

초등학생의 창의성 신장을 위한 TRIZ 프로그램 개발 및 적용 효과 분석

임 혜 진

서현초등학교

본 연구에서는 TRIZ의 40가지 원리를 현행 교육과정 내에서 재구성하여 학교 안에서 모든 초등학생들이 창의성 신장을 위한 교육을 받을 수 있도록 하였다. 개발된 4단계의 수업모형을 적용하기 위해 TRIZ 활용 예시 자료집을 만들고 저학년용 수업지도안 및 학습지 13차시와 고학년용 수업지도안 및 학습지 12차시를 개발하였다. Y초등학교 2학년 학생과 J초등학교 6학년 학생을 대상으로 본 프로그램을 적용하였으며, 창의성을 DESK이론에 따라 유창성, 융통성, 독창성, 정교성으로 세분화하여 분석한 결과 유창성, 융통성, 독창성, 정교성이 모두 향상된 것으로 나타났다. 즉 초등학생용으로 재구성된 TRIZ 프로그램은 초등학생의 창의성 신장에 효과적임을 알 수 있었다.

주제어: 트리즈(TRIZ) 프로그램, 프로그램 재구성, 창의성, DESK이론, 유창성, 융통성, 독창성, 정교성, 초등학생

I. 연구의 필요성 및 목적

우리가 살아가고 있는 시대는 글로벌 지식기반사회로 단편적인 지식의 습득보다는 새로운 가치를 창출해 내고 미래를 살아갈 수 있는 힘을 기르는 것을 요구하고 있다. 이러한 능력을 기르기 위해 학교 교육에서도 창의성을 중요한 요소로 보고 교육과정에서 추구하는 인간상을 ‘기초 능력의 바탕 위에 새로운 발상과 도전으로 창의성을 발휘하는 사람’이라 설정하고 있다(교육인적자원부, 2011).

그러나 창의성을 발휘하는 사람이 교육을 통해 길러져야 할 인간상임에도 불구하고 학교 현장에서는 창의성 교육을 실시하는 데 많은 어려움을 겪고 있다. 여러 연구에서도 창의성 교육이 잘 이루어지지 않는다고 보고하고 있으며(김영채, 2004; 강순희, 2008, 박종

석, 2009) 이에 대한 이유로 정규교과의 진도를 맞추기가 바빠서(43.2%), 교사의 전문성 부족(22.4%), 수업자료의 개발·구입의 어려움(20.8%)으로 창의성을 기르는 수업을 제대로 하지 못하고 있는 것으로 나타났다(서혜애, 조석희, 박성익, 2001). 이는 창의성 신장에 관한 연구들이 무수히 보고되고 프로그램의 효과성도 입증되었지만 학교 현장에서는 교사들이 창의성 수업을 교과 수업과 별개의 것으로 나누어 생각하고 실행하려는 부담감이 크기 때문에 창의성 신장만을 위한 프로그램을 적용하기 힘든 실정이며 교과를 통해 창의성을 신장시키는 교수 방법이나 학습 자료가 부족하기 때문이다.

‘창의성은 소수의 사람만이 가진 선천적 능력이 아니라 모든 사람이 훈련을 통해 창의성을 개발할 수 있다.’는 신념 아래 TRIZ가 개발되었다. TRIZ는 창의적 문제해결 방법으로 기업에서 상품 성능 개선 및 문제해결을 위해 도입되고 적용되면서 그 효과성을 나타내고 있으며 미국, 유럽뿐만 아니라 국내의 LG, 삼성, 포스코 등 대기업에서 상품의 성능 개선 및 문제해결을 위해서 적용되고 효과를 나타내고 있다(이유규, 이경원, 2003; 김희필, 2007). 최근에는 이러한 산업계에서의 적용뿐만 아니라 교육계에서도 TRIZ 원리를 적용해 학생들의 창의성을 신장시키는 데 노력하고 있다. 그렇다면 TRIZ가 교육에 어떻게 영향을 줄 수 있을 것인가를 생각해 볼 필요가 있다.

TRIZ는 단순한 사고 기법의 하나가 아니라 러시아의 학자 겐리흐 알츠슐러(Genrich Altshuller)가 구소련의 200만 건이 넘는 특허를 분석하여 창의적 문제해결에 사용되는 공통 원리를 추출, 분석해 체계화한 것으로 교육프로그램과 연계하여 개발한다면 학생들의 창의성을 향상시킬 수 있는 효과적인 방법이 될 수 있다. 이와 관련된 연구들은 TRIZ 기법을 초·중·고등학교의 발명 혹은 창의력 교육에 적용하기 위한 탐색(김용익, 2002; 남현정, 2004; 조승호, 정종완, 2006; 문대영, 2006 등)이나 모형개발(김희필, 2007) 및 기법의 효과를 검증한 시도(박덕자, 2002; 박형호, 2004; 이창희, 2005; 남승권, 최완식, 2006 등)를 통해 TRIZ를 적용한 창의적 문제해결 교육프로그램이 초·중·고등학교 학생들의 창의성 신장에 유의미한 관계가 있다고 보고 있다(김희필, 2007; 남현욱, 이종범, 백건우, 2008). 그러나 이러한 연구들은 TRIZ를 교육 프로그램에 적용해 학생들에게 투입하였지만 교육내용이 학생들의 발달단계를 고려하지 않고 성인이나 발명가를 대상으로 한 TRIZ 이론을 그대로 적용했다는 한계점이 있어 TRIZ 이론을 학생의 인지발달 수준에 맞게 재구조화해야 한다는 논의가 제기된다.

실제로 러시아나 이스라엘 등에서는 TRIZ 이론을 초·중·고등학교 학생의 인지발달 수준에 맞게 NFTM-TRIZ나 SIT 프로그램으로 개발하여 학교교육에 활용하고 있다(Zlotin & Zusman, 1999; Horowitz, 2001; 남현욱, 이종범, 백건우, 2008). NFTM-TRIZ는 TRIZ를 초·중·고등학교 학생의 인지수준에 맞춰 개발한 창의성 신장 프로그램으로 TRIZ 이론에서 제시된 40가지 발명원리 중 핵심원리를 중심으로 내용을 구성하고 8단계의 교수·학습모형을 바탕으로 놀이 중심의 발명체험을 통해 창의적 문제해결력을 증진시키는 데 효과적이라고 나타났다(김현수, 오국진, 2005).

