

수학문제의 창의적 해결력 신장에 관한 연구* -농어촌 중학교 수학영재를 중심으로-

박 형 빈¹⁾ · 서 경 식²⁾

이 논문은 수학적인 재능을 가진 농어촌 수학영재지도를 위하여 농어촌 지역에 위치한 과학영재교육원(지역교육청 주관)에서 수학하는 중학교 2학년 학생을 대상으로 창조적인 수학문제 해결력을 증진시키는 방법을 연구한다. 특히 수학영재교육에서 수학 창의적 문제해결력을 증진시키기 위한 탐색방안을 연구하여 탐구학습에 적용하는 수업모형과 학습지도안을 개발하고 개발된 탐구학습지도안을 탐구학습모형에 적용하여 지적능력(IQ)에 따른 수업 형태의 선호도 반응, 지적능력과 수학창의력 능력과의 관계, 탐구학습과 수학 창의적 문제해결 능력과의 관계를 비교분석하여 수학영재교육에 있어서 수학 창의적 문제해결에 알맞는 교수·학습 모형과 학습내용을 탐색하여 보편화된 교재이외의 다양한 수학학습탐구주제를 가지고 학생들의 참여를 이끌어 내어 토론식 수업을 전개하는 것이 바람직한 수업모델이 될 수 있을 것이라는 결론을 얻었다.

주요용어 : 수학영재, 탐구학습, 지적능력, 창의적 문제해결 능력, 수업형태

I. 서 론

1. 연구의 필요성

21세기를 맞아 세계 각국들은 생존 경쟁을 위해 교육개혁을 앞 다투어 서두르고 있다. 교육개혁의 핵심은 “창의적인 인간육성을 어떻게 할 것인가?”란 점에 개혁의 초점을 두고 있다. 그 일환으로 우리나라에서도 “BK21 프로젝트”, 7차 교육과정에 이어 8차 교육과정을 준비하고 있다. 그리고 세계의 무한 경쟁체제에서 국가가 살아남기 위해 고급 두뇌를 가진 인재육성을 위한 영재교육시스템을 도입하였다. 제6차 교육과정에서부터 창의성교육의 중요성을 인식하고 학교현장에서는 창의성교육을 위하여 많은 노력을 하고 있지만 큰 성과를 얻지 못하고 있다. 이는 여러 가지 이유가 있겠지만 고교평준화 이후 학습능력과 개인적인 특성이 천차만별인 학생들을 한 교실에서 같은 교수법과 똑 같은 학습내용을 가지고 획일화된 학습을 전개하고 있기 때문이며 특히 지적능력과 학습능력이 뛰어나고 창의력을 갖춘 우수한 학생들의 지적 호기심과 탐구심을 자극하지 못한 때문으로 생각할 수 있다. 본 논문은 영재교육법 시행령에 따라 각 시도 교육청에서 도입하고 있는 영재교육시스템에서 지적능력과 학

* 이 논문은 2000학년도 목포대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음.

1) 목포대학교 기초과학부 수학전공 교수, hbpark@mokpo.ac.kr

2) 전남 해남여자중학교 교사, seosk62@hanmail.net

습능력이 보통학생들보다 뛰어난 집단 특히 농어촌지역 영재들의 수학창의력 신장에 알맞은 수업모형과 학습내용을 탐색하여 대안을 제시하고자한다.

2. 연구대상

본 연구는 2002년 3월 전라남도교육청에서 운영하고 있는 “상설과학영재교실” 프로그램에 참여하고 있는 중학생들로 농어촌 읍·면에 거주하고 있으며 각급 학교 1학년 말 국어, 영어, 수학, 사회, 과학의 성적이 상위 10% 인 학생들로 1차 서류전형과 2차 과학, 수학, 영어 교과목의 선발고사에 의해 선발된 학생 30명을 연구 대상으로 선정하였다.

[표 1] 대상학생의 수학성적 및 지능(IQ) 분포 (2002년 3월 현재)

성명	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	평균
영역	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	B13	B14	B15	
지능	121	126	151	143	146	131	147	131	119	125	122	135	146	115	151	133.9
지수	140	130	151	148	151	151	120	126	125	120	137	131	135	117	110	132.8
내신	6.2	10.6	14.1	4.7	1.6	0.9	3.2	4.4	1.4	12.8	7.1	3.1	8.1	2.1	2.1	5.5
성적	5.1	11.7	3.9	11.7	2.7	10.0	1.6	5.0	1.4	6.9	2.5	2.3	1.5	10.6	4.2	5.4
선발	45	25	38	38	60	60	68	23	23	45	68	60	68	45	75	49.4
고사	53	60	45	68	60	60	30	60	75	53	68	38	60	53	45	55.2

※ 실험반 : A1~A15 보통반 : B1 ~ B15

내신성적 : 각급 학교(소속학교)에서의 1학년 수학 성적의 석차백분율

선발고사 : 추천학생들을 대상으로 시행한 선발고사의 수학 성적

지능지수 : 연구를 하기 위해 한국교육개발원에서 개발한 도구를 사용하여 2002. 3. 25일 시행한 결과

3. 연구방법 및 절차

본 연구는 최근 시·군 단위까지 확대 시행하는 영재교육시스템에 맞추어 바람직한 영재교육과 영재교육의 궁극적 목표인 창의적 인재 육성을 위해서 효과적인 수업모형을 개발하고자한다. 영재들의 창의성 계발에 알맞은 학습지도방법의 활용 방안 탐색을 위하여 실험반 15명과 보통반 15명으로 각각 2개 그룹을 편성하였고 연구 전·후에 지적능력(IQ) 검사와 수학 창의적 문제 해결력 검사를 실시하고 학생들의 수학 수업에 대한 인식 등을 조사한 설문지를 분석대상으로 삼았다. 질문지 내용과 기초자료 검사의 범주는 다음과 같다.

첫째, 지적능력에 따른 수업형태의 선호도 반응.

둘째, 지적 능력(IQ)과 수학 창의적 문제 해결력과의 관계.

