Tim hieu Trung luan - 2.9

Tìm Hiểu Trung Luận

Tim hieu Trung luan - 2.9

Vietnamese, with Unicode Times font

Tìm hiểu Trung Luận

Nhận Thức Luận Phật Giáo

Hồng Dương Nguyễn Văn Hai

Phật lịch 2544

2.9

Hý luận về Không

K hông, ý niệm căn bản của tư tưởng Phật giáo Đại thừa, là một khái niệm tích cực quyết liệt. Hãy nghe Bồ tát Long Thọ nói (Bài tụng Trung luận XXIV.14):

"Dĩ hữu không nghĩa cố

Nhất thiết pháp đắc thành"

Nghĩa là "Do tánh Không mà tất cả pháp được thành tựu và hợp lý".

Không đề cập ở đây là "Không tức thị Sắc". Không là Tha tính Không, là Thật tướng của vạn pháp, là Pháp tánh hay Chân như, bản thể thường trụ của muôn pháp. Đứng về hiển tánh Không mà nói thời gọi là Không tánh, nhưng thật thể là bất không. Vậy Tha tính Không là không và bất không .

Theo bài tụng trên, do Không (Tha tính Không tức "không và bất không") mà có tạo tác của nhân duyên. Nói cách khác, ta có thể nghĩ đến duyên sinh hay tương đối tính là do tại duyên sinh hay tương đối tính đã hàm sẵn trong Không. Có thật như vậy không? Sau đây xin áp dụng logic cổ điển để chứng minh khẩu quyết lừng danh của ngài Long Thọ.

"Không" tức "Tha tính Không" tức "không và bất không" dịch theo ngôn ngữ của logic cổ điển thành "A và chẳng phải A" (A and not-A).

Mệnh đề "Do Không mà có tạo tác của nhân duyên" dịch thành luận chứng (argument) sau đây:

(1) A và chẳng phải A É B, với bất cứ B nào

B là mệnh đề phát biểu bất cứ sự vật hay biến cố gì. Dấu " É " đọc là "hàm nghĩa (diễn dịch; imply)". Thay vì dấu " É " có thể dùng dấu " ® ".

Chứng minh :

Vấn đề ở đây là chứng minh luận chứng (1) đúng (valid) với bất kỳ mệnh đề B nào. Luận chứng (1) có dạng thức của một mệnh đề hàm nghĩa (còn gọi là mệnh đề có điều

kiện; material conditional) viết ra như sau:

P (Vế trước) É Q (Vế sau)

Trước hết, cần biết khi nào một mệnh đề hàm nghĩa như vậy là đúng hay sai. Theo logic cổ điển, ta có định nghĩa:

(ĐN) M ệnh đề hàm nghĩa được định nghĩa là sai nếu và chỉ nếu vế trước đúng và vế sau sai. Trong mọi trường hợp khác, mệnh đề hàm nghĩa được xem là đúng .

Do đó, có hai trường hợp luận chứng đúng. Một, không kể vế trước là đúng hay sai, nếu vế sau đúng thời luận chứng đương nhiên đúng. Hai, dầu cả vế trước lẫn vế sau đều sai thời luận chứng vẫn đúng. Trong thực tế, loại luận chứng này được áp dụng rất có hiệu quả trong toán học hình thức mặc dầu trên lý thuyết dẫn đến những kết quả nghịch lý như vừa kể là mệnh đề ở vế trước mà sai thời hàm nghĩa bất cứ mệnh đề nào ở vế sau, và mệnh đề ở vế sau mà đúng thời được hàm nghĩa trong bất cứ mệnh đề nào ở vế trước.

Ngoài ra, cũng cần biết thế nào là một mệnh đề phát biểu dư thừa (tautology) trong luận lý hình thức. Chẳng hạn như nói: "Ngày mai có thể mưa hay ngày mai có thể không mưa". Về mặt luận lý thời mệnh đề phát biểu như vậy luôn luôn đúng dẫu trong thực tế bất cứ một trong hai mệnh đề thành tố "Ngày mai có thể mưa" và "Ngày mai có thể không mưa" có đúng hay không. Đó là một mệnh đề rỗng tuếch, phát biểu dư thừa vì mưa và không mưa là hai trường hợp triệt để loại trừ hỗ tương. Thường ta bảo nói như thế là vô duyên! Nói mà như không nói. Tuy vậy, trên phương diện logic cổ điển, mọi mệnh đề phát biểu dư thừa luôn luôn đúng.

Trong logic cổ điển, mệnh đề " A hay chẳng phải A " hay " chẳng phải A hay A " thuộc loại phát biểu dư thừa. Và " chẳng phải A hay A " là do phủ định mệnh đề " A và chẳng phải A ". Theo qui tắc logic cổ điển, một liên hợp (conjunction) hai mệnh đề với chữ "và (and)" khi bị phủ định sẽ trở thành một phân ly (disjunction) hai mệnh đề với chữ "hay (or)", và hai phủ định kế tiếp trở thành một khẳng định:

(2) Chẳng phải (A và chẳng phải A) = chẳng phải A hay A

(Dấu ngang "— " được thêm dưới chữ "hay" và chữ "và" là để lưu ý người đọc)

Trở lại với luận chứng (1). Muốn chứng minh luận chứng (1) đúng, ta có thể viết lại luận chứng (1) theo dạng đảo vị (contraposition) như sau:

(3) Chẳng phải B É chẳng phải (A và chẳng phải A)

Áp dụng (2) thời (3) biến thành:

(4) Chẳng phải B É chẳng phải A hay A

Như vậy vế trước "Chẳng phải B " hàm nghĩa vế sau "chẳng phải A hay A" là một mệnh đề phát biểu dư thừa, luôn luôn đúng. Vậy theo định nghĩa (ĐN) luận chứng (4), đảo vị của luận chứng (1), đúng.

Khi đảo vị của một luận chứng được chứng minh đúng thời luận chứng ấy cũng xem như đã được chúng minh là đúng. Do đó, luận chứng (1) đúng. Điều phải chứng minh đã được chứng minh xong.

Chứng minh trên đây tựa vào (ĐN) là định nghĩa giá trị chính xác (truth value) "sai" của mệnh đề hàm nghĩa: P É Q . Bây giờ ta trình bày định nghĩa ấy dưới dạng bảng gọi là bảng chính xác (truth table) của luận chứng hàm nghĩa. Bảng chính xác cho biết tất cả mọi trường hợp giá trị chính xác Đ (Đúng) và S (Sai) của mệnh đề hàm nghĩa " P É Q " tùy theo giá trị chính xác Đ (Đúng) và S (Sai) của P và Q .

Bảng chính xác của luận chứng hàm nghĩa

P

Q

P É Q

Đ

S

S

(P đúng, Q sai, thời P É Q sai)

Đ

Đ

Đ

(P đúng, Q đúng, thời P É Q đúng)

S

S

Đ

(P sai, Q sai, thời P É Q đúng)

S

Đ

Đ

(P sai, Q đúng, thời P É Q đúng)

Bảng chính xác cho thấy chỉ có một trường hợp cả ba mệnh đề đều đúng: P đúng, Q đúng, và P É Q đúng. Trường hợp này tương ứng với một dạng luận chứng đúng gọi là modus ponens có dạng thức như sau: Nếu P hàm nghĩa Q và nếu P đúng, thời Q đúng.

Áp dụng vào truờng hợp khẩu quyết lừng danh của ngài Long Thọ, ta có thể giải thích tại sao các bậc đã thành tựu tuyệt trừ mê lầm ảo kiến về tự ngã, chứng ngộ Phật tánh,

và thực hiện giải thoát có thể trở lại lăn lộn và hòa đồng với thế gian đầy dẫy phân biệt, hư vọng, ái dục, và chấp trước. Đó là vì do Không quán mà (1) thấy rõ lời ngài Long Thọ nói là đúng, nghĩa là mệnh đề "Do tánh Không mà tất cả pháp được thành tựu và hợp lý" đúng (P hàm nghĩa Q đúng) và (2) thành tựu thể nghiệm tánh Không (P đúng). Như vậy theo luận chứng modus ponens, đương nhiên đối với trí tuệ vô nhiễm đã liễu tri chân đế thời bất cứ lúc nào, bất cứ những gì xuất hiện, bất kể đó là thứ gì, vạn pháp đều là những hiện tướng ảo hóa khởi lên từ tâm, tất cả đều do duyên khởi và vô tự tính (Q đúng).

Lại nữa, theo bảng chính xác của luận chứng hàm nghĩa thời dầu P sai luận chứng vẫn đúng. Nghĩa là, hiểu tánh Không là Tha tính Không (không và bất không; P đúng) hay Tự tính Không (vô tự tính; P sai) kết luận vẫn là "Do tánh Không mà tất cả pháp được thành tựu và hợp lý" (P hàm nghĩa Q đúng). Như vậy sự phân biệt Tự tính Không và Tha tính Không chỉ là một phương tiện thuyết giáo mà thôi chứ không phải là một chân lý.

