

코넬식 수학노트 활용 수업의 교육 효과 분석

원효현[†] · 손영종
(부경대학교)

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

Hyo-Heon WON[†] · Young-Jong SON
(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. This experiment was carried out for 13 weeks and the target was 28 students. The group was consisted of 6rd grade students in elementary school located in Busan. To see the effects of Cornell-note method after experiment, post-test was carried out about mathematics academic achievement and learning motive.

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

Key words : Educational Effects, Cornell-note method, Academic achievement, Learning motive

I. 서론

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. 이러한 변화는 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, 학습전략에 대한 연구들이 많아지고 있다. 학습전략에 관한 연구에 대한 관심이 최근에 고조된 것은 학습자들로 하여금 학습, 기억, 및 사고하는 방법을 포함하여 그들의 인지와

[†] Corresponding author : 051-629-5972, wonhyo@pknu.ac.kr

정을 성공적으로 통제하기를 학습하도록 도와주어야 한다는 전제에 기초가 되어 있다(Mayer, 2003).

학습전략과 유사한 개념들로는 학습자가 학습 사상을 처리하는 과정에서 나타나는 학업기술상의 습관적 개인차인 학습양식과 지식을 습득하고 변화시키기 위하여 학습자가 스스로 선택하고 사용하는 학습방법인 학습기술이 있다. 학습기술은 학습자의 적극적인 노력을 도와주기 위한 도구의 하나로서 그 중요성을 갖는다. 노트작성은 여러 가지 학습기술의 하위요소로서(변창진·김성희·문수백, 1991), 수업참여 기술에 해당한다(박한숙, 2002). 최근 수학교육에서 수학적 사고능력을 기르기 위해서 수학적 지식자체보다는 그 지식을 만드는 활동에 초점을 두어야 한다는 논의가 활발하다. 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. Eming, Flower와 Hayes는 쓰기활동이 사고활동을 돕는 학습 도구로서 인식을 하는데 큰 기여를 한 사람들이다(김용익, 1999). 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). 또한 비고츠키 역시 쓰기활동은 사고에 대한 기록으로서 수학을 포함한 모든 과목을 학습하기 위한 방법이 되며 비판적 사고를 활성화시키는 근거를 제시해 주고 아동의 수학적 이해를 도와주는 의미 있는 연결고리들을 정교하게 구조화 시켜준다고 하였다(Mayer, 2003).

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 교육과정의 중요한 개정 방향의 하나이자 목표임을 감안할 때 코넬식 수학적 노트 정리는 교사에 의해 지도되는 내용이나 교과서에 제시된 내용뿐만 아니라 학생 스스로 문제를 해결하는 사고 과정이나 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 수정할 수 있는 기회의 장으로서의 역할을 할 수 있을 것으로 기대되어 진다.

이에 본 연구에서는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 코넬식 수학노트 사용이 학생들의 수학성취도, 수학학습동기에 미치는 효과를 분석해 보고자 하였으며, 이와 같은 연구 목적을 달성하기 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 코넬식 수학노트를 활용한 수학수업이 수학학습성취도에 미치는 효과는 어떠한가?

둘째, 코넬식 수학노트를 활용한 수학수업이

수학학습동기에 미치는 효과는 어떠한가?

II. 이론적 배경

1. 수학적 의사소통과 쓰기활동

수학적 의사소통이란 내가 알고 있는 수학적 지식 또는 수학적인 생각 등을 말과 글 그리고 몸으로 표현하는 것이라고 할 수 있을 것이며 수학적 아이디어의 의사소통은 모든 수준의 학생들의 경험과 관련되어 이루어져야 하며(김선희, 1998), 의사소통 방식은 크게 말하기, 듣기, 읽기, 쓰기로 나누어 볼 수 있다(이중희·김선희, 2002).

수학 수업에서 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(1992)에 따르면 문제를 어떻게 풀었는지에 대해 기술하는 것과 같이 수학에 대해 써보게 하는 것은 학생들로 하여금 그들의 생각을 명료화하고 좀 더 깊게 이해하는 것을 돕는다.

초등 수학 학습에서 쓰기활동은 문제를 푸는 것 이외에는 자주 사용하지 않는 방법이기도 하다. 그러나 최근 수학적 의사소통의 중요성이 강조 되면서 수학 학습에서의 쓰기가 수학적 창의력을 신장시키거나(김원경·송순자, 2004) 수학적 문제해결력을 향상 시키고 수학적 사고의 명료화와 개념의 이해를 높인다(문정숙, 2000)는 등의 연구 결과가 있다.

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. 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, 박성미, 2012).

