

PHAN DŨNG



ALGORIT

GIẢI CÁC BÀI TOÁN SÁNG CHÉ

(ARIZ)



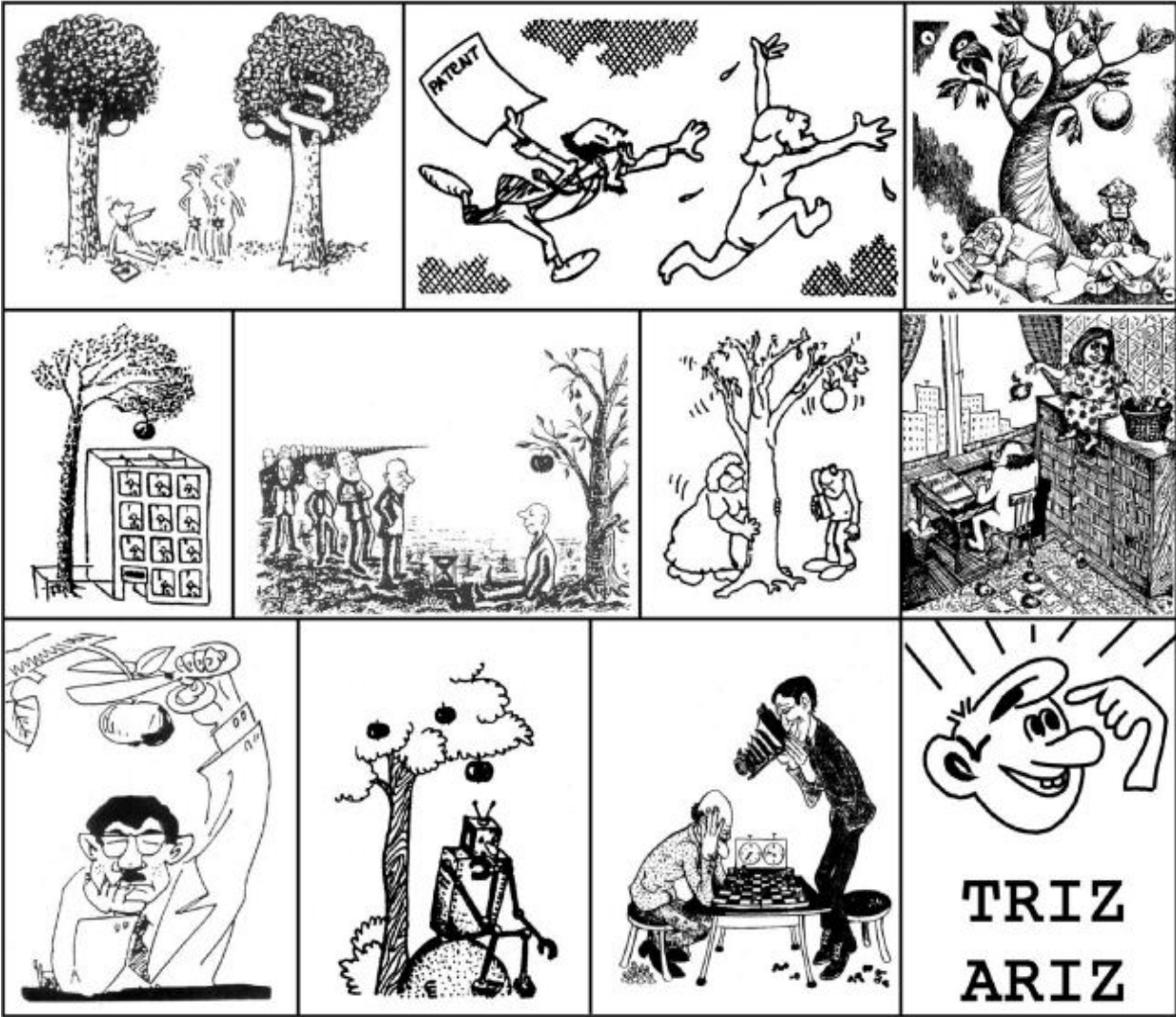
TRUNG TÂM SÁNG TẠO KHOA HỌC - KỸ THUẬT (TSK)
Trường đại học khoa học tự nhiên - Đại học quốc gia TP.HCM

“Cuộc đời của mỗi người là chuỗi các vấn đề cần giải quyết, chuỗi các quyết định cần phải ra. Mỗi người cần giải quyết tốt các vấn đề và ra các quyết định đúng”.

“Cuộc đời của mỗi người là quá trình liên tục biến đổi thông tin thành tri thức và tri thức đã biết thành tri thức mới”.

“Cuộc đời của mỗi người phải là chuỗi những sáng tạo và đổi mới hoàn toàn”.

Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới xây dựng và trang bị loại tư duy: **“Nhìn xa, trông rộng, xem xét toàn diện, thấy và hành động giải quyết các mâu thuẫn để đưa các hệ liên quan phát triển theo các quy luật phát triển hệ thống”**.



LỜI NÓI ĐẦU CỦA BỘ SÁCH “SÁNG TẠO VÀ ĐỔI MỚI” (CREATIVITY AND INNOVATION)

Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới (viết tắt là PPLSTVDM, tiếng Anh là Creativity and Innovation Methodologies) là phần ứng dụng của Khoa học về sáng tạo (Sáng tạo học, tên cổ điển – Heuristics, tên hiện đại – Creatology), gồm hệ thống các phương pháp và các kỹ năng cụ thể giúp nâng cao năng suất và hiệu quả, về lâu dài tiến tới điều khiển tư duy sáng tạo (quá trình suy nghĩ giải quyết vấn đề và ra quyết định) của người sử dụng.

