임 원

회 장	김세현	(POSCO)		
부 회 장	최준영	(한국산업기술대학교)	권영설	(한국경제신문사)
자문위원장	손 욱	(서울대학교)		
자문위원	이재환	(동국대학교)	이기원	(고려대학교)
	길영준	(삼성전자)	최진석	(한양대학교)
	박영택	(성균관대학교)	Dr. Kynin	(러시아 트리즈마스터)
감 사	김호종	(킴스트리즈)		
총무이사	이경원	(한국산업기술대학교)	김원식	(LS엠트론)
이 사	곽준연	(R&D특허센터)	이수홍	(연세대학교)
	김권희	(고려대학교)	이종신	(충남대학교)
	김남현	(한국기술보증기금)	이태희	(한양대학교)
	김영일	(한국산업기술대)	임성욱	(대진대학교)
	박 강	(명지대학교)	정미숙	(부천대학교)
	박성균	(전북대학교)	정세호	(성균관대학교)
	송용원	(한국산업기술대)	정지범	(한국행정연구원)
	윤길수	(부경대학교)	조한용	(특허법인 다인)
	이강군	(서경대학교)	차석원	(서울대학교)
	이건상	(국민대학교)	허용정	(한국기술교육대)
	이국환	(동양미래대학)	현정석	(제주대학교)
	이동진	(삼성전자)	황운봉	(포항공과대학교)

편 집

편집위원장	김원식	(LS 엠트론)		
편 집 위 원	권혁홍	(대진대학교)	송상기	(순천제일대학교)
심 사 위 원	권영석	(대구테크노파크)	이강군	(서경대학교)
	송창용	(한라대학교)	임성욱	(대진대학교)
	오동환	(현대제철)	박영택	(성균관대학교)
	김호종	(트리즈포트)	김경모	(금오공과대학교)
	유승현	(아주대학교)	권혁홍	(대진대학교)
	윤길수	(부경대학교)		

회원사

1 그룹	POSCO	삼성전자

사단법인 한국트리즈학회 논문집

학회 첫

학회 첫 논문집을 발간하며

한국트리즈학회장 **김세현**
(POSCO생산성 연구센터장, 상무)

트리즈에 많은 관심을 가지고 계신 여러분,

글로벌화와 함께 우리는 그 어느 때보다도 변화와 경쟁의 격동기를 살고 있습니다. 이같이 격화된 경쟁은 분명 우리에게 도전이자 기회입니다.
사업가이든 학생이든 아이디어는 목표를 성취하기 위한 가장 중요한 수단 입니다.

이는 모든 문제라고 생각되는 것들을 해결할 수 있는 열쇠가 바로 아이디어이기 때문입니다.

시장과 고객을 선점하기 위해서는 창의적인 아이디어를 통한 차별화된 가치를 만들어 낼 수 있어야 합니다.

이 같은 시대적 도전은 앞서기 위해서뿐만 아니라, 생존을 위해서도 심각히 생각해 볼 일입니다.

이런 중요한 시점에서 본인이 한국 TRIZ학회의 초대 회장이라는 중책을 맡게 되어 큰 책임감을 느끼며, 우리 학회가 학계와 산업계의 지식교류를 도모하고, 기업들이 필요로 하는 創造的 革新의 道具 인 TRIZ를 활성화 함으로써 선진 일류 국가로 발돋움하는데 기여할 수 있도록 맡은 바 소명을 다하고자 합니다.

이를 위해 본 학회는 학술진흥재단 등재, 국내외 저널 발간, 대학 내 창의교육과 연계한 예비 직장인들의 창의적 역량강화, 중소기업 지원 등의 활동을 계획하고 있으며, 향후 많은 분들의 의견을 받들어 더욱 발전시켜 나가겠습니다.

본 학회가 태동한지 얼마 되지는 않았지만, 그 동안 대기업들의 TRIZ 활용 성과들을 중심으로 학계와 산업계의 연결고리가 되고, 한 분야에서의 좋은 베스트 플랙티스를 타 분야와 공유함으로써 상호협력과 시너지를 낼 수 있는 뜻 깊은 산학간 학술교류의 場으로 발전해 갔으면 합니다.

또한 우리 학회가 학교를 비롯한 교육기관에서 학생들에게는 창의력 증진의 터전이 됨과 동시에, 기업들에게는 제품경쟁력 제고에 기여하는 기회의 場이 되었으면 하고,

“대한민국이 TRIZ 세계 1등” 이라는 꿈을 가져 봅니다.

감사합니다.

New Approach to Analyzing and Solving the Contradictions

Len Kaplan*

1. Why it is so important?

Why contradictions are so difficult to solve, even for well-trained TRIZ specialists? This question was always an actual one. It becomes even more actual issue nowadays, when evolution of technology accelerated enormously, and TRIZ projects should become shorter and shorter. TRIZ community needs new tools to faster and more efficiently analyze and resolve the contradictions.

Due to this acceleration, another problem inherent to TRIZ becomes more and more aggravated. When engineers use TRIZ under facilitation of TRIZ expert for solving their own problems, the success substantially depends on engineers' ability to use TRIZ tools. 50 years of TRIZ mass-training showed that this ability heavily depends on both learning of TRIZ and honing the skills in use of TRIZ tools. While "learning" stage can be substantially compressed, the "honing the skills" stage takes a lot of time. However, engineers do not have a luxury to devote one-two months to developing the skills in use of TRIZ tools. Their jobs are very demanding, and don't leave a space for such luxury. Maximum what companies can afford before their engineers start working on their TRIZ project is three to five days of training. This is far from sufficient.

Hence, the need to improve efficiency of TRIZ analytical and solving tools is an important goal. To achieve this goal, one needs to perform the following tasks:

1. Reveal why it is so difficult to resolve the contradictions and research this mechanism.
2. Based on substantial knowledge of this mechanism, develop the new approach to analysis and resolution of contradictions.
3. Finally, develop the appropriate informational base to support this new approach.

2. Working hypothesis

The following hypothesis was developed, researched and proven in this research. The contradictions are so difficult to resolve because we add to our understanding of any situation some "additional limitations". Normally, these limitations make understanding of our complicated world simpler, thus providing us with ability to quickly react to changes and act with ease. However, from time to time these limitations become unjustified, unfit to real situations. But we cannot easily reveal and correct these unjustified limitations. Why? Because we introduced them "by default," subconsciously. We believe that these limitations are true, and even don't know what we really believe in. As a result, we form the wrong understanding of real situation, and then are surprised that this situation produces unexpected results. We cannot change our understanding, we cannot match our expectations with realities. We are in "contradiction."

One could expect that TRIZ specialists who are trained to recognize and resolve the contradictions are free of this trouble. However, it is not so!

* SAMSUNG SMD

As a matter of fact, TRIZ specialists are humans, too. TRIZ specialists use very strict rules and templates to formulate contradictions. However, while trying to understand contradictions, they add "by default" the same unjustified limitations, thus making the contradictions difficult to resolve.

Case Study #1

While improving the home security system, we got from our client the following "wish": "Security perimeter should be closed to protect the house." We said, "Fine, this wish sounds good. Why you cannot do that?" Client's engineers said, "Every time when home security system should let the owner in, this perimeter should be open. Otherwise, alarm will sound every time when owner enters the home."

Hence, we formulated the following contradiction:

Security perimeter should be closed to protect the house…
…but it should be open to let owner in.

This contradiction seemed very difficult to resolve. Why? Further analysis of our own thinking showed that we actually formulated the different contradiction:

THE ONLY Security perimeter ALWAYS should be EVERYWHERE closed to protect the house…
…but it ALWAYS should be EVERYWHERE open to let owner in.

Of course, this contradiction is difficult to resolve. The unjustified limitations don't give us any chance to separate situation into two independent portions to resolve the contradiction.

But as soon as we revealed these unjustified limitations and removed them, we found an efficient solution, similar to the river lock. It should be closed to separate two different levels of water, and it should be open to let ships through…

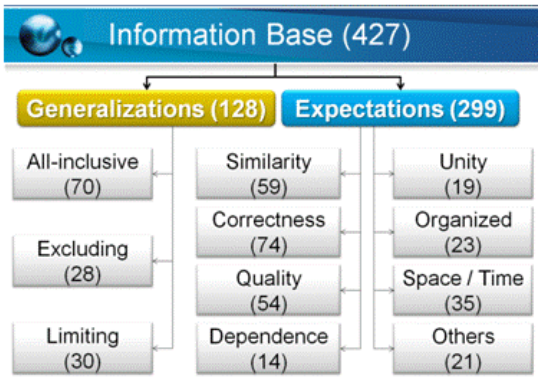
This case study clearly shows the mechanism of occurrence of such unjustified limitations even in well-polished, strictly formulated contradictions. The same mechanism works in situations when subject matter experts try to solve a difficult problem. The latent (hidden) unjustified limitations make this difficult problem an unsolvable one…

This mechanism was well-known before; however, it was not researched. For many years, well-established tools worked well. However, now we understand that they worked well only in hands of people with deep knowledge and well-developed skills…

3. Approach and Information Base

Thus, to resolve the contradictions we need to find out these latent limitations and eliminate them. How could we make latent limitations visible? The research showed that these limitations are typical, and their number is limited. Hence, it is possible to develop the list of typical limitations and use this list is a convenient tool for revealing of hidden limitations.

1) This list had been developed (see its structure in Fig.



This information base includes two categories of typical limitations: excessive generalizations and stereotypic expectations. Each of these categories contains several sub-categories. For instance, excessive generalizations consists of all-inclusive (all, everything, everybody, everywhere, always, etc.), excluding (none, nobody, nothing, nowhere, never, etc.) and limiting (only this, only for this purpose, etc.) limitations.

4. Algorithm

Now, with this information base, we could develop the simple, easy-to-use algorithm of analyzing and resolving the contradictions:

1. Formulate the contradiction
2. Ask, "Why I think so?" and answer the question
3. Insert the typical hidden limitations into the answer
4. Check if each limitation is justified; remove all justified and leave only unjustified limitations
5. Invert every unjustified limitation by adding word "Not"
6. Ask about every inverted limitation, "What differentiates 'yes' from 'no'?"
7. With help of Subject Matter Experts answer all questions
8. Assembly the answers into the solutions
9. Select locally ideal solution

This algorithm could be demonstrated in the following case study.

Case Study #2

One Japanese company, manufacturer of machines for drying the rice, asked us for help. In their machine, rice is dried by opposing flow of hot air: rice falls down, and hot air goes upward, extracts moisture and dust from rice and goes to the atmosphere. This exhausted airflow creates strong noise, and people from neighbor farms complain. This was the problem.

Also, client asked us not to add any "silencer" device, because there is no place in the building where machine works, and price should not be increased more than by 2-5%.

[1] Based on this story, we formulated the following contradiction:

If airflow is strong, it dries rice well, but creates strong noise.

If airflow is weak, it neither dries rice, nor creates noise.

Looks OK, right? However, it looks unsolvable, too…

[2] Then, we asked subject matter experts, "Why do you think so?" Their answer was, "Airflow dries rice well, because it is strong. Airflow creates strong noise, because it is strong." This explanation seems pretty reasonable. We could even check it experimentally.

[3] Now, we needed to find out the reason why this contradiction is so

"unsolvable." We added the "typical limitations" to this explanation, and got the following:

ONLY Airflow ONLY dries ONLY rice ALWAYS well, ONLY because it is strong.

ONLY Airflow ALWAYS creates strong noise, ONLY because it is strong.

[4] Then, we removed the limitations that matched the realities of this particular situation:

ONLY Airflow ONLY dries ONLY rice ALWAYS well, ONLY because it is strong.

ONLY Airflow ALWAYS creates strong noise, ONLY because it is strong.

As a result, we've got the following "real" contradiction:

Airflow ONLY dries rice well, ONLY because it is strong.

Airflow ALWAYS creates strong noise, ONLY because it is strong.

[5] Now, we could eliminate these limitations. For this purpose, we needed to add word "NOT" to each of them:

Airflow NOT only dries rice well, NOT only because it is strong.

Airflow NOT always creates strong noise, NOT only because it is strong.

[6] Every "inverted" limitation creates the reasonable question:

1. If airflow NOT only dries rice, what else it can do?

2. If airflow dries rice well NOT only because it is strong, which else characteristics of airflow affect the drying process?

3. If airflow NOT always creates strong noise, under which conditions it does?

4. If airflow creates strong noise NOT only because it is strong, which else characteristics of airflow affect strength of noise?

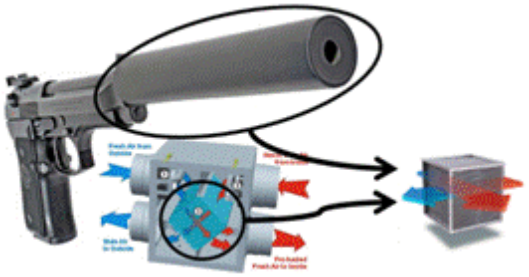
[7] Subject matter experts were glad to answer these reasonable questions, because it was their area of expertise. They said the following:

1. Airflow NOT only dries rice well, but also can share its heat.

2. Airflow dries rice well NOT only because it is strong, but also because it flows around each rice grain.

3. Airflow NOT always creates strong noise, but only when air is turbulized.

4. Airflow creates noise NOT only because it is strong, but also because its turbulence has specific frequency characteristics.



[8] Now, we could "assembly" the solution from these answers. First of all, we could influence the noise by changing the frequency characteristics of its turbulence. For this purpose we could use interaction between airflow and solid surface with specific geometry ("silencer"). But the same principle of operation should be used to share the heat of this airflow with both intake airflow and fuel. If we could design "silencer" as heat exchanger, we could save up to 10~15% of fuel by such pre-heating. Hence, such "silencer / heat exchanger" can really "pay for itself."

However, as you remember, client asked us

not to introduce any additional device, because of limited space. Where do we have a resource of free space? Of course, on the top of machine. If we place this heat exchanger over there, we could also recycle the convectional heat flow from machine itself.

[9] Client decided to implement this solution.

5. How to use it?

This approach works, and can be used by any TRIZ specialist. This statement was proven in multiple TRIZ projects, including solving the technological and non-technical problems and TRIZ forecasts.

However, we should think about the most suitable procedure of its use. Experience with facilitating multiple innovative projects during the last 10 years shows that this approach fits to the following procedure:

Stage 1, Collection of information and preliminary analysis

a. Formulating the contradictions

b. Asking the questions, "Why do you think so?"

c. Getting answers

Stage 2, Analytical work

a. Revealing the hidden limitations

b. Inverting the limitations

c. Formulating the questions

Stage 3, Working with Subject Matter Experts

a. Answering the questions

b. Assembling the solutions

c. Selecting the locally ideal solution

At stage 1, TRIZ specialist interviews the subject matter experts who know a lot about the problem-at-hand. During these interviews, he formulates the contradictions and asks for experts' explanations. These contradictions and explanations are the results of this stage.

At stage 2, TRIZ specialist applies his own analytical skills to reveal the unjustified hidden limitations (of course, with use of Information Base of Hidden Limitations). Then, he can invert the unjustified limitations and formulates the questions to the subject matter experts. These questions are the result of the stage 2.

At stage 3, TRIZ specialist works with subject matter experts. Under facilitation of TRIZ specialist, they answer the questions, then combine answers into the solutions, and select the locally ideal solution by available resources and both overt and hidden criteria.

It is important to mention here that subject matter experts involved at stages 1 and 3 work mostly in area of their professional expertise, and don't need any long-term training in use of TRIZ tools. TRIZ tools, TRIZ analysis are used by TRIZ experts. Such division of responsibilities significantly improves chances for project success.

.

Conclusion

As a result of research conducted by author,

1. Known, but not researched mechanism of occurrence of complications in resolving the contradictions had been researched;

2. New algorithmic method of resolving the contradictions has been developed and tested; this method is based on deep understanding of this mechanism; and

3. Information base of typical hidden limitation had been developed to support this method.

This new method can increase efficiency of every TRIZ specialist.

기능모델을 통한 통섭형 문제 해결 연구

오홍석*, 박용택*, 김광천**, 권민경*

The Study of Problem Solving by Consilience Through Function Model

Hongsug Oh, Yong Taek Park, Kwangchun Kim, Minkyoung Kwon

ABSTRACT

최근 인문학과 기술의 결합을 통해 새로운 창의적 사고를 개발하자는 통섭이 이슈가 되고 있으며, 이를 위한 다양한 소개들이 이루어지고 있다. 하지만 인문학과 기술을 어떻게 결합할 것인가에 대한 부분은 아직 구체화되어 있지 않다.
본 논문에서는 이러한 통섭의 관점에서 볼 때 서로 다른 분야의 공통점을 찾는 수단으로 TRIZ의 기능 모델이 그 역할을 할 수 있다는 것을 현장의 문제해결 사례로 보여주고 있다.
이를 위해 TRIZ의 문제상황 추상화를 위한 모델링 방식인 Su-Field Model을 살펴보고, 이를 기능적 관점에서 단순화 시킨 기능모델을 구성하였다.
여기서 구성된 기능모델을 통하여 타분야의 유사한 기능 구현사례 검색을 통한 대안탐색의 예로 '원료공급 공정의 통기봉 개선 사례'와 '경복궁에서 찾은 불순물 유입방지책'을 살펴보고 그 활용성을 검증하였다.
또한 이러한 통섭형 문제해결을 다시금 검토하고, 통섭형 문제해결을 위한 제언으로 기능모델을 통한 DB구축을 제안하였다.
Consilience which combines of liberal arts and technologies is becoming issue recently and as a result of consilience we are trying to develop new creativity. But We don't know how to combine liberal arts and technologies.
This study shows that Function model of TRIZ could combine liberal arts and technologies in viewpoint of Consilience and it was verified by problem solving in field. First, we tried to observe the Su-Field model which is abstracted a problem in TRIZ and make a simplified Function Model in viewpoint of Function. Next, we verified the function model for searching a problem solution by example of 'Improvement of ventilation bar in raw material supply process' and 'prevention of impurities, the hint comes from Kyungbok palace'.
We also investigate the consilience problem solving process and suggest to make a DataBase by Function Model to help problem solving.

Key Words : Consilience, Function model, TRIZ, Su-Field model, Open innovation, 통섭, 표준해

1. 서 론

TRIZ의 문제 해결 방법은 문제를 추상화하여 모델링화한 다음 모델에 따라 제안된 표준해나 아이디어 도출도구들을 활용하여 아이디어를 도출하고 이를 자신의 문제에 유추하여 개선안을 만들어 낸다. [1]

이때, 문제를 기능적 관점에서 모델링하게 되면 그 기능을 일반화하여 타 산업분야에서 이미 사용되거나 검증된 기술을 탐색하는데 유용하게 활용할 수 있으며, 이를 통하여 문제에 대한 구체적 해결책을 빠르게 도출할 수 있다.[2]

또한 인문학과 기술의 결합을 통해 새로운 창의적 사고를 개발하자는 통섭3의 관점에서 볼 때 서로 다른 분야의 공통점을 찾는 수단으로써 기능 모델이 그 역할을 할 수 있다는 것을 현장의 문제해결 사례로 설명하고자 한다.

2. 문제 상황의 추상화

2.1 Su-Field Model

TRIZ에서 문제를 해결하는 방식은 문제상황을 추상화하여 일반화한 다음, 이를 Su-field Model로 정리하여 모델링하고, Su-field 모델의 분석을 통하여 이미 정리된 표준해를 찾고, 이를 참고하여 자신의 문제에 유추하여 문제를 푼

* 정회원, POSCO 생산성연구센터 TRIZ 연구반
** 정회원, POSCO 광양 제강부

다. 이를 도식화하면 Fig.1과 같다.[14]

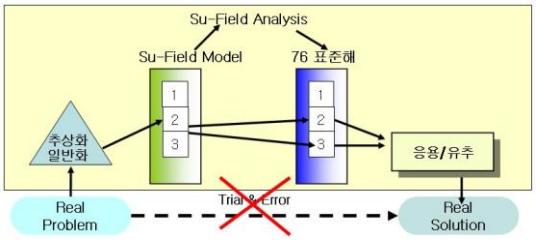


Fig. 1. TRIZ의 문제해결 과정

이와 같이 문제를 일반화하여 푸는 방법은 기존의 시행착오식 방식에 비해 언뜻 돌아가는 것처럼 보이지만 사실은 일정의 패턴화된 방식을 통하여 더 빨리 문제를 풀도록 도와주는 방식이다.

이때 문제를 모델링화하는 방식에는 전통적인 Su-Field Model과 더불어 이를 좀더 기능적인 관점에서 간소화한 기능모델이 있다.

Su-Field Model은 문제를 Substance 즉 물질과 Field 곧 에너지로 도식화하여 그들 사이의 관계를 유용, 유해, 부족, 과도의 4가지로 구분하고, 이를 화살표로 묘사하여 문제상황을 일반화한다.[1] 이를 사용하면, 문제를 몇가지 유형으로 나눌 수 있고, 이에 따라 표준화된 해결법(표준해)을 사용할 수 있으며, TRIZ에서 제공하는 Effect모듈을 쉽게 사용할 수 있다.

유용, 유해, 부족, 과도의 4가지 유형에 대한 기호와 의미는 Fig.2와 같다.

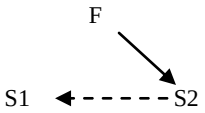
기능 종류	Action 표현	의미
유익한 기능 (Useful Function)	→	• 사용자의 요구조건을 만족하는 경우
부족한 유익 기능 (Insufficient Useful Function)	⇢	• 유익한 기능이 요구되는 수준보다 적을 경우
과도한 유익 기능 (Excessive Useful Function)	⇉	• 유익한 기능이 요구되는 수준보다 많을 경우
유해한 기능 (Harmful Function)	↯	• 기능이 대상 특성이나 성능을 약화시키는 경우
유해한 기능은 붉은색 혹은 파형선으로 표기.유익한 기능은 검은 실선 혹은 파란색으로 표기		

Fig. 2. Su-Field Model 기호와 의미

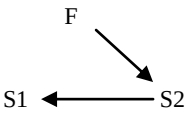
칼로 무우를 자르는 상황을 가정하여 각 상황별 Su-Field model은 다음과 같다.

•S1 : 무우
•S2 : 칼
•F : Mechanical Field (사람의 손이 누르는 힘)

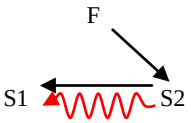
1) 무우가 잘 잘리지 않았을 때(불충분한 모델)



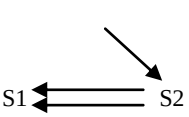
2) 무우가 잘 잘렸을 때(유익한 모델)



3) 무우가 잘리긴 했지만 칼에 달라붙었을 때 (해로운 모델)



4) 무우와 잘리면서 날라가 버렸을 때 (과도한 모델)



각각의 상황이 모델링이 되면 각각의 모델에 대하여 제시하는 표준해를 자신의 문제에 적용함으로써 해결할 수 있는 아이디어들을 유추하여 해답을 찾게 된다.

가령 1)의 무우가 잘 잘리지 않았을 경우를 생각해 보면, F가 S2가 미치는 힘이 충분한 지를 먼저 검토해 봐야 하고, F가 충분함에도 불구하고 여전히 잘 잘리지 않았다고 본다면 S2를 변형해 볼 것을 고려한다. 이때 S2의 변형예를 들어 칼날을 갈아서 날 끝을 더 뾰족하게 하는 것이 가능하다면 S2의 변형을 적용하고, 만약 S2의 변형이 불가능하다면, S2의 내부에 어떤 물질을 넣어 주거나(표준해 1.1.2), 외부에 어떤 물질을 넣어 주는 것(표준해 1.1.3) 혹은 외부에서 새로운 Field를 추가(표준해 2.1.2)함으로써 문제를 해결해 볼 것을 검토해 볼 수 있다. 이는 각각 표준해가 제시하는 방향이며, 표준해 2.1.2의 경우 칼에 초음파 진동(새로운 Field)을 가하는 것을 생각해 볼 수 있으며, 이는 최근 진동 부엌칼로 상품화되어 있는 것에서 그 해결 가능성을 알 수 있다.

이처럼, 문제를 해결하고자 할 때 Su-Field Model을 사용하면, 시행착오식 방법에 비해 좀더 다양한 관점에서 체계적으로 문제 해결 방향을 접근할 수 있다.

2.2 기능모델

Know-where의 관점에서 해결하고 하는 문제가 타 분야에서 이미 해결된 경우가 있고, 그 사례를 곧 바로 적용할 수 있다면 문제를 풀고자 하는 시간과 비용에 있어 많은 도움이 될 수 있다.

이와 같이 최근에는 타분야의 해결안을 곧 바로 가져다 적용하는 Open Innovation이 이슈가 되고 있다. 그 한가지 방안으로써 기존의 특허를 이용하고자 하는 시도들이 이루어 지고 있다.[4]

하지만, 이러한 시도들이 거의 특허에 대한 정량적 분석과 연관 특허 검색을 통한 특허맵 작성 정도에 그치고 있으며, 실제적으로 문제를 해결하고자 하는 아이디어 도출에는 어느 정도 한계를 가지고 있다.

이러한 한계는 TRIZ에서 기술시스템을 분석할 때 사용하는 기능분석(Function Analysis)5 즉, 찾고자 하는 기능만을 추출한 기능모델을 이용함으로써 자신의 분야의 문제를 일반화하여 타분야의 성공사례를 검색함으로써 극복이 가능하다.

기능(Function)이란 주체가 되는 하나의 사물이대상이 되는 객체에게 수행하는 작용(Action)을 의미하며 주체의 작용에 의해 대상 객체의 특성을 나타내는 하나 이상의 속성이 직접적으로 변화되거나 유지되는 것을 말한다[5].

기능모델은 앞의 Su-Field Model에서 S2 와 S1을 각각 Tool과 Object로 변환시키고 이들 사이의 작용(Action)만을 기능적 관점에서 추출하여 단순화한 것으로 정의한다.

