

자기주도적 학습과 일제학습에서의 수학불안에 대한 분석

김동복* · 김인수**

I. 서론

현대 사회에서는 개인의 개성과 특성을 수용하는 교육을 강조한다. 또한 1980년대 중반 이후 열린교육이 초·중등학교에 파급되면서 학습자 중심의 교육이 강조되고 있다. 그렇지만, 일선 교육현장에서 학생 개개인의 수준의 차이와 정의적 특성의 차이를 고려하여 수업을 하기가 용이하지 않은 것이 현실이다.

오늘날 지식기반의 정보화 사회에서 수학 지식의 중요성은 날로 강조되고 있다. 그러나, 학교에서 학생들의 수학학습에서 관찰되는 학습 태도에는 긍정적인 면보다 부정적인 면이 더 많이 나타나고 있다. 이런 부정적인 면이 나타나게 되는 원인은 여러 가지가 있는데 그 중의 하나가 수학불안이다.

본 연구에서는 열린학습의 한 형태인 자기 주도적 학습과 전통적인 학습형태라고 할 수 있는 일제학습에서 나타나는 수학불안에 대하여 요인별로 수학성적 상, 중, 하의 집단으로 나누어 분석하여 보고, 수학 수업시간에 관찰된 수학불안 증상과 그 불안에 대처하는 방안을 제시하고자 하였다.

II. 불안심리

사람들은 누구나 불안과 공포를 경험해 본 적이 있다. 불안이나 공포를 조금도 느끼지 않고 평생을 살아가기란 불가능하다. 불안은 우리를 지치게 하는 스트레스가 될 수도 있고, 성취하고자 하는 의욕을 상실하게 하며, 불안 때문에 주어진 과업을 효율적으로 수행하지 못할 수도 있다. 그렇지만 불안은 때로 자극이 될 수도 있다. '불안이 없다면 세상을 살아가는데 얼마나 쉽고 편할까'라는 생각도 들 것이다. 그러나, 불안은 어떠한 위험 상황에 직면했을 때 우리로 하여금 탈출구를 찾아주는 역할을 하는 긍정적인 면도 있다.

본 장에서는 먼저 불안의 일반적 정의와 수학학습과 관련되는 수학불안에 대하여 알아 본다.

1. 불안(Anxiety)

가. 불안의 정의

불안이라는 용어는 일상생활에서 흔히 쓰이며, 그 뜻도 사용하는 경우에 따라 조금씩 다르다. '나는 장래가 불안하다,' '나는 높은 곳에서 있으면 불안하다,' '나는 시험 때문에 불안하다,' '나는 숙제를 안 해서 불안하다,' '나는 수학시간만 되면 불안하다,' '나는 체육이나 음악 실기 시험을 보는 날이면 불안하다'라

* 완도중학교

** 전남대학교

는 말들에서 보듯, 불안이 의미하는 바는 조금씩 다르다.

불안은 본질적으로 미래에 일어날지도 모를 사건에 대한 약한 공포반응이다. 심리학에서는 불안은 광범위하고 막연한 근심스러운 마음으로서, 개인은 매우 불편한 느낌을 느끼면서, 이와 동반되어 여러 가지 신체 증상들이 나타나게 되는 상태라고 정의한다. 불안은 두려움 혹은 공포심 등과 자주 혼동되는데, 모두 '어떤 위험상황에 직면했을 때 일어나는 감정'이라는 측면에서는 비슷하지만, 근본적으로는 차이가 있다. 즉, 불안에서의 위험상황이란 대개 두려움의 대상이 막연하거나, 혹은 위험이 심리적 갈등에서 유래되는 상황을 말한다. 반면, 두려움이나 공포심에서는 우리가 두려워하는 것이 현실적으로 존재하는 것이며 눈앞에 놓여있는 경우이다(이민수, 1998).

Kierkegaard, Spinoza 등 실존주의 철학자들은 불안을 생활존재자의 실존적 갈등과 위기라고 정의하였고, Hansen(1977)은 불안이란 편안하지 않으며 불길한 예감이 들고, 긴장을 느끼게 되는 상태를 의미한다고 하였다. Spielberg(1972)는 불안을 긴장의 어떤 형태에 대한 반응으로 일어나는 인지적, 정서적, 행동적인 반응의 연속과 관계되는 과정으로 보았다. 불안을 느끼는 상황에서는 막연한 불안감, 근심스러움 등의 심리적 감정 외에도 여러 가지 신체적 증상들이 함께 나타난다. 사람이 불안을 느끼게 되면, 혈압이 상승하고, 가슴이 뛰거나 답답해지고, 땀이 나고, 눈동자가 커지며, 손발이 떨린다. 이렇듯 불안이란 주관적인 느낌뿐 아니라, 여러 신체적 증상이 함께 나타난다.

나. 불안의 요인

불안의 요인은 개인과 환경의 복잡하고 역

동적인 상호작용에 의하여 생겨날 수 있다. Lazarus와 Averill(1972)은 불안의 요인을 상황변인과 기질변인의 두 가지 요인으로 구분하였는데, 상황변인은 자극을 둘러싼 전후관계의 요소로서, 넓은 의미에서 정보처리에 영향을 주는 환경요인을 나타내고, 기질변인은 개인의 특성과 관련해서 불안을 유발시키는 요소라 하였으며, 이러한 불안을 유발하는 요인은 심리적 매개체를 통해서 불안반응을 일으키게 된다고 하였다 (허혜자, 1996 재인용).

다. 불안의 분류

불안을 흔히 특성불안(trait anxiety)과 상태불안(state anxiety)으로 나눈다. 특성불안이란 일반불안(general anxiety)이라고도 하는데, 개인에게 내재되어 있는 불안을 의미한다. 특성불안은 불안한 경향에 있어 비교적 개인차와 관계가 있으며, 특별한 위협이나 위협적인 상황과 관련된 긴장에 대항하여 활동할 때까지는 잠재적으로 남게 된다. 특성불안은 비교적 오래 지속하는 '불안 경향성'으로 우리가 어떤 사람은 '늘 불안한 사람'이라고 말할 때 의미하는 불안이다. 특성불안을 가지고 있는 사람은 보다 넓은 범위에서 보다 강하게 불안을 느끼며, 불안을 느끼는 상황에서는 손에 땀이 배기도 하고, 심장박동이 빨라지거나, 불길한 예감을 갖는 등의 신체적, 정서적 특징을 보인다.

상태불안(state anxiety)이란 특수불안(specific anxiety)이라고도 하며, 특수한 상황에서 느끼는 불안을 의미한다. 상태불안은 시간과 상황이 변화함에 따라 불안의 정도가 다양하게 변화하는 일시적인 정서상태로서, 긴장과 염려와 같은 개인의 주관적인 경험이나 느낌, 그리고 자율신경 계통의 활성화 등으로 특징 지을 수 있고, 그 정도가 다양하다. 시간과 상황에 따라서

변하며, 자극에 대한 반응으로 일어나는 유기체의 일반적 상태로서, 순간적이고 상황에 따라 다르게 나타난다.

2. 수학불안(Math-Anxiety)

가. 수학불안의 정의

불안 가운데 수학학습과 관련되어 논의되는 것이 수학불안이다. Richardson 과 Suinn (1972)은 수학불안을 일상생활과 학습장면에서 수의 조작과 수학문제 해결을 방해하는 긴장과 불안한 감정이라고 정의하였다.

Fennema와 Sherman(1976)은 수학불안을 수학학습과 관련된 불안감, 두려움, 신경증세 및 신체증세라 하였는데 이것은 수학 수업시간, 수학문제, 수학시험과 관련된 불안감과 관계가 있다고 하였다. Tobias와 Weissbrod(1980)은 수학불안은 수학적 문제를 풀도록 요구될 때 몇몇 사람들 사이에서 일어나는 공포, 무기력, 마비, 정신적 혼란 같은 상황 자체를 묘사하는데 사용된다고 하였다.

Byrd(1983)는 수학불안을 포괄적으로 정의하여, ‘어떤 식으로든 수학에 접하였을 때 개인이 불안을 경험하는 상황’이라고 정의하였다.