우리가 접하는 주변의 상황들에서도 단순하지만 문제점을 갖고 있는 것들이 많다. 학생들

은 생활 속에서 문제 상황을 인식하지 못하거나 자신도 모르는 사이에 문제점을 해결해 가는 경우도 있다. TRIZ 원리는 많은 특허들의 분석에 기초해 해결방안을 체계화한 것으로, 학생들이 문제 상황을 파악하고 모순점을 찾아내 이를 해결하기 위한 TRIZ 원리를 적용하는 과정을 학습한다면 그 과정에서 창의성이 신장될 수 있다. 특히 학교에서 중점적으로 학습하는 교과와 연계해 자연스럽게 TRIZ 원리를 익혀 적용할 수 있도록 하고 다양한 활동을 통해 심화시켜 나간다면 창의성은 신장될 수 있을 것이다. 따라서 특별한 누군가만, 특별한 상황에서만 TRIZ를 접하는 것이 아니라 우리 생활 주변에서 누구나 사용할 수 있도록 초등학교 때부터 TRIZ 프로그램을 제공할 필요가 있으며 초등학생의 인지발달수준과 학교현실을 고려한 TRIZ 프로그램의 필요성을 제안할 수 있다. 또한 창의성 신장을 위해 학교 교육과정 내에서 창의성 요소를 추출하고 활동 중심의 TRIZ 프로그램을 개발하여 초등학생들에게 적용해 어떤 효과를 가져오는지에 대해 탐색하는 연구가 다각적으로 이루어질 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 TRIZ를 기반으로 교육과정을 재구성하여 TRIZ 프로그램을 개발하고 초등학교 수업에 적용해 창의성 신장에 효과가 있는지 검증하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 경기도 성남시에 소재하는 Y초등학교 2학년 2개 학급 60명과 J초등학교 6학년 2개 학급 60명을 대상으로 실시되었다. 저학년 프로그램을 적용하기 위해 2학년 한 학급을 실험집단에 나머지 한 학급을 통제집단에 무선 할당하였으며 고학년 프로그램을 적용하기 위해 6학년 한 학급을 실험집단에 나머지 한 학급을 통제집단에 무선 할당하였다. 두 학년 실험집단, 통제집단은 각각 30명으로 모두 120명으로 구성되었다.

2. 연구 설계

본 연구는 창의성을 신장시키기 위한 TRIZ 프로그램 수업 모형을 구안하여 초등학생의 창의성에 미치는 효과를 검증해 보려는 것으로 실험설계는 사전-사후 통제집단 설계 모형으로 하였다. 실험집단, 통제집단에 사전검사를 실시하여 동질성을 확보한 후, 실험집단에는 TRIZ 프로그램 수업을, 통제집단에는 일반 교과 수업을 실시하였다. 실험은 13주 13회에 걸쳐 실시되었으며 실험을 마친 후 실험, 통제 집단에 각각 사후 검사를 실시하여 효과를 검증하였다. 이와 같은 본 연구의 실험설계를 그림으로 나타내 보면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> TRIZ 프로그램 실험설계모형


실험집단	R	O1	X	O2
통제집단	R	O3		O4

R: 무선배치, X: 실험처치(TRIZ 프로그램 적용), O1: 실험집단의 사전검사, O2: 실험집단의 사후검사, O3: 통제집단의 사전검사, O4: 통제집단의 사후검사

3. 프로그램 개발 원리

TRIZ 프로그램을 구안하기 위해서는 TRIZ의 원리와 더불어 교육학적 원리가 적절히 반영되어야 하며 초등학생을 대상으로 하는 만큼 인지 발달 단계에 맞는 자료가 필요하였다. TRIZ 프로그램에 활용할 수 있는 TRIZ 활용 예시 자료를 만들어 TRIZ 원리를 이해하는 데 도움을 주었다. 특히, 사진과 함께 설명을 첨부해 초등학교 학생들도 쉽게 TRIZ를 이해할 수 있도록 하였다. 또한 우리가 주변에서 쉽게 접하는 물건들을 TRIZ 원리와 연계해 학생들은 창의성이라는 것이 아무나 할 수 없는 특별한 것이 아니라 누구나 생각할 수 있는 것이고 쉽게 찾아볼 수 있다는 것을 느낄 수 있도록 하였으며 아이디어 상품들도 제시해 작지만 기발한 발상들이 새로운 것을 만들어 낸다는 것을 알 수 있도록 하였다. TRIZ 활용 예시 자료는 다음 <표 2>와 같다.

<표 2> TRIZ 활용 예시 자료

순	기법	원리		
1	분할	쪼개어서 사용한다.(나누고 쪼개기, 대상을 조립, 세분화)		
				
	<라꾸라꾸 침대>	<짜짜면>	<커터칼>	
	좁은 공간의 문제를 해결하고자 필요에 따라 펼쳐 놓으면 침대가 되고 접으면 소파가 되는 접이식 침대를 만들었다.	짬뽕과 짜장면을 모두 먹고 싶을 때 생기는 갈등을 해결하고자 하나의 그릇을 둘로 나누었다.	칼날을 미리 쪼개어 놓아 손상된 부분만 교체해 오랫동안 사용할 수 있게 하였다.	
2	추출	필요한 부분만 뽑아내어 사용한다.(대상이 가진 단점 약화, 중요한 건 남기고 필요 없는 건 제거)		
				
	<용접헬멧>	<핑거커버>	<핸즈프리>	
	전기용접을 할 때 불꽃의 세기가 강해 얼굴에 화상을 입을 수도 있는 문제점을 해결하기 위해 얼굴만 보호할 수 있도록 용접헬멧을 사용한다.	간식을 먹을 때 손에 묻어 손을 씻어야 하는 번거로움을 없애기 위해 손가락에 끼워 사용해 위생적인 걱정을 덜어줄 수 있는 핑거커버를 만들었다.	전화를 하면 한손이 반드시 자유롭지 못한 문제점을 해결하기 위해 양손이 자유롭도록 단점을 보완해 핸드프리를 만들었다.	

