

CHƯƠNG 4 : CÁC THỦ THUẬT (NGUYÊN TẮC) SÁNG TẠO CƠ BẢN

- Đọc thêm toàn bộ quyển sách “Sổ tay sáng tạo: Các thủ thuật (nguyên tắc) cơ bản”.
- Đọc thêm quyển sách “Làm thế nào để sáng tạo”, từ trang 32 đến trang 50.



4.1. Những điều cần lưu ý về hệ thống các thủ thuật (nguyên tắc) sáng tạo cơ bản

4.1.1. Định nghĩa:

Thủ thuật là thao tác tư duy đơn lẻ, chỉ ra hướng mà người giải cần suy nghĩ.

4.1.2. Tính cơ bản của thủ thuật (nguyên tắc):

Thể hiện ở chỗ đơn giản, tương đối độc lập, hay sử dụng và phù hợp với các quy luật phát triển hệ thống (sẽ học trong Chương 6). Người ta còn gọi các thủ thuật là các nguyên tắc.

4.1.3. Vai trò của các thủ thuật trong phương pháp luận sáng tạo:

Các thủ thuật có vai trò trong phương pháp luận sáng tạo như vai trò của chữ cái trong ngôn ngữ, các nguyên tố hóa học trong hóa học..., hiểu theo nghĩa, từ đó các thủ thuật tổ hợp lại với nhau tạo nên những ý tưởng sáng tạo phức tạp hơn. Thực tế cho thấy, người ta thường dùng các tổ hợp của các thủ thuật, nhiều hơn là dùng các thủ thuật đơn lẻ một cách độc lập.

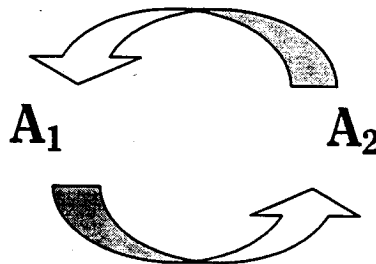
4.1.4. Cách đi tìm các thủ thuật:

A : $A_1, A_2, A_3, \dots, A_N$

B : $B_1, B_2, B_3, \dots, B_M$

.....
.....

So sánh để tìm tính mới



Trả lời câu hỏi: Nghĩ như thế nào để có thể từ A_1 đưa ra A_2 ?

Từ đó quy ra thành các thao tác tư duy cơ bản dưới dạng các thủ thuật, có so sánh với sự phát triển ở các lĩnh vực khác ngoài sáng tạo sáng chế.

4.1.5. Cách hiểu lời phát biểu các thủ thuật:

Cần hiểu lời phát biểu các thủ thuật theo nghĩa rộng, nghĩa khái quát một cách biện chứng – hệ thống cộng với trí tưởng tượng sáng tạo. Không nên hiểu thủ thuật một cách gò bó, cứng nhắc theo ngôn từ phát biểu thủ thuật.

4.1.6. Các công dụng của hệ thống các thủ thuật (và PPLST nói chung):

- 1) Cung cấp hệ thống các cách xem xét sự vật.
- 2) Tăng óc quan sát, tò mò sáng tạo.
- 3) Phân tích, lý giải một cách lôgic những giải pháp sáng tạo đã có.
- 4) Tăng tính nhanh nhạy của việc tiếp thu và đánh giá giá trị của thông tin.
- 5) Thấy được sự tương tự, thống nhất giữa các hệ thống tưởng chừng rất khác xa nhau.
- 6) Khắc phục tính ì tâm lý.
- 7) Giúp phát hiện các nguồn dự trữ có sẵn trong hệ, đặc biệt các nguồn dự trữ trời cho không mất tiền để sử dụng.
- 8) Đưa ra và lựa chọn các cách tiếp cận thích hợp để giải bài toán.
- 9) Giải quyết các mâu thuẫn có trong bài toán.
- 10) Phát các ý tưởng cải tiến hệ thống cho trước.
- 11) Dự báo khuynh hướng phát triển của hệ thống cho trước trong tương lai.
- 12) Giúp phát hiện, đặt và lựa chọn bài toán cần giải.
- 13) Dùng để luyện tập phát triển trí tưởng tượng sáng tạo.
- 14) Dùng để cải tiến chính bản thân, xây dựng tác phong, suy nghĩ và làm việc một cách khoa học, sáng tạo.
- 15) Góp phần xây dựng tư duy hệ thống – biện chứng.

Chú ý:

Các thủ thuật có thể dùng độc lập, dùng theo các tổ hợp nhưng sức mạnh của các thủ thuật sẽ tăng lên khi dùng hệ thống các thủ thuật như là một bộ phận hợp thành của ARIZ nói riêng và TRIZ nói chung.

