong đó kí ức, logic, và hoạt động cảm tính kết hợp thành một tổng thể duy nhất không thể phân tích.

Tất nhiên, ý thức không phải chỉ đơn giản như mô tả trên đây. Nó còn liên quan đến sự tỉnh táo nhận biết, đến chú ý, tri giác, hành động hiểu, và nhiều điều nữa. Ở chương đầu chúng ta đã gợi ý rằng những cái này phải vượt qua đáp ứng cơ giới (như cái mà một “hình ảnh toàn hình” của chức năng não hàm ý trong bản thân nó). Như vậy trong việc nghiên cứu chúng, chúng ta có thể đến gần với bản chất của kinh nghiệm ý thức thật sự, hơn là chỉ thảo luận về hình mẫu kích thích của thần kinh cảm giác, và làm thế nào chúng được ghi lại trong kí ức.

Khó mà nói nhiều về những chủ đề vi tế như thế này. Tuy nhiên, bằng cách nghiên ngẫm và tập trung chú ý vào những gì diễn ra trong những kinh nghiệm nhất định, chúng ta có thể có được những đầu mối có giá trị. Chẳng hạn, chúng ta hãy xem điều gì diễn ra khi người ta nghe nhạc. Ở một thời điểm đã cho, một nốt nào đó được chơi lên, nhưng một loạt các nốt hước vẫn còn “ngân vang” trong ý thức. Chú ý sâu hơn sẽ cho thấy chính sự có mặt và hoạt động đồng thời của những “ngân vang” khiến ta cảm thấy một cách trực tiếp và tức khắc cảm giác vận động, tuôn chảy và liên tục. Còn nghe một tập hợp các nốt cách xa nhau trong thời gian đến mức không còn sự ngân vang đó, thì cái cảm giác về một toàn thể nguyên vẹn, một vận động sống tạo nên ý nghĩa và sức mạnh cho những gì được nghe sẽ bị phá huỷ hoàn toàn.

Rõ ràng là, từ những điều nói trên đây, người ta không trải nghiệm cái thực tại của vận động toàn thể này bằng cách “bám chặt” vào quá khứ, với sự giúp đỡ của kí ức về một chuỗi liên tục các nốt, và so sánh quá khứ này với hiện tại. Đúng hơn, như ta có thể khám phá bằng cách chăm chú sâu hơn, những “ngân vang” tạo ra một kinh nghiệm như thế không phải là kí ức mà thật ra là *những biến đổi tích cực* của những gì đến trước đó, trong những cái không chỉ như là cảm giác lan rộng của những âm thanh ban đầu mà cường độ đã giảm hết, theo thời gian trôi đi từ lúc chúng được tai hứng lấy, mà còn là những đáp ứng muôn vẻ của xúc cảm, cảm thụ của cơ thể, những cử động mơ hồ của cơ bắp, sự khơi gợi một mảng rộng lớn những ý nghĩa xa xăm hơn, thường mang nét huyền ảo. Như vậy, người ta có thể đạt được cảm giác về một chuỗi nốt nhạc được cuộn vào nhiều cấp độ của ý thức như thế nào, và ở một thời điểm đã cho những sự biến đổi bắt nguồn từ nhiều nốt nhạc đã được cuộn vào thâm nhập vào nhau và trộn lẫn với nhau như thế nào để gây nên một cảm giác vận động trực tiếp và nguyên sơ.

Hoạt động này trong ý thức rõ ràng có sự tương đồng lạ lùng với hoạt động mà chúng ta đã đề nghị cho trật tự ẩn nói chung. Chẳng hạn trong phần 3 chúng ta đã đưa ra một mô hình về một electron mà trong đó, tại bất kì khoảnh khắc nào, có một tập hợp cùng tồn tại những nhóm được chuyển hóa khác nhau, chúng thâm nhập vào nhau, trộn lẫn với nhau trong những mức độ

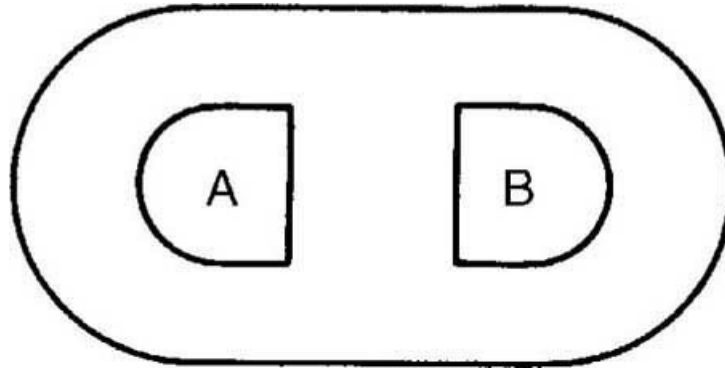
“cuộn vào” khác nhau của chúng. Trong sự cuộn vào như thế, có một thay đổi hiệt để không chỉ về hình thức mà cả về cấu trúc trong toàn thể tập hợp các nhóm (những thay đổi mà ở chương 6 chúng ta đã gọi là biến hình [metamorphosis]), nhưng tuy thế trong các nhóm vẫn có một trật tự tổng thể giữ nguyên không đổi, theo nghĩa là trong tất cả các thay đổi này có một nét tương tự của trật tự, vi tế nhưng cơ bản, được bảo tồn\*.

Trong âm nhạc, như chúng ta đã thấy, có một sự biến đổi tương tự cơ bản (của các nốt nhạc) trong đó ta cũng có thể thấy một trật tự nào đó được bảo tồn. Sự khác nhau chủ yếu trong hai trường hợp này là, đối với mô hình electron, một trật tự hiện được [chúng ta] nắm bắt *trong tư duy* như sự cùng nhau có mặt của nhiều mức biến đổi khác nhau (nhưng có quan hệ với nhau) của các nhóm, trong khi, đối với âm nhạc, nó được *cảm nhận tức thời* như sự cùng nhau có mặt của nhiều mức biến đổi khác nhau (nhưng có quan hệ với nhau) của các giai điệu và các âm thanh. Trong trường hợp sau, có một cảm giác vừa căng thẳng vừa hài hòa giữa nhiều biến đổi khác nhau cùng tồn tại, và cảm giác này thật ra là cốt yếu trong việc hiểu âm nhạc trong trạng thái dòng chảy vận động không phân chia của nó.

Do đó, trong khi nghe âm nhạc, *người ta trực tiếp cảm nhận một trật tự ẩn*. Rõ ràng là trật tự này là *tích cực* theo nghĩa nó liên tục tuôn chảy thành cảm xúc, sinh lí và các đáp ứng khác, những đáp ứng này không tách rời khỏi các biến đổi mà về thực chất tạo nên trật tự này.

