

15.4. MỘT SỐ ĐIỂM CẦN LƯU Ý VỀ HỆ THỐNG CÁC CHUẨN

Trong mục trước, bạn đọc đã làm quen lần lượt với 76 chuẩn thuộc hệ thống các chuẩn của TRIZ. Nhằm mục đích giúp bạn đọc không chỉ thấy cây mà còn thấy rừng, thấy mối liên hệ giữa hệ thống các chuẩn với các bộ phận hợp thành khác của TRIZ, hiểu và sử dụng tốt hệ thống các chuẩn để giải các bài toán sáng chế, trong mục 15.4 này, người viết trình bày nhấn mạnh một số điểm cần lưu ý về hệ thống các chuẩn.

* * *

1. Như bạn đọc đã biết, mỗi chuẩn bao gồm hai vế. Vế trái là vepol-bài toán (hay còn gọi là vepol tiền thân). Vế phải là vepol-lời giải (vepol cải tiến). Giữa hai vế là mũi tên phản ánh yêu cầu biến đổi vế trái thành vế phải.

- Vế trái và vế phải của chuẩn sử dụng hai loại ký hiệu: Ký hiệu các yếu tố dưới dạng các chữ cái và ký hiệu các mối liên kết dưới dạng các đường hình thù khác nhau nối các yếu tố.

Nếu như các chữ cái trong hóa học là các ký hiệu của các nguyên tố cụ thể (Cu – đồng, S – lưu huỳnh, Ag – bạc, Au – vàng...) thì các chữ cái trong các chuẩn là những ký hiệu mang tính khái quát cao hơn nhiều. Trong ý nghĩa khái quát này, các chữ cái trong các chuẩn đóng vai trò giống các chữ cái (các ký hiệu) của toán học hơn của hóa học.

Chỉ khi giải các bài toán sáng chế cụ thể, các ký hiệu C_1 , C_2 , T của chuẩn mới được thay bằng các yếu tố cụ thể của hệ có trong bài toán đó. Điều này có phần tương tự như trong toán học, khi giải các phương trình cụ thể, người giải mới thay các số (số học) cụ thể vào các chữ cái của công thức giải khái quát.

Các ký hiệu diễn tả các mối liên kết trong các chuẩn đa dạng hơn các ký hiệu diễn tả các mối liên kết trong toán học và hóa học. Ví dụ, các ký hiệu diễn tả các mối liên kết trong toán học như cộng, trừ, nhân, chia, tích phân..., trong hóa học như các mối liên kết đồng hóa trị, ion... là các mối liên kết cần thiết, tất yếu. Nói chung, đây là các mối liên kết tốt. Trong khi đó, hệ thống các chuẩn sử dụng cả những ký hiệu phản ánh các mối liên kết xấu; tốt chưa đủ “đô”; đã tốt rồi nhưng cần làm tốt hơn nữa...

Các ký hiệu diễn tả sự biến đổi trong toán học, cũng như trong hóa học (dấu bằng: =; mũi tên: \rightarrow) thường có nghĩa là biến đổi tương đương giữa vế trái và vế phải. Còn trong các chuẩn, ký hiệu diễn tả sự biến đổi (mũi tên kép) đòi hỏi sự biến đổi tạo ra giá trị gia tăng: Vế phải so với vế trái phải có tính mới về chất và tính mới đó phải đem lại ích lợi cao hơn vế trái.

- Khi áp dụng các chuẩn vào giải các bài toán cụ thể, việc sử dụng các ký hiệu của chuẩn để biểu diễn các hệ thống có trong bài toán cụ thể đó đòi hỏi những kỹ năng nhất định.


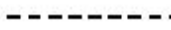

Trước hết, nói về vế trái của chuẩn.

Trên thực tế, các bài toán cụ thể rất đa dạng với các mức khó khác nhau. Có những bài toán cụ thể, ở đó bạn xác định C_1 , C_2 , T, các mối liên kết giữa chúng và nguyên nhân làm nảy sinh bài toán một cách không mấy khó khăn. Từ đó, bạn cũng không mấy khó khăn biểu diễn vế trái bằng các ký hiệu của vepol. Người viết gọi loại bài toán này là loại bài toán đơn giản.

Đồng thời, có những bài toán cụ thể, bạn phải mất không ít thời gian và công sức để hiểu, phân tích lời phát biểu bài toán mới có thể xác định chính xác C_1 , C_2 , T, các mối liên kết và nguyên nhân thực sự làm nảy sinh bài toán. Các hệ thống có trong các bài toán cụ thể loại này thường là các hệ thống phức tạp với nhiều hệ dưới, nhiều yếu tố và nhiều mối liên kết. Người viết gọi loại bài toán này là loại bài toán phức tạp.

Do các bài toán cụ thể trên thực tế rất đa dạng, các ký hiệu dùng để diễn tả vế trái của chuẩn cũng đa dạng.

Trong các ký hiệu dùng cho vế trái của chuẩn, người viết muốn nhấn mạnh ba loại ký hiệu sau:

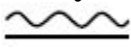
-  – Mỗi liên kết xấu
-  – Mỗi liên kết tốt chưa đạt yêu cầu (tốt chưa đủ “đô”)
-  – Mỗi liên kết tốt nhưng cần làm cho tốt hơn nữa

Việc sử dụng ba loại ký hiệu này có khía cạnh khách quan và chủ quan.

Khía cạnh khách quan thể hiện ở chỗ, có những bài toán cụ thể, tất cả mọi người đều nhất trí về nguyên nhân gây ra bài toán đó: Do mỗi liên kết xấu hoặc mỗi liên kết tốt chưa đủ “đô”; hoặc mỗi liên kết đã tốt rồi, cần làm cho tốt hơn nữa.

Tuy nhiên, cũng có những bài toán cụ thể, ở đó việc quyết định dùng ký hiệu nào lại mang tính chủ quan. Ví dụ, khi giải một bài toán cụ thể, một số người cho rằng, ở đó có mỗi liên kết xấu, một số người khác lại cho rằng, phải coi đấy là mỗi liên kết tốt chưa đủ “đô” mới đúng. Tương tự, có bài toán cụ thể, người thì quan niệm mỗi liên kết có trong bài toán là tốt chưa đủ “đô”, người thì quan niệm mỗi liên kết được như thế là tốt rồi, không nên cầu toàn quá...

Theo kinh nghiệm của người viết, nếu bạn rơi vào những trường hợp còn lưỡng lự kể trên, bạn nên dùng tất cả các quan niệm chủ quan để xây dựng các vepol tiền thân khác nhau, từ đó bạn chọn các chuẩn tương ứng để phát ý tưởng. Trên cơ sở các ý tưởng thu được, bạn sẽ ra quyết định dùng ý tưởng thích hợp nhất.