Tìm hiểu diệu hữu trong chân không là trọng tâm nghiên cứu hiện nay của các nhà vũ trụ học. Nỗ lực mưu tìm một lý pháp nhất quán giải thích sự thiên biến vô thường của hiện tượng giới, các nhà vũ trụ học nghiên cứu những hỗ tương tác dụng giữa sự vật và những biến hóa chuyển vận của vật chất (matter) và bức xạ (radiation) được xem như hai yếu tố căn bản thành lập vũ trụ. Các lý thuyết có giá trị (nghĩa là có lợi ích) lần lượt được khám phá, và mỗi lần chấp nhận một lý thuyết mới, nhà khoa học phải sửa đổi hình thái nhận thức thực tại của mình để thích hợp với những quan điểm mới được đề xướng.

Hiện nay đa số chấp nhận thuyết Bùng Nổ (Big Bang theory). Vào năm 1929, nhà thiên văn học Hubble khám phá vũ trụ không ở trong tĩnh trạng mà trái lại đang trương dãn bùng ra khắp mọi phương do đo được sự vận chuyển của các thiên hà (galaxies) đang chạy xa nhau ra. Vị trí thiên hà càng xa thời chuyển động thiên hà càng nhanh. Như vậy khoảng cách giữa các thiên hà càng lúc càng rộng lớn thêm. Do đó, khi nhìn sự trương dãn ngược chiều lại với thời gian thời lượng đoán vào khoảng mười ba ngàn triệu năm về trước mọi khoảng cách giữa các thiên hà đều triệt tiêu và lúc ấy, theo thuyết tương đối của Einstein, vũ trụ thu nhiếp lại thành một điểm gọi là điểm nguyên thủy của vũ trụ. Tên gọi "Bùng Nổ" làm hiểu lầm là điểm nguyên thủy nổ bùng như một quả bom nổ trong không gian. Thật ra không phải thế. Điều rất khó hiểu là toàn thể cái gì hiện hữu vào lúc bấy giờ đều hàm chứa trong điểm nguyên thủy. Điểm nguyên thủy của vũ trụ không bùng dãn trong một hư không nào cả, nghĩa là điểm ấy trương bùng nhưng không có ngoại không có nội. Trương bùng đến đâu thời không gian và thời gian sinh khởi đến đấy. Tất cả mọi lý thuyết khoa học hiện có chỉ có thể áp dụng để giải thích những biến cố và sự vật sinh khởi sau khi điểm nguyên thủy bùng dãn chứ hoàn toàn bất lực và vô dụng trong việc tìm hiểu điểm nguyên thủy huyền diệu đó khi nó chưa bùng dãn. Điều duy nhất nhờ suy luận và thực nghiệm mà biết là điểm ấy biểu hiện vô lượng năng lượng và có một nhiệt độ cao đến độ không thể tưởng tượng được. Dùng thuật ngữ Phật giáo, ta có thể bảo đó là một chân không bất khả tư

nghì và bất khả thuyết. Thật vậy, đây là một chân không diệu hữu, hết thảy mọi sự vật và biến cố vũ trụ nương vào đó mà sinh thành hoại diệt. Vấn đề là làm thế nào để hiểu biết những gì xảy ra ngay khi điểm nguyên thủy bắt đầu bùng dãn và trong thời gian về sau cho đến bây giờ.

Vào năm 1964, hai chuyên viên của hãng điện thoại Bell ở tiểu bang New Jersey tại Mỹ khám phá một bức xạ thuộc loại sóng cực ngắn (microwave) tỏa xuống từ khắp mọi hướng mà tần số vào khoảng mười ngàn triệu sóng trong một giây không biến đổi dù tới từ bất cứ hướng nào. Trước đó một năm, hai giáo sư tại Viện Nghiên cứu Cao học Princeton tiên đoán trên lý thuyết rằng khoảng một trăm ngàn năm sau khi điểm nguyên thủy bùng dãn, bức xạ gamma phát ra từ điểm nguyên thủy tương đối vẫn còn có tần số rất cao như lúc mới phát vì không tương giao tác dụng với vật chất lúc ấy chưa thành hình. Bức xạ gamma ấy di chuyển đồng thời với sự bùng dãn của vũ trụ tới tận mắt chúng ta bây giờ phải mất một thời gian gần 13 tỷ năm! Tần số của bức xạ dịch chuyển về phía màu đỏ (redshift), nghĩa là giảm lần và tính đến nay, chỉ còn là tần số của bức xạ có sóng cực ngắn. Điều dự đoán này phù hợp với tần số của bức xạ vừa được khám phá nay gọi là nền vi ba của vũ trụ (cosmic microwave background). Mọi khi quan sát nền vi ba đó, chính là ta đang nhìn vào quá khứ của vũ trụ đến tận biên giới mà sự hiểu biết khoa học hiện nay cho phép, tức là nhìn thấy những gì xảy ra vào khoảng một trăm ngàn năm sau khi sự bùng dãn bắt đầu.

Nhưng làm thế nào để biết thêm những gì xảy ra trong khoảng thời gian từ khi điểm nguyên thủy trương bùng cho đến trăm ngàn năm sau đó? Thuyết tương đối của Einstein tuy giải thích nguyên nhân của điểm nguyên thủy và sự sinh khởi của thời gian vào lúc sự bùng dãn bắt đầu nhưng đồng thời tiên đoán mọi thuyết vật lý, kể cả thuyết tương đối, tất cả đều vô hiệu năng trước khi sự bùng dãn bắt đầu. Đối tượng khảo sát bây giờ thuộc phạm vi vật lý hạt nhân và vật lý hạt cơ bản (nuclear physics; particle physics) là địa hạt khảo cứu cực vi. Điều đáng lưu ý ở đây là sự khảo sát vũ trụ trong thời gian mới thành hình đòi hỏi sự hòa hiệp hai ngành khoa học cực kỳ khác nhau, khoa học chuyên về cực đại và khoa học chuyên về cực tiểu. Khoa học chuyên về cực đại chọn thuyết tương đối của Einstein làm nền tảng giải thích và lượng đoán những biến cố vũ trụ. Tiến trình khảo sát từ thô đến vi tế được thực hiện qua hai cấp. Cấp đầu dừng ngang mức độ nguyên tử (atomic level) và sau đó cấp hai dẫn đến thế giới các hạt cơ bản, thế giới bên trong nguyên tử (subatomic level).

Khoa học chuyên về cực tiểu tựa vào cơ học lượng tử (quantum mechanics). Cơ học là ngành khoa học khảo sát chuyển động. Lượng tử (quantum) là vật thể rất vi tế, không thể chia chẻ được nữa. Cơ học lượng tử nhắc ta nhớ đến thuyết cực vi Phật giáo. Thuyết này thành lập do kết quả của sự phân tích căn cứ vào lời Phật dạy. Đức Phật thường dùng những tiếng như "hoặc thô hoặc tế" trong khi thuyết minh về sắc pháp, "tế" có ý nghĩa là "cực vi". Luận Câu Xá quyển 12 nói như thế này: "Phân tích các sắc đến một cực vi, thì cực vi đó là phần cực nhỏ của sắc". Cực vi là vật chất được thành lập với một hạn độ tồn tại tối thiểu không thể thấy được. Phật giáo khảo sát cực vi trong hết thảy mọi hiện tượng vật chất chứ không chỉ hạn trong những nguyên tố tứ đại, đất, nước,

lửa, gió. Hữu bộ nói tính chất của cực vi là tùy ở vật chất. Theo Hữu bộ, cực vi không có hình tướng. Ngược lại, Kinh lượng bộ bảo nó có hình thể. Duy thức nhị thập luận của Thế Thân là tác phẩm đặc biệt công kích và bác xích một cách kịch liệt cực vi luận, hoàn toàn phủ nhận thực tại của cực vi. Cũng như trường hợp có những ý kiến khác nhau về thuyết cực vi Phật giáo thời về thuyết lượng tử cũng có những quan niệm bất đồng.

Danh từ quantum (lượng tử) là do nhà bác học Max Planck đặt ra vào năm 1900, khi mô tả sự phát xạ của một nguyên tử dao động trong một nguồn sáng. Theo ông, nguyên tử phải dao động với tần số thế nào để khi phát ánh sáng thời phát ra từng loạt "lượng tử", ít nhất là một lượng tử, hoặc một số nguyên, 2, 3, 4, 5, ..., lượng tử. Năng lượng E của mỗi lượng tử có thể viết theo dạng toán học: E = hf , f là tần số tức số dao động của lượng tử trong một giây, h là một hằng số gọi là hằng số Planck. Trị số h rất bé cho nên trong vật lý cổ điển không bao giờ đề cập nó. Nó cho ta một ý niệm về chừng lớn của sự vật thuộc thế giới lượng tử và đóng một vai trò hết sức quan trọng trong cơ học lượng tử.

