



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교 육 학 석 사 학 위 논 문

대학수학 기초학력 부진학생들의  
수학 태도와 수학 성취도에  
관한 연구



2017년 8월

부경대학교 교육대학원

초 등 수 학 교 육 전 공

김 근 영

교육학 석사 학위 논문

대학수학 기초학력 부진학생들의  
수학 태도와 수학 성취도에  
관한 연구

지도교수 서 종 진

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.

2017년 8월

부경대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 근 영

김근영의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2017년 8월 25일



주 심 이학박사 표 용 수 (인)

위 원 이학박사 박 진 한 (인)

위 원 교육학박사 서 종 진 (인)

# 목 차

표 목차 .....	ii
그림 목차 .....	iii
Abstract(in English) .....	iv
I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
2. 연구문제 .....	3
3. 용어의 정의 .....	3
4. 연구의 제한점 .....	4
II. 이론적 배경 및 선행 연구 .....	5
1. 정의적 영역 .....	5
2. 수학에 대한 태도 .....	11
3. 선행 연구 .....	17
III. 연구 방법 및 절차 .....	22
1. 연구 대상 .....	22
2. 연구 도구 .....	22
3. 자료 수집 및 분석 .....	29
IV. 연구 결과 분석 .....	30
1. 수학에 대한 태도와 수학 성취도 .....	30
2. 수학에 대한 태도의 집단 간의 수학 성취도 변화 1 .....	32
3. 수학에 대한 태도의 집단 간의 수학 성취도 변화 2 .....	38
V. 요약 및 제언 .....	44
참고문헌 .....	46

## 표 목차

<표 II-1> McLeod의 수학 교육에서의 정의적 영역 분류.....	8
<표 II-2> Krathwohl 정의적 영역 분류.....	10
<표 III-1> 사전 검사 내용.....	23
<표 III-2> Test 1의 평가 문항.....	25
<표 III-3> Test 2의 평가 문항.....	27
<표 IV-1> 수학에 대한 태도 사전 검사 .....	30
<표 IV-2> 수학에 대한 태도와 사전 성취도.....	31
<표 IV-3> 수학에 대한 태도와 사전 성취도.....	32
<표 IV-4> Test 1의 수학 성취도.....	33
<표 IV-5> Test 1의 공분산 분석.....	34
<표 IV-6> Test 2의 수학 성취도.....	35
<표 IV-7> Test 2의 공분산 분석.....	36
<표 IV-8> 최종 수학 성취도.....	37
<표 IV-9> 최종 성취도의 공분산 분석.....	38
<표 IV-10> Test 1의 수학 성취도.....	39
<표 IV-11> Test 1의 공분산 분석.....	40
<표 IV-12> Test 2의 수학 성취도.....	41
<표 IV-13> Test 2의 공분산 분석.....	41
<표 IV-14> 최종 평가의 수학 성취도.....	42
<표 IV-15> 최종 수학 성취도 공분산 분석.....	43

## 그림 목차

<그림 IV-1> 수학에 대한 태도와 사전 성취도 .....	31
-----------------------------------	----



A study on mathematics attitude and mathematics achievement  
of low achievement students in university mathematics

K. Y. Kim

*Graduate School of Education  
Pukyong National University*

**Abstract**

This study investigate the change of achievement and attitudes toward mathematics for 138 college freshmen who are required in basic academic class. The main results are summarized as follows:

First, the number of students for 67(48.6%) and 71(51.4%) are positive and negative attitudes toward mathematics respectively.

Second, in terms of achievement there is no statistically significant changes in both positive and negative attitude groups.

Finally, we additionally analyze 138 samples based on the classified group into upper, middle, and lower levels respectively. The results reveal that students who are below upper middle level with positive attitudes toward mathematics show significantly higher achievement in mathematics than students with negative attitudes, while there is no significant difference in the achievement both positive and negative attitudes groups.

The results of this study are based on similar teaching method. In future research, it is necessary to investigate teaching methods for students who are lack in basic academic background, based on the analysis of changes in the affective and cognitive domains by applying various teaching and learning methods.

# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

2016년 세계 경제 포럼은 ‘제 4차 산업 혁명’이라는 신조어를 주제로 설정했다. 4차 산업 혁명의 시대에는 새로운 직업이 수학적 능력을 요구한다. 오늘날 수학은 학문적 가치로만 존재 하는 것이 아니라 우리의 생활과 밀접한 금융, 의료, 교통, 안전, 에너지, 등 다양한 산업 전반에 활용되고 있다. 영화제작에 사용되는 컴퓨터 그래픽이나, 인공지능(AI), VR등에도 수학이 큰 역할을 수행한다. 수학의 핵심적인 역할을 요구 하는 사회의 흐름에 발맞추어서 학생들은 새로운 직업에서 요구되는 수학 학습 과정이 포함된 프로그램을 이수하여 더 나은 미래를 준비해야 한다. 그러나 수학에 대한 부정적인 태도는 ‘수포자’라는 신조어와 함께 수학과 관련된 학문을 기피하는 등의 사회 문제로 나타나고 있다. 많은 학생들의 이러한 반응은 수학에 대한 잘못된 믿음, 수학에 대한 학생의 능력에 대한 부정적인 감정과 수학을 기피하려는 경향성을 보인다. 이러한 수학에 대한 태도는 교실의 안팎에서 학생들의 미래에 중요한 영향을 미치는 수학에 대한 만족도를 낮출 수 있다. 나아가 미래가 필요로 하는 수학적 요구를 충족시킬 수 없게 되고, 개인의 경쟁력과 나아가 국가 경쟁력도 저하될 우려가 있다.

1995년 Burchett의 연구에서 대학 수준의 기초 대수학 강좌에 등록된 남학생들과 여학생의 수학에 대한 태도를 비교 분석 하였으나 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 수학에 대한 태도 문제에서 특정 교육 프로그램의 학생들, 즉 수학을 기반으로 하는 학과 학생들에게서 수학에 대한 태도는 유의미한 차이가 없었다. 대학에서 많은 전공들은 수학을 능숙

하게 사용하는 학생들을 수용할 가능성이 높지만 이러한 학생들 중에는 수학에 대한 부정적 태도를 가진 학생들도 포함되어 있다.(Brian Johnson, 2000년). 따라서 전공에 대한 능률 향상을 위해 수학에 대한 긍정적인 태도로의 변화가 중요함을 강조하는 것이다.

실제 학교수학에서 수학에 대한 태도가 긍정적인 학생과 부정적인 학생들 사이에서 수학 성취도에서 유의미한 차이를 보이고 있다. 수학 성취도가 높은 학생들 모두가 수학에 대한 긍정적인 태도를 가지고 있지 않으며, 성취도가 낮은 학생들의 모두가 수학에 대한 부정적인 태도를 가지고 있지 않았다. 그러나 전반적으로 수학을 긍정적으로 대하는 학생들이 수학에 부정적으로 대하는 학생들에 비하여 수학 성취도가 높은 것으로 나타나고 있다(황중섭, 2006; 김민희, 2012; 박현정, 2014). 국내에서 대학 교양수학 학생들을 대상으로 한 연구(이규봉·오원태·위인숙·장주섭, 2007; 전재복, 2008; 표용수·조성진·정진문·박진한, 2009; 표용수·박준식, 2009; 함승연, 2009 임연휘, 2010; 표용수·박준식, 2010; 임연휘, 2010; 이정례·이성진·권혁홍·이경희, 2011; 이경언, 2015; 이정례, 2015)가 이루어져 왔지만 대부분 교양 수학 학습 방법이거나 대학생들의 고등 과정과의 상관관계에 대한 연구가 많았다.

현재 대학생들의 수학에 대한 태도와 수학 성취도 사이의 관계에 대해서는 연구가 거의 이루어지고 있는 않은 상황이다. 본 연구에서는 이러한 점을 고려하여 수학에 대한 태도에 따라 수학 성취도가 어떻게 나타나는지 조사·분석 하였다.

## 2. 연구문제

본 논문에서는 기초학력이 부족한 학생들의 수학에 대한 태도와 수학 성취도의 관계를 알아보기 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

연구문제 1. 기초학력이 부족한 대학 신입생들의 수학에 대한 태도는 어떠한가?

연구문제 2. 기초학력이 부족한 대학 신입생들의 수학에 대한 태도와 수학 성취도와의 관계는 어떠한가?

## 3. 용어의 정의

본 연구에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같이 정의 한다.

### 가. 수학에 대한 태도

Brian Johnson(2000)은 대학생들에게 사용할 수 있는 수학에 대한 태도 검사지를 구성하였다. 이 검사지는 대학생들이 수학에 대한 긍정적인 태도 가지고 있는지, 부정적 태도를 가지고 있는지를 측정하기 위해 제작된 것이다. 본 연구에서는 이 검사지에 대한 학생들의 반응을 점수화하여 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도로 구분하였다.

### 나. 수학 성취도

수학 성취도는 고등학교 수학 내용 중 수열, 지수, 로그함수 삼각함수, 극

한, 백터, 미분, 적분과 관련된 기초적인 내용을 이해하고 해결할 수 있는 정도를 의미한다.

#### 4. 연구의 제한점

본 연구는 P대학에 입학할 기초학력이 부족한 예비 대학생 138명을 대상으로 하였기에 연구대상 인원과 지역적인 제한점이 있다. 그러나 기초학력이 부족한 대학신입생들을 대상으로 한 수학에 대한 태도와 성취도 사이의 관계에 대한 연구가 미비한 점을 고려할 경우 차후 연구 및 이 학생들과 유사한 대학생들을 지도할 때 기초자료로 활용 가치가 있다.



## II. 이론적 배경

### 1. 정의적 영역

Benjamin Bloom 은 인간의 학습 능력을 인지적 능력(cognitive domains), 정의적 영역(affective domains), 그리고 심동적 영역(psychomotor domains)으로 분류 하였다. Bloom 은 1)사실, 어휘, 개념, 원리가 포함된 지식, 2)내용의미 파악을 뜻하는 이해, 3)추상적 개념, 규칙, 원리, 아이디어, 기타 정보를 구체적 상황에 활용하는 적용, 4)내용의 구성요소, 부분, 단편으로 나누는 분석, 5) 요소, 부분, 단편을 전체로 만들거나 새로운 구조로 형성하려는 조합을 의미하는 종합, 6)내용이나 방법이 현재의 준거를 만족시키는 정도를 판단하는 평가로 이루어져 있다(Blppm et al., 1956).

정의(affect, 情意)는 수학교육 연구에서 많은 관심을 받아 온 주제로 (McLeod, 1992), 학생들이 학습이 이루어지는 과정에서 갖는 감정, 느낌, 흥미, 학습태도, 신념, 동기 등을 종합적으로 말하는 것이다. 수학은 비교적 학습 위계가 뚜렷하고 학습의 누적 효과가 큰 편이어서 정의적 행동과 가장 높은 관계를 보이는 교과라고 할 수 있다(황정규, 1997).