Có thể thấy một khái niệm tương tự áp dụng cho hình ảnh thị giác. Để diễn tả điều này, hãy xem cảm giác vận động nảy sinh khi ta nhìn một màn hình chiếu bóng. Điều thật sự xảy ra là một chuỗi hình ảnh khác nhau đôi chút chớp hiện rất nhanh trên màn ảnh. Nếu những hình ảnh này cách nhau bằng những khoảng thời gian dài thì người ta không có cảm giác vận động liên tục, mà sẽ thấy một chuỗi những hình ảnh gián đoạn, có lẽ kèm theo những cử động giật cục. Tuy nhiên, nếu hình ảnh gần lại với nhau đủ độ (chẳng hạn một phần trăm giây), người ta sẽ có một kinh nghiệm trực tiếp và tức khắc, như thể hiện ra từ một thực tại vận động và trôi chảy liên tục, không bị phân chia và không có đứt gãy.

Có thể diễn tả điểm này một cách rõ ràng hơn bằng cách xét một ảo ảnh rất phổ biến về vận động, được tạo ra bằng một dụng cụ tạo tia chớp (stroboscope) như minh họa ở hình 7.2.



Hình 7.2

Hai đĩa A và B gắn vào một bóng đèn tròn, có thể được làm cho lóe sáng nhờ một kích thích điện. Ánh sáng này được chớp lóe lên và tắt đi rất nhanh đến mức có vẻ như liên tục, nhưng trong mỗi lần lóe sáng nó được bố trí sao cho B dài hơn A một chút. Điều người ta thật sự cảm thấy là có một “vận động dòng chảy” giữa A và B, nhưng nghịch lí ở chỗ không có gì chảy ra từ B (ngược với điều được mong đợi nếu như có dòng chảy thật). Điều đó nghĩa là ta sẽ có một cảm giác về vận động dòng chảy khi trên võng mạc mắt có hai hình ảnh gần kề nhau, một trong hai hình ảnh này tồn tại lâu hơn hình ảnh kia (rất gần giống với trường hợp bức ảnh mờ nhòe của một chiếc xe đang lao nhanh, bao gồm một chuỗi những hình ảnh chồng lên nhau hơi lệch đi một chút, truyền đến chúng ta một cảm giác về vận động trực tiếp và sống động hơn so với ' một tấm ảnh sắc nét, chụp bằng máy ảnh tốc độ cao).

Có lẽ đã rõ ràng là cảm giác về vận động toàn vẹn được mô tả trên đây về cơ bản giống với cảm giác khởi phát từ một chuỗi nốt nhạc. Sự khác nhau chủ yếu giữa âm nhạc và hình ảnh thị giác, về mặt này, là ở chỗ hình ảnh thị giác thì đến gần nhau trong thời gian đến mức nó không thể bị phân tán ra trong ý thức. Tuy nhiên, rõ ràng là hình ảnh thị giác cũng phải chịu một biến đổi tích cực khi chúng “cuộn vào” bên trong não và hệ thần kinh (tức là chúng gợi lên sự đáp ứng về xúc cảm, về thân thể và những đáp ứng khác vi tế hơn mà người ta chỉ có thể nhận thấy lơ mơ, cũng như chúng gây ra những “hậu ảnh”, cách nào đó tương tự như các ngân vang trong những nốt nhạc). Mặc dù sự khác nhau về thời gian giữa hai hình ảnh đó là rất nhỏ, ví dụ nêu trên cho ta thấy rõ một cảm giác về vận động được trải nghiệm qua sự trộn lẫn với nhau và sự thâm nhập vào nhau của các biến đổi mà những hình ảnh này phải gây ra khi chúng thâm nhập vào bộ não và hệ thần kinh.

Tất cả điều này gợi lên rằng, một cách hết sức tổng quát (và không chỉ đối với trường hợp đặc biệt là nghe nhạc), có một sự giống nhau cơ bản giữa trật tự của kinh nghiệm trực tiếp của chúng ta về vận động và trật tự ẩn biểu hiện ra dưới dạng tư duy của chúng ta. Bằng cách đó,

chúng ta đã đạt đến khả năng có một cách hiểu mạch lạc đối với kinh nghiệm trực tiếp về vận động dưới dạng tư duy của chúng ta (như vậy thực tế là đã giải được nghịch lý Zeno về vận động).

Để thấy điều này diễn ra như thế nào, chúng ta hãy xét xem vận động thường được nghĩ đến như thế nào, dưới dạng một chuỗi điểm dọc theo một đường. Hãy giả định rằng tại một thời điểm nhất định  $t_1$  một hạt đang ở vị trí  $x_1$  còn ở thời điểm  $t_2$  nó ở vị trí  $x_2$ . Khi đó chúng ta nói rằng hạt này đang chuyển động và vận tốc của nó bằng:

$$v = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Tất nhiên, cách suy nghĩ này không hề phản ánh hay chuyên chở cảm giác trực tiếp về vận động mà chúng ta có thể có vào thời điểm đã cho, chẳng hạn với một chuỗi những nốt nhạc ngân vang trong ý thức (hoặc trong cảm nhận thị giác về một chiếc xe lao nhanh). Đúng hơn, nó chỉ là một sự tượng trưng trừu tượng về vận động, có một quan hệ với thực tại của vận động, tương tự như quan hệ giữa một bản tổng phổ âm nhạc với kinh nghiệm thực tế về bản thân âm nhạc.

Nếu, như thường tình, chúng ta coi sự tượng trưng trừu tượng như một biểu hiện trung thực cho thực tại của vận động, thì chúng ta mắc vào hàng loạt những vấn đề rối rắm, và về cơ bản không thể giải quyết được. Tất cả những rối rắm này dính với hình ảnh mà trong đó chúng ta hình dung thời gian, như thể nó là một chuỗi điểm dọc theo một đường, theo cách nào đó tất cả cùng với nhau hiện ra trước cái nhìn chăm chú của chúng ta hay trước cái nhìn của Chúa. Tuy nhiên, kinh nghiệm thực tế của chúng ta thì lại là, khi một thời điểm đã cho, chẳng hạn  $t_2$ , là hiện tại và thực tại, thì một thời điểm sớm hơn,  $t_1$  là quá khứ. Tức là, nó *đã đi qua*, không còn tồn tại nữa, không bao giờ trở lại. Vì vậy, nếu nói rằng vận tốc của một thời điểm hiện tại, *bây giờ* (ở  $t_2$ ) là  $(x_2 - x_1)/(t_2 - t_1)$ , ấy là chúng ta đang cố gắng liên hệ những gì *đang là* (tức là  $x_2$  và  $t_2$ ) với những gì *không phải thế* (tức là  $x_1$  và  $t_1$ ). Tất nhiên, chúng ta có thể làm thế một cách *trừu tượng* và *tượng trưng* (như vẫn thường làm trong khoa học và toán học), nhưng sự thực sâu hơn, vốn không được hiểu trong sự tượng trưng trừu tượng này, là: cái vận tốc *bây giờ* chính thực là *bây giờ* (chẳng hạn, nó xác định một hạt sẽ hành động như thế nào từ bây giờ trở đi, tự bản thân nó, và trong quan hệ với những hạt khác). Chúng ta phải hiểu như thế nào hoạt động *hiện tại* của một vị trí ( $x_1$ ) mà bây giờ không còn tồn tại và đã ra đi vĩnh viễn?

