

Tư duy hệ thống và đổi mới tư duy

Phần 1: Tư duy cơ giới

1. Các phương pháp khoa học và khoa học về các vận động cơ giới

Một công hiến lớn của các triết gia Hy Lạp cổ là ngay từ thế kỷ thứ 6 trước Công nguyên đã đề xuất một số điều cơ bản để phát triển các phương pháp nhana thức mà sau này ta gọi là các phương pháp khoa học, đó là: 1) nêu những loại câu hỏi mới có chủ định để tìm hiểu các tính chất cơ bản của vũ trụ, 2) tìm những câu trả lời mà không cần viện đến thần linh như nguyên nhân của các hiện tượng tự nhiên, 3) phát triển một hệ thống hình thức cho việc tìm kiếm các chứng minh.

Sau đó, vào thế kỷ 4 trước CN, Aristote đã phát triển một hệ thống hình thức của lôgic làm cơ sở cho các phương pháp suy luận và chứng minh, đồng thời nêu ra một số nguyên lý có thể được áp dụng rộng rãi cho nhiều ngành từ sinh học, vũ trụ học, khí tượng, thiên văn và cả thần học, tin rằng qua quan sát và kinh nghiệm, rồi dùng quy nạp và suy diễn lôgic có thể thu được các hiểu biết bản chất về sự vật có sự tham gia tích cực của tự nhiên thông qua những mối liên kết giữa vật chất và tinh thần, trí tuệ. Những công hiến của Aristote đã góp phần hình thành nhiều ngành khoa học tự nhiên (dù có những tri thức cụ thể về sau đã được chứng tỏ là không đúng như quan niệm về vị trí trung tâm của quả đất và về quan niệm phân chia thực thể trái đất với thực thể vũ trụ); riêng hệ thống lôgic được phát triển bởi Aristote thời ấy mãi cho đến ngày nay vẫn là nền tảng chủ yếu của các phương pháp suy luận trong khoa học hiện đại.

Tuy nhiên, sau thời đại huy hoàng của văn minh cổ Hy Lạp, châu Âu chìm ngập triền miên trong sự thống trị của đế quốc La Mã, tiếp theo nhiều thế kỷ đen tối, và mãi đến cuối thế kỷ 16 sang đầu thế kỷ 17, các tư tưởng khoa học và những phương pháp khoa học nói trên mới có điều kiện để được phát huy tác dụng trong một thời đại mới của “khoa học hiện đại”, khởi đầu bằng sự khẳng định của Gallile về tính đúng đắn của lý thuyết Copernicus “quả đất quay xung quanh mặt trời”, một sự khẳng định không chỉ có tính chất thuyết lý mà bằng quan sát thực nghiệm với việc sử dụng kính viễn vọng đầu tiên do ông xây dựng từ năm 1609, đồng thời Galile cũng đã đề xuất một lý thuyết cơ học mới để nghiên cứu chuyển động, với ý tưởng cơ bản xem nguyên nhân chuyển động là do các lực tác động. Lý thuyết mới này được xây dựng trên cơ sở một hệ thống các khái niệm về vận tốc, gia tốc, thời gian, khoảng cách... sử dụng các mô hình toán học và các phương pháp suy luận toán học. Những phát minh của Galile một mặt đã chấm dứt ảnh hưởng của thuyết địa tâm và quan niệm về một vũ trụ khép kín của Aristote vẫn thống trị cho tới lúc đó, mặt khác vẫn coi trọng các phương pháp suy luận lôgic (từ Aristote), và đưa thêm những nội dung mới cho một phương pháp khoa học hết

sức quan trọng là nghiên cứu thực nghiệm do bắt đầu có những công cụ để thực hiện các khảo sát thực nghiệm như kính viễn vọng. Vì vậy, người đời sau vẫn xem Aristote là người đã đưa khoa học đến cho nhân loại, và Galile là người cha của khoa học hiện đại.

Bộ khung của lý thuyết mới do Galile đề xuất sau đó đã được Newton vĩ đại (sinh vào năm Galile mất, 1642) lấp đầy nội dung bằng các phát minh về luật vạn vật hấp dẫn vũ trụ và các định luật về chuyển động, cùng với các phát minh về phép tính vi phân và tích phân (đồng thời với Leibniz) làm cơ sở cho các phương pháp toán học để nghiên cứu chuyển động (cơ học) đã được xây dựng hoàn chỉnh với những định luật cơ bản về vận động làm tiền đề và với những công cụ suy luận toán học làm phương pháp phát triển chủ yếu, loài người bước vào một thời đại mới với niềm tin vào khả năng nhận thức và cải tạo thiên nhiên của mình. Lời tuyên bố trước đó của Galile “Cuốn sách của Tự nhiên được viết bằng ngôn ngữ toán học”, sau những phát minh tuyệt vời của Newton, đã được coi như một điều khẳng định. Cơ học, ngành khoa học về tự nhiên đầu tiên được xây dựng với phương pháp chủ yếu là lý thuyết (suy luận bằng logic và toán học trên cơ sở các định luật cơ bản) và thực nghiệm, đã phát triển nhanh chóng, tác động mạnh mẽ đến sự thay đổi và phát triển của nhiều ngành khoa học tự nhiên khác, và dần dần có ảnh hưởng to lớn trong cách nhận thức của con người bằng một kiểu tư duy mà người ta thường gọi là tư duy cơ giới.

2. Một số đặc điểm của tư duy cơ giới

Cho đến thế kỷ 16, quan niệm của Aristote về một thế giới tự nhiên có linh hồn và có vai trò tích cực giúp con người nhận thức được bằng quan sát và mô tả thông qua những mối liên cảm nào đó giữa vật chất và tinh thần vẫn là phổ biến trong triết học về tự nhiên. Quan niệm đó cũng chia sẻ với quan niệm của chủ nghĩa tự nhiên thời Phục hưng tin rằng tự nhiên có một linh hồn sống với những huyền bí mà trí tuệ con người không lý giải được. Chỉ đến thế kỷ 17, sau những phát minh của Kepler và Galile, người ta mới bắt đầu phát hiện ra khả năng có thể hiểu sự vận động của tự nhiên và vũ trụ bằng các phương pháp khoa học mà không nhất thiết khi nào cũng phải viện đến những liên cảm huyền bí giữa trí tuệ con người và một tinh thần hay linh hồn nào đó của tự nhiên. Một tư duy mới, tư duy cơ giới là Descartes, một nhà toán học và triết học lỗi lạc của thế kỷ 17. Đối lập với quan điểm của Aristotem, chủ nghĩa cơ giới Descartes tách rời vật chất ra khỏi tinh thần, trí tuệ, xem tự nhiên như một bộ máy mà trí tuệ có thể hiểu được. Bộ máy (mà phổ biến lúc bấy giờ là chiếc đồng hồ) trở thành ẩn dụ (metaphor) chủ yếu cho mọi liên tưởng trong nhận thức về tự nhiên, và về sau cả cho những đối tượng khác của nhận thức như các cơ thể sống và các hệ thống kinh tế xã hội. Cùng với sự tách rời đó là sự phân biệt giữa chủ thể và khách thể (hay đối tượng) của nhận thức.

