

대학의 창의적 설계 교육에 적합한 퀵 트리즈 (Quick TRIZ) 프로세스와 적용 사례들 Quick TRIZ Process for Education of Creative Design Course at University and the Related Case Studies

*#이경원

** Kyeongwon Lee (lkw@kpu.ac.kr)

한국산업기술대학교 기계설계공학과

Key words : Creative Design, TRIZ (Russian Theory of Inventive Problem Solving), Quick TRIZ Process, Case Study

1. 서론

최근 국내 주요 공과 대학에서는 미국공학인증 (ABEEK) 기준의 공학 교육 인증을 받기 위해서 교육 과정을 개편하면서 교육의 질을 높여가고 있다. 각 학과, 각 프로그램에서 공학인증을 받기 위해서는 “창의적 설계” 등의 이름으로 설계 과목을 20 학점 정도의 개설을 요구하고 있다.

“창의적 설계” 과목은 대학교 1 학년, 저학년을 위해서 브레인스토밍 같은 일반 창의성, 팀 활동, 간단한 공작 수준의 시제품을 통해서 공학설계 프로세스를 쉽게 이해시키려는 과목을 많이들 개설하고 있다. 또한 3, 4 학년생 과목의 졸업작품 설계, 통합 설계 등 포함한 종합 설계 과목과 기계 설계 분야의 교육을 강조한 기계 계열 학과에서는 2, 3 학년 과목에 “창의적 기계 설계” 관련 과목을 추가 개설하고 있는 실정이다.

많은 대학의 창의적 설계를 가르치는 교수들은 “어떻게 창의적으로 설계 교육을 시킬까” 하고 고민을 하고 있다. 교육 내용은 주로 로봇 경진대회 또는 어떻게 창의적인 설계 아이디어를 내냐는 고민이 별로 없이 기존 개념이 있는 물건을 경험, 직관, 또는 간단한 설계 계산을 통해서 시제품으로 만드는 내용이 창의적 설계 교육의 주 내용이다.

또한 대기업 등 기업에서는 이론, 수학, 해석 위주만이 아니라 설계, 특히 개념 설계 부분의 창의적 설계 방법과 마케팅을 고려한 상품, 제품 설계 교육을 연구원들을 대상으로 재 교육 차원으로 많이 생각하고 있다.

중견기업 이상의 대기업의 연구 개발 부문 등에서의 기업 교육 내용으로는 식스시그마 프로세스를 통해서 품질을 통계적으로 관리하고 체계적으로 일하는 업무 프로세스와 최근 DFSS (Design for Six Sigma) 란 이름으로 설계 방법론으로 러시아의 창의적 문제 해결이론의 러시아 약자인 TRIZ (트리즈)에 대한 연구 개발, 창의적 문제 해결 방법에 대한 교육이 많이 되어지고 있다. 또한 트리즈는 실제 연구개발 과제에 적용되어서 혁신적인 설계 결과와 특허 개발, 원가 절감, 기술 예측의 결과들이 많이 나오고 있다.

트리즈는 구 소련에서 유대인들이 50 여 년 이상 동안 아이디어 도출 과정을 공개하는 소련의 200 만 건의 특허 중, 우수한 특허 4 만 건을 분석, 조사하여 만든 창의적 문제 해결 방법이다. 1996 년에 LG 전자, 삼성 계열사에 처음 소개되어 크게 성과가 없다가 2005 년 이후 최근까지 국내 굴지 대기업 연구 개발 분야와 일부 대학의 창의적 설계 교육과 중소기업에서도 좋은 결과들이 나오고 있다.

금년에는 국제 트리즈 학술대회로 “Korea TRIZ Conference 2010” 이 3 월 중순에 한국경제신문사 빌딩에서 있었고, 여기서 창조 경영의 한 방법으로, 삼성전자, 삼성전기, 삼성코닝정밀유리, LG 전자, 포스코와 Intel 사의 대기업 적용 사례와 국내 중소기업의 사례와 한국산업기술대, 부경대, 제주대, 연세대, 전북대 등의 창의적 설계 교육 사례와 러시아 Amur 대, 일본 와세다대, 이태리 밀라노 공과대학, 대만 청화대, 중국 동북대의 창의적 설계 교육의 사례가 소개되어 많은 관심을 받았다. [1]

각 대학의 공학교육혁신센터의 연구 교수 등도 본 트리즈 학술대회에 많이 참석해서 혁신적인 공학 교육에 트리즈를 어떻게 활용할 수 있을까 고민을 나누기도 했다.

그런데 트리즈는 많은 문제 해결 도구 (40 가지 발명원리, 4 가지 분리 원리, 76 가지 표준해결책, 9,000 여 과학지식 데이터베이스, 기술 진화 법칙 등) 와 특이한 러시아 용어 (모순, 이상성 등)와 복잡한 문제 해결 프로세스 (Su-Field Analysis, ARIZ 등) 와 최근 포함된 다른 분야의 문제 분석 방법 (기능 분석, 근본 원인 분석, 갈등 분석, 공리적 설계의 기능과 주요 설계 파라미터 간의 관계식 등) 을 대학에서 가르치기에 너무 내용이 방대하고 복잡한 것으로 인식되고 오고 있고 트리즈 교육 교수와 그 방법이 적었다.

