



### 저작자표시-비영리 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 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](#)

교육학석사학위논문

코넬식 수학노트 활용 수업이  
수학 학업성취도 및 학습동기에 미치는 효과



2013년 2월

부경대학교교육대학원

교육행정 및 방법연구

손 영 중

교육학석사학위논문

코넬식 수학노트 활용 수업이  
수학 학업성취도 및 학습동기에 미치는 효과

지도교수 원 효 헌

이 논문은 교육학석사 학위논문으로 제출함



2013년 2월

부경대학교교육대학원

교육행정 및 방법연구

손 영 중

손영종의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2013년 2월



주 심 교육학박사 강 승 희 (인)

위 원 교육학박사 허 균 (인)

위 원 교육학박사 원 효 현 (인)

# 목 차

## I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	4
3. 용어의 정리	4
4. 연구의 제한점	6

## II. 이론적 배경

1. 학습전략	7
2. 수학적 의사소통	14
3. 수학 학습에서의 쓰기 활동	20
4. 분할노트	24
5. 수학노트	26
6. 코넬식 수학노트	31
7. 수학학습동기	32
8. 선행연구 고찰	38

## III. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상	42
2. 측정 도구	43
3. 자료 분석	43
4. 연구 계획 및 절차	44

## IV. 연구의 결과 및 논의

1. 코넬식수학노트의 사용이 수학학업성취도에 미치는 효과	49
2. 코넬식수학노트의 사용이 수학학업동기에 미치는 효과	50

## V. 요약 및 결론

1. 요약.....56  
2. 결론.....57  
3. 제언.....59  
참고문헌.....71  
부 록 .....74



## 표 목 차

<표Ⅱ-1> Weinstein과 Mayer의 학습전략 범주와 정의	10
<표Ⅱ-2> Dansereau의 학습전략 범주의 정의	11
<표Ⅱ-3> Zimmerman과 Mattinez-Pons의 학습전략 범주와 정의	12
<표Ⅱ-4> 의사소통의 방식	16
<표Ⅱ-5> 구어의 수학적 의사소통 실행방법	18
<표Ⅱ-6> 문어의 수학적 의사소통 실행방법	19
<표Ⅱ-7> 신체적 활동의 수학적 의사소통 실행방법	20
<표Ⅱ-8> 쓰기 활동의 교과	24
<표Ⅱ-9> 수학학습동기의 하위 요인별 문항수 및 의미	34
<표Ⅲ-1> 연구대상의 특성	42
<표Ⅲ-2> 수학노트 활용 학습효과의 차이분석 검증을 위한 설계	44
<표Ⅲ-3> 시기별 연구절차	45
<표Ⅲ-4> 참여 아동의 특성	47
<표Ⅲ-5> 수학노트연구회 교사명단 내용	48
<표Ⅳ-1> 수학성적의 Paired Samples-T Test	49
<표Ⅳ-2> 무동기의 Paired Samples-T Test	51
<표Ⅳ-3> 외재동기 전체의 Paired Samples-T Test	52
<표Ⅳ-4> 내재동기 전체의 Paired Samples-T Test	53
<표Ⅳ-5> 학습동기 전체의 Paired Samples-T Test	54
<표Ⅴ-1> 현행 초등수학의 문제점 및 해결방법	62
<표Ⅴ-2> 코넬식수학노트연구회 월별 활동 내용	63

## 그림 목 차

[그림 II-1] 코넬식 노트의 구성.....	31
[그림 V-1] 장○○ 아동의 노트 필기.....	65
[그림 V-2] 편○○ 아동의 노트 필기.....	66
[그림 V-3] 정○○ 아동의 노트 필기.....	67
[그림 V-4] 신○○ 아동의 노트 필기.....	68
[그림 V-5] 백○○ 아동의 노트 필기.....	69
[그림 V-6] 강○○ 아동의 노트 필기.....	70



An Analysis on the Effects of Cornell-note method in Teaching Elementary  
Mathematics:

From the Academic Achievement and Learning motive Perspectives.

Son, Young Jong

*Graduate School of Education  
Pukyong National University*

Abstract

The purpose of this study is to analyse the effects on the academic achievement and learning motive in mathematics class by use of Cornell-note method at an elementary school. Thus, Cornell-mathematic note is designed for the experiment in order to recognize the effects how the Cornell-note influences students' mathematics academic achievement and learning motive. In addition, the problems and improve of mathematic-note were also analysed. The followings are 4 hypotheses for this thesis.

First, what is the effect of Cornell-note method in elementary school mathematics class in terms of academic achievement?

Second, what is the influence of Cornell-note method in elementary school mathematics class in terms of learning motive?

This experiment is carried out for 10 weeks and the target is 28 students. The group consists of 6rd grade students in elementary school located in Haeundae-Gu, Busan. To see the effects of Cornell-note method after experiment, post-test was carried out about mathematics academic achievement and learning motive. All statistic progress analysis is conducted using SPSS statistic program. To analyse problems and alternative of Cornell-note, triangulation was applied.

The results of this study are as follows: There is meaningful difference before and after test about mathematics academic achievement and learning motive. The

academic achievement and learning motive in mathematics are improve after Cornell-note applied. Improvement of learning motive caused progress of academic achievement in mathematics class. The Cornell-note way is not appropriate, however, to reinforce mathematical communication ability and to attract students' interest. Therefore, systematic symbol is necessary and consider about adoption of story-telling way.



# I. 서론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

학습은 일정장면에서 반복된 경험에 의해 일어나는 학습자의 행동 또는 행동 잠재력에 있어 비교적 영속적인 변화이다. 즉 경험에 의한 행동 및 정신적 연합에 있어 비교적 영속적인 변화이다(문선모, 2007). 그런 변화에는 노트작성 하기와 같은 관찰 가능한 구체적인 행동 변화의 외적 변화와 지식, 사고 등의 보이지 않는 내면적인 내적 변화가 포함되며, 학습자 활동, 학습자 특성, 학습자료, 준거과제의 상호작용에 의해 일어난다.

최근 들어 학습과정의 분석을 주요대상으로 하는 연구들 즉, 학습전략(learning strategy)에 대한 연구들이 많아지고 있다. 학습전략에 관한 연구에 대한 관심이 최근에 고조된 것은 학습자들로 하여금 학습, 기억, 및 사고하는 방법을 포함하여 그들의 인지과정을 성공적으로 통제하기를 학습하도록 도와주어야 한다는 전제에 기초가 되어 있다(Mayer, 2003). 이는 교수전략에 대한 강조에서 학습전략에 대한 강조로 변화가 있음을 말해 주는 것이다(Dansereau, 1985). 문선모(1990)에 의하면 학습 전략은 하나 이상의 수업목표를 촉진시키는 특수기법 및 일반적인 계획이다. 이는 아는 방법을 아는 것, 기억시기, 장소 및 방법을 아는 것, 학습방법의 학습, 지적 기능훈련, 공부기술, 공부 전략, 기억조성법과 같은 다양한 용어로 불려지고 있다.

학습전략과 유사한 개념들로는 학습자가 학습 사상을 처리하는 과정에서 나타나는 학업기술상의 습관적 개인차인 학습양식(learning style)과 지식을 습득하고 변화시키기 위하여 학습자가 스스로 선택하고 사용하는 학습방법인 학습기술(study skills)이 있다. 학습기술은 학습자의 적극적인 노력

을 도와주기 위한 도구의 하나로서 그 중요성을 갖는다. 노트작성(note-taking)은 여러 가지 학습기술의 하위요소로서(변창진, 김성희, 문수백, 1991), 수업참여 기술에 해당한다(박한숙, 2002).

이러한 노트작성은 수업시간의 학습상황에서 발생하는 각종 지식을 처리하도록 함으로써 학습에 필요한 객관적인 자료원을 제공해 주고, 수업에 적극적으로 참여하도록 하며 학습을 촉진시켜주는 가장 유용한 학습기술 중의 하나로서 학습과정에서 빠질 수 없는 학습 활동이다(진대원, 2000).

요즘 수학교육에서 수학적 사고능력을 기르기 위해서 수학적 지식자체보다는 그 지식을 만드는 활동에 초점을 두어야 한다고 한다. 우리나라의 경우, 7차 수학과 교육과정과 개정 2007교육과정에서도 수학적 사고력 신장을 강조하는 것을 기본방향으로 삼고 있으며, 수학적 의사소통 능력의 신장 및 수학에 대한 긍정적 태도를 기르는 것에 중점을 두고 수학적 의사소통 및 글쓰기를 수학 교과서 및 수학 익힘책의 내용에 포함시켰다. 이와 함께 문제해결력을 기르기 위해 문제 만들기를 추가하였다. 미국의 경우 NCTM(National Council of Teachers of Mathematics, 1989)에 의하면 수학학습은 의사소통에 대한 다양한 기회를 포함시켜야 하며 학습자가 그림, 도표들과 수학적 개념을 연결시키며 수학적 개념과 상황에 대하여 사고를 명확히 해야 함을 말하고 있다. 일상생활에서 수학은 생활 속에 포함되어 있으며 표현, 토론, 쓰기 등이 수학의 사용과 배움의 중요한 부분이라는 사실을 인식하도록 해야 한다.

구강조(1992)는 NCTM의 기준발표 이후 수학적 의사소통의 학습에 많은 관심이 집중되면서 활발한 연구가 진행되고 있다고 하였다. 또한 수학적 의사소통 형태에서는 말하기, 듣기, 쓰기, 읽기 중 쓰기와 협동학습을 통한 말하기에 관련된 연구가 활발하게 이루어지고 있으며, 쓰기활동을 통해서 얻을 수 있는 교육적 효과로 문제해결 과정의 기술로 인한 사고의 명료화

및 수학적 개념의 이해가 심화될 수 있다고 설명하였다.

Eming, Flower와 Hayes는 쓰기활동이 사고활동을 돕는 학습 도구로서 인식을 하는데 큰 기여를 한 사람들이다(김용익, 1999, 재인용). 이들은 쓰기 활동을 통해 단순히 알고 있는 지식을 나열하는 행위보다는 의미를 구성하는 행동에 더 의미를 두고, 결과보다는 과정을 강조하며, 쓰기를 일종의 탐구과정으로 파악하였다(정은경, 2001, 재인용). 또한 Vygotsky는 쓰기는 사고의 기록으로서 수학을 포함한 모든 과목을 학습하기 위한 방법이 되며 비판적 사고를 시키는 근거를 제시해 주고 아동의 수학적 이해를 도와주는 의미 있는 망들을 신중하게 구조화 시켜준다고 하였다.

따라서 수학수업에서 노트사용은 모든 학생들이 동시에 학습활동에 참여할 수 있게 하는 교수 전략이 될 수 있다. 노트 사용을 통해 학생들은 정보를 수집하여 발견한 결과를 다른 사람에게 전달할 수 있으며, 자신의 생각과 말로 표현하는데 불안을 느끼는 학생들은 심리적으로 보다 편안한 상태에서 이해를 한 것을 표현할 기회를 찾을 수 있다. 또한 교사들은 노트를 통해 학생의 인지적, 정의적 세계를 알 수 있으며, 학생들은 분석, 평가, 종합과 같은 더 높은 수준의 사고를 할 수 있는 기회를 갖기도 한다(이종희, 김선희, 2002).

본 연구에서 다루어지는 코넬식 수학노트는 1950년대 Cornell University의 교육학 교수인 Walter Pauk에 의해 고안된 노트필기의 한 방법으로 많은 학생과 연구에 의해 효과가 검증된 노트필기의 한 방법이다. 이러한 코넬식 노트필기의 장점으로는 학생들이 새롭게 알게 된 사실이나 수업 중 인상적인 내용, 깨달음 등을 그들의 이해 수준을 바탕으로 자기주도적 학습력을 끌어올릴 수 있다는 것이다.

즉, 수학적 의사소통 및 수학적 사고력 신장이 중요한 개정방향의 하나이자 목표임을 감안할 때 코넬식 수학적 노트 정리는 교사에 의해 지도되

는 내용이나 교과서에 제시된 내용뿐만이 아니라 학생 스스로 문제를 해결하는 사고과정이나 계산과정 등 학생들의 다양한 활동을 포함하고 있으므로 교사들에게는 학생의 학습에 대한 이해 정도를 파악하고 이후 지도해야 할 내용을 알려주는 역할을, 학생들에게는 자신의 사고과정을 확인하고 오류의 발생 원인을 알아 수정 할 수 있는 기회의 장으로서의 역할을 할 수 있을 것으로 기대되어 진다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 코넬식 수학 노트 사용이 학생들의 수학성취도, 수학학습동기에 미치는 효과를 분석해 보고자 한다.

## 2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

<연구문제1> ‘코넬식수학노트’를 활용한 수학수업이 수학학업성취도에 미치는 효과는 어떠한가?

<연구문제2> ‘코넬식수학노트’를 활용한 수학수업이 수학학습동기에 미치는 영향은 어떠한가?

## 3. 용어의 정의

### 가. 코넬식노트(Cornell note)

현재 가장 널리 사용되고 있는 노트필기 시스템 중의 하나로 1950년대 Cornell University의 교육학 교수인 Walter Pauk에 의해 고안되었다. 본

연구에서는 본래의 코넬식노트를 학교실정에 맞게 너럭바위 수학노트로 변형하여 상단에는 필수학습요소를 추출하여 필기할 수 있도록 하였으며, 왼쪽에는 핵심단어를 오른쪽에는 필기와 간단한 요약을 정리하고 아래에는 수학성찰일기를 쓸 수 있도록 고안하였다.

## 나. 수학적 의사소통

학생자신과 학생들 간에 그리고 교사와 학생 간에 수학에 대한 생각, 아이디어, 신념, 전략, 태도, 느낌 등을 교환하기 위해 읽고, 쓰고, 말하고, 듣는 활동이다(이종희, 김선희, 2002).

## 다. 수학학습동기

수학교과에 대하여 학습을 하도록 유발하고, 학습에 대한 목표를 지향하게 하며, 학습을 유지시키는 내적 상태이다. 수학 학습을 하고자 하는 동기가 없이는 수학교과에서 높은 학업 성취를 기대할 수 없다는 점에서 수학 학습동기는 매우 중요하다.

## 라. 수학학업성취도

학습장면속에서 수학과 관련된 학습을 하여 얻은 수학적 능력과 지식의 정도를 의미하나(백승욱, 1993), 본 연구에서는 사전학업성취도는 부산광역시교육지원청에서 주어진 1학기 진단평가를 이용하였다. 맞은 계수를 백분위로 조사하여 이용하였으며, 사후 학업성취도 또한 1학기 진단평가를 수정하여 백분위로 조사하여 이용하였다.

#### 4. 연구의 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖는다.

첫째, 본 연구는 부산광역시에 소재하는 초등학교 6학년 중 28명을 대상으로 하므로 타 지역과 타 학년에 일반화 하는데 학습자의 수준, 학습 환경면에서 효과성을 검정하는데 한계가 있다.

둘째, 본 연구결과는 교사의 특성 및 지도기술, 환경에 따라 효과가 다르게 나타날 수 있다.



## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 학습전략

#### 가. 학습전략의 개념

문제해결이나 창의적 사고와 같은 학습을 효과적으로 할 수 있는 일반화 가능한 일련의 인지적 전략을 학습전략(learning strategy) 또는 학습과 사고의 전략이라고 한다. 간혹, 보다 고등정신 기능을 요구하는 것을 사고전략이고 하여 이를 학습전략과 구분하기도 하지만 상호 교환적으로 사용할 수 있다.

Weinstein과 Mayer(1986)는 학습전략이란 학교학습에서 학생들이 학습력을 향상시키기 위해 사용하는 인지전략의 일종으로써, 학습자가 학습하는 동안 작동되어 학습자의 부호화 과정(encoding process)에 영향을 미치는 행동과 사고라고 정의한다. 그리고 Jones, Amiran 및 Katims(1985)는 학습전략이란 학습을 촉진시키기 위하여 학습자가 사용하는 여러 가지의 정신적 조작으로써 학습전략은 의식적이든 무의식적이든 간에 목표 지향적인 구체적 행동이라고 주장한다. 또한 Dansereau(1978)는 이를 정보의 획득, 저장, 그리고 활용을 촉진시킬 수 있는 일련의 과정 또는 단계로 정의한다. 즉, 학습자가 학습할 내용을 효과적으로 이해하고 기존의 기억체계 속에 저장되어 있는 정보들과 관계를 지어 효율적으로 기억·파지하게 하여 당면하는 문제 상황에서 적절하게 정보들을 탐색·인출·적용시켜 해결책을 찾는 일련의 과정이라는 것이다. 또한 Nisbet과 Shucksmith(1986)는

‘어떠한 교과내용이라도 지적으로 받아들여질 수 있는 형태로 가르친다면 어떤 연령의 아동에게도 효율적으로 가르칠 수 있다’는 Bruner(1965)의 주장에 대해 언급하면서, 학습전략이란 학습자가 학습하는 방법을 학습하는 것(learning to learn), 즉 사고 과제에서의 성취에 내재되어 있는 과정이라고 하였으며, 김영채(1990)는 학습을 보다 효과적으로 하기 위하여 학습자 자신이 취하는 모든 방법적 사고 또는 행동이라고 학습전략을 정의하고 있다.

이상의 정의에서 보듯이 학습전략을 Weinstein과 Mayer처럼 주로 학습의 과정, 즉 부호화 과정에 국한시키는 입장과 Jones와 그의 동료들처럼 거의 모든 인지적 과정을 포함시켜 광의로 이해하는 입장으로 대별할 수 있으나, 이를 종합적으로 정리해 보면 결국 학습전략이란 학습자가 학습해야 할 내용(정보)을 효과적으로 이해하여 획득하고, 기억체계 속에 저장하며, 필요시에 적절하게 활용할 수 있는 학습방법 또는 방략으로 정의할 수 있다.