Người ta thường nghĩ vấn đề này đã được giải quyết bằng phép tính vi phân. Việc phải làm ở đây là để khoảng thời gian  $\Delta t = t_2 - t_1$  trở nên vô cùng nhỏ, cùng với  $\Delta x = x_2 - x_1$ . Vận tốc bây giờ được xác định như giới hạn của tỉ số  $\Delta x / \Delta t$  khi  $\Delta t$  tiến đến không. Điều này hàm ý rằng vấn đề

mô tả trên kia không còn đặt ra nữa, bởi vì  $x_2$  và  $x_1$  trong thực tế được coi như đồng thời. Như vậy, chúng có thể cùng ở hiện tại và liên hệ với nhau trong một hoạt động phụ thuộc cả hai.

Tuy nhiên, chỉ suy nghĩ một chút ta sẽ thấy rằng quy trình này vẫn còn là một trừu tượng và tượng trưng giống như trường hợp trên, khi khoảng thời gian được coi như hữu hạn. Thành thử ta không có cảm giác trực tiếp về khoảng thời gian có độ dài bằng không, và bằng tư duy ta cũng không thể thấy điều đó có nghĩa là gì.

Ngay cả dưới hình thức trừu tượng, cách tiếp cận này cũng không hoàn toàn nhất quán theo nghĩa logic, nó cũng không có một phạm vi ứng dụng phổ biến. Trong thực tế, nó chỉ được áp dụng trong các vận động *liên tục* và như vậy chỉ như một thuật toán kĩ thuật tình cờ mà đúng cho loại vận động đó. Tuy nhiên, như chúng ta đã thấy, theo thuyết Lượng tử, vận động về cơ bản *không* phải là liên tục. Như vậy ngay cả như một thuật toán thì phạm vi áp dụng hiện tại của nó cũng bị giới hạn trong những lí thuyết được trình bày dưới dạng khái niệm cổ điển (tức là trong trật tự hiện) trong đó nó cung cấp một giá trị *gần đúng* cho mục đích tính toán vận động của các đối tượng vật chất.

Tuy nhiên, khi chúng ta nghĩ về vận động dưới dạng trật tự ẩn\*, những vấn đề này sẽ không nảy sinh. Trong trật tự này, vận động được hiểu như những chuỗi phần tử thâm nhập vào nhau và trộn lẫn với nhau trong những cấp độ khác nhau của sự cuộn vào *tất cả cùng nhau hiện diện*. Khi đó hoạt động của vận động này không có khó khăn gì, bởi vì nó là kết quả của cái trật tự toàn thể được cuộn vào này, được xác định bằng mối quan hệ của những phần tử cùng hiện diện, chứ không phải bằng mối quan hệ giữa những phần tử tồn tại với những phần tử khác không còn tồn tại nữa.

Đến đây ta thấy, thông qua suy nghĩ dưới dạng trật tự ẩn, ta đi đến một khái niệm về vận động có tính mạch lạc logic và biểu thị đúng kinh nghiệm trực tiếp của ta về vận động. Như vậy, sự đứt đoạn rõ rệt giữa tư duy logic trừu tượng và kinh nghiệm cụ thể, trực tiếp, vốn cho đến bây giờ vẫn tràn ngập văn hóa của chúng ta, cần được xóa bỏ. Thật vậy, đã có khả năng cho một dòng chảy vận động không đứt đoạn từ kinh nghiệm trực tiếp đến tư duy logic và ngược lại, và như vậy giờ đây ta đã có thể chấm dứt loại phân mảnh này.

Hơn nữa, bây giờ chúng ta đã có khả năng hiểu theo một cách mới và nhất quán hơn về khái niệm mà chúng ta đưa ra về bản chất chung của thực tại, rằng *cái đang là* chính là vận động. Trên thực tế, điều gây khó khăn cho chúng ta khi làm việc với khái niệm này là: chúng ta thường nghĩ về vận động theo cách truyền thống như là mối quan hệ tích cực giữa cái *đang là* và cái không phải đang là. Do vậy, khái niệm truyền thống liên quan đến bản chất chung của thực tại đã đi xa đến mức nói rằng cái *đang là* là một quan hệ tích cực giữa cái “đang là” với cái “không

phải đang là”. Nói thế, ít nhất cũng là lộn xộn. Tuy nhiên, hiểu theo trật tự ẩn thì vận động là một mối quan hệ giữa những pha nhất định của cái *đang là* với những pha khác của cái *đang là*, vốn đang trong những giai đoạn khác nhau của sự cuộn vào. Khái niệm này hàm ý rằng bản chất của thực tại như một toàn thể là quan hệ nêu trên giữa những pha khác nhau trong những giai đoạn khác nhau của sự cuộn lại (chứ không phải, chẳng hạn, quan hệ giữa các hạt và các trường khác nhau mà tất cả đều hiện ra và bộc lộ rõ).

Tất nhiên, vận động thực sự liên quan đến nhiều thứ chứ không phải chỉ có cái cảm giác tức thời có tính trực giác về dòng chảy không đứt đoạn, vốn là cách thức để chúng ta trực tiếp cảm nhận trật tự ẩn. Sự có mặt của một cảm giác như thế về dòng chảy nói chung còn ẩn ý nữa là, vào thời điểm tiếp theo, trạng thái vạn vật sẽ thay đổi thực sự, tức là, nó sẽ khác đi. Chúng ta nên hiểu cái sự kiện kinh nghiệm này như thế nào dưới dạng trật tự ẩn?

Việc suy nghĩ và tập trung chú ý vào điều đang xảy ra cung cấp cho chúng ta một đầu mối có giá trị, khi, trong suy nghĩ của mình, chúng ta nói rằng một tập hợp ý tưởng *hàm ý* một tập hợp hoàn toàn khác. Tất nhiên, từ “hàm” (imply) có cùng gốc với từ “ẩn” (implicate) và như vậy nó liên hệ đến khái niệm sự cuộn vào. Thật vậy, khi nói rằng một cái gì đó là “hàm ý”, nói chung thật ra là chúng ta không phải chỉ muốn nói sự vật này là suy ra từ sự vật khác thông qua những quy tắc logic. Mà đúng hơn, chúng ta còn muốn ngụ ý rằng, từ nhiều ý tưởng và khái niệm khác nhau (một số trong đó chúng ta có ý thức rõ ràng) sẽ hình thành một khái niệm mới, nó tập hợp tất cả những cái đó với nhau trong một toàn thể cụ thể và không phân chia.