Nhận thức đạt được bằng các phương pháp khoa học; trực cảm trí tuệ cho ta một số ít tri thức ban đầu như các định luật cơ bản và các quy tắc của phép diễn dịch,

sau đó thực hiện các suy luận diễn dịch sẽ cho ta mọi tri thức khác. Các tri thức đều có tính đúng đắn một cách chắc chắn, logic với giá trị nhị nguyên về tính chân lý là phổ biến (trong đó mọi phán đoán đều phải hoặc đúng hoặc sai, đúng sai phải được phân biệt rạch ròi). Được xem như một bộ máy cho nên mọi đối tượng phức tạp có thể phân tích ra thành các thành phần đơn giản hơn, và do đó bằng cách bắt đầu từ những cái đơn giản rồi lần ngược lên các bậc cao hơn ta có thể hiểu được những đối tượng phức tạp. Về việc nhận thức chân lý bằng trực cảm trí tuệ và bằng năng lực suy luận, Pascal cho rằng có những chân lý được cảm nhận từ cái tâm và những chân lý thu được bằng suy luận; thuộc loại thứ nhất là những chân lý như: có ba chiều trong không gian, các con số là vô hạn... thuộc vào loại thứ hai là những chân lý như: Không có một số chính phương nào gấp đôi một số chính phương khác... sẽ là vô ích nếu suy luận đòi hỏi ở cái tâm những chứng minh cho các nguyên lý mà mình có được, và cũng vậy nếu cái tâm đòi hỏi ở suy luận sự cảm nhận về những chân lý mà mình suy diễn ra. Quan điểm phân tích cũng được Pascal xem trọng, ông viết: Không thể biết các bộ phận mà không biết toàn thể, lại càng không thể biết toàn thể mà không biết các bộ phận.

Một đặc điểm nữa của tư duy cơ giới là quan niệm về tính hiện thực của không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối độc lập với mọi vật thể và về tất định luận trong quan hệ nhân quả giữa các hiện tượng.

Về vấn đề này, vào năm 1814, Laplace có phát biểu một luận đề nổi tiếng: “Một trí tuệ, nếu ở một thời điểm nào đó biết tất cả các lực mà tự nhiên chịu tác động và biết vị trí tương ứng của các thực thể tạo nên nó, ngoài ra có đủ khả năng phân tích tất cả các số liệu đó theo cùng một công thức chuyển động cho các vật thể vũ trụ cũng như các nguyên tử bé nhỏ; thì đối với trí tuệ đó chẳng có gì là bất định, cả tương lai cũng như quá khứ đều hiện rõ trước mắt nó...”

Tất định luận Laplace đồng thời cũng khẳng định tính đối xứng thuận nghịch của thời gian tuyệt đối ! Trong một thời gian khá dài, các mô hình toán học được sử dụng để mô tả các quan hệ nhân quả phần lớn là tuyến tính hoặc quy được về tuyến tính các mô hình như vậy vừa rất thích hợp với quan điểm phân tích (một hệ tuyến tính có thể phân tích như là hợp thành của nhiều hệ tuyến tính cỡ bé hơn), vừa phù hợp với tính chất của các quan hệ nhân quả tương ứng với các biến đổi đều đặn và liên tục (thay đổi ở đầu ra tỷ lệ với thay đổi ở đầu vào); ngoài ra các công cụ toán học dùng để nghiên cứu các mô hình tuyến tính là tương đối đơn giản, đã được phát triển sớm và khá hoàn chỉnh; vì thế các mô hình tuyến tính trở thành phổ biến. Khi tìm kiếm mô hình cho một đối tượng người ta thường nghĩ đến các mô hình tuyến tính hoặc xấp xỉ là tuyến tính, từ đó hình thành một nếp tư duy tuyến tính, cũng được xem như một thành phần của tư duy cơ giới nói chung. Việc sử dụng phổ biến các phương trình toán học và tìm kiếm các lời giải toán học theo tinh thần của tất định luận cũng đồng thời khẳng định ưu thế của các phương pháp định lượng trong việc nghiên cứu vận động của các đối tượng thực tế. Sự phát triển mạnh mẽ của cơ học, vật lý học và toán học trong các thế kỷ tiếp theo, cùng với sự mở rộng các ứng dụng của chúng trong nhiều ngành khoa học khác và

đặc biệt là trong việc phát triển các công nghệ và hình thành nền sản xuất công nghiệp, đã củng cố và tăng cường vị trí của khoa học, và cùng với nó là vị trí của tư duy cơ giới với các quan điểm chủ yếu như nói ở trên trong nhiều lĩnh vực của nhận thức.

3. Ảnh hưởng của tư duy cơ giới trong lịch sử phát triển nhận thức

Cuộc cách mạng khoa học khởi đầu từ thế kỷ 17 đã dẫn đến những phát minh kỹ thuật và công nghệ, làm nền tảng cho sự hình thành và phát triển nền sản xuất và nền kinh tế công nghiệp, đưa nhân loại từ hàng nghìn năm của văn minh nông nghiệp bước sang một thời đại mới của văn minh công nghiệp.