셋째, 탐구학습과 수학 창의적 문제 해결력과의 관계를 비교 분석하였다.

본 연구는 연구자가 농어촌 영재교육에 있어 창의력 신장을 위하여 일반학교에서의 수업내용과 달리 주제별로 학습내용을 구성한 학습지도안 개발과 탐구학습을 2002년 3월 18일부터 2002년 8월 30일까지 총 84시간의 학습을 진행 후 사전에 검사한 지능(IQ)과 수학창의력 검사 자료와 2002년 9월 2일 실험 후 수학창의력 검사 자료를 분석 자료로 활용하였다. 실

협 통제 방법은

첫째, 실험반은 주당 4시간의 2시간씩 묶어서 블록타임 시간표로 운영하였다.

둘째, 실험반의 2시간은 탐구수업, 2시간은 강의중심 수업 모형을 적용하였다.

셋째, 탐구수업은 주제별 탐구학습 지도안을 활용하고 강의수업은 비교반 교재 내용을 발췌하여 지도하였다.

넷째, 보통반은 4시간 모두 강의중심 수업 형태를 적용하였다.

다섯째, 보통반 교재내용은 지역교육청에서 자체 개발한 교재로서 심화와 속진 내용으로 (고1 공통수학 내용 포함) 구성되어 있다.

여섯째, 보통반은 하루 1시간씩 주 4시간의 수업을 진행하였다.

II. 탐구학습 주제의 학습안 개발 및 활용

1. 실태 분석

(1) 학생실태

본 상설과학영재교실은 전라남도 농어촌지역에 위치하고 있으며 교육프로그램은 매주 월요일부터 금요일까지 주 5일 방과후 오후 5시부터 9시까지 수학과과학에 소질과 관심이 높은 학생들을 대상으로 특별 수업을 하는 학급으로 다음 표와 같이 구성하였다.

[표 2] 학급구성(단위 : 명)

학 년		2학년	3학년	계
학 급 수		1	1	2
학생수(거주지)	읍	20	20	40
	면	10	4	14
합 계		30	24	54

※ 본 상설과학영재교실은 농어촌 읍·면에 거주하는 학생들로 중학교 1학년말 국어, 영어, 수학, 사회, 과학의 성적이 상위 10% 인 학생들을 대상으로 1차 서류전형과 2차 과학, 수학, 영어 교과의 선발고사에 의해 선발된 학생들로 비교적 학습의욕과 학습 능력이 우수한 집단이라 할 수 있겠다.

(2) 기초조사 및 설문조사

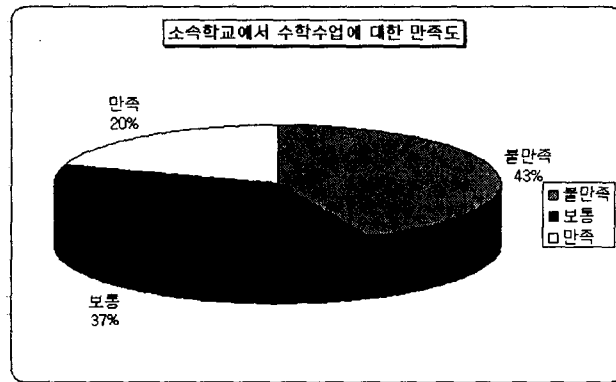
① 지능검사

지능검사 결과 [표 3]과 같이 전체 30중 26명(87%)이 우수 이상의 학생들로 구성되어 있다. 이것은 지적능력(IQ)이 135이상이면 영재라고 정의한 Terman의 정의에 따르면 대다수 학생들이 영재성을 가진 학생들로 지적활동을 즐겨워하고 구조화된 과제보다는 구조화되어 있지 않고 융통성이 요구되는 과제를 더 선호한다(Dunn & Griggs 1985)고 하겠다.

[표 3] 지능검사 결과(2002. 3. 25 실시) (단위: 명)

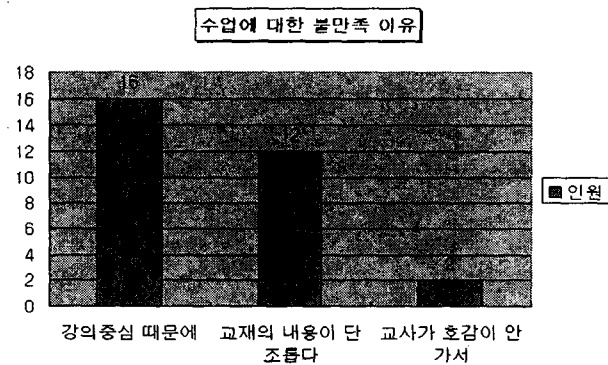
단계	보통 미만	보통상	우 수	최 우수	
지능지수	110 미만	110이상-120미만	120이상-130미만	130이상-140미만	140 이상
백분율	46%	15%	9%	2%	1%
실험반	0	2	4	3	6
보통반	0	2	4	4	5
전체	0(0%)	4(13%)	8(27%)	7(23%)	11(37%)

② 소속 학교에서 수학 수업에 대한 만족도



[그림 1] 수학 수업의 만족도

③ 소속 학교의 수학수업에 대한 불만족 이유

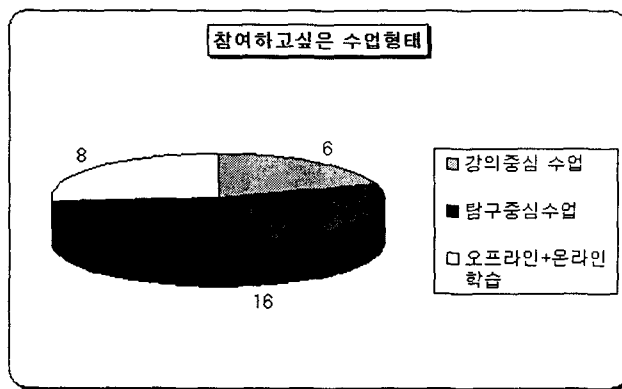


[그림 2] 수학수업에 대한 불만족 이유

[그림 1]에서 나타난 바와 같이 학생들의 소속 학교에서의 수학수업에 대한 불만족이 43% 나타났으며 그 원인으로 [그림2]에서와 같이 교사의 강의중심 때문이 53%, 교재 내용

의 단조로움이 40%로 나타났다. 이것은 일체식 강의중심 수업 모델이 평준화된 교실수업에서 지적 욕구가 높은 학생들의 욕구를 충족하지 못하고 있음을 나타내고 있다. 이것은 학습능력이 뛰어나고 지적 욕구가 높은 학생들의 특성을 만족시킬 수 있는 학습모형과 교수방법 그리고 학습내용의 개발이 요구된다고 하겠다.