Suốt cuộc đời, mỗi người chúng ta dùng suy nghĩ rất nhiều, nếu không nói là hàng ngày. Từ việc trả lời những câu hỏi bình thường như “*Hôm nay ăn gì? mặc gì? làm gì? mua gì? xem gì? đi đâu?...*” đến làm các bài tập thầy, cô cho khi đi học; chọn ngành nghề đào tạo; lo sức khỏe, việc làm, thu nhập, hôn nhân, nhà ở; giải quyết các vấn đề nảy sinh trong công việc, trong quan hệ xã hội, gia đình, nuôi dạy con cái..., tất tần tật đều đòi hỏi phải suy nghĩ và chắc rằng ai cũng muốn mình suy nghĩ tốt, ra những quyết định đúng để “*đời là bể khổ*” trở thành “*bể sướng*”.

Chúng ta tuy được đào tạo và làm những nghề khác nhau nhưng có lẽ có một nghề chung, giữ nguyên suốt cuộc đời, cần cho tất cả mọi người. Đó là “*nghề*” suy nghĩ và hành động giải quyết các vấn đề gặp phải trong suốt cuộc đời nhằm thỏa mãn các nhu cầu chính đáng của cá nhân mình, đồng thời thỏa mãn các nhu cầu để xã hội tồn tại và phát triển. Nhìn dưới góc độ này, PPLSTVĐM giúp trang bị loại nghề chung nói trên, bổ sung cho giáo dục, đào tạo hiện nay, chủ yếu, chỉ đào tạo các nhà chuyên môn. Nhà chuyên môn có thể giải quyết tốt các vấn đề chuyên môn nhưng nhiều khi không giải quyết tốt các vấn đề ngoài chuyên môn, do vậy, không thực sự hạnh phúc như ý.

Các nghiên cứu cho thấy, phần lớn mọi người thường suy nghĩ một cách tự nhiên như đi lại, ăn uống, hít thở mà ít khi suy nghĩ về chính suy nghĩ của mình, xem nó hoạt động ra sao để cải tiến, làm suy nghĩ của mình trở nên tốt hơn, như người ta thường chú ý cải tiến các dụng cụ, máy móc dùng trong sinh hoạt và công việc. Cách suy nghĩ tự nhiên nói trên có năng suất, hiệu quả rất thấp và nhiều khi trả giá đắt cho các quyết định sai. Nói một cách nôm na, cách suy nghĩ tự nhiên ứng với việc lao động bằng xẻng thì PPLSTVĐM là máy xúc với năng suất và hiệu quả cao hơn nhiều. Nếu xem bộ não của mỗi người là máy tính tinh xảo – đỉnh cao tiến hóa và phát triển của tự nhiên thì phần mềm (cách suy nghĩ) tự nhiên đi kèm với nó chỉ khai thác một phần rất nhỏ tiềm năng của bộ não. PPLSTVĐM là phần mềm tiên tiến giúp máy tính – bộ não hoạt động tốt hơn nhiều. Nếu như cần “*học ăn, học nói, học gói, học mở*” thì “*học suy nghĩ*” cũng cần thiết cho tất cả mọi người.

PPLSTVĐM dạy và học được như các môn học truyền thống: Toán, lý, hóa, sinh, tin học, quản trị kinh doanh... Trên thế giới, nhiều trường và công ty đã bắt đầu từ lâu và đang làm điều đó một cách bình thường. Dưới đây là vài thông tin về PPLSTVĐM trên thế giới và ở nước ta.

Từ những năm 1950, ở Mỹ và Liên Xô đã có những lớp học dạy thử nghiệm PPLSTVĐM. Dưới ảnh hưởng của A.F. Osborn, phó chủ tịch công ty quảng cáo BBD & O và là tác giả của phương pháp não công (Brainstorming) nổi tiếng, Trung tâm nghiên cứu sáng tạo (Center for Studies in Creativity) được thành lập năm 1967 tại Đại học Buffalo, bang New York. Năm 1974, Trung tâm nói trên bắt đầu đào tạo cử nhân khoa học và năm 1975 – thạc sỹ khoa học về sáng tạo và đổi mới (BS, MS in Creativity and Innovation).

Ở Liên Xô, G.S. Altshuller, nhà sáng chế, nhà văn viết truyện khoa học viễn tưởng và là tác giả của Lý thuyết giải các bài toán sáng chế (viết tắt theo tiếng Nga và chuyển sang ký tự Latinh – TRIZ) cộng tác với “Hiệp hội toàn liên bang các nhà sáng chế và hợp lý hóa” (VOIR) thành lập Phòng thí nghiệm các phương pháp sáng chế năm 1968 và Học viện công cộng về sáng tạo sáng chế (Public Institute of Inventive Creativity) năm 1971. Người viết, lúc đó đang học ngành vật lý bán dẫn thực nghiệm tại Liên Xô, có may mắn học thêm được khóa đầu tiên của Học viện sáng tạo nói trên, dưới sự hướng dẫn trực tiếp của thầy G.S. Altshuller.

Chịu ấn tượng rất sâu sắc do những ích lợi PPLSTVĐM đem lại cho cá nhân mình, bản thân lại mong muốn chia sẻ những gì học được với mọi người, cùng với sự khuyến khích của thầy G.S. Altshuller, năm 1977 người viết đã tổ chức dạy dưới dạng ngoại khóa cho sinh viên các khoa tự nhiên thuộc Đại học tổng hợp TpHCM (nay là Trường đại học khoa học tự nhiên, Đại học quốc gia TpHCM). Những khóa PPLSTVĐM tiếp theo là kết quả của sự cộng tác giữa người viết và Câu lạc bộ thanh niên (nay là Nhà văn hóa thanh niên TpHCM), Ủy ban khoa học và kỹ thuật TpHCM (nay là Sở khoa học và công nghệ TpHCM)... Năm 1991, được sự chấp thuận của lãnh đạo Đại học tổng hợp TpHCM, Trung tâm Sáng tạo Khoa học – kỹ thuật

(TSK) hoạt động theo nguyên tắc tự trang trải ra đời và trở thành cơ sở chính thức đầu tiên ở nước ta giảng dạy, đào tạo và nghiên cứu PPLSTVĐM.

