

教育學 碩士學位請求論文

수학 학습 부진아를 위한 지도 방안  
Teaching method for the retarded students in  
mathematics



2008年 2月

인하대학교 교육대학원

수학교육전공

조 현 아

教育學 碩士學位請求論文

수학 학습 부진아를 위한 지도 방안

Teaching method for the retarded students in  
mathematics



지도교수 이 중 성

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

인하대학교 교육대학원

수학교육전공

조 현 아

본 논문을 조현아의 석사학위 논문으로 인준함

2008년 2월



주심 \_\_\_\_\_

부심 \_\_\_\_\_

부심 \_\_\_\_\_

# 목 차

국문초록

Abstract

I. 서론 .....	1
1. 연구의 필요성 및 목적 .....	1
II. 이론적 배경 .....	3
1. 학습 부진아의 정의 .....	3
2. 수학과 학습 부진아의 특성 .....	6
가. 인지적 특성 .....	7
나. 정의적 특성 .....	7
3. 수학과 학습 부진의 원인 .....	9
가. 개인적 측면 .....	9
나. 환경적 측면 .....	10
다. 수학 교과 특성 .....	12
III. 수학과 학습 부진아 지도 .....	15
1. 수학과 학습 부진아 교육의 성공 사례 .....	15
2. 수학과 학습 부진아의 지도 · 원리 방법 .....	20

가. 소집단 협동학습 .....	22
나. 마인드맵 활용 .....	25
다. 포레 지도 학습 .....	27
라. 웹 기반 활용 학습 .....	31
IV. 결론 및 제언 .....	35
참고 문헌 .....	37



# 국 문 초 록

## 수학 학습 부진아를 위한 지도 방안

본 연구는, 수학 학습 부진아들에 대한 정의를 내리고, 인지적, 정의적 측면에서 수학 학습 부진아의 특성을 살펴보았다. 또한, 수학 학습 부진의 원인을 개인적 측면, 환경적 측면, 수학교과 특성으로 나누어 살펴보았다.

세부적으로, 개인적 측면 중에서 수학적 지적 능력, 학습 태도 및 방법, 선수학습 능력에 대해 분석하였다. 환경적 측면 중에서는 부모의 교육적 가치관, 교사의 지도 방법과 태도, 문화적 혜택의 정도, 교실의 분위기 등을 조사하였다. 그리고 논리를 중요시하고, 추상화, 일반화, 특수화, 기호화, 형식화하려는 수학의 특성으로 인한 수학 학습 부진에 대해 조사하였다. 마지막으로, 실제 수학과 학습 부진아 교육의 사례를 통하여, 소집단 협동학습, 마인드맵 활용, 또래지도 학습, 웹 기반 활용 학습 등의 지도방법을 조사하였다.

# ABSTRACT

## **Teaching method for the retarded students in mathematics.**

In this study, we give clear definition of " the students in poor progress " when studying mathematics in order to present clear and definite solution for them and we examine some characteristics in the following three point of view.

First at the individual point of view, we examine the intellectual ability, learning attitude and the ability of preceding learning of the students themselves. Second at the environmental point, the educational value of parents, the conducting ways and attitude of teacher, the degree of cultural benefits, the atmosphere of classroom of the surrounding point are examined. Finally, we study the school underachievement resulted from mathematical characteristics like abstraction, generality, peculiarity, symbolization and formality.

This work also investigates different methods of teaching technique through case-studies of students like learning in the group cooperation , practical use of mind-map, learning with the students of the age and learning based on a web.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

우리나라 대부분의 학생들은 수학을 대학입시를 위한 수단으로 생각한다. 그리고 여러 가지 수학의 특성상 다른 교과목과 달리 암기만 해서 성적 올리기가 쉽지 않아 수학을 학습하는데 많은 어려움을 겪고 있는 학생들이 많다. 이로 인한 학습 의욕 상실과 동기 저하로 수학을 점차 포기하거나 두려워하는 학생들이 증가하게 되고 수학 학습 부진을 초래하고 있다.

비고츠키(Vygotsky)의 근접발달영역(ZPD)이론에 의하면, 교사는 끊임없는 상호작용을 통하여 학생의 역동적인 ZPD 구성의 동반자가 되어, 학생의 현재 수준을 잠재적 발달 수준까지 이끌 수 있다고 하였다. 현재 영재교육진흥법이 제정되고 영재 교육에 많은 힘을 쓰고 있지만, 영재교육 못지 않게 학습 부진아에 대한 교육도 중요하다고 보며, 이들이 뒤쳐지지 않도록 교육시켜 보다 학교생활에 잘 적응하고, 더 나아가 사회의 구성원이 될 수 있도록 이끌어 주는 것이 바로 교사가 할 일이라고 생각한다.

현재 우리나라는 제 7차 수학과 교육과정이 지난 2000년부터 순차적으로 시행되고 있으며, 수학에 대한 학생들의 능력과 개인 차이를 고려하여 학생 개인의 수준에 대응되는 차별적인 교육을 받을 수 있도록 하는 수준별 교육과정을 시행하고 있다. 또한, 학습지도의 대상이 되는 모든 학생이 ‘읽고, 쓰고, 셈할 수 있는 기초적인 학습능력’을 갖추고, 나아가 교육과정에서 요구하는 ‘당해 학년 최소 수준의 교과 학습 능력을 갖추도록 책임 지도하는 기초학력 책임제를 운영하고 있다.

수학은 다른 교과에 비하여 개인차가 크게 나타나는 교과임에도 불구하고, 그동안은 대부분의 학생에게 동일한 양과 수준의 수학 학습을 부여해왔다. 이런 불합리함 때문에 제 7차 수학과 교육과정부터는 단계형 수준별 교육과정을 시행하고 있고, 단계 이수를 하지 못했을 경우 재이수를 하도록 하고



있다. 하지만 학교 현실 상 재이수가 불가능하며 학생과 학부모들의 반발도 있기 때문에, 특별 보충 수업 후 다음 단계로 진급이 가능하게 되어 있다. 이런 문제 때문에 2008년부터는 단계형은 시행하지 않고 수준별 이동수업만 시행한다고 한다. 그러나 이 또한 과밀학급으로 인한 학생 수준에 맞는 개별 수업이 이루어지기 어렵다고 본다.

본 연구에서는, 수학 학습 부진아에 대한 정의를 내리고 이들의 특성과 학습 부진 원인을 조사해 보았으며, 실제적인 교육 성공 사례를 살펴보고 수학 학습 부진아의 지도 원리와 방법에 대하여 조사해 보았다.



## II. 이론적 배경

### 1. 학습 부진아의 정의

학습 부진아에 대한 정의는 학자들마다 다양하고 학습 부진아에 대한 판단 또한 여러 의견을 보이고 있으며, 학습 부진아는 학습 장애아나 학습 지진아 등과 같은 용어와 혼동하여 쓰이는 경우도 있다. 다음은 학습 부진아에 대한 여러 가지 정의를 조사한 것이다.

정종식(2000)의 저서 「학습 부진아의 진단과 치료」에 따르면, 일본의 금자서방에서 1979년에 발간한 「신교육 심리학 사전」에서 ‘보통 이상의 학습능력을 갖고 있으면서 어떤 요인에 의해 학습 능력에 상응한 학력을 수반하지 못한 자를 학업 부진아라고 한다.’고 하였다. 또한, 학습 부진아란 정상적인 지능을 갖고 있으면서도 능력이나 기타 환경적, 성격적 요인 등으로 인하여 학습 능률은 오르지 않고, 학업성적이 그 능력 수준에 미치지 못하는 아동을 말하는 경우도 있다고 하였다. 한편, ‘개인의 내적 혹은 외적 요인에 의해 그 개인의 발달 수준 및 교육단계에서 최저수준(acceptable minimum performance)에 도달하지 못한 학습자’, ‘지능보다는 환경적 조건의 결함이 큰 이유가 되어 정상 수업에 적응할 수 없는 학습자’를 학습 부진아라고 정의하고 있다.[25]

김동일(1999)은 일상적으로 한 개인이 기대되는 성취수준 이하의 수행수준을 보일 때 학습부진이 일어나며, 교육전문가들은 조작적으로 성취검사 점수나 성적이 지능검사 결과(잠재성) 보다 통계적으로 유의미하게 낮을 때 학습부진이 일어난다고 하였다.

Gowen(1957)은 학습 부진 아동을 규준집단에서 능력보다 1 표준편차 뒤지는 학업 성취수준을 보이는 경우로 정의하였고, 이 정의에 비추어 보면, 한 학생이 적성(지능)을 측정하였을 때는 상위 1/3에 속하였지만 성취수준을 측정하였을 때 하위 1/3에 속하였다면 학습 부진아로 간주 될 수 있다고

하였다.([5] p.174)

정원식(1979)는 개인의 학습 가능성으로 보아 기대되는 성취수준에 미달되어 있는 아동을, 황정규(1973)는 학습에서의 결손을 보장해 주지 않고 계속될 때 과생되는 것을[23], 정원식 외(1984)는 학교 성적은 보통이나 발전할 수 있는 가능성에 합치된 성적을 올리지 못하는 능력적 부진아를 학습 부진아라고 하고 있다.[24]

한국교육개발원(1989)에서는 정상적인 학교 학습을 할 수 있는 능력이 있으면서도 선수학습 요소의 결손으로 인하여 교육과정에 설정된 교육 목표에 비추어 볼 때 최저 학업 성취 수준에 도달하지 못한 학습자를 우리의 교육 현실에 적합한 학습 부진아라고 정의한다.[28]

또한, 한국교육개발원(2000)에서는 학습 부진아를 기초학습 부진 학생과 기본학습 부진학생으로 나누어 구별하고, 기초학습 부진학생은 기초학습 기능으로 간주되는 읽기, 쓰기, 셈하기와 같은 비교적 단순한 수준의 기능에 부진을 보이거나, 부진이 지속적으로 나타나는 학생을 의미하며, 기본학습 부진학생이란 어느 정도의 지적 능력은 있으나, 선수 학습요소의 결핍이나 기타 제반 환경적 영향으로 인해, 각학년의 최저 학업 성취 수준에 도달하지 못한 학생들을 의미한다고 하였다.([2] p.18)

학습 부진아에 대한 다양한 정의에 비추어 조사한 수학 학습 부진아에 대한 정의는 다음과 같다.