Ví dụ, có loại thuốc dùng để điều trị bệnh A rất tốt nhưng lại có tác dụng phụ: Gây buồn ngủ, ho, ngứa nhẹ. Người này cho rằng tác dụng phụ là xấu, cho nên cần phải sử dụng ký hiệu  (mỗi liên kết vừa tốt, vừa xấu). Người khác lại cho rằng tác dụng phụ là không

đáng kể, cái quan trọng là thuốc đó điều trị bệnh A rất tốt. Vậy phải sử dụng ký hiệu ----- (tốt chưa đủ “đô”). Quan niệm khác nhau sẽ dẫn đến xây dựng các vepol tiền thân khác nhau và sử dụng các chuẩn khác nhau. Nếu quan niệm mỗi liên kết vừa tốt vừa xấu, bạn cần dùng các chuẩn tương ứng thuộc nhóm 1.2. *Phá vepol*. Còn nếu quan niệm mỗi liên kết tốt chưa đủ “đô”, bạn cần dùng các chuẩn tương ứng thuộc nhóm 1.1. *Dựng (tổng hợp) vepol* (xem mục 15.3. *Hệ thống các chuẩn: Lời phát biểu, diễn giải và các thí dụ của quyển sách này*).

Bạn nên sử dụng cả hai quan niệm để đi tìm ý tưởng. Mục đích nằm ở chỗ: Cuối cùng, bạn mới phân tích, lựa chọn, ra quyết định dùng ý tưởng nào trong số các ý tưởng tìm ra để giải bài toán của mình.

Các kỹ năng sử dụng các ký hiệu để biểu diễn vế trái của chuẩn được hình thành và phát triển trong các giờ giải bài tập của các lớp dạy về hệ thống các chuẩn, khi giải các bài tập về nhà bằng cách tự rút kinh nghiệm... Nói tóm lại, bạn phải thực hành nhiều mới có được các kỹ năng cần thiết, chứ không nên nghĩ rằng, chỉ cần thuộc lý thuyết là có ngay các kỹ năng đó.

- Bây giờ, người viết chuyển sang nói về vế phải của chuẩn: Vepol cải tiến (vepol-lời giải).

Các ký hiệu dùng để diễn tả vepol cải tiến (vepol vế phải), khác với các ký hiệu dùng ở vế trái, đều là các ký hiệu phản ánh các chất, trường và các mối liên kết tốt ở mức cao nhất vào thời điểm giải bài toán cụ thể cho trước.

2. Căn cứ vào nội dung lời phát biểu, mỗi chuẩn trong hệ thống các chuẩn có thể chứa một thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản; tổ hợp các thủ thuật; (tổ hợp) thủ thuật đi kèm với việc sử dụng các hiệu ứng vật lý nói riêng, các hiệu ứng khoa học nói chung.

Thí dụ về các chuẩn có một thủ thuật:

- Chuẩn 1.1.1 chứa thủ thuật 5. Nguyên tắc kết hợp.

- Chuẩn 1.2.1 – thủ thuật 24. Nguyên tắc sử dụng trung gian.
- Chuẩn 1.2.3 – thủ thuật 17. Nguyên tắc chuyển sang chiều khác.
- Chuẩn 2.2.2 – thủ thuật 1. Nguyên tắc phân nhỏ.
- Chuẩn 2.2.3 – thủ thuật 31. Sử dụng vật liệu nhiều lỗ.

.....

Thí dụ về các chuẩn có tổ hợp các thủ thuật:

- Chuẩn 1.1.4 có chứa các thủ thuật 5. Nguyên tắc kết hợp + 25. Nguyên tắc tự phục vụ.
- Chuẩn 1.1.5 – 5. Nguyên tắc kết hợp + 25. Nguyên tắc tự phục vụ + 35. Thay đổi các thông số hóa lý của đối tượng (+ hoặc/và 36. Sử dụng chuyển pha).
- Chuẩn 1.1.6 – 16. Nguyên tắc giải “thiếu” hoặc “thừa” + 3. Nguyên tắc phẩm chất cục bộ + 5. Nguyên tắc kết hợp.
- Chuẩn 1.1.8 – 3. Nguyên tắc phẩm chất cục bộ + 5. Nguyên tắc kết hợp.
- Chuẩn 1.2.2 – 24. Nguyên tắc sử dụng trung gian + 25. Nguyên tắc tự phục vụ.
- Chuẩn 2.4.2 – 28. Thay thế sơ đồ cơ học + 1. Nguyên tắc phân nhỏ.

.....

Thí dụ về các chuẩn có (tổ hợp) thủ thuật và sử dụng các hiệu ứng vật lý nói riêng, các hiệu ứng khoa học nói chung:

- Chuẩn 1.2.5 chứa thủ thuật 11. Nguyên tắc dự phòng + sử dụng các hiệu ứng vật lý.

- Chuẩn 2.4.7 – 20. Nguyên tắc liên tục các tác động có ích + 28. Thay thế sơ đồ cơ học + sử dụng các hiệu ứng vật lý.

- Chuẩn 4.3.1 – 20. Nguyên tắc liên tục các tác động có ích + các thủ thuật có trong các thí dụ cụ thể + sử dụng các hiệu ứng vật lý.

- Chuẩn 4.4.5 – 20. Nguyên tắc liên tục các tác động có ích + các thủ thuật có trong các thí dụ cụ thể + sử dụng các hiệu ứng vật lý.

- Nhóm chuẩn 5.4: Những điểm đặc biệt khi sử dụng các hiệu ứng vật lý.

.....

Ngoài các thí dụ liệt kê ở trên, bạn đọc hãy tự mình tìm thêm các thí dụ khác. Tuy nhiên, người viết muốn lưu ý thêm với bạn đọc:

- Việc phân loại các chuẩn theo tiêu chuẩn: Một thủ thuật; tổ hợp các thủ thuật; các thủ thuật sử dụng kèm với các hiệu ứng vật lý là căn cứ vào lời phát biểu các chuẩn và không phải là sự phân loại chặt chẽ như phân chia khái niệm như lôgích hình thức đòi hỏi (xem mục nhỏ 8.3.4. *Phân chia khái niệm của quyển ba*).
- Ngay cả việc phân loại căn cứ vào lời phát biểu các chuẩn, bạn còn cần chú ý đến đặc thù của các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản. Đặc thù này thể hiện ở chỗ, có những thủ thuật phản ánh chức năng, có những thủ thuật phản ánh cấu trúc... (xem mục nhỏ 11.4.2. *Các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản như là hệ thống*). Các thủ thuật phản ánh chức năng không dùng riêng rẽ (một thủ thuật) mà dùng kèm với các thủ thuật cấu trúc (tổ hợp các thủ thuật).