학습전략과 유사한 개념으로 학습기법(learning technique), 학습기술(study skill)이란 표현도 자주 사용되고 있다. Sternberg(1983)는 학습기술과 학습전략이라는 개념을 동일시하면서 학습기술을 실행기술(executive skills)과 비실행기술(non-executive skills)로 나누었는데, 실행기술이란 과제 성취를 위해 전략을 계획하고 점검하고 수정하는데 사용되는 기술을 말하며, 비실행기술이란 과제 성취의 수행에 실제로 사용되는 기술을 말한다. 실행기술의 예로는 문제를 확인하고 문제의 해결을 위해 점검하고, 평가에 대해 민감하게 대처하는 기술이 포함되며, 비실행기술의 예로는 도식화하기, 비교하기 등이 있다. 또한 Resnick과 Beck(1976)은 사고 및 추리와 관련되어 있는 광범위한 개념으로서의 일반적 전략과 학습전략을 구분하기 위하여 한 과제를 수행하는데 사용되는 구체적 기술로서의 개입적 전략

(mediational strategies)이라는 용어의 사용을 강조하면서 학습기술과 학습 전략이라는 용어를 동일한 개념으로 다루고 있다. 이에 비하여 Nisbet과 Shucksmith(1986)는 학습전략이란 학습기술의 추상적 일반화 과정과 특정 교과와 관련된 학습기법의 중간개념이라고 하여 개념상의 차이점을 강조하고 있다. 이처럼 개념상의 차이를 두는 경우도 있지만 대개의 경우 교수 (teaching)라는 행동에 대한 상대적 개념으로 학습자가 사용하는 방법이라는 측면에서 학습기술과 학습전략을 동의어로 사용되는 것이 일반적인 추세이다.

학습전략에 관한 유사 개념과 정의를 종합해 볼 때, 정의에 따라 약간의 차이가 있지만 학습 전략을 과정 행동으로 본다는 점과 주어진 학습 자료를 통해서 최선의 학업 성취를 산출하기 위해서 효율성을 강조한다는 점 그리고 자료의 조직과 과제 과정이 포함된다는 점은 공통적이라고 할 수 있다.

#### 나. 학습 전략의 분류

학습전략의 개념이 학자들의 이론적 관점에 따라 다르듯이 학습전략의 분류 또한 그들의 이론적 관점에 영향을 받는다. 다음으로는 학습전략에 대해서 많은 연구를 한 Dansereau(1985), Weinstein과 Mayer(1986), 그리고 Zimmerman과 Martinez-Pons(1986) 개념을 살펴보고, 이들이 공통적으로 중요하게 고려했던 전략에 대해서 살펴보겠다.

Weinstein과 Mayer(1986)는 자신들의 학습전략을 기본적인 암송전략, 복합적 암송전략, 기본적 정교화 전략, 복합적 정교화 전략, 기본적 조직적 전략, 복합적 조직적 전략, 이해점검 전략, 그리고 정의적 동기화 전략의 8가지로 구분하였는데 아래 <표Ⅱ-1>과 같이 5가지 주요 전략으로 구분할

수 있다.

<표 II-1> Weinstein과 Mayer의 학습전략 범주와 정의

전략 범주	정 의
암송 (recitation)	학습내용을 반복 암송하거나 자료를 반복해서 큰 소리로 읽어 자료를 베끼거나 함으로써 기억과정을 촉진시키는 것
정교화 (elaboration)	학습할 자료에서 둘 혹은 그 이상의 항목 간에 내적 연합 관계를 구성하는 것
조직화 (organization)	학습해야 할 사항이나 목록들을 유목화하거나 계열화하는 전략
이해 점검 (comprehension monitoring)	학습한 내용을 학생 스스로 질문하고 답변해 봄으로써 자신이 이해한 정도를 확인하는 전략
정의적 동기화 (affective motivation)	학습에 알맞은 내·외적 환경을 조성 유지시키는데 도움을 주는 전략

Dansereau(1985)가 주장했던 학습전략의 하위요인들의 내용으로는 학습 계획, 주의집중, 이해, 회상, 소화, 확장, 재이미 전략이 포함되며 아래 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> Dansereau의 학습전략 범주의 정의

전략 범주	정 의
학습계획 (scheduling & goal setting)	시간을 효과적으로 사용하기 위해서 구체적인 학습목표와 시간계획을 실제 학습이전에 설정하는 것
주의집중 (mood to study)	학습할 분위기와 마음가짐을 형성하고 유지시키며, 주의집중을 방해하는 소음을 제거하는 것
이해 (understand)	학습내용을 이해하기 위해 내용을 충분히 파악하며 읽는 전략
회상 (recall)	학습내용을 머릿속에 정리해 보며, 관련 내용을 상상해 보거나, 자시의 말로 재진술 하거나, 내용의 상호관련성을 분석, 정리하는 것
소화 (digest)	이해하기 어려운 부분을 상세하게 파악하기 위해 학습내용을 하위부분 나눠 분석하고 이해하는 것
확장 (expand)	이해, 회상 그리고 소화 단계를 거친 후에 학습자가 자기 탐구를 통해 지식을 확장시키는 전략
재음미 (review)	학습한 내용을 재정리 하고, 각종 시험을 통한 피드백에서 오류와 실수를 찾아 수정하여 더욱 풍부한 지식을 얻는 전략

Zimmerman과 Martinez-Pons(1986)는 14가지 요소를 10개의 전략 범주로 묶고 자기조절 학습전략으로 자기평가, 조직화 및 변형화, 목표설정 및 계획설정, 정보추구, 기록유지 및 점검, 시연과 기억, 환경의 구조화, 자기강화, 동료에게 도움요청, 교사에게 도움요청, 어른에게 도움요청, 공책복습, 시험지복습 그리고 교과서복습등의 요소를 제안하였다. 자세한 내용은 아래 <표 II-3>에서 제시되어 있다.

<표 II-3> Zimmerman과 Martinez-Pons의 학습전략 범주와 정의

전략범주	정 의
자기평가 (Self-evaluation)	학습의 질이나 향상에 대한 자기 평가
조직과 변형 (organizing and transforming)	학습을 개선하기 위해 수업자료를 내적, 외적으로 재배열 하는 것
목표설정과 계획 (goal setting and planning)	목표 혹은 하위목표를 세우고, 목표 완성을 위해서 활동을 계열화 하고, 시간 계획을 짜는 것
정보탐색 (seeking information)	과제수행시, 비사회적 자원으로부터 과제 정보를 찾기 위한 노력
기록유지와 점검 (keeping records and monitoring)	사건이나 결과 기록의 노력
환경의 구조화 (environmental structuring)	학습을 용이하게 하기 위해 물리적 상황을 선택하거나 재배열하는 노력
자기강화 (self-consequence)	성공과 실패에 따른 보상이나 벌에 대해서 심상을 진술한 것
시연과 기억 (rehearsal and assistance)	내적, 외적 연습에 의해 자료 기억을 위한 노력
사회적 도움구하기 (seeking social assistance)	동료, 교사, 어른에게 도움을 요청하는 것
기록 복습 (reviewing records)	수업이나 수험준비를 위해, 공채, 시험지, 교과서를 복습하는 것

#### 다. 학습전략의 선행연구

최근 교육심리학자 또는 수업 이론가들은 교수·학습과정에서 학습자의 역할에 많은 관심을 갖고 연구를 수행하고 있다. 1970년대 이후 전통적 학습이론에서 정보처리이론으로 전환하면서 학습자들은 학습과정에서 교사가 제시하거나 설명하는 것을 그대로 수용하는 것이 아니라 학습자 스스로 과제를 선택하고, 조직하고 종합한다는 입장으로 학습자들이 갖고 있는 여러 가지 특성 특히 학습자의 사전 지식, 학습과정에 대한 생각 또는 학습하는 방법 등에 따라 가르침의 효과가 달라진다고 보았다. 따라서 학습에 관한 연구에서도 교수과정과 아울러 학습과정을 분석하고 연구하며 교수 전략 못지 않게 학습전략이 강조되고 있다.(Dansereau, 1987).

Hosenfeld(1979)는 유능한 학습자가 사용하는 내적 인지과정 즉 학습방법이나 학습 기술 및 전략은 그렇지 못한 학습자와는 전혀 다른 것이므로, 이러한 유능한 학습자들이 사용하는 학습 방법 즉 학습전략은 유능하지 못한 학생에게 가르쳐서 그 학습 방법을 더 효과적으로 하게 할 수 있다고 주장하여 학습전략의 훈련 가능성을 분명하게 제시하였다. 이는 같은 교수 방법을 적용 받아도 학습결과에서는 계속 개인차가 있으며 그 이유와 일부분은 학습전략의 차이에서 온다는 것을 추론할 수 있으며, 교사와 연구자들은 어떤 학생들이 다른 사람보다 더 성공적인 방법으로 학습을 수행한다는 것을 관찰했다(Mayer&Brandt, 1980). 이와 같은 학습 전략 훈련의 긍정적인 가능성에 힘입어 학습전략 훈련의 효율성을 중심으로 많은 연구들이 시행되었다.

국내에서도 1980년대 이후 학습전략에 대한 연구를 활발하게 하고 있다. 국내연구로는 읽기과제에 대한 정교화 전략 훈련 효과를 검증한 박경숙(1990)의 연구, 학습전략 분야에서의 이론적 측면을 학습전략 연구 동향과 함께 개괄한 박성익(1988)의 연구, 실제적인 수업현장에서 적용할 수 있도록 학습과 사고 기능의 전략을 제시한 김영채(1990)의 연구,

Dansereau(1978)의 학습 전략 체계에 기초하여 학습전략과 학업성취의 관계를 분석한 김혜숙(1983)의 연구, 그 외 노트 필기(박종수, 1987)등의 연구가 있었다.

## 2. 수학적 의사소통

국어사전에서 ‘의사소통’을 찾아보면 ‘가지고 있는 생각이나 뜻이 서로 통한다.’라고 나와 있다. 흔히 의사소통이라 하면 쌍방향적인 커뮤니케이션을 의미하여 화자가 전달하고자 하는 말이나 감정 등이 같은 내용과 맥락으로 청자에게 전해지고 청자의 감정과 생각 등이 화자에게 전해져 서로 함께 생각해 볼 수 있는 상태를 말한다고 할 수 있을 것이다. 이때의 말과 감정 등의 전달은 글과 말로 전해지기도 하고 행동이나 표정 등을 통해서 이루어지기도 한다. 그래서 우리는 누군가와 대화를 나눌 때, ‘저 사람은 말이 잘 통하는 사람이다.’ 또는 ‘저 사람과는 의사소통이 안 된다.’ 식의 생각을 하게 되기도 하고 말과 글이 전혀 잘 통하지 않는 외국에 나갔을 때 손짓, 표정 등의 Body language를 통해 의사소통을 하기도 한다.

수학적 의사소통 능력은 수학 용어, 기호, 표, 그래프 등의 수학적 표현을 이해하고 정확히 사용하는 능력, 수학적 아이디어를 말과 글로 설명하고 시각적으로 표현하여 다른 사람과 효율적으로 의사소통 할 수 있는 능력, 수학적으로 표현하고 토론하면서 자신의 사고를 명확히 하고 반성함으로써 의사소통이 수학을 학습하고 사용하는데 중요함을 인식하는 태도 등을 말한다(교과부. 수학 교사용 지도서, 2009).

즉 수학적 의사소통이란, 내가 알고 있는 수학적 지식 또는 수학적인 생각 등을 말과 글 그리고 몸으로 표현하는 것이라고 할 수 있을 것이며 수

학적 아이디어의 의사소통은 모든 수준의 학생들의 경험과 관련되어 이루어져야 한다(김선희, 1998). 의사소통 방식을 크게 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기로 나누어 살펴본 수학적 의사소통을 알아보고 신체적 표현 및 구어, 문어로 나눈 의사소통의 방식(이종희, 김선희, 2002)을 알아보도록 하겠다.

### 가. 쓰기

수학교실에서 쓰기는 모든 학생들이 활동에 참여할 수 있게 하는 교수 전략이다. 학생들은 다른 사람에게 자신이 알고 있는 것을 말하고 형식을 갖춘 글로써 수학적 사고를 나타낼 수 있어야 한다. 수학의 쓰기는 학생들로 하여금 정보를 수집하고 발견한 결과를 다른 사람에게 전달하는 과정을 갖게 할 수 있다. 자신의 생각과 말로 표현 하는데 불안을 느끼는 학생들은 심리적으로 편안한 환경에서 이해할 것을 표현할 기회를 얻게 된다. 또한 NCTM(1998)에 따르면 문제를 어떻게 풀었는지에 대해 기술하는 것과 같이 수학에 대해 써보게 하는 것은 학생들로 하여금 그들의 생각을 명료화하고 좀 더 깊게 이해하도록 하는 것을 돕는다.

### 나. 읽기

Preston(1968)은 “읽기가 다른 교육수단보다 더 많은 것을 가져다주는 힘을 갖고 있다. 의사소통에서 읽기는 중요한 과정이다. 학생들은 동료의 글을 읽음으로써 수학을 이해하는 방법을 배울 수 있으며 그런 활동적인 읽기는 사고의 반성과 새로운 시도를 유발시킨다. 또 수학 일기를 읽으므로 자신의 이해를 판단하고 각오를 새로이 할 수 있으며, 교사로부터의 피드백으로 학생개인의 수학적 발전을 조장할 수 있다.”라고 하였다.

교과서의 개별화된 구성과 문제들도 읽고 쓰는 것과 관련이 있다. 학생들은 수학 교과서를 익히는 방법을 배울 필요가 있으며, 교사는 교과서를 이해하는 방법을 보여주는 모델로서의 역할을 해야 한다.

## 다. 말하기

학생들이 수학에 대해 말할 기회를 갖는 것은 중요하다. 수학을 사용하는 힘은 수학의 기호, 용어의 학습과 더불어 발전하며, 수학 언어는 언어적 의사소통을 통해 완성된다. 어떤 개념을 이해하고 있다고 확신하는 학생들은 말을 통해 잘못된 것이나 일치하지 않는 생각들을 드러낸다. 그것으로 교사들은 학생들의 이해하고 있는 것을 확실히 알고 오개념을 분명하게 짚어낼 수 있다. 또한 동료와의 대화를 통해 학생들은 지식을 구성하고 다른 사람의 수학적 아이디어를 배우고 자신의 사고를 명확히 한다.

수학적 의사소통의 방식은 <표 II-4>과 같이 구분 할 수 있다. 수학적 의사소통에는 수학과 지도서에 나타난 바와 같이 구어, 문어, 신체적 활동이 포함된다(Griffith&Clyne, 1994; 김선희, 1998, 재인용).

<표 II-4> 의사소통의 방식

방식	받아들이기	표현하기
구어의 의사소통	듣기	말하기
문어의 의사소통	읽기	쓰기
신체적 활동	다른사람의 행동을 해석하기	신체활동이 수반된 수행으로 보여주기

## 라. 듣기

말하는 사람이 있으면 듣는 사람이 있기 마련이다. 언어로 된 의사소통의 방식에 포함된 듣기 과정의 역할에 대하여 Hoyles(1985)는 “학습과정에 듣는 듣기는 정적이지 않으며 다른 사람의 생각과 자신의 생각과 통합하는 활동이므로, 자신의 의견을 말하도록 자극하면서 논쟁의 초점을 다시 바라보게 한다.”고 하였다. 듣기 활동을 통하여 언어는 인지 구조로 완성되기 때문에 듣기는 학습과 의사소통에 있어 중요한 역할을 한다.

앞에서 논의한 바와 같이 의사소통은 말과 글로써만 이루어지는 것이 아니라 말하기와 듣기, 쓰기와 읽기를 통해 이루어지며 동시에 행동과 표정, 학습자의 경험 등으로 이루어진다고 할 수 있다. 흔히 국어과에서 소설이나 시를 읽을 때 듣는 사람의 배경지식에 따라 생각과 느낌이 달라진다고 이야기 하는 것도 이때문이라고 하겠다.

#### 마. 표상

표상은 모든 수준에서 수학적 아이디어를 의사소통하는 중요한 방법이다. 표상은 문제를 변안하거나 어떤 생각을 다른 형태로 고치는 것 등을 말한다. 이런 형태의 변안은 종종 어른과 아동들이 이야기할 때 사용되어진다. 예를 들어, 아동들은 상대방이 더 잘 이해할 수 있는 형태로 생각이나 관점을 나타내기 위해 다이어그램을 그린다. 이러한 표상행동은 아동들에게 어떤 상황의 본질적인 특징에 초점을 맞추도록 한다. 표상에는 도형이나 물리적인 모델을 기호나 단어로 변안하는 것이 포함된다(구광조, 류병승 외, 2007)

지금까지 수학적 의사소통을 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기와 쓰기의 한 부분인 표상의 관점에서 살펴보았으며(Griffith&Clyne, 1994: 이종희, 김선희,

2002, 재인용) 수학적 의사소통을 구어와 문어, 신체적 활동을 포함한 방식으로 알아보겠다.

이 각각의 방식은 전통적인 교수 학습에서도 사용되어 왔지만, 의사소통에 참여하고 표현하는 면을 강조하여 앞으로 실행되어야 할 방향을 구어, 문어, 신체적 활동 면에서 생각해 볼 수 있다.

전통적으로 구어의 수학적 의사소통은 학생이 교사의 설명을 듣고, 정해진 답을 말하는 형식으로 이루어 졌다. 그러나 <표Ⅱ-5>에서 볼 수 있듯이 의사소통을 강조한 수업에서 학생들은 교사와 동료의 말을 듣고, 열린 문제를 토론하고, 자신의 추론을 설명하고 정당화 하고, 의견을 발표하는 것 등을 통해 수학에 대한 생각을 말하는 것으로 확장될 수 있다.

