

# TRI THỨC LÀ GÌ ?

PHAN ĐÌNH DIỆU

## I. Vấn đề tri thức và “xã hội tri thức”

1. Từ vài thập niên gần đây, với những tác động mạnh mẽ của các tiến bộ khoa học và công nghệ, đặc biệt của công nghệ thông tin và truyền thông, thế giới đang biến chuyển tới một nền kinh tế và xã hội mới mà thông tin và tri thức được xem là nguồn lực chủ yếu. Trong xu thế toàn cầu hoá hiện nay, điều đó cũng tác động mạnh mẽ đến các nước đang phát triển, như ta thường nói, nó mang đến cho ta cả những cơ hội, cả những thách thức. Cơ hội thì thường dễ tuột qua nếu không đủ bản lĩnh và hiểu biết để tận dụng, còn thách thức thì đầy nghiêm khắc và nghiệt ngã... Nền kinh tế tri thức, xã hội tri thức,... nó là của ai, cho ai? Nó có là của ta, cho ta hay không? Điều đó phụ thuộc vào bản lĩnh và ý chí phát huy mọi tiềm năng tri thức trong đất nước ta, phụ thuộc vào khả năng mở rộng một môi trường tự do và lành mạnh cho các hoạt động giao lưu thông tin và tri thức trong xã hội ta. Trong một báo cáo gần đây của Uỷ ban Liên hiệp quốc về Khoa học và Công nghệ vì sự Phát triển [1] với chủ đề “Các xã hội tri thức: Công nghệ Thông tin vì sự phát triển bền vững”, các tác giả đã đi đến kết luận: Các nước đang phát triển từ những điểm xuất phát khác nhau đều cần xây dựng một kết cấu hạ tầng thông tin quốc gia để phục vụ các mục tiêu phát triển, hướng tới một “xã hội tri thức” đổi mới; và dù cái giá phải trả cho việc xây dựng kết cấu hạ tầng thông tin đó là khá cao, *nhưng cái giá phải trả cho việc không làm điều đó chắc sẽ còn cao hơn rất nhiều!*

2. Chúng ta đều biết rằng *tri thức* có vai trò hết sức quan trọng góp phần tạo nên mọi thành tựu và tiến bộ trong lịch sử phát triển của văn minh nhân loại. Mặc dù những câu hỏi có tính triết học về bản chất của tri thức, về quá trình hình thành tri thức, về quan hệ giữa vật chất và trí tuệ,... vẫn không ngừng được tranh luận và chưa có được câu trả lời thoả đáng, nhưng trong mọi lĩnh vực hoạt động khoa học, kinh tế, văn hoá, tri thức vẫn luôn được tìm kiếm, phát hiện, và tác động ngày càng lớn đến sự phát triển xã hội loài người.

Máy tính điện tử, công cụ chủ yếu của Công nghệ thông tin hiện đại, là loại máy móc thay thế con người trong các hoạt động lao động trí óc. Chất lượng và khối lượng của các hoạt động lao động trí óc này không ngừng tăng lên theo sự tiến triển nhanh chóng về khả năng lưu trữ và xử lý thông tin của máy. Từ hàng chục năm nay, cùng với khả năng tính toán khoa học kỹ thuật không ngừng được nâng cao, các hệ thống máy tính đã được ứng dụng để tổ chức nhiều cơ sở dữ liệu thuộc mọi qui mô trong các ngành kinh tế, xã hội, hình thành dần kết cấu hạ tầng thông tin quốc gia, nền móng của sự phát triển kinh tế thông tin ở nhiều nước. Sự phong phú về thông tin, dữ liệu cùng với khả năng kịp thời khai thác chúng đã mang đến những năng suất và chất lượng mới cho công tác quản lý, hoạt động kinh doanh, phát triển sản xuất và dịch vụ,... Nhưng rồi các yêu cầu về thông tin trong các loại hoạt động đó, đặc biệt là trong việc làm quyết định, ngày càng đòi hỏi chất lượng cao hơn, người làm quyết định không những cần dữ liệu mà còn cần có thêm nhiều hiểu biết, nhiều tri thức để hỗ trợ cho việc ra quyết định của mình. John Naisbett đã cảnh báo “*Chúng ta đang chìm ngập trong dữ liệu mà vẫn đói tri thức*”[2], điều đó cũng báo trước rằng việc ứng dụng Công nghệ thông tin đã chuyển sang một bước mới mà nội dung là trợ giúp con người nhiều hơn trong việc tìm kiếm tri thức và trong các hoạt động trí tuệ, tức là chuyển đổi từ sự giàu có thông tin thành sự giàu có tri thức, nguồn lực chủ yếu cho sự phát triển kinh tế trong giai đoạn mới (về đặc điểm của thông tin trong kinh tế tri thức có thể tham khảo [3,4]).