Trong thời đại mới đó, nhất là từ cuối thế kỷ 19 đến nay, đã có biết bao kỹ thuật và công nghệ mới được phát minh, bao nhiêu loại máy móc mới được sản xuất để phục vụ cuộc sống con người. Tất cả các kỹ thuật và máy móc mà con người tạo ra cho đến nay đều hoạt động theo các nguyên lý và định luật mang tính tất định, tuân thủ các quy tắc định lượng chính xác. Nếu trong nhận thức của con người không có những hiểu biết về các định luật, các quy tắc như vậy, và nếu con người không có năng lực “tư duy cơ giới”, thì cũng không thể có các kỹ thuật, công nghệ và máy móc như ta đã có và đang có hiện nay. Những thành tựu tuyệt vời của các khoa học về vận động cơ giới và của việc ứng dụng toán học đã có tác động làm cho các khoa học đó và cho quan điểm tư duy cơ giới thâm nhập và có ảnh hưởng to lớn đến sự phát triển của nhiều ngành khoa học cũng như nhiều lĩnh vực nhận thức khác. Cách nhìn một đối tượng như một “bộ máy”, vận hành theo các nguyên tắc cơ giới, tuân theo các định luật nhân quả mang tính tất định và nhị nguyên.... là một cách nhìn khá phổ biến ngay cả đối với các lĩnh vực của sự sống và của kinh tế xã hội; hình ảnh ẩn dụ “bộ máy” trở thành quen thuộc trong mọi liên tưởng, người ta nói đến bộ máy hô hấp, bộ máy tuần hoàn... trong các cơ thể sống, bộ máy hành chính, bộ máy quản lý, bộ máy lãnh đạo... trong các tổ chức kinh tế và xã hội....

Cách tiếp cận phân tích đã giúp người ta đi sâu nghiên cứu các thành phần ngày càng cơ bản hơn của vật chất, của sự sống, của kinh tế và xã hội... và những nghiên cứu phân tích như vậy đã cho ta nhiều hiểu biết sâu sắc về cấu trúc của các thành phần cơ bản đó trong nhiều loại đối tượng khác nhau. Người ta cũng tìm kiếm các mô hình để mô tả các quan hệ giữa các thành phần liên quan, và tất nhiên theo tư duy cơ giới quen thuộc thì các mô hình được tìm kiếm trước hết thường là các mô hình tất định, tuyến tính....

Có thể nói, những ảnh hưởng đó của tư duy cơ giới, của việc ứng dụng toán học và cơ học, đã có tác động tích cực đến sự phát triển của nhiều ngành khoa học, đưa các ngành đó vượt ra ngoài sự hạn chế của các phương pháp quan sát và mô tả quen thuộc để tiếp cận khả năng được “lý thuyết hoá” và phát triển bằng các công cụ của suy luận diễn dịch. Tuy nhiên, cũng chính tại điểm này chúng ta bắt đầu nhận ra những hạn chế của tư duy cơ giới.

Nếu đối với những vận động cơ giới, chúng ta có được những mô hình hết sức lý tưởng dựa trên các định luật như các định luật Newton về hấp dẫn và về chuyển động, các định luật có độ chính xác định lượng ngoài sức tưởng tượng, độ chính xác mà nhiều nhà khoa học xem là “phi lý”, thì tiếc thay, chỉ cần đi xa hơn một chút sang các lĩnh vực của cơ học chất lỏng, vật lý chất rắn, thủy khí động học, rồi sau này của cơ học lượng tử... thì các định luật mà ta có được thiếu dần sự chính xác tất định, rồi xa hơn nữa sang các lĩnh vực sinh học, sinh thái học, các khoa học sinh tế xã hội, thì các quy luật mà con người có thể phát hiện càng mất thêm tính tất định chính xác, chỉ còn là các quy luật có tính chất gần đúng mang tính thống kê. Và vì vậy, nếu xem tư duy cơ giới là có tác dụng phổ biến, những kết luận “khoa học” mang tính cơ giới là chân lý thì rất có thể đi đến những nhận thức sai lầm, điều này cũng không phải là chưa từng xảy ra.

Tư duy cơ giới cũng có những ảnh hưởng to lớn đối với cách suy nghĩ và nhận thức của con người trong nhiều mặt của cuộc sống đời thường. Ở đây, ta cũng không thể phủ định các mặt tích cực trong những ảnh hưởng đó. Tư duy cơ giới, trong cả một giai đoạn dài của lịch sử, cũng đồng nghĩa với tư duy khoa học, và việc tiếp nhận tư duy khoa học trong cuộc sống đã là một tiến bộ hết sức to lớn trong nhận thức của loài người. Với tư duy khoa học, con người được rèn luyện những năng lực phán đoán và suy luận, phân tích và tổng hợp, quy nạp và diễn dịch... rất cần thiết cho nhiều loại hoạt động trong cuộc sống.

Tất nhiên, trong một thế giới và một xã hội phức tạp, ngày càng phát triển đa dạng, có lắm đổi thay và biến động mà vẫn khư khư xem rằng chỉ những quan điểm tất định, những cách nhìn nhị nguyên là duy nhất đúng, rồi vận dụng một cách cứng nhắc thì có dẫn đến những nhận thức sai lầm và những hành động thất bại cũng là điều khó tránh khỏi.

Phần 2: Khoa học hệ thống và tư duy hệ thống

1. Nhận thức khoa học trước sự phức tạp của thế giới

Với tư duy cơ giới, thế giới của ta là thế giới vật chất, các định luật Newton đã cho ta khả năng xác định chính xác các quan hệ cơ bản trong vận động, và vì vậy nếu ta có đủ các công cụ toán học để dựa trên các định luật đó mà mô tả sự vận động trong các đối tượng nghiên cứu, rồi phân tích lý giải cũng bằng các phương pháp toán học, thì ta có thể hiểu được hành vi của các đối tượng trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

Chính ý tưởng đó đã kích thích một sự phát triển mạnh mẽ của giải tích toán học (lý thuyết hàm số, tính vi tích phân, phương trình vi phân thường và đạo hàm riêng, hình học giải tích và vi phân...) trong hai thế kỷ 18 và 19. Tuy nhiên, dùng các công cụ toán học đó, đặc biệt các phương trình vi phân, để xây dựng mô hình thì tương đối dễ, nhưng để tìm lời giải cho chính các phương trình vi phân đó thì

ngoài một số ít trường hợp rất đơn giản, còn nói chung là không thực hiện được.

Một thí dụ nổi tiếng là bài toán chuyển động của 3 vật thể tương tác với nhau theo định luật hấp dẫn Newton (thường gọi là bài toán 3 vật thể). Bài toán tưởng như đơn giản, có thể dễ mô tả các tọa độ của vị trí và tốc độ của 3 vật thể đó; nhưng tiếc thay không có phương pháp nào tìm được nghiệm cho bài toán “đơn giản” đó dưới dạng giải tích quen thuộc.

Vào cuối thế kỷ 19, nhà toán học Poincaré đã đưa ra một phương pháp độc đáo để khảo sát hành vi chuyển trạng thái của các hệ động lực, rồi xét cho một hệ quy giản từ hệ động lực nói trên; và ông đã hết sức bất ngờ phát hiện ra rằng hành vi chuyển trạng thái của hệ đó là rất bất thường, hỗn độn và có vẻ ngẫu nhiên.