<표 Ⅱ-5> 구어의 수학적 의사소통 실행방법

구어	받아들이기	표현하기
전통적으로	교사로부터	단힌 문제에 답하기 학생 동료, 부모, 학교의 다른 구성원에게
확장하여	동료로부터 교사로 부터	열린 문제를 토론하기 설명하고 정당화하기 다른 사람에게 질문하기 보고서 발표하기

문어의 수학적 의사소통은 학생들이 교과서의 문제를 읽고 그래프와 다이어그램을 모방하고 알고리즘을 써서 나타내는 형식에서, 수학적 내용이 포함된 이야기나 신문의 글, 책이나 동료가 글로 설명한 수학적 개념을 읽고, 자신의 생각을 설명하고, 반성하고, 이야기를 만들고, 일지를 쓰고, 요

약하고, 그래프와 다이어그램을 그리는 것으로 확장될 수 있다. 수학 기호만을 사용하여 읽고 쓰기 보다는 설명은 보충하기 위해 일상 언어를 함께 사용하여 수학 내용을 나타낼 수 있으며 그 구체적인 방법은 <표 II-6>에 제시되어 있다.

<표 II-6> 문어의 수학적 의사소통 실행방법

문어	받아들이기	표현하기
전통적으로	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 교과서 문제</li> <li>· 교사나 교과서의 그래프와 다이어그램</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 알고리즘 쓰기</li> <li>· 교사가 그린 그래프와 다이어그램의 모방</li> </ul>
확장하여	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 이야기</li> <li>· 신문과 잡지</li> <li>· 동료의 글</li> <li>· 수학적 개념을 설명하는 글</li> <li>· 책, 잡지, 신문의 그래프와 다이어그램 해석하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실제적이고 창의적이고, 상상에서 나온</li> <li>· 설명하기</li> <li>· 반성하기</li> <li>· 이야기 만들기</li> <li>· 일지쓰기</li> <li>· 요약하기</li> <li>· 자료를 보고 그래프와 다이어그램 만들기</li> </ul>

말과 글, 그림이 아니라 행동으로 보일 수 있는 신체적 활동은 <표 II-7>에서 알 수 있듯이 교사의 행동을 해석하고 구체적 조작물을 단지 다루기만 하는 것에서, 다른 학생들의 행동을 해석하고, 드라마나 역할극, 마임, 게임, 구어나 문어, 그래픽 표현을 구체물로 다시 표현하는 것으로 확장될 수 있다.

<표 II-7> 신체적 활동의 수학적 의사소통 실행방법

신체적 활동	받아들이기	표현하기
전통적으로	교사의 행동해석	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 구체물 조작</li> <li>· 드라마</li> <li>· 역할극</li> <li>· 마임</li> </ul>
확장하여	다른 학생의 행동을 보고 해석하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 증명하기</li> <li>· 구체물조작</li> <li>· 구어나 문어, 그래픽 표현을 보고 구체물로 다시 표현하기</li> <li>· 게임</li> </ul>

그러나 이러한 의사소통 방식은 각각 이루어 지는 것이 아니라 서로 중복될 수 있다. 예를 들면 토론하는 동안 노트를 하거나 다이어그램을 그리고, 말을 할 때 글과 그래픽 자료를 사용한다. 문제 해결 과정이나 프로젝트 보고서에 문장, 기호나 알고리즘, 다이어그램, 그림이나 그래프를 혼합하여 사용할 수 있다. 또한 구체적 조작물을 사용하는 것은 말하기를 위한 자연스런 자극으로서 학생들 사이의 의사소통을 증진 시킬 수 있다. 학생들은 조작물에 대해 서술하고, 발견한 성질과 그것으로 무엇을 배웠는지 말할 수 있다.

### 3. 수학 학습에서의 쓰기 활동

교육부에서 제시한 초등학교 수학교육이 나아갈 방향을 살펴보면 (1) 수

학적으로 사고하는 능력의 개발, (2)수학적 의사소통 능력의 함양, (3)수학적 문제해결력의 개발, (4)수학적 창의성의 개발, (5)수학 내적 외적 연결성의 추구, (6)수학의 가치이해 라고 기술되어 있다. 초등 수학 학습에서 쓰기활동은 문제를 푸는 것 이외에는 자주 사용하지 않는 방법이기도 하였다. 그러나 최근 수학적 의사소통의 중요성이 강조 되면서 수학 학습에서의 쓰기가 수학적 창의력을 신장시키거나(김원경, 송순자, 2004) 수학적 문제해결력을 향상 시키고(Bell, 1985, Keith, Buerger, 1997) 수학적 사고의 명료화와 개념의 이해(문정숙, 2000)를 높인다는 등의 연구 결과가 많이 나오고 있다. 이 절에서는 수학 학습에서의 쓰기의 가치 및 중요성을 알아보도록 하겠다.

NCTM의 새로운 기준에 따르면(2002) 수학 학습에서의 쓰기는 말로써 상황을 잘 설명하지 못하는 아동에게 이해한 것을 덜 형식적 방법으로 표현하게 하기 때문에 특히 유용하다. 아동들이 문제를 푼 후에 답을 문장의 형태로 써보게 되면 실세계에서 이 문제들이 갖는 위치를 나타내고 그들의 생각을 명료화 하는데 도움을 준다. 학생들은 수학 학습에서 학습한 것을 친구에게 전하기 위해 편지를 쓸 수도 있다. 이러한 유형의 활동은 그 학생들로 하여금 수학을 세롭게 생각하게 해 준다. 학생들이 수학 교과에 대해 일지를 쓰는 것은 의사소통을 촉진하는 또 다른 방법이며 자신들의 학습을 심사숙고해 볼 수 있는 기회를 준다. 일지는 학습한 수학을 자유롭게 표현하는 한 방법이 될 수 있으며 아동들에게 다음과 같은 질문에 답하게 할 수 있다.

또한 아동들은 수학에 관한 그들 자신의 이야기를 책으로 꾸며볼 수 있다. 이 활동은 4학년 정도에서 할 수 있는데 발달 상태에 맞게 여러 가지 수학 내용을 포함시킬 수도 있다.

아동들은 의사소통을 함으로써 서로로부터 학습한다. 그들이 표현하고,

말하고, 듣고, 쓰고 읽도록 하는 것은 유의미적 학습을 촉진시킨다. 또한 학생들이 그들의 생각을 서로 의사소통하는 것을 관찰함으로써 교사는 수업에 대한 중요한 결정을 내릴 수 있게 된다.

즉, 수학 학습 지도에서 글쓰기는 교사와 학생 모두에게 도움이 된다. 학습자는 쓰기 활동을 통해 적극적으로 참여할 수 있고, 아이디어와 개념을 명확히 하면서 토론하고 표현할 기회를 가질 수 있다. 아이디어와 개념을 명확히 하면서 토론하고 표현할 기회를 가질 수 있다. 또한 수학적 개념을 번역 또는 해석하고, 창조 또는 발견하며, 최근 공부했거나 오랫동안 생각 온 주제를 다시 생각하고 검토할 수 있으며 수학적 과정, 알고리즘, 개념을 기록하여 간직할 수 있다. 쓰기는 학습자에게 수학의 아름다움에 대한 표현과 기쁨뿐만 아니라 부정적인 글을 통하여 학생이 수학을 표현할 기회를 갖는 것을 즐겁게 생각한다는 것을 알 수 있고, 학생의 오개념과 문제를 진단하며, 그를 통해 교수 방법을 향상 시킬 수도 있다. 또한 교사가 학생에게 글을 써 줌으로써, 학생들은 교사가 자신에게 관심을 갖고 있다는 것을 깨달을 수 있다(이중희, 김선희, 2002).

수학에서의 쓰기활동에 대한 유용성 및 효과는 여러 학자가 이야기 하고 있으며, Rose(1989)는 쓰기의 유형 중 학생들이 일지 쓰기를 통해 얻는 다양한 이점을 정리하였고 Borasi&Rose(1989)는 일지 쓰기의 잠재적인 효과를 정리하였으며 Azzolino(1990)은 쓰기가 다음의 것을 가능하게 한다고 말한다.

- 학생의 참여를 유발한다.
- 아이디어를 요약하고, 관련시키고 조직하는 것에 도움을 준다.
- 아이디어나 개념을 명확히 하고, 토론하고 표현할 기회를 제공한다.
- 학생이 독립적으로 수학을 경험하고, 창조하고, 발견할 기회를 제공한다.
- 배우고 있는 수학을 개인화하고, 동화하며, 조절하도록 격려한다.

· 최근 공부했거나 오랫동안 생각해 온 주제를 다시 생각하고 검토하는데 도움을 준다.

· 미래를 위해 수학적 과정, 알고리즘, 개념을 기록하고 간직하게 한다.

· 수학적 개념을 표현하거나 해석하는 것을 돕는다.

· 학생의 오개념과 어려움을 교사가 진단하게 한다.

· 학생이 수학의 아름다움, 기쁨, 부정적인 느낌과 좌절도 표현할 수 있는 적당한 매개체를 제공한다.

· 교과서를 읽고, 요약하고 평가하는 것을 돕는다.

· 교수 방법을 향상시킨다.

· 교사의 수업 연구 자료로 누적될 수 있다.

또한, 김용익은 수학에서 쓰기를 통한 의사소통 학습 방법이 다음과 같은 교육적 의의가 있다고 말했다(정은경, 2001, 재인용)

· 정보를 떠올리고 해석하고 조직함으로써 글을 쓰는 아동으로 하여금 지식에 대한 이해와 보존을 개선한다.

· 아동들로 하여금 활동에 집중하게 한다.

· 쓰기 과정은 말보다 상대적으로 느리기 때문에 아동들로 하여금 글로 쓰는 동안에 자신의 사고 활동을 돌아보고 조정할 수 있다.

· 쓰기를 통하여 아동은 무엇을 배웠는지, 확실하게 이해하지 못한 것이 무엇인지 즉각적인 피드백을 얻을 수 있다.

· 교사가 아동들의 글을 수업 후에도 읽을 수가 있게 때문에 모든 아동들과의 대화가 가능해 진다.

· 쓰기 활동을 통하여 자신의 정서, 감정을 표현 할 수 있다.

이러한 여러 학자가 쓰기 활동에 대한 연구를 바탕으로 하여 김선희(1998)는 쓰기 활동의 효과를 <표Ⅱ-8>와 같이 정리하였다.

<표 II-8> 쓰기 활동의 교과

	학생이 글을 씀으로써	교사가 학생의 글을 읽음으로써
인지적인면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개념을 형식화 하고 해석하며 명확히 한다.</li> <li>· 스스로 수학을 만들고 발견할 기회를 얻는다.</li> <li>· 학습내용을 생각하고 검토할 수 있다.</li> <li>· 수학적 과정, 알고리즘, 개념을 기록으로 남긴다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생의 오개념을 진단한다.</li> <li>· 교수방법을 향상시킨다.</li> <li>· 연구의 자료를 수집할 수 있다.</li> <li>· 학생들의 이해 정도를 파악하고 피드백을 얻는다.</li> </ul>
정의적인면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수학의 아름다움과 기쁨이나 좌절을 표현하는 매개체가 된다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 글을 읽고 피드백을 줌으로써 학생과 개인적인 유대 관계를 맺어 화기애애한 교실 분위기를 만들 수 있다.</li> </ul>
의사소통의 면	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 수학을 토론하고 표현할 기회를 얻는다.</li> <li>· 해석 과정을 설명하고 개인적인 의견을 제시할 수 있다.</li> <li>· 개념을 내면화하고 자신을 평가할 수 있는 기회를 얻는다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학생들의 생각을 읽고 학생에게 수학적 개념을 글로 설명할 기회를 얻어 글쓰기의 모델이 될 수 있다.</li> <li>· 학생들에게 관심을 갖고 있다는 것을 보여줄 수 있다.</li> </ul>

#### 4. 분할노트

##### 가. 분할노트

분할노트기법이란 수학문제를 해결하기 위해서 노트를 사용할 때 페이지

를 반으로 나누어 가운데에 줄을 긋고 한 쪽에는 문제를 해결하면서 나타난 자신의 생각이나 느낌을 써 내려가고, 다른 한쪽에는 계산이나 도표, 그림 등을 그리면서 문제를 해결하는 노트 방법을 말한다.

#### 나. 분할노트의 효과

Tobis s.(1978)가 말하는 분할 노트기법연습의 효과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 분할노트기법 연습은 수학문제를 풀고 학습하는데 있어서 자신만의 독창성을 가르친다. 수한문제를 풀 때 학생들은 대개 교사의 문제풀이 방법을 모방하였다. 그러나 분할노트기법 연습은 문제를 푸는데 있어서 학생들은 그들 자신의 말로 문제를 다시 진술할 필요를 느낀다. 자신의 생각과 느낌을 써 내려 가면서 문제를 풀려고 시도할 것이고, 어떤 학생은 도표나 그림을 그려보기도 하고 모호하고 긴 문장에는 적당한 숫자를 대입하려고 할 것이다. 이렇듯 분할노트기법 연습은 학생 개개인의 생각으로 다양한 문제풀이는 가능하게 하여 수학이라는 학문은 모든 사람이 인정하는 한 가지 올바른 답과 풀이가 있다는 생각을 바꾸도록 함으로써 문제풀이에 있어 불안을 덜어주며 자유롭게 문제를 해결할 수 있게끔 만든다. 결국, 분할노트기법연습을 통해 수학교육의 목표인 창의력을 계발시킬 수 있다.

둘째 분할노트기법연습은 학생으로 하여금 계속 시도하게 한다. 즉, 문장제 문제를 접하였을 때 해결방법이 막힌다면 분할노트의 오른쪽에는 아무 것도 쓸 수 없게 된다. 그러나 분할노트 왼쪽에는 자신의 생각이나 느낌을 쓸 수 있다. 이러한 과정을 통해 학생은 이해하지 못한 문제나 어려운 문제를 접하였을 때 계속해서 공부해 나갈 수 있다는 생각들 가지며 문제를 해결하지 못했다는 무력감과 압박감으로부터 벗어 날 수 있게 한다.

결국 학생들은 왜 곤란을 느끼게 되었는가에 대해 계속적으로 생각하게

됨으로써 그 문제를 쉽게 포기하지 않게 된다. 이러한 수학 공부를 할 때 포기하지 않는 태도가 중요하다는 것을 방법적으로 해결해 주는 것이다.

셋째, 문제풀이를 할 때 분할노트기법을 사용하는 것은 학생 스스로 무엇을, 왜 하고 있는가를 끊임없이 생각하게 하는데 도움을 주어 막연한 불안감을 없앨 수 있다. 문제를 풀 때 어려운 문제에 부딪치면 그 문제를 풀기 위해서 어디부터 시작해야 하는지, 어떤 개념을 사용해야 하는지를 몰라 정신적 혼란에 빠지기 쉬우며 점점 두려워지고 불안해지는 것은 당연하다. 이때 자기관찰과도 같은 분할노트기법연습을 활용한다면 학생들의 끊임없이 생각하고 포기하지 않음으로써 문제해결의 실마리를 찾게 해 준다.

## 5. 수학노트

### 가. 수학 노트 활용의 의의

#### (1) 쓰기의 중요성

사고의 발달을 위한 가장 중요한 도구가 언어이며, 이 언어 속에는 수학도 포함된다. 수학이 언어로서 유용한 도구가 될 수 있도록 하기 위해서는 다른 사람에게 자신이 가지고 있는 수학적 아이디어를 형식을 갖춘 글로써 쓸 수 있어야 한다. 쓰기는 자기 자신의 사고를 명료화하고 정련시키는 과정일 뿐 아니라 다른 사람과 의사소통을 하게 하는 방법이기도 하다(황희란, 2000).

#### (2) 쓰기의 지도 방법

밀러(Miller, 1991)는 쓰기 활동에 대해 다음과 같은 실제적인 제안을 하였다.

- 쓰기를 하는데 걸리는 시간을 정하라.

- 수업 계획을 준비할 때 그 수업에 관계된 주제들을 써 두어라.
- 수업을 준비하기 위해 시작할 때 쓰게 하고 이전 수업이나 활동으로부터 현재의 과제로의 전이를 유도하라.
- 그 날 수업이 어떻게 진행되었는지, 이해한 것이나 감상을 평가하기 위해서는 수업이 끝날 때 쓰게 하라.
- 서로의 글을 돌려보고 교사의 관점에서 답을 쓰게 하라. 학습자가 느낌과 태도를 쓸 때는 교사로서의 느낌과 태도에 대하여 써 주어라. 매일 쓰기를 할 시간이 없다면 가끔씩 하라. 그것도 교사들에게 피드백이 될 수 있다.
- 쓰지 않는다고 벌을 주지 마라.
- 인내심을 가져라. 아동들을 수학 수업에서의 쓰기에 먼저 익숙해져야 한다. 처음엔 매우 간략하고 의미 없어 보일 수 있지만 쓰기의 정점을 얻을 시간을 아동들에게 주어라.

### (3) 쓰기 활동

한국교육과정평가원의 자료에 의하면 “수학수업에서 쓰기활동은 학생들이 아이디어를 개발하게 하고, 교사가 학생들의 불완전한 개념을 확인하게 하여 교사와 학생사이의 상호작용에 기여할 수 있다”라고 하였다. 자료에서 언급된 것을 정리해 보면 다음과 같다.

#### (가) 수학노트의 사용의 이유

교사가 학생들에게 한 가지 질문을 하고 질문에 대해 쓴 것을 제출하게 하면 학생들은 단지 교사의 요구에 응하기 위해 쓰는 경우가 생길 수 있다.

-보고서를 작성하기 위해 쓰기를 한다. 쓰기를 해 봄으로써 무엇을 어떻게 쓸지를 스스로 선택하게 된다.

-반성을 위해 쓰기를 한다. 쓰기를 하면서 자신이 확신하지 못하는 개념

을 생각하게 된다.

(나) 수학노트 사용시 교사 발문

질문에 대하여 항상 하나의 옳은 답이 있는 것이 아니다. 쓰기를 통한 질문의 답은 교사에게 학생에 대한 정보를 주거나 교사의 의사결정을 하게 하여 학생의 응답에 대처할 수 있는 정보를 준다. 예를 들어, 시험을 위해 어떻게 공부했으며, 시험공부가 점수에 영향을 주었는지를 쓰게 했을 때 학생들은 자신의 공부방법과 시험점수 사이의 관계에 대해 생각해보게 된다.