Như vậy, chúng ta thấy rằng mỗi thời điểm của ý thức có một nội dung *hiện* nhất định, nó là một cận cảnh, và một nội dung *ẩn*, là một hậu cảnh tương ứng. Vậy nên chúng tôi đề nghị rằng không chỉ kinh nghiệm trực tiếp là có thể hiểu tốt nhất dưới dạng trật tự ẩn mà kể cả tư duy, về cơ bản, cũng cần được hiểu trong trật tự này. Ở đây chúng tôi không chỉ muốn nói *nội dung* của tư duy (mà chúng ta đã bắt đầu sử dụng trật tự ẩn cho nó). Đúng hơn, chúng tôi còn muốn nói rằng *cấu trúc*, *chức năng* và *hoạt động* thật sự của tư duy cũng là trong trật tự ẩn. Như vậy, sự khác nhau giữa ẩn và hiện trong tư duy ở đây được coi là - về thực chất - tương đương với sự khác nhau giữa ẩn và hiện trong vật chất nói chung.

Để giúp làm sáng tỏ điều chúng tôi muốn nói, ta hãy nhớ lại ngắn gọn hình thức cơ bản của quy luật về một tổng-thể-con (đã thảo luận trong các phần 3 và 6), đó là: các phần tử được cuộn vào của một nhóm đặc trưng (chẳng hạn của những hạt mực hay những nguyên tử) - vốn đang sắp tạo thành giai đoạn cuộn lại tiếp theo - là được kết lại với nhau bởi một sức mạnh tất yếu toàn diện, nó gom chúng lại với nhau để đóng góp cho một mục đích chung sẽ hiện ra trong giai đoạn tiếp theo của quá trình đang thảo luận. Tương tự, chúng tôi đề xuất rằng nhóm phần tử

được cuộn vào trong não và hệ thần kinh - vốn sắp tạo thành giai đoạn phát triển tiếp theo của một đường lối tư duy - cũng được kết lại với nhau bởi một sức mạnh tất yếu toàn diện, nó gom chúng lại với nhau để đóng góp cho một khái niệm chung sẽ hiện ra trong khoảnh khắc tiếp theo của ý thức.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi vẫn sử dụng cái ý tưởng rằng ý thức có thể được mô tả bằng một chuỗi các khoảnh khắc. Nếu chú ý, ta thấy rằng một khoảnh khắc đã cho không thể được cố định một cách chính xác trong quan hệ với thời gian (tức là bằng đồng hồ), mà đúng hơn, nó bao trùm một khoảng kéo dài được xác định một cách mơ hồ, và khoảng kéo dài này có thể thay đổi được theo cách nào đó. Như đã chỉ ra ở trên, mỗi khoảnh khắc được trải nghiệm trực tiếp trong trật tự ẩn. Hơn nữa chúng ta đã thấy rằng, thông qua sức mạnh của tất yếu trong hoàn cảnh toàn thể, một khoảnh khắc này làm nảy sinh khoảnh khắc tiếp theo, trong đó nội dung trước đó ẩn thì bây giờ hiện, trong khi những nội dung trước đó hiện thì bây giờ ẩn (giống như trong trường hợp tương tự về những giọt mực).

Sự tiếp tục quá trình nói trên giúp ta giải thích sự *thay đổi* diễn ra như thế nào từ thời điểm này đến thời điểm khác, về nguyên tắc, sự thay đổi tại bất kì thời điểm nào cũng có thể là một biến đổi cơ bản và triệt để. Tuy nhiên, kinh nghiệm cho thấy rằng trong tư duy (cũng như trong vật chất nói chung) thường có một số lớn sự lặp lại và ổn định dẫn đến khả năng có những tổng-thể-con tương đối độc lập.

Trong bất kì tổng-thể-con nào như thế, cũng đều có khả năng cho sự tiếp tục một đường lối tư duy nhất định được cuộn vào một cách thay đổi tương đối đều đặn. Rõ ràng là, đặc điểm chính xác của một chuỗi tư duy như thế - khi nó được cuộn vào từ thời điểm này đến thời điểm khác - nói chung tùy thuộc vào nội dung của trật tự ẩn trong những thời điểm trước. Chẳng hạn, một thời điểm chứa đựng cảm giác về vận động nói chung thường có khuynh hướng kéo theo một thay đổi trong thời điểm tiếp theo, cảm giác về vận động ở lúc ban đầu càng mạnh thì thay đổi này càng lớn (do đó, như trường hợp dụng cụ chớp sáng đã nói đến ở trên, khi điều này không xảy ra, chúng ta cảm thấy như có cái gì đó đáng ngạc nhiên hay nghịch lí).

Như trong thảo luận của chúng ta về vật chất nói chung, bây giờ cần đi vào câu hỏi: trong ý thức, trật tự hiện là hiển lộ như thế nào. Quan sát và chú ý ta sẽ thấy, (nên nhớ rằng từ “hiển lộ” (manifest) có nghĩa là lặp lại, ổn định và tách rời) nội dung hiển lộ của ý thức về cơ bản là dựa trên kí ức, kí ức này là cái cho phép nội dung như thế được giữ lại dưới một hình thức khá bất biến. Tất nhiên, để có thể là bất biến thì nội dung đó cũng cần được tổ chức, không chỉ thông qua những mối liên hệ tương đối ổn định mà còn nhờ sự giúp đỡ của các quy tắc logic, và những phạm trù cơ bản của chúng ta về không gian, thời gian, tính nhân quả, tính phổ quát, v.v. Theo



cách này, ta có thể phát triển một hệ thống khái niệm toàn diện và những hình ảnh tinh thần, vốn là sự trình bày ít nhiều trung thực về “thế giới hiển lộ”.

Tuy nhiên, quá trình tư duy không phải chỉ là một *biểu trưng* cho thế giới hiển lộ, mà đúng hơn nó *góp phần* quan trọng vào cách chúng ta cảm nghiệm thế giới, vì, như đã chỉ ra ở trên, kinh nghiệm này là sự hợp nhất những thông tin cảm giác với sự “tái hiện” một số nội dung của kí ức (kí ức này chứa tư duy gắn liền vào chính hình thức và trật tự của nó). Trong thứ kinh nghiệm như thế, có một cái nền bền vững của những đặc điểm lặp lại, ổn định và tách rời, trên cái nền đó các khía cạnh tạm thời, dễ thay đổi của dòng kinh nghiệm không đứt gãy sẽ được coi như những ấn tượng thoáng qua, chúng có xu hướng được sắp xếp và đưa vào thứ tự chủ yếu dưới dạng tổng thể rộng lớn của nội dung tương đối tĩnh và bị phân mảnh của những điều được ghi lại từ quá khứ.