3. Các khái niệm *thông tin*, *dữ liệu* và *tri thức* có liên quan chặt chẽ với nhau và khó mà phân biệt được bằng những định nghĩa rõ ràng. Trong bài này, ta hiểu *thông tin* là khái niệm chung nhất bao gồm mọi hiểu biết về các sự vật, hiện tượng, quan hệ,... mà con người thu nhận được qua trực giác, giao tiếp, khảo sát, thực nghiệm, lý giải, nghiên cứu, v.v... *Dữ liệu* thường được cho bởi các giá trị mô tả các sự kiện, hiện tượng cụ thể; còn *tri thức* thường được xem là những hiểu biết có mức độ khái quát nào đó, về các mối quan hệ giữa các thuộc tính, các sự vật, hiện tượng, mang tính “qui luật” ở chừng mực nhất định, mà con người thu được qua từng trải kinh nghiệm, qua phân tích số liệu, qua nghiên cứu, lý giải, suy luận, v.v... Mong bạn đọc không xem đó là những định nghĩa, mà chỉ là những qui ước (có thể chấp nhận được!) dùng trong bài này, và vì vậy cũng thể tắt cho nếu ở một vài chỗ việc dùng các khái niệm đó có ít nhiều lẫn lộn.

Hoạt động nhận thức của con người bao gồm việc *tìm kiếm tri thức* để tăng cường hiểu biết về tự nhiên, xã hội và cuộc sống, đồng thời *sử dụng các tri thức* có được để tạo nên các kỹ thuật, công nghệ và giải pháp nhằm không ngừng cải thiện cuộc sống của mình. Trải qua nhiều thế kỷ tích lũy, và ngày nay có thêm sự trợ giúp đắc lực của Công nghệ thông tin, chúng ta đã có khả năng sử dụng rộng rãi tri thức trong các hoạt động kinh tế, xã hội ở vào thời đại mà bản thân thông tin và tri thức cũng đang trở thành yếu tố chính của các loại hoạt động đó. Và dĩ nhiên, con người không chỉ thụ động sử dụng những tri thức đã tìm kiếm được, mà càng ngày càng chủ động tìm kiếm, thu thập thêm nhiều tri thức cho hoạt động của mình. Nếu như trong nhiều thế kỷ qua, khoa học luôn hướng tới việc phát hiện những tri thức có giá trị phổ biến dưới dạng các nguyên lý, qui luật, định lý, ... , thì ngày nay, chúng ta cũng càng ngày càng thấy rõ ràng trong cuộc sống thường nhật, trong việc quản lý, kinh doanh, làm ăn hàng ngày chúng ta cũng rất cần có thêm những tri thức, có thể có ý nghĩa phổ biến hẹp hơn, có mức độ chính xác thấp hơn, có đòi hỏi ngắn hơn, v.v..., nhưng lại đáp ứng trực tiếp hơn các yêu cầu giải quyết công việc của con người. Mà, việc tìm kiếm những tri thức này cũng không hề đơn giản! Một trong những nguồn nguyên liệu quan trọng để từ đó khai phá, tinh luyện thành tri thức chính là các hệ thống thông tin, các cơ sở dữ liệu phong phú mà công cuộc tin học hoá đã và đang tiếp tục tích lũy được. *Khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức*, một hướng nghiên cứu mới đang phát triển mạnh hiện nay, chính là để tìm các giải pháp cho công việc quan trọng đó.

Trong bối cảnh đó, quan niệm về tri thức cũng có nhiều biến đổi, mở rộng hơn. Và cùng với việc mở rộng quan niệm, cũng có nhiều mở rộng đối với các phương tiện ngôn ngữ dùng để biểu diễn tri thức, các phương pháp thu thập tri thức, các cách xử lý và lập luận trên các tri thức, v.v... Trong các phần dưới đây, ta sẽ giới thiệu một số nội dung chính trong các hướng nghiên cứu đó.

