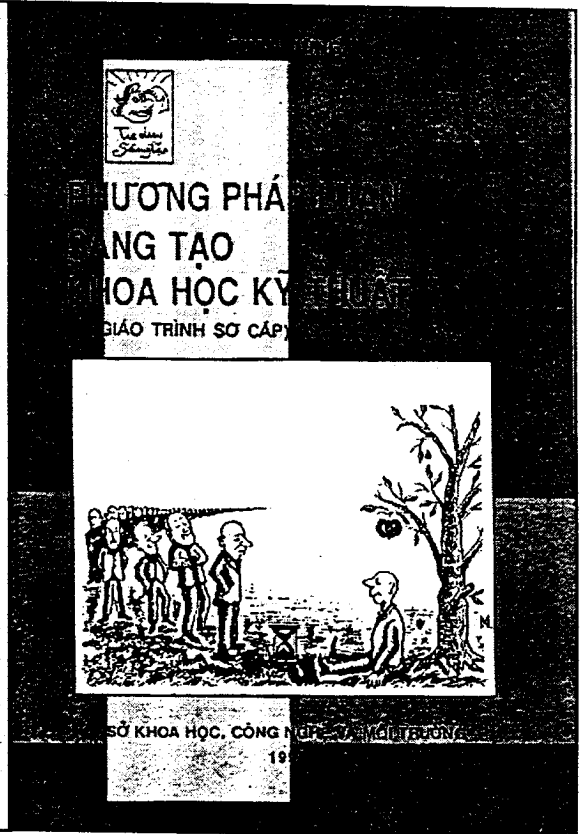


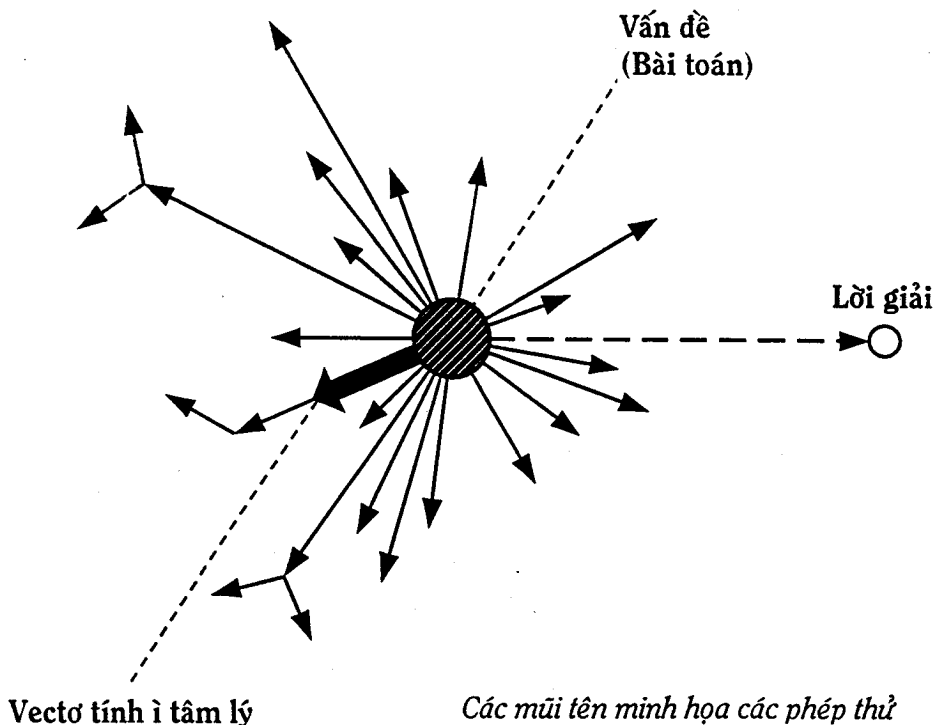
CHƯƠNG 2 : PHƯƠNG PHÁP TỰ NHIÊN GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ VÀ RA QUYẾT ĐỊNH – TỔNG QUAN CÁC CÁCH TIẾP CẬN XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP LUẬN SÁNG TẠO – TRIZ

- Đọc thêm quyển sách “Làm thế nào để sáng tạo”, từ trang 11 đến trang 32.
- Đọc thêm quyển sách “Phương pháp luận sáng tạo KHKT”, từ trang 15 đến trang 20, từ trang 71 đến trang 76.