(다) 수학 노트 사용시 상호작용적인 활동

쓰기를 통해 교사는 학생의 공부 방법을 개선시켜 줄 수 있다. 학생들은 자신이 학습자로서 행하려고 노력하는 것에 대해 생각해 볼 필요가 있다. 예를 들어, 개념을 잘 이해한 학생은 시험 전 날 예시문제를 푸는 과정을 통해서 이득을 얻을 수 있고, 이해가 불완전한 학생은 더 공부하여 어려운 부분의 세밀한 부분을 학습하거나 지도받을 필요가 있다. 쓰기에 익숙해지면 수학적으로 쓰는 연습을 지도받는다. 수학의 이해에 대해 쓰게 될 때 교사는 학습자로부터 많은 것을 배울 수 있다. 동시에 학생들은 쓰기주제에 해한 개념적 이해를 하고 수학적 언어를 정확히 사용할 수 있게 된다.

(라) 수학 노트사용의 방법

학생들은 수업목표, 계획, 문제를 풀기 위해 수학개념에 대해 생각한 것, 시험을 위해 공부한 방법, 시험점수가 공부에 영향을 주었는지의 여부, 수업 동안 노트를 쓰는 방법, 시험점수를 받고 생각한 것, 전체 수업에 대한 반성 등을 쓸 수 있다. 매주 한 번 정도 쓰기를 하고 교사는 매번 응답해 주지만 학습과정을 다룬 부분에 대해서는 좀 더 길게 응답해 주어야 한다.

학생들의 쓰기를 통해 정보를 얻을 수 있을 때 교사의 역할은 더 가치

있게 되며, 학생들이 교사를 좋은 안내자 생각할 때 학생들의 쓰기는 더 가치가 있게 된다. 쓰기를 통해 학생들은 쓰기는 의사소통과정이고 평가가 아니라는 것을 이해하게 된다.

(마) 쓰기활동을 통한 수학적 의사소통

수학을 학습하는 과정에서 학생들은 상대방에게 자신이 알고 있는 수학적 내용을 말과 글로 설명하고, 필요한 경우에는 신체 활동으로 보여줄 수 있어야 하며, 또한 이와는 반대로, 상대방의 수학적 표현들을 이해하고 해석할 수 있어야 한다. 이러한 능력을 신장시키는 일은 최근 수학교육에서 '수학적 힘의 신장'이라는 목표가 강조되면서, 그 '힘'의 한 가지로 부각되고 있다.

보통 수학학습 지도에서 교사가 가르칠 내용을 설명하고 질문을 하면 학생들은 이에 짚막하게 대답하는 것이 일반적이다. 이에 대해 수학적 의사소통을 강조할 때에는 이러한 풍경에서 탈피하여 교사와 학습자 사이에, 특히 학생에게서 좀 더 적극적인 의사표현이 이루어지기를 기대한다. 다시 말해, 학생이 학습과정에서 때로는 자신과, 때로는 동료 학생들과, 때로는 교사와 수학에 관한 정보, 아이디어, 느낌, 수학기호등을 교환하고, 읽고, 쓰고, 아이디어를 말하고 듣는 등의 활동을 하기를 기대하는 것이다. 그러한 활동이나 과정을 수학적 의사소통(mathematical communication)이라고 한다.

수학적 의사소통은 수학학습이라는 상황에서 고려되는 것이므로, 학생과 의사소통하는 상대는 학생자신, 교사, 동료일 수 있으며, 수학적 개념, 문제 해결의 아이디어, 알고리즘, 추론과정 등이 의사소통의 내용이 되고, 말하기, 쓰기, 읽기, 듣기, 신체활동 등의 수단이 사용될 수 있다. 특히 수학교육의 변화와 함께 부각된 의사소통에서는 기존의 수학기호를 엄격한 규칙에 의해 사용하는 것보다, 일상 언어로 사용하여 생활속에서 발견되는 수

학에 대한 생각을 조리 있게 설명하고, 나아가 수학적 언어로 표현의 수준을 향상시키는 것이 강조되고 있다.

#### 나. 수학노트 활용의 근거

수학 학습에 있어서 노트는 일반화되고 보편적인 사용도구이고 학습에 있어 경시된 적이 없음에도 노트에 관한 연구는 많지 않다. Michael과 Niriam(2003)의 논문에서는 수학시간에 노트가 어떻게 사용되고 있는지에 대해서 알아보고 어떤 방향으로 노트가 사용되는 것이 좋은 지에 대한 연구를 하였다. 이 연구는 삼 주 동안 각반을 관찰하고 매 수업 후 2명의 학생과 선생님을 인터뷰하였다. 또 학생의 노트를 복사하여 자료를 모아서 분석하는 것이다.

그 연구에서 알 수 있는 것은 학생들이 수업시간에 사용하는 노트는 수동적이고 시험 준비용으로 사용되고 있다는 것이다. 그러나 노트라는 것은 학습자들이 숙고하는 쓰기를 위한 적절한 도구이다. 생각이 정리되고 수학적 표현력을 키우며 교사에게는 학생들의 평가도구가 될 수 있다는 것을 강조하고 있다. 또한 이 연구에서 강조된 부분은 수학 수업에 있어 노트가 학생들의 진보하는 발자취를 명료하게 보여줄 수 있다는 것이다.

그러나 수학 수업에서 노트가 위의 역할을 충실히 하려면 수업시간에만 필요한 노트가 아니라 개인적인 배움의 흔적이 있는 노트가 되어야 한다. 교사에게 보여지기 위한 것이라든지 아니면 결과만 나열하는 것은 노트의 기능으로 적합하지 않다. 학생들에게 숙고가 발생하도록 해야 한다. 노트는 스스로 수학적 아이디어를 잡고 내용의 깊이를 다녀나가며 자신의 평가를 제공하는 것이어야 한다. 이는 노트가 문제 이해나 문제해결 면에서 학습자의 수준을 평가하는 잣대가 될 수 있다는 것이다. 평가라고 해서 노트에

등급을 매기는 것은 적합하지 않다. 노트의 사용은 전적으로 학습자에게 달려 있다. 교사는 노트의 숙고의 기능을 학생들에게 강조하고 격려되어지도록 해야 한다.

## 6. 코넬식 수학노트

Cornell University의 교육학 교수인 Walter Pauk에 의해 고안된 노트 필기법으로 방법은 크게 3등분하여 아래 <그림 II-1>과 같이 단서란, 내용란, 요약란으로 나누어 적는다.



[그림 II-1] 코넬식 노트의 구성

그리고 4R1Q의 원칙에 따라 노트 필기를 활용하도록 하였다. 제시한 노

트필기 양식에 따라 노트를 필기하면 더욱 체계적으로 필기할 수 있다.

(1) Record(기록하기) : 수업 내용을 적을 때는 간결한 문장을 내용란에 적는다.

(2) Question(질문하기) : 가능하면 수업 직후, 오른쪽 내용란에 필기한 내용을 바탕으로 질문을 명확하게 적는다. 질문을 적는 것은 내용의 의미간에 상호 관계를 명확하게 파악하고, 논리적 관계를 통하여 기억력을 높이는데 도움을 준다. 또한 나중에 시험공부 하는데도 좋다.

(3) Recite(재생하기) : 필기한 내용 위에 종이를 한 장 덮어 가린다. 그리고 단서란에 적힌 핵심 단어, 개념이나 질문을 보고 알고 있는 지식을 바탕으로 사실, 개념, 원리, 질문에 대한 답을 소리 내어 표현해 본다.

(4) Relflect(되새기기) : 질문에 대해 스스로 답함으로써 내용을 되새겨 본다. 예를 들면, '이 사실의 중요성은 무엇인가?', '그 내용을 기초로 한 원리는 무엇인가?', '그것들을 어떻게 적용시킬 수 있는가?', '이미 알고 있는 것과 어떻게 연결시킬 것인가?' 등이다.

(5) Review(복습하기) : 매주 최소10분 이상은 노트필기 한 내용을 복습한다. 시험 대비 뿐만 아니라 새로운 지식을 얻는데 도움을 준다.

코넬식 노트 필기 양식의 좋은 사례를 들면 수업 시작 전 학습 목표를 적어 놓으면 수업의 방향과 오늘 배워야 할 목표를 확인할 수 있으므로 반드시 적도록 한다. 또한 단서란에는 오른쪽의 필기란에 대하여 궁금한 점이나 핵심 내용을 적는다. 때로는 부가적인 정보를 함께 적어 놓기도 한다. 필기란에는 핵심단어 위주로 잘 정리한다. 또한 각 내용 앞에 번호를 매겨 상, 하위 개념을 알 수 있도록 작성하면 좋다. 마지막으로 요약란에는 내용을 정리하며 한 두 문장 정도 간단하게 정리하면 좋다.

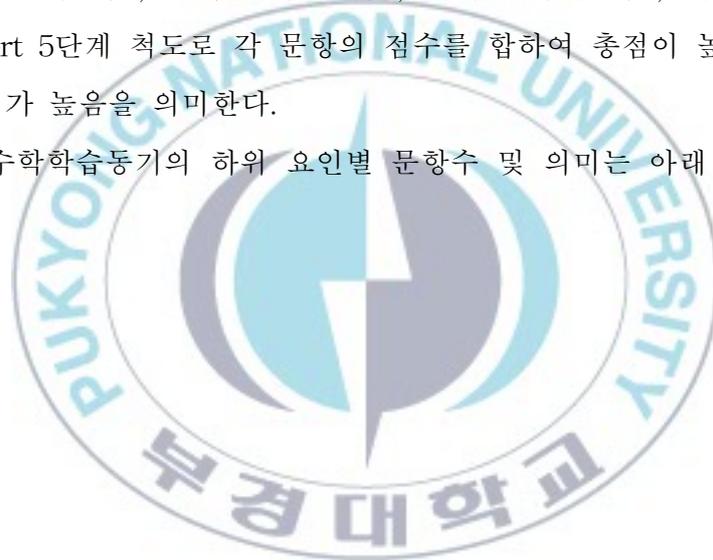
## 7. 수학학습동기

## 가. 수학학습동기

수학동기는 수학교과에 대하여 학습을 유발하고, 학습에 대한 목표를 지향하게 하며, 학습을 유지시키는 내적인 상태이다.

수학학습동기를 8개의 하위요인 즉 무동기, 외부 규제에 의한 외재 동기, 주입된 규제에 의한 외재 동기, 동일시된 규제에 의한 외재 동기, 통합된 규제에 의한 외재 동기, 지식 추구의 내재 동기, 성취 추구의 내재동기, 자극 추구의 내재 동기로 구성되어 있다. 응답은 전혀 그렇지 않다(1점), 별로 그렇지 않다(2점), 그저 그렇다(3점), 거의 그렇다(4점), 매우 그렇다(5점)로 Likert 5단계 척도로 각 문항의 점수를 합하여 총점이 높을 수록 수학학습동기가 높음을 의미한다.

이러한 수학학습동기의 하위 요인별 문항수 및 의미는 아래 <표 II-9>와 같다.



<표 II-9> 수학학습동기의 하위 요인별 문항수 및 의미

하위 요인(동기 유형)		문항수	의미
무동기	무동기	4	수학 학습을 왜 하는지에 대한 인식이 없으며 수학 학습에 대한 내재 및 외재 동기가 모두 결여됨
외재 동기	외부 규제 외재 동기 (외부 규제에 의한 외재 동기)	5	수학 학습을 하고자 하는 마음의 원인이 보상 추구, 벌의 회피, 외부 규칙이나 구속과 같은 외부 규제에 있음
	주입된 외재 동기 (주입된 규제에 의한 외재 동기)	4	수학 학습을 하고자 하는 동기가 자신 및 타인의 인정을 추구하는 데서 비롯됨
	동일시 외재 동기 (동일시된 규제에 의한 외재 동기)	4	수학 학습을 하는 행동이 가치있다고 인식하기 때문에 수학 학습을 하게 됨. 어느 정도 외부 규제가 내면화된 상태임.
	통합된 외재 동기 (통합된 규제에 의한 외재 동기)	4	수학을 학습하는 행동을 통해 학습의 가치를 실제로 경험하여 수학 학습의 가치가 자신의 자아정체성이나 자아도식과 통합된 동기
내재 동기	지식추구 내재 동기 (지식 추구의 내재 동기)	3	수학 학습을 통해 새로운 것을 이해하고 탐색하고자 하며, 호기심을 충족하고, 학습목표를 추구하고자 하는 동기
	성취추구 내재 동기 (성취 추구의 내재 동기)	4	일종의 성취동기에 해당되는 것으로써, 성과 그 자체 보다는 성취하는 과정에 역점을 두는 수학 학습동기. 수학을 학습하는 과정에 어려움이 있더라도 이를 극복하고 성취한 데서 느끼는 즐거움이 수학 학습의 동기가 됨
	자극추구 내재동기 (자극 추구의 내재 동기)	4	수학 학습을 하는 행동 그 자체에서 절정감, 환희 등과 같은 기쁨을 경험하기 위해서 수학을 학습하게 됨
합		32	

(1) 무동기

자기 자신의 수학 학습을 하는 행동과 그 행동의 결과 사이의 관련성을

인식하지 못하고, 자기가 통제할 수 없는 어떤 힘에 의해 자신의 수학 학습 행동이 통제되고 있다고 생각하는 경우에 해당된다. 수학 학습에 대하여 무동기 상태에 있는 사람은 어떠한 내적 원인이나 외적 원인도 수학 학습을 하도록 움직이지 못하는 상태에 있다. 무동기의 학생은 수학을 학습을 하고자 하는 내재 및 외재 동기가 모두 없으며 대개의 경우 수학 학습에 대해 무력감을 느낀다. 즉 무동기의 학생은 수학을 왜 배워야 하는지 알지 못하며 수학 시간에 자기가 무엇을 하고 있는지 또는 무엇을 배우고 있는지 잘 모르겠다고 생각하며, 결과적으로 자신은 아무리 노력해도 수학 공부를 잘 못할 것 같다는 무기력에 빠지게 된다. 수학 학습에 대한 자기 결정성이 가장 결여된 상태이다.

#### (2) 외부 규제 외재 동기(외부 규제에 의한 외재 동기)

보상을 받기 위해서 학습을 하거나 벌과 같은 부정적 결과를 피하기 위해서 수학 학습을 하는 경우에 해당된다. 또한 어떤 외부에서 부과된 규칙을 준수하거나 외적 구속 때문에 수학을 학습하는 경우도 이에 해당된다. 즉 학생이 수학 학습을 하고자 하는 마음의 원인이 보상 추구, 벌의 회피, 규칙 준수, 외부 규제나 구속과 같은 외부 규제에 있다. 이 경우, 학생이 수학 학습을 하는 동기가 외부의 힘이나 규제에 의해서 작동되며 학생 자신의 자발성 또는 자율성에 의한 학습은 거의 없거나 매우 미약한 경우에 해당된다. 부모님이나 선생님이 공부하라고 시켜서 또는 수학 성적을 잘 받기 위해서 수학 공부를 하거나, 수학 공부를 하면 부모님이나 선생님한테 칭찬을 받기 때문에, 또는 학생은 누구나 공부를 해야 하는 규칙 때문에 수학 공부를 하는 학생의 동기가 외부 규제에 의한 외재 동기에 해당된다.

#### (3) 주입된 외재 동기(주입된 규제에 의한 외재 동기)

학생이 수학 학습을 하고자 하는 동기가 자아 및 타인의 인정을 추구하는 경우에 해당된다. 이는 과거의 외부 규제에 의한 동기가 어느 정도 내

면화된 상태에 해당된다. 즉 전에는 외부의 규제에 의해서 작동하였으나, 지금은 외부에서 규제하는 외재 행동(예, 상벌을 주는 행동)이나 자극체(예, 상)는 실제로 존재하지 않지만 그와 관련된 내적 압박감 즉 수치심, 공포, 불안감, 죄의식, 자존심과 관련된 감정에 의해 행동이 규제되는 것을 의미한다. 또한 여기에는 경쟁심에 의해서 유발된 동기도 포함된다. 예를 들면, 부모님이나 선생님의 인정을 받기 위해서, 남들한테 지지 않기 위해서 또는 친구들한테 무시받기 싫어서 수학 공부를 하거나, 수학 공부나 숙제를 하지 않으면 마음이 불안하고 불편해지 때문에 공부를 하거나 수험문제를 잘 풀었을 때 자신이 똑똑하다는 생각이 들기 때문에 수학 공부를 하는 경우가 이러한 동기의 예에 속한다.

#### (4) 동일시된 외재 동기(동일시된 규제에 의한 외재 동기)

학생이 수학 학습을 하는 행동이 가치 있다고 인식하기 때문에 수학 학습을 하는 경우에 해당된다. 이 경우 수학 학습 행동을 하는 사람은 자신이 개인적으로 수학 학습의 가치를 인정하고 수학 학습을 하는 행동을 스스로 선택했다고 지각한다. 외부 규제나 주입된 규제에 의하던 동기가 내면화된 상태이며 수학 학습에 대한 학생의 자율성이 어느 정도 개입된다. 수학 공부가 자신의 사고력을 높이거나 다른 공부를 하는 데 도움이 되거나, 수학용어나 개념을 공부하면 TV나 신문을 이해하는 등 일상생활에 필요하거나, 이 다음에 자기가 원하는 사람이 되는 데 도움이 된다고 사회와 국가의 발전에 도움이 된다고 생각하기 때문에 수학 공부를 하는 동기는 이러한 예에 속한다. 그러나 동일시 규제에 의한 동기는 수학 학습을 하는 행동 그 자체를 위한 것이 아니고 그것을 어떤 목적을 위한 수단으로 인식한다는 점에서 여전히 외재 동기에 해당되며, 온전한 자율성에 의해 조절되지 않는다.