수학에서의 쓰기활동에 대한 유용성 및 효과는 여러 학자가 언급하고 있으며, 특히 쓰기의 유형 중 학생들이 일지 쓰기를 통해 얻는 다양한 효과적인 장점을 정리하였고, Borasi와 Rose(1989)는 일지 쓰기의 잠재적인 효과를 제시한 바 있다. 이처럼 여러 학자의 쓰기 활동에 대한 연구를 바탕으로 하여 김선희(1998)는 쓰기 활동의 효과를 <표 1>과 같이 정리하였다.

2. 코넬식 수학노트의 특성

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.

이 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 보여주기 위한 것이라든지 아니면 결과만 나열하는 것은 노트의 기능으로 적합하지 않고 학생들에게 숙고가 발생하도록 해야 하며, 스스로 수학적 아이디어를 잡고 아이디어의 깊이를 다져나가며 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.

코넬식 수학노트는 Cornell 대학교의 교육학 교수인 Walter Pauk에 의해 고안된 노트 필기법

<표 1> 쓰기 활동의 효과

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

으로 방법은 크게 3등분하여 아래 [그림 1]과 같이 단서란, 내용란, 요약란으로 나누어 적는다.

단서란 (내용란의 궁극한 점이나 핵심 내용, 부가적인 질문)	내용란 (학습 목표, 핵심단어 위주로 잘 정리, 각 내용 앞에 번호를 매겨 상, 하위 개념을 알 수 있도록 작성)
요약란 (내용을 정리하며 한 두 문장 정도 간단하게 정리)	

[그림 1] 코넬식 수학노트의 구성

그리고 4R1Q의 원칙에 따라 노트 필기를 활용하도록 하였다. 제시한 노트필기 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 의미 간에 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.

3. 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 기

록을 보고 자신의 생각을 수정, 보완하여 자신의 지식을 새롭게 형성할 수 있게 하였고, 자신의 지식을 명확히 전달하기 위해 필요한 표현을 찾도록 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 현 위치를 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 조직하는데 도움을 주고 개념을 명확히 하는데 효과적이라고 하였다. 쓰기지도를 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 학업성취와 흥미, 태도에서 효과를 알아보았다. 그 논문에서 의사소통 지도 연구에서 쓰기 활동을 통해 교사들은 아동의 학습내용을 분석하고 평가할 수있으며 아동들의 인지적, 정의적 내면 세계를 볼 수 있다고 강조하였다.

송인석(2007)은 수학부진아의 수학 기피성향이 교사의 피드백으로 개선되며 전통적 강의방식보

다 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 연습방법을 말한다. 분할노트의 사용은 수학이 어렵고 흥미가 없는 과목이라고 부정적으로 생각하는 학생들에게 수학의 가치를 이해하고 학습의욕을 고취시키고 학습동기를 유발하여 학습에 관심을 갖고 보다 흥미를 가지고 수학학습에 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 통제집단과 비교하여 수학교과 학업성취와 정의적 영역인 수학적 태도에서 유의미한 차이가 있음을 확인하였다. 초등학교를 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. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 부산광역시에 위치한 초등학교 6학년 한 학급 28명을 연구 대상으로 하여 수학노트를 사용하기 전에 사전검사를 실시하였고, 수학노트 사용 30시간 후 사후검사를 하였다. 수학노트 투입 전후의 수학학업성취도와 수학학습동기의 사전·사후비교를 통해 본 연구의 효과를 살펴보고자 수학 노트를 사용한 수업을 실시하였다. 이때 집단의 상·중·하는 수학노트연구회에서 제시한 80점 이상을 상집단으로, 60점~80점 사이는 중집단으로 60점 미만의 아동은 하집단으로 편성하였다. 연구대상의 특성은 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구대상의 특성

구분	변인	인원(%)
집단	전 체	28(100)
성별	남	16(57.2)
	여	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. 검사도구

가. 수학적성취도 검사 도구

수학적성취도 평가를 위한 검사 도구는 부산시교육청에서 제공한 진단평가 문항을 토대로 5지 선다형으로 구성하였고, 영역별 문항 구성과 신뢰도계수는 <표 3>과 같다.

<표 3> 진단평가 도구의 영역별 문항 구성과 신뢰도 계수

구성요소	영역별 문항 번호	계	Cronbach's α
수와 연산	1, 2, 3, 4, 20, 21	6	.780
도형	5, 6, 7, 8, 22	5	.802
측정	9, 10, 11, 12, 23	5	.705
확률과 통계	13, 14, 15, 24	4	.782
규칙성과 문제해결	16, 17, 18, 19, 25	5	.742
전체		25	.852

나. 수학학습동기 검사 도구

수학학습동기 검사 도구는 한국교육과정평가원에서 운영하는 기초학력 향상지원사이트 꾸꾸(<http://www.basics.re.kr/>)에서 지원하는 온라인 수학학습동기검사에서 제공한 검사지를 활용하여 Likert식 5점 평정 척도로 제작되었고 ‘매우 그렇다’, ‘조금 그렇다’, ‘보통’, ‘조금은 그렇지 않다’, ‘전혀 그렇지 않다’의 5개로 된 선택항에 표시하도록 하였다. 점수는 각각 5, 4, 3, 2, 1점을 배점하고 이를 합산하여 총점을 산출하였고, 학습동기의 하위 요인별 개념 정의 및 문항구성과 신뢰도계수는 다음과 같다.