교육과정을 재구성하여 TRIZ 프로그램을 적용하기 위하여 초등학교 2학년, 6학년의 흥미와 관심을 고려하여 재구성하였다. 또한 프로그램의 내용 면이나 방법상의 부족한 점을 보완하고 확인하기 위하여 교육학 박사 2명과 창의성 교육 전문 교사 3인의 자문을 받아 프로그램을 수정, 보완하였다. 또한 본 TRIZ 프로그램 모형을 개발하기 위하여 김준희(2009)가 TRIZ 기법을 적용한 교육 프로그램 절차 모형을 참고하여 교수·모형을 구안하였다. 본 모형은 ‘동기유발’, ‘TRIZ 원리 소개’, ‘아이디어 고안’, ‘정리 및 평가’의 4단계로 이루어졌으며 구체적인 내용은 다음 <표 3>과 같다.

<표 3> TRIZ 프로그램 교수·학습 모형

	단계	수업활동	학습자료
동기 유발	동기유발	본시 수업에 소개되는 TRIZ 원리와 관련이 있는 동영상이나 사진을 통한 동기유발 ⇒ 생각을 자유롭게 표현할 수 있는 유연한 분위기 형성	<사진 및 동영상> TRIZ 원리에 대한 관심 환기를 위한 동기유발 자료 제시
전개	TRIZ 원리 소개	동기유발에서 제시한 자료와 관련이 있는 TRIZ 원리 소개 ⇒ TRIZ 원리를 익히고 활용 방안 생각하기	<학습지 1> 우리 주변의 TRIZ 활용 예시와 설명, 사진 자료 제시 - 읽기 자료 -
	아이디어 고안	전 단계에서 익히 TRIZ 원리를 활용하여 주어진 문제 상황 해결 ⇒ 다양한 아이디어를 제시하고 보완하기	<학습지 2> 전 단계에서 익힌 TRIZ 원리를 활용해 해결할 수 있는 실생활 문제 제시
정리	정리 및 평가	제시한 아이디어 분석 및 TRIZ 노트 작성 ⇒ 스스로 활동 결과 정리하고 창의적 사고력 기르기	<TRIZ 노트> 자신의 느낌을 적을 수 있는 노트 제작, 활용

4. 프로그램 구성 내용

본 프로그램은 초등학생 저학년용과 고학년용으로 나누어 구성해 발달 단계나 환경에 따라 재구성이 용이하도록 하였다. 창의성을 신장시키기 위한 TRIZ 프로그램을 적용하기 위해 2학년 슬기로운 생활과 즐거운 생활, 6학년 과학과 미술의 교육과정을 분석하고 각 단원마다 적용될 수 있는 TRIZ 원리를 학습 목표별, 소재별, 주제별로 탐색해 교육과정을 재구성하였다. 또한 각 프로그램에서 신장시킬 수 있는 창의성 요인을 분석하고 적용하였다. 프로그램의 차시별 교육과정 재구성 내용과 활동내용은 다음 <표 4>, <표 5>와 같다.

< 표 4 > 2학년 TRIZ 프로그램 내용

회	교과	단원	단원목표	TRIZ 추출 근거	TRIZ 원리	교육과정재구성	창의성
1	슬기로운 생활	1. 낮과 밤이 달라요.	낮과 밤의 특징을 알고 낮과 밤의 생활 모습을 여러 가지 방법으로 표현한다.	주제 중심	분할	TRIZ 원리 중 분할기법에 대해 배우고, 우리 교실의 물건들 중 분할의 원리를 적용해 더 편리해 질 수 있는 것이 무엇이 있는지 찾아보는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
2		2. 그림자와 친구해요.	그림자의 특성을 이용하여 그림자놀이와 연극을 한다.	주제 중심	색깔 변화	TRIZ 원리 중 색깔변화기법에 대해 배우고, 우리 교실에서 내가 투명 인간이 된다면 어떤 일이 생길지 상상해 보는 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성
3		3. 아름다운 우리나라	우리나라를 상징하는 것을 알고 사계절을 살펴봄으로써 아름다운 우리나라를 느낀다.	학습 목표 중심	주기적 변화	TRIZ 원리 중 주기적 변화에 대해 배우고, 우리나라를 소개하는 광고를 만드는 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성
4		4. 물건도 여행을 해요.	생활에 필요한 물건을 종류에 따라 분류하고 물건의 이동 과정을 살펴봄으로써 물건의 이동 과정 놀이를 한다.	주제 중심	중간 매개물	TRIZ 원리 중 중간매개물에 대해 배우고, 나만의 발명품을 평가하는 활동을 통해 정교성을 기르도록 하였다.	정교성
5		5. 가게에 가요.	가게의 종류와 필요성을 알아보고 올바르게 물건을 선택하고 구매하는 방법을 익힐 수 있도록 가게 놀이를 한다.	주제 중심	폐기 및 재생	TRIZ 원리 중 폐기 및 재생에 대해 배우고, 자신의 물건 중 필요 없게 된 것을 재활용해 가게 놀이를 하는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
6		6. 한 해를 보내며	한 해를 마무리하며 3학년울 준비한다.	제재 중심	역방향	TRIZ 원리 중 역방향에 대해 배우고, 한 해 동안 일어났던 일중에서 다른 사람의 입장이 되어 다시 생각해 보기 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
7	즐거운 생활	1. 소리 축제	주변에서 들을 수 있는 소리를 여러 가지 방법으로 표현한다.	제재 중심	다용도	TRIZ 원리 중 다용도에 대해 배우고, 리듬악기가 다양한 방법으로 사용될 수 있음을 생각해 보는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
8		2. 만화 영화 속의 친구들	만화 영화를 보고 인상 깊은 장면이나 느낌을 여러 가지 재료와 방법으로 표현한다.	학습 목표 중심	복사	TRIZ 원리 중 복사에 대해 배우고, 만화 영화 속 인물을 미니언처로 만드는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
9		3. 아름다운 우리나라	민속놀이나 민속춤에 필요한 도구를 만들어 여러 가지 활동을 한다.	제재 중심	사전 조치	TRIZ 원리 중 사전조치에 대해 배우고, 전통한복의 단점을 보완해 개량한복이 탄생되었음을 알도록 하고 좀 더 편리한 나만의 한복 만들기 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성