## II. Các cách tiếp cận khoa học và công nghệ về tri thức

1. Cho đến gần đây, mọi hoạt động liên quan đến việc hình thành tri thức và các quá trình suy luận trên tri thức đều thuộc chức năng đặc biệt của bộ não con người. Sự ra đời của máy tính điện tử đã mở ra triển vọng một số chức năng trí óc đó có thể dần dần được thực hiện (và thực hiện với năng suất cao hơn!) bởi máy tính. Ngay từ buổi đầu, các nhà khoa học được coi là cha đẻ của máy tính điện tử như A.Turing [5], J.von Neumann [6] đã phân tích, so sánh các năng lực hoạt động của bộ óc và của máy tính, và đưa ra nhiều nhận xét lạc quan về khả năng tư duy của máy tính trong tương lai. Những thành tựu bước đầu của việc dùng máy tính để tự động hoá chứng minh các định lý của lôgic toán, để chơi cờ, để phiên dịch, ... ngay từ thập niên 50, tuy còn khá thô sơ nhưng cũng đủ để kích thích sự phát triển khi bùng nổ khi âm thầm của nhiều ngành khoa học và công nghệ tri thức trong những thập niên tiếp theo. Và trong quá trình phát triển đó, một mặt con người có dịp tìm hiểu sâu hơn bản thân hoạt động nhận thức của mình, hệ thống tri thức mà mình đã tích lũy được, những thuộc tính của tri thức và những đòi hỏi đối với tri thức trong hoạt động thực tiễn của con người trong một môi trường ngày càng nhiều biến động; mặt khác thúc đẩy việc nghiên cứu đề xuất nhiều phương pháp khoa học và giải pháp công nghệ để biểu diễn tri thức, thu thập và tìm kiếm tri thức, xử lý tri thức, quản trị tri thức nhằm ứng dụng có hiệu quả công nghệ thông tin trong mọi hoạt động của con người.

Dưới đây tôi sẽ trình bày vắn tắt quá trình phát triển đó, tạm chia theo ba bước chính sau đây:

- Tri thức chắc chắn và các phương pháp suy luận lôgic tất định.
- Tri thức không chắc chắn và việc tìm “qui luật” cho cái không chắc chắn.
- Tri thức không chắc chắn trong môi trường biến động.

**2. Sự phát triển khoa học trong nhiều thế kỷ qua gắn liền với sự thống trị của tất định luận trong nhận thức.** Một tri thức khoa học phải là một chân lý mà tính đúng đắn của nó được thừa nhận là hoàn toàn chắc chắn. Trong các lý thuyết khoa học, một phán đoán luôn có một giá trị chân lý: hoặc đúng, hoặc sai. Các phương pháp suy luận trên các phán đoán đó là các cách dẫn xuất từ những phán đoán đúng đã có tìm ra một phán đoán đúng mới. Một hiện tượng bao giờ cũng là hệ quả của những hiện tượng có trước, và đến lượt mình lại là nguyên nhân của một hiện tượng khác. Ngôn ngữ thông dụng để biểu diễn tri thức có thể qui về dạng ngôn ngữ của lôgic mệnh đề và lôgic tân từ, được làm giàu thêm bởi ngôn ngữ toán học của các biểu thức, phương trình, v.v... Các phương pháp suy luận tuân theo các qui luật của lôgic hình thức cổ điển, về cơ bản đã được hình thành từ Aristotle, với các qui luật đồng nhất, phi mâu thuẫn, bài trung, phủ định kép, các qui luật qui định mối quan hệ giữa các loại phán đoán phổ biến, đặc thù và đơn nhất, và với phép suy luận diễn dịch kiểu tam đoạn luận hay modus ponens. Các lý thuyết toán học, và một số lý thuyết khoa học khác chịu ảnh hưởng của xu thế “toán học hoá”, đã được phát triển trong khuôn khổ của những quan điểm và phương pháp đó, xuất phát từ một số ít chân lý ban đầu được công nhận như những tiên đề. Các tri thức luôn được xem là có giá trị chân lý chắc chắn, và các phương pháp suy luận tuân theo các qui tắc đó là đặc trưng cho phép suy luận tất định.

Giai đoạn đầu tiên của việc ứng dụng máy tính điện tử vào việc mô phỏng và trợ giúp các hoạt động trí tuệ tự nhiên là gắn với những quan điểm nói trên về tri thức.<sup>1</sup> Và việc ứng dụng đó đã thu được nhiều thành tựu trong các lĩnh vực như: tự động hoá chứng minh các định lý lôgic, xây dựng phương pháp chung giải bài toán (problem-solving), lập trình lôgic, v.v... (xem [7,8]). Sơ đồ chung của các bài toán được đặt ra như sau: cho một số tri thức ban đầu (có thể là một hệ tiên đề, một tập các điều kiện,...), và một mục tiêu. Vấn đề là xây dựng một phương pháp chung để theo đó tìm một chuỗi suy luận hợp lôgic sao cho từ các tri thức ban đầu suy ra được mục tiêu muốn đạt đến (nếu có), hoặc chứng minh rằng mục tiêu đó bị bác bỏ. Những phương pháp chung như vậy được xây dựng rất công phu và chủ yếu dựa vào các kết quả nghiên cứu lôgic (dạng Gentzen của các hệ suy diễn tự nhiên, nguyên lý giải-resolution principle của Robinson [9],...). Trong một số thuật toán thực hiện phương pháp chung đó thường có thể dùng bổ sung các thủ thuật oristic trong một số khâu lựa chọn nhất định.

