

#### IV. Khoa học Thông thường như Giải Câu đố

Có lẽ đặc tính nổi bật nhất của các vấn đề nghiên cứu thông thường mà chúng ta vừa bắt gặp là chúng hướng ít ra sao đến việc tạo ra các tính mới lạ chính, về mặt quan niệm hay hiện tượng. Đôi khi, như trong đo lường bước sóng, tất cả mọi thứ trừ chi tiết huyền bí nhất của kết quả đã được biết từ trước, và độ rộng điển hình của sự dự tính chỉ hơi rộng hơn. Các phép đo của Coulomb, có lẽ, không cần phải khớp với qui luật bình phương nghịch đảo; những người đã nghiên cứu về làm nóng bằng nén thường đã sẵn sàng [chấp nhận] bất cứ kết quả nào trong nhiều kết quả. Thế nhưng ngay cả trong các trường hợp giống thế này dải của các kết quả dự kiến, và như thế có thể tiêu hoá được, luôn luôn nhỏ so với dải mà trí tưởng tượng có thể hình dung. Và dự án mà kết quả của nó không rơi vào dải hẹp hơn đó thường chỉ là một thất bại về nghiên cứu, một thất bại không gây mất uy tín cho tự nhiên mà cho nhà khoa học.

Thí dụ, trong thế kỉ mười tám người ta ít chú ý đến các thí nghiệm đo sức hút điện với các dụng cụ như cân đĩa. Bởi vì chúng đã tạo ra các kết quả chẳng nhất quán cũng không đơn giản, chúng không thể được dùng để làm rõ khung mẫu mà từ đó chúng được dẫn ra. Vì thế, chúng vẫn *chỉ là* các sự thực, không có quan hệ và không thể liên hệ được với sự tiến bộ liên tục của nghiên cứu điện. Chỉ khi nhìn lại, khi đã có một khung mẫu tiếp sau, chúng ta mới có thể thấy các đặc tính nào của các hiện tượng điện mà chúng biểu lộ. Coulomb và những người đương thời của ông, tất nhiên, cũng đã có khung mẫu muện hơn này hay một khung mẫu, khi áp dụng cho vấn đề hút, mang lại cùng những mong đợi. Đó là vì sao Coulomb đã có khả năng thiết kế thiết bị cho một kết quả có thể tiêu hoá được bằng làm rõ khung mẫu. Nhưng nó cũng là lí do vì sao kết quả đó không làm ai ngạc nhiên và vì sao nhiều người đương thời với Coulomb đã có khả năng tiên đoán nó trước. Ngay cả dự án mà mục đích của nó là làm rõ khung mẫu không hướng tới sự mới lạ *bất ngờ*.

Nhưng nếu mục tiêu của khoa học thông thường không phải là các sự mới lạ trọng đại chủ yếu – nếu sự thất bại để đến gần hơn kết quả dự kiến thường là thất bại do nhà khoa học – thì vì sao các vấn đề này vẫn được tiến hành? Một phần của câu trả lời đã được

trình bày rồi. Đối với các nhà khoa học, chí ít, các kết quả thu được trong nghiên cứu thông thường là quan trọng bởi vì chúng thêm vào phạm vi và độ chính xác mà với nó khung mẫu có thể được áp dụng. Tuy vậy, câu trả lời đó không thể giải thích cho nhiệt tình và sự hiến dâng mà các nhà khoa học biểu hiện cho các vấn đề nghiên cứu thông thường. Chẳng ai đi dành hàng năm, thí dụ, để phát triển một phổ kế tốt hơn hay để tạo ra một lời giải được cải thiện cho vấn đề về các dây dao động đơn giản bởi vì tầm quan trọng của thông tin sẽ nhận được. Số liệu thu được bằng tính lịch thiên văn hay bằng các phép đo thêm với một thiết bị hiện có thường quan trọng không kém, nhưng các hoạt động này thường bị các nhà khoa học từ chối bởi vì chúng chủ yếu là sự lặp lại các thủ tục đã được tiến hành trước rồi. Sự từ chối cung cấp một manh mối cho tính quyền rũ của vấn đề nghiên cứu thông thường. Mặc dù kết quả của nó có thể được dự kiến, thường rất chi tiết đến mức bản thân cái còn lại để biết là không đáng quan tâm, [nhưng] cách để đạt kết quả vẫn rất đáng ngờ. Đưa một vấn đề nghiên cứu thông thường đến một kết luận là đạt được cái dự kiến theo một cách mới, và nó đòi hỏi việc giải mọi loại câu đố phức tạp về công cụ, quan niệm, và toán học. Những người thành công chứng tỏ mình là một chuyên gia giải-câu đố, và sự thách thức của câu đố là một phần quan trọng của cái thường lôi kéo anh ta.

