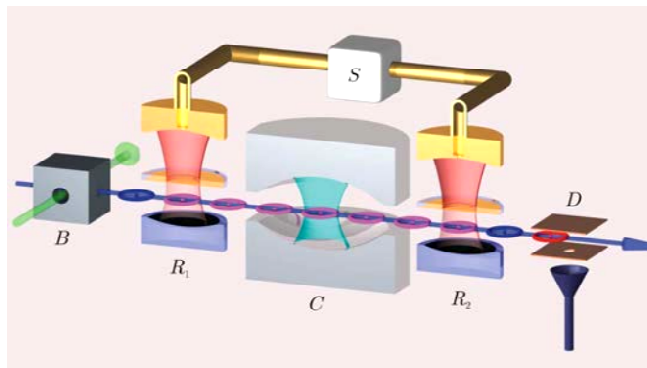


## GIẢI NOBEL VẬT LÝ 2012 VÀ PHÉP BIỆN CHỨNG DUY VẬT

Vũ Huy Toàn

Công ty cổ phần CONINCO-MI

4 Tôn Thất Tùng, Hà Nội. Email: [vuhuytoan@conincomi.vn](mailto:vuhuytoan@conincomi.vn)



Sơ đồ bố trí thí nghiệm điều khiển và đo lường hạt photon đơn lẻ bằng bẫy nguyên tử Rít-bóc

Giải thưởng Nobel Vật lý 2012 vừa được công bố trao cho hai nhà khoa học: Ha-rốt-chor (Haroche, Pháp) và Uai-len-đơ (Wineland, Mỹ) vì công trình nghiên cứu của họ được cho rằng “có bước đột phá về vật lý lượng tử”, “có tính khả thi cao trong việc đo lường và kiểm soát riêng rẽ từng hệ thống *lượng tử*”. Đây là một kết quả nghiên cứu mà giới vật lý thế giới đã mong đợi từ lâu và hôm nay, nghiên cứu này đã trở thành hiện thực”. Thậm chí theo Ủy ban Nobel, “Ha-rốt-chor và Uai-len-đơ đã mở ra cánh cửa cho một kỷ nguyên thực nghiệm mới với vật lý lượng tử khi chúng minh: có thể quan sát trực tiếp các hệ *lượng tử* riêng rẽ mà không phá hủy chúng”.

Trong đoạn mở đầu ở trên, tác giả đã cố ý đánh dấu chữ “*lượng tử*” bằng chữ nghiêng. Vậy, “*lượng tử*” là gì? “Vật lý lượng tử” là cái gì? Và “bản chất của công trình được giải thưởng Nobel vật lý 2012” là gì? Nói ra thì dài nhưng tác giả sẽ cố gắng tóm lược tới mức ngắn gọn nhất có thể dành cho những người không chuyên, theo quan điểm của phép biện chứng duy vật.

Thế giới vật chất trong đó chúng ta đang sống được các nhà vật lý chia ra thành hai “mảng”: “thế giới vĩ mô” bao gồm các vật thể có kích thước lớn hơn nguyên tử, phân tử (có thể nhìn thấy được bằng mắt thường, kính hiển vi hay kính viễn vọng), còn “thế giới vi mô” – bao gồm các vật thể nhỏ dưới kích thước đó (không thể nhìn thấy được). Bằng các thí nghiệm ở nửa đầu thế kỷ trước, người ta cho rằng giữa “vĩ mô” và “vi mô” có một sự đột biến về chất mà không thể nào dung hoà được: Thế giới “vĩ mô” tuân theo cơ học cổ điển của Newton và thuyết tương đối của Einstein (còn gọi là thế giới “tất định”), còn thế giới “vi mô” lại tuân theo “Cơ học lượng tử” (còn gọi là thế giới “bất định”). Nguyên do là vì dường như ở thế giới vi mô, sự trao đổi năng lượng không xảy ra liên tục mà chỉ theo từng “khẩu phần nhỏ” gọi là “*lượng tử*”. Tính “*lượng tử*” này còn được thể hiện ở mô men động lượng quỹ đạo của điện tử trong nguyên tử. Và hơn thế nữa, để dung hoà với việc không thể giải thích được các vân sáng tối xen kẽ được tạo bởi ánh sáng khi đi qua hai khe hẹp (có vẻ như ánh sáng là “sóng”?) với kết quả thí nghiệm quang điện theo đó ánh sáng chắc chắn phải là hạt, người ta buộc phải chấp nhận một khái niệm hết sức phi lý: “*lượng tính sóng-hạt*”. Và kết quả là dẫn đến việc thừa nhận tính bất định của thế giới hạ nguyên tử: lúc là hạt, lúc lại là sóng. Từ đó, người ta xây dựng nên một “lý thuyết” nhằm lý giải hành xử của thế giới vi mô, nhưng vẫn chấp nhận sự “phi lý” đó gọi là “*cơ học lượng tử*”, hay như trong bài báo đã nêu là “*vật lý lượng tử*”. Tuy nhiên, khi đó lại phải chấp nhận những phi lý mới: tính bất định về vị trí trong không gian – người ta không thể biết chắc một hạt ở vị trí nào mà chỉ là xác suất xuất hiện của nó, và tính bất định về thời gian, không tuân theo nguyên lý