④ 학생들이 원하는 수업의 형태(단위 : 명)



[그림 3] 참여하고 싶은 수업의 형태

대부분 학교현장에서 강의 중심의 수학 수업이 이루어지고 있으나 학생들은 강의중심의 주입식 수업을 싫어하고 학생중심의 탐구학습이나 교사의 기본 개념 설명과 온라인 인터넷 콘텐츠를 활용한 과제학습 형태의 수업 모델을 원하고 있다. 창의적 문제 해결력 신장을 위해 선 수학퀴즈나 주제별 탐구학습 형태의 수업이 도움이 될 것으로 생각된다.

2. 수업 방법

- ① 수업 모형은 수학 영재교육과정 모형 중 렌줄리(Renzulli)(한국교육개발원(2001))의 심화학습 3단계 모형(Enrichment Trid Model)과 문제해결형 프로그램을 혼합 적용한다.
- ② 렌줄리의 심화학습 3단계 중 제1부 일반적인 탐색활동과 제2부 소그룹 집단 훈련 활동을 중점 지도한다.
- ③ 그룹편성은 5명씩 3개 그룹으로 소집단 편성한다.
- ④ 학습과제는 탐구학습과제와 수학퀴즈 문제를 제시한다.
- ⑤ 탐구학습 과제는 주 1회 제시하며 수업은 2시간을 1블럭으로 구성하여 주당 2회 실시한다.
- ⑥ 수학퀴즈 문항은 매일 한 문항씩을 웹사이트를 이용하여 제시한다.
- ⑦ 탐구학습 과제물은 그룹별로 협력하여 해결하도록 한다.
- ⑧ 웹사이트를 이용하여 제시한 수학퀴즈 과제물은 E-Mail로 제출하도록 한다.
- ⑨ 제시된 탐구학습 과제는 그룹별로 한 명이 대표로 발표한다.
- ⑩ 수학퀴즈 풀기에 적극적인 참여를 유도하기 위하여 매일 시상을 한다.
- ⑪ 수학문제 해결과정에서 초인지를 적용한 교수·학습모형을 참고하여 구안적용 한다.

3. 주제별 탐구 학습안 개발

(1) 영역별 탐구학습 주제 선정

영역별로 위에서 언급한 대로 주제별 탐구문제에 따라 지도 내용을 선정한 다음, 문제의 구성 원칙에 알맞은 영역별 탐구학습 주제를 다음과 같이 선정하였다.

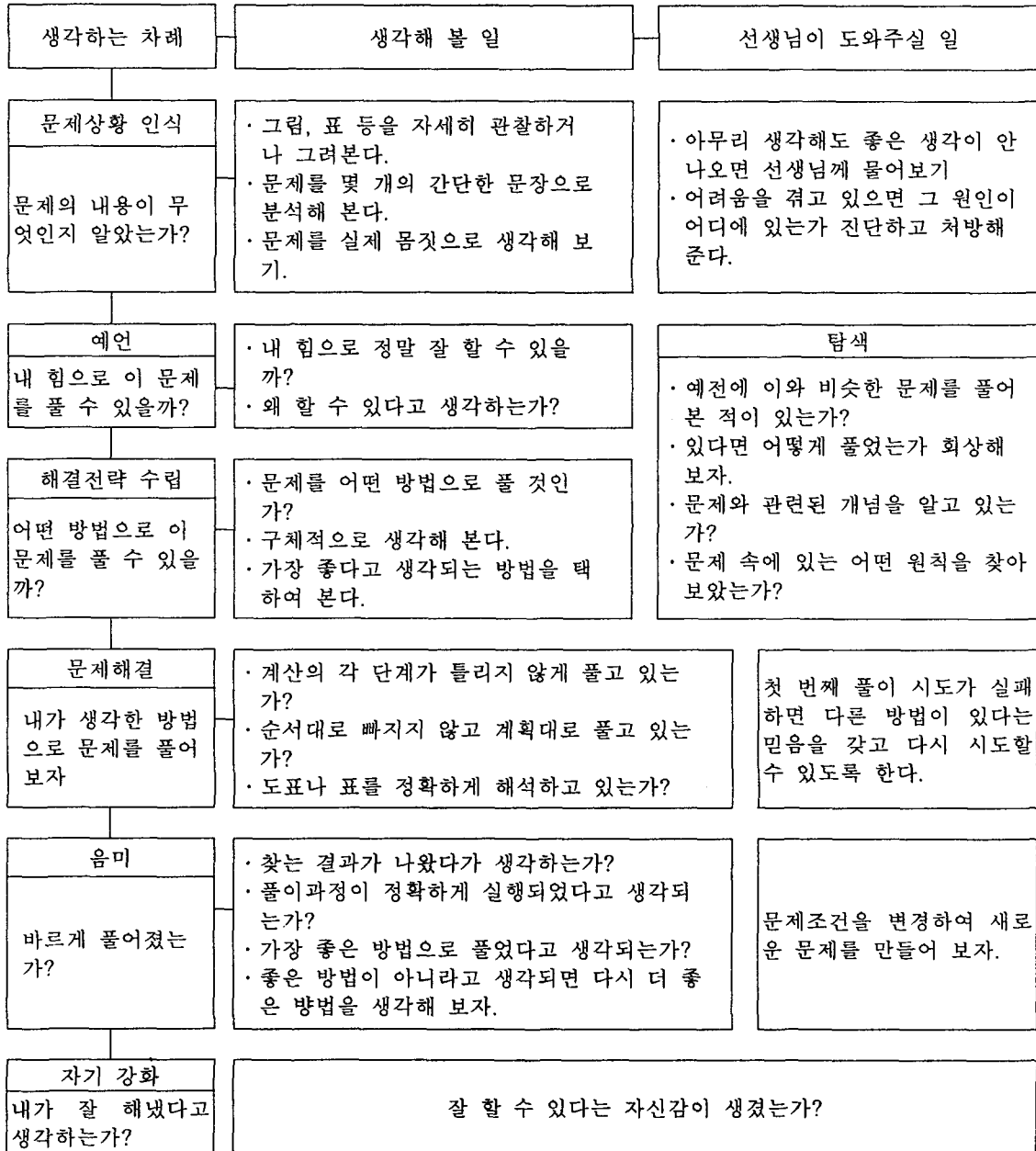
영역	주제	영역	주제
대수	계산, 연산성질, 수열의 합	조합수학	조합
	방정식과 대소 관계, 최대, 최소		조합과 분석, 비둘기집의 원리
수의 세계 (자연수)	약수와 배수, 자연수의 분류, 수열	관계함수	대응 개념과 좌표에 대한 이해
	기우성 분석		시행과 관찰, 유형 찾기
	기수법	문제해결방 법의 탐구 I	그림 그리기
	부정 방정식		귀납적 시각의 형성
평면도형 탐구	합동과 닮음	법의 탐구 I	작은 수에서 큰 수로
	다각형		낮은 단계에서 높은 단계로
	회전이동과 도형의 분할	입체도형	공간에 대한 기초적인 탐구
	선대칭, 점대칭		전개도와 그림자
조합수학	경우나누기(수형도)	입체도형	정다면체1
	합의 법칙과 포제의 원리, 곱의 법칙, 순열		정다면체2

