

수학불안 해소를 중심으로 한 초등학교 수학교육의 발전방안

김의태¹, 고석구, 선우하식

원주우산초등학교¹, 건국대학교 전산수학부 응용수학전공

Teaching method and its reform on Mathematics education in elementary school

- on the resolution of Mathematics Anxiety

Eui-Tae Kim¹, Seok-ku Ko, Hasik Sunwoo

Wonju Woosan Elementary School, Dept. of Applied Mathematics, Konkuk University

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the effect of divided-page teaching method on the reduction of Mathematics Anxiety and improvement of Mathematics education in elementary school. We have chosen two groups having equal potential on Mathematics. We applied the divided-page method to one group and ordinary teaching method to the other group in 4 weeks (4 hours a week). It appears that the divided-page method reduces the Mathematics Anxiety and it is very efficient teaching method to improve the effect of Mathematics education.

1. 서 론

수학의 원리와 테크닉은 사회과학, 인문과학 및 기업 등의 거의 모든 분야에서 중요한 부분을 차지하고 있음에도 불구하고, 학교 현장에서는 지능적으로 수학 학습을 잘 해낼 수 있는 많은 학생들이 수학 학습을 기피하고 수학 성취가 부진하며 그것이 원인이 되어 수학 지식과 관련된 직업을 선택하는데 제한을 받는 것을 많이 볼 수 있다.

이러한 수학 기피현상에 따른 문제를 설명하는데 자주 사용되는 용어로서 수학불안이라는 것이 있다(Tobias, 1976). 수학불안은 지능이 낮은 결과라기보다 치유되어야 하는 신경증세와도 같다. Aiken(1980)에 의하면, 수학불안은 학생들의 기초 수학 과정에서부터 수준 높은 수학 과정에 이르기까지 수학 학습을 방해한다고 하였는데 그것은 수학불안이 초등학교 때부터 찾아볼 수 있지만 치유 방법을 모른 채 상급학교로 진학하면서 더욱 커지게 되기 때문이

라고 한다.

수학이라는 교과는 체계적으로 축적되기 때문에 초등학교, 중학교, 고등학교에서 수학 교육과정은 전에 학습했던 개념 위에 그 다음 개념이 논리적 순서로 쌓인다. 따라서, 수학불안은 치유가 빠르면 빠를수록 좋고 가장 적절한 시기는 수학 학습에 대한 어느 정도의 좌절의 경험을 갖기 시작하는 초등학교 4학년 시기라고 본다.

최근 교육 심리학자들은 학생들의 학습과정에서 정의적 특성의 하나인 불안에 대하여 많은 관심을 기울이고 있다. 불안에 대한 정의는 학자에 따라 다양하게 표현하고 있지만 신체적 안전에 관한 것보다 심리적인 것들이며, 그 개념은 부정적 정서 상태, 모호한 심적 동요 상태, 마음의 고통스런 걱정, 조건화된 반응, 정서적 긴장 등으로 집약할 수 있다. 그런데, 불안은 학교 생활에서 특수교과나 특수상황에서 특수한 불안으로 나타나기도 하며, 다른 교과보다

수학 교과에 많은 학생들이 불안을 더 많이 느껴 기피하는 현상이 높다고 하였다.

수학불안은 학생들의 수학 기피 현상과 부진한 수학 성취를 설명하기 위해 형성된 개념으로, Dreger와 Aiken(1957)이 수학불안을 수불안(number anxiety)이라고 정의한 이래 1970년대부터 수학교육자와 심리학자에게 관심의 대상이 되어온 개념이다. 수학불안은 학자에 따라 다양하게 표현되고 있지만 일상생활과 학습 장면 속에서 수학과 관련된 학습을 할 때 직면한 일련의 위협자극에 대한 정서적 반응으로 정의된다.

대체적으로 성적이 하위인 학생들보다는 중상위의 학생들에게 수학불안이 낮게 나타난다(Aiken, 1976)고 하였다. 즉 수학불안이 높은 사람은 그 만큼 수학수업에 흥미와 관심을 가지거나 적극적으로 참여하기가 어렵고 수학불안을 많이 느끼게 되며 수학성취도도 낮게 나타난다는 것이다.