4.2. Văn bản phát biểu hệ thống các nguyên tắc sáng tạo cơ bản

1. Nguyên tắc phân nhỏ
 - a) Chia đối tượng thành các phần độc lập.
 - b) Làm đối tượng trở nên tháo lắp được.

c) Tăng mức độ phân nhỏ đối tượng.

2. Nguyên tắc “tách khỏi”

Tách phần gây “phiền phức” (tính chất “phiền phức”) hay ngược lại tách phần duy nhất “cần thiết” (tính chất “cần thiết”) ra khỏi đối tượng.

3. Nguyên tắc phẩm chất cục bộ

- a) Chuyển đối tượng (hay môi trường bên ngoài, tác động bên ngoài) có cấu trúc đồng nhất thành không đồng nhất.
- b) Các phần khác nhau của đối tượng phải có các chức năng khác nhau.
- c) Mỗi phần của đối tượng phải ở trong những điều kiện thích hợp nhất đối với công việc.

4. Nguyên tắc phản đối xứng

Chuyển đối tượng có hình dạng đối xứng thành không đối xứng (nói chung giảm bậc đối xứng).

5. Nguyên tắc kết hợp

- a) kết hợp các đối tượng đồng nhất hoặc các đối tượng dùng cho các hoạt động kế cận.
- b) Kết hợp về mặt thời gian các hoạt động đồng nhất hoặc kế cận.

6. Nguyên tắc vạn năng

Đối tượng thực hiện một số chức năng khác nhau, do đó không cần sự tham gia của các đối tượng khác.

7. Nguyên tắc “chứa trong”

- a) Một đối tượng được đặt bên trong đối tượng khác và bản thân nó lại chứa đối tượng thứ ba...
- b) Một đối tượng chuyển động xuyên suốt bên trong đối tượng khác.

8. Nguyên tắc phản trọng lượng

- a) Bù trừ trọng lượng của đối tượng bằng cách gắn nó với các đối tượng khác, có lực nâng.
- b) Bù trừ trọng lượng của đối tượng bằng tương tác với môi trường như sử dụng các lực thủy động, khí động...

9. Nguyên tắc gây ứng suất sơ bộ

Gây ứng suất trước đối với đối tượng để chống lại ứng suất không cho phép hoặc không mong muốn khi đối tượng làm việc (hoặc gây ứng suất trước để khi làm việc sẽ dùng ứng suất ngược lại).

10. Nguyên tắc thực hiện sơ bộ

- a) Thực hiện trước sự thay đổi cần có, hoàn toàn hoặc từng phần, đối với đối tượng.
- b) Cần sắp xếp đối tượng trước, sao cho chúng có thể hoạt động từ vị trí thuận lợi nhất, không mất thời gian dịch chuyển.

11. Nguyên tắc dự phòng

Bù đắp độ tin cậy không lớn của đối tượng bằng cách chuẩn bị trước các phương tiện báo động, ứng cứu, an toàn.

12. Nguyên tắc đẳng thế

Thay đổi điều kiện làm việc để không phải nâng lên hay hạ xuống các đối tượng.

13. Nguyên tắc đảo ngược

- a) Thay vì hành động như yêu cầu bài toán, hành động ngược lại (ví dụ, không làm nóng mà làm lạnh đối tượng).
- b) Làm phần chuyển động của đối tượng (hay môi trường bên ngoài) thành đứng yên và ngược lại phần đứng yên thành chuyển động.

14. Nguyên tắc cầu (tròn) hóa

- a) Chuyển những phần thẳng của đối tượng thành cong, mặt phẳng thành mặt cầu, kết cấu hình hộp thành kết cấu hình cầu.
- b) Sử dụng các con lăn, viên bi, vòng xoắn.
- c) Chuyển sang chuyển động quay, sử dụng lực ly tâm.

15. Nguyên tắc linh động

- a) Cần thay đổi các đặc trưng của đối tượng hay môi trường bên ngoài sao cho chúng tối ưu trong từng giai đoạn làm việc.
- b) Phân chia đối tượng thành từng phần, có khả năng dịch chuyển với nhau.

16. Nguyên tắc giải "thiếu" hoặc "thừa"

Nếu như khó nhận được 100% hiệu quả cần thiết, nên nhận ít hơn hoặc nhiều hơn "một chút". Lúc đó bài toán có thể trở nên đơn giản hơn và dễ giải hơn.