도식적으로 Tool은 사각형 박스로 표시하고, Object는 모서리가 둥근 사각형 박스로 표시하며, 둘 사이의 관계를 나타내는 작용은 화살표로 표시한다. 그리고, 화살표 위에 Tool이 Object에 수행하는 기능을 일반화된 용어로 명기를 한다. 이를 그림으로 나타내면 Fig.3과 같다.

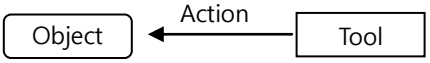
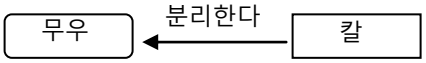


Fig. 3. 기능모델의 일반적 표기법

2.1에서 예를 들었던 칼로 무우를 자르는 사례를 기능모델로 표기를 하면 아래와 같다.



이때 Action은 '자르다'라는 특수화된 표현보다는 일반화된 '분리한다.'라는 표현이 더 좋으며, 이 경우 '칼'의 기능은 '무우'의 전체를 부분으로 분리하는 것이 된다.

3. 기능모델을 통한 대안 탐색

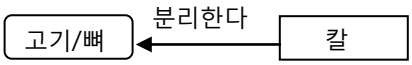
3.1 기능모델의 구축

만일 당신이 부엌칼을 설계하는 사람이라고 가정해 보자. 최근 들어 닭가슴살이 인기가 있고, 고양이 등 애완동물을 키우는 소비자들이 늘면서 집에서 닭고기나 소고기 등 고기류를 해체하고자 하는 고객이 늘고 있다.

하지만 기존의 부엌칼은 고기에서 뼈를 발라내거나 껍질부위를 제거하기에 힘이 많이 든다. 따라서 집에서 사용하기 쉬운 고기 해체용 칼을 개발하라는 지침이 내려졌다고 가정하자.

이럴 경우 대부분의 개발자들은 기존의 부엌칼로 고기를 해체해 보면서 칼의 단점들을 분석하고 이를 개선하고자 시도한다. 좀더 폭넓게 분석을 하고자 하는 사람이라면, 정육점에서 어떻게 뼈를 분리하는 지 또는 비슷한 분야의 Bench marking을 실시함으로써 아이디어를 얻고자 한다.

하지만 이때 기능모델을 적용하게 된다면 2.2에서 제시한 것과 같이 칼이 고기를 해체하는 상황은 다음의 기능모델로 표현된다.



고기와 뼈를 분리하는 일반적인 상황에서의 칼의 상태를 살펴보면 날카롭기 보다는 톱니와 같은 이빨이 있는 상태가 더 효율적이다. 따라서 톱니형태의 칼, 즉 톱날을 사용하면서 다양한 조직(결)을 갖는 고체를 분리하는 분야를 찾아보면 새로운 칼을 설계하는데 필요한 아이디어를 얻을 수 있다.

이 경우 톱날을 사용하면서 다양한 결을 갖는 섬유질의 고체를 분리하는 분야는 벌목공정이 있을 수 있으며 이때 사용하는 도구는 전기톱이다. 따라서 전기톱을 좀더 세밀하게 Bench marking을 하면 새로운 칼에 대한 아이디어를 얻을 수 있고, 전기로 움직이는 작은 톱날을 갖는 새로운 형태의 전동칼을 설계할 수 있게 된다.

사실 이러한 형태의 전동칼은 이미 제품화되어 있고, 딱딱한 바케트 빵이나 닭고기를 해체하는데 주로 사용되고 있다.

3.2 기능모델과 Effects

그러면 TRIZ를 이해하는 사람들은 이러한 기능모델을 통한 대안탐색이 기존의 Effect System6과는 어떠한 차이가 있는지 의문을 가질 것이다.

사실 자연현상을 Substance와 Field로 구분하여, 기능별로 정리해 놓은 Effect System은 기본적으로 기능모델을 통한 대안탐색의 원조라

고 할 수 있다. 다만 Effect System는 Goldfire와 같은 TRIZ Software에 이미 DB화된 형태로 구축되어 있다. 하지만 이러한 DB를 활용할 수 없는 문제 해결자의 경우에는 주어진 문제 상황을 기능모델을 구현하고 인터넷 검색을 통하여 대안을 탐색을 할 수 있도록 한다는 것에 차이가 있다.

Fig. 4는 Goldfere software에서 Effects Module을 실행한 모습으로 Field, Parameter, Substance로 일반화된 Function Groups에서 자신이 원하는 기능(function)을 찾을 수 있도록 도와준다[7].

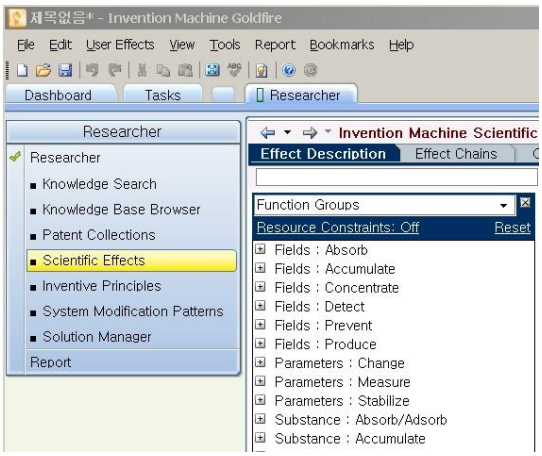


Fig. 4. Goldfire software에서 Effects Module

기능모델을 통한 대안탐색은 TRIZ Software의 Effects Module을 이용할 수 없는 경우 혹은 이용하고도 좀더 다른 기능들을 인터넷에서 검색하고자 할 경우 사용할 수 있으며, 이때는 자신이 정의한 기능이 객체 또는object의 어떤 속성을 변화시키는 지를 잘 분석하여, 그 속성값을 인터넷 검색사이트에서 검색하거나 혹은 기능을 대표할 수 있는 검색어를 입력하여 웹서핑을 통하여 관련된 아이디어들을 얻을 수 있다.

4. 기능모델을 통한 대안 탐색 사례

4.1 원료 공급 공정의 통기봉 개선 사례

다음은 기능모델을 통한 대안 탐색의 사례로서 POSCO의 원료공급 공정에서 실제 개선된 사례이다.

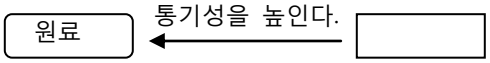
본 공정의 문제상황은 일정한 형태를 갖는 원료를 공급하는 컨베이어 공정에서 원료들을 쌓아 놓으면 고체상태의 기 공급된 원료들이 윗부분에서 계속 공급되는 원료들의 하중에 의해 서로 간에 딱딱하게 굳게 되어 윗부분에 불을 붙였을 때 화염이 빠르게 아래로 전달되지 않는다는 것이었다.

이 상황은 담배를 오래 피우기 위해 흡연자가 일부러 담배의 필터부분을 여러 번 쳐서 담배잎들을 서로 충진되게 한 뒤 불을 붙여 담배를 피는 것과 반대의 상황인 것이다.

즉, 본 공정에서는 원료들 사이에 일정한 공간이 있어서 위에서 불이 붙을 경우 아래에서 공기를 흡입하게 되면 화염의 속도가 빨라서 생산성이 좋아지는 것을 원하고 있었다. 하지만, 컨베이어에서 쌓여진 원료들은 서로 간의 자중에 의해 달라붙어 원료들 간의 빈공간이 없어지고 마치 담배의 필터부분을 쳐서 담뱃잎들끼리 조밀하게 뭉쳐진 것과 같은 상태가 되어 연소시 화염의 진행속도를 더디게 하고 있었다.

이에 본 공정에서는 통기봉이라는 막대기를 원료들 사이에 넣은 뒤 원료를 통과시켜 원료들사이의 공극을 만들어 주고 있었으나, 그 효율이 낮아 그 효율을 높이고자 하는 과제가 진행되고 있었다. 하지만 어떻게 해야 효율성을 높일 수 있을지는 모르는 상태였다.

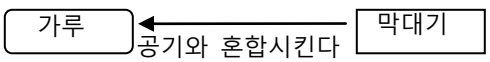
이 상황을 기능모델로 구성을 하면 다음과 같이 정리할 수 있다.



이때 우선 통기봉의 기능을 어떻게 정의할 것인가를 고민하게 된다. 본 공정의 엔지니어는 본 통기봉의 기능을 '소결 원료의 통기성을 향상시킨다'라고 정의하였다.

TRIZ에서는 기능모델을 정의할 때는 일반화된 용어를 사용하는 것을 권장하고 있다. 왜냐하면 특수용어를 사용하게 되면 용어에서 오는 선입견이나 고정관념이 강하게 작용을 하여 사고의 흐름을 한쪽으로 몰아가는 경향이 생기기 때문이다.

앞서 언급한 과제를 일반화된 용어로 재정의할 경우, '통기봉'은 '막대기'로 '원료'는 '분말입자' 혹은 '가루'로 바뀌게 되고, 기능은 '막대기'가 '가루'의 '밀도를 낮춘다', '공기와 혼합시킨다' 혹은 '크기를 줄인다'라고 재정의 된다.



가루의 크기를 줄인다.

문제 상황을 일반화된 용어를 사용한 기능모델로 재정의한 결과, 통기봉의 기능은 흙을 가는 쟁기와 유사하다는 것을 알게 되었다.

쟁기라는 것도 결국은 입자상태의 흙을 공기와 혼합시켜 흙의 공극률을 향상시키고, 덩어리진 흙을 갈아 작은 흙으로 만들며, 결국은 흙의 밀도를 낮춰주는 기능을 하고 있다. 결국 통기봉의 형태를 단순한 막대기에서 쟁기형태로 바

꾸면 그 효율성이 높아지겠다는 것을 알게 되었다.

또한 쟁기의 기능에 대한 정의를 '음식의 역사'라는 책에서 찾을 수 있었는데, 여기서는 '새로운 쟁기가 어떻게 십자군 원정의 불꽃을 일으켰을까? 라는 장에서 새로운 형태의 쟁기 출현을 십자군 원정의 한 요인으로 분석해 두었다[8].

이 책에서 저자는 "중세의 농업혁명을 구체화한 도구는 평범하게도 새로운 형태의 쟁기였다. 수메르 시대 이래로 쟁기는 그 기능과 모양이 꾸준히 개선되어 왔지만 실제적으로는 땅을 갈기에 힘든 막대기에 지나지 않았다. 16세기경 북동부 지역의 슬라브족은 이전의 쟁기와는 질적으로 다른 쟁기를 개발했는데, 바로 이것이 보습쟁기였다. 이 보습쟁기로 인해 경작지의 면적을 획기적으로 넓히면서 식량의 증가를 가져왔고 이어 인구의 증가를 불러왔다." 라고 서술하고 있다. 또한 저자는 보습쟁기의 출현으로 인한 생산성 증가와 인구 증가가 유럽의 야만족들이 십자군 원정이라는 무모한 계획을 실천할 수 있었던 원동력이라고 지적하고 있다.

이 책에서 확인된 보습쟁기로 인한 생산성은 3배 이상 증가하였으며, 이를 바탕으로 유추해 보면 원료공급 공정의 생산성도 그 형태를 보습쟁기와 같이 바꾸게 되면 중세유럽에서와 같은 생산성의 증가가 가능하리라는 것을 쉽게 예측할 수 있다.

이처럼 기능모델을 통한 대안탐색 즉 Open Innovation의 장점은 이미 타분야에서 검증된 결과를 적용할 수 있다는 것으로 적용시 실패율은 상대적으로 낮아 진다고 볼 수 있다.

4.2 경복궁에서 찾은 불순물 유입 방지책

기능모델을 통한 대안탐색의 다른 사례를 들어 보면, 쇳물에서 비중차에 의해 불순물을 제거하는 공정을 들 수 있다.

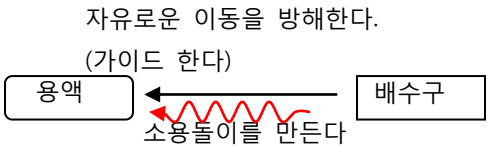
쇳물을 만드는 공정의 마지막은 물과 기름처럼 아랫부분에 있는 순수한 쇳물과 그 위에 떠있는 불순물을 분리하는 공정이다. 쇳물과 불순물이 비중차에 의해 분리되어 있는 상태에서 용기의 아랫부분의 마개를 열어 쇳물을 다른 용기로 옮기게 된다. 마치 욕조에서 마개를 빼서 물을 빼는 것과 같이 서서히 쇳물을 추출하는데, 마지막 단계가 되면 욕조에서처럼 소용돌이가 생기면서 윗부분에 있는 불순물이 쇳물과 함께 빠져 나오게 된다. 그렇게 되면 후공정의 품질이 나빠지는 관계로 현재는 불순물이 나오는 것이 감지가 되면 바로 마개를 닫아서 차단을 한다.

이럴 경우 후공정의 품질은 양호해 지지만, 욕조에는 불순물과 함께 쇳물도 함께 남아 양호한 쇳물을 불순물과 함께 버림으로써 낭비가 발생하게 된다.

공정의 원가절감이 중요해지는 상황에서 버려지는 쇳물을 줄이고 품질도 높이기 위하여 쇳물의 마지막 추출공정에서 발생하는 소용돌이를 줄이기 위해 많은 노력들을 하고 있었다.

하지만, 소용돌이 발생은 자연현상으로써 쉽게 제어가 되지 않았고, 마땅한 해결책이 없는 상황이었다.

이에 본 문제상황을 기능모델로 정리하여 문제를 풀어보고자 하였다. 본 문제 상황을 기능모델로 정리하면 다음과 같다.



이와 같은 형태로 문제상황이 모델링되면, 소용돌이 즉 와류(turbulence)를 일으키지 않으면서 물을 층류(lamellar flow)로만 이동시키는 배수 혹은 급수 장치를 찾으면 문제는 해결된다.

그러면, 이러한 배수 혹은 급수 장치는 어디에 있을까?

옛날 궁정에는 항상 정원이 있고, 여기에는 아름다운 연못이 있게 마련이었다. 왕들이 연못가 정자에서 물에 비친 달 그림자를 보며 시를 짓고자 하는데, 물결이 일렁인다면 아마 왕의 흥취가 많이 저감될 것이다. 따라서 연못에 물을 공급하되 물에 비친 정자나 달의 모습에 영향을 미치지 않도록 아주 조용한 물의 흐름을 유지할 필요가 있었으며, 그러한 필요성에 의해 옛 궁정의 연못에는 특수한 급수시설이 있었다.

이러한 목적으로 설치된 급수시설이 바로 경복궁 향원지의 '열상진원샘'이며, 이 곳의 구조는 90°로 물길을 여러 번 꺾어서 연못의 바닥에서 물이 솟아나오도록 하는 구조를 갖고 있다.

즉, 물길을 90°로 꺾이도록 만들어서 물의 속도를 줄여 층류로 만든 후 위에서 아래로 떨어지도록 한 것이 아니라 아래에서 위로 솟아오르도록 한 것이다[9].

이러한 것을 응용한다면, 쇳물을 뺄 때 하수구의 U자관과 같이 만든 후 불순물을 U자관에만 머물도록 하고 쇳물만을 분리하는 아이디어를 만들 수 있다.

이처럼 문제를 풀고자 할 때 문제를 추상화하고 모델링하는 것만으로도 문제를 좀더 다른 시각으로 볼 수 있으며, 다양한 접근법에 대한 가능성을 열어둘 수 있다.

5. 통섭형 문제해결을 위한 제언

5.1 통섭형 문제해결

앞에서 문제를 해결하고자 할 때 문제 모델링을 하는 방법으로 Su-Field Model과 기능모델

을 설명하였다. 이때 Open Innovation을 위한 대안탐색을 위해 문제상황을 기능모델로 단순화시키고 기능을 일반화하는 것을 제안하였다.
그러면, 일반화된 기능모델에서 유사한 기능을 구현하는 방법들에 대한 대안을 탐색하고자 할 때 필요한 것은 무엇일까?

그것은 인문학과 과학의 경계를 넘나드는 다양한 지식과 그 지식들을 통합적으로 응용할 수 있는 통섭형 사고가 아닐까 한다.

최근 대학에서도 학부제를 도입하고 전공의 파괴를 꾀하는 이유도 모두 이러한 통섭형 사고를 갖도록 하는 의도에서 시작된 것이다.

하지만 통섭형 사고는 단순히 인문학적 지식과 과학적 지식의 양적인 측면을 의미하는 것이 아니고, 이 둘 사이의 관계를 얼마나 유기적으로 잘 연결하고 그 둘 사이에 조화를 이루느냐 하는 것이 관건이다. 이는 스티브 잡스가 '애플의 혁신은 인문학과 과학의 경계에 존재한다(Apple has been always existed between technology and liberal arts)'라고 언급한 것과 같은 이치이다[10].

위에서 예를 들었던 '원료공급 공정의 통기봉 개선 사례'와 '경복궁에서 찾은 불순물 유입방지 방안'은 모두 문제해결의 힌트를 농업과 궁중정원에서 찾은 전형적인 인문학과 과학의 융합을 통한 통섭형 사고의 결과물이라고 할 수 있다.

5.2 통섭형 문제해결을 위한 제언

그러면 통섭형 문제해결을 위해서는 어떻게 해야 할까?

일단은 다양한 인문학적 지식과 과학적 지식을 경험하고 익히는 것이 기본이 되어야 할 것이다.

하지만 '구슬이 서말이라도 꿰어야 보배'라는 속담과 같이 이 둘을 서로 유기적으로 연결하고 그 공통점을 볼 수 있는 안목을 위해서는 문제현상을 기능적 관점에서 고찰하고, 문제현상을 모델링하는 능력을 배양해야 한다.

또한, 자신만의 기능모델를 DB화한 다음 이를 집단적으로 활용할 수 있도록 회사 내에 혹은 조직 내에 자체 DB를 기능모델적 관점에서 구축하고 이를 활용할 수 있도록 권장하는 것이 바람직하다.

이러한 기능모델적 관점의 DB가 구축이 되면 기존의 단순한 지식의 집합을 통한 정보 기반 조직 운영 관리 체계인 지식경영11이 보다 체계화될 수 있다.

사실 지식경영이라는 관점에서 회사 내에 많은 정보들이 통합되고 저장이 되고는 있지만 필요시 원활하게 검색하여 활용하기에는 아직 미흡한 점이 많이 있다.

인터넷만 하더라도 그 정보의 양은 엄청나지만 실제 검색이 가능한 양은 전체 양의 일부에 지나지 않으며, 매년 그 양은 기하급수적으로 늘어나고 있다[12].

따라서, 늘어나는 정보를 저장하는 것 못지않게 원활한 검색이 중요해 지고 있으며, 이러한 검색이 기능모델적 관점에서 이루어진다면 지식의 활용은 보다 더 효율적으로 이루어지게 된다.

5.3 기능모델의 인문학적/심리적 확장에 대한 제언

자연과학이나 공학적 측면에서의 기능모델을 인문학적 혹은 심리적 관점으로 확대한다면 대상물(Object)에 미치는 도구(Tool)의 작용(Action)은 사람(Oobject)에 미치는 자극(Tool)의 선택(Action)으로 모델링할 수 있으며, 이때 대상물의 속성은 사람의 반응으로 볼 수 있을 것이다.

이때 작용(Action)을 유해, 유익, 부족 그리고 과도로 구분하듯이 선택의 구분을 매슬로의 욕구5단계13에 맞춰 생리, 안전, 소속감, 존경, 자아실현으로 구분한다면 인간관계에서 오는 심리적인 문제도 일부 해결이 가능하지 않을까 판단된다.

기능모델을 인간심리에게까지 확장해서 인간의 심리적 문제를 푸는데 적용하는 부분은 좀더 연구가 필요하며, 이 부분은 차기 연구의 주제로 남겨 두고자 한다.

6. 결 론

TRIZ의 문제상황 추상화를 위한 모델링 방식인 Su-Field Model을 살펴보고, 이를 기능적 관점에서 단순화 시킨 기능모델을 구성하였다.
여기서 구성된 기능모델을 통하여 타분야의 유사한 기능 구현사례 검색을 통한 대안탐색의 예로 '원료공급 공정의 통기봉 개선 사례'와 '경복궁에서 찾은 불순물 유입방지 방안'을 살펴보았다.

또한 이러한 통섭형 문제해결을 다시금 검토하고, 통섭형 문제해결을 위한 제언으로 기능모델을 통한 DB구축을 제안하였다.

감사의 글

본 논문이 나올 수 있도록 지원해 주신 POSCO 생산성연구센터의 김세현 상무님과 TRIZ연구반의 이희춘 부장님께 감사 드립니다.

참고문헌

1. Kraev, Val, "Kraev's Korner: Inventive Standards & S-field Models - Lesson 8," The TRIZ Journal, May 2007.
2. Simon S. Litvin "New TRIZ-Based Tool — Function-Oriented Search

(FOS)".The TRIZ Journal, August 2005.
3. 에드워드 윌슨 저, 최재천 역. "Consilience, 지식의 대통합. 통섭". 사이언스 북스. 2005.
4. 윤진효, 권오진, 박진서, 정의섭, "특허기반 개방형 혁신 분석 모델 개발 및 적용 연구". 기술혁신학회지 제 13권 1호. 2010년 3월. pp 99~123.
5. Invention Machine Corporation. "TechOptimizer Fundamentals" Chapter 5. Modeling Technical Systems.
6. Invention Machine Corporation. "TechOptimizer Fundamentals" Chapter 2. Scientific effects library.
7. Invention Machine Corporation. "Goldfire(TRIZ Software)" Scientific effects module.
8. 레이 태너힐 저, 손경희 역, 우물이 있는 집, "음식의 역사". 2006.04.17 pp 224 ~
9. 두산 백과사전, ㈜두산, www.doopedia.co.kr "열상진원샘"
10. Steve jobs, Live coverage of Apple's Jan. 27 "latest creation" event
11. 피커드러커, 현대경영연구원 역, 21세기 북스, "지식경영" 2010.1.5
12. 김종만, "인터넷 정보량 급증의 영향과 대응", Seri경제포커스 160호, 2007.9.17
13. A.H. Maslow, "A Theory of Human Motivation", Psychological Review 50(4) (1943) pp370-96.
14. 박용택, 국금환 "트리즈를 이용한 포장 박스용 골판지 자동 급지기 개발". 한국정밀공학회 , Vol24, No.2, pp95~102

3. 투고논문 – 2) 급속 트리즈를 활용한 주방용 식칼의 문제해결 / 한국기술교육대학교 /
임사환, 허용정

Q-TRIZ를 활용한 주방용 식칼의 문제해결

임사환*, 허용정**

Problem Solving of Kitchen Knife using Quick-TRIZ

Sa-Hwan Leem*, Yong-Jeong Huh**

ABSTRACT

This paper is solve the problem of kitchen knife is applied Q-TRIZ. Q-TRIZ can be used to improve problem in the field more quickly and easily. Kitchen knife have been function that cutting the fruits etc. However, food and blade surface is do not separate easily. Therefore, cooking tasks and cooking takes a lot of time. Hence, to solve the problem of contradiction for food and blade surface is proposed new kitchen knife.

Key Words : Quick-TRIZ, Kitchen Knife, Quick, TRIZ

1. 서 론

다양한 분야의 기술이 복합되면서 산업사회는 급속하게 발전되었으며, 새로운 기술은 하나의 기술로 이루어지지 않고 여러 분야의 기술이 복잡하게 상호 연결되어 있다.

따라서 융합기술이 만연한 현장에서 발생하는 문제를 해결하기 위해서는 여러 분야의 전문가를 필요로 하고 있는 실정이다.

기존에 문제를 해결하는 기법으로 브레인스토밍 기법을 많이 활용하였지만, 복합화된 문제를 해결하는데 사용하면 짧은 시간에 문제를 해결하기 어려울 뿐만 아니라 또 다른 문제점을 잉태하기도 한다.

지멘스는 기업의 기술지원부서에서 이슈문제를 TRIZ 로 해결한 사례가 있으며, 삼성전자와 인텔 같은 회사는 그들에게 그들의 경쟁을 통해 큰 장점을 준 TRIZ 방법론에 대한 다양한 접근을 보여주고 있다. [1~4]

TRIZ 는 기존의 문제해결 기법을 보다 쉽고 빠르게 해결하기 위하여 창안된 문제해결 기법으로 현장의 문제뿐만 아니라 사회적 문제까지 해결하는 범위로 확장되고 있다.

본 논문에서 제시한 Q-TRIZ 는 기존의 ASIT 을 현장에서 활용하기 위하여 창안된 USIT 와는 문제해결방법의 차이를 두고 있다. USIT 는 문제정의, 문제분석, 솔루션 기술로 구성되어 있지만[5], Q-TRIZ 는 기존의 40 가지 발명원리를 접목하여 주어진 문제를 체계적으로 접근하여 해결하도록 구성되어 있다.

일반가정에서 음식조리에 사용하고 있는 식칼은 절단하는 기능이 좋아야 하며 음식물이 부착되지 않아야 한다. 하지만 주방에서 사용하는 식칼은 음식물을 절단하는 동안 음식물에 존재하는 수분에 의하여 식칼의 몸체 부분에 부착되어 조리작업에 어려움이 있으며 조리시간이 많이 소모되고 있다.

윤택한 삶을 위하여 음식물 절단에 사용하는 식칼은 음식물을 절단하는 유용한 기능을 갖고 있으면서 음식물이 부착되는 유해한 기능도 함께 내포하고 있다. 따라서 주방에서 사용하는 식칼은 음식물을 절단하기 위한 문제를 해결하면서 음식물이 식칼에 부착되는 또 다른 문제점을 잉태하였다.

본 논문에서는 실용적으로 사용하는 Q-TRIZ 기법을 활용하면 주어진 문제를 보다 빠르고 쉽게 해결할 수 있음을 보여주기 위하여 주방에서 사용하는 식칼의 문제점에 대하여 음식물을 절단할 때 식칼에 음식물이 부착되어 발생하는 문제점을 해결하는 주방용 식칼을 제안하였다.