2.1. Phương pháp thử và sai

- Thực tế cho thấy, đa số mọi người suy nghĩ một cách tự nhiên để giải quyết vấn đề và ra quyết định. Sự tự nhiên này thể hiện ở chỗ, người suy nghĩ hiếm khi suy nghĩ về cách suy nghĩ của chính mình, cũng giống như người ta hít thở, đi lại ... một cách tự nhiên mà ít khi suy nghĩ về chúng và tìm cách cải tiến chúng.
- Nghiên cứu và làm các thí nghiệm về tư duy sáng tạo, các nhà tâm lý nhận thấy, phần lớn mọi người khi có vấn đề thường nghĩ ngay đến việc áp dụng các ý tưởng sẵn có trong trí nhớ. Sau khi phát hiện ra những “phép thử” đó “sai”, người giải tiến hành các phép thử khác. Kiến thức và kinh nghiệm riêng của người giải luôn luôn có khuynh hướng đưa người giải đi theo con đường mòn đã hình thành trong quá khứ. Nếu các “phép thử” đó lại “sai”, người giải trở nên mất tự tin và các phép thử tiếp theo, nhiều khi, mang tính chất hú họa, mò mẫm. Thông thường, người giải phải tốn khá nhiều “phép thử – sai” (bài toán càng khó, số lượng này càng lớn) để cuối cùng may mắn có một phép thử là lời giải đúng, (xem Hình 4).



Hình 4

- Cách suy nghĩ tự nhiên nói trên được gọi là phương pháp thử và sai.
- Phương pháp thử và sai còn được gọi là phương pháp tự nhiên vì nó đã có sẵn trong tự nhiên, được các loài sinh vật dùng để giải quyết các vấn đề của chúng.

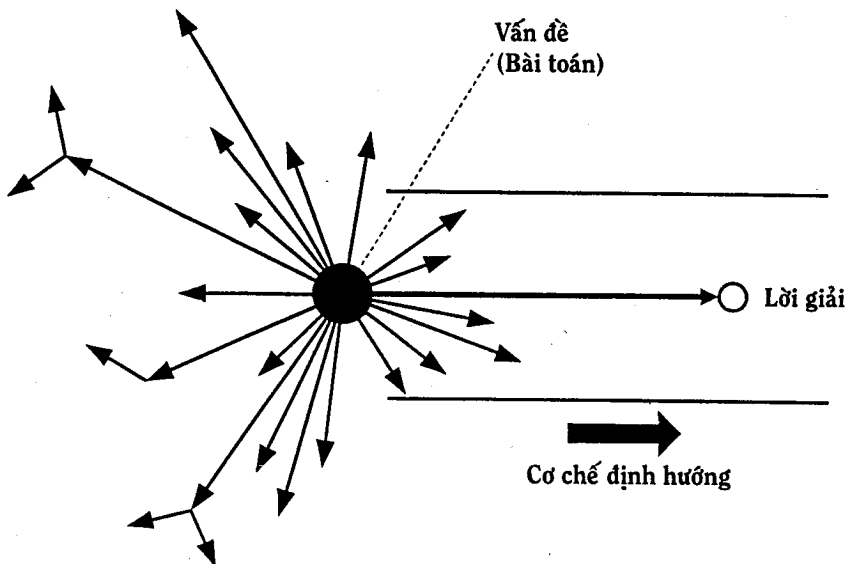
2.2. Các ưu và nhược điểm của phương pháp thử và sai.

Các ưu điểm:

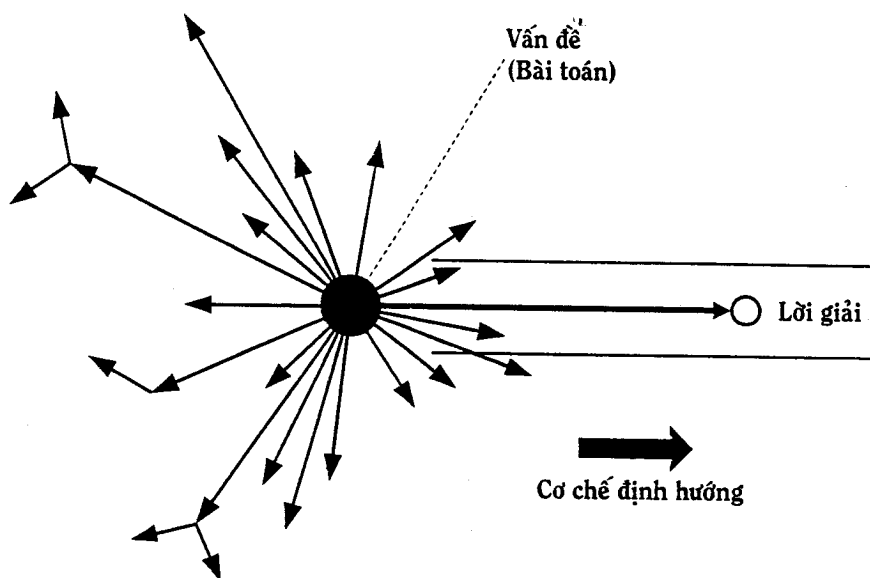
- Ta quy ước gọi $\alpha = \frac{\text{Tổng số các phép thử có thể có của bài toán cho trước}}{\text{Tổng số các lời giải có thể có của bài toán cho trước}}$
- Phương pháp thử và sai hoàn toàn thích hợp đối với loại bài toán, ở đó α nhỏ, khoảng vài đơn vị (nói chung $\alpha < 10$) và trả giá cho mỗi phép thử - sai không đáng kể hoặc chấp nhận được.
- Phương pháp thử và sai cũng hoàn toàn thích hợp đối với loại bài toán có α lớn, ở đó có công cụ thực hiện các phép thử rất nhanh và trả giá cho mỗi phép thử - sai không đáng kể hoặc chấp nhận được. Ví dụ, những bài toán có thể giải được nhờ tốc độ cao của máy tính.
- Ưu điểm lớn nhất của phương pháp thử và sai: nó chính là cơ chế của sự tiến hóa và phát triển trong tự nhiên, xã hội và tư duy cho đến thời gian gần đây.

Các nhược điểm: Dưới đây liệt kê một số nhược điểm của phương pháp thử và sai.

1. Lãng phí lớn
 2. Tính ì tâm lý có ảnh hưởng xấu
 3. Các tiêu chuẩn đánh giá "đúng", "sai" mang tính chủ quan và ngắn hạn.
 4. Năng suất phát ý tương thấp
 5. Thiếu cơ chế định hướng tư duy về phía lời giải
- Nhược điểm thứ năm là nhược điểm cơ bản nhất của phương pháp thử và sai (xem Hình 5 và Hình 6).
 - Sau này, chúng ta còn thấy thêm nhiều nhược điểm khác nữa của phương pháp thử và sai.



Hình 5



Hình 6

2.3. Tổng quan các cách tiếp cận trong lĩnh vực phương pháp luận sáng tạo

- Các nhược điểm của phương pháp thử và sai càng ngày càng bộc lộ rõ. Nó không đáp ứng được các đòi hỏi của sự phát triển và không thích hợp để giải quyết các vấn đề hiện đại. Trong lĩnh vực sáng tạo và đổi mới, nhiều nhà nghiên cứu đã xây dựng các phương pháp, phương pháp luận nhằm cải tiến, cao hơn nữa, thay thế phương pháp thử và sai.
- Hiện nay trên thế giới có khá nhiều phương pháp, phương pháp luận sáng tạo như vậy, được xây dựng dựa trên những cách tiếp cận khác nhau. Một cách gần đúng, có thể chia các cách tiếp cận này thành bốn loại:
 - 1) Cách tiếp cận thuần túy tâm lý (xem Hình 7). Ví dụ như phương pháp não công (Brainstorming) cổ điển, sẽ trình bày trong Chương 5.
 - 2) Cách tiếp cận kết hợp tâm lý với một số kinh nghiệm mang tính khái quát của những người có thành tích sáng tạo tốt (ví dụ như phương pháp đối tượng tiêu điểm, sẽ trình bày trong Chương 5).
 - 3) Cách tiếp cận nhằm bao quát tất cả các phép thử có thể có để từ đó có thể tìm ra tất cả các lời giải có thể có (ví dụ như phương pháp phân tích hình thái, sẽ trình bày ở Chương 5).



Hình 7

- 4) Cách tiếp cận dựa trên các quy luật phát triển hệ thống nhằm xây dựng cơ chế định hướng trong tư duy sáng tạo (nhằm khắc phục nhược điểm cơ bản nhất của phương pháp thử và sai) như *Lý thuyết giải các bài toán sáng chế*, viết tắt theo tiếng Nga và chuyển sang ký tự latin là TRIZ. Tác giả của TRIZ là ông Genrikh Saulovich Altshuller (1926 - 1998), nhà sáng chế, đồng thời là nhà văn viết truyện khoa học viễn tưởng người Nga.
- Phần còn lại của Chương 2 giới thiệu tổng quan về TRIZ và Phụ lục 2 tập hợp một số thông tin về các hoạt động liên quan đến TRIZ trên thế giới.

