한국학교수학회논문집 제 1 권, 제 1 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 1, Number 1, 139-149, 1998

自作問題 發表方式이 數學科 學力伸張에 미치는 影響

류 재 환[1)]

Ⅰ. 序 論

A. 硏究의 必要性

우리가 當面하고 있는 수학 교육의 문제는 進學을 위주로 한 수학에 대한 단편적 지식과 단순 문제 풀이 기능 숙달에서 벗어나, 수학적 사고력과 문제 해결력 향상을 위한 指導를 해야 한다는 것이다. 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하는 수학과의 성격과는 달리 실제 수업에서는 지적 호기심이나 탐구심을 유발시키지 못한 채, 교사에 의한 一方的인 설명식 수업으로 진행되고 있으며, 평가 역시 학습이나 敎授 方法의 개선에 이용되기보다는 평가 그 자체가 목표가 되어 학생들의 評價測度가 되어 버린 점이 오늘날의 수학 교육의 현실이다.

개정된 제 6차 교육과정에서 고등학교 수학과의 교과 목표를 "수학의 기본적인 지식과 기능을 가지게 하고, 수학적으로 사고하는 능력을 기르게 하여, 창의적으로 문제를 해결할 수 있게 한다."고 하였는데, 여기서 "수학적으로 사고하는 能力"을 조금 더 구체적으로 설명하면 "여러 가지 현상을 수학적으로 표현하고 論理的으로 사고하여, 처리할 수 있는 能力을 기르게 한다."라고 할 수 있다. 이것은 수학적 사고 방법과 창의성을 강조하고 있는 것이며 이를 위해 결과보다는 과정을 重視하는 수업 활동이 이루어져야 하며 수업 활동 과정에서 소외되는 학생이 없도록 교사는 개개인의 能力과 특성을 잘 파악하여 적절한 활동 과제를 제공해야 한다. 또한 자기 수준에 맞는 문제를 바르게 해결하는 기회를 많이 가지게 함으로써 학습의 성취감과 자신감을 가지도록 하여야 한다.

그리하여 수학을 학습하는 모든 학생들이 수학 학습을 통하여 論理的이고 合理的인 사고력을 길러서 학습한 수학적 지식과 기능을 문제 해결에 활용할 수 있도록 하여야 하며, 수학의 가치를 바르게 인식하도록 하여야 한다. 이와 같은 수학의 敎授-學習 목표를 달성하기 위해서는 수학의 斷片的인 지식이나 完成된 지식의 전달 및 활용으로 지도할 것이 아니라 수학적 개념이나 원리, 법칙을 학습자 스스로가 창안하고 참여하여 발전시켜가는 과정을 경험하게 할 必要가 있다. 그리하여 자주적인 학습 태도와 흥미를 유발시키고 학생들의 論理的인 사고력과 창의력을 계발하여 실제적인 문제를 해결할 수 있는 지도와 학습 효과를 높일 수 있는 效率的인 방법을 모색할 필요성이 대두되었다.

B. 硏究의 目的

1) 충남 서산 부석고등학교

본 연구의 목적은 학습자 스스로가 習得된 수학적 지식과 思考 方法을 통하여 개인차를 고려한 能力別 과제 학습을 해결한 다음, 이를 참고로 하여 학습자 스스로 창의적인 문제를 만들어 풀이한 후 발표하게 함으로써 수학 과목에 대한 興味를 높이고 적극적인 태도를 갖게 하여 論理的 思考 수준을 向上시키며 數學科 學力 신장을 圖謀하는 데 있다.

C. 硏究의 制限点

본 연구는 다음과 같은 制限点이 있다.

1. 본 연구는 교과 진도상 고등학교 수학 I의 단원 중에서, I.행렬, II.수열과 순서도, III.극한의 세 단원으로 제한한다.
2. 본 연구에서 사용된 측정 도구의 일부는 標準化되지 못한 自作 도구를 사용하였다.
3. 본 연구 결과 분석은 연구반과 비교반에 한하여 비교 검토한다.
4. 본 연구의 실험수업이 短期間이어 質的 硏究의 측면에서 그 기간이 충분치 못하다.
5. 본 연구를 위한 두 집단의 인원이 적고 특히 두 집단의 상, 중, 하위그룹이 14~17명으로 量的規模가 적어 다른 집단에서는 본 연구결과가 동일하게 나타나지 않을 수도 있다.

D. 用語의 正義

1. 能力別 과제 학습 해결

매 소단원의 수업이 끝난 후 能力別로 고려된 과제학습지를 배부하고 이를 家庭學習으로 해결하는 것을 말한다.

2. 自作問題 發表

과제학습지에 예시된 문제를 해결한 후 이를 참고로 하여 학생 스스로가 만든 문제(自作問題)를 차시에 교사와 학생들에게 발표하는 것을 말한다.