이일우(1999)는 신체적, 지적 장애가 없고 정상적인 지적 능력을 지니고 있으면서도 다른 어떤 요소에 의해서 개인의 발달 수준 및 교육단계에서 요구하는 수학 학습 과제의 성취에서 수락할 수 있는 최저수준에 도달하지 못한 학생을 수학 학습 부진아라고 하고 있다.[17]

전은희(2006)는 학교 교육에서 수학 교과에 대한 흥미가 적고 기초 지식이 부족하여 스스로 문제를 해결할 수 없는 학생을 수학 학습 부진아라고 하였다.[22]

정혜경(2007)은 내재적 잠재 능력의 부족으로 정규 학습의 적용이 불가능한 학습 장애 아동을 제외하고, 정상적인 수학교과 학습을 할 수 있는 능력

이 있으면서도 설정된 교과목표에 비추어 볼 때 최저 학업 성취수준에 도달하지 못한 학습자를 수학 학습 부진아라 정의하고 있다.[26]



## 2. 수학과 학습 부진아의 특성

수학 학습 부진아는 단순한 요인보다 여러 가지 복합적인 요인에 의해 발생되는 것으로 숫자를 혼동하는 지각 능력에 문제가 있거나 기억력의 문제로 인해 수학적 기호의 의미나 알고리즘의 단계를 잘 잊어버리는 경향이 있다. 또한, 수학적 용어나 어휘와 같은 언어 요소에 대한 이해력 부족 및 문제 해결의 전략을 선택하거나 적용하지 못하는 특성을 가지고 있다.[13]

안수원(2003)은 수학 학습 부진아의 특성을 다음과 같이 정리하였다.[12]

첫째, 생각이 단순하고 계산하기를 싫어한다.

둘째, 집중력이 낮아 학습 태도가 산만하거나 딴 짓을 잘한다.

셋째, 쉽게 흥미와 재미를 잃어버려 지루해 하거나 지겨운 모습을 보인다.

넷째, 하위 개념을 상위 개념으로 연결하는 능력이 약하다.

다섯째, 기초학습 능력이 부족하고 선수 학습의 능력이 낮다.

여섯째, 학습의 습관이 좋지 않아 어려운 문제는 쉽게 포기하는 경향이 있다.

일곱째, 사고하기를 싫어하여 문제 풀이에 소극적이며 과제물을 잘 하지 않는다.

여덟째, 체계적인 계산 능력이 약하여 단순한 것 이외에는 잘 하지 않으려 한다.

아홉째, 문제를 시각화하는 능력이 부족하여 문제 파악에 어려움이 있다.

열째, 문제해결을 위한 끈기와 논리적인 사고가 부족하다.

수학과 학습 부진아들이 보이는 공통적인 특성들을 인지적 특성과 정의적 특성으로 나누어 요약하면 다음과 같다.[14]

## 가. 인지적 특성

첫째, 학습 부진아는 정상적인 감각 기능을 지녔다고 할지라도 자극을 수용하고 조직하고 해석하는데 어려움을 지니게 되는 지각 기능 장애가 있다.

둘째, 학습 부진아는 학교 학습을 해낼 수 없는 저지능은 아니지만 일반적으로 지능이 낮아 학습 속도가 느린 편이다.

셋째, 학습 부진아는 어휘력, 표현력 등의 언어 능력이 부족하여 의사소통 기능에 장애를 갖게 되어 빈약한 사고 구조를 갖는다.

넷째, 학습 부진아는 보고 들은 것이나 경험한 것을 기억하는 능력이 부족하고 즉각적인 재생력이 약하고 불필요한 자극에 영향을 받기 쉬우며 주의 집중을 오래 하지 못한다.

다섯째, 학습 부진아는 기초 계산 능력의 부족으로 수리력이 약해서 구 개념의 이해나 수의 기초적인 조작 능력이 결핍되어 있다.

## 나. 정의적 특성

첫째, 학습 부진아는 학습과 관련이 없는 자기 목적적 행동을 많이 하는 과잉 활동을 보인다.

둘째, 학습 부진아는 필요한 자극이나 한 가지 일에 쉽게 집중하지 못하고 산만한 행동을 보이므로 주의 집중력이 부족하며 깊이 생각하지 못하고 충동적이다.

셋째, 학습 부진아는 학습에 대한 지적인 호기심은 물론 사회 현상이나 사물에 대해서도 관심을 갖기 싫어하여 부적응 행동을 한다.

넷째, 학습 부진아는 학습에 대해 소극적이고 부정적이기 때문에 계속해서 학습 실패를 경험하면서 누적되는 좌절감과 열등감이 부정적인 태도로 연결된다.

다섯째, 학습부진아는 학업을 성취하거나 정진하려는 태도를 거부하며 학습에 대한 흥미와 성취동기 수준이 낮다.

여섯째, 깊이 생각하지 못하고 충동적이다.

최용주(2006)는 수학 학습 부진아의 학습 특성에 관하여 다음과 같은 결론을 얻었다.[27]

수학 학습 부진아의 수업태도는 대체로 지속적인 집중이 어려운 편이고 체계적이고 논리적인 전개를 지루해 하거나 피해가려는 경향이 있으며 전체적인 영역에서 기본적인 내용이 이해되지 못하는 경향이 많다. 연산적으로는 받아 올림과 내림이 없는 자리수가 적은 것을 이해하면서도 받아 올림과 내림이 있는 자리수가 많은 것은 혼동하면서 해결하지 못하고, 측도면에서는 간단한 길이, 무게, 들이에 관한 양은 구분하면서 조금만 복잡하면 이해하지 못하는 경향이 있으며, 계산면에서는 단순한 것도 시간을 많이 걸러 풀고 복잡한 것은 많은 혼동 속에서 틀리면서 시간을 허비하는 것이 대부분의 현상이다. 또한, 수학적 문장은 간단한 것은 이해하나 보통 수준의 것도 처음에는 이해하는 듯 하다가 중간쯤 가면 이해를 못하는 경우가 많으며, 특히 함수 부분이 가장 식을 세우기를 어려워하는 부분으로 나타났다.

자신의 수준에 풀 수 있다고 판단되어 시도하는 문제도 처음에는 호기심 있게 하나 어려움이 나타나면 도중에 포기해 버리며, 모르는 것이 있어도 가만히 앉아 있거나, 어렵게 생각되어 이해가 안가면 산만한 태도를 보인다. 같은 유형의 문제는 풀면서 조금만 뜻이 바뀌면 풀지 못하는 면이 많았고, 식의 변화가 무상하여 학습자 자신에게 혼동을 가져와 적응하기 힘들기 때문에 수학 과목이 어렵게 느껴지고, 이런 이유로 흥미도가 작고 관심이 적은 것으로 조사결과 나타났다.

따라서 직관적 사고도 평균 학생보다 느린 편이기 때문에 어떤 구체물을 주고 살펴서, 자기 스스로 눈으로 보고 듣고 손으로 만져보게 하여, 이해할 시간을 많이 줄 필요가 있다고 하였다.

### 3. 수학과 학습 부진의 원인

수학 학습 부진이 일어나게 되는 원인은 다양하며, 그 여러 요인들이 종합적으로 작용하여 수학 학습 부진 현상을 초래하고 있다. 그 원인을, 개인적 측면과 환경적 측면, 그리고 수학 교과와 특성으로 나누어 살펴보았다.

#### 가. 개인적 측면

학습자 개인적인 원인으로 수학적 지적 능력, 학습 태도 및 방법, 선수 학습 능력 등에 의해 발생할 수 있다.[12]

##### 1) 수학적 능력의 결함

수학 학습과 관련된 계산 능력 지식의 전달 능력, 학습의 속도, 추상력, 문제해결전략의 이용, 추론하고 가설을 설정하는 능력 등 수학을 학습 할 수 있는 수학적 지적인 능력 부족이 수학 학습의 원인이 된다.

수학의 내용이나 개념을 학습하는데 필요로 하는 추론의 사고능력이나 논리적인 과정의 수행 능력 면에서 정상적인 지적수준에 미치지 못하는 경우가 많고 수학 지식의 전달 및 연결과정의 기능이 부족하여 알고 있는 지식을 다른 상황으로의 적용이나 응용하는데 어려움이 있다. 또한, 지속적인 사고가 어려운 학습자는 복합적인 문제해결의 과정을 수행하거나 정리를 증명하는 능력이 부족하고 논리적인 추론의 순서나 구조 등의 면에서 제대로 갖추고 있지 못하여 수학의 개별적인 규칙이나 과정들이 불규칙적이다.

##### 2) 수학적 학습 습관이나 성격 및 태도

일반 교과와는 다른 학습 진행 형태를 가지고 있어 수학적 학습 습관이 올바르지 못하거나 문제 해결을 위한 소극적인 성격, 수학에 대한 부정적인 태



도는 학습 부진의 원인이 될 수 있다.