17. Nguyên tắc chuyển sang chiều khác

- a) Những khó khăn do chuyển động (hay sắp xếp) đối tượng theo đường (một chiều) sẽ được khắc phục nếu cho đối tượng khả năng di chuyển trên mặt phẳng (hai chiều), tương tự, những bài toán liên quan đến chuyển động (hay sắp xếp) các đối tượng trên mặt phẳng sẽ được đơn giản hóa khi chuyển sang không gian (ba chiều).
- b) Chuyển các đối tượng có kết cấu một tầng thành nhiều tầng.
- c) Đặt đối tượng nằm nghiêng.
- d) Sử dụng mặt sau của diện tích cho trước.
- e) Sử dụng các luồng ánh sáng tới diện tích bên cạnh hoặc tới mặt sau của diện tích cho trước.

18. Nguyên tắc sử dụng các dao động cơ học

- a) Làm đối tượng dao động.
- b) Nếu đã có dao động, tăng tần số dao động (đến tần số siêu âm).
- c) Sử dụng tần số cộng hưởng.
- d) Thay vì dùng các bộ rung cơ học, dùng các bộ rung áp điện.
- e) Sử dụng siêu âm kết hợp với trường điện từ.

19. Nguyên tắc tác động theo chu kỳ

- a) Chuyển tác động liên tục thành tác động theo chu kỳ (xung).
- b) Nếu đã có tác động theo chu kỳ, hãy thay đổi chu kỳ.
- c) Sử dụng các khoảng thời gian giữa các xung để thực hiện tác động khác.

20. Nguyên tắc liên tục tác động có ích

- a) Thực hiện công việc một cách liên tục (tất cả các phần của đối tượng cần luôn luôn làm việc ở chế độ đủ tải).
- b) Khắc phục vận hành không tải và trung gian.
- c) Chuyển chuyển động tịnh tiến qua lại thành chuyển động quay.

21. Nguyên tắc "vượt nhanh"

- a) Vượt qua các giai đoạn có hại hoặc nguy hiểm với vận tốc lớn.
- b) Vượt nhanh để có được hiệu ứng cần thiết.

22. Nguyên tắc biến hại thành lợi

- a) Sử dụng những tác nhân có hại (ví dụ tác động có hại của môi trường) để thu được hiệu ứng có lợi.
- b) Khắc phục tác nhân có hại bằng cách kết hợp nó với tác nhân có hại khác.
- c) Tăng cường tác nhân có hại đến mức nó không còn có hại nữa.

23. Nguyên tắc quan hệ phản hồi

- a) Thiết lập quan hệ phản hồi.
- b) Nếu đã có quan hệ phản hồi, hãy thay đổi nó.

24. Nguyên tắc sử dụng trung gian

Sử dụng đối tượng trung gian, chuyển tiếp.

25. Nguyên tắc tự phục vụ

- a) Đối tượng phải tự phục vụ bằng cách thực hiện các thao tác phụ trợ, sửa chữa.
- b) Sử dụng phế liệu, chất thải, năng lượng dư.

26. Nguyên tắc sao chép (copy)

- a) Thay vì sử dụng những cái không được phép, phức tạp, đắt tiền, không tiện lợi hoặc dễ vỡ, sử dụng bản sao.
- b) Thay thế đối tượng hoặc hệ các đối tượng bằng bản sao quang học (ảnh, hình vẽ) với các tỷ lệ cần thiết.
- c) Nếu không thể sử dụng bản sao quang học ở vùng biểu kiến (vùng ánh sáng nhìn thấy được bằng mắt thường), chuyển sang sử dụng các bản sao hồng ngoại hoặc tử ngoại.

27. Nguyên tắc "rẻ" thay cho "đắt"

Thay đối tượng đắt tiền bằng bộ các đối tượng rẻ có chất lượng kém hơn (ví dụ như về tuổi thọ).

28. Thay thế sơ đồ cơ học

- a) Thay thế sơ đồ cơ học bằng điện, quang, nhiệt, âm hoặc mùi vị.
- b) Sử dụng điện trường, từ trường và điện từ trường trong tương tác với đối tượng.
- c) Chuyển các trường đứng yên sang chuyển động, các trường cố định sang thay đổi theo thời gian, các trường đồng nhất sang có cấu trúc nhất định.
- d) Sử dụng các trường kết hợp với các hạt sắt từ.

29. Sử dụng các kết cấu khí và lỏng

Thay cho các phần của đối tượng ở thể rắn, sử dụng các chất khí và lỏng; nạp khí, nạp chất lỏng, đệm không khí, thủy tĩnh, thủy phản lực.

30. Sử dụng vỏ dẻo và màng mỏng

- a) Sử dụng các vỏ dẻo và màng mỏng thay cho các kết cấu khối.
- b) Cách ly đối tượng với môi trường bên ngoài bằng các vỏ dẻo và màng mỏng.