Năm 1905, từ thuyết bức xạ lượng tử của Planck, Einstein bước xa hơn và đề ra thuyết ánh sáng là hạt gọi là photon. Nhưng từ cuối thế kỷ 19, ánh sáng đã được mô tả như sóng điện từ truyền dẫn với tốc độ 300 ngàn cây số mỗi giây. Về sau, các nhà vật lý tìm thấy lượng tử vật chất như âm điện tử (electron) cũng có hai hành tướng sóng và hạt giống như lượng tử ánh sáng photon. Ba điểm nêu ra sau đây cho thấy hai hành tướng hạt và sóng tương đãi đối nghịch. Một, sóng có thể lan rộng ra cả một vùng rộng lớn. Hạt có vị trí trong một vùng cực bé. Hai, sóng di chuyển có thể phân ra vô số sóng khác, mỗi sóng lan theo một phương. Hạt chỉ di chuyển theo một chiều mà thôi. Ba, hai sóng gặp nhau thời hỗ tương nhiếp nhập (interpenetration) tạo ra kiểu hình sóng giao thoa như khi ta ném hai viên sỏi xuống một mặt hồ tĩnh lặng. Hai hạt gặp nhau thời chỉ có va chạm mà thôi.

Làm sao có sự lạ đời là lượng tử có lúc tác dụng như hạt nhưng có lúc được mô tả như sóng? Theo nguyên lý bổ sung Niels Bohr, cả hai hành tướng sóng và hạt đều cần thiết để mô tả lượng tử một cách toàn diện. Chúng bổ sung nhau. Hành tướng nào phát hiện là tùy theo trạng huống trong đó thí nghiệm được thực hiện. Nói theo ngôn ngữ Phật giáo, lượng tử là một pháp hữu vi siêu việt và hàm dung hai hành tướng sóng và hạt tương đãi đối nghịch. Đây là đặc tính mâu thuẫn mà nhất thống của tánh Không của lượng tử.

Để có một ý niệm cụ thể về phương thức lượng đoán sự hiện hữu của lượng tử, xin đơn cử cái TiVi làm thí dụ. Bên trong TiVi, hằng hà sa số lượng tử vật chất tức âm điện tử (electron) tham dự công việc phát hiện, phiên dịch, và trưng bày thông tin truyền dẫn từ các đài truyền hình đến TiVi đặt trong nhà qua những làn sóng điện từ. Bộ phận chính yếu của TiVi là ống tia điện tử (electron beam tube). Tia điện tử vẽ hình mới trên màn ảnh có chất lân quang 60 lần mỗi giây. Nguồn phát tia điện tử gồm một sợi kim loại được nung nóng để bắn ra âm điện tử và một ống kim loại có điện để gia tăng tốc độ của chúng. Ta có thể điều khiển nguồn phát tia điện tử từ hai cái nút ở bên ngoài.

Một nút dùng tăng hay giảm độ sáng tức là tăng hay giảm số âm điện tử phát ra mỗi giây. Nút thứ hai dùng làm biến thiên xung lượng của âm điện tử tức làm biến thiên tốc độ các âm điện tử khi đụng vào màn sáng. Chất lân quang (phosphor) trét trên màn ảnh phát hiện rất nhạy tác dụng của âm điện tử. Một chớp sáng lóe lên trên màn ảnh là dấu hiệu của một lượng tử vật chất được phát hiện. Chất lân quang cũng phát hiện rất nhạy tác dụng của lượng tử ánh sáng như photon của tia X hay tia hồng ngoại. Bởi vậy chất này thường được dùng trong mọi thí nghiệm cơ học lượng tử để phát hiện tác dụng của lượng tử ánh sáng hay lượng tử vật chất.

Dựa theo thuyết ánh sáng là hạt của Einstein, các nhà vật lý thực hiện được một nguồn sáng phát ra từng photon một và đem dùng nó trong thí nghiệm với màn chắn có hai khe. Phía bên kia màn chắn là một màn lân quang ghi một dấu trắng khi một photon đụng vào. Lần thí nghiệm nào để hở cả hai khe, thời sau một thời gian ta thấy hiện ra một kiểu hình sóng giao thoa trên màn lân quang do điểm đụng của hàng triệu photon lưu dấu lại. Vân điểm trắng xen kẻ với vân tối. Vân tối là những vùng lân quang photon không đụng đến. Lần thí nghiệm nào mà che kín một trong hai khe thời các vân tối biến mất và kiểu hình sóng giao thoa cũng biến mất theo.

Theo cơ học cổ điển một khi biết chính xác điều kiện ban đầu, nghĩa là biết vị trí và vận tốc của hạt vào thời điểm bắn hạt ra, ta có thể tính chính xác vị trí hạt đụng màn lân quang sau khi chạy qua khe hở. Trong hai lần thí nghiệm, lần với hai khe để hở và lần với một khe bị che kín, điều kiện ban đầu của các hạt không thay đổi. Như vậy, đáng lý vị trí các hạt đụng màn lân quang phải không thay đổi, thế mà kết quả nhìn thấy trên màn lân quang hoàn toàn trái ngược với những gì dự đoán bằng suy luận toán học theo cơ học cổ điển.

Trong thí nghiệm nói trên có nhiều điều khó hiểu. Làm thế nào một photon đơn độc có thể cùng một lúc đi qua hai khe để hở? Giả thử nó có xảo thuật để chạy qua hai khe cùng một lúc, làm thế nào nó tự tác dụng với nó để tạo nên kiểu hình sóng giao thoa trên màn lân quang? Tại sao hết thảy các photon từ nguồn bắn ra từng hạt không di chuyển trên cùng một quỹ đạo và cuối cùng đụng màn lân quang cùng một chỗ? Làm sao photon bắn ra biết được khi một khe bị che kín, khi cả hai khe đều hở để cuối cùng chọn lựa kiểu hình vẽ ra trên màn lân quang, một vùng điểm trắng hay kiểu hình sóng giao thoa?

Một số nhà vật lý suy nghiệm rằng photon hẳn có ý thức (consciousness), vì thí nghiệm nói trên cho thấy photon có khả năng xử lý thông tin (information processing) và hành xử thích ứng với mọi trạng huống. Lẽ cố nhiên đại đa số trong cộng đồng vật lý học không chấp nhận những ý tưởng siêu hình như vậy! Kiến thức khoa học luôn luôn phải được thực nghiệm kiểm chứng.

Sau đây là cách giải thích của nhóm Copenhagen (Copenhagen, nơi Bohr trú ngụ là thủ đô của Đan Mạch). Cơ học lượng tử là một hình thái nhận thức. Thế giới vật lý phân hai thành hệ thống quan sát đo lường và hệ thống đối tượng lượng tử. Phân biệt hai hệ thống chủ và khách như vậy là thuận theo phương cách nhà vật lý phân tích thí

nghiệm. Thật ra, đối tượng chỉ được tri nhận khi nào tương quan tác dụng với hệ thống chủ thể. Tuy vậy ngay cả lúc nhận thức ta chỉ biết hiệu quả đối tượng tác dụng trên dụng cụ đo lường mà thôi chứ không biết được đối tượng!

Trong thí nghiệm màn chắn có hai khe, hệ thống đối tượng là một photon. Hệ thống quan sát đo lường là môi trường bao quanh hệ thống đối tượng, trong đó nhà vật lý đang làm thí nghiệm và hết thảy mọi vật phẩm tạo nên trạng huống quan sát đo lường, tất cả đều kể như dụng cụ đo lường. Photon được hình dung di chuyển giữa hai vùng: vùng chuẩn bị gồm có nguồn sáng và màn chắn và vùng đo lường gồm có máy phát hiện photon đặt ở khe và màn lân quang phát hiện photon đến đụng vào một vị trí. Sự biến chuyển của photon được mô tả bằng một qui luật toán học. Trong thí nghiệm này qui luật toán học ấy gọi là hàm sóng lượng tử. Như vậy, photon được thay thế bằng một hàm số toán học cho nên trở thành một quan hệ (correlation) giữa hai tập hợp dữ kiện, dữ kiện của vùng chuẩn bị và dữ kiện của vùng đo lường. Bởi thế photon không có tự tính hay nói theo ngài Long Thọ, photon là Không, lượng tử ánh sáng là Không.

Hàm sóng lượng tử không biểu tượng sóng thông thường như sóng nước hay sóng âm. Ta không trông thấy được sóng lượng tử vì sóng lượng tử không vận tải năng lượng (energy) như sóng thông thường. Đó là những luồng sóng vận tải khả năng (possibility) hay xác suất (probability), suất phần trăm có thể quan sát đo lường một hạt nếu đặt máy phát hiện ở vị trí x. Xác suất tính ra ở vị trí x càng lớn thời càng nhiều hạt được phát hiện. Kiểu hình do một số lớn hạt vẽ ra trên màn lân quang giúp ta suy ra sự có mặt và hình dạng của sóng lượng tử. Tựa vào toán học, nhà vật lý mô tả sự biến thiên của một hàm số thay vì mô tả lượng tử: hàm sóng lượng tử tức là lượng tử. Bohr nói: "Không có thế giới lượng tử. Chỉ có sự mô tả một khái niệm về lượng tử".