Đến nay đã có vài chục ngàn người với nghề nghiệp khác nhau thuộc mọi thành phần kinh tế, xã hội, từ Hà Nội đến Cà Mau tham dự các khóa học từng phần hoặc đầy đủ chương trình 120 tiết của TSK dành đào tạo những người sử dụng PPLSTVĐM.

TSK cũng tích cực tham gia các hoạt động quốc tế như công bố các công trình nghiên cứu khoa học dưới dạng các báo cáo, báo cáo chính (keynotes) tại các hội nghị, các bài báo đăng trong các tạp chí chuyên ngành và giảng dạy PPLSTVĐM cho các cán bộ quản lý, giảng dạy, nghiên cứu ở nước ngoài theo lời mời.

Năm 2000, tại Mỹ, nhà xuất bản Kendall/Hunt Publishing Company xuất bản quyển sách “*Facilitative Leadership: Making a Difference with Creative Problem Solving*” (Tạm dịch là “*Lãnh đạo hỗ trợ: Tạo sự khác biệt nhờ giải quyết vấn đề một cách sáng tạo*”) do tiến sỹ Scott G. Isaksen làm chủ biên. Ở các trang 219, 220, dưới tiêu đề *Các tổ chức sáng tạo (Creativity Organizations)* có đăng danh sách đại biểu các tổ chức hoạt động trong lĩnh vực sáng tạo và đổi mới trên thế giới. Trong 17 tổ chức được nêu tên, TSK là tổ chức duy nhất ở châu Á.

Bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” gồm những quyển sách trình bày tương đối chi tiết và hệ thống dựa theo giáo trình môn học dành đào tạo những người sử dụng PPLSTVĐM, được các giảng viên của Trung tâm Sáng tạo Khoa học – kỹ thuật (TSK) dạy ở nước ta trong các lớp do TSK mở và theo lời mời của các cơ quan, trường học, tổ chức, công ty. Những quyển sách này được biên soạn nhằm phục vụ đông đảo bạn đọc muốn tìm hiểu môn học PPLSTVĐM trong khi chưa có điều kiện đến lớp học và các cựu học viên muốn có thêm các tài liệu giúp nhớ lại để áp dụng các kiến thức đã học tốt hơn.

PPLSTVĐM, tương tự như các môn học đòi hỏi thực hành và luyện tập nhiều như thể thao chẳng hạn, rất cần sự tương tác trực

tiếp giữa các huấn luyện viên và học viên mà đọc sách không thôi chắc chắn còn chưa đủ. Tuy đây không phải là những quyển sách tự học để sử dụng PPLSTVĐM, lại càng không phải để trở thành cán bộ giảng dạy, nghiên cứu, người viết không loại trừ, có những bạn đọc với các nỗ lực của riêng mình có thể rút ra và áp dụng thành công nhiều điều từ sách vào cuộc sống và công việc. Người viết cũng rất hy vọng có nhiều bạn đọc như vậy.

Các quyển sách của bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” không chỉ trình bày hệ thống các phương pháp và các kỹ năng cụ thể dùng để sáng tạo và đổi mới mà còn có những phần được biên soạn nhằm tác động tốt lên nhận thức, quan niệm, thái độ và xúc cảm của bạn đọc, là những yếu tố rất cần thiết thúc đẩy những hành động áp dụng PPLSTVĐM vào cuộc sống, công việc. Nói cách khác, PPLSTVĐM còn góp phần hình thành, xây dựng, củng cố và phát triển những phẩm chất của nhân cách sáng tạo ở người học.

Dự kiến, bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” sẽ gồm những quyển sách trình bày từ đơn giản đến phức tạp, từ những kiến thức cơ sở đến những kiến thức ứng dụng của PPLSTVĐM với các tên sách sau:

1. Giới thiệu: Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới.
2. Thế giới bên trong con người sáng tạo.
3. Tư duy lôgic, biện chứng và hệ thống.
4. Các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản (1).
5. Các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản (2).
6. Các phương pháp sáng tạo.
7. Các quy luật phát triển hệ thống.
8. Hệ thống các chuẩn dùng để giải các bài toán sáng chế.
9. Algôrit (Algorithm) giải các bài toán sáng chế (ARIZ).

10. Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới: Những điều muốn nói thêm.

Nhiều nhà nghiên cứu cho rằng, xã hội loài người trong quá trình phát triển trải qua bốn thời đại hay nền văn minh (làn sóng phát triển): Nông nghiệp, công nghiệp, thông tin và tri thức. Nền văn minh nông nghiệp chấm dứt thời kỳ săn bắn, hái lượm, du cư bằng việc định cư, trồng trọt và chăn nuôi, sử dụng các công cụ lao động còn thủ công. Nền văn minh công nghiệp cho thấy, mọi người lao động bằng các máy móc hoạt động bằng năng lượng ngoài cơ bắp, giúp tăng sức mạnh và nối dài đôi tay của con người. Ở thời đại thông tin, máy tính, các mạng lưới thông tin giúp tăng sức mạnh, nối dài các bộ phận thu, phát thông tin trên cơ thể người như các giác quan, tiếng nói, chữ viết... và một số hoạt động lôgích của bộ não. Nhờ công nghệ thông tin, thông tin trở nên truyền, biến đổi nhanh, nhiều, lưu trữ gọn, truy cập dễ dàng. Tuy nhiên, trừ loại thông tin có ích lợi thấy ngay đối với người nhận tin, các loại thông tin khác vẫn phải cần bộ não của người nhận tin xử lý, biến đổi để trở thành thông tin có ý nghĩa và ích lợi (tri thức) cho người có thông tin. Nếu người có thông tin không làm được điều này trong thời đại bùng nổ thông tin thì có thể trở thành bội thực thông tin nhưng đói tri thức, thậm chí ngộ độc vì nhiều thông tin và chết đuối trong đại dương thông tin mà không khai thác được gì từ đại dương giàu có đó. Thời đại tri thức mà thực chất là thời đại sáng tạo và đổi mới, ở đó đồng đảo quần chúng sử dụng PPLSTVĐM được dạy và học đại trà để biến thông tin thành tri thức với các ích lợi toàn diện, không chỉ riêng về mặt kinh tế. Nói cách khác, PPLSTVĐM là hệ thống các công cụ dùng để biến đổi thông tin thành tri thức, tri thức đã biết thành tri thức mới.