기호화, 형식화된 수학과는 타 교과에 비해 학생들의 개인차가 매우 심하다. 또한 수학 성취도가 낮은 많은 수의 학생들이 수학 학습에 흥미와 관심을 불러일으킬 수 있는 프로그램의 개발 및 적용이 요구된다.

수업에서 학생들이 학습 활동에 흥미와 관심을 가지고 적극적으로 참여하도록 유도하는 수학 프로그램인 divided-page 연습을 활용하여 수학에 대하여 보다 많은 관심과 흥미를 가지게 되면 수학불안의 정도는 낮아질 것이며, 그 결과로써 수학성취도도 높아질 것이다. (은수진과 이종희, 1994)

따라서, 본 연구에서는 학생들이 가장 힘들고 어려워하는 문장제 문제를 해결하는데 다양한 문제 해결 전략을 이용하여 divided-page 연습을 활용해 보고, 학생들의 수학불안과 수학 학업 성취에 미치는 효과를 검증해 보려는데 그 목적이 있다. 문장제 문제를 푸는 전략으로써

divided-page 연습이란 “수학문제를 풀기 위해 노트를 사용할 때 페이지를 반으로 나누어 왼쪽에는 느낌 또는 생각을 쓰고 오른쪽에는 문제에 필요한 계산이나 도표, 그림을 그리면서 해결하는 연습 방법”을 말한다. 본 연구에서 다루고자 하는 연구 문제는 다음과 같다.

1. divided-page 연습 방식은 수학불안 감소에 효과가 있는가?
2. divided-page 연습 방식은 수학 학업 성취에 효과가 있는가?
3. divided-page 연습 방식은 수학불안 수준에 따라 학업 성취에 서로 다른 효과를 보이는가?

2. 문장제 문제와 문제 해결 전략

우리나라 교육과정에서 문제 해결에 대한 관점은 다음과 같은 7차 교육과정 초등학교 수학 교과에서 문제 해결에 대한 언급을 통해서 알 수 있다.

<표 2-1>에서와 같이 수학 교과에서 문제 해결은 수학과 교육의 성격, 수학 교과의 목표, 교수·학습 방법, 평가의 방향 및 방법에서 중요하게 언급되어 있다. 문제 해결은 수학 교육의 목표이자 내용이라고 할 수 있다. 그런데, 문제 해결의 목표는 실생활에서의 문제 해결로 두고, 문제 해결 과정을 강조하고, 비정형 문제나 알고리즘이 알려지지 않은 문제를 바람직한 것으로 보고 있다.

문제 해결이라는 측면에서 교육과정에서 과제로서 주어지는 문제는 학습자에 따라 상대적으로 다르게 받아들여 질 수 있다. 해결해야 할 과제가 자신에게 친숙하지 않고, 금방 해결할 수 없는 ‘상황’으로 주어진 것일 때 그것이 학습자에게 ‘문제’일 수 있다. 같은 문제라도 A라는 학생에게는 전혀 의미 없는 문제가 아닌 과제이고, B학생에게는 갖은 노력을 기울여 해결

<표 2-1> 7차 수학 교육과정에서의 문제 해결

항 목	진 술 내 용
수학과 교육의 성격	수학과는 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 이해하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하여 해석하는 능력을 기르며, 실생활의 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르는 교과이다. 수학에서의 수량 관계나 도형에 관한 수학적 개념의 이해, 논리적인 사고력, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하다. 즉, 수학은 다른 교과의 효율적인 학습에 기초가 되는 교과이다.
교육과정 개정의 기본 방향	수준별 교육과정을 편성·운영하여 학습 능력에 따른 차별화, 다양화 교육의 기회를 제공한다. 수준별 교육과정은 국민 공통 기본 교육 기간(10년)과 고등학교 2-3학년의 선택 중심 교육 기간(2년)에 걸쳐 편성·운영한다.(초등학교는 국민 공통 기본 교육 기간 10년 중 1-6년까지)
교수·학습 방법	<p>심화 과정의 내용은 기본 과정에서 습득한 수학적 지식을 실생활에 활용하는 다양한 방법을 찾아보게 하고, 문제 해결을 배양하는 데 그 중점을 둔다.</p> <p>생활 주변 현상이나 구체적 사실을 학습 소재로 하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 지도하고 실생활과 관련된 문제를 해결할 수 있는 능력을 길러 주도록 한다.</p> <p>학생들의 경험과 욕구를 바탕으로 하여, 수학의 기초적인 개념과 원리를 간단하고 구체적인 것에서 추상적인 것의 순서로 교수·학습함으로써, 스스로 발견하고 창의적으로 문제를 해결할 수 있도록 한다.</p> <p>문제 해결력을 신장시키기 위하여 문제 해결 과정에서 구체적인 해결 전략을 적절히 사용하며, 문제 해결의 결과뿐만 아니라 해결 과정과 그 방법도 중시하도록 한다.</p>
평가 방향 및 방법	<p>문제 해결력에 대한 평가에서 결과뿐만 아니라 문제의 이해 능력과 문제 해결 과정을 파악할 수 있도록 한다.</p> <p>학생 스스로 문제 해결을 위한 전략을 세우고, 논리적인 추론을 통하여 문제를 해결해 나가는 과정에서 유연하고 다양한 사고력과 창의성을 발휘하고 있는가를 평가할 수 있어야 한다.</p>