<표 4> 수학학습동기 하위 요인의 정의

하위 요인(동기 유형)	정의	
무동기	무동기	수학 학습을 왜 하는지에 대한 인식이 없으며 수학 학습에 대한 내재 및 외재 동기가 모두 결여됨
외재동기	외부규제 외재동기	수학 학습을 하고자 하는 마음의 원인이 보상 추구, 벌의 회피, 외부 규칙이나 구속과 같은 외부 규제에 있음
	주입된 외재동기	수학 학습을 하고자 하는 동기가 자신 및 타인의 인정을 추구하는 데서 비롯됨
	동일시 외재동기	수학 학습을 하는 행동이 가치있다고 인식하기 때문에 수학 학습을 하게 됨. 어느 정도 외부 규제가 내면화된 상태임.
	통합된 외재동기	수학을 학습하는 행동을 통해 학습의 가치를 실제로 경험하여 수학 학습의 가치가 자신의 자아정체성이나 자아도식과 통합된 동기

하위 요인(동기 유형)	정의	
내재동기	지식추구 내재동기	수학 학습을 통해 새로운 것을 이해하고 탐색하고자 하며, 호기심을 충족하고, 학습목표를 추구하고자 하는 동기
	성취추구 내재동기	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	수학 학습을 하는 행동 그 자체에서 절정감, 환희 등과 같은 기쁨을 경험하기 위해서 수학을 학습하게 됨

<표 5> 수학학습동기 검사의 영역별 문항 구성과 신뢰도 계수

구성요소	문항 번호	계	Cronbach's α
무동기	1, 2, 3, 4	4	.6960
외재동기	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21	17	.9503
내재동기	22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32	11	.7740
전체		32	.8758

3. 연구설계 및 절차

가. 연구설계

코넬식 수학노트 투입 전후의 수학학습성취도와 수학학습동기의 사전·사후비교를 통해 본 연구의 효과를 살펴보기 위한 본 연구의 설계는 아래 <표 6>과 같다.

<표 6> 수학노트 활용 학습 효과의 분석 검정을 위한 연구설계

집단	사전검사	처치	사후검사
G_1	O_1	X_1	O_2
	O_{1-1}		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

나. 연구의 절차

본 연구는 2012년 3월부터 5월까지 12주에 걸쳐 진행되었고, 한 차시의 수업시간에 노트는 한 쪽 식 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. 이를 표로 나타내면 <표 7>과 같다.

<표 7> 연구 절차

절차	수학학 업 성취도 평가	시기	수학학 습 동기 검사	시기	내 용
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~ 12주 (3/26~5 /25)	·	·	·	·	노트사용에 대한 Feedback
13주 (5/28~5 /31)	○ (사후)	5월 31일	○ (사후)	5월 31일	사후 평가 실시 및 정리하기

4. 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 SPSSWIN(Ver. 18.0) 통계 프로그램을 활용하여 다음과 같이 분석하였다.

첫째, 본 연구에서 사용된 검사도구의 신뢰도를 추정하기 위해 Cronbach's α 계수를 산출하였다.

둘째, 본 연구에서 제시한 연구문제를 규명하기 위해 두 가지 검사 결과의 평균(M)과 표준편차(SD)를 산출하였고, 연구집단내 수준별, 남녀별 수학노트 활용의 효과를 알아보기 위해 사전·사후검사에 대한 t검증을 실시하였다.

IV. 연구 결과

1. 수학 학업성취도에 미치는 효과

코널식 수학노트 사용이 수학 학업성취도에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 사전·사후검사에 대한 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8>에 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=56.88, 사후의 M=66.69로 9.81점 향상되었으며, t값이 3.061로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났으며, 여자의 경우에 있어서도 사전의 M=64.83, 사후의 M=73.33으로 8.50점 향상되었으며, t값이 3.218로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났다.