(2) 활동별 탐구학습 세부 내용(예시안)

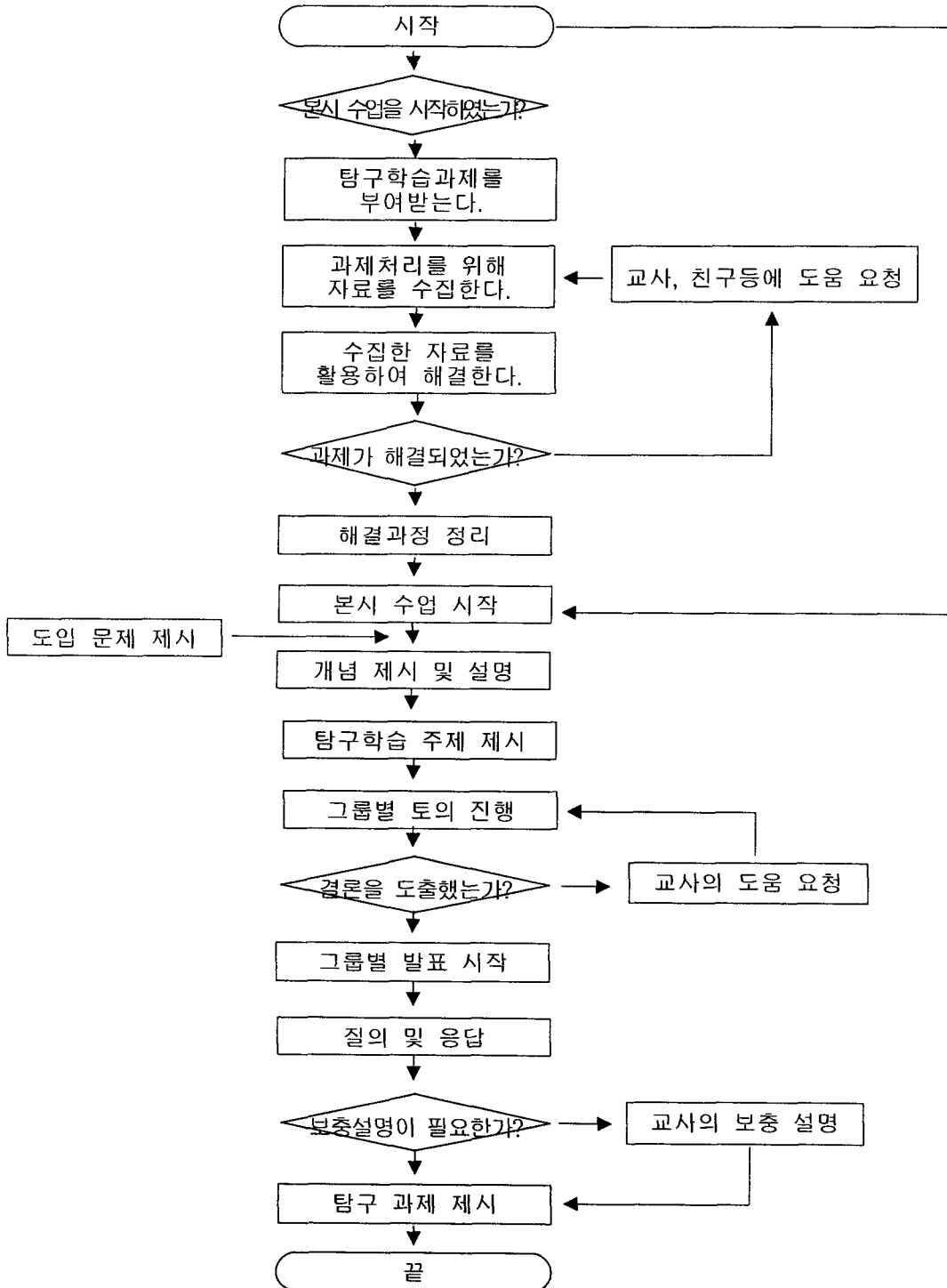
7개의 영역 중 본 논문에서는 수의 세계영역에 대하여 세부내용을 다음과 같이 구성하였다.