한국교육개발원(1992)에 따르면 수학에서 정의적 영역이란 자신감을 가지고 수학적 문제를 해결 하려고 하는 것, 문제 해결을 위해 탐구하고 다양한 방법을 시도하는 것, 수학 과제 수행의 지속력, 관심과 호기심을 가지고 창의적으로 수학 문제 해결을 위한 노력을 기울이고, 수학 과제를 할 때 생겨나는 자신의 아이디어 오류를 되돌아보고 수정 하고, 일상생활에서 부딪히는 일들에 수학적 사고를 적용하여 해결 하려고 하고 수학의 역할과 필요성을 인식하는 것이다.

수학에 대한 정의영역을 ‘수학에 대한 흥미와 호기심’, ‘수학에 대한 자신감’, ‘수학에 대한 불안’, ‘수학의 유용성 인식’, ‘과제 집착력과 의지’, ‘창의적 사고’, ‘수학 수업에의 참여’ 등의 하위 영역으로 구분 했다(이미경, 2004; 백남옥, 2010 재인용).

Mandler(1989)와 Hart(1989)는 수학 교육에서 정의적 영역은 수학에 대한 신념, 수학을 대하는 태도, 수학에 대한 감정이고 정의적 영역을 깊이 연구해야 한다고 했다(Mandler & Hart, 1989; 남상엽, 1992 재인용).

정의적 영역은 평가가 가능한 인지적 영역에 비해 시각적으로 보여주는 것이 어렵다. 과거에 정의(情意)적 영역은 수학적 사고와 다른 것으로 연관성이 없는 것으로 여겨졌다. 정의에 관한 많은 연구는 정의적 요소를 구분하고, 그 개개의 요소들을 통계적 방법으로 측정하여 그 결과를 분석하는 것이었으나, 최근 연구는 정의와 인지 사이의 상호관계에 대하여 연구하고 있다. 정의와 인지가 상관관계 없이 생겨나고 작용하는 것이 아니라 상호영향을 받을 수 있다는 것이다.

정의적 영역과 수학 교수·학습과의 관계를 이해하는데 있어서 지속적으로 문제가 되어 온 것이 정의적 영역의 의미를 분명하게 정의를 내리는 것이다. 일반적으로 정의적 영역은 인지적 영역의 범위를 벗어나는 신념, 태도, 감정, 기분과 같은 광범위한 영역에 대해 말한다. 교육자들의 정의적 영역에 관한 정의는 Taxonomy of Educational Objectives : The Affective Domain(Krathwohl et al, 1964)에서 찾을 수 있다(Hart et al, 1993, 재인용).

McLeod(1989)는 정의적 영역을 “순수 인지와는 다른 영역으로 일반적으로 생각하는 감정이나 기분과 같은 광범위한 영역을 포함하는 것”으로 사용했고, 신념, 태도, 감정을 정의적 영역에 포함시켰으며, Simon(1982)은 정의적 영역을 설명하기 위해서 정의적 영역을 일반적인 용어로 사용할 것을 제시하면서 신념, 태도, 감정을 정의적 영역의 하위 영역으로 설명하고

있다(McLeod, 1992 재인용). 그러나 Hart(1989)는 보다 좁은 의미에서 순간적으로 발생하는 감정적인 반응에 초점을 맞추면 정의적 영역의 정의는 감정, 느낌을 포함시키지만, 신념, 태도, 인식, 가치는 포함시키지 않고 있다.

Hart(1989)와 Simon(1982)이 주장한 것처럼 정의적 영역을 설명하는 것은 쉬운 것이 아니다. 정의적 영역은 수학 교육에서의 의미와 심리학에서의 의미가 다르고, 예를 들면 Hart(1989)는 긴장된 정서의 일종인 두려움으로 불안을 설명하고 있고, 다른 연구에서는 불안을 혐오감으로 설명하고 있는 것과 같이 같은 용어를 사용하지만 같은 현상을 연구하지 않는 경우가 종종 있다. 이처럼 정의적 영역에 대한 용어의 분류는 심리학뿐만 아니라 수학교육에서도 연구자들의 중요한 과제로 남아있다.

Mandler(1989)의 이론적 분석이나 Hart(1989)의 정의적 영역에 관한 논의에서는 신념, 태도, 감정이 수학 교육의 정의적 영역에 관한 연구에서 중요한 요인이라는 점을 강조하고 있다. McLeod(1989)는 신념, 태도, 감정을 수학과 수학적 과제와 관련한 정의적 영역에 광범위하게 사용하고 있다. 이러한 용어들은 정의적 반응에 인지적 요소의 관련 정도에 따라 다르다. 학생의 반응을 정의적인 범주와 인지적 범주로 분리할 수 있지만, 신념, 태도, 감정 중에서 어떤 것은 다른 것에 비해 많은 인지적인 요소를 포함하고 있다. 예를 들어, 신념은 본래 비교적 오랜 기간 동안 천천히 만들어지고 인지적 요소를 많이 포함하고 있고 비교적 안정되어 있어서 변화가 쉽게 일어나지 않는다. 그러나 감정은 정의적인 요소를 더 가지고 있고, 만들어지는 시간은 매우 짧고 강도의 수준도 다양하며, 빠르게 변할 수 있다. 예를 들면, 수학을 싫어한다고 말하는 학생들은 시간이 지난 다음에도 같은 태도를 나타낼 것이다. 그러나 문제를 풀었을 때 강한 긍정적인 감정이 일시적으로 나타낼 수도 있다. 그러므로 우리는 신념, 태도, 감정을 정

의적인 요소와 관련 정도는 강도의 정도가 증가하는 순서로, 안정성은 감소하는 순으로 생각할 수 있다.

정의(情意)는 인지보다 설명하거나 측정하기가 어렵다. 정의(情意)를 다루는 연구는 인지예 관한 연구에 비해 어려움이 있다. 교육 과정과 평가에 인지적 영역에 대한 연구가 중요하게 영향을 미쳐왔지만, 정의적 영역에 대한 연구는 교육과정과 평가에 크게 반영되지 못했다. 정의적 영역의 적절한 이론적 기초가 부족해서 정의적 영역을 분명하게 다루는 것이 어렵다.

McLeod(1992)는 <표Ⅱ-1> 과 같이 수학교육에서 정의적 영역을 신념, 태도, 감정의 범주로 나누어 분류 하고, 수학교육에서 일관된 이론적인 틀을 제시하고, 미래 연구의 방향을 모색하고자 하였다(김부미, 1996).

<표 Ⅱ-1 McLeod의 수학 교육에서의 정의적 영역 분류 >

범주		예
신 념	수학에 대한 신념	수학은 규칙에 기초를 두고 있다.
	자신에 대한 신념	나는 수학 문제를 풀 수 있다.
	수학 교수에 대한 신념	가르치는 것은 말하는 것이다.
	사회적 상황에 대한 신념	학습은 경쟁이다.
태도		기하 증명을 싫어함. 문제해결에 대한 즐거움. 발견학습에 대한 선호.
감정		비정형 문제를 해결하는 기쁨(좌절) 수학에 대한 심미적 반응.

정의된 정의적 영역에 관한 연구에 영향을 준 인지 이론가들이 있지만,

인지와 정의적 영역에 관한 통합적인 견해를 갖는 연구에 유용한 지침을 제공한 사람은 Mandler(1989)이다. Mandler는 이론적인 분석과 더불어 수학 교실에 대한 실제적인 분석에서 신념, 태도, 감정이 수학 교육의 정의적 영역에 관한 연구에서 중요한 역할을 한다는 점을 주장하고 있다. 인지적으로 정의적 영역에 대해 접근한 연구를 한 Mandler(1989)는 정의적인 요인들의 대부분은 계획되어진 행동 또는 계획된 행동에 반하여 일어나는 특수한 상황에서 발생하는 정의적 반응은 인지적 각성의 평가에 근원을 두고 있다고 했다. Mandler는 자신의 스키마에 의해 형성된 계획된 행동이 예정대로 이루어지지 않으면 심장 박동수가 증가하거나 근육이 긴장하는 생리적 반응으로 나타나게 된다고 했다. 이를 각성이라고 하고, 각성이 생김과 동시에 장애의 의미를 평가하며 인지적 평가는 각성에 대하여 의미를 제공한다. 정의적인 반응은 상황에 따라 그 반응이 달라질 수 있다. 매우 충격적인 경험이나 감정을 가지게 될 때의 정의적인 반응은 신념이나 태도의 형성에 영향을 준다.

Krathwohl 등은 정의적 영역을 정의적인 경험을 내면화 해 가는 단계에 따라 수용, 반응, 가치화, 조직화, 인격화로 다섯 가지의 행동으로 분류하였는데 이를 살펴보면 다음과 같다.

< 표 II-2 Krathwohl 정의적 영역 분류 >

첫 번째	수용	어떤 현상이나 자극을 의식하고 그것을 인지적으로 받아들이는 것
두 번째	반응	어떤 특정한 현상이나 자극에 적극적으로 반응을 일으키는 것
세 번째	가치화	학습자가 수용하고 반응을 통해서 얻은 결과를 자기의 것으로 만드는 것
네 번째	조직화	여러 종류의 가치를 종합하여 자기 나름의 일관성 있게 체계적으로 조직하는 것
다섯 번째	인격화	내면화 과정의 최종적인 단계로써, 특정가치가 오랫동안 한 개인의 생활을 지배함에 따라 개인의 독특한 가치체계를 형성하고, 또 다른 가치체계에 대해서도 관용과 신축성을 보이는 것

이러한 정의적 특성을 교육학에서는 학습결과 학생들에게서 산출될 것이 기대되는 정의적 특성과, 학생들이 학습에 영향을 미치게 되는 수단으로서의 정의적 특성으로 분류하고 있다. 이 두 개념은 서로 독립적으로 존재하는 것이 아니라, 상호 의존적인 관계로 작용하게 된다.

따라서 이를 통해 학생들의 수학에 대한 정의적인 경험을 알 수 있다. 첫째, 학생들은 수학 및 자기 자신에 대한 고유의 신념을 가지고 있다. 둘째, 수학 학습에서 학생들은 수학 학습을 할 때 긍정적이거나 부정적인 감정을 경험할 것이다. 셋째, 학생들이 반복적으로 같거나 유사한 수학적 상황을 경험하게 되면서, 수학에 대한 긍정적 또는 부정적 태도를 발전시킬 것이다. 정의적 경험의 이러한 세 가지 측면은 우리가 조사해야 할 수학 교육의 중요한 연구 분야에 해당한다(김선희 외2인, 2014).

그러므로 학생들의 정의적 태도가 개선되지 않으면 학생들의 수학적 능력

의 지속적 향상을 기대하기 어렵고 점차 수학 학습을 기피하거나 수학에 대한 두려움이나 혐오감을 가지는 학생들이 증가하게 되어 학생 개인의 경쟁력뿐만 아니라 우리나라의 국가 경쟁력도 저하될 우려가 있다(교육과학기술부, 2008).

## 2. 수학에 대한 태도

수학에 대한 태도란 용어 그대로 학습자가 수학에 대해 가지고 있는 태도를 말하는 것으로서, '태도'란 개념의 모호성과 함축성 때문에 각 학자들은 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 변인을 사용하여 조작적 정의를 하고 있다(김부미, 1996).

Poffenberger & Norton(1959) 수학 성취에 대한 부모의 기대와 학습자 부모의 용기, 그리고 부모가 수학에 대해 가지고 태도가 학습자의 수학에 대한 태도에 영향을 준다고 했다(Poffenberger & Norton,1959; Aiken, 1970, 재인용).