* 정회원, 한국가스안전공사 가스안전교육원
** 정회원, 한국기술교육대학교 메카트로닉스 공학부

2. Q-TRIZ 이론

2.1 TRIZ 이론

TRIZ 는 알트슐러가 고안한 고전 TRIZ 에서 끊임없이 새로운 기법이 추가되어 발전하고 있다. 현장에서 발생하는 문제는 쉽고 빠르게 해결하고자 하는 경향이 많으며, 시장의 변화에 민감하게 작용되고 있다. 하지만 기존 TRIZ 는 현장에서 쉽고 빠르게 사용할 수 있도록 구성되어 있지만, 보다 간편하고 유용한 TRIZ 는 계속하여 발전할 필요가 있다.

TRIZ 를 연구하는 사람들이 일찍이 간파한 것 중 하나는 문제를 해결하는 것이 모순을 제거한다는 의미가 있다는 것을 알게 되었다. 모순은 시스템 내에 있는 갈등을 말하며, 시스템은 도구와 대상물 두 요소로 구성되어 있다.

자원분석은 우리가 모순을 해결하는 방법을 찾아내는 데 많은 도움이 되고 있다. 자원을 사용함으로써, 모순을 쉽게 제거할 수 있어 이상적인 최종결과를 얻을 수가 있다. "이상성"이란 시스템이 이상적 최종결과에 얼마나 가까운지에 대한 척도로 사용된다.

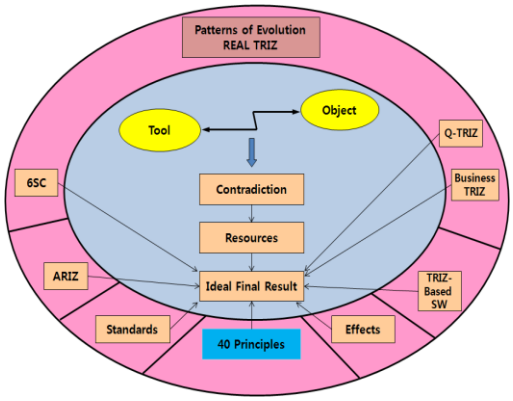


Fig. 1 Model and tool of TRIZ

모순을 해결하기 위해서는 자원을 사용하며, 시스템을 더 이상적으로 만들기 위해서는 실행할 방법들을 필요로 하고 있다. 이러한 이상성을 향상시키기 위해서 사용하는 방법으로 시스템 진화유형이 사용되고 있다. 시스템에는 점점 더 많은 특성들이 추가되면서 개선되다가, 복잡성이 전혀 없이 이 모든 이점을 갖는 전혀 새롭고 혁신적이며, 더 단순해진 시스템으로 통합된다.[6]

Q-TRIZ 기법은 문제를 해결하는 기법에서 공학적인 문제뿐만 아니라 비공학적인 문제를 해결하는데 활용되었던 TRIZ 로 Business TRIZ 를 활용하였으며, Q-TRIZ 는 비즈니스 TRIZ 의 변형된 형태로서 공학적인 문제를 쉽게 Tools 를 이용하여 해결하도록 고안되었다.[7] 따라서 Q-TRIZ 는 공학적인 문제와 비공학적인 문제를 해결하는데 효과적이며, 초보자도 주어진 모델을 활용하면 쉽고 빠르게 문제를 해결할 수 있도록 구성되어 있다.

Q-TRIZ 기법에 대하여 단계별로 창의적 문제를 해결하는 방법은 Fig. 1 과 같다.

TRIZ 는 고전 TRIZ 에서 실용 TRIZ 로 시대의 변화와 사용자의 편리성에 따라서 끊임없이 변화하고 발전하여야 한다.[8]

1. Problem Define

2. Cause Finding

No	Cause
1	
2	

3. Solution Measures

No	Cause	Measure 1	Measure 2
1			
2			

4. Contradiction

Goal	Object 1	Technical Contradiction	Measure 1
	Object 2		Measure 2

Physical Contradiction

5. 40 Principles(Final Solution)

Principles(Time)	Principles(Place)	Principles(Condition)

Fig. 1 Q-TRIZ process

2.2 Q-TRIZ 절차

Q-TRIZ 기법은 Fig. 1 에서처럼 첫 번째 단계로는 문제를 정의하는 것이다. 두 번째 단계는 정의된 문제에 대한 문제의 원인을 찾아서 나열하는 것이다. 세 번째 단계에서는 문제의 원인에 대하여 해결할 수 있는 방법을 원인마다 작성하는 것이다. 네 번째 단계에서는 문제의 원인에 대한 해결책을 물리적 모순에서 기술적 모순으로 기술하는 것이다. 이를 통하여 마지막 단계에서 40 가지 발명원리를 이용하여 해결책을 도출하는 것이다.[9]

2.2.1 문제정의

문제정의는 Q-TRIZ 기법의 첫 번째 단계로서 해결하고자 하는 문제의 핵심 내용을 기술하여 문제를 해결하고자 하는 목적과 분리하여 Fig. 2 와 같이 나타낸다.

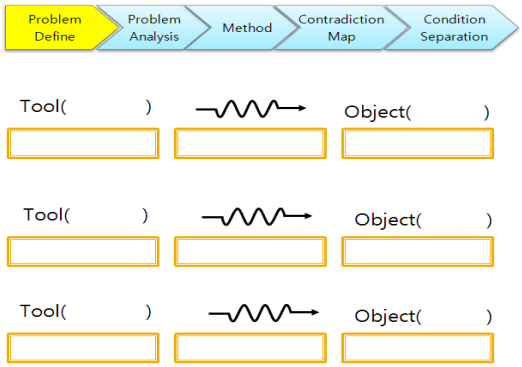


Fig. 2 Problem define

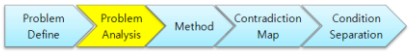
산업사회에서 생산분야의 문제해결이 중요하지만 경영분야의 문제도 매우 중요한 문제로 대두되고 있다. 하지만 문제를 해결하기 위해서는 주어진 문제에 대하여 명확하게 문제를 정의하는 것이 매우 중요한 절차이다.

해결하고자 하는 문제에 대하여 명확하게 정의하지 않으면 해결책을 찾기가 매우 어렵다. 따라서 Q-TRIZ 에서는 Fig. 2 와 같은 Tool 을 이용하여 문제를 정의하고 있다.

2.2.2 원인분석

Q-TRIZ 기법에서 문제를 해결하기 위한 두 번째 단계는 원인분석이다.

문제를 해결하는데 가장 중요한 것이 문제의 정의이지만 문제를 해결하기 위해서는 문제에 대하여 보다 세밀하게 원인분석을 통하여 빠르게 해결책을 찾을 수 있다.



No.	Cause
1	
2	
3	
4	

Fig. 3 Problem analysis

Fig.3 과 같은 문제분석 Tool 을 이용하여 주어진 문제에 대하여 원인을 나열하면 쉽고 빠르게 문제를 명확히 분석할 수 있다.

2.2.3 수단(방법)도출

Q-TRIZ 의 세 번째 단계는 Fig. 4 와 같이 원인을 제시하고 그 원인에 따른 방법을 도출하고 있다.

문제를 해결하는데 있어 고도의 기술과 경제력을 이용하여 해결하는 것은 누구나 쉽게 할 수 있겠지만 주어진 조건에서 해결하는 것은 결코 쉬운 문제가 아니다.

No.	Cause	Method
1		
2		
3		
4		

Fig. 4 Method

따라서 문제에 대하여 정의하고 원인분석을 통하여 주어진 방법을 도출하는 것이 매우 중요하다.

2.2.4 모순도출

과학적인 문제는 해결하는데 많은 시간과 어려움이 있지만 기술적인 문제는 쉽게 해결할 수 있다. 따라서 Q-TRIZ 에서는 현장의 문제에 대하여 방법을 도출하고 그 방법에 대한 물리적 현상을 기술적 모순으로 바꾸어 생각하는 방법을 활용하고 있다.

Fig.5 는 모순도출을 위하여 물리적 모순을 해결하기 쉬운 기술적 모순으로 변경하여 원하는 목표를 달성할 수 있다.

Fig.5 에서 보듯이 목표를 이루기 위하여 목적을 현장에서 쉽게 접목할 수 있는 기술적 목적으로 기술하면 각각의 기술에서 발생하는 모순을 쉽게 파악할 수 있다.

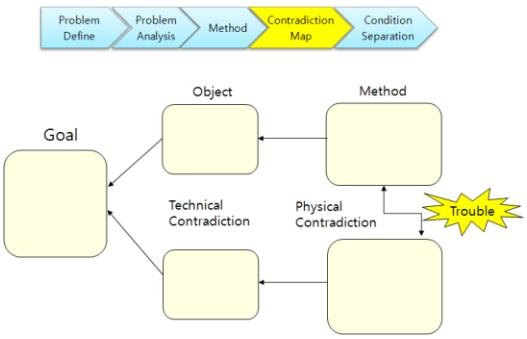


Fig. 5 Contradiction map

2.2.5 모순해결안

Q-TRIZ 기법의 마지막 단계로서 모순도출을 이용하여 모순해결안을 찾을 수 있다.

현장에서 발생하는 문제를 빠르게 해결하기 위하여 사용하고 있는 Q-TRIZ 기법은 Fig. 6 과 같이 앞 단계에서 파악한 기술적 모순에 대

하여 40 가지 발명원리에 적용하고 있다.

2.1.4 모순도출에서 물리적 모순을 기술적 모순으로 변경하여 기술적 목적을 이루기 위하여 40 가지 발명원리를 Q_TRIZ 에 접목하여 문제를 보다 빠르고 쉽게 해결하도록 하였다.

기존의 40 가지 발명원리를 적용하면서 해결하고자 하는 문제에 대하여 새로운 아이디어를 떠올릴 수 있으며, 40 가지 발명원리에서 제시하고 있는 해결책을 활용할 수 있게 되었다.

40 가지 발명원리는 검증된 시스템으로 신뢰성이 확보되어 활용가치가 우수하다.

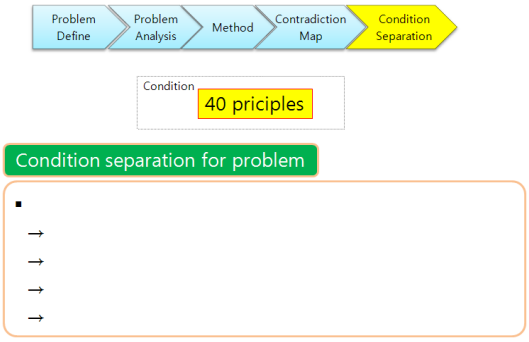


Fig. 6 Condition separation

최종적으로 해결하고자 하는 문제에 대하여 각 단계에서 찾은 해결책을 Fig. 7 과 같은 Tools 을 이용하여 정리하면 문제를 한 번에 파악할 수 있다.

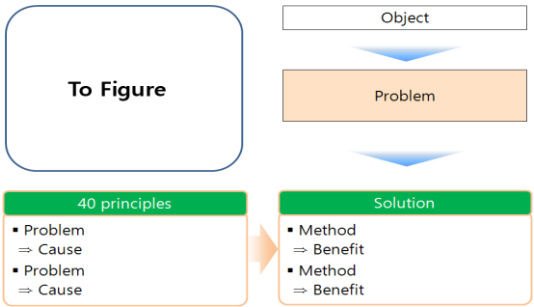


Fig. 7 Contradiction solve

Q-TRIZ 의 다섯 단계를 한눈에 파악하도록 구성하면 문제점과 해결책을 재검토하는 장점이 있다.

3. 적용사례

주방에서 사용하고 있는 식칼과 음식물의 부착에 대한 문제를 해결하기 위하여 Q-TRIZ 를 활용하여 해결책을 찾았다. [10]

3.1 문제정의

문제정의는 Q-TRIZ 의 첫 번째 단계로서 주방용 식칼을 이용하여 토마토를 절단할 경우 Fig. 8 과 같이 주방용 식칼의 몸체 부분에 절단하고자 하는 토마토가 부착되는 문제가 발생하고 있음을 쉽게 파악할 수 있다.

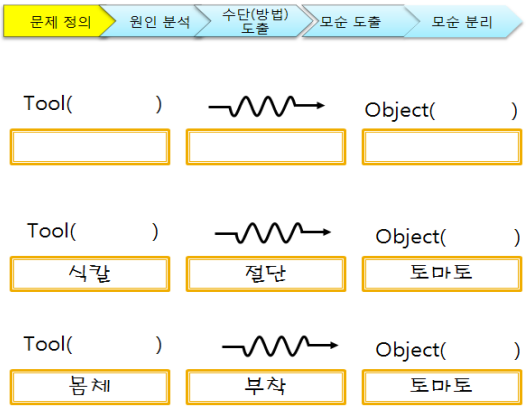
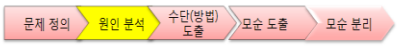


Fig. 8 Problem define for kitchen knife

3.2 원인분석

주방용 식칼과 토마토에 대하여 Q-TRIZ 의 두 번째 단계에 해당하는 원인분석을 살펴보면 Fig. 9 와 같다.



번호	원인
1	주방용 식칼을 이용하여 토마토를 절단한다.
2	토마토를 절단을 위해 칼날이 있어야 한다.
3	칼날의 형태를 유지하기 위해 몸체는 있어야 한다.
4	몸체와 토마토가 접촉하여 부착된다.

Fig. 9 Problem analysis for kitchen knife

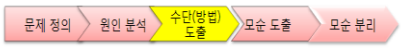
주방용 식칼을 이용하여 토마토를 절단할 때 토마토의 과즙에 의하여 주방용 식칼의 몸체부분에 토마토가 부착되어 쉽게 분리되지 않는다. 또한, 수분에 의하여 몸체부분에 유막이 형성되어 부착성이 증가하여 음식물이 쉽게 부착된다. 이처럼 Fig. 9 를 통하여 식칼과 토마토의 문제점에 대하여 명확한 원인분석을 파악할 수 있다.

3.3 수단(방법)도출

Q-TRIZ 세 번째 단계는 수단 및 방법도출로서 해결하고자 하는 문제에 대하여 원인과 방법을 상세하게 정리하는 단계이다. 주방용 식칼에 대한 방법도출은 Fig. 10 과 같다.

Fig.10 을 통하여 식칼과 토마토의 원인에 대하여 각각의 방법을 도출할 수 있다.

문제원인에 대한 방법도출로서 Fig. 10 의 1 번은 토마토를 절단할 때 식칼외의 다른 도구를 활용하여 절단하면 식칼의 몸체에 토마토가 부착되는 문제를 해결할 수 있으며, 2 번은 토마토를 절단하기 위하여 식칼의 칼날부분이 있어야 하지만 토마토를 절단하는 기능이 필요하지 칼날이 필요한 것은 아니다. 3 번은 칼날을 유지하기 위하여 몸체가 있어야 하지만 몸체의 형태와 두께는 중요한 기능이 아니다. 또한, 4 번은 토마토가 부착되는 문제를 해결하기 위하여 진동이나 칼날 몸체의 형태와 재질을 변경하여 문제를 해결할 수 있다.



번호	원인	수단(방법)
1	식칼이용 토마토 절단	다른 방법을 이용하여 절단
2	칼날이 있어야 한다.	절단하는 기능만을 이용
3	몸체가 있어야 한다.	몸체의 형태변경, 두께변경
4	몸체에 토마토 부착	진동, 굴곡형태, 재질변경

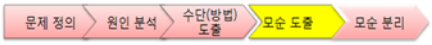
Fig. 10 Method for kitchen knife

3.4 모순도출

주방용 식칼과 토마토에 대한 문제해결을 위한 모순도는 Fig. 11 과 같다.

문제해결을 위한 모순도출은 시간에 의한 모순, 공간에 의한 모순, 조건에 의한 모순으로 구분할 수 있다.

Fig.11 의 모순도출을 살펴보면 칼날과 몸체는 물리적 모순이 발생하고 있음을 쉽게 확인할 수 있다.



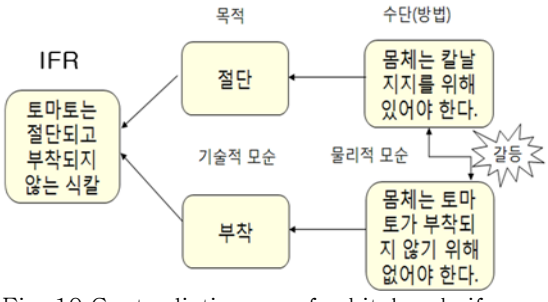


Fig. 10 Contradiction map for kitchen knife

기술적 모순을 살펴보면 식칼 몸체는(칼날의 지지를 위해) 있어야 하고 식칼 몸체는(토마토가 부착되지 않기 위해) 없어야 하는 조건에 의한 모순이 발생하고 있다. 따라서 40 가지 발명원리에서 기술적 모순을 해결할 수 있는 발명원리를 찾으면 Fig. 11 과 같다.

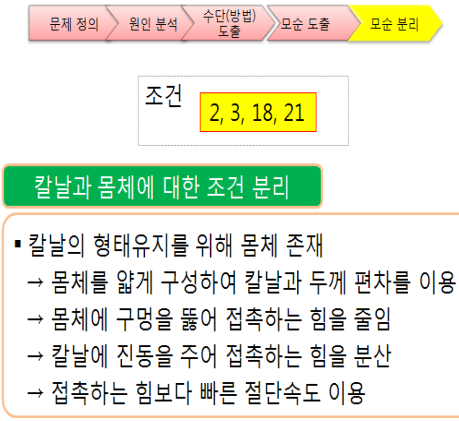


Fig. 11 Condition separation for kitchen knife

Q-TRIZ 를 활용하여 조건분리를 이용하면 Fig. 11 과 같이 4 가지 방법을 찾을 수 있지만 모순을 해결하는 방법에서 시간분리와 공간분리를 활용하여 모순에 대한 해결책을 찾을 수 있다.

3.5 모순해결안

Q-TRIZ 의 마지막 단계로서 조건분리에 의하여 찾아진 내용을 정리하면 Fig. 12 와 같은 모순해결안을 얻을 수 있다.

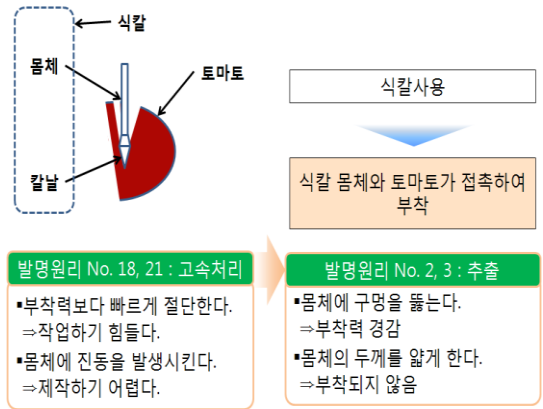


Fig. 11 Problem solving for kitchen knife

실제 주방용 식칼을 제조하는 현장에서는 Fig. 12 와 같은 방법 외에도 더 많은 획기적인 발상의 진화를 통하여 경제성과 안전성, 편리성을 고려한 발명품을 개발되기를 기대한다.

7. 결 론

본 논문에서는 Q-TRIZ 기법을 활용하여 주방에서 사용하는 식칼의 문제점을 해결하였다.

이를 통하여 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

첫째, 식칼의 몸체부분과 음식물이 접착하는 부분을 최소화하는 방법으로 몸체에 구멍을 뚫는 방법을 찾을 수 있다. 이 방법은 기존의 식칼을 제조하는 방법에서 구멍을 뚫어야 하는 공정이 늘어나는 단점이 있다.

둘째, 식칼의 몸체부분과 칼날부분에 대하여 두께 편차를 이용하여 음식물과 식칼의 몸체부분이 접촉되지 않도록 한다. 이 방법은 기존의 식칼제조 공정에서 몸체에 대한 두께를 경감하여 재료를 절약하는 장점이 있다.

셋째, 식칼의 몸체부분과 음식물이 접착하지 않도록 절단시간을 최소화하는 방법을 찾을 수 있다. 이 방법은 사용하는 사람들에 따라 편차가 발생하여 사고의 우려가 높다.

넷째, 식칼과 음식물이 접착되지 않도록 식칼에 진동을 주는 방법은 경제성이 떨어져 효용성이 떨어질 것이다.

참고문헌

1. Lewis P., “A Perpetual Crisis Machine”, FORTUNE Magazine, September 19, 2005.
2. Kim J.-H., Lee J.-Y., Kang S.-W., “The Acceleration or TRIZ Propagation in SAMSUNG ELECTRONICS”, Proceedings of the TRIZ Future Conference 2005, Graz, 16-18 November 2005.
3. Amir, R., Mezel, T., “Applying TRIZ for Semiconductor Manufacturing Problem Solving”, TRIZfest-2006, St. Petersburg, 16-18 October 2006.
4. Robert Adunka, “Lessons Learned in the Introduction of TRIZ at Siemens A&D”, Proceedings of the TRIZ-Future Conference 2007, Frankfurt, Germany November, 6-8, 2007.
5. www.u-sit.net
6. Kalevi Rantanen and Ellen Domb, “Simplified TRIZ,Second Edition : New Problem Solving Apllications for Engineers and Manufacturing Professionals”, Auerbach Publications, NewYork, 2008.
7. 한국트리즈협회, 비즈니스 트리즈, 교보문고, 서울, 2009.
8. 김호종, “6 단계 창의성을 적용한 실용트리즈”, 두양사, 서울, 2006.
9. Altchuller, G. S., 40 Principles, TIC, Worcester, 1997.
10. 임사환, 허용정, “Q-TRIZ 를 활용한 식칼의 문제해결”, 한국산학기술학회 2011 년도 춘계학술대회논문집Ⅱ, pp.569-571, 2011.

.

트리즈 원리를 적용한 학습효과 향상에 관하여

김남연*

Improved Learning Effect Following Application of TRIZ Principle

Nam Yeun Kim

ABSTRACT

Despite a wide and swift spread of TRIZ in the field of education worldwide, there is poorly documented on the application of TRIZ knowledge into actual classroom for middle to high school students. Furthermore, in Korea, many students ought to face the entrance examination. In this regard, they might feel TRIZ education more tough, inefficient. To solve the discrepancy, I would like to propose my theory based on my actual experiences and insights throughout my school life. Toward this, I adopted TRIZ 40 principles and took the case or suggestion corresponding to each principle. Collectively, these propositions show the proper examples and suggestions compatible to to TRIZ 40 principle. This is the first report that TRIZ principle might be applicable to the actual learning for students.

Key Words : TRIZ, School students, Learning

1. 서 론

TRIZ는 여러 공학적인 문제에 봉착하여 이를 해결하기 위해 창안한 문제 해결방법론이다. 간단히 설명하면 모든 문제는 모순(물리적, 공간적)이 발생하고 트리즈 40가지의 원리를 이용하면 짧은 시간에 공학적인 모순이 포함된 난제를 해결 할 수 있다. 최근에는 이 트리즈가 경영 및 사회 과학 등에 적용되며 공학 외에 의학 등에도 적용되어 다양한 학문분야와 실생활, 산업현장에서 부딪치는 난제를 해결하는데 큰 역할을 하고 있다. 최근 국내기업 중에서 일찍이 삼성 및 LG, 포스코 등에서 트리즈를 도입하여 기술혁신을 이루었고, 사내 온라인교육을 상설하였고 실제 기술혁신을 통하여 매출 신장에 기여하였다. 최근 대학에서도 트리즈 학과가 신설되었고 트리즈 교육과정을 개설하는 대학이 늘고 있다. 이런 긍정적인 효과에도 불구하고 아직 일반인들에게 널리 알려져 있지 않으며 특히 창의적인 발상과 훈련이 필요한 중,고등 생들 및 교사들 조차 인지도가 낮으며, 국내에 트리즈 원리를 적용하여 중고등학생의 학습효과 향상을 다룬 논문은 거의 없는 실정이다. 저자는 이에 착안하여 트리즈 원리를 개인의 학습에 적용하여 얻은 이론과 제안을 기술하였다. 기술방식은 위키백과 http://ko.wikipedia.org/wiki/TRIZ 및 기존의 트리즈 40 가지 원칙을 하나씩 열거하였고 중고교생들의 학습과 교육 등 실생활에 적용 가능한 실례와 제안을 제시하였다.

* 보성고등학교 학생

2. 트리즈 원리에 따른 학습효과의 실 례 또는 제안

2.1 분할(Segmentation) – 나누어라. 쪼개어서 사용한다

공부를 할 때 계획을 좀 더 세분해서 짜고, 이렇게 하면 학습이 효율적으로 가능하고, 좀 더 약한 부분을 집중적으로 공략할 수 있다. 한 과목의 학습시간을 과도하게 잡지 말고 나누어서 하면 공부효과를 높이고 체계적인 전략을 짤 수있다.

2.2 추출(Extraction) – 필요한 부분만 뽑아낸다

학습에서 어떤 과목이든지 한 단원이나 주제에서 가장 자신 있는 부분과 어려운 부분을 추출하여 공략하면 아는 부분은 넘어가고 중복을

피할 수 있어 매우 효율적인 학습이 가능하다. 예로 영어단어도 외워지지 않고 익숙하지 않은 단어만 모아 단어장을 만들어 암기한다.

2.3 국부적 품질(Local Quality) - 전체를 똑같이 할 필요는 없다

수학과목에서 모든 주제를 동등하게 공부할 필요 없이 특정 주제 공부할 때 세분하여 부족한 약한 부분을 공략하면 특정주제에 대하여 자신을 갖게 된다. 학생의 수준에 따라 능력별 수업을 허용한다. 학교에서도 방과후 프로그램을 학생의 수요와 요구를 조사하여 맞춤형으로 전환한다. 학습자와 교사에게서 성과나 향상이 이루어지면 성과급이나 인센티브를 부여하여 교육효과를 올린다.

