Journal of Engineering Education Research
Vol. 19, No. 1, pp. 3~10, January 2016

트리즈(TRIZ) 관련 국내 연구 동향 분석

한지영
대진대학교 공학교육혁신센터

Analysis of Research Trends on Korea's TRIZ

Han, Jiyoung
Innovation Center for Engineering Education, Daejin University

ABSTRACT

This study was conducted to identify Korea's TRIZ research trends and to propose implications for setting a direction for future TRIZ research by analyzing TRIZ-related research over the past 15 years, or from 1998 to 2013. The subjects in this study were 256 published studies, including 149 studies in academic journals, 97 master theses, and 10 doctorate theses. This study reached the following conclusion. First, academic journals were the most frequent form of publication of TRIZ-related studies, followed by master's degree theses, and doctorate theses. Second, two or more TRIZ tools were used to solve problems and the most frequently used topic was technical contradiction as the result of frequency analysis for TRIZ research topics. This signified that it was easier to solve problems when various TRIZ tools were used, rather than applying a single TRIZ tool while technical contradiction was considered to be actively used as it allowed the relatively easy understanding of TRIZ. Third, the use of TRIZ research topics had increased and diversified each year. This could be interpreted to be based on the increased understanding of TRIZ. Fourth, case studies and experimental research were the most frequently used methods in TRIZ-related research. This was because various TRIZ tools were applied on problem solving situations, which were directly proposed as the research result. Fifth, the use of TRIZ was increasing in the educational field. Specifically, it was noted that TRIZ was used in creativity education with the use of 40 invention principles in elementary, middle, and high schools.

Keywords: TRIZ, research trend, creative problem solving method

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

2013년 새로 구성된 신정부는 경제혁신을 통해 선진국으로의 진입을 추진하고 있는데 이러한 과정에서 '창조경제타운' 혹은 '창조경제 생태계 조성' 등의 전략을 구사하고 있다. 따라서 정부에서 추진하는 많은 정책의 가장 큰 화두는 '창의성'이다. 이는 한국이 선진국으로 진입하기 위해서는 중국을 비롯한 주변 신흥국들의 빠른 추격과 급속도로 진행되는 고령화 등 여러 장애 요인을 극복하는 것 외에 'fast follower'로써의 이전의 비즈니스 모델을 'first mover'로 전환해야 하기 때문이다(디지털타임스, 2015).

사회 전반에 걸친 이와 같은 분위기는 창의성 함양을 위한 도구가 무엇인가로 자연스럽게 관심이 집중되고 있다. 다양한 창의성 개발 도구 중 한국의 주요 대기업들이 도입하여 적용하고 있는 트리즈(TRIZ)가 하나의 대안으로 회자되고 있다(남승권 외, 2006; 한경경제용어사전, 2015)

알트슐러(1984)가 개발한 트리즈는 단순한 문제해결 기법이 아니라 우수한 많은 특허에서 추출된 공통적인 원리를 바탕으로 문제에 적용할 수 있도록 발명원리와 창의적인 문제해결의 방향을 제시한다. 트리즈는 논리적인 과학에 기반을 두고 연구되어 발명 문제를 해결할 수 있도록 돕는 강력한 도구이다(남승권 외, 2006). 구소련에서 시작된 트리즈는 다양한 분야에 걸쳐서 사용되었다. 1984년 알트슐러의 책이 알려지면서 미국의 Microsoft, GE, Ford 등 기업들이 관심을 갖기 시작하였고 트리즈 적용을 통해 좋은 결과를 얻고 있다. 국내에서는 트리즈가 1996년에 소개되어 LG, 삼성, POSCO 등 대기업에서 생산하는 제품의 성능 개선에 적용되고 있다(전자신문, 2014).

이와 같은 트리즈의 확산은 교육계에도 전파되었다. 즉, 국내 대학에서도 트리즈를 도입하여 공학적 문제 해결 및 창의적 설계 교육에 활용하기 시작하였고, 초·중등 교육에서도 창의력 계발을 위해 다양하게 적용하였으며 공학 분야 외 다양한 분야로의 적용 및 연구가 활발하게 이루어지고 있다(문대영, 2006;

Received May 13, 2015; Revised January 4, 2016
Accepted January 22, 2016
† Corresponding Author: hjyoung@daejin.ac.kr

김용익, 2006; 남승권, 최완식, 2006; 조승호, 정종완, 2006; 이희주, 2007; 임혜진, 2012).

이에 따라 국내의 트리즈에 관한 논문들도 양적 증가와 함께 연구 분야와 주제가 다양화되고 있다. 그러나 많은 경우 트리즈는 어렵다는 인식과 함께 트리즈의 다양한 도구 중 일부만을 보고 별 도움이 되지 않는다는 경우도 간혹 있다. 또한 국내 트리즈 연구 동향 분석에 대한 선행연구가 있지만(박수진 외, 2011) 발표지 유형, 연구주제, 연구방법, 연구대상 및 연구자 특성을 기본 분석 준거로 하여 분석함으로써 트리즈 이론에 대한 체계를 기반으로 분석하지 않아 트리즈 관련 이론이 어느 수준까지 어떻게 적용되고 있는지 파악하는데 한계가 있다. 즉, 방대한 트리즈 이론들이 어느 분야에 어떤 수준까지 어떻게 활용되고 있는지에 대한 분석이 이루어지고 있지 않아 문제해결의 상황에 따라 어떤 트리즈 이론들을 적용해야 할지에 대한 방향성을 제시하는데 한계가 있다고 하겠다.