1960년대에서 70년대 초반의 수학 교육학자들은 '수학에 대한 태도'에 주된 관심을 두어 이시기에 개발된 지필 검사는 수학을 좋아하는지 싫어하는지를 측정하는 데에만 관심이 있었으나 최근에 수학 태도는 수학에 대한 신념과 수학적 자아에 대한 신념을 포함한다(김부미, 1996). Mathematic Attitude Scale: MSA 즉 수학태도를 측정 하는 것에 Dutton(1962), Anttonen(1969), Aiken(1961), Shaw & Wrigh(1967) 과 Fennema-Sherman(1976) 등이 만든 것 들이 있다(심임철, 1987 재인용; 김부미, 1996 재인용). 교사의 수학 교수에 대한 태도, 수학본질에 대한 신념 점수가 높을수록 그 교사의 학생들의 수학 학습에 대한 신념이 높아져 수학 기피도가 낮아진다. 즉, 교사의 수학 교수에 대한 태도가 긍정적일수록 그 교사의 학생들의 수학에 대한 기피도가

적어지는 것을 알 수 있다. Brown & Abell(1965)는 수학에 대한 태도는 수학 성취도에 영향을 미치고 수학 성취도는 다시 수학 태도에 영향을 준다.

수학에 대한 태도를 ‘일반적으로 수학적 대상이나 학습과 관련된 상황에서 긍정적 또는 부정적으로 반응하려는 개인의 학습된 성향’이라고 정의했다. 특히 수학에 대한 태도를 수학 분야에 대한 태도, 수학 분야를 수행하기 위한 개인 능력에 대한 태도, 수학 내의 어떤 특수한 분야에 대한 태도와 혼동해서는 안 된다고 주장하였다(Aiken, 1970). 그러나 수학 과제나 특정영역에 대해 기존에 형성된 특정한 태도가 새로운 수학과제나 영역에 대해서도 그대로 나타난다고 볼 수 있다는 연구도 있다.

Fennema & Sherman(1973)은 교사와 학부모가 학생에게 수학을 학습할 수 있는 분위기를 조성해 주면서 수학의 중요성을 인식 하게 하고, 격려 하면 수학에 대한 태도는 긍정적으로 변하고 수학 기피 현상은 줄어든다고 했다(신임철, 1987 재인용; 김부미, 1996 재인용).

수학에 대한 태도를 수학 교사에 대한 지각, 수학에 대한 불안, 사회에서의 수학의 가치, 수학에 대한 자아개념, 수학을 하는 즐거움, 수학에 대한 동기 부여라는 6개의 요소로 나누었다(Sandman, 1974). 이때, 수학교사에 대한 지각은 교사의 교수 특성에 관한 학생의 견해를, 수학에 대한 불안은 수학과 관련된 상황에서 학생이 느끼는 불안을, 사회에서 수학의 가치는 수학적 지식의 유용성에 대한 학생의 견해를 의미한다. 또한, 수학에 대한 자아개념은 수학적 능력에 관한 학생 자신의 지각을, 수학하는 즐거움은 수학적 활동에 종사하는 가운데 생기는 학생의 즐거움을, 수학에의 동기 부여는 필수 과목 이상의 수학을 공부하려는 학생의 욕구를 말한다고 했다(김부미, 1996 재인용).

Fishbein & Ajzen(1975)은 수학적 태도를 ‘주어진 대상에 대하여 일관적

이게 호의적 이거나 비호의적으로 반응하게 하는 학습된 성향'이라고 정의한다. 태도는 어떤 대상을 향한 감정을 포함한다. 감정과 어떤 특정한 대상 간의 결합은 학습되므로 태도 역시 학습되고, 학습되고 난 뒤에는 그 대상이 나타날 때마다 유사한 감정을 경험하게 한다.

Fennema & Sheman(1976), McLead(1989), 박용현·문용린(1990), Maio, Maio & Haddock(2010)도 태도가 감정과 같은 정서적 성향은 물론 개인의 긍정적이거나 부정적인 느낌을 포함하는 정의적인 반응은 물론 과거의 경험이나 사건과 같은 행동적 성향으로 구성되어 있다고 본다. 따라서 태도는 특정한 맥락에서 긍정적이거나 부정적인 감정적 느낌에 대한 경향, 어떤 행동 규칙에 대한 경향이다. 그러나 태도는 신념이 인지적 형태나 작동 체계에 진리나 타당성을 부여함으로써 형성되어지는 것과 다르다.

Nunes & Bryant(1977)는 수학 강좌를 듣고 있는 학생들은 수학이 그들의 미래에 중요한 역할을 할 것이라는 것을 충분히 인식할 필요가 있다. 즉, 수학에 대한 학생들의 태도는 매우 중요하므로 학생들이 간접적으로 보여주는 행동이나 학생들 태도에 대한 교수자들의 인식의 변화가 필요하고 다른 시각으로 학생들을 바라볼 의무가 있다고 했으며, 학생들은 수학을 잘 할 수 있는 그들의 능력에 자신감을 가질 필요가 있다.

Reyes(1980)는 수학에 대한 태도를 수학에 대한 긍정적이거나 부정적인 감정과 학습자로서의 수학에 대한 자기 자신의 감정이라고 정의하고 이러한 감정의 영역에 대한 수학에 대한 자신감, 수학의 유용성, 수학에 대한 불안감, 수학에 대한 성공과 실패의 요인 분석 방식 등을 포함시켰다.

Mcloed & Ortega(1989)는 수학에 대한 태도는 두 가지로 형성된다고 주장하였는데, 첫째 수학에 대해 반복적으로 가지게 된 감정 반응이라 할 수 있다. 예를 들어 학생이 기하에서 증명과정에 반복적으로 부정적인 경험을 하게 되면, 그 감정들이 쌓여 반사적으로 기하와 관련된 문제에 있어

서, 심리적 가성은 덜 생겨나게 되어, 질문지를 사용하여 측정할 수 있는 고정된 것이 되고, 둘째 이전부터 가지고 있던 수학에 대한 부정적 태도를 새로운 수학적 상황과 연관 되었을 때 부정적 태도를 반영하게 된다고 했다(김부미, 1996 재인용).

1990년대 이후 수학에 대한 태도 연구들에서는 수학에 대한 호불호의 감정의 강도를 나타내는 평가적 특성과 함께 수학 교과, 수학적 활동, 수학 학습 등에 대한 학생의 일관된 행동의 경향성을 함께 고려하고 있다. 박용현·문용린(1990), 강완·김진호·신혜진(1997), Maio, Maio & Haddock(2010) 등은 태도를 인지적, 감정적, 행동적 요소를 포함하는 포괄적인 개념으로 보고, 수학에 대한 태도에 수학이나 수학 학습에 대한 흥미, 수학을 하는 자세, 수학에 대해 가지고 있는 정서는 물론, 수학 교과, 수학적 활동, 수학 학습 등에 대한 학생의 일관된 행동의 경향성을 포함시켰다.

Ma & Kishor(1997)는 수학을 대하는 태도를 수학에 대해 좋고 싫음, 수학과 관련된 활동에 참여 하거나 또는 수학 활동을 회피하려는 경향성, 수학을 잘 하는지 못하는지에 대한 신념, 수학의 유용성에 대한 신념의 측정 결과의 집합체라고 정의 하였다. 김재철(2002)은 수학에 대한 자신감, 흥미, 필요성 인식으로 수학에 대한 태도를 개념화 하였다. 김부미(1996)와 김수진(2012)은 수학에 대한 태도를 수학에 대한 흥미, 수학에 대한 자신감, 수학 학습에서의 자기통제, 수학 학습자에 대한 부모의 관심, 수학 학습자에 대한 교사의 관심의 측정 결과의 집합체로 보았다.

Brian Johnson(2000)은 초·중·고를 거쳐 수학 공부를 하면서 생겨난 여러 요인들이 대학에서 특정 수학 강좌를 듣고 있는 학생들의 수학적 태도를 형성하게 했을 것이라고 했다. 이러한 경험들 중 일부는 수학 교실 안에서 일어날 수도 있고, 교실 밖에서 문제가 될 수도 있다. 예를 들어, 비즈니스 미적분학에 등록한 학생은 지금까지 주로 컴퓨터로 작업하는 즐거

움에서 주로 그들의 직업을 선택했을 것이다. 그렇다고 하면 컴퓨터를 사용 하는 기술이 수학적 태도에 긍정적인 영향을 끼쳤다고 생각할 수 있다. 하지만 이것의 영향력이 크다 또는 작다 할 수 있을 것인가? 또 다른 예로, 일부 예비 초등학교 교사들에게 중학교 시절 긍정적 태도를 가진 선생님 있었다면 그들에게 배워서 수학을 더 좋아했을 수도 있다. 또 한편으로는, 대학 입학시험의 수학과 관련된 부분이 특정한 수학 강좌에서 학생들의 태도에 부정적인 영향을 끼쳤을 수도 있다. 학교에서 보는 시험들에서 낮은 점수를 받는 다수의 학생들은 수학에 대해 부정적 태도를 갖게 된다. 이렇게 만들어지고 고착화된 수학에 대한 잘못된 태도는 교실 환경의 안팎에서 학생들의 성공과 중요한 학문인 수학에 대한 만족 시킬 수 없으므로써 . 수학 교육과 관련된 실패가 발생할 때, 사회 전반에 걸쳐 어려움이 발생 한다(NRC, 1989).

Brush(1979)는 학생의 학년이 올라갈수록 수학을 공부하기 어려운 과목으로 인식하여 긍정적인 태도는 감소하지만, 이와 반대로 수학의 중요성에 대한 인식은 학년이 올라가도 변하지 않는다(Brush, 1979; 김부미, 1996).

남·여 학생을 비교하여 남학생이 일반적으로 더 나은 태도를 가지고 있는지 아닌지에 대한 많은 논쟁이 제기되었지만 수학에 대한 부정적인 태도는 남학생과 여학생 모두에게서 일어난다. 예를 들어, Shields(1990)는 여성들이 행동 성향 구성 요소에서 낮은 태도를 나타내는 대학 수학 강좌에 더 적게 등록할거라고 주장했다. 반면에, Burchett(1995)는 대학 수준의 기초 대수학 강좌에 등록된 남학생들과 여학생들 사이에서 학생들의 태도를 비교하여 보면 특별한 차이가 없다고 했다(Burchett, 1990; Brian Johnson, 2000 재인용).

1992년 Oppenheim는 태도를 “특정 자극과 직면했을 때 주어진 방식에 대응하는 준비 상태 또는 경향이라고 설명했다. 태도가 흔히 인지적, 감정

적, 그리고 행동 경향 요소를 포함한다고 주장했다. 이러한 각각의 요소들은 수학에 대한 태도의 맥락에서 역할을 하고 인지 구성 요소는 믿음과 관련된다.