Ví dụ, căn cứ vào lời phát biểu chuẩn 2.2.4, bạn có thể coi đây là chuẩn chứa một thủ thuật 15. Nguyên tắc linh động. Thực ra, để có được sự linh động thường cần phải sử dụng thêm các thủ thuật khác.

- Ngoài ra, trong các thí dụ cụ thể minh họa từng chuẩn, bạn còn có thể tìm thêm được các thủ thuật, mà các thủ thuật đó không thấy

có trong lời phát biểu của chuẩn. Điều này có thể hiểu được và bạn nên coi là điều bình thường, vì cái cụ thể thường có những điểm độc đáo, đa dạng, phong phú hơn cái trừu tượng, khái quát.

Chẳng hạn, nếu căn cứ vào lời phát biểu chuẩn 1.1.4, bạn thấy ở đây có tổ hợp hai thủ thuật: 5. Nguyên tắc kết hợp + 25. Nguyên tắc tự phục vụ.

Còn nếu căn cứ vào thí dụ minh họa cụ thể cho chuẩn 1.1.4:

“Nếu cần thay đổi trọng lượng của vật chuyển động, mà điều này không thể làm được, thì cần tạo cho vật chuyển động có dạng cánh và thay đổi góc nghiêng của cánh so với hướng chuyển động để nhận được thêm lực hướng lên trên hoặc hướng xuống dưới (ví dụ, máy bay, tàu thủy cánh ngầm...)”.

Ở đây, bạn còn có thể thấy thêm các thủ thuật: 3. Nguyên tắc phẩm chất cục bộ, 8. Nguyên tắc phản trọng lượng, 17. Nguyên tắc chuyển sang chiều khác, 15. Nguyên tắc linh động.

- Không ít chuẩn nhấn mạnh việc sử dụng các hiệu ứng vật lý để làm tăng hiệu quả của các vepol. Ước tính, nhân loại chúng ta hiện nay biết khoảng hơn 5.000 các hiệu ứng và hiện tượng vật lý. Tuy vậy, một kỹ sư trẻ thường chỉ biết khoảng 150 đến 250 các hiệu ứng, hiện tượng vật lý. Điều này nói lên rằng, tiềm năng khai thác các hiệu ứng vật lý là rất lớn. Trong nhiều bài toán sáng chế, chính nội dung của các hiệu ứng vật lý cho ngay ý tưởng giải quyết các mâu thuẫn vật lý.

Bạn đọc nên hiểu rộng hơn việc sử dụng các hiệu ứng vật lý thành sử dụng các hiệu ứng khoa học (vật lý, hóa học, sinh học...) nói chung. Việc sử dụng các hiệu ứng khoa học giúp bạn có được những sáng tạo ở mức cao (xem mục nhỏ 4.2.6. *Các mức sáng tạo cao - các mức khó của bài toán của quyển một*). Qua việc áp dụng các hiệu ứng khoa học vào việc giải các bài toán nhằm đưa ra các sáng chế mới giàu hàm lượng tri thức hơn, bạn còn hiểu quá trình đi từ khoa học đến

công nghệ và vì sao các nhà nghiên cứu kết luận: Khoa học ngày nay đã trở thành lực lượng sản xuất trực tiếp.

Có một điều đáng tiếc là, trình bày các hiệu ứng khoa học trong trường học không nhấn mạnh khả năng của chúng giải các bài toán sáng tạo sáng chế. Do vậy, các nhà chuyên môn trẻ thường lúng túng trong sử dụng ngay cả các hiệu ứng khoa học rất quen thuộc vào giải các bài toán thực tế.

3. Giống như các thủ thuật, các chuẩn được tìm ra một cách lần lượt, chứ không phải ngay từ đầu đã có 76 chuẩn. Điều này cũng có nghĩa, con số 76 chuẩn không phải là con số cuối cùng và mãi mãi. Với thời gian, các nhà nghiên cứu còn phát hiện hoặc xây dựng thêm các chuẩn mới.

Lúc đầu, hệ thống 40 thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản, tuy được đánh số thứ tự từ 1 đến 40, đã không được sắp xếp theo bất kỳ tiêu chuẩn nào. Điều này đã gây khó khăn nhất định trong việc sử dụng và khai thác hệ thống các thủ thuật.

Sau này, các thủ thuật được sắp xếp trong “Bảng các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản dùng để giải quyết các mâu thuẫn kỹ thuật” (xem mục nhỏ 12.2.2 của quyển năm); trong “*Các biến đổi mẫu (các nguyên tắc phân chia các mặt đối lập) dùng để giải quyết các mâu thuẫn vật lý*” (xem mục nhỏ 12.2.3 của quyển năm).

Về phía người viết, cũng nhằm mục đích giúp bạn đọc sử dụng và khai thác các thủ thuật tốt hơn, người viết đã thử đưa ra cách sắp xếp các thủ thuật theo mức độ cụ thể–khái quát; theo định nghĩa hệ thống; theo các chiều không gian hệ thống (xem mục nhỏ 11.4.2. *Các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản như là hệ thống* của quyển bốn); theo các quy luật phát triển hệ thống (xem mục nhỏ 14.4.2. *Các mối liên kết giữa các quy luật phát triển hệ thống và các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo của TRIZ* của quyển bảy).

- Khác với các thủ thuật, mỗi chuẩn dùng để giải một (số) loại bài toán nhất định. Loại bài toán được thể hiện dưới dạng các ký hiệu

vepol về trái, còn lời giải của nó là vepol về phải. Điều này có nghĩa, không phân biệt lĩnh vực kỹ thuật cụ thể, nếu bài toán có thể được mô tả như vepol về trái thì người giải dùng vepol-lời giải ở về phải phát các ý tưởng giải bài toán. Từ đây nảy sinh nhu cầu sắp xếp các chuẩn đã tìm ra, sao cho người sử dụng các chuẩn có thể nhanh chóng xác định chuẩn thích hợp dùng để giải bài toán.

Có câu hỏi đặt ra: Lấy cái gì, theo tiêu chuẩn nào để sắp xếp các chuẩn? Hệ thống các chuẩn là hệ thống mở, hiểu theo nghĩa, với thời gian các chuẩn được tìm ra càng ngày, càng nhiều. Tiêu chuẩn sắp xếp phải là tiêu chuẩn không thay đổi theo thời gian và phù hợp ngay cả khi các chuẩn mới được tìm ra bổ sung vào hệ thống.