Các hướng nghiên cứu nói trên đã phát triển mạnh vào những thập niên 60,70 và vẫn tiếp tục phát triển, tuy nhiên khi mở rộng địa hạt ứng dụng sang những lĩnh vực khác của đời sống kinh tế xã hội thì gặp nhiều vấn đề mới, đòi hỏi phải có những cách tiếp cận mới đối với quan niệm tri thức và quá trình lập luận trên tri thức. Yêu cầu mọi tri thức phải có tính chân lý chắc chắn (hay nói cách khác mọi phán đoán phải hoặc đúng hoặc sai một cách rõ ràng) được xem là hiển nhiên trong một số lý thuyết khoa học, và có thể được thoả mãn trong những ước lệ của tư duy trừu tượng, thì nói chung lại khó được thoả mãn trong nhiều lĩnh vực khác của thực tiễn đời sống con người. Mặt khác, việc dùng các thuật toán chung giải các bài toán nhằm đạt tới một tri thức mong muốn như mô tả ở trên (cũng như việc dùng các thuật toán chung giải bài toán tối ưu trong nhiều vấn đề khác) thường có độ phức tạp tính toán rất lớn, như về sau này được chứng tỏ là vượt quá xa năng lực của mọi hệ tính toán mà con người có thể tạo ra được [10]. Như vậy, qui các quá

<sup>1</sup> Trong bài này, để tiện trình bày một số ý kiến chính về sự tiến hoá của quan điểm tri thức, ta giới hạn chỉ đề cập đến “hoạt động trí tuệ” trong một số vấn đề chung của các quá trình thu nhận, biểu diễn và suy luận tri thức.

trình suy luận về một số thuật toán toán học hẳn là không phản ánh được nhiều khía cạnh bản chất của hoạt động nhận thức của con người.

**3.** Có lẽ ngoài các tri thức đã được lọc qua những ước lệ của trừu tượng hoá như các tri thức toán học ra, thì phần lớn mọi tri thức mà con người có được trong đời sống hàng ngày đều hoặc không đầy đủ, hoặc không chắc chắn, tức khó mà xác định được rõ ràng giá trị chân lý của nó là đúng hay sai. Thí dụ nói mọi con chim đều biết bay, mọi trẻ em đều thích hát là tri thức không đầy đủ, nói viêm họng uống ampicilin thì khỏi, thanh niên cao thì đẹp, hàng nhiều thì giá rẻ,... là tri thức không chắc chắn, v.v...

Tri thức không đầy đủ liên quan đến việc xử lý tri thức từ các cơ sở dữ liệu. Thí dụ ta có một cơ sở dữ liệu dự báo về trẻ em, trong đó có 1000 em đều thích hát. Với cái “thế giới” của cơ sở dữ liệu đó, thì tự nhiên bộ óc của máy tính sẽ rút ra tri thức “mọi trẻ em đều thích hát” bằng một *suy luận qui nạp*. Nhưng chỉ cần đưa thêm vào dự báo một em X không thích hát, thì tri thức phổ biến nói trên không còn đúng. Tuy nhiên, chấp nhận các tri thức không đầy đủ thu được bằng suy luận qui nạp như trên vẫn rất cần thiết để tiến hành việc dùng máy tính tự động xử lý tri thức từ các cơ sở dữ liệu. Các hệ suy luận lôgic trong trường hợp đó là *không đơn điệu* (xem [11,12]). Và để việc ứng dụng không dẫn đến mâu thuẫn, người ta đã tìm cách xây dựng các hệ lôgic không đơn điệu bằng cách thêm vào hệ lôgic thông thường các giả thiết như: giả thiết miền đóng (domain closure), giả thiết thế giới đóng (world-closed), luật hạn chế (circumscription), luật suy luận mặc nhiên (default inference), v.v...

Tri thức không chắc chắn có thể do không biết thật chính xác cái gì đã xảy ra, và cũng có thể cái xảy ra chỉ có thể hiểu một cách mơ hồ. Ngôn ngữ toán học được dùng để mô tả trong trường hợp thứ nhất là của lý thuyết xác suất hoặc lý thuyết niềm tin (belief trong theory of evidence của Dempster-Shafer[13]), và trong trường hợp thứ hai là lý thuyết tập mờ (fuzzy set, xem [14]). “Viêm họng uống ampicilin thì khỏi” đúng với một xác suất  $p$  nào đó, xác suất này có thể thu được chẳng hạn bằng số liệu thống kê ở bệnh viện, tức tri thức đó có thể đúng, có thể không, và xác suất đúng là  $p$ . Còn “thanh niên cao thì đẹp” là mơ hồ, không thể nói đúng sai về cái cao cái đẹp, và về “nếu cao thì đẹp”. Những khái niệm này, theo Zadeh, là những tập mờ, và chỉ có thể được cho (một cách chủ quan?) bằng các hàm thuộc vào (membership function) trên những tập giá trị thích hợp. Các lý thuyết lôgic làm cơ sở cho các phép suy luận trên các tri thức không chắc chắn là lôgic xác suất (có nhiều dạng khác nhau, như: theo ngữ nghĩa các thế giới có thể, dùng nguyên lý entropy cực đại, mạng Bayes với công thức về xác suất có điều kiện thích hợp với các suy luận cục bộ,...), và lôgic khả năng (possibilistic logic) [15,16].