1992년 Schoenfeld는 학생들이 믿고 있는 수학의 특성이 대해 다음과 같이 발표 했다. 첫째 학생들은 모든 수학 문제는 딱 하나의 정답이 정해진 해결방법이 있다고 생각 한다. 다시 말하자면, 많은 학생들은 문제 해결은 단지 정해진 절차를 암기하는 것이어서 새로운 것의 발견이나 발명과는 아무런 관련이 없다고 생각한다. 그러나 실제 산업계에서 직면하는 대부분의 문제들은 분명하고 명확하게 보이는 것이 아니므로, 그러한 문제들을 해결하기 위해서 적절한 과정을 설계하고 각각의 단계에 알맞은 다양한 기술과 필요한 지식을 접목해야 한다. 둘째 수학적 문제 해결하기 위해서는 특별한 능력이 있어야 한다고 믿음으로써 학생들이 수학을 잘하지 못하는 것은 당연한 것으로 여기는 분위기가 사회 전반적으로 받아 들여 진다. 셋째 학교 수학은 현실 세계와 아무런 관련이 없다고 생각함으로써, 수학을 배우든 그렇지 않은 상관없다고 여긴다. 매일 신문에 환경 보호, 핵에너지, 국방비, 우주 탐사, 과세와 같이 우연, 논리, 그래프 등을 이해할 수 없고 이런 것들이 수학적 개념을 바탕으로 하고 있다는 사실을 알지 못한다(NCTM: National Council of Teachers of Mathematics, 1989년, P.5). 우리가 흔히 접하는 사회 문제들을 이해하기 위해서는 수학이 가지고 있는 기술적 측면이 필요하다. 넷째 수학은 혼자 있는 개인들에 의해 수행되는 활동이라고 학생들은 생각 한다. 그러나 이와는 대조적으로, NCTM(1989, p.3)의 교육 과정과 평가 기준에 있어서 ‘수학적으로 읽고 쓸 줄 아는 근로자’가 되기 위해서 직원들은 직장에서 그들이 직면한 수학 문제에 대해 그들의 동료들과 협력해야 한다.

정의적 영역 중, 수학적 태도는 학습자가 수학이나 수학 학습에 대하여

기본적으로 가지는 정의적 성향으로 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적 태도는 수학에 대한 감정 반응, 수학에 접근하거나 회피하는 사람의 행위, 수학이 무엇이고 그것이 어떻게 사용되는지에 대한 신념으로 볼 수 있다 (이진영, 2004; 백남옥, 2012 재인용).

### 3. 선행연구

우리나라의 경우 학교 수학에 대한 정의적 영역과 수학 태도와 성취도 사이의 상관관계에 관한 연구들은 대부분이 초·중·고 학생들을 대상으로 한 연구가 많다(김부미, 1996; 광지선, 1999; 남상엽, 1999; 김미선, 2001). 고등학교 2학년을 대상으로 한 수학에 대한 태도와 수학적 자기 효능 감의 상관성 연구에서 수학에 대한 태도와 수학적 자기 효능 감 사이의 유의한 정적 상관관계가 있다고 했다(광지선, 1999; 김혜영, 2009 재인용).

수학에 대한 태도와 수학적 자기 효능감 사이에 유의한 정적 상관관계가 있으므로 수학에 대한 태도가 긍정적일수록 수학적 자기 효능감이 높다고 보고 했다. 그리고 수학적 자기 효능감은 성별에 따른 유의한 차이는 없고, 계열에 따라 유의한 차이가 있으며, 수학에 대한 태도는 성별 및 계열에 따라 유의한 차이가 존재하는 것으로 밝혀졌다(광지선, 1999).

정환미(2008)는 수학 교육의 실질적인 변화에 관하여 연구한 다른 수학 교육자들과 마찬가지로 수학의 본질은 수학 교수, 학습에 대한 교사들의 기존의 신념 때문에 많은 어려움이 있었다고 주장한다. 기존의 신념 때문에, 많은 중등 학교교사들은 학생들이 수학에 대한 관계적 이해를 구성하는데 도움을 주는 수학 교수 방법에 대한 확신을 가지지 못하고 있다는 점을 강조하고 있다. 그렇다고 해서 교사들의 신념이 변하지 않는 것이 아니며, 교사들은 가르치는 동안 자신의 신념을 발전시키고 수정한다. 왜냐하면, 그들

의 신념은 새로운 경험이 자신으로 하여금 이전의 신념을 다시 생각하도록 함으로써 계속적으로 변한다. 또한 수학적 신념 및 태도에 관한 교사와 학생의 수학 기피도간의 관계 분석에서 교사의 '수학 본질에 대한 신념'과 점수가 높을수록 교사 자신의 '학생의 수학 학습에 대한 신념', '수학 교수에 대한 신념'의 점수가 높았다. 교사의 '교수에 대한 태도' 점수가 높을수록 교사의 '학생의 수학 학습에 대한 신념'과 학생의 '수학 학습에 대한 신념'에 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 교사의 수학 교수에 대한 태도, 수학 본질에 대한 신념의 점수가 높을수록 그 교사의 학생들의 수학 학습에 대한 신념이 높아져 수학 기피도를 낮게 하는 요인이 됨을 알 수 있다. 즉, 교사의 수학 교수에 대한 태도가 긍정적일수록 그 교사의 학생들의 수학에 대한 기피도가 부정적임을 알 수 있었다.

또한 우리나라 대학생을 대상으로 한 몇 가지 연구를 살펴보면, 송윤희(2012; 이경언, 2015 재인용)는 대학 교양수학 수업에서 성취목표, 자기 효능감, 불안이라는 학습동기 변인을 설정하고 이들과 학업성취도 및 수업 만족도와의 관련성을 조사하였다. 성취목표의 하위 요인에 따라 학업성취도와의 수업 만족도에 정적 또는 부적인 영향을 주었음을 확인하였다. 또한 불안은 숙달접근목표와 학업성취도 및 만족도 사이에 영향을 미쳤으며, 자기효능감은 수행하고자하는 접근목표와 수업 만족도 사이에 영향을 주었다고 했다.

대학교에 입학한 후 학생들이 수강하게 되는 수학은 진학을 위한 것이 아니고, 순수 교양을 위한 수학과 전공을 위한 기초 수학으로 볼 수 있다. 비전공자들을 위한 순수 교양 수학은 대학생들의 수학에 대한 의식 구조 연구에서 수학이 필요한 이공계 학생들을 제외한 타 전공 학생들에게 수학적 마인드를 다양한 방법으로 심어주기 위해 다양한 콘텐츠를 개발하기 위한 교양수학 과목개설을 제의하기도 했다(계영희, 2005). 이는 수학에 대한

부정적 생각을 줄이고 긍정적으로 다가가 수학에 관한 지식뿐만 아니라 수학적 사고를 할 수 있도록 하여 교양수학의 필요성을 느끼게 하는 것을 강조한다. 몇 차례 교육과정의 변화에 맞추어 전국 대학의 신입생 기초수학 학력을 알아보고 중·고등학교 수학 교육의 강화와 대학별, 전공별 실정에 맞는 교재 개발 및 교육 과정 운영이 필요함을 강조 하였다(김혜영, 2007). 김성옥(2005; 김혜영, 2009 재인용)은 이공계뿐만 아니라 사회과학을 전공하는 학생들을 위한 수학 교육에 대해 그 목표와 교육 내용 및 교수법을 일부 대학들의 사례를 통하여 고찰해보고, 개선을 위한 방법을 알아보고자 했다. 임정규(1999)는 이공계 학생들의 전공과목 이수를 위한 미분·적분을 중심으로 한 대학교양 수학의 개선방향을 제안했다. 신수정(2006)은 고등학교 수학과 교육 과정과 대학 수학교육의 연계성에 관해서 연구하였으며, 최은미 외1인(2006; 표용수·박준식, 2010 재인용)교양수학 교육 과정 편성과 기초 수학 교양교육 개선을 위한 노력으로 대학 수학 교육의 문제점 극복을 위한 방안을 연구하였고 김영국(2007; 표용수·박준식, 2010 재인용)은 대학수학의 운영현황과 개선 방안 및 경상계열 교양 수학 강좌운영에 대하여 연구 하였다.

김광환 외3인(2009; 표용수·박준식, 2010 재인용)은 대학에서 수학 관련 과목에 대한 수학 능력 저하에 관한 현황을 분석하여 교육 과정 및 대학 입시제도의 고찰과 효율적인 수학교육 방안을 제시 했다. 대학생들의 기초 학력 부족으로 인해 체계적 전공학습에 대한 어려움을 해결하기 위해 최근 대학 신입생들의 수학 기초 학력 부족에 따른 문제점이나 이를 개선하기 위한 교양수학 개선방안에 대해 많은 연구가 진행되고 있다(이규봉·오원태·위인숙·장주섭, 2007; 표용수·조성진·정진문·박진한, 2009; 표용수·박준식, 2010; 표용수·박준식, 2009; 함승연, 2009; 임연휘, 2010:). 선행연구에서 공과 대학에 수학 기초학력이 부족한 학생들이 많이 입학 하고 있음을 나

타내고, 학생들의 기초 수학 학력 차가 심한 상태에서 전공 학습에 필요한 대학 수학을 성공적으로 이수할 수 있도록 수학 학력 기초 평가를 실시하여, 그 결과에 따라 수학 기초 학력 향상을 위한 다양한 형태의 프로그램을 진행함으로써 학업성취도를 높여야 한다고 주장 한다(김태수 외, 2008; 전재복, 2008; 최경미 외, 2007; 표용수 외, 2010). 이는 기초 학력 부족으로 공과대학 적응에 어려움을 겪을 가능성이 높은 학생들은 소그룹으로 특별 지도를 받음으로써 그들의 멘토, 또는 학과 지도교수와 친밀감이 높아져 학과에 대한 믿음을 가지도록 도와준다는 연구 결과를 보여 주었다. 이정례(2015)는 대학에서 학생들의 수학에 대한 인식개선을 하여 수학 능력을 효율적으로 향상시키기 위해, 수준을 나누고 탐구 수업, 프로젝트 수업, 교수식 수업, 1:1 멘토링 수업 등 다양한 방법으로 대학 수학교수 방법에 대한 인식의 개선이 필요 하다고 한다. 김병무 외(1998)는 대학생들이 대학 수학수업시간 보이는 수업태도, 수학 접근방법, 수학에 관한 기본학습 능력, 선수학습능력, 수학에 대한 호감도와 수학 성취도 등을 연구하여 대학 수학 수업 시 성취도에 가장 영향력을 미치는 큰 요인을 찾아 강의식 진행되는 방법으로는 학생들 간의 기초학습 능력 차이를 좁히기 힘들다고 했다. 김병무(2007; 이경언, 2015 재인용)는 교양 수학과목을 이수하는 이공계학생들을 대상으로 대학에서 배우는 교양수학에 대한 인식과 흥미 그리고 이해의 정도를 알아보고 고등학교 시절 학습에서 수학교사와의 관계, 수학에 대한 어려움과 즐거움의 정도를 설문조사를 통해 알아보았다. 학생들은 대학수준의 수학능력이 필요하다고 인식하고 있지만, 수학 능력향상을 위한 개인적인 노력은 하지 않으므로 동기부여를 할 수 있는 학습자료 개발과 수업 지도 방법에 관한 연구가 필요하다고 언급했다. 김태수 외(2008)은 수준별 수업 진행에 따른 학업 성취도의 분석 및 교육 발전 방안 제시하고 있으며, 각 선행 연구에서는 대학에서의 교양 수학 교육과정의

변화와 운영 현황 및 그 문제점을 조사하여, 교양 수학 과목의 효율적인 운영에 대한 다양한 개선 방안들을 제시 하고 있다.