3. 課題學習紙

각 소단원의 정리된 요점과 能力別로 고려된 例示문제가 수록되어 있으며, 自作問題를 기록하여 발표하고 제출하는 학습지를 말한다.

II. 理論的 背景

A. 문제와 문제해결의 정의

문제(Problem)의 어원은 Pro(앞으로) + Ballein(던져라) = 앞으로 던져진 것으로 「명료하지 않다」, 「모른다」, 「알고 싶다」, 「해결하고 있다」등의 뜻을 내포하고 있다. 수학에서 논의하는 문제란 처음에는 정확한 解의 길을 알지 못하지만, 해의 결과를 요하는 개인 또는 단체에게 부과된 量的인 場面(quantitative situation)이라 말할 수 있다(신현성, 1993) 즉 개인이나 集團이 해결하려는, 그러나 具體的이거나 確實한 해결의 방법을 쉽게 찾을 수 없는 어떤 狀況(situation)으로 정의된다.

문제의 정의와 분류에 대하여 현종익은 다음과 같이 제시하였다(현종익, 1994)

넓은 의미로서의 문제는 문제를 구성하고 있는 요소에 조건이 내포되어 있지 않은 문제로 "이 건물의 높이를 알고 싶은데 어떻게 측정하면 될까" 와 같이 문제 해결에 필요한 조건을 스스로 찾아서 그것을 사용하여 해결하는 것으로 다양한 思考活動이 요구된다.

좁은 의미로서의 문제는 문제를 구성하는 요소에 조건이 포함되어 문제 속에 포함되어 있는 조건을 有效하게 사용하면 해결할 수 있는 문제를 말한다.

학생들은 학습 현장에서 많은 문제를 접하게 되는데 어떤 문제가 좋은 문제인가를 말한다는 것은 어려운 일이지만, 좋은 문제가 갖추어야 할 조건들을 신현성은 다음과 같이 제시하고 있다(신현성, 1996a)

첫째, 좋은 문제는 문제 풀이 과정에 여러 가지 數學的 槪念이나 技能 등을 포함하여야 한다.

둘째, 좋은 문제는 일반화할 수 있는 것이거나 多樣한 문제 장면으로 擴張될 수 있어야 한다.

셋째, 좋은 문제는 다양한 해법을 가지고 있어야 한다.

즉, 각각의 학생이 여러 가지 思考나 창의적인 공부를 할 수 있으며, 각자의 특성을 살려 意慾的인 探究를 할 수 있어야 문제를 해결하는 과정에서 여러 가지 수학적 思考方法이 發揮되어 그 장점을 體驗할 수 있고, 문제를 해결함으로써 다른 문제를 찾을 수 있는 발전성이 있어야겠다.

B. 문제 해결 지도의 유형

수학 교육에서 중시되며 또 앞으로도 주력해야 한다고 생각되는 문제 해결 지도에는 方法型, 特設型, 設定型(構成型)의 3가지 유형으로 나눌 수 있는데 이 중에서 특히 設定型에 대하여 살펴보기로 한다.

設定型의 문제 해결 지도는 “다음 그림을 보고 문제를 만들어 보자” 또는 “다음 식으로 나타나는 문제를 만들어 보자” 등의 꼴로, 일단 해결된 문제의 조건 등을 변경해서 類似문제나 發展的 문제를 만들어 그 해결을 探索해 나가는 문제 해결 지도로서, 학생들에게 언제나 주어진 문제의 해결만을 추구하지 않고 스스로 문제를 찾고 만드는 場面을 설정해 준다는 데 특징이 있다. 물론 학생들이 그 생활 주변에서 당면하는 실생활 문제를 수학의 문제로서 정식화하고 그것을 해결해 나가는 지도도 이에 속한다. 설정형의 문제 해결 지도는 학생 스스로가 문제를 만들거나 꾸며내는 것부터 시작되며, 어떤 장면으로 문제 만들기를 하는가에 따라 지도의 관점이 달라진다.

C. 문제작성시 着眼点

일반적으로 학생의 理解度, 到達度에 의해 다르겠지만 대부분의 학생이 주어진 시간 내에 해결의 向方이 발견될 수 있는 문제가 바람직한 문제라 할 것이다. 학생에게 수준에 적절한 문제를 주는 것은 학생의 수학적 판단력, 論理力을 증가시키고 문제 해결의 能力을 향상시키는 큰 요인이 된다고 할 수 있다. 학생에게 의욕을 생기게 하는 新鮮한 문제를 만드는 것은 어렵지만 교사가 학생의 이해도 등의 실태를 잘 알고, 명확한 목적을 가지고 문제를 제시하는 것은 매우 중요하다고 할 수 있다. 문제를 작성하는데 방법상에 다음과 같은 과정에 주의가 필요하다(정이현, 1993)

① 문제가 어느 項目에 있어서의 지식, 기능을 요구할 것인가?