2.4 비대칭(Asymmetry) - 대칭이라면 비대칭으로 해본다

공부의 효율에서 강의를 듣는 것도 중요하나 자기주도학습의 양도 중요하다. 대칭적인 관계에서 자기주도학습의 양을 늘리는 것도 비대칭적인 효과이다

2.5 통합(Consolidation) - 여러 작업을 한 번에 하라.

영어공부를 할 때에 교과서를 읽고 암기하고 내용을 말하며, 영작하고, 말한 내용을 영어의 네 가지 영역인 일기, 쓰기, 말하기, 듣기를 한 번에 해결할 수 있으며 내신과 이외의 영어학습에 도움이 된다. 교육공간도 가급적 일방적 강의가 아닌 시청각교재를 충분히 활용할 수 있는 구조로 바꾸어 효율적인 학습이 되게 한다. 실제로 경제학 원리를 이용한 수학처럼 지식의 융합차원에서 문과적인 공부는 효과를 볼 수 있다.

2.6 다용도(Multifunction) - 하나의 물건을 여러 용도로 사용한다

한가지 개념을 활용하여 여러 가지 개념으로 확장한다. 예로 유전자 이기적 유전자 밈으로 사회적인 현상을 설명할 수 있다. 특히 논술공부 때에 이과나 문과와 상관없이 나오는 개념이나 현상을 잘 알아두면 논술작성시 매우 유리하다.

2.7 포개기(Nesting) - 포개어 보라, 짝짓기를 하라

협동학습, 예로 내가 영어를 잘하고 상대 친구는 수학을 잘하면 같이 공부하거나 하여 효율적인 학습을 한다. 학교의 수업을 먼저 기초/뼈대로 하고 학원이나 이외의 수업을 더하거나 보충하면 훨씬 효율적이다. 그렇지 않으면 학교에서의 시간과 수업이 효과가 없거나 비효율적인 학습이 된다.

2.8 공중부양(Counterweight), 평형추 - 지구중력으로부터 무게를 적극적으로 피한다

트리즈에 대한 관심을 높이려면 학교에서나 시험에서 출제하거나 발표회나 대회를 열어 관심과 이목을 모으게 한다. 그리고 학교선생님들과 학생회, 필요할 때에 학부모와 협력하여 학생들의 복지와 학업능력향상에 도움이 되는 프로그램을 홍보한다

2.9 사전반대조치(Preliminary Counter Action) - 미리 반대방향으로 조치를 취한다

새로운 학습이나 교육프로그램을 도입 할 때 부작용을 막기 위하여 미리 선생님들과 학부모, 학생들에게 참여의 기회를 주고 충분한 시간을 주고 공지한다.

2.10 사전조치(Preliminary Action) - 미리 조치한다

강의 전에 수업자료를 미리 배포한다. 예습을 하여 공부의 효율을 높인다. 방학 중 체력을 키워 학기 중 건강을 유지토록 한다. 과도한 선행학습은 문제지만 최소한도의 선행학습은 공부에 도움이 된다.

2.11 사전예방조치(Preliminary Compensation) - 사전에 예방 조치하라

가려는 대학의 특성에 맞게 전형을 알아 미리 대비한다. 예로 논술전형은 미리 논술을 충분한 시간을 두고 연습하고 구술 면접을 위하여 모의실습을 해본다. 또한 수능 날 시험순서대로 자습을 하여 수능날 최적의 상태로 시험 볼 수 있도록 준비한다.

2.12 굴리기(Equipotential), 들어서 옮길 필요가 없다(Remove tension). - 들어서 옮길 필요가 없다. 저절로 흘러가게 하라, 움직이는 관성을 활용하라

선생님 강의를 녹음하여 또는 디지털음원으로 만들어 필요할 때 학생들이 듣도록 한다. 교육프로그램을 처음 도입 시에 힘들지만 익숙해지면 이후에는 저절로 진행을 할 수 있다.특정 교육을 실시할 때 , 예로 트리즈교육을 도입할 때 참여를 유도하기 위하여 무료강의를 몇차례 한다. 수업분위기를 좋게 하기 위하여 공부환경을 쾌적하게 한다, 트리즈에 대한 관심을 인터넷을 통해 자연스레 전파, 확산시킨다,

2.13. 역방향(Do it Reverse) - 반대로 해본다

토론식 수업인 경우 일방적인 강의 보다 학생들의 참여를 유도하여 수업의 효율을 높인다. 특히 수리영역의 문제를 풀 때 난제인 경우 평소와 반대방식으로 전환하면 잘 풀 수 있다. 예로 500원 짜리 동전 2개와 100원 짜리 동전 3

개가 있을 때 가능한 금액의 가짓수를 구하라는 문제에 있어서 500원 동전의 가치를 100원짜리 동전으로 환산하여 계산하면 효율적인 계산이 가능하다.

2.14. 곡선화(Curvature Increase) - 직선형을 곡선형으로 바꿔라

교사의 과목 부담을 줄이고 효율적인 교육을 위하여 순환근무 및 강의를 하도록 한다. 교육효과의 선순환구조를 활용하여 예로 반복학습 및 수시 퀴즈 등을 시행하여 학습효과를 극대화한다. 인체공학적인 책상과 걸상 및 교실공간을 도입하고 수업배치도를 교사를 중심으로 원구조로 배열한다. 교사들이 학생들에게 직선적인, 즉 강압적이고 포용력이 떨어지는 리더쉽보다 원만한 리더쉽으로 학생들을 포용하고 감싸는 리더쉽으로 수업을 이끌어나간다.

2.15. 자유도 증가(Dynamicity) - 부분, 단계마다 자유롭게 움직이기

자율학습을 강제적으로 하기보다 학생의 선택에 맡긴다. 학생 서클 등을 활성화하여 취미 및 교외활동을 잘 할 수 있도록 역동성을 올린다. 학생들이 제안하는 운동이나 캠페인을 학교가 지원하여 학생들의 역동성을 올린다. 방과후 수업도 교과수업 이외의 다양한 진로 교육을 통하여 고등교육의 만족도를 높인다. 공부 계획을 세울 때 집중력을 고려해서 집중력이 떨어지는 시기에는 다른 과목을 선택할 수 있도록 유연성을 부여한다.

2.16. 초과나 부족 (Partial or Excessive action) - 지나치게 혹은 부족하게

주요 과목(영어, 수리, 언어)은 지나치게 시간을 투자하면 난이도가 높은 문제가 출제 때에 충분히 감당할 수 있다.

2.17 차원변화(Dimension Change) - 다른 각도에서 보라. 수평이면 수직으로

모든 문제는 다른 각도에서 보면 다른 해법이 나온다. 예로 피타고라스의 증명방법은 수십가지가 있다. 다른 시각으로 시사문제를 분석하는 것도 균형된 시각을 키우는데 좋은 방법이다.

2.18 진동(Vibration) - 진동을 이용한다, 마음의 움직임을 이용해라

같은 주제라도 다양한 방식으로 생각하고 시간을 투자할 필요가 있다. 암기과목 및 영어단어 등은 노출의 빈도가 높아야 잘 외어진다. 역사 시간이나 문학시간의 경우 감동적인 사건이나 감정적인 요소를 가져와서 학생들의 마음을 진동시킴으로써 수업내용을 각인시킨다. 또한 개인적인 경험으로 보면 외울 때 몸을 흔들거나 때로는 음악을 들으면 잘 외어지기도 하는데 이는 과학적인 근거가 있다.

2.19. 주기적 작용(Periodic Action) - 연속적으로 하지 말고 주기적으로 한다

한 과목을 주제를 연속적으로 2-3시간하면 효율이 떨어진다. 이때는 주기적으로 시간을 안배하여 공부하면 여러 과목을 효율적으로 공부할수 있다. 특히 주요 과목은 주기적으로 학습을 하지 않으면 실력이 향상되거나 유지되기 어렵다.

2.20. 유용한 작용의 지속(Continuity of Useful Action) - 유용한 작용을 쉬지 않고 지속한다

어떤 개념을 알게 되면 멈추지 말고 집중적으로 공부하고 확장하여 지식을 심화할수 있다 도중에 멈추면 나중에 효율이 떨어진다. 그리고 쉬는 시간, 10분이라도 2분은 전 시간의 복습, 3분은 화장실 다녀오기. 나머지 3분은 다음 시간 예습을 하므로 학습의 지속성을 높인다. 그 시간에 그 과목에 최고의 집중력을 갖고 있다고 생각한다면 과감히 계획에 어긋나더라도 그 공부를 해라

2.21. 급히 통과(Rushing Through) - 유해하다면 빨리 진행하라

학습에서 방해되는 요소는 빨리 잊고, 그 유해요인을 떠나는 것이 학습효율에 좋다.즉 컴퓨터 게임이나 TV 시청을 자제하고 본인의 경우 MP3이용을 자제한 후 소폭으로 성적이 향상되었다. 모의고사에 좋지 않은 결과가 나오면 그것을 매몰비용으로 간주하고 과감히 다음 시험에 집중하라.

2.22. 이이제이(Convert Harmful to Useful) - 안 좋은 것을 좋은 것으로 바꿔라

시험에 대한 공포증이 있다면 대면하여 이를 피하지 말고 오히려 시험에 부딪치고 이겨내는 기회로 삼는다. 경쟁하는 친구가 있다면, 좋은 정보를 주고 받고 오히려 자신의 향상의 기회로 삼고 윈윈하는 인간관계를 맺도록 한다.

2.23. 피드백(Feedback) - 피드백을 이용하라

교사의 동급생, 친구, 부모의 조언을 듣고 학습에 대한 계획 및 실천을 해나간다면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 모든 강의에서 학생들의 피드백을 경청하는 것은 수업의 질을 향상하고 쌍방향의 교육을 실천하는데 매우 중요하다.

2.24. 중간 매개물(Intermediary) - 직접 하지 말고 중간 매개체를 이용한다

학교의 교사의 강의를 디지털하여, 즉 이러닝을 도입하여 학교웹에서 볼 수 있도록 하면 매

우 효율적이 유명한 강사의 강의 등도 최근 인터넷에서 수강이 가능해 직접 방문하여 청강할 필요가 줄어들었다. 강의할 때 애니메이션도구를 이용하여 반복하는 주의사항 등은 애니메이션을 틀어주면 매우 효율적일 것이다. 또한 학교생활에 적응한지 못하는 학생을 교사가 담당하기 보다 외부의 상담원을 활용한다.

2.25 셀프서비스(Self service) - 스스로 기능이 수행되게 한다

학생들이 꼭 이수할 사항은 학교웹에 간단한 퀴즈를 올려 놓고 이를 통과할 때 수료증을 발급하면 일일이 문제를 내어 채점하는 수고를 덜 수있다.

2. 26. 복사(Copy) - 불편하고 복잡하고 비싼 것 대신 간단한 것으로 복사한다

학교가 큰 경우 영상회의를 이용하여 학생들에게 전달하며, 강의식 교육을 이러닝으로 대체한다. 좋은 교육의 컨텐츠를 굳이 고가보다는 중저가의 실용적인 것으로 도입하여 교육 실정에 맞게 바꾸어 사용한다.

2.27. 값싸고 짧은 수명(Cheap Short Life) - 한 번 쓰고 버린다

교재를 사용시 비싸고 두꺼운 교재보다는 비교적 저렴하고, 답안을 쓰고 폐기가 가능한 교재가 때로는 유용하다. 단발성 내신 암기용 지식들은 암기후 과감히 버린다

2.28. 기계 시스템의 대체 (Replacing Mechanical System) - 기계적 시스템은 광학, 음향 시스템 등으로 바꾼다

시청각교재를 사용시 가급적 시각과 음향조간이 우수한 기종을 선택하여 학습효율을 높인다. 특히 교사의 프레젠테이션 능력의 함양을 위하여 프레젠테이션 기기(프로젝터, 무선 지시자)를 필요할 때 3D 학습이나 시뮬레이션이 가능하도록 갖추어나간다

2.29. 공기 및 유압사용 (Pneumatics and Hydraulics System) - 공기나 유압을 사용한다, 외부효과를 이용한다

논술이나 특정 주제를 조사 할 때 혼자보다는 친구나 멘토, 선생님의 조언을 받으면 좀더 문제를 효율적으로 탐구할 수 있다. 학교에서 다양한 진로 및 교양강좌를 개최 시 학부모 중 전문가, 유명인사를 모셔 학생 팀을 지도할 수 있는 분을 모시면 학교와 학생, 학부모 모두 윈윈하는 계기가 될 것이다.

2.30. 박막(Flexible Membrance and Thin Film) - 얇은 막 필름을 사용한다

교사와 학생의 간격이 너무 크면 교육의 효율이 떨어진다. 때로는 친구처럼 친근하게 다가서는 간격을 비교적 근소하게 하면 좋은 교육효과와 학생지도의 효과까지 거둘 수 있다. 선생님과의 관계를 수업시간에 적극적으로 참여하고 질문하면서도 예의를 지켜야 한다.

2.31. 다공성 물질(Porous Material) - 구멍이 숭숭 뚫린 물질을 사용한다

학생들과 교사들이 서로 마음을 열 수 있도록 개방적인 수업을 지향한다. 학교의 웹을 활성화하여 학생들의 의견을 수시로 청취하여 학생교육 및 복지등에 신속하게 도움이 되도록 한다. 학교 교육조직을 가급적 정비하여 중복이 되지 않게 하며, 의사결정 체계를 간소화 한다.내신과 수능 공부를 따로 분리해서 해결하지 말고 일거양득을 이룬다.

2.32. 색깔변화(Changing Color) - 색깔 변화 등 광학적 성질을 변화시킨다.

교실 환경의 색깔은 학습효율에 영향을 준다. 교실 및 도서실, 자율학습실의 조도를 체크하여 학습에 지장이 없도록 하고, 학습효과를 증진하기 위하여 학습 공간에 적절한 채색을 고려한다. 공부가 안되는 환경이면 공부환경을 과감히 바꾼다.

2.33. 동질성(Homogeneity) - 기왕이면 같은 재료를 사용한다

수준별 학습을 하여 비교적 동일한 우수한 교육효과를 거둔다. 학생들에게 학교를 졸업시 졸업인증제를 실시하여 특정한 영역의 점수나 자격을 갖추도록 유도한다. 학교의 전통에 대한 정체성 확립은 애교심 뿐 만 아니라 교육효과를 올리는데 중요하다.

2.34. 폐기 및 재생 (Rejection And Regeneration) - 다 쓴 것은 버리거나 복구한다

학교에서 학습 향상에 도움이 안 되는 전통과 관습은 폐기하거나 없앨 수 없다면 변형하여 사용한다. 선배들이 사용한 교재나 교복 등은 어려운 학생들에게는 도움이 된다. 또는 수험의 비결과 노트 등을 물려주면 후배들에게는 큰 도움이 될 것 이다. 실제로 모교의 유도복은 재생의 차원으로 후배들에게 물려주고 있다.

2.35. 속성변화(Parameter Change) - 물질의 속성을 변화한다. 실험계획법을 사용하여 최적화 한다

필요시 교사를 충원하거나 교육팀의 구조를 바꾸어 교육효과를 올린다. 같은 공부하는 팀이 있다면 과목에 따라 팀의 구조를 바꾸어 학습효

과를 극대화한다. 공부도 계획을 세워 공부하는 습관을 기르도록 한다. 교사도 학생 지도할 때 강의전달도 중요하지만 학습부진 및 향상을 도모할 때 공부계획을 지도한다.

2.36. 상태 전이(Phase Change)

암기적 지식에 이해적, 응용적 지식으로 전환한다. 예로 수학이나 물리, 화학의 공식은 대부분 외워야 하지만, 공식이 생겨난 배경이나 근원을 알면 이 공식을 문제풀이에 활용할 수 있고, 잘 외어진다. 즉 이미지적 기억을 습관적 기억으로 전환시키는 것이다.

2.37. 열팽창(Thermal Expansion)

대부분 주요과목은 괄목적인 향상이 어려운 과목이다. 예로 영어공부를 꾸준히 하면 어느 순간에 독해, 청해, 말하기, 쓰기가 전보다 뚜렷하게 향상되는 것을 체험하였다. 이는 공부에서 어느 정도의 임계점을 지날 때 까지 누적된 학습효과의 힘을 믿어야 한다.

2.38. 산화제(Oxidant) - 반응의 속도를 증가시킨다

기존의 공부에 재미있는 연상이나 자극을 주면 학습 효과를 증진시킨다. 수업에서 교사가 농담을 하거나, 동영상이나 몸짓을 하면 학습효과를 올릴 수 있다. 그리고 학교에서 학생들의 학습효과 향상을 위하여 가급적 체벌보다는 상과 칭찬을 많이 할수록 좋은 교육효과를 기대할 수 있다.

2.39. 불활성 환경(Inert Environment)

입시를 앞두고는 내신과 모의고사 성적에 일희일비하는 경우가 많다. 목표를 정하고 어느 정도 이를 이루면 흔들리지 않는 마음자세를 갖도록 학생 스스로 노력하고 부모도 초연하여야 한다. 그리고 학습에 방해되는 요소 (TV나 음향기기) 특히 전자기파에 노출은 피로도를 올리므로 가급적 피하도록 배려해준다. 모교의 도서실도 지속적으로 여러 주변의 자극요인을 피할 수 있도록 개방되어 기존의 사설 독서실을 이용하지 않아도 되어 매우 효과적이었다.

2.40. 복합재료(Composite Material)

논술, 구술면접을 대비하여 공부할 때 지식의 통섭과 융합을 추구하는 추세이므로 문과라고 해서 문과적인 지식과 책을 볼것이 아니라 이과적인 지식과 관련된 책을 탐구하여 자신의 논리와 지식의 체계를 좀 더 다양하고 융복합적으로 구성하면 교육팀을 다양한 컬러의 구성원으로 구성한다. 강의를 단순 강의보다는 입체적인 강의를 도입한다 예로 시청각매체, 체험교육, 프레젠테이션등으로 구성한다.

3. 결 론

트리즈의 확산을 위해서 교육현장에 적용이 중요하며 특히 한참 배우는 어린 학생들에게 자연스럽게 필요한 인식을 준다면 매우 효율적일 것이다. 그러나 국내의 현실로 중고등학생들이 많은 교과목을 이수하며 암기와 정형화된 지식을 해야 하므로 이에 맞추어 자신의 사고를 창의적으로 혁신시켜 나가기에는 어려움이 많다. 특히 한창 배울 중고등학생에게 트리즈를 배울 시간조차 없는 것도 또 하나의 모순이다. 이 논문은 이러한 모순을 극복하고자 개인의 경험을 바탕으로 가장 트리즈의 잠재적 활용도가 높은 수험생을 위한 입시 공부와 학습능률 향상에 관한 트리즈의 원리의 활용을 제시하였다. 비록 다양한 근거를 확보하지 못한 제한점은 있으나 쉽고, 실제적인 생활에서 적용이 가능한 예들로 구성되어 좀 더 보완이 된다면 교육 현장에서도 적용이 가능하며 이를 트리즈 교육의 예로 삼을 수도 있을 것이다. 즉 따로 교육할 것이 아니라 기존의 교육과목의 한 주제로 삽입하여 실제적인 효용을 노리는 것도 하나의 전략으로 생각한다. 제한점으로는 이 이론과 제안이 실제 현장에서 많은 학생들에게 적용이 안되고 개인적인 경험을 바탕으로 한 점이며 앞으로 극복되어야 할 과제로 생각한다.

감사의 글

이 논문을 쓰는데 큰 가르침과 영감을 주신 한국산업기술대학교 이경원교수님과 격려와 더불어 원고를 교정하려 주신 보성고 김하규선생님께 깊이 감사 드립니다.

참고문헌

1. http://ko.wikipedia.org/wiki/TRIZ
2. 정다혜, 이경원, 정찬근, 트리즈 100배 활용하기 ② (창의적 문제해결 TRIZ) MJ 미디어, 2010
3. 한국트리즈협회, 비즈니스 트리즈 (성공하는 기업의 문제해결 노하우) ,교보문고, 2009
4. 문대영, 기술과 교육에서 TRIZ(창의적 문제 해결 이론)의 적용 방안 탐색.대한공업교육학회지,31권 2호,pp 155-176. 2006
5. 김효준, 창의성의 또다른 이름 트리즈(TRIZ), 인피니티북스, 2009
6. 남승권,최완식, 트리즈 40가지 발명 원리 적용이 학습자의 창의력에 미치는 영향.대한공업교육학회지,31권, 2호, pp 203-232, 2006

문제해결능력 향상을 위한 대학의 트리즈교육

김호종*

TRIZ Education of the Universities for Improving the ability to solve the Problem

Hojong Kim

ABSTRACT

Nowadays, many universities teach the TRIZ to students for improving the problem solving ability in Korea. Above the 30 universities have TRIZ course in Korea. I have taught practical TRIZ to a thousand students for 5 years. The practical TRIZ is very simple and easy to learn in a short time with step by step. This practical TRIZ successfully solved a lot of real technical problems in many companies. From the 2006s until now, the practical TRIZ is used to solve about 1,000 problems in technical and nontechnical field in Korea. At university, the teaching of the practical TRIZ is worked by the teams to solve the students' own problems practically. The each team solves more than 5 problems according to the 4 steps of practical TRIZ. In this paper, I explain the process for problem solving of practical TRIZ and the evaluation for my students' ability of the problem solving. And I introduce some cases which is the results of the problem solving.

Key Words : TRIZ, Practical TRIZ, Contradiction, Function Analysis

1. 서 론

오늘날 국내 많은 대학에서 트리즈를 교육하고 있다. 왜 트리즈를 교육하는가? 여러가지 이유가 있을 것이다. 지식을 주입하는 단순한 교육의 한계를 벗어나기 위한 것일 수도 있고 학생들의 문제해결능력을 높이기 위한 것일 수도 있다. 우리 사회 특히 기업이 창의적인 인재를 필요로 하기 때문일 수도 있을 것이다. 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 능력을 높이는 것은 교육만으로 달성 할 수 없다. 시행착오법(예: 브레인스토밍, 등)은 특별한 훈련이 없어도 누구나 사용할 수 있다. 하지만 이런 방법은 신뢰성 있는 창의적인 결과를 제공하지 못한다. 반면 트리즈는 짧은 시간에 문제를 분석하고 혁신적인 해결책을 찾을 수 있게 한다[1-3]. 우리들에게 필요한 것은 막연한 창의력 교육이 아니다. 자신의 문제를 스스로 해결 할 수 있도록 체계적이고 과학적인 문제해결방법론을 학생들에게 가르쳐야 한다. 바로 트리즈이다. 그렇다면 우리 사회는 과연 대학에서 트리즈를 교육할 수 있는 준비가 되어 있는가? 대학 트리즈 교육을 위한 적당한 교재는 만들어져 있는가? 대학에서 트리즈를 교육할 수 있는 전문지식을 가진 사람은 얼마나 있는가? 아직은 많이 부족하다. 누구나 잘 알고 있는 사실이다. 하지만 반드시 대학에서 트리즈를 교육해야 할 필요가 있다. 본 연구에서 왜 트리즈를 대학생들에게 가르쳐야 하는가를 교육사례를 통하여 보여주고자 한다. 어떻게 트리즈를 학생들에게 가르치는 것이 효과적인지를 보여 주고자 한다.

* 정회원, 트리즈포트, 한국트리즈협회

2. 알트슐러 트리즈의 실용성의 한계

트리즈는 문제를 창의적으로 해결하는 새로운 방법론이다. 트리즈에서 말하는 문제란 무엇인가? 우리들이 가진 일상의 문제의 종류는 무한히 많다. 트리즈는 주로 기술영역의 문제해결에

사용된다. 트리즈에서 말하는 기술문제는 모순으로 표현되는 난이도가 높은 문제들이다. 알트슐러의 기술발전 연구에 의하면 혁신적인 기술개발은 모순을 극복하여 나온 것으로 볼 수 있다[2]. 만일 현재 우리가 가진 기술문제가 모순을 포함하고 있다면, 그 모순을 극복하면 혁신적인 해결책이 된다는 의미이다. 이미 많은 성공사례로 증명된 사실이다. 현재까지 트리즈로 해결한 많은 문제들은 혁신적인 결과를 준 것으로 평가되고 있다. 하지만 알트슐러의 트리즈는 너무 복잡하다. 때문에 많은 시간을 공부하여도 현업 문제해결에 트리즈를 실제로 사용하기에 아주 어렵다.

알트슐러 트리즈는 많은 문제해결 방법론들을 가지고 있다. 크게 분류하여도 10 종류 이상이다. 세부적으로 분류하면 수 백 개 의 문제해결 방법론들이 있다. 기존의 트리즈는 이들 많은 방법론들을 실제 문제해결에 어떻게 사용할 수 있는가를 구체적으로 설명하지 못하고 있다. 때문에 많은 사람들은 트리즈를 현업 문제해결에 사용할 수 없는 것으로 알고 있다.

트리즈는 알트슐러와 그의 동료들이 발명특허를 분석하여 찾아낸 문제해결의 공통분모들을 정리하여 만들었다. 트리즈는 기존의 발명에 대한 분류와 해석에서는 획기적인 업적으로 평가된다. 하지만 현업 문제를 해결하는 교육 및 컨설팅용으로 트리즈를 사용하기에 많은 문제가 있다. 왜냐하면 트리즈의 지식이 현업 문제해결에 실제로 사용하기에 너무 복잡하고 어렵기 때문이다. 오랫동안 공부한 많은 트리즈 전문가들이 현업의 다양한 문제해결들을 실제로 해결하지 못하고 있다. 때문에 기존 트리즈의 문제점을 보완한 보다 새로운 실용적인 트리즈가 필요하다. 실용트리즈이다.