<표 4> 계속

회	교과	단원	단원목표	TRIZ 추출 근거	TRIZ 원리	교육과정재구성	창의성
10	즐거운 생활	4. 열매 맺는 가을	가을의 느낌과 가을견이의 즐거움을 다양하게 표현한다.	주제 중심	추출	TRIZ 원리 중 추출에 대해 배우고, 우리주변에서 추출의 기법을 적용할 수 있는 것들을 최대한 많이 찾아보는 활동을 통해 유창성을 기르도록 하였다.	유창성
11		5. 낙엽소리	가을의 소리를 다양하게 표현한다.	제재 중심	국부적 품질	TRIZ 원리 중 국부적 품질에 대해 배우고, 우리주변에서 들리는 다양한 소리들을 최대한 많이 찾아보는 활동을 통해 유창성을 기르도록 하였다.	유창성
12		6. 필죽 할머니와 호랑이	동화와 관련된 연극 놀이를 한다.	학습 목표 중심	피드백	TRIZ 원리 중 피드백에 대해 배우고, 상호작용이 강한 연극 활동을 통해 정교성을 기르도록 하였다.	정교성
13		7. 신나는 겨울 세상	여러 가지 방법으로 겨울 세상을 표현한다.	학습 목표 중심	통합	TRIZ 원리 중 통합에 대해 배우고, 여러 가지 방법을 통합해 겨울 세상을 꾸미는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성

<표 5> 6학년 TRIZ 프로그램 내용

회	교과	단원	단원목표	TRIZ 추출 근거	TRIZ 원리	교육과정재구성	창의성
1	과학	1. 물속에서의 무게와 압력	물속에서의 무게와 압력과 의 관계를 바르게 이해한다.	학습 목표 중심	사전 조치	TRIZ 원리 중 사전조치에 대해 배우고, 미리 물체의 압력을 줄이는 방법에 대해 생각해 보는 활동을 통해 정교성을 기르도록 하였다.	정교성
2		2. 일기 예보	일기예보를 나타내는 기호에 대해 알고 일기예보의 고정을 알 수 있다.	제재 중심	분할	TRIZ 원리 중 분할에 대해 배우고, 계절에 따른 날씨의 특징을 최대한 많이 생각해 보는 활동을 통해 유창성을 기르도록 하였다.	유창성
3		3. 쾌적한 환경	생명을 둘러싼 환경에 대해 이해하고 생태계의 평형에 대해 이해할 수 있다.	주제 중심	복사	TRIZ 원리 중 복사에 대해 배우고, 환경의 날 슬로건을 만드는 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성
4		4. 계절의 변화	태양의 고도에 대해 이해하고 지구의 운동과 계절의 변화와의 관계를 이해할 수 있다.	주제 중심	역방향	TRIZ 원리 중 역방향에 대해 배우고, 지구의 자전축이 기울어져 있지 않다면 어떤 일이 일어났는지 생각해 보는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
5		5. 연소와 소화	연소의 조건을 알아보고 실 생활에서 소화의 예를 찾을 수 있다.	제재 중심	사전 예방 조치	TRIZ 원리 중 사전예방조치에 대해 배우고, 나만의 소화기 디자인하기 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성

< 표 5 > 계속

회	교과	단원	단원목표	TRIZ 추출 근거	TRIZ 원리	교육과정재구성	창의성
6	과학	6. 편리한 도구	지레와 도르래의 원리를 알고 실생활에서 사용되는 예를 찾을 수 있다.	제재 중심	공중 부양	TRIZ 원리 중 공중부양에 대해 배우고, 신개념 썰매를 구상해 보는 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성
7	미술	7. 환경과 건축	자연환경의 특성을 이해하고 환경과 어울리는 여러 가지 건축물을 표현할 수 있다.	학습 목표 중심	통합	TRIZ 원리 중 통합에 대해 배우고, 친환경 특징과 편리함의 특징을 모두 갖춘 건축물을 구상해 보는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
8		8. 색과 생활	우리 생활에 활용되는 색의 기능을 이해하고 목적에 맞게 배색하여 표현할 수 있다.	제재 중심	색깔 변화	TRIZ 원리 중 색깔변화에 대해 배우고, 주변에서 색깔을 변화시켜 만들 수 있는 나의 작품을 만들어 보는 활동을 통해 융통성을 기르도록 하였다.	융통성
9		9. 알리는 것 꾸미기	책표지, 신문, 포스터 등을 아름답고 읽기 쉬우며 알리고자 하는 목적에 맞게 꾸밀 수 있다.	제재 중심	추출	TRIZ 원리 중 추출에 대해 배우고, 핵심적인 내용만 추출해 포스터를 만들어 보는 활동을 통해 독창성을 기르도록 하였다.	독창성
10		10. 아름다운 생활용품	생활 용품의 쓰임과 특징을 알고, 생활에 편리하고 아름다운 생활 용품을 만들 수 있다.	주제 중심	포개기	TRIZ 원리 중 포개기에 대해 배우고, 의미가 담긴 선물상자 만들기 활동을 통해 정교성을 기르도록 하였다.	정교성
11		11. 전시회	전시회의 올바른 관람 태도와 작품을 소중하게 여기는 태도를 가진다.	학습 목표 중심	추출	TRIZ 원리 중 추출에 대해 배우고, 우리 반에 있는 물건만을 사용해 전시장을 꾸밀 수 있는 방안을 최대한 많이 생각해 보는 활동을 통해 유창성을 기르도록 하였다.	유창성
12		12. 현대 미술	현대 미술을 여러 가지 방법으로 감상하고, 느낀 점을 표현할 수 있다.	제재 중심	셀프 서비스	TRIZ 원리 중 셀프서비스에 대해 배우고, 나에게 불편한 것을 편리하게 바꿔 보는 활동을 통해 정교성을 기르도록 하였다.	정교성

5. 시행방법

본 프로그램은 2학년 13차시, 6학년 12차시로 구성되며 각 교과 수업시간에 각 단원마다 1차시씩 프로그램을 실시하였다. 구안된 교수 학습 모형에 따라 동기유발 단계에서 본 수업에서 다루게 될 TRIZ와 관련된 동영상이나 사진을 보여주며 생각을 유연하게 할 수 있는 분위기를 조성하고 학습문제를 확인하도록 한다. TRIZ 기법 소개 단계에서는 TRIZ 활용 예시 자료와 학습지를 통해 TRIZ 기법의 원리를 이해한다. 아이디어 고안단계는 TRIZ 기법을 활용해 해결할 수 있는 실생활 문제를 제시해 실제로 TRIZ 원리를 활용하고 문제를 해결해보는 단계이다. 다양한 아이디어를 산출하여 적절한 해결안을 생성한다. 정리 및 평가 단계에서는 산출한 해결안을 평가하게 된다.