② 그 항목에 관해서 어느 정도의 것을 요구할 것인가?

③ 그 문제의 해답을 豫想해야 한다.
(즉, 해는 唯一한가, 또는 몇 개 정도의 解法이 생각되어지는가)

④ 문제의 형식에 무엇을 선택할 것인가?
(記述 形式, 客觀 形式)

⑤ 1개의 문제를 푸는데 일반적으로 어느 정도의 시간이 요구되어 지는가?

⑥ 문제의 量과 水準이 적당한가?

Ⅲ. 硏究의 假說

본 연구에서는 自作問題 발표 방식이 學習態度 및 論理的 思考力과 學業成就度에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설 Ⅰ: 학습자의 수준을 고려하여 제시된

能力別 예시 문제를 풀이한 후, 이를 참고로 하여 문제를 만들어 보도록 하는 학습 방법은 數學科 興味度 및 學習態度에 有意한 변화를 줄 것이다.

가설 Ⅱ : 학생 스스로가 만든 문제를 풀이한 후 수업시간에 발표하게 하는 方式은 學業成就度 및 論理的 思考水準에 有意한 변화를 줄 것이다.

Ⅳ. 硏究方法 및 節次

A. 硏究의 節次

연구 절차	연 구 내 용	기 간
문헌 연구 및 기초 조사	연구 주제 선정	96.10
	문헌연구 및 선행연구 조사	96.10~97.1
	연구 대상 선정	97.3
연구의 실행	실태조사 및 분석	97.3
	진단평가 실시	97.3
	과제학습지 개발	97.3~97.7
	연구의 실제 및 사후 검사	97.4~97.10
연구결과의 정리 및 분석	연구 자료의 정리	97.9~97.10
	연구결과의 통계적 분석	97.10
	연구 보고서 작성	97.10

B. 硏究의 對象 및 期間

1. 對象

본 연구를 위해 편의상 연구자가 근무하는 충남 서산시에 소재하는 B고등학교 2학년 인문계 2개 학급을 선정하여 1학급을 연구반(2-1)으로, 1학급을 비교반(2-2)으로 정하였다. 學級編成 방법은 能力別 수업을 위해 1학년 기말고사 수학성적으로 2개 수준, 2학급씩 편성하였는데 본 연구는 그 중 우수한 집단으로 選定하였다.

2. 기간 : 1996. 10. 1 ~ 1997. 10. 30

C. 實態分析

1. 학력 수준에 대한 동질성 검사

선정된 두 집단간, 그룹별의 사전 학력 수준에 대한 동질성을 확인하기 위하여 자체 개발한 평가문항지로 3월 診斷考査를 실시하여 통계적 검정을 하였다. 통계적 검정은 미니탭 프로그램을 이용하였다.

1) 두 연구집단간의 학력수준차에 대한 검정

연구반과 비교반의 학력 수준에 대한 동질성 검정 결과는 다음 <표1>과 같다.

<표1> 사전 학력검사 결과 및 검정

집단 \ 구분		N	M	σ	F	P
상위 그룹	연구반	14	65.71	10.54	0.00	0.945
	비교반	14	66.07	15.83		
중위 그룹	연구반	17	39.412	7.475	0.02	0.892
	비교반	17	39.706	4.832		
하위 그룹	연구반	14	21.429	5.694	0.03	0.862
	비교반	14	21.786	5.041		
전체	연구반	45	42.00	19.46	0.01	0937
	비교반	45	42.33	20.16		

<표1>에서 알 수 있는 바와 같이 有意水準 $\alpha=0.05$ 하에서 $P>0.05$이므로 두 집단간의 학력수준에 차이가 없다고 할 수 있으며 따라서 본 연구에 선정된 두 집단은 동질적으로 구성되었다고 할 수 있다

사전 학력 검사로부터 학급내의 석차를

1-14등, 15-31등, 32-45등으로 나누고 이를 상위권, 중위권, 하위권의 세 그룹으로 구분하고, 각 그룹별 학력수준에 대한 검정결과를 살펴보면 그룹별 집단간 학력수준 차이가 有意水準 $\alpha=0.05$ 하에서 $P>0.05$ 이므로 학력차이가 없다고 볼 수 있으며 이는 두 집단 그룹구성이 동질적으로 구성되었다고 볼 수 있다.

2. 論理的 思考力에 대한 검사

비교반과 연구반의 사전 論理的 思考水準을 검사하고 연구 집단간의 동질성을 검정하기 위하여 12개의 문항으로 이루어진 論理的 思考力 검사지를 사용하고 통계적 검정을 하였다.