Khi đặt vấn đề sắp xếp các chuẩn, cũng là lúc các nghiên cứu song song về các quy luật phát triển hệ thống thu được những kết quả cơ bản. Các nhà nghiên cứu đã thống nhất việc sắp xếp các chuẩn theo nội dung của các quy luật phát triển hệ thống, bởi vì các quy luật phát triển hệ thống có giá trị lâu dài nếu như không nói là vĩnh cửu. Chưa kể, trên thực tế, giải bài toán sáng tạo và đổi mới là tạo ra sự phát triển, và sự phát triển này cần được thực hiện một cách chủ động dưới tác dụng định hướng của các quy luật phát triển hệ thống.

Các quy luật phát triển hệ thống (các quy luật sáng tạo và đổi mới) đã được trình bày khá chi tiết trong quyển bảy của bộ sách “*Sáng tạo và đổi mới*”. Nhằm giúp bạn đọc nhớ lại, dưới đây người viết liệt kê tên của chín quy luật phát triển hệ thống:

- 1) Quy luật về tính tự lập của hệ thống (quy luật về tính đầy đủ các thành phần của hệ thống).
- 2) Quy luật về tính thông suốt của hệ thống.
- 3) Quy luật về tính tương hợp của hệ thống.
- 4) Quy luật về tính lý tưởng của hệ thống.
- 5) Quy luật về tính không đồng đều của hệ thống.

- 6) Quy luật về chuyển sự phát triển lên hệ trên.
 - 7) Quy luật về chuyển sự phát triển từ mức vĩ mô xuống vi mô.
 - 8) Quy luật về tính điều khiển của hệ thống.
 - 9) Quy luật về sự phát triển theo đường cong hình chữ S.
- Cũng nhằm mục đích giúp người sử dụng hệ thống các chuẩn nhanh chóng xác định chuẩn thích hợp để giải bài toán, các nhà nghiên cứu còn phân các hệ thống thành hai loại: Hệ dùng để thay đổi sản phẩm và hệ dùng để phát hiện, đo sản phẩm.

Hai loại hệ nói trên đều phát triển tuân theo các quy luật phát triển hệ thống, tuy nhiên, với các đặc thù cụ thể khác nhau (xem các hình vẽ 347, 348 trong mục nhỏ 14.2.1. *Quy luật về tính tự lập của hệ thống (quy luật về tính đầy đủ các thành phần của hệ thống)* của quyển bảy. Do vậy, các chuẩn dùng cho hai loại hệ này được sắp xếp thành những loại riêng.

Cụ thể, các chuẩn của loại hệ dùng để phát hiện, đo sản phẩm được sắp xếp tập trung trong “*Loại 4: Các chuẩn dùng để phát hiện và đo hệ thống*” (xem mục nhỏ 15.3.4 của quyển sách này). Các chuẩn của loại hệ dùng để thay đổi sản phẩm được sắp xếp thành “*Loại 1: Dụng và phá các hệ vepol*” (xem mục nhỏ 15.3.1); “*Loại 2: Sự phát triển của các hệ vepol*” (xem mục nhỏ 15.3.2); “*Loại 3: Chuyển sang hệ trên và sang mức vi mô*” (xem mục nhỏ 15.3.3).

- Ngoài ra, các nhà nghiên cứu còn sắp xếp một số chuẩn thành một loại riêng: “*Loại 5: Các chuẩn dùng để sử dụng các chuẩn*” (xem mục nhỏ 15.3.5 của quyển sách này). Điều này có lý do của nó:

Như chúng ta đã biết, trong 9 quy luật phát triển hệ thống, quy luật về tính lý tưởng của hệ thống (xem mục nhỏ 14.2.4 của quyển bảy) có tính định hướng cao nhất. Về mặt lý thuyết, các yếu tố, các mối liên kết của hệ phải càng ngày, càng giảm cho đến zêrô, còn tính hệ thống vẫn được thực hiện một cách đầy đủ như mong muốn. Về mặt thực tế, có những lúc, những nơi cần phải đưa thêm vào hệ các

yếu tố, các mối liên kết mới. Để bảo đảm tuân theo quy luật về tính lý tưởng, việc đưa thêm vào hệ các yếu tố, các mối liên kết mới phải đem lại ích lợi nhiều hơn so với chi phí để làm việc đó.

Nói chung, nếu

$$\beta = \frac{\text{Tổng chi phí cho mọi hoạt động của hệ}}{\text{Tổng ích lợi do sự phát triển hệ đó mang lại}}$$

thì hệ phát triển về phía lý tưởng là hệ có β tiến đến zêrô.

Như vậy, để hệ phát triển về phía lý tưởng, người giải chỉ đưa vào hệ các yếu tố, các mối liên kết mới trong những trường hợp bất khả kháng và các yếu tố, các mối liên kết mới này phải làm giảm so với khi chưa đưa vào hệ thống.

“Loại 5: Các chuẩn dùng để sử dụng các chuẩn” bao gồm các chuẩn giúp bảo đảm các yếu tố, các mối liên kết mới (trong ngôn ngữ vepol gọi là các chất, các trường mới) được đưa vào hệ, quả thật, làm tăng tính lý tưởng, chứ không phải làm giảm tính lý tưởng.

4. Dựa trên những gì vừa trình bày ở điểm **3**, nếu định dùng các chuẩn để giải bài toán của mình, bạn nên làm như sau:

- Xác định hệ có trong bài toán của mình thuộc loại “thay đổi sản phẩm” hay “phát hiện, đo sản phẩm” để chọn cách biểu diễn vepol thích hợp (xem Hình 390 trong mục nhỏ *15.2.3. Một số ký hiệu thông dụng dùng trong biểu diễn vepol* của quyển sách này).

- Trong khi xây dựng vepol-bài toán (vepol vế trái), bạn cần chú ý sử dụng các ký hiệu phản ánh nội dung bài toán một cách chính xác.

Những nguyên nhân làm nảy sinh bài toán có thể là thiếu trường, thiếu chất, thiếu mối liên kết tạo nên vepol đầy đủ; tương tác xấu; tương tác tốt chưa đủ “đô”; tương tác tốt rồi, người giải muốn làm tốt hơn nữa... Ngoài ra, còn có những trường hợp khác mà bạn cần kết hợp các ký hiệu đã biết lại với nhau hoặc đưa ra các ký hiệu mới như những trường hợp đặc biệt.

- Xây dựng xong vepol-bài toán, bạn cần xác định sử dụng chuẩn nào. Hệ thống các chuẩn được sắp xếp theo loại, dưới loại là các nhóm, rồi mới đến các chuẩn cụ thể có trong từng nhóm. Do vậy, bạn nên đi lần lượt từ loại đến nhóm, rồi đến chuẩn cần thiết. Ở đây, người viết muốn lưu ý bạn đọc, việc đi lần lượt như vậy được định hướng bởi các quy luật phát triển hệ thống.