Tiếng Nga: **Т**ЕОРИЯ **Р**ЕШЕНИЯ **И**ЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ **З**АДАЧ

Т Р И З

Chuyển
sang ký
tự Latinh

T R I Z

Tiếng Việt: **LÝ THUYẾT GIẢI CÁC BÀI TOÁN SÁNG CHẾ**

Tiếng Anh: **THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TIPS)**



Genrikh Saulovich Altshuller, Father of TRIZ,

15 October 1926 – 24 September 1998

It is with deep sadness, and great regret, that we must announce the passing of Genrikh Altshuller on Thursday, September 24, at about 10:30 AM, EST

Mr. Altshuller – Father of TRIZ, inventor, author, teacher, mentor, and a great creative force of the Twentieth Century – will be missed by all who knew him, and knew of him.

2.4. Phân loại các mức sáng tạo và các mức khó của bài toán

Trong TRIZ, các mức sáng tạo và mức khó của bài toán được cụ thể hóa như sau:

1. Nhìn theo “tính mới”:

Các giai đoạn giải BT Mức sáng tạo (=mức khó của BT)	A. Xác định BT cần giải	B. Xác định cách tiếp cận giải BT	C. Tìm thông tin giải BT	D. Tìm ý tưởng giải BT	E. Phát triển ý tưởng thành thành phẩm	G. Áp dụng thành phẩm vào thực tế
5	—	—	—	Đưa ra nguyên lý hoạt động mới nhờ vậy có được loại hệ thống mới	—	—
4	—	—	—	Đưa ra ý tưởng mới	—	—
3	—	—	—	Cải tiến ý tưởng có sẵn	—	—
2	—	—	—	Lựa chọn ý tưởng tối ưu trong vài ý tưởng có sẵn	—	—
1	—	—	—	Sử dụng ngay ý tưởng có sẵn	—	—

- Công thức một bài toán giải xong có dạng:

$A_a - B_b - C_c - D_d - E_e - G_g$, trong đó $a, b, c, d, e, g = 1 \div 5$

Nếu nhìn tổng quát cả bài toán chứ không theo từng giai đoạn của quá trình giải bài toán, người ta quy ước rằng, chỉ số cao nhất có trong công thức trên sẽ ứng với mức khó của toàn bộ bài toán đó.

2. Nhìn theo phương pháp thử và sai, cụ thể theo:

$$\alpha = \frac{\text{Tổng số các phép thử có thể có của bài toán cho trước}}{\text{Tổng số các lời giải có thể có của bài toán cho trước}}$$

Các giai đoạn giải BT Mức sáng tạo (=mức khó của BT)	A. Xác định BT cần giải	B. Xác định cách tiếp cận giải BT	C. Tìm thông tin giải BT	D. Tìm ý tưởng giải BT	E. Phát triển ý tưởng thành thành phẩm	G. Áp dụng thành phẩm vào thực tế
5	—	—	—	$\alpha = a(10^5 \div \infty)$	—	—
4	—	—	—	$\alpha = a(10^3 \div 10^4)$	—	—
3	—	—	—	$\alpha = a \times 10^2$	—	—
2	—	—	—	$\alpha = a \times 10^1$	—	—
1	—	—	—	$\alpha = a \times 10^0$	—	—

Ghi chú: $a < 10$

t

3. Nhìn theo “sử dụng kiến thức” để giải bài toán:

Các giai đoạn giải BT Mức sáng tạo (=mức khó của BT)	A. Xác định BT cần giải	B. Xác định cách tiếp cận giải BT	C. Tìm thông tin giải BT	D. Tìm ý tưởng giải BT	E. Phát triển ý tưởng thành thành phẩm	G. Áp dụng thành phẩm vào thực tế
5	—	—	—	Sử dụng kiến thức tổng hợp của nhiều bộ môn khoa học	—	—
4	—	—	—	Sử dụng kiến thức bộ môn khoa học, không phải là khoa học cơ sở	—	—
3	—	—	—	Sử dụng kiến thức của bộ môn khoa học, là cơ sở của ngành	—	—
2	—	—	—	Sử dụng kiến thức của ngành, chứa nghề, nơi BT nảy sinh	—	—
1	—	—	—	Sử dụng kiến thức của nghề, nơi BT nảy sinh là đủ để giải BT	—	—

t

4. Nhìn theo “*tính ích lợi*” đối với nhân loại: mức sáng tạo càng cao, ích lợi đối với sự phát triển của nhân loại càng lớn. Các sáng tạo mức 5, trên thực tế, tạo ra các bước ngoặt trên con đường phát triển của nhân loại.
5. Nhìn theo “*số lượng người tham gia giải bài toán*”: mức khó của bài toán càng cao, số lượng người tham gia giải bài toán càng đông.