해야할 문제(problem)로서의 과제(task)가 될 수 있다. 즉, 수학적 문제 해결 전략은 문제 자체에 포함된 해결 방법의 형태라기보다는 학습자가 문제 해결 과정에서 사용하는 발견술(heuristics)의 형태를 말한다.

따라서 교과서의 문제에서 문제 해결 전략을 분석하고자 할 때 분석 대상은 교과서에서 풀이 과정을 제시한 본문의 문제에 한정된다. 교과서에서 제시하는 문장제의 문제 해결 전략을 분석하는 이유는 문제 해결 전략의 제시가 하나의 모범 답안(model solution)이며 학생들은 이를 통해 문제 해결을 학습할 것이기 때문이다. 많은 경우에 학생은 단순히 이 모델을 적용

하여 문제를 해결한다. 그런데 모범 답안이 제시된 문제와 구문론, 의미론의 구조에 있어 거의 비슷한 문장제들이 제시된다면, 그것은 문장제이지만 또 하나의 연습 문제(exercises)가 된다. 이 연습 문제들을 교육과정에서 빼야한다고 말할 수는 없다. 그것들은 어떤 목적에 봉사하고 이 목적은 유지되어야 한다. 그 문제들은 학생들에게 알고리즘을 사용할 문제 상황에 대한 노출과 연습을 제공하는 것이다. 그러나 만일 이러한 연습 문제들이 문제 해결을 위해 잘 개발된 문장제로 간주된다면 그것은 수정되어야 할 것이다.

학습자가 단일 문제를 해결함에 있어 사용할

수 있는 문제 해결 전략은 문제에 따라 한정된 것도 아니며, 그렇다고 무제한 많은 전략을 다 사용할 수 있는 것도 아니다. 일반적으로 학습자가 수학 문제의 해결 과정에서 어느 문제에서나 경험하게 되는 보편적 문제 해결의 단계를 문제 해결의 일반적 전략이라고 말하는데, 전통적으로 받아들여지는 것은 Polya(1945)의 모형이다. Polya는 수학 문제 해결의 단계로 문제 이해, 계획 수립, 실행, 반성의 4단계와 각 단계마다 다음과 같은 전략을 제시하였다.

A. 문제의 이해

가) 그림을 그려라. 적당한 기호를 도입하여라.

나) 문제의 조건이 만족된다고 생각되는 가설적인 그림을 그려라.

B. 계획 수립

가) 같거나 유사한 미지수를 갖는 잘 알려진 문제에 대하여 생각하라.

나) 관련된 문제를 알고 있는가, 문제를 재진술할 수 있는가?

다) 문제의 변형, 보조 문제 등 모든 조건을 다 활용했는가?

C. 계획 실행에 관한 것

가) 계획을 실행하고 각 단계를 점검하여라.

나) 각 단계가 정확한지 확인할 수 있는가?

D. 반성에 관한 것(Looking back)

가) 모든 정보와 조건을 사용했는가?

나) 다른 방법으로 결과를 얻을 수 있는가?

구체적인 전략은 각 문제에 특정의 구체적인 방법으로 문제를 해결할 수 있게 하는 전략이다. 초등 수준에서 적용할 수 있는 구체적 전략의 예를 살펴보면 실제로 해보기, 도표나 그림

만들기, 패턴 찾기, 표 만들기, 모든 가능성에 대한 고려, 추측하고 해보기, 거꾸로 해보기, 질문·조건·필요한 정보를 구체화하기, 단순 문제나 유사 문제의 해결, 관점의 변환, 식 세우기, 논리적 추론 등이 있다.

