

협동학습에 기반한 NFTM-TRIZ교수·학습모형 적용이 창의성과 수업만족도에 미치는 효과

윤일로*, 김비룡**, 이규녀***, 김소연****

<국문초록>

이 연구의 목적은 협동학습에 기반하여 NFTM-TRIZ모형을 활용한 수업이 특성화고 학생의 창의성, 수업만족도에 미치는 효과를 구명하여 특성화고의 교수·학습 방법의 개선 방안을 모색하는 데 있다. 이를 위하여 첫째, NFTM-TRIZ모형을 적용했을 때 적용 효과와 실험, 비교집단 간 차이를 분석하였고, 둘째, 협동학습의 집단크기별로 창의성, 수업만족도의 유의미한 차이가 있는지를 분석하였다.

연구결과는 첫째, NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 비교집단에 대한 사전/사후검사를 비교분석한 결과 실험집단에서 창의성의 자발성, 독자성, 집착성, 호기심 및 수업만족도에서 유의미한 차이를 보였다. 비교집단에서는 창의성 하위영역 모두에서 유의미한 차이가 없었다. 둘째, NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단의 2인 집단보다 4인과 6인 집단에서 수업만족도가 긍정적인 영향을 주었다.

따라서 협동학습에 기반한 NFTM-TRIZ모형은 특성화고 학생들의 창의성과 수업만족도를 증진시키는 교수·학습방법으로 효과가 있었다고 할 수 있다.

주제어 : NFTM-TRIZ, 특성화고등학교, 창의성, 협동학습, 수업만족도

이 연구는 충남대학교 학술연구진흥사업의 지원을 받아 수행되었음; 본 논문은 제1저자 석사학위논문을 발췌하고 재구성하였음.

* 윤일로, 전남공업고등학교, 교사

** 김비룡, 광주자연과학고등학교, 교사

*** 교신저자: 이규녀(knlee@cnu.ac.kr), 충남대학교, 교수, 042-821-5890

**** 교신저자: 김소연(kimsy@cnu.ac.kr), 충남대학교, 교수, 042-821-5890

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

오늘날 제조업, 농업 등과 같은 제화생산 분야는 고용이 최소로 줄어들며, 지식집약산업의 고용은 계속적으로 늘어날 것으로 전망되므로(박명수, 정인수, 2004; 허재준, 정성민, 2008), 중등단계 직업교육을 담당하는 특성화고 역시 시대의 흐름에 따라 고도화된 분야의 제조업이나 4차 산업분야로 취업분야가 확대·변화되어야 한다. 이를 위해서 특성화고는 산업기술 역량뿐만 아니라 창의적 문제해결능력을 갖춘 창의적 기술 인재를 육성하기 위한 노력이 필요하다. 창의적인 문제해결은 순간적인 통찰에 의해 우연히 이루어지는 것이 아닌 수많은 준비와 관찰, 추리가 필요한 과정이며, 이를 위한 창의적 사고력은 교육을 통해 증진될 수 있다(최인수, 2011).

특성화고 학생들은 전통적인 수업방법으로는 일반적인 학습이 어려울 정도로 기초 학력 수준이 낮고(나승일, 마상진, 2002), 이는 특성화고의 교육 목표를 성취하는 데 가장 큰 장애 요인이 되고 있어 학생들의 수업에 대한 흥미와 교사들의 수업 의욕을 저하시키는 요인으로 작용하고 있다(이용순 외, 2005). 또한 상대적으로 열악한 가정환경과 누적된 학습 결손으로 인하여 학습무기력한 실정이다(옥준필, 김선태, 김기홍, 2012). 따라서 특성화고 학생들이 가진 특성을 고려하며 학생들이 흥미롭게 수업에 몰입하고 교사들은 의욕을 가지고 수업을 운영할 수 있는 창의적인 교수·학습 방법이 필요하다고 할 수 있다. 이 때 창의적 교수학습방법은 특성화고 학생들의 창의성을 기르는 데 기여할 것으로 기대된다.

이 연구는 특성화고 학생들의 학습에 활력을 불어넣고, 수업에 집중할 수 있으며, 학습에 흥미와 재미를 줄 수 있는 교수·학습 방법으로, NFTM-TRIZ(Continuous Formation Creative Thought-the Theory of Solving Inventive problems) 교수·학습모형(이하 NFTM-TRIZ모형)을 적용하고자 한다. 이는 모든 교육 단계에서 이루어지는 지속적인 창의적 향상 교육 시스템(Zinovkina, 최윤희, 김훈희, 2013)으로 초·중·고 학생의 수준에 맞게 적용할 수 있으며 창의성 향상에 있어 기존의 TRIZ이론 보다 학생의 특성과 수준을 고려할 수 있을 것이다.

또한 집단 협동학습이 창의성을 향상하는 교수·학습방법으로 알려진 바, 협동학습을 기반으로 NFTM-TRIZ모형을 적용하는 수업운영 방법을 연구하고자 한다. 협동학습에서 집단크기는 시간 제한과 학습자의 집단 활동 경험, 학습자의 연령, 사용 자료와 장비 등에 따라 결정된다. 협동학습에 대한 태도에서 2인 집단이 4인 집단에 비해 태도에서 긍정적이었다(엄라영, 2001). 그러나 웹 기반 협동학습에서 2인 집단과 4인 집단은 학업성취와 학습동기는 차이를 보이지 않았다(천경애, 2002). 이와 같이 협동학습을 구성하는 집단크기에 대한 연구 결과가 일관적이지 않고, 효과적인 협력학습 문제해결을 위한 인원수는 어느 정도가 적절한가에 대한 견해도 다양한 실정이다(김순옥, 2009; 문양순, 2006; 손수정, 2007; 엄라영, 2001; 정문성, 1999; 천경애, 2002).

따라서 이 연구는 특성화고 학생들에게 NFTM-TRIZ모형을 협동학습에 적용하였을 때 창의성과 수업만족도에 미치는 적용 효과를 알아보고, 협동학습의 집단크기별 유의미한 차이가 있는지를 분석하고자 한다. NFTM-TRIZ모형을 통하여 창의성 및 수업만족도를 향상시킬 수 있는 교수·학습 개선 방안을 모색하는 기초 자료를 제공하는 데 연구 목적이 있다.

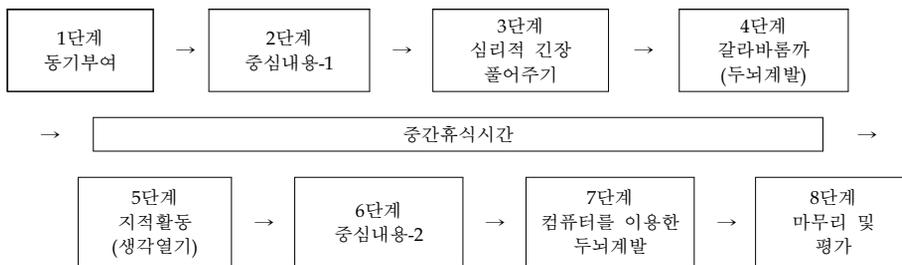
2. 연구의 내용

이 연구의 목적을 달성하기 위한 구체적인 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, NFTM-TRIZ모형을 적용했을 때 적용 효과와 실험, 비교집단 간 유의미한 차이를 분석한다. 둘째, NFTM-TRIZ모형을 적용했을 때 집단크기별로 창의성 및 수업만족도의 유의미한 차이를 분석한다.