Rất tiếc, ở nước ta hiện nay chưa chính thức đào tạo các cán bộ giảng dạy, nghiên cứu Sáng tạo học và PPLSTVĐM với các bằng cấp tương ứng: Cử nhân, thạc sỹ và tiến sỹ như một số nước tiên tiến trên thế giới. Người viết tin rằng sớm hay muộn, những người có trách nhiệm quyết định sẽ phải để tâm đến vấn đề này và “sớm” chắc chắn tốt hơn “muộn”. Hy vọng rằng, PPLSTVĐM nói riêng, Sáng tạo học

nói chung sẽ có chỗ đứng xứng đáng, trước hết, trong chương trình giáo dục và đào tạo của nước ta trong tương lai không xa.

Người viết gửi lời cảm ơn chung đến các đồng nghiệp trong nước và quốc tế, các cựu học viên đã động viên, khuyến khích để bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” ra đời. Người viết cũng chân thành cảm ơn sự cộng tác nhiệt tình của các cán bộ Trung tâm Sáng tạo Khoa học – kỹ thuật (TSK) thuộc Trường đại học khoa học tự nhiên, Đại học quốc gia TpHCM: Th.S. Trần Thế Hưởng, Th.S. Vương Huỳnh Minh Triết, Th.S. Lê Minh Sơn, anh Nguyễn Hoàng Tuấn, đặc biệt là Th.S. Lê Minh Sơn đã dành rất nhiều thời gian và công sức cho việc trình bày bộ sách này trên máy tính.

Trung tâm Sáng tạo Khoa học – kỹ thuật (TSK)

Trường đại học khoa học tự nhiên – Đại học quốc gia TpHCM

227 Nguyễn Văn Cừ, Q.5, Tp.HCM

ĐT: (848) 38301743 FAX: (848) 38350096

E-mail: pdung@hcmus.edu.vn

Website: www.hcmus.edu.vn/CSTC/home-v.htm (tiếng Việt) hoặc www.cstc.vn

www.hcmus.edu.vn/CSTC/home-e.htm (tiếng Anh)

Phan Dũng

VỀ NỘI DUNG CỦA QUYỂN CHÍN: “ALGÔRIT GIẢI CÁC BÀI TOÁN SÁNG CHẾ (ARIZ)”

Từ quyển tám của bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” bạn đọc đã biết, hệ thống các chuẩn và Algôrit giải các bài toán sáng chế (ARIZ) thuộc chương trình trung cấp Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới (PPLSTVĐM), được dạy tại Trung tâm Sáng tạo Khoa học – kỹ thuật (TSK).

Hệ thống các chuẩn dùng để giải các bài toán sáng chế đã được trình bày khá đầy đủ trong quyển tám. Quyển chín này được dành trình bày phần rất quan trọng của TRIZ: Algôrit giải các bài toán sáng chế (ARIZ). Cũng như hệ thống các chuẩn, ARIZ, trước hết và chủ yếu, dùng để giải các bài toán thuộc các lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác nhau.

Toàn bộ nội dung của quyển chín được quy thành chương thứ 16 của môn học PPLSTVĐM.

Mục 16.1. *Algôrit và Algôrit giải các bài toán sáng chế (ARIZ) là gì?* giới thiệu với bạn đọc hai khái niệm “Algôrit” và “ARIZ”. Trong đó, người viết nhấn mạnh các nghĩa hẹp, rộng của khái niệm algôrit và lý do khái niệm algôrit được đưa vào TRIZ để trở thành ARIZ: Chương trình lôgích mang tính định hướng, được kế hoạch hóa, gồm nhiều bước nhằm tổ chức hợp lý và có hiệu quả quá trình suy nghĩ giải các bài toán sáng chế.

ARIZ đầu tiên được đưa ra năm 1959 gọi là ARIZ-59. Kể từ đó ARIZ được cải tiến trở thành các phiên bản, biến thể mới làm việc ngày càng tốt hơn. Người viết chọn ra và trình bày trong quyển sách này hai phiên bản của ARIZ là ARIZ-85 và ARIZ-85C. Đây là hai ARIZ thuộc loại mới nhất được G.S. Altshuller cùng một số học trò cộng tác xây dựng và hoàn thiện. Đây cũng là hai ARIZ cuối cùng của

G.S. Altshuller để lại trước khi mất. Văn bản ARIZ-85C cùng các lời giải thích và lưu ý được trình bày trong mục 16.2.

ARIZ-85 ra đời trước ARIZ-85C nhưng có những ưu điểm thích hợp với một số lượng nhất định những người giải các bài toán sáng chế. Trong ý nghĩa như vậy, người viết giới thiệu cả ARIZ-85 (xem mục 16.3).

Trong mục 16.4. *ARIZ-85 và ARIZ-85C: Những điều cần lưu ý thêm*, người viết so sánh ARIZ-85 và ARIZ-85C với nhau và cho những nhận xét về việc hiểu và ý nghĩa của nhiều phần trong các ARIZ này.