한국은 전 세계적으로 트리즈를 산업 현장에서 가장 많이 활용하고 있는 국가 중의 하나이다. 그러나 이와 관련한 연구가 어떻게 진행되고 있는지에 대해서는 체계적인 파악이 전무한 상황이다. 특히, 문제해결능력과 기술적 소양 함양을 목적으로 하는 기술교육의 관점에서 보았을 때(ITEA, 2000) 트리즈의 많은 이론들의 활용 현황과 트리즈를 활용한 연구대상이 어떻게 변화되고 있는지 등을 살펴보는 것은 매우 의미있다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 트리즈가 한국에 소개되고 연구가 진행된 지 15여년이 지난 시점에서 종합적으로 트리즈 관련 연구 동향을 분석함으로써 트리즈 관련 연구의 문제점 및 개선방향을 모색하고자 한다.

나. 연구의 목적

한국에 트리즈가 소개되어 연구되기 시작한 시기인 1998년부터 2013년까지 15년 동안 수행된 트리즈 관련 연구논문들을 분석함으로써 한국의 트리즈 연구 동향을 파악하고, 트리즈 연구의 방향 설정을 위한 시사점을 제시하고자 한다. 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구목표는 다음과 같다.

첫째, 연도별 트리즈 연구 동향을 분석한다.

둘째, 트리즈 연구주제별 연구동향을 분석한다.

셋째, 향후 트리즈 연구 분야에서의 체계적인 연구 및 연구방향 설정을 위한 시사점을 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 트리즈 관련 연구주제 분류를 위한 선행 연구 검토

트리즈(TRIZ)는 'Theory of Inventive Problem Solving을 의미하는 러시아의 첫 글자를 알파벳으로 바꾸어서 만든 약어로서, 러시아의 알트슐러(Genrich S. Altshuller)가 수많은 발명 특허를 조사하고 체계화함으로써 트리즈 이론을 집대성하였다.

알트슐러는 20만건에 달하는 특허를 통계적으로 분석하였는데, 전혀 다른 분야나 시대의 특허에도 동일한 원리가 반복 사용되는 점에 착안하여, 문제해결기법으로 활용할 수 있는 원칙을 도출하였다. 그 해결책의 힌트를 다른 분야의 기술에도 활용하면 효과적이라는 사실을 강조하였다.

여러 산업체의 문제를 해결하는 방법론으로 QC(Quality Control)와 VE(Value Engineering) 등이 있다(이종우 외, 2007). QC가 현상을 기준으로 문제를 발견하고 원인이나 요인을 추구하여 해결하려고 하는 것이라면 VE는 고객 요구로부터 '바람직한 상태'를 설정하고 '그것을 실현하려면 어떻게 해야 할까?' 라고 생각함으로써 물건이나 서비스의 기능과 비용의 균형을 개선함으로써 가치 향상을 도모하는 것이다. 그러나 VE만으로는 해결책을 제시하지 못하고 있다. 즉, VE에서 문제를 제기하여 기능을 정의한 과제를 트리즈 방법으로 생각하면 매우 독자적인 해결책을 얻을 수 있게 되기 때문이다.