3. 실용트리즈와 대학교육

실용트리즈는 알트슐러의 트리즈를 실용적으로 현업 문제해결에 쉽게 사용하기 위하여 2006년 개발되었다[4]. 2006년 이후 실용트리즈는 기업의 복잡한 현업 문제들을 해결하여 오고 있다. 많은 기업, 연구기관 및 대학 등에서 실용트리즈 교육 및 컨설팅이 진행되었다. 2011년 현재 실용트리즈는 많은 사람들이 문제해결에 실제로 사용하는 검증된 새로운 방법론이 되었다. 우리들이 접하는 대부분의 현업 고질문제에는 모순이 포함되어 있다. 이런 모순문제들은 기존의 지식과 경험으로 결코 해결책을 찾을 수 없다. 왜냐하면 우리들은 현업의 문제를 기존의 지식과 경험의 연장선에서 해결하고자 하기 때문이다. 이것이 현업문제를 창의적으로 해결하지 못하는 가장 큰 이유 중의 하나이다. 실용트리즈는 문제를 쉽게 재 정의하고 쉽게 모순을 찾을 수 있다. 모순이 없는 문제는 트리즈의 문제가 아니다[1]. 학생들이 스스로 문제를 인식하는 것이 중요하다. 문제를 인식하지 못하면 해결해야 할 대상도 없다. 실용트리즈를 공부해야 할 이유도 없다. 문제를 가진 사람은 문제를 해결하기 위한 많은 생각을 하게 된다. 트리즈는 문제를 풀어가는 생각의 틀을 제공하는 도구이다. 문제를 실제로 해결하는 것은 각자의 몫이다. 내 주위의 문제를 실용트리즈의 단계에 맞추어 해결해 보는 것이 가장 좋은 문제해결의 실습이다[4,5]. 주변에 우리들이 평소 인식하지 못한 많은 문제가 있다. 실용트리즈는 이들 문제를 찾아내는 과정에서부터 출발한다. 트리즈의 해결책은 모순을 극복하는 모순해결책이다. 우리들이 일반적으로 찾는 해결책과 다를 수 있다. 저자의 경험에 의하면 모순해결책이 실제 우리들에게 필요한 해결책이 될 가능성은 60% 이상이었다. 일반적으로 각 문제에 대한 트리즈의 모순해결책은 평균 2개 이상이다.

3.1. 실용트리즈의 문제해결

실용트리즈의 5가지 문제해결 방법론은 ① 경계영역의 도식화, ② 모순도출, ③ 모순분석, ④ 시스템의 기능분석 및 ⑤ 요소-상호관계이다[4]. 이 5가지 문제해결 방법론들을 결합하여 기술문제와 비기술문제를 단계별로 해결한다. 실용트리즈의 문제해결은 철저히 단계별로 진행된다. 그림3.1은 3단계문제해결(3SPS: 3 Step Problem Solving)이다. 1단계는 경계영역의 도식화, 2단계는 모순도출, 3단계는 모순분석이다. 그림에서 Problem는 해결해야 하는 문제이고 Solution는 문제의 해결책을 의미한다. 복잡한 문제의 경우 4단계로 문제를 해결한다.

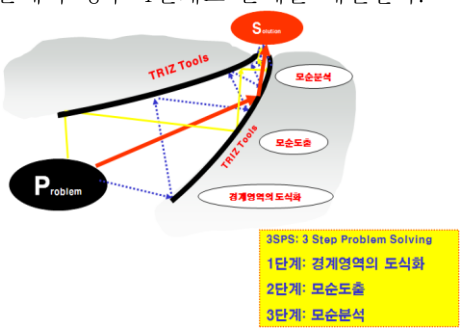


Fig. 3.1. 3단계문제해결(3SPS)

4단계는 3단계에 기능분석을 추가한 것으로 강력한 문제해결 능력을 가진 것으로 평가되고 있다.

3.2. 팀별 문제해결 실습

트리즈 교육에 참석한 많은 학생들은 창의성 자체에 대한 교육이 아니라 기업에서 사용 가능한 실용적인 창의성교육을 원한다. 특히 공대생들의 경우 기업의 기술문제 해결에 실제로 트리

즈를 사용할 수 있는 교육과정을 강력히 원한다. 때문에 실용트리즈 수업은 학생들이 스스로 문제를 선택하여 해결책을 찾아가는 팀별 실습의 형태로 진행된다. 실용트리즈의 3SPS와 4SPS로 단계별로 학생들이 팀별로 문제를 해결하는 실습이다. 3단계 문제해결은 기초 문제해결 실습에 적합하다. 실용트리즈의 각 단계에 맞추어 문제를 재 정의하고 모순을 찾고 모순을 근본적으로 해결하는 창의적인 해결책을 찾는다. 다음은 3단계로 해결책을 찾아가는 팀별 실습의 단계이다.

① 기초 실습문제 10개 설명(교수)
② 10개 중 2개 문제를 팀 별로 각각 선택 (학생)
③ 3SPS에 맞추어 단계별 문제해결(학생)
- 1단계: 경계영역의 도식화 (문제의 재 정의)
- 2단계: 모순도출
- 3단계: 모순분석
④ 문제해결 과정과 결과에 대한 팀 별 발표 (학생)
⑤ 모순해결책의 평가(교수)

3.3. 문제해결 사례

실용트리즈의 단계에 맞추어 학생들이 자신의 문제를 도출하고 스스로 해결책을 찾아가는 과정을 정리한 것이다. 3단계에 맞추어 문제를 재정의하고 모순을 찾아 창의적으로 문제를 해결하고 있다.

3.3.1. 일회용 종이컵(봉투컵)이 잘 열리지 않는 문제

3SPS 단계에 맞추어 문제를 단계별로 해결해나가는 대학생 문제해결 사례이다. 정수기의 1회용 종이컵은 여러 장이 겹쳐져 있다. 때문에 종이가 서로 붙어있는 경우가 자주 있다. 물을 담기 위하여 붙어 있는 종이를 벌려야 하는데 떨어지지 않는 문제가 있다. 문제의 상황을 그림의 형태로 나타내어야 한다. 문자로 문제의 상황을 설명하면 정확한 이해가 어렵기 때문에 최대한 그림의 형태로 설명한다. 그림 3.2는 봉투컵을 쌓아 놓는 박스와 컵의 형상이다. 문제의 전체적인 상황 이해에 중요하다.

Fig. 3.2. 봉투컵의 형상과 박스에 들어 있는 봉투컵의 모양.

1) 경계영역의 도식화

경계영역의 도식화는 문제해결에서 가장 중요하다. 이 과정을 정확하게 그림의 형태로 나태내지 못하면 다음 단계의 모순을 도출할 수 없다. 문제를 일으키는 경계가 어디인지를 정확하게 분석하여 그림으로 나타내어야 한다. 경계영역의 도식화는 붙어 있는 두 겹의 종이가 떨어지지 않는 것을 보여준다. 실제로 문제를 일으키는 핵심 영역의 경계를 그림으로 나타내는 과정이다. 그림 3.3은 두 겹 종이 사이의 틈이 작기 때문에 손가락으로 분리시키기 어려운 상황을 잘 설명하고 있다.

Fig. 3.3. 경계영역의 도식화.
손가락으로 봉투컵을 열기 어려운 상태를 잘 나타내고 있다.

2) 모순도출

모순도출은 1단계에서 문제를 일으키는 경계영역으로부터 모순을 찾아내는 과정이다. 경계영역 도식화로부터 여러 개의 물리모순을 찾을 수 있다.

물리모순 1: 두 겹 봉투컵 입구의 틈새는 커야 하고 작아야 한다. 틈새라는 명확한 물리량에 의한 모순이다. 틈새가 커면 봉투를 쉽게 열 수 있다. 하지만 봉투의 부피가 커진다.

물리모순 2: 종이는 두꺼워야 하고 얇아야 한다. 종이의 두께라는 명확한 물리량에 의한 모순이다. 종이가 두꺼운 경우 봉투를 쉽게 열수 있다. 하지만 봉투를 제작하기 어렵고 부피가 커진다.

물리모순 3: 봉투컵 입구의 종이(벽)의 높이는 같아야 하고 같지 않아야 한다. 봉투컵 입구의 종이벽 높이가 같기 때문에 분리가 되지 않는다. 때문에 벽의 높이라는 명확한 물리량에 의한 모순이다. 벽의 높이가 동일한 경우 제작공정을 간단히 할 수 있다. 반면 두 종이를 쉽게 분리시키기 어려운 문제가 생긴다.

3) 모순분석과 모순 해결책

2단계의 3가지 물리모순을 분리원리를 적용하여 해결하는 단계이다. 분리원리는 4가지로 구성되어 있다. 하지만 실용트리즈에서는 시간분리와 공간분리 만을 적용하여 물리모순을 분석한다. 다른 나머지 분리원리(조건, 부분과 전체)는 분석할 필요가 없다. 일반적으로 상식의 수준에서 누구나 생각할 수 있기 때문이다. 트

리즈에서 가장 핵심 내용이 분리원리이다. 문제에서 모순을 찾아도 분리원리의 정확한 의미를 이해하지 못하면 구체적인 해결책을 찾지 못한다.

물리모순 1: 두 겹 봉투컵 입구의 틈새는 커야 하고 작아야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 두 겹 봉투컵 입구의 틈새가 시간에 따라 붙은 상태와 떨어진 상태가 되는 것을 의미한다. 즉 틈새의 크기를 시간의 함수로 생각하는 의미이다. 시간에 따라 틈새가 커지기도 하고 작아지기도 하는 상태를 의미하게 된다. 반면 공간분리는 틈새의 크기가 어떤 위치는 접촉하고 다른 위치는 접촉하지 않는 것을 의미한다. 즉 어떤 부분의 틈새는 크고 어떤 부분은 작은 것을 의미한다. 틈새의 크기가 위치를 함수로 가지는 의미이다.

시간분리와 공간분리로부터 다음과 같은 모순해결책을 생각할 수 있다. 박스에서 봉투컵을 빼내면 틈새가 스스로 넓어지게 되는 제품을 생각할 수 있다. 이때 틈새의 가운데 부분은 틈새가 커고 가장자리는 작은 형태로 하면 된다. 현재 모순해결책을 만족하는 제품은 없다. 하지만 기존의 기능성 소재의 특성을 잘 활용하면 경제적으로 실현 가능한 좋은 아이디어가 될 수 있다.

물리모순 2: 종이는 두꺼워야 하고 얇아야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 종이 두께가 시간에 따라 변하는 것을 의미한다. 즉 두께를 시간의 함수로 생각하는 의미이다. 반면 공간분리는 두께가 어떤 위치는 크고 다른 위치는 작은 것을 의미한다. 두께가 위치를 함수로 가지는 의미이다.

시간분리와 공간분리로부터 다음과 같은 모순해결책을 생각할 수 있다. 박스에서 봉투컵을 빼내면 종이가 두꺼워지는 제품을 생각할 수 있다. 이때 손가락이 닿는 입구 부분의 두께는 두껍고 다른 부분은 얇은 제품이면 시간과 공간분리의 결과를 만족하는 제품이 된다. 입구 부분의 종이를 부분적으로 접은 상태가 모순해결책으로 볼 수 있다. 현재 이것을 만족하는 제품은 없다. 기존의 소재의 특성을 잘 활용하면 실현 가능한 아이디어이다.

물리모순 3: 봉투컵 입구의 종이(벽)의 높이는 같아야 하고 같지 않아야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 봉투컵 종이(벽)의 높이가 시간에 따라 변하는 것을 의미한다. 즉 높이의 크기를 시간의 함수로 생각하는 의미이다. 반면 공간분리는 높이가 어떤 위치는 크고 다른 위치는 작은 것을 의미한다. 입구 종이의 높이가 위치를 함수로 가지는 의미이다.

시간분리와 공간분리로부터 다음과 같은 모순해결책을 생각할 수 있다. 박스에서 봉투컵을 빼내면 입구 종이의 한 쪽이 높아지는 제품을 생각할 수 있다. 이때 손가락이 닿는 부분의 종이 높이는 높고 다른 부분은 낮은 상태를 그대로 유지하면 된다. 종이의 높이가 시간에 따라 변하는 제품은 현재 없다. 하지만 공간(위치)에 따라 높이가 다른 봉투컵은 이미 상용화 되었다. 물리모순으로부터 현재 제품의 구조를 유추할 수 있음을 보여 준다.

4) 모순 해결책의 평가

앞의 세 가지 모순에 대한 시간분리와 공간분리의 결과에서 모순을 극복하는 새로운 해결책들을 여러 가지 찾을 수 있다. 물리모순의 분석으로부터 다음과 같은 해결책을 누구나 쉽게 생각해 볼 수 있다.

물리모순1로부터 박스에서 봉투컵을 빼내면 틈새가 스스로 넓어지게 되는 제품을 생각할 수 있다. 이때 틈새의 가운데 부분은 크고 가장자리는 작은 형태로 하면 된다.

물리모순2로부터 봉투컵을 빼내면 종이가 두꺼워지는 제품을 생각할 수 있다. 입구 끝 부분의 종이를 접은 상태로 볼 수 있다.

물리모순3으로부터 봉투컵 입구 종이의 한 쪽이 높은 제품을 생각할 수 있다. 모두 물리모순을 해결하는 좋은 개념 아이디어 이다. 이 아이디어들의 일부는 현재 상용화된 것도 있고 미래 신제품이 될 수 있는 것도 있다.

3.3.2. 용접 작업에서 자주 헬멧을 벗어야 하는 문제

3SPS 단계에 맞추어 문제를 단계별로 해결해 나가는 대학원생 문제해결 사례이다. 공장에서 두 부품을 붙이는 용접작업에 문제가 있다. 용접 후 기술자가 용접한 부품을 다음 공정으로 옮겨주는 단순한 일이다. 문제는 용접한 부품을 옮겨주기 위하여 헬멧을 벗어야 한다는 것이다. 왜냐하면 눈으로 보아야 안전하게 부품을 이동시킬 수 있기 때문이다. 용접을 하기 위하여 잠시 헬멧을 착용해야 하고 물건을 이동하기 위하여 헬멧을 벗어야 하는 단순 반복 작업이다. 기술자들은 이런 작업을 싫어한다. 때문에 이 공정의 업무효율이 저조하고 안전사고가 자주 발생한다.

1) 1단계: 경계영역의 도식화

용접 후 헬멧을 자주 벗는 문제의 경계영역의 도식화는 문제를 일으키는 직접적인 원인을 그림의 형태로 나타내는 것을 의미한다. 용접작업에서 문제를 일으키는 경계영역은 얼굴 앞에 있는 헬멧을 손으로 제거하는 것을 의미한다. 왜 용접 후 헬멧을 벗는가? 헬멧을 착용한 상태로 용접한 부품을 볼 수 없기 때문이다. 때문에 헬멧을 착용한 상태를 문제로 설정하게 된다. 이

경우 헬멧을 벗은 상태로 하면 부품이 보이지 않는 문제가 해결된다. 하지만 헬멧을 자주 벗어야 하는 문제는 여전히 남아 있다. 문제의 초점을 헬멧에 두고 있다. 왜 부품이 보이지 않는가에 대한 문제의 실체가 드러나지 않았기 때문에 경계영역을 그릴 수 없다. 문제를 잘 못 인식한 것이다. 대부분의 현업 문제들은 이 문제와 같이 실체를 정확하게 파악하기 아주 어렵다. 때문에 문제에서 모순을 찾아내기 어렵다. 만일 문제의 실체를 누구나 쉽게 파악할 수 있었다면 트리즈의 활용도는 지금보다 훨씬 높아졌을 것이다. 문제의 실체를 파악하지 못하면 모순을 찾을 수 없다. 그림 3.4는 용접작업에서 헬멧을 벗어야 하는 문제를 명확하게 나타내지 못한다. 때문에 경계영역의 도식화가 될 수 없다.

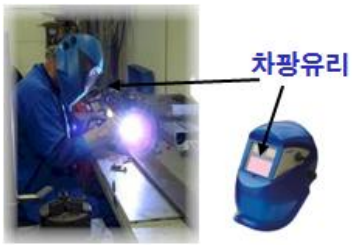


Fig. 3.4. 용접작업과 헬멧 사진.
헬멧을 벗어야 하는 문제의 실체가 명확하게 들어나지 않는다. 때문에 이 그림을 통하여 모순을 찾을 수 없다.

용접부품이 보이지 않는 것은 헬멧을 착용했기 때문일까? 아니다. 용접 중 불빛을 차단하는 차광유리(filter glass) 때문이다. 용접 후 이 차광유리가 조명 빛을 차단하기 때문에 부품을 볼 수 없는 것이다. 때문에 경계영역의 도식화는 차광유리가 조명 빛을 차단하는 것으로 나타내어야 한다. 경계는 차광유리와 조명이 접하는 부분이다. 이 경계를 중심으로 문제의 상황을 도식적으로 나타내는 것이 경계영역의 도식화에서 가장 중요하다.

그림3.5는 빛이 차광유리에 차단되는 부분을 나타낸 경계영역의 도식화이다. 그림으로부터 헬멧을 벗어야 하는 원인을 분석하여 모순을 찾을 수 있다.

Fig.3.5. 경계영역의 도식화.
헬멧을 벗어야 하는 문제의 실체가 차광유리가 용접불빛과 조명빛을 차단하기 때문임을 명확하게 보여준다.

만일 위의 그림 속에 차광유리 대신 헬멧을 그렸다면 문제를 일으키는 경계영역의 도식화 그림이 될 수 없다. 1단계의 경계영역의 도식화는 문제를 일으키는 각 요소들의 경계부분을 마치 사진을 찍는 것처럼 그림으로 나타내어야 한다. 그림에서 경계영역의 도식화를 보면 왜 헬멧을 벗어야 하는지를 누구나 쉽게 알 수 있다. 차광유리가 조명빛을 차단하여 부품이 눈에 보이지 않기 때문이다. 그림을 통하여 보이지 않는 직접적인 원인을 여러가지 찾을 수 있다. 문제를 일으키는 원인을 찾는 것은 문제해결에 가장 중요한 단계이다. 만일 문제를 일으키는 원인을 모른다면 해결책의 방향은 찾을 수 없다. 문제를 일으키는 직접적인 원인이 바로 트리즈의 모순이 된다. 때문에 경계영역의 도식화는 모순을 도출하기 위하여 반드시 필요하다.

2) 2단계: 모순도출

1단계 경계영역 도식화에서 물리모순을 도출한다. 앞의 그림에서 헬멧을 벗어야 하는 원인은 차광유리가 조명빛을 차단하기 때문이다. 여러 가지 모순을 생각할 수 있다. 차광유리의 모순도 있고 헬멧의 모순도 있다. 경계영역의 도식화로부터 아래와 같은 3개의 모순을 도출하였다. 물리모순 1: 차광유리는 있어야 하고 없어야 한다. 용접 시 차광유리는 반드시 있어야 하지만 용접 후 없어야 하는 명확한 물리모순이다. 물리모순 2: 차광유리는 빛을 차단해야 하고 빛을 차단하지 않아야 한다. 명확한 물리량에 의한 모순이다. 차광유리는 용접불빛은 차단해야 하지만 조명빛은 차단하지 않아야 한다. 물리모순 3: 헬멧은 착용해야 하고 착용하지 않아야 한다. 용접 시 헬멧은 반드시 착용해야 하지만 용접 후 부품을 옮기기 위하여 헬멧은 벗어야 한다. 명확한 물리모순이다.

3) 3단계: 모순분석

2단계의 3가지 물리모순을 분리원리를 적용하여 해결하는 단계이다. 실용트리즈에서는 시간분리와 공간분리 만을 적용하여 물리모순을 분석한다.

물리모순 1의 분석: 차광유리는 있어야 하고 없어야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 용접 시에는 차광유리가 있고 용접 후에는 차광유리가 없다는 의미이다. 즉 용접 시 차광유리를 닫고 용접 후 차광유리를 열 수 있게 하면 된다. 아주 간단하다. 누구나 쉽게 열고 닫을 수 있는 차광유리문을 만들 수 있다. 반면 공간분리는 차광유리의 어떤 부분은 있고 다른 어떤 부분은 없다는 의

미이다. 용접 시 차광유리의 특정 부분만으로 용접불빛을 차단하고 나머지 부분은 제거하여 조명빛을 차단하지 않는 구조로 만들면 된다.

물리모순 2의 분석: 차광유리는 빛을 차단해야 하고 빛을 차단하지 않아야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 용접 시에는 차광유리가 빛을 차단해야 하고 후에는 빛을 차단하지 않는 의미이다. 즉 차광유리 자체의 기능이 빛을 차단하기도 하고 않기도 하게 해야 한다. 용접 시에는 차광유리가 검은 색이 되어 용접불빛을 차단하고 용접 후에는 투명하게 되어야 함을 의미한다. 반면 공간분리는 차광유리의 어떤 부분은 용접불빛을 차단하고 다른 어떤 부분은 조명빛을 차단하지 않아야 함을 의미한다. 용접 시 차광유리 자체의 특정 부분만으로 용접불빛을 차단하고 나머지 부분은 조명빛을 차단하지 않는 소재 특성을 가지게 하면 된다.

물리모순 3의 분석: 헬멧은 착용해야 하고 착용하지 않아야 한다. 라는 모순을 시간과 공간으로 분리하여 생각한다. 시간분리는 용접 시에는 헬멧을 착용해야 하고 용접 후에는 헬멧을 착용하지 않는 의미이다. 즉 헬멧을 착용하고 벗는 것을 의미하게 된다(현재 헬멧을 벗는 문제가 발생되고 있는 것을 의미).

4) 모순해결책과 현업 적용 해결책

앞의 세 가지 모순에 대한 시간분리와 공간분리의 결과에서 모순을 극복하는 현업 적용 가능한 새로운 해결책을 각각 찾았다.

물리모순 1의 차광유리는 있어야 하고 없어야 한다. 라는 모순의 해결책은 시간분리로부터 그림 3.6과 같은 현업 적용 해결책을 생각할 수 있다. 용접하는 시간은 사람의 눈 앞에 실제로 차광유리가 있고 용접을 하지 않은 시간은 차광유리가 없게 하면 된다.

Fig.3.6. 차광유리를 열고 닫을 수 있는 헬멧. 헬멧을 벗지 않아도 용접한 부품을 볼 수 있다.

또한 공간분리로부터 그림 3.7같은 현업 적용 해결책을 생각할 수 있다. 차광유리 를 아래와 같이 용접불빛을 차단하는 부분과 조명빛을 차단하지 않는 부분으로 만들면 된다. 안전상 적용성에 한계는 있다. 하지만 특수한 조건에서 실제로 현업에 적용될 수 있는 공간분리로부터 생각할 수 있는 해결책으로 볼 수 있다.

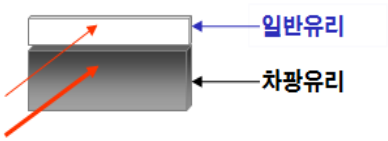


Fig. 3.7. 차광유리와 일반유리 복합형. 헬멧을 벗지 않아도 차광유리를 열지 않아도 용접한 부품을 볼 수 있다.

물리모순 2의 차광유리는 빛을 차단해야 하고 빛을 차단하지 않아야 한다. 라는 모순의 해결책은 차광유리의 소재의 특성을 시간적으로 공간적으로 변화시킬 수 있다면 획기적인 제품이 될 수 있다. 하지만 상용화된 소재는 아직은 없는 것으로 보인다. 자동으로 빛을 감지하여 차단하기도 하고 투과하게도 하는 소재를 개발하는 것은 물리적으로 어려운 기술이 아니다. 가까운 미래 이 모순을 근본적으로 해결한 혁신적인 제품이 나올 가능성도 높다.

물리모순 3: 헬멧은 착용해야 하고 착용하지 않아야 한다. 라는 모순의 해결책은 시간분리로부터 용접 시는 헬멧을 착용하고 용접 후 벗는 현재의 해결책 자체임을 유추해석 할 수 있다. 반면 공간분리는 헬멧의 어떤 부분을 착용하고 다른 어떤 부분은 착용하지 않아야 하는 것을 의미한다. 헬멧의 어떤 부분은 착용하고 어떤 다른 부분은 착용 않아야 하는 상황이 무엇을 의미하는가? 헬멧을 착용했는데 착용하지 않을 수 있는 새로운 것이 무엇일까? 현재 구체적인 의미를 부여하기 어렵다. 하지만 이 모순을 해결한 새로운 헬멧이 미래에 나올 수도 있다.

앞의 물리모순 문제들의 해결책은 현업에 실제로 적용되어 사용 중이다. 물리모순 1의 시간분리로부터 용접 작업 시 차광유리가 닫히고 용접 후 열리는 헬멧을 사용하고 있다. 그리고 세 가지 물리모순을 결합하여 새로운 해결책을 찾아 사용하고 있다. 헬멧을 사용하지 않고 용접할 수 있는 해결책으로 차광유리 만 상하로 움직이면서 용접 불빛을 차단하게 하였다. 용접 시는 차광유리가 내려오고 용접 후는 올라가는 아주 간단한 구조이다. 헬멧을 벗어야 하는 문제가 완전히 해결되었다. 헬멧을 없애고 차광유리 만을 사용하고 있다. 정말 혁신적인 해결책이다. 이와 같은 해결책은 대학원 실용트리즈 수업 중에 자주 발생한다. 실용트리즈 수업에 들어오는 대학원생들은 기업연구원들이 많다. 때문에 수업 중에 기업 연구소의 문제를 실제로 해결하고 있다.

4. 결 론

실용트리즈 수업을 통하여 대학생(대학원 포함)들의 문제해결능력은 놀라울 정도로 높아 졌다.

많은 학생들은 자신의 문제를 스스로 인식하고 단계별로 해결책을 찾을 수 있는 능력을 가지게 되었다. 학생들은 실용트리즈의 3단계 문제해결 과정을 자신의 문제해결에 비교적 쉽게 사용하였다. 왜(?) 트리즈를 학교에서 교육해야 하는가에 대한 해답이다. 실용트리즈 수업에서 해결한 문제들은 공과대학 학생들의 창의설계과제나 졸업 작품으로 선정되어 실제로 제품화한 사례도 많다. 대학원의 경우 석박사 학위 테마 또는 연구 중인 현업 과제에서 발생되는 고질적인 기술문제들을 실제로 해결하였다. 대학원생들의 문제해결의 결과는 학술논문으로 발표되었을 뿐만 아니라 특허로 출원되거나 현업에 적용된 사례들도 많다. 많은 학생들은 실용트리즈 수업을 통하여 자신이 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 사람이라고 말하였다.