수학은 추출된 단일화 개념만 다루는 것이 아니라 개념과 개념 사이의 관련성을 구조화하고, 여러 개념을 종합하여 논리적 추론의 계열을 완성하여야 하므로, 끈기와 인내, 깊은 사고력과 논리적으로 추론하는 능력을 필요로 한다. 많은 학생들이 수학적인 개념의 핵심을 정확히 파악하고 그것을 문제와 관련지으려고 하는 것이 아니라, 개념의 정의와 공식을 외워서 단순 적용을 반복하는 형태로만 공부하고 있다. 즉, 바르지 못한 수학 학습 습관이나 문제해결을 위한 소극적인 성격, 수학에 대한 부정적인 태도는 학습 부진을 초래하고 있다.

### 3) 선수 학습의 결핍

수학 교과에 있어 선수 학습은 매우 중요하다. 수학은 하위지식을 기반으로 상위 지식을 창출해 내고 새로운 지식을 습득하거나 학습을 진행할 수 있는 기본이 되는 위계성이 뚜렷한 학문으로, 선수학습의 결손은 학습 부진의 원인이 된다.

#### 나. 환경적 측면

아동기의 환경은 학습뿐만 아니라 발달 전반에 미치는 영향이 크다고 할 수 있으므로, 학습 부진은 학습자의 경험이나 자극의 부족과 같은 환경적인 요인에 의해, 능력을 다 발휘하지 못하고 학습 부진을 초래한다고 한다. 다음은 환경적 요인 중에서 부모의 교육적 가치관, 교사의 지도 방법과 태도, 문화적 혜택의 정도, 교실의 분위기에 대해 살펴보았다.[22]

## 1) 부모의 교육적 가치관

가정에서 부모나 자녀가 수학이라는 교과에 대하여 갖고 있는 학문적, 사회적인 효율성에 대한 생각이나 행동은 학습자가 수학을 대하면서 갖게 되는 수학 교과에 대한 생각과 수학 학습의 태도에 지대한 영향을 미친다.[15]

부모가 수학의 교육적 가치의 대해 부정적이고 그들의 자녀가 학교에서 잘 하지 못할 것이라고 생각하는 경우, 이러한 가치관을 가진 부모의 자녀들은 집에서 동기 유발이나 강화를 해주지 않기 때문에 부정적 영향을 받게 된다. 또, 부모의 자녀 양육방식도 학습 부진의 한 원인이 된다. 가정에서의 성취 압력, 학습에 대한 조력, 가정에서 강조하는 학습관 등과 같은 자녀 양육방식은 부모의 사회경제적 지위보다 부모의 긍정적인 생활태도와 올바른 가치관이 자녀들의 학업성취에 더 큰 영향을 미칠 수 있다.[22]

## 2) 교사의 지도 방법과 태도

대부분의 교육활동은 교사와 학생의 상호작용 과정으로 이루어진다. 이때, 교사들의 교수방식이 학생들의 발달 수준 및 개인차에 맞지 않으면, 학생들은 수학을 어렵고 지루하게 생각하며 이에 어떤 학생들은 수학을 단념하는 경우도 있는데 이로 인해 수학 학습 부진을 가져오게 되므로, 교사들은 같은 교육 내용에 대해서도 더욱 다양한 교수전략을 시행해야 한다.[15]

Cooney; Davis & Henderson (1975) 는 주로 학교에서 가르치고 있는 교사와 관련된 것으로 다음과 같이 두었다.([22] p.17~18)

첫째, 교과서에 설명되어 있는 원리를 설명하는데 서툰 교사로부터 배운 학생들은 어려움을 야기할 것이다.

둘째, 교사가 동기 유발에 거의 또는 아예 관심이 없으며 학생들은 학습에 냉담한 반응을 보일 수 있다.

셋째, 교사가 학생들이 배운 것을 충분히 이해시키기 위한 피드백을 확보하

지 못하거나 다양하고 학습 속도에 알맞은 종류의 연습문제를 제공하지 못한다면, 학문적 적성의 부족, 가정이나 교실의 사회적 요인 또는 다른 기본적인 요인들만큼이나 학습 부진을 야기하는 원인이 될 것이다.

넷째, 과제를 부여하는 데 서투른 교사도 부진의 원인 제공이 될 수 있다.

### 3) 문화적 혜택의 정도

문화적인 이기를 누리지 못하는 가정의 학생들은 수학 학습에 어려움을 겪을 수도 있다. 그들은 비 학문적인 상황에서 몇몇의 개념과 원리들을 다루기 위한 기회를 거의 갖지 못했기 때문에 그러한 상황의 문제 장면이 제시되면 이해하는 데 더 많은 시간이 소요될 것이다.

### 4) 교실의 분위기

교실에서 친구가 없어 고립되거나 조롱당하면 수학 학습에 악영향을 미칠 수 있다. 이러한 학생들은 종종 옳지 않은 행동을 함으로서 동요되거나 점점 교실에 적응을 못함으로써 수업에 대한 흥미를 잃게 된다.

## 다. 수학 교과목의 특성

우리 인간은 자연이나 사회에서 일어나는 현상들을 관찰함으로써 공리나 공준 이라고 할 수 있는 직관적인 원리나 개념들을 형성하게 되고, 이와 같은 자명한 명제들로부터 출발하여 엄밀한 추론의 과정을 거쳐 더욱 발전된 추상적인 형태의 수학적 결론에 도달하게 된다. 이와 같이 생성, 발전된 수학적 내용들이 누적되면서 나름대로의 체계성을 갖추고, 그 구조를 형성하면서 일관성 있게 구성된 결과가 수학이라고 할 수 있다. 일반적으로, 수학의 특성으로서 실용성, 추상성, 형식성, 계통성, 직관성과 논리성, 일반화와 특

수화 등이 거론된다. 다음은, 수학 학습 부진의 원인을, 이러한 수학의 특성에서 찾은 것이다. [15], [21]

첫째, 위계성이 매우 엄격한 계통성을 지닌 수학 과목에서 부진이 일어나는 원인으로써 선수학습의 결손을 생각할 수 있다.

계통성은 수학 교육 과정의 구성에 핵심적인 역할을 한다. 즉, 계통성은 학습 내용의 순서를 정할 때 논리적 연결성을 가지고 학습이 단계적으로 이루어지도록 해 주는 것이다. 예를 들면, 자연수에서 정수, 정수에서 유리수, 유리수에서 실수로의 확장은 바로 이러한 계통성의 전형적인 예라고 할 수 있다. 또한, 함수의 개념을 공부하기 전에 변수의 개념을 알아야 하며, 함수의 극한의 개념을 이해한 다음에 미분의 개념을 이해할 수 있는 것은 수학의 계통성에 의한 것이다. 따라서 선수학습에 결손이 생겼을 때는 학습내용이 지니고 있는 수학적 구조의 상호 연계성을 논리적으로 체계화하여 전개해 나가는 과정에서 뼈대가 연결될 수 없다. 결국 그 계통성이 허물어지기 때문에 당연히 학습 부진을 초래한다.

둘째, 직관보다 논리를 더 중요시하는 데서 오는 학습 부진을 생각할 수 있다.

수학은 엄밀한 논리적 구조로 이루어져 있다. 즉, 분석적이고 단계적으로 전체나 선행 명제로부터 결론이나 후속 명제가 정당하게 이끌어 내어지고 있는 것이다. 그러나 논리적으로 정당화되는 대상은 사실상 직관에 의해서 발견, 발명된다. 직관은 사고 대상을 인지하는 활동이 다소 불분명하지만 전체를 감지할 수 있는 사고이며, 이론 전개의 선행, 방향, 기틀을 마련해 주는 직감적 아이디어로서 이론과 구체를 맺어주는 것 또는 구체에서 논리의 방향을 시사해 주는 것이다. 따라서 직관적 사고는 수학의 발명 또는 발견에 중요한 역할을 하며, 논리적 사고는 발명 또는 발견된 수학의 정리에 정당성을 부여하는 데 필수적이다. 그러므로 수학 교육에서도 새로운 개념 형성에 대한 지도는 정도의 차이는 있어도 그 전체로 되는 보다 낮은 차원의 직관이 어떤 형태로든지 선행되어야 하고 중요시되어야 한다. 그 다음으로 이 직관에 바탕을 두고 엄밀한 논리가 전개된다. 그런데 구체적인 것과 논리를 연

결 시켜주는 교량이 되는 직관을 등한시하고 논리의 지도에만 주력한다면, 개념을 형성해 가는 데에 큰 어려움이 따르고, 학습 부진이 나타나게 된다.

셋째, 추상화, 형식화, 기호화, 일반화, 특수화하는 사고력의 부족에서 오는 학습 부진을 생각할 수 있다.

어떤 구체물의 집단이 있을 때, 각 구체물이 가지는 속성 중에서 이질적인 속성을 제거하여 나가면 결국 동질적인 속성만 남게 되는데, 이와 같은 동질적인 속성을 끄집어내는 것을 추상화라고 한다. 수학에서 다루는 대상은 대부분 추상화하여 얻어진 개념으로 수학은 이들 개념 사이의 상호 관련성을 이론적으로 따져 나가는 것이라 볼 수 있다. 또한, 수학은 수학적 개념을 수, 문자, 기호 등을 사용하여 표현하며 논리에 맞는 추론 형식에 따라 전개되어진다. 이와 같이 수학에서 추상화된 기호를 사용하여 논리적 형식에 맞게 전개하는 특성을 수학의 형식성이라고 하며, 이 형식성 때문에 수학의 힘은 증대된다. 그리고 일반화는 하나의 대상에 대한 고찰로부터 그 대상을 포함한 집합에 대한 고찰로 옮겨가는 것을 말하며, 이와 반대되는 개념인 특수화는, 주어진 대상의 집합에 대한 고찰로부터 그 집합에 포함된 더 작은 집합 또는 단 하나의 대상에 대한 고찰로 옮겨가는 것을 말하고, 특수화는 일반화된 명제를 검증하거나 그 증명 또는 풀이의 힌트를 제공하기도 한다. 이러한 능력들은 일단 획득한 개념에 대해서 그 개념의 외연과 내포를 정리하고, 축소하거나 확대할 수 있게 하여 수학적, 논리적 인식을 쉽게 하는데 이러한 사고력이 부족하다면 수학 학습 부진을 초래하게 될 것이다. 또한 추상화, 일반화, 특수화하는 능력을 가지고 있다 하더라도 그 능력을 발휘하는 습관의 부족은 학습 부진을 초래한다.