3. 가설의 설정 및 실험절차

3.1 가설의 설정

위에서 살펴 본 연구의 필요성과 목적, 연구 문제 및 이론적 배경을 토대로 설정된 가설은 다음과 같다.

가설 1 : divided-page 연습을 적용한 실험 집단은 일반적 수업 방법을 적용한 비교 집단보다 수학불안 점수가 더 낮아질 것이다.

가설 2 : divided-page 연습을 적용한 실험 집단은 일반적 수업 방법을 적용한 비교 집단보다 더 높은 학업성취도를 보일 것이다.

가설 3은 수학불안 수준에 따라 divided-page 연습을 적용한 실험 집단과 일반적 수업 방법은 학업성취에 의미 있는 차이를 보일 것에 대한 가설로 다음과 같이 2개로 나누어 생각한다.

가설 3-1 : 수학불안 상위 학습자는 일반적 수업 방법보다 divided-page 연습을 적용한 방법에서 더 높은 학업성취도를 보일 것이다.

가설 3-2 : 수학불안 하위 학습자는 일반적 수업 방법과 divided-page 연습을 적용한 방법간에 학업성취도에 의미 있는 차이가 없을 것이다.

3.2 측정 도구

가. 수학불안 검사(Mathematics Anxiety Scale : MAS)

수학 교과에 대하여 학생들이 느끼고 있는 수학불안 정도를 측정하기 위해서 사용한 수학불안 검사는 Fennema-Sherman(1976)의 수학

태도 척도(Mathematics Attitudes Scale)를 백승욱(1993)이 번안하여 고심 요인과 정서성 요인으로 구분하고, 초등학교의 수학 학업불안 장면과 수학시험불안 장면에 맞도록 수정하여 사용한 수학불안척도를 사용하였으며, 본 검사는 사전 수학불안 검사와 사후 수학불안 검사에서 동일하게 사용하였다. <부록 참조>

수학불안 척도는 12개의 문항에 대하여 각각 5단계 평정 척도로 구성되어 있는데, 문항의 내용은 <표 3-1>와 같다.

<표 3-1> 수학불안 검사의 하위 척도별 문항수 및 문항 번호

하 위 척 도		문항번호	문항수
고심요인 (W)	학업불안	1, 2, 6	6
	시험불안	3, 4, 5	
정서성 요인 (E)	학업불안	7, 8, 10	6
	시험불안	9, 11, 12	

1 - 6 문항의 배점은 문항마다 ‘전혀 그렇지 않다’의 반응에 5점, ‘그렇지 않다’의 반응에 4점, ‘가끔 그렇다’의 반응에 3점, ‘그런 편이다’의 반응에 2점, ‘언제나 그렇다’의 반응에 1점을 주었고, 7 - 12번 문항의 배점은 문항마다 ‘전혀 그렇지 않다’의 반응에 1점, ‘그렇지 않다’의 반응에 2점, ‘가끔 그렇다’의 반응에 3점, ‘그런 편이다’의 반응에 4점, ‘언제나 그렇다’의 반응에 5점을 주어 채점하였으며, 만점은 60점이다. 따라서 수학불안 척도에서 높은 점수를 받으면 수학불안이 높고, 낮은 점수를 받으면 수학불안이 낮다고 해석하였다.

나. 학업 성취도 검사

본 자료에 쓰인 학업 성취도 검사 도구는 사전 검사용과 사후 검사용인데 그 내용은 다음과 같다.

사전 검사용 : 사전 검사는 본 실험을 실시하기 전의 학습 내용(초등학교 4학년 1학기 5. 여러 가지 문제(1), 9. 여러 가지 문제(2))에서 20문

항을 선정하여 도구화하였다.

사후 검사용 : 사후 검사용은 본 실험을 실시한 범위(4학년 2학기 5. 여러 가지 문제(1), 9. 여러 가지 문제(2))의 교육 내용으로 교과서의 내용과 비슷한 수준의 내용으로 출제하였다.

3.3. 연구 대상

본 연구의 대상은 강원도 ○○시 ○○초등학교 4학년 중 2개 학급을 선정하였다. 1개 학급은 Divided-page 연습을 적용한 실험 집단으로, 나머지 1개 학급은 일반적 수업 방법을 적용한 비교 집단으로 편성하였는데 실험 처치 집단별 사례수는 <표 3-2>과 같다.