Mục 16.5 dành nói về tầm quan trọng, sự cần thiết, các ích lợi của việc áp dụng các hiệu ứng, hiện tượng vật lý nói riêng, các hiệu ứng khoa học nói chung trong ARIZ.

Mục 16.6. *Các thí dụ sử dụng ARIZ-85C* cung cấp cho bạn đọc một số bài toán sáng chế và lời giải của chúng theo ARIZ-85C. Mục này giúp bạn đọc hiểu hơn ý nghĩa, công dụng của từng bước trong ARIZ-85C và bước đầu có được những kỹ năng sử dụng cần thiết.

Như trên có nói, ARIZ được cải tiến theo thời gian. Nhằm giúp bạn đọc cảm nhận được sự tiến hóa, phát triển của ARIZ, một số văn bản ARIZ của các thời kỳ được điểm qua trong phần phụ lục.

Chương 16: ALGÔRIT GIẢI CÁC BÀI TOÁN SÁNG CHẾ (ARIZ)

16.1. ALGÔRIT VÀ ALGÔRIT GIẢI CÁC BÀI TOÁN SÁNG CHẾ (ARIZ) LÀ GÌ?

- Algôrit (tiếng Anh là algorithm, tiếng Nga – алгоритм) thường dịch sang tiếng Việt là thuật toán hoặc thuật giải. Người viết đề nguyên từ algôrit (chỉ thay đổi chút ít về phiên âm) mà không dùng từ tiếng Việt vì algôrit đã trở thành thuật ngữ quốc tế: Nhiều nước không dịch từ algôrit sang tiếng nước họ.

Thuật ngữ algôrit có nhiều cách hiểu. Theo nghĩa hẹp ban đầu (nghĩa toán học), algôrit là tập hợp và thứ tự các phép tính cần thiết, được quy định một cách nghiêm ngặt, dùng để giải bài toán cụ thể nào đó. Algôrit toán học có thể là các thao tác tuần tự cần thực hiện để lấy căn bậc hai của một số nguyên dương, hoặc algôrit về phép chia một số cho một số khác... Các algôrit như vậy được đặc trưng bởi tính chặt chẽ cao: Mỗi thao tác được xác định hoàn toàn chính xác và không phụ thuộc vào điều kiện bài toán cũng như đặc điểm riêng của bản thân người giải bài toán.

Với thời gian, cách hiểu thuật ngữ algôrit trở nên “lỏng lẻo” hơn. Bạn có thể thấy điều này thông qua việc tra từ điển thuật ngữ algôrit. Ví dụ, một từ điển máy tính cho định nghĩa sau: “*Algôrit là hàng loạt các chỉ dẫn hoặc các bước tuần tự để giải quyết một vấn đề cụ thể*”. Tương tự như vậy, có từ điển công nghệ thông tin hiểu algôrit là “*bộ các chỉ dẫn, cung cấp hàng loạt các bước cần thiết để tìm ra lời giải cho một vấn đề*”.

Ngày nay, thuật ngữ algôrit còn được hiểu rộng hơn nhiều: “Algôrit là bất kỳ chương trình nào đủ rõ ràng gồm các hành động (thao tác) thực hiện một công việc nào đó”.

Theo nghĩa rộng này, hầu hết các chương trình, phương pháp được trình bày trong bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*” đều là các algôrit. Ví dụ:

- Chương trình đánh giá đối tượng cho trước là sáng tạo hay không? (xem 1.2. *Một số khái niệm cơ bản và các ý nghĩa của chúng của quyển một*).

- Chương trình phát hiện các thủ thuật và làm tái hiện quá trình suy nghĩ lôgic để có được hệ thống cải tiến cho trước (xem mục nhỏ 12.1.4 của quyển năm).

- Chương trình rút gọn dùng để giải quyết vấn đề và ra quyết định (xem mục 12.3 của quyển năm).

- Chương trình giải bài toán – Phương pháp mô hình hóa bài toán bằng những người tí hon (phương pháp MBN) (xem mục nhỏ 13.2.3. *Các phương pháp sáng tạo của TRIZ dựa trên các cơ sở khác của quyển sáu*).

- Các câu hỏi kiểm tra của G. Polya dùng để giải các bài tập toán học phổ thông (xem 13.3.2.2. *Nhóm các phương pháp các câu hỏi kiểm tra (Check-listing Method hoặc Method of Control Questions) của quyển sáu*).

- Một số phương pháp trình bày trong các mục nhỏ 13.3.3 và 13.3.4 của quyển sáu.

- Chương trình phát hiện các quy luật phát triển hệ thống (xem mục nhỏ 14.4.3 của quyển bảy).

- Chương trình sử dụng hệ thống các chuẩn để giải các bài toán sáng chế (xem mục nhỏ 15.5.1 của quyển tám).

- Có một cách tiếp cận trong giáo dục-đào tạo được xây dựng trên cơ sở nghĩa rộng của thuật ngữ algôrit. Cách tiếp cận này cho rằng có rất nhiều loại công việc trong đời của một con người. Tại sao không liệt kê, phân loại các công việc ấy và xây dựng cho mỗi công việc một algôrit phù hợp nhất. Lúc này, quá trình dạy và học, thực chất, sẽ là quá trình dạy và học các algôrit. Người học, trong các tình huống cuộc đời của mình, xác định công việc cần làm rồi sử dụng algôrit tương ứng để thực hiện công việc, thì sẽ có được sự tối ưu cả về quá trình thực hiện lẫn kết quả. Ví dụ, công việc của bạn là chuẩn bị đi công tác xa, bạn lấy algôrit tương ứng ra và thực hiện theo các bước của chương trình đó, bảo đảm chuyển đi của bạn thành công tốt đẹp.
- Trong cụm từ “Algôrit giải các bài toán sáng chế” (tiếng Nga là “Алгоритм решения изобретательских задач”, viết tắt theo tiếng Nga - АРИЗ, chuyển sang ký tự latin – ARIZ), thuật ngữ algôrit được dùng theo nghĩa rộng. Còn cả cụm từ “Algôrit giải các bài toán sáng chế” (ARIZ) được hiểu là chương trình lôgic mang tính định hướng, được kế hoạch hóa, gồm nhiều bước nhằm tổ chức hợp lý và có hiệu quả quá trình suy nghĩ giải các bài toán sáng chế.