31. Sử dụng các vật liệu nhiều lỗ

- a) Làm đối tượng có nhiều lỗ hoặc sử dụng thêm những chi tiết nhiều lỗ (miếng đệm, tấm phủ...)
- b) Nếu đối tượng đã có nhiều lỗ, sơ bộ tẩm nó bằng chất nào đó.

32. Nguyên tắc thay đổi màu sắc

- a) Thay đổi màu sắc của đối tượng hay môi trường bên ngoài.
- b) Thay đổi độ trong suốt của đối tượng hay môi trường bên ngoài.
- c) Để có thể quan sát được những đối tượng hoặc những quá trình, sử dụng các chất phụ gia màu, huỳnh quang.
- d) Nếu các chất phụ gia đó đã được sử dụng, dùng các nguyên tử đánh dấu.
- e) Sử dụng các hình vẽ, ký hiệu thích hợp.

33. Nguyên tắc đồng nhất

Những đối tượng, tương tác với đối tượng cho trước, phải được làm từ cùng một vật liệu (hoặc từ vật liệu gần về các tính chất) với vật liệu chế tạo đối tượng cho trước.

34. Nguyên tắc phân hủy hoặc tái sinh các phần

- a) Phần đối tượng đã hoàn thành nhiệm vụ hoặc trở nên không cần thiết phải tự phân hủy (hòa tan, bay hơi...) hoặc phải biến dạng.
- b) Các phần mất mát của đối tượng phải được phục hồi trực tiếp trong quá trình làm việc.

35. Thay đổi các thông số hóa lý của đối tượng

- a) Thay đổi trạng thái đối tượng.
- b) Thay đổi nồng độ hay độ đậm đặc.

- c) Thay đổi độ dẻo.
- d) Thay đổi nhiệt độ, thể tích.

36. Sử dụng chuyển pha

Sử dụng các hiện tượng nảy sinh, trong các quá trình chuyển pha như thay đổi thể tích, tỏa hay hấp thu nhiệt lượng...

37. Sử dụng sự nở nhiệt

- a) Sử dụng sự nở (hay co) nhiệt của các vật liệu.
- b) Nếu đã dùng sự nở nhiệt, sử dụng với vật liệu có các hệ số nở nhiệt khác nhau.

38. Sử dụng các chất ôxy hóa mạnh

- a) Thay không khí thường bằng không khí giàu ôxy.
- b) Thay không khí giàu ôxy bằng chính ôxy.
- c) Dùng các bức xạ iôn hóa tác động lên không khí hoặc ôxy.
- d) Thay ôxy giàu ôzôn (hoặc ôxy bị iôn hóa) bằng chính ôzôn.

39. Thay đổi độ tro

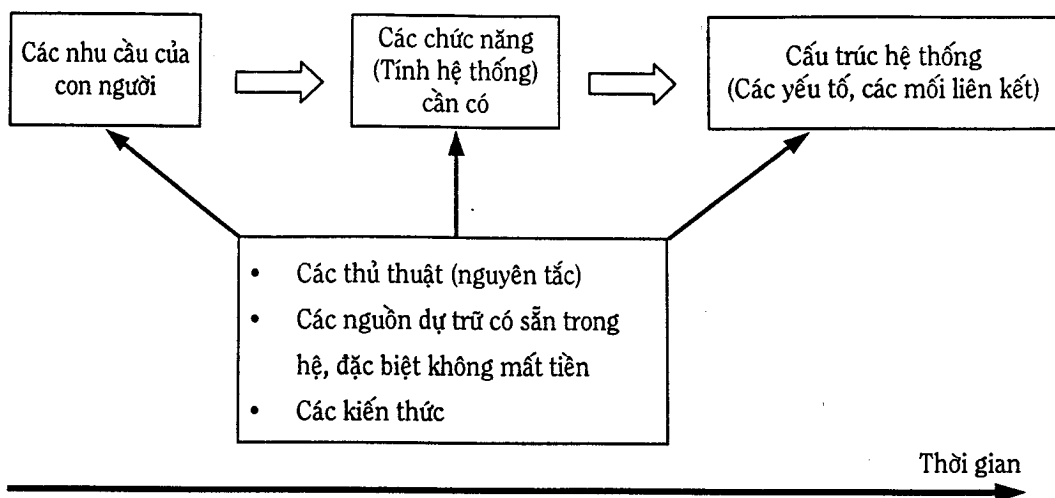
- a) Thay môi trường thông thường bằng môi trường trung hòa.
- b) Đưa thêm vào đối tượng các phần, các chất, phụ gia trung hòa.
- c) Thực hiện quá trình trong chân không.