II. 문헌 고찰

이 연구를 수행하기 위해 NFTM-TRIZ모형과 창의성에 관한 선행연구, 협동학습에 관한 선행연구를 고찰하고자 한다. 우선 NFTM-TRIZ모형의 창의적 수업 진행의 알고리즘을 간단하게 도식화하여 나타내면 [그림 1]과 같다.



[그림 1] NFTM-TRIZ 모형(Zinovkina, 최윤희, 김훈희, 2013)

[그림 1] 모형의 단계별로 교수·학습방법 및 그 특징을 살펴보면, 1단계(동기부여)는 학생에게 놀라움을 불러일으킬 수 있는 어떠한 특별한 대상(물체)을 선택하여 보여준다. 이 단계는 학생들에게 수업에 대한 동기를 부여하고, 수업에 대한 호기심을 갖도록 한다. 2단계(중심내용-1)와 6단계(중심내용-2)는 학습 과정에 맞는 프로그램 자료 및 중심 내용을 소재로 하며, 체계적인 사고력 형성과 창의력 계발을 위한 내용들이 제공된다. 3단계(심리적 긴장풀기)는 대뇌 반구 발달의 조화를 위한 연습, 청각 훈련, 스포츠, 정서적 게임, 연극적 게임 등을 통해 실현된다. 4단계(갈라바롬까-두뇌계발)는 어떠한 대상, 물체, 학습 자료들을 통해 독특하고 다양

한 아이디어들을 이끌어 내어 과제 수행을 할 수 있도록 돕는 두뇌계발을 위한 총체적인 시스템이다. 여기에는 복잡한 퍼즐, 조각 그림들, 특별히 제작된 교구 등이 해당된다. 또한 수업시간에 학생 연령에 맞게 제공되어 학생들이 적극적으로 창의적 활동에 참여하도록 유도하며, 창의적 활동에 대한 동기부여를 제공하고, 창의적 상상력과 공상력 계발을 보장한다. 5단계(지적활동-생각열기)는 동기 부여, 사고력 증진 및 발달, 아이디어 확장 및 개선, 논리적 사고, 유창성 및 발표력 향상, 학생들의 창의력 계발 및 발달을 목표로 한 복잡한 과제 시스템이다. 7단계(컴퓨터를 이용한 두뇌계발)는 동기부여와 사고력의 발달을 보장하고 학생 연령에 맞는 컴퓨터 퍼즐 게임의 복잡한 시스템을 제공한다. 외부로 드러나는 창의 활동 수업과는 달리 컴퓨터 안 가상공간 내부에서 창의력 계발 및 향상을 위한 수업을 제공하는 단계이다. 8단계(마무리 및 평가)는 수업 시간에 학생들에게 피드백을 제공하고 수업의 질과 내용에 대한 인지적 평가를 제공한다.

NFTM-TRIZ모형을 적용한 선행연구로 남현우, 이종범, 백건우(2007)은 Zinovkina의 7-8단계를 스스로 평가하기로 통합하여 기적과의 만남, 마음을 열어요(1), 마음의 긴장 풀기, 딜레마 퍼즐, 생각 열기, 마음을 열어요(2), 스스로 평가하기 순으로 수업 운영하였다. 김훈희(2013)는 Zinovkina의 5-8단계를 마무리 및 평가로 2 합하여 동기부여, 중심내용, 긴장풀기, 갈라바롬까, 마무리 및 평가 단계를 간소화하였다. 특성화고 학생들을 대상으로 연구 수행한 윤일로, 김소연, 이규녀(2014)는 Zinovkina의 8단계를 그대로 적용하되, 1단계 동기부여에서 동영상 활용하고, 컴퓨터 활용한 두뇌 계발에서 컴퓨터가 아닌 스마트기기를 사용하여 창의성에 효과적이라는 연구 결과를 얻었다.

둘째, NFTM-TRIZ모형에 창의성 신장을 위해 적용 방안을 모색하고자 창의성에 대한 선행 연구를 연구자(연도)순으로 정리하고 독립변인, 종속변인, 연구 결론, 연구 대상은 <표 1>과 같다.

<표 1> 창의성에 대한 선행연구

연구자(연도)	독립변인	종속변인	연구 결론	연구 대상
윤희정(2009)	PBL 기반의 분석화학 실험 수업(협동학습)	창의적 사고력, 과학적 태도	PBL기반의 분석화학 실험 수업은 창의적 사고, 과학적 태도, 자기주도적인 학습 능력의 향상에 효과가 있음	중·고
노미경(2009)	문제중심학습(협동학습)	창의성	문제중심학습(PBL)은 일반창의력(언어)향상에 효과가 있음	고
백가령(2010)	디지털 마인드맵을 활용한 수업	창의성	디지털 마인드맵 활용 수업은 유창성, 융통성, 독창성에 효과가 있음	
안지혜(2012)	마인드맵 활용 수업	창의력	마인드맵 활용 수업은 전통적인 수업을 실시한 학생에 비해 창의력 향상에 효과가 있음	
구소현(2016)	co-op co-op모형을 적용한 도예수업(협동학습)	창의성	co-op co-op모형을 적용한 협동학습 도예수업은 창의성 증진에 효과가 있음	
이해동(2016)	TRIZ 발명 프로그램	창의성	TRIZ 발명프로그램은 창의성의 유창성과 상상력, 유머 등에 효과가 있음	

<표 1>과 같이 중, 고등학교 학생들의 창의성 향상을 위해 구소현(2016)은 co-op co-op협동 학습 모형, 노미경(2009)과 윤희정(2009)은 문제중심학습(PBL), 백가령(2010)과 안지혜(2012)는 시각적 마인드맵을 활용한 교수·학습방법, 이해동(2016)은 TRIZ 발명프로그램을 활용한 수업을 진행하여 연구한 바 있다. 이는 교수·학습방법을 달리하거나 발명의 원리인 TRIZ 발명프로그램을 적용한 결과, 중, 고등학교 학생들의 창의성 향상 효과를 확인할 수 있었다. 이를 특성화고등학교 학생에게 NFTM-TRIZ모형에 적용할 방안을 모색하면 창의성 신장에 더 효과적일 것이다.

셋째, 집단크기를 분류한 협동학습을 교수·학습방법으로 적용한 선행연구를 연구자(연도)순으로 정리하고 독립변인, 종속변인, 연구 결론, 연구 대상은 <표 2>와 같다.

<표 2> 협동학습 집단크기에 대한 선행연구

연구자 (연도)	독립변인	종속변인	연구 결론	연구 대상
천경애 (2002)	웹 기반 협동학습에서 소집단 크기(2인, 4인)	학업성취도, 학습동기	웹 기반 협동학습에서 학업성취도, 학습동기는 2인, 4인집단이 유의미한 차이가 없었음	중
김정일 (2005)	과학실험에서 소집단의 크기(2, 3, 4인)	과학탐구능력	과학실험에서 3명으로 구성된 집단이 과학탐구 능력 향상에 효과적이었음	
엄라영 (2001)	공통수학에서 소집단 2, 4인)	학업성취, 태도	2인 협동학습이 4인 협동학습에 비해 긍정적인 태도를 나타냈으나 학습 자료가 부족할 때는 그 크기가 작을수록 좋음	실업 계고
문양순 (2006)	교실과 연계한 온라인 협동학습 집단의 크기 (3, 5, 7, 9인)	상호작용빈도	교실과 연계한 온라인 협동학습에서 교실 수업과 마찬가지로 45명의 집단에서 상호작용이 많은 것으로 나타났음	고
김순옥 (2009)	수학I에서 소집단 크기 (2, 3, 4인)	수학 학업성취도, 태도	수학I에서 소집단 크기 3명이 성취도, 태도 향상에 긍정적이었음	
손수정 (2007)	비구조 문제해결 상황에서 협력학습의 소집단 크기(2인, 4인)	집단효과성	토론, 문제해결 성과에 대한 만족도는 4인이 높았고, 의사소통의 이해, 과제에 대한 만족도, 집단의 응집성에는 차이가 없었음	대