나. 수학불안의 요인

Skemp(1987)는 기계적인 학습에 의한 이해가 불안을 낳는다고 보았으며, Greenwood(1984)는 “설명-연습-암기” 패러다임에 의해 특성화된 교수방법론이 불안을 낳는다고 주장하였다. Lazarus(1974)는 수학 자체의 특성, 기호와 용어, 아동의 학습 유형, 교과과정, 교사를 수학불안의 원인으로 보았다.

Byrd(1983)는 학생들과의 인터뷰를 통해 수

학불안의 요인을 찾고, 이들을 크게 상황선행자, 기질선행자, 환경선행자의 셋으로 나누었다. 상황선행자에는 수학의 본질, 교수방법이 요인이 되고, 기질선행자에는 자존심, 자신감의 결여, 좌절에 관대함, 수학에 대한 태도, 자기 의심, 승인욕구, 성취욕구가 있으며, 환경선행자에는 학생의 특성, 성 역할, 사회화, 사회적 요소, 나이, 성, 부모의 양육태도 등이 있다고 하였다.

허혜자(1996)는 수학불안 요인을 5가지의 상위 요인으로 나누고 다시 각각을 하위 요인으로 아래의 <표 1>과 같이 분류하였다(1996).

<표 1> 수학불안의 요인

상위 요인	하위 요인		
수학교과 요인	추상성 언어 및 구조 기초기능 결여	교수방법 수학에 대한 선입견적 불안	
수학성취 요인	성적	자아개념	시험
인지요인 및 부정적인 생각	일상생활에서의 수불안 인지양식 이해	부정적인 생각 부모의 태도 선입관	
수학에 대한 태도	유용성	남성영역	수학학습 동기
교사 요인	권위	교사	

III. 수학 학습의 형태

본 연구에서는 수학 학습의 형태를 자기주도적 학습과 일제학습의 두 유형으로 나누어 비교하고, 자기주도적 학습에서 야기되는 불안에 대하여 관찰 분석하였다.

1. 자기주도적 학습

자기주도적 학습(self-directed learning; SDL)이란 교사와 교과서 중심의 주입식 교수 방법

에서 탈피하여 학습자가 중심이 되는 토론 학습, 탐구 학습, 실험 및 실습 학습, 창의적 문제 해결, 학습하는 방법의 학습을 정착시키는 학습이라고 정의되고 있다. 독립 학습, 자기 교수, 자기 계획 학습, 자기 규제 학습, 초인지 학습 등의 용어가 같은 뜻으로 사용되기도 한다. 근래에 수요자 중심, 학생 중심, 열린 학습이 강조되면서 교육 현장에서 대안적으로 권유되고 있는 학습의 형태이다.

본 연구에서는 자기주도적 학습에 학습계약서를 활용하였다. 학습계약서란 교사와 학습자간에 학습에 관해서 서로 동의할 수 있는 계약을 맺는 것으로서 자유로운 개별 학습형태의 한 방법이다.

수학 교육의 주요 목표인 수학적 사고를 신장하려면 학습 과정에서 개인차를 고려하는 개별화된 지도를 해야 하고, 학생들의 자주적 학습 활동을 강화시켜 학생 스스로 자신의 능력과 자율성에 의하여 학습해 갈 수 있도록 학습의 장을 열어 해 할 것이다. 본 연구에서는 수학의 기본적인 개념이나 원리, 법칙을 익히고 적용하는 기본 학습을 위한 열린 수학 수업 모형으로 <표 3>와 같은 학습계약서를 이용하여 자기주도적 수학 학습 모형을 <표 2>와 같이 구성하였다(최택영, 이교회, 1999 참조).

<표 2> 학습계약서를 이용한 자기주도적 학습 모형

마음열기	수학적 개념 열기	수학적 사고 열기	수학적 태도 열기	자기평가
· 마음열기 · 동기 유발 · 학습 목표 설정 · 수업 계획 (학습계약서 작성) · 학습 방법 선택	· 기본적인 개념, 원리, 법칙 이해 및 적용, 관계 파악	· 문제 해결 능력 강화 · 추상화, 일반화 · 직관적 사고 · 논리적 사고 · 비판적 사고	· 확산적 사고 · 다양한 물음문제 만들기 · 수학화 · 기호화	· 학습에 대한 스스로 평가
개별 활동, 소집단 활동	[자유진도 학습] ↔ [협력 학습] ↘ ↙ [소집단 보충 학습] [발전 학습]	[소집단 활동]	[발표, 토의]	[자기 평가]

교사는 새로운 단원을 시작할 때, 학습자에게 학습할 과제에 관하여 계획을 세워보게 하고, 학습자와 함께 학습의 수준, 학습을 위한 안내 및 다양한 학습 활동들을 의논한다. 학습자는 학습의 수준, 학습 기간, 순서 등을 자신의 학습 환경, 시간 계획, 자료 및 평가 방법을 스스로 정해본다. 학습의 과정은 자유롭게 진행되며, 학습의 마지막 단계에서 학습자는 자기평가를 하게 된다.

자기주도적 수학 학습은 학습의 진행 과정에서 학습자의 요구와 필요에 따라 지도가 개별화되며, 다음과 같은 단계로 이루어진다.

1단계 마음열기: 사전 활동으로 마음을 여는 단계이다.

이 단계는 역사적 배경이나 실생활의 본시 학습 관련 이야기를 통하여 학습 동기를 유발하고, 본시 수업 과정에 대한 안내를 하여 마음을 여는 단계이다. 또한, 본시 학습을 해나가는데 필수적인 기초 개념이 무엇인지 찾아보고, 스스로 학습계약서를 작성하여, 수업의 방향을 설정하고, 학습과제에 직면하게 되는 단계이다.

2단계 수학적 개념 열기: 기본 학습 활동으로 수학적 개념을 여는 단계이다.

수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 기본적인 적용을 통하여 이들 사이의 관계를 파악함으로써 수학적 개념을 자신의 것으로 재구성하는 단계이다. 이 단계에서는 교사의 개별적인 지도 과정이 학습자의 요구에 따라 있을 수 있다.

3단계 수학적 사고 열기: 적용 학습 활동으로 수학적 사고를 여는 단계이다.

이 단계는 개념, 원리, 법칙의 적용을 통한 문제 해결 활동으로 문제 해결력을 강화시키는 단계이다. 학습계약서의 계획에 의하여 학습자

스스로 문제를 선정, 이해, 계획, 실행, 반성의 과정을 통해 적용하는 단계이다.

4단계 수학적 태도 열기: 응용학습 활동으로 수학적 태도를 여는 단계이다.

확산적 사고와 창의적인 방법으로 다양한 풀이 방법을 찾고 변형된 문제를 만들어 보게 하여 학생들로 하여금 여러 가지 현상을 수학적으로 표현하고 합리적으로 해결하는 수학적 태도를 가지게 하는 단계이다.

5단계 자기평가: 자기평가를 하는 단계이다.

학습자 스스로 학습계약서의 계획에 의하여 학습을 하고, 자신의 학습의 평가를 하는 단계로서, 학습의 반성과 다음 시간의 준비 그리고, 자기 스스로 해결해 간다는 것을 생각하게 하는 단계이다.

효율적인 자기주도적 학습이 되기 위해서는 개별학습 도구인 학습지가 준비되어야 하는데 기존에 사용되고 있는 학습지는 학습 과정의 안내와 더불어 수학적 개념을 파악하고 적용할 수 있도록 단계적으로 구성되었지만, 본 연구에서 행한 자기주도적 학습에서는 <표 4>와 같은 학습지로서 학습자 스스로 활동할 수 있도록 구성하였다.

이러한 자기주도적 학습에서 교사는 학생들이 스스로 공부하도록 방치하는 것이 아니라, 지도의 개별화를 통한 보충학습과 학습과정의 점검, 그리고 적절한 발문을 통하여 모든 학생이 자신이 세운 학습 목표에 도달할 수 있도록 학생들의 사고를 자극하는 능동적인 역할을 해야 하고, 정답을 구체적으로 가르쳐 주기 보다는 학습자 스스로 학습계약서의 계획에 따라 문제확인, 예언, 계획, 평가 등의 일반적 문제해결전략을 수행할 수 있도록 수업을 설계하여 진행해야 한다.