탐구 영역 수의세계	주요 내용	활동 형태	소요 시간
활동1 • 마술 카드	• 기수법의 이해 • 마술카드의 특징 파악하기 • 마술카드 만들기	• 원리 이해하기 • 만들기	3
활동2 • 피보나치 수열	• 피보나치 수열의 특징 파악하기 • 피보나치 수열의 성질 파악하기 • 자연 현상에서 나타나는 피보나치 수 찾기	• 원리 이해하기 • 자연 현상 속에서 원리 찾기 • 문제 풀기	5
활동3 • 황금비	• 황금비의 뜻 • 황금비의 활용 • 황금비와 수학	• 원리 이해하기 • 원리를 적용하여 문제 풀기	3
활동4 • 파스칼의 삼각형	• ${}_nC_k$ 의 뜻과 계산 이항 정리 • 파스칼의 삼각형의 성질	• 원리 이해하기 • 문제 풀기	3
활동5 • 소수, 합성수, 완전수	• 소수, 합성수, 완전수의 뜻 • 약수의 합과 약수의 개수 • 완전수 찾기 • 쌍둥이 소수의 뜻과 찾기 • 소수에 대한 여러 가지 추측	• 원리 이해하기 • 원리를 적용하여 문제 풀기	5
활동6 • 고리 옮기기	• 수학적으로 표현하기 • 식 세워서 풀기	• 수식으로 표현하기 • 문제 풀기	3
활동7 • 문제해결형 탐구	• 수학적 사고력 통합	• 사고력을 동원하여 문제를 해결하기	8

(3) 수학문제해결 모형



(3) 탐구학습 흐름도



VII. 연구 결과 분석 및 결론

1. 연구결과 분석

연구주제1. 지적능력(IQ)에 따른 학생의 수업형태 선호도 반응

일반학급에 대한 지적능력(IQ) 검사 자료는 중학교 1학년 때의 자료를 참조하였으며 영재교실 학생들의 자료는 한국교육개발원에서 개발한 검사 도구를 사용하여 2002년 3월 25일 실시하였다.

[표 4] 지적 능력(IQ) 비교

구분	~90미만	90~100	100~110	110~120	120~130	130~140	140이상	전체인원
일반학급	8	8	7	6	3	1	1	34
영재교실	0	0	0	4	8	7	11	30

[표 5] 수업형태 선호도 비교

구분	교사중심의 강의수업	그룹별 토의중심의 탐구수업	교사의 기본 개념설명 + 사이버 콘텐츠 활용 수업	전체 인원
일반학급	14명 (46.67%)	9명 (30%)	11명 (36.67%)	34
영재교실	2명 (6.67%)	19명 (63.63%)	9명 (30.00%)	30

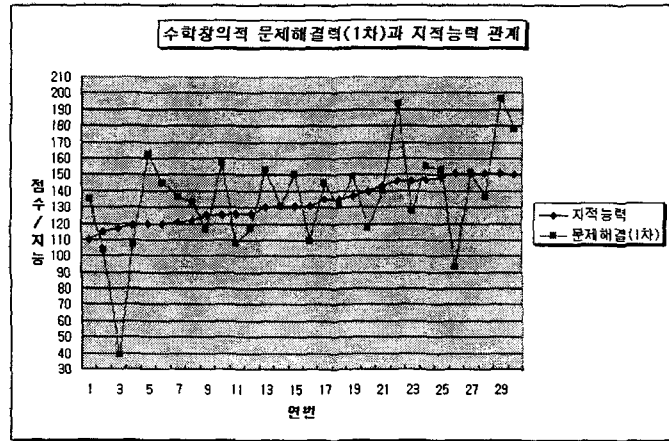
위 [표 4]과 [표 5]를 관련하여 분석하면 지적능력이 우수한 학생들이 많이 소속되어 있는 집단일수록 수업형태에 있어서 교사 중심의 강의식 수업보다는 소그룹별 탐구학습을 선호하고 있음을 알 수 있다.

연구주제2. 지적 능력(IQ)과 수학창의적 문제 해결력과의 관계.

지적능력(IQ)과 수학 창의적 문제해결력 1차 검사 결과의 비교에서 상관계수는 0.4이고 위의 [그림4]에서와 같이 강한 상관관계를 갖지 못하였다.

[표 6] 지적능력(IQ)과 수학 창의적 문제해결력 비교

지능 \ 창의력	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
146 ~		1			1	1		3		1		2
141 ~ 145						1						
136 ~ 140				1			1					
131 ~ 135			1			2	2					
126 ~ 130			1	1				1				
121 ~ 125				1		2		1				
116 ~ 120	1		1				1		1			
111 ~ 115			1									
~ 110						1						



[그림 4] 지적능력(IQ)과 수학창의적 문제해결력(1차) 비교

연구주제3. 탐구학습과 수학 창의적 문제 해결력과의 관계를 비교 분석하였다.

[표 7] 실험반과 보통반의 지적능력(IQ)의 비교

번호	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	합 계	평균
실험반(A)	115	119	121	122	125	126	131	131	135	143	146	146	147	151	151	2009	134
보통반(B)	110	117	120	120	125	126	130	131	135	137	140	148	151	151	151	1992	133
차(A-B)	5	2	1	2	0	0	1	0	0	6	6	-2	-4	0	0	17	1.13

실험반과 보통반의 지적능력의 대응비교에서 실험반 학생 7명이 보통반 학생보다 높게 나타났으며 반면 실험반 학생 2명이 보통반 학생보다 높게 났으나 두 집단간의 평균차는 실험반이 보통반 보다 0.57 높게 나타났다. 그러나 두 집단간 차의 t-검정을 시행 결과