Nếu hệ có trong bài toán của bạn là hệ dùng để phát hiện, đo sản phẩm thì bạn hãy bắt đầu từ “*Loại 4: Các chuẩn dùng để phát hiện và đo hệ thống*” (xem mục nhỏ 15.3.4 của quyển sách này).

Sau đó, tùy theo mục đích đề ra trong bài toán, bạn cần xác định nhóm. Ví dụ, việc phát hiện, đo trong bài toán của bạn không phải là mục đích thực sự mà mục đích thực sự là thay đổi đối tượng nào đó, bạn hãy chọn “*Nhóm 4.1: Các “đường vòng”*” (xem 15.3.4.1 của quyển sách này). Từ đây, bạn có thể xác định chuẩn cụ thể tương ứng với bài toán đang giải của bạn. Nhóm chuẩn này giúp bạn làm tăng tính tương hợp, tính thông suốt và tính lý tưởng của hệ.

Một ví dụ khác, giả sử mục đích thực sự có trong bài toán là phát hiện, đo sản phẩm nhưng vepol về trái của bạn chưa đầy đủ hoặc hoạt động tốt chưa đủ “đô”. Lúc này, bạn chọn “*Nhóm 4.2: Tổng hợp các hệ đo*” và “*Nhóm 4.3: Tăng cường các vepol đo*” (xem 15.3.4.2 và 15.3.4.3 của quyển sách này). Chọn nhóm 4.2 và 4.3 có nghĩa, bạn đi theo quy luật về tính tự lập và làm tăng tính tương hợp, tính thông suốt của hệ phát hiện, đo tự lập.

“*Nhóm 4.4: Chuyển sang các fepol đo*” bao gồm các chuẩn về một loại vepol đo đặc biệt: Sử dụng từ trường và các hạt sắt từ. Nhóm chuẩn này có thể xem là phản ánh quy luật về sự phát triển theo đường cong hình chữ S và quy luật về tính điều khiển của hệ thống.

“*Nhóm 4.5: Hướng phát triển của các hệ đo*” tập trung vào quy luật về chuyển sự phát triển lên hệ trên và quy luật chuyển sự phát triển từ mức vĩ mô xuống mức vi mô.

Nếu hệ có trong bài toán của bạn là hệ dùng để thay đổi sản phẩm, bạn cũng làm tương tự: Đi từ loại đến nhóm, rồi đến chuẩn cần thiết.

Các chuẩn loại 1 gồm hai nhóm. *Nhóm 1.1: Dựng (tổng hợp)* *vepol* có chuẩn 1.1.1 phản ánh quy luật về tính tự lập của hệ thống: Phát triển hệ chưa tự lập thành hệ tự lập (chuyển hệ từ “chưa *vepol*” thành “*vepol* đủ”). Các chuẩn còn lại của nhóm 1.1 phát triển hệ tự lập theo hướng “*vepol* tốt chưa đủ đô” thành “*vepol* tốt”. Các chuẩn này, chủ yếu, phản ánh quy luật về tính tương hợp, hiểu theo nghĩa, nếu phân tích cụ thể hơn, bạn còn có thể thấy các quy luật khác như quy luật về chuyển sự phát triển lên hệ trên (kết hợp với C_3 , C_{mn} ...).

*Nhóm 1.2: Phá *vepol** cũng chủ yếu phản ánh quy luật về tính tương hợp nhưng nhìn theo cách nhìn khác so với các chuẩn nhóm 1.1: *Vepol*-bài toán là “*vepol* xấu” (chứ không phải “*vepol* tốt chưa đủ đô”, cần phá nó để xây dựng “*vepol* tốt”).

Các chuẩn loại 2: *Sự phát triển của các hệ *vepol** và các chuẩn loại 3: *Chuyển sang hệ trên và sang mức vi mô* tập hợp các chuẩn giúp biến đổi “*vepol* tốt rồi” thành “*vepol* tốt hơn nữa” theo chín quy luật phát triển hệ thống. Điều này đòi hỏi bạn:

a) Dù có hài lòng hệ cho trước đến mấy, bạn cần nghĩ và hành động cải tiến tiếp hệ cho trước. Nói cách khác, cần sáng tạo và đổi mới liên tục, phát triển hệ liên tục.

b) Nếu chỉ cần sử dụng chuẩn loại 1: Dựng và phá các hệ *vepol* đã đủ để giải bài toán của bạn, thì bạn cũng không nên dừng lại ở đó. Bạn cần suy nghĩ tiếp về việc sử dụng các chuẩn loại 2 và loại 3 để phát triển hệ của bạn tiếp tục, không chờ các bài toán nảy sinh thêm mới để ý đến chuẩn loại 2 và loại 3.

- Trong quá trình giải bài toán, nếu bạn gặp mâu thuẫn vật lý “phải đưa chất hoặc/và trường mới vào hệ – không được đưa chất hoặc/và trường mới vào hệ” nói riêng, gặp yêu cầu tăng tính lý tưởng của hệ nói chung, bạn cần sử dụng thêm các chuẩn loại 5: *Các chuẩn dùng để sử dụng các chuẩn*.

5. Như bạn đọc đã biết, mỗi chuẩn có hai vế: Vế trái là vepol-bài toán (vepol tiền thân), vế phải là vepol-lời giải (vepol cải tiến). Điểm 4 giúp bạn chọn chuẩn thích hợp để sử dụng giải bài toán của bạn. Điều này có nghĩa, điểm 4 giúp bạn xây dựng vepol-bài toán, rồi từ đó bạn xem vepol-bài toán giống vepol vế trái của chuẩn nào thì sử dụng chuẩn đó. Tùy cách nhìn và yêu cầu phát triển hệ thống của bạn đề ra, bài toán của bạn đồng thời hoặc tuần tự có thể biểu diễn thành nhiều vepol-bài toán và sử dụng không phải một mà từ hai chuẩn trở lên.