Nếu ví mỗi sóng khả năng của photon như một quỹ đạo khả hữu theo đó photon di chuyển giữa hai vùng chuẩn bị và đo lường thời hàm sóng lượng tử mô tả photon như di chuyển theo hết thảy mọi quỹ đạo khả hữu cùng một lúc. Tuy nhiên ngay khi photon tương tác với một dụng cụ đo lường (hệ thống chủ thể), thời chỉ có một quỹ đạo khả hữu trở thành hiện hữu. Đồng thời, tất cả những quỹ đạo khả hữu kia biến mất. Các nhà vật lý gọi biến cố ấy là sự sụp đổ của hàm sóng lượng tử: tất cả mọi khả năng vô thị biến thành một hạt có hình tướng. Câu hỏi đặt ra là hàm sóng lượng tử thực sự sụp đổ vào lúc nào? Vào lúc nào thời mọi sóng khả năng vô thị phát hiện thành một hạt quan sát được? Cơ học lượng tử gọi đó là vấn đề đo lường lượng tử (quantum measurement problem). Giải đáp câu hỏi về thời điểm sụp đổ của hàm sóng lượng tử tức là giải quyết vấn đề đo lường lượng tử.

Theo nhóm Copenhagen, chính ý thức quan sát đo lường đã làm cho mọi sóng khả năng sụp đổ thành một hạt, một thực tại lượng tử. Chủ trương này gồm hai phần. Một, không có thực tại khi không có sự quan sát. Hai, sự quan sát tạo tác thực tại. John Wheeler nói rõ: "Không một hiện tượng lượng tử nào là thật có cho đến khi nó là một hiện tượng được quan sát."

Cách giải thích như vậy không cắt nghĩa thực tại là gì cả. Nếu quan sát đo lường là tạo tác thực tại, thời nương vào cái gì mà tạo tác? Nương vào cái không trống rỗng hay vào một thực chất? Nhiều nhà vật lý cho rằng câu hỏi đặt ra như vậy không có nghĩa lý. Theo họ, vật lý học không nhắm tìm hiểu bản thể của thực tại mà chỉ tìm cách mô tả thực tại họ quan sát đo lường được mà thôi. Einstein mất 10 năm trao đổi thư tín với Bohr bàn cãi về tính cách phi lý của sự cần thiết một ý thức quan sát đo lường nhằm xác chứng thành quả của thí nghiệm cơ học lượng tử. SchrO dinger, nhà vật lý sáng chế phương trình sóng, đề nghị thực hiện một thí nghiệm bằng trí tưởng tượng (thought experiment), nay được gọi là "Con mèo SchrO dinger", để thấy lối giải thích của nhóm Copenhagen là vô lý.

Hãy tưởng tượng trong một cái hộp đặt sẵn một nguồn phóng xạ, một cái máy phát hiện hạt do chất phóng xạ phân rã phát ra, một cái chai chứa độc khí, và một con mèo. Cái máy được bố trí hoạt động trong thời gian vừa đủ để một nguyên tử của chất phóng xạ có 50 phần trăm cơ hội phân rã và lúc ấy máy phát hiện ghi sự hiện diện của một hạt phóng xạ. Nếu hạt được phát hiện, tất hạt bắn vỡ tan cái chai, và độc khí tỏa ra giết con mèo tức khắc. Nếu hạt không được phát hiện, thời con mèo còn sống. Con mèo có 50 phần trăm rủi ro chết và 50 phần trăm may mắn sống. Đứng ngoài nhìn vào hộp không tài nào đoán ra chuyện gì đã xảy ra phía bên trong. Sau một thời gian thí nghiệm với hộp niêm kín, độc khí hoặc đã tỏa ra hoặc vẫn còn y nguyên trong chai. Không mở hộp, thử hỏi biến cố gì đã xảy ra bên trong?

Đối với cơ học cổ điển, con mèo hoặc chết, hoặc không chết. Mở hộp ra là biết ngay, đơn giản chỉ có thế. Đó là logic nhị nguyên có/khôngcủa Aristotle. Đối với nhóm Copenhagen tình trạng con mèo được biểu diễn bằng một hàm sóng biểu tượng khả năng con mèo chết và khả năng con mèo sống. Giống như trong kiểu hình sóng giao thoa có sự chồng chập hai lượn sóng, con mèo là sự chồng chập hai khả năng sống và chết. Đến khi mở hộp và nhìn vào trong, một khả năng phát hiện thành thật tế và đồng thời khả năng kia biến mất. Do đó khi chưa mở hộp, nghĩa là khi chưa có ai nhìn vào thời bên trong hộp có một chất phóng xạ vừa phân rã vừa không phân rã, chẳng phân rã chẳng không phân rã; có một cái chai vừa vỡ tan vừa còn nguyên, chẳng vỡ tan chẳng còn nguyên; có một con mèo vừa sống vừa chết, chẳng sống chẳng chết. Biết con mèo hoặc còn sống hoặc không còn sống chỉ khi nào có người nhìn vào, tức là khi hộp được mở ra. Đó là tứ cú Trung quán: có, không, vừa có vừa không, chẳng có chẳng không.

Bohr bác bỏ lý luận tứ cú ấy và giải thích hàm sóng không mô tả dụng cụ đo lường như cái chai, con mèo, hay nhà vật lý làm thí nghiệm, mà chỉ mô tả đối tượng của sự đo lường là photon. Đối tượng đo lường mới là vật thể lượng tử chứ dụng cụ đo lường là những vật thể cổ điển được mô tả bằng ngôn ngữ thông tục. Lối giải thích như vậy dẫn đến một chuỗi lý luận nghịch suy vô tận. Khi dùng dụng cụ số 2 đo lường dụng cụ số 1, dụng cụ số 2 là vật thể cổ điển và dụng cụ số 1 là vật thể lượng tử tuân theo qui luật cơ học lượng tử. Cứ thế mà nghịch suy thời ta có một loạt vật thể có tính cách cổ điển khi dùng làm dụng cụ đo lường số 3, số 4, v..v..., nhưng có tính cách lượng tử khi trở thành

đối tượng đo lường. Đó thật là một lối nhận thức kỳ quặc nhìn thấy thế giới này không do nguyên tử tạo thành mà toàn là dụng cụ đo lường các vật thể lượng tử.

Heisenberg hiểu rõ sự khó khăn nhà vật lý phải đương đầu khi tìm cách mô tả thế giới lượng tử bằng ngôn ngữ thông tục. Trong thí nghiệm liên quan đến các biến cố nguyên tử, nhà vật lý phải tiếp xúc, đối phó với những sự vật, những sự kiện, và những hiện tượng có thật, giống như bất kỳ hiện tượng nào của thế giới thường nghiệm. Trái lại, các nguyên tử và các hạt bên trong nguyên tử không phải là sự vật có thật theo kiểu đó. So với thế giới thường nghiệm gồm những đương thể, những sự vật hay sự kiện, thế giới lượng tử ví như tàng thức gồm toàn khả năng, tiềm lực, khuynh hướng, tuy mâu thuẫn và đối lập nhau nhưng hòa hợp, không phải một không phải khác. Trong thế giới này, đồng hào có thể sấp ngửa cùng một lúc. Những khuynh hướng, những khả năng, những tiềm lực không ngừng biến chuyển, gia tăng, nhiếp nhập, và đoạn diệt theo đúng những qui luật toán học thuộc phạm trù ứng dụng của phương trình sóng Schrodinger. Thật chẳng khác nào chủng tử của vạn pháp được huân tập, huân sinh, và huân trưởng trong a lại da thức mà chưa phát hiện thành hiện hành. Theo Heisenberg, quan sát đo lường là thiết lập quan hệ giữa hai thế giới lượng tử và thường nghiệm nhằm mục đích phát hiện một khả năng lượng tử thành hiện hành. Trong kinh Lăng Già (Kinh Lăng Già tâm ấn. Thiền sư Thích Thanh Từ dịch), có bài tụng dùng biển cả để dụ cho tàng thức, gió mạnh dụ cho cảnh giới lục trần, sóng mòi dụ cho chuyển thức:

Biển tàng thức thường trụ

Gió cảnh giới nổi dậy

Lớp lớp các sóng thức

Ào ạt mà chuyển sanh.

Ta có thể bắt chước lấy biển cả dụ cho thế giới lượng tử, gió mạnh dụ cho sự quan sát đo lường, và sóng nước dụ cho thế giới thường nghiệm. Những hiện tượng quan sát được trong thế giới thường nghiệm phát hiện từ thế giới lượng tử, thế giới mà bản chất nguyên sơ là Không. Do đó, cơ sở nền tảng của thế giới thường nghiệm không phải là cái không trống rỗng mà là cái "không và bất không".