<표 3-2> 실험 처치 집단별 사례수

집 단 별	사 례 수		
	남	여	계
실험 집단	16	16	32
비교 집단	16	16	32
계	32	32	64

이들 두 집단간의 실험 처치 전 수학불안과 수학 성취도에서 동질 집단임을 확인하기 위하여 사전 검사를 실시하고 t-검정을 해본 결과는 <표 3-3>와 같다.

<표 3-3>에서 보는 바와 같이 모든 p-value가 유의수준 5%보다 크므로 두 집단간의 차이는 의미 있는 차이는 아니다. 따라서, 실험을 실시하기 전 수학불안 및 수학 성취도에서 두 집단은 동질집단임이 확인되었다.

3.4. 실험 절차

divided-page 수업방법이 수학불안과 학업성취도에 어떤 영향을 미치는지를 조사하기 위하여 다음과 같은 순서로 실험을 실행하였다.

가. 사전 검사

연구 대상 학생들의 실험 처치전 수학불안

<표 3-3> 처치 집단별 수학불안 및 학업 성취도 사전 검사 t검정

구 분	집 단	사 례 수	평 균	표준편차	t	p-value
수학불안	실험 집단	32	35.09	8.26	-0.296	.768
	비교 집단	32	35.66	6.89		
	전 체	64				
학업 성취도	실험 집단	32	13.59	2.69	0.409	.684
	비교 집단	32	13.34	2.18		
	전 체	64				
수학불안 상위자 학업 성취도	실험 집단	23	12.64	2.65	-0.230	.982
	비교 집단	22	12.65	2.04		
	전 체	45				
수학불안 하위자 학업 성취도	실험 집단	9	15.70	1.16	0.981	.340
	비교 집단	10	15.11	1.45		
	전 체	19				

수준과 학업성취도를 파악하기 위하여 실험을 실시하기 전에 수학불안 검사와 학업 성취도 검사를 실시하였으며, 실험 집단과 비교 집단이 동질집단임을 확인하는 자료와 사후 검사와 전 후 비교하는 자료로 삼았다.

나. 실험 처치

본 연구의 실험은 ○○시 ○○초등학교 4학년 담임 2명 중 1명은 실험 집단을 담당하고 1명은 비교 집단을 담당하여 실험 집단은 divided-page 연습을 활용한 수업 방법을 적용하였고, 비교 집단은 일반적 수업 방법을 적용하였다. 각 담임 교사에게는 실험을 시작하기 전 본 연구자와 두 가지 실험 방법에 충분한 토의 및 검토를 하여 본 연구의 목적에 적합한 실험을 할 수 있도록 하였다.

실험 기간은 1999년 10월 18일부터 1999년 10월 30일, 12월 6일부터 12월 18일까지 주당 4시간씩 16시간을 정규 수업 시간에 실시하였다.

다. 사후 검사

사후 검사는 총 16시간의 수업을 마친 후 다음 주 첫 시간에 수학불안 검사와 학업성취도 검사를 실시하였다.

3.5. 통계 처리

본 연구의 가설을 검정하기 위해 <가설 1>은

두 집단간의 사후 수학불안 점수를 t검정하여 사전 수학불안 점수의 t검정 내용과 비교하였다. <가설 2>는 두 집단간의 사후 학업 성취도 검사 점수를 t검정하여 사전 학업 성취도 검사 점수의 t검정 내용과 비교하였다. <가설 3-1>을 검정하기 위하여 수학불안 상위인 학습자들만을 대상으로 두 집단간의 사후 학업 성취도 검사의 점수를 t검정하여 사전 학업 성취도 검사 점수의 t검정 내용과 비교하고, <가설 3-2>를 검정하기 위하여 수학불안 하위인 학습자들만을 대상으로 두 집단간의 사후 학업 성취도 검사 점수를 t검정하여 사전 학업 성취도 검사의 점수를 t검정한 내용과 비교한다. 이러한 통계 처리는 SPSS 7.5 프로그램을 이용하여 전산 처리하였다.