<표 3> 학습계약서 (학습계약서는 새로운 단원을 시작할 때 작성함)

학습 계약서				
1. 대단원	5. 학습계획			
	차시	쪽수	학습내용	자기평가
2. 중단원 및 소단원				
3. 이 단원을 학습하기 위하여 미리 알아야 할 내용은 무엇인가?				
4. 이 단원의 학습목표 설정				

199

계약자 : 학년 반 번
이름
교사 인

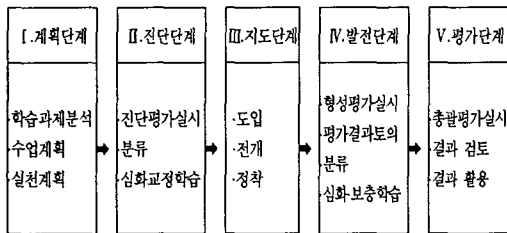
<표 4> 자기주도적 학습지

단원		차시 : /	학습일: 월 일 요일 교시
학습목표	[학생활동1] 학습목표 설정	자기평가	[학생활동3] 스스로 평가
[학생활동2] 학습자 스스로 문제 선정 및 풀이			[교사확인]

2. 일제학습

수학 수업에서 강의식 일제학습 모형은 학교 수업에서 전통적으로 사용되어진 방법이다. 교사가 수업의 중심이 되어 수업 내용을 학생들에게 주입시키는 교수법이다. 본 논문에서는 한국교육개발원에 제시한 수업모형 - 계획단계, 진단단계, 지도단계, 발전단계, 평가단계 - 을 일제학습 모형으로 하였다. 일제학습은 학교 현장에서 지금까지 가장 많이 사용되고 있는 교수-학습 모형이다. 일제학습의 학습진행단계는 각 단계는 <표 5>와 같다.

<표 5> 한국교육개발원의 일제학습 모형



3. 자기주도적 학습과 일제학습의 비교

자기주도적 학습 형태로 지도하고자 하는 교사는 자신이 학생에게 무엇을 가르쳤는가보다는 학생이 학습을 통해 무엇을 배웠는가를 더 중요하게 생각하는데 비하여, 일제학습을 하는 교사는 자신이 학습자에게 무엇을 가르쳤는가를 중요하게 생각한다. 다시 말하면, 학습자의 학습을 중요시 하느냐, 아니면 지식의 전달을 중요하게 생각하느냐가 자기주도적 학습과 일제학습과의 차이라고 할 수 있다.

Knowles는 자기주도적 학습과 교사주도의 일제학습은 다음 몇 가지 면에서 서로 전제하는 바가 다르다고 지적하였다.

첫째, 학습자의 이해 문제에서, 자기주도적 학습에서는 학습자를 학습과 관련하여 자기주

도성 혹은 자율성을 높여갈 수 있는 사람으로 보는데 비하여, 교사주도 일제학습에서는 교사의 가르침에 의존해 학습해 가는 사람으로 간주한다.

둘째, 학습과 관련하여 학습자의 경험을 이해하는 문제에서, 자기주도적 학습은 학습자의 경험을 학습에 활용되어야 할 중요한 학습자원으로 여기는 반면, 교사주도 학습에서는 교과나 단원을 중심으로 한 교사의 교육 내용이 더 중요한 학습 자원으로 생각하여 학습자의 경험을 학습에 활용하는 것에 그다지 비중을 두지 않는다.

셋째, 학습의 중심과 목표의 문제에서 자기주도적 학습은 삶의 과제나 삶의 문제를 중심으로 과제나 문제를 해결해 가는 것을 지향하는 반면, 교사주도 학습에서는 과목이나 단원을 중심으로 과목에 대한 지식을 습득하는 것을 지향한다.

마지막으로, 학습자의 학습 동기 면에서 차이가 있는데, 자기주도적 학습에서는 학습자 스스로 알고자 하는 지적 호기심, 해결하고자 하는 욕구 등 내적 동기에 의해 학습이 진행된다고 보는 반면, 교사주도 학습에서는 외적동기, 예를 들면, 상이나 벌, 혹은 성적, 상급학교 진학 등 외적 동기에 의해 학습한다고 본다(교육월보, 1998, 재인용).

IV. 학습형태에 따른 수학불안의 요인 분석

1. 연구 방법

가. 연구대상의 선정

본 연구를 수행하기 위하여 전라남도 완도

군 완도읍 내에 있는 남중학교 3학년을 대상으로 선정하여, 2개 학급 84명에게 자기주도적 학습을, 다른 2개 학급 83명에게는 일제학습을 실시하였다. 이 학생들을 대상으로 한 수학불안의 분석에는 수학불안 검사지에 응답한 총 167명의 학생 중 불성실하게 작성된 것을 제외하여, 자기주도적 학습 80명과 일제학습 78명 총 158명의 학생 응답을 대상으로 하였다.

나. 연구 절차

연구 대상 학생들은 모두 중학교 2학년까지는 일제학습을 받아왔다. 이 학생들에게 1999년 3월부터 2개 반에는 자기주도적 학습을 실시하고, 다른 2개 반에는 일제학습을 실시하였다. 학습을 실시하는 동안 면담과 관찰을 통하여 수학습간에 나타나는 불안을 조사하였고, 자기주도적 학습이 어느 정도 정착되었다고 판단되는 1999년 9월 2일부터 5일 사이에, 자기주도적 학습 집단과 일제학습 집단을 대상으로 수학불안 요인에 대한 검사를 하였다. 검사도구로는 허혜자가 개발한 것(허혜자, 1996)에서 요인의 분류가 분명하지 않은 10개 문항을 제외하고, 수학불안의 상위요인 5가지에 대한 19개의 하위요인으로 이루어진 총96문항으로 재구성한 것을 사용하였다.

검사의 실시는 수업시간이나 자율학습 시간을 이용하였고, 검사시간은 개인에 따라 20분에서 50분 정도 소요되었다. 응답은 '매우 그렇다', '그렇다', '보통이다', '아니다', '전혀 아니다'로 택하도록 하고, 분석에는 각기 5점, 4점, 3점, 2점, 1점의 점수를 부여하여 점수가 높은 항목이 수학불안 유발 가능성이 높은 요인이라고 판정할 수 있도록 하였다.

다. 통계처리

자기주도적 학습과 일제학습에서의 수학불안 요인을 분석하기 위하여 연구 대상 전체에 대한 수학불안 상위 요인에 대한 평균비교와 하위 요인에 대한 평균값을 비교하였다. 또한, 자기주도적 학습과 일제학습 학생들을 수학 성적에 따라 상(30%), 중(40%), 하(30%)의 세 집단으로 구분하고 수학불안의 요인별로 평균을 비교하였다.

성적별 집단 구분은 학업성취도 평가(99년 9월 실시)의 결과를 이용하였고, 통계처리에는 엑셀과 SPSS를 사용하였다.

2. 자기주도적 학습과 일제학습에서의 수학불안에 대한 분석

자기주도적 학습 학생과 일제학습 학생들이 가지는 수학불안에 대하여 불안의 요인별로 어떤 특성이 나타나는가를, 학습 성적에 따라 상·중·하의 집단으로 나누어 분석하였다. 이는 수학 성취 수준에 따라 느끼는 불안의 요인에 있어 그 차이점을 찾고자 하는 의도에서였다.

수학불안 검사의 응답에서 평균이 3점을 초과하는 요인을 불안을 느끼는 요인이라고 보았고, 3.5점을 초과하는 요인은 상당히 의미 있는 불안 요인이라고 보았다.

가. 수학성적 상 집단의 수학불안 분석

1) 수학불안의 요인별 분석

수학성적 상 집단의 수학불안에 대한 평균을 비교하여 보면, <표 6>에서와 같이, 자기주도적 학습과 일제학습 두 집단의 불안의 평균 차이가 -0.27이고, 이에 대한 t검증 결과는 <표 7>에서와 같이 유의확률(양측)=0.024로 0.05보다 작으므로 두 집단의 평균의 차이는 유의하

다할 수 있다. 그러나 두 집단의 불안에 대한 평균값은 2.58과 2.87로서 두 집단 모두 불안을 느낀다고 할 수 없었다. 그러므로, 두 집단 모두 수학불안은 가지고 있지 않으며, 평균의 차이로 보아 자기주도적 학습의 상위권 학생들이 일제학습 집단의 상위권 학생들보다 수학학습에 불안을 느끼지 않는다고 할 수 있다.