Nguyên lý bất định Heisenberg được đặc biệt sử dụng để giải thích giới hạn trong tiến trình đo lường vật thể lượng tử. Nguyên lý này xác định mức độ chính xác trong sự đo lường những phẩm tính động của hạt chuyển động. Các phẩm tính động biểu trưng tánh động của hạt luôn luôn phát hiện thành từng cặp bổ sung, chẳng hạn sóng và hạt, năng lượng và thời gian trong một tiến trình vật lý. Theo Heisenberg, chính vì tính cách bổ sung của những cặp phẩm tính động mà ta không thể nào đo lường chính xác cả hai phẩm tính ấy cùng một lúc. Nói một cách khái quát, nguyên lý bất định phát biểu rằng dẫu dụng cụ, phương pháp, và người đo lường hoàn hảo đến mức độ nào đi nữa, ta không bao giờ có thể đồng thời biết được chính xác cả hai phẩm tính bổ sung của một hạt đang chuyển động. Cặp phẩm tính bổ sung quan trọng nhất và được khám phá đầu tiên là vị trí và xung lượng của một photon đang di chuyển. Vị trí biểu trưng tánh tịch là độ đo xác định trú xứ của hạt. Xung lượng biểu trưng tánh động là độ đo

hướng và tốc độ di chuyển của hạt.

Theo Bohr, những phẩm tính như vị trí và xung lượng biểu trưng tánh động của lượng tử không thuộc bản tính tự nhiên của lượng tử mà phát hiện từ toàn thể trạng huống trong đó công việc đo lường (the entire measurement situation) được thực hiện. Photon tự nó không có phẩm tính vị trí và xung lượng. Những phẩm tính động ấy thật ra là quan hệ giữa photon và dụng cụ đo lường. Dẹp bỏ dụng cụ đo lường thời những phẩm tính ấy cũng biến mất. Phẩm tính động của photon khả dĩ định nghĩa và quan sát được chỉ khi nào đ?t photon trong quan hệ hỗ tương tác dụng với những hệ thống khác.

Quan sát đo lường là phương pháp duy nhất của khoa học để thiết lập sự liên hệ giữa thực tại, khái niệm, và toán ngữ. Do quan sát đo lường mà khoa học có thể sử dụng toán học làm ngôn ngữ để suy luận, mô tả, và truyền đạt. Nhưng theo nguyên lý bất định, đo lường tự nó không chính xác vì không đủ khả năng cùng một lúc đo chính xác cả vị trí (trạng thái tĩnh) lẫn xung lượng (trạng thái động) của hạt chuyển động. Không xác định được vị trí và xung lượng của hạt thời không biết gì về tác dụng của hạt. Do đó, cơ học lượng tử không bao giờ biết được chính xác những biến cố trong thế giới cực vi. Tất cả những gì biết được là xác suất hành tướng của hạt, tức là suất phần trăm một hành tướng của hạt có cơ duyên phát hiện.

Điều này thật khó hiểu đối với những nhà vật lý học cổ điển vì từ trước đến nay họ đinh ninh đo lường là phương cách khách quan và chính xác nhất để thu thập đầy đủ dữ kiện trong hiện tại theo ý họ. Họ tưởng rằng vấn đề là chỉ cần áp dụng phương pháp thích hợp và sử dụng những phương tiện tinh xảo và chính xác đúng lúc và đúng chỗ. Bây giờ nguyên lý bất định nói cho họ biết rằng "thấy vậy mà không phải vậy"! Đứng trước một số phẩm tính của hiện tượng cực vi cần đo lường, họ phải trực diện một sự chọn lựa, chọn một phẩm tính mà họ muốn biết rõ nhất, vì nguyên lý bất định nói rõ họ chỉ có thể đo lường chính xác một phẩm tính và một mà thôi! Vậy trong sự tìm hiểu thực tại bằng cách đo lường không thể không kể đến ảnh hưởng của nhơn tố. Heisenberg viết: "Cái ta quan sát không phải là thực tại mà là cái thực tại biểu lộ ứng với cách ta đặt vấn đề." (What we observe is not nature itself, but nature exposed to our method of questioning). Nghĩa là khi quan sát lượng tử chuyển động, ta không bao giờ có thể thấy chúng hiện hữu theo cách thức của chúng mà chỉ thấy chúng hiện hữu theo cách thức ta chọn để nhận thức chúng!

Đối với photon và từng cặp phẩm tính bổ sung, nhà vật lý có tự do lựa chọn một trong hai phẩm tính bổ sung để quan sát đo lường. "Tự do" chọn đo chính xác phẩm tính này tức là chấp nhận mình "dốt" không đo được chính xác phẩm tính bổ sung kia. Chính vì thế cho nên không có thí nghiệm vật lý nào giúp ta chứng kiến thực tại như thật vì luôn luôn có những phẩm tính chỉ có thể quan sát đo lường một cách mơ hồ. Có một cái gì tương tợ giống nhau giữa hai lời phát biểu, một bên nhà vật lý nói: "Tự do và dốt nát sánh đôi trong mọi đo lường lượng tử" và một bên thiền sư D. T. Suzuki nói: "Hễ có biết là có Vô minh gắn liền theo hành vi biết. Khi ta tưởng biết một việc gì thời vẫn có một việc gì khác mà ta không biết. Cái không biết luôn luôn nằm sau cái biết" (Thiền luận. Tập Thượng).

Thêm nữa, sự tự do chọn lựa có thể quảng diễn ra rằng khi quyết định chọn một phẩm tính như vị trí chẳng hạn để đo lường, thời tất nhiên cần phải có một vật gì trú tại vị trí mà ta muốn đo lường, nếu không thời không thể xác định vị trí đó được. Như vậy chẳng khác nào mỗi khi tác ý muốn đo lường một phẩm tính gì thời ta tạo tác ngay một vật có phẩm tính ấy.

Câu hỏi thường xuyên đến với các nhà lượng tử học là, "Trước khi ta tư lượng về xung lượng của một hạt và thực hiện thí nghiệm đo lường phẩm tính ấy thời có thật hạt ấy đã hiện hữu chăng?" "Có thật ta đã tạo tác hạt trong khi thực nghiệm chúng?" Như vậy, người làm thí nghiệm không còn là cái Ta quan sát một thực tại hiện hữu ở ngoài đó độc lập với cái Ta ở trong đây. Suốt ba thế kỷ, các nhà khoa học lầm tưởng họ luôn luôn giữ vững lập trường khách quan, nghĩa là khảo sát sự vật không tựa trên một thành kiến nào. Kỳ thật chấp thủ cái lập trường khách quan như họ nói cũng đã là một thành kiến rồi! Mọi khi thực hiện đo lường nhà khoa học phải quyết định lựa chọn một "mảnh" thực tại mà họ muốn biết rõ nhất. Một quyết định như thế tất có ảnh hưởng đến lối nhận thức thực tại của cá nhân. Theo cơ học lượng tử, khi quan sát một biến cố hay một sự vật thời thế nào ta cũng làm nó đổi thay.

Thí dụ ta quan sát một thí nghiệm về sự va chạm các hạt. Ta không có cách nào để minh chứng rằng hiện tướng của sự va chạm mà ta quan sát được không khác biệt chút nào với hiện tướng của sự va chạm khi không bị quan sát. Điều biết chắc là tất cả những gì quan sát được đều bị sự quan sát ảnh hưởng. Wolfgang Pauli, nhà lượng tử học được giải Nobel năm 1945, diễn tả quan điểm ấy như sau: "Từ trọng điểm ở bên trong, tâm thức tuồng như vươn ra phía ngoài, như một phép ngoại quan, thông nhập thế giới vật lý ..." (From an inner center the psyche seems to move outward, in the sense of an extraversion, into the physical world ...).

Tóm lại, nguyên lý bổ sung Bohr, nguyên lý bất định Heisenberg, và sự sử dụng hàm sóng lượng tử minh chứng rằng phân chia thực tại thành hai thế giới độc lập riêng biệt, thế giới khách quan ngoài đó và thế giới chủ quan trong đây, như trong vật lý cổ điển không còn hiệu nghiệm đối với cơ học lượng tử.

Nhưng phân chia thế giới vật lý thành hai hệ thống, quan sát đo lường và đối tượng lượng tử theo nhóm Copenhagen cũng không hợp lý, vì theo Von Neumann, bản chất của thế giới vật lý là viên toàn, không phân hóa. Bản chất ấy không tuân theo những định luật cơ học cổ điển. Do đó ông quan niệm toàn thể thế giới vật lý là thế giới lượng tử. Muốn mô tả thế giới lượng tử ấy, thời theo luận lý toán học, ông bắt buộc phải sử dụng những hàm sóng khả năng, chứ không thể mô tả thế giới ấy như là một tập hợp hữu có phẩm tính với trị số nhất định. Nói cách khác, thế giới cơ học lượng tử không còn là thế giới của "có hay không", mà là thế giới của "có thể" (có thể có, có thể không, có thể vừa có vừa không, có thể chẳng có chẳng không).