Phát hiện đó không thể lý giải được bằng tư duy cơ giới, cho mãi đến gần 1 thế kỷ sau, vào những năm 60, 70 của thế kỷ 20, với sự trợ giúp của máy tính, nhiều hiện tượng tương tự nữa cũng được phát hiện, và người ta đi đến kết luận “cái hỗn độn, phi trật tự có thể nảy sinh từ chính trong các hệ thống tuân theo các luật (trật tự) tất định”, một điều không thể hình dung được bởi tư duy cơ giới nhưng lại khá phổ biến trong thế giới thực và cuộc sống thực, và đang là chủ đề nghiên cứu của lý thuyết hỗn độn, một ngành khoa học được phát triển mạnh hiện nay.

Một mặt khác, khi khoa học mở rộng ra ngoài phạm vi cơ giới thì ta gặp ngay trong thực tế nhiều hiện tượng phi trật tự, ngẫu nhiên và hỗn độn, có thể vì nhiều lẽ nhưng trước hết là vì các hiện tượng đó xảy ra trong những đối tượng phức tạp gồm 1 số rất lớn các phần tử hợp thành mà nhận thức của ta không thể bao quát hết, ví như một bình khí (chứa hàng tỷ các phân tử khí), một nền kinh tế (với hàng triệu người sản xuất và tiêu dùng)...

Có thể, mỗi phần tử đều vận động theo những luật tất định giản đơn nào đó, nhưng vận động của tất cả những phần tử đó gộp lại thì chẳng thể xem là theo một luật nào cả (ngay đối với 3 phần tử ta đã không tìm nổi một luật như vậy), và đối với nhận thức của ta thì đó là ngẫu nhiên, là hỗn độn. Tuy nhiên, qua khảo sát thực nghiệm người ta thấy mặc dầu ở cấp độ vận động của các phần tử là hỗn độn, là bất định nhưng vẫn có những “luật” tất định nào đó chi phối quan hệ giữa các thuộc tính ở cấp độ toàn thể trong các đối tượng đó, thí dụ định luật hợp nhất về chất khí (cho ta một quan hệ tất định giữa các đại lượng áp suất, thể tích và nhiệt độ của một khối khí: với một khối lượng cho trước của một chất khí, tỷ số giữa tích của áp suất và thể tích với nhiệt độ tuyệt đối là không đổi: $pV/T = \text{const}$), luật về quan hệ cung, cầu và giá trong kinh tế hàng hoá.; hay các luật có tính thống kê mà ta gặp trong nhiều lĩnh vực của vật lý các chất khí, trong sinh học, kinh tế học, xã hội học...

Và rõ ràng ở đây, quan điểm phân tích “để hiểu toàn thể thì phải hiểu các phần tử” không còn thích hợp, việc hiểu các phần tử không giúp ích gì nhiều cho việc phát hiện các luật về các hành vi có tính toàn thể như vậy. Các luật như vậy cho ta biết

một loại trật tự dù của toàn thể, gọi là trật tự thống kê, ở cấp độ toàn thể là có trật tự dù rằng ở cấp độ các phần tử thì thể hiện trước mắt ta là hỗn độn, vô trật tự.

Trong nhiều phát minh khoa học của thế kỷ 19 có 2 phát minh có nội dung có vẻ đối lập nhau mà đến nay vẫn có tác động lớn với sự phát triển của khoa học hệ thống hiện đại: đó là nguyên lý thứ 2 của nhiệt động học và thuyết tiến hoá của Darwin. Nguyên lý thứ 2 theo phát biểu của Boltzmann, nói rằng đối với một hệ kín (tức không trao đổi năng lượng với bên ngoài) entropy có xu hướng tăng, từ đó cũng có thể suy ra rằng tự nhiên có xu hướng tăng dần độ mất trật tự; còn thuyết tiến hoá Darwin khẳng định sự tiến hoá của các loài sinh vật, cũng có nghĩa là tự nhiên phát triển theo xu hướng nâng cao dần trình độ tổ chức của mình. Thực ra không có sự đối lập nào cả, vì ta có thể hiểu các loài của Darwin không phải là những hệ kín, mà là những hệ mở. Tính mở là một thuộc tính cốt lõi trong tư duy hệ thống hiện đại mà ta sẽ đề cập đến trong các phần sau.

Như ta đã biết vào đầu thế kỷ 20, hai phát minh khoa học quan trọng về thuyết tương đối và vật lý lượng tử đã thực sự khởi đầu cho một cuộc cách mạng về tư duy khoa học. Thuyết tương đối Einstein cho phép xác lập các mối liên hệ giữa khối lượng và vận tốc, giữa khối lượng và năng lượng, giữa không gian, thời gian và vật chất, loại bỏ ảo tưởng về một không gian tuyệt đối và thời gian tuyệt đối của tư duy cơ giới....

2. Cách nhìn hệ thống và các khoa học hệ thống

Vào cuối thế kỷ 19, và đặc biệt từ đầu thế kỷ 20, tư duy cơ giới đã chứng tỏ là 1 khuôn khổ quá chật hẹp cho việc phát sinh những ý tưởng sáng tạo ngay trong lĩnh vực nghiên cứu vật lý, địa hạt mà nó đã từng chiếm được vị trí độc tôn tưởng chừng như vĩnh cửu. Bước sang các địa hạt của sự sống, rồi của kinh tế và xã hội, thì việc tìm các quy luật tất định là khá khiên cưỡng, các mô hình toán học tuyến tính là những quy giản quá sơ lược và dĩ nhiên theo con đường đó ta không còn đạt được những kết quả khả quan như đối với cơ học cổ điển. Cần có một cách nhìn mới đối với các đối tượng phức tạp và đa dạng vốn có trong tự nhiên, trong sự sống, trong kinh tế và xã hội, khác với các nhìn quy giản một cách “cơ giới”, để mở đường cho những nhận thức mới đã nhanh chóng trở thành một yêu cầu chung của nhiều ngành khoa học. Cách nhìn mới đó, ta gọi chung là cách nhìn hệ thống, trước hết xem xét mọi đối tượng như là một toàn thể với những tính chất, hành vi thuộc về toàn thể mà nói chung không thể quy về hoặc suy ra từ tính chất của các yếu tố hay thành phần của nó.