Thật ra người ta có thể viện ra một khối lượng lớn bằng chứng khoa học cho thấy bao nhiêu kinh nghiệm có ý thức của chúng ta là một cấu trúc dựa trên kí ức được tổ chức thông qua tư duy theo cách phổ biến đã được nêu ra ở trên\*. Tuy nhiên, nếu đi sâu vào chủ đề này một cách chi tiết thì chúng ta sẽ phải đi quá xa. Ở đây hẳn sẽ có ích nếu ta nhắc đến việc Piaget\* đã chứng minh rằng một ý thức về những gì đối với chúng ta là trật tự quen thuộc của không gian, thời gian, nhân quả, v.v. (vốn về bản chất là cái chúng ta gọi là trật tự hiện), ý thức ấy chỉ hoạt động đến một phạm vi nhỏ trong những giai đoạn sớm nhất của đời sống cá nhân con người. Đúng hơn, như ông đã chỉ ra từ những quan sát kĩ lưỡng, trẻ thơ *học* được phần lớn nội dung này trước tiên trong khu vực kinh nghiệm động cơ cảm giác, rồi sau đó, khi chúng đã lớn lên, chúng kết nối kinh nghiệm như thế với sự biểu hiện của nó trong ngôn ngữ và logic. Mặt khác, hình như có một nhận biết tức thời về vận động từ giai đoạn sớm nhất. Khi nhớ lại rằng vận động được cảm thấy một cách nguyên sơ trong trật tự ẩn, chúng ta thấy công trình của Piaget ủng hộ ý niệm cho rằng trải nghiệm trật tự ẩn về cơ bản là tức thời và trực tiếp hơn nhiều so với trải nghiệm trật tự hiện, nó (trật tự ẩn) cần đến một cấu trúc phức tạp cần phải được nghiên cứu, như chúng ta đã nói ở trên.

Một trong những lí do khiến chúng ta nói chung không nhận ra tính cơ bản của trật tự ẩn là vì chúng ta đã quá quen thuộc với trật tự hiện, đã nhấn mạnh nó quá mức trong tư duy và ngôn ngữ của mình, đến mức chúng ta có xu hướng cảm thấy một cách mạnh mẽ rằng kinh nghiệm nguyên sơ của chúng ta là kinh nghiệm về một cái gì đó vốn hiển lộ và rõ ràng. Tuy nhiên, có một lí do khác có lẽ còn quan trọng hơn: kí ức sống động của chúng ta chủ yếu ghi lại những gì lặp lại, ổn định và tách biệt, nên rõ ràng là phải tập trung mạnh mẽ sự chú ý của chúng ta vào những gì là tĩnh tại và phân mảnh.

Điều này góp phần vào sự hình thành một kinh nghiệm trong đó những đặc điểm tĩnh tại và phân mảnh thường mạnh mẽ đến mức những đặc điểm nhất thời và vi tế hơn của dòng chảy không đứt đoạn (chẳng hạn “những phép biến đổi” của các nốt nhạc) nói chung có xu hướng lu mờ đi, thành ra có vẻ như không đáng kể, đến mức, trong trường hợp tốt nhất, người ta cũng chỉ có ý thức mờ nhạt về chúng. Như vậy có thể sinh ra một ảo ảnh mà trong đó nội dung tĩnh tại, phân mảnh hiển lộ của ý thức được cảm nghiệm như là chính cơ sở của thực tại, và từ ảo ảnh này người ta dường như có được một chứng cứ *bề ngoài* về tính đúng đắn của phương thức tư duy trong đó nội dung này được coi là cơ bản\*.

## 8. VẬT CHẤT, Ý THỨC VÀ NỀN TẢNG CHUNG CỦA CHÚNG

Ở đầu phần trước chúng tôi đã đề xuất rằng cả vật chất lẫn ý thức đều có thể được hiểu dưới dạng trật tự ẩn. Bây giờ chúng ta sẽ chỉ ra, những khái niệm về trật tự ẩn mà chúng ta đã phát triển trong quan hệ với ý thức có thể liên hệ với các khái niệm về trật tự ẩn liên quan tới vật chất như thế nào, hầu có thể hiểu được cả hai “thực thể” nói trên (vật chất và ý thức) có thể có một nền tảng chung ra sao.

Để bắt đầu, chúng ta lưu ý rằng (như đã chỉ ra ở các chương 1 và 5), các lí thuyết tương đối hiện thời trong vật lí mô tả toàn thể thực tại dưới dạng một quá trình mà phần tử cơ bản, tối hậu là một biến cố điểm, tức là một cái gì đó xảy ra trong một vùng không gian và thời gian tương đối nhỏ. Trái lại, chúng tôi đề nghị rằng phần tử cơ bản là một *khoảnh khắc*, giống như khoảnh khắc của ý thức, không thể mô tả chính xác bằng phép đo không gian và thời gian, mà đúng hơn nó bao phủ một vùng không được xác định rõ rệt, được mở rộng ra trong không gian và có độ lâu về thời gian. Độ mở và độ lâu của một khoảnh khắc có thể thay đổi từ một cái gì hết sức nhỏ bé đến một cái gì hết sức lớn, tùy theo bối cảnh đang nói đến (ngay cả một thế kỉ cũng có thể là một “khoảnh khắc” trong lịch sử loài người). Giống như với ý thức, mỗi khoảnh khắc có một trật tự hiện và, thêm nữa, nó “cuộn vào” trong nó tất cả những cái khác, dù là theo cách riêng của nó. Như vậy, quan hệ giữa mỗi khoảnh khắc trong toàn thể với tất cả các khoảnh khắc khác được ẩn giấu (hàm ẩn) trong nội dung tổng thể của nó: cung cách để nó “giữ” tất cả những cái khác được cuộn vào trong nó.

Theo cách nào đó, khái niệm này tương tự với ý tưởng về “đơn tử” của Leibniz, mỗi đơn tử “phản chiếu” toàn bộ theo cách riêng của nó, một số hết sức chi tiết, số khác thì lại khá mơ hồ. Khác nhau là ở chỗ, đơn tử của Leibniz có sự tồn tại vĩnh cửu, còn các phần tử cơ bản của chúng ta chỉ là những khoảnh khắc, và như vậy không vĩnh cửu. Ý tưởng của Whitehead về các “cơ hội thực tế” gần hơn với ý tưởng được đề xuất ở đây; khác nhau chủ yếu là ở chỗ chúng ta sử dụng

trật tự ẩn để trình bày các thuộc tính và quan hệ giữa các khoảnh khắc của chúng ta, trong khi Whitehead làm việc này theo một cách khác.