<표2> 사전 論理力 검사 결과 및 검정

집단 \ 구분		N	M	σ	F	P
상위 그룹	연구반	14	15.071	4.565	3.38	0.077
	비교반	14	17.643	2.560		
중위 그룹	연구반	17	14.235	5.815	0.97	0.332
	비교반	17	12.588	3.692		
하위 그룹	연구반	14	13.643	4.254	0.887	0.887
	비교반	14	13.429	3.610		
전체	연구반	45	14.311	4.912	0.01	0.906
	비교반	45	14,422	3.957		

<표2>에서 나타난 것과 같이 두 연구 집단간, 그룹별 집단간의 論理的 思考力에 대한 검정은 $P>0.05$이므로 有意한 차이가 없음을 알 수 있다.

3. 집단별 사전 興味, 態度 조사

연구반 학생과 비교반 학생들의 수학교과에 대한 興味, 態度에 대한 검사를 위하여 10개 항목으로 되어진 설문지 조사를 하였다.

興味, 態度領域의 10문항을 긍정적인 질문의 문항과 부정적인 질문의 문항으로 나누어 두 집단의 문항별 반응률을 조사하고, 5단계 척도에 의하여 채점한 후 공식에 의거 100점 만점 환산하였다.

興味領域은 연구반이 37.94점, 비교반이 38.89점으로 두 집단 사이에 반응률의 차이가 거의 없으며 수학에 대한 興味가 저조함을 알 수 있었다.

態度영역은 연구반이 53.56점, 비교반이 54.17점으로 興味領域 보다는 긍정적인 면을 보였으나 전반적으로 수학에 대한 學習態度가 소극적이며 두 집단사이에 별다른 차이가 없음을 알 수 있다.

<표3> 집단간 사전 興味度 검사 결과 및 검정

집단 \ 구분	N	M	σ	F	P
연구반	45	15.178	5.416	0.10	0.757
비교반	45	15.556	6.118		

<표4> 집단간 사전 學習態度 검사 결과 및 검정

집단 \ 구분	N	M	σ	F	P
연구반	45	21.422	3.526	0.08	0.777
비교반	45	21.667	4.558		

위의 <표3>, <표4>에서 알 수 있듯이 $P>0.05$이므로 연구반과 비교반은 수학에 대한 興味, 學習態度에 차이가 없는 집단이라 할 수 있다.

Ⅴ. 研究의 實際

A. 研究集團의 그룹構成

학년초에 실시한 진단평가(부록참조)의 성적에 의하여 학급내의 석차를 1-14등(14명), 15-31등(17명), 32-45등(14명)으로 분류하고 이를 각각 상위그룹, 중위그룹, 하위그룹으로

구분하였다.

B. 硏究單元의 構成

본 연구를 위한 단원의 선정은 수학Ⅰ(박한식 외 5인 공저, 지학사)교과서에서 고등학교 교육과정 진도계획에 따라 Ⅰ.행렬, Ⅱ. 수열, Ⅲ. 극한으로 하였다.

C. 硏究班의 指導方法

1. 課題學習紙 제작

수학교재를 분석하여 기본 학습내용을 정리하고 예시문제를 수록한 能力別 課題學習紙를 제시하여 能力에 맞는 문제를 풀어 본 후 이를 참고로 하여 문제를 만들어 풀이하도록 하였다. 課題學習紙의 樣式은 아래의 <표5>와 같다.

<표5> 課題學習紙 樣式

(앞면)

과 제 학 습 지					번 호		
단원명		반		번호		이름	
학습목표							
(기본 학습내용 정리)							
(예시문제) ■기본학습 ■중간학습 ■심화학습					(풀이) - 한 학습이상의 문제를 풀 것		

(뒷면)

문제 만들기					번 호		
단원명		반		번호		이름	
(문제)							
(풀이)							

(1) 기본 학습 내용 정리 : 각 소단원별로 학생들이 반드시 熟知해야 할 요점을 정리함

(2) 例示問題 및 풀이 : 기본학습, 중간학습, 심화학습의 세 단계로 나누어 각 단계별로 2~3개의 문제를 제시하고 자신의 能力에 맞는 學習段階를 선정하여 풀이하도록 함.

(3) 自作問題 및 풀이 : 예시문제를 참고하여 학습자 스스로 문제를 만들고 풀이하도록 함.