Cách nhìn mới cũng đòi hỏi chúng ta không thể thoả mãn với những phương pháp quy giản quen thuộc mà phải đối mặt trực tiếp với những phức tạp có thực trong tự nhiên và cuộc sống. Cái phức tạp trước hết hiện ra trước mắt ta như những bất định, ngẫu nhiên, hỗn loạn và vô trật tự. Lý trí của con người liệu có giải thích được nguồn gốc của những bất định và ngẫu nhiên đó hay không, và từ những ngẫu nhiên, hỗn loạn, hệ thống tất yếu sẽ đi đến tan vỡ hay có khả năng tái lập hoặc sáng tạo nên những trật tự mới?

Cách nhìn mới đồng thời cũng đặt ra những yêu cầu mới, những câu hỏi mới cho các ngành khoa học. Và từ giữa thế kỷ 20 trở đi, nhiều nghiên cứu theo hướng của cách nhìn mới đó được tiến hành hoặc trong từng ngành khoa học riêng rẽ, hoặc trong phạm vi liên ngành, hoặc ở mức độ tổng hợp hơn là hình thành những hướng nghiên cứu chung về các hệ thống, như Lý thuyết tổng quát về hệ thống (khởi đầu bởi Bertalanffy), Điều khiển học (Cybernetics, cha đẻ là Wiener), Lý thuyết thông tin (bắt đầu từ Shannon), các lý thuyết về các hệ thống điều khiển, vận trù học... cho đến gần đây là các lý thuyết về hỗn độn (chaos theory) và về phức tạp (complexity theory).

Và trong nửa thế kỷ vừa qua các khoa học về hệ thống đã có những bước đầu phát triển mạnh mẽ, thực sự tạo nên một chuyển biến cách mạng trong tư duy khoa học, góp phần quan trọng trong việc đổi mới nhận thức của con người về tự nhiên cũng như về xã hội. Cùng với cách nhìn mới, trong nửa thế kỷ đó, khoa học cũng đã có nhiều cải tiến để hoàn thiện hơn các phương pháp vốn có và sáng tạo các phương pháp mới nhằm tiếp cận có hiệu quả hơn những vấn đề mới đã được đặt ra.

Như ta đã biết, ngay từ buổi đầu của khoa học hiện đại với Galile và Newton, người ta đã xác định hai phương pháp khoa học chủ yếu là khảo sát thực nghiệm (bao gồm cả những trực cảm, kinh nghiệm) và suy diễn lý thuyết bằng các công cụ logic và toán học. Tuy nhiên trong phạm vi của khoa học về các vận động cơ giới, các phương pháp đó chỉ nhằm phát hiện ra các luật cơ học có tính tất định, các công cụ toán học phù hợp với tư duy tuyến tính và quan điểm phân tích, các suy luận logic tất định và nhị nguyên.

Rõ ràng với cách nhìn mới về đối tượng và những vấn đề mới được đặt ra như trên, khoa học cần có thêm những khả năng mới như: tiến hành các khảo sát và thực nghiệm tiếp cận được cái phức tạp với đầy những ngẫu nhiên và hỗn độn của đối tượng, có các công cụ lý thuyết nhằm xây dựng nhiều loại mô hình khác nhau, tất định và ngẫu nhiên, tuyến tính và phi tuyến, toán học và phi toán học, và có năng lực thực hiện các tính toán và suy luận dựa trên các loại mô hình đó để rút ra các kết luận. Trong mấy thập niên qua, nội dung và sức mạnh của 2 phương pháp khoa học cơ bản nói trên đã được bổ sung và nâng cao rất nhiều, một mặt bởi có thêm nhiều phương tiện khảo sát và thực nghiệm mới với kỹ thuật và công nghệ hiện đại, mặt khác toán học và logic cũng được bổ sung nhiều công cụ mới để xây dựng mô hình và thực hiện suy luận, đặc biệt là các mô hình phi tuyến, các suy luận không tất định, ngoài ra có thêm các mô hình và phương pháp mới như các mô hình thông tin, mô hình điều khiển, mô hình mạng nơron... và rất đáng chú ý là có thêm sự trợ giúp của Tin học, không chỉ vì có máy tính với sức mạnh tính toán cực mạnh mà còn vì nó cung cấp cho con người các kiểu mô hình xử lý thông tin mới, các phương pháp mô phỏng, thực nghiệm hoàn toàn mới, và thực hiện nhiều các thức suy luận mới, tạo ra những khả năng kết hợp mới giữa suy luận định lượng và tư duy tính rất thích hợp và cần thiết cho việc nghiên cứu các đối tượng phức tạp vốn không thể tuân theo bất kỳ một mô hình hình thức nào.

Ngay từ những buổi đầu hình thành lý thuyết tổng quát hệ thống, bằng trực cảm và thực nghiệm, các nhà sáng lập như Bertalanffy, Wiener, Ashby... đã đưa ra một hệ thống các quan niệm và các vấn đề cơ bản như về tính toàn thể, tính hợp trội (emergence, một tính chất được xem là cơ bản nhất của hệ thống phức tạp, có thể diễn tả vắn tắt là; một toàn thể là nhiều hơn, phong phú hơn tổng của các thành phần), tính mở... của các hệ thống; hành vi hướng đích và cơ chế phản hồi (feedback, cũng thường được gọi là liên hệ ngược), tính nội cân bằng, tính tổ chức và tự tổ chức của hệ thống.... đồng thời cũng đã đề xuất nhiều loại mô hình như mô hình hệ động lực (mô tả bởi các phương trình vi phân hoặc sai phân), mô hình ô tô-mát và ô tô-mát mạng, mô hình mạng nơ-ron hình thức... để khảo sát các tính chất của hành vi như ổn định, cân bằng, khả năng tự tái sản sinh, tự tái tổ chức... Bài toán điều khiển và do đó các hệ thống điều khiển, quan trọng hơn cả về lý thuyết và ứng dụng thực tiễn, đã là một vấn đề được tập trung nghiên cứu trong nhiều thập niên vừa qua.

Đối tượng chính của khoa học hệ thống là các hệ thống phức tạp, dù rằng cho đến nay khoa học cũng chưa có 1 định nghĩa chính thức nào cho bản thân khái niệm hệ thống phức tạp. Tuy nhiên, theo quan niệm chung thì một hệ thống phức tạp trước hết phải là một hệ thống mà các thuộc tính, hành vi của nó chỉ có thể hiểu trong toàn thể, phản ánh tính hợp trội qua các quan hệ tương tác của hệ; do đó hệ phải là phi tuyến (chứa nhiều quan hệ không tuyến tính, làm cho hệ thống không quy giản được về một tổng gộp- aggregation đơn giản của các thành phần), có những hành vi không ổn định, không tiên đoán được, có những biến động thất thường giữa trật tự (có tổ chức) và phi trật tự, vừa tắt định lại vừa có vẻ như hỗn độn, ngẫu nhiên...