Một trong những kết quả nổi bật của cách tiếp cận nói trên đối với tri thức là việc xây dựng các hệ chuyên gia (expert systems), phát triển mạnh trong các thập niên 70,80. Nói chung, một hệ chuyên gia gồm có một cơ sở tri thức (không chắc chắn, nhưng mỗi tri thức được cho với một xác suất đúng hoặc một giá trị biểu thị độ tin tưởng nhất định), và một cơ chế lập luận, chẳng hạn dựa vào một trong các phương pháp lôgic nói trên. Với mỗi bộ giá trị của các tri thức ban đầu, hệ chuyên gia sẽ có khả năng định giá trị (là xác suất đúng chẳng hạn) cho các đáp án dự kiến, và do đó trợ giúp con người làm quyết định. Hàng trăm hệ chuyên gia đã được phát triển và ứng dụng trong các lĩnh vực y tế, khoa học, quản lý kinh tế, tài chính, v.v...

Có lẽ một trong những nhược điểm chủ yếu của cách tiếp cận nói trên về tri thức là: tuy đã chú ý đến đặc trưng không chắc chắn của tri thức trong cuộc sống hàng ngày, nhưng thói quen khái quát hoá và trừu tượng hoá của ta đã bắt các tri thức đó phải chuyển hoá theo các qui luật lập luận phổ biến, thậm chí trong khuôn khổ những hệ lôgic mà ta vẫn mong là phi mâu thuẫn. Tính mềm dẻo và sinh khí của cuộc sống chứa đựng trong cái “không chắc chắn” của tri thức, nhưng rồi cái không chắc chắn đó lại phải tuân theo sự cứng nhắc phổ biến của các luật chắc chắn (oái oăm thay!) về cái không chắc chắn, cho nên dễ được những kết quả không còn mấy sinh khí và khả năng thích nghi với cuộc sống cũng là điều dễ hiểu. Và chẳng, nếu vẫn dựa vào các qui tắc phổ

biến để tiến hành các lập luận thì những khó khăn về độ phức tạp tính toán (thường thuộc loại NP-khó) lại càng trầm trọng hơn, không dễ gì khắc phục được.

4. Ta nhớ rằng tri thức không chắc chắn nảy sinh và gắn liền với hoạt động hàng ngày của chúng ta, thường rút ra được từ việc phân tích, khai phá những dữ liệu và thông tin mà ta thu thập được trong cuộc sống. Chúng có thể không đủ tính khái quát và trừu tượng để biến thành các qui luật khoa học phổ biến, nhưng lại rất phong phú, có mặt khắp mọi lĩnh vực, và trợ giúp đắc lực cho con người trong việc làm quyết định hàng ngày. Bản thân những tri thức này thường có tính thời gian và có giá trị trong những hoàn cảnh nhất định. Những lập luận trên những tri thức loại này để rút ra các tri thức dẫn xuất thường không nhất thiết là những lập luận “chắc chắn” có tính chất suy diễn (deductive), mà nói chung là các lập luận đời thường (commonsense reasoning), “có vẻ hợp lý” (plausible) mà ta vẫn dùng trong đời sống hàng ngày, như qui nạp, tương tự, phỏng đoán (abductive), tự nghiệm (autoepistemic), v.v...<sup>2</sup> Những lập luận như vậy nói chung không bảo đảm tính phi mâu thuẫn, nhưng thường lại có thể giúp dẫn đến những tri thức hỗ trợ cho các quyết định nhanh chóng kịp thời. Thế hệ mới của Trí tuệ nhân tạo chắc sẽ dựa nhiều hơn vào các kho dự trữ phong phú các tri thức thông thường với việc sử dụng linh hoạt các lập luận đời thường, có lẽ như vậy lại gần hơn với hoạt động thực của trí tuệ con người [17] (vai trò của các “qui luật” lôgic có tính diễn dịch trong hoạt động trí tuệ còn là một vấn đề cần được làm sáng tỏ, trong khi gần đây cũng đã có những nghiên cứu và thử nghiệm khá cực đoan xây dựng các hệ thống “trí tuệ không cần lập luận”, xem chẳng hạn [18]). Vì là những lập luận không hoàn toàn chặt chẽ lôgic thực hiện trên các tri thức không chắc chắn, nên kết quả thu được có thể là những tri thức càng không chắc chắn, nhưng cũng rất có thể là những *tri thức mới*, có giá trị một cách bất ngờ<sup>3</sup>. Máy tính không đánh giá được chất lượng và tính hữu ích của những tri thức như vậy, để đánh giá chúng không có cách nào khác là phải dựa vào sự từng trải kinh nghiệm và nhạy bén trực giác của chính con người.