nhân quả. Chính vì thế, khái niệm “lượng tử” bây giờ còn được hiểu đồng nghĩa với “sự bất định về không gian-thời gian” – đây là tính chất không bao giờ quan sát thấy ở các vật thể vĩ mô.

Mặc dù vậy, khái niệm “*lượng tử*” được sử dụng trong các thông báo về giải Nobel vật lý 2012 lại không liên quan gì tới các tính chất bất định vừa nói tới ở trên; nó chỉ có một nghĩa duy nhất đó là “vĩ mô”: hạt “*lượng tử*”, hệ “*lượng tử*”... đồng nghĩa với hạt “vĩ mô”, hệ “vĩ mô”... – nhưng tất cả chúng vẫn tuân theo các quy luật của cơ học cổ điển là “tính tất định”: có vị trí xác định trong không gian, bởi vậy mới có thể đo lường được chúng, và có quỹ đạo xác định theo thời gian, bởi vậy mới có thể điều khiển được chúng. Thật vậy, theo như bản “Mô tả khoa học của giải Nobel vật lý 2012”, trong thí nghiệm của Uai-len-đơ, i-ôn được giữ bên trong một ống nghiệm bao quanh bởi điện trường tĩnh và điện trường dao động điều hoà. Ông sử dụng chùm xung la-de (laser) tử ngoại để triệt bỏ chuyển động nhiệt của i-ôn và nhờ điện trường kể trên để điều khiển trạng thái năng lượng của i-ôn: đưa điện tử ngoài cùng của nó lên các quỹ đạo tương ứng với hai tần số có giá trị kề cận sai khác nhau một “*lượng tử*”.

Ha-rốt-chơ lại có hướng tiếp cận trái ngược: ông kiểm soát và đo các hạt phôtôn cô lập bằng các nguyên tử Rít-bơc (Rydberg) đã được biết – nó lớn hơn hàng nghìn lần nguyên tử bình thường do điện tử ngoài cùng bị kích thích lên quỹ đạo rất xa hạt nhân và có thể hành xử giống như một hệ hành tinh kiểu như Mặt trời và Trái đất (tức là không có tính “*lượng tử*” nữa). Bên cạnh đó, ông còn tạo ra hạt phôtôn vi sóng bật tới và nảy trở lại giữa hai gương cầu “siêu sáng” đặt đối diện nhau trong khoảng thời gian “khá dài”: gần 1/10 giây. Khi thả lần lượt các nguyên tử Rít-bơc bay ngang qua khe giữa hai gương, chúng sẽ lần lượt tương tác rất yếu (nếu có thể) với photon vi sóng “độc nhất” trong đó. Kết quả là sau khi ra khỏi hai gương, nếu nguyên tử nào tương tác được với photon, sẽ thay đổi trạng thái năng lượng và sau khi đi qua gương sẽ được phát hiện nhờ một bộ cảm biến (detector).