또한 고전 트리즈에서의 기술적인 모순에 대한, 39 가지 공학 설계 파라미터와 모순 해소 매트릭스가 비실용적이어서 최근 현대 트리즈에서는 거의 사용되고 있지 않은 데도 불구하고 트리즈 소프트웨어를 파는 회사들이 과도하게 모순 해소 매트릭스 프로그램 판매 홍보해 오고 있어서 대학이 실제 설계 교육에서 트리즈의 문제 해결 실제 효과가 떨어지는 현상이 있어 왔다.

본 논문에서는 트리즈를 10 여 년 이상 공부하고 보급해 왔던 저자와 트리즈 계의 동료 박사급 강사들이 그동안 트리즈 교육, 컨설팅 경험과 지식을 바탕으로 트리즈의 기본 내용을 쉽게 살리면서도, 체계적으로 Template 식으로 만들어서 “갈등형 문제”를 비유열하게 모델링하며 그 문제를 해결하는 개념 설계 아이디어를 내는 데, 효과적인 “퀵 트리즈 (Quick TRIZ)” 프로세스를 소개하고 2 년 여 동안의 여러 현장에서의 적용 사례를 소개하고자 한다.

2. 퀵 트리즈 (Quick TRIZ) Process

단순화한 트리즈의 방법으로는 이스라엘의 “ASIT”와 미국 포드 자동차에 만들어지고 일본에 많이 쓰이는 “USIT”가 있는데 트리즈의 핵심 개념인 “모순 (Contradiction)”을 고려하지 않아서 그 실효성이 떨어져 쉬운 문제에 주로 소개되고 있다. 문제 해결에 있어서 문제의 근본 원인이 되는 원인과 그 대안과 그 대안이 만들어 내는 새로운 문제에 대한 “갈등형 문제”에 대해서, 모순을 체계적인 찾아내는 것이 매우 중요하다. 문제의 모순만 잘 정의되면 여러 가지 모순 해소 원리 (40 개 발명원리, 4 개 분리 원리)와 그 사례들을 보고서 유추 (Analogy) 사고 방법으로 본인의 문제에 좋은 개념적인 아이디어를 얻는 것이 효과적이다.

본 논문에서 소개되는 Quick TRIZ Process 는 제약이론 (Theory of Constraints)의 갈등 분석도 (Conflict Diagram)를 트리즈 철학에 맞게 실용성을 고려해서 만든 표와 Template 와 프로세스이다. [2] 그 전체 Template 는 Fig. 1 에 요약되어 있고 비유열하게 문제 해결자와 동료들이 문제의 원인, 대안, 대안이 만드는 문제와 트리즈의 모순들 (기술적 모순, 물리적 모순)과 공동 (문제해결) 목표를 한 눈에 같이 볼 수 있고 단계적으로 각 박스를 체계적으로 채워가면서 문제를 모델링하고 분석할 수 있는 프로세스이다.

“Elevatortype” Modeling in “Quick TRIZ”

1) List all causes of Problem → 2) match each remedy for cause

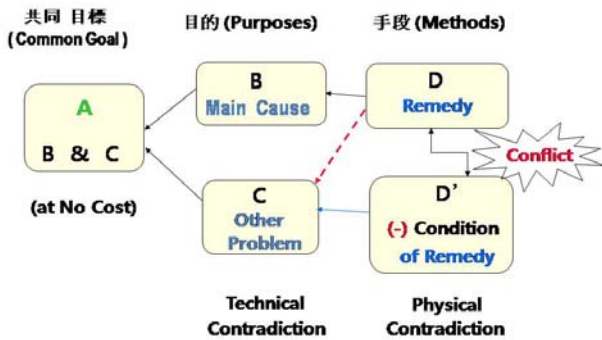


Fig. 1 Conflict Diagram of Quick TRIZ Process

- 1) 문제의 모든 원인들과 문제 해결자의 원하는 내용 (What I want)들을 모두 열거해 본다.
- 2) 모든 원인에 대한 대응해결책 (Remedy)와 원하는 내용을 구현하는 방법을 각각 매치(match)시켜 본다.
- 3) 이 매치된 원인과 대응 해결책의 쌍 (Pair) 중에서 우선 도전해 볼 만한 원인과 대응 해결책을 하나 고르고, 그 원인의 해결된 내용을 박스 B와 매치된 대응 해결책 (Remedy)을 박스 D에 기술한다.
- 4) 대응 해결책이 만들어 내는 새로운 문제의 해결 내용을 박스 C에 기술한다. 그 다음 박스 D의 내용을 뒤집어서 즉 반대 조건으로 박스 D'에 기술한다.
- 5) 그리고 왼쪽 박스 A에 공동 (문제해결) 목표로 박스 B와 박스 C의 원인을 제거한 내용과 목적을 같이 “and” 형태로 기술한다. “at no cost”의 개념으로 기존, 주변 자원 (Resource)을 활용해서 공동 목표를 달성할 수 있는 구체적이고 값싼 아이디어를 찾으면 문제가 효과적, 창의적으로 해결되는 것이다.
- 6) 이렇게 박스 B, D, C, D'와 A를 채우고 나면 “갈등형 문제”가 트리즈의 “모순”의 개념으로 문제 모델링이 쉽고 체계적으로 된다. 박스 B와 C의 내용은 문제에 해결하고자 하는 두 개의 상반되는 “목적간의 갈등”이 되며 이 두 마리 토끼를 잡는 값싼 방법을 찾으면 문제가 창의적, 효과적으로 해결되는 것이다. 이 “목적간의 갈등”이 트리즈의 “기술적 모순 (Technical Contradiction, 기술적으로 해결이 어려운 모순)”이 된다.
- 7) 또한 오른쪽 박스 D와 D'는 “수단과 방법의 갈등”을 보여주며 “문제 발생의 근본 원인을 포함한 파라미터의 간의 갈등”, 즉 트리즈의 “물리적 모순 (Physical Contradiction, 물리적으로 말이 안 되는 모순)”이 비유열하게 한 문제 분석도로 체계적으로 만들어진다.