<표 2> 선행연구를 정리하면, 중학생을 대상으로 한 천경애(2002)는 웹 기반 협동학습에서 2, 4인 집단에서 유의미한 차이가 없었다. 반면, 김정일(2005)은 과학실험수업에서 3인 집단이 과학 탐구 능력 향상에 효과적이라 하였고, 김순옥(2009)도 3인 집단이 학업성취도, 태도 향상에 긍정적이라는 연구 결론을 얻었다. 고등학생을 대상으로 한 엄라영(2001)은 협동학습에서 4인 집단이 긍정적으로 나타났지만, 학습 자료가 부족할 때는 그 크기가 작을수록 좋다고 하였다. 이에 대해 Johnson & Johnson(1975)은 소집단의 구성원은 2-6명으로 이루어지며 4명이 가장 이상적이고 효과적이다(엄라영, 2001, 재인용)고 하였다. 문양순(2006)은 교실과 연계한 온라인 협동학습에서 45인의 집단에서 상호작용이 많았고, 대학생을 대상으로 한 손수정(2007)의 연구는 토론과정, 문제해결 성과에 만족도는 4인 집단이 높았다고 하였다. 이처럼 협동학습의 적합한 집단크기는 과목의 특성, 교수·학습방법, 학습 자료의 양 등 학습 환경 변수에 따라 달랐으나 최소 2명 이상, 최대 6명 이하가 적당한 것으로 판단할 수 있다.

이상의 선행연구는 전통적인 수업방법이 아닌 co-op co-op협동학습 모형, PBL, 마인드맵, 토론학습 등과 같이 교수·학습방법을 달리하거나 발명의 원리인 TRIZ 발명프로그램을 적용한 결과, 중, 고등학교 학생들의 창의성 향상에 효과가 있었고 연구 방법은 실험 연구를 실시하였다. 연구 대상은 윤일로, 김소연, 이규녀(2014)와 엄라영(2001)을 제외하고는 초등학교, 중학생이거나 일반계 고등학교 학생이며, 특성화고 학생을 대상으로 창의성 향상을 위한 교수·학습방법을 모색한 선행연구는 찾기 어려웠다. 특히 연구자가 선행적으로 수행했던 윤일로, 김소연, 이규녀(2014) 연구에서 NFTM-TRIZ모형을 적용했지만, 협동학습에 기반할 때의 적용 효과를 파악하지 못하였다. 이에 특성화고등학교 학생들을 대상으로 NFTM-TRIZ모형을 협동학습을 기반으로 적용하고 집단크기별 협동학습방법으로 수업 운영한 선행문헌은 거의 찾기 어려웠다.

따라서 이 연구는 특성화고 학생 대상으로 협동학습 기반의 NFTM-TRIZ모형을 적용하며, 협동학습의 집단크기는 선행연구를 참고하여 2인, 4인, 6인 3개 유형을 분류하여 수행하였다. 이를 통하여 NFTM-TRIZ모형이 특성화고 학생들에게 협동학습의 집단크기별로 창의성과 수업만족도에 효과성을 구명하고자 하였다.

Ⅲ. 연구의 방법

1. 실험 설계

이 연구는 NFTM-TRIZ모형이 학생들의 창의성 및 수업만족도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 실험적 연구(experimental study)를 실시하였다.

실험의 대상은 여러 가지 통제변인들을 효과적으로 통제하는 것과 각 집단의 구성원을 무선적으로 재구성하는 것이 교실 수업 환경에서는 현실적으로 불가능하기 때문에 유의적으로 표집하였다. 광주광역시 소재 공립 특성화고 1학년 5개 학급 140명을 표집하여 실험집단 3개 반(화공 전공 1개 반, 기계 전공 2개 반), 비교집단 2개 반(화공 전공 1개 반, 기계 전공 1개 반)으로 구성하였다. 최초의 실험 대상자수는 실험집단과 비교집단이 각각 91명, 61명이었으나 중간에 학적 변동이 있거나 불성실한 응답, 수업에 1회 이상 결석 등으로 인해 통계처리가 불가능한 12명을 제외하였다. 최종 연구 대상은 140명이며 일반적 특성은 <표 3>, <표 4>와 같다.

<표 3> 연구 대상의 구성

실험집단				비교집단			합계
A반	B반	C반	소계	A반	B반	소계	
26	28	30	84	30	26	56	140

<표 4> 연구 대상의 일반적 특성

구분	빈도(명)	비율(%)	구분	빈도(명)	비율(%)
성별	남자	127	전공	화공	55
	여자	13		기계	85
계	140	100.0	계	140	100.0
학업 성적	상	48	전공 만족도	높음	77
	중	46		보통임	50
	하	46		낮음	13
계	140	100.0	계	140	100.0

협동학습을 위한 소집단의 구성은 학습능력을 고려하여 다음과 같이 구성하였다. 1학년 1학기 공업일반 성적을 기준으로 상·중·하로 나누었고, 2명 집단은 상 1명, 하 1명, 4명 집단은 상 1명, 중 2명, 하 1명으로 6명 집단은 상 2명, 중 2명, 하 2명으로 나누어 학습 능력이 동질에 가깝도록 구성하였다. 소집단의 크기가 커지면 한 두 명이 학습을 주도하고, 그 외 학생들은 소외되거나 수동적으로 참여할 수 있어 집단크기에 따라 각각 임무를 부여하였다. 집단크기에 따른 임무분담은 <표 5>와 같다.

<표 5> 집단크기에 따른 임무분담

집단크기	임무	비고
2명	모둠원, 모둠원	역할 분담 없이 자율적 수행
4명	진행자, 서기, 발표자, 자료수집 및 자료정리원	
6명	진행자, 서기, 발표자, 자료정리원, 자료수집원1, 자료수집원2	

<표 5>의 집단크기에 따른 임무분담에서 진행자는 서기, 발표자, 자료정리원, 자료수집원이 각각의 역할에 충실 참여하도록 진행하고, 의견을 수렴하며, 협조하는 역할을 한다. 서기는 수집된 자료를 A4용지에 1차적으로 작성하고 최종 결론을 A1용지에 작성하며, 발표자는 발표 준비를 하고, 자료정리원은 자료수집원이 수집한 자료나 모둠에서 나온 아이디어를 정리하고, 자료수집원은 모둠활동에 필요한 자료를 책, 스마트기기 등을 통해 수집하는 임무를 한다.

이 연구의 실험 설계는 Cambell과 Sranley(1963)가 명명한 이질비교집단 사전·사후 검사설계(the nonequivalent control group pretest-posttest design)를 사용하였다(그림 2] 참조).