### Ⅲ. 수학과 학습 부진아 지도

#### 1. 수학과 학습 부진아 교육의 성공 사례

「중학교 학습 부진아 지도 프로그램 개발 연구」 도서(한국교육과정 평가원, 2000)에 따르면, 학습부진아의 학습동기를 고취시키고, 학습흥미를 유발할 수 있는 다양한 방식의 수업이 제공되어야 한다고 하였다. 학습부진아 교육의 성공 사례를 살펴보면 다음과 같다.[18]

##### 가. 현장에서 교사들이 적용하여 성공한 수업 사례

###### 1) 사례 1

서울사대부속여자중학교 장홍월 교사가 수학 배움반 학생을 지도하면서 사용한 수업 활동들이다. (한국교육과정평가원 연수원고, 2000)

###### 가) 수학시간 일기예보

수업이 시작될 때 그 날의 자신의 몸이나 감정의 상태를 공책에 적게 하는 방법으로, 교사와 학생이 서로 이해하고 마음을 여는 데에 아주 효과적이다. 예컨대 교사가 내가 칠판 왼쪽 상단에 ‘피로운 수요일’이라 적고 수업을 시작할라치면 아이들은 “선생님, 왜 그러세요?”라고 묻는다. 아파서 매우 힘든 날이니까 도와달라는 간단한 답변만으로도 그 날 아이들의 수업태도는 많이 달라진다. 아이들 또한 자신의 기분 등을 공책에 적어 놓으면 교사가 수업을 하는 중에 확인하여 필요한 도움을 제공할 수 있게 된다.

## 나) 수학일기

수학일기는 그 날의 수학시간에 있었던 사건, 기억에 남아있는 학습내용, 선생님과 관련된 것, 수업이 끝난 뒤의 수학에 대한 느낌의 변화, 수학 시간에 짝꿍과 떨어던 수다, 수학시간에 다른 생각을 하였다면 그 것까지도 적어 보도록 하는 것으로써, 자기 전에 그 날의 수학시간을 떠올려보게 하는 데 그 목적이 있다. 수학 시간이 들어있는 날마다 5줄 안팎의 분량을 자유롭게 공책에 적게끔 했는데, 아이들은 뜻밖에도 수학일기를 즐기며 썼고 점차 수학일기를 쓰기 위해 수업을 열심히 듣는 모습도 보였다. 하루하루 마음을 열어 가는 아이들을 발견하는 기쁨은 매우 컸고, 또한 수업에 대한 모니터를 받을 수 있는 이점이 있다.

## 다) 수학 골든벨

수업이 끝나기 5분전에 그 날 수업 내용 중에서 가장 기본적인 문제 하나를 제시한 뒤, 공책 한 면에 크게 답을 써서 ‘하나, 둘, 셋’하는 소리와 함께 높이 들게 하는 것으로, 아이들이 굉장히 좋아한다. 50%이상의 학생들이 맞출 수 있는 문제를 제시하는 것이 더욱 효과적이다.

## 라) 수학 문제를 생활 언어로 제시

‘수학이 사는 것과 무슨 상관이 있어요? 수학을 왜 배워야 해요?’ 라고 물으며 문제를 풀고싶은 의욕이 전혀 없는 배움반 아이들에게, 교과서 속의 문제보다는 우리의 생활 속에서 수학적인 상황을 찾아 문제를 만들어 제시하거나 수학문제를 생활용어로 표현하면서 수업을 했다. 수학에 대한 거부감이 훨씬 적어졌고 스스로 문제를 만들어보면서 생각하는 아이들도 생겨났다.

마) 수학 ‘노가바’(노래가사 바꾸기)

학생들이 좋아하는 노래에 수학 공식 등을 노래 가사로 꾸며 노래로 만들어 불러 보게 한다.

이외에도 수학 희곡 만들기, 수학 만화 그리기 등도 배움반 학생들의 호응도가 높았던 수업활동이었다.

## 2) 사례 2

부산 구서여자중학교에서 김미라 교사 외 수학교사들이 배움반 학생을 지도하면서 사용한 수업 활동들이다. 학생들이 좋아하는 삼행시나 시 등을 통해 어려운 수학 용어의 정의나 성질을 암기 또는 이해하게 하는 방법이다.

### 나. 학습부진 학생을 위한 교육 여건

#### 1) 사례 1

그렇게 많은 교육 투자를 함에도 불구하고, 학생들의 학력이 투자한 만큼 성과를 보이지 않는 것을 고민하는 미국이 연구팀을 구성하여 그 원인을 규명하고자 대규모 국제 사례 연구를 실시하였다. 사례국의 하나로 항상 국제 학력대회에서 최고의 성적을 내는 싱가포르가 포함되었다. 미국 연구진이 싱가포르를 방문하여 항상 국제대회에서 1등을 하는 비결을 물었을 때, 싱가포르 교사는 철저한 수준별 교육, 그리고 학습부진아지도도를 비결로 꼽았다. 싱가포르의 경우 학습부진 학생들에게 가장 우수한 교사를 배정하고, 토요일에 정기적으로 보충 지도를 한다는 것이었다. 싱가포르는 주5일 수업을 하므로, 토요일 수업은 특별보충에 해당하는 데, 미국 연구진이 그러면 교사들



은 어떤 인센티브를 받느냐고 물었을 때, 싱가포르 교사들의 즉각적인 반응은 그것은 내 고유 업무인데 수당을 왜 받느냐고 오히려 반문하였다고 한다(호주 교육과정 세미나, 2000). 우리나라 학습부진아 교육 현실과 여러 면에서 비교되는 사례라고 하겠다.

## 2) 사례 2

프랑스의 경우, 국가 수준에서 학습부진아 교육 실시를 요구하기보다는 학교가 자율적으로 계획을 수립하여 학습부진아 지도 여부를 결정한다고 한다. 한국교육과정평가원 연구진이 방문한 한 학교의 경우, 올해부터 학습부진아 지도를 실시하기 위해 학습부진아 반을 꾸렸는데, 특기할만한 사실은 학습부진아 교실이 그 학교에서 가장 우수한 교육 환경(멀티미디어 환경 등)을 갖추고 있다는 점이다. 지도 공간이 별도로 마련되어 있지 않아, 과학실이나 가정실습실 등에서 머리로 못 든 채, 학습지나 풀고 있는 우리의 일반적인 학습부진아 교실의 모습과는 무척이나 대조적이라고 할 수 있다.

다. 학생을 포기하지 않는 교사들의 성공 사례

### 1) 사례 1

학습부진 학생과 잘하는 학생을 짝을 지워 공부 조를 만든다. 이 두 명은 일종의 운명공동체로서 학습부진 친구가 시험에 통과할 때까지 잘하는 학생은 책임지고 지도를 해야 한다. 교사에 따르면, 이렇게 하는 것은 잘하는 학생에게 희생을 요구하는 것처럼 보이지만, 잘하는 학생은 못하는 학생을 지도하면서 배우는 것이 있고, 무엇보다도 과중한 교사 업무 속에서 학습부진 학생을 지도하기 위해서는 교사는 잘하는 학생의 도움이 절실하다는 것이다.

## 2) 사례 2

또 다른 교사는 학습부진 학생을 하교시까지 항상 교사와 함께 생활하도록 하는 방법을 사용하였다. 교사가 퇴근하는 5시까지 학습부진 학생을 항상 교사 주위에서 머물면서 공부하도록 하였다. 처음에는 학생이 반발을 할까 우려한 바 없지 않지만, 한 학기가 지나고 오히려 그 학생으로부터 ‘어떤 누구도 지금까지 나에게 이토록 관심을 기울여 준 적이 없었다’는 감사의 편지를 받았을 때 가슴이 뭉클했다고 한다.



## 2. 수학과 학습 부진아의 지도 원리·방법

수학 학습 부진아의 지도 원리를 11가지로 정리하면 다음과 같다.[2]

첫째, 구체적인 생활사태에서 수학적 개념을 사용함으로써 수학을 학습하게 하라.

미국수학교사협회(NCTM)가 지지하는 수학 교수방법은 수학 개념을 가르칠 때에 구체적인 것으로부터 추상적인 것으로, 직접적인 것으로부터 응용으로 나아가면서 가르칠 것을 강조하며 실생활 문제 상황에서 수학적 기능들을 가르칠 것을 강조하고 있다.

둘째, 아동의 발달 과정을 이해하고 풍부한 환경을 제공하라.

학습 부진아들에게 제시될 수학적 소재는 그들의 발달단계에 적합하고 지적 발달을 촉진시키는 것이어야 하며, 아동의 흥미와 호기심을 불러일으킬 수 있는 수학적 소재를 발굴하여 아동에게 제시해주는 것이 필요하다.

셋째, 좋은 질문은 학습을 촉진시킨다.