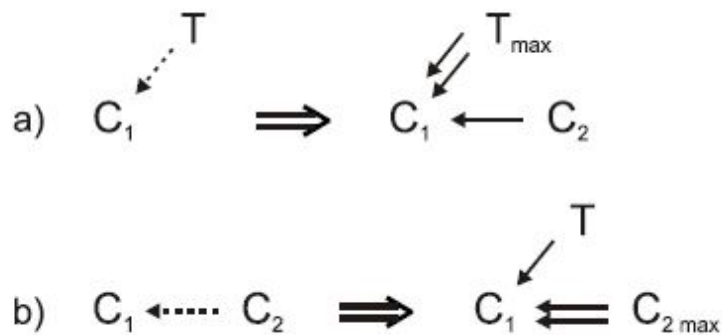
Mỗi lần, sau khi xác định được chuẩn thích hợp, bạn cần sử dụng vepol vế phải của chuẩn đó như những chỉ dẫn định hướng để phát các ý tưởng giải bài toán của bạn. Tuy nhiên, những chỉ dẫn định hướng này chưa đạt đến mức đủ cụ thể để bạn thấy ngay ý tưởng lời giải. Những chỉ dẫn định hướng thuộc vế phải của chuẩn mang tính chất chung, khái quát nhất định. Bạn có nhiệm vụ suy nghĩ tiếp để cụ thể hóa những chỉ dẫn định hướng đó và áp dụng chúng vào bài toán đang giải của bạn. Dưới đây là một số lời khuyên nhằm giúp bạn thực hiện tốt quá trình cụ thể hóa những chỉ dẫn định hướng và áp dụng chúng vào giải các bài toán:

a) Vepol vế trái và phải của chuẩn là hình vẽ tập hợp các ký hiệu mang tính khái quát cao. Khi áp dụng chuẩn vào thực tế giải bài toán, người giải cần hiểu ý nghĩa của chuẩn và cụ thể hóa nó dựa trên cơ sở bài toán đang giải. Ở đây, người sử dụng chuẩn cần hiểu lời phát biểu chuẩn cùng sự diễn giải chuẩn. Đặc biệt, các thí dụ minh họa cho các chuẩn đóng vai trò rất quan trọng. Các thí dụ này, một mặt, giải thích ý nghĩa của chuẩn. Mặt khác, chúng như những “thao tác mẫu” về việc đi từ khái quát đến cụ thể như thế nào. Do vậy, các thí dụ trình bày trong mục 15.3. *Hệ thống các chuẩn: Lời phát biểu, diễn giải và các thí dụ* cần được bạn đọc dành sự chú ý, thời gian nghiên cứu xứng đáng. Ngoài ra, bạn đọc còn có thể luyện tập thêm bằng cách tự mình lấy các thí dụ minh họa cho các chuẩn.

b) Bạn cần kế thừa kết quả quá trình cụ thể hóa đã được thực hiện đối với vế trái để từ đó xác định chất, trường, mối liên kết nào cần cụ thể hóa tiếp tục trong vế phải của chuẩn.

Ví dụ, chuẩn 1.1.6 (xem 15.3.1.1. Nhóm 1.1: Dụng (tổng hợp) vepol trong quyển sách này) có nội dung:

Nếu cần chế độ cực tiểu, định lượng hoặc tối ưu của trường hay chất, mà theo điều kiện bài toán khó hoặc không thể đảm bảo điều đó, cần sử dụng chế độ cực đại, còn phần thừa của trường được khắc phục bằng chất, còn phần thừa của chất – bằng trường. Tác động thừa được ký hiệu bằng hai mũi tên.



T_{\max} – Trường sử dụng ở chế độ cực đại, hiểu theo nghĩa, ở chế độ này thì chắc chắn đạt mục đích đề ra nhưng năng lượng thừa có thể ảnh hưởng xấu đến C_1 .

$C_{2_{\max}}$ – Chất sử dụng ở chế độ cực đại, hiểu theo nghĩa, ở chế độ này thì chắc chắn đạt được mục đích nhưng một số lượng chất C_2 sẽ thừa ra, ảnh hưởng xấu đến C_1 .



– Tác động thừa để bảo đảm chắc chắn đạt được mục đích.

So sánh vế phải với vế trái, đối với sơ đồ chuẩn 1.1.6.a bạn có thể thấy, ở vế trái C_1 , T đã được cụ thể hóa và chính C_1 , T có mặt bên vế phải. Vậy, những cái bạn cần cụ thể hóa tiếp là C_2 ; mối liên kết giữa C_2 và C_1 ; mối liên kết giữa C_1 và T.

Tương tự như vậy, đối với sơ đồ chuẩn 1.1.6.b, bạn cần cụ thể hóa T; mỗi liên kết giữa C_2 và C_1 ; mỗi liên kết giữa T và C_1 .

c) Có những chuẩn, ở đó vepol vẽ phải chỉ dẫn người giải cần đưa thêm trường mới vào hệ như chuẩn 1.1.6.b ở trên hoặc các chuẩn: 1.1.1a, b; 1.2.4; 2.1.1;...

Để xác định trường mới một cách cụ thể, bạn hãy dùng hình vẽ 395 trong mục nhỏ 15.2.4. Một số điểm lưu ý về vepol, biểu diễn vepol và phân tích vepol của quyển tám này. Hình 395 giúp bạn nhớ lại các loại trường có thể có và “rà soát” để tìm ra loại trường thích hợp đối với bài toán của mình đang giải.

Đối với những chuẩn, ở đó có yêu cầu đưa thêm đồng thời cả chất và trường mới vào hệ, theo điểm lưu ý thứ 5 trong mục nhỏ vừa nêu, người giải cần bắt đầu lựa chọn trường, sau đó mới là chất, tương ứng với trường được chọn.

d) Các đường nối các yếu tố chất, trường trong vepol là các mối liên kết. Vepol vẽ phải có các mối liên kết là các mối liên kết tốt. Việc phát ý tưởng để có các mối liên kết tốt, trong nhiều trường hợp, là công việc khó, đòi hỏi người giải phải có nhiều nỗ lực suy nghĩ. Ở đây rất cần sự tưởng tượng của người giải.

e) Sử dụng vẽ phải của chuẩn để phát ý tưởng, người giải cần lưu ý: Mỗi chuẩn có thể cho nhiều ý tưởng. Do vậy, người giải cần phát ý tưởng cho đến khi không thu được ý tưởng mới, tránh thu được một ý tưởng đã vội đem ra thực hiện thử. Trên cơ sở các ý tưởng thu được, người giải sẽ phân tích, đánh giá và lựa chọn ý tưởng tối ưu.

6. Sơ đồ minh họa sự phát triển của hệ thống các chuẩn:

- Các cơ chế cụ thể dùng để giải các bài toán sáng chế trong TRIZ đều dựa trên các quy luật phát triển của các hệ thống (xem điểm 3 của mục 15.4 này).