	사전검사	처리	사후검사
G1(G1(2), G1(4), G1(6))	O1	X	O2
G2	O3		O4

G1 : 전체 실험집단
 G1(2) : 실험집단의 집단크기 2명
 G1(4) : 실험집단의 집단크기 4명
 G1(6) : 실험집단의 집단크기 6명
 G2 : 전체 비교집단
 O1, O3 : 사전검사(창의성 및 수업만족도 검사지)
 O2, O4 : 사후검사(창의성 및 수업만족도 검사지)
 X: NFTM-TRIZ모형을 특성화고 학생에게 적합하도록 수정하여 설계된 모듈 학습 실시

[그림 2] 실험·비교집단 사전·사후 검사설계 모형

2. 측정도구 개발

측정도구를 개발·선정하기 위해 창의성 및 수업만족도 선행연구를 고찰하였다. 창의성 측정도구는 최미숙(2003)이 한국교육개발원의 평가도구에 기초하여 개발한 창의성에 관한 문항, 임걸(1998)의 수업만족도 검사지를 참고하여 일부 수정한 신의주(2003)의 수업만족도 검사지로 구성하였다. 선행문헌에서 선정한 측정도구는 연구 대상인 특성화고 학생들의 수준에 맞게 문장을 수정하였고, 4, 6점 척도로 되어있는 경우 5점 리커트 척도로 수정하였다. 측정도구 신뢰도 분석한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 측정도구 및 신뢰도 계수

구분	문항수	문항 척도	Cronbach's α 계수	출처	
				Cronbach's α 계수	연구자(연도)
창의성 ¹⁾	자발성	8	.72	.67	최미숙(2003)
	독자성	11	.69	.80	
	집착성	9	.79	.66	
	호기심	12	.77	.56	
수업만족도	수업만족	10	.74	.83	임걸(1998), 신의주(2003)
계		50			

1) 창의성이란 창의적인 사고력이 최종적으로 인간의 성취를 위해 적용하는 과정에서 개인에게 요구되는 내적인 동기나 특징으로 자발성, 독자성, 집착성, 호기심 등 정의적 또는 태도 특성을 말한다(최미숙, 2003).

창의성의 하위요인별 내적일치도를 분석한 결과, 자발성 0.72, 독자성 0.69, 집착성 0.79, 호기심 0.77로 나타났고, 수업만족도는 0.74였다. 일반적으로 내적일치도가 0.60 이상이면 검사도구로서 수용할만하거나 유의미하다고 할 수 있다(노형진, 1999; 허명희, 양경숙, 2008). 이에 따르면 이 연구에서 활용한 조사도구에 모든 문항의 내적일치도가 0.60 이상으로 나타나 신뢰할 수 있는 측정도구인 것으로 나타났다.

3. 실험 처치

가. 실험 처치 내용

이 연구에서 실험 처치 기간은 4주 동안에 8차시로 설정하였고 실험집단은 독립변인인 NFTM-TRIZ모형을 활용한 수업을, 비교집단은 강의 중심 수업을 처치하였다. 각 집단별 수업 처치를 위한 수업 단위, 학습 목표, 수업 시간, 수업 일정 및 연구 절차는 <표 7>과 같다.

<표 7> 실험집단과 비교집단의 실험처치 내용

구분	실험 처치		
항목			
수업 단위	고등학교 1학년 공업일반교과 '품질관리', '경영지원 활동', '기업경영과 창업' 단위		
학습 목표	교육과정에 제시된 목표		
수업 시간	8차시(주당 2차시/4주)		
수업 일정 및 연구 절차	실험집단	비교집단	비고
	오리엔테이션		
	↓		
	사전검사 (창의성 및 수업만족도 검사)		8월 셋째주
	↓		
	NFTM-TRIZ모형 수업(8차시)	강의 중심 수업(8차시)	8월 넷째주 ~9월 셋째주(4주)
↓			
사후검사 (창의성 및 수업만족도 검사)		9월 넷째주	

나. NFTM-TRIZ모형을 적용 방안

이 연구에서 NFTM-TRIZ모형은 특성화고에 적용한 선행연구(윤일로, 김소연, 이규너, 2014)에 따라 Zinovkina의 8단계를 그대로 적용하되, 1단계 동기부여에서 동영상을 활용하고, 7단계는 접근성과 친밀감을 고려하고 장소에 구애받지 않고 수업에 활용할 수 있도록 하기 위하여 스마트기기로 변경하였다. 선행연구와 이 연구를 통하여 NFTM-TRIZ모형의 특성화고에 적용방안을 각 단계별로 설명하고, 주요한 교수 활동 및 학습 활동을 제시하면 <표 8>과 같다.

이 연구는 <표 8>에 제시한 적용 방안을 기준으로 8차시 수업지도안을 개발하고, 사범대 교수 2인과 현직교사 2인에게 내용타당성을 검토 받아 수정 보완하였다.

<표 8> NFTM-TRIZ모형의 수업 적용 방안

단계	NFTM-TRIZ모형 수업 적용 방안		시간 (100분)
	설명	주요 활동	
1단계 동기부여	학습자가 오늘 배울 내용을 쉽게 이해하고 동기 부여되도록 스토리텔링과 동영상 활용	동기부여하기	10분 내외
2단계 중심내용-1	교과서의 내용을 중심으로 강의 중심 수업으로 수업을 진행함	수업내용 설명하기	25분 내외
3단계 심리적 긴장풀기	긴장을 풀기 위해 스트레칭, 호흡조절 활동을 통해 중심내용-1에서의 심리적 긴장을 풀어 갈라바room에서 발산적, 수렴적 사고가 이루어질 수 있도록 함	심리·행동적 긴장풀기	5분 내외
4단계 갈라바room까	특성화고 학생의 수준에 맞는 창의적 사고를 촉진하거나 함양하기 위한 활동	창의적 사고 연습하기	10분 내외
5단계 생각열기	본시 수업 내용과 관련된 문제나 발명품 등을 제시하여 생각을 유연하게 하도록 하여 다음 단계에 발산·수렴적 사고가 가능하도록 함	수업관련 창의적 문제해결 연습하기	5분 내외
6단계 중심내용-2	2단계의 수업내용에 관련 창의적 문제에 발산적, 수렴적 사고가 가능한 모듈과제를 부여하고 모듈별로 과제를 창의적으로 해결	창의적 문제 제시 및 문제해결	25분 내외
7단계 스마트기기를 이용한 두뇌개발	모듈원이 가지고 있는 지식의 한계를 극복하기 위해 스마트기기를 활용하여 지식을 확장하여 생각해보고 토론하여 모듈과제의 완성도를 높이는 활동을 함	스마트기기를 이용한 자기주도적 피드백	10분 내외
8단계 마무리 및 평가	모듈과제 결과를 A1용지에 작성하여 가까운 벽에 붙이고 발표하고, 모든 학습자는 1장씩 부여된 평가 스티커를 이용하여 잘된 모듈과제에 칭찬스티커를 붙여 평가함	머무리 및 평가	10분 내외

4. 자료 수집 및 분석 방법

자료 수집은 연구 대상에게 NFTM-TRIZ모형을 적용하기 이전과 이후에 교실 현장에서 창의성 및 수업만족도 검사지를 배부하고 직접 현장수집하였다. 유의수준은 0.05이며, 통계 분석은 IBM SPSS Statistics 20.0 프로그램을 이용하였고 분석방법은 첫째, 실험과 비교집단에게 사전검사를 실시하여 동질집단 여부를 검증하고 NFTM-TRIZ모형을 적용했을 때 적용 효과와 실험, 비교집단 간 유의미한 차이 분석은 평균, 표준편차 등 기술적 통계와 t-검정, F-검정을 활용하였다. 둘째, NFTM-TRIZ모형을 적용했을 때 집단크기별로 창의성 및 수업만족도의 유의미한 차이 분석은 실험, 비교집단 사후검사 결과의 평균, 표준편차 등 기술적 통계와 t-검정, F-검정을 산출하여 분석하였다.