Thuật ngữ ‘câu đố’ và ‘giải-câu đố’ nêu bật nhiều trong các chủ đề đã ngày càng trở thành nổi bật ở các trang trước. Các câu đố, hoàn toàn theo ý nghĩa thông thường được sử dụng ở đây, là loại đặc biệt của các vấn đề có thể được dùng để kiểm tra tài khéo léo hay kĩ năng về giải quyết. Các minh họa từ điển là ‘trò chơi đố xếp hình’ và ‘trò chơi đố ô chữ’, và chính các đặc trưng mà các trò chơi này chia sẻ với các vấn đề khoa học thông thường là cái bây giờ chúng ta cần cô lập ra. Một trong số đó vừa được nhắc tới. Không phải là tiêu chuẩn tinh túy trong một câu đố rằng kết quả của nó là lí thú hay quan trọng về bản chất. Ngược lại, các vấn đề thực sự cấp bách, thí dụ, cách điều trị một bệnh ung thư hay đồ án của một nền hoà bình dài lâu, thường không hề là các câu đố, chủ yếu bởi vì chúng có thể không có lời giải nào. Hãy xem xét trò chơi đố xếp hình mà các miếng được chọn ngẫu nhiên từ một trong hai hộp đố hình khác nhau. Vì vấn đề đó thường thách thức đố (tuy nó có thể không)

ngay cả những người có tài khéo léo nhất, nó không thể được dùng như một kiểm tra về kĩ năng giải quyết. Theo bất cứ ý nghĩa bình thường nào nó không hề là một câu đố chút nào. Mặc dù giá trị nội tại không là tiêu chuẩn cho một câu đố, sự tồn tại chắc chắn của một lời giải là [tiêu chuẩn].

Tuy vậy, ta đã thấy rằng một trong các thứ mà một cộng đồng khoa học nhận được với một khung mẫu là một tiêu chuẩn để chọn các vấn đề có thể chắc chắn có lời giải khi khung mẫu được coi là dĩ nhiên. Trong phạm vi lớn đấy là các vấn đề duy nhất mà cộng đồng sẽ thừa nhận là khoa học hoặc khuyến khích các thành viên của nó thực hiện. Các vấn đề khác, gồm nhiều vấn đề trước đây là thông thường, bị từ chối như siêu hình, như liên quan đến môn khác, hay đôi khi như quá khó giải quyết để bỏ thời gian làm. Về vấn đề đó, một khung mẫu có thể thậm chí cô lập cộng đồng khỏi các vấn đề xã hội quan trọng các vấn đề không thể qui giản về dạng câu đố, bởi vì chúng không thể được phát biểu bằng các công cụ khái niệm và phương tiện mà khung mẫu cung cấp. Các vấn đề như vậy có thể là một sự rối trí, một bài học được minh họa một cách xuất sắc bởi nhiều mặt của chủ nghĩa Bacon thế kỉ mười bảy và bởi một số khoa học xã hội đương thời. Một trong các lí do vì sao khoa học thông thường có vẻ tiến bộ nhanh đến vậy là những người thực hành nó tập trung vào các vấn đề mà chỉ sự thiếu khéo léo của họ có thể ngăn cản họ giải quyết.

Tuy vậy, nếu các vấn đề của khoa học thông thường là các câu đố theo nghĩa này, chúng ta không còn cần phải hỏi vì sao các nhà khoa học lại tấn công chúng với nhiệt tình và hiến dâng như vậy. Một người có thể bị lôi cuốn đến với khoa học vì mọi loại lí do. Trong số chúng có, mong muốn được là hữu ích, sự kích thích khám phá lĩnh vực mới, hi vọng tìm ra trật tự, và khát vọng để kiểm tra tri thức đã được xác lập. Các động cơ này và ngoài ra các động cơ khác cũng giúp để xác định các vấn đề cá biệt mà muợn hơn anh ta sẽ tiến hành. Hơn nữa, mặc dù kết quả đôi khi gây thất vọng, có lí do chính đáng vì sao các động cơ như thế này phải đầu tiên lôi cuốn và sau đó dẫn anh ta đi.<sup>[28]</sup> Hoạt động khoa học như một tổng thể đôi lúc có tỏ ra hữu ích, mở ra lĩnh vực mới, để lộ ra trật tự, và kiểm nghiệm lòng tin đã được chấp nhận từ lâu. Tuy nhiên, *cá nhân* theo