Do vậy, trong thế giới mới của kinh doanh, như nhận xét trong [19], “việc quản trị tri thức về thực chất là thúc đẩy quá trình kết hợp cộng năng giữa các năng lực xử lý thông tin và dữ liệu của công nghệ thông tin với năng lực sáng tạo và đổi mới của con người”.

Công nghệ thông tin, tiếp tục các kết quả đã thu được trong các giai đoạn trước, đang phát triển hết sức mạnh mẽ để tạo ra nhiều công cụ và giải pháp mới nhằm tổ chức các kho thông tin và dữ liệu có khả năng linh hoạt hơn trong việc trợ giúp quyết định trên nền của những kiến trúc khách hàng/phục vụ thích hợp [20], với việc sử dụng các phương pháp khai phá dữ liệu và phát hiện tri thức hiện đang được nghiên cứu rộng rãi [2]. Khai phá dữ liệu là khâu cơ bản trong quá trình phát hiện tri thức từ dữ liệu. Để thực hiện nhiệm vụ khai phá này người ta sử dụng rộng rãi nhiều loại phương pháp khác nhau, từ các phương pháp hồi qui, tương quan, kiểm định giả thiết,... là các phương pháp quen thuộc của phân tích thống kê cho đến các phương pháp mô phỏng quá trình học đối với các bài toán phân loại và xếp nhóm trên các mạng nơron nhân tạo [21], mô phỏng quá trình tiến hoá sinh học để xây dựng các thuật toán “di truyền” giải bài toán bằng các phép chọn lọc, trao đổi chéo, đột biến, bắt chước các phép biến đổi gen trong sinh học [22]. Không hiểu có thật giống các quá trình sinh học chút nào không, nhưng các phương pháp nói trên nhiều khi mang lại những hiệu quả đáng kể cho các bài toán tương ứng khi giải trên máy tính. Học là việc chủ yếu để có thêm tri thức và để hoàn thiện tri thức, cho nên tìm các phương pháp ứng dụng công nghệ thông tin để mô phỏng và thực hiện quá trình học là có ý nghĩa rất quan trọng đối với việc phát hiện tri thức. Và để phát hiện được nhiều tri thức tươi mới (thường là không chắc chắn)

<sup>2</sup> Ta đã quen với các phép suy luận qui nạp, tương tự. Các phép phỏng đoán, tự nghiệm có phần “phóng khoáng” hơn. Thí dụ, về đến cổng xem hòm thư thấy trống mà kết luận vợ đã về nhà là một suy luận phỏng đoán; tôi khẳng định ông bạn X chưa làm Bộ trưởng, chỉ vì nếu ông ấy làm Bộ trưởng thì báo chí đã đưa tin, là một suy luận tự nghiệm.

<sup>3</sup> Chú ý là những tri thức thực sự mới về thế giới và cuộc sống không nảy sinh từ các suy luận diễn dịch.

thì cần phải thường xuyên tiếp nhận nhiều thông tin và dữ liệu mới, sử dụng linh hoạt nhiều kiểu suy luận dù chỉ là “có vẻ hợp lý” như qui nạp, tương tự, phỏng đoán, theo kinh nghiệm.

Như vậy, công nghệ thông tin có thể thường xuyên chuẩn bị cho ta nhiều tri thức, phong phú nhưng không thuần khiết, có thể thiếu chính xác, thậm chí mâu thuẫn; đồng thời có thể gọi cho ta nhiều thực đơn, không nhất thiết là tốt nhất, về các phương án hành động. Và ta có thể chọn, có thể bỏ, có thể thay đổi hoặc điều chỉnh, tùy từng thời điểm, từng hoàn cảnh; đó chính là nơi để chủ thể con người được phát huy năng lực sáng tạo của mình. Sáng tạo không sợ mâu thuẫn, không ngại sự thiếu chính xác. Nếu đòi hỏi mọi tri thức đều chắc chắn, mọi suy luận đều tất định, mọi bài toán đều có sẵn một lời giải tối ưu, thì đâu còn chỗ cho sáng tạo và đổi mới. Và cuộc sống là vậy, là đầy may rủi và đầy ngẫu nhiên, là không chắc chắn và không tiên đoán được; con người phải biết thích nghi, biết tự tổ chức và tổ chức lại bằng năng lực sáng tạo và đổi mới không ngừng.