IV. 연구의 결과 및 분석

1. 창의성 및 수업만족도의 효과 분석 결과

가. 실험집단과 비교집단간의 동질성 분석 결과

이 연구의 실험 결과의 타당성을 확보하기 위해서 사전검사를 받은 실험집단과 비교집단이 동질집단인가를 구명할 필요가 있다.

실험집단, 비교집단간의 사전검사로 얻어진 창의성에 대한 분석 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 창의성의 사전검사 분석 결과

구분	집단	N	평균	표준편차	t	유의확률 p (양측)	
창의성	자발성	실험(G1)	84	2.99	.580	.888	.432
		통제(G2)	56	2.85	.445		
	독자성	실험(G1)	84	2.92	.472	1.722	.604
		통제(G2)	56	2.76	.494		
	집착성	실험(G1)	84	3.07	.542	1.078	.529
		통제(G2)	56	2.88	.588		
	호기심	실험(G1)	84	3.04	.590	.754	.379
		통제(G2)	56	2.91	.515		

창의성 하위영역의 평균은 각각 자발성은 실험집단에서 2.99, 비교집단에서 2.85, 독자성은 실험집단에서 2.92, 비교집단에서 2.76, 집착성은 실험집단에서 3.07, 비교집단에서 2.88, 호기심은 실험집단에서 3.04, 비교집단에서 2.91로 나타났다. 이와 같은 평균의 차이가 통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 창의성의 하위영역을 t-검정해 보았다. 그 결과 실험집단, 비교집단의 사전검사에서 자발성, 독자성, 집착성, 호기심의 평균점수 사이에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

실험집단, 비교집단간의 사전검사로 얻어진 수업만족도에 대한 분석 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 수업만족도의 사전검사 분석 결과

구분	집단	N	평균	표준편차	t	유의확률 p (양측)
수업만족도	실험(G1)	84	3.00	.692	.591	.557
	통제(G2)	56	2.85	.573		

수업만족도의 사전검사 결과 실험집단에서 평균은 3.00이고, 비교집단에서 평균은 2.85였다. 평균의 차이가 통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 수업만족도를 t-검정한 결과 평균점수 사이에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

이와 같이 실험집단과 비교집단간의 사전검사 결과 창의성의 하위영역인 자발성, 독자성, 집착성, 호기심과 수업만족도에서 유의미한 차이가 없어 동질집단임을 확인하였다.

나. 실험집단과 비교집단의 사후검사 분석 결과

NFTM-TRIZ모형을 적용 후 실험집단과 비교집단간의 사후검사로 얻어진 창의성에 대한 분석 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 창의성의 사후검사 분석 결과

구분	집단	N	평균	표준편차	t	유의확률 p (양측)	
창의성	자발성	실험(G1)	84	3.15	.651	3.159	.003**
		통제(G2)	56	2.93	.576		
	독자성	실험(G1)	84	3.19	.654	4.633	.000***
		통제(G2)	56	2.89	.575		
	집착성	실험(G1)	84	3.19	.667	3.416	.001**
		통제(G2)	56	2.90	.573		
	호기심	실험(G1)	84	3.18	.676	2.848	.006**
		통제(G2)	56	3.03	.598		

p<.01, *p<.001

창의성 사후검사 결과 하위영역 평균은 각각 자발성은 실험집단에서 3.15, 비교집단에서 2.93, 독자성은 실험집단에서 3.19, 비교집단에서 2.89, 집착성은 실험집단에서 3.19, 비교집단에서 2.90, 호기심은 실험집단에서 3.18, 비교집단에서 3.03이었다. 이와 같은 평균의 차이가 통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 창의성의 하위영역을 t-검정해 보았다. 그 결과 실험집단, 비교집단의 사후검사에서 자발성, 독자성, 집착성, 호기심의 평균점수 사이에는 유의미한 차이를 보였다. 사전검사에서 동질집단으로 판단된 실험집단, 비교집단이 사후검사에서 창의성 하위영역인 자발성, 독자성, 집착성, 호기심에서 동질집단이 아니었다. NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 강의 중심 수업을 적용한 비교집단에 다르게 적용한 교수·학습방법이 창의성의 자발성, 독자성, 집착성, 호기심에 차이를 만든 것으로 보인다.

NFTM-TRIZ모형을 적용 후 실험집단과 비교집단간의 사후검사로 얻어진 수업만족도에 대한 분석 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 수업만족도의 사후검사 분석 결과

구분	집단	N	평균	표준편차	t	유의확률 p (양측)
수업만족도	실험(G1)	84	3.35	.826	3.354	.001**
	통제(G2)	56	3.06	.645		

** $p < .01$

수업만족도 사후검사 결과 실험집단의 평균은 3.35이고, 비교집단의 평균은 3.06이었다. 이와 같은 평균의 차이가 통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 t-검정한 결과 수업만족도의 평균점수 사이에는 유의미한 차이를 보였다. 사전검사에서 동질집단으로 판단된 실험집단, 비교집단이 사후검사에서는 수업만족도가 동질집단이 아니었다. NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 강의 중심 수업을 적용한 비교집단과 다르게 적용한 교수·학습방법이 수업만족도에서 변화를 준 것으로 보인다.

이와 같이 실험집단과 비교집단간의 창의성 및 수업만족도 사전검사를 비교한 결과 유의미한 차이가 없는 동질집단으로 분석되었으나, 사후검사에서는 창의성의 자발성, 독자성, 집착성, 호기심과 수업만족도에서 유의미한 차이가 나타났다.

다. 실험집단과 비교집단의 사전/사후 차이 검증 분석 결과

NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 비교집단의 실험 전·후 얻어진 창의성에 대한 분석 결과는 <표 13>과 같다.

<표 13> 창의성의 사전/사후 차이 분석 결과

구분	집단		N	평균	증감	표준편차	t	유의확률 p (양측)
창의성	자발성	실험(G1) 사전	84	2.98	0.17	.575	-2.707	.008**
		실험(G1) 사후		3.15		.655		
	통제(G2)	통제(G2) 사전	56	2.85	0.08	.459	-1.573	.121
		통제(G2) 사후		2.93		.605		
독자성	실험(G1)	실험(G1) 사전	84	2.91	0.28	.443	-4.454	.000***
		실험(G1) 사후		3.19		.658		
	통제(G2)	통제(G2) 사전	56	2.76	0.16	.502	-2.566	.013*
		통제(G2) 사후		2.92		.608		
집착성	실험(G1)	실험(G1) 사전	84	3.06	0.13	.551	-2.034	.045*
		실험(G1) 사후		3.19		.671		
	통제(G2)	통제(G2) 사전	56	2.87	0.05	.580	-.752	.455
		통제(G2) 사후		2.92		.592		
호기심	실험(G1)	실험(G1) 사전	84	3.02	0.16	.572	-2.314	.022*
		실험(G1) 사후		3.18		.680		
	통제(G2)	통제(G2) 사전	56	2.92	0.12	.514	-1.912	.061
		통제(G2) 사후		3.04		.621		