đuổi vấn đề nghiên cứu thông thường *hầu như không bao giờ làm bất cứ cái nào trong các thứ này*. Một khi đã làm, các động cơ của anh ta là loại khá khác. Cái sau đó thách thức anh ta là niềm tin chắc rằng, nếu anh ta đủ tài giỏi, anh ta sẽ thành công trong giải một câu đố mà chẳng ai đã giải trước đó hay đã giải khéo đến vậy. Nhiều trong số các đầu óc khoa học lớn nhất đã dành tất cả sự chú ý chuyên nghiệp của họ cho các câu đố đòi hỏi khát khe thuộc loại này. Trong hầu hết các cơ hội bất cứ lĩnh vực chuyên sâu cá biệt nào không đưa ra cái gì khác để làm, một sự thực làm cho nó không ít quyến rũ hơn đối với một loại thói nghiện đích thực.

Bây giờ quay sang khía cạnh khác, khó hơn, và tiết lộ hơn của sự tương tự giữa các câu đố và các vấn đề của khoa học thông thường. Nếu được phân loại như một câu đố, một vấn đề phải được đặc trưng bởi nhiều hơn một lời giải chắc chắn. Phải cũng có các qui tắc giới hạn cả loại các lời giải có thể chấp nhận được lẫn các bước dẫn đến chúng. Để giải một trò chơi đồ ghép hình, thí dụ, không chỉ là “tạo ra một bức tranh”. Hoặc một đứa trẻ hay một nghệ sĩ đương thời có thể tạo ra một bức tranh bằng rải các miếng được chọn, như một hình thù trừu tượng, trên một nền không rõ nét nào đó. Bức tranh được tạo ra như vậy có thể hay hơn nhiều, và chắc chắn độc đáo hơn bức tranh mà từ đó câu đố được tạo ra. Tuy nhiên, một bức tranh như vậy không là một lời giải. Để đạt một lời giải tất cả các miếng phải được dùng, mặt trơn của miếng phải được úp xuống, và chúng phải khít vào nhau mà không phải ép cho đến khi không còn lỗ hổng nào. Đó là một số qui tắc chi phối các lời giải đồ ghép hình. Có thể dễ dàng phát hiện ra các hạn chế tương tự đối với các lời giải chấp nhận được của trò chơi ô chữ, các câu đố, các thế cờ, và v.v.

Nếu chúng ta có thể chấp nhận một cách sử dụng được mở rộng đáng kể của từ ‘qui tắc’ – một cách dùng đôi khi sẽ đánh đồng nó với ‘quan điểm đã được xác lập’ hay với ‘định kiến’ – thì các vấn đề có thể truy cập tới trong phạm vi một truyền thống nghiên cứu phê bày cái gì đó rất giống tập này của các đặc trưng câu đố. Người xây dựng một thiết bị để xác định các bước sóng quang học không được thoả mãn với một cái thiết bị chỉ đơn thuần gán các số cá biệt cho các vạch phổ cá biệt. Anh ta không chỉ là một người thám hiểm hay nhà đo lường. Ngược lại, bằng cách phân tích máy móc của mình

theo lí thuyết quang học được xác lập, anh ta phải chứng tỏ rằng các số mà thiết bị của anh ta tạo ra là các số đi vào lí thuyết với tư cách các bước sóng. Nếu sự mập mờ còn lại nào đó trong lí thuyết hay thành phần chưa được phân tích nào đó của máy móc của anh ta ngăn cản anh ta hoàn tất luận chứng đó, các đồng nghiệp của anh ta rất có thể kết luận rằng anh ta đã chẳng hề đo được gì cả. Thí dụ, các cực đại tán xạ-electron mà muộn hơn được chẩn đoán như các chỉ số của bước sóng electron đã không có tầm quan trọng rõ ràng nào khi đầu tiên được quan sát và ghi lại. Trước khi chúng trở thành các số đo của bất cứ thứ gì, chúng phải được liên hệ với một lí thuyết tiên đoán ứng xử như sóng của vật chất chuyển động. Và thậm chí sau khi quan hệ đó đã được chỉ ra, máy móc phải được thiết kế lại sao cho các kết quả thí nghiệm có thể tương quan dứt khoát với lí thuyết. <sup>[29]</sup> Cho đến khi các điều kiện đó được thoả mãn, không có vấn đề nào được giải.