6. Nhìn theo “*thời lượng dùng để giải bài toán*”: mức khó của bài toán càng cao, thời gian giải bài toán càng kéo dài. Những bài toán mức 5, có khi, kéo dài nhiều thế kỷ.
 7. Nhìn theo “*chi phí (tiền) dùng để giải bài toán*”: mức khó của bài toán càng cao, chi phí giải bài toán càng lớn.
 8. Nhìn theo “*tính ích lợi (lợi nhuận) cho tác giả của một sáng tạo*”: mức sáng tạo càng cao, ích lợi (lợi nhuận) cho tác giả của một sáng tạo đó càng đến chậm và càng ít.
- Các điểm 5) 6) 7) phản ánh một sự thật cho đến hiện nay: người ta vẫn tiếp tục sử dụng phương pháp thử và sai, là phương pháp thích hợp cho mức một để giải những bài toán có mức khó cao hơn.
 - Nói chung, các sáng tạo mức thấp, chủ yếu, phụ thuộc vào năng lực cá nhân và mỗi người bình thường đều có khả năng đạt được chúng. Đối với các mức sáng tạo càng cao, chúng không chỉ phụ thuộc vào năng lực cá nhân mà càng phụ thuộc nhiều hơn vào môi trường. Do vậy, để có được các mức sáng tạo cao, ngoài việc bồi dưỡng các năng lực cá nhân về tư duy sáng tạo còn cần tạo dựng môi trường, ở đó việc có được các kiến thức rộng, tập thể làm việc đồng bộ và nhận được sự đầu tư một cách thích đáng về vốn trở nên thuận lợi đối với mỗi cá nhân trong xã hội.
 - Mỗi mức sáng tạo đều có ý nghĩa quan trọng riêng. Tuy nhiên, tùy theo điều kiện, hoàn cảnh cụ thể, có lúc, có nơi người ta tập trung đầu tư vào một hoặc một số mức sáng tạo nào đó để phù hợp với từng bước phát triển cụ thể.

2.5. 1.ý thuyết giải các bài toán sáng chế (TRIZ): Các ý tưởng cơ bản và các nguồn kiến thức

- Dưới đây là những ý tưởng chính dẫn đến việc xây dựng TRIZ:
 - 1) Khoa học có nhiệm vụ phát hiện các quy luật. Khoa học sáng tạo cũng không nằm ngoài quy tắc chung đó. Nếu như sáng tạo tạo ra sự phát triển và trong mỗi sự phát triển (hiểu theo nghĩa tốt đẹp của từ này) đều có sự sáng tạo. Vậy, đi tìm các quy luật sáng tạo chính là đi tìm các quy luật phát triển.
 - 2) Sự tiến hóa và phát triển xảy ra ở rất nhiều lĩnh vực kể từ vụ nổ lớn (Big Bang), trong khá nhiều trường hợp, không có sự tham gia của con người và tâm-sinh lý con người nói riêng. Khi con người xuất hiện trên trái đất, tham gia vào quá trình sáng tạo, con người ngộ nhận rằng sáng tạo là độc quyền của con người và cái độc quyền ấy là tư duy sáng tạo. Điều này giải thích vì sao nhiều nhà nghiên cứu đi theo hướng: đi tìm các quy luật sáng tạo là đi tìm các quy luật tâm-sinh lý. Trong khi đó, nếu quan niệm rằng đi tìm các quy luật sáng tạo là đi tìm các quy luật phát triển sự vật nói chung, nhà nghiên cứu, về mặt nguyên tắc, phải xem xét tất cả các lĩnh vực mà ở đó có sự tiến

hóa và phát triển, tức là, kể cả những nơi không có sự tham gia của con người.