#### (5) 통합된 외재 동기(통합된 규제에 의한 외재 동기)

수학 학습을 하는 행동을 통해 수학 학습의 가치를 실제로 경험했기 때문에 학습을 하게 되는 동기이다. 이 경우 학생은 수학 학습의 가치가 자기 자신의 개인적 자아정체성이나 자아도식과 통합된다. 동일시 외재 동기와 거의 비슷하나 동일시 규제에 의한 동기는 수학을 학습하는 행동의 가치를 인지적으로 인식하는 것에 그치는 데 비해서 통합된 규제에 의한 동기는 수학 학습을 하면서 얻게 되는 가치를 개인적인 체험을 통해 스스로 깨달음으로써 얻게 되는 동기이다. 수학 공부를 하는 것이 중요하다고 깨달았기 때문에 또는 수학 공부를 하는 것이 나의 사고력을 높여 주거나, 다른 공부를 하는 데 도움이 되거나, 일상 생활을 잘 하는 데 도움이 되거나, 자신의 발전에 도움이 되거나, 또는 사회와 국가의 발전에 도움이 된다는 것을 실제로 느꼈기 때문에 수학 공부를 하는 학생의 동기는 이 동기의 예에 속한다. 외부 규제 또는 주입된 규제에 의한 동기에 비해 동기가 상당히 내면화되고 자율성이 높은 상태이지만 여전히 학습을 하는 원인이 수학을 학습하는 행동 밖에 있다는 점에서 외재 동기에 속한다. 검사에 의해서는 동일시 외재 동기와 통합된 외재 동기는 잘 구별되지 않는 경우가 많다.

#### (6) 지식추구 내재 동기(지식 추구의 내재 동기)

수학 학습을 통해 새로운 것을 이해하고, 탐색하고, 호기심을 충족하고, 학습목표를 추구하고자 하는 동기를 의미한다. 이러한 동기는 새로운 것을 이해하고 탐구하며 배울 때 느끼는 즐거움이나 만족을 위해 수학 학습을 하게 한다. 수나 도형 등 이전에 모르던 수학을 하나씩 배어나갈 때 느끼는 기쁨 때문에, 새로운 수학개념이나 수학 문제를 푸는 새로운 방법을 배웠을 때 기분이 좋아져서, 수학에 대해 더 많이 알고 싶어져서, 또는 수학 책을 읽으면서 새로운 것을 배우는 즐거움 때문에 수학 학습을 하는 사람의 동기가 이러한 예에 속한다. 지식 추구를 위한 내재 동기는 학생의 높은 자율성에 의해서 수학 학습을 하게 한다.

#### (7) 성취추구 내재 동기(성취 추구의 내재 동기)

일종의 성취동기에 해당되는 것으로써, 성과 그 자체 보다는 성취하는 과정에 역점을 두는 동기이다. 이러한 동기는 무언가를 성취하고 창조할 때 느끼는 즐거움과 만족 때문에 수학 학습을 하게 된다. 즉 수학 학습을 하면서 또는 수학 문제를 풀면서 뭔가 해냈다는 느낌을 좋아하며 그러한 느낌 때문에 수학 학습을 하게 된다. 예를 들면, 어떤 학생이 선생님이 내준 수학 과제를 하면서 수학 과제가 요구하는 것 이상을 위해서 최선을 다하거나, 어려움을 극복하고 쉽게 풀리지 않는 수학 문제를 풀거나, 수학 과제를 완성할 때 느끼는 만족감 때문에, 복잡하고 어려운 수학과제를 해냈을 때 느끼는 기쁨 때문에, 또는 자신의 노력에 의해 수학실력이 점점 좋아졌을 때 느끼는 기쁨 때문에 수학 공부를 한다면 이 학생은 성취추구의 내재 동기를 가졌다고 할 수 있다. 이 학생의 수학 학습 행동에는 높은 정도의 자율성이 개입되어 있다.

#### (8) 자극 추구 내재 동기(자극 추구의 내재 동기)

수학 학습을 하면서 절정감, 환희 등과 같은 기쁨을 맛보기 위해서 수학 학습을 하게 하는 동기이다. 예를 들면, 수학 문제를 풀 때 느끼는 기쁨 때문에, 수나 도형 등 수학에 대하여 생각하다보면 시간가는 줄 모를 정도로 즐겁기 때문에, 수학 시간의 활발한 토론에서 느끼는 기쁨을 경험하기 위해, 새로운 수학문제해결 방법을 알아냈을 때 기쁘기 때문에, 또는 수학 관련 책을 읽을 때 느끼는 격렬한 기쁨이나 지적 즐거움 때문에 수학을 학습하는 행동을 하게 되는 경우가 여기에 해당된다. 수학에 대하여 이러한 동기를 가진 학생은 가장 높은 단계의 자율성에 의해서 가장 열정적으로 수학 학습을 하게 된다.

## 8. 선행연구 고찰

학습 노트를 활용한 쓰기 활동으로서의 연구를 알아보면 다음과 같다. 김민정(2007)은 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용하여 학생들의 수학과 학업 성취도 및 이해도와 집중력이 향상되었고, 학습 노트가 교육과정의 내용과 수업의 흐름에 근거하여 학생들의 문제 이해 및 해결에 도움을 줄 수 있었다고 한다.

장승철(2003)은 쓰기 활동이 학생들로 하여금 수학적 지식을 구성하게 하는데 어떤 영향을 주는가, 또한 학생들의 쓰기 활동 분석을 통하여 지식 구성의 정도를 파악하는데 교사들이 어떤 도움을 얻을 수 있는가에 대해 연구하였다. 다양한 쓰기 활동 중 노트 만들기 활동은 친구의 기록을 보고 자신의 생각을 수정, 보완하여 자신의 지식을 새롭게 형성할 수 있게 하였고, 자신의 지식을 명확히 전달하기 위해 필요한 표현을 찾으려 노력하는데 도움을 주었다고 하였다. 또한 학생들의 쓰기 활동을 통해 교사는 학습한 내용을 강화하거나 수정할 수 있는 피드백을 제공할 수 있고, 학생들이 가지고 있는 학업 능력의 현위치를 파악할 수 있으며, 학생들의 이해 정도를 파악하고 오개념을 분석할 수 있다. 그리고 수학에 대하여 좋아하거나 싫어하는 느낌을 파악할 수 있다는 결과를 얻었다.

최낙복(2006)은 쓰기를 적용한 수학 학습이 학생들의 수학 학업 성취도에서는 의미있는 결과를 얻지는 못했지만, 쓰기가 모든 학생들이 동시에 학습활동에 참여할 수 있게 하는 교수 전략이 될 수 있다고 하였다. 또한 교사들은 학생들의 인지적 수준이나 학생들이 수학이나 수학 수업에 대해 느끼는 정의적 측면에 대해 판단을 할 수 있으며 수업에 대한 학생들의 생각과 느낌을 토대로 후속 수업을 계획하는데 필요한 정보를 얻을 수 있다고 하였다.

정은경(2001)은 수학수업에서 쓰기 활동이 갖는 교육적 효과를 문헌고찰하고 실험연구를 한 결과 쓰기 활동은 아이디어를 요약하고 관련시키고 조

직하는데 도움을 주고 개념을 명확히 하는데 효과적이라고 하였다. 쓰기도를 통해 교사가 학생의 오개념과 문제를 진단할 수 있어서 교수 방법을 향상시킬 수 있는 장점이 있다고 하였다.

김선희(1998)는 중학교 아동들을 대상으로 수학에 관한 말하기, 듣기, 쓰기의 의사소통방식을 모두 경험하게 하여 의사소통을 지도하였을 때 학업 성취와 흥미, 태도에서 효과를 알아보았다. 그 논문에서 의사소통 지도 연구에서 쓰기 활동을 통해 교사들은 아동의 학습내용을 분석하고 평가할 수 있으며 아동들의 인지적, 정의적 내면세계를 볼 수 있다고 강조하였다.

송인석(2007)은 수학부진아의 수학 기피성향이 교사의 피드백으로 개선되며 전통적 강의방식보다 분할노트를 사용한 반이 긍정적인 결과를 가지고 왔다고 하였다. 여기서 언급되는 분할노트는 수학 문제를 풀기 위해 노트를 사용할 때 페이지를 반으로 나누고 왼쪽에는 느낌 또는 생각을 쓰고 오른쪽에는 문제에 필요한 계산이나 도표, 그림을 그리면서 해결하는 연습 방법을 말한다. 분할노트의 사용은 수학이 어렵고 흥미가 없는 과목이라고 부정적으로 생각하는 학생들에게 수학의 가치를 이해하고 학습의욕을 고취시키고 학습동기를 유발하여 학습에 관심을 갖고 보다 흥미를 가지고 수학 학습에 적극적으로 임할 수 있다고 하였다.

김상룡(1999)은 수학학습에서의 의사소통은 수학 일기쓰기를 통해서 가능하며 수학에 대한 흥미 유발과 긍정적인 태도를 유발할 수 있다고 하였다. 일기쓰기 기능은 문자언어를 통하여 자신의 의사를 표현하고, 다른 사람들과의 의사를 소통하며, 의미를 발견하고 창조하는 수단이 되는 대단히 중요한 기능이다. 또한 학생들이 수학에 대한 느낌, 문제를 푸는 방법 및 과정, 오늘 행한 것 중에서 수학적 요소를 찾고 그 내용을 쓰는 활동을 함으로 아이디어와 개념을 명확하게 이해할 수 있다고 하였다.

최인숙(1998)은 일지 쓰기로 증가된 의사소통이 강조된 실험집단이 통제

집단과 비교하여 수학교과 학업성취와 정의적 영역인 수학적 태도에서 유의미한 차이가 있음을 확인하였다. 초등학생을 대상으로 한 이 연구에서 최인숙은 인터뷰를 통한 질적 연구방법도 병행하여 의사소통과 수학에 대한 경험을 조사하였다. 그는 일지쓰기와 나누기가 수학의 교수-학습과정 내에 통합되어야 하며, 일지쓰기가 수학적 사고의 명료화와 개념의 이해에 도움을 준다고 하였다.



### Ⅲ. 연구방법 및 절차

#### 1. 연구 대상

본 연구는 부산광역시에 위치한 C급지의 B초등학교 6학년 한 학급 28명을 연구 대상으로 하여 수학노트를 사용하기 전에 사전검사를 실시하였고, 수학노트 사용 30시간 후 사후 검사를 하였다. 수학노트 투입 전후의 수학 학업성취도와 수학학습동기의 사전·사후비교를 통해 본 연구의 효과를 살펴보고자 수학 노트를 사용한 수업을 실시하였다. 이때 집단의 상·중·하 는 수학노트연구회에서 제시한 80점 이상을 상집단으로, 60점~80점 사이 는 중집단으로 60점 미만의 아동은 하집단으로 편성하였다. 집단의 현황은 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 연구대상의 특성

구분	변인	인원(%)
집단	실험집단	28(100)
성별	남 자	16(57.2)
	여 자	12(42.8)
실험집단의 수준	상(A)	6(21.4)
	중(B)	12(42.8)
	하(C)	10(35.8)
전 체		28(100)

## 2. 측정도구

### 가. 수학성취도 평가

사전 학업 성취도 검사는 부산광역시 교육지원청에서 제시한 6학년 1학기 수학과 진단 평가 자료를 이용하여 검사를 실시하였다. 사후 성취도 평가는 코넬식 수학노트를 활용한 후 부산광역시 교육지원청에서 제시한 실시한 수학과 진단 평가 자료의 난이도를 고려하여 재구성한 후 검사를 실시하였다.

### 나. 수학학습동기 검사

수학동기는 수학교과에 대하여 학습을 유발하고, 학습에 대한 목표를 지향하게 하며, 학습을 유지시키는 내적인 상태이다. 따라서 수학 학습을 하고자 하는 동기가 없이는 수학교과에서 높은 학업 성취를 기대할 수 없다는 점에서 수학학습동기검사는 매우 중요하다. 따라서 본 연구자는 코넬식 수학노트를 사용한 수업이 학생들의 수학동기에 어떠한 영향을 주었는지 알아보기 위하여 한국교육과정평가원에서 운영하는 기초학력 향상지원사이트 꾸꾸(<http://www.basics.re.kr/>)에서 지원하는 온라인 수학학습동기검사를 실시하였다.

## 3. 자료분석

코넬식수학노트 투입 전후의 수학학업성취도와 수학학습동기의 사전·사

후비교를 통해 본 연구의 효과를 살펴보고자 연구설계를 표로 나타내면 아래의 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 수학노트 활용 학습 효과의 분석 검정을 위한 연구설계

집단	사전검사	실험처치	사후검사
$G_1$	$\frac{O_1}{O_{1-1}}$	$X_1$	$\frac{O_2}{O_{2-1}}$

$G_1$ : 연구집단

$X_1$ : 수학노트 활용

$O_1$  : 학업성취도 사전 검사,  $O_2$  : 학업성취도 사후 검사

$O_{1-1}$ : 학습동기 사전검사.  $O_{2-1}$ : 학습동기 사후검사

모든 자료는 SPSS 통계 패키지 프로그램 Ver. 18.0을 이용하여 측정항목의 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 다음과 같이 통계 처리하였다.

모든 유의수준은  $\alpha=.05$ 로 설정하였으며 연구집단 내 수준별, 남·녀별 전·후 차이분석을 검정하기 위하여 대응표본 T 검정(paired samples t-test)를 실시하였다.

#### 4. 연구계획 및 절차

##### 가. 연구의 계획

한 차시의 수업시간에 노트는 한 쪽씩 기록할 수 있도록 하며 그 수업의 목표에 맞는 개념과 문제를 문자나 그림, 표의 형태로 정리할 수 있도록 하였다. 노트사용 초기에는 노트에 대한 사용법을 지도하여 노트사용법을 익숙해지도록 하였으며 점차 기호나 약호를 통해 정리가 쉽고 빠르게 이루어질 수 있도록 하였다. 수업종료 5분 전에 차시목표에 맞는 내용을 정리하고 스스로에게 문제를 내어 풀어보는 시간이 가지게 하였다.

## 나. 연구의 절차

본 연구는 2012년 3월 5일부터 2012년 5월 31일까지 10주에 걸쳐 진행되었으며 이를 표로 나타내면 아래와 같다.

<표 III-3> 시기별 연구절차

절차	수학학업 성취도 평가	시기	수학학습 동기 검사	시기	한 일
1주 (3/5~3/9)	○ (사전)	3월 8일	○ (사전)	3월 8일	사전평가 실시 및 계획 세우기
2주 (3/12~3/16)	.	.	.	.	노트 사용 기호체계 설명 및 약호정하기
3주 (3/19~3/23)	.	.	.	.	노트 사용 기호체계 설명 및 약호정하기
4주 (3/26~3/30)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
5주 (4/2~4/6)	수학여행 기간				
6주 (4/9~4/13)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
7주 (4/16~4/20)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
8주 (4/23~4/27)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
9주 (4/30~5/4)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
10주 (5/7~5/11)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
11주 (5/14~5/18)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
12주 (5/21~5/25)	.	.	.	.	노트사용에 대한 Feedback
13주 (5/28~5/31)	○ (사후)	5월 31일	○ (사후)	5월 31일	사후 평가 실시 및 정리하기

## 다. 양적연구 보완을 위한 질적연구

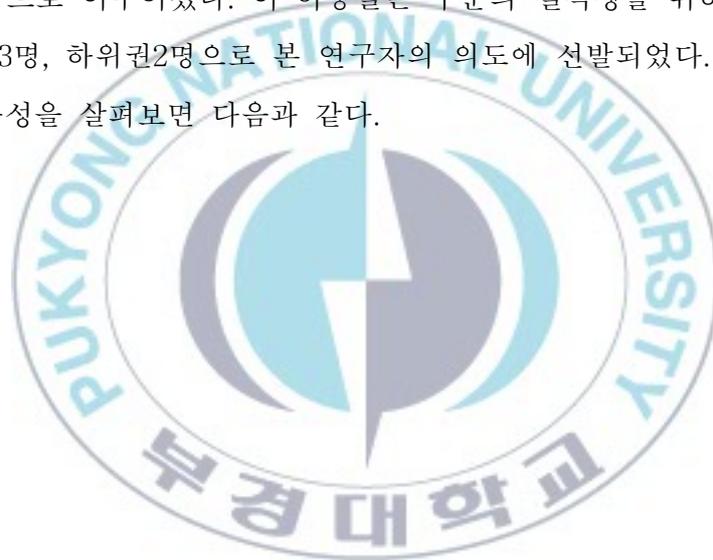
코넬식수학노트를 사용함에 표본 수의 한정으로 인해 좀더 자세한 아동

과 교사의 입장에서 문제점을 바라보고 이에 대한 해결책을 제언하고자 한다.

## 가. 연구대상

### (1) 학생

수학노트사용의 문제점을 분석하기 위한 질적연구를 위해 참여학생은 총 6명을 대상으로 이루어졌다. 이 아동들은 수준의 질적성을 위하여 상위권1명, 중위권3명, 하위권2명으로 본 연구자의 의도에 선발되었다. 이 아동들에 관한 특성을 살펴보면 다음과 같다.



<표 III-5>참여 아동 특성

참여아동	성별	수학수준	인지적 특징	정의적 특징
백○○	남	중	수학적 지식은 가지고 있으나 분석하고 종합하는 능력이 약하며 창의적인 해결력이 떨어짐..	다소 산만하나 순간적인 수업집중도가 높은 편임.
장○○	남	하	수학에 대한 기초지식이 부족하여 서술형 수 학문제에 대한 이해가 어려움	많이 산만한 편이며 수업에 집중하는 빈도가 떨어지는 편임.
정○○	남	중	다른 과목에 비해 수학에 대한 기초지식이 부족한 편이며 서술형 문 장제의 해결에 대한 이해가 많이 부족함.	수업에 열심히 참여는 하려 하나 집중력이 약 해 이해도가 떨어지는 편임.
편○○	남	하	수학에 대한 기초지식이 부족하여 서술형 수 학문제에 대한 이해가 어려움	수업에 참여는 하나 수 업집중도가 떨어져 이 해하는데 시간이 많이 걸림.
강○○	여	상	수학에 대한 지식을 가 지고 있으나 창의적으 로 해결하는 능력은 부 족함.	성실하여 수업에 대한 참여도가 높은 편임.
신○○	여	중	수학에 대한 지식을 가 지고 있으나 문제응용 력이 부족한 편임.	다소 산만하며 수업에 대한 참여도가 떨어지 나 이해도가 높은 편 임.