(1) 귀무가설 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

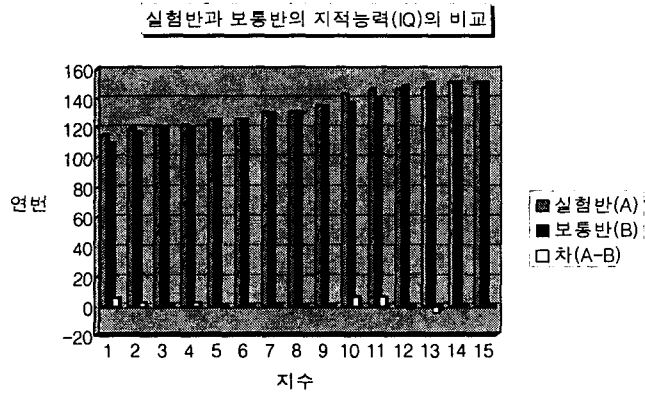
(2) 대립가설 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

(3) 유의수준 $\alpha = 0.05$

(4) 검정통계량 : $t = \frac{D}{S_D / \sqrt{n}}$

(5) 기각역 : $|t| \geq t_{0.025}(14) = 2.145$

$\bar{D} = 1.1, S_D = 8.35, |t| = \left| \frac{1.1}{8.35 / \sqrt{15}} \right| = 0.53 < t_{0.025}(14) = 2.145$. 따라서 두 집단간 지적능력(IQ)의 차는 거의 없다고 볼 수 있다.



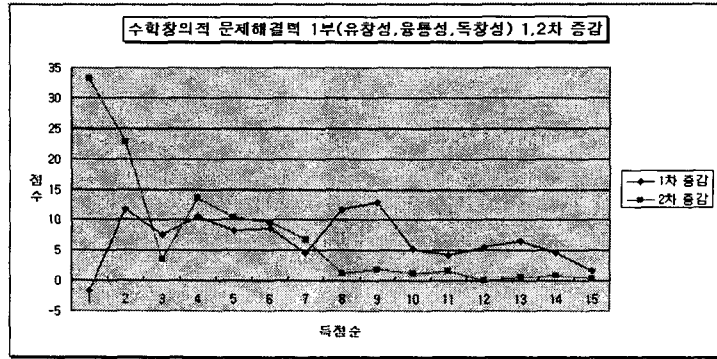
[그림 5] 연구반과 보통반의 지적능력(IQ)의 비교

수학창의적 문제해결력 검사는 한국교육개발원에서 개발한 검사도구를 사용하여 1차(2002. 3. 29)와 2차(2002. 9. 3)로 시행했으며 1차 A형, 2차 B형을 사용하였다. 검사도구는 1부 검사와 2부 검사로 구성되어 있으며 제1부 검사(확산적 사고)에서는 유창성, 융통성, 독창성을 측정하고 제2부 검사(수렴적 사고)에서는 수학적 문제 해결력 측정한 결과 아래 표와 같고 그 결과를 첫째 수학 창의적 문제 해결력 1부와 2부 검사 결과를 각각 1, 2차 증감 형태로 비교하였으며 둘째로 1, 2부 검사 결과를 종합하여 1, 2차의 증감 형태를 득점 순으로 배열하여 대응비교 후 유의수준 5%에서 t-검정을 시행하였다.

[표 8] 수학창의적 문제해결력 1부검사 1, 2차 증감 비교

학 생	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	합계	평균	
1차	실험반	19.4	62.9	64.8	71.1	71.1	73.4	73.4	82.8	84.0	84.0	87.0	92.6	94.4	97.2	99.9	1158	77.2
	보통반	21.0	51.1	57.2	60.6	62.9	64.8	68.8	71.1	71.1	78.8	82.8	87.0	87.9	93.6	98.2	1056	70.4
	1차증감	-1.6	11.8	7.6	10.5	8.2	8.6	4.6	11.7	12.9	5.2	4.2	5.6	6.5	4.6	1.7	102	6.81
2차	실험반	77.5	80.9	82.8	92.8	93.2	93.4	93.9	94.6	95.2	97.1	98.1	98.3	99.2	99.4	99.8	1396	93.1
	보통반	44.3	58.2	79.3	79.3	82.8	83.9	87.2	93.4	93.4	95.9	96.6	98.2	98.6	98.6	99.4	1289	85.9
	2차증감	33.2	22.7	3.5	13.5	10.4	9.5	6.7	1.2	1.8	1.2	1.5	0.1	0.6	0.8	0.4	107	7.14
1,2차 증감차	38.8	10.9	-4.1	3.0	2.2	0.9	2.1	-10.5	-11.1	-4.0	-2.7	-5.5	-5.9	-3.8	-1.3	5.0	0.33	

위 [표 8]의 수학 창의적 문제해결력 1부 검사 결과를 유의수준 5%에서 t-검정을 시행 결과 $t=0.05(|t| = | \frac{0.33}{27.62 / \sqrt{15}} | = 0.05 < t_{0.025}(14) = 2.145)$ 로 학생들의 유창성, 융통성, 독창성 부문에서는 학생들의 변화가 거의 없는 것으로 나타났다.

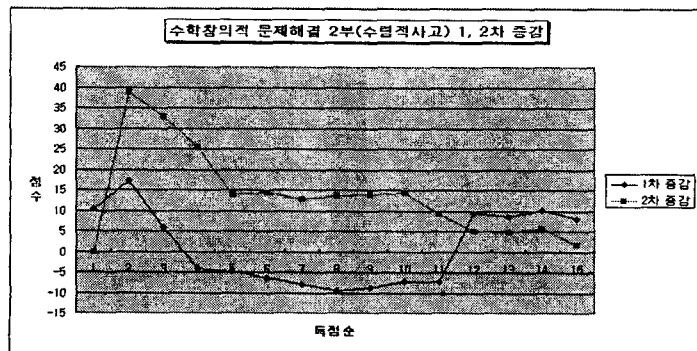


[그림 6] 수학창의적 문제해결력 1부(유창성, 융통성, 독창성) 1, 2차 증감도

그러나, 아래 [표 9]에서와 같이 수학 창의적 문제해결력 2부 검사 결과에서는 $t=2.63$ ($|t| = \left| \frac{18.8}{27.62 / \sqrt{15}} \right| = 2.63 > t_{0.025}(14) = 2.145$)로 수렴적 사고(문제 해결력)에 있어서는 상당히 향상되었다.