학생이 스스로 학습하고 이야기 할 수 있는 환경을 만들고 알고 있는 내용을 표현해 봄으로써 학습내용에 대한 정확도와 자신감을 가질 수 있기 때문에 아동들 상호간에, 아동이 교사에게, 교사가 아동에게 활발한 질문에 있어야 하며, 이를 권장해야 한다. ‘그 문제를 어떻게 해결했니?’, ‘그것을 다른 방법으로도 풀 수 있을까?’, ‘어떤 규칙이 있니?’, ‘다른 예를 들어 볼 수 있겠니?’, ‘...은 ...와 어떤 관련이 있니?’, ‘...이 ...에 어떤 영향을 미치니?’, ‘...은 ...와 어떻게 다르니?’ 등은 좋은 질문의 예 이다.

넷째, 수학적 의사소통을 적극적으로 유도하라.

수학적 아이디어를 언어적으로 의사소통 할 수 있는 기회를 많이 가질 때, 수학적 개념과 원리를 더 깊이 이해할 수 있을 것이다.

다섯째, 선수학습의 토대 위에서 아동을 지도하라.

수학 학습의 부진의 이유 중 하나가 선행학습의 결손으로 일어나므로 학생들의 선행학습 상황을 점검하고 문제점에 대한 대처가 필요하다.

여섯째, 적극적 참여 및 조작적인 활동을 북돋워라.

아동은 자신의 직접적인 활동을 통해 규칙성을 찾아냄으로써 주변 환경 속에서 수학의 의미를 발견해 낼 수 있고 자연스럽게 그들 상호간의 관계에 대하여 파악함으로써 수학의 필요성과 힘을 느낄 수 있다.

일곱째, 수학 교과에 대한 교사의 열정과 흥미를 아동에게 전달하라.

못하는 것에 대한 지적보다는 잘하는 것을 칭찬하고 격려하는 것이 태도변화나 학습에도 긍정적인 영향을 끼치므로, 잘하는 것을 칭찬하고 수학 교과에 대한 긍정적인 인식을 가질 수 있도록 지도해야 한다.

여덟째, 초인지를 가르쳐라.

초인지란, 자신의 사고에 관한 사고로서, 자신이 문제해결과정을 검토해 보면서 제대로 해결하고 있는지 그렇지 않은지, 무엇이 문제인지를 생각해 볼 수 있는 능력이다. 학습 부진아에게 자신의 상태에 대해 물어보고 문제해결과정에서도 자신이 하고 있는 문제를 정확히 인식하도록 해야 한다.

아홉째, 아동의 수학불안에 적절히 대처하라.

학생들의 수학 불안을 최소화하기 위해 학생의 흥미를 유발할 수 있는 다양한 학습 형태를 개발하고 수용적이고 자유로운 교수 학습 분위기를 유지하여 학생들이 성공적인 학습 경험을 느끼도록 하여 자신감을 회복하도록 해야 한다.

열째, 아동의 기억력을 강화하라.

학습 부진아들은 빈번한 망각이 일어나므로 일정한 반복 연습이 반드시 필요하다.

열한째, 다양한 소재 및 교수기법을 활용하라.

실생활에서 다양한 소재를 찾고 학생들의 흥미를 유발시킬 수 있는 내용을 직접 조사해보게 하고 토의, 발표식 수업이나 소집단 협력학습 등 다른 매체를 사용한 수업 등등 다양한 수업 모형을 개발하고 교수기법을 활용하여 학습부진아를 지도해야 한다.

다음은 학습 부진아를 위한 여러 가지 지도 방법 중에서 소집단 협동 학습, 마인드 맵 활용 학습, 또래 지도 학습, 웹 기반 활용 학습에 대해 조사한 것이다.

## 가. 소집단 협동 학습

소집단 학습이란 학급의 구성원을 능력이나 흥미에 따라 몇 개의 소집단으로 나누고 공동의 학습목표를 가지고 그 목표를 성취하기 위해 각자의 일을 분담하여 서로 협력하며 학습하고 이를 종합하는 학습방법이다.[30]

협동학습의 소집단 크기는 2~6명이 적당하며, 학습과제에 따라 다양하지만 학습시간이 적을 때는 협동학습의 소집단 크기는 적을수록 좋다. 그리고 소집단의 구성 방식은, 우수학생과의 혼성편성으로 능력 면에서 차이가 있는 이질적인 소집단을 구성하는 것이다. 그러면, 또래끼리 가르치기와 지원의 기회가 제공될 뿐만 아니라 학습관리의 효율성을 위해 학습능력이 높은 학생이 교사 보조 역할을 할 수 있는 효과를 볼 수 있다. 또한, 소집단 협동 학습은 교사에게 많은 관리 기술을 요구하기 때문에 구성원들이 서로 쉽게 접근하고 의사소통 할 수 있도록 소집단을 배치해야 한다. 협동학습의 소집단들이 서로 방해되지 않도록 소집단의 거리가 멀수록 좋고, 교사가 각 소집단을 잘 관리 할 수 있도록 통로가 마련되어야 한다.[19]

### 1) 소집단 학습의 장점

소집단 학습의 장점으로서는 다음과 같다.[30]

첫째, 모든 학생이 학습에 참여하여 문제 해결에 공헌할 수 있는 기회가 주어진다.

둘째, 학습자 혼자서 문제를 해결하는 데 소요되는 시간과 노력을 줄일 수 있다.

셋째, 토론을 통하여 사고의 깊이와 폭이 넓어질 수 있다.

넷째, 개인차를 정확히 파악하여 학습할 수 있다.  
다섯째, 학습내의 인간관계를 개선하여 공동체 의식을 형성 할 수 있다.  
여섯째, 공동 학습이기 때문에 지도력, 협동성 등의 자질을 육성할 수 있다.

## 2) 소집단 학습의 단점

소집단 학습의 단점으로는 다음과 같다.[30]

첫째, 운영기술이 부족하면 수업이 지나치게 산만하다.  
둘째, 우수아 중심의 토론이 진행되는 경우 오히려 학습부진아에게는 열등 의식이 우수아에게는 우월감이 생길 수 있다.

## 3) 소집단 협동학습의 교육적 가치

NCTM(1998)의 학교수학을 위한 교육과정과 평가의 기준 중 의사소통으로서의 수학은, 학생들의 수학에 대한 이해를 발달시키고 깊게 하므로, 학생들은 수학적 아이디어를 토의하고 가설을 설정하고 설득력 있는 주장을 펼 수 있어야 한다고 소집단의 역할을 중요시하고 있다. 소집단 협동학습의 교육적 가치는 다음과 같다.[19]

첫째, 소집단은 수학학습의 사회적 지원체제를 제공한다. 즉, 학생은 각자의 사고를 교환하고, 자유롭게 질문하며, 다른 사람에게 설명하고, 사고와 개념을 명료화하고, 의미 있는 방법으로 아이디어를 이해하는데 있어서 다른 사람을 도와주며, 자신들의 발견을 글로써 요약하는 기회를 제공한다.

둘째, 소집단 학습은 모든 학생이 수학에서 성공할 수 있다는 기회를 준다. 집단 안의 학생들은 다른 사람이 문제를 해결했다고 해서 다 완성된 것이 아니다. 집단 상호작용은 모든 구성원이 개념을 학습하고 문제해결 전략을 배우도록 설계되어 있다.

셋째, 수학 문제들은 객관적으로 설명될 수 있는 해결책을 갖고 있기 때문

에 집단 논의 내용으로 이상적이다. 학생들은 자기의 논리로 다른 사람을 설득시킬 수 있다.

넷째, 수학문제는 종종 몇 가지 서로 다른 접근 방법으로 해결될 수 있다. 학생들은 다른 사람의 해결책을 토의하고 같은 문제에 대한 여러 전략을 배울 수 있다.

다섯째, 집단 안의 학생들은 다른 사람으로 하여금 기본 사실과 필수적인 계산 과정을 도울 수 있다.

여섯째, 수학의 분야는 흥미롭고 논의할 가치가 있는 도전적인 생각들로 채워져 있다. 사람들은 다른 사람과 함께 얘기하고 듣고 설명하고 생각함으로써 배운다.

일곱째, 수학은 추측을 하고 자료를 분석하며 비정형 문제를 해결하는 등 창의적 사고의 많은 기회를 제공해 준다.

우리나라에서도 소집단 학습을 통한 학습부진아들의 연구가 있었다. 성열옥·신경순(2001)은 선수학습 결손으로 인하여 수학교과에 흥미가 낮고 기초학력이 저조한 수학과 학습부진아들에게 소집단 학습을 적용함으로써 학력을 신장시키고 수학교과에 대한 정의적 영역에 긍정적인 변화를 유도하기 위하여 연구를 추진하여 다음과 같은 결론을 얻었다.([10], [16] p.24)

첫째, 교사 중심의 획일적인 수업을 탈피하고 학생 중심의 소집단 학습을 실시한 결과 수학과 학업성취에 있어서 효과적이었다.

둘째, 소집단 학습을 통하여 학습에 대한 결손을 보충해 줌으로써 수학교과에 대한 인식과 태도에 긍정적인 변화를 가져오게 하였으며, 학습에 대한 흥미를 유발시키는데 많은 도움이 되었다.

셋째, 학습내용을 서로 협동하여 해결하게 함으로써 학생들로 하여금 상호협동적인 인간관계를 형성하는데도 매우 효과적이었음이 확인되었다.

## 나. 마인드 맵(mind map) 활용

마인드 맵은 1970년 영국의 심리학자 Tony Buzan이 “어떻게 배울 것인가?”라는 문제점에서 출발하여 기억력을 향상시킬 수 있는 학습 방법, 창조적 사고를 증진시킬 수 있는 방법을 연구하는 가운데 고안하였다. 마인드 맵은 심리학, 두뇌신경학, 논리학, 정보이론, 기억술, 인지이론 및 일반과학 등의 학문적 토대를 바탕으로 이루어진다. 마인드 맵은 한마디로 표현하면, ‘마음의 지도’라 할 수 있는데, 생각하고 기억하는 그 모든 것을 중심이미지(central image), 핵심단어(key word), 색, 부호, 상징기호 등을 사용하여 마치 머리 속에 지도를 그리듯이 노트를 하는 방법이다.[8]

### 1) 수학교육에서 마인드 맵의 유용성과 한계성

수학교육에서 마인드 맵은 다음과 같은 도움을 줄 수 있다.[8]

첫째, 마인드 맵은 정보를 조직하는 것을 도와준다.