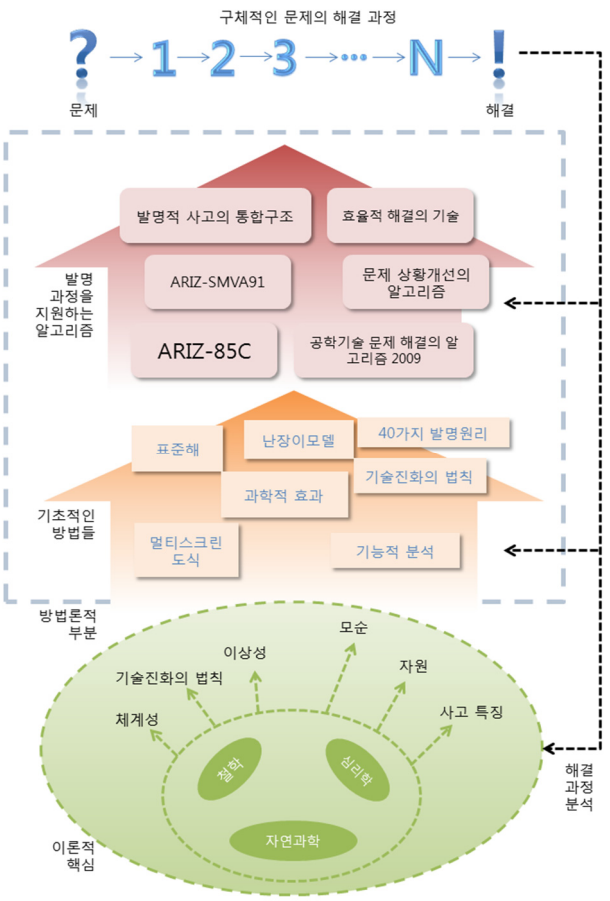

Fig. 1 Structure of TRIZ Theory

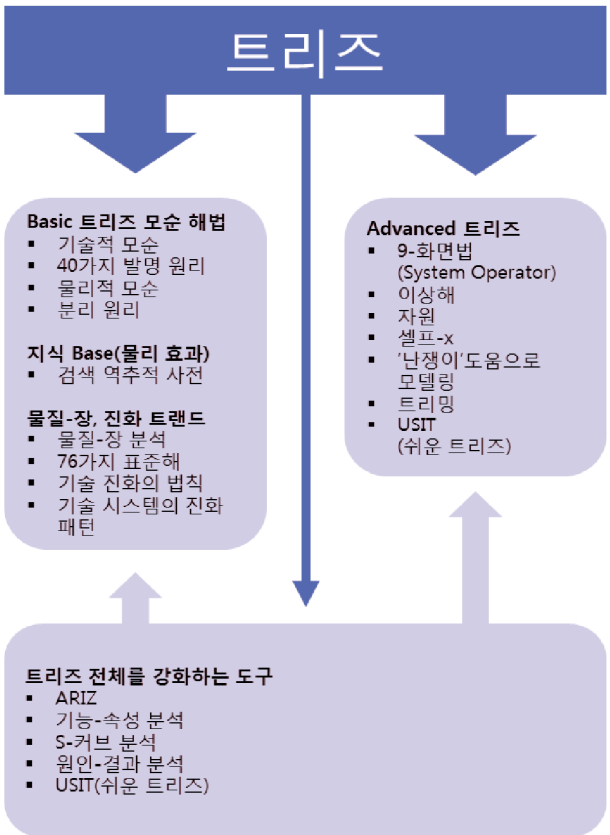

Fig. 2 System of TRIZ

이와 같이 트리즈는 문제를 해결하도록 돕는 시스템으로서 이 시스템의 구조는 이론적 핵심, 방법들과 알고리즘들을 포함하는 여러 수준들로 이루어져 있다(강병선 외, 2012). Fig. 1에서 보는 바와 같이 철학, 자연과학 및 심리학 명제에 기반을 두고 있는데 트리즈의 방법론적, 알고리즘적 부분의 이론적 기반을 이루고 있다.

한편, 이종우 외(2007)에서는 트리즈 체계를 기본적인 도구, 진보된 도구, 트리즈 전체를 강화하는 도구의 3가지 차원으로 분류하여 제시하고 있다(Fig. 2 참조). 즉, 핵심 내용은 '모순', '물질-장 분석', '기술 진화의 법칙', '과학효과' 등의 기본적인 도구가 있고, '9 Windows', '이상성', '난쟁이 모델' 등의 진보된 트리즈 도구들이 있다. 이외에 트리즈 전체를 강화하는 도구로서 'ARIZ', '기능/속성 분석', '원인/결과 분석' 등이 있다.

2. 연구동향 관련 선행연구 검토

연구에 관한 연구는 선행연구에 대한 비판적인 연구, 즉 타당성에 관한 증거의 가치를 재평가하고 평가된 가치를 해석하는 것을 의미한다(고홍화 외 역, 1988).

트리즈 관련 연구동향 분석을 위해 트리즈 주제 외 분석을 위한 준거 개발을 위해 수행한 선행연구는 다음과 같다.

김영민 외(2011)는 특성화 고등학교 교육 관련 연구동향 분석을 위해 연구특성과 연구대상으로 크게 분류하고 연구 특성 범주에는 연구시기, 발표지 유형, 연구 분야, 자료수집, 연구방법으로 분류하고, 연구 대상 범주에는 기관, 지역, 인적대상 및 유형을 두었다.

노태천 외(2013)는 공학교육연구 논문지의 연구 동향 분석 준거로 발행연도, 제1저자 소속기관, 연구분야 및 연구방법으로 구성하였다. 연구분야는 공학교육 철학 및 정책, 공학교육 방법 및 프로그램 개발, 공학교육 사례 및 강의내용 소개, 공학교육인증 및 평가, 기타로 구성하였다. 끝으로 연구방법은 문헌 및 개발연구, 조사 연구, 실험연구로 구성하였다.

장환영 외(2013)는 학회지 분석을 통해 본 HRD 이슈와 동향 탐색 연구에서 HRD 관련 논문 279편을 분석대상으로 연구주제, HRD 프로세스, 연구방법 및 연구자 소속기관을 준거로 설정하여 분석하였다. 연구방법으로는 양적연구, 질적연구, 이론적 연구 및 실천적 연구의 4가지 범주로 분류하였다.

박수진 외(2011)는 트리즈 연구 동향 분석을 위해 발표지 유형, 연구주제, 연구방법, 연구대상, 연구자 특성의 준거를 활용하여 분석하였다. 연구주제는 제품개발, 지식경영, 교육적용, 개념설계, 문제해결과정, 품질관리경영, 트리즈 이론 및 기타의 범주로 분류하였고, 연구방법은 문헌연구, 사례연구, 실험연구, 조사연구, 개발연구 및 비교분석연구로 구분하였다. 한편 연구대상으로는 인적대상, 물적대상 및 학문적 대상의 3가지 범주로 분류하였으며, 연구자 특성으로는 단독/그룹연구와 연구자 소재지의 2가지 범주로 구분하였다.

이와 같이 연구 동향에 관한 선행연구들을 보았을 때 분석 준거로서 분석대상이 되는 연구주제, 연구방법, 연구대상 영역으로 구분하여 제시하였으며 연구대상 영역 범주에는 교육과정 영역, 학문분야 영역, 적용대상 영역의 세부 영역을 두었다.