❖ **SÁNG TẠO TẠO RA SỰ THAY ĐỔI**

❖ **SÁNG TẠO TẠO RA SỰ ĐA DẠNG**

❖ **SÁNG TẠO ⇔ PHÁT TRIỂN**

ĐI TÌM CÁC QUY LUẬT SÁNG TẠO TỨC LÀ ĐI TÌM CÁC QUY LUẬT PHÁT TRIỂN

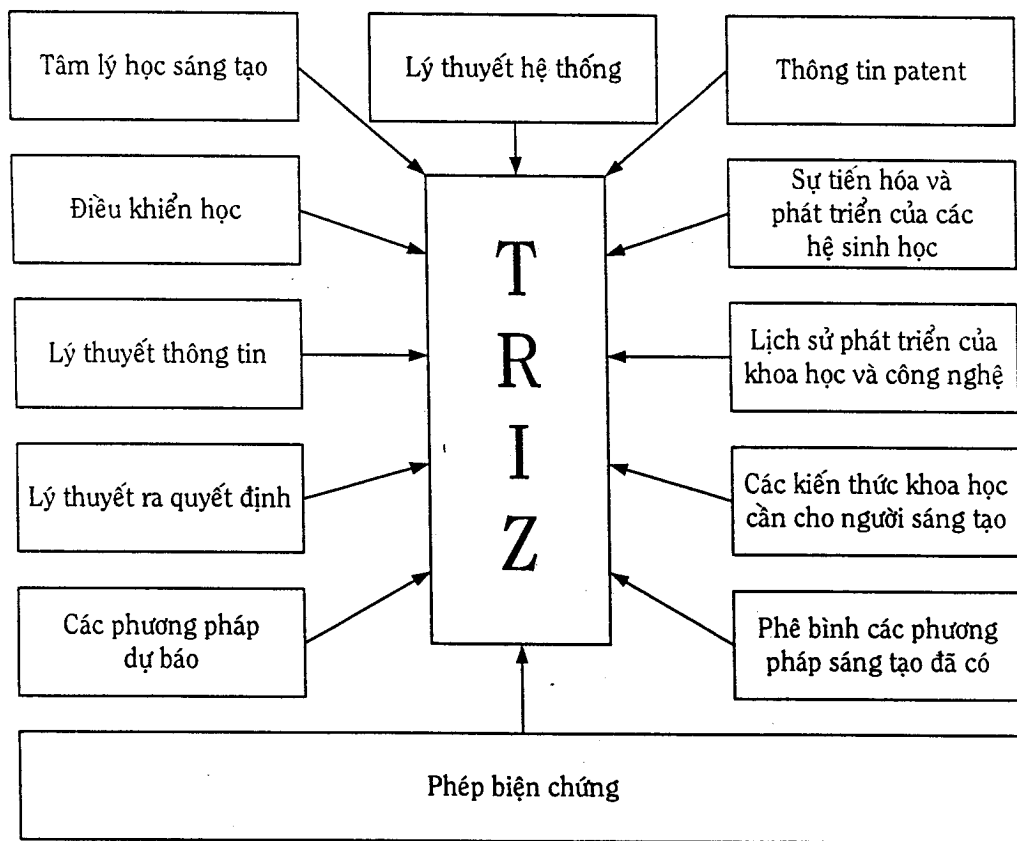
- 3) Các quy luật phát triển sự vật cần được phát hiện và sử dụng một cách có ý thức nhằm tạo ra cơ chế định hướng trong tư duy sáng tạo. Nhờ vậy, sự phát triển định hướng, điều khiển được với năng suất và hiệu quả cao sẽ thay thế sự phát triển dựa trên cơ chế “thử và sai”. Đây cũng chính là cơ chế định hướng giúp chuyển bài toán có mức khó cao xuống mức khó thấp hơn.
- 4) Lịch sử phát triển của xã hội loài người cho thấy, nền văn minh được tạo ra, chủ yếu do con người làm việc một cách phổ biến bằng những công cụ (hiểu theo nghĩa rộng) ngày càng hoàn thiện, chứ không phải do con người bình thường hiện nay có năng lực tâm – sinh lý hoàn thiện hơn tổ tiên mình. Các công cụ ngày càng hoàn thiện đó được sáng chế ra, chủ yếu, dựa trên những phát minh khoa học liên quan đến các quy luật khách quan, chứ không phải các quy luật tâm – sinh lý của con người.

Tương tự như vậy, việc nghiên cứu các quy luật khách quan về sự phát triển sự vật sẽ giúp sáng chế ra hệ thống các công cụ (phương pháp luận sáng tạo) cho tư duy sáng tạo để, về mặt nguyên tắc, tất cả mọi người có thể sử dụng dễ dàng (như đi xe đạp chẳng hạn). Phương pháp luận sáng tạo đó sẽ có năng suất và hiệu quả cao hơn nhiều so với phương pháp luận sáng tạo được xây dựng dựa trên các quy luật tâm – sinh lý con người. Mặt khác, hệ thống công cụ đó phải đa dạng để phù hợp với các mức khó của bài toán, tương tự như xe đạp, ô tô, máy bay phù hợp cho các nhiệm vụ khác nhau.