활동 중에는 새롭고 다양한 아이디어를 생성하기 위해 인지과정과 생성된 아이디어에 대한 탐색과 평가를 의도적으로 연습시킨다. 아이디어 생성은 개인활동으로 실시하고 정리 및 평가는 개인활동과 집단활동을 병행해 다른 사람들의 아이디어를 공유하고 평가할 수 있도록 하였다. 구체적인 수업안과 학습지는 다음 <표 6>, [그림 1]과 같다.

<표 6> TRIZ 교수·학습 과정안

단원	4. 물건도 여행을 해요.		
학습 목표	중간매개물 기법을 이용한 나만의 발명품을 평가할 수 있다.		
학습 자료	색연필, 사인펜	활동 소재	물건
TRIZ	TRIZ 기법	TRIZ 기법 내용	
	중간매개물	직접 하지 않고	중간매개물을 이용한다.
			창의성 요인
			정교성

단계	학습과정	교수·학습 활동	시간	자료(★) 및 유의점(☞)
동기 유발	동기 유발	◆ 물건이 우리 손에 오기까지 - 맛있는 밥, 예쁜 옷이 오기까지 과정을 살펴보며 중간 단계 이해하기 ◆ 학습 목표 중간매개물을 이용한 나만의 발명품을 평가할 수 있다.	5'	★ 학습지 1 ☞ DESK이론에 근거하여 창의성 요인을 정교성으로 분류하였다.
전개	트리즈 기법 소개	◆ 중간매개물 기법 소개하기 - 중간매개물이 사용된 예시들을 살펴보며 기법 이해하기	10'	★ 학습지 1 ☞ 생활 속 예시에서 중간매개물 기법을 익히도록 한다.
	아이디어 고안	◆ 아이디어 내기 - 뜨거운 물건을 옮길 때나 만질 때 뜨겁지 않게 옮길 수 있는 방법 생각하기 - 중간매개물 기법을 사용하여 아이디어 내기	20'	★ 학습지 2
정리	정리 및 평가	◆ 아이디어 분석하기 - PMI 기법을 사용하여 자신의 아이디어 분석하기 ◆ 트리즈 노트 작성하기 - 오늘 배운 내용 정리하기	5'	★ 트리즈 노트 ☞ 아이디어를 옮기고 그림이 아니라 새로움을 보는 시각에서 자유롭게 분석한다.

중간물건을 사용해요~
[학습지 - 1]

학년 반 번
이름 : _____

★ 우리가 사용하는 물건은 우리 손에 오기까지 여러 곳을 거치게 된다. 이렇게 중간 단계를 거치면 우리가 필요한 물건을 생산지에 가서 사와야 할 생각이 번거로움을 줄여 주게 된다.

◆ 맛있는 밥이 우리에게 올 때 까지

논에서 재배한 쌀은 운송수단에 의해 배달되어 가게로 오게 된다. 그러면 우리가 가게에 가서 밥을 서요 밥을 할 수 있게 된다.

◆ 예쁜 옷이 우리에게 올 때 까지

공장에서 만들어진 옷은 운송수단에 의해 배달되어 가게로 오게 된다. 그러면 우리는 가게에 가서 예쁜 옷을 사용할 수 있다.

★ 이러한 중간 단계, 중간매개물을 사용하는 것은 트리즈 기법에도 있다. 직접 하지 않고 중간 매개물을 이용하는 것은 '중간매개물' 기법이 그것이다.

직접 운송수단 마지키 않고 중간매개물을 이용해 쉽게 마실 수 있도록 발명가 만들어 냈고, 뜨거운 음식을 날라야 할 때 뜨거움을 없애기 위해 발명가 만들어지게 되었다.

이렇게 우리 생활에서 사용하는 간단한 물건들도 트리즈 기법을 적용해 편리하게 만들어진 것들이 많이 있다.

TRIZ

직접 하지 않고 중간매개물을 이용한다.

트리즈 기법 및 내용

"중간 매개물"

또 다른 예는 무엇이 있을까?

헬대, 경반, 촉바 등

중간물건을 사용해요~
[학습지 - 2]

학년 반 번
이름 : _____

★ 뜨거운 물건을 옮길 때나 만질 때 뜨겁지 않게 옮길 수 있도록 중간매개물 기법을 이용해 나만의 발명품을 만들고 평가해 봅시다.

◆ 나만의 발명품 이름 : _____

◆ 설명

◆ 구성도(그림)

★ 평가하기

구분	나의 평가
나의 발명품의 좋은 점(가)	
나의 발명품의 부족한 점(가)	
나의 발명품의 흥미로운 점(가)	

[그림 1] TRIZ 프로그램 학습지

6. 측정도구

본 연구에서는 Torrance(1974)의 ‘Torrance Tests of Creative Thinking A, B’를 번안하여 재구성한 한국교육개발원(1989, 1990)의 창의적 사고력 검사도구를 사용하였다. 이 검사지는 도형형 1개 활동, 언어형 1개 활동으로 구성되어 있으며 유창성, 융통성, 독창성, 정교성의 4가지로 창의성 요소를 측정하였다. 도형형 검사는 10개의 불완전한 도형을 제시하고 거기에 선을 덧붙여서 하나의 완전한 도형으로 완성하는 활동으로, 각 그림에 제목을 붙이고 본인의 아이디어를 나타낸다. 언어형 검사는 지금까지 나온 적이 없는 아주 편리한 가방을 상상해 보게 하고 본인의 여러 가지 생각이 담기도록 글과 그림으로 자세하게 나타나게 하는 활동이다.