4. 통계처리 결과 : t-검정 결과

본 연구는 초등학교 4학년 아동을 대상으로 수학불안을 느끼는 아동들의 수학불안을 해소시키고, 학업 성취도를 높이기 위한 방법으로 divided-page 연습을 활용한 후 그 효과를 검정하기 위한 것이었다.

3절에서 제시한 연구 방법 및 절차에 따라 가설을 검정한 결과를 본 연구의 연구 문제 순서에 따라 제시하고 논의하면 다음과 같다.

가. <가설 1> divided-page 연습이 수학불안에 미치는 효과

divided-page 연습이 수학불안에 미치는 효과를 알아보기 위하여 본 연구에서는 <가설 1>에 대한 t-검정 결과는 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 실험처치 집단별 사후 수학불안 점수 t검정

집 단	사례수	평균	표준 편차	t	p-값
실험집단	32	31.84	5.96	-3.016	0.004
비교집단	32	36.59	6.62		
전 체	64				

<표 4-1>에 제시된 바와 같이 수학불안 점수는 divided-page 연습 방법을 적용한 실험집단은 평균 점수가 31.84으로 4.75점이 낮아졌으며 이는 p-value가 0.004로 유의수준 0.05보다 작으므로 divided-page 연습 방법은 일반적 수업 방법보다 학습자들의 수학불안을 감소시키는 데 더 효과적이라 할 수 있다.

나. <가설 2> divided-page 연습 방법이 학업성취도에 미치는 효과

divided-page 연습 방법이 수학 학업성취도에 미치는 효과를 알아보기 위하여 <가설 2>에 대한 t-검정 결과는 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> 사후 학업성취도 점수 t검정

집 단	사례수	평균	표준 편차	t	p-값
실험 집단	32	15.44	1.74	3.266	0.02
비교 집단	32	13.69	2.48		
전 체	64				

<표 4-2>에서 보는 바와 같이 실험집단의 학업성취도 점수가 비교집단에 비해 더 우수하다는 가설에 대해 p-value가 0.02로 유의수준 5%에서 유의하며, 이는 divided-page 연습 방법이 일반적 수업 방법 보다 수학 학업성취도에 더 효과적임을 말해 주고 있다.

다. <가설 3> 수학불안 수준에 따른 divided-page 연습 방법이 학업성취도에 미치는

효과

학습자의 수학불안 수준에 따라 divided-page 연습 방법과 일반적 수업 방법이 수학 학업성취도에 어떠한 효과의 차이를 보이는가를 알아보기 위하여 본 연구에서는 <가설 3-1> “수학불안 상위 학습자는 일반적 수업 방법보다 divided-page 연습을 적용한 방법에서 더 높은 학업성취도를 보일 것이다.”와 <가설 3-2> “수학불안 하위 학습자는 일반적 수업 방법과 divided-page 연습을 적용한 방법간에 학업성취도에 의미 있는 차이가 없을 것이다.”를 설정하였다.

먼저 <가설 3-1>과 <가설 3-2>를 검정하기 위하여 수학불안 상위자와 하위자인 학습자들만을 대상으로 두 집단간의 사후 학업성취도 점수의 점수를 t검정하였으며, 그 결과는 <표 4-3>과 <표 4-4>와 같다.

<표 4-3> 수학불안 상위 학습자의 사후 학업성취도 점수 t검정

집 단	사례수	평균	표준 편차	t	p-값
실험집단	23	14.91	1.68	3.215	0.02
비교집단	22	12.86	2.53		
전 체	45				

<표 4-4> 수학불안 하위 학습자의 사후 학업성취도 점수 t검정

집 단	사례수	평균	표준 편차	t	p-값
실험집단	9	16.78	1.09	2.698	0.015
비교집단	10	15.50	0.97		
전 체	19				

<표 4-3>과 <표 4-4>에서 보는 바와 같이 모두 p-value가 유의수준 5%보다 작아 유의한 것으로 나타났고, 이는 수학불안 상위자나 하위자 모두 실험집단의 사후학업성취도가 더 우수한 것으로 나타나 divided-page 연습 방법이 일반적 수업 방법 보다 수학 학업성취도에 더 효과적임을 말해 준다.

5. 결론

이에 본 연구는 수학 영역 중에서 문장제가 수학불안의 핵심이라고 주장한 Tobias(1987, p.129)의 주장에 동감하여 수학불안이 큰 학생들이 문장제를 포기하지 않고 해결할 수 있도록 하는 지도 가능성을 divided-page라는 문제 풀이 연습을 통하여 제시하고자 하였다.