미국의 경우 Brian Johnson(2000)는 수학 태도에 관한 문제는 특정 교육 프로그램의 학생들 즉 수학, 물리학, 공학, 컴퓨터 과학, 또는 다른 수치적 심화 연구 분야와 같은 전공들을 위해 필수 강좌들로 주로 이루어져 있기 때문에 특별하지 않다고 했다. 수학에 대한 부정적인 태도는 계속해서 심각한 문제가 된다. 많은 학생들의 부정적 태도는 행동으로 표출하게 되는데, 그것은 수학에 대한 잘못된 믿음, 그들의 수학적 능력에 대한 부정적인 감정과 수학을 피하려는 경향을 보인다. 이러한 행동들의 결과는 자신이 사회에 나가서 직면하게 될 수학적 요구 상황을 충족시킬 수 없는 훨씬 더 큰 곤란한 처지에 처하게 된다. 그러므로 학생들은 수학이 전문가로서 중요한 정보를 얻는 수단임을 인식해야 한다고 했다.

이전의 선행 연구들은 대학에서 필요한 기초 수학 능력이 부족한 신입생을 대상으로 한 교양 수학학습에 대해 효율적으로 학습을 유도하는, 학생들의 수학에 대한 흥미를 유발하기 위한 교수 방법에 대한 연구들을 주로 하여 왔음을 알 수 있다.

### III. 연구 방법 및 절차

#### 1. 연구 대상

본 연구는 P대학에 입학할 예비 대학생들 중 기초수학 특강에 자발적으로 지원한 학생 138명을 대상으로 하였다. 이들 학생들의 사전 검사 결과 사전검사 평균이 45.6점으로 92점이 4명, 80점에서 86점 사이의 학생이 5명, 71점에서 79점 사이의 학생이 8명, 70점 이하의 학생이 117명이다.

#### 2. 연구 도구

##### 가. 수학에 대한 태도

Brian Johnson이 제작한 수학에 대한 태도 측정 검사 도구를 번안하여 사용하였다. 이 검사지는 Lickert 5지 척도로 긍정적인 문항이 13문항, 부정적인 문항이 13문항으로 총 26문항으로 구성되어 있다.

##### 나. 수학 성취도

수학성취도는 사전검사, Test 1, Test 2, 최종 성취도의 네 종류이다. 이들 검사지들 중 사전검사, Test 1, Test 2의 내용은 <표 III-1>, <표 III-2>, <표 III-3>과 같다. 그리고 최종 성취도는 Test 1과 Test 2 그리고 보고서 및 출석을 합산한 점수를 의미한다. 이들 네 가지는 모두 100점 만점으로 하였다.

<표 III-1> 사전 검사 내용

사전 검사 문항 내용

1. 등차수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제  $n$ 항까지의 합이  $S_n = n^2 + 3n$ 일 때, 일반항  $a_n$ 을 구하기.
2.  $\sum_{k=1}^{99} \frac{1}{2k(k+1)}$  구하기.
3.  $\sum_{m=1}^n \left( \sum_{k=2}^m (k-1) \right) = 56$ 을 만족하는  $n$ 의 값 구하기.
4.  $\sum_{n=1}^{\infty} (a_n - 2)$ 이 수렴할 때, 극한  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6a_n - 7}{4 + 3a_n}$ 을 구하기.
5. 로그방정식  $\log_2 x = 3 - \log_2(x+2)$ 를 만족하는  $x$ 의 값을 구하기.
6. 삼각함수  $y = 3 \cos 2x + 1$ 의 주기와 최댓값을 구하기.
7. 함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ 을 만족할 때,  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x-1)}{x^3 - 1}$ 의 값을 구하기.
8. 점  $A(1, 2, 3)$ 의 원점에 대한 대칭점을  $P$ ,  $yz$ 평면에 대한 대칭점을  $Q$ 라 할 때, 선분  $PQ$ 의 길이 구하기.
9. 두 벡터  $\mathbf{a} = \mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$ 와  $\mathbf{b} = -2\mathbf{i} + 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$ 가 이루는 각의 크기 구하기
10. 점  $P(2, 1, -3)$ 를 지나고, 벡터  $\mathbf{n} = (2, -3, 4)$ 에 수직인 평면의 방정식 구하기.
11. 평면  $2x - y + az = 4$ 와 직선  $-x = \frac{y-3}{4} = \frac{z+1}{2}$ 이 평행이 되도록  $a$ 의 값을 구하기.
12. 함수  $f(x) = x^3$ 에 대하여,  $x$ 의 값이 2에서  $2+h$ 까지 변할 때, 평균변화율이 3인 실수  $h$ 의 값을 구하기.

13. 함수  $f(x) = \begin{cases} ax^2 + 1 & (x \leq 1) \\ \ln bx & (x > 1) \end{cases}$  가  $x = 1$ 에서 미분가능일 상수  $a, b$ 의 조건 구하기.
14. 함수  $f(x) = (x^3 - x^2 + 1)(x^2 + 1)$ 의 도함수 구하기.
15. 부정적분  $\int (x^2 + 2e^{2x}) dx$  구하기.
16. 직선  $y = x + 6$ 과 포물선  $y = x^2$ 으로 둘러싸인 도형의 넓이 구하기.
17. (1) 실수의 부분집합  $A, B$ 에 대하여, 함수  $f : A \rightarrow B$ 가  $x = a$ 에서 연속임을 정의하여라. 여기서,  $A$ 는  $x = a$ 의 근방을 포함한다.
- (2) 함수  $f(x) = \begin{cases} x^2 & (x \leq 2) \\ 2x + 1 & (x > 2) \end{cases}$ 는  $x = 2$ 에서 연속인지 아닌지를 답하고, 그 이유 설명하기.
18. (1) 실수의 부분집합  $A, B$ 에 대하여, 함수  $f : A \rightarrow B$ 가  $x = a$ 에서 미분가능임을 정의하여라. 여기서,  $A$ 는  $x = a$ 의 근방을 포함한다.
- (2)  $f(x) = x^2$ 일 때,  $x = 3$ 에서의 미분계수에 대해 설명하기.
19. (1) 닫힌구간  $[a, b]$ 상에 정의된 함수  $f(x)$ 에 대하여, 정적분  $\int_a^b f(x) dx$ 를 정의하여라.
- (2)  $\int_1^4 \sqrt{x} dx$ 를 구하고, (3) 그 값의 의미를 설명하기.

<표 III-2> Test 1의 평가 문항

Test 1의 문항 내용

1. 전체집합  $U$ 에서 정의된 두 조건  $p, q$ 의 진리집합을 각각  $P$ 와  $Q$ 라 하자. 명제  $p \rightarrow \sim q$ 가 참일 때, ①에서 ⑤까지 중 참인 것 구하기.  
 ①  $P \cup Q = P$                       ②  $P \cap Q = \emptyset$                       ③  $P \cup Q^c = P$   
 ④  $P - Q = \emptyset$                       ⑤  $Q - P = \emptyset$
2. 다음의 두 조건  $p, q$ 에 대하여, 명제  $\sim p \rightarrow q$ 가 참이 되도록 실수  $a$ 의 값의 범위 정하기.  
 $p: x < 0$  또는  $x \geq 5$ 인 실수,  $q: a - 6 \leq x < 3a$ 인 실수
3. 수열 2, 3, 7, 14, 24, ...의 일반항  $a_n$  구하기.
4.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2n}\right) \left(1 + \frac{1}{3n}\right)^{6n}$ 을 구하기.
5. 수열  $\{a_n\}$ 의 일반항이  $a_n = 6n^2 + 2n + 3$ 일 때, 제15항까지의 합  $S_{15}$  구하기.
6. 수열  $\{a_n\}$ 의 첫째항부터 제 $n$ 항까지의 합이  $S_n = \frac{kn^2 + 7n - 5}{2n^2 + 1}$ 이고  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n = 5$ 를 만족하는 상수  $k$ 의 값 구하기.
7. 급수  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n + 3n}{n}$ 이 수렴할 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n + a_n}{3a_n - n}$ 의 값 구하기.
8.  $10 - \frac{20}{3} + \frac{40}{9} - \frac{80}{27} + \dots$ 의 값 구하기.
9.  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $B = \{a, b\}$ 일 때,  $A$ 에서  $B$ 로의 함수와 전사함수의 개수 구하기.
10. 방정식  $x^{\log x} = 10^5 x^4$ 을 만족하는 모든 실근의 곱 구하기.

11. 함수  $y = 27 \cdot 3^{x-1} + 3$ 의 그래프가  $y = 3^x$ 을  $x$ 축의 양의 방향으로  $p$ 만큼,  $y$ 축의 양의 방향으로  $q$ 만큼 평행 이동한 것이라고 할 때,  $p$ ,  $q$ 의 값 구하기.
12.  $\sin 15^\circ \cdot \cos 75^\circ$ 의 값 구하기.
13. 제 2사분면의 각  $\alpha$ 에 대해  $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ 일 때,  $\sin 2\alpha + \cos \frac{\alpha}{2}$ 의 값 구하기.
14. 삼각함수  $y = 3|\cos 2x| - 2$ 의 주기와 최솟값 구하기.
15. 함수  $f(x)$ 가  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ 을 만족할 때,  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x-1)}{x^3-1}$ 의 값 구하기.
16.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{3x}$ 의 값 구하기. (17)  $\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 6n} - n)$ 의 값 구하기.
18. 수열  $\{a_n\}$ 에서  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{2n+3} = 3$ 일 때,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n+2a_n}{2n+1}$ 의 값 구하기.
19.  $\sum_{k=1}^n \frac{1}{k(k+1)(k+2)}$ 의 값 구하기.
20. 전체집합  $U$ 에서 드모르간 법칙인  $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$ 가 성립함을 증명하기.
21. (1) 함수  $f: A \rightarrow B$ 가 역함수를 가지려면 왜 전단사함수(일대일대응)이어야 하는지와,  
(2) 역함수의 성질에 대해 설명하기.
22.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^n + ax - 3}{x-1} = 8$ 일 때,  $n$ 과  $a$ 의 값 구하기.
23. (1) 실수의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여, 함수  $f: A \rightarrow B$ 가  $x = a$ 에서 연속을 정의하여라. 여기서,  $A$ 는  $x = a$ 의 근방을 포함한다.  
(2) 함수  $f(x) = \begin{cases} x^2 & (x \leq 3) \\ 2x+a & (x > 3) \end{cases}$ 가  $x = 3$ 에서 연속이 되도록  $a$ 의 값 구하기.