둘째, 마인드 맵은 기억 도우미로서 이용할 수 있다.

셋째, 마인드 맵은 반복 요약을 도와줄 수 있다.

넷째, 마인드 맵은 기존의 지식과 새로운 정보를 의미 있게 관련짓는데 도와준다.

다섯째, 마인드 맵은 새로운 개념을 소개한다.

여섯째, 마인드 맵은 학생들의 인식적인 구조를 시각화시킨다.

일곱째, 마인드 맵은 창조성을 육성시킨다.

여덟째, 마인드 맵은 주변의 세계와 수학사이에 관계성을 보여줄 수 있다.

이렇게 많은 유용성에도 불구하고, 마인드 맵은 유사한 구조를 보이는 개념도와 비교해 볼 때, 주제에 대해 더 많은 정보를 제공하지 못한다는 한계성을 지닌다.



## 2) 마인드 맵의 효과

석지현·김수미(2004)는 수학 부진의 요인 가운데 하나인 기억력을 주제로 하여, 기억력이 낮은 수학부진 아동을 효과적으로 지도하기 위한 마인드 맵 활동을 구안·적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.([9], [16] p.27~28)

첫째, 마인드 맵 활동을 통한 수학학습은 기억력이 낮은 수학부진아들의 수학 개념을 형성하고 기억하는 데에 긍정적인 영향을 준다. 마인드 맵은 수학 학습요소들을 범주화하고, 설명하고, 이미지화하는 활동이 핵심이므로, 수학 개념 간의 관계를 형성하고 발전시키는데 유익할 뿐만 아니라, 장기기억에도 효과적인 것으로 조사되었다. 또한 마인드 맵 활동을 통해 아동이 기존에 가지고 있던 오개념이나 오류가 드러나기 때문에, 교사는 아동에 대한 정확한 정보를 바탕으로 효과적으로 대응할 수 있게 된다. 그러나 수학 부진아들의 경우, ‘밑변’과 ‘밑면’과 같이 유사 용어를 구별하는 일과 수학 요소에 해당되는 그림을 그리는 것에 많은 어려움을 드러냈기 때문에 마인드 맵을 활용하는 경우에도 이러한 측면을 특별히 유념해서 지도해야 할 것이다.

둘째, 마인드 맵은 수학부진아들의 수학문제 해결력 향상에 긍정적인 역할을 할 수 있다. 수학부진아들은 마인드 맵 활동에서 획득한 개념이나 원리, 법칙 등이 적용되는 수학 문제를 별 어려움 없이 해결하였다. 그러나 마인드 맵을 통해 해결할 수 있는 문제 유형에는 한계가 있는 것으로 나타났다. 응용문제, 오래 전의 선수학습과 관련된 문제, 복잡한 연산이 포함된 문제와 같이 마인드 맵에서 다루지 않았던 요소들이 관련된 문항에 대해서는 어려움을 나타내었다. 그러므로 수학부진아의 경우, 교사의 보충 설명이나 선수 학습에 대한 학습시간을 제공하는 등 문제를 해결할 수 있는 다른 방법을 지원해 주는 것이 필요하다.

셋째, 마인드 맵은 수학부진아들의 수학 태도에도 긍정적인 변화를 가져왔다. 수학부진아들은 마인드 맵을 작성하면서 자기 스스로 주 가지와 부 가지를 만들었으며, 각 가지에 여러 가지 수학요소를 나타낼 수 있다는 것에 호

기심과 자신감을 갖게 되었다. 수학부진아들이 지니고 있던 수학에 대한 부정적 시각은 문제해결에 성공하고 기억에 자신감을 갖게 되면서, 점차로 수학에 대한 호기심, 호의, 적극성으로 변해갔다.

또한, 류창원(2000)은 마인드 맵에 의한 수업은 수학적 개념의 형성을 용이하게 하여 학습자의 문제해결력이 향상되었다고 보고하였으며, 송순자(2003)는 마인드 맵을 활용한 수업이 학습자의 개념 형성을 도와주고, 수학적 유창성 및 융통성에 긍정적인 변화를 가져옴을 밝혔다.([8] p.40)

## 다. 또래 지도 학습

또래지도란 특정영역에서 성취도가 높은 학생이 그렇지 못한 학생을 지도하도록 하는 방법이다.[16] 또래지도에서 지도아동은 친구를 지도함으로써 또래학습자에게 친근감을 주고 학습의 중요성을 의미 있게 증가시킬 수 있으며, 학습자인 아동은 친구로부터 가르침을 받음으로써 이해하기 쉽고 부담 없이 학습을 할 수 있게 된다.[1]

### 1) 또래 지도 학습의 이론적 기초

다양한 형태의 교육적 이론에 따라 학습자들의 환경과 욕구에 맞게 또래 지도 유형도 달라진다. 그 중에서 역할 - 모델 이론, 행동주의 이론, 사회언어 이론, 게스탈트(Gestalt) 이론을 살펴보았다.([1] p.15~19)

#### 가) 역할 - 모델 이론

하나의 주어진 사회적 지위에 부여된 책임과 의무로, 지위에 따라 다른 사람들의 기대에 특별한 방법으로 행동할 것을 그들 자신에게 요구하는 감정이다. 어떤 아동에게 교사의 역할이 주어졌다면, 교사와 같은 역할 행동으로

요구되고, 교사의 역할을 함으로써 교사에게 동조하고 학습에 대해 더 깊은 관심을 가진다. 동료 지도 학습을 하는 아동들 대부분은, 그들이 교사와 같은 감정을 갖게 되고 다른 아동들과 협력하게 됨으로써, 교실에서 개선된 행동의 변화를 보이고 학습에 좀 더 좋은 태도를 보인다. 따라서 또래 개인 교수의 역할을 해 봄으로써 아동들이 이질적인 교사들보다는 그들의 친구인 아동들과 일반적으로 문화 배경이 비슷한 사람으로부터 학습이 더 잘 된다는 학습 이론이다.

#### 나) 행동주의 이론

행동주의 이론은 강화가 학습에 중요하며 반응을 강화시킨다는 것이다. 스키너(Skinner) 이론에 근거한 또래 지도 학습에서는 구조화된 수업체계를 강조하며, 학습 행동을 정확하게 통제하여 목표에 도달할 수 있도록 효과적이며 합리적으로 구성된 학습법인 프로그램 학습의 사용을 제안하였다.

또래 지도 학습의 질을 개선하기 위한 지도 원리는 다음과 같다.

첫째, 또래지도자는 학습자에게 무엇을 배울 지를 명확히 해야 한다.

둘째, 기본적인 것을 먼저 가르쳐야 한다.

셋째, 모든 학습자들의 학습 진도를 같은 수준으로 인식하여서는 안 된다. 즉, 개별화 수업을 의미하는 것이다.

넷째, 교과지도 내용을 프로그램화하여야 한다. 즉, 처음에는 아주 단순한 미세한 단위의 행동으로부터 시작해서 점차 어렵고 복잡한 단위의 학습으로 이동해 나가게 하되 긍정적 결과에 대하여 강화를 해줌으로써 전체 학습을 스스로 해 나갈 수 있도록 하는 교수법이다.

#### 다) 사회 언어 이론

Bernstein(1970)은 학급 아동들의 다양한 언어에서 저소득층 계급의 아동들은 개념이 부족한 제한된 어법 사용을 주장하였고, 중류 아동들에게는 언

어 개념이 풍부하므로 세련된 어법을 사용하는 것이 유리하다고 하였다. 아동의 가정 배경에 따라 사용하는 언어에는 차이가 있으며, 교실에서의 교사의 언어가 주제에 관해 어려운 언어를 불필요하게 사용할 경우도 있고, 때로는 자기 자신들만의 언어로 표현하므로 아동들은 복잡한 사고를 이해하지 못하게 된다. 따라서 저소득층 계급의 아동들은 현재의 교육에서 미래교육을 대비한 복잡한 어법을 명료화하기 위해서 또래지도자와 또래학습자 사이에 많은 언론 매체로 한 또래 지도 학습 방법이 가장 좋은 학습법이라고 하였다.

#### 라) 게스탈트(Gestalt) 이론

또래지도자가 학습자를 가르치기 위해서는 학습자들 스스로 의미 있는 도구를 만들도록 노력하게 함으로써 자신의 학습과정을 숙고할 기회를 갖게 되는 것이라고 주장한다. 실제로 인지영역에서 또래지도자가 학습자를 가르치는 동안, 또래지도자 자신이 새로운 방법으로 학습자료를 터득하게 되고 학습자료를 더 잘 이해하게 된다. 즉, 아동이 다른 아동을 지도하는 많은 과정을 통해서 자신 스스로가 배우게 되는 것이다. 또래지도는 그런 경험을 함으로써 학습자들에게 교수할 자료를 조직하고, 학습자들이 학습 자료를 더 쉽게 익힐 수 있게 하기 위해서는 해로운 형태나 재조직을 시도하기도 하며, 교과와 특징과 구조의 특징을 찾아내기 때문에 더 잘 이해한다는 이론이다.

### 2) 또래 지도 학습의 장점

또래 지도 학습은 또래지도자나 학습자 모두에게 바람직한 결과를 가져다 준다. [1], [6]

Greenwood(1987)는 또래 지도 학습의 장점을 다음과 같이 요약했다.