Các loại hạn chế tương tự đã ràng buộc các lời giải có thể chấp nhận đối với các vấn đề lí thuyết. Suốt thế kỉ mười tám những nhà khoa học thử dần ra chuyển động quan sát được của mặt trăng từ các định luật chuyển động và hấp dẫn của Newton đã thất bại để làm vậy một cách nhất quán. Kết quả là, một số người trong số họ đã gợi ý thay định luật bình phương nghịch đảo bằng một định luật trệch khỏi nó ở các khoảng cách nhỏ. Để làm việc đó, tuy vậy, sẽ là đi thay đổi khung mẫu, đi định nghĩa một câu đố mới, và không phải là đi giải câu đố cũ. Khi điều đó xảy ra, các nhà khoa học đã giữ các qui tắc cho đến khi, vào năm 1750, một trong số họ phát hiện ra chúng có thể được áp dụng thành công thế nào. <sup>[30]</sup> Chỉ một sự thay đổi về các qui tắc của trò chơi có thể cung cấp một lựa chọn khả dĩ.

Nghiên cứu các truyền thống khoa học thông thường phơi bày nhiều qui tắc thêm, và các qui tắc này cung cấp nhiều thông tin về các cam kết mà các nhà khoa học nhận được từ các khung mẫu của họ. Chúng ta có thể nói các qui tắc này rơi vào các loại chủ yếu nào? <sup>[31]</sup> Hiển nhiên nhất và có lẽ ràng buộc nhất được minh hoạ bởi các loại khái quát hoá mà chúng ta vừa nhắc tới. Đây là các tuyên bố dứt khoát về định luật khoa học và về các khái niệm và lí thuyết khoa học. Trong khi chúng tiếp tục được kính trọng, các tuyên bố như vậy giúp để nêu ra các câu đố và để hạn chế các lời giải có thể

chấp nhận được. Thí dụ, các định luật Newton đã thực hiện các chức năng này trong các thế kỉ mười tám và mười chín. Chẳng nào chúng còn làm vậy, lượng-vật chất còn là một phạm trù bản thể học cơ bản cho các nhà khoa học vật lí, và các lực hoạt động giữa các mẫu vật chất còn là chủ đề trội cho nghiên cứu.<sup>[32]</sup> Trong hoá học các qui luật về các tỉ lệ cố định và xác định, trong một thời gian dài, đã có một lực chính xác tương tự – nêu vấn đề về trọng lượng nguyên tử, ràng buộc các kết quả có thể chấp nhận của các phân tích hoá học, và thông báo cho các nhà khoa học các nguyên tử và phân tử, hợp chất và hỗn hợp là gì.<sup>[33]</sup> Các phương trình Maxwell và các định luật nhiệt động học thống kê ngày nay có cùng ảnh hưởng và chức năng.

Tuy vậy, các qui tắc như thế này không phải là duy nhất cũng chẳng thậm chí là loại lí thú nhất được nghiên cứu lịch sử phê bày. Ở mức thấp hơn và cụ thể hơn mức của các định luật và lí thuyết, thí dụ, có vô số các cam kết đối với các loại trang bị dụng cụ được ưa thích và đối với các cách theo đó các công cụ được chấp nhận có thể được dùng một cách hợp pháp. Các thái độ thay đổi đối với vai trò của lửa trong các phân tích hoá học đã đóng một vai trò sống còn trong sự phát triển hoá học ở thế kỉ mười bảy.<sup>[34]</sup> Helmholtz, ở thế kỉ mười chín, đã gặp sự kháng cự mạnh từ các nhà sinh lí học đối với ý kiến là thí nghiệm vật lí có thể làm sáng tỏ lĩnh vực của họ.<sup>[35]</sup> Và ở thế kỉ này lịch sử lạ kì của phép sắc kí hoá học lại minh hoạ sự kéo dài của các cam kết công cụ cho các nhà khoa học các qui tắc chơi cũng nhiều như các định luật và lí thuyết.<sup>[36]</sup> Khi chúng ta phân tích sự khám phá ra tia-X, chúng ta sẽ thấy các lí do cho các cam kết thuộc loại này.