참고문헌

1. 조형희 외 1명 역, 트리즈, 현실과미래, 1998, 원저: Altshuller Genrich, And Suddenly the Inventor Appeared.
2. 박성균 외 트리즈연구회 역, 이노베이션 알고리듬, 현실과미래, 2002. 원저: Altshuller Genrich, Innovation Algorithm.
3. G. G. Altshuller, Creativity as an Exact Science.
4. 김호종 저, 창의설계 실용트리즈, 진샘, 2011.
5. 킴스트리즈 홈페이지, www.kimstriz.co.kr, 공지 및 자료실.

트리즈를 이용한 다기능 나노결정구조의 의료분야 활용기술개발 및 예측

유리 다닐로브스키*, 이민규*, 정규진**, 김성홍*, 김사홍*

Development of Multifunctional Nano-Crystals Technology for Medical Application using TRIZ

Yury Danilovsky*, Min-Gyu Lee*, K. J. Jung**, Sung Kim* and Sahong Kim*

ABSTRACT

A special TRIZ consulting team "GEN3 Partners Korea" in QM&E Consulting Co., Ltd. successfully completed a real prediction project for a big joint R&D project by Korea University, KISTI and others. The research team had been developing new technologies of making and using nano-particles in medical area including diagnostic and treatment of cancer diseases. It was necessary to show the next steps of development for this technology with realistic solutions.
There are main tools for prediction project: TESE (Trends of Engineering System Evolution) and FOS (Function Oriented Search) [1,2] in modern TRIZ. But, certain laws of TESE have different rule, effects and phenomena if you consider task in micro level. According to specifics of micro level, authors of article have found new phenomena and examples for different rules and modified tools.:

1. Using the trend of increasing conductivity according to sub trend "point – line–surface–volume", authors found opposite trend for surgery area: "volume – surface – line – point".
2. Using the trend of ideality in medicine area, authors elaborated on important functions for merging: Step 1 = only diagnostic, Step 2 =only treatment, Step 3 = diagnostic and treatment.
3. Using the trend of increasing level of field MATChEm, authors have elaborated and adapted it for use on micro-level, authors built more detailed field classification system for medicine: {"MATChEm-Light-Radiation-Bio}.
4. Used FOS and MATHEM together as a special diagram to search useful technologies in other areas of medicine or in other industry.

Due to the NDA with customer we cannot show our ideas themselves. We can show only theoretical approach as helper for work in micro level. According to opinion of customer, this project was successful and we recommend our approach to apply in micro level, for example nano, bio or medical area.

Key Words : TRIZ, TESE, FOS, Nano, Medicine, Bio, GEN3, technology prediction, forecast

1. Introduction

TRIZ is well known for its strength in inventive problem solving area but not very many people know that TRIZ is also very good in technology forecasting area. Furthermore, examples of TRIZ application in frontier research areas like nano, bio and medical technologies are harder to find than examples in macroscopic technology areas.

A special TRIZ consulting team "GEN3 Partners Korea" in QM&E Consulting Co., Ltd. successfully completed a real prediction project for a big joint R&D project in nano and

* Nonmember, GEN3 Partners Korea in QM&E Consulting Co., Ltd
** Member, GEN3 Partners Korea in QM&E Consulting Co., Ltd

medical area by Korea University, KISTI and other universities. The research team had been developing new technologies of making and using multifunctional (magnetic & optical etc.) nano-crystals in medical area including diagnostic and treatment of cancer diseases. The TRIZ consulting consisted of three themes, and the first two themes were about solving the bottleneck problems and improving yield in development of new technologies and the consulting team used our creative problem solving methodology.

The third theme, however, was not a problem solving but a technology forecasting task – to show the next steps of technology development around the research area with very realistic solutions. The authors used several very useful methods for prediction in modern TRIZ to set a general strategic direction for research and also to generate specific and realistic ideas for new research. In this article, the method of application, not the resulting ideas, is described.

2. Main Tools for Prediction

The main tools chosen for prediction in this project were: TESE (acronym from Trends of Engineering System Evolution) and FOS (acronym from Function Oriented Search) [1,2] in modern TRIZ.

2.1 Trends of Engineering System Evolution

TESE is based on numerous observations from the evolution history of various technical systems that found a few common patterns or trends across different area of industries. These trends have statistical root in the history and therefore reliable and useful in predicting the future of current technologies.

Every trend has one or more sequence of stages in design and operation principles. We consider and inspect this sequence in real historical situation and identify “empty zone”. "Empty zone" can be often used to create new product according to ideas from "Blue ocean" approach.

For example, if you need to create and invent new weapons, first you review the history of evolution of weapons according to a trend of TESE, for example, the trend of increasing level of field, MATChEm.

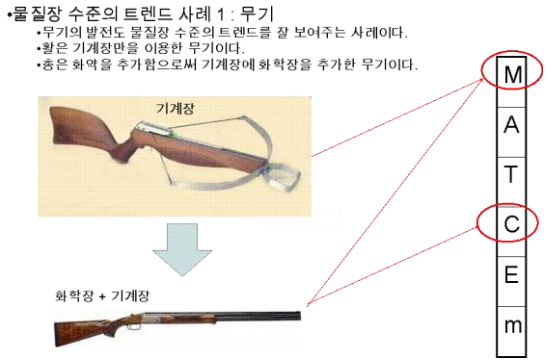


Fig. 1 Trend of MATChEm

We can define as “empty zone” position “A” (use acoustic field). It is creative impact for invention. We could have invented a stun grenade.

A stun grenade, also known as a flashbang, is a non-lethal weapon.[3] The first devices like this were created in the 1960s at the order of the British Special Air Service as an incapacitant.

Fig. 2 Stun Grenade

These grenades are used to temporally neutralize the combat effectiveness of enemies by usually disorienting their senses. The flash of light momentarily activates all light sensitive cells in the eye, making vision impossible for approximately five seconds until the eye restores itself to its normal, unstimulated state. The incredibly loud blast produced by the grenade adds to its incapacitating properties by disturbing the fluid in the ear. This example shows how we use the trend of change of field level (MATChEm) to predict new technologies.

We have more trends to use for technology prediction. Furthermore, each of the main nine trends listed below have more several more detailed subtrends.

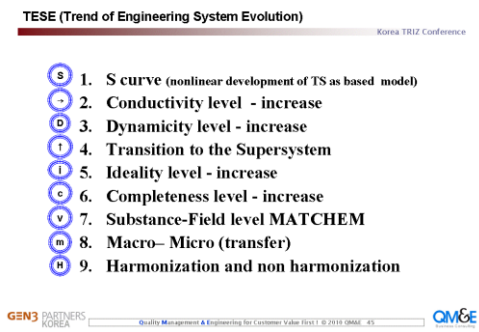


Fig. 3 Nine Main Trends of TESE

2.2 FOS (Function Oriented Search)

FOS is a method in modern TRIZ that borrows solutions from other industries. Generalizing the functions that we need to a more abstract and general form makes it possible to search solutions in other industries or other technical areas.

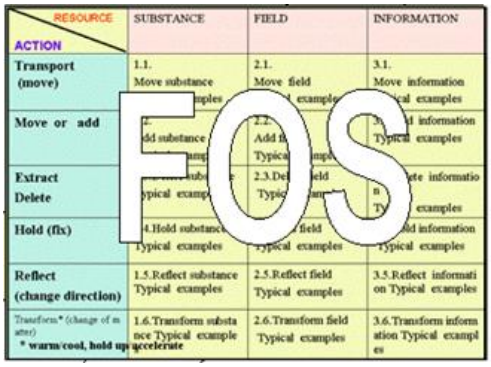


Fig. 4 A table for Function Oriented Search

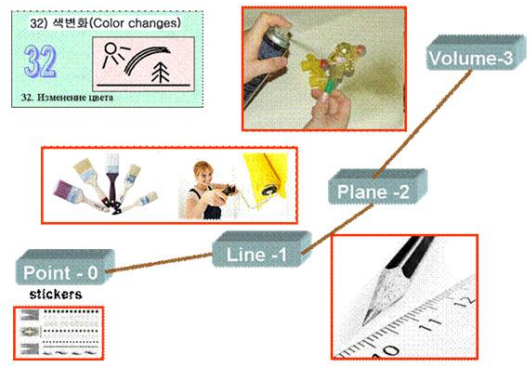
3. New Findings in Microscopic Area

Macro level (for example: mechanics, pneumatics and thermodynamics etc.) and micro level (optics, ultrasound, chemistry, biology, medicine, nano level of solid body etc.) are different according to phenomena in TESE. We researched the manifestation of some laws on microlevel and have got revision upon their using.

According to specifics of micro level, authors of article have found new phenomena and examples for different rules and modified tools. In this section these new findings are described.

3.1 Inverse Trend of Increasing Conductivity

As a subtrend of trends of increasing conductivity, we observe, in many cases of macroscopic world, the trend of increasing dimensions through point–line–plane–volume. The figures below show two of such examples – one for system to change color of an object and the other for system to fix two sheets of fabric.



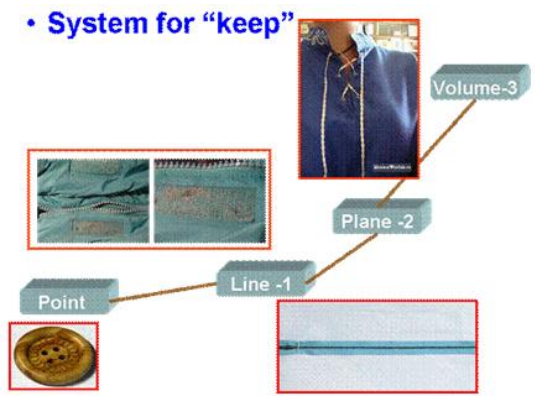


Fig.5 Normal trend of increasing conductivity

But we found a reverse trend in this project – in order to reduce damages and injury during treatment process the dimension changed from 3D to 0D, not from 0D to 3D as in macro level. Surgery(3D)–laparoscopy(2D) – chemotherapy(1D)– non invasive ultrasound (0D).

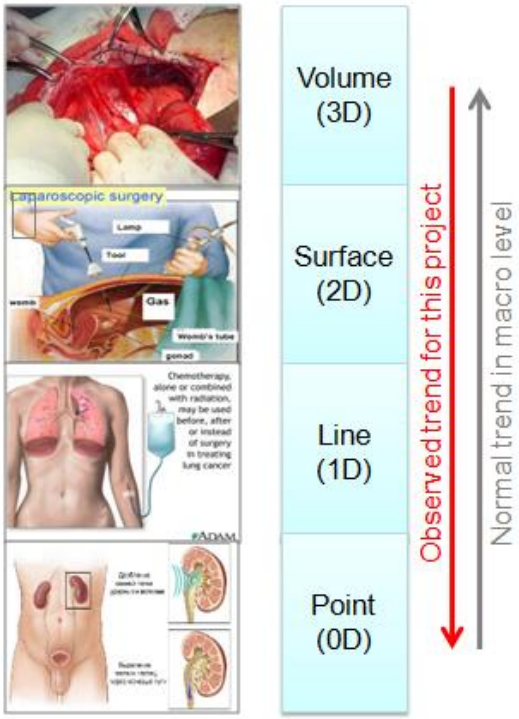


Fig.6 Inverse Trend of Conductivity

Interesting situation, we discovered opposite trend in micro level. We know similar situation in article of Alex Lubomirsky from GEN3 Partners. [4]

3.2 Application of the Trend of Ideality

A subtrend of increasing ideality says that as a technical system evolves in time, it tends to have more and more useful functions.
Some example of this subtrend in macro level are shown in Fig. 7 below.

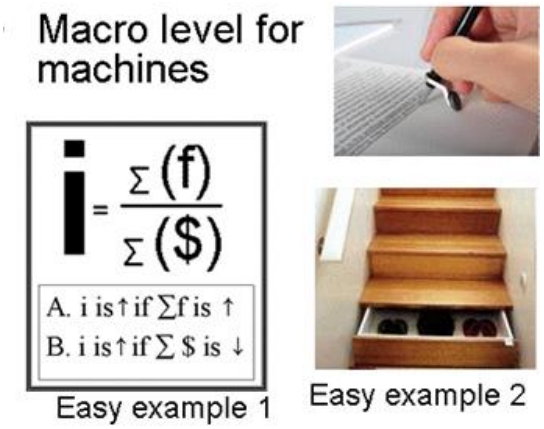


Fig.7 Subtrend of increasing useful functions

Currently there are many technologies that has one or more of the useful functions of diagnosis, delivery and treatment. By applying this subtrend to this area, we concluded that eventually the winning technology will be one which can perform all of the three functions for itself.

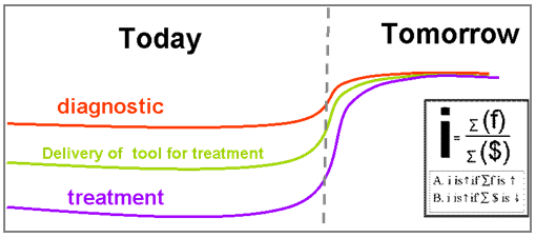


Fig.8 An interpretation of subtrend of increasing useful functions for this project

This subtrend can also be applied to functions regarding the type of fields. Today there are many technologies that can interact through one or two of the type of fields among MATChEm etc. But according to this subtrend, the number of fields, with which this technical system can interact, will increase.

The first two new findings described in sections 3.1 and 3.2, helped the customers in setting up their philosophical base and strategic directions for this research project.

3.3 Trend of Level of Su-Field (MATChEm)

The trend of level of su-field is one of the most useful trend in micro scale. It says, as a technical system evolves in time, the type of field (interaction) tend to change among the 6~7 types denoted by MATChEm (Mechanical, Acoustic, Thermal, Chemical, Electric, magnetic, Electromagnetic).

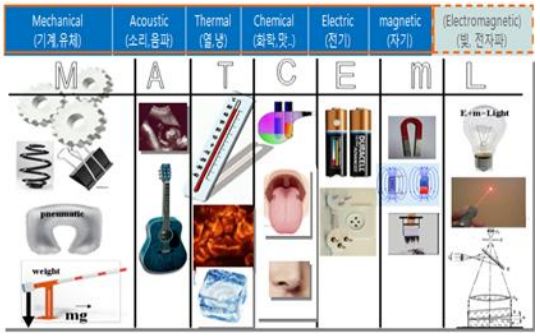


Fig.9 Standard classification of fields

Although this trend was very useful in this area, the authors found that a more detailed classification system is needed for better application of this trend in this area. After

investigation, the authors used 18 types of field for this project – more broadly : 9 types : MATChEmLRB.

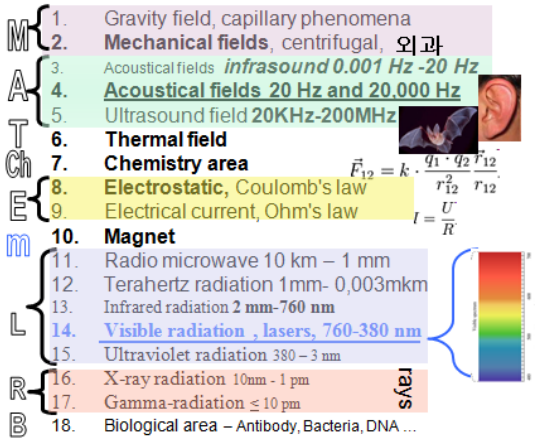


Fig.10 More detailed classification of fields

3.4 Use of FOS and MATChEmLRB Together

We used FOS(Function Oriented Search) and MATChEmLRB together as a special diagram to search useful technologies in other technology or industry areas. And we found separate search in medicine and other industry area was helpful. We also included a structure in searching by performing the search by each of the 18 types of field, MATChEmLRB.

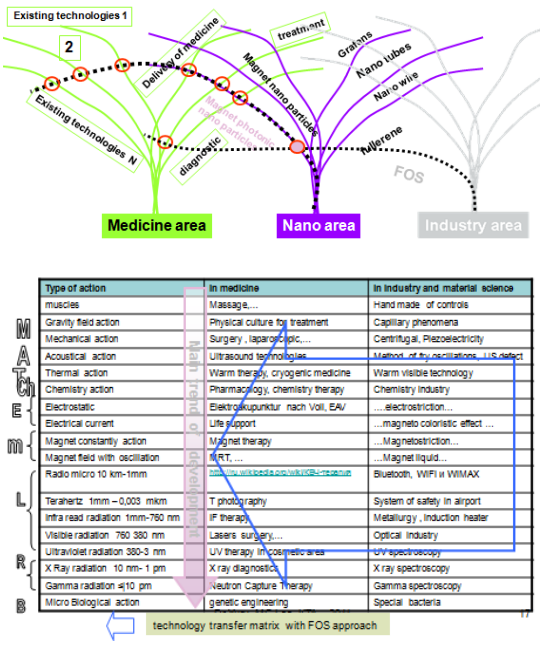


Fig.11 Diagrams used for FOS with MATChEm

Many researchers in fusion research area are having difficulties in understanding and communication with other areas of technology. In such cases, the language of "functions" as used in TRIZ can bridge the two areas very smoothly, just as an international language connects people with different language backgrounds.

4. Conclusion

During this project, we used some tools from TESE for technology prediction. But in micro level, every tool from TESE need to be inspected, modified and checked. It means serious historical and scientific investigation in your topic.

Today authors understand various ways to apply trends of MATChEm, Conductivity (trend 0-1-2-3) and Ideality in nano-medicine area, because we created special professional collection of examples of useful technologies.

Unfortunately, we have strong NDA with Customer and cannot show our ideas. We can show only theoretical approach as helper for work in micro level. According to opinion of customer, this project was successful and we recommend our approach for apply in micro level, for example nano, bio or medical areas.

5. Acknowledgement

The authors want to thank to the original authors of TESE theory. Author of the subtrend of dimensions, 0-1-2-3D is Vladimir Petrov. Classical trends of MATChem was discovery by Boris Zlotin from Saint Petersburg (college and student of Genrich Altschuller). Trend of Ideality was formulated by Yury Salamatov. See, please reference table below.

Authors of TESE	Contributions	Remark
Genrich Altchuller	Creator, 40 principles, Matrix, ARIZ, 1st version of TESE	
Voluslav Mitrofanov	All TESE as theory, founder of TRIZ University at 1973-2009 in Saint Petersburg	Russia
Boris Zlotin	S curve, MATCHEM, Ideality	USA
Vladimir Petrov	Point – line-plane-volume, TESE as theory	Israel
Vladimir Gerasimov	Alternative System and Feature Transfer, Function Analysis, Trimming	USA
Simon Litvin	Alternative system and Feature Transfer, FOS, Function Analysis	USA
Alex Lubomirsky	Conductivity, Harmonization	USA
Gennady Ivanov	Completeness and Working Tool	South Korea
Yury Salamatov	Ideality	Russia

Fig.12 The original authors of TESE theory

References

1. Y. Danilovsky, S.Litvin, K.J. Jung, “Method of analogy in modern TRIZ”, Korean TRIZ conference 2010

2. Y. Danilovsky, Min-Gyu Lee, Course of TESE for Level 2, http://www.e-campus.co.kr/course.do?cmd=detail&course_type=&classify_code=002200030002&course_code=79277

3. http://en.wikipedia.org/wiki/Stun_grenade

4. http://www.metodolog.ru/00514/00514.html

비즈니스 창조에 있어서 트리즈 응용

김익철*

Apply of TRIZ for Business Creation

Ik Cheol Kim

ABSTRACT

Many companies in Korea can't make new business even they got billion dollars, because they don't find or make new business models. Their current business models are reaching on limit of growth. So solution is find or make new business models. How we can find or make new business model creation? What is business model? It means providing solution and value for customer. In this paper, we think basic concept of business and feasibility of using TRIZ for new business model creation through examples.

Key Words : Business Creation ; Design ; Value ; Problem

1. 서 론

지금 한국경제는 이상한 상황에 놓여있다. 제조업은 수십조원의 현금을 사업에 투자하는 것이 아니라 내부유보금으로 적립하거나 주식 투자에만 열중하고 있지만, 수십만의 젊은이 들은 일자리가 없어 백수이거나 88만원 세대로 머물러 있다. 대한상의에 의하면 창업 대 폐업 비율이 2005년에는 92.6%에 달한 것으로 조사되어 있다 1). 여러 가지 원인이 있지만 가장 큰 원인은 기존의 비즈니스 모델이 성장의 한계에 도달했기 때문이다.

한국 기업은 선진국의 비즈니스 모델을 들여와 이를 보다 싸게, 좋게, 빨리라는 전략을 이용해 비즈니스를 해 왔다. 한국의 100대 수출품목 중에서 한국 기업이 창조한 것은 없다고 해도 과언이 아니다. 그 전략을 중국이 모방함으로써 한국 기업은 이제 Blue Ocean이라는 새로운 전략을 채택해야 되는 시점에 도달했다고 할 수 있다. Blue Ocean 전략은 프랑스 유럽경영대학원 인시아드의 한국의 김위찬 교수와 르네 마보안(Renee Mauborgne)교수가 공동으로 제창한 것이다. 이것은 경쟁이 아니라 구매자와 기업에 대한 가치를 비약적으로 증대시켜 시장점유율 경쟁에서 자유로워지고 이를 통해 경쟁이 없는 새로운 시장공간과 수요를 창출하고자 하는 것이다. 상당히 매력적인 전략임에도 불구하고 1년의 유행으로 끝나버렸다. 여러 이유가 있지만 가장 중요한 이유는 가치를 증대하는 방법과 경쟁이 없는 새로운 시장공간이 무엇인가에 대한 만드는 개념이 부족했던 것을 들 수 있다.

본 논문에서는 비즈니스의 공간이 어떤 것이 있고 이를 어떻게 만들어 낼 것인가에 대해 말하고자 한다.

* 정회원, 한국트리즈협회

2. 비즈니스의 공간

비즈니스에 관한 정의는 여러 가지가 있지만 여기에서는 '비즈니스란 제공 주체가 고객의 문제해결이나 욕망을 제공해 준 대가로 이익을 취득하는 행위'로 한다[3]. 비즈니스가 성립하려면 고객이 있어야 하고, 기업, 정부, 개인 등의 제공 주체가 있어야 하며, 이 행위의 대가로 이익이 발생해야 비즈니스가 영속적으로 성립할 수 있다. 이러한 행위가 일어나는 공간은 시장, 제품, 생활, 프로세스, 가치의 다섯 개이다. 다시 말해 창조경영은 시장의 창조, 제품의 창조, 생활의 창조, 프로세스의 창조, 가치의 창조라고 할 수 있다.[2) 5) 6) 8) 9)]

2.1. 시장의 창조란 무엇인가?

시장의 창조란 존재하지 않았던 시장을 만들어 내거나 키워내는 것을 말한다.

닭이 가내 소비에서 시장으로 발전한 과정을

살펴보자. 1970년대 이전까지 닭은 시골에서 개인이 길러 먹는 자가 소비로 시장이 아니었다. 비즈니스로서 닭 요리는 1970년대 초 전기구이 통닭이 시초였다. 그런데 이것은 닭을 조리하는데 시간이 많이 걸린다는 문제가 있었다. 그래서 닭을 '분할'하여 요리하는 후라이드 치킨이라는 새로운 비즈니스 모델이 도입되었다. 이것은 쇼트닝이란 기름으로 튀겼는데 느끼하다는 문제가 있었다. 그래서 고추장을 넣어 양념 치킨이라는 새로운 비즈니스 모델을 만들어냈다. 그러자 우후죽순으로 많은 사람들이 이 비즈니스 모델에 뛰어들어 이서방, 처가집, 장모님 등등 수십여개의 치킨 회사들이 백가쟁명을 하는 시대가 되었다. 그러자 각 회사가 판매하는 닭들의 맛(품질)에 '차별성'이 없다는 문제가 생겼다. 그래서 데리큐, 바비큐, 스모크, 칼슘 /DHA 첨가 등 새로운 비즈니스 모델이 나타났다. 닭을 산업을 발전시킨 또 하나의 비즈니스 모델은 '배달'이다. 1980년대까지 튀김 닭은 호프집에서 맥주 안주로 팔리고, 가끔 가정적인 아버지가 사가는 정도였다. 닭을 팔기 위해서는 매장에 손님이 와야 하지만 매장으로 손님을 오게 할 수 없다는 문제가 있었다. 그래서 '역발상'을 이용해 손님이 매장에 오는 것이 아니라 매장이 손님에게 간다는 새로운 비즈니스 모델을 도입했다. 그 결과 치킨 시장이 급격히 성장하여 앞에서 말한 수십 여개의 치킨 회사가 생긴 것이다. 닭을 튀기는 기름을 초기에는 쇼트닝이란 가공유를 사용했다. 하지만 트랜스지방산이라는 '해로움'이 있다는 문제가 있었다. 그래서 콩기름, 올리브 기름 등의 '방법 변경으로 문제를 해결했다. 이처럼 튀김은 수 많은 문제를 해결했기에 산업으로 발전할 수 있었지만 다른 조리법인 볶음이나 삶음은 여러 문제를 해결하지 못했기 때문에 산업으로 발전하지 못하고 아직도 가내 소비 정도로 머물러 있다. 그림1은 치킨산업 발전의 과정이다.

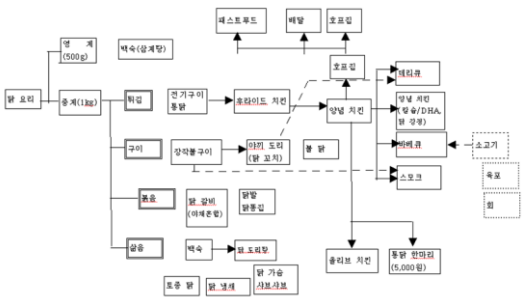


그림 1. 치킨 산업 발전 과정

2.2. 제품의 창조란 무엇인가?