Bây giờ chúng ta hãy nhớ lại các quy luật của trật tự ẩn, theo đó có một tổng-thể-con tương đối độc lập, lặp lại, ổn định nó tạo nên trật tự hiện, trật tự này tất nhiên về cơ bản là trật tự mà chúng ta thường tiếp xúc trong kinh nghiệm thông thường (được mở rộng theo cách nào đó nhờ dụng cụ khoa học của chúng ta). Trong trật tự này có chỗ cho những thứ như kí ức, theo nghĩa rằng các khoảnh khắc trước nói chung là để lại dấu vết (thường là được cuộn lại) tiếp tục trong những khoảnh khắc sau, mặc dù dấu vết này có thể thay đổi và biến chuyển hầu như không giới hạn. Từ dấu vết này (chẳng hạn trong nhạc Rock) về nguyên tắc chúng ta có khả năng “giở ra” một hình ảnh của các khoảnh khắc quá khứ, theo cách nào đó tương tự với những gì thật sự đã xảy ra. Và, bằng cách lợi dụng những dấu vết như thế, chúng ta chế tạo những dụng cụ như máy ảnh, máy ghi âm, bộ nhớ máy tính, những dụng cụ này có khả năng ghi lại những khoảnh khắc thực, cho phép chúng ta tiếp cận với nội dung của những gì đã xảy ra trực tiếp và tức khắc hơn nhiều so với nếu chỉ có những dấu vết tự nhiên mang lại mà thôi.

Tất nhiên, có thể nói rằng kí ức của chúng ta là một trường hợp đặc biệt của quá trình được mô tả trên, vì tất cả những gì được ghi lại đều được giữ lại, “cuộn lại” bên trong các tế bào não, và chúng là một phần vật chất nói chung. Sự lặp lại và ổn định của kí ức riêng của chúng ta như một tổng-thể-con tương đối độc lập diễn ra như một phần của chính cái quá trình vốn duy trì sự lặp lại và ổn định trong trật tự hiển lộ của vật chất nói chung.

Như vậy có thể suy ra rằng trật tự hiển lộ và hiển nhiên của ý thức không khác về cơ bản với trật tự hiển lộ của vật chất nói chung, về cơ bản, chúng là những khía cạnh có bản chất khác nhau của cùng một trật tự toàn thể. Điều này giải thích một sự thật cơ bản mà chúng ta đã nêu lên ở trên, đấy là: trật tự hiện của vật chất nói chung về thực chất cũng là trật tự hiện mà giác quan ghi nhận, được đưa vào ý thức trong kinh nghiệm thông thường.

Như chúng ta đã thấy, không chỉ trong khía cạnh này, mà cả trong một phạm vi rộng các khía cạnh quan trọng khác, vật chất và ý thức nói chung về cơ bản là cùng một trật tự (tức là trật tự ẩn như một toàn thể). Như đã nói ở trên, trật tự này là cái tạo ra quan hệ giữa hai thực thể này, nhưng, cụ thể hơn, chúng ta nên nói thế nào về bản chất của mối quan hệ này?

Chúng ta hãy bắt đầu bằng cách xem xét con người cá nhân như một tổng-thể-con tương đối độc lập, với tính lặp lại và ổn định đầy đủ của quá trình toàn thể của anh ta (chẳng hạn sinh lí, hóa học, thần kinh, tâm thần, v.v.) cho anh ta có thể tồn tại trong một khoảng thời gian nào đó. Trong quá trình này ta biết có một sự thật là trạng thái sinh lí có thể tác động đến nội dung của ý thức theo nhiều cách (Trường hợp đơn giản nhất là khi ta cảm nhận về những kích thích thần

kinh như những cảm giác.). Ngược lại, ta biết rằng nội dung của ý thức có thể tác động đến trạng thái sinh lí (chẳng hạn, từ một ý định có ý thức, các tế bào thần kinh có thể bị kích thích, bắp thịt có thể động đậy, nhịp tim thay đổi, cùng với sự thay đổi hoạt động của các tuyến, thành phần hóa học của máu, v.v.).

Mối liên kết giữa tâm (tâm trí) và thần (cơ thể) đã được gọi một cách phổ biến là “cơ thể thần kinh” (psychosomatic, từ tiếng Hi Lạp “psyche” nghĩa là tâm trí, và “soma”, nghĩa là cơ thể). Tuy nhiên, từ này được dùng theo cách hàm ý rằng tâm trí và cơ thể tồn tại tách rời nhau nhưng được nối kết với nhau bằng một số loại tương tác. Một ý nghĩa như thế không tương thích với trật tự ẩn. Trong trật tự ẩn chúng ta phải nói rằng tâm trí ôm bọc lấy vật chất nói chung và do đó, cơ thể nói riêng. Tương tự, cơ thể ôm bọc không chỉ tâm trí mà theo một số nghĩa là còn ôm bọc toàn thể vũ trụ vật chất (Theo cách đã được giải thích ở trên trong phần này, thông qua các cảm giác và thông qua cả sự kiện rằng các nguyên tử cấu thành cơ thể thực ra là những cấu trúc mà về nguyên tắc là được ôm bọc vào trong khắp không gian).

Loại quan hệ này thật ra chúng ta đã gặp trong phần 4, nơi chúng tôi đưa ra khái niệm về một thực tại có thứ nguyên cao hơn, nó *phóng chiếu* vào các phần tử có thứ nguyên thấp hơn vốn không chỉ có mối quan hệ phi cục bộ và phi nhân quả mà còn có cả sự ôm bọc lẫn nhau mà chúng ta đã đề xuất cho cơ thể và tâm trí. Do đó chúng tôi đi tới chỗ tiếp tục đề nghị rằng cái thực tại toàn diện hơn, sâu xa hơn, hướng nội hơn không phải là tâm cũng không phải là thân, mà đúng hơn là một thực tại có thứ nguyên cao hơn nữa, thực tại này là cái nền chung của thân và tâm, và nó có một bản chất vượt qua cả hai. Mỗi cái trong hai cái này như vậy chỉ là một tổng thể con tương đối độc lập và có hàm ý rằng sự độc lập tương đối này được rút ra từ một cái nền có thứ nguyên cao hơn, trong đó thân và tâm về thực chất là một (như chúng ta thấy sự độc lập tương-đối của trật tự hiện rút ra từ cái nền của trật tự ẩn).

Trong cái nền có thứ nguyên cao hơn này, trật tự ẩn chiếm ưu thế. Như vậy, trong cái nền này, cái *đang là* là vận động được biểu thị trong tư duy như sự đồng hiện của nhiều giai đoạn trong trật tự ẩn. Như xảy ra với nhiều dạng đơn giản hơn của trật tự ẩn đã xét ở trên, trạng thái vận động tại một khoảnh khắc (thời điểm) triển khai thông qua một sức mạnh tất yếu có tính hướng nội hơn vốn có trong trạng thái toàn diện này của các sự vật, nhằm gây ra một trạng thái mới của sự vật trong khoảnh khắc tiếp theo. Những phóng chiếu của cái nền có thứ nguyên cao hơn, là thân và tâm, trong khoảnh khắc tiếp theo sẽ khác với trạng thái của chúng tại khoảnh khắc trước, mặc dù tất nhiên những sự khác nhau này có liên hệ với nhau. Do đó chúng ta không nói rằng thân và tâm có quan hệ nhân quả với nhau, mà đúng hơn là vận động của cả hai là kết quả của những phóng chiếu có liên hệ với nhau của một cái nền chung có thứ nguyên cao hơn.