- 5) Nói như vậy, không có nghĩa các quy luật tâm – sinh lý bị bỏ qua. Trái lại, các quy luật tâm – sinh lý quan trọng ở chỗ, giúp các nhà nghiên cứu thiết kế, xây dựng PPLST thân thiện với người sử dụng, hiểu theo nghĩa, phù hợp với những đặc thù của tâm – sinh lý con người. Mặt khác, các quy luật tâm – sinh lý còn giúp người sử dụng PPLST biết cơ sở tâm – sinh lý của tư duy để có

thể điều khiển tư duy của mình phát các ý tưởng sáng tạo và đổi mới hướng theo các quy luật khách quan về sự phát triển sự vật, chứ không phải phát các ý tưởng bị chi phối bởi các yếu tố tâm – sinh lý chủ quan.

- 6) Đối với những bài toán có mức khó cao, PPLST phải giúp thay đổi tình hình hiện nay theo hướng: rút ngắn thời gian giải bài toán, giảm số lượng người và chi phí giải bài toán. Do vậy, tác giả của sáng tạo mức cao mới có thể nhận được lợi nhuận nhanh hơn, nhiều hơn so với hiện nay. Nói cách khác, mới có được sự công bằng hơn trong việc phân phối lợi nhuận cho các tác giả sáng tạo.
- Để các ý tưởng trên biến thành hiện thực, trước hết, TRIZ kế thừa và sử dụng các nguồn kiến thức là thành tựu của nhiều bộ môn khoa học và kỹ thuật (xem Hình 8).



Hình 8: Nguồn kiến thức của TRIZ

Phép biện chứng duy vật cung cấp phương pháp luận nghiên cứu và các quy luật chung nhất về sự phát triển trong cả ba lĩnh vực: tự nhiên, xã hội và tư duy.

Vì sự tiến hóa và phát triển xảy ra trong rất nhiều lĩnh vực, nên cách tiếp cận và xử lý thông tin về sự phát triển cần mang tính khái quát cao và có phạm vi áp

dụng rộng. Các lý thuyết hệ thống, thông tin, điều khiển học, ra quyết định và các phương pháp dự báo trở nên thích hợp với những yêu cầu này.

Tuy sự tiến hóa và phát triển xảy ra trong rất nhiều lĩnh vực nhưng với mục đích phát hiện ra các quy luật phát triển, người nghiên cứu cần có những thông tin tin cậy về sự phát triển. Trong quá trình xây dựng TRIZ, thông tin patent (thông tin về sự phát triển của các hệ thống kỹ thuật) được chọn một cách ưu tiên. Sau đó, nhiều kết quả thu được có so sánh với sự tiến hóa và phát triển của các hệ thống sinh học trong tự nhiên và lịch sử phát triển các ngành khoa học - kỹ thuật.

Những sáng chế mức cao là những sáng chế sử dụng nhiều các hiệu ứng khoa học, đặc biệt những hiệu ứng của các ngành khoa học cơ bản, có những tính chất độc đáo còn ít người biết đến. TRIZ còn đặt mục đích xây dựng cơ sở kiến thức, các phương tiện để giúp các nhà sáng chế tra cứu và sử dụng các hiệu ứng khoa học một cách thuận tiện và đạt hiệu quả cao trong quá trình sáng tạo và đổi mới của họ.