2. 연구반의 課題學習紙의 활용

(1) 매 소단원의 수업이 끝난 후 課題學習紙를 배부하고 2~3일 후의 수업시간까지 해결하도록 한 후에 상, 중, 하위그룹의 학생들을 각각 3~4명씩 선정하여 발표하도록 하였다. 미흡하거나 학생들이 궁금한 부분은 직접 발표자에게 질문하도록 하였으며 교사가 보충설명을 해 주었다. 발표에서 제외된 학생들도 쉬는 시간, 점심시간 등을 이용하여 교사에게 설명하는 방식으로 가급적 모든 학생이 매회의 自作問題를 발표할 수 있도록 하였다.

(2) 본 연구의 대상이 되는 대다수의 학생이 수학의 기초학력 부족으로 課題學習紙 해결에 많은 곤란을 느꼈으나 연구의 취지를 충분히 설명하고 칭찬과 격려로 성실히 課題學習紙를 解決하여 발표, 제출하도록 하였다.

(3) 본 課題學習紙는 학습한 내용을 학생스스로가 체계적으로 정리해 본 다음 세 학습단계중 적어도 한 학습문제의 해결을 통하여 성취감과 자신감을 가져 수학에 대한 興味와 學習態度를 높이고 문제 만들기를 통하여 論理的 思考力을 기르는데 主眼点을 두고 있다.

<표6> 課題學習紙 例示

과 제 학 습 지

번호	8

단원명	4. 여러 가지 수열	반		번호		이름	
학습목표	합의 기호Σ와 그 성질을 알고 이를 활용하여 수열의 합을 구할 수 있다						

(기본 학습내용 정리)

◈수열{ a_n}의 첫째 항부터 n째항까지의 합

$a_1+a_2+a_3+\cdots+a_n$ 을

기호 Σ를 써서 다음과 같이 간단하게 나타낸다.

$$a_1+a_2+a_3+\cdots+a_n=\sum_{k=1}^{n} a_k$$

◈ Σ의 기본 성질

[1] $\sum_{k=1}^{n}(a_k \pm b_k)=\sum_{k=1}^{n} a_k \pm \sum_{k=1}^{n} b_k$

[2] $\sum_{k=1}^{n} ca_k = c\sum_{k=1}^{n} a_k$ [3] $\sum_{k=1}^{n} c = cn$

◈ 자연수의 거듭제곱의 합

[1] $\sum_{k=1}^{n} k=\frac{n(n+1)}{2}$ [2] $\sum_{k=1}^{n} k^2=\frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$

[3] $\sum_{k=1}^{n} k^3=\left\{\frac{n(n+1)}{2}\right\}^2$

(예시문제)

(풀이) - 한 학습이상의 문제를 풀 것

▣*기본학습*

1. 다음 식을 기호Σ를 써서 나타내어라.

① $3+3^2+3^3+\cdots+3^{10}$

② $1+3+5+\cdots+(2n-1)$

2. 다음을 Σ를 쓰지 않은 합의 꼴로 나타내어라.

① $\sum_{k=1}^{15} 3k$ ② $\sum_{k=1}^{n}(-1)^k k$

▣ *중간학습*

1. $\sum_{n=1}^{15} a_n=45$, $\sum_{n=1}^{15} b_n=70$ 일 때,

$\sum_{n=1}^{15}(-3a_n+b_n+1)$의 값을 구하여라.

2. 다음 수열의 합을 구하여라.

① $1^2+2^2+3^2+\cdots+20^2$

② $1^3+2^3+3^3+\cdots+15^3$

▣ *심화학습*

1. 다음 수열의 합을 구하여라.

$$1+\frac{1}{1+2}+\frac{1}{1+2+3}+\cdots+\frac{1}{1+2+3+\cdots n}$$

2. 다음 수열의 첫째 항부터 n째항까지의 합을 구하여라.

$1^2\cdot 2$, $2^2\cdot 3$, $3^2\cdot 4$, $4^2\cdot 5$, $\cdots$

3. 自作問題의 類型 分析

연구반 학생들에 대하여 課題學習紙를 제시하고 2-3일 후에 自作問題를 발표・제출하도록 하였다. 自作問題의 형태를 A, B, C, D, E로 구분한 다음, 각각의 인원수에 5, 4, 3, 2, 1을 곱하여 점수의 변화를 살펴보았다

A : 예시문제를 참고로 하여 만든 創意的이고 옳은 풀이의 문제

B : 문제는 創意的이나 풀이가 틀린 문제

C : 예시문제의 숫자만 변화시킨 문제

D : 정답이 나올 수 없는 잘못된 문제

E : 參考書나 다른 학생의 문제를 베낀 문제.