<표 6> 수학성적 상 집단의 수학불안 상위요인에 대한 학습형태별 비교

요 인	자기주도적 학습		일제학습	
	평균	표준편차	평균	표준편차
수학교과 요인	2.82	0.32	2.85	0.17
수학성취 요인	2.67	0.41	3.18	0.27
인지요인 및 부정적인 생각	2.50	0.41	2.91	0.49
수학에 대한 태도	2.36	0.44	2.59	0.29
교사요인	2.57	0.77	2.84	0.12
계	2.58	0.17	2.87	0.21

<표 7> 수학성적 '상' 집단의 학습형태에 따른 수학불안 차 검증

학습형태	평균	표준편차	t	자유도	유의확률(양쪽)
자기주도적 학습	2.58	0.17	-3.538	4	0.024
일제학습	2.87	0.21			

가) 수학교과 요인

수학교과 요인의 평균을 비교해 보면 자기주도적 학습과 일제학습에서 불안의 차이가 거의 없다. 하위 요인별로 보면, 추상성 요인에서 두 집단 모두 약간의 불안을 느끼고 있다고 할 수 있고(3.03과 3.01), 기초기능 결여 요인에서는 자기주도적 학습에서 일제학습과 비교할 때 불안을 느끼는 것으로 나타났다(3.27과 2.83).

나) 수학성취 요인

수학불안 수학 성취 요인에 대한 평균을 비교해 보면, 자기주도적 학습의 평균은 2.66이

고, 일제학습에서의 평균은 3.17로 일제학습의 학생들이 불안을 가지고 있는 것으로 나타났다. 하위 요인별로 보면, 자기주도적 학습에서는 시험에 대한 불안이 있으며, 일제학습에서는 시험, 성적, 자아개념에서 불안이 있다고 할 수 있다.

다) 인지요인 및 부정적인 생각 요인

인지요인 및 부정적인 생각 요인에 대한 평균을 보면, 두 집단 모두 3 미만으로 불안이 없는 것으로 나타났다. 그러나, 하위 요인을 보면 일제학습에서는 부모의 태도, 이해, 인지양식에 대하여 불안을 가지고 있다.

라) 수학에 대한 태도 요인

수학에 대한 태도 요인에서는 두 집단 모두 불안을 느끼지 않았다.

마) 교사 요인

교사요인에서는 두 집단 모두 불안을 느끼지 않았으나 하위 요인에서 자기주도적 학습 집단이 교사 권위에 대하여 약간의 불안을 느끼고 있었다.

<표 8> 수학 성적 '상' 집단의 수학불안 상위요인 학습형태 간 차 검증

요 인	구 분	학습형태	t	자유도	유의확률(양쪽)
수학교과 요인		자기주도적 학습	-0.18	4	0.864
		일제학습			
수학성취 요인		자기주도적 학습	-6.08	2	0.026
		일제학습			
인지요인 및 부정적인 생각		자기주도적 학습	-2.22	5	0.077
		일제학습			
수학에 대한 태도		자기주도적 학습	-0.75	2	0.532
		일제학습			
교사 요인		자기주도적 학습	-0.59	1	0.662
		일제학습			

<표 9> 수학적 상 집단의 수학적 불안 하위요인에 대한 학습형태별 비교

구분 요인		자기주도적 학습		일제학습	
		평균	표준편차	평균	표준편차
수학 교과 요인	수학에 대한 선입견적 불안	2.66	0.48	2.58	0.07
	추상성	3.03	0.58	3.01	0.33
	기초기능 결여	3.27	0.13	2.83	0.24
	교수 방법	2.68	0.56	2.87	0.30
수학 성취 요인	언어 및 구조	2.48	0.31	2.97	0.41
	시험	3.13	0.53	3.49	0.17
	성적	2.49	0.16	3.01	0.33
	자아개념	2.38	0.33	3.03	0.16
인지 요인 및 부정적인 생각	선입관	2.55	0.35	2.89	0.39
	부정적인 생각	2.35	0.47	2.42	0.26
	부모의 태도	2.15	0.19	3.46	0.0
	이해	2.97	0.65	3.22	0.45
	인지 양식	2.96	0.35	3.22	0.14
수학에 대한 태도	일상생활에서 불안	2.00	0.23	2.22	0.29
	남성영역	2.84	0.14	2.48	0.14
	유용성	1.97	0.05	2.36	0.13
교사 요인	수학학습 동기	2.27	0.45	2.92	0.38
	교사 권위	2.02	0.28	2.75	0.51
		3.11	0.33	2.92	0.18

2) 수학적 불안에 대한 관찰 및 면담지도 사례¹⁾

사례 1: 수학교과 요인 중 추상성에 불안을 느끼는 학생

이 학생은 성적은 상위 집단에 속하는데 수학교과 요인 중 추상성에서 불안을 느끼는 학생이다.

“저는 수학시간이 재미있는데, 항상 그런 것은 아니고, 집에서 연습을 하지 않고 학교에 온 날은 수학시간이 약간 걱정됩니다. 왜냐하면, 미리 공부할 내용을 알고 있거나, 연습하고 오면 어떤 문제가 나와도 풀 수 있을 것 같은데, 그렇지 않은 날은 걱정이 되거든요. 그래서, 저는 가능하면, 집에서 미리 연습을 합니

다.”

이 학생은 수학에 대하여 다소 자신이 있지만, 미리 연습을 하지 않으면 수학시간이 두려워 지고, 수업시간에 어려운 문제가 나와 해결하지 못할까 걱정되어 연습을 철저히 하게 된다고 하였다. 이것은 수학적 불안이 이 학생에게는 긍정적으로 작용한 결과라 할 수 있다. 즉, 적당한 불안이 수행능력을 향상시킨 경우에 해당하는 것이다. 이 학생에게는 기본 개념에 충실하면서 적용력과 이해력을 요구하는 문제를 더 해결하도록 지도하였더니 수학에 대하여 좀더 자신감을 갖게 되었고, 수업에 더욱 적극적으로 참여하고, 어려운 문제에 도전하려는 것을 볼 수 있었다.

사례 2: 친구와 비교하고 경쟁의식에 사로잡히는 학생.

“친구는 이차방정식의 활용에 관한 문제를 잘 푸는데, 나도 잘 풀 수 있을까 하는 생각이 들었어요. 그래서, 그 분야를 더 열심히 공부를 하게 되고, 관심도 더 갖게 되었습니다.”

이 학생의 경우도 친구에게 경쟁심이 생겨 더 공부를 하게 되었으므로 수학적 불안이 긍정적으로 영향을 주었다고 할 수 있다.

사례 3: 수학 성취 요인 중 시험 요인에 불안을 느끼는 학생.

“선생님, 저는 수학시간에는 불안하다거나 걱정이 된다거나 그런 점은 없습니다. 그러나, 수학시험을 볼 때에는 불안해지고 가끔 머리도 멍해져서, 아는 문제도 틀리는 경우가 있습니다.”

“언제 가장 불안을 느꼈니?”

“시험지를 나누어 줄 때, 그리고 문제가 어

1) 이하 본 고에서 제시되는 면담 사례는 모두 자기주도적 학습을 실시한 집단에 속하는 학생들을 대상으로 한 것이다.

려워 짧은 시간에 해결하지 못할 때입니다.”

“그때 신체적으로 어떤 일이 일어나니?”

“네, 손에 땀도 나고, 그냥 포기해버릴까 하는 생각도 들어요. 어떤 경우에는 아무 생각도 나지 않고 멍해지기도 합니다.”

“그럼 다음부터는 시험 시작하기 전에 눈을 감고 깊이 숨을 서너 번 쉬어 보아라. 마음이 한층 차분해지고 생각도 정리가 될 게다.”

이 학생의 경우는 수학성취 요인 중 시험에 불안을 느끼고 있었다. 평상시 수업에는 자기주도적 학습에서는 시간이 충분하여 문제를 해결하는데 별 어려움을 느끼지 않으나, 시험 때는 시간이 부족하여 불안을 느낀다는 것이다.

그래서, 이 학생에게는 수학시험 시간에 떨리거나, 머리가 멍해지면 숨을 깊이 들이 마셔서 마음을 안정시키며 평소 시험이라 생각해보고 연습을 하도록 행동요법을 통하여 지도하였더니 나아지는 것을 관찰할 수 있었다. 그리고, 침착하게 문제를 해결하는 것을 볼 수 있었다.