### III. Hướng tới một nền kinh tế và xã hội tri thức

1. Những tiến bộ nhanh chóng dồn dập của công nghệ thông tin và truyền thông đã thúc đẩy mạnh mẽ quá trình đưa hoạt động tri thức về gần với cuộc sống hàng ngày. Nếu trước đây, việc tìm kiếm tri thức là đặc quyền của các nhà khoa học, và tri thức phải là những điều cao xa hướng tới các qui luật tất định và phổ biến, thì giờ đây, càng ngày ta càng thấy rõ ràng, trong sinh hoạt và công việc hàng ngày, từ việc làm ăn, kinh doanh cho đến việc quản lý đất nước, đâu đâu cũng cần có thêm nhiều tri thức, nhất là khi sống trong một môi trường kinh tế xã hội thường xuyên biến động, liên tục thay đổi. Tri thức không nhất thiết phải chính xác, phải chắc chắn, quyết định không nhất thiết phải tối ưu, có sai rồi có sửa, có mất rồi có được, nhưng hy vọng rằng càng có nhiều tri thức thì sẽ ít sai hơn, được sẽ nhiều hơn mất. Tri thức từ các qui luật phổ biến có thể cho ta các định hướng vĩ mô, nhưng không phải lúc nào cũng có thể giúp ta lấy những quyết định cụ thể hàng ngày. Mà cuộc sống “vi mô” cụ thể hàng ngày thì muôn mặt muôn vẻ, một thuận lợi trong điều kiện hôm nay có thể không còn là thuận lợi cho ngày mai, nên con người phải luôn luôn có khả năng thích nghi một cách linh hoạt, các cơ quan, doanh nghiệp phải có khả năng thường xuyên tự tổ chức và tổ chức lại. Và cơ sở quan trọng cho những khả năng đó là một tiềm lực tri thức phong phú, và một năng lực xử lý tri thức nhạy bén, linh hoạt. Đẩy mạnh việc ứng dụng có hiệu quả những thành tựu to lớn của công nghệ thông tin hiện đại, và phát huy mọi năng lực trí tuệ hướng tới sáng tạo và đổi mới của con người là hai nhân tố chủ chốt tạo nên năng lực cần thiết cho đất nước đi tới nền kinh tế tri thức và xã hội tri thức trong tương lai.

2. Tuy là một nước nghèo, chậm phát triển, trước mắt còn vô vàn những vấn đề cấp bách phải giải quyết, nhưng nhận thức được xu thế phát triển chung, nên từ đầu thập niên 90, ta đã vạch ra được một chính sách tương đối toàn diện và nhất quán phát triển công nghệ thông tin ở nước ta, mà trong đó một nhiệm vụ trung tâm là *xây dựng những nền móng bước đầu vững chắc cho một kết cấu hạ tầng thông tin của đất nước, có khả năng cung cấp các thông tin cần thiết cho quản lý nhà nước và cho các hoạt động kinh tế xã hội* [23]. Đẩy mạnh phát triển nhân lực và xây dựng dần một kết cấu hạ tầng thông tin là hoàn toàn phù hợp với khuyến cáo của nhóm tư vấn về xã hội thông tin của Liên hiệp quốc đưa ra gần đây [1]. Xin nhường cho các cơ quan có trách nhiệm và thẩm quyền đánh giá các kết quả đã đạt được trong việc thực hiện chính sách nói trên. Ngày nay, nhiều nơi trên thế giới đã đạt đến trình độ “tràn ngập dữ liệu tuy còn đối tri thức”, trong khi chúng ta vẫn còn đang đối cả những dữ liệu và thông tin thông thường. Cho nên, chúng ta mong rằng chính sách và chủ trương nói trên sẽ tiếp tục được đẩy mạnh thực hiện để trên đất nước ta chóng hình thành được thật sự một kết cấu hạ tầng thông tin vững chắc, làm cho xã hội ta, trong mọi lĩnh vực hoạt động, mọi cơ quan, doanh nghiệp,... đầy ắp những cơ sở dữ liệu và thông tin giàu có, đưa dữ liệu và thông tin đến mọi người, làm cho xã hội nhanh chóng thoát khỏi tình trạng nghèo đói về thông tin, tiến lên đẩy mạnh các hoạt động khai phá, tìm kiếm và phát hiện tri thức, tạo cơ sở cho việc xây dựng nền kinh tế tri thức và xã hội tri thức trong tương lai.