<표 III-3> Test 2의 평가 문항

Test 2의 문항 내용

1. 함수  $f(x) = (x^3 - x^2 + 1)(x^2 + 1)$ 의 도함수 구하기.
2. 구간  $[1, 4]$ 에서 함수  $f(x) = x^2 - 1$ 의 평균변화율과 미분계수가 일치하는  $x$ 의 값 구하기.
3.  $\int (x^2 + 3^x) dx$  구하기.
4.  $\int_1^e \ln x dx$  구하기.
5. 함수  $f(x) = x^3$ 에 대하여,  $x$ 의 값이 2에서  $2+h$ 까지 변할 때, 평균변화율이 3인 실수  $h$ 의 값 구하기.
6.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - 4}{x - 1} = 6$ 일 때, 함수  $y = x^2 \sqrt{f(x)}$ 의  $x = 1$ 에서의 미분계수 구하기.
7. 함수  $f(x) = \begin{cases} -x^2 + ax & (x \geq 1) \\ x^2 + x + b & (x < 1) \end{cases}$ 가  $x = 1$ 에서 미분가능이 되도록 상수  $a, b$ 의 조건 구하기.
8. 함수  $y = x^x$ 에서  $\frac{dy}{dx}$  구하기.
9. 음함수  $x^3 - 2x^2y - y^3 = 5$ 에서  $\frac{dy}{dx}$  구하기.
10. 함수  $f(x) = \log_3 x$ 에 대하여,  $[1, e]$ 에서 평균값의 정리를 만족하는 상수  $c$  구하기.
11. 함수  $f(x) = -x^3 + ax^2 + bx - 1$ 의 증가상태에 있는 구간이  $(-1, 3)$ 일 때, 상수  $a, b$ 의 조건 구하기.

12. 함수  $f(x) = x^3 + kx^2 + kx + 1$ 이 극값을 갖지 않도록 상수  $k$ 의 범위 구하기.
13.  $\int \sin^2 x dx$  구하기.
14.  $\int \frac{2}{x^2 - 2x - 3} dx$  구하기
15.  $\int (x^2 + 1)(x^3 + 3x)^{99} dx$  구하기.
16.  $\int_0^2 x e^x dx$  구하기.
17. 정적분을 이용하여,  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{n+k}$ 의 값 구하기.
18. 곡선  $y = -x^3$ 과 이 곡선위의 점  $(1, -1)$ 에서의 접선으로 둘러싸인 도형의 넓이 구하기.
19. 타원  $\frac{x^2}{2} + y^2 = 1$ 을  $y$ 축 둘레로 회전시킬 때, 생기는 회전체의 부피 구하기.
20. ① 실수의 두 부분집합  $A, B$ 에 대하여, 함수  $f : A \rightarrow B$ 가  $x = a$ 에서 미분가능임을 정의하여라. 여기서,  $A$ 는  $x = a$ 의 근방을 포함한다. 그리고 ②  $f(x) = \sqrt{x}$ 일 때,  $x = 4$ 에서의 미분계수에 대해 설명하기.
21. 정수  $n$ 에 대하여,  $(x^n)' = nx^{n-1}$ 임을 미분의 정의를 이용하여,  $n$ 이 자연수인 경우와 음의 정수인 경우로 나누어 증명하기.

### 3. 자료 수집 및 분석

본 연구는 P대학교 이공계열 신입생을 대상으로 기초 수학 특강을 운영하시 위하여 실시한 사전 Test 와 설문조사를 실시하였다. 특강 진행 과정에서 정의적 영역 중에서 학생들의 수학에 대한 태도와 성취도의 관계와 변화를 조사하기 위해 두 번의 Test1과 Test 2를 실시한 후 수집된 자료 중 무의미한 반응을 제외하고 spss 14.0을 사용하여 공분산 분석, t-test를 실시하여 분석하였다.



## IV. 연구 결과 분석

이 장에서는 기초학력이 부족한 대학 신입생들의 수학에 대한 태도, 수학에 대한 태도와 수학 성취도와의 관계, 수업에 따른 수학에 대한 태도의 변화에 대하여 조사한 것을 분석하였다.

### 1. 수학에 대한 태도와 수학성취도

기초 학력이 부족한 138명 학생들의 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도를 조사한 결과 긍정적인 태도를 가진 학생들이 67명으로 태도의 평균이 95.09, 부정적인 태도를 가진 학생들이 71명으로 태도의 평균이 70.43으로 나타났다.

<표 IV-1> 수학에 대한 태도 사전 검사

수학에 대한 태도	평균	N	표준편차
부정적 태도	70.43	71(51.4%)	11.89
긍정적 태도	95.09	67(48.6%)	9.93
전체	82.40	138	16.5184

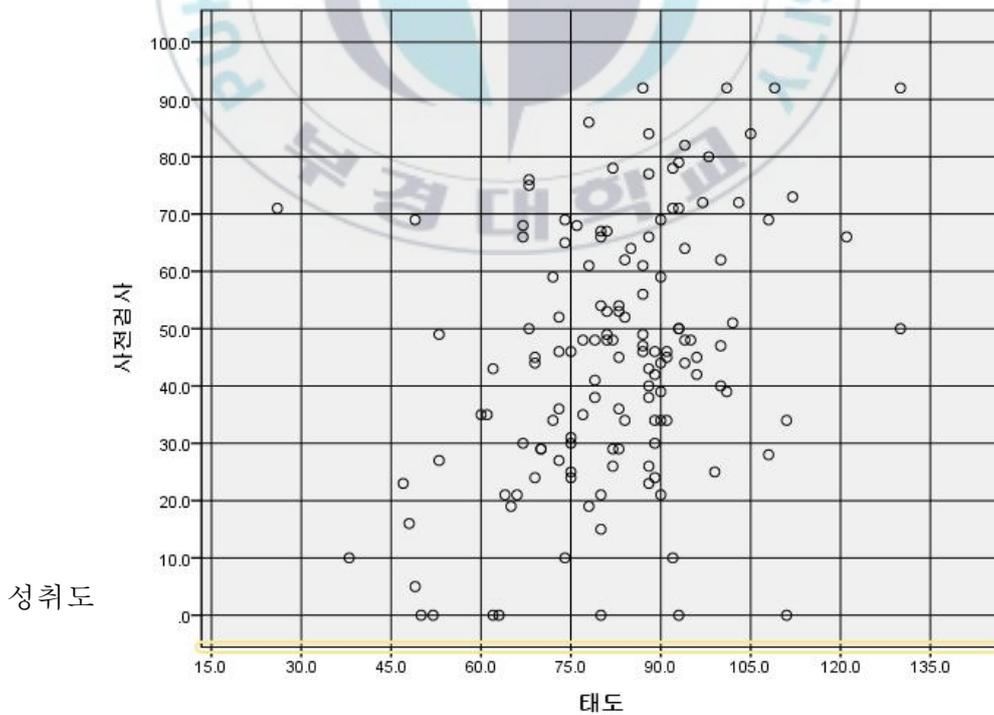
기초 학력이 부족한 138명 학생들의 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도를 가진 학생들의 사전 성취도를 알아보기 위하여 t-test로 분석한 결과는 <표 IV-2>와 <표 IV-3>와 같이 나타났다.

<표 IV-2> 수학에 태도와 사전 성취도

수학에 대한 태도	인원 수	사전 성취도	표준편차	평균의 표준오차
긍정적 태도	67	51.9	21.7117	2.6525
부정적 태도	71	39.7	21.6214	2.5660

수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생(67명)들의 사전 성취도는 평균 51.9점, 부정적인 태도를 가진 학생(71명)들은 사전 성취도가 평균 39.7점으로 나타나 긍정적인 태도를 가진 학생들이 부정적인 태도를 가진 학생들에 비해 평균 점수의 차이가 약 12.23점 높게 나타났다. 그리고 이들 학생(138명)들의 수학에 대한 태도에 따른 사전 수학 성취도의 분포를 보면 <그림 IV-1>과 같다.

<그림 IV-1> 수학에 대한 태도와 사전



수학에 대한 태도와 사전 성취도와의 관계를 알아보기 위하여 t-test를 사용하였다. 그 결과 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들과 부정적인 태도를 가진 학생들의 모평균에는 차이가 있는 것으로 나타났다(<표 IV-3>).

<표 IV-3> 수학에 대한 태도와 사전 성취도

Levene의 등분산검정		평균의 동일성에 대한 T검정			
F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양측)	평균차이
.046	.831	3.315	136	.001	12.23

## 2. 수학에 대한 태도의 집단 간의 수학 성취도의 변화 1

### 가. 수학에 대한 태도와 Test1

수학에 대한 긍정적인 태도와 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단들 간의 수학 성취도 변화를 알아보기 위하여 사전검사를 공변량으로 지정하고 종속변수를 Test 1로 지정하여 집단 간 공분산 분석 한 결과는 <표 IV-4>와 <표 IV-5>과 같이 나타났다.

<표 IV-4> Test 1의 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	67	사전검사	51.9	16.73
		사후검사	65.6	21.71
		보정된 사후검사	62.4	1.710
부정	71	사전검사	57.3	18.32
		사후검사	39.7	21.62
		보정된 사후검사	60.2	1.660

수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들의 사전 수학 성취도는 평균 51.9점, 사후 성취도는 65.6으로 나타났다. 그리고 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 학생들의 사전 수학 성취도는 평균 57.3점, 사후 성취도는 39.7으로 나타났다. 이러한 사전 검사의 평균 점수의 차이가 있는 것으로 나타나(<표 IV-3>) 공분산 분석한 결과, 수학에 대한 긍정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 62.4점, 수학에 대한 부정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 60.2점으로 나타났다(<표 IV-4>). 그리고 수학에 대한 긍정적인 반응을 보인 학생들과 수학에 대한 부정적인 반응을 보인 학생들 간의 사후 성취도간에는 차이가 없는 것으로 나타났다(<표 IV-5>).

<표 IV-5> Test 1의 공분산 분석

소스	제Ⅲ유형 제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된모형	19023.702 <sup>a</sup>	2	9511.851	50.547	.000
절편	36277.922	1	36277.922	192.786	.000
Test 1	16586.757	1	16586.757	88.144	.000
집단(태도)	150.481	1	150.481	.800	.373
오차	25403.923	135	188.177		
전체	563763.265	138			
수정된합계	44427.625	137			

a. R 제곱= .428 (수정된R 제곱= .420)

#### 나. 수학에 대한 태도와 Test2

수학에 대한 긍정적인 태도와 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단들 간의 수학 성취도 변화를 알아보기 위하여 사전검사를 공변량으로 지정하고 종속변수를 Test 2로 지정하여 집단 간 공분산 분석 한 결과는 <표 IV-6>와 <표 IV-7>과 같이 나타났다.

<표 IV-6> Test 2 의 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	67	사전검사	51.9	16.73
		사후검사	61.4	23.19
		보정된 사후검사	56.3	2.11
부정	71	사전검사	57.3	18.32
		사후검사	48.3	25.37
		보정된 사후검사	53.1	2.05

수학에 대한 긍정적인 태도 집단의 사전 수학 성취도는 평균 51.9점, 사후 성취도는 61.4점, 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단의 사전 수학 성취도는 평균 57.3점, 사후 성취도는 48.3점이었다. 그리고 수학에 대한 긍정적인 집단들의 보정된 사후 검사의 평균 점수는 56.3점, 수학에 대한 부정적인 집단들의 보정된 사후 검사의 평균 점수는 53.1점으로 나타나 수학에 대한 긍정적인 집단이 부정적인 집단에 비하여 평균 약 3.2점 높게 나타났다(<표 IV-6>). 그러나 공분산 분석 결과 수학에 대한 긍정적인 집단과 수학에 대한 부정적인 집단 간의 Test2(사후검사)에 대한 평균 점수의 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(<표 IV-7>).