III. 연구의 방법

1. 분석대상

이 연구에서의 연구 대상은 TRIZ 국내 연구에 대해 1998년부터 2013년도까지 총 15년간의 학술지 149편(58.3%), 석사학위논문 97편(37.8%), 박사학위논문 10편(3.9%)으로 총 256편의 게재된 논문이다. 이와 같은 연구논문 현황은 기존의 박수진 외(2011)에서 분석한 13년간의 트리즈 연구 동향과 비교해 보았을 때 석·박사 학위논문은 51.6%에서 41.7%로 감소하였고 학술지는 48.4%에서 58.3%로 10% 가량 증가한 것을 확인할 수 있었다.

Table 1 Situation of the number of issue related with TRIZ (unit: number, %)

년 도	학술지	석사학위논문	박사학위논문
1998	3(1.1)	3(1.1)	0(0)
1999	1(0.4)	0(0)	0(0)
2000	1(0.4)	1(0.4)	0(0)
2001	2(0.8)	1(0.4)	0(0)
2002	5(1.9)	1(0.4)	0(0)
2003	4(1.6)	0(0)	1(0.4)
2004	12(4.8)	3(1.1)	0(0)
2005	8(3.3)	4(1.6)	2(0.8)
2006	12(4.8)	9(3.5)	1(0.4)
2007	17(6.5)	9(3.5)	0(0)
2008	15(5.8)	8(3.3)	0(0)
2009	12(4.8)	14(5.4)	2(0.8)
2010	19(7.4)	7(2.6)	0(0)
2011	17(6.5)	12(4.8)	3(1.1)
2012	15(5.8)	10(3.9)	0(0)
2013	6(2.4)	15(5.8)	1(0.4)
계	149(58.3)	97(37.8)	10(3.9)

논문의 검색은 Google scholar, KISS(한국학술정보), RISS(한국연구정보서비스), 국회도서관에서 제공하는 논문 DB를 활용하였고, 자료 검색을 위한 키워드로는 '창의적 문제 해결 방법', '트리즈', 'TRIZ'를 사용하였다.

2. 분석준거

트리즈 연구 동향 분석을 위한 분석 준거의 추출은 크게 세 가지 차원에서 진행되었다.

첫 번째는 트리즈 주제 선정을 위해 EU에서 트리즈 교육 확산을 위해 발간된 'tetris'(Cascini etc., 2009)라는 책을 바탕으로 트리즈 주제를 추출하였고, 이를 트리즈 국제인증 4수준 2명, 국제인증 3수준 1명 총 3인의 트리즈 전문가의 자문을 받아 유목화시켰다.

두 번째는 연구동향 관련 문헌들을 참고하여 연구방법, 연구대상(적용대상, 교육과정 영역)에 대한 분석 준거를 도출하였다.

세 번째는 트리즈라는 학문적 특성으로 인해 적용되는 분야가 매우 광범위하여 트리즈 관련 연구물 256편을 모두 수집한 후 활용범위를 추출하여 이를 유목화하는 귀납적인 방법을 활용하였다.

이와 같은 과정에서 트리즈 전문가 3인, 교육학 박사 2인이 지속적인 논의를 거쳐 분석 준거를 수정·보완하였다. 최종적으로 도출된 분석 준거는 Table 2와 같다.

IV. 결과 및 해석

1. 트리즈 연구의 연도별 동향분석

1998년부터 2013년까지 15년 동안의 연구 논문을 연도에 따라 연구 주제, 연구 방법, 연구 대상의 차원에서 분석한 결과는 다음과 같다.

트리즈 연구 주제의 시계열적 동향분석 결과는 Table 3과 같다. 즉, 기준에 따라 분류한 결과 총 256편 중 트리즈 도구를 두 가지 이상 함께 활용한 연구는 123편으로 48.2%, 기술적 모순이 99편으로 38.9%, 물리적 모순과 물질장 모델이 각각 8편으로 3.2%, 이상성은 6편으로 2.4%, 과학적 효과, ARIZ가 5편으로 1.9%, 기술진화의 법칙이 2편으로 0.8%의 비중을 차지하였다. 40가지 발명원리는 총 256편 중 65편으로 25.5%의 비율이고 기술적 모순 도구 중에서도 65.6%의 비율로 가장 많이 활용되고 있음을 알 수 있었다.

연도별로 분석해 보면, 1998년 트리즈 연구가 한국에 처음 발표된 이래 2004년 이후 증가하기 시작하여 2006년 이후 매년 20편 이상의 연구물이 발표되고 있음을 알 수 있었다. 연구 초기에는 기술적 모순에 대한 연구를 중심으로 진행되다가 연구물이 증가 추세에 있는 2004년 이후 연구에 활용되는 트리즈

Table 2 Criteria for analysis of TRIZ research trend

발행연도	트리즈 연구주제	연구방법	연구대상		
			교육과정영역	학문분야	적용대상
1998 ~ 2013	• 39가지 파라미터 • 모순 매트릭스 • 40가지발명원리 • 물리적 모순 (분리의 원리) • 물질 장 모델 • 이상성 • 자원 • 기술진화의 법칙 • 과학적 효과 • ARIZ • 기타	• 실험연구 • 관찰연구 • 조사연구 • 사례연구 • 문헌연구 • 혼합연구	• 교과 • 비교과	• 기계공학 • 건축공학 • 전자공학 • 화학공학 • 산업공학 • 디자인 • 경영 • 교육 • 기타	• 초중고 • 대학 • 산업체

도구들이 다각화되고 있음을 알 수 있었다. 한편, 40가지 발명원리를 활용한 트리즈 연구는 일정한 비율로 진행되고 있지만 알고리즘 모델링을 활용한 ARIZ는 2007년 처음 연구로 발표된 이후에도 연구 실적이 저조함을 알 수 있었다. 이와 같은 연구 결과는 트리즈 연구가 단편적인 도구 활용에 그치는 경우가 많고 전반적인 문제해결 프로세스와 연계된 알고리즘 활용에는 소극적임을 알 수 있었다.