<표7> 自作問題 分析表

유형 \ 번호	A		B		C		D		E		총점
	인원	점수	인원	점수	인원	점수	인원	점수	인원	점수	
1	1	5	3	12	24	72	7	14	10	10	113
2	0	0	4	16	20	60	10	20	11	11	107
3	1	5	2	8	22	66	12	24	8	8	111
4	1	5	3	12	25	75	9	18	7	7	117
5	0	0	4	16	22	66	9	18	10	10	110
6	0	0	2	8	23	69	11	22	9	9	108
7	2	10	4	16	24	72	8	16	7	7	121
8	0	0	3	12	28	84	7	14	7	7	117
9	0	0	2	8	25	75	6	12	12	12	107
10	0	0	0	0	23	69	7	14	15	15	98
11	1	5	2	8	28	84	8	16	6	6	119
12	0	0	4	16	29	87	7	14	5	5	122
13	1	5	4	16	27	81	7	14	6	6	122
14	2	10	4	16	26	78	5	10	8	8	122
15	1	5	5	20	27	81	7	14	5	5	125
16	2	10	4	16	28	84	7	14	4	4	128
17	1	5	3	12	30	90	5	10	6	6	123
18	2	10	5	20	29	87	6	12	3	3	132

연구대상의 학생들이 수학에 대한 학력수준이 높지 않아 <표7>에서 알 수 있는 것처럼 많은 학생들의 自作問題가 창의적이지 못하고 예시문제의 숫자를 바꾼 것이거나 참고서 또는 다른 학생의 문제를 베낀 것으로 나타났다. 이것은 단원의 내용이 비교적 학생들

이 어려워하는 부분(학습지 번호 10. 순서도) 일수록 그 정도가 심하였다. 그러나 횟수를 거듭할수록 점수가 높아져 가는 것을 알 수 있는데 이것은 自作問題에 대한 학생들의 관심과 열의가 긍정적으로 변화되는 것으로 해석할 수 있다.

Ⅵ. 結果 및 分析

연구집단의 학습 효과를 검정하기 위하여 실시한 여러 가지 검사자료를 통계적 방법에 의해 처리하고 다음과 같이 분석하였다.

A. 假說Ⅰ의 檢定

가설Ⅰ의 검정을 위해 연구집단, 비교집단 모두 사전검사(3월)와 사후검사(10월)를 실시하였으며 동일한 검사지를 이용하였다. 긍정적인 물음에는 매우 그렇다, 그렇다, 보통이다, 그렇지 않다, 매우 그렇지 않다에 대하여 각각 4, 3, 2, 1, 0점을, 부정적 물음에는 0, 1, 2, 3, 4점으로 하여 학생 개개인이 얻은 점수를 미니탭 프로그램을 이용하여 검정하였다. 집단간 사전·사후의 興味度와 態度를 비교한 결과 연구반과 비교반 모두 연구 후의 점수가 향상되었으며 연구반의 향상 폭이 큰 것을 알 수 있고 이에 대한 검정은 아래와 같다.

<표8> 연구 후 집단간 興味, 態度 검정표

영역	집단	N	M	σ	F	P
흥미	연구반	45	16.733	4.779	0.84	0.363
	비교반	45	15.756	5.343		
태도	연구반	45	24.556	3.101	9.62	0.003
	비교반	45	22.178	4.103		

<표8>을 보면 연구 후 興味度는 P=0.363으로 有意水準 α=0.05에서 有意한 차를 보이지 못하나(P>0.05), 學習態度는 P=0.003으로 有意한 변화를 보여 自作問題풀이 발표방식이 數學科 學習態度 신장에 효과적이었음을 알 수 있다.

<표9> 연구 전·후 興味, 態度 검정표

영역	집단	시기	N	M	σ	F	P
흥미	연구반	사전	45	15.178	5.416	2.09	0.152
		사후	45	16.733	4.779		
	비교반	사전	45	15.556	6.118	0.03	0.869
		사후	45	15.756	5.343		
태도	연구반	사전	45	21.422	3.520	20.64	0.000
		사후	45	24.556	3.101		
	비교반	사전	45	21.667	4.558	0.31	0.557
		사후	45	22.178	4.103		

<표9>을 보면 연구반이 비교반에 비하여 數學科의 興味, 態度가 연구 전·후에 변화가 있음을 알 수 있고 특히 態度면에서 연구반이 P=0.000으로 數學科에 대한 學習態度가 크게 신장되었다고 할 수 있다.

<표10>은 연구 후 상, 중, 하위그룹 사이의 興味度와 學習態度의 변화를 살펴본 것이다. 興味領域은 세 그룹 모두 두 집단사이에 평균점수는 차이가 났으나 有意水準 α=0.05에서 有意한 차이가 없었다. 그러나 態度면에서는 하위그룹이 P=0.01 으로 有意한 차이가 있었다.