<표 IV-7> Test 2의 공분산 분석

소스	제III유형 제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된모형	47555.541 <sup>a</sup>	2	23777.771	82.319	.000
절편	8012.603	1	8012.603	27.740	.000
Test 2	41585.518	1	41585.518	143.970	.000
집단(태도)	344.426	1	344.426	1.192	.277
오차	38994.533	135	288.848		
전체	499142.857	138			
수정된합계	86550.074	137			

a. R 제공= .549 (수정된R 제공= .543)

#### 다. 수학에 대한 태도와 최종 성취도

수학에 대한 긍정적인 태도와 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 학생들이 최종 성취도(Test 1과 Test 2 그리고 보고서 및 출석 점수를 합산한 점수)들 간의 차이가 있는지를 알아보기 위하여 사전검사를 공변량으로 지정하고 종속변수를 최종 성취도로 지정하여 집단 간 공분산 분석 한 결과는 <표 IV-8>와 <표 IV-9>과 같이 나타났다.

<표 IV-8> 최종 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	67	사전검사	51.9	16.73
		사후검사	73.1	13.34
		보정된 사후검사	70.1	1.317
부정	71	사전검사	57.3	18.32
		사후검사	64.9	15.75
		보정된 사후검사	67.7	1.278

수학에 대한 긍정적인 태도 집단과 수학에 대한 부정적인 태도 집단 간의 사전 수학 성취도의 차이는 약 6.3점으로 나타났다. 그리고 사후 성취도에(최종 점수)에서는 수학에 대한 긍정적인 태도 집단이 평균 73.1점, 수학에 대한 부정적인 태도 집단이 평균 64.7점으로 나타났다. 보정된 사후검사에서는 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 집단이 평균 70.1점, 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단이 67.7점으로 약 2.3점의 차이를 보이고 있다. (<표 IV-8>). 그러나 공분산 분석 결과(<표 IV-9>), 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 집단과 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단 간에는 사후 성취도(최종 성취도)에는 차이가 없는 것으로 나타났다.

<표 IV-9> 최종 수학 성취도 공분산 분석

소스	제Ⅲ유형 제공합	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된모형	16362.843 <sup>a</sup>	2	8181.422	73.349	.000
절편	56301.915	1	56301.915	504.763	.000
최종평가	14068.057	1	14068.057	126.124	.000
집단(태도)	186.190	1	186.190	1.669	.199
오차	15058.062	135	111.541		
전체	686095.000	138			
수정된합계	31420.906	137			

a. R 제곱= .521 (수정된R 제곱= .514)

### 3. 수학에 대한 태도의 집단 간의 수학 성취도의 변화 2

기초수학이 부족한 학생 138명의 학생 중에서 중·상 수준 이하의 학생들의 수학 성취도 변화를 알아보기 위하여 사전검사결과에서 평균 60점 미만인 학생들 91명을 대상으로 분석하여보았다. 이러한 분석은 중·상 수준 이하의 학생들의 학습상황을 알아보기 위함이다.

#### 가. 수학에 대한 태도와 Test 1

수학에 대한 긍정적인 태도와 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단들 간의 수학 성취도 변화를 알아보기 위하여 사전검사를 공변량으로 지정하고 종속변수를 Test 1로 지정하여 집단 간 공분산 분석 한 결과는 <표 IV-10>와 <표 IV-11>과 같이 나타났다.

수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들의 사전 수학 성취도는 평균 40점, 사후 성취도는 63점, 부정적인 태도를 가진 학생들의 사전 수학 성취도는 평균 34.6점, 사후 성취도는 54.6으로 나타나 두 집단 간의 평균 약 8.4점 차이를 보였다(<표 IV-10>). 사전 검사에서 차이가 있는 것으로 나타나 공분산 분석한 결과, 수학에 대한 긍정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 61.5점, 수학에 대한 부정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 55.8점으로 나타났으나 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다(<표 IV-10>, <표 IV-11>).

<표 IV-10> Test 1의 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	40	사전검사	40	10.564
		사후검사	63	15.104
		보정된 사후검사	61.5	2.408
부정	51	사전검사	34.6	13.468
		사후검사	54.6	16.757
		보정된 사후검사	55.8	2.126

<표 IV-11> Test 1의 공분산 분석

소스	제Ⅲ유형 제공합	자유도	평균제공	F	유의 확률
수정된모형	4647.056 <sup>a</sup>	2	2323.528	10.304	.000
절편	14559.553	1	14559.553	64.566	.000
합계	3094.463	1	3094.463	13.723	.000
긍정부정	690.498	1	690.498	3.062	.084
오차	19843.816	88	225.498		
전체	334171.429	91			
수정된합계	24490.872	90			

a. R 제곱= .190 (수정된R 제곱= .171)

## 나. 수학에 대한 태도와 Test 2

수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들의 사전 수학 성취도의 차이는 약 5.4점으로 나타났으며, 사후검사에서는 평균 약 11.3점으로 나타났다. 사후검사에서 평균점수 간의 차이가 많이 나고 있지만 공분산 결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.(<표 IV-12>, <표 IV-13>).

<표 IV-12> Test 2의 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	40	사전검사	40	10.564
		사후검사	53.8	19.842
		보정된 사후검사	51.6	3.0610
부정	51	사전검사	34.6	13.468
		사후검사	42.5	21.861
		보정된 사후검사	44.2	2.7030

<표 IV-13> Test 2의 공분산 분석

소스	제III유형 제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확 률
수정된모형	10060.620 <sup>a</sup>	2	5030.310	13.802	.000
절편	3794.174	1	3794.174	10.410	.002
합계	7179.782	1	7179.782	19.700	.000
긍정부정	1144.736	1	1144.736	3.141	.080
오차	32072.414	88	364.459		
전체	247485.714	91			
수정된합계	42133.034	90			

a. R 제곱= .239 (수정된R 제곱= .221)

#### 다. 수학에 대한 태도와 최종 성취도

수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들의 사후 성취도는 69.6점, 부정적인 태도를 가진 학생들의 사후 성취도는 62.1점으로 나타나 두 집단 간의 평균 약 7.5점 차이를 보였다. 그리고 보정된 사후검사에서 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들의 사후 성취도는 68.3점, 부정적인 태도를 가진 학생들의 사후 성취도는 63.1점으로 나타나 두 집단 간의 평균 약 5.2점으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(<표 IV-14>, <표 IV-15>).

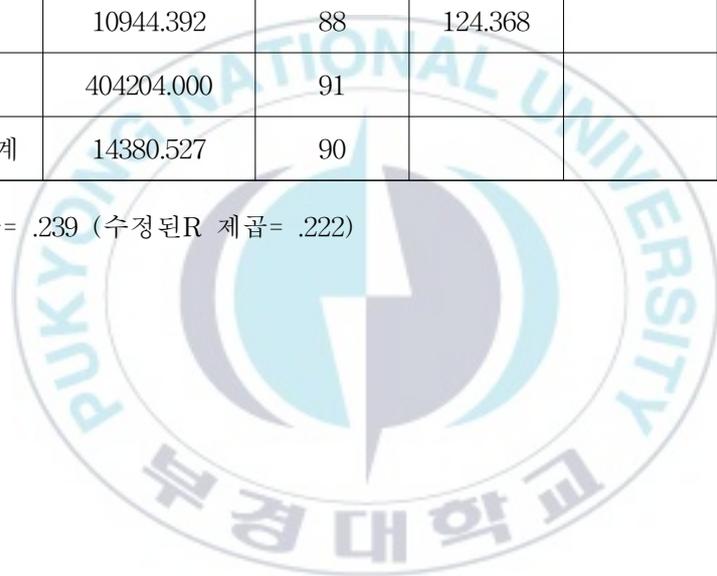
<표 IV-14> 최종평가의 수학 성취도

집단	학생수	검사	평균	표준편차
긍정	40	사전검사	40	10.564
		사후검사	69.6	11.423
		보정된 사후검사	68.3	1.5190
부정	51	사전검사	34.6	13.468
		사후검사	62.1	12.686
		보정된 사후검사	63.1	1.7880

<표 IV-15> 최종 수학 성취도 공분산 분석

소스	제Ⅲ유형 제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
수정된모형	3436.135 <sup>a</sup>	2	1718.068	13.814	.000
절편	22456.883	1	22456.883	180.568	.000
합계	2192.394	1	2192.394	17.628	.000
긍정부정	584.079	1	584.079	4.696	.033
오차	10944.392	88	124.368		
전체	404204.000	91			
수정된합계	14380.527	90			

a. R 제공 = .239 (수정된R 제공 = .222)



## V. 요약 및 제언

기초수학이 부족한 학생들을 대상으로 수학에 대한 태도가 어떠한지 조사하고, 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단과 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 집단들 간의 수학 성취도를 알아본 결과는 다음과 같다.

첫째, 기초 학력이 부족한 138명 학생들 중 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 학생들이 67명, 부정적인 태도를 가진 학생들이 71명으로 나타나 거의 각각 50% 이었다.

둘째, Test 1에서, 수학에 대한 긍정적인 학생들의 보정된 사후 검사는 62.4점, 수학에 대한 부정적인 학생들의 보정된 사후 검사는 60.2점으로 나타났다으며 사후 성취도간에는 차이가 없는 것으로 나타났다. 그리고 Test 2에서, 수학에 대한 긍정적인 집단들의 보정된 사후 검사의 평균 점수는 56.3점, 수학에 대한 부정적인 집단들의 보정된 사후 검사의 평균 점수는 53.1점으로 나타나 수학에 대한 긍정적인 집단이 부정적인 집단에 비하여 평균 약 3.2점 높게 나타났으나 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 최종 평가의 보정된 사후검사에서 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 집단이 평균 70.1점, 수학에 대한 부정적인 태도를 가진 집단이 67.1점으로 나타나 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

셋째, 중·상 수준 이하의 학생들의 수학 성취도 변화에서도 연구대상 138명을 대상으로 분석한 결과와 유사하게 나타났으나 최종평가에서는 다르게 나타났다. 즉, Test 1에서, 수학에 대한 긍정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 61.5점, 수학에 대한 부정적인 학생들의 사후 성취도 평균(보정된 사후 검사)은 55.8점으로 나타났으나 유의한 차이가 없

었다. 그리고 Test 2에서는 보정된 사후검사의 긍정적인 학생들의 평균점수 51.6점과 부정적인 학생들의 평균점수 44.2점으로 차이가 나고 있지만 Test 1과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 최종평가에서는 수학에 대한 긍정적인 태도를 가진 집단과 부정적인 태도를 가진 집단들 간의 사후 성취차이가 약 5.2점으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

연구대상 138명을 대상으로 한 결과에서, 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도를 가진 학생들의 수학 성취도의 변화에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그리고 중·상 수준 이하의 학생들을 대상으로 분석한 결과, 수학에 대한 긍정적인 태도와 부정적인 태도를 가진 학생들의 수학 성취도의 변화에는 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 기초 학력이 부족한 학생들을 대상으로 하였기에 나타난 결과로 고려된다. 그러므로 차후 연구에서는 여러 가지 교수·학습 방법에 따라 어떠한 변화가 있는가를 조사할 필요성이 있을 것이다.