트리즈를 활용한 학문분야에 대한 분석 결과를 보면, 공학은 총 256편 중 139편으로 54.5%를 차지하며 비공학은 77편으로 29.6%로 전체 학문분야 중 약 1/3을 차지하고 있었다. 공학에서도 가장 많은 연구결과를 낸 기계공학 분야는 총 85편으로 전체에서는 34.2%, 공학 분야 내에서는 61.2%으로 조사되었고 그 다음으로는 산업공학(7.5%), 건축·전자공학 각각 5.2%, 화학공학(2.4%), 기타(1.2%) 순으로 나타났다. 비공학에서는 교육 분야가 35편(13.2%)으로 가장 활발하게 트리즈 관련 연구가 진행되는 분야였고, 그 다음으로는 경영(23편, 9.0%), 디자인(19편, 7.4%)의 순인 것으로 나타났다.

연구 분야에 대한 연도별 변화 추이를 살펴보면 2004년 이후 트리즈 주제별 연구가 다각화되면서 공학 분야의 트리즈 연구도 증가하고 있고, 2007년도에 가장 많은 연구가 발표된 것을 알 수 있었다. 한편, 이러한 추세는 비공학 분야에도 영향을 미쳐 2006년 이후 교육 분야를 중심으로 연구가 활발하게 진행된 것을 알 수 있었다. 또한 경영분야에 트리즈를 접목하고자 하는 시도가 확대되면서 2007년도 이후 관련 연구물이 지속적으로 발간되고 있음을 알 수 있었다. 특이한 것은 한국에 STEAM 교육이 확대되면서 2004년 첫 시도 이후 2009년 이후 매년 디자인 분야에도 트리즈를 적용한 연구들이 나오기 시작하였다.

트리즈 연구에 활용된 연구방법을 연도별로 분석한 결과는 Table 4에 제시되어 있다. 분석대상 총 256편 중 사례연구를 활용한 경우가 108편(42.7%)으로 가장 많았고, 그 다음으로는 실험연구(26.5%), 문헌연구(14.0%), 조사연구(10.3%), 혼합연구(5.4%), 관찰연구(1.6%)의 순으로 조사되었다. 이와 같이 사례연구와 실험연구가 많은 이유는 트리즈라는 학문의 성격상 실제 문제 해결에 활용된 사례를 분석적으로 정리하여 논문으로 발표하거나 실제 문제 상황에 트리즈를 적용하여 효과를 검증하는 실험을 하고 있기 때문인 것으로 파악된다. 한편, 박수진 외(2011)의 연구에서 사례연구와 실험연구가 각각 34.7%, 9.5%로 총 44.2%인 것과 비교해 보았을 때 69.2%로 대폭 증가한 것은 트리즈가 실제적인 문제해결에 적극 활용되고 있음을 보여준다고 할 수 있다.

한편, 교육 관련 논문은 총 54편으로 그 중 49편은 초중고를 대상으로 한 논문으로 90%의 높은 비중을 차지하고 있었다. 이는 발명교실 및 영재학급 등을 중심으로 한 창의성 교육에서 점차 트리즈를 활용하고자 하는 시도가 많아지고 있기 때문인 것으로 분석된다. 또한 대학교에서 트리즈 관련 교과목을 개설

Table 3 Trend of research topic for TRIZ by years (unit: number, %)

주제 / 연도	기술적 모순			물리적 모순	물질 장 모델	이상성	자원	기술진화의 법칙	과학적 효과	ARIZ	기타*	계
	39가지 파라미터	모순 매트릭스	40가지 발명원리									
1998	2(0.8)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.1)	6(2.4)
1999	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)
2000	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	-	2(0.8)
2001	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	3(1.1)
2002	0(0)	2(0.8)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.1)	6(2.4)
2003	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)	0(0)	3(1.1)	5(2.0)
2004	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	9(3.5)	15(5.8)
2005	0(0)	2(0.8)	0(0)	2(0.8)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	9(3.5)	14(5.4)
2006	1(0.4)	1(0.4)	6(2.4)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	0(0)	11(4.4)	22(8.7)
2007	0(0)	1(0.4)	6(2.4)	0(0)	2(0.8)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	17(6.5)	27(10.5)
2008	0(0)	1(0.4)	3(1.1)	1(0.4)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)	15(5.8)	24(9.5)
2009	1(0.4)	4(1.6)	7(2.7)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	13(5.1)	27(10.5)
2010	1(0.4)	3(1.1)	7(2.7)	1(0.4)	2(0.8)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	2(0.8)	6(2.4)	25(9.8)
2011	2(0.8)	1(0.4)	14(5.5)	1(0.4)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	12(4.8)	32(12.6)
2012	2(0.8)	4(1.6)	9(3.5)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	10(3.9)	25(9.8)
2013	1(0.4)	1(0.4)	10(3.9)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	9(3.5)	22(8.7)
계	11 (4.4)	23 (9.0)	65 (25.5)	8 (3.2)	8 (3.2)	6 (2.4)	0 (0)	2 (0.8)	5 (1.9)	5 (1.9)	123 (48.2)	256 (100)

* 트리즈 이론 및 방법론, 6시그마, ASIT, MFTM-TRIZ, 두 가지 이상의 개념이 혼재하는 경우임

Table 4 Trend of research method for TRIZ by years (unit: number, %)