(2)교사 및 너럭바위 수학노트연구회

수학노트 사용의 개선점에 관한 연구를 위해 본 연구자를 포함한 5명의 교사와 1명의 교장, 1명의 장학사로 연구가 이루어졌다. 7명의 교육경력 및 특성을 보면 다음과 같다.

<표 III-5> 수학노트연구회 교사 명단

참여자	교육경력(년.월)	특성	비고
손○○	9.8	수학노트 연구회 회원	교사
김○○	19.8	수학노트 연구회 회원	교사
최○○	17.8	수학노트 연구회 회원	교사
문○○	12.8	수학노트 연구회 회원	교사
김○○	11.8	수학노트 연구회 회원	교사
김○○	34.7	수학노트 연구회 자문위원	교장
김○○	25.8	수학노트 연구회 담당 장학사	장학사

#### 나. 자료수집

질적연구에서 연구결과의 타당성을 확보하기 위하여 사용되는 여러 가지 방안 중 Lincoln&Guba(1985) Deniz(1978)가 제시한 삼각측정법을 사용하여 자료를 수집하였다. 삼각측정법(triangulation)을 이용한 이유는 참여관찰과 심층면담, 참고자료 수집을 동시에 함으로써 한 가지 방법의 사용으로부터 야기될 수 있는 연구 자료 해석의 결점과 판단오류를 보완하였다.

#### 다. 자료의 내용

- (1) 문서자료 : 기존의 수학노트, 아동 수학노트, 연구회 협의록
- (2) 참여 관찰자료 : 연구자의 관찰지
- (3) 인터뷰 자료 : 심층면담 기록

## IV. 연구의 결과 및 논의

### 1. 수학 학업성취도에 미치는 효과

코넬식 수학노트 사용이 수학 학업성취도에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 전·후 Paired Samples-T Test를 실시하였으며, 그 결과는 <표IV-1>과 같이 나타난 바와 같다.

<표IV-1> 수학성적의 Paired Samples-T Test

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t--value	p
성별	남	56.88±16.29	66.69±17.60	9.81	3.061**	.008
	여	64.83±23.79	73.33±22.75	8.50	3.218**	.008
수학 성적	상	87.67±4.80	88.33±5.13	0.66	0.316	.756
	중	65.83±7.60	75.83±10.42	10.00	3.895**	.002
	하	37.20±12.01	50.70±18.77	13.50	3.047*	.014
전 체		60.29±21.30	69.54±19.85	9.25	4.362***	.000

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

<표IV-1>과 같이 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=56.88, 사후의 M=66.69로 9.81점 향상되었으며, t--value가 3.061로 통계적으로 유의한 ( $p < .01$ ) 차이가 나타났으며, 여자의 경우 사전의 M=64.83, 사후의 M=73.33으로 8.50점 향상되었으며, t--value가 3.218로 통계적으로 유의한( $p < .01$ ) 차이가 나타났다.

수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의 M=87.67, 사후의 M=88.33으로 0.66점 향상되었으며, t--value가 0.316으로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며

며, 중 수준의 경우 사전의 M=65.83, 사후의 M=75.83으로 10.00점 향상되었으며, t-value가 3.895로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났다. 하 수준의 경우 사전의 M=37.20, 사후의 M=50.70으로 13.50점 향상되었으며 t-value가 3.047로 통계적으로 유의한(p<.05) 차이가 나타났다.

전체에서는 사전의 M=60.29, 사후의 M=69.54로 9.25점 향상되었으며, t-value가 4.362로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

따라서 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 수학성적 향상에 효과적이었다고 결론 내릴 수 있다.

## 2. 수학학습동기에 미치는 효과

### 가. 외재적 동기요인의 하위요인 별 전·후 효과분석

#### (1) 무동기 요인의 전·후 효과

코넬식 수학노트 사용이 무동기 요인에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 전·후 Paired Samples-T Test를 실시하였으며, 그 결과는 <표IV-2>과 같이 나타난 바와 같다.

<표IV-2> 무동기의 Paired Samples-T Test

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p
성별	남	3.13±0.61	2.78±0.48	-0.34	5.367***	.000
	여	2.50±0.59	2.48±0.52	0.02	0.150	.884
무동기 수준	상	2.92±0.82	2.83±0.49	-0.09	0.542	.611
	중	2.81±0.75	2.69±0.47	0.12	0.838	.420
	하	2.88±0.53	2.50±0.53	0.37	9.000***	.000
전체		2.86±0.67	2.65±0.51	0.21	2.737*	.011

\*  $p < .05$ , \*\*  $p < .01$ , \*\*\*  $p < .001$

<표IV-2>과 같이 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의  $M=3.13$ , 사후의  $M=2.78$ 로 0.35점 감소되었으며,  $t$ -value가 5.367로 통계적으로 유의한 ( $p<.001$ ) 차이가 나타났으며, 여자의 경우 사전의  $M=2.50$ , 사후의  $M=2.48$ 으로 0.02 점 감소되었으며,  $t$ -value가 0.150로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의  $M=2.92$ , 사후의  $M=2.83$ 으로 0.09점 감소되었으며,  $t$ -value가 0.542로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 중 수준의 경우 사전의  $M=2.81$ , 사후의  $M=2.69$ 으로 0.12점 감소되었으며,  $t$ -value가 0.838로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하 수준의 경우 사전의  $M=2.88$ , 사후의  $M=2.50$ 으로 0.38점 감소되었으며  $t$ -value가 9.000로 통계적으로 유의한( $p<.001$ ) 차이가 나타났다.

전체에서는 사전의  $M=2.86$ , 사후의  $M=2.65$ 로 0.21점 감소되었으며,  $t$ -value가 2.737로 통계적으로 유의한( $p<.05$ ) 차이가 나타났다.

따라서 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 무동기 감소에 효과적이었다고 결론 내릴 수 있다.

#### (2) 무동기를 제외한 외재동기 요인 전체의 전·후 효과

코넬식 수학노트 사용이 무동기를 제외한 외재동기 요인에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 Paired Samples-T Test를 실시하였으며, 그 결과는 <표IV-3>과 같이 나타난 바와 같다.

<표 IV-3> 외재동기 전체의 Paired Samples-T Test

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t--value	p	
외재 동기 전체	성별	남	3.50±0.82	3.83±0.79	0.33	5.560***	.000
		여	2.74±1.15	3.39±0.80	0.65	7.701***	.000
	수준별	상	3.14±1.17	3.59±0.87	0.45	4.557***	.000
		중	3.07±0.92	3.52±0.77	0.45	6.007***	.000
		하	3.36±1.10	3.81±0.83	0.45	4.974***	.000
	전 체		3.18±0.95	3.64±0.67	0.46	6.138***	.000

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

<표 IV-3>과 같이 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.50, 사후의 M=3.83로 0.33점 향상되었으며, t--value가 5.560로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 여자의 경우 사전의 M=2.74, 사후의 M=3.39으로 0.65 점 향상되었으며, t--value가 7.701로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의 M=3.14, 사후의 M=3.59으로 0.45점 향상되었으며, t--value가 4.557로 통계적으로 유의한 차이가(p<.001) 나타났으며, 중 수준의 경우 사전의 M=3.07, 사후의 M=3.52으로 0.45점 향상되었으며, t--value가 6.007로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다. 하 수준의 경우 사전의 M=3.36, 사후의 M=3.81으로 0.45점 향상되었으며 t--value가 4.974로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

전체에서는 사전의 M=3.18, 사후의 M=3.64으로 0.46점 향상되었으며, t--value가 6.138로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

따라서 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 무동기를 제외한 외재동기 향상에 효과적이었다고 결론 내릴 수 있다.

#### 나. 내재적 동기요인 전체의 전·후 효과

코넬식 수학노트 사용이 내재동기 요인 전체에 어떠한 효과를 미치는지 알아보

기 위해 Paired Samples-T Test를 실시하였으며, 그 결과는 <표IV-4>과 같이 나타난 바와 같다.

<표 IV-4> 내재동기 전체의 Paired Samples-T Test

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t--value	p
성별	남	3.53±0.82	3.78±0.75	0.25	3.478**	.001
	여	2.69±1.06	3.65±0.79	0.96	7.359***	.000
내재동기 전체	상	3.29±0.97	3.71±0.85	0.42	3.815**	.001
	중	3.07±1.08	3.70±0.76	0.63	4.241***	.000
	하	3.20±0.98	3.75±0.75	0.55	4.732***	.000
전 체		3.17±0.85	3.72±0.46	0.55	4.829***	.000

\* p < .05, \*\* p < .01, \*\*\* p < .001

<표IV-4>과 같이 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.53, 사후의 M=3.78로 0.25점 향상되었으며, t--value가 3.478로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났으며, 여자의 경우 사전의 M=2.69, 사후의 M=3.65으로 0.96점 향상되었으며, t--value가 7.359로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의 M=3.29, 사후의 M=3.71으로 0.42점 향상되었으며, t--value가 3.815로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났으며, 중 수준의 경우 사전의 M=3.07, 사후의 M=3.70으로 0.63점 향상되었으며, t--value가 4.241로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다. 하 수준의 경우 사전의 M=3.20, 사후의 M=3.75으로 0.55점 향상되었으며 t--value가 4.732로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

전체에서는 사전의 M=3.17, 사후의 M=3.72으로 0.55점 향상되었으며, t--value가 4.829로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

따라서 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 내재동기 향상에 효과적이었다고 결론 내릴 수 있다.

#### 다. 학습동기 전체의 전·후 효과

코넬식 수학노트 사용이 학습동기 전체에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 Paired Samples-T Test를 실시하였으며, 그 결과는 <표IV-5>과 같이 나타난 바와 같다.

<표 IV-5> 학습동기 전체의 Paired Samples-T Test

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t--value	p
성별	남	3.51±0.82	3.81±0.77	0.30	6.451***	.000
	여	2.72±1.10	3.50±0.80	0.78	10.365***	.000
학습 동기 전체	상	3.20±1.08	3.64±0.85	0.44	6.009***	.000
	중	3.06±0.98	3.60±0.77	0.54	6.920***	.000
	하	3.29±1.05	3.78±0.78	0.49	6.891***	.000
전체		3.17±1.04	3.67±0.81	0.50	5.935***	.000

\*\*\* p < .001

<표IV-5>과 같이 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.51, 사후의 M=3.81로 0.30점 향상되었으며, t--value가 6.451로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 여자의 경우 사전의 M=2.72, 사후의 M=3.50으로 0.78점 향상되었으며, t--value가 10.365로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의 M=3.20, 사후의 M=3.64으로 0.44점 향상되었으며, t--value가 6.009로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 중 수준의 경우 사전의 M=3.06, 사후의 M=3.60으로 0.54점 향상되었으며, t--value가 6.920로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다. 하 수준의 경우 사전의 M=3.29, 사후의 M=3.78으로 0.49점 향상되었으며 t--value가 6.891로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

전체에서는 사전의 M=3.17, 사후의 M=3.68로 0.51점 향상되었으며, t--value가

5.935로 통계적으로 유의한( $p < .001$ ) 차이가 나타났다.

따라서 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 무동기를 제외한 전체 학습동기 향상에 효과적이었다고 결론 내릴 수 있다.



## V. 요약 및 결론

### 1. 요약

본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 코넬식 수학노트 사용이 학생들의 수학성취도, 수학학습동기에 미치는 효과를 분석해 보고자 다음과 같은 연구과제를 설정하였다.

<연구문제1> ‘코넬식수학노트’를 활용한 수학수업이 수학학업성취도에 미치는 효과는 어떠한가?

<연구문제2> ‘코넬식수학노트’를 활용한 수학수업이 수학학습동기에 미치는 효과는 어떠한가?

이러한 코넬식 수학노트 사용이 학생들의 수학성취도, 수학학습동기에 미치는 효과를 분석하기 위해 부산광역시에 위치한 C급지의 B초등학교 6학년 한 학급 28명을 연구대상으로 하여 수학노트를 사용하기 전의 수학학업성취도와 수학학습동기 사전검사를 실시하였고, 수학노트 사용 30시간 후 사후 검사를 실시하였다. 수학노트 투입 전후의 수학학업성취도와 수학학습동기의 사전·사후비교를 통해 본 연구의 효과를 살펴보고자 수학 노트를 사용한 수업을 실시하였다. 이때 집단의 상·중·하는 수학노트연구회에서 제시한 80점이상을 상집단으로 60~80점 사이는 중집단으로 60점 미만의 아동은 하집단으로 편성하였다.

실험을 위한 연구는 2012년 3월 5일부터 2012년 5월 31일까지 10주에 걸쳐 진행되었으며, 실험처치후 수집된 자료는 SPSS 통계 패키지 프로그램 Ver. 18.0을 이용하여 측정항목의 평균값(M)과 표준편차(SD)를 산출하여 통계 처리하였다.

## 2. 결론

### 가. 코넬식수학노트의 사용이 수학학업성취도에 미치는 효과

코넬식수학노트의 사용이 수학성취도에 미치는 효과를 검증한 결과 전체적으로 수학성취도가 향상되는 결과를 나타냈다. 김민정(2007)은 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용하여 학생들의 수학과 학업성취도 및 이해도와 집중력이 향상되었고, 학습 노트가 교육과정의 내용과 수업의 흐름에 근거하여 학생들의 문제 이해 및 해결에 도움을 줄 수 있었다고 하였다. 또한 최낙복(2006)은 쓰기를 적용한 수학 학습이 학생들의 수학학업성취도에서는 의미있는 결과를 얻지는 못하였지만, 쓰기가 모든 학생들이 동시에 참여할 수 있는 하는 교수 전략이 될 수 있다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 성별에는 상관없이 효과가 있는 것으로 나타났으며, 수준별로는 상을 제외한 중, 하 수준에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 성별에 따라서는 효과성이 나타나지만 상그룹의 경우는 평상시에 노트의 형태가 아닌 다양한 문제집과 다양한 학습을 통해 학습전략이 어느 정도 형성이 되어 있어 나타난 결과인 것으로 판단된다. 따라서 상그룹을 제외한 성별에 따른 그룹과 중·하위그룹에서는 단기간의 수학노트 활용으로도 향후 계속해서 수학성취도에 대한 향상이 이루어질 수 있다는 것을 의미한다. 또한 상그룹에 대해서는 학습전략측면이 아닌 수학에 대해 흥미와 관심을 더 가질 수 있도록 하는 내용이 추가가 되어야 할 것이다.

### 나. 코넬식수학노트의 사용이 수학학습동기에 미치는 영향

첫째, 무동기가 전체적으로 감소하였다. 자세히 들여다보면 성별에 따라 남학생과 수준별로는 하위권 학생에게 효과적이었다고 할 수 있다. 이는 자기 자신의 수학 학습을 하는 행동과 그 행동의 결과 사이의 관련성을 인식하지 못하고, 자기가 통제할 수 없는 어떤 힘에 의해 자신의 수학 학습 행동이 통제되고 있다고 생각하는 경우에 해당되는 상태에서 외재적 동기유발이나 내재적 동기유발로 변화되는 과정을 보여주고 있다고 생각된다.

둘째, 무동기를 제외한 외재동기가 전체가 증가하였다. 성별과 수준별에 상관없이 전체 외재동기가 증가하였다. 이는 주변환경에 의한 것으로 외재 행동(상벌을 주는 행동)이나 자극체(상)는 존재하지는 않지만 내적 압박감, 수치심, 공포, 불안감, 죄의식, 자존심과 관련된 감정에 의해 행동이 규제되며, 수학공부가 자신의 사고력을 높이거나 다른 공부를 하는데 도움이 되거나, 수학용어나 개념을 공부하면 실제생활에서 쓸 수 있다는 기회의 증가이기도 하다. 또한 수학공부를 하는 것이 중요하다고 깨달아서 이러한 깨달음이 사회와 국가의 발전에 도움이 된다는 것을 실제로 느꼈기 때문으로 해석된다.

셋째, 내재동기 전체가 증가하였다. 이러한 내재동기는 수학 학습을 통해 새로운 것을 이해하고, 탐색하고, 호기심을 충족하고, 학습목표를 추구하고자 하는 동기로 새로운 것을 이해하고 탐구하며 배울 때 느끼는 즐거움이나 만족을 위해 수학 학습을 하게 된다. 또한 수학 문제를 풀면서 뭔가 해냈다는 느낌을 받음으로써 느끼게 된다.

그리고 수학 문제를 풀 때 느끼는 기쁨을 경험하기 위해, 새로운 수학문제 해결 방법을 알았을 때 기쁨을 느꼈기 때문인 것으로 나타났다.

이와 같이 코넬식수학노트의 사용으로 인해 무동기를 제외한 외재적 동기와 내재적 동기가 동시에 증가하였는데, 이는 아동들이 수학에 대한 동기가 없는 과정에서 수학적동기가 증가하는 과정으로 이행되어 가고 있다는 것을 의미한다고 볼 수 있겠다.

### 3. 제언

코넬식수학노트를 사용함에 13주에 걸쳐 진행하다 보니 교사와 아동의 입장에서 많은 문제점이 노출되었다. 이를 보완하기 위해 아동과 교사의 입장에서 문제점을 바라보고 이에 대한 해결책을 제언하고자 한다.

#### 가. 면담을 통해 바라본 코넬식수학노트 사용의 문제점

##### (1) 수학노트 사용 초기 면담

##### (가) 장○○아동과의 면담(하위권)

연구자 : 수학노트를 하면서 어려운 점이 무엇이라고 생각하니?