## 참 고 문 헌

- 계영희 (2005). 대학수학교육 ; 수학에 대한 의식구조와 문화적 접근. 수학 교육논문집. Vol.19 No.4 . p577-586.
- 곽지선 (1999). 수학에 대한 태도와 수학적 자기 효능 감의 상관 연구. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 권현진 (2005). 고등학교 3학년 학생들의 수학 학습에 대한 소감과 평가 및 수학에 대한 태도 연구. 고려대학교대학원 석사학위논문.
- 교육과학기술부 (2008). 중학교 교육과정 해설Ⅲ-수학, 과학, 기술, 가정
- 김미선 (2001). 정의적 요소를 강조한 수학과 수업 모형 개발 및 적용 효과. 부산교육대학교대학원 석사학위논문.
- 김병무·김규상 (1998). 대학수학 학업 성취도에 영향을 미치는 요인 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육 논문집>37(2) p.159-172.
- 김부미 (1996). 교사 변인과 학생의 수학적 태도에 관한 연구. 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문.
- 김부윤·정영우 역 (2013). 수학, 어떻게 가르칠 것인가? 서울: 경문사. p.162-164.
- 김선희·김부미·이종희 (2014). 수학 교육과 정의적 영역. 서울: 경문사.
- 김영민 (2010). 고등학교 1학년 학생들의 수학자신감, 수학불안과 집합 명제 단원의 성취도에 관한 연구. 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김윤아 (2015). 수준별 학급 편성이 수학 학습부진아의 정의적 영역에 미치는 영향. 고려대학교대학원 석사학위논문.
- 김재용 (2013). 중등수학 영재학생의 정의적-인지적 특성과 기하문제 해결 과정 분석. 한국교원대학교대학원 석사학위논문.

- 김태수·김병수 (2008). 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석 . 한국수학교육학회, <E-수학교육논문집>22권3호 p.369-382.
- 김혜영 (2009). 대학생의 미적분학 성취도와 수학적 자기 효능 감의 차이와 관계 연구. 아주대학교교육대학원 석사학위논문.
- 남상엽 (1999). 수학적 신념 및 태도에 관한 교사와 학생의 관계. 한국교원대학교대학원 석사논문.
- 모인순 (2008). 인지발달과 지식확장을 위한 한국의 대학 도자 교육과정 모색. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 박경옥 (2003). 수학적 문제해결력 및 추론 능력과 관련된 정의적 요소와 그 차이에 관한 분석. 청주교육대학교교육대학원 .석사학위논문.
- 박왕근 (2014). 수학이 안 되는 머리는 없다, 서울: 양문.
- 박용현 역 (2017). 수포자는 어떻게 만들어 지는가? 서울: 철수와 영희.
- 방정숙·권민성 역 (2016). 가르치는 것은 왜 그렇게 어려울까? 서울: 경문사.
- 백남옥 (2012). 과학 문제 상황을 활용한 고등학교 수학 실험 수업에서 나타난 수학적 사고와 태도 분석, 한국교원대학교대학원 석사학위논문.
- 송명진·박종하 역 (2017). 스탠퍼드 수학 공부법. 서울: 와이즈 베리.
- 송상현·임재훈·권석일·남진영·정영옥·서동엽·김성준·김지원 편역 (2014). 수학적 능력의 심리학. 서울: 경문사 . p.6-66.
- 신수정 (2006). 제7차 고등수학과 교육과정과 대학수학교육의 연계성에 관한 연구. 울산대학교대학원 석사학위논문.
- 양용칠 역 (2009). 수업설계를 위한 학습 심리학. 서울: 교육과학사. p.476-482.
- 오봉천 (1991). 초등학교에서의 평가활동이 아동의 정의적 특성에 미치는 영향. 원광대학교교육대학원 석사학위논문.
- 우수진 (2011). 수학불안과 단서 학습효과 간 관계에서 정서교양의 중재 효과. 고려대학교교육대학원 석사학위논문.

- 우정호 (2000). 수학학습-지도 원리와 방법. 서울: 서울대학교 출판문화원.
- 이경언 (2015). 수학 은유 분석을 통한 대학생들의 학교 수학에 대한 인식과 선호도 조사. 한국수학교육학회, <E-수학교육 논문집>, 29권1호, pp.51-72.
- 이광상·임해미·박인용·서민희·김 부미 (2016). 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문 문항 개발. 한국교육 과정 평가원 (p.45-70)
- 이규봉·오원태·위인숙·장주섭 (2007). 대학 신입생의 수학 기초 실력분석. 한국수학교육학회,<E-수학교육논문집>21권4호 2007, pp.613-620.
- 이기석 (2012). 과학 문제 상황을 활용한 고등학교 수학 실험에서 나타난 수학적사고와 태도 분석. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 이영희 (1989). 인지양식·정의적 특성과 학업 성취도와의 관계. 숙명여자대학교대학원 석사학위논문.
- 이정례 (2015). 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화에 따른 대학수학 교육방향 연구. 한국수학교육학회, <E-수학교육 논문집> 29권 3호 2015, p.513-532.
- 이정례·이성진·권혁홍·이경희 (2011). 수학 기초학력 향상프로그램이 학업성취도와 학습동기에 미치는 영향: D대학교 공과대학 신입생을 중심으로. 한국수학교육학회, <E-수학교육논문집> 25권1호 (2011), p.167-184.
- 이진희 (2014) 상호또래교수 활동이 고등학생들의 수학교과에 대한 정의적 특성 및 학업성취도에 미치는 영향. 단국대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 임연휘 (2010). 대학 교양수학에서 개인지도가 학업성취에 미치는 영향. 부경대학교대학원 석사학위논문.
- 임정규 (1999). 제7차 교육과정에 따른 대학 교양수학의 개선 방안. 대구교육대학원 석사학위논문.
- 전재복 (2008). 바람직한 대학 기초 수학 교육 과정 운영 방안. 한국 수학

- 교육 학회, <E-수학교육논문집> 22권 4호. p399-416
- 전평국 (1991). 정의적 특성이 수학적 문제 해결에 미치는 영향. 한국수학교육학회지:<A-수학교육> 30권1호 (1991), p25-38.
- 정성희 (2004). 실업계 고등학생들의 수학불안 요인 분석-고등학교 1,2 학년을 대상으로. 한국교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 정현선 역 (2014). 발달을 선도 하는 교수 학습-비고츠키 학파의 이론-실험 심리학적 연구. 서울: 솔빛 길 p.391-412.
- 정환미 (2008). 교사의 신념과 학생들의 수학 기피도 간의 상관관계. 아주대학교교육대학원. 석사학위논문.
- 조세현·안지혜 역 (2000). 인지학습과 교수법. 서울: 민지사
- 최승현 (1993). 수학적 문제해결에 대한 동기유발과 감정의 효과에 대한 고찰 대한수학교육학회논문집 제3권 제1호, p159-165.
- 표용수·조성진·정진문·박진한 (2009). 교양수학 교과목에 대한 교수-학습지도개선방안. 한국수학교육학회, <E-수학교육논문집> 23권3호, p.823-848 .
- 표용수·박준식 (2010). 대학수학 기초학력 부진학생을 위한 기초수학 지도 방안. 한국수학교육학회, <E-수학교육논문집> 24권3호 , p.525-541.
- 표용수·박준식 (2009). 대학과목선 이수제 교과목의 효율적 운영 방안. 한국수학교육학회, <E-수학교육논문집> 23권2호, p.279-296 .
- 하성은 (2015). 수학에 대한 중학생의 은유 유형 분석 및 정의적 영역과의 관련성 연구, 이화여자대학교대학원 석사논문.
- 한국교육개발원 (1992). 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구(Ⅲ)- 수학과 평가 도구 개발 (RM92-05-02 , p27).
- 한국교육과정평가원 (2010). 수학에 대한 정의적 특성 개선 방안 탐색 세미나 (ORM 2010-58).
- 함승연 (2009). 공대 졸업생들의 공학기초능력 수준과 교육 요구 분석. 대

- 한공업교육학회 <대한공업교육학회지>34권1호(2009), p.196-209 .
- 황우형 역 (2000). 수학학습 심리학. 서울: 사이언스북스.
- 황정규 (1997). 정의적 행동특성, 사회계층, 학교성적과 인과관계, 고려대학교 사범대학 사대논총.
- Aiken, L. R.(1970).Attitudes toward mathematics: Review of Educational Research, 40, p.551-596.
- Aiken, L. R.(1972). Research on attitudes toward mathematics. A rithmetic Teacher, 19, 229-234
- Aiken, L. R. (1974). Two Scales of attitude toward mathematics. Journal for Research in Mathematics Education, 5, 67-71
- Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics: Review of Education Research, 4 p.293-311.
- Johnson, B. (2000). Investigation of the factors affecting attitudes toward mathematics of students in different college mathematics course. Bell&Howell Information and earning Company. p.1-10.
- Cabral-Pini, A. M. (1994). Cooperative Learning: Its Effect on Math Educaton. Dissertation Abstracts international, 55-12, 37712A.
- Mathematical Sciences Education Board (1990). Reshaping School-Mathematics: A Philosophy and Framework for Curriculum. Washington, D. C.: National Academy Press.
- McLeod, D. B. (1989). Beliefs, attitudes, and Emotions : New View of Affect in mathematics Education. In McLeod, D. B., & Adams V.m.(Eds.), Affect and mathematical Problem solving-A new perspective(pp.245-258). New York : Springer-Verlag.
- McLeod & Orrega(1995). 수학교육에서의 정서에 관한 이슈. 『Research

- ideas for the classroom : High school mathematics』, 1995학년도 하계 집중 세미나. 수학교육 연구회.
- Koblitz, N. Calculus I and Calculus II, at the ftp sites  
ftp://ftp.math.washing.edu/pub/124notes/k124.tar.gz  
ftp://ftp.math.washington.edu/pub/125notes/k125.tar.gz
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). Professional Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics (1995). Assessment Standards for School Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Research Council (1989). Everybody Counts; A Report to the Nation on the Future of Mathematics Education. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Nunes, T. and Bryant, P. (1997). Learning and Teaching of Mathematics: An International Perspective. Philadelphia, PA: Psychology Press Ltd.
- Oppenheim, A. N. (1992). Questionnaire Design, Interviewing, and Attitude Measurement. London: Printer Publications Limited.
- Tobias, S. Overcoming Math Anxiety, Norton, New York, 1978.
- Sandman, R.(1974). The mathematics attitude inventory : Instrument and User's Manual. Journal for research in mathematics education, 11(2), p148-149.

- Schoenfeld, L. H. (1992). Learning to Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition ,and Sense Making in Mathematics. Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning, D. A. Grouws. New York: Macmillan.
- Sherman, H. W. (1989). A Comparison of Three Methods of Teaching Rational Number Concepts to Preservice Teachers, Dissertation Abstracts International, 50-05, 1208A.
- Shields, N. (1990). The Effects of Single-Sex Schooling on Female Attitudes Toward Mathematics, Achievement in Mathematics, Achievement in Mathematics, and College and Career Aspirations. Dissertation Abstracts International, 51-10,3380A.