이 변형된 갈등 분석도가 문제의 “목적과 수단간의 갈등”과 “공동 목표”와 거기에 대응되는 트리즈의 “기술적인 모순”과 “물리적 모순”이 쉽게 체계적으로 찾아지며 문제 해결자와 그 주변인 간의 비유열한 의사 소통 문제 분석 도구가 된다. 그 후, “수단간의 갈등” D와 D'에 해당되는 “물리적 모순”에 대해서 “4 가지 분리”의 원리와 그 사례를 적용하고 “at no cost”의 개념을 가지고 기존, 주변 자원 (Resource)를 활용해서 구체적이고 개념적인 아이디어를 도출해 본다. 그 다음에 “목적간의 갈등” B, C에 해당되는, “기술적인 모순”에 대해서 “40 가지 발명원리”와 사례들을 보고서 두 목적, 두 마리 토끼를 다 잡으면서 “at no cost”의

개념을 가지고 기존, 주변 자원 (Resource)를 활용해서 구체적이고 개념적인 아이디어를 도출해 본다. [3]

이 나온 아이디어를 다 모아 보고, 기술적인 실현 가능성, 경제성, 본인이 구체적으로 해결할 수 있는 가능성, 소요 시간의 아이디어 평가항목으로 최적 아이디어를 평가하여 그 개념적인 해결안 1, 2 개를 정해서 시제작하고 실험해서 효과를 확인하거나 CAE 해석, 특허 출원 등을 해 볼 수 있다.

아이디어가 부족해 보이고 시간이 더 많으면 다른 여러 문제의 복잡한 해결 도구와 해결 프로세스를 추가로 더 적용해 보거나 같은 유형의 문제를 해결한 특허, 지식 검색을 많이 해 보면서 구체적인 해결책을 찾아 본다. [4]

평가된 아이디어가 다른 새로운 문제를 생기게 한다면 같은 프로세스로 그 새로운 문제에 대해서도 적용해 본다.

3. 한국산업기술대학교 창의적 설계 교육의 적용사례

- 1) 학부 (산업체 위탁반) 정수장의 슬러지 청소 절수 설비 개발 사례 (암사 정수장에 실제 적용, 하루 1000 톤 사용 물이 50 톤의 물 소비로 크게 줄음)
- 2) 산업기술 야간대학원, “멀티 에어건 개발사례”
- 3) 중소기업 및 창의 시정 민원문제 해소 적용 사례들

4. 결론

본 Quick TRIZ 프로세스는 국내 박사급 트리즈 전문가들에 의해서, 2년여 동안 기술적인 문제와 대학에서 창의적 설계 학생 프로젝트와 중소기업체 트리즈 코칭 과제와 창의 시정의 민원 문제 해결과 세종시 갈등 문제와 같은 사회 갈등 문제 해결에도 적용되어 좋은 아이디어를 얻는데 도움이 되고 있다. 특히 본 프로세스는 2일, 16시간에 트리즈의 기본 개념과 이 Quick TRIZ 프로세스 교육과 학생 문제에 대한 실습을 통해서 짧은 시간에 좋은 결과를 낼 수 있다.

본 Quick TRIZ 프로세스가 더 발전되고 대학학부에서의 창의적 설계 교육에 소개, 교육되고 학생들한테 실제 문제 해결 과정을 Clinic 해 주는 총 20시간 정도의 교육을 통해서, 효과적이고 개념적인 좋은 아이디어를 체계적으로 내게 도와주어 더 많은 실용적인 결과가 나오기 기대해 본다.

참고문헌

1. Website of Korea TRIZCON 2010, www.KoreaTRIZCON.kr
2. 김 익철, 이 경원, “창의 시정을 위한 트리즈 활용”, 한국지식경영학회 춘계학술대회, 2009. 11
3. 정 찬근, 정 다혜, 이 경원 저, “트리즈 100 배 활용하기 1”, MJ 미디어사 출간, 2010
4. 김 효준 저, “생각의 창의성”, 지혜 출판사, 2005