3) 수학성적 상 집단의 수학불안 분석 요약
수학성적 상 집단에서는 자기주도적 학습 학생이나 일제학습 학생 다 같이 대체로 수학불안을 가지고 있지 않으며, 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들보다 수학불안이 더 없다고 할 수 있다.

요인별로 보면 자기주도적 학습학생들은 기초기능 결여, 추상성에서 불안을 느끼고, 교사의 권위 요인에 약간의 불안이 있었고, 일제학습 학생들은 수학성취요인의 시험, 인지요인에서 이해와 인지양식, 그리고 부모의 태도요인에 불안이 있었다.

학생관찰 결과로는 수학성적 상 집단에서의 수학불안은 상당부분 수학학습에 자극이 되

고 동기가 되는 긍정적 면을 보여주었다.

학습형태별로는 자기주도적 학습학생들이 기초기능 결여에서 일제학습 학생과 달리 불안을 나타냈고, 이에 비하여 부모의 태도와 시험에서는 일제학습 학생이 자기주도적 학생과 달리 불안을 나타내었다.

나. 수학성적 중 집단의 수학불안 분석

1) 수학불안의 요인별 분석

수학성적 중 집단의 수학불안 척도의 평균을 보면 <표 10>에서와 같이 자기주도적 학습은 3.28이고, 일제학습은 2.65로 나타났고, 수학불안 요인 평균에 대한 차이 검증 결과 유의확률(양쪽)=0.001 < 0.05로 유의한 것으로 나타났다. 즉 수학성적 중 집단에서는 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들과 달리 불안을 나타내고 있었다.

<표 10> 수학성적 ‘중’ 집단의 학습형태에 따른 수학불안 차 검증

학습형태	평균	표준편차	t	자유도	유의확률(양쪽)
자기주도적 학습	3.28	0.26	10.12	4	0.001
일제학습	2.65	0.12			

가) 수학교과 요인

<표 12>를 보면 수학교과 요인의 불안이 자기주도적 학습의 평균은 3.38이고, 일제학습의 평균은 2.69로서, 평균의 차에 대한 t검증에서도 t=17.19, 유의확률(양쪽)=0.000<0.05로 차이가 유의하다고 나타났다. 그러므로, 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들과 달리 불안을 느끼고 있다고 할 수 있다. 하위 요인별로 보면, 자기주도적 학습에서 기초기능 결여, 추상성, 언어 및 구조 요인, 교수방법에서 불안을 느끼고 있으며, 일제학습에서는 대체로 불안을

느끼고 있지 않다. 기초기능 결여에 대하여는 두 집단 이 다같이 불안한 요인인 것으로 나타났다.

나) 수학 성취 요인

수학 성취 요인을 비교하면 자기주도적 학습의 평균은 3.65이고, 일제학습의 평균은 2.82로서, 차에 대한 t검증에서도 $t=9.86$, 유의확률(양쪽) $=0.010 < 0.05$ 의 유의한 차로 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들과 달리 불안을 느끼고 있는 것으로 나타났다. 자기주도적 학습에서는 시험, 성적, 자아개념 모두 불안 요인으로 나타났고, 일제학습에서는 성적 요인이 불안 요인으로 나타났다.

<표 11> 수학적성적 중 집단의 수학불안 상위요인에 대한 학습형태별 비교

요 인	구 분		일제학습	
	자기주도적 학습	일제학습	평균	표준편차
수학교과 요인	3.38	0.33	2.69	0.34
수학성취 요인	3.65	0.15	2.82	0.25
인지요인 및 부정적인 생각	3.22	0.48	2.60	0.25
수학에 대한 태도	2.95	0.42	2.50	0.18
교사요인	3.22	0.28	2.64	0.13

<표 12> 수학적성적 중 집단의 수학불안 상위요인 학습형태 간 차 검증

요 인	구 분	학습형태	t	자유도	유의확률
					(양쪽)
수학교과 요인	자기주도적 학습	일제학습	17.19	4	0.000
수학성취 요인	자기주도적 학습	일제학습	9.86	2	0.010
인지요인 및 부정적인 생각	자기주도적 학습	일제학습	9.86	2	0.010
수학에 대한 태도	자기주도적 학습	일제학습	2.48	2	0.132
교사 요인	자기주도적 학습	일제학습	5.27	21	0.119

<표 13> 수학적성적 중 집단의 수학불안 하위요인에 대한 학습형태별

요 인	구 분	자기주도적 학습		일제학습	
		평균	표준편차	평균	표준편차
수학 교과 요인	수학에 대한 선입견적 불안	2.83	0.30	2.14	0.59
	추상성	3.60	0.49	2.84	0.55
	기초기능 결여	3.67	0.19	3.04	0.15
	교수 방법	3.35	0.29	2.79	1.09
	언어 및 구조	3.43	0.31	2.66	0.45
수학 성취 요인	시험	3.65	0.29	2.66	0.27
	성적	3.80	0.15	3.10	0.22
	자아개념	3.50	0.32	2.69	0.20
인지 요인 및 부정적인 생각	선입관	3.28	0.18	2.75	0.17
	부정적인 생각	3.39	0.43	2.66	0.19
	부모의 태도	2.62	0.25	2.48	0.29
	이해	3.87	0.33	2.82	0.35
	인지 양식	3.47	0.21	2.71	0.23
	일상생활에서 불안	2.71	0.44	2.15	0.35
수학에 대한 태도	남성영역	2.65	0.11	2.29	0.25
	유용성	2.76	0.04	2.57	0.12
	수학학습 동기	3.43	0.39	2.63	0.31
교사 요인	교사	3.02	0.14	2.55	0.27
	권위	3.42	0.29	2.73	0.39

다) 인지요인 및 부정적인 생각

자기주도적 학습의 평균은 3.22, 일제학습의 평균은 2.60로, t검증에서도 유의확률(양쪽) $=0.010 < 0.05$ 로 차이가 유의하게 자기주도적 학습 학생들이 불안을 느끼고 있다. 하위 요인을 보면, 자기주도적 학습에서는 선입관, 부정적인 생각, 이해, 인지 양식 요인이 불안 요인으로 나타났고, 일제학습에서는 하위 요인 모두에서 불안을 느끼지 않은 것으로 나타났다.

라) 수학에 대한 태도

수학에 대한 태도에 있어서 자기주도적 학습과 일제학습 모두 불안을 가지고 있지 않은 것으로 나타났다(2.94, 2.63). 그러나, 하위 요인을 보면, 자기주도적 학습에서 수학 학습 동기에 대한 불안을 가지고 있다고 나타났다(3.43).

마) 교사 요인

자기주도적 학습의 평균은 3.22, 일제학습

의 평균은 2.64로 자기주도적 학습에서 교사 요인에 대한 불안을 가지고 있다고 볼 수 있으며 일제학습에서는 불안이 없는 것으로 나타났다. 하위 요인을 보면, 자기주도적 학습에서 교사, 권위 요인이 불안요인으로 나타났다.

2) 수학불안에 대한 관찰 및 면담지도 사례

사례 4: 인지요인 불안과 부정적인 생각을 가지고 있는 학생.

“애, 너 이차방정식 문제 $2(x-3)^2=8$ 을 풀었니?”

“……네……” (자신이 없는 목소리)

“그럼, 이 문제 풀이를 설명할 수 있겠니?”

“아니오, 설명은 잘 못하겠어요.”

“그럼, 너는 어떻게 이 문제를 풀었지?”

“네, 책의 예제 순서대로 따라 풀었더니, 답이 나왔어요.”

“만약, 이런 문제가 시험에 나오면, 풀 수 있겠니?”

“모르겠어요. 공식을 잊어버리지 않는다면 풀지도 모르겠지만, 자신은 없어요.”

이 학생은 불안 인지요인 및 부정적인 생각을 불안 요인으로 가지고 있는 경우였다. 즉, 개념을 제대로 파악하지 못한 상태에서 공식만 외우거나 책의 예제 풀이 과정을 그대로 따라서 풀이하는 경우인데, 항상 문제를 풀어놓고도 자신이 구한 답이 맞았는지 틀렸는지 자신이 없어했다. 그래서, 이 학생에게는 문제를 풀기 전에 먼저 문제풀이에 사용되는 개념을 정리하도록 하이해가 되지 않는 부분은 자세히 설명을 해주고 문제를 풀도록 지도하였다.