Trong nhiều vấn đề mà khoa học hệ thống quan tâm, có 2 loại vấn đề nổi bật: một là, từ đâu sinh ra các nhiễu loạn, hỗn độn, ngẫu nhiên; và hai là, năng lực hợp trội của các hệ thống có thể đưa các hệ thống từ hỗn độn về trật tự (hay là sáng tạo trật tự mới), nói cách khác là các hệ thống có khả năng tự tổ chức hay không? Các vấn đề này là chủ đề chính của lý thuyết hỗn độn (chaos theory) và lý thuyết phức tạp (complexity theory) được phát triển mạnh trong vài ba thập niên gần đây. Lý thuyết hỗn độn nghiên cứu các hành vi bất thường của các hệ động lực phi tuyến; bằng cách sử dụng các công cụ toán học (từ phương pháp mà Poincaré đã đề xuất vào cuối thế kỷ 19 đến các kết quả đặc sắc của nhóm Kolmogorov vào những năm 60 của thế kỷ 20) kết hợp với mô phỏng và thực nghiệm bằng đồ họa máy tính đã phát hiện ra 1 hiện tượng “kỳ lạ” là có các hệ phi tuyến khá đơn giản và tuân theo các luật tắt định nhưng lại có hành vi rất bất thường là tiến đến một tập hút lạ và hỗn độn, từ đó suy ra rằng cái hỗn độn (bất định, ngẫu nhiên) có thể nảy sinh từ chính trong sự vận động theo các luật tắt định.

Cái hỗn độn đó được gọi là hỗn độn tắt định, có các đặc trưng chính là: hành vi của hệ thống phụ thuộc rất nhạy cảm vào điều kiện ban đầu, và các trạng thái mà hệ thống bị hút đến có thể nhiều vô hạn, xuất hiện một cách hỗn độn, làm cho hành vi của hệ thống là không tiên đoán được. Mặt khác, các hình ảnh thực

nghiệm bằng đồ hoạ máy tính đã cho phép ta nhìn thấy và hình dung ra dạng hình vận động toàn thể của 1 hệ phi tuyến và do đó, cảm nhận được có một trật tự tiềm ẩn sau cái vô trật tự diễn ra một cách hỗn loạn của những chuyển biến trạng thái tức thời. Khả năng “nhìn thấy” đó của tư duy là kết quả của một sự kết hợp hài hoà giữa các phương pháp định lượng toán học và suy luận định tính thông qua các đồ hoạ máy tính.

Dĩ nhiên, phát hiện ra cái “hỗn độn tất định” chưa có nghĩa là đã biết cái nhiễu loạn và hỗn độn trong tự nhiên sinh ra từ đâu, mà chỉ mới biết một khả năng là: từ các luật tất định đơn giản nhưng có một ít tương tác phi tuyến đã có thể dẫn đến những hành vi mà đối với nhận thức của ta là hỗn độn, không tiên đoán được.

Mặt khác, khi hành vi của một hệ thống mở và phi tuyến tiến dần tới tình trạng hỗn độn cũng tức là khi hệ thống đi vào những trạng thái xa cân bằng, tại những thời điểm đó (toán học thường gọi là những điểm kỳ dị, điểm rẽ nhánh...) cấu trúc cũ của hệ có nguy cơ bị phá vỡ và hệ đứng trước nhiều hướng thay đổi, nhưng do trong tình huống đó hệ rất nhạy cảm với các tác động bên ngoài mà lại không thể bằng các yếu tố bên trong mà tự xác định được hướng thay đổi, nên hệ có thể hoặc tan rã trong hỗn loạn, hoặc nhảy lên một mức cấu trúc mới có tính trật tự cao hơn, tinh tế hơn, và không thể tiên đoán được; những điều đó làm nên cái mà ta gọi là năng lực tự tổ chức của các hệ thống mở, phụ tuyến ở những trạng thái xa cân bằng, cũng là những trạng thái thường được gọi là bên bờ hỗn độn (at the edge of chaos). Prigogine gọi các cấu trúc mới đó là các cấu trúc tiêu tán (dissipative structures), vì so với các cấu trúc cũ đơn giản hơn mà chúng thay thế (đặc biệt đối với các hiện tượng lý-hoá), các cấu trúc mới đòi hỏi nhiều năng lượng hơn (tiêu tán năng lượng) để duy trì sự bền vững của chúng.

Như vậy, khoa học về các hệ thống phức tạp cho ta thấy từ những vận động theo luật tất định một hệ thống phụ tuyến có thể có hành vi dẫn đến hỗn độn, bất định và ngược lại, từ trong hỗn độn (hay bên bờ hỗn độn) hệ có thể có khả năng tự tổ chức để chuyển sang một trật tự mới có tính tổ chức cao hơn. Những khả năng sáng xuất hiện hỗn độn từ trật tự tất định và ngược lại những khả năng sáng tạo, phát sinh các trật tự và tổ chức mới từ hỗn độn (hay bên bờ hỗn độn) càng ngày càng được nhận thức như là những hiện tượng phổ biến trong các hệ thống thực tế của tự nhiên và xã hội, do đó việc nghiên cứu khoa học về hỗn độn và trật tự (tổ chức) có ý nghĩa hết sức to lớn, nhiều người xem đây là một khoa học mới, khởi đầu một cuộc cách mạng mới trong khoa học.

Khoa học hệ thống, với những nội dung mới đề cập trực tiếp đến các vấn đề phức tạp vốn là bản chất của thực tế, với những phương pháp không chỉ bó hẹp trong khuôn khổ của tư duy cơ giới, tuy chỉ mới ra đời trong những thập niên gần đây nhưng chắc chắn sẽ phát triển mạnh trong thế kỷ mới, giúp cho chúng ta nhận thức đầy đủ hơn, và do đó có những cách ứng xử thông minh hơn, hài hoà hơn trong muôn mặt phong phú, đa dạng, nhưng cũng đầy trắc trở, biến động của thiên nhiên cũng như cuộc sống con người.

3. Tư duy hệ thống trong cách nhìn mới

Tư duy hệ thống hiện đại, vận dụng những tư tưởng và thành tựu của khoa học hệ thống, đồng thời cũng tiếp thu những tinh hoa trong các dòng tư duy truyền thống, nhằm hình thành và phát triển một cách nhìn mới, một cách hiểu mới, và từ đó, một cách xử sự mới, trước những phức tạp của thiên nhiên và cuộc đời. Dưới đây ta sẽ lược qua (không đầy đủ) một số đặc điểm của tư duy hệ thống.