연구방법 / 연도	실험연구	관찰연구	조사연구	사례연구	문헌연구		혼합연구	계
					개발	이론		
1998	0(0)	0(0)	0(0)	4(1.6)	1(0.4)	1(0.4)	0(0)	6
1999	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)
2000	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)
2001	0(0)	0(0)	1(0.4)	2(0.8)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.1)
2002	0(0)	0(0)	2(0.8)	2(0.8)	0(0)	0(0)	2(0.8)	6(2.4)
2003	0(0)	1(0.4)	0(0)	4(1.6)	0(0)	0(0)	0(0)	5(1.9)
2004	2(0.8)	0(0)	2(0.8)	4(1.6)	0(0)	7(2.6)	0(0)	15(5.8)
2005	5(1.9)	2(0.8)	1(0.4)	6(2.4)	0(0)	0(0)	0(0)	14(5.4)
2006	5(1.9)	0(0)	4(1.6)	11(4.3)	0(0)	2(0.8)	0(0)	22(8.7)
2007	6(2.4)	0(0)	2(0.8)	17(6.6)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	27(10.5)
2008	5(1.9)	0(0)	0(0)	10(3.9)	4(1.6)	2(0.8)	3(1.1)	24(9.5)
2009	9(3.5)	0(0)	4(1.6)	8(3.3)	5(1.9)	0(0)	1(0.4)	27(10.5)
2010	10(3.9)	1(0.4)	0(0)	8(3.3)	1(0.4)	2(0.8)	3(1.1)	25(9.8)
2011	12(4.8)	0(0)	3(1.1)	10(3.9)	3(1.1)	1(0.4)	3(1.1)	32(12.6)
2012	11(4.3)	0(0)	1(0.4)	11(4.3)	1(0.4)	0(0)	1(0.4)	25(9.8)
2013	3(1.1)	0(0)	6(2.4)	9(3.5)	4(1.6)	0(0)	0(0)	22(8.7)
계	68(26.5)	4(1.6)	26(10.3)	108(42.7)	20(7.8)	16(6.2)	14(5.4)	256(100)

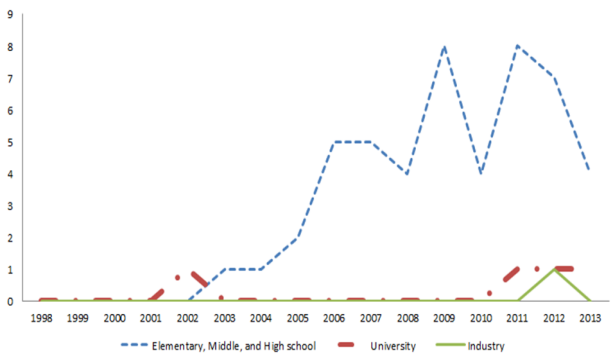

Fig. 3 Trend of research subject for TRIZ by years

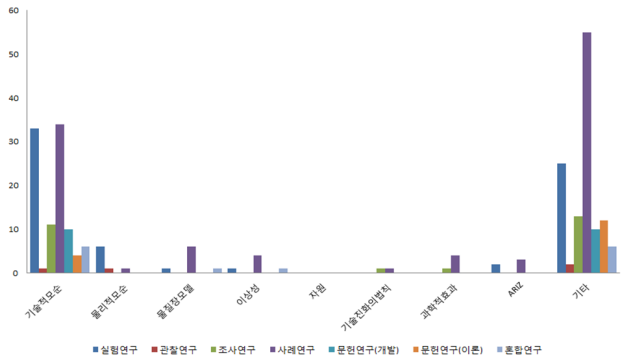

Fig. 4 Cross analysis between research topic and research method of TRIZ

하거나 비교과과정 프로그램을 운영하는 사례가 늘어나면서 대학생 대상 트리즈 관련 연구도 늘어나고 있다. 그러나 트리즈가 산업체에서 문제해결에 활발하게 적용되고 있음에도 불구하고 산업체의 트리즈 연구결과는 상대적으로 적은 것을 알 수 있었다(Fig. 3 참조).

2. 트리즈 연구 주제별 연구동향 분석

트리즈 연구주제별 동향분석을 위해 연구방법, 트리즈 연구주제간의 교차분석을 실시하였다.

트리즈 연구주제별 연구방법을 분석해 본 결과 기술적 모순의 경우 사례연구와 실험연구가 거의 비슷한 수준에서 활용되고 있었으며, 2가지 이상의 트리즈 도구들을 활용하는 혼합주제에 대해서는 사례연구가 압도적으로 많이 활용되고 있음을 알 수 있었다. 이는 실제 현장의 문제 해결에 활용하는 사례연구의 경우 2가지 이상의 트리즈 도구를 활용하는 경우가 많다는 것을 의미한다.

Table 5에서 보는 바와 같이 트리즈 연구주제와 학문분야별 교차분석 결과 기계공학 분야에서 트리즈 연구가 가장 활발하게 이루어지고 있었으며 다양한 트리즈 도구들을 활용하고 있음을 알 수 있었다. 대부분의 학문분야가 기술적 모순을 활용하여 트리즈 문제를 해결하고 있는 것으로 조사되었는데 그중에서도 40가지 발명원리가 가장 많이 활용되고 있었다. 특히 교육 분야의 경우 전체 35건 중 약 50%에 해당하는 연구들이 40가지 발명원리를 활용한 것으로 조사되어, 학생들에게 가장 쉽게 트리즈를 이해시키는 도구로 활용됨을 알 수 있었다.