[표 9] 수학창의적 문제해결력 2부검사 1, 2차 증감 비교

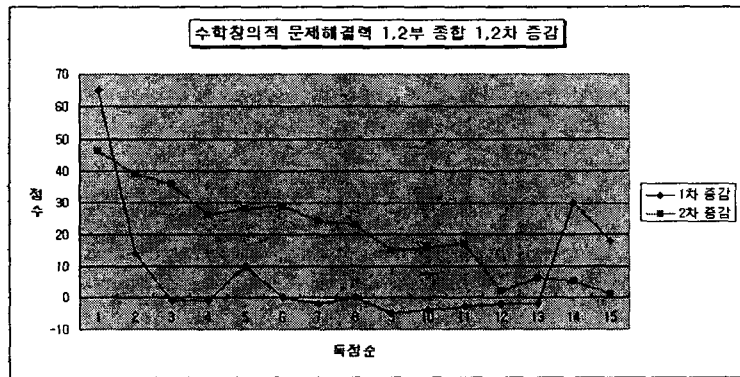
학생	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	합계	평균	
1차	실험반	28.7	35.5	41.4	47.9	51.9	51.9	53.7	56.7	61.5	66.1	66.1	89.0	90.1	95.7	96.8	993	66.2
	보통반	18.3	18.3	35.5	51.9	56.7	58.2	61.5	66.1	70.2	73.4	73.4	79.5	81.6	85.5	88.6	919	61.3
	1차증감	10.4	17.2	5.9	-4.0	-4.8	-6.3	-7.8	-9.4	-8.7	-7.3	-7.3	9.5	8.5	10.2	8.2	14.3	1.0
2차	실험반	33.1	76.7	87.6	91.5	93.0	93.5	94.3	95.1	96.4	96.9	97.7	98.0	98.3	99.1	99.3	1351	90.1
	보통반	33.1	38.0	54.8	66.1	79.1	79.1	81.5	81.5	82.5	82.5	88.5	93.0	93.5	93.5	97.7	1144	76.3
	2차증감	0.0	38.7	32.8	25.4	13.9	14.4	12.8	13.6	13.9	14.4	9.2	5.0	4.8	5.6	1.6	206	12.8
1,2차 증감차	-10.4	21.5	26.9	29.4	18.7	20.7	20.6	23.0	22.6	21.7	16.5	-4.5	-3.7	-4.6	-6.6	191.8	12.8	



[그림 7] 수학창의적 문제해결력 2부(수렴적 사고) 1, 2차 증감도

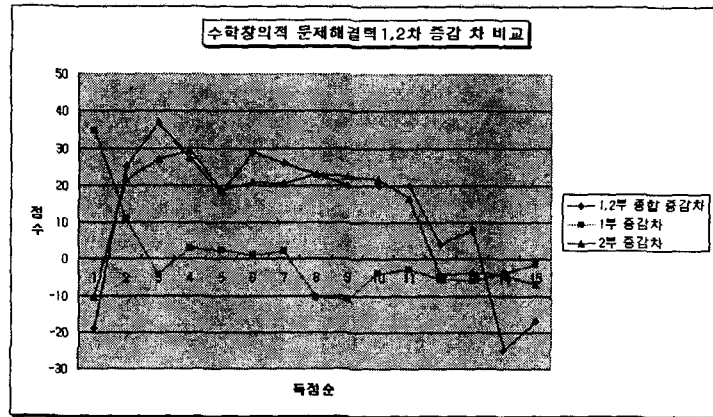
[표 10] 수학창의적 문제해결력 1, 2부 종합 1, 2차 증감 비교

	학 생	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	합계	평균
1차	실험반	104	107	108	116	127	131	133	136	140	145	150	151	155	193	197	2093	139.5
	보통반	39	93	109	117	117	131	135	136	145	149	153	153	157	163	179	1976	131.7
	1차증감	65	14	-1	-1	10	0	-2	0	-5	-4	-3	-2	-2	30	18	117	7.8
2차	실험반	128	169	170	173	181	187	089	190	190	191	193	194	198	198	199	2750	183.3
	보통반	82	130	134	147	153	158	165	167	175	175	176	192	192	193	198	2437	162.5
	2차증감	46	39	36	26	28	29	24	23	15	16	17	2	6	5	1	313	20.9
1,2차 증감차		-19	25	37	27	18	29	26	23	20	20	20	4	8	-25	-17	196	13.1



[그림 8] 수학창의적 문제해결력 1, 2부 종합 1, 2차 증감도

위의 [표 10]에서 수학 창의적 문제해결력 검사 1, 2부 종합 결과에서 t의 값은 2.24 ($|t| = \left| \frac{13.1}{22.60 / \sqrt{15}} \right| = 2.24 > t_{0.025}(14) = 2.145$)로 유의적이다. 따라서 농어촌 지역의 수학 영재성을 지닌 학생들은 교과서 내용만을 학습하는 것보다는 교과서 밖의 주제별 탐구 학습과 수업방법에 있어서 교사 중심의 강의 수업보다는 그룹별로 토론학습이 문제해결 능력 향상에 도움이 될 수 있다.



[그림 9] 수학 창의적 문제해결력 1, 2차 증감 차 비교도

2. 결론 및 제언

우리나라 교육개혁은 6, 7차 교육과정을 거치면서 교사중심의 수업에서 학생중심의 수업으로 그리고 학습내용 선택에 있어서 학생들의 능력에 알맞은 수준별 교육과 무엇보다 창의적인 인재육성을 강조하고 있다. 그러나 중학교 의무교육 실시와 고교 입시의 평준화 정책은 긍정적인 면 못지않게 학습 능력이 뛰어난 학생들에게는 하향평준화로 인한 역 차별이라는 비난을 받고 있다. 그 대안으로 각 시도 교육청은 영재교육 시스템을 도입하여 우수한 학생들만을 선발하여 별도의 특별수업을 진행하고 있다. 그러나 그들에 맞는 수학영재 학습 프로그램은 아직 체계적으로 구성되어 있지 못하고 이제 논의와 연구가 시작되는 단계이다. 이에 본 연구는 농어촌 지역의 수학 영재성을 가진 학생들이 수학에 대한 흥미와 수학 문제에 대한 창의성과 문제해결 능력을 신장하기 위한 방안을 탐색 해보았다.