40. Sử dụng các vật liệu hợp thành (composite)

Chuyển từ các vật liệu đồng nhất sang sử dụng những vật liệu hợp thành (composite). Hay nói chung, sử dụng các loại vật liệu mới.

4.3. Chương trình phát hiện các thủ thuật (nguyên tắc) và làm tái hiện quá trình suy nghĩ để có được đối tượng sáng tạo cho trước

- Có nhiều cách sử dụng các thủ thuật (nguyên tắc). Phần này trình bày chương trình giúp tái hiện một cách lôgích quá trình suy nghĩ để có được giải pháp sáng tạo cho trước. Chương trình này có hai phần. Phần một, từ bước 1 đến bước 5, giúp người học tìm các thủ thuật (nguyên tắc) có thể có trong giải pháp sáng tạo cho trước. Phần hai, bước 6, yêu cầu người học sắp xếp các thủ thuật (nguyên tắc) tìm ra theo lôgích sau, xem Hình 32.



Hình 32

• **Chương trình phát hiện các thủ thuật :**

- ① Chọn đối tượng tiền thân (tùy theo cách xem xét, có thể có nhiều chứ không phải chỉ có một đối tượng tiền thân của đối tượng cho trước).
- ② So sánh đối tượng cho trước với đối tượng tiền thân.
- ③ Tìm "tính mới".
- ④ Trả lời câu hỏi: "Nhờ thủ thuật (hoặc tổ hợp thủ thuật) nào, người giải có thể biến đối tượng tiền thân thành đối tượng cho trước?"
- ⑤ Lặp lại các bước từ 1 đến 4 để tìm thêm các thủ thuật có thể có từ đối tượng cho trước.
- ⑥ Sắp xếp các thủ thuật một cách lôgích, phản ánh quá trình suy nghĩ để có được đối tượng cho trước.

4.4. Bảng các nguyên tắc dùng để giải quyết các mâu thuẫn kỹ thuật

CÁI GI KÉM ĐI TỚI MỨC KHÔNG CHẤP NHẬN ĐƯỢC NẾU ÁP DỤNG CÁC PHƯƠNG PHÁP QUEN BIẾT

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39		
1	15, 8	29, 17	29, 17	38, 34	10, 14	1, 35	28, 27	5, 34	31, 35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10, 1	-	-	-	35, 30	13, 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	8, 15	29, 14	-	-	15, 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
4	35, 28	40, 29	-	-	17, 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
5	17, 1	14, 15	-	-	26, 7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
6	14, 18	-	-	-	9, 39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
7	29, 40	19, 14	35, 8	-	4, 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
8	8, 28	-	-	-	2, 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
9	13, 38	-	-	-	13, 14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
10	37, 18	18, 13	17, 28	10, 19	1, 18	13, 9	2, 36	13, 24	15, 19	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21	18, 21			
11	10, 36	13, 29	35, 10	35, 1	10, 12	10, 15	6, 35	35, 34	36, 35	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34			
12	40, 18	10, 18	16, 36	36, 28	36, 37	10, 14	14, 7	2, 35	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34	35, 34			
13	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39	35, 39			
14	40, 15	27, 1	8, 35	28, 26	3, 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
15	34, 31	-	9	-	19, 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
16	6, 27	-	16	-	35, 34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
17	36, 22	32, 35	15, 19	3, 35	35, 38	34, 39	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30	35, 6	36, 30			
18	19, 1	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32	10, 13	19, 32	2, 35	19, 32		
19	12, 18	12, 28	-	-	15, 19	35, 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
21	4, 36	19, 26	1, 10	-	19, 38	17, 32	35, 6	30, 6	15, 35	26, 2	22, 10	29, 14	35, 32	26, 10	19, 35	16	2, 14	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32	16, 6	35, 32		
22	19, 26	18, 9	6, 38	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30	17, 30			
23	21, 40	22, 32	10, 29	20, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31	10, 31	19, 31			
24	35	5	-	-	20, 26	10, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32	15, 16	2, 22	26, 32			
25	10, 20	10, 20	15, 2	30, 24	28, 4	10, 35	2, 5	35, 16	10, 37	37, 36	4, 10	15, 3	29, 3	20, 10	28, 20	35, 29	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38	1, 19	35, 38			
26	35, 6	27, 29	24, 14	15, 14	5, 16	17, 4	34, 10	32, 18	36, 5	34, 17	22, 5	28, 18	18, 16	10, 16	21, 18	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18	35, 35	26, 17	19, 18			
27	10, 40	8, 28	14, 28	11, 14	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40	2, 24	28, 11	16, 40			
28	32, 35	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26				
29	28, 32	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26				
30	32, 35	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26	38, 26				
31	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10	15, 10				
32	38, 29	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27	1, 27				
33	35, 2	6, 13	1, 17	-	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17	1, 17				
34	35, 11	2, 27	1, 28	1, 31	15, 13	16, 23	25, 2	35, 11	10, 13	1, 13	2, 35	2, 9	1, 28	27, 1	4, 10	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1	15, 1				
35	1, 6	19, 16	35, 1	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35	35, 30	15, 16	1, 35				
36	34, 36	35, 36	1, 26	14, 1	6, 36	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 16	34, 26	1, 1										