그래서 초등학교 4학년 학생들에게 수학불안 검사를 실시해서 수학불안이 큰 학생들을 선정하였으며 사례 연구를 통하여 다음과 같은 사실을 확인할 수 있었다.

첫째, divided-page 연습을 활용한 수업은 학습자의 흥미를 유발시키고 자신감을 향상시켜 학습 태도면에서 매우 큰 효과를 발휘할 수 있었고, divided-page 연습을 활용하면 수학불안의 감소에 긍정적인 영향을 미쳐 divided-page 연습을 적용한 실험 집단은 일반적 수업 방법을 적용한 비교 집단보다 수학불안 점수가 더 낮아졌다.

둘째, divided-page 연습을 적용한 실험 집단은 일반적 수업 방법을 적용한 비교 집단보다 더 높은 학업성취도를 보였다.

셋째, divided-page 연습을 활용한 수업이 일반적 수업 방법보다 수학불안 감소에 더 효과적이었고, 수학불안 상위인 학습자들뿐 아니라 수학불안 하위인 학습자들도 divided-page 연습을 활용한 수업이 일반적 수업 방법보다 학업성취도의 향상에 더 효과적이었다.

넷째, divided-page 연습은 문장제를 풀 때 수학불안이 큰 학생들로 하여금 독창적이고 다양한 풀이를 가능하게 하는 효과를 나타내었다. 이것은 학생을 한 가지 풀이 방법만이 옳다는 압력으로부터 자유롭게 하는 효과를 기대할 수 있고 따라서, 매끈한 풀이 방법이 얼른 떠오르지 않을 때 느낄 수 있는 당혹함, 불안감 등을

줄일 수 있었다.

다섯째, divided-page 연습은 문장제를 풀 때 오른쪽에 풀이과정을 풀 수 없을 때라도 왼쪽에는 자신의 느낌과 생각을 계속 써 내려갈 수 있으므로 그 문제를 포기하지 않게 하는 효과의 가능성을 제시했다고 보여진다. 이때 문제를 해결하려고 계속 시도하게 한다는 것은 학생들에게 문제를 해결할 수 있다는 자신감을 갖게 한다는 것도 의미한다.

여섯째, divided-page 연습은 스스로에게 곤란한 점을 계속 묻게 하는 효과를 발휘하며 자신의 사고의 흐름을 알게 하여 즉, 자신 관찰(self-monitoring)을 할 수 있게 하여 문장제가 주는 막연한 불안감을 줄일 수 있는 효과가 있으리라는 가능성을 제시했다고 보여진다.

이러한 결과로 볼 때 학습자들의 수학불안 수준을 낮추고 수학 학업성취도를 향상시키는 데 divided-page 연습 방법을 활용하면 효과적이라고 결론지을 수 있다.

이상의 결론과 본 연구의 과정을 중심으로 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 수학불안 측정도구가 수학불안이 크다, 작다라는 식의 양적인 측정 뿐 아니라 개개 학생들의 수학불안의 구체적 원인을 타진할 수 있는 좀더 정밀한 도구로서 개발되어야 할 것이다.

둘째, 수학 불안이 큰 학생들의 구체적인 수학불안의 원인을 타진하여 그 원인별로 다양한 지도방법을 통한 지도 효과를 서로 비교, 연구하여야 할 것이다.