기존에 존재하는 제품의 문제를 해결하여 진보된 형태의 신제품을 만들어 내는 것을 말한다. 그림 2는 진공청소기의 발전 경로를 분석하여 그 원동력이 무엇인가를 찾은 것이다. 그 결과 모든 신제품은 과거 제품의 문제를 해결하여 나온 것을 알아냈다.

1907년 미국의 제임스 스팽글러(James Spangler)에 의해 발명된 최초의 가정용 경량 진공청소기 ①는 흡입 노즐과 먼지 봉투가 집중되어 있었다. 이것은 무게가 무거워서 사용이 불편했다. 그래서 우측 현재 진공청소기 ②처럼 노즐과 먼지 봉투가 분할 되었다.

이것들에서 문제가 무엇이었는가? '집중'의 문제였고 해결책은 트리즈 발명원리 1번 분할이었다. ② 번 청소기도 문제가 있었다. 그것은 먼지 봉투이다. 청소기를 계속 사용해 봉투에 먼지가 쌓여 나갈수록 흡입력이 떨어진다. 그래서 효율 낮음의 문제가 있었다. 그리고 봉투의 크기를 작게 하면 자주 교환해야 하는 번거로움이 발생한다. 반대로 봉투의 크기를 크게 하면 병균의 번식 등 유해요인이 생기는 기술적 모순이 발생한다.

이 모순을 해결하기 위해 발명원리 35를 사용해 우측의 사이클론 ③이란 새로운 방식을 이용한 청소기가 개발되었다. 이처럼 제품의 창조란 기존 제품의 문제를 해결하고 발전하는 과정이라고 할 수 있다.

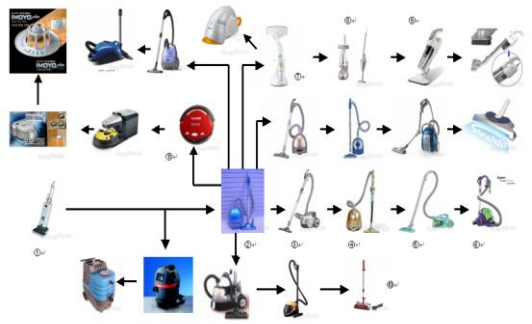


그림 2. 청소기 신제품의 발전 과정

2.3. 생활의 창조란 무엇인가?

생활의 양식이나 습관을 바꿔 새로운 삶의 형태를 만들어 내는 것을 말한다. 그림 3은 오사카 상공회의소가 작성한 기업이 생활을 만들어낸 사례이다. 신문이 없는 세상, 백화점이 없는 세상, 자전거가 없는 세상, 발동기가 없는 세상, 전자제품이 없는 세상은 지금과 생활 양식이 많이 달랐을 것이다. 예를 들면 휴대전화가 나오고 약속을 하는 방식이 바뀌었다. 과거에는 서울역 시계탑이란 식으로 장소를 정확히 정했지만 지금은 대충 어디 근처라고 약속한다. 카나비Car Navi가 나오고 운전을 하는 방식도 바뀌었다. 이처럼 기업은 제품만 창조하는 것만 아니라 새로운 생활을 창조한다.

그림 3. 생활의 창조 사례

2.4. 프로세스의 창조란 무엇인가?

비즈니스의 과정을 새로 만드는 것을 말한다. 과거에 전자제품은 하이마트 같은 대형 양판점이 주도하고 있었지만 인터넷의 탄생으로 인해 인터넷 비교구매라는 새로운 프로세스가 만들어졌다. 또한 과거 OEM 업체는 판로를 만들기 어려워 대기업에 종속되어 있었지만 인터넷으로 인해 고객 직거래가 가능한 프로세스가 만들어졌다. 이렇게 새로운 프로세스의 창조가 비즈니스의 공간이다.

2.5. 가치의 창조란 무엇인가?

가치의 창조란 기존의 제품에 새로운 가치를 넣어 새로운 제품으로 인식시키는 것이다. 1만원짜리 카시오(Casio) 전자시계와 3,200만원짜리 오데마피게(AUDEMARS PIGUET) 는 시간을 알려준다는 동일한 기능을 수행한다. 하지만 가격은 3,200배나 차이가 난다. 그 이유는 오데마피게에는 '경제'와 '지위'라는 가치가 부가되었기 때문이다.

그림 4. 가치의 창조 사례

3. 비즈니스 창출의 원점

비즈니스라는 것은 왜 만들어지는가? 앞에서 말한 5개의 공간에서 비즈니스의 주체는 고객에게 17종류의 해답 4)과 14개의 가치 3)라는 두 가지 요소를 제공하기 위해 만들어진다.

집중/분산	측정	직/간접	유해요인
명칭/형상	방법 오류	안정/불안정	자원부족
균형/비균형	피드백	차이	공간
경직/유연	•조건차이 •관점오류	설정오류	시간

시간	변신	지위	윤리
안전	안락	애정	미
성애	성차	기능	지성
경제	건강		

그림 5. 비즈니스의 제공 대상(해답과 가치)

따라서 비즈니스의 창조란 표 1과 같이 정리될 수 있다.

	해답(문제)	가치(욕망)
시장	전자시계, 팔목시계	명품 시계
제품		
생활		
프로세스	택배	
가치		

표 1. 비즈니스의 영역

3.1. 비즈니스의 주체는 문제에 대한 해답을 고객에게 제공한다.

약속을 하기 위해서는 시간을 정해야 한다. 그런데 해가 뜨고 지는 것에 의해 대충의 시간을 알 수 있지만 정확하게 알 수는 없다는 문제가 있었다. 이 문제를 해결하기 위해 시계라는 해답을 기술자들이 제공했고, 그 결과 시계라는 비즈니스가 만들어졌다. 사람들이 짐을 나르기 위해서는 손을 사용해야 한다. 그런데 손은 두 개 밖에 없기 때문에 많은 짐을 나르기 어렵다는 문제가 있었다. 이것을 해결하기 위해 가방과 보자기라는 해답이 만들어졌다.

3.2. 비즈니스의 주체는 욕망에 대한 가치를 고객에게 제공한다.

고객이 원하는 또 다른 요소는 가치이다. 짐을 가지고 다닐 때 양이 늘어나면 두 손에 다 들 수 없다는 문제가 있어서 가방과 보따리라는 해법을 만들었다. 그런데 명품이라 불리는 비즈니스가 있다. 이것도 해법의 관점에서 보면 일반 가방과 동일하다. 하지만 가격은 30배 이상 차이가 난다. 그럼에도 수 많은 사람들이 구입하고, 구입하기를 원한다. 그 이유는 명품 가방에는 '경제'와 '지위'라는 가치가 들어있기 때문이다. 비싼 명품을 구입 함으로써 자신이 경제적 풍요를 가지고 있다는 것을 과시하고, 부자가 사회적으로 높은 지위에 있음을 과시할 수 있기 때문이다.

그림 6. 해답과 가치 사례(가방)

이처럼 비즈니스란 고객이 가진 문제와 욕망을 해결하기 위해 해답과 가치를 제공하는 행위라고 할 수 있다. 이것을 식으로 정리하면 다음과 같다.

$$BC = \frac{D(S+V)}{A(P+d)}$$

BC: Business Creation, D: Design,
S: Solution, V: Value, A: Action,
P: Problem, d: desire

4. 결론 및 제언

한국 기업의 경영자들은 자신의 조직과 조직의 구성원이 창조적 역량을 가져야 한다는 것에 대해서는 대다수가 동의할 것이다. 문제는 조직과 조직의 구성원이 이러한 창조적 역량을 어떻게 가질 수 있는 가이다. 그러기 위해서는 How도 중요하지만 What과 Where도 중요하다. 즉 무엇이 창조의 대상이고, 어디에서 창조를 할까를 알고 있어야 한다.

비즈니스는 시장의 창조, 제품의 창조, 생활의 창조, 프로세스의 창조, 가치의 창조라는 다섯 개의 공간에서 고객이 가진 문제의 해답과 욕망의 충족을 해주는 행위를 말한다. 따라서 해답을 찾을 수 있는 역량의 육성과 욕망을 충족해 주는 방법을 만들 수 있는 역량의 육성이 필요하다. 그리고 이를 위해 조직원과 조직이 문제해결 능력과 상상력을 키워가는 것이 필요하다.

참고문헌

1. 중소상공인 경영실태 및 정책과제 조사, 대한상공회의소, 2008.12
2. 오사카 상공회의소 안내자료, 2002
3. 經驗價値ものつくり, 藤原亨, 日科機研,2007
4. 무엇을 만들어야 하는가, 김익철, 2005
5. 신시장, 사업의 12열쇠, 커크 세피츠, 2003
6. 商品開發戰略シナリオ, 中谷吉孝, 2007.
7. 블루오션 전략, 김위찬, 교보문고, 2005.
8. 창의적 갈등해결, 김익철, 20081.
9. 신상품의 경제학, 강원, 삼성경제연구소, 2005.
10. 문제론, 김익철, 2005

3. 투고논문 - 7) 군부대 장병의 자살문제 해결방안 / 트리즈포트 /
안세훈, 오경철, 김호종

군부대 장병의 자살문제 해결방안

안세훈, 오경철, 김호종*

A Suicide Problem Solution of the Military Soldiers

Sehoon Ahn, Kyungchul Oh, Hojong Kim

ABSTRACT

According to the Korean Military Statistics, the proportion of suicide death rate of mortality is increasing year after year. South Korea's military soldiers convened by obligations should serve out the communal life in their period. The problem of suicide in the military is a very serious one for not only individual but also the entire military organization, because of the collapse of morale.
In this paper, I'd like to explain to draw the solution for the suicide problem in Korea military, by using TRIZ, Theory of Inventive Problem Solving. Recently there have been a lot of attempts to apply to non-technical areas. However, TRIZ is supposed to be a limit to draw the best result in the non-technical areas.
Deriving the solution, TRIZ, especially Practical TRIZ, is used in this paper. In Practical TRIZ, the physical contradiction is found out by using the Elements-Interaction method. The physical contradiction should be analyzed with the principle of separation, and then the final solution would be drawn. The Practical TRIZ is simpler than other methods, and the innovative solution is possible to be derived in shorter period.

Key Words : Suicide, TRIZ, Practical TRIZ, Contradiction, Soldiers

1. 서 론

육군본부의 사고통계에 의하면 군대 내 사망사고 중 자살사고의 비중은 2002년 52%에서 2006년에는 66%, 2007년에는 71%로 상승하고 있는 것으로 나타났다[1]. 군대조직은 특수 목적을 갖고 조직된 집단으로서 군을 구성하는 구성원들이 대부분 병역의무에 의해 강제적으로 구성된 집단이다. 군대 내 자살사고는 자살자 개인의 문제를 넘어서 군대 전체에 까지 심각한 영향을 미치게 되는 매우 중대한 문제이다. 따라서 자살사고 예방에 대한 문제에 대해 많은 관심이 모아지고 있다[1].

자살사고의 예방을 위해서는 여러 분야에서 많은 활동이 시행되고 있으며, 정신의학적, 사회적, 종교적으로 많은 연구가 진행되고 있다. 자살사고는 인간의 행동과 심리에 관한 문제이기 때문에 이러한 부분에 대한 연구는 매우 중요한 것이라 할 수 있다. 하지만 인간의 행동은 예측하기 어렵다. 때문에 교육, 상담, 관찰, 그리고 심리치료 등의 방법과 함께 자살행동에 대해 직접적으로 감시하여 통제할 수 있는 관리시스템 역시 반드시 필요한 영역이라 할 수 있다.

최적의 관리시스템 구축을 위해, 공군 모 부대에서는 창의적 문제해결 이론인 트리즈를 이용하였다. 자살에 대한 객관적 현상분석과 부대의 상황을 연계하여 자살사고를 예방할 수 있는 방안을 찾아보았다.

* 정회원, 트리즈포트, 한국트리즈협회

2. 비기술 실용트리즈의 문제해결

알트슐러 트리즈는 많은 기술문제해결 방법론들을 가지고 있다. 크게 분류하여도 10 종류 이상이다[2,3]. 트리즈는 기술문제를 혁신적으로 해결하는 새로운 방법론으로 잘 알려져 있다. 최근 트리즈를 비기술분야에 응용하려는 시도가 많아지고 있다. 현재 국내외적으로 여러가지 비기술용 트리즈가 있다. 서점에 비즈니스 트리즈나 마켓팅 트리즈와 같은 책들이 나와 있다. 비기술용 트리즈가 문제해결에 얼마나 도움이 될까? 현재 나와 있는 비기

술트리즈는 새로운 해결책을 찾거나 재현성 있는 명확한 결과를 도출하는 데 한계가 있다[4]. 하지만 문제를 객관적으로 분석하고 짧은 시간에 새로운 해결책을 찾는데 트리즈를 활용하는 사례가 많아지고 있다.

2.1. 비기술 실용트리즈의 유용성

비기술 실용트리즈는 주로 사람들 사이에서 발생하는 문제를 해결하는데 유용한 방법론이다[4]. 일반적으로 사람들 사이에서 발생되는 비기술문제에 기술분야 보다 더 많은 물리모순이 들어 있다. 때문에 트리즈를 비기술분야에 적용하는 것은 어렵지 않은 것으로 보인다. 왜냐하면 모순을 해결하는 과정은 동일하기 때문이다. 다만 문제를 재 정의하는 과정이 다를 뿐이다.

사람이 관계되는 비기술문제는 문제의 실체를 정확하게 정의하기 어렵다. 왜냐하면 많은 요소들이 엉켜 있기 때문이다. 문제를 하나하나 단계적으로 분석할 수 있는 구체적인 문제해결 방법론이 없기 때문에 기존의 경험과 지식으로 문제를 한 번에 해결하고자 한다. 기술문제해결에서 트리즈가 잘 알려 지면서 비기술문제해결에 트리즈를 사용하는 사례가 많아지고 있다. 기업의 경영문제, 정부기관의 민원문제 등과 같이 사람이 관계되는 문제를 해결하는 것은 어렵다. 트리즈에서 문제해결이란? 문제 속에 들어있는 모순을 해결하는 것이다. 그렇다면 비기술문제에서도 기술문제에서와 같은 물리모순이 있을까? 아주 많다. 기술문제에서보다 오히려 더 많은 모순이 비기술문제 속에 들어 있다. 예를 들면 기업에서 사장은 직원들에게 월급을 많이 주어야 한다. 이 경우 기업의 이윤이 떨어지는 문제가 생긴다. 때문에 월급을 적게 주어야 한다. 이 경우 직원들이 일을 열심히 하지 않는 또 다른 문제가 생긴다. 이런 것들이 바로 사람과 관련된 문제에서 발생되는 모순이다. 물리모순을 도출하면'사장은 월급을 많이 주어야 하고 월급을 많이 주지 않아야 한다.'이다. 많은 예들이 있다. 한 가지 물리량을 많이 하면 다른 하나가 적어지는 문제가 생긴다. 여기서 말하는 물리량이라는 개념을 확장하면 사람 관련 문제들도 기술문제와 같은 구체적인 물리모순으로 표현 할 수 있다. 이것이 비기술문제해결 실용트리즈의 핵심이다[4].

앞의 모순들은 누구나 잘 알고 있다. 하지만 모순을 해결하기는 아주 어렵다. 왜냐하면 모순의 실체가 명확하지 않기 때문이다. 모순이 걸리는 대상이 무엇인지 모순을 일으키는 요소들의 상호관계가 무엇이지 알지 못하기 때문에 문제의 해결책을 찾기 어렵다. 이런 모순들의 관계를 명확하게 한 것이 요소-상호관계 기법이다[4]. 문제 속에 들어 있는 요소들의 상호관계로부터 모순을 도출할 수 있게 하는 것이 요소-상호관계기법이다. 문제를 요소-상호관계기법으로 나타내면 모순을 쉽게 찾을 수 있다. 모순을 찾은 이후의 과정은 기술문제해결과 동일하다. 즉 비기술문제를 기술문제에서와 같은 단계로 새로운 해결책을 찾을 수 있다는 것이다. 이것은 기존의 트리즈에는 없는 완전히 새로운 접근으로 볼 수 있다. 비기술실용트리즈에서 경계영역의 도식화를 요소-상호관계로 바꾸면 비기술문제를 기술문제해결과 같은 단계로 모순을 도출하여 새로운 해결책을 찾아낼 수 있다는 의미이다.

2.2. 비기술 실용트리즈의 문제해결

요소-상호관계 분석은 주로 사람과 관련된 문제를 모델링하기 위한 도구이다. 일상에서 시스템을 구성하는 성분으로 요소라는 명칭을 우리들은 잘 알고 있다. 뿐만 아니라 상호관계라는 용어도 일상의 관계를 설명할 때 자주 사용한다. 여기서 요소는 문제를 발생시키는 핵심적인 어떤 것을 의미한다. Fig-1은 두 개 요소와 하나의 상호관계로 구성된 요소-상호관계기법과 세부 설명이다. 그림에서 두 요소와 상호관계 및 연결기호의 의미는 다음과 같다.

요소(Element): 문제를 분석하기 위한 두 개의 핵심성분으로 사람의 성격, 물건의 가격, 시간, 공간, 시장, 관리 등이 될 수 있다. 왼쪽에 위치한 요소1은 요소2에 영향을 줄 수 있는 것으로 선택한다. 문제해결에 주체적인 위치에 있는 것을 요소1로 한다. 물리모순은 반드시 요소1의 성분 중에서 나오도록 하는 것이 모순도출에 편리하다. 요소1은 e1으로 표시하고, 요소2는 e2로 표시한다.

상호관계(Interaction): 두 요소 사이에서 발생되는 상호관계로 제품의 가격, 속도, 정보, 성격, 가치관 등이 될 수 있다.

연결기호: 점선은 두 요소가 서로 관련되어

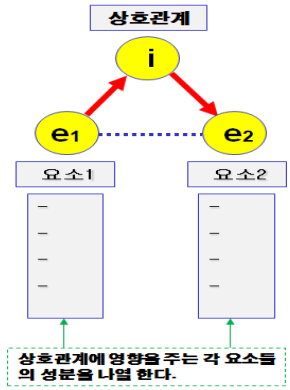


Fig-1. 요소-상호관계 기법

있음을 의미하고 화살표는 두 요소 간의 상호관계의 방향을 의미한다.

상호관계를 갖는 요소1과 요소2는 문제를 야기 시키는 문제의 핵심부분이다. 상호관계는 두 요소들의 관계를 의미한다. 비기술문제해결에서 정확한 상호관계 설정이 아주 중요하다. 상호관계가 명확하지 않으면 두 요소 간의 관계를 재 정의할 수 없다. 이 경우 문제 속에 들어 있는 모순을 찾아 낼 수 없다. 때문에 두 요소를 먼저 결정하고 상호관계를 설정해야 한다. 두 요소의 성분(각 요소 아래 있는 사각형에 들어가는 것)은 상호관계와 직접적인 관련이 있는 것들 만을 의미한다.

트리즈에서 문제를 재 정의하고 분석할 때 사람과 사람 및 사람과 사물의 관계를 하나의 시스템으로 본다. 이 같은 관점은 아주 중요하다. 왜냐하면 사람의 주관을 배제하고 문제를 객관적으로 바라볼 수 있기 때문이다. 사람을 포함하는 모든 문제의 상황을 시스템적으로 분석하면 기술문제와 같이 단계별로 문제를 해결할 수 있다. 요소-상호관계기법은 과학기술 분야에서는 구체적인 물리량으로 나타낼 수 있는 힘, 에너지, 자기력, 진공 등을 의미한다. 반면 비과학기술 분야에서는 사람을 포함하는 생물의 행동 사회활동에서 발생되는 모든 것을 의미한다.

3. 실용트리즈 적용 자살 문제해결

실용트리즈의 비기술 문제해결 방법론을 이용하여 보다 효과적인 자살사고 예방 활동 및 자살사고 예방 시스템을 마련하고자 한다.

실용트리즈를 선택한 이유는 프로세스가 단순하면서도 짧은 시간 내에 혁신적인 해결책 도출이 가능하기 때문이다. 비기술문제의 특성상 명확하게 정의되지 않는 많은 요소들을 한눈에 정리할 수 있는 것이 실용트리즈의 요소-상호 관계기법이다.

본 연구에서는 요소-상호관계기법을 활용하기 위해 먼저 자살사고에 대한 문제를 면밀히 분석하여 자살예방활동의 구성요소와 자살사고의 구성요건에 대해 조사하였다. 이어서 구성요소와 구성요건 들이 상호간 어떻게 관계하고, 어떻게 작용하는 지 분석하여 모순관계를 찾아내고, 모순을 분석하여 해결책 을 도출하게 된다.

3.1. 군 부대 내 자살사고 분석

군 부대 내 자살사고를 예방하기 위한 좀더 효과적인 예방활동이나 자살사고 예방시스템을 개발하는 것을 목적으로 하고 있다. 이를 위하여 자살예방활동의 대상인 자살시도자와 자살예방활동의 주체인 자살사고 예방시스템으로 나누었다. 그리고, 자살시도자가 자살행동을 시도할 때 나타나는 세가지 구성요소를 도출하여, 각 구성요소에 대해 자살예방 시스템이 어떻게 가동될 수 있는지 분석하였다.

3.1.1 자살예방활동의 구성요소

자살사고의 가장 중요한 요소는 자살을 하는 사람 즉, 자살 시도자 와 자살사고 예방시스템이다. 첫 번째 요소인 자살 시도자에 대한 설명은 부연할 필요가 없을 것으로 판단된다.

두 번째 주체는 자살예방 전담자 혹은 자살예방 전담부서로 설정하였다. 대체로 자살예방 전담자는 자살시도자의 자살행동을 적극적으로 차단하고, 자살예방을 위한 각종 교육, 홍보 그리고 개인상담 등을 적극적으로 시행하는 사람이다.

세 번째 주체는 자살사고 예방시스템이라 할 수 있다. 자살사고 예방시스템은 자살시도자의 자살행동을 예방하기 위해 마련되는 것으로, 자살예방 전담자(전담부서)가 활용하는 시스템이다. 자살사고 예방시스템은 자살시도자의 자살행동을 감시할 수 있는 CCTV와 같은 기계장치가 될 수도 있고, 자살예방을 위한 교육, 홍보활동, 체험프로그램 등과 같은 무형적인 존재도 해당된다.

3.1.2 자살행동의 구성요건

1) 자살의 심적 원인: 군대 내 자살사고의 가장 중요한 요소는 자살동기를 유발하는 심적 원인이다. 자살의 심적 원인의 특성은 극히 개인적인 영역으로서 자살원인을 감지할 수 있는 것은 오직 자살사고 예방 교육을 받은 사람의 면밀한 관찰을 통해서만 감지할 수 있다. 자살 시도자의 심적 원인에 대한 예방활동의 자살예방 교육을 확대하고, 관심사병에 대한 심리상담 및 심리치료를 시행하는 방법이 있다.

2) 자살의 방법: 자살의 방법은 교사에 의한 사고가 자살의 방법은 교사(목맴)에 의한 사고가 45.5%로 가장 높았고, 흉기에 의한 것이 24.2%, 투신 21.2%, 음독 3% 순으로 나타난다. 이중 흉기에 의한 사고와 음독에 의한 사고는 특정도구를 이용하는 것으로서 소지품 관리와 총기 관리등과 같은 예방적 활동으로 통제가 가능하다.

투신의 경우에는 건물 옥상이나 부대 인근의 낭떠러지 같은 장소로 이동해야 하기 때문에, 개인별 출입통제와 개별행동에 대한 관찰을 통해 예방이 가능하다. 또한 투신 예상지역에 CCTV를 설치하여 예방할 수 있다.

교사에 의한 자살사고는 독립적 공간과 줄과 같은 도구 그리고, 줄을 맬 수 있는 요소가 모두 필요하다. 이 경우 역시 개인행동에 대한 통제와 우범지역에 대한 감시 시스템, 교사가 가능한 요인을 차단하여 예방이 가능하다

3) 자살의 장소: 자살 장소는 화장실과 같은 격리공간에서 발생하는 것이 26%로 가장 높았다. 자살장소는 우범지역에 대한 감시시스템(CCTV등)과 자살 가능 도구에 대한 관리를 통해 예방이 가능하지만, 자살행동에 대한 알림 장치가 없어, 관리자의 육안을 통해 24시간 감시해야 하기 때문에 관리자가 감시를 소홀히 하거나 자리를 이탈하는 경우에 대한 대비책을 따로 마련하여야 한다.

자살사고가 발생하는 지역 중 가장 취약한 지역은 화장실로 파악되었는데, 특히 화장실과 같은 공간의 경우 감시 시스템을 구축하는 것이 가장 문제가 있는 것으로 나타났다. 화장실이라는 공간은 개인의 사적 공간으로 CCTV와 같은 것이 설치될 경우 인권침해요소가 발생이 되며, 더군다나 여자화장실이 있다면 제약요인은 더욱 확대된다. 따라서, 화장실 공간에서 시각적 정보가 아닌 다른 방법을 이용하여 자살징후를 감시할 수 있다면 다른 지역에서도 적용 가능한 유용한 방법이 될 것으로 판단된다.

자살행동의 구성요건은 상호 긴밀하게 연결되어 있어서, 세가지 요건 중 어느 한가지 요건이라도 충족하지 못하면 자살행동까지 연결되지 못하는 특성을 가지고 있다. 이러한 특성은 문제를 세분화하여 해결책을 도출하는 트리즈의 문제해결 프로세스에 부합된다.

3.2. 사람-사람 사이의 문제

앞에서 설명한 바와 같이 자살예방 활동의 가장 중요한 요소는 자살 시도자와 자살 예방 시스템이다. 자살예방시스템은 자살예방 전담자가 직접 자살방지활동을 하는 경우와 기계적 장치를 통해 자살예방활동을 하는 경우로 나누어 볼 수 잇다.