CÁI GI CẦN PHẢI THAY ĐỔI (TĂNG, GIẢM, HOÀN THIÊN)

CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT

- | | |
|--|---|
| 1. Trọng lượng đối tượng chuyển động. | 21. Công suất. |
| 2. Trọng lượng đối tượng bất động. | 22. Năng lượng mất mát. |
| 3. Độ dài đối tượng chuyển động. | 23. Chất thể mất mát. |
| 4. Độ dài đối tượng bất động. | 24. Thông tin mất mát. |
| 5. Diện tích đối tượng chuyển động. | 25. Thời gian mất mát. |
| 6. Diện tích đối tượng bất động. | 26. Lượng chất thể. |
| 7. Thể tích đối tượng chuyển động. | 27. Độ tin cậy. |
| 8. Thể tích đối tượng bất động. | 28. Độ chính xác trong đo lường. |
| 9. Vận tốc. | 29. Độ chính xác trong chế tạo. |
| 10. Lực. | 30. Các nhân tố có hại từ bên ngoài tác động lên đối tượng. |
| 11. Ứng suất, áp suất. | 31. Các nhân tố có hại sinh ra bởi chính đối tượng. |
| 12. Hình dạng. | 32. Tiềm lợi trong chế tạo. |
| 13. Tính ổn định của thành phần đối tượng. | 33. Tiềm lợi trong sử dụng, vận hành. |
| 14. Độ bền. | 34. Tiềm lợi trong sửa chữa. |
| 15. Thời hạn hoạt động của đối tượng chuyển động. | 35. Độ thích nghi, tính phổ dụng (vận năng). |
| 16. Thời hạn hoạt động của đối tượng bất động. | 36. Độ phức tạp của thiết bị. |
| 17. Nhiệt độ. | 37. Độ phức tạp trong kiểm tra và đo lường. |
| 18. Độ chiếu sáng (độ rọi). | 38. Mức độ tự động hóa. |
| 19. Năng lượng tiêu hao bởi đối tượng chuyển động. | 39. Năng suất. |
| 20. Năng lượng tiêu hao bởi đối tượng bất động. | |

- Bảng nói trên có 39 cột và 39 hàng là các thông số và giữa chúng có thể xảy ra mâu thuẫn: thông số này tốt lên lại kéo theo thông số khác xấu đi ($A \uparrow \rightarrow B \downarrow$). Bảng được tìm ra trên cơ sở thống kê: các mâu thuẫn giống nhau thường được giải quyết bằng những cách giống nhau.

- Cách sử dụng bảng như sau:

- 1) Phát biểu mâu thuẫn kỹ thuật có trong bài toán dưới dạng $A \uparrow \rightarrow B \downarrow$
- 2) Thông số A ứng với các thông số ghi ở hàng
- 3) Thông số B ứng với các thông số ghi ở cột
- 4) Tìm ô là giao điểm của hai thông số A và B
- 5) Sử dụng các thủ thuật ghi trong ô để phát các ý tưởng giải quyết mâu thuẫn kỹ thuật có trong bài toán cho trước.

Ví dụ loại mâu thuẫn kỹ thuật giữa “vận tốc” (thông số 9) tốt lên kéo theo thông số “mức độ tiềm lợi trong sử dụng, vận hành” (thông số 33) xấu đi được khắc phục bằng các thủ thuật có số thứ tự là 32, 28, 13, 12 (ghi trong ô là giao điểm của hàng 9 và cột 33). Các thủ thuật đó là:

32. Nguyên tắc thay đổi màu sắc
28. Thay thế sơ đồ cơ học
13. Nguyên tắc đảo ngược
12. Nguyên tắc đẳng thể

Mặc dù trong bảng còn ô trống hoặc chưa tìm đủ, bảng chỉ ra được các thủ thuật cơ bản cần dùng để khắc phục trên 1.200 loại mâu thuẫn kỹ thuật.