창의성 점수는 TTCT에 명시된 채점기준에 준하여 유창성, 융통성, 독창성, 정교성으로 구분하여 채점하였으며 기준은 다음 <표 7>과 같다. 이 검사의 신뢰도는 Cronbach α 계수 .86으로 비교적 신뢰로운 것으로 검증되었다.

<표 7> 창의성 채점기준

창의성 요소	채점기준
유창성	문항에 대해 반응한 아이디어의 총수가 점수가 된다.
융통성	문항에 대해 반응한 범주의 수로 같은 범주의 반응은 제외하고 다른 범주에 반응한 아이디어의 수가 점수가 된다.
독창성	어떤 아이디어가 얼마나 남과 다르게 생각한 것인지에 관한 아이디어의 독특성에 관한 점수로 남들이 반응 안한 내용일수록 점수가 높다.
정교성	글과 그림이 얼마나 세부적인 표현을 하였는가에 관한 점수로 최소의 기본요소에 상세화 되고 첨가한 부분에 1점씩 가산되어 점수가 된다.

7. 자료처리

실험집단과 비교집단의 창의성의 동질성을 알아보기 위해서 두 집단 간 사전 검사에 대한 t검증을 실시하였고 TRIZ 프로그램 적용 후 두 집단 간의 차이를 검증하기 위하여 사후 검사에 대한 t검증을 실시하였다. 본 연구의 연구 문제를 해결하기 위해서 SPSS 12.0을 이용하여 통계 처리하였다.

III. 연구 결과

TRIZ 프로그램 적용 전에 창의성 검사를 실시하여 실험집단과 비교집단 간의 동질성을 확보하였으며 프로그램 적용 후 창의성 검사를 다시 실시해 창의성 신장 정도를 검증하였다.

1. 실험집단과 비교집단 사전검사 차이 검증

TRIZ 프로그램을 적용한 실험집단과 일반적인 교과 수업을 적용한 비교집단이 창의성에 미치는 효과를 검증하기 위해 창의성 하위 요소(유창성, 융통성, 독창성, 정교성)와 전체 창의성 점수의 사전 검사에 대한 독립표본 *t*검증을 실시하였다. 그 결과 2학년과 6학년 모두 실험집단과 비교집단이 동일하다는 가정에 문제가 없는 것으로 나타났으며 결과는 다음 <표 8>, <표 9>와 같다.

<표 8> 2학년 실험집단과 비교집단의 창의성 사전 검사 차이 검증

측정요소	집단	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
유창성	실험집단	30	7.27	1.337	-0.684	0.497
	비교집단	30	7.50	1.306		
융통성	실험집단	30	6.47	1.252	-0.433	0.667
	비교집단	30	6.60	1.133		
독창성	실험집단	30	0.60	0.498	0.769	0.445
	비교집단	30	0.50	0.509		
정교성	실험집단	30	5.53	1.676	0.494	0.623
	비교집단	30	5.30	1.968		
전체 창의성	실험집단	30	19.87	3.192	-0.041	0.968
	비교집단	30	19.90	3.144		

**p*<.05

<표 9> 6학년 실험집단과 비교집단의 창의성 사전 검사 차이 검증

측정요소	집단	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
유창성	실험집단	30	7.67	1.028	-1.567	0.123
	비교집단	30	8.03	0.765		
융통성	실험집단	30	7.00	1.414	0.167	0.868
	비교집단	30	6.93	1.660		
독창성	실험집단	30	0.57	0.626	0.227	0.822
	비교집단	30	0.53	0.507		
정교성	실험집단	30	7.03	1.159	-0.114	0.910
	비교집단	30	7.07	1.112		
전체 창의성	실험집단	30	22.27	2.180	-0.556	0.580
	비교집단	30	22.57	1.995		

**p*<.05

2. 실험집단과 비교집단 사후검사 차이 검증

TRIZ 프로그램을 실시한 실험집단과 실시하지 않은 비교집단에 있어 창의성 하위 요

소(유창성, 융통성, 독창성, 정교성)와 전체 창의성 점수의 사후검사에 대한 독립표본 *t*검증을 실시하였다. 그 결과 2학년은 실험집단과 비교집단 간의 차이가 유의미한 것으로 나타났으며 6학년은 독창성을 제외한 모든 영역과 전체 창의성 점수에서 실험집단과 비교집단 간의 차이가 유의미한 것으로 나타났다($p < .05$). 따라서 TRIZ 프로그램은 실험집단의 창의성을 신장시키는 데 효과가 있다는 것을 알 수 있으며 그 결과는 <표 10>, <표 11>과 같다.

<표 10> 2학년 실험집단과 비교집단의 창의성 사후 검사 차이 검증

측정요소	집단	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
유창성	실험집단	30	9.00	0.000	4.958	0.000
	비교집단	30	7.83	1.289		
융통성	실험집단	30	8.30	0.952	4.333	0.000
	비교집단	30	7.00	1.339		
독창성	실험집단	30	1.07	0.521	4.017	0.000
	비교집단	30	0.53	0.507		
정교성	실험집단	30	8.43	1.331	6.341	0.000
	비교집단	30	5.93	1.701		
전체 창의성	실험집단	30	26.80	1.769	9.227	0.000
	비교집단	30	21.30	2.744		

* $p < .05$

<표 11> 6학년 실험집단과 비교집단의 창의성 사후 검사 차이 검증

측정요소	집단	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
유창성	실험집단	30	9.00	0.000	4.000	0.000
	비교집단	30	8.47	0.730		
융통성	실험집단	30	8.70	0.837	4.890	0.000
	비교집단	30	7.40	1.192		
독창성	실험집단	30	1.00	0.587	1.964	0.054
	비교집단	30	0.70	0.596		
정교성	실험집단	30	8.37	1.273	2.675	0.010
	비교집단	30	7.53	1.137		
전체 창의성	실험집단	30	27.07	1.660	5.380	0.000
	비교집단	30	24.10	2.524		