Nói cách khác, thí nghiệm của Uai-len-đơ và Ha-rốt-chơ đã thành công trong việc chứng minh tính đúng đắn của các quy luật cơ học cổ điển ngay cả đối với những hạt vi mô như nguyên tử, điện tử, phôtôn, tức là khẳng định tính “tất định” của thế giới vật chất mà trước đó người ta cho rằng không thể. Cái được gọi là “sự chồng chập” (superpositions) được sử dụng trong bản “Mô tả” chỉ ứng với *tác động* của các hạt tham gia tương tác, hoặc *trạng thái* năng lượng của chúng, chứ tuyệt nhiên không phải là chính bản thân *các hạt* đơn lẻ đó như ở trường hợp “Con mèo Srô-đing-gơ (Schrödinger)” vừa sống, vừa chết(?) – là nghịch lý của cơ học lượng tử khi phải chấp nhận tính bất định về không gian-thời gian. “Sự chồng chập” *tác động* và *trạng thái* này vốn là bản chất của thế giới vật chất mà chúng ta đang sống, chứ không chỉ là “đặc quyền” của thế giới vi mô: mỗi chúng ta đồng thời chịu tác động “chồng chập” của Trái đất, Mặt trăng, Mặt trời v.v.. cũng như đang phải tồn tại trong trạng thái năng lượng “chồng chập” với tất cả thế giới đó, nhưng sống là sống, chết là chết chứ không thể vừa sống lại vừa chết được.

Có một điều không thể không nói thẳng ra rằng: giữa vật lý hiện đại và chủ nghĩa duy vật biện chứng của Mác hoàn toàn không có một tiếng nói chung nào. Bắt đầu từ những phạm trù cơ bản nhất như vật chất, không gian, thời gian, cho tới các quy luật cơ bản như “đấu tranh và thống nhất giữa các mặt đối lập”, “lượng đổi chất đổi”, cũng như các nguyên lý cơ bản như “nguyên lý thống nhất tính vật chất của thế giới”, “nguyên lý nhân quả”... Sự vi phạm thô bạo những nội dung cơ bản của chủ nghĩa duy vật biện chứng đã đưa vật lý của thế kỷ XX đến bờ vực của sự khủng hoảng không lối thoát: không thể giải thích được một cách nhất quán hành xử của các thực thể vĩ mô và vi mô, thậm chí ngay cả ở lĩnh vực vĩ mô cũng chứa đựng đầy rẫy những nghịch lý và bất cập, chấp nhận vô điều kiện những giả thiết phi lý, trái với tự nhiên, bất chấp lô-gic, bất chấp tính nhân quả... Kết quả là phải thừa nhận chỉ mới hiểu biết được có 4% những gì cấu thành nên vũ trụ mà họ gọi là “vật chất”, còn lại 26% là “vật chất tối” và 70% cái gọi là “năng lượng tối”(?). Ngay trong sơ đồ phân loại “cấu trúc” của vũ trụ này đã cho thấy việc đánh đồng “vật chất” với “năng lượng” (vốn chỉ là một đặc tính của vật chất) đã cho thấy sự lộn xộn trong tư duy của các nhà vật lý theo chủ nghĩa duy tâm siêu hình là như thế nào rồi. Và lẽ đương

nhiên nó cũng chỉ là hệ quả của lý thuyết “Vụ nổ lớn” (Big Bang) mà từ “không có gì” đã sinh ra vật chất (bao gồm cả không gian, thời gian) và cả vũ trụ như chúng ta đang quan sát thấy – như thế có khác gì thừa nhận: “Chúa đã sáng thế” đâu?

Vậy là từ những thiếu hiểu biết thế giới vật chất hữu hình và về phương pháp luận của chủ nghĩa duy vật biện chứng, các nhà toán học núp dưới danh “vật lý học” đã vô tình xoá sổ một bộ môn khoa học về thế giới tự nhiên là vật lý để thay thế bởi một thứ “giả vật lý” duy tâm siêu hình: cơ học lượng tử và thuyết tương đối.

Giải thưởng Nobel vật lý năm nay rất may là được trao cho các công trình thực nghiệm chứ không phải lý thuyết, nên mặc dù cách hành văn và diễn giải các thí nghiệm trong “Mô tả khoa học của giải Nobel vật lý 2012” vẫn vay mượn những thuật ngữ của vật lý lượng tử, nhưng không vì thế mà làm thay đổi được bản chất vật chất của thế giới tự nhiên hữu hình: chúng vẫn tuân theo các quy luật của vật lý cổ điển, chỉ có điều ở mức tinh tế hơn theo quy luật lượng đối chất đối của chủ nghĩa duy vật biện chứng mà thôi.

Chính vì thế, có thể nói các công trình thực nghiệm được trao giải lần này về thực chất là bằng chứng hùng hồn về sự cáo chung của cái gọi là “vật lý lượng tử”, mở đầu cho sự cáo chung của “vật lý hiện đại” trong thời gian không xa nữa...