Theo Von Neumann, mọi sóng lượng tử đều tuân theo hai định luật biến chuyển. Tiến trình biến chuyển loại I: sóng truyền dẫn lan rộng không ngừng và không biên giới. Tiến trình biến chuyển loại II: Khi tác dụng đo lường phát hiện, lập tức sóng ngưng lan

rộng, gom lại thành một sóng khả năng duy nhất tương ứng với một kết quả đo lường xác định. Các nhà vật lý gọi tiến trình biến chuyển loại II là sự sụp đổ của hàm sóng. Vấn đề đo lường lượng tử được đặt ra là sự sụp đổ ấy xảy ra như thế nào và ở nơi nào?

Von Neumann quan niệm tác dụng đo lường phát hiện ở đâu đó trên một dây chuyền sóng di chuyển từ nguồn phát xuất lượng tử đến ý thức (consciousness) của nhà vật lý đang làm thí nghiệm. Ông chứng minh một định lý toán học phát biểu rằng: "Nếu chỉ quan tâm đến kết quả đo lường, thời ta có thể cắt đứt dây chuyền sóng và tạo ra sự sụp đổ hàm sóng tại bất cứ vị trí nào tùy thích." Vì Von Neumann đã bị bắt buộc mô tả toàn thể thế giới vật lý là sóng "có thể" cho nên tiến trình chuyển biến nhiều sóng "có thể" thành một sóng khả năng không thể là một tiến trình vật lý. Tìm đâu ra một sự thể làm sụp đổ hàm sóng mà không thuộc thế giới vật lý? Von Neumann kết luận rằng chính ý thức của con người là nơi xảy ra sự sụp đổ hàm sóng khả năng. Nói theo ngôn ngữ Phật giáo, quan niệm của Von Neumann về thế giới vật lý là vạn hữu sinh khởi do tâm và cái mà ta gọi là hiện hữu nó tiến hành từ thức mà ra. Cho đến bây giờ các nhà khoa học Tây phương vẫn chưa hết ngạc nhiên một nhà toán học kỳ tài như Von Neumann, gốc Hung gia lợi, đã đóng một vai trò chủ yếu trong những phát minh khoa học quan trọng nhất vào đầu thế kỷ 20, như máy tính điều khiển theo chương trình, thuyết chiến lược đánh bạc, lý thuyết về cách thực hiện người máy, chế tạo bom nguyên tử, và nhất là thiết lập một khung toán học tối hảo được mệnh danh là không gian Hilbert để sắp xếp mọi sự kiện lượng tử, mà có một lối nhận thức thực tại giống như một Phật tử.

Thế giới vật lý cổ điển là thế giới vĩ mô gồm sự vật và biến cố riêng rẽ. Các nhà vật lý cổ điển quan niệm công việc của họ là tìm hiểu sự liên hệ giữa chúng và không cần nghĩ đến sự liên hệ của chúng với bản chất của thế giới. Để quan sát phân tích thế giới vi mô của lượng tử, nhóm Copenhagen chủ trương thành lập một khung toán học dùng tổ chức và khai triển những thí nghiệm lượng tử, đồng thời tránh né vấn đề mô tả thực tại ẩn tàng bên dưới thí nghiệm. Theo nhóm này, thuyết lượng tử hiện giờ có giá trị vì đủ khả năng dự đoán chính xác những kết quả thí nghiệm. Các nhà lượng tử học không cần tìm hiểu lý do vì sao thuyết ấy dẫn đến những kết quả tốt đẹp và không cần lưu tâm tìm kiếm một thực tại không tùy thuộc vào thí nghiệm như Einstein mong muốn. Tuy nhiên, với nguyên lý bổ sung và nguyên lý bất định, cơ học lượng tử không thoát nổi quan hệ với nhận thức học và bản thể học.

Trên quan điểm bản thể luận, vật lý học khẳng định sự hữu (existence), phủ định sự phi hữu (non-existence), và triệt để tuân theo luật phi mâu thuẫn của logic Aristotle: A không thể vừa là A vừa là phi A. Do đó, khi có ý định so sánh phương pháp thí nghiệm vật lý với phương pháp luyện tâm của Phật giáo, nên nhớ rằng nguyên lý bản thể luận Phật giáo là Trung đạo. Trung đạo là không khẳng định không phủ định. Theo ngài Long Thọ, Trung đạo là một tiến trình tu tập theo dịch hóa pháp, chuyển biến phương cách nhận thức thực tại từ có Duyên khởi qua không có Duyên khởi tức Không, rồi trở lại có Duyên khởi dưới hình thức Giả danh.

Vì vậy bằng vào những điều trình bày trên, ta có thể nói rằng từ trước đến nay quá trình nghiên cứu vật lý từ vĩ mô đến vi mô có thể xem như tương ứng với phép quán

các pháp đều Không: "Sắc tức thị Không". Gần đây, giáo sư vật lý lượng tử David Bohm đề nghị phải xoay chuyển tiến trình nghiên cứu vật lý học 180 độ. Nghĩa là, nói theo Tâm kinh, phải quán mọi pháp đều phát hiện từ Không: "Không tức thị Sắc". Thay vì khởi công từ những bộ phận riêng rẽ rồi đi tìm hiểu sự tương quan liên hệ giữa chúng, vật lý học phải khởi đầu từ cái toàn thể vị phân hóa (unbroken wholeness) tức là trạng thái chân thật của vạn hữu trong vũ trụ mà Bohm gọi là chân như (that-which-is). Mọi sự vật, kể cả không gian, thời gian, và vật chất đều là biểu lộ động của cái chân như ấy. Chân như lượng tử của Bohm là một trật tự tàng ẩn (the implicate order, theo danh từ của Bohm) vốn là nguyên lý sáng tạo của mọi tồn tại (phải chăng đó là nguyên lý nhân duyên?). Nó không thể là đối tượng của nhận thức thường nghiệm vì nó có tính chất châu biến (immanent), nghĩa là phổ biến khắp vật chất và là bản thể của vật chất. Hình như Bohm muốn khai triển một triết lý về toàn thể tính của tất cả hiện hữu, một hình thái của thuyết Pháp giới duyên khởi.

Thuyết chân như lượng tử của Bohm bắt nguồn từ một tính chất đặc biệt của sóng lượng tử gọi là "pha bất tương ly" (phase entanglement) do Schrodinger khám phá. Trong số các phẩm tính dùng để mô tả chuyển động tuần hoàn như sóng có hai phẩm tính được đề cập ở đây. Đó là biên độ và pha của sóng. Biên độ là độ cao của sóng. Pha của sóng cũng giống như tuần trăng tả cho biết sóng đang ở vào thời kỳ nào của chu kỳ chuyển động. Khi hai lượng tử tương tác rồi rời nhau, sự tương ly hai lượng tử ra hai đường được biểu tượng bởi sự tương ly biên độ hai sóng của chúng. Nhưng pha hai sóng của chúng lại không tương ly mà vĩnh viễn vướng mắc vào nhau dẫu chúng lan rộng đến một chân trời vô hạn. Nghĩa là trên phương diện toán học, bất cứ tác động nào gây trên sóng A thời tức khắc ảnh hưởng sóng B, dẫu khoảng cách giữa hai hệ thống A và B lớn đến độ nào đi nữa. Theo Bohm, tính "pha bất tương ly" là đặc tính của chân nhu lượng tử. Ông gọi nó là tính nối kết (connectedness). Có thể nói đó là tính cách tương quan vô tận và vô ngại, căn bản tư tưởng của Hoa nghiêm tông.

Theo thuyết tương đối, không có cách nào nối kết tức thời hai hạt trong không gian bởi vì cần có thời gian để sóng điện từ chuyển vận thông tin từ hệ thống A đến hệ thống B với tốc độ tối đa 300 ngàn cây số mỗi giây. Lẽ tất nhiên thuyết này không thể áp dụng cho chân như lượng tử, vì chân như lượng tử không phải là một cảnh giới được cấu tạo theo tính cách thời hay không như thế giới thường nghiệm. Sự vật trong chân như lượng tử nối kết với nhau bằng thông tin chuyển vận với tốc độ siêu ánh sáng (superluminal speed). Sau đây là mô hình âm điện tử Bohm thành lập dựa trên thuyết chân như lượng tử.

Âm điện tử là một hạt có vị trí và xung lượng hoàn toàn được xác định vào bất cứ thời điểm nào. Thêm vào đó, mỗi âm điện tử kết hợp với một sóng chủ (pilot wave) có công dụng hướng dẫn hạt di chuyển theo một định luật chuyển động mới. Sóng và hạt là hai hiện hữu riêng biệt chứ không phải là hai phẩm tính bổ sung như theo thuyết bổ sung Bohr. Sóng chủ thời không thấy được nhưng có thể quan sát nương vào hiệu quả nó tác dụng trên âm điện tử.