Tất nhiên, ngay cả cái nền chung này của thân và tâm cũng có giới hạn. Ít nhất thì chúng ta cũng đã bao gồm cả vật chất bên ngoài phạm vi cơ thể nếu chúng ta muốn đưa ra một mô tả thích hợp về những gì thật sự xảy ra, và điều này, xét đến kì cùng, phải bao gồm cả những người khác, rồi đến xã hội và toàn thể loài người. Tuy nhiên, làm như thế, chúng ta phải cẩn thận đừng để trượt trở lại vào cách xem những phần tử khác nhau của bất kì hoàn cảnh toàn thể đã cho nào là có cái gì đó nhiều hơn chứ không phải chỉ có sự độc lập tương đối. Trong cách nghĩ sâu hơn và nói chung thích hợp hơn, mỗi phần tử trong số này là một phóng chiếu, trong một tổng thể con có “thứ nguyên” còn cao hơn nữa. Như vậy, nếu giả định rằng chẳng hạn mỗi con người là một thực tại độc lập tác động qua lại với người khác và với thiên nhiên, đấy sẽ là một sự hiểu lầm và tất nhiên là sai. Đúng hơn, tất cả những phần tử này là những phóng chiếu của một tổng thể duy nhất. Khi một người tham gia vào quá trình của tổng thể này, anh ta đã bị thay đổi về cơ bản trong chính hành động anh ta làm nhằm để thay đổi cái thực tại vốn là nội dung ý thức của anh ta. Không tính đến điều này thì nhất định sẽ không tránh khỏi dẫn đến những nhầm lẫn nghiêm trọng và dai dẳng trong tất cả những việc ta làm.

Từ phương diện này của trí năng, ta có thể thấy rằng cần phải tiếp tục đi đến một nền tảng bao quát hơn. Chẳng hạn, ta đã thấy nội dung hiển lộ dễ tiếp cận của ý thức được bao gồm bên trong một bối cảnh ẩn (hay ngầm) lớn hơn. Đến lượt nó, hiển nhiên bối cảnh lớn này cũng phải được chứa trong một bối cảnh lớn hơn nữa, nó có thể bao gồm không chỉ những quá trình sinh lí thần lánh ở những mức độ mà chúng ta nói chung chưa nhận biết được, mà còn bao gồm cả một bối cảnh lớn hơn có độ sâu bên trong chưa biết (và thật ra là không thể biết) có lẽ tương tự với “biển” năng lượng lấp đầy không gian trống rỗng được nhận thức bằng cảm giác\*.

Dù bản chất những chiều sâu bên trong này của ý thức có thể là gì thì chúng cũng là cái nền của cả nội dung hiển lộ lẫn của nội dung thường được gọi là ẩn. Dù cho cái nền này có thể không hiện ra trước ý thức thông thường, nó vẫn có thể hiện diện theo cách nào đấy. Giống như “biển” năng lượng mệnh mông trong không gian hiện diện với tri giác của chúng ta như một *cảm giác* về sự trống rỗng hay “hư không”, ở đây cái nền “vô thức” mệnh mông của ý thức hiển lộ với tất cả những hàm ý của nó cũng hiện diện theo cách tương tự. Tức là, nó có thể được *cảm thấy* như sự trống rỗng, như hư không, bên trong nó nội dung thông thường của ý thức chỉ là một tập hợp những khía cạnh nhỏ đến mức hầu như đang tan biến.

Bây giờ ta hãy xét ngắn gọn xem có thể nói gì về thời gian trong trật tự toàn thể của vật chất và ý thức.

Trước hết ta đều biết rằng, vì được trực tiếp cảm nhận và thể nghiệm trong ý thức, thời gian biến động nhiều và là tương đối với các điều kiện (chẳng hạn, cùng một khoảng thời gian nhất

định, những người khác nhau, hay thậm chí là cùng một người, có thể cho là ngắn hay dài, tùy theo tâm trạng). Mặt khác, trong kinh nghiệm thông thường hình như thời gian vật lí là tuyệt đối, không phụ thuộc các điều kiện. Tuy nhiên, một trong những hàm ý quan trọng nhất trong thuyết Tương đối là thời gian vật lí thực ra cũng là tương đối, theo nghĩa là nó cũng thay đổi theo tốc độ của người quan sát (tuy nhiên, sự thay đổi này chỉ có ý nghĩa khi chúng ta tiến đến gần tốc độ ánh sáng còn trong phạm vi kinh nghiệm thông thường ta hoàn toàn có thể bỏ qua). Điều cốt yếu trong bối cảnh hiện tại là, theo thuyết Tương đối, sự khác nhau rõ nét giữa không gian và thời gian không thể duy trì nữa (ngoại trừ như một gần đúng, có hiệu lực ở những tốc độ nhỏ so với tốc độ ánh sáng). Như vậy, vì thuyết Lượng tử hàm ý rằng các phần tử tách rời nhau trong không gian nói chung là những phóng chiếu được liên hệ một cách phi nhân quả và phi cục bộ của một thực tại có chiều cao hơn, nên, từ đó suy ra, những khoảnh khắc tách rời nhau trong thời gian cũng là những phóng chiếu như thế của thực tại này.

Rõ ràng điều này dẫn đến một khái niệm, về cơ bản là mới, về ý nghĩa của thời gian. Cả trong kinh nghiệm thông thường lẫn trong vật lí, thời gian nói chung đã và đang được coi là một trật tự nguyên ủy, độc lập và được áp dụng phổ biến, có lẽ là trật tự cơ bản nhất mà chúng ta đã biết. Bây giờ chúng ta được dẫn đến chỗ đề xuất rằng nó là thứ yếu, và rằng, giống như không gian (xem phần 5), nó phải được rút ra từ một cái nền có chiều cao hơn, như một trật tự đặc biệt. Tất nhiên, ta có thể nói thêm rằng có thể suy ra nhiều trật tự thời gian đặc biệt có liên hệ với nhau như thế cho các tập hợp khác nhau của những chuỗi khoảnh khắc, ứng với các hệ thống vật chất di chuyển qua nó với những tốc độ khác nhau. Tuy nhiên, tất cả những cái này phụ thuộc vào một thực tại đa chiều mà ta không thể hiểu đầy đủ dưới dạng bất kì trật tự thời gian nào, hoặc một tập hợp các trật tự như thế.

Tương tự, chúng ta được dẫn đến chỗ đề nghị rằng cái thực tại đa chiều này có thể phóng chiếu vào nhiều trật tự của các chuỗi khoảnh khắc trong ý thức. Ở đây, chúng ta phải ghi nhớ không những tính tương đối của thời gian tâm lí như đã nói ở trên, mà cả nhiều hàm ý vi tế hơn nữa. Chẳng hạn, những người quen biết nhau có thể xa nhau một thời gian dài (đo bằng những chuỗi khoảnh khắc do một cái đồng hồ ghi lại) nhưng vẫn luôn có thể “tiếp tục từ lúc họ bắt đầu xa nhau” như thể thời gian không hề trôi qua. Điều chúng tôi đề xuất ở đây là những chuỗi khoảnh khắc “bỏ quãng” qua các khoảng không gian ngăn giữa chúng cũng là những hình thức được phép của thời gian như những chuỗi có vẻ như liên tục\*.