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

실험집단은 NFTM-TRIZ모형의 창의성 향상을 위해 창의적 문제를 제시하였다. 학습자는 편한 마음가짐으로 발산·수렴적 사고를 통해 해결하는 활동을 한 4단계(갈라바름까)와 2단계(중심내용-1)의 수업내용을 바탕으로 창의적으로 해결하는 문제를 제시하여 발산·수렴적 사고 할 준비하는 5단계(생각열기) 및 모둠이 다양한 아이디어를 내어 과제를 해결해가는 활동인 6 단계(중심내용-2)를 수행하였다. 실험집단의 창의성 하위영역 사후검사 평균에서 사전검사 평균을 뺀 결과 자발성은 0.17, 독자성은 0.28, 집착성은 0.13, 호기심은 0.16이 향상되었다. 반면 비교집단의 경우 자발성은 0.08, 독자성은 0.28, 집착성은 0.05, 호기심은 0.12로 나타나 실험집단과 비교해 적게 향상하였다. 창의성 사전, 사후검사를 실시한 t-검정한 결과 비교집단에서는 창의성의 자발성, 집착성, 호기심에서 유의미한 차이가 없었으나 실험집단에서 창의성의 하위 요소인 자발성, 독자성, 집착성, 호기심에서 유의미한 차이를 보였다. 이는 특성화고 학생에 맞게 수정된 NFTM-TRIZ모형의 4단계(갈라바름까), 5단계(생각열기), 6단계(중심내용-2) 등 각 단계에서 자유롭게 아이디어를 발현, 생성, 정교화 시키면서 창의성이 향상된 것으로 보인다. 이 결과는 남현욱, 이종범, 백건우(2007)의 초등학교 대상 연구 결과와 동일하다고 보기에는 제한이 있을 수 있으나 NFTM-TRIZ모형을 통해 학습자의 발산·수렴적 사고가 향상된 선행연구의 결론과는 일부 일치하는 것으로 볼 수 있다.

NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 비교집단의 실험 전·후 얻어진 수업만족도에 대한 분석 결과는 <표 14>와 같다.

<표 14> 수업만족도의 사전/사후 차이 분석 결과

구분	집단		N	평균	증감	표준편차	t	유의확률 p (양측)
수업만족도	실험 (G1)	사전	84	2.98	0.37	.693	-3.816	.000***
		사후		3.35		.831		
	통제 (G2)	사전	56	2.85	0.21	.573		
		사후		3.06		.646		

p<.01, *p<.001

수업만족도 사전, 사후검사를 실시한 결과 실험집단과 비교집단에서 모두 유의미한 차이가 나타났고, 두 집단 모두 수업만족도 평균이 증가하였다. 실험집단의 수업만족도 사후검사 평균에서 사전검사 평균을 뺀 결과, 수업만족도가 0.37이 향상되었다. 반면 비교집단의 경우 수업만족도는 0.21이 향상된 것으로 나타나 실험집단과 비교해 적게 향상했다. 이는 실험집단의 경우 학습자가 자기 주도적으로 수행할 수 있고 발산·수렴적 사고를 통해 해결하는 과제를 부여하는 4단계(갈라바름까), 5단계(생각열기), 6단계(중심내용-2)와 학습자에게 친숙한 도구인 스마트기기를 활용한 7단계(스마트기기를 활용한 두뇌개발)에서 수업만족도가 향상된 것으로 보인다. 선행연구에 의하면 교사의 학생에 대한 행동, 태도, 기대수준 등이 청소년의 학업효능감과 정적상관을 나타냈다. 이는 교사가 학생을 긍정적으로 지각할수록 학업효능감, 학습동기 및 성취동기가 높게 나타났다(김병찬, 1995; 김성중, 2004; 김소영, 2005; 송화영, 2004; 유연화,

2008; 최영미, 2006; 허은호, 2001)는 선행연구와 같이 교사와 학생과의 관계가 비교집단에도 수업만족도에 긍정적인 영향을 준 것으로 보인다.

2. 집단크기별 창의성 및 수업만족도의 효과 및 차이 분석 결과

가. 집단크기별 창의성 및 수업만족도의 사전/사후검사 분석 결과

NFTM-TRIZ모형을 적용 후 실험집단의 집단크기별 사전/사후검사로 얻어진 창의성에 대한 분석 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 실험집단의 집단크기별 창의성의 사전/사후검사 결과 비교

구분		집단	N	평균	증감	표준편차	t	유의확률 p (양측)
2인집단	자발성	사전	14	2.84	0.22	.514	-1.044	.316
		사후	14	3.06		.882		
	독자성	사전	14	2.90	0.55	.486	-2.597	.022*
		사후	14	3.45		.773		
	집착성	사전	14	2.72	0.35	.524	-1.523	.152
		사후	14	3.07		.896		
	호기심	사전	14	2.98	0.42	.467	-2.029	.063
		사후	14	3.40		.865		
4인집단	자발성	사전	30	2.81	0.14	.595	-3.370	.714
		사후	30	2.95		.445		
	독자성	사전	30	2.78	0.16	.495	-6.691	.495
		사후	30	2.94		.420		
	집착성	사전	30	2.97	0.00	.569	1.137	.265
		사후	30	2.97		.429		
	호기심	사전	30	2.77	0.18	.585	.213	.833
		사후	30	2.85		.492		
6인집단	자발성	사전	40	3.14	0.20	.544	-1.925	.062
		사후	40	3.34		.661		
	독자성	사전	40	3.01	0.27	.364	-2.956	.005**
		사후	40	3.28		.715		
	집착성	사전	40	3.24	0.16	.483	-1.560	.127
		사후	40	3.40		.683		
	호기심	사전	40	3.23	0.12	.523	-1.186	.243
		사후	40	3.35		.653		

* $p < .05$, ** $p < .01$

주) 1회 이상 결석한 학생은 통계처리에서 제외함.

창의성의 하위영역에서 실험집단의 사전, 사후검사 평균을 분석하였다. 사후검사 평균에서 사전검사 평균을 뺀 결과 실험집단(2인)의 독자성에서 0.55로 가장 많이 증가한 반면 실험집단(4인)의 집착성에서 0.00으로 변화가 없어 가장 적게 증가하였다. 이와 같은 평균의 차이가

통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 t-검정한 결과 실험집단(2인), 실험집단(6인)인의 독자성에서 평균점수 사이에는 유의미한 차이가 있었다. 이는 6단계(중심내용-2)의 모둠과제를 수행할 때 다양한 아이디어를 산출하는 활동과 창의성 향상을 위해 새로운 생각 불러일으키는 과제를 수행하는 4단계(갈라바름까)와 5단계(생각열기)에서 답에 구애받지 않고 자유롭게 개개인의 아이디어에 대한 가치를 인정해주는 수업분위기로 인해 실험집단(2인)과 실험집단(6인)에서 창의성의 독자성에 영향을 준 것으로 보인다.

NFTM-TRIZ모형을 적용 후 실험집단의 집단크기별 사전/사후검사로 얻어진 수업만족도에 대한 분석 결과는 <표 16>과 같다.

<표 16> 실험집단의 집단크기별 수업만족도의 사전/사후검사 결과 비교

집단		N	평균	증감	표준편차	t	유의확률 p (양쪽)
2인집단	사전	14	2.88	0.51	.589	-1.999	.067
	사후	14	3.39		1.065		
4인집단	사전	30	2.80	0.44	.690	-2.376	.024*
	사후	30	3.24		.758		
6인집단	사전	40	3.16	0.26	.699	-2.214	.033*
	사후	40	3.42		.804		

* $p < .05$

주) 1회 이상 결석한 학생은 통계처리에서 제외함.