G.S. Altshuller bắt đầu công việc nghiên cứu xây dựng ARIZ từ năm 1946. Năm 1956, ông đưa ra phiên bản ARIZ đầu tiên. ARIZ-56 còn mang tính sơ khai, nên đôi khi người ta còn gọi ARIZ-56 là tiền ARIZ. ARIZ được hoàn thiện, cải tiến dần dần theo thời gian và trở thành các phiên bản, biến thể mới hơn như ARIZ-59, -61, -64, -65, -68, -71,..., -71C, -77, -82..., -82D, -85..., -85C. Trong đó, các con số chỉ ra năm công bố biến thể ARIZ cho trước và các chữ cái đánh dấu có sự cải tiến nhưng chưa chuyển hẳn thành phiên bản khác.

Đi vào cụ thể, theo G.S. Altshuller, việc xây dựng, cải tiến, phát triển ARIZ cần đáp ứng đồng thời các yêu cầu sau:

I) ARIZ phải dựa trên việc sử dụng có ý thức các quy luật phát triển các hệ thống kỹ thuật.

Các quy luật phát triển các hệ thống kỹ thuật tạo nên cơ chế định hướng giúp loại bỏ các phép thử sai, đưa bài toán có mức khó cao thành bài toán có mức khó thấp với số lượng các phép thử giảm đi một cách đáng kể.

II) ARIZ phải chứa những quy tắc, thao tác giúp phát hiện các mâu thuẫn, đặc biệt mâu thuẫn vật lý (ML).

Để khắc phục mâu thuẫn, ARIZ phải được cung cấp kho thông tin-công cụ ngày càng được tìm ra nhiều hơn, bao gồm các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo, các phương pháp như phân tích vepol, các chuẩn, phương pháp mô hình hóa bài toán bằng những người tí hon (phương pháp MBN), các nguyên tắc phân chia các mặt đối lập (các biến đổi mẫu) giải quyết các mâu thuẫn vật lý...

Ngoài ra, kho thông tin-công cụ còn có cả các văn bản chỉ dẫn sử dụng các hiệu ứng vật lý nói riêng, khoa học nói chung.

III) ARIZ dành cho con người sử dụng. Do vậy, ARIZ phải thân thiện với người giải và có các phương tiện điều khiển các hiện tượng tâm lý của con người như khắc phục tính ì tâm lý, phát triển trí tưởng tượng...

Bạn đọc tinh ý có thể nhận thấy, ARIZ đáp ứng ba yêu cầu nói trên phải là ARIZ huy động và chứa trong nó hầu hết, nếu như không nói tất cả, các phương tiện và phương pháp của TRIZ được trình bày trong tám quyển sách trước của bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*”. Nói cách khác, ARIZ là chương trình sắp xếp, tổ chức việc áp dụng tất cả các bộ phận của TRIZ một cách hợp lý, lôgic, tối ưu để suy nghĩ giải các bài toán sáng chế đạt hiệu quả cao nhất.

Người viết còn quay trở lại ba yêu cầu vừa nêu đối với ARIZ trong những phần sau nhằm cụ thể hóa chúng.

- Hệ thống các chuẩn dùng để giải các bài toán chuẩn, ARIZ dùng để giải các bài toán không chuẩn. Đây là nói về mặt nguyên tắc. Trong thực tế, không có phương tiện khách quan nào giúp bạn

xác định ngay từ đầu bài toán bạn cần giải là bài toán chuẩn hay không chuẩn. Việc phân biệt bài toán chuẩn và bài toán không chuẩn phụ thuộc khá nhiều vào kinh nghiệm. Chưa kể, có những bài toán chuẩn nhưng phức tạp, hiểu theo nghĩa, phải sau quá trình phân tích, gạt bỏ những cái không thực sự cần chú ý, tách ra được cái tập trung sự xung đột, người giải mới xác định đúng các yếu tố của vepol–bài toán và chuẩn cần sử dụng. Nói cách khác, đấy là những bài toán chuẩn vẫn cần đến những phần phân tích của ARIZ.

Do vậy, chính xác hơn sẽ là: ARIZ dùng để giải các bài toán không chuẩn và các bài toán chuẩn phức tạp.

Về phía bạn đọc, bạn đọc cần chuẩn bị cho hai trường hợp tùy theo vào mục đích của bạn:

1) Nếu mục đích của bạn là luyện tập sử dụng ARIZ giải bài toán thì bạn có thể coi bất kỳ bài toán nào cũng là bài toán không chuẩn.

2) Nếu mục đích của bạn là tiết kiệm thời gian, bạn cần kiểm tra bài toán bạn cần giải có phù hợp với các chuẩn hay không để sử dụng ngay các chuẩn. Nếu không được, bạn hãy sử dụng ARIZ.

- ARIZ thường dùng để giải các bài toán sáng chế có mức khó cao (đòi hỏi mức sáng tạo cao). Để hiểu, nắm vững, sử dụng ARIZ thành thạo, người giải phải khổ công học và luyện tập. Luyện tập ở đây có nghĩa, người giải phải giải thật nhiều bài toán theo ARIZ trong các buổi lên lớp và làm các bài tập về nhà.