<표10> 연구 후 興味, 態度 검정표

영역	그룹	집단	N	M	σ	F	P
흥미	상위그룹	연구반	14	19.000	3.942	0.34	0.564
		비교반	14	17.857	6.163		
	중위그룹	연구반	17	16.235	4.630	0.47	0.497
		비교반	17	15.118	4.859		
	하위그룹	연구반	14	15.071	5.151	0.12	0.734
		비교반	14	14.429	4.735		
태도	상위그룹	연구반	14	25.929	2.814	3.25	0.083
		비교반	14	23.357	4.534		
	중위그룹	연구반	17	24.294	3.350	1.42	0.242
		비교반	17	22.824	3.828		
	하위그룹	연구반	14	23.5	2.739	7.68	0.01
		비교반	14	20.214	3.490		

B. 假說Ⅱ의 檢定

1. 論理的 思考水準의 변화

論理的 思考水準의 변화를 알아보기 위하여 사전, 사후 2차례에 동일한 검사지를 이용하였으며 다음 표와 같이 연구 후 집단간, 그룹별 집단간과 연구 전·후의 변화를 살펴보았다.

<표11>연구 후 論理的 思考水準 검정표

영역	집 단	N	M	σ	F	P
상위 그룹	연구반	14	17.643	3.500	0.59	0.449
	비교반	14	18.500	2.279		
중위 그룹	연구반	17	17.643	3.427	19.83	0.000
	비교반	17	15.235	2.223		
하위 그룹	연구반	14	14.071	4.376	0.01	0.926
	비교반	14	13.929	3.605		
전체	연구반	45	15.533	4.043	3.24	0.075
	비교반	45	15.089	3.554		

<표11>에서 보면 비교반에 비하여 연구반이 평균점수는 높으나 有意水準 $\alpha=0.05$에서 $P>0.05$로 有意한 차이를 보이지 못하고 있다. 연구 전·후의 論理的 思考水準의 변화를 연구반과 비교반, 두 집단의 그룹별로 각각 검정한 <표12>를 보면 연구반의 論理的 思考水準이 연구 후 有意한 변화가 있음을 보이고 있다.

<표12> 집단간 연구 전·후 論理的 思考水準 검정표

집단	시기	N	M	σ	F	P
연구반	사전	45	14.311	4.912	5.49	0.021
	사후	45	16.533	4.043		
비교반	사전	45	14.422	3.957	0.71	0.403
	사후	45	15.089	3.554		

2. 학업성취도의 변화

학업성취도의 변화를 알아보기 위하여 진단평가와 사후 형성평가를 실시하고 다음과 같이 분석하였다.

<표13> 연구 후 그룹별 집단간 학업성취도 검정표

영 역	집 단	N	M	σ	t	P
상위 그룹	연구반	14	5.36	12.32	1.41	0.18
	비교반	14	0.71	17.19		
중위 그룹	연구반	17	6.76	9.67	5.14	0.0001
	비교반	17	-5.29	8.92		
하위 그룹	연구반	14	10.00	7.84	0.85	0.41
	비교반	14	8.21	9.32		
전 체	연구반	45	0.78	13.18	4.38	0.0001
	비교반	45	7.33	10.03		

<표13>은 연구 후 형성평가를 실시하여 각각의 학생들의 점수에서 진단고사의 성적을 빼어 t검정을 한 것이다. 위에서 알 수 있는 것처럼 중위그룹의 학생들이 유의수준 $\alpha=0.05$에서 큰 변화를 보여($P<0.05$) 전체적으로도 有意한 변화가 있는 것으로 나타났다.

Ⅶ. 結論 및 提言

A. 結 論

본 연구는 학생 스스로 문제를 만들어 풀이하고 다음 수업시간에 교사와 학생들에게 발표하게 하는 방식이 數學科 興味度, 學習態度, 論理的 思考力 및 學業成就度에 미치는 영향을 알아 본 것이다. 이것은 기존의 학교 교육이 교사의 일방적인 설명식 수업방식으로 일관되어 학생들의 수학적 思考方法과 창의성의 계발을 외면한 채 入試敎育의 도구로 전락하여 가는 교육 현실을 반성하고 열린 교육을 지향하는 오늘날의 사회의 요구에 부응하기 위한 일환이기도 하다. 또한 본 연구에서는 상, 중, 하위 그룹에 맞는 적절한 문제를 제시하였는데 이것은 많은 학생들이

개인의 能力과 관심을 고려한 수학교육을 받지 못하는 현실에서 학생 스스로 선택하여 학습할 수 있는 기회를 제공하여 수학교육의 劃一性과 硬直性을 개선하고자 하는 시도였다. 따라서 학습자의 다양한 요구를 만족시키고 공급자 중심의 교육에서 수혜자 중심의 교육으로 전환하기 위한 새로운 시도가 필요하다. 다음은 본 연구에서 얻은 결론이다.