- Thế giới rất đa dạng, nói cách khác, 39 thông số liệt kê trong bảng không bao quát được hết tất cả các thông số có trong thực tế. Tuy vậy, bạn vẫn có thể sử dụng bảng trong trường hợp thông số trong lời phát biểu mâu thuẫn kỹ thuật của bạn, về mặt nghĩa, gần nghĩa với thông số có trong bảng, không nhất thiết thông số phát biểu phải trùng về mặt từ ngữ với thông số có trong bảng.
- Theo lịch sử phát triển TRIZ, khái niệm mâu thuẫn vật lý được tìm ra sau khái niệm mâu thuẫn kỹ thuật khá lâu. Vào thời kỳ chưa có khái niệm mâu thuẫn vật lý, bảng nói trên là công cụ chủ yếu phát các ý tưởng sáng tạo sau khi phát biểu mâu thuẫn kỹ thuật. Đến khi có khái niệm mâu thuẫn vật lý, quá trình giải bài toán có sự thay đổi, cụ thể, người giải phải phát biểu xong mâu thuẫn vật lý mới chuyển sang giai đoạn phát ý tưởng và phát ý tưởng là để giải quyết mâu thuẫn vật lý. Lúc này, các thủ thuật cơ bản được nhóm lại thành hệ thống các biến đổi mẫu dùng để giải quyết các mâu thuẫn vật lý (sẽ trình bày trong phần tiếp theo 4.6).

4.5. Hệ thống các biến đổi mẫu dùng để giải quyết các mâu thuẫn vật lý

Có 11 các biến đổi mẫu:

1. Phân chia các tính chất mâu thuẫn nhau theo không gian.
 - 1.1. Phân hệ thống thành các phần không gian và cho chúng có các tính chất trái ngược nhau.
 - 1.2. Tách ra khỏi hệ thống phần có tính chất không cần thiết, hoặc ngược lại, đưa thêm vào hệ thống phần có tính chất cần thiết.
 - 1.3. Phân nhỏ đối tượng thành rất nhiều phần.
 - 1.4. Sử dụng các nguồn không gian dự trữ: chỗ trống, mặt sau của đối tượng, sử dụng kết cấu nhiều tầng, đặt phần này vào bên trong phần kia.
2. Phân chia các tính chất mâu thuẫn nhau theo thời gian.
 - 2.1. Phân thời gian tác động thành từng khoảng và cho hệ thống có các tính chất trái ngược nhau trong những khoảng thời gian khác nhau.
 - 2.2. Vượt qua các giai đoạn nguy hiểm với vận tốc lớn.
 - 2.3. Đạt được tính liên tục các tác động có ích. Sử dụng thời gian nghỉ và chuyển động trung gian.
 - 2.4. Kết hợp vài hoạt động về mặt thời gian.

2.5. Thực hiện các hoạt động phụ trợ hoặc một phần hoạt động chính trước hay sau hoạt động chính.

2.6. Chuyển sang hoạt động theo chế độ xung, chuyển sang dao động.

3. Phép chuyển hệ thống một.

Chuyển từ hệ sang phản hệ (hệ có tính chất ngược lại) hoặc kết hợp hệ với phản hệ.

4. Phép chuyển hệ thống hai.

Cho toàn bộ hệ thống mang tính chất T còn một phần của nó mang tính chất phản T.

5. Phép chuyển hệ thống ba.

Chuyển sang hệ thống hoạt động ở mức vi mô.

6. Phép chuyển hệ thống bốn.

Kết hợp các hệ đồng nhất hoặc không đồng nhất tạo thành hệ trên.

7. Phép chuyển pha một.

Thay thế trạng thái pha của một phần hệ thống hoặc môi trường bên ngoài.

8. Phép chuyển pha hai.

Chuyển một phần của hệ từ trạng thái này sang trạng thái khác tùy thuộc vào điều kiện làm việc.

9. Phép chuyển pha ba.

Sử dụng các hiện tượng xảy ra kèm theo với sự chuyển pha.

10. Phép chuyển pha bốn.

Thay thế chất một pha bằng chất “lượng pha”.

11. Phép chuyển hóa lý.

Làm xuất hiện hoặc biến mất những hạt vật chất do sự phân hủy – tái sinh, iôn hóa – tái hợp...

4.6. Chương trình rút gọn quá trình suy nghĩ giải quyết vấn đề và ra quyết định

- Chương trình rút gọn dưới đây khá thích hợp đối với phần lớn các bài toán mà người giải có thể gặp trong cuộc sống, công việc vì chúng không phải là những bài toán có mức khó cao.

1. HIỂU BÀI TOÁN

- Các mức độ hiểu.
- Chú ý các yếu tố, quá trình tâm lý, đặc biệt tính i tâm lý có thể ảnh hưởng đến việc hiểu bài toán (BT).
- Hiểu $\Leftrightarrow$ Vẽ hình.
- BT chọn giải đầu tiên là BT-mini.