수업만족도에서 실험집단의 사전, 사후검사 평균을 분석하였다. 사후검사 평균에서 사전검사 평균을 뺀 결과 실험집단(4인)의 수업만족도에서 0.54로 가장 많이 증가한 반면 실험집단(6인)에서 0.36으로 가장 적게 증가하였다. 이와 같은 평균의 차이가 통계적으로 의미 있는가를 알아보기 위해 수업만족도를 t-검정한 결과 집단크기 4인, 6인에서 수업만족도에서 유의미한 차이를 보였다. 이는 임무분담 없이 자유롭게 과제를 수행한 2인 집단보다 상대적으로 임무분담에 주어진 4인, 6인 집단에서 체계화되어 각각의 역할에 따라 원활히 모둠활동이 진행되었다. NFTM-TRIZ모형 특성상 발산·수렴적사고가 필요한 활동이 많았는데, 2인 집단에 비해 집단크기가 큰 4인, 6인 집단에서 더 많은 아이디어가 나왔다. 이로 인해 2인 집단에 비해 원활한 과제 수행이 가능했고, 과제의 완성도가 높아져 수업만족도에 영향을 준 것으로 보인다. 정리하면, 선행연구에서 독립변인에 따라 적합한 집단크기의 차이가 있었던 것처럼(김순옥, 2009; 김정일, 2005; 문양순, 2006; 손수정, 2007; 엄라영, 2001; 천경애, 2002), 창의성의 독자성에서는 2인, 6인 집단이 수업만족도에서는 4인, 6인 집단이 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 있다.

나. 집단크기별 창의성 및 수업만족도의 차이 검증 분석 결과

실험집단의 협동학습에 집단크기별 창의성에 대한 차이 분석 결과는 <표 17>과 같다.

<표 17> 실험집단 협동학습 집단크기별 사후검사 차이 분석 결과

구분	집단 크기	N	평균	표준편차	F	유의확률 p (양쪽)	사후검증 (Scheffe)	
창의성	자발성	2인 ^a	14	3.06	.882	3.366	.039*	bc*
		4인 ^b	30	2.95	.446			
		6인 ^c	40	3.34	.661			
	독자성	2인 ^a	14	3.45	.774	3.807	.026*	
		4인 ^b	30	2.94	.419			
		6인 ^c	40	3.28	.716			
	집착성	2인 ^a	14	3.07	.896	4.001	.022*	bc*
		4인 ^b	30	2.97	.430			
		6인 ^c	40	3.40	.683			
호기심	2인 ^a	14	3.40	.866	6.176	.003**	ab* bc**	
	4인 ^b	30	2.85	.492				
	6인 ^c	40	3.35	.653				

*p<.05, **p<.01

주) 1회 이상 결석한 학생은 통계처리에서 제외함.

실험집단의 창의성을 집단크기에 따라 사후검사를 F-검정한 결과 자발성, 독자성, 집착성, 호기심에서 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. Scheffe검정 한 결과 창의성의 자발성, 집착성, 호기심에서 4인, 6인 집단과 호기심에서 2인, 4인 집단에서 유의미한 차이를 보였다. 이는 6단계(중심내용-2)에서 발산·수렴적 사고를 통해 해결하는 모듈과제가 집단크기를 고려하지 않고 동일하게 주어졌고, 집단크기에 따라 다르게 부담을 준 것으로 여겨진다. 또한 개인임무 없이 자유롭게 수행한 2인 집단과 개인임무를 제시하여 체계화된 임무분담이 이루어진 4인, 6인 집단에서 오는 차이점이 창의성의 자발성, 집착성에 영향을 준 것으로 판단된다.

실험집단의 협동학습에 집단크기별 수업만족도에 대한 차이 분석 결과는 <표 18>과 같다.

<표 18> 실험집단 협동학습 집단크기별 수업만족도 사후검사 차이 분석 결과

구분	집단 크기	N	평균	표준편차	F	유의확률 p (양쪽)	사후검증 (Scheffe)
수업만족도	2인 ^a	14	3.39	1.065	.428	.653	
	4인 ^b	30	3.24	.758			
	6인 ^c	40	3.42	.804			

*p<.05, **p<.01

주) 1회 이상 결석한 학생은 통계처리에서 제외함.

수업만족도 사후검사 결과를 F-검정한 결과, 실험집단의 집단크기 사이에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다.

V. 요약 및 결론

이 연구는 협동학습 기반의 NFTM-TRIZ모형을 특성화고의 공업일반 교과 수업에 적용했을 때 학생의 창의성 및 수업만족도에 미치는 효과를 분석하였다. 이를 위해 광주광역시 소재 특성화고 1학년 5개 반에 140명을 대상으로 4주 8차시의 수업지도안과 활동지를 개발하여 실험연구 하였다. 사전, 사후 검사를 실험집단과 비교집단별로 실시하여 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 20.0 프로그램을 이용하여 분석하였고, 통계방법은 기술통계, t-검정, F-검정을 활용하였다. 이 연구의 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단과 비교집단에 대한 사전, 사후검사를 t-검정한 결과 실험집단에서 창의성의 자발성, 독자성, 집착성, 호기심과 수업만족도에서 유의미한 차이를 나타냈다. 비교집단에서는 창의성 자발성, 집착성, 호기심에서 유의미한 차이가 없었다. 이는 NFTM-TRIZ모형의 창의성 향상을 위한 4단계(갈라바롭까)에서 학습자가 자유롭게 생각하여 발산·수렴적 사고하는 문제를 해결하는 활동과 5단계(생각열기)에서 6단계(중심내용-2)와 관련된 생각을 유연하게 하도록 창의적인 방법으로 해결하는 가벼운 문제를 제시하여 생각을 깨워 다음 단계와 관련지어 동기부여 활동을 하였다. 6단계(중심내용-2)에서 발산·수렴적 사고를 통해 새로운 아이디어를 내어 해결하는 모듈과제 활동이 창의성의 자발성, 집착성, 호기심에 긍정적인 영향을 준 것으로 보인다. 학습자는 4단계(갈라바롭까), 5단계(생각열기), 7단계(스마트기기를 이용한 두뇌계발)에서 자기 주도적, 발산·수렴적 사고를 통해 자유로운 생각으로 과제를 해결하여 수업만족도가 향상된 것으로 보인다. 이 연구에서 다른 교과 외에도 다른 교과 수업에 NFTM-TRIZ모형의 각 단계별로 내용을 개발하여 적용한다면 특성화고 교수·학습 개선에 도움이 될 것이다.

둘째, 이 연구의 NFTM-TRIZ모형에서 협동학습의 집단크기는 6인이 효과적인 것으로 나타났다. NFTM-TRIZ모형을 적용한 실험집단에서 2인, 6인 집단이 창의성의 독자성에서 4인, 6인 집단이 수업만족도에서 긍정적인 영향을 주었다. 이는 6단계(중심내용-2)의 모듈과제를 수행할 때 다양한 아이디어를 산출하는 활동과 창의성 향상을 위해 새로운 생각 불러일으키는 과제를 수행하는 4단계(갈라바롭까)와 5단계(생각열기)에서 답에 구애받지 않고 자유롭게 개개인의 아이디어에 대한 가치를 인정해주는 수업분위기로 인해 실험집단(2인)과 실험집단(6인)에서 창의성의 독자성에 영향을 준 것으로 보인다. 6단계(중심내용-2)에서 모듈과제는 발산·수렴적 사고 활동으로 다양한 아이디어가 필요하기 때문에 자율적으로 수행한 2인 집단에서 임무분담이 개인별로 주어지지 않아 학업성적이 높은 학생 위주로 진행되었을 가능성이 크다. 그와 달리 4인과 6인 집단은 개인별 임무가 주어져 체계화되어 책임감을 가지고 스스로 통제하고 절제하며 목표를 세워 학습하는 태도로 모듈활동이 이루어졌다. 2인 집단보다 집단크기가 큰 4인, 6인 집단에서 모듈과제의 수행이 원활하게 수행되었을 가능성이 높아 완성도 있는 과제 수행이 가능하였다. 2인 집단에 비해 4, 6인 집단은 과제 부담이 적어 편한 마음가짐과 여유를 갖게 되어 학습에 대한 긍정적인 마음을 가진 것으로 생각되며, 이는 수업만족도에 긍

정적인 영향을 주었을 것이다. 학습자의 수준에 맞는 모듈과제를 자기주도적으로 발산·수렴적 사고를 통해 수행하는 활동과 수업환경과 특성에 맞는 적합한 집단크기를 고려하여 수업을 진행한다면 수업만족도의 증진에 도움이 될 것이다.