1. 학습자의 수준을 고려하여 제시된 能力別 문제를 풀이한 후, 이를 참고로 하여 문제를 만들어 발표하는 방식은 數學科에 대한 興味度를 크게 높이지는 못하였으나 學習態度를 긍정적으로 변화하게 하였다.
2. 학생 스스로가 만든 문제를 풀이한 후 발표하게 하는 방식은 세 그룹 중 중위그룹 학생에게 論理的 思考水準을 향상시키는데 효과적이었다. 또한 학업성취도의 향상에서는 전체적으로 유의한 변화를 보였다. 특히 중위그룹의 학생들이 큰 변화를 보였는데 이것은 기초학습의 문제는 무난히 해결할 수 있다는 자신감과 중간학습이나 심화학습의 문제를 해결하고자 하는 의욕 때문이었을 것으로 풀이된다.

B. 提 言

연구의 시행 과정에서 나타난 問題點과 結論을 토대로 다음과 같은 提言을 하고자 한다.

1. 짧은 시간에 많은 수업분량을 교사중심의 설명식 수업으로 전개하는 현재 수학교육이 수학교과에 뛰어나지 못한 대다수의 학생들에게 興味를 喪失하고 忌避하게 하는 한 원인이 되고 있어 수학교과에 대한 興味를 誘發하고 적극적인 態度를 갖게 할 수 있는 새로운 수업방법의 연구가 필요하다.

2. 본 연구에서는 학생 스스로 만든 문제를 풀이하여 발표하도록 하였는데 본인이 해결하지 못하는 문제도 만들 수 있도록 하여 전체 학생들에게 과제를 제시한 후 교사가 설명하는 방법 등의 시도도 바람직 하겠다.

3. 본 연구에서 제시한, 문제를 만들어 발표하는 방식이 연구대상의 일부 학생들에게 數學科에 대한 肯定的인 態度, 論理的 思考力의 向上, 學業成就度의 伸張에 효과적이었으므로 전체 학생들에게 효과가 있도록 할 수 있는 방법을 지속적으로 연구해야 할 것이다.

참 고 문 헌

강옥기(1991), 數學科의 평가방법 그 이론과 실제, 교학사

교육부(1995), 고등학교 數學科 교육과정의 새로운 해설,

구광조 외(1994), 수학 교육과정의 평가와 새로운 방향, 경문사

김병태(1993), 數學科 문제해결력 신장을 위한 수업형태의 개발과 그 적용, 전국현장교육 연구보고서

김순택(1993), 목표별 수업, 교육과학사

류근행(1996), 소집단별 오답원인 자기설명방식이 數學科學習態度 및 論理的 思考力에 미치는 영향, 공주대학교 교육대학원 석사학위논문

박성익(1985), 과제분석의 유형과 기법, 교육개발 통권 제37호

박성택 외(1994), 수학교육, 동명사

백종복(1996),과제학습요소가 학습에 미치는 영향, 전남대학교 교육대학원 석사학위논문

신현성(1995), 수학교육론, 경문사

이기복(1986), 과제학습의 이론과 방법, 충남교육 통권 69호

Butts D. (1980), Posing problem Solving in School Math, Mathematic teacher, Vol. 89, No. 2, 96-106

The Effects of the Presentation of Self-Made Problems on the Enhancement of Scholastic Achievement in Mathematics and Logicial Thinking

Ryu Jae Hwan[1)]

ABSTRACT

The purpose of this study is to check out whether the method that students make problems and anouence them to both students and teacher in the next class influence on the students' intersts, attitudes, logical thinking ability and lerning achievement in mathematics.

The following is the experimental design and procedure.

First, the author divided students into two groups. One is the experimental group and the other is the control group. These two groups' students consist of the advanced level, the intermediate level and the elementary level according to the students' learning proficiency.

Second, the author used the different teaching method between the experimental group and the control group. The author gave the experimental group's students the learning assignment problems according to their three levels and made students present the problems to the instructor and classmates in the next class. On the other hand, the author gave the control group's students learning assignment problems according to their three levels, and made them only submit their assingment to the instructor.

The results of this study are as follows :

1)The method of solving and presenting the self-made problems on the basis of the informations to solve the given preceding model learning problems according to students' levels made students' learning attitudes more positive even though the method couldn't enhance the students' interests in mathematics.

2)The method of solving and presenting the self-made problems was effective to improve the logical thinking ability for especially the intermediate level's students among the three levels. In addition, the intermediate level's students showed great positive changes in their improvements of the learning achievment. It is assumed that this result is caused by two major factors(reasons). One is students' confidence that they can solve the fundamental problems without difficulty. And the other is students' desire to solve the problems of the intermediate level or more advanced level.

---

1) Buseak High School, Seasan, 512-700, Korea