2. ĐỀ RA MỤC ĐÍCH CẦN ĐẠT

- Dựa trên việc hiểu BT và khuynh hướng phát triển.
- Đề ra mục đích thực sự cần đạt mà không nghĩ đến cách thực hiện mục đích.

3. TRẢ LỜI CÁC CÂU HỎI

- Xác định các yếu tố cần chú ý.
- Các yếu tố đó của hệ thống có trong BT phải có tính chất gì? ở trạng thái nào?... thì đạt được mục đích mà không nghĩ đến cách thực hiện.
- Xem xét lần lượt từng yếu tố.

4. PHÁT BIỂU ML

- Yếu tố phải có (Đ) để thực hiện công việc có ích này và phải có (-Đ) để thực hiện công việc có ích kia.
- Ở giai đoạn này có thể thu được không phải một mà vài ML.

5. PHÁT CÁC Ý TƯỞNG GIẢI QUYẾT ML

- Khi phát các ý tưởng cần phải ghi lại ngay, tuyệt đối không phê phán, chỉ trích.
- Sử dụng các công cụ đã học để phát ý tưởng.
- Chỉ khi thấy đã phát hết các ý tưởng có thể có mới chuyển sang giai đoạn sau.

6. RA QUYẾT ĐỊNH

- Loại bỏ các ý tưởng không khả thi.
- Phân tích, đánh giá và sắp xếp các ý tưởng khả thi theo thứ tự ưu tiên.
- Chú ý tuân theo điểm 19 trong phần "3.7. Hệ thống và Tư duy hệ thống".

Trong suốt quá trình suy nghĩ cần lưu ý:

- Hệ phải thay đổi ít nhất.

- b) Sử dụng các nguồn dự trữ có sẵn trong hệ, đặc biệt các nguồn dự trữ trời cho không mất tiền.
- c) Sử dụng tư duy hệ thống, đặc biệt, “màn hình 9 hệ” và hiệu ứng lan tỏa hệ thống.
- Chương trình đầy đủ quá trình suy nghĩ giải quyết vấn đề và ra quyết định (Algorithm giải các bài toán sáng chế – ARIZ) sẽ được trình bày trong **Chương trình trung cấp PPLST**. ARIZ dùng để giải các bài toán có mức khó cao, do vậy ARIZ trở nên công kênh khi dùng để giải các bài toán có mức khó thấp.

4.7. Từ các nguyên tắc sáng tạo đến các phương pháp sáng tạo

- Phương pháp là tập hợp nhất định một số thủ thuật (nguyên tắc) cơ bản, được sử dụng theo thứ tự nhất định, gồm nhiều bước (hay nhiều giai đoạn), được xây dựng để giải một loại bài toán nhất định.
- Thông thường phương pháp được xây dựng dựa trên cơ sở của một số kết luận hoặc tiên đề liên quan đến sáng tạo hoặc cách phân loại bài toán theo tiêu chuẩn nào đó. Những phương pháp mạnh là những phương pháp giúp hệ thống có trong bài toán đi theo các quy luật phát triển khách quan.
- Về nguyên tắc, số lượng các phương pháp có thể có, từ sự tổ hợp khác nhau của các thủ thuật là vô tận. Điều này tương tự như trong hóa học, tuy chỉ có hơn 100 nguyên tố hóa học nhưng số lượng các hợp chất hóa học khác nhau có thể có là vô tận.

Đây chính là ưu việt của TRIZ. Một mặt, các thủ thuật giúp giải quyết vấn đề rút gọn sự đa dạng của sáng tạo: số lượng các thủ thuật ít – hiện nay là 40, để người giải không bị quá tải về trí nhớ. Mặt khác, các thủ thuật giúp giải quyết vấn đề cần tạo ra sự đa dạng lớn: số lượng các phương pháp là vô tận để phù hợp với sự đa dạng của các loại bài toán trên thực tế.

- Đối với những phương pháp đã có trong lĩnh vực sáng tạo và đổi mới, do các tác giả không thuộc trường phái TRIZ tìm ra, nhìn theo quan điểm trình bày ở trên, chúng vẫn có thể phân tích được thành các tổ hợp của một số thủ thuật nhất định.
- Chương 5 dưới đây sẽ trình bày những phương pháp do các tác giả phương Tây đưa ra, thường dùng để giải loại bài toán, ở đó số lượng các phép thử có thể có lớn và đồng thời, số lượng các lời giải có thể có cũng lớn. Mục đích của các phương pháp này là cải tiến phương pháp thử và sai bằng cách khắc phục, chủ yếu, hai nhược điểm lớn của nó là ảnh hưởng xấu của tính ì tâm lý và năng suất phát ý tưởng thấp.