16.2. ARIZ-85C

ARIZ 85C là ARIZ mới nhất và cũng là ARIZ cuối cùng có sự lãnh đạo quá trình thiết kế, xây dựng của G.S. Altshuller.

Trong mục này, người viết trình bày ARIZ 85C từ chung đến riêng, từ khái quát đến cụ thể:

Mục nhỏ đầu tiên (16.2.1), bạn đọc làm quen với sơ đồ khối của ARIZ 85C để bạn đọc có được bức tranh chung, thấy “rừng” trước khi đi vào từng khu vực, cho đến từng “cây”.

Văn bản đầy đủ của ARIZ 85C (dịch từ nguyên bản tiếng Nga sang tiếng Việt) được trình bày trong mục nhỏ tiếp theo (16.2.2). Văn bản này gồm hai loại văn bản: Văn bản các bước giải của ARIZ 85C (để phân biệt, được in chữ đậm) và văn bản giải thích ARIZ 85C (in chữ thường) gồm các chú giải, quy tắc làm rõ nội dung của ARIZ, các phần, các bước của ARIZ.

Để tránh công kênh, phân tán và thuận tiện khi áp dụng văn bản ARIZ 85C vào giải bài toán, người viết cho rằng, sau một thời gian luyện tập, người giải không cần nhớ hết văn bản đầy đủ ARIZ 85C mà chỉ cần nhớ văn bản các bước giải ARIZ 85C. Do vậy, văn bản các bước giải ARIZ 85C được in thành một mục nhỏ riêng (16.2.3).

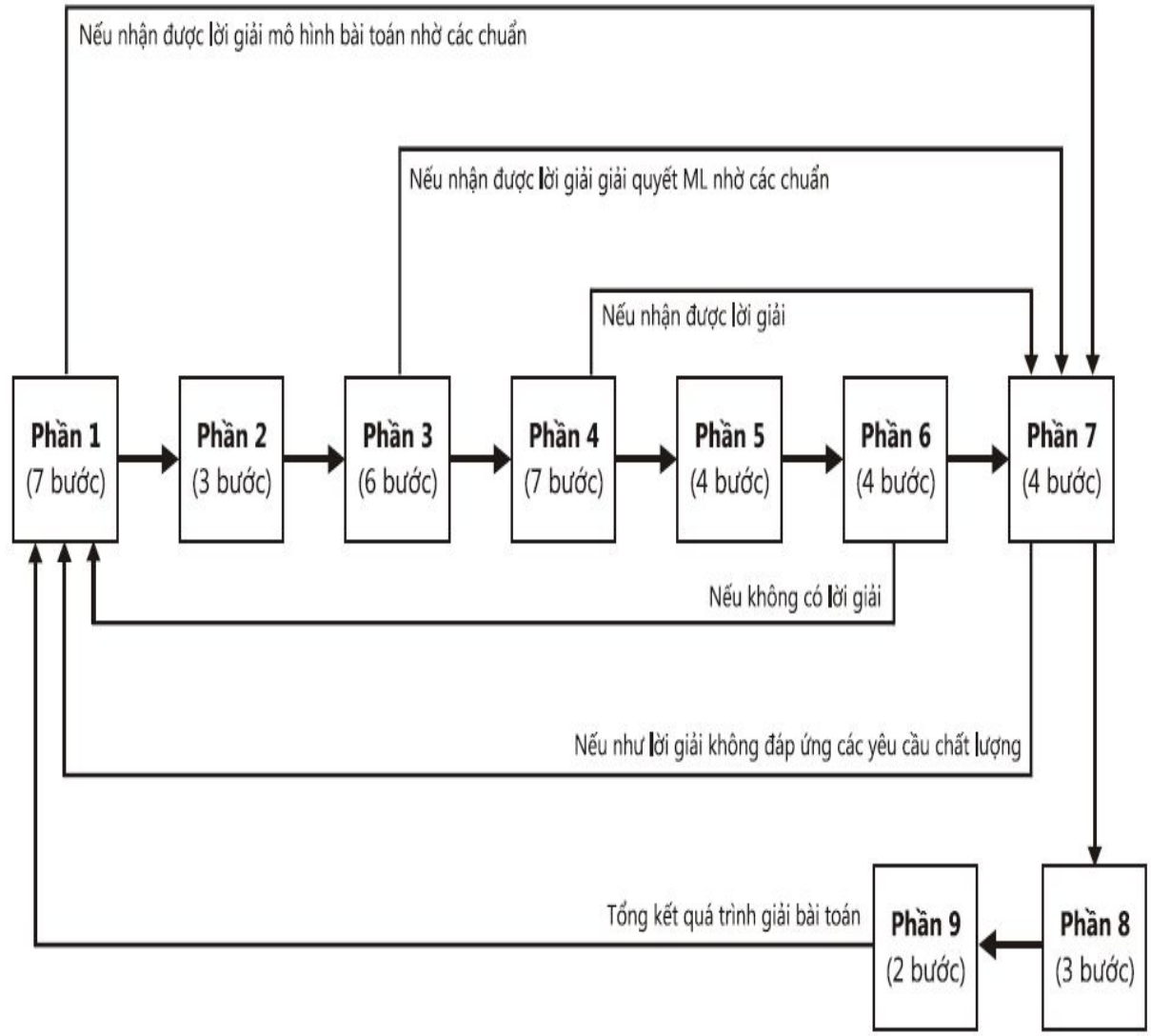
16.2.1. Sơ đồ khối ARIZ 85C

ARIZ 85C có 40 bước và được sắp xếp thành 9 phần (còn có thể gọi là 9 giai đoạn). Người giải bài toán cần thực hiện lần lượt từng bước và từng phần. Nói chung các phần liên kết với nhau theo kiểu nối tiếp, tuy nhiên, vài chỗ có mối liên kết nối tắt hoặc liên kết ngược. Sơ đồ khối trên Hình 401 mô tả cấu trúc và hoạt động của ARIZ 85C.