* $p < .05$

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학생들의 인지수준에 적합한 TRIZ 프로그램을 개발 적용해 창의성 신장 효과를 검증하기 위해 이루어졌다. 현행 교육과정에서 학습요소를 추출해내고 교과에

서 적용 가능한 TRIZ 원리를 접목시켰으며 TRIZ 프로그램 교수-학습모형을 구안해 TRIZ 프로그램을 개발하였다. 앞의 연구결과에 제시된 바와 같이 TRIZ 프로그램은 초등학생의 창의성 신장에 효과적이라는 사실이 입증되었다. 따라서 본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, TRIZ 프로그램 개발은 기존의 TRIZ 이론을 바탕으로 개발된 프로그램들의 단점을 보완하고자 실제 학교 현장에서 적용할 수 있는 교과 내 프로그램으로 개발하였으며 교육대상의 수준을 고려하기 위해 저학년용(2학년)과 고학년용(6학년)으로 구분해 프로그램을 구성하였다. 또한 초등학생들의 흥미와 관심을 끌기 위해 적절한 목표와 내용을 제공하도록 하며 학생들이 친근감을 느끼고 TRIZ 원리를 쉽게 받아들일도록 하기 위해 생활 속에서 다양한 예시를 제시하고 생활 속 아이디어 상품을 소개하는 TRIZ 활용 예시 자료집을 제작해 사용하였다.

둘째, TRIZ 프로그램은 우리 주변에서 적용 가능한 TRIZ 원리를 이해하고 탐색하여 창의적인 사고를 가능하게 하는 프로그램으로 TRIZ의 40가지 원리 중 초등학생에게 적용 가능한 원리를 추출하였다. 본 프로그램에서는 분할, 색깔변화, 주기적 변화, 중간 매개물, 폐기 및 재생, 역방향, 다용도, 복사, 사전조치, 사전예방조치, 추출, 국부적 품질, 피드백, 통합, 공중부양, 포개기, 셀프서비스의 17가지의 원리를 추출해 저학년용, 고학년용으로 각각 13차시의 프로그램을 구안하였다.

셋째, TRIZ 프로그램의 교수-학습 모형은 ‘동기유발’, ‘TRIZ 원리 소개’, ‘아이디어 고안’, ‘정리 및 평가’의 순서로 고안하였다. TRIZ 원리에 대한 관심을 일으키기 위해 동기유발 자료를 제시하고 생각을 자유롭게 표현할 수 있는 유연한 분위기를 형성하였으며 우리 주변에서 적용되고 있는 TRIZ 활용 예시를 통해 TRIZ 원리를 쉽게 이해할 수 있도록 하였다. 또한 생활 속에서 문제 상황을 제시해 실제로 TRIZ 원리를 이용해 아이디어를 고안해 내고 문제를 해결하도록 하였으며 각자의 아이디어를 분석하고 공유하는 시간을 통해 자신의 아이디어를 자세하고 구체적으로 다듬는 능력을 키우도록 하였다.

넷째, TRIZ 프로그램은 초등학생의 창의성 신장에 효과적인 것으로 나타났다. 본 프로그램을 실시한 실험집단은 통제집단에 비해 창의성의 하위 요소인 유창성, 융통성, 독창성, 정교성에서 증진 효과가 있었다.

유창성은 어떤 대상이나 현상에서 가능한 많은 아이디어를 제시해 보는 방법으로 길러질 수 있는데 본 프로그램에서 많은 아이디어를 계속해서 생각해 내는 생각훈련을 통해 유창성이 신장된 것으로 보인다. 융통성은 고정적인 사고방식에서 벗어나는 새로운 시각을 갖는 연습을 통해 길러질 수 있는데 본 프로그램의 기존의 물건들을 다양한 용도로 사용할 수 있는 방안을 찾아보는 활동들을 통해 융통성이 신장된 것으로 보인다. 또한 본 프로그램의 다양한 문제 상황 속에서 문제를 해결하기 위해 나만의 아이디어를 고안해 내는 과정과 기발한 아이디어 상품들을 소개하는 활동을 통해 독창성이 향상된 것으로 보인다. 정교성은 생성된 아이디어를 자세하고 구체적으로 다듬는 능력인데 매시간 자신의 아이디어를 평가하고 다른 사람의 아이디어를 공유해 보는 활동과 내게 필요한 사물을 발명하고 구체적인 그림으로 그려서 나타내보는 활동을 통해 머릿속에만 있던 자신의 생각을

정교화 시킬 수 있었던 것으로 보인다.

다섯째, 기존의 일반 창의성 프로그램이나 TRIZ 프로그램들은 대부분 확산적 사고에만 초점이 맞춰져 있었다. 그러나 창의성은 확산적 사고와 수렴적 사고가 조화를 이루는 것이 바람직하다. 이에 본 프로그램에서는 많은 아이디어를 생성해내는 확산적 사고와 함께 수렴적 사고를 증진시킬 수 있는 활동을 함께 하였다. 자신이 고안한 아이디어를 스스로 평가해 보고 최선의 아이디어를 선택하는 과정을 통해, 다른 학생들의 아이디어를 함께 평가해 보는 과정을 통해 더욱 독창적이고 정교한 아이디어를 산출해내는 능력이 향상된 것으로 보인다.

이러한 결론을 종합해 보면 TRIZ 프로그램은 학교 현장에서 초등학생의 창의성을 신장시키는 데 효과적인 프로그램으로 사용될 수 있을 것으로 보인다. 초등학교 교육과정 재구성을 통해 창의성 신장을 위한 교재로 사용하도록 제시될 수 있다.

본 연구를 통해 얻어진 결과를 바탕으로 앞으로의 창의성 교육에 대해 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 학교현장에서 창의성 교육이 제대로 이루어 질 수 있도록 교육과정 개선이 필요할 것이다. 교과 학습량의 과다로 진도 나가기에 급급한 현실을 개선하기 위해 학습량을 조정하고 창의성 교육 자체를 별개의 교과로 만들어 학습량을 늘릴 것이 아니라 각 교과 속에 자연스럽게 녹아들어 학습할 수 있도록 해야 할 것이다. 교과의 편찬과정에서 TRIZ의 주요개념 및 원리를 적용하는 등 방법적인 측면을 고려해 볼 필요가 있을 것이다.