Ít cục bộ và tạm thời hơn, tuy vẫn không thay đổi các đặc trưng của khoa học, là các cam kết ở mức cao hơn, mức gần như-siêu hình học mà nghiên cứu lịch sử phê bày đều đặn đến vậy. Thí dụ, sau khoảng 1630, và đặc biệt sau sự xuất hiện của các tác phẩm khoa học hết sức có ảnh hưởng của Descartes, hầu hết các nhà khoa học vật lí đều cho rằng vũ trụ bao gồm các hạt cực nhỏ và mọi hiện tượng tự nhiên có thể được giải thích dưới dạng hình thù, kích thước, chuyển động và tương tác của các hạt. Cái tổ đồ của các cam kết tỏ ra mang tính cả siêu hình lẫn phương pháp luận. Do siêu

hình, nó bảo các nhà khoa học vũ trụ chứa và không chứa các loại thực thể nào: đã chỉ có vật chất có hình thù trong chuyển động. Do có tính phương pháp luận, nó bảo họ các định luật và các giải thích cơ bản cuối cùng phải như thế nào: các định luật phải qui định chuyển động hạt và tương tác, và sự giải thích phải qui bất cứ hiện tượng tự nhiên nào về hoạt động hạt dưới các định luật này. Tuy nhiên còn quan trọng hơn, quan niệm hạt về vũ trụ nói cho các nhà khoa học nhiều vấn đề nghiên cứu của họ phải thế nào. Thí dụ, một nhà hoá học, như Boyle, đón nhận triết học mới đã gây sự chú ý đặc biệt đến các phản ứng có thể được xem như các sự biến tố (transmutation). Rõ hơn bất cứ thứ gì khác những cái này để lộ ra quá trình sắp xếp lại hạt, phải làm cơ sở cho mọi thay đổi hoá học.

[37] Các tác động tương tự của thuyết hạt có thể quan sát thấy ở nghiên cứu về cơ học, quang học, và nhiệt.

Cuối cùng, ở một mức còn cao hơn, có một tập các cam kết mà không có nó không ai là một nhà khoa học. Nhà khoa học, thí dụ, phải lo để hiểu thế giới và để mở rộng độ chính xác và phạm vi mà với nó thế giới được sắp xếp. Cam kết đó, đến lượt, phải dẫn anh ta đi nghiên cứu kĩ khía cạnh nào đó của tự nhiên rất chi tiết hoặc cho mình hay nhờ các đồng nghiệp. Và, nếu sự xem xét cẩn thận đó bộc lộ các ổ mắt trật tự rõ ràng, thì những cái này phải thách thức anh ta tinh lọc lại các kĩ thuật quan sát hay làm rõ thêm lí thuyết của mình. Rõ ràng vẫn còn các qui tắc khác như thế này những cái luôn luôn ảnh hưởng đến các nhà khoa học.

Sự tồn tại của mạng lưới mạnh này của các cam kết – về quan niệm, lí thuyết, công cụ, và phương pháp luận – là một nguồn chủ yếu của phép ẩn dụ liên hệ khoa học thông thường với việc giải câu đố. Bởi vì nó cung cấp các qui tắc nói cho những người thực hành một chuyên ngành cả thế giới và khoa học của anh ta là như thế nào, anh ta có thể tập trung với sự đảm bảo vào các vấn đề huyền bí mà các qui tắc và tri thức hiện có xác định cho anh ta. Sau đó cái thách thức cá nhân anh ta là làm sao để đưa câu đố còn lại đến một lời giải. Về các khía cạnh này và khía cạnh khác một thảo luận về câu đố và về các qui tắc làm sáng tỏ bản tính của thực hành khoa học thông thường. Thế mà, theo cách khác, sự làm sáng tỏ đó có thể dẫn đến làm lạc đáng kể. Tuy nhiên có các qui tắc mà mọi

người thực hành một chuyên ngành gắn bó với ở một thời kì cho trước, bản thân các qui tắc đó không chỉ rõ mọi thứ mà thực tiễn của các chuyên gia ấy có chung. Khoa học thông thường là một hoạt động được xác định cao, nhưng nó không nhất thiết được xác định hoàn toàn bởi các qui tắc. Đó là vì sao, ở đầu tiểu luận này, tôi giới thiệu các khung mẫu dùng chung hơn là các qui tắc dùng chung, các giả thiết, và các quan điểm như nguồn cổ kết cho các truyền thống nghiên cứu thông thường. Các qui tắc, tôi gợi ý, xuất phát từ các khung mẫu, nhưng các khung mẫu có thể hướng dẫn nghiên cứu ngay cả khi thiếu các qui tắc.