이 연구를 통해 얻은 결과를 바탕으로, 현장의 적용과 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서 수정된 NFTM-TRIZ모형을 공업, 상업, 농업계열 학습자에게 적용하여 비교분석하는 연구가 이루어진다면 학생 변인에 따른 보다 체계적인 NFTM-TRIZ모형 설계가 가능하다. 둘째, 이 연구에서 NFTM-TRIZ모형 적용 기간이 8차시로 다소 짧게 수업이 진행되었다. 더 충분한 시간을 두고 NFTM-TRIZ모형 적용했을 때 효과에 대한 분석이 필요하다.

참 고 문 헌

- 구소현(2016). **협동학습 모형을 적용한 도예 수업이 고등학생의 창의성에 미치는 영향 고찰**. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 김순옥(2009). **소집단 협동학습시 소집단의 크기가 수학 학업성취도 및 수학에 대한 태도에 미치는 효과**. 충북대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 김정일(2005). **과학 실험 수업에서 소집단의 크기가 중학생들의 과학 탐구 능력과 과학관련 태도에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 김훈희(2013). NFTM-TRIZ에 근거한 지속적인 창의·인성 교육을 위한 수업설계모형 구안. **한국콘텐츠학회지**, 13(8), 474-481.
- 나승일, 마상진(2002). 사회 변화와 학습자 특성을 고려한 농업계 고등학교 교수·학습 전략 탐색. **농업교육과 인적자원개발**, 34(1), 193-208.
- 남현우, 이종범, 백건우(2007). NFTM-TRIZ를 적용한 초등학생 창의적 문제해결 교육프로그램의 개발 및 효과성 검증. **실과교육연구**, 13(4), 171-190.
- 노미경(2009). **고등학생의 창의성과 문제해결력 신장을 위한 PBL프로그램의 개발 및 적용 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 노형진(1999). **한글SPSSWIN에 의한 다변량 데이터의 통계분석**. 서울: 석정.
- 문양순(2006). **온라인협동학습에서 집단크기와 자기주도적 학습능력 수준이 학업성취도와 상호작용에 미치는 효과**. 전남대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 박명수, 정인수(2004). 지식기반서비스업의 고용구조 변화 분석. 한국노동연구원.
- 백가령(2010). **고등학교 기술·가정 교과 '에너지와 수송기술' 단원에서 디지털 마인드맵을 활용한 수업이 창의성에 미치는 효과**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 손수정(2007). **개별학습과 협력학습의 소집단 크기가 비구조 문제해결 성취도 및 집단효과성에 미치는 효과**. 영남대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 신의주(2003). **마인드 맵 활동이 학습자의 학업성취도와 수업만족도 및 자기 주도적 학습력에 미치는 효과**. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문. 미간행.
- 안지혜(2012). **지필마인드맵과 디지털마인드맵을 활용한 생물수업의 효과**. 목포대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 엄라영(2001). **협동학습에서 소집단 크기와 보상구조가 학업성취도 및 태도에 미치는 효과**. 서강대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 옥준필, 김선태, 김기홍(2012). **특성화교 교육 혁신 방안 연구**. 한국직업능력개발원.
- 윤일로, 김소연, 이규녀(2014). NFTM-TRIZ모형 적용이 특성화고등학교 학생들의 창의성향, 수업몰입, 학업적 자기효능감에 미치는 효과 분석. **한국기술교육학회지**, 14(3), 169-193.
- 윤희정(2009). **문제중심학습(PBL) 전략의 개발과 적용 및 그 효과**. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문. 미간행.
- 이용순 외(2005). **실업계 전문교과 교육과정 실태분석 및 개선방향 연구**. 한국직업능력개발원.
- 이해동(2016). **TRIZ 발명프로그램이 고등학생의 창의성 및 창의적 문제해결력 향상에 미치는 효과**. 숭실대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 임걸(1998). **하이퍼텍스트 환경에서 학습자의 초인지와 교사의 역할이 학업 성취 및 수업 만족에 미치는 영향**. 고려대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.

- 정문성(1999). 중학교 교실에서 협동학습구조가 사회과 학업성취에 미치는 효과 연구: 협동적 논쟁 수업 모형을 중심으로. **시민교육연구**, 28(1), 121-150.
- 천경애(2002). 웹 기반 협동학습에서 상호작용 전략과 집단 크기가 학업성취도 및 학습동기에 미치는 영향. 서강대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 최미숙(2003). 초등학교 고학년 아동의 독서성향과 창의 성향과의 관계 연구. 목포대학교 대학원 석사학위논문. 미간행.
- 최인수(2011). **창의성의 발견**. 서울: 쌤 앤 파커스.
- 허명희, 양경숙(2008). SPSS 다변량 자료 분석. 서울:한나래.
- 허재준, 정성민(2008). 산업구조 변화와 일자리 변동. **한국노동연구원 노동리뷰**, 38(2), 74-77.
- Campbell, D. T. & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally & Company.
- Johnson, D. W. & Johnson. R. T. (1975). *Learning together and alone : cooperation, competition and individualization*. Englewood Cliffs, 204-214.
- Zinovkina, M. M., 최윤희, 김훈희(2013). **NFTM-TRIZ의 이론과 실제**. 서울: GS인터비전.

© 논문접수: 2020. 01. 17 / 1차수정본 접수: 2020. 02. 13 / 게재승인: 2020. 02. 17

<Abstract>

Effect of NFTM-TRIZ Model Based on Cooperative Learning on Creativity and Class Satisfaction

Il Lo Yun*, Bi Ryong Kim**, Kyu Nyo Lee***, So Yeon Kim****

The purpose of this study is to explore ways to improve teaching and learning in specialized high schools by investigating the relationship between creativity and class satisfaction in classes using the NFTM-TRIZ model for specialized high school students. In order to achieve the purpose of the research, first, the differences between the applied effects, experiments, and control groups were analyzed when the NFTM-TRIZ model was applied. Second, when the NFTM-TRIZ model was applied, it was analyzed whether there was a significant difference in creativity and class satisfaction by group size.

The conclusions of this study are as follows. First, as a result of comparing the pre- and post-tests of the experimental group and the control group applying the NFTM-TRIZ model through the t-test, the experimental group showed significant differences in creative spontaneity, identity, attachment, curiosity and class satisfaction. Second, in experimental groups with the NFTM-TRIZ model, the size of groups of 4 and 6, rather than the size of groups of 2, had positive effects on class satisfaction.

Therefore, the NFTM-TRIZ model based on collaborative learning was effective as a teaching and learning method that promoted creativity and satisfaction of students in specialized high schools.

Key words: NFTM-TRIZ, specialized high school, creativity, Cooperative learning, class satisfaction

* Teacher, Jeonnam Technical High School, yil1312@naver.com

** Teacher, Gwangju Natural Science High School, br4567@hanmail.net

*** Correspondence: Professor, Chungnam National University, knlee@cnu.ac.kr

**** Correspondence: Professor, Chungnam National University, kimsy@cnu.ac.kr