사례 5: 교수 방법 요인이 불안 요인으로 나타난 학생

“애, 너는 왜 수업시간에 공부를 하지 않고

가만히 있지?”

“네, 선생님 저는 무엇을 해야 할 지 모르겠어요. 2학년 때는 선생님이 설명해주신 다음에 이 문제 풀어라 하시면, 노트에 그 문제를 풀었는데, 지금은 스스로 결정해서 문제를 풀라고 하시니, 무엇을 풀어야 할 지 모르겠어요.”

“응, 그렇다면 너는 지금 하는 수업이 2학년 때보다 힘들겠네?”

“네.”

“그러면, 우선 너의 수준으로 보아, 교과서의 문제 중에서 [문제2]만 풀도록 해 보아라. 왜냐하면, [문제1]은 쉽고, [문제3]은 조금 어려운 문제거든.”

이 학생의 경우 수업방법의 변화에 당황한 경우이다. 설명-연습의 수업에서는 교사가 택해준 문제를 해결하면 되었는데, 자기주도적 학습에서는 자신이 수준에 맞는 문제를 선택해야 하는 것에 불안을 느끼는 것이었다. 그래서, 이 학생에게는 일주일 동안의 자신의 생활계획표를 작성하게 하고, 그 계획에 따라 실행여부를 검사를 하였다. 그런지 몇 주 후 수업시간에 자신의 수준에 맞는 문제를 스스로 선택하여 해결하는 모습을 볼 수 있었다.

사례 6: 교사에 대한 불안 요인을 가지고 있는 학생.

이 학생의 경우는 교사에 대한 불안 요인을 가지고 있어서, 교사와 눈을 마주치지 않으려고 하고, 가까이 가 물으면 대답을 잘 하지 못한다.

“애, 너는 혹시 초등학교 때나 중학교 2학년 때까지 수학시간에 심하게 꾸중을 들은 일이 있었니?”

“네, 초등학교 때 그랬어요.”

“어떤 꾸중을 들었니?”

“수업시간에 친구와 장난을 하다가 선생님께 야단을 맞았어요. 그 후로 수학 공부를 열심히 하지 않았던 것 같아요.”

“응, 그런 일이 있었구나.”

이 학생은 과거의 부정적인 경험으로 인하여, 교사에 대한 불안을 가지고 있는 경우였다. 심한 꾸중을 들은 경험이 수학공부에 흥미를 잃게 하였고, 그 후로 수학에 대한 관심도 없어지고 수학 성적은 차츰 떨어지고, 그래서 더욱 공부를 하지 않게 되었다는 것이다.

교사의 권위가 이 학생에게는 불안을 증대시키는 것으로 나타났다. 교실에서는 교사의 권위주의적 상황이 가장 큰 불안 요인으로 작용하는 것으로 보인다. 교사의 권위에 대한 불안 요인을 감소시키기 위하여, 지식이란 선생님이 학생에게 전수하는 것이 아니라, 학생이 활동을 통하여 학습하는 것이라는 것을 일러주면서, 개별지도를 통하여 교사와 학생은 상하 관계가 아니라 교사는 학습자를 도와주는 입장이라는 것을 이해하도록 하였다. 그래서, 수업은 교사와 학생이 협동하여 만들어낸다는 것을 이해하도록 하였다.

3) 수학적 중 집단의 수학적 불안 분석 요약

수학적 중 집단에서는 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들과 비교할 때 상대적으로 매우 높은 불안을 느끼고 있음을 보였다.

요인별로는 자기주도적 학습학생들은 기초 기능결여, 추상성, 언어 및 구조, 교수방법, 시험, 성적, 자아개념, 선입관, 부정적인 생각, 이해, 인지 양식, 학습동기, 교사, 권위 요인에서 불안이 있었고, 일제학습 학생들은 기초기능결여, 성적요인에 불안이 있었다.

학습형태별로 보았을 때 수학적 불안의 모든 요인에서 자기주도적 학습 학생이 일제학습 학생들 보다 더 높은 불안을 나타내고 있으며,

차가 큰 요인으로는 이해, 시험, 자아개념, 학습동기, 언어 및 구조, 추상성, 인지 양식등이다.

학생관찰과 면담에 의하면 수학적 중 집단의 불안의 특징은 학습 방법과 자신감의 결여와 같은 불안이 상당한 정도 관찰되었으며, 이에 대하여 개별적으로 적절한 조언과 학습지도로 학습 향상이 가능하였다.

다. 수학적 하 집단의 수학적 불안 분석

1) 수학적 불안의 요인별 분석

수학적 하 집단의 수학적 불안은 <표 15>에서와 같이 자기주도적 학습의 평균은 3.36이고, 일제학습의 평균은 3.37로 두 집단 모두 수학적 불안을 느끼고 있는 것으로 나타났으며, 두 집단의 수학적 불안은 <표 14>에서 보듯이 차이가 별로 없는 것으로 나타났다. 상위 요인을 살펴 보면, 모든 요인이 불안 요인으로 나타났는데, 특히 자기주도적 학습에서는 수학교과 요인(3.50)과 수학적취 요인(3.66)에서, 일제학습에서는 수학적취 요인(3.77)에서 높은 불안을 보였다.

<표 14> 수학적 하 집단의 수학적 불안 상위요인에 대한 학습형태별 비교

요 인	자기주도적 학습		일제학습	
	평균	표준편차	평균	표준편차
수학교과 요인	3.50	0.27	3.43	0.11
수학적취 요인	3.66	0.24	3.77	0.19
인지요인 및 부정적인 생각	3.42	0.49	3.37	0.57
수학에 대한 태도	3.01	0.83	3.07	0.68
교사요인	3.26	0.31	3.22	0.28

<표 15> 수학성적 하 집단 수학불안의 학습형태 간 차 검증

학습형태	평균	표준편차	t	자유도	유의확률(양쪽)
자기주도적 학습	3.36	0.23	-0.311	4	0.771
일제학습	3.37	0.26			

가) 수학교과 요인

자기주도적 학습과 일제학습 모두 수학불안에 대한 평균이 3.49와 3.42로서 불안을 느끼는 것으로 나타나 있다. 하위 요인별로 보면, 두 집단 모두 수학에 대한 선입견적 불안, 추상성, 기초기능에 결여, 교수 방법, 언어 및 구조에 대하여 불안을 느끼고 있다고 할 수 있다. 특히 자기주도적 학습에서는 수학에 대한 추상성(3.93)에서 상당히 높은 불안을 나타내고 있으며, 일제학습에서는 추상성(3.56)과 교수방법(3.50)에 비교적 높은 불안정도를 나타내었다.

<표 16> 수학성적 하 집단의 수학불안 상위 요인 학습형태 간 차 검증

구 분 요 인	학습형태	t	자유도	유의확률 (양쪽)
수학교과 요인	자기주도적 학습	0.765	4	0.487
	일제학습			
수학성취 요인	자기주도적 학습	-0.768	2	0.523
	일제학습			
인지요인 및 부정적인 생각	자기주도적 학습	1.383	5	0.225
	일제학습			
수학에 대한 태도	자기주도적 학습	-0.245	2	0.829
	일제학습			
교사 요인	자기주도적 학습	1.800	1	0.323
	일제학습			

나) 수학 성취 요인

자기주도적 학습의 평균은 3.62이고 일제학습의 평균 3.77으로 나타나 높은 불안 정도를 나타냈다. 하위 요인을 보면, 두 집단 모두 시험, 성적, 자아개념에서 높은 불안을 나타냈으며, 특히 일제학습 학생이 성적에서 상당히 높은 불안을 나타내었다.

다) 인지 요인 및 부정적인 생각

자기주도적 학습의 평균은 3.42이고, 일제학습의 평균은 3.39이므로, 두 집단 모두 수학불안을 가지고 있다. 그리고, 하위 요인을 보면, 두 집단 모두 이해(3.94, 3.96)와 선입관(3.62, 3.77) 요인에서 높은 불안 정도를 보였다. 특히, 이해 요인에서는 상당히 높은 불안을 느끼고 있다고 볼 수 있다.