Sóng chủ thám kiểm tình trạng của môi trường, quan chiêm vị trí của các hạt khác, lan truyền khắp nơi, bị ảnh hưởng của mọi hạt trong vũ trụ, nhưng tác dụng duy nhất trên hạt kết hợp với nó chứ không tác dụng trên hạt khác. Nó thay đổi tức thời hình dạng khi một biến chuyển xảy ra ở bất cứ nơi nào trong vũ trụ. Đồng thời nó truyền tin về sự thay đổi đó cho âm điện tử, và nhờ vậy âm điện tử báo động vị trí và xung lượng của nó. Những thuộc tính của âm điện tử thay đổi trị số mỗi khi sóng chủ thay đổi hình dạng. Thuộc tính của âm điện tử tuồng như do trạng huống thí nghiệm phát hiện vì chúng biến đổi trị số theo nhịp thông tin sóng chủ truyền về, nhưng thực ra chúng là thuộc tính tự nhiên của âm điện tử.

Tính nối kết của chân như lượng tử được biểu hiện qua trung gian các sóng chủ. Chính do thông tin của sóng chủ mà mỗi mỗi sự vật nối kết với mỗi mỗi sự vật khác và bị ảnh hưởng tức thời của bất cứ biến chuyển gì xảy đến cho mỗi mỗi sự vật khác. Trên bề mặt, sự vật như tuồng biến thiên độc lập nhau nhưng kỳ thật tất cả chúng đều tương ưng với những tiến trình biến chuyển tàng ẩn bên dưới, nơi cái mà Bohm gọi là chân như lượng tử. Cảnh huống này có thể ví như trường hợp hai cái bóng của cùng một vũ công do đèn chiếu trên hai tấm màn đặt đối diện trên sân khấu. Nếu ta chỉ nhìn thấy bóng mà thôi thời tưởng chúng nhảy múa ăn nhịp là do một tác dụng bí ẩn nào đó. Thật ra chúng là tướng và dụng của chân như lượng tử tàng ẩn bên dưới. Theo Bohm, chân như lượng tử là nơi vô lượng sóng (sóng "nhân duyên"? sóng "có thể"?) chồng chập lên nhau và chính sự chồng chập đó được ta phát hiện như là hạt.

Tính pha bất tương ly mà Bohm dùng diễn tả bản tính nối kết (connectedness) của chân như lượng tử được các nhà vật lý xem như là nét đặc thù của thuyết lượng tử. Tính ấy đã thấy hiện ra trong thí nghiệm màn chắn có hai khe. Do tính ấy mà ta trả lời dễ dàng câu hỏi: giả thử hạt photon bắn ra đi qua một khe, làm sao nó biết được khe kia để hở hay bị che kín? Đó là tại vì mọi lượng tử đều có tính pha bất tương ly nên tức khắc biết hết thảy mọi biến cố xảy ra trong vũ trụ. Tính biết ấy gọi là tính biết "phi cục bộ" (non-locality). Trong cơ học lượng tử danh từ "cục bộ" có nghĩa là (1) một môi trường truyền dẫn thông tin, và (2) tốc độ truyền dẫn thông tin không vượt quá tốc độ ánh sáng (300 ngàn cây số mỗi giây). Vậy "phi cục bộ" có tính cách phi không gian phi thời gian. Tính biết phi cục bộ là tính biết tức khắc mọi biến cố xảy ra bất cứ ở đâu. Dùng ngôn ngữ thông thường mà nói thời phi cục bộ có nghĩa là thông tin được truyền dẫn với tốc độ siêu ánh sáng. Thần giao cách cảm là một thí dụ về tính biết phi cục bộ nhưng đó là một hiện tượng tâm lý xem như huyền bí. Trong vũ trụ học, tính biết phi cục bộ được sử dụng để giải thích tại sao nền vi ba của vũ trụ có tính đồng nhất (homogeneity) và đẳng hướng (isotropy).

Tính biết phi cục bộ của lượng tử xuất hiện trong thí nghiệm sau đây với một hệ thống hạt đôi có spin 0 (zero). Trước hết cần giải thích tiếng spin. Thông thường các nhà vật lý không thăm dò bên trong thế giới lượng tử và tìm thấy hạt. Họ khởi đầu với ý niệm về những tính chất các viên bi có thể có rồi từ đó họ tìm xem tính chất nào có thể đem gán cho các hạt. Vì hai tính chất khối (mass) và điện tích (charge) chưa đủ để mô tả thể tánh của hạt, nên họ thấy cần thêm một phẩm tính thứ ba giống như tính xoay tròn

của viên bi. Họ gọi phẩm tính ấy là spin. Nên biết rằng spin của hạt và tính xoay của bi không hoàn toàn giống nhau. Chẳng hạn, viên bi chỉ cần quay 360 độ như quả đất quay một vòng quanh trục địa cầu thời trở lại trạng thái đầu. Một âm điện tử phải quay 720 độ mới có thể trở lại trạng thái nguyên thủy. Đây cũng là một dịp để nhắc lại ngôn ngữ toán học là những biểu tượng thực tại bằng vào thực nghiệm chứ không phải thực tại. Dẫu sao cũng cần đến nó để diễn tả, suy luận, và truyền thông nhưng luôn luôn nhớ rằng thực nghiệm và biểu tượng không tuân theo những lý tắc giống nhau.

Trở lại với thí nghiệm hệ thống hạt đôi có spin 0. Trong hệ thống có spin zero spin của hạt này trái ngược spin của hạt kia nên chúng triệt tiêu lẫn nhau. Chẳng hạn, nếu spin của hạt này hướng lên thời spin của hạt kia hướng xuống. Nếu spin của hạt kia quay phải thời spin của hạt này quay trái. Spin của hai hạt trong hệ thống hạt đôi có spin 0 luôn luôn có độ lớn bằng nhau và hướng xoay đối nghịch. Bây giờ bằng cách nào đó mà không ảnh hưởng đến spin của chúng, ta đẩy hai hạt của hệ thống tách ra chạy theo hai chiều ngược hướng. Sau đó, ta có thể sử dụng những bộ máy làm thay đổi spin của chúng ở đằng này hay ở đằng kia. Điều kỳ lạ xảy ra là nếu máy phát hiện hạt chạy ngã này có spin hướng lên hay quay phải, thời không cần quan sát đo lường ta cũng biết chắc chắn hạt chạy ngã kia có spin đối nghịch, hướng xuống hay quay trái.

Thí nghiệm này được gọi là thí nghiệm loại EPR, viết tắt tên của ba nhà vật lý, Albert Einstein, Boris Podolsky, và Nathan Rosen, đã có sáng kiến đặt ra như là một thí nghiệm bằng trí tưởng tượng nguyên là để chứng minh chủ trương của nhóm Copenhagen không đúng. Nhóm này tin rằng thuyết lượng tử là một học thuyết viên mãn mặc dầu trên thực tế thuyết lượng tử không mô tả được một số hành tướng quan trọng của hạt có thật.Về sau David Bohm nghĩ cách thực hiện thí nghiệm bằng phương pháp đo spin của hạt để minh chứng tính nối kết phi cục bộ của lượng tử ở trong hai trạng huống xa nhau, cái ở đằng này cái ở đằng kia. Thí nghiệm loại EPR dẫn đến kết luận là thông tin có thể truyền dẫn với tốc độ siêu ánh sáng! Chưa có nhà vật lý nào đã kinh nghiệm một hiện tượng như vậy.

Cách nhận thức thông thường quen với lối suy nghĩ cục bộ không bao giờ chấp nhận có những sự vật đã tương tác trong quá khứ mà bây giờ ở cách biệt xa nhau vẫn còn tương giao ảnh hưởng và cũng không thể nào mọi sự thay đổi dụng cụ đo lường ở đầu này mà khả dĩ làm biến chuyển trạng huống thí nghiệm ở đằng xa mịt mù kia. Nhưng một định lý toán học rất quan trọng gọi là định lý Bell, vì do nhà vật lý John Steward Bell, người Ái nhĩ lan, chứng minh vào năm 1964, dẫn đến một hệ quả rất bất ngờ cho thấy cách nhận thức thông thường như vậy là không đúng.

Để chứng minh định lý, Bell áp dụng phép phản chứng (reductio ad absurdum) ngài Long Thọ thường dùng trong Trung quán luận. Bell giả thiết hiện hữu một thực tại có tính cục bộ tương ứng với thí nghiệm loại EPR. Từ giả thiết đó, Bell suy ra một bất đẳng thức, nay gọi là bất đẳng thức Bell (Bell's inequality). Nghĩa là mọi kết quả thí nghiệm phải nghiệm đúng bất đẳng th?c ấy. Nhưng trong thực tế, khi John Clauser và Stuart Freedman ở Berkeley, Hoa kỳ và Alain Aspect ở Paris, Pháp, thực hiện được thí nghiệm loại EPR, thời kết quả thí nghiệm không nghiệm đúng bất đẳng thức Bell. Kết luận: Giả

thiết về hiện hữu thực tại có tính cục bộ là sai. Nói cách khác, nếu những điều thuyết lượng tử dự đoán theo thuyết thống kê xác suất mà đúng thời bắt buộc thực tại lượng tử ta muốn mô tả phải là thực tại có tính nối kết phi cục bộ. Từ trước đến nay thuyết lượng tử giải thích mọi hiện tượng vật lý từ transistor cho đến năng lượng bức xạ của những vì sao và chưa bao giờ dự đoán sai. Như thế theo định lý Bell thực tại lượng tử phải có tính nối kết phi cục bộ.