Người giải bài toán bắt đầu từ phần 1. Phần 1 “*Phân tích bài toán*” có 7 bước với nhiệm vụ biến đổi tình huống vấn đề xuất phát ban đầu

thành bài toán mini và sau đó thành mô hình bài toán. Trong phần này có bước cuối cùng đề nghị người giải kiểm tra xem mô hình bài toán có thể giải được bằng hệ thống các chuẩn không. Nếu được, người giải có thể không cần đi tiếp phần 2 mà chuyển ngay sang phần 7.

Phần 2 “*Phân tích mô hình bài toán*” gồm 3 bước, yêu cầu người giải xác định vùng hành động (VH), thời gian hành động (TH) là khoảng không gian và thời gian mà sự xung đột của mô hình bài toán tập trung ở đó. Đồng thời, người giải cũng phải xác định các nguồn dự trữ chất-trường có sẵn trong hệ, kể cả trong môi trường bên ngoài.



Hình 401: Sơ đồ khối về cấu trúc và hoạt động của ARIZ-85C

Phần 3 “*Xác định kết quả lý tưởng cuối cùng (KLC) và mâu thuẫn vật lý (ML)*” với 6 bước đòi hỏi người giải nêu rõ kết quả lý tưởng cuối cùng (KLC) người giải muốn có là gì và trên đường đạt đến đích đó thì gặp mâu thuẫn vật lý (ML) nào. Phần 3 cũng đòi hỏi người giải kiểm tra xem các chuẩn có giúp khắc phục ML và đạt KLC hay không. Nếu có lời giải, người giải có thể chuyển thẳng sang phần 7 mà không cần đi tiếp.

Phần 4 “*Huy động và sử dụng các nguồn dự trữ chất-trường*” có 7 bước yêu cầu người giải phát ý tưởng giải bài toán, sử dụng tối đa các nguồn dự trữ chất-trường. Nếu có lời giải, người giải có thể chuyển sang phần 7, bỏ qua phần 5 và 6.

Phần 5 “*Sử dụng kho thông tin-công cụ*” dành cho trường hợp không thu được lời giải ở phần 4. Mục đích của phần 5 là dùng những gì có trong kho thông tin-công cụ (KTC) của TRIZ để phát ý tưởng giải bài toán: Đạt KLC và khắc phục được ML. KTC bao gồm hệ thống các chuẩn, các biến đổi mẫu, chỉ dẫn sử dụng kiến thức...

Phần 6 “*Thay đổi hoặc thay thế bài toán*” gồm 4 bước dành cho trường hợp không nhận được lời giải. Lúc này, người giải phải quay trở lại phần 1, bước 1.1 hoặc/và bước 1.4 để thay đổi hoặc thay thế bài toán ban đầu. Người giải tiếp tục giải bài toán thay đổi hoặc thay thế. Nếu mọi việc tốt đẹp, người giải chuyển sang phần 7.

Phần 7 “*Phân tích cách khắc phục mâu thuẫn vật lý*” (4 bước) có nhiệm vụ phân tích, kiểm tra lời giải có đạt yêu cầu về chất lượng hay không. Nếu đạt yêu cầu, người giải đi tiếp sang phần 8. Nếu không, người giải phải quay trở lại phần 1, bước 1.1.

Phần 8 “*Áp dụng lời giải nhận được*” (3 bước) xem xét các hệ quả của lời giải nhận được, khả năng mở rộng áp dụng của lời giải và phát biểu nguyên tắc giải thu được một cách khái quát.

Phần 9 “*Phân tích quá trình giải bài toán*” (2 bước) tổng kết quá trình thực giải, thiết lập quan hệ phản hồi theo hai hướng: 1) Với chính người giải để người giải tự rút kinh nghiệm, từ đó nâng cao “tay nghề” sử dụng ARIZ; 2) Với kho thông tin–công cụ của TRIZ nhằm bổ sung những nguyên tắc giải mới phát hiện ra trong quá trình sử dụng ARIZ. Trong ý nghĩa này, có thể nói là ARIZ, TRIZ được xây dựng với nỗ lực làm cho chúng trở thành các hệ tự hoàn thiện, tự phát triển.

16.2.2. Văn bản đầy đủ của ARIZ-85C

Bài toán dùng làm thí dụ minh họa:

“Ăng-ten của kính viễn vọng vô tuyến đặt ở chỗ hay có những cơn giông. Để bảo vệ ăng-ten khỏi bị sét đánh cần đặt các cột thu lôi, nhưng các cột thu lôi hấp thụ tín hiệu sóng vô tuyến, gây nên bóng tối vô tuyến. Do vậy, không thể đặt các cột thu lôi lên chính ăng-ten được. Điều này lại làm tác dụng của cột thu lôi bảo vệ ăng-ten bị giảm sút.

Hỏi làm thế nào?”

Chú ý:

ARIZ là công cụ phức tạp, không được áp dụng ARIZ giải các bài toán sản xuất mới mà chưa học, ít ra, chương trình 80 giờ.

ARIZ là công cụ dùng để suy nghĩ chứ không phải thay thế suy nghĩ. Không vội vàng, hãy cẩn thận suy nghĩ thấu đáo lời phát biểu của mỗi bước, nhất định phải ghi ra ngoài lề tất cả các ý nghĩ nảy sinh trong quá trình giải bài toán.

ARIZ – công cụ dùng để giải các bài toán không chuẩn. Hãy kiểm tra xem: Có thể bài toán bạn đang giải, giải được nhờ các chuẩn.

Phần 1: Phân tích bài toán