라) 수학에 대한 태도

자기주도적 학습 학생의 불안에 대한 평균은 3.01, 일제학습 학생은 3.07로서 두 집단 모두 그다지 불안을 느끼지 않는다고 할 수 있으나, 하위 요인별로 보면 두 집단 모두 수학학습 동기 요인(3.96, 3.68)에서 불안을 느끼고 있고, 특히 자기주도적 학습 학생이 상당히 높은 불안을 나타내었다.

<표 17> 수학성적 하 집단의 수학불안 하위요인에 대한 학습형태별 비교

구 분 요 인		자기주도적 학습		일제학습	
		평균	표준편차	평균	표준편차
수학 교과 요인	수학에 대한 선입견적 불안	3.54	0.42	3.45	0.12
	추상성	3.93	0.19	3.56	0.36
	기초기능 결여	3.21	0.41	3.29	0.40
	교수 방법	3.36	0.39	3.50	0.45
	언어 및 구조	3.44	0.71	3.34	0.29
수학 성취 요인	시험	3.38	0.42	3.71	0.44
	성적	3.65	0.34	3.98	0.19
	자아개념	3.85	0.29	3.62	0.21
인지 요인 및 부정적인 생각	선입관	3.75	0.29	3.77	0.47
	부정적인 생각	3.65	0.32	3.56	0.34
	부모의 태도	2.72	0.25	2.52	0.11
	이해	3.94	0.18	3.96	0.37
	인지 양식	3.55	0.24	3.57	0.18
	일상생활에서 불안	2.90	0.48	2.83	0.54
수학에 대한 태도	남성영역	2.39	0.10	2.34	0.49
	유용성	2.69	0.21	3.19	0.08
	수학학습 동기	3.96	0.35	3.68	0.45
교사 요인	교사	3.04	0.55	3.02	0.59
	권위	3.48	0.28	3.41	0.24

마) 교사 요인

자기주도적 학습의 평균은 3.26이고, 일제 학습의 평균은 3.22로서, 두 집단 모두 어느 정도 불안을 가지고 있다고 볼 수 있다. 교사와 권위, 두 하위 요인 가운데 두 집단 모두 권위 요인에서 보다 더 불안을 느끼는 것으로 나타났다.

2) 수학불안에 대한 관찰 및 면담지도 사례

사례 7: 유용성에서 불안을 느끼는 학생.

“애, 너는 수학 시간인데 문제는 풀지 않고, 무슨 생각을 하니?”

“네? 저요?”

“그래. 수학공부를 안하고, 무슨 생각을 하고 있는 거야?”

“수학을 공부해서 무언에 쓰나요? 돈 계산만 할 수 있으면 되죠.”

“그래서, 너는 수학을 하지 않고 있지?”

“네, 수학은 공부하기 싫거든요.”

“○○야, 그래도 우리 같이 공부해보자, 응?”

이 학생은 불안을 넘어 수학기피 현상을 보이는 경우로, 수학의 유용성에 불안을 가지고 있었다. 수학은 생활에 아무 쓸모 없는 것으로 생각하고, 학교에서 배우는 수학은 실생활에 아무런 도움이 되지 않으며, 공부 잘 하는 학생들이나 하는 것으로 생각하고 있었다. 그리고, 수학의 본질 자체에서도 불안을 느끼고 있다. 그래서, 학생은 수학학습에 소극적이 되었고, 그 결과 성적이 부진하게 되고, 이것이 반복되다 보니 이제는 회피하게 되었다.

그래서, 이 학생에게는 수학은 추상성을 띠고 있기 때문에, 현실 사회와 직접 결부되어 있지 않는 것처럼 보일 수 있다고 설명해 주었다. 그리고, 이 학생에게 학습 동기를 부여하기

위해, 수학에 관하여 쉽게 읽을 수 있고 흥미로운 책을 소개해주고 읽어보도록 하였다. 또한, 대화를 통하여 서로의 마음을 열 수 있도록 노력하였다. 수업시간에는 풀 수 있는 간단한 문제를 주어 성공을 맛보도록 하였고, 질문에 대해서는 학생과 한 마음으로 그 문제를 보고, 학생의 생각을 들어주고, 자유롭게 추측하게 하여, 자신의 생각을 먼저 이끌어 내고, 그 다음 잘못된 곳을 지적하여 주고, 그 문제가 이해될 때까지 설명하여 주었다.

사례 8: 선입견적 불안을 가지고 있는 학생

이 학생은 다른 과목은 점수가 높는데 수학과목의 점수만 낮은 학생이다. 그리고, 수학적 재능이 있는 사람은 따로 있다는 선입견을 가지고 있었다.

“애야, 너는 수학을 하는데 잘 하는 학생들은 천성적으로 타고난다고 생각하니?”

“네, 타고 나는 것이라고 생각합니다. 그리고 저는 그런 재능을 가지고 있지 않다고 생각해요. 그래서, 수학문제를 푸는데 자신도 없습니다.”

“그럼, 아주 기본적인 문제는 해결할 수 있니?”

“네, 아주 기본적인 것은 풀 수 있는데, 조금만 문제가 길거나, 어려운 것 같으면, 어렵다고 생각이 들어서 풀어볼 생각이 나지 않습니다.”

“그래, 그러면 쉬운 것부터 차근차근 문제를 같이 한 번 풀어보자.”

이 학생에게는 아주 기본적인 개념과 그에 따른·쉬운 문제를 해결하도록 지도하였다. 그리고 나서도, 수학에 대한 자신감은 아직 없는 것 같았는데, 그 이유는 외우고 있는 공식을 잊어버릴까 하는 생각 때문이었다.

또, 이 학생은 ‘예전에는 수학을 잘 하였다

고 생각하는데, 언제부터인가 전혀 잘 되지 않는다' 라는 생각이 누적되어 불안의 원인이 되었다. 그래서, 지금의 자신의 실력을 인정하지 않고, 예전에 잘했던 것만 기억하고 싶어했는데, 면담을 통하여 자신의 위치를 인정할 수 있도록 하였다. 그리고, 선생님이 관심을 가지고 있다는 것을 느낄 수 있도록 하였다. 그 결과 수학을 대하는 태도가 바뀌기 시작하였고 수학을 다시 배우는 기분으로 수학학습에 임하게 되었다. 그리고, 점차 수학을 할 수 있다는 자신감도 보여 주었다.

3) 수학성적 하 집단의 수학불안 분석 요약
수학성적 하 집단에서는 자기주도적 학습 학생이나 일제학습 학생 다같이 모두 수학불안을 느끼고 있는 것으로 나타났으며, 그 차이도 별로 없었다.

불안의 상위요인별로는 자기주도적 학습에서는 수학교과, 수학성취 요인에서, 일제학습에서는 수학성취 요인에서 높은 불안을 보였다.

불안의 하위요인별로는 자기주도적 학습에서는 학습동기, 이해, 추상성, 자아개념, 선입관, 성적, 부정적인 생각, 선입견적 불안, 인지양식등에서 상당한 불안을 보였고, 일제학습에서는 성적, 이해, 선입관, 시험, 학습동기, 자아개념, 추상성, 교수방법, 부정적인 생각, 인지양식 등에서 상당한 불안을 보였다.

학습형태별로 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들 보다 더 불안을 느끼는 요인으로는 학습동기, 추상성, 자아개념 등이고, 일제학습 학생들이 더 불안을 느끼는 요인은 유용성, 시험, 성적 등이다.

학생관찰과 면담 결과 수학성적 하 집단 학생들의 불안에 대하여는 그 불안에 적절한 행동요법과 상담 및 학습에 대한 개별지도로 학습성취도를 향상시킬 수 있었다.

VI. 결 론

본 연구에서는 중학교 3학년 학생들을 대상으로 수학학습이 이루어지는 자기주도적 학습과 일제학습의 두 가지 학습형태를 비교하면서 학생들이 지니는 수학불안에 차이나 특징에 대하여 수학성적 상·중·하의 집단별로 수학불안의 요인들을 분석하였다. 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

① 수학성적 상 집단에서는 자기주도적 학습 학생이나 일제학습 학생 다 같이 대체로 수학불안을 가지고 있지 않다.

② 수학성적 상 집단에서의 수학불안은 상당부분 수학학습에 자극이 되고 동기가 되는 긍정적 면이 보인다.