Định lý Bell chứng minh rằng sự vật trong thực tại không hiện hữu theo cách thức ta khái niệm chúng. Thế thời chúng hiện hữu như thế nào? Do tính nối kết phi cục bộ cho nên vạn vật hỗ tương giao thiệp ảnh hưởng, hỗ tương đồng nhất, tương hủy tương thành, tương giao hòa điệu. Không có cái gì được tạo độc nhất và riêng rẽ. Vạn hữu trong vũ trụ khởi lên đồng thời, nương tựa lẫn nhau, ảnh hưởng lẫn nhau, và do đó tạo ra một thế giới trong đó tổng số khối-năng lượng không thay đổi. Đó cũng là quan điểm của đa số nhà vũ trụ học hiện nay.

Khởi thủy ngay sau khi điểm nguyên thủy bùng nổ, vũ trụ gồm toàn năng lượng bức xạ nhiệt độ rất lớn, nghĩa là các photon dao động tần số rất cao. Điểm then chốt để giải thích nguyên nhân những biến cố xảy ra trong thời kỳ phôi thai của vũ trụ là thông hiểu tiến trình sinh khởi tương thành (pair production; sinh khởi từng cặp) từ năng lượng bức xạ. Do sự tương giao giữa các photon, từng cặp hạt và phản hạt vật chất (particle-antiparticle) sinh khởi tương thành. Ngược lại, cũng xảy ra trường hợp hạt và phản hạt vật chất tương giao hủy diệt và phát sinh năng lượng bức xạ. Chính sự sinh khởi tương thành là nguyên nhân của mọi vật thể hiện có trong vũ trụ. Lúc nhiệt độ còn lớn, trên 10 10 K, số cặp hạt và phản hạt tương thành cân bằng với số cặp hạt và phản hạt tương hủy. Nhưng khi nhiệt độ giảm cho đến một lúc nào đó, số hạt và số phản hạt bắt đầu chênh lệch, và số hạt trở nên nhiều hơn số phản hạt. Nhiệt độ tiếp tục giảm dần và bởi vì không có phản hạt tương hủy nên số hạt thặng dư vẫn giữ mức số không thay đổi cho đến ngày nay. Cứ như thế mà hạt vật chất nhiều loại khác nhau lần lượt phát sinh tương ứng với mức giảm nhiệt độ khác nhau của vũ trụ. Lúc đầu là những hạt nặng như dương điện tử và trung hòa tử, cuối cùng là những hạt nhẹ âm điện tử. Về sau do định luật sức hút vạn vật, các hạt hợp lại tạo thành nguyên tử, nguyên tử hợp lại tạo thành phân tử, v..v.., rồi đến lượt thiên hà thành hình, trong đó các sao và hệ thống hành tinh hiện khởi, v..v...

Nếu hiểu "tu học" là nỗ lực tinh cần thanh luyện tâm thức để chuyển đổi lối nhận thức từ thấy sự hữu là sự hửu có tự tính sang qua thấy mọi hữu đều không có bản tính quyết định, thời suốt ba trăm năm nay, nhiều thế hệ khoa học gia quả đã "tu học" bằng cách quan sát đo lường sự tướng trong các phòng thí nghiệm và phân tích quán tưởng lý tắc tự khởi và tự tạo của vạn hữu trong đầu óc. Sự chuyển hướng nhận thức được thực hiện đúng theo phương pháp chuyển hóa toàn bộ tâm thức được đề cập trong bài tụng Trung luận XXIV.18: "Các pháp do duyên khởi, nên ta nói là Không, là Giả danh, và cũng chính là Trung đạo". Phương pháp dùng hàm sóng thay thế hạt của nhóm Copenhagen dẫn đến sự nhận thấy mọi pháp đều Không. Tính pha bất tương ly do Schrk dinger khám phá và tính nối kết phi cục bộ được Bohm đề cập trong thuyết chân

như lượng tử và Bell chứng minh bằng phương pháp toán học là có thật, tất cả đều thuận hợp với khẩu quyết lừng danh của ngài Long Thọ: "Do tánh Không mà tất cả pháp được thành tựu và hợp lý" (Hai câu đầu bài tụng Trung luận XXIV.14). Hơn nữa, nhiều tên tuổi trứ danh như nhà toán học kỳ tài Von Neumann, nhà vật lý Eugene Wigner giải Nobel năm 1963, nhà vật lý lý thuyết lượng tử Henry Pierce Stapp ở Berkeley, nhà vật lý Fritz London nổi tiếng về công trình nghiên cứu chất lỏng lượng tử, v.. v.. hết thảy đều quan niệm vạn pháp duy tâm.

Ngoài ra, còn có khuynh hướng mô tả thế giới lượng tử như là "sự sự vô ngại pháp giới" của Hoa nghiêm tông. Thoạt đầu, nhà khoa học thấy cơ quan của cơ thể chẳng hạn là cấu trúc do kết hợp các mô. Mô lại do kết hợp các tế bào. Tế bào lại do kết hợp các phân tử. Phân tử lại do kết hợp các nguyên tử. Nguyên tử lại do kết hợp các hạt cơ bản. Cuối cùng, không tìm đâu ra cái thực chất từ đó phát sinh các hạt cơ bản, họ chấp nhận quan điểm của Einstein, hạt là năng lượng. Tương giao hỗ tác giữa các hạt là tương giao hỗ tác giữa năng lượng với năng lượng. Đến mức độ này, không làm sao phân biệt được cái gì là đương thể và cái gì là sự xảy ra, không phân biệt được tâm thức chủ quan và thực tại khách quan. Vào lúc này, người nhảy múa và nhịp điệu nhảy múa hóa ra là một. Cái vật chất mà các nhà vật lý cổ điển tưởng nó tồn tại hóa ra là những sát na sinh diệt liên lĩ. Các hạt xuất hiện từ không, rồi hóa không ngay khi có. Khoa học vật lý nay phải nhờ đến triết học, nhận thức học, và bản thể học để tìm hiểu thực tại. Chung cuộc một số sự thật khám phá được không nằm ngoài một số "huyền môn" do Hoa nghiêm tông đề ra để thuyết minh khả tính của một thế giới lý tưởng: "sự sự vô ngại pháp giới". Ta có thể kể ba "huyền môn" lợi ích nhất trong sự khảo sát thế giới lượng tử như đã trình bày trong bài này. Trước hết là "Đồng thời cụ túc tương ưng môn", nghĩa là sự cộng đồng liên hệ, trong đó vạn vật cộng đồng hiện hữu và đồng thời hiện khởi. Thứ đến là "Nhất đa tương dung bất đồng môn", nghĩa là sự hỗ tương nhiếp nhập của những sự thể bất đồng. Nhiều ở trong một, một ở trong nhiều, và tất cả ở trong nhất thể. Thứ ba là "Chư pháp tương tức tự tại môn", nghĩa là sự hỗ tương đồng nhất phổ biến của vạn hữu. Hỗ tương đồng nhất là tự tiêu hủy. Tự tiêu hủy và tự đồng hóa với cái khác tạo thành một đồng nhất hóa tổng hợp. Hai lý thuyết đối nghịch hay những sự kiện khó dung hợp thường được kết lại thành một. Do kết quả của sự hỗ tương nhiếp nhập và hỗ tương hòa hợp, phát hiện khái niệm Một trong Tất cả, Tất cả trong Một.

Trong tập sách Vô ngã là Niết bàn, Hòa thượng Thích Thiện Siêu nhắc đến một bài thơ của Hòa thượng Phúc Hậu khi mở đầu câu chuyện về Lý Duyên khởi và dạy rằng khi đọc bài thơ này phải tự dặn lấy mình làm thế nào cho được như thế.

Để kết luận bài này, tác giả mạn phép nhại bài thơ ấy như sau:

Kinh Luận lưu truyền đủ phái tông,

Học hành không dốt cũng không thông.

Năm nay tính lại chừng quên hết,

Chỉ nhớ trên đầu một chữ Không .

Tháng mười, 2000

-ooOoo-

Đầu trang | Mục lục

Chân thành cám ơn anh Phúc Trung, Nguyệt san Phật Học, đã gửi tặng phiên bản vi tính

(Bình Anson, 12-2001)

[Trở về trang Thư Mục]

updated: 01-12-2001

Nguồn: Giảng Sư (giangsu.io.vn) — văn bản trích từ kho sách cổ và kinh điển.