첫째, 학습자나 또래지도자에게 학습적으로 이익을 준다.

둘째, 교실 행동의 문제가 감소되고 학습 행동이 증가한다.

셋째, 또래 지도 학습은 CAI, 학습시간의 증가, 학급 규모의 감소에 비해 준비가 저렴하다.

넷째, 정상아와 장애아 사이의 관계를 높여 준다.

다섯째, 아동들의 학습태도와 자아개념이 또래 지도 학습이 진행되는 동안 증가한다.

Elliott(1973)은 또래 지도 학습의 장점을 다음과 같이 밝혔다.

첫째, 학습자의 반응에 즉각적인 반응을 피드백 할 수 있다.

둘째, 아동들 자신의 소리를 발견하게 된다.

셋째, 또래지도자가 책임감, 협동심을 개발한다.

넷째, 역할 수행을 제공한다.

다섯째, 학습과 개별화에 대해 관심을 집중한다.

최봉환(1993)은 또래지도자가 직접 가르치는 경험을 통해서 얻는 장점을 다음과 같이 말했다.

첫째, 또래지도자인 아동은 그런 경험이 없는 아동보다도 향상되는 성취감을 얻을 수 있다.

둘째, 교사의 역할을 해 본 아동은 교사와 아동간의 감정유입이 되어 아동-교사의 관계를 다른 시각에서 낙관적으로 보게 된다.

셋째, 또래 지도 학습은 또래지도를 하는 아동 사이뿐만 아니라 학습자 아동간에도 교실 행동의 문제를 개선시킨다.

넷째, 또래지도자는 주위의 칭찬과 책임감, 능력을 인정받게 되어 자아존중감이 향상되고, 또래학습자는 교수의 개별화로 자신의 진도를 맞출 수 있고, 스트레스를 줄일 수 있다.(Reed, 1974)

다섯째, 또래지도자와 학습자의 상호작용은 우정 어리고 도움을 주고받는 경험으로 모두에게 향상된 대인관계의 기능을 향상시킨다.

또래지도는 또래지도자와 또래학습자의 비율을 일대일로 함으로써 학습을 보다 개별화 시켜 주고 대인관계의 질을 높여 주었으며 그들 간에 자연스러운 의사소통과 친밀감이 형성되어 학습내용을 보다 쉽게 이해시켜 주었다.

적절한 학습 자료의 활용과 세분화된 단계별 지도 프로그램은 학습에 흥미를 가져다주었다. 따라서 학습부진아들의 개개인의 능력에 맞는 개별화된 다양한 학습방법과 교육적 환경이 제공되도록 꾸준히 노력해야 한다. [16]

## 라. 웹 기반 활용 학습

웹을 활용한 학습은 첨단 정보 통신 기술에 의하여 구현된 가상의 공간 또는 사이버 공간에서, 웹의 다양한 상호작용적 특성을 살려서 실제 교실에서 일어나는 상호작용 활동 및 여러 가지 필수 - 학습 활동을 수행하는 새로운 학습 형태이다. 전통적인 수업이 교사 중심의 교육과정이었다면, 학습자 중심 교육과정에서는 학습자가 내용, 방법, 교실 내에서의 이동 등에 대한 책임을 가지며, 웹을 이용하는 수업이 효율적인 방법으로 활용된다. 따라서 웹 기반 학습은 구성주의적이며 협동적 학습 환경에서 웹의 속성과 자원을 활용하여 인지 지향적인 학습전략이 쉽게 적용되는 환경이다.[4]

### 1) 웹 기반 학습의 특징

웹 기반 학습은 능동적인 학습, 실제적인 학습, 상호작용적이면서 협동적인 학습을 가능하게 하는 매체이므로 다음과 같은 특징을 갖고 있다.[4]

첫째, 웹 기반 학습은 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다.

둘째, 웹 기반 학습은 기존의 단방향(One Way)매체 전송과는 달리 고도의 상호작용적 의사소통을 가능하게 해 준다.

셋째, 웹 기반 학습은 동시적 상호작용뿐만 아니라 비동시적 상호작용을 가능하게 해 준다. 즉, 학습 환경이 개방적이다.

넷째, 웹 기반 학습은 고도의 동시적, 비동시적 상호작용을 통해 협력 학습 체제를 가능하게 해 준다.

다섯째, 웹 기반 학습은 독특한 사회 심리적 커뮤니케이션 구조를 제공하여 줌으로써 면대면의 교실에서 어려운 긍정적 학습 효과를 가져 올 수 있다.

여섯째, 웹 기반 학습은 다른 매체들의 활용보다 교육의 비용효과 면에서 경제적이다.

일곱째, 웹 기반 학습은 학습자를 보다 능동적인 위치에 있게 한다.

여덟째, 문화 교차적 상호작용이 가능하여 중요한 체험을 직접적으로 할 수 있다.

이밖에도 기능적 학습 환경의 제공, 문제해결 능력의 신장, 자연스러운 외국어학습 등이 있다.

## 2) 웹 기반 학습의 장, 단점

다른 매체에 비하여 웹 기반 학습의 장점은 다음과 같다.[4]

첫째, 웹을 통하여 전달되는 정보들의 역동성과 상호작용성을 들 수 있다. 즉, 서적을 통해 불가능했던 동영상, 음성자료들을 전달할 수 있으며, 일반 비디오테이프를 통한 자료보다 훨씬 더 상호작용성이 강하고 CD-ROM과는 달리 전 세계인들을 즉석에서 연결시킬 수 있다.

둘째, 웹 자체가 하나의 커다란 정보데이터베이스가 된다. 웹 기반 학습을 설계할 때 유용하다고 생각되는 웹 상의 관련 사이트들을 자신의 교수에 링크해서 통합시키는 일이 가능하다.

셋째, 웹 기반 학습에서 사용되는 정보나 자료는 수시로 수정 및 보완될 수 있다.

넷째, 웹이 제공하는 가상적 실험은 학습자들에게 실제 형태의 실험경험을 얻을 수 있는 기회를 제공한다.

웹 기반 학습의 단점은 다음과 같다.

첫째, 정보의 전달 속도가 비디오테이프, TV, 그리고 CD-ROM보다 빠르지 못하다.

둘째, 실시간 상호작용이 가능하기는 하지만, 전화나 화상회의 수준만큼의

상호작용을 기대할 수 없다.

셋째, 웹 상의 정보들이 대부분 텍스트라고 볼 수 있지만, 그 유용성은 책이나 잡지에 미치지 못한다.

### 3) 수학교육에서의 웹 활용

#### 가) 대수에서의 이점

그림, 방정식, 표, 그래프와 같은 다양한 표상 사이의 개념적 연결성을 시각적으로 보여줌으로써 한 표상에서의 변화가 다른 표상에 어떻게 영향을 미치는지를 용이하게 탐구하게 할 수 있다.

학생들의 대수적 변환 및 조작 기능을 길러 주는데 소비하는 시간의 상당 부분을 응용 중심으로 옮길 수 있어, 기능이나 개념을 먼저 지도한 후 응용 문제를 접하는 것이 아니라 응용 문제를 먼저 소개 할 수 있게 됨으로써 학생들로 하여금 학습하는 내용을 보다 의미 있게 파악할 수 있게 해 준다. 또한, 역동적인 그래프로 대수학습을 의미 있게 해 주고, 문자식과 함수에 대한 직관력을 길러줄 수 있으며 학습 내용의 의미를 용이하게 파악시킬 수 있게 한다.[4]

#### 나) 기하의 이점

기하 개념을 좀 더 직관적인 방법으로 지도할 수 있으며 추정하거나 탐구하는 활동에 초점을 둘 수 있다. 개념적 이해나 추론을 하기 전에 기하학적 대상들 사이의 관계를 직관적으로 파악시킬 수 있다.

그래픽을 이용하여 변환기하의 핵심 아이디어인 회전, 대칭이동, 평행이동, 닮음변환 등을 시각적으로 이해시킬 수 있으며, 또한 복잡한 계산이 요구되는 내용도 쉽게 도입할 수 있다. 그리고 도형의 넓이와 경험적 확률 사이의 관계를 탐구할 수 있는 등 기하와 다른 분야 (대수, 확률 등)의 아이디어를 총합시킬 수 있다.[4]



길경(2004)은 수학학습 부진아를 위한 웹 기반 학습시스템의 설계 및 구현에 대하여 연구하여 다음과 같은 결론을 얻었다.([3], [16] p.32~33)

첫째, 웹 기반 학습 시스템을 이용하여 학습한 실험반의 학업성취도 점수는 전통적 수업방식으로 학습한 비교반보다 35점과 32.7점이 높았으며 이는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다( $t=2.746$ ,  $p<0.5$ ). 따라서 웹 기반 학습 시스템을 이용한 학습이 전통적인 수업방식을 이용한 학습보다 수학 나눗셈 영역에 대한 학업성취도를 향상시키는데 효과가 있음을 확인 할 수 있다.

둘째, 웹 기반 학습 시스템을 이용하여 학습한 실험반이 전통적 수업방식으로 학습한 비교반보다 보충학습에 대한 인식변화가 컸으며 그 변화 수치가 통계적으로 유의미한 차이가 있어( $t=2.828$ ,  $p<0.5$ ;  $t=5.196$ ,  $p<0.5$ ), 보충 학습에 대한 인식을 긍정적으로 변화시키는데 효과가 있음을 알 수 있다.

셋째, 실험반에 대한 사전 사후 검사결과 성취도 검사 점수는 37.5점이고 인식변화 점수도 그 변화 정도가 커서 통계적으로 유의미하였다. 즉, 웹 기반 학습 시스템을 활용한 학습이 수학 나눗셈에 대한 학업성취도 향상과 보충학습에 대한 인식을 변화시키는데 효과가 있다고 할 수 있다.