③ 수학성적 중 집단에서는 자기주도적 학습 학생들이 수학불안의 모든 요인에서 일제학습 학생보다 높은 불안을 나타낸다.

④ 수학성적 중 집단에서 자기주도적 학습 학생이 일제학습 학생에 비하여 높은 불안을 느끼는 수학불안의 주요 요인들은 이해, 시험, 자아개념, 학습동기, 언어 및 구조, 추상성, 인지 양식 등이다.

⑤ 수학성적 중 집단의 불안의 특징은 학습 방법이나 자신에 대한 신뢰 부족, 자율성 결여 등에서 비롯된 것으로 관찰되었다.

⑥ 수학성적 하 집단에서는 자기주도적 학습 학생이나 일제학습 학생 다같이 모두 수학불안을 느끼고 있다.

⑦ 수학성적 하 집단에서 자기주도적 학습 학생들이 일제학습 학생들 보다 더 불안을 느끼는 요인으로는 학습동기, 추상성, 자아개념 등이고, 일제학습 학생들이 더 불안을 느끼는 요인은 유용성, 시험, 성적 등이다.

이와 같은 분석 결과로 비추어 볼 때, 자기

주도적 학습을 포함한 열린학습으로 수학을 지도할 경우, 수학적성이 중·하인 집단의 태도와 학습불안에 더 관심을 가져야할 것으로 생각된다. 이는 초등학교 때부터 중 3이 되기까지 거의 일제학습을 해 오던 학생들에게, 스스로 과제를 정하여 문제를 해결하라고 했을 때, 학생들이 느끼는 수학에 대한 부담은 모르는 길을 가야할 때 두려움이 생기는 것과 흡사하다고 할 수 있으며, 따라서, 초등학교 때부터 스스로 학습하는 환경에 익숙하도록 배려가 필요하다 할 것이다.

Polya가 말했듯이, 교사는 한 인간으로서, 학생과 인간적인 접촉을 하지 않으면 안된다. 학생의 얼굴, 표정을 보고, 어떻게 하는 것이 학생을 도와주는 것인지, 아니면 괴롭히는 것인지를 판단하여 대처하지 않으면 안 된다.

제7차 교육과정의 시행을 앞두고 있는 시점에서, 개인학습이 강조되고, 일제학습보다는 열린 학습이 강조되는 지금, 특히 자기주도적 수학학습지도에서 수학적성 중·하 집단의 수학불안에 세심한 배려가 필요하며, 학생개인의 특성을 잘 파악하여, 지속적인 지도를 하여야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 구광조, 오병승, 류희찬 (1998). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 경문사.
- 권낙원 편역 (1996). 열린교육의 이론과 실제. 현대교육출판.
- 김경희 (1998). 열린사회를 위한 자기주도적 학습. 교육월보 9월호. 교육부.
- 김대현외 (1998). 열린수업의 이론과 실제. 학지사
- 김응태, 박한식, 우정호 (1988). 수학교육학 개론. 서울대학교 출판부.
- 김정석 (1998). 자기주도적 학습의 실천 사례. 교육월보 9월호. 교육부.
- 김청자 (1998). 심리불안과 자기치료. 학지사.
- 노희관, 이용남 (1996). 교육심리학 탐구. 교육과학사.
- 박상용 (1993). 수학적성과 지능지수, 수학불안 및 인지양식과의 관계분석. 경북대학교 교육대학원 석사논문.
- 박성택외 (1993). 수학교육. 동명사.
- 박영훈 역 (1998). 인간적인 너무나 인간적인 수학. 경문사.
- 백승욱 (1993). 국민학생 수학불안 감소훈련이 수학적성취에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원 석사논문.
- 변영계, 김영환 (1998). 교육방법 및 교육공학. 학지사.
- 신임철 (1997). 수학태도, 성격, 수학적성취도와 수학불안과의 관계. 부산대학교 교육대학원 석사논문.
- 신현성외 (1996). 수학과 교재론. 경문사.
- 우정호 (1998). 학교수학의 교육적 기초. 서울대학교 출판부.
- 이금초 (1994). 수학불안의 주요 변인들에 관한 연구. 전남대학교 교육대학원 석사논문.
- 이영주, 전평국 (1999). 초등학교 고학년 아동의 정의적 특성, 수학적문제해결력, 추론 능력과의 관계. 수학교육. 한국수학교육학회.
- 이지숙 (1997). 수학불안을 야기하는 요인에 관한 연구. 경북대학교 교육대학원 석사논문.
- 임규혁 (1997). 교육심리학. 학지사.
- 임재훈 (1999). 수학과 열린교육의 방향성 제고. 대한수학교육학회지 학교수학, 제1권 제1호.
- 전평국, 오병승, 구광조 공역 (1995). 수학학습

- 심리학. 교우사.
- 정동권 외 역 (1992). 수학적인 생각의 구체화. 경문사.
- 정동권 외 역 (1995). 문제해결과정과 발문분석. 경문사.
- 정영옥 (1998). 열린수학교육의 방향탐색. 대한수학교육학회논문집. 대한수학교육학회.
- 주미자 (1992). 국민학생의 수학적 문제해결 수행능력과 수학불안과의 관계. 한국교원대학교 대학원 석사논문.
- 최진승 (1988). 일반불안, 시험불안 감소훈련이 수학불안과 수학성적과의 공점 및 인지관계 분석. 경북대학교 교육대학원 박사논문.
- 프로이드 (김성태 역, 1985). 정신분석입문. 삼성출판사.
- 하임기너트 (1988). 교사와 학생사이. 종로서적.
- 한형식 (1995). 열린교육의 생각과 방법에 의한 수업개혁. 교육과학사.
- 허언녕 (1996). 수학불안 감소훈련과 수학시험 연습조건이 수학학습 개선 및 수학불안 감소에 미치는 효과. 경북대학교 교육대학원 석사논문.
- 허혜자 (1996). 수학불안 요인에 관한 연구 -고등학생을 중심으로. 서울대학교 대학원 박사논문.
- Byrd, P. G (1983). A descriptive study of mathematics anxiety: its nature and antecedents. UMI order no.8300843.
- Fennema, E., & Sherman, J. (1976). Fennema-Sherman mathematics scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males, *Journal for Research in Mathematics Education*, Nov., 324-326.
- Greenwod. J. (1984). My anxiety about math anxiety. *Mathematics Teacher*, Dec. 77(9).
- Lazarus, M. (1974). Mathophobia: Some personal speculations. *The National Elementary Principal*, 53(2), 16-22
- Lazarus, R., & Averill, J. (1972). Emotion and cognition: with special reference to anxiety. In C. D. Spielberger (ed.), *Anxiety: currents trends in theory and research*, vol.II, 242-251, Academic Press.
- Richardson, F., & Suinn, R. (1972). The Mathematics anxiety rating scale. Psychometric data, *Journal of learning mathematics*, 19, 551-554.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*, Lawrence Erlbaum Asso.
- Spielberger, C. D. (1972). Anxiety as an emotional state. In C. D. Spielberger (ed.), *Anxiety: currents trends in theory and research*, vol.I, 23-49, Academic Press.
- Tobias, S., & Weissbrod. C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, 50, 63-70.

Analysis of Mathematical Anxiety raised from Self-Directed-Learning and Learning in a Body

Kim, Dong Bok (Wando Junior High School)

Kim, Iln Sue (Junnam National University)

In this paper, we tried to find out what makes the students feel anxious to mathematics and the ways to decrease their anxiety by comparing two learning types, self-directed-learning and learning in a body, by means of continuous observation and interviews.

To perform this study, two classes of self-directed-learning and other two classes of learning-in a body were chosen from the third year-students in Wando Middle School in Chollanamdo.

In this study, we obtained the following results:

1. In high group in math grade, students in self-directed-learning are less anxious than students in learning-in a body.

2. In average group in math grade, students in self-directed-learning are much more anxious

than students in learning-in a body.

3. In low group in math grade, both students in self-directed-learning and students in learning-in a body feel anxious about math and there is no difference between them.

4. Anxiety about math have positive influence on high group in math grade.

5. Anxiety about math have negative influence on average and low groups in math grade. Especially, low group students had no interests about mathematics because of their math anxiety.

We observed that some students got over the math anxiety to some meaningful extent by means of interviews or appropriate advices, and became to have confidence and interests in mathematics.