셋째, 성별, 연령별, 수학 내용별로 수학불안 학습자들을 위한 지도 방법에 대한 더 많은 연구가 이루어져 그 효과에 대한 광범위한 검증이 이루어져야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 강원도교육과학연구원(1999), 초등 교사 제 7차 초등학교 교육과정 연수 교재
2. 강원도교육청(1999), 강원도 초등학교 교육과정 편성·운영 지침
3. 강원도원주교육청(1998), 제 7차 초·중등학교 교육과정 연수 자료
4. 교육부(2000), 수학 익힘책 4-1, 국정교과서주식회사
5. 교육부(2000), 수학 익힘책 4-2, 국정교과서주식회사
6. 교육부(2000), 수학 4-1, 국정교과서주식회사
7. 교육부(2000), 수학 4-2, 국정교과서주식회사
8. 교육부(2000), 초등 학교 교사용 지도서 수학 4-1, 국정교과서주식회사
9. 교육부(2000), 초등 학교 교사용 지도서 수학 4-2, 국정교과서주식회사
10. 김은정·박양규(1999), SPSS 통계분석 8, 21세기사
11. 백승욱(1993), 국민학생의 수학불안 감소훈련이 수학성취에 미치는 효과, 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원
12. 은수진, 이종희(1994), 수학불안의 경향이 큰 학생들을 위한 효과적인 지도방법에 관한 연구 - 중학교 2학년, 문장제를 중심으로, 수학교육 vol.33, no.2, pp.285-296
13. Aiken, L. R. (1976). Update on attitudes and other affective variable in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 46, 293-311.
14. Allan, W. and Meece, J. L. (1988). Math Anxiety in Elementary and Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351.
15. Dreger, R. M. and Aiken, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48, 344-351
16. Fennema, E, and Sherman, J. (1977). The study of mathematics by high school girls and boys : Related Variables, *American Educational Research Journal*, 14, 159-168.
17. Morris, L. W. Kellaway, D. S. and Smith, D. H. (1978). Mathematics Anxiety Rating Scales : Predicting Anxiety experiences and academic performance in two groups of students. *Journal of Educational Psychology*, 70, 589-594
18. Polya, G. (1945). *How To Solve It*. New York. Doubleday Anchor Books.
19. Tobias, S. and Weissbrod, C. (1980). Anxiety as an Emotional State, In C. D. Spielberger(Eds.), *Anxiety : Current Trends in Theory and Research*, Vol. 1. New York : Academic Press, 63-70.

< 부록 1 > 수학불안 검사(MAS)

질 문 지

어린이 여러분, 안녕하십니까?

이 질문지는 여러분들의 수학 공부와 관련된 내용입니다. 자신이 공부하고 있는 수학 공부에 대하여 어떻게 생각하는지 솔직하게 대답해 주시기 바랍니다.

이 질문에 대한 대답은 여러분들의 수학 성적과는 아무런 관계가 없으며 선생님이 여러분들의 수학 공부를 어떻게 잘 가르칠까를 연구하기 위한 자료로 쓰일 것입니다. 오래 생각할 필요 없이 평소에 느낀 대로 성실히 답해 주시기 바랍니다.

1. ()학년 ()반 이름 ()
2. 성별 (남, 여)

※ 물음을 잘 읽고 자기 자신의 생각과 같은 곳에 V해 주시기 바랍니다.

번호	물	음	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	잘 모르 겠다.	그런편 이다.	언제나 그렇다.
1	나는 수학을 전혀 두려워하지 않는다.						
2	수학을 더 많이 공부한다 하여도 전혀 굴치 아픈 과목은 아니다.						
3	나는 수학 문제를 푸는 일을 조금도 걱정하지 않는다.						
4	나는 수학 시험을 치는 동안 결코 당 황하지 않는다.						
5	나는 수학 시험을 치는 동안 항상 마 음이 편하다.						
6	나는 수학 시간에 항상 마음이 편안하 다.						
7	나는 수학이 항상 귀찮으며 신경질이 난다.						
8	수학과목은 나를 과민하게 하고 조바 심이 나게 한다.						
9	어려운 수학문제를 풀려고 하면 맥이 빠진다.						
10	나는 수학공부를 하려고 하면 눈앞이 캄캄해지고 정신이 흐릿해 진다.						
11	나는 수학시험만 생각하면 겁에 질린 다.						
12	나는 수학시험지만 보면 마음이 혼란 하고 가슴이 두근거린다.						

요 약

본 연구는 초등학교 수학 수업에서 divided-page 연습방법을 활용한 수업이 수학불안 감소와 수학 학습 성취에 미치는 효과를 실험을 통하여 고찰하고자 한다. 비슷한 수학실력을 가진 초등학교 4학년 2개학급을 대상으로 실험을 하였고, 실험 집단은 divided-page 연습을 적용하여 수업을 하고, 비교집단은 일반적 수업방법으로 진행한 후 수학불안이 감소하는지 그리고 수학학습성취에 어떤 영향을 미치는지를 주당 4시간씩 16시간 수업한 후 사전 검사와 사후검사를 통하여 divided-page 연습방법을 통한 수업방법이 매우 효과가 있음을 보여준다. (나중에 삭제할 것입니다.)