장○○ : 저는 노트를 사용하면서 무엇을 정리해서 적어야 할지 잘 모르겠어요.

연구자 : 무엇을 적어야 할지 어려움을 느끼고 있구나? 그럼 ○○이가 생각할 때 무엇이 중요하다고 생각하니?

장○○ : 저는 수학교과서에 나오는 내용은 다 중요하다고 생각해요. 그래서 다 적어야 한다고 생각해요.

이 학생의 경우 수학노트를 정리하는데 무엇이 중요한지 잘 모른다고 하였다. 평상시 수업시간에도 한눈을 팔거나 주의집중이 비교적 잘되지 않는 아동으로 수업의 핵심내용을 잘 파악하지 못하였고, 수학뿐만 아니라 다른 과목에서도 어려움을 겪고 있었다. 따라서 이 아동에게는 수학노트를 쓸 때 그 차시수업의 학습목표를 항상 확인할 수 있도록 하였다.

##### (나) 편○○아동과의 면담(하위권)

연구자 : 수학노트를 하면서 어려운 점이 무엇이라고 생각하니?  
 장○○ : 저는 수학노트를 적으면서 정리가 잘되지 않는 것 같아요. 공책에 적은 내용을 집에서 다시 볼 때는 제가 무엇을 적었는지도 잘 모르겠어요.  
 연구자 : 왜 다시 볼 때 어렵다고 생각하니?  
 장○○ : 물론 제 글씨가 안 좋아서 그럴 수도 있지만 다시 보려고 하면 너무 복잡해서 정신이 하나도 없는 것 같아요.

이 학생의 경우에는 가정이나 학교에서 복습을 할 경우 다시 보기가 어렵다고 진술하였다. 물론 본 연구자가 보기에 글씨를 잘 적지 못한 이유도 있지만 체계적인 노트 사용에 대한 개념이 형성되어 있지 못하였다. 따라서 이러한 어려움을 겪고 있는 아동에 대한 배려로서 노트작성시 지켜야 할 기호체계를 학급에서 만들어 운영하였으며, 이 기호에 대해서 숙지를 하고 쓸 수 있도록 지도하였다.

(다)정○○아동, 신○○아동과의 면담(중위권)

연구자 : 수학노트를 하면서 어려운 점이 무엇이라고 생각하니?  
 정○○ : 저는 수학노트를 적는 것은 시간낭비라고 생각해요. 한 문제라도 문제를 더 풀어 보는 것이 제 수학실력에 더 도움이 된다고 생각해요.  
 신○○ : 저도 수학문제를 풀어보는 것이 더 도움이 된 것 같아요. 어차피 수학은 혼자서 문제를 풀어야 하잖아요.

위 학생들의 경우에는 수학노트를 적는 것 보다는 문제를 푸는 것이 더 좋다는 반응을 보였다. 문제를 푸는 것에 대한 강박관념이 있는 것처럼 문제를 많이 풀어보고 답을 맞추어 보는 과정에 치중한 나머지 결과에만 초점을 맞추고 있는 모습이였다. 이러한 아동들에게는 수학적 소통에 대한 중요성을 알게 해줌으로써 수학공부가 혼자만의 사고과정이 아닌 서로가 서로를 통해 배울 수 있는 과정이 되도록 지도가 이루어져야 하겠다.

(라)백○○아동, 강○○아동과의 면담(상위권)

연구자 : 수학노트를 하면서 어려운 점이 무엇이라고 생각하니?

신○○ : 저는 이런 노트를 적는 활동이 과연 실생활 속에서 얼마나 도움이 될지 의구심이 듭니다. 이런 것을 잘 적는다고 실생활 속에서

위의 아동들은 상위권아동들로서 다른 과목의 점수 또한 상대적으로 높은 편이며, 학원에서의 예습으로 인해서 수업시간에 많이 집중을 하지 않는 편이다. 또한 문제를 푸는 방법을 정확하게 알고 있지만 그것의 원리에 대해서는 깊이 있게 공부를 하지 않는 경향이 있다. 따라서 이러한 아동들에게는 문제를 푸는 방법 뿐만 아니라 문제의 원리에 접근할 수 있는 방법이 제시되어야 하며 또한 배운 내용을 문제내기를 통해서도 다른 아이들과 소통할 기회가 제시될 수 있도록 지도가 되어야겠다.

#### (2)면담을 통해 본 수학노트의 문제점

초기 면담을 통해 코넬식 수학노트사용시 문제점을 크게 분류하면 크게 3가지 정도로 정리할 수 있겠다.

첫째, 노트를 사용할 시 무엇을 적어야 하는지를 모르기 때문에 국어과의 쓰기수업과 같이 진행된다.

둘째, 문제풀이식 노트로만 활용이 되어서 개인의 생각을 정리하고 서로 공유할 수 있는 기회가 없다.

셋째, 실생활과의 연관성이 떨어져서 수학에 대한 관심이나 흥미가 떨어진다.

### 나. 교사의 입장에서 바라본 문제점과 해결방법

교사의 입장에서 바라본 현재 초등수학의 문제점과 그 해결방법을 아래와 같이 알아보고자 하였다.

<표 V-1> 현행 초등수학의 문제점 및 해결방법

구분	초등수학에서의 문제점	해결 키워드	해결방법
문제점 1	①결과에 초점이 맞추어진 획일적이고 수동적인 학습방법 ②수학과 학습의 본질적 목표인 ‘수학하기’가 아닌 문제 풀기의 시간이 되고 있음	N	<b>New thinking &amp; mind in Math</b> 학생 스스로 문제해결을 위한 전략을 세우고, 논리적인 추론을 통해 문제를 해결해 나가는 과정에서 유연하고 다양한 사고력과 창의성이 발휘되도록 한다.
문제점 2	①수학 교육 과정의 현실성이 부족함. ②외적·기능적인 면과 인지적 면에 관심을 가질 뿐 수학교육에서 궁극적으로 기대하는 학생들의 사고력이나 실용성 등 실제적 현실성이 결여	R	<b>Real life in Math</b> 수학적 현실성이 연계되기 위해서는 다양한 조작을 통한 다양한 활동이 필요하다. 또한 우리가 살고 있는 생활 장면에서 수학이 어떻게 사용되고 있는지 알아봄으로써 수학의 현실성을 체험한다.
문제점 3	①주로 문제를 풀고 채점하여 정답을 확인하는 학습 방법의 만연 ②문제 해결에 있어 원인을 생각하며 해결하고 다음 학습을 준비하는 태도가 부족	B	<b>Beyond today, better tomorrow in Math</b> 수동적이고 계산하는 오늘을 넘어서 스스로의 학습을 반성하고 문제에 대한 활발한 의견나누기를 바탕으로 수학과 학습의 흥미를 유지한다.
문제점 4	①수학을 혼자만의 사고과정으로 생각 ②수학적 소통이 많이 이루어지지 않고 있음	W	<b>We are feeling in Math</b> 학생들은 동료들과 문제를 해결하는 과정에서 자신의 아이디어를 설득력 있게 설명하고, 다른 사람의 아이디어를 경청하고 질충하는 능력을 기름으로써 학습 주제에 대해 좀 더 깊이 이해하고 자신의 사고를 발전 시켜 나갈 수 있도록 한다.

#### 다. 수학노트사용의 개선방향

##### (1)수학노트연구회 활동 내용

코넬식 수학노트 개선을 위한 연구회 협의회를 월1회 개최하여 수학노트

의 개선을 위해 다음과 같이 노력하였다.

<표 V-2> 코넬식수학노트 연구회 월별 활동 내용

월	활동명	연구(수업)활동 내용	참석범위 및 인원
4	2012학년도 코넬식 수학노트 문제점 분석	현행 노트의 문제점 분석 -수학스토리텔링 방식 부족 -체계적인 쓰는 방법 부재 -평가기능 부재 -노트의 형식이 맞지 않는 것도 있음	7명
5	보완사항 협의	체계적인 약속기호 정하기 -▲, ∴, ∴, ※, ◎등의 약속 페이지 만들기	7명
6	보완사항 협의	평가 기능을 동반한 노트 만들기 -단원별 평가내용을 뽑아서 수행평가도 될 수 있도록 단원별 요소 추출	7명
7	개인회원 영역별 활동	개인회원별 약속, 스토리텔링, 평가문항 개발 정리	7명

지금까지 논의가 되어온 수학노트의 개선방향에 대해서는 다음과 같이 정리될 수 있을 것이다.

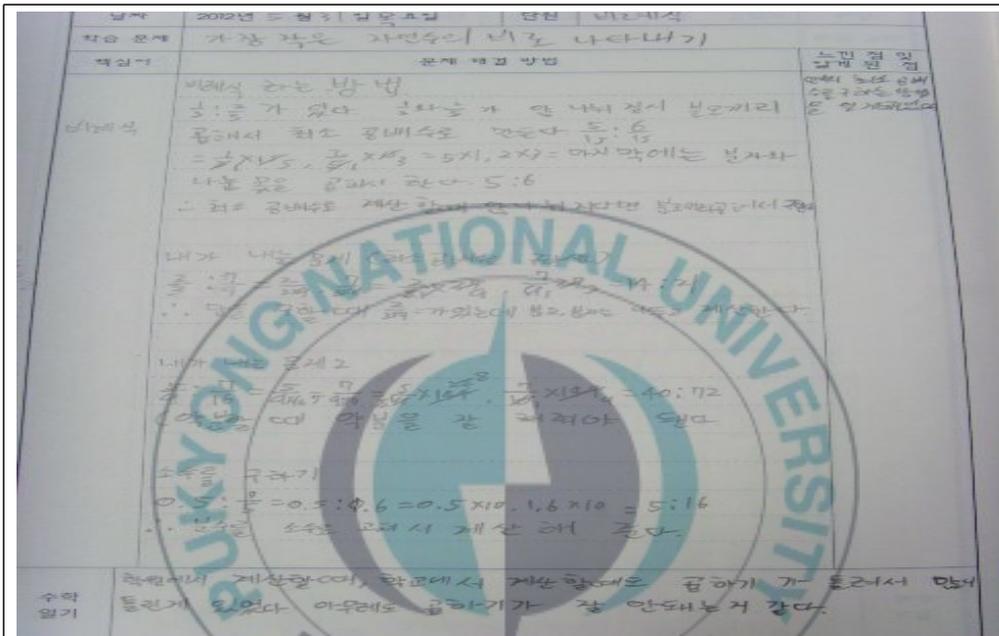
첫째, 수학노트 구성의 첫 부분은 수학노트를 쓰는 방법에 대해 제시되어 있어야 할 것이다. 또한 체계적인 약속기호를 통해 아이들이 수학을 쓰는데 낭비되는 시간을 줄일 수 있도록 해야 할 것이다.

둘째, 현재의 추세인 수학스토리텔링 방식의 도입이 고려되어야 할 것이다. 이를 위해 단원의 시작점에서 단원과 관련이 있는 흥미로운 스토리텔링방식을 적용하여 아이들이 수학에 대해서 좀 더 쉽고 친밀감을 느낄 수 있도록 해야 할 것이다.

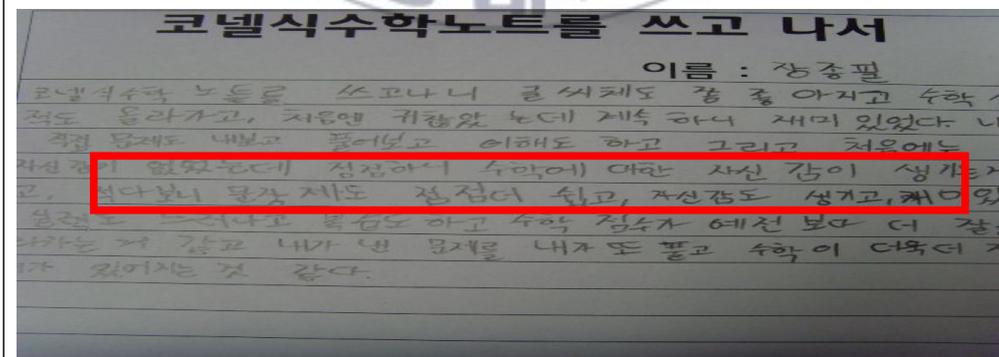
셋째, 수학노트도 결국은 수학적 성취도를 높이기 위한 하나의 도구에 지나지 않는다. 따라서 학생들이 노트를 잘 사용하고 있는지에 대한 평가를 위해 단원이 시점에서의 단원평가는 필수적일 것이다. 따라서 단원의 마지막 부분에서는 단원평가를 넣는 것이 좋을 것이다.

라. 수학노트 사용 후의 변화 및 느낀점

코넬식 수학노트의 사용 후 변화된 아동들의 공책사용 변화와 느낀점은 다음과 같다.

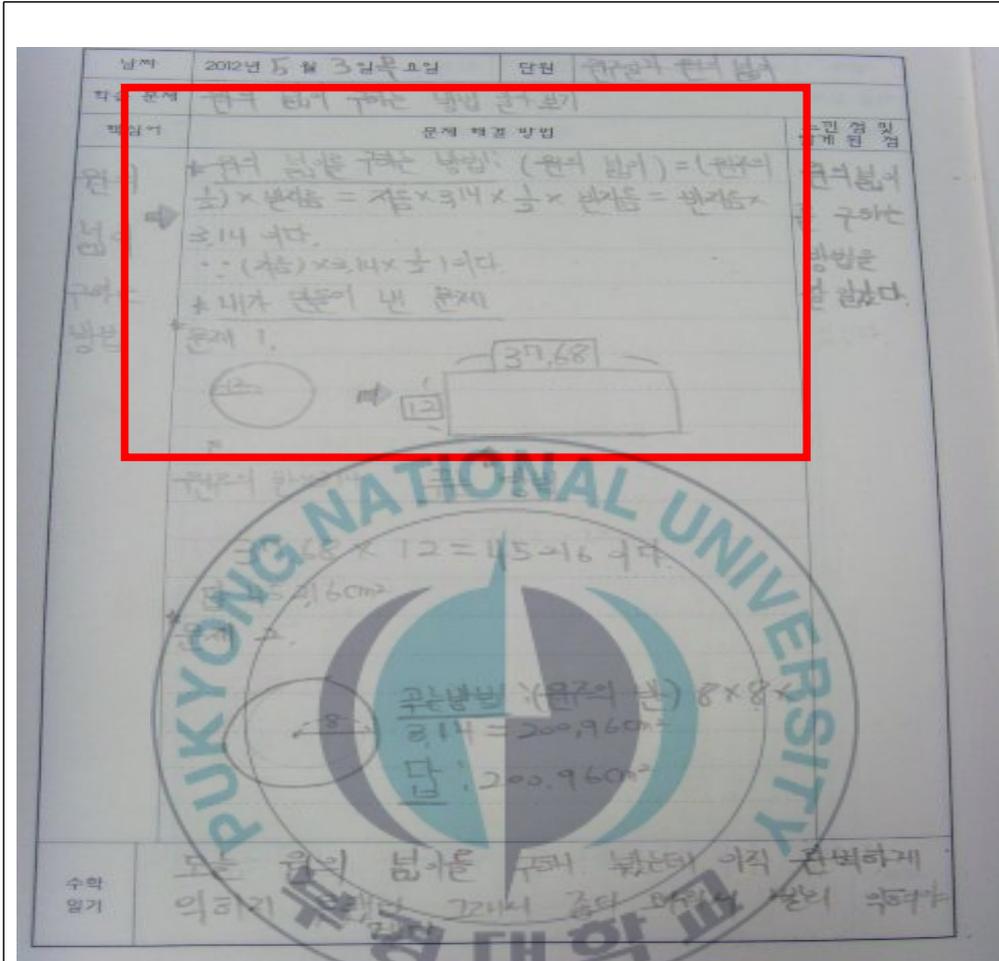


수학노트의 사용 변화

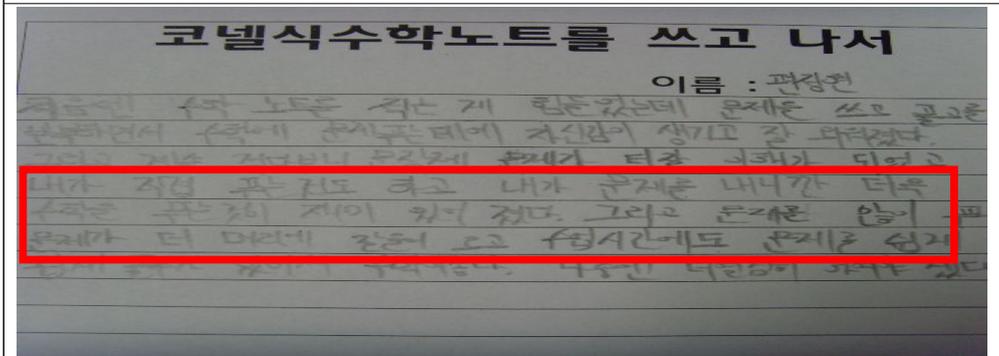


수학에 대한 자신감 상승

[그림 V-1] 코넬식 수학노트 사용 후 장○○아동



학습방법에 대한 정리



자기주도 학습력 상승

[그림 V-2] 코넬식 수학노트 사용 후 편○○아동>



날짜	2012년 5월 29일 화요일	유형	17. 비례식												
학습 문제	비례식의 성질 알아보기														
핵심거	문제 해결 방법		느낀 점 및 질문												
비례식	비례식을 위한 밑바탕은 $3:2 = 60:40$ 과 비율의 비율이 같은 두비율 동시에 곱다		비례식 푸는 법 법을 알게 되었다.												
내가만든 문제	<table border="1"> <tr> <td>바퀴</td> <td>1차</td> <td>2차</td> <td>3차</td> </tr> <tr> <td>앞바퀴</td> <td>12번 회전</td> <td>6번</td> <td>3번</td> </tr> <tr> <td>뒷바퀴</td> <td>20번 회전</td> <td>6번</td> <td>3번</td> </tr> </table>	바퀴	1차	2차	3차	앞바퀴	12번 회전	6번	3번	뒷바퀴	20번 회전	6번	3번		
바퀴	1차	2차	3차												
앞바퀴	12번 회전	6번	3번												
뒷바퀴	20번 회전	6번	3번												
	1. 1차 때의 앞바퀴와 뒷바퀴의 회전수의 비율을 구해 보시오 (회전수의 비) = (앞바퀴) : (뒷바퀴) = 12 : 20 2. 3차 때의 앞바퀴와 뒷바퀴의 회전수의 비율을 구해 보시오 (회전수의 비) = (앞바퀴) : (뒷바퀴) = 3 : 6														
수학 일기	비례식의 중요한 내용을 많이 다루고 열심 이 학습하여야 되겠다는 생각을 하였다.														