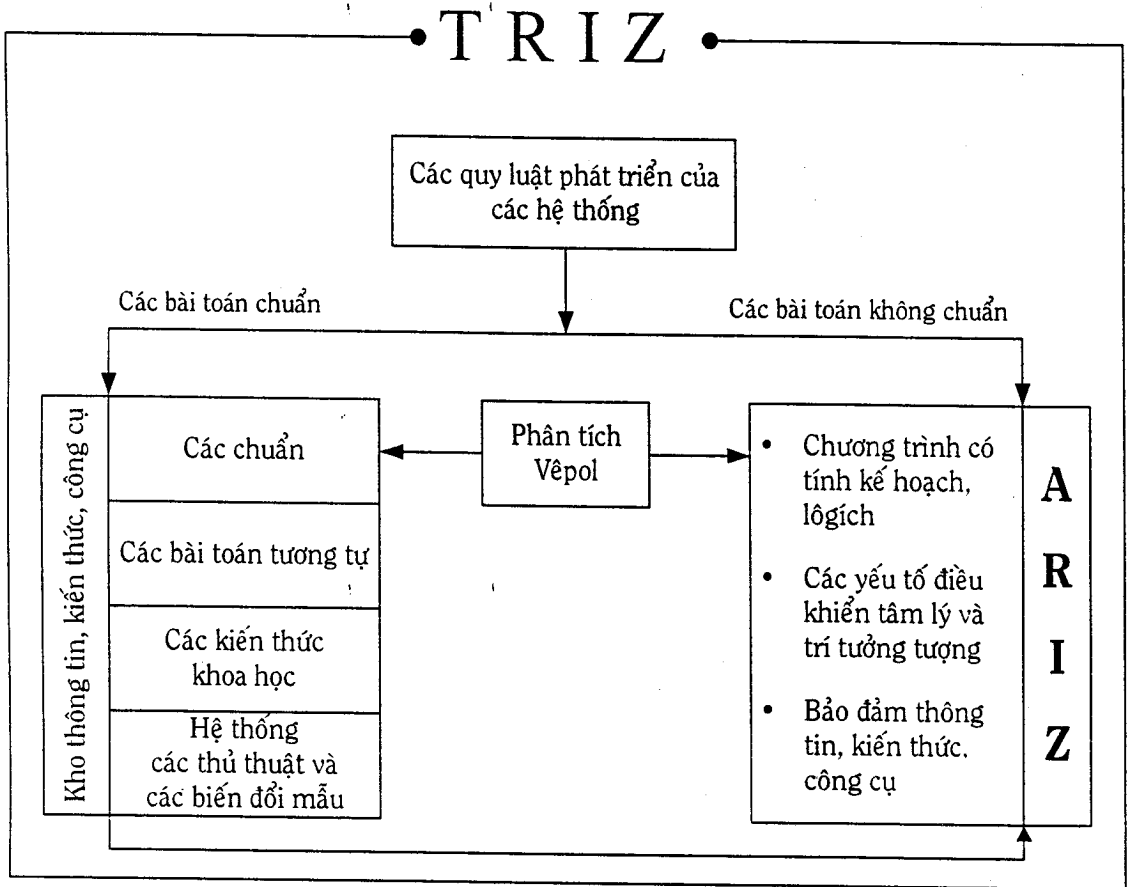
Như trên đã nêu, việc xây dựng TRIZ còn phải tính đến các yếu tố tâm lý của người sử dụng. Điều này giải thích vì sao tâm lý học sáng tạo là một trong những nguồn kiến thức của TRIZ.

Ngoài ra, TRIZ còn phê phán những phương pháp luận sáng tạo khác nhằm kế thừa các ưu điểm và tránh những hạn chế mà chúng mắc phải.

2.6. Sơ đồ khối lý thuyết giải các bài toán sáng chế (TRIZ)

- Đến nay có thể nói, TRIZ trở thành lý thuyết lớn với hệ thống công cụ thuộc loại hoàn chỉnh nhất trong lĩnh vực sáng tạo và đổi mới. Những con số dưới đây phản ánh điều đó. TRIZ gồm:
 - 9 quy luật phát triển hệ thống
 - 40 nguyên tắc sáng tạo cơ bản dùng để khắc phục các mâu thuẫn kỹ thuật
 - 11 biến đổi mẫu, dùng để khắc phục các mâu thuẫn vật lý
 - Hệ thống 76 chuẩn dùng để giải các bài toán sáng chế.
 - Chương trình giải các bài toán - ARIZ..., xem sơ đồ khối, Hình 9.

Chưa kể, người sử dụng còn có thể tiếp tục tổ hợp những thành phần này lại với nhau theo vô vàn cách để có được sự đa dạng vô tận.



Hình 9: Sơ đồ khối của TRIZ

- PPLST trình bày trong giáo trình này lấy TRIZ làm trục trung tâm và mở rộng theo các hướng:
 - 1) Về phía các nguồn kiến thức của TRIZ.
 - 2) Về phía các lĩnh vực không phải là kỹ thuật để thấy được phạm vi áp dụng rộng lớn của TRIZ.
 - 3) Về phía các phương pháp, các phương pháp luận sáng tạo khác đang có hiện nay để người học có thể cảm nhận khả năng của TRIZ, nếu được phát triển tiếp, trở thành lý thuyết rộng hơn, có thể bao quát những cái hiện có.

Với ý nghĩa như vậy, giáo trình này còn có tên gọi **“Phương pháp luận sáng tạo và đổi mới dựa trên TRIZ mở rộng dùng để giải quyết vấn đề và ra quyết định”** (*Creativity and Innovation Methodologies Based on Enlarged TRIZ for Problem Solving and Decision Making*).

- Xem thêm Phụ lục 2: Một số thông tin về TRIZ, trang 143.
- Xem thêm Phụ lục 3: Một số thông tin về Trung tâm Sáng tạo Khoa học – Kỹ thuật (TSK), trang 163.