3. Như đã trình bày ở trên, đẩy mạnh phát triển và ứng dụng công nghệ thông tin mới là một vế trong việc chuẩn bị cho nền kinh tế tri thức và xã hội tri thức. Vế thứ hai, có ý nghĩa quyết định, là năng lực trí tuệ, khả năng sáng tạo, đổi mới của con người. Khả năng này phải được bồi dưỡng và phát huy trong mọi lĩnh vực, từ người lãnh đạo, nhà kinh doanh cho đến mọi công dân trong xã hội. Công nghệ thông tin là quan trọng, máy tính là quan trọng, nhưng công nghệ thông tin dù hùng mạnh đến mấy cũng chỉ có thể trợ giúp con người trong một số hoạt động tri thức, máy tính dù có tính hàng tỷ phép tính một giây, về bản chất cũng mới chỉ có thể thực hiện các qui trình tất định trên những tri thức chắc chắn, cho dù với năng lực lưu trữ và tốc độ tính toán khổng lồ, ta cũng có thể dùng nó để mô phỏng và bắt chước thực hiện (xấp xỉ một cách tất định và chắc chắn!) một số lập luận không tất định trên các tri thức không chắc chắn. Cái phần không chắc chắn, không tất định, không nhất quán ấy rất là đời thường, và xét đến tận cùng, chỉ có thể được xử lý bởi những năng lực trí tuệ hết sức linh hoạt và nhạy bén, cho đến nay vẫn là đặc hữu của con người. Công nghệ thông tin có góp phần thúc đẩy con người trở về nghiên cứu bản chất hoạt động trí tuệ của chính mình, nhưng cái bản chất ấy ta vẫn chưa hiểu thấu đáo được bao nhiêu, cho nên nhiều khả năng kỳ diệu trong hoạt động trí tuệ vẫn được xem là riêng của con người, và vì vậy con người, với năng lực sáng tạo và đổi mới của mình, vẫn là nhân tố chủ đạo trên con đường đi tới nền kinh tế tri thức và xã hội tri thức.

#### **Tài liệu dẫn:**

- [1] R.Mansell, U.Wehn (ed.) *Knowledge societies: Information technology for sustainable development*. Oxford University Press, 1998
- [2] U.M.Fayyad, G.Piatetsky-Shapiro,...(ed.) *Advances in knowledge discovery and data mining*. AAAI Press/MIT Press, 1996
- [3] *The knowledge economy: The nature of information in the 21st century*, published by the Aspen Institute, 1998
- [4] D.Tapscott. *Digital economy*. McGraw-Hill, 1995
- [5] A.Turing. *Computing machinery and Intelligence (Can a machine think?)*. Mind, 59 N.236, 1950, 433-460, reprinted in *Computers and Thought*, E.A.Feigenbaum & J.Feldman (ed.), 1995
- [6] J.von Neumann. *The computer and the brain*, 1958, Bản dịch tiếng Pháp trong tập *Science de l'information et de la communication*, Larousse, 1993
- [7] A.Barr, E.A.Feigenbaum. *The handbook of artificial intelligence*, vol. 1-3, W.Kaufmann, 1981
- [8] C.J.Hooger. *Introduction to Logic programming*, Academic Press, 1984
- [9] C.L.Chang, R.C.T.Lee. *Symbolic logic and mechanical theorem proving*. Academic Press, 1973
- [10] M.J.Garey, D.S.Johnson. *Computers and Intractability*. W.H.Freeman and Company, 1979
- [11] E.Davis. *Representations of commonsense knowledge*. Morgan Kaufmann, 1990
- [12] M.Reinfrank, J.deKleer (ed.) *Non-monotonic reasoning*. Lecture Notes on Computer Science, 346, 1987
- [13] G.Shafer. *A mathematical theory of evidence*. Princeton University Press, 1976
- [14] C.H.Chen (ed.) *Fuzzy logic and neural network handbook*. McGraw-Hill, 1996
- [15] M.R.Genesereth, N.J.Nilsson. *Logic foundation of artificial intelligence*. M.Kaufmann, 1987
- [16] J.Pearl. *Probabilistic reasoning in intelligent systems: Networks of plausible inference*. M.Kaufman, 1988
- [17] D.B.Lenat. *Artificial Intelligence: A crucial storehouse of commonsense knowledge is now taking shape...* Scientific American, September 1995, 80-82
- [18] R.A.Books. *Intelligence without reason*. Proc. 12th International Joint Conference on Artificial Intelligence, 1991, 569-595
- [19] Y.Malhotra. *Knowledge management for the new world of business*. WWW Virtual library on knowledge management, 1998, <http://www.brint.com/km/whatis/htm>
- [20] H.S.Gill, P.C.Rao. *Client/server computing guide to datawarehousing*. Que Co, 1996
- [21] K.Mehrotra, C.K.Mohan, S.Ranka. *Elements of artificial neural networks*, MIT Press, 1997
- [22] M.Mitchell. *An introduction to genetic algorithms*. MIT Press, 1996
- [23] *Nghị quyết của Chính phủ và Kế hoạch tổng thể về phát triển Công nghệ Thông tin*. Ban Chỉ đạo Chương trình Quốc gia về Công nghệ Thông tin. Hà Nội-1995.