수학노트의 사용 변화

**코넬식수학노트를 쓰고 나서**

이름 : 백준호

집에서 공부와 숙제를 해서 수학 성적이 조금 들  
진자 어려운 문제는 해결 방법을 잘 모  
서 못 풀지만 우리가 배워는 최소한  
학 노트는 하기 귀찮기는 하지만 그래도  
해야 기 시험장이 두려운 생각 한다  
공부도 수학 공부에 열심히 한 것이다

수학학업성취도 증가 및 수학동기 강화

[그림 V-4] 코넬식 수학노트 사용 후 백○○아동

날짜	2012년 5월 15일 화요일	단원	6. 비례 그래프																					
학습 문제	피타고라스 정리																							
목적	문제 해결 방법		느낀 점																					
피타고라스	<p>★ 피타고라스 정리 ★</p> <p>→ 각 변에 대한 비례를 구한다.</p> <p>→ 각 변에 대한 비례를 구해서 정리</p> <p>→ 피타고라스 (%) 표시하기</p>		<p>피타고라스 정리를 알게 되었다.</p> <p>각 변에 대한 비례를 구해서 정리하는 것이 중요하게 되었다.</p>																					
<p>★ 날씨 풍어날기 ★</p> <p>▼ 초여름 이월동향 ▼</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>이월동향</th> <th>계</th> <th>고지</th> <th>강터</th> <th>도</th> <th>기타</th> <th>계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>수량(명)</td> <td>105</td> <td>60</td> <td>75</td> <td>45</td> <td>15</td> <td>300</td> </tr> <tr> <td>비율(%)</td> <td>35</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>15</td> <td>5</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>피타고라스 정리</p>				이월동향	계	고지	강터	도	기타	계	수량(명)	105	60	75	45	15	300	비율(%)	35	20	25	15	5	100
이월동향	계	고지	강터	도	기타	계																		
수량(명)	105	60	75	45	15	300																		
비율(%)	35	20	25	15	5	100																		
수학 일기	피타고라스의 정리를 더 많이 배우고 싶다.																							

정리하는 방법에 대한 이해도 상승(노트필기의 구조화)

### 코넬식수학노트를 쓰고 나서

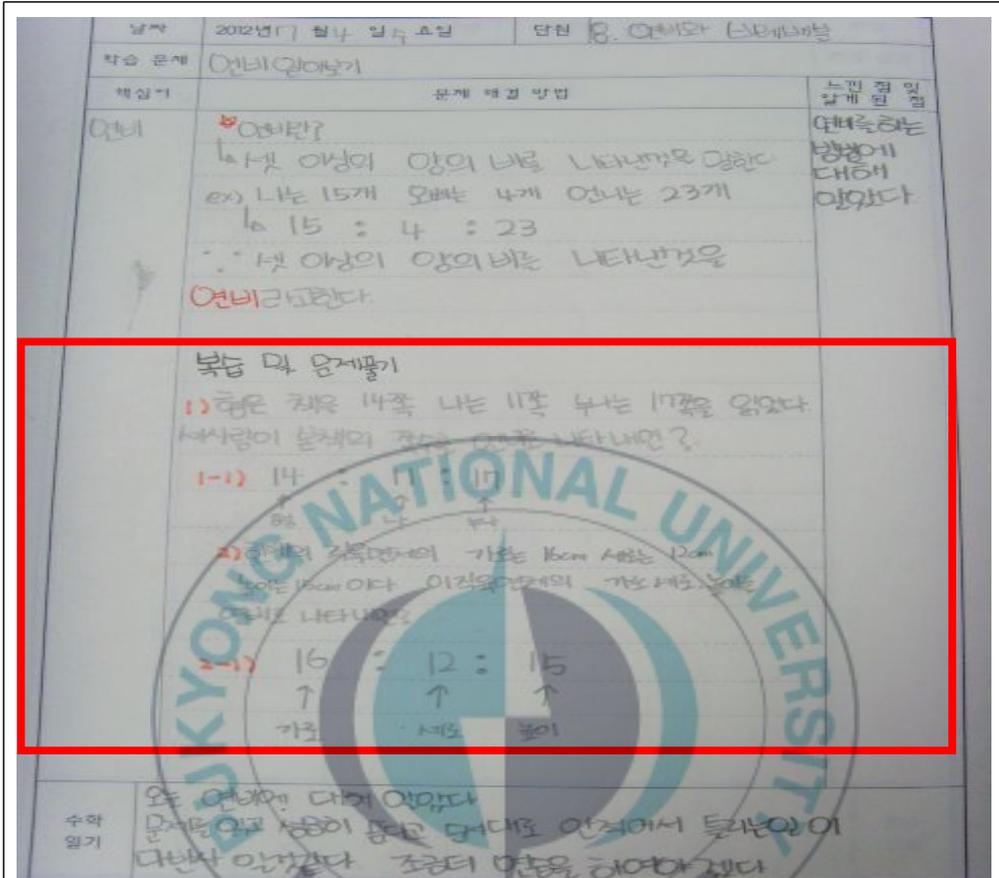
이름 : 신○○

처음에 수학 노트를 썼을 때는 수학 강도를 낮출 때 마다  

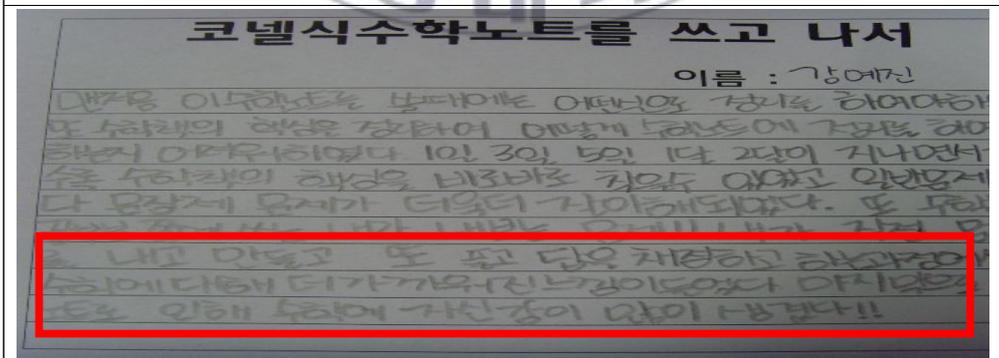
 있었지만 지금은 수학 노트에 수학에 대한 자신감도 생기고  
 학습을 좋아하게 된 마음이 생긴 것 같다. 그리고 수학 노트에  
 써서 조금 더 쉽게 풀이하고 쉽게 풀이하면 좋다.  
 코넬식 수학노트에 대한 자신감을 풀어보고 싶다.

수학에 대한 자신감 및 흥미 증가

[그림 V-5] 코넬식 수학노트 사용 후 신○○아동



자기주도적 학습력 증가



수3학에 대한 자신감 및 동기강화

[그림 V-6] 코넬식 수학노트 사용 후 강○○아동

## 참 고 문 헌

강문희(1999), 수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습태도 및 학업성취에 미치는 효과-초등학교 5학년을 중심으로, 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문.

구광조(1992), 수학교육과정과 평가의 새로운 방향, 경문사.

김경미, 박종서(2010), 수학 노트를 활용한 학습활동이 수학 학업 성취도, 수학적 태도 및 반응에 미치는 영향, 한국초등수학학회지 14(2).

김미진(2009), 수학일지쓰기가 학습부진아의 수학적 성향에 미치는 영향, 동국대학교교육대학원 석사학위논문.

김선희(1998), 의사소통 지도가 수학 학습에 미치는 효과, 이화여자대학교교육대학원 석사학위논문.

김용익(1999), 수학교육에서의 의사소통, 청람수학교육 제5집 제1권, 한국교원대학교 수학교육연구소.

김원경, 송준자(2004), 마인드맵 노트활동이 수학개념구조 형성과 수학적 창의력에 미치는 효과분석, 대학수학교육학회지, 학교 수학 제 6권.

김화령(2009), 분할노트기법과 동료피드백이 수학불안해소에 미치는 효과와 그 차이, 중앙대학교교육대학원 석사학위논문.

문선모(1990), 인지적 교실 학습, 서울, 중앙적성출판사.

문선모(2007), 학습이론-교육적적용, 양서원.

문정숙(2000), 수학쓰기 활용을 통한 수학적 힘 기르기 방안, 대구대학교교육대학원 석사학위논문.

박한숙(2002), 초등학교 아동의 자기주도적 학습능력 향상을 위한 학습기술 훈련 프로그램 개발.

변창진, 김성희, 문수백(1991), 학습기술·습관 검사 및 훈련 프로그램 개

발과 활용, 학국학술진흥재단 연구보고서.

송은하(2004), 학습노트를 활용한 수학 쓰기 활동이 문제해결력에 미치는 영향연구, 영남대학교교육대학원 석사학위논문.

신진희(2003), 수학적 의사소통능력 평가를 위한 수학일지 쓰기의 적용에 관한 연구, 강원대학교교육대학원 석사학위논문.

유현주(2000), 수학적 의사소통과 수학의 교수-학습. 대한수학교육학회지 <학교수학>, 2(1), 53-72.

이가혜(2008), 분할노트를 이용한 중위권 학생들의 수학불안요인 해소 방안 연구, 국민대학교교육대학원 석사학위논문.

이석현(1998), 쓰기활동이 수학성취도에 미치는 효과, 한국교원대학교대학원 석사학위논문.

이종희, 김선희(2002), 수학적 의사소통, 서울, 교우사.

이종희, 최승현, 김선희, 박선옥(2001), 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 학습-지도 방안, 한국교원대학교 부설 교과교육공동연구소 연구보고.

이종희, 김선희(2002), 수학적 의사소통의 지도에 관한 실태 조사, 대학수학교육학회지<학교수학>, 4(1), 63-78.

정은경(2001), 초등학교 수학교실에서 수학 쓰기 활동의 지도 방안에 관한 연구, 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.

진대원(2000), 노트 作成이 說明的 教材의 中心內容 理解에 미치는 效果, 경상대학교 교육대학원, 석사학위논문.

황희란(2001), 의사소통으로서의 쓰기가 수학학습능력 및 수학적 태도에 미치는 영향, 진주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

Dansereau, D, F(1985). LearningStrategy research. In J. W. Segal, S. F. Chipman, & R. Glaser(Eds), Thinking and learning skills:Vol. 1, Relating instruction to reserch. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

National Council of Teachers of Mathematics(1992), 수학교육과정과 평가의 새로운 방향(구광조, 오병승, 류희찬 공역), 서울, 경문사.

Mayer, R. E.(2003), Learning and instruction Upper Saddle River, NJ : Mwerill / Prentice-hal.

Tobias, S.&c. Weissbrod, Anxiety and Mathematics: An Update, Harvard Education Review, 50(1), pp.63-70.



## 부 록

### < 수학학습동기 설문지 >

동기 요인		여러분은 왜 수학 공부를 하나요? : 내가 수학 공부를 하는 이유 / 나의 수학 공부에 대한 생각	전혀 그렇지 않다	별로 그렇지 않다	그저 그렇다	거의 그렇다	매우 그렇다
무 동 기	1	수학 공부는 내가 가고 싶은 대학에 들 어가기 위해서 필요할 것 같아서					
	2	수학에 대한 책을 읽으면 나도 모르게 빠져들면서 재미있어서					
	3	선생님이나 부모님께서 수학 공부를 하 라고 시키시기 때문에					
	4	수학을 잘 하면 친구들이나 선생님이 인정해 주기 때문에					
외 부 규 제 의 재 동 기	5	내가 열심히 노력해서 수학 실력이 점 점 좋아지는 게 좋아서					
	6	학교에 다니는 학생은 누구나 수학 공 부를 해야 하기 때문에					
	7	수학 공부가 돈을 사용하고 관리하는 등 일상생활에 많은 도움이 된다는 것 을 깨달았기 때문에					
	8	그냥 새로운 수학 개념이나 수학 문제 를 푸는 방법을 배우는 게 좋아서					
	9	수학은 내가 하고 싶은 것을 배우는 데 꼭 필요하다는 것을 깨달았기 때문에					
외 재 동 기	10	나는 솔직히 수학공부를 왜 해야 하는 지 잘 모르겠다.					
	11	수학 시간에 선생님이 물어보신 질문에 잘 대답하면 남들이 나를 인정해주시니까					
	12	수학 공부를 잘 해서 부모님을 기쁘게 해드리고 싶어서					
	13	수학 공부를 다른 친구들보다 더 잘 하 고 싶어서					
동 일 시 외 재 동 기	14	수나 도형 등 수학에 대해서 생각하다 보면 시간가는 줄도 모르게 재미있어서					
	15	쉽게 풀리지 않는 어려운 수학 문제를 내 힘으로 해결했을 때 마음이 뿌듯해서					
	16	나는 수학 공부를 할 수 없이 하고 있기는 하 지만 사실은 수학 공부를 별로 하고 싶지 않다.					
	17	수나 도형 등 수학에 대해서 새로운 것 을 하나 씩 알게 되는 게 좋아서					
통 합 된 외 재 동 기	18	수학 공부는 이 세상을 더 잘 이해하고 활용 하는 데 도움이 된다는 것을 느꼈기 때문에					
	19	내 힘으로 복잡하고 어려운 수학 과제 를 해냈을 때 느끼는 기쁨 때문에					
	20	수학에서 배우는 내용이 과학 등 다른 공 부를 하는 데 필요하다고 생각하기 때문					
	21	수학에 대해서 더 많이 알고 싶어서					

동기 요인	여러분은 왜 수학 공부를 하나요? : 내가 수학 공부를 하는 이유 / 나의 수학 공부에 대한 생각	전혀 그렇지 않다	별로 그렇지 않다	그저 그렇다	거의 그렇다	매우 그렇다	
내 재 동 기	지 식 추 구	22	수학 공부를 잘하면 선생님이나 부모님 한테 상이나 칭찬을 받기 때문에				
		23	수학 용어나 개념을 공부하면 TV나 신문에 나오는 자료를 이해하는 데 도 움이 될 것 같아서				
		24	솔직히 나는 수학 시간에 배우는 것이 어디에 쓸 모가 있는지 모르겠다.				
	성 취 추 구	25	바둑돌이나 주사위, 색종이 등을 이용 한 조작 활동을 하면서 수학을 배우는 게 무척 신나고 좋아서				
		26	수학 공부를 못 하면 친구들한테 창피 할까봐				
		27	수학 문제를 푸는 새로운 방법을 알아 냈을 때 뭇 정도로 기쁘기 때문에				
		28	수학 공부를 하면서 나의 사고력이 좋 아진다는 것을 느꼈기 때문에				
	자 극 추 구	29	열심히 공부해서 전에는 풀 수 없었던 수학 문제를 풀 수 있는 힘이 생겼을 때 기분이 좋아서				
		30	나중에 내가 원하는 사람이 되는데 수 학공부가 필요하다는 생각이 들어서				
		31	수학 시험 성적을 잘 받기 위해서				
		32	나는 아무리 애를 써도 수학을 잘 할 수 없을 것 같다.				

노트의 구성요소 및 실제 학습지

필수학습요소 제시

**가 필수학습요소**

■ 단위시간에 꼭 학습을 해야 할 요소들을 안내하여 학생들이 학습을 하기 전 무엇을 배우고 어떤 것을 알아야 할 것인지에 대해 알아보기를 통하여 수업을 준비하는 마음을 가질 수 있도록 하였다.

단원	영역	필수 학습 요소	차시	교과서	보조 교과서
1. 큰 수	수와 연산	① 만 이해하기	1/11	4-5	익6-7
		② 다섯 자리 수의 이해하기	2/11	6-7	익8-9
		③ 십만, 백만, 천만의 이해하기	3/11	8-9	익10-11
		④ 억의 이해하기	5/11	10-11	익12-13
		⑤ 조의 이해하기	6/11	12-13	익14-15
		⑥ 큰 수의 계열 알기	7/11	14-15	익16-17
		⑦ 큰 수의 크기 비교하기	8/11	16-17	익18-19

단원 및 학습문제

앞에서 제시된 단원과 필수 학습 요소를 정리하여 적는다.

용어정리, 개념이해를 위한 노트

날짜	2011년 월 일	요일	단원
학습 주제			
핵심어	문제 해결 방법	수업 시간 내	연구 시간 내
			연구 시간 내
			연구 시간 내
선생님			
수필 필기			

그림, 분수문제 해결을 위한 노트

날짜	2011년 월 일 요일	단원	
학년			
학급	문제 해결 방법	연구면 연구면 연구면	
		연구면 연구면	
교수님			
수필 필기			

도형, 측정영역을 위한 노트

날짜	2011년 월 일 요일	단원	
학년 과목			
책임자	문제 해결 방법	노민경 및 맞게 된 점	
			
		연구하면 너는 어떻게	
교수님			
수필 일기			

규칙성과 문제해결을 위한 노트

날짜	2011년 월 일 요일	단원	
작성 문제			
학습 목표	문제 해결 방법	문제 해결 과정	
연습 문제			
수익 평가			

규칙성과 문제해결