넷째, 시스템에 대한 학습자 설문 결과 웹 기반 학습 시스템에 대한 학습자들의 흥미도는 매우 높은 것으로 나타났으며, 시스템의 작동 성능도 우수한 것으로 평가되었다. 나눗셈 학습에서 웹 기반 학습 시스템 사용은 학습자의 학업 성취도를 향상시켰으며 학습 흥미도를 높이고, 학습에 대한 이해도를 증진시키는데 효과가 있었다. 그리고 보충학습을 하는 것을 싫어하지 않고 좋아하게 되었으며, 무엇보다 나눗셈에 대한 자신감을 갖게 되었다.

## IV. 결론 및 제언

지금까지 우리나라의 수학 교육은 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지 모든 학생들이 동일한 교육 과정에 의한 동일한 수준의 교과서를 통해 이루어져 왔고, 학습 목표 또한 학생 개개인의 능력과 진로를 고려하기보다 학생 전체를 고려한 것이라고 할 수 있다. 또한, 수학은 다른 교과에 비하여 개인차가 극명하게 드러나는 교과이므로 학생들이 나타내는 수학적 수준은 천차만별이고, 모든 학생에게 동일한 수학 내용을 제공하는 것은 불합리하다. 따라서, 많은 학생들이 자기의 능력에 맞지 않는 수학 교육을 하고 있는 실정을 고려하여, 제 7차 수학과 교육 과정의 개정은 수학에 대한 학생들의 능력과 개인 차이를 고려하여 학생 개개인의 수준에 대응되는 차별적인 교육을 받을 수 있도록 하는 방향이다.

제 7차 교육 과정에서는 초등학교 1학년부터 고등학교 1학년까지 10년 간을 국민 공통 기본 교육 기간으로 설정하고, 이 기간을 10개의 단계로 나누고 각 단계마다 2개의 하위 단계를 두어 20단계(1-가, 1-나, 2-가, ..., 10-가, 10-나)에 의한 단계형 수준별 교육 과정을 운영한다. 단계형이 적용되는 학생들은 학년에 구애받지 않고 자신의 능력에 부합되는 단계에서 수학을 학습할 수 있게 된다. 이렇듯이, 제 7차 교육 과정은 흔히 수준별 교육 과정으로 별칭 되듯이 가장 중요한 특징의 하나는 수준별 교육 과정의 구성 및 운영이다. [20],[21]

하지만, 서론에서도 이미 언급했듯이 단계형 교육과정은 학년제인 지금의 학교 현실과는 맞지 않아, 원래의 의도대로 이루어지기 쉽지가 않다. 수준별 수업 또한 마찬가지이다. 본인이 고등학교 재학 당시에도, 수학 수업은 수준별 수업이 이루어지고 있었으나 형식적인 것이었고, 제 7차 수학과 교육 과정이 시행중인 올해에 교생실습을 나간 고등학교의 수준별 수업은 그때와 별반 다른 점이 없었다. 수준별 수업이 이루어지고 있다 하더라도, 학교 성적에 따라 반이 나누어졌을 뿐, 여전히 한 학급에 많은 학생들이 있고, 같은 수준의 학급이라 할지라도 그 안에서도 개인차는 드러난다. 무엇보다도, 기본 학습을 이해하기 힘든 수학 학습 부진아들은 개별적인 교육이 필요하지만, 학교 여건 상 이루어지기 힘들다.

이러한 수학 학습 부진아들을 위한 지도 방안을 조사하기 위해, 먼저 수학 학습 부진아에 대한 다양한 정의를 조사하였고, 이들의 특성을 인지적인 면과 정의적인 면에서 살펴보았다. 그리고 수학 학습 부진 현상을 초래하고 있는 원인을, 개인적 측면과 환경적 측면, 그리고 수학 교과와 특성으로 나누어 조사한 결과, 첫째, 학습자 개인적 요인에는, 수학적 지적 능력, 학습 태도 및 방법, 선수 학습 능력 등에 의해, 둘째, 환경적 요인 중에서는 부모의 교육적 가치관, 교사의 지도 방법과 태도, 문화적 혜택의 정도, 교실의 분위기, 셋째, 추상화, 형식화, 기호화, 일반화, 특수화하는 사고력의 부족에서 오는 수학의 특성에서 수학 학습 부진의 원인을 찾아보았다.

마지막으로, 수학 학습 부진아들의 성공적인 교육사례를 살펴보고, 이들을 지도하기 위한 학습지도 원리 11가지를 조사하였으며, 이들을 위한 학습 방법으로 소집단 협동학습, 마인드 맵 활용 학습, 또래 지도 학습, 웹 기반 활용 학습에 대해서도 알아보았다.

이 논문을 준비하면서, 수학 학습 부진아에 대한 많은 연구들이 있다는 것을 알았고, 그 결과들을 조사하였다. 수학 학습 부진아들을 위한 개별적인 수업이 이루어지는 것이 좋겠지만, 무엇보다도, 이들을 위한 여러 가지 교수-학습 방안을 연구하고, 수학 학습 부진아에 대한 선입견 없는 이해와, 이들 학생에 대한 신뢰를 바탕으로 한 교육을 준비하는 교사의 사명감이 중요하다고 본다. 이 논문에서 제시한 소집단 협동학습, 마인드 맵 활용 학습, 또래 지도 학습, 웹 기반 활용 학습은 다른 연구들에서도 많이 제시되고 있는 방법이다. 본인이 지금 학생의 신분으로, 직접 학교 현장에서 적용할 기회가 없어, 이 방법들이 얼마나 수학 학습 부진아들에게 효과가 있는지는 확인하기가 쉽지 않았다. 앞으로 교육 현장에 나가 수학 학습 부진아들에게 이 교수방법들을 적용하였을 때, 효과를 얻을 수 있기를 기대해 본다.

## 참고 문헌

- [1] 강경훈(2005), 수학 학습 부진아에 대한 동료 지도 학습의 효과성,  
계명대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [2] 권도형(2006), 수학 학습 부진아 지도방안 연구,  
서강대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [3] 길경(2004), 수학 학습 부진아를 위한 웹 기반 학습 시스템의 설계  
및 구현, 카톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [4] 김동근(2005), 웹 활용 수업을 통한 수학 학습 부진아의 효율적인  
수업개선 방안에 대한 연구,  
대구카톨릭대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [5] 김동일(1999), 학습부진 영재아동, 원미사.
- [6] 김애경(2003), 또래지도 전략이 수학 학습 부진아의 사칙연산 능력  
향상에 미치는 효과,  
강남대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [7] 류창원(2000), 마인드 맵 기법 적용을 통한 개념의 확산이 수학적  
힘의 강화에 미치는 영향,  
공주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [8] 석지현(2003), 마인드 맵을 활용한 수학 부진아 지도방안,  
경인교육대 교육대학원 석사학위논문.
- [9] 석지현·김수미(2004), 기억력이 낮은 수학 부진아를 위한 마인드  
맵 활용 방안,  
대한수학교육학회지 <학교수학> 제 6권 제 4호.
- [10] 성열욱·신경순(2001), 소집단 학습을 통한 수학과 학습 부진아 지  
도방안 연구,

- [11] 송순자(2003), 마인드 맵 노트 방법이 개념 구조 형성 및 수학적 창의력에 미치는 효과,  
한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [12] 안수원(2003), 수학 학습 부진아의 학습 부진 원인 분석 및 효율적인 지도 방안에 관한 연구,  
청주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [13] 윤성재(1999), 수학 학습 부진의 원인과 특성, 한국교육과정평가원.
- [14] 이미경(2006), 수학학습 부진아의 요인과 치유 방안 -중학생의 정의적요인 중심으로, 대구대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [15] 이상미(2006), Skemp의 교수-학습 이론을 적용한 수학 학습 부진아 지도 방안 - 중학교 1학년 학생을 중심으로,  
경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [16] 이수영(2006), 수학 학습 부진아를 위한 효과적인 지도방안 및 공부 방법, 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [17] 이일우(1999), 수학과 학습 부진 학생의 정의적 특성변화에 관한 연구, 경원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [18] 이화진 외(2000), 중학교 학습 부진아 지도 프로그램 개발 연구 - 국어, 수학과 보충학습 프로그램 개발을 중심으로,  
한국교육과정평가원
- [19] 이현아(2003), 협동학습을 통한 수학 학습 부진아 지도방안에 관한 연구, 동국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [20] 임광수 외, 고등학교 교육과정 해설-수학-, 교육인적자원부
- [21] 장영기 외, 중학교 교육과정 해설-수학-, 교육인적자원부
- [22] 전은희(2006), 사례분석을 통한 수학 학습 부진아 지도방안 연구,  
아주대학교 교육대학원 석사학위논문.

- [23] 정원식(1979), 학습 부진의 원인 규명을 위한 사례 연구,  
한국교육개발원.
- [24] 정원식 외(1984), 현대교육 심리학, 교육출판사.
- [25] 정종식(2000), 학습 부진아의 진단과 치료, 교육과학사.
- [26] 정혜경(2007), 수학 학습 부진아에 대한 분석과 효과적인 지도방안에 대한 고찰, 인하대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [27] 최용주(2006), 수학 학습 부진아의 인지적 특성에 따른 지도 방안, 아주대학교 교육대학원 석사학위논문.
- [28] 한국교육개발원(1989), 학습 부진 학생에 대한 이론적 고찰.
- [29] 황정규(1973), 학습 극대화를 위한 교육 평가, 재동문화사.
- [30] 현자선(2000), 소집단 학습을 통한 수학 학습 부진아 지도에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.