이를 위하여 본 연구에서 설정한 연구내용은 다음과 같다.

탐구학습을 적용하기 위하여 수업모형과 학습지도안을 개발하였고 개발된 탐구학습 지도안을 탐구학습 모형에 적용하여 학생들의 지적능력에 따른 수업형태의 선호도 반응을 조사하였으며, 지적 능력(IQ)과 수학 창의적 문제 해결력, 탐구학습과 수학 창의적 문제 해결력과의 관계를 비교 분석하여 영재교육에 있어 수학 창의적 문제 해결력 신장에 알맞은 교수·학습 모형과 학습내용을 탐색하는 것으로 설정하였다.

본 연구는 농어촌 지역 2학년 학생 30명을 실험반과 보통반으로 각각 15명으로 구성하여 보통반은 일반교재 내용을 가지고 교사 중심의 수업을 진행하였으며 실험반은 탐구학습 주제를 가지고 토의와 탐구 중심 수업을 진행하였다. 설문지와 지적능력(IQ) 검사 그리고 한국교육개발원에서 개발한 수학 창의적 문제해결력 검사지 A, B형을 1부(유창성, 융통성, 독창성)와 2부(수학적 문제해결력)를 사용하여 그 결과를 1차는 실험 전에 2차는 실험 후 실시한 후 그 자료를 T-검정을 시행하여 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 지적능력이 우수한 학생들이 많이 소속되어 있는 집단은 교사 중심의 강의식 수업보다는 소그룹별 탐구학습의 수업형태를 선호한다.

둘째, 지적능력(IQ)이 보통(110) 이상의 학생들은 수학 창의적 문제해결력 1차 검사결과, 두 능력사이에 강한 상관관계(0.4)를 갖지 못하였다.

셋째, 주제별 탐구학습 내용과 탐구학습 모형이 확산적사고(유창성, 융통성, 독창성) 향상에 많은 영향을 미치지 못했지만 수렴적사고 즉 수학 문제해결능력 신장에는 상당한 효과를 주었다.

따라서 수학 영재성을 가진 학생들에게 수학 창의적 문제해결능력을 향상시키기 위해서는 학교에서 사용하는 교재 이외의 다양한 수학의 탐구학습 주제를 가지고 학생들의 참여와 토의가 이루어질 수 있는 탐구학습이 바람직한 수업 모형이 될 수 있다고 보여 진다.

참 고 문 헌

- 교육부(1996), 교육 실천사례집, 장학자료 제116호
 대한수학회(1994), 수학올림피아드 학습교재개발
 박형빈(1998), 수학은 생활이다, 경문사
 서울대학교 영재교육센터(2002), <http://gifted.snu.ac.kr/gifted/data.htm>
 성백석(1998), 열린문제를 통한 수학창의적 문제해결 신장, 현장연구보고서
 수학사랑(2002), MATH FESTIVAL 프로시딩 제4집
 수학을 사랑하는 사람들(1999), 체험수학, 교육부 공모 교과연구회
 신현성·김경희(1999), 수학적문제해결, 경문사
 유운재의 수학교육연구실(2002), http://bh.knu.ac.kr/~yjyoo/construct_search.htm
 방승진·이상원(1999), Polya의 문제해결전략을 이용한 효율적인 문장제 지도 방법, 한국수학교육학회 논문집
 전라남도교육과학연구원(2001), 수업연구, 교육연구 제874집
 전라남도교육청(1999), 교육과정편성·운영지침, 전라남도교육청고시 제1999-4호
 전라남도해남교육청(1997), 창의성을 기르는 학습방법, 해남장학 37호
 한국교육개발원(1993), 문제해결의 지혜(중학교 3학년용), 교육자료 TL 93-3-3
 한국교육개발원(2001), 창의적 지식 생산자를 위한 영재교육
 한국교육개발원(1998), 수의 세계 탐구(교사용), 수탁연구 CR98-18-22
 한국교육개발원(1997), 수학영재판별도구 개발연구(Ⅱ), 수탁연구 CR 97-50
 한인기·신용현(1999), 수학영재의 창의력 신장을 위한 방향 모색, 청람수학교육 제 8집.
 청주:한국교원대학교 수학교육연구소.
 You-Feng Lin(1974), Set Theory, Houghton Mifflin Company

A study on the improvement of ability of a creative solving mathematical problem*

Park, hyungbin¹⁾ · Seo, kyeongsig²⁾

Abstract.

In this paper, we study the methods of improving an ability of a creative solving mathematical problem belonging to an educational system which every province office of education has adopted for the mathematically talented students.

Especially, we give an attention on a preferential reaction in teaching styles according to student's I.Q., the relationship between student's I.Q. and an ability of creative solving mathematical problems, and seeking for an appropriate teaching methods of the improvement ability of a creative solving problem.

As results, we have the followings;

1. The group having excellent students who have a higher intelligential ability prefers inquiry learning which is composed of several sub-groups to a teacher-centered instruction.

2. The correlation coefficient between student's I.Q. and an ability creative solving of mathematical is not high.

3. Although the contents and the model of thematic inquiry learning don't have a great influence on the divergent thinking(ex. fluency, flexibility, originality), they affect greatly the convergent thinking - a creative mathematical - problem solving ability.

Accordingly, our results show that we should use a variety of mathematical teaching materials apart from our regular textbooks used in schools to improve a creative mathematical problem solving ability in the process of thematic inquiry learning. Also we can see that an inquiry learning which stimulates student's participation and discussion can be a desirable model in the thematic mathematical classroom activities.

Key words : Mathematical-gifted students, I.Q., Creative mathematical-problem solving ability, Inquiry learning, Model of learning.

* This work was supported by MPF 2000(Mokpo Nat' Univ. Research Foundation 2000)

2) Hainam Girl's Middle School, seosk62@hanmail.net