Ví dụ, quy luật chuyển sự phát triển lên hệ trên: *Khi cạn khả năng phát triển, hệ chuyển sang hệ trên với tư cách là một phần của hệ*

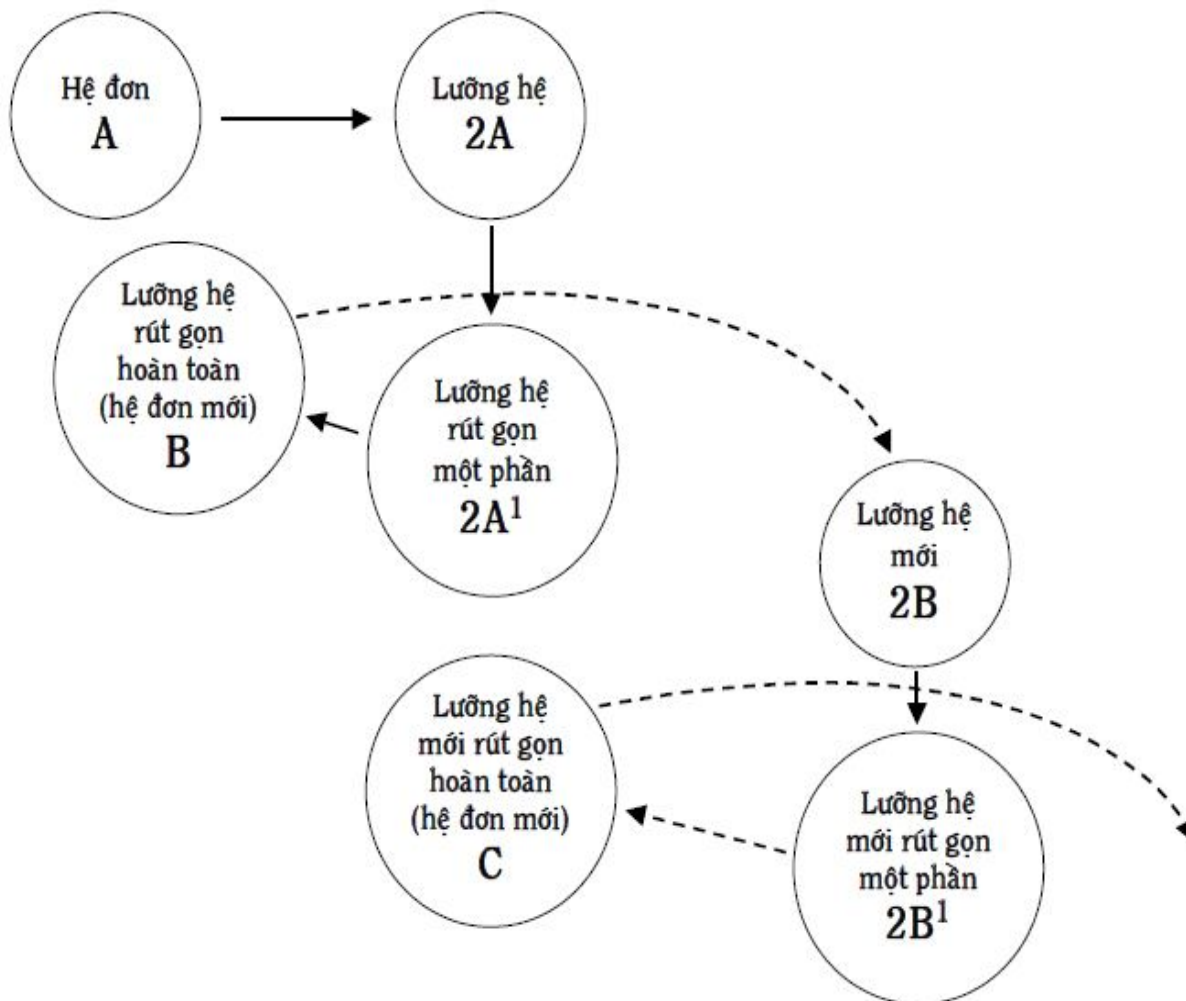
trên và sự phát triển sẽ diễn ra tiếp tục ở mức hệ trên... Cơ chế đơn giản của sự chuyển tiếp này là “nhân đôi” hệ vepol đơn, biến thành lưỡng hệ vepol. Hoặc là thành đa hệ vepol, nếu như hơn hai vepol kết hợp lại với nhau (xem 15.3.3.1. Nhóm 3.1: Chuyển sang lưỡng hệ và đa hệ của quyển sách này).

Phép chuyển “đơn – lưỡng – đa” là giai đoạn tất yếu trong lịch sử phát triển của tất cả các hệ thống vepol (ví dụ như mỏ neo, đỉnh...).

Khi chuyển từ hệ đơn sang lưỡng – hoặc đa hệ sẽ có một số phức tạp nhất định nhưng xuất hiện những ưu điểm mới, hoàn toàn bù đắp được cho sự phức tạp hóa và làm lợi thêm.

Một đặc trưng khác của lưỡng hệ và đa hệ là trong các hệ này có thể nhận được hiệu ứng “*hiều thang bậc*”:

Lúc đầu của quá trình “đơn – lưỡng – đa” tạo thành các hệ vepol có các mối liên kết – zêrô (gồm các đồng, mớ). Sau đó xuất hiện khả năng kết hợp các yếu tố “chặt” hơn để tạo thành hệ thống nhất với tính hệ thống phát triển hơn và bỏ bớt đi các phần phụ trợ. Các hệ như vậy được gọi là các hệ rút gọn một phần (ví dụ như súng hai nòng bây giờ chỉ còn 1 báng súng). Sự phát triển tiếp tục dẫn đến các hệ rút gọn hoàn toàn, tại đó một đối tượng thực hiện vài chức năng. Lưỡng và đa hệ rút gọn hoàn toàn (đôi khi rút gọn một phần) trở thành hệ đơn mới và có thể thực hiện vòng xoáy tròn ốc tiếp theo (xem Hình 397).