Đặc điểm chủ yếu của tư duy hệ thống là ở cách nhìn toàn thể và do cách nhìn toàn thể mà thấy được những thuộc tính hợp trội của hệ thống. Các thuộc tính hợp trội là của toàn thể mà từng thành phần không thể có. Tình yêu, hạnh phúc, thành đạt... là những thuộc tính của một con người trong toàn thể, chứ không thể là của một bộ phận nào trong con người đó.

Cũng vậy, dân chủ, bình đẳng... là thuộc tính của một xã hội, chứ không thể là thuộc tính của từng con người trong xã hội đó. Hợp trội là sản phẩm của tương tác, qua tương tác mà có cộng hưởng tạo nên những giá trị cao hơn tổng gộp đơn giản các giá trị của các thành phần. Để tạo nên được những thuộc tính hợp trội có chất lượng cao của hệ thống, thì phải can thiệp vào các quan hệ tương tác, chứ không phải vào hành động của các thành phần. Đồng thời cũng cần chú ý là trong tiến hoá, qua việc tham gia tương tác các thành phần cũng tạo nên những tính chất hợp trội của hệ thống, nhưng mặt khác, chính những tính chất hợp trội đó của hệ thống cũng làm tăng thêm phẩm chất của các thành phần.

Trong các hệ thống thực tế, có nhiều loại tương tác khác nhau. Có những tương tác qua trao đổi vật chất và năng lượng như trong các hệ vật lý, có những tương tác chủ yếu là qua trao đổi thông tin (và tri thức) như trong các hệ văn hoá xã hội; các tương tác phải được mô tả bằng một thứ ngôn ngữ nào đó, như các mô hình toán học, mô hình lôgic, mô hình thông tin và cybernetic (với các quan hệ vào ra và các vòng phản hồi), mô hình văn hoá xã hội (với các quan hệ định tính)... Hệ thống có các tương tác bên trong nhưng khác với các hệ kín thường được xem đến trong cơ học và vật lý, các hệ thống thực tế trong sinh học, sinh thái, kinh tế và xã hội hầu hết là các hệ mở, nghĩa là có các tương tác với bên ngoài và với môi trường. Hành vi của một hệ mở chỉ có thể hiểu trong bối cảnh các tương tác với môi trường đó. Để “quản lý” một hệ thống phát triển, điều hết sức quan trọng là phải hiểu được các mối tương tác với môi trường và cần nhớ rằng trong môi trường có những yếu tố ta điều khiển được, nhưng có rất nhiều yếu tố mà ta không thể điều khiển được. Tài năng của người lãnh đạo hay quản lý là ở chỗ trên cơ sở những hiểu biết đó mà điều khiển tốt những gì điều khiển được, gây ảnh hưởng đến những gì mà mình không điều khiển được và cố cảm nhận những gì mà mình cũng không gây ảnh hưởng được.

Tính có mục đích cũng là một đặc điểm rất quan trọng của các hệ thống phức tạp. Có mục tiêu, chứ không phải có mục tiêu biết trước, được xác định từ đầu. Có thể có một mục tiêu mà cũng có thể có nhiều mục tiêu đồng thời. Vì là hệ mở, hoạt động trong môi trường, nên muốn đạt mục tiêu của mình cũng cần biết mục tiêu

của người, của các đối tác. Biết dễ có “gây ảnh hưởng đến những gì mà mình không điều khiển được”. Mục tiêu của đối tác nói dễ hiểu, là cái mà đối tác thích. Mà cái thích của con người thì không phải bao giờ cũng dễ hiểu. Có cái thích hợp lẽ, ta có thể hiểu bằng những suy luận duy lý. Có những cái thích theo cảm hứng, lại có những cái thích theo thị hiếu phù hợp với một văn hoá nào đó, ta không thể dùng lý lẽ logic mà hiểu được. Không thể áp đặt cái thích của mình cho người, không thể suy bụng ta ra bụng người, mà phải bằng trực cảm tế nhị và nghiên cứu công phu để hiểu được cái lẽ tại sao mà họ làm những việc họ làm, họ thích những cái họ thích, từ đó cảm nhận được lý do mục tiêu của những đối tác trong môi trường rồi tùy đó mà xác định các giải pháp thích nghi của mình. Các lý thuyết điều khiển tối ưu, lý thuyết trò chơi... thích hợp cho một số lớp các hệ có mục tiêu khá đơn giản; ngày nay, “điều khiển” trong các hệ thích nghi phức tạp với nhiều tác tử (agents) là một vấn đề có ý nghĩa thời sự, nhưng rất khó được đặt ra và giải quyết bằng các phương pháp hình thức, chắc sẽ rất cần nhiều cách tiếp cận mới để nghiên cứu. Tính đa chiều (multidimensionality), hay cũng gọi là đa thứ nguyên, là một đặc điểm cốt yếu của tư duy hệ thống. Trong thế giới chúng ta đang sống, trong các hệ thống của tự nhiên và xã hội luôn luôn tồn tại những khuynh hướng đối lập nhau, những xu hướng trái ngược nhau có những đối lập dẫn đến đối kháng cực đoan đòi hỏi một mặt một còn, nhưng đó không phải là phổ biến, mà phổ biến là các khuynh hướng đối lập không loại trừ nhau, chung sống và tương tác với nhau bằng đấu tranh và thoả hiệp, tạo nên một quan hệ bổ sung, một trạng thái mới với những chất lượng mới cho phát triển. Ngày xưa, Lão Tử viết trong Đạo đức kinh: “Thiên hạ đều biết tốt là tốt, thì đã đã có xấu rồi; đều biết lành là lành, thì đã có cái chẳng lành rồi; Bởi vậy, có với không cùng sanh, khó và dễ cùng thành, dài và ngắn cùng hình, cao và thấp cùng chiều...”