먼저, 사람이 직접 자살예방활동을 하는 경우 자살 시도자와 어떠한 상호작용이 이루어지는지 살펴보았다. Fig-2에서는 상호작용의 주체인 요소1(이하 'e1'로 표기한다)을 자살방지부서로, 상호작용의 객체인 요소2(이하'e2'로 표기한다)에는 자살시도자를 대입하여 각각의 특성을 분석하였다.

3.2.1. 요소-상호관계도(1단계)

자살은 사람과 사람 사이의 문제로 인하여 발생될 가능성이 가장 높다. 이 문제의 핵심은 자살자와 자살을 막아야 하는 사람들의 문제로 볼 수 있다.

Fig-2. 사람-사람의 요소-상호관계도(1단계)

때문에 자살 예방을 위한 요소-상호관계도는 Fig-2와 같다. 사람-사람의 요소-상호관계도에서 핵심요소는'자살방지부서'와 '자살시도자'이고 상호관계는 예방(자살)이다. 자살시도자(e2)의 중요 성분은 계급, 성격, 친구, 가족 등이다. 반면 자살방지부서(e1)의 중요 성분은 전담자, 예산, 교육/홍보, 전문지식 등으로 표시할 수 있다.

3.2.2. 모순도출(2단계)

1단계 사람-사람의 요소-상호관계도에서 다음과 같은 3개의 모순을 도출하였다.

1) 자살예방 전담자는 많아야 하고 적어야 한다.
2) 자살 예방 교육은 많아야 하고 적어야 한다.
3) 자살 예방시설(CCTV)은 많아야 하고 적어야 한다.

3.2.3. 모순분석(3단계, 분리원리)

2단계에서 도출된 3개 모순을 시간분리와 공간분리의 원리를 이용하여 분석하면 다음과 같다.

1) 자살예방자는 많아야 하고 적어야 한다.

- 시간분리: 자살 위험이 높은 시간에는 전담자가 많고 다른 시간은 적다.

=> 야간 시간대에 순찰활동을 강화하고, 개별행동 통제를 위해2인1조로 활동한다.

- 공간분리: 자살의 가능성이 높은 곳은 전담자가 많고 다른 곳은 적다. 부대 내는 전담자를 두고 다른 곳은 준 전담자를 둔다.

=> 종교시설, 자매결연 단체, 가족회원등을

이용하여 자살예방인력을 확대한다. 부대원 전체가 자살예방활동을 할 수 있도록한다.

2) 자살예방 교육은 많아야 하고 적어야 한다.
- 시간분리: 자살 위험이 높은 시기에는 교육이 자살예방 많고 다른 시기는 적다.
=> 자살징후가 포착된 병사에 대한 교육과 상담을 집중한다.
- 공간분리: 계급별, 부대별, 병과에따라 교육의 정도를 달리한다.
=> 자살위험이 높은 하급병사, 심리적으로 불안한 병사, 애인과의 결별이나 가정불화를 겪는 병사들을 선별하여 자살에 대한 교육과 상담을 집중한다.

3) 자살 예방시설은 많아야 하고 적어야 한다.
- 시간분리: 자살위험이 높은 시간에 시설이 많이 작동하고 다른 시간은 적게 작동한다.
=> 야간시간대에 CCTV등의 장치를 최대한 가동하고, 전담자가 집중적으로 관찰한다.
- 공간분리: 자살 가능성이 높은 곳은 시설이 많고 다른 곳은 적다. 독립 공간에는 시설이 많고 공용 공간에는 시설이 적다.
=> 자살 예상지역을 설정하여 자살 예방시설을 집중 배치한다.
관리자와 자살시도자 간의 상호관계로부터 찾은 모순 해결책은 대체로 일반적인 것으로 현재 시행하고 있는 해결책들로 보인다.

3.3. 사람-설비 사이의 문제

3.3.1. 요소-상호관계도(1단계)

사람의 힘으로 자살을 예방하는 것은 한계가 있다. 과학기술을 활용한 자살 예방 시스템이 필요하다. 자살방지를 위한 설비활용에서 발생되는 문제를 모순으로 해결 한다. 자살 예방을 위한 요소- 상호관계도는 Fig-3과 같다.

Fig-3에서는 상호작용의 주체인 e1을 자살방지부서로, 상호작용의 객체인 e2를 예방시시템(기계적장치)로 대입하여 각각의 특성을 분석하였다.

Fig-3. 사람-설비의 요소-상호 관계도

Fig-3의 핵심요소는'자살방지부서'와'예방시스템'이고, 상호 관계는 예방(자살)이다. e2인 예방시스템의 중요 성분은 위치, 숫자, 작동시간, 정밀도 등이다. 반면 e1인 자살방지부서의 중요 성분은 전담자, 예산, 교육/홍보, 전문지식 등이다.

3.3.2. 모순도출(2단계)

요소-상호관계도에서 관리자가 자살예방시설을 통해 자살예방활동을 행하는 과정에서 발생되는 모순은 다음과 같다.
1) 자살예방 전담자는 많아야 하고 적어야 한다.
2) 자살예방 시설은 많아야 하고 적어야 한다.

3.3.3. 모순분석(분리원리)

1) 자살예방 전담자는 많아야 하고 적어야 한다.
- 시간분리: 자살위험이 높은 시간에는 예방시설을 계속 관찰하고, 다른 시간에는 관찰하지 않는다.
=> 자살활동이 있을 때만 자살예방시설을 관찰한다.
=> 자살을 스스로 감지하는 시스템을 구축한다.
- 공간분리: 자살이 많이 예상되는 공간에 설치된 시설은 집중 관리 나머지는 일반 관리한다.
=> 자살활동이 있는 공간에 사람 이외의 감지 시스템을 설치한다.

2) 자살예방 시설은 많아야 하고 적어야 한다.
- 시간분리: 자살행동이 있을 때는 예방 시설이 많아지고, 그렇지 않는 때는 적어진다.
=> 자살위험 행동이 있을 때는 예방시설이 많아지고, 그렇지 않을 때는 적어진다.
자살징후가 있을 때는 첨단기술이 작동한다.
- 공간분리: 자살을 미리 감지할 수 있는 위치는 예방시설이 많고 다른 곳은 적다.
=> 자살의 징후를 미리 예측할 수 있는 사람의 얼굴, 화장실, 등과 같은 독립공간에 개인의 프라이버시를 침해하지 않게할 수 있는 감지시설을 설치한다.
관리자와 자살예방시설 간의 상호관계를 분석해 본 결과, 자살징후가 있을 때 알람으로 이를 알려주는 시스템과 일반시설을 자살예방 시스템으로 전환시키는 방법 그리고 첨단기술을 이용하여 인간의 심리변화를 감지하는 시스템 등이 도출되었는데, 이러한 방법은 지금까지 시행되지 않은 새로운 방법으로서 유용성이 클 것으로 예상된다.

3.4. 세부 적용 시스템

3.3. 사람-설비 사이의 문제를 통해 문제해결 을 위해 자살징후를 감지하여 자살행동을 차단할 수 있는 시스템을 마련해야 한다는 해결방안을 제시 하였다. 세부적인 자살방지 시스템 개발을 위해서는 문제영역에 대해 좀더 세부적으로 접근하여 실용트리즈 문제해결 프로세스를 기술적인 영역으로 다시 적용하여야 한다.

육군본부의 2007년 사고통계에 의하면 영내 지역에서 일어나는 사고는 주로 창고(55.9%), 야산훈련장(27.9%), 화장실(11.8%), 내부반(4.4%)로 나타났다[1]. 통계자료에는 자살사고가 가장 빈번이 일어나는 지역은 창고와 야산훈련장으로 나타나 있으나, 2007년 이후 창고에 기계설비의 설치, 순찰강화, 창고의 시건장치 개선 등 다양한 방법을 통해 예방활동이 크게 강화되어 있기 때문에 2011년 현재는 빈도수가 현저히 떨어져 있다.

현재, 군 부대에서 자살예방활동에 가장 애로사항을 겪고 있는 장소는 화장실이다. 화장실이란 공간은 개인의 은밀한 위생공간이라는 특수성 때문에 감시활동을 강화할 수 있는 방법을 찾지 못하고 있어, 2007년 육군본부의 실태조사 이후 특별한 대책 없이 그대로 방치되고 있는 실정이다. 이러한 사유로 인하여, 군 부대에서 자살사고 예방활동에 가장 큰 어려움을 겪고 있는 것이 바로 화장실 공간에서의 자살예방활동이다.

따라서, 화장실에서의 자살행동을 감시할 수 있는 방법을 도출하여, 자살예방활동을 위한 세부적용시스템을 개발하고자 한다.

3.4.1 제1단계 경계영역의 도식화

Fig-4는 화장실에서의 자살사고와 관련된 도식화로 자살 시도자가 특정공간(화장실)에서 자살을 시도 하는 모습을 도식화한 것이다.

도식에는 자살의 상황을 구성하는 세부요소들도 함께 표시하였다.

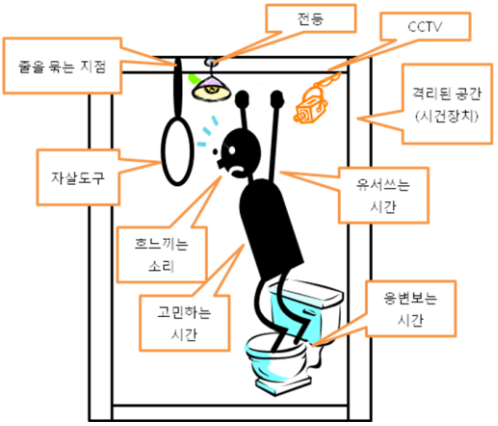


Fig-4. 화장실에서의 자살사고

자살도구, 줄을 묶는 지점, 격리된 공간, 흐느끼는 소리, 유서쓰는 시간, 고민하는 시간, 시건장치, 용변보는 시간, CCTV, 화장실 전등, 변기등은 자살상황 당시의 주요 요소들이다.

구성요소 중 CCTV가 눈에 띄는 데, 사실 화장실에 CCTV가 설치되어 있는 것은 아니다. 하지만 CCTV만큼 자살징후를 확실히 감지해 낼 수 있는 것은 아니기 때문에 그림 속에 표시하여 CCTV 대신 자살시도자의 자살행동을 감시할 수 있는 방법을 찾아내야 한다.

3.4.2 제2단계 모순의 도출

화장실에서의 자살행동을 감시하기 위해서는 CCTV로 감시하는 것이 가장 확실한 방법인 것으로 판단되나, CCTV는 화장실이라는 공간적 특성으로 인해 인권침해적 요소가 있어 설치가 불가능 하다. 하지만, 화장실은 외부와 격리된 공간이기 때문에 감시하지 않게 되면 자살행동으로 이어질 수 있는 가능성이 매우 높은 지역이다.

결국, 화장실에서는 자살사고 예방을 위해 감시를 해야 하지만, 인권침해적 요소로 인해 감시를 해서는 안 되는 상황이 발생하게 된다. 이것이 바로 모순의 도출이다.

도출된 모순은 다시 시간적 공간적으로 분리하여야 한다.

- 시간분리 - 자살을 시도하는 경우에만 감시장치가 작동하고, 그렇지 않은 경우에는 감시장치가 작동하지 않는다.
- 공간분리 - 자살에 필요한 요소만 감시하고, 다른 것은 감시하지 않는다.

3.4.3 제3단계 모순의 분석 및 문제해결

2단계에서 도출된 모순은 화장실을 감시해야 하지만 감시해서는 안된 다는 모순을 도출하였고, 시간적 공간적으로 분리하였다.

시간적 분리방법에서는 자살을 시도하는 경

우에만 감시장치를 작동하게 하는 것은 현재의 기술 수준으로는 매우 어렵기 때문에 시간적 분리방법은 해결책에서 제외한다.

공간적 분리방법에서는 자살에 필요한 요소만 감시하고, 다른 것은 감시하지 않는 다고 했다. CCTV는 자살시도자의 자살행동만 선별하여 보여줄 수는 없다.

하지만, 자살 행동을 반드시 시각적으로만 판단할 수 있는 것은 아니다. 1단계의 도식화에 표시된 것처럼, 시각적 요소 이외에도, 흐느낄 때 나는 울음소리, 유서를 쓰는 시간과 고민하는 시간(화장실에 머무는 시간), 화장실 문을 잠그는 시건장치, 화장실을 비추는 전등 등을 이용하여 감시할 수 있는 방법이 있다.

a. 울음소리 – 마이크 등 음향장비를 설치하는 방법 (비용이 많이 들고, 불필요한 소리까지 감시하게 된다.)

b. 화장실에 머무는 시간 – 자살을 마음먹은 사람이 자살행동까지 이어지기 위해서는 유서를 쓰고, 고민을 하는 등의 시간을 필요로 하게 된다. 따라서, 시각적으로 감시하지 않더라도, 화장실에 머무는 시간을 확인할 수 있다면 자살사고를 예방할 수 있다.

c. 화장실 문을 잠그는 시건장치 – 자살시도자는 자살행동을 방해받지 않기 위해 화장실 문을 잠그게 된다. 따라서, 시건장치를 없애면 자살 예방에 도움이 될 수도 있을 것이다. 하지만, 시건장치 역시 화장실의 공간적 특성으로 인해 무조건 제거할 수는 없으며, 오히려 시건장치를 이용하여 제3의 감시시스템으로 발전시켜 볼 수도 있을 것이다. 시건장치가 잠긴다는 것은 화장실 안에 사람이 있다는 것을 의미하고, 시건장치를 풀면 사람이 밖으로 나온다는 것을 의미하기 때문에, 전기적 장치를 통해 시건장치가 잠기는 순간부터 시건장치가 풀리는 순간까지의 시간 측정을 하여 이것을 상황실에서 감시하게 된다면, 인권침해 적인 요소 없이 자살행동을 감시할 수 있는 방법이 될 수 있다.

d. 화장실 전등 – 부대의 화장실 전등은 사람의 움직임을 감지하여 자동으로 점등되도록 설치되어 있다. 따라서, 전등이 켜지는 순간부터 꺼지는 순간까지의 시간을 측정하여 감시하면 이 방법 역시 인권침해 적인 요소 없이 자살행동을 감시할 수 있는 방법이 될 수 있다.

3.4.4 이상적 해결방법(IFR)의 도출

이상적 해결방법 IFR 은 도출된 해결방법의 효용가치를 비용으로 나누어 가장 큰 값을 갖게 되는 방법을 선택하는 것이다. 따라서, 효용가치가 비슷하다고 했을 때, 분모인 비용이 가장 작은 것이 가장 큰 값을 갖게 되므로, 가장 적은 비용으로 가장 큰 효용가치를 얻을 수 있는 이상적 해결책을 얻을 수 있다.

3단계 문제해결 방법을 통해 다음과 같이 개인의 인권침해 요소를 회피하여 감시체제를 구축할 수 있는 3가지의 방법이 도출되었다.

1) 울음소리 측정 : 울음소리를 측정하는 방법은 설치비와 측정장비 구축에 과다한 비용이 소요될 것으로 판단되므로, IFR 값은 가장 작을 것으로 판단된다.

또한, 사람의 목소리를 감청한다는 것 역시 인권침해적 요소를 지니고 있기 때문에 완전한 해결책으로 볼 수 없으며, 아무 말도 하지 않은 채 자살행동으로 이어지는 상황도 판단해 보아야 하기 때문에 적절한 해결방법은 될 수 없다.

2) 시건장치에 의한 측정 : 시건장치를 이용한 방법은 시건장치가 체결되는 순간부터 해제되는 순간까지의 시간을 측정하여 일정시간(약 5분 정도) 이상 경과하게 되면 감시시스템의 알람 기능이 작동하여 관리자가 위험요인을 확인하도록 유도하는 시스템이다. 이 방법은 인권침해 요인을 회피하여 자살행동을 감시할 수 있는 방법으로 사용이 가능한 것으로 판단된다.

시건장치를 이용한 시스템을 도입하기 위해서는 화장실 문과 시건장치 그리고 상황실까지 연결되는 통제시스템을 새로 구축하여야 한다.

3) 전등의 점멸시간에 의한 측정 : 화장실 전등은 국방부의 에너지 절약 및 기지경계 능력 향상을 위한 정책으로 모든 화장실에 센서등이 이미 설치되어 있다. 센서등은 사람의 움직임을 감지하여 점멸되기 때문에 점등된 순간부터 시간을 측정하여 특정시간 이상 경과하게 되면 감시시스템이 작동되도록 하는 방법을 도출해 볼 수 있다.

화장실에는 이미 센서등이 설치되어 있으므로, 새로운 감시시스템 구축을 위해 추가적으로 지출되는 비용을 줄일 수 있으며, 화장실의 전력사용량을 감지하여 화장실이용시간을 측정하는 시스템만 구축하면 되

기 때문에 가장 적은 비용으로 가장 높은 효용가치를 얻을 수 있는 이상적 해결책(IFR)이라 할 수 있다.

4. 결론

군대 내의 자살사고 예방을 위한 해결책을 트리즈의 단계에 맞추어 찾아보았다. 군대에서는 24시간 감시체제가 가능하고, 집단생활을 하기 때문에 단독행동이 용이하지 않고, 구성원 전체가 자살사고예방에 대한 필요성을 잘 인식하고 있었다. 이러한 특수상황으로 인해 해결책의 적용은 어렵지 않을 것으로 보인다. 이번 연구에서는 비기술 영역에 대한 트리즈 분석을 통하여 자살예방교육을 받은 사람만이 자살시도자의 자살징후를 감지할 수 있다는 기존의 통념을 깨뜨리고, 새로운 방법으로 자살징후를 감지하는 방법을 찾아 낼 수 있었다. 비기술 영역의 모순해결책을 새로운 자살예방 시스템 개발에 실제로 적용할 수 있는 것으로 보여 진다.

참고문헌

1. 조범석, 군인 자살사고 예방에 관한 연구, 2009
2. 조형희 외 1명 역, 트리즈, 현실과 미래, 1998. 원저:Altshuller Genrich, And Suddenly the Inventor Appeared.
3. 박성균 외 트리즈연구회 역, 이노베이션 알고리듬, 현실과미래, 2002. 원저: Altshuller Genrich, Innovation Algorithm.
4. 김호종 저, 창의설계 실용트리즈, 진샘, 2011

4. 2회 논문 모집 안내

한국트리즈학회에서는 학술진흥재단 등록 논문지 선정을 목표로 매년 논문집을 발간할 예정입니다. 이에 논문 모집을 위해 투고 안내를 드리고자 합니다.
아래의 내용을 참조하시어 많은 관심 및 참여를 부탁 드리겠습니다.

- 아 래 -

1. 모집마감일 : 상시 모집
2. 모집 분야 : 논문
3. 논문발간일 : 2012년 8월 발간 예정
4. 논문 심사 : 편집 위원장 김원식박사 外 편집위원 (추가위촉예정)
5. 제 출 처 : 사단법인 한국트리즈학회 (KoreaTRIZCON@paran.com)
7. 제출 방법 : 전자메일

한국트리즈학회 논문집 투고 규정

1.범위

본 논문집은 트리즈 전 분야에 대한 이론 및 응용연구 결과를 대상으로 하여, 매년 2회 (하계, 동계) 발간한다. 투고되는 원고는 학술적 또는 기술적인 기여도가 있어야 하며, 본 논문집에 투고하기 전에 타 학술지에 발표되지 않은 내용이어야 한다. 논문은 학술적 기여도와 독창성이 높은 학술논문과, 기술적 기여도와 실용성이 높은 기술논문으로 구분한다.

2. 투고

논문은 접수일(6월 30일)까지 이며, 교신저자 1인은 한국트리즈학회 회원이어야 함을 원칙으로 한다. 논문은 학회 메일(KoreaTRIZCON@paran.com)에 제출한다.

3. 심사 규정

원고의 심사는 편집위원장이 추천한 3인 이상의 심사위원이 하며, 이들의 심사의견을 참조하여 논문심사규정에 의거 수정 또는 게재 여부를 편집위원장이 결정한다. 기타 세부 사항은 논문집 논문 심사 시행 세칙에 의거하여 시행한다.

4. 판권과 책임

논문집에 게재된 원고의 판권은 본 학회가 소유하며, 원고내용에 대한 책임은 저자가 진다.

5. 논문 원고 작성 요령

원고는 국문 또는 영문으로 작성한다. 국문으로 작성하는 경우에는 필요에 따라 영문 용어를 사용할 수 있으며, 이 경우 영문은 문장의 첫 자만 대문자로 표기하고 나머지는 소문자로 표기하되 고유명사는 예외로 한다. 논문의 원고는 프린터에서 출력한 상태에서 직접 논문집을 만들 수 있도록 한국트리즈학회에서 사용하고 있는 논문 템플릿을 사용함을 원칙으로 한다. 원고는 다음 내용을 기준으로 "한글 워드"를 이용하여 작성한다.

(1) 첫 장에는 국문 및 영문의 논문 제목과 저자 성명 및 소속기관, 100-200 단어의 영문 요약, 10단어 이내의 주요 기술용어(key words), 저자의 email 주소 기재
(2) 아라비아 숫자로 1, 2, 3, 3.1, 3.2 등의 형식으로 일련번호가 붙여진 절들을 포함하는 논문 원고, 표와 그림은 적절한 위치에 삽입
(3) 줄간 간격은 더블 스페이스
(4) 부록(있는 경우)

6. 단위 및 약어

논문중의 숫자는 아라비아 숫자를 사용하며, 수량단위는 SI 단위 사용을 원칙으로 한다. 약어는 자주 사용되는 용어에 대하여 사용할 수 있으며 첫 번째 사용될 때 명확히 정의되어야 한다.

7. 수식과 특수심벌

수식은 최종 논문에 나타날 형식대로 표현하며 일련번호의 아라비아 숫자로 식의 우측에 소괄호를 이용하여 표시한다. 특수심벌을 사용하는 경우 이의 첫 번째 사용될 때 명확히 정의되어야 한다.

8. 표와 그림

표와 그림은 Table 1, Fig. 1. 처럼 일련번호의 아라비아 숫자로 표시하며 제목은 영문으로 표는 상단에, 그림은 하단에 기재한다. 그림은 그래프, 사진, 도형 등을 포함한다. 표와 그림에 컬러를 사용할 경우에는 파일을 흑백으로 출력하여 촬영하더라도 선명하게 나타날 수 있도록 색상을 적절히 사용하여야 한다.

9. 참고문헌

참고문헌은 반드시 본문에 인용한 것만을 인용순서대로 기재하되 기재방법은 아래와 같이 표기한다.

(1) 정기간행물: 저자명, 제목, 간행물명, 권, 호, 페이지, 월, 발행연도
(2) 단행본: 저자명, 도서명, 출판사, 소재지, 페이지, 발행연도

[예] 1. Mortenson, M, Geometric Modeling, John Wiley & Sons, New York, pp.63-89, 1985
2. 홍길동, "새로운 형상 모델링에 관한 연구", 한국트리즈학회 논문집, 제2권, 제2호, pp. 23-32, 1995.

5. 한국트리즈학회 소개 및 가입안내

1. 설립목적

기술의 복합화, 융합화, 대형화, 기술 수명 주기의 축소 등으로 창의적 문제 해결방법에 대한 관심이 최근 더 높아지고 있음. 중소기업들도 식스 시그마 등 품질관리, 개선은 기본이고 트리즈를 활용한 창의적인 혁신에 관심을 가지기 시작함. 이러한 흐름에 맞추어 트리즈를 널리 보급하고 연구개발을 활발하게 하기 위함.

2. 주요 내용

- 실용적 학회로 대학 내 창의적 교육, 비기술 분야, 비즈니스 트리즈 , 새로운 분야 확대 연구, 사례연구
- 트리즈 경영, 조직 문화, 트리즈 활용 논리적인 혁신을 도모
- 학술진흥재단 등재와 국내저널과 국제 트리즈 저널 발간.(대학의 연구 유도)
- 중소기업 들 지원, 대기업 참여 유도, 국제 교류

3. 연혁

2009. 2	1st Asia TRIZ Conference (제주대)
2009. 9	Global TRIZ Conference 2010 in Korea 추진 발의
2009. 12	Global TRIZ Conference 2010 in korea 사무국 결성, 실무업무시작
2010. 3. 11	KATA(한국트리즈학회, Korea Academic TRIZ Association) 발의
2010. 5. 26	사단법인 한국트리즈학회 인가 (지식경제부 장관)
2010. 6. 25	한국트리즈학회 춘계학술대회 개최
2010. 11. 25	한국트리즈학회 "KOREA TRIZ Festival 2010"개최
2011. 3.11~12	2nd Global TRIZ Conference 2011 개최
2011. 8. 23~24	대학교수님을 위한 TRIZ 교수법 워크샵 개최
2011.11.24	코리아 트리즈 페스티벌 2011 개최

4. 가입안내

혜택 - 일년에 2번 발간되는 논문집 발송 → 추후 일년에 4번 논문 발간, 발송 예정
- 일년에 2번 발간되는 학회지 발송 → 추후 일년에 4번 논문 발간, 발송 예정
- 월례트리즈포럼, 워크샵, 학술대회 등 학회내의 행사에 정회원 할인 적용

회 비 - 정 회 원 : 연 5만원 (종신회원: 50만원)
- 학생회원 : 연 3만원

납입계좌 - 우리은행 / 1005-001-706583 / 사단법인 한국트리즈학회
- 기업은행 / 539-015870-01-019 / 사단법인 한국트리즈학회

문의 - homepage: http://www.KoreaTRIZCON.kr / Email : koreatrizcon@paran.com
- 한국트리즈학회 사무국(TEL : 031-8041-0426 FAX : 031-8041-0439)

한국트리즈학회 논문집 제 1권 1호

2011년 11월 인쇄

2011년 11월 발행

발행인 : 김 세 현

편집인 : 김 원 식

발행소 : 사단법인 한국트리즈학회

경기도 시흥시 정왕동 2121 한국산업기술대

공학관 B동 223호 (429-793)

TEL : 031-8041-0426 FAX : 031-8041-0439

E-mail : koreatrizcon@paran.com

Homepage : http://www.koreatrizcon.kr

표지디자인 및 제작 : 朴 美 熙