Như vậy, quy luật cơ bản là quy luật của cái nền đa chiều rộng lớn, và những phóng chiếu từ cái nền này xác định có thể có những trật tự thời gian nào. Tất nhiên, trong những trường hợp giới hạn nhất định, quy luật này có thể xác định trật tự của các khoảnh khắc tương ứng gần đúng

với trật tự có thể được xác định bằng luật nhân quả đơn giản. Hoặc, trong những trường hợp giới hạn khác, trật tự này có thể là một trật tự phức tạp ở mức độ cao hơn, như đã chỉ ra ở chương 5, gần đúng với những gì thường được gọi là trật tự ngẫu nhiên. Hai trật tự này thay thế cho nhau, bao hàm tất cả những gì xảy ra trong phần lớn phạm vi của kinh nghiệm thông thường cũng như phạm vi của vật lý cổ điển. Tuy nhiên, trong phạm vi lượng tử cũng như trong quan hệ với ý thức, và có lẽ nếu như ta có được hiểu biết về thực chất sâu hơn bên trong của sự sống thì những gần đúng như thế tỏ ra không thích hợp. Do đó ta phải tiếp tục xem xét thời gian như một sự phóng chiếu thực tại đa chiều thành một chuỗi những khoảnh khắc.

Một sự phóng chiếu như thế phải được mô tả như là có tính sáng tạo, chứ không phải máy móc, bởi bằng từ “sáng tạo” ta muốn nói đến sự khởi đầu của nội dung mới, nội dung mới này trải ra thành một chuỗi những khoảnh khắc không phải được rút ra hoàn toàn từ những gì có trước đó trong chuỗi này hoặc tập hợp các chuỗi này. Như vậy, chúng ta đang nói rằng vận động này, về cơ bản, là một *sự khởi đầu sáng tạo* của nội dung mới được phóng chiếu ra từ cái nền đa chiều. Ngược lại, cái máy móc là một tổng thể con tương đối tự chủ có thể trỗi xuất từ những gì về cơ bản là một vận động sáng tạo của sự triển khai (trải ra).

Vậy thì chúng ta xem xét thế nào về tiến hóa của sự sống như thường được trình bày trong môn sinh học? Trước hết, chúng ta phải chỉ ra rằng ngay cái từ “tiến hóa” (*evolution*, vốn nghĩa đen là “trải ra”) là quá máy móc trong hàm nghĩa nên không thích hợp cho việc mô tả trong bối cảnh này. Đúng hơn, như đã chỉ ra ở trên, chúng ta nên nói rằng các dạng khác nhau kế tiếp của sự sống “trải ra” *một cách sáng tạo*. Những thành tố sau không hoàn toàn được rút ra từ những gì có trước, thông qua một quá trình trong đó kết quả sinh ra từ nguyên nhân (mặc dù vẫn có thể giải thích gần đúng một số khía cạnh giới hạn nhất định của chuỗi này như là một quá trình nhân quả). Quy luật của sự triển khai (trải ra) này không thể được hiểu đúng nếu không xem xét cái thực tại đa chiều rộng lớn từ đó nó được phóng chiếu ra (ngoại trừ trong một phép gần đúng sơ bộ, trong đó những hàm ý của thuyết Lượng tử và của những gì vượt ra khỏi thuyết này có thể được bỏ qua).

Quan điểm toàn diện của chúng ta như vậy đã đưa đến gần nhau các vấn đề về vũ trụ, của vật chất nói chung, của sự sống, và của ý thức. Tất cả những vấn đề này đã được coi là phóng chiếu từ một nền chung. Nền này chúng ta có thể gọi là cái nền của tất cả những gì hiện hữu, ít nhất trong mức độ chúng ta đã cảm thấy và đã biết, trong giai đoạn triển khai ý thức hiện nay của chúng ta. Mặc dù chúng ta không có nhận thức hay tri giác chi tiết về cái nền này, song theo một nghĩa nào đó nó vẫn cứ cuộn vào trong ý thức của chúng ta, theo những cách mà chúng tôi đã phác họa, cũng như có lẽ theo nhiều cách khác mà đến nay chưa được khám phá.

Vậy cái nền này có phải là kết cục tuyệt đối của mọi vật không? Theo quan điểm mà chúng tôi đề nghị liên quan đến bản chất chung của “toàn thể những gì hiện hữu”, chúng ta nên coi ngay cả cái nền này cũng chỉ như một giai đoạn, theo nghĩa là, về nguyên tắc, có thể có sự phát triển vô hạn vượt ra ngoài nó. Tại bất kì thời điểm cụ thể nào trong sự phát triển này, những tập hợp quan điểm nào như thế có thể nảy sinh tốt nhất cũng sẽ chỉ lập thành một *đề nghị*. Nó không nên được coi như một *giả định* rằng chân lí cuối cùng có thể là gì, và lại càng không nên coi như một *kết luận* về bản chất của một chân lí như thế. Đúng hơn, đề nghị này bản thân nó trở thành một nhân tố *tích cực* trong cái toàn thể của tồn tại bao gồm bản thân chúng ta cũng như các đối tượng của suy nghĩ và các nghiên cứu thực nghiệm của chúng ta. Bất kì một đề nghị nào khác trong quá trình này sẽ, giống như những đề nghị trước đó, phải được *thăm định*. Tức là, người ta sẽ đòi hỏi ở chúng sự tự nhất quán cũng như sự nhất quán với những gì từ chúng tuôn chảy vào toàn bộ đời sống. Thông qua một sức mạnh tất yếu còn sâu xa hơn, nội hướng hơn trong cái tổng thể này, một số trạng thái mới của sự vật có thể sẽ nổi lên, trong đó cả thế giới như chúng ta biết, cả những ý tưởng của chúng ta về nó có thể trải qua một quá trình bất tận của những thay đổi còn đi xa hơn nữa.

Với luận văn này chúng tôi đã giới thiệu, đến một điểm dừng tự nhiên (mặc dù tất nhiên chỉ là tạm thời), những nét cốt yếu trong vũ trụ luận của chúng tôi và các khái niệm tổng quát của chúng tôi về bản chất của cái toàn thể. Từ đây trở đi chúng ta có thể nghiên cứu chúng xa hơn như một tổng thể và có lẽ sẽ điền thêm một số chi tiết đã bị bỏ qua một bên trong cuốn sách sơ lược (sơ lược một cách cần thiết) này trước khi tiếp tục đi đến những phát triển mới thuộc loại đã chỉ ra ở trên.

~~HẾT~~