Phép biện chứng và tư duy hệ thống nói rõ hơn, không chỉ về cái lẽ cùng tồn tại của các thuộc tính đối lập, mà còn cả về sự tương tác của các mặt đối lập, sự chuyển hoá giữa các mặt đó với nhau, để sáng tạo nên những chất lượng cao hơn trong quá trình phát triển của các hệ thống. Theo nhà điều khiển học Ackoff, “Các phần không chấp nhận được riêng rẽ có thể tạo nên một toàn thể chấp nhận được”. Chẳng hạn, riêng kỷ luật hay riêng tự do không tạo thành một xã hội tốt, nhưng trong một xã hội lành mạnh, vừa có kỷ luật, vừa có tự do. Tất nhiên đa chiều không nhất thiết là có đối lập. Đa chiều là có nhiều cái khác nhau, nhiều cách nhìn, cách hiểu khác nhau về một đối tượng. Quan điểm đa chiều trong tư duy hệ thống còn là sự cố gắng phát hiện cái giống nhau, trong những cái khác nhau, và cái khác nhau trong những cái giống nhau. Tìm cái giống nhau trong những cái khác nhau là khoa học, hướng tới cái phổ biến, cái có tính quy luật; tìm cái khác nhau trong những cái giống nhau là nghệ thuật; hướng tới những phong cách riêng, sắc thái riêng của cảm thụ. Cả hai đều cần thiết và bổ sung cho nhau để sáng tạo nên những chất lượng phong phú mới của cuộc sống. Đa chiều cũng là một cách nhìn nhiều mặt, nhiều cấp độ khi tìm hiểu các hệ thống. Một lý thuyết về một loạt hệ thống nào đó bao giờ cũng phản ánh một cách hiểu nhất định về từng mặt và từng cấp độ khi xem xét nó. Cần hết sức tránh việc áp đặt một lý thuyết cụ thể nào xem là chân lý thuyết đối về các hệ thống đó, mà nên xem mỗi lý thuyết đều có những

giới hạn giải thích nhất định. Đặc biệt, đối với các hệ thống kinh tế và xã hội, nhiều lý thuyết trước đây được xây dựng theo các mô hình cơ giới, tất định, đã không còn thích hợp với sự phát triển hiện đại, cần được xem xét lại theo quan điểm đa chiều nói trên.

Như đã trình bày trong 1 phần trước, các hệ thống phức tạp đều có những quan hệ phi tuyến. Nếu hệ thống có mô hình toán học, thì trong mô hình đó có những quan hệ toán học không tuyến tính được định nghĩa một cách chính xác, còn nếu không có mô hình toán học thì ta có thể hiểu phi tuyến là những quan hệ không có sự phụ thuộc đều đặn giữa các thay đổi của nguyên nhân và của hệ quả. Tính phi tuyến là phổ biến đối với các hệ thống phức tạp. Chính do tính phi tuyến mà hành vi của hệ thống có thể có những bất thường, phụ thuộc nhạy cảm vào những đổi thay rất bé của các điều kiện ban đầu, từ ổn định chuyển sang bất ổn định, từ trật tự chuyển sang phi trật tự và hỗn độn. Mặt khác, khi một hệ thống đi vào những trạng thái xa cân bằng, tới “bên bờ hỗn độn”, thì cũng là lúc có thể có những bước nhảy đột biến đến một trật tự mới có tính tổ chức cao hơn. Có thể có những khả năng, nhưng khả năng cụ thể nào là không tiên đoán được. Ở đây ta gặp một tình huống khác về chất so với các hệ thống cân bằng và ổn định. Trong cân bằng và ổn định thì ta có thể tiên đoán và lập kế hoạch, còn ở đây, có thể dự phòng chứ không thể tiên đoán chính xác và lập kế hoạch trước, ta phải chuẩn bị ứng phó với nhiều các có thể và xử trí một cách linh hoạt, thích nghi với những diễn biến cụ thể của tình hình. Bước nhảy đưa ta đến đâu là tùy ở sự miễn cảm trong lựa chọn một cách sáng tạo và linh hoạt của người tham gia. Thế giới đã không còn là tuyến tính, tư duy phi tuyến đòi hỏi con người phải luôn sẵn sàng đối phó với những điều chưa biết, chưa từng gặp, với những bất định và bất ổn định, và bằng năng lực thích nghi, sáng tạo mà tìm được từ trong những bất định, bất ổn định đó những hướng đi tới những trật tự mới. Ta đã biết trong nền kinh tế hiện đại có nhiều yếu tố tuân theo những quan hệ phi tuyến với cơ chế tự tăng cường, với các vòng phản hồi dương, tạo nên những bất ổn định thường xuyên và những trời sập thất thường của các ưu thế cạnh tranh, trong một môi trường như vậy không thể giữ mãi cách quản lý cũ bằng kế hoạch hoá mà phải tự chuẩn bị cho mình một năng lực thích nghi, thường xuyên sáng tạo, linh hoạt để phản ứng nhanh với mọi biến động và không bỏ lỡ những thời cơ.

Những điều trình bày trên về tư duy hệ thống có thể góp phần giúp ta có một cách nhìn mới, một cách hiểu mới về các hệ thống phức tạp. Có những điều đã có căn cứ khoa học rõ ràng, nhưng cũng còn nhiều điều chưa có những lý giải khoa học đủ sức thuyết phục. Khoa học ngày nay đang cố mở rộng khả năng cho những phương pháp nghiên cứu của mình để bao quát thêm những chân trời mới của nhận thức. Nhưng có giới hạn nào đó cho khoa học hay không? Từ năm 1936, Max Planck, nhà vật lý sáng lập cơ học lượng tử đã viết: “Khoa học... có nghĩa là một sự cố gắng không mệt mỏi và một sự phát triển tiến bộ liên tục nhằm hướng tới một mục tiêu mà trực giác thơ mộng có thể nắm bắt được nhưng trí tuệ không bao giờ có thể hiểu thấu hoàn toàn”.

Cái phức tạp, đa dạng và cực kỳ phong phú của thiên nhiên và cuộc sống, trước khi được nhận thức bằng khoa học đã được con người cảm nhận qua trực giác và thể hiện bằng ngôn ngữ của thơ ca, âm nhạc, hội hoạ, của nghệ thuật nói chung. Và giờ đây, sau mấy thế kỷ khoa học được phát triển như một công cụ chủ yếu của nhận thức thế giới, dù khoa học đã mạnh hơn bao giờ hết, nhưng chính vì rất mạnh mà tự hiểu được những hạn chế của mình, nên lại cần đến sự hỗ trợ của nghệ thuật để nắm bắt cái mà mình không thể hiểu thấu hoàn toàn. Phải chăng đây chính là lúc cả khoa học và nghệ thuật đã cùng đạt đến trình độ chín muồi để mà không còn tách bạch, phân chia, để mà liên kết hỗ trợ nhau cùng giúp con người thấu hiểu và cảm nhận được mọi vẻ đẹp phong phú cũng như mọi biến hoá phức tạp của tự nhiên và của cuộc đời.