Table 5 Cross analysis between research topic and disciplinary area of TRIZ (unit: number, %)

연구주제 \ 학문분야		공학						비공학			기타	계
		기계공학	건축공학	전자공학	화학공학	산업공학	기타	디자인	경영	교육		
기술적 모순	39가지 파라미터	7(2.6)	0(0)	0(0)	0(0)	3(1.1)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	11(4.4)
	모순 매트릭스	10(3.9)	5(1.9)	1(0.4)	0(0)	3(1.1)	0(0)	1(0.4)	2(0.8)	0(0)	1(0.4)	23(9.0)
	40가지 발명원리	13(5.1)	1(0.4)	2(0.8)	3(1.1)	2(0.8)	2(0.8)	10(3.9)	8(3.3)	18(7.1)	6(2.4)	65(25.8)
물리적 모순		6(2.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	8(3.2)
물질 장 모델		6(2.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)	8(3.2)
이상성		2(0.8)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	1(0.4)	2(0.8)	0(0)	6(2.4)
자원		0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
기술진화의 법칙		0(0)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	2(0.8)
과학적 효과		3(1.1)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	1(0.4)	5(1.9)
ARIZ		4(1.6)	0(0)	1(0.4)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	5(1.9)
기타		34(12.9)	7(2.6)	8(3.3)	3(1.1)	10(3.9)	1(0.4)	6(2.4)	12(4.8)	14(5.4)	28(11.0)	123(48.2)
계		85 (33.3)	13 (5.1)	13 (5.1)	6 (2.4)	19 (7.5)	3 (1.1)	19 (7.5)	23 (9.0)	35 (13.7)	40 (15.6)	256 (100)

트리즈에 대한 이해의 폭이 넓어지면서 ARIZ를 활용한 문제해결을 권장하고 있는데 ARIZ를 활용한 학문분야는 기계공학 분야와 전자공학 분야 외에는 없는 것으로 조사되어 전반적으로 트리즈 적용의 수준이 높지 않은 것으로 파악되었다.

Ⅴ. 결과 및 해석

이 연구는 한국에서 트리즈 관련 연구가 시작된 1998년부터 2013년까지 15년 동안 이루어진 학술지와 석·박사 학위 논문을 중심으로 트리즈 관련 연구의 동향을 파악할 목적으로 내용분석법에 의해 수행되었다.

이 연구를 통하여 알 수 있는 트리즈 연구 동향을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 트리즈 관련 연구의 발간 연구물 형태는 학술지가 가장 많았고 석사 학위논문, 박사 학위논문 순인 것으로 조사되었다. 또한 학술지 발간 건수와 비교해 보았을 때 석사 학위논문의 발간이 꾸준히 늘어나고 있음을 알 수 있었다.

둘째, 트리즈 연구 주제 중 활용되는 빈도를 분석해 본 결과 두 가지 이상의 트리즈 도구를 활용한 연구가 가장 많았고 기술적 모순이 그 다음으로 많은 것으로 조사되었다. 이는 실제 문제를 해결하는데 있어 트리즈 도구를 한 가지 적용하는 것보다는 다양한 도구를 활용하는 것이 문제해결에 용이하다는 것을 의미하며, 기술적 모순은 트리즈를 이해하기에 상대적으로 쉬워 많이 활용되고 있는 것으로 판단된다. 이와 같은 분석 결과는 트리즈를 활용하여 문제를 해결하는 데 있어 트리즈 도구를 지엽적으로 아는 것보다는 전체적으로 파악하는 것이 도움이 된다는 것을 의미한다.

셋째, 트리즈 연구주제가 해를 거듭하면서 보다 다양하게 활용되고 있음을 알 수 있었다. 이는 트리즈가 확산되면서 이에 대한 이해도가 높아졌기 때문으로 해석된다. 그러나 여전히 기술적 모순과 같은 기초적인 방법들에 치우쳐져 있어 창의적 발명과정을 지원하는 알고리즘인 ARIZ의 확산과 적용이 요구된다.

넷째, 트리즈 관련 연구에 활용된 연구 방법을 살펴보면 사례연구와 실험연구가 가장 많이 활용되고 있음을 알 수 있었다. 이는 트리즈의 학문적 특성상 문제해결에 트리즈의 다양한 도구들을 적용해 보고 이를 연구결과로 제시했기 때문인 것으로 유추된다. 특히 기술적 모순을 활용하는 경우 사례연구가 많이 활용되었는데 다른 트리즈 도구들보다 정형화되어 있는 체계를 갖추고 있어 사례연구에의 활용가능성이 높은 것으로 보인다.

다섯째, 트리즈가 교육 분야에 활용되는 경향이 증가하고 있는데 특히 초중고 대상 교육에서 40가지 발명원리를 이용하여 창의성 교육을 하고 있는 것으로 파악되었다. 또한 비교과 교육과정에의 적용 뿐만 아니라 정규 교과교육에서의 활용도 많아지고 있어 트리즈 교육이 보다 체계적으로 확산되고 있음을 알 수 있었다.

이상과 같은 연구결과를 기초로 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 한국에 트리즈가 소개된 이후 연구가 점차 활발하게 진행되고 있지만 특정 트리즈 도구 활용에 그치는 경향이 있어 다양한 트리즈 도구들을 쉽게 활용할 수 있는 방법이나 전략의 개발이 필요하다.