둘째, 교사 교육을 통해 창의성 프로그램에 대한 이해를 증진시킬 필요가 있다. 교사들이 창의성 교육의 필요성을 알면서도 창의성 프로그램에 대한 인식 부족과 창의성 프로그램 사용법에 대한 무지로 인해 창의성 교육이 제대로 이루어지지 못하는 경우가 많다. 이를 해결하기 위해 시도교육청 및 연수원과 연계한 창의성 프로그램 전문화교육을 실시하는 등 실질적인 교사 교육이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부 (2011). **초·중등학교 교육과정 총론**. 교육인적자원부 고시 제 2011-361호 [별책 1].
- 김준희 (2009). **초등학생의 발명 흥미도 신장을 위한 TRIZ 기법 적용 실태 교육 프로그램 개발**. 석사학위 논문. 청주교육대학교.
- 김현수, 오국진 (2005). **NFTM-TRIZ 지속적인 창의력 시스템**. 서울: 인터비전.
- 김효준 (2009). **창의성의 또 다른 이름 트리즈**. 서울: 인피니티북스.
- 김희필, 남승권, 이한규, 계광선, 이주호, 임병웅, 송경옥, 정수정 (2007). 초등학생의 창의성 교육을 위한 TRIZ 발명 교육 프로그램의 개발 및 적용 효과. **한국실과교육학회지**, 20(2), 1-20.
- 김희필 (2007). TRIZ 기법을 적용한 발명교육 절차 모형 구안 및 타당도 검증. **한국실과교**

- 육학회지, 20(1), 61-84.
- 남승권, 최완식 (2006). 트리즈 40가지 발명원리 적용이 학습자의 창의력에 미치는 영향. **대한공업교육학회지**, 31(2), 203-232.
- 남현욱 (2005). 트리즈 이론(러시아의 창의적 문제해결이론)의 교육적 활용. **청주교육대학교 논문집**, 10, 137-154.
- 남현욱, 이종범, 백건우 (2008). NFTM-TRIZ를 적용한 초등학생 창의적 문제해결 교육프로그램의 개발 및 효과성 검증. **한국실과교육학회지**, 13(4), 171-190.
- 문대영 (2006). 기술과 교육에서 TRIZ(창의적 문제해결 이론)의 적용방안 탐색. **대한공업교육학회지**, 31(2), 155-176.
- 박덕자 (2002). 트리즈 기법이 영재아의 창의적 사고능력과 특성에 미치는 효과. 석사학위논문. 대구교육대학교.
- 박종석 (2009). 과학영재의 창의성 신장을 위한 CNP 모형의 개발과 적용. **영재교육연구**, 20(3), 847-866.
- 박형호 (2004). TRIZ에 근거한 창의적 상상력 개발(CID) 프로그램의 적용이 초등학생의 창의성 신장에 미치는 영향. 석사학위논문. 경인교육대학교.
- 서혜애, 조석희, 박성익 (2001). **창의성 개발교육 실태분석 및 전략구안**. 서울: 한국교육개발원.
- 신재한 (2007). ‘교과통합적 성격의 창의성 교육 프로그램’이 초등학생의 정서지능과 창의성에 미치는 효과. **초등교육연구**, 20(3), 59-77.
- 이희주 (2007). 초등학생을 위한 창의성 증진 프로그램 개발과 효과 분석. **초등교육연구**, 20(2), 139-160.
- 이창희 (2005). TRIZ에 기초한 발명프로그램이 초등학생들의 창의력에 미치는 효과. 석사학위논문. 경인교육대학교.
- 조승호, 정종완 (2006). TRIZ를 활용한 발명교육프로그램 개발연구. **대한공업교육학회지**, 31(1), 86-109.
- Altshuller, G. (2005). 40가지 원리. [박성균 역]. 서울: 인터비전.
- Horowit, R. (2001). Form TRIZ to ASIT in 4 Steps. *The Journal of TRIZ*. <http://www.triz-journal.com>
- Mann, D. (2002). “TRIZ for everyone,” www.triz-journal.com/archives.
- Nakagawa, T. (2001). Essence of TRIZ in 50 words. *The Journal of TRIZ*. <http://www.triz-journal.com>
- Rantanen, K., & Domb, E. (2005). 알기쉬운 트리즈-창의적 문제 해결 이론. [김병재, 박성균 역]. 서울: 인터비전.
- Schweizer, T. P. (2002). Intergrating TRIZ into curriculum an educational imperative. *The TRIZ Journal*, November, 2002.
- Zlotin, B., & Zusman, A. (1999). TRIZ and pedagogy. *Journal of TRIZ*. <http://www.triz-journal.com>.

= Abstract =

Development and Effectiveness Analysis of TRIZ Program for the Creativity of Elementary Students

Hye-Jin Im

Seohyun Elementary School

In this research, the TRIZ program was developed for the growth of creativity of elementary school students. As for the TRIZ program that was developed in this research, it reconfigured the 40 of principles of the TRIZ within current curriculum, so that it would be possible for all elementary school students to receive their education in school for the growth of creativity. In order to adopt the 4-stages-class model that was developed, I made sample kit for utilizing TRIZ, and developed lesson plans along with materials 13-worksheet for lower-grade students, as well as lesson plans along with materials 12-worksheet, for higher-grade students. This program was applied to 2nd grade students of Y elementary school and 6th grade students of J elementary school, and according to the DESK theory, I subdivided the creativity into fluency, flexibility, originality, and exquisiteness, and it was shown that all of fluency, flexibility, originality, and exquisiteness were developed in elementary students who participated in TRIZ program compared with non-participated students. In conclusion, it was possible to understand that TRIZ program was effective for the growth of creativity of elementary school students.

Key Words: TRIZ program, creativity, fluency, flexibility, originality, exquisiteness, curriculum reorganization, elementary school students

1차 원고접수:	2012년	5월	20일
수정원고접수:	2012년	6월	18일
최종게재결정:	2012년	6월	18일