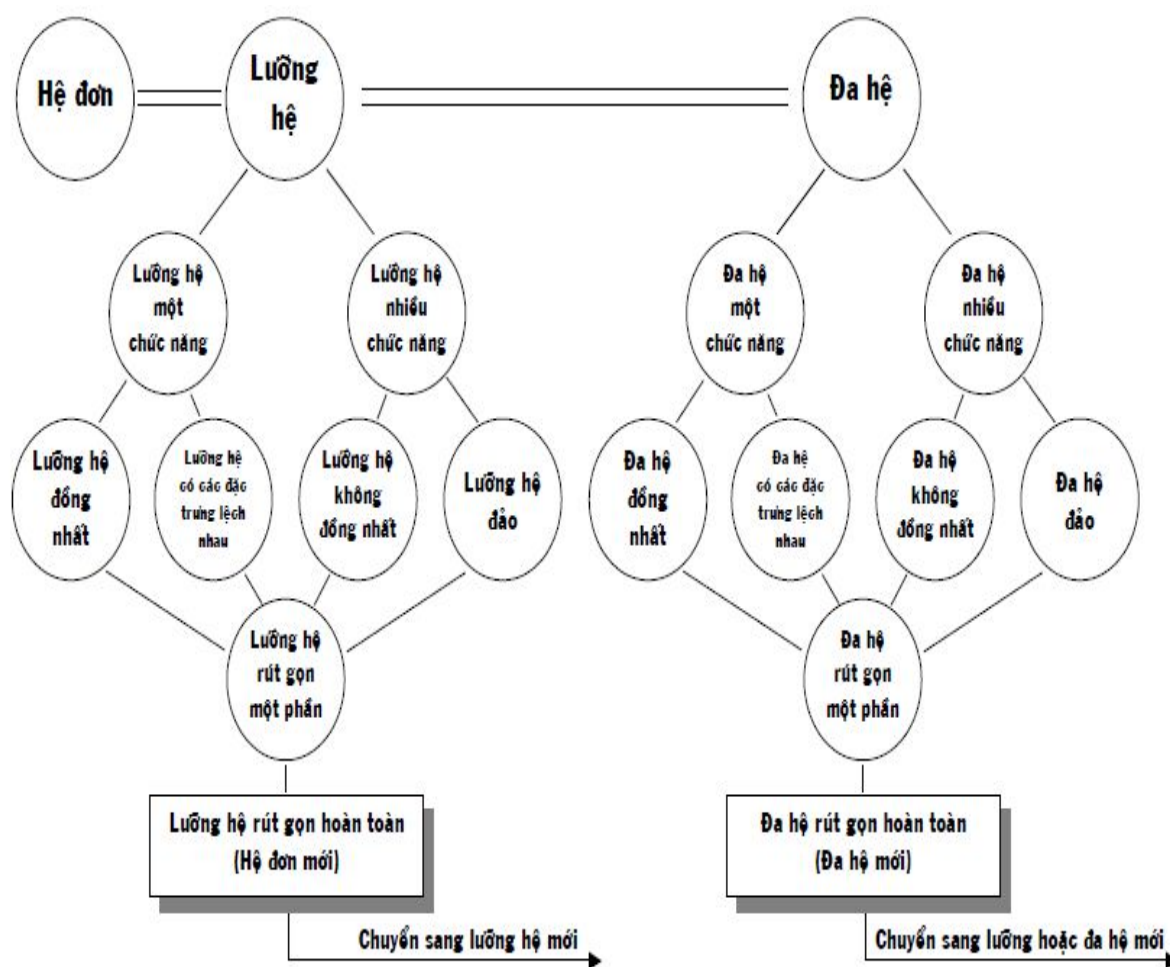


Hình 397: Sơ đồ đơn giản hóa về sự chuyển hóa hệ – lưỡng hệ

- Để hình dung đầy đủ hơn phép chuyển theo đường “đơn – lưỡng – đa”, cần tính đến hai điểm đặc biệt sau:
- Hiệu quả của các lưỡng hệ và đa hệ tổng hợp có thể được tăng lên, trước hết, nhờ sự phát triển các mối liên kết giữa các yếu tố trong hệ này (tăng các mối liên kết, hoặc chuyển các mối liên kết cứng sang thành các mối liên kết linh động)
- Hiệu quả của lưỡng – và đa hệ có thể được tăng lên bằng việc tăng sự khác nhau giữa các yếu tố của hệ thống: Chuyển từ các yếu tố đồng nhất (giống nhau – hộp bút chì một màu) sang các yếu tố có các đặc trưng lệch nhau (gần giống nhau – hộp bút chì nhiều màu) và sau đó chuyển sang các yếu tố không đồng nhất (khác nhau

hoàn toàn) (hộp vẽ kỹ thuật: Bút chì và compa) và các yếu tố ngược nhau: Hệ đảo gồm hệ và phản hệ (bút chì và tẩy).

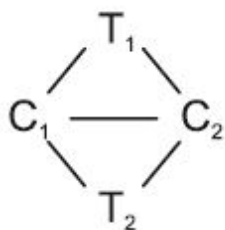
Hình 398 mô tả một chu trình phát triển của các hệ: Sự phức tạp hóa đi theo đường “đơn – lưỡng – đa” và sự đơn giản hóa đi theo đường rút gọn.



Hình 398: Chu trình phát triển của các hệ vepol

Vào những năm 1970, các nhà nghiên cứu giả thiết rằng sự chuyển từ lưỡng hệ sang đa hệ xảy ra sau khi lưỡng hệ cạn khả năng phát triển nhưng ngày nay, các nhà nghiên cứu thu thập được nhiều dữ liệu, cho thấy việc chuyển “lưỡng – đa” và ngay cả sự rút gọn một phần có thể xảy ra đồng thời với việc hoàn thiện hệ thống theo đường “đồng nhất – đảo ngược”.

- Sự rút gọn đóng vai trò rất quan trọng không chỉ trong chuỗi “đơn – lưỡng – đa”, mà còn trong nhiều quá trình khác của sự phát triển các hệ thống. Hầu như tất cả các biến đổi đều liên quan đến việc đưa vào hệ thống các chất và trường mới. Mỗi lần đưa vào hệ các chất và trường mới, chúng ta lại làm giảm bậc lý tưởng của hệ. Ở đây xuất hiện mâu thuẫn: Cần phải đưa vào các chất và trường để nhận được tính chất mới và không được đưa vào các chất và trường để không phức tạp hóa hệ. Những mâu thuẫn như thế được khắc phục bằng sự rút gọn hệ thống (ví dụ, có thể sử dụng môi trường bên ngoài làm một chất).
- Việc sử dụng rộng rãi vepol kép được hiểu đây là cấu trúc rút gọn: C_1 và C_2 tạo với T_1 và T_2 hai vepol:



Theo đề nghị của I.M. Viortkin, bậc rút gọn của hệ thống có thể được đánh giá bằng hệ số:

$$K = \frac{\text{Số các vepol có trong công thức của hệ}}{\text{Số các yếu tố nhân tạo trong các vepol}}$$

Đối với vepol đơn $K = 1/3$: để dựng vepol cần có 3 yếu tố; vepol phức hợp, K thấp hơn ($K = 1/4$); vepol kép, K cao hơn ($K = 2/4 = 1/2$). Hệ số K càng lớn, mức lý tưởng của hệ càng cao.

Có thể làm tăng K , nói riêng, bằng việc sử dụng các yếu tố tự nhiên hay yếu tố nhân tạo không mất tiền, có sẵn trong hệ. Ví dụ, người ta biết hệ thống nâng mái của nhà kính để thông gió. Hệ thống này gồm “vepol đo” (góc nâng phụ thuộc vào nhiệt độ) và “vepol thay đổi”. Hai vepol này có 5 yếu tố (trường trong “vepol đo” là trường tự nhiên, không mất tiền). Hệ số rút gọn $K = 2/5$. Bảng sáng chế số 383430 đề