둘째, 본 연구는 트리즈 주제들을 준거로 하여 보다 구체화된 트리즈 연구 동향 분석을 수행하였다. 그러나 문제해결 과정의 미시적인 수준에서 어떤 전략이나 방법들이 활용되었는지 보다 체계적인 분석을 한다면 트리즈를 활용한 문제해결 전략을 제시하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

셋째, 트리즈는 기업체에서 기술 문제 해결에 활용되는 경우가 많아 기업의 대외비인 동시에 기업의 연구성과로 내부에 보고되는데 그치는 경우가 많다. 따라서 기업의 사례들이 많이 발표되는 학술대회 논문까지 분석대상으로 확대하여 추가적인 분석 작업을 수행한다면 트리즈 관련 연구 동향을 파악하는데 실질적인 도움이 될 것으로 본다.

넷째, 초기에 혁신이라고 일컬어지는 방법론이 지속적으로 활용되다보면 혁신으로 인식되지 못하는 사례를 찾는 것은 어려운 일이 아니므로 현재에도 많은 기업에서 애로기술을 해결하는데 큰 기여를 하고 있는 트리즈가 그런 전철을 밟지 않으리라는 보장이 없다. 또한 대기업의 경우 자체 전문 인력과 프로그램을 갖고 이를 문제해결에 활용하고 있지만 중소기업의 경우 정부 차원의 외부 조직과 각 중소기업에 적합한 프로그램의 제공 없이는 접근하기 어려운 측면이 많다. 따라서 중소기업을 지원할 수 있는 트리즈 지원 조직과 프로그램을 체계화하고 이들로부터 나온 성과를 공유할 수 있는 시스템을 구축한다면 차후 트리즈 연구 동향을 파악하는 연구에서는 보다 생생한 현장의 사례를 많이 접할 수 있을 것으로 기대해 보다.

이 논문은 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2013R1A1A3010623)

참고문헌

1. 강병선, 최윤희, 오동환 역(2012). **트리즈**. 서울; 두양사. Shpakovsky, N.·Novitskaya, E. TRIZ. Target Invention Practice. 홍길동(1996a). 공학교육, 공학교육출판사.
2. 고홍화 외 역(1988). **사회행동과학 연구방법의 기초**. 서울; 성원사.
3. 김영민, 김현정, 이창훈, 김기수(2011). 특성화 고등학교 산학협동 관련 연구 동향 분석. **대한공업교육학회지**, 36(1), 95-114.
4. 김용익(2006). 초등 실과교과에 TRIZ 이론의 적용 가능성 탐색. **한국실과교육학회지**, 19(1), 57-74.
5. 남승권, 최완식(2006). 트리즈 40가지 발명 원리 적용이 학습자의 창의성 신장에 미치는 영향. **대한공업교육학회지**, 31(2), 203-232.
6. 노태천, 김영민, 최선미, 황민정(2013). '공학교육연구' 논문지의 공학교육 연구 동향 분석. **공학교육연구**, 16(1), 45-53.
7. 디지털타임스. 제조업'성장 패러다임'찾자. [Available online at: http://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2015022602102251607002].
8. 문대영(2006). 기술과 교육에서 TRIZ(창의적 문제해결 이론)의 적용 방안 탐색. **대한공업교육학회지**, 31(2), 155-176.
9. 장환영, 손지영, 하정례(2013). 학회지 분석을 통해 본 HRD 이슈와 동향 탐색. **HRD연구**, 15(2), 1-22.
10. 박수진, 김태훈, 왕유진(2011). 국내 트리즈 연구 동향 분석. **실과교육연구**, 17(2), 215-236.
11. 이종신, 이영우 역(2007). **실제사례로 배우는 TRIZ/USIT**. 서울; 광문각. 가스야 시게루 저. Fundamentals of TRIZ/USIT and practical cases.
12. 이희주(2007). 초등학생을 위한 창의성 증진 프로그램 개발 및 효과분석. **초등교육연구**, 20(2), 139-160.
13. 임혜진(2012). 초등학생의 창의성 신장을 위한 TRIZ 프로그램 개발 및 적용 효과 분석. **영재교육연구**, 22(2), 467-482.
14. 전자신문. 트리즈 문제해결 프로세스. [Available online at: http://www.etnews.com/20141112001208].
15. 조승호, 정종완(2006). TRIZ(트리즈)를 활용한 발명교육프로그램 개발 연구. **대한공업교육학회지**, 31(1), 86-109.
16. 한경경제용어사전. 트리즈. [Available online at: http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2066053&cid=42107&categoryId=42107].
17. Cascini, G. et al.(2009). *TETRIS: Teaching TRIZ at School*. Education and Culture DG,
18. G.S. Altshuller(1984). *Creativity As an Exact Science; the theory of the solution of inventive problems.* (*A. Williams trans.*). Gordon and Breach publishers.
19. International Technology Education Association(2000). *Standard for Technological Literacy : Content for the Study for technology.* Technology for All American Project.

한지영 (Han, Jiyoung)
1993년: 인하대학교 공과대학 섬유공학과 졸업
2000년: 서울대학교 농산업교육과 교육학석사
2004년: 동 대학원 농산업교육과 교육학박사
2007년: 미국 미네소타대학 공학교육 Post-Doc.
현재: 대진대학교 공학교육혁신센터 교수
관심분야: 공학교육, 교육인증평가, 공학설계
E-mail: hjyoung@daejin.ac.kr