학업성취도 수준별에 있어서 상 수준의 경우 사전의 M=87.67, 사후의 M=88.33으로 0.66점 향상되었으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 중 수준의 경우 사전의 M=65.83, 사후의 M=75.83으로 10.00점 향상되었으며, t값이 3.895로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났다. 하 수준의 경우에도 사전의 M=37.20, 사후의 M=50.70으로 13.50점 향상되었으며 t값이 3.047로 통계적으로 유의한(p<.05) 차이가 나타났다. 연구

<표 8> 수학 학업성취도 차이 검증 결과

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p	
수학 성적	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
	수준별	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

집단 전체를 살펴 보면, 사전의 M=60.29, 사후의 M=69.54로 9.25점 향상되었으며, t값이 4.362로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있어 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 수학성적 향상에 효과적인 것으로 나타났다.

2. 수학학습동기에 미치는 효과

가. 무동기요인에 미치는 효과

코넬식 수학노트 사용이 무동기 요인에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 사전·사후검사에 대한 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 무동기 요인의 차이검증 결과

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p	
무동기	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
	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
전 체		2.86±0.67	2.65±0.51	0.21	2.737*	.011	

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

<표 9>에 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.13, 사후의 M=2.78로 0.35점 감소되었고 t값이 5.367로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으나, 여자의 경우 사전의 M=2.50, 사후의 M=2.48으로 0.02점 감소되었으며, t값이 0.150로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 학업성취 수준별에 있어서는 상 수준의 경우 사전의 M=2.92, 사후의 M=2.83으로 0.09점 감소되었으며, t값이 0.542로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며,

중 수준의 경우에도 사전의 M=2.81, 사후의 M=2.69으로 0.12점 감소되었으며, t값이 0.838로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 반면에 하 수준의 경우 사전의 M=2.88, 사후의 M=2.50으로 0.38점 감소되었으며 t값이 9.000로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

연구집단 전체적으로는 사전의 M=2.86, 사후의 M=2.65로 0.21점 감소되었으며, t값이 2.737로 통계적으로 유의한(p<.05) 차이를 보여 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 무동기

감소에 효과적인 것으로 나타났다.

나. 외재동기 요인에 미치는 효과
코넬식 수학노트 사용이 외재동기 요인에 어

떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 사전·사후
검사에 대한 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 외재동기 요인의 차이검증 결과

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p	
외재 동기	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
전체		3.18±0.95	3.64±0.67	0.46	6.138***	.000	

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

<표 10>에 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.50, 사후의 M=3.83로 0.33점 향상되었고 t값이 5.560로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 여자의 경우에도 사전의 M=2.74, 사후의 M=3.39으로 0.65점 향상되었고 t값이 7.701로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

학업성취 수준별에 있어서는 상 수준의 경우 사전의 M=3.14, 사후의 M=3.59으로 0.45점 향상되었고 t값이 4.557로 통계적으로 유의한 차이가(p<.001) 나타났으며, 중 수준의 경우도 사전의 M=3.07, 사후의 M=3.52으로 0.45점 향상되었고, t값이 6.007로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있었으며, 하 수준의 경우에도 사전의

M=3.36, 사후의 M=3.81으로 0.45점 향상되었으며 t값이 4.974로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타났다.

연구집단 전체적으로는 사전의 M=3.18, 사후의 M=3.64으로 0.46점 향상되었으며, t값이 6.138로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타나 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 외재동기 향상에 효과적이었다.

다. 내재동기 요인에 미치는 효과

코넬식 수학노트 사용이 내재동기 요인에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 사전·사후
검사에 대한 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 내재동기 요인의 차이검증 결과

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p	
내재동기 전체	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
	수준별	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
전체		3.17±0.85	3.72±0.46	0.55	4.829***	.000	

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

<표 11>에 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.53, 사후의 M=3.78로 0.25점 향상되었으며, t값이 3.478로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 있었으며, 여자의 경우에도 사전의 M=2.69, 사후의 M=3.65으로 0.96점 향상되었으며, t값이 7.359로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타났다.

학업성취 수준별에 있어서는 상 수준의 경우 사전의 M=3.29, 사후의 M=3.71으로 0.42점 향상되었고 t값이 3.815로 통계적으로 유의한(p<.01) 차이가 나타났으며, 중 수준의 경우 사전의 M=3.07, 사후의 M=3.70으로 0.63점 향상되었으며, t값이 4.241로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났고, 하 수준의 경우에도 사전의

M=3.20, 사후의 M=3.75으로 0.55점 향상되었으며 t값이 4.732로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타났다.

연구집단 전체적으로는 사전의 M=3.17, 사후의 M=3.72으로 0.55점 향상되었으며, t값이 4.829로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타나 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 내재동기 향상에 효과적이었다.

라. 학습동기 전체에 미치는 효과

코넬식 수학노트 사용이 학습동기 전체에 어떠한 효과를 미치는지 알아보기 위해 사전·사후 검사에 대한 차이 검증을 실시하였으며, 그 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 학습동기 전체에 대한 차이검증 결과

Variable	group	pre(M±SD)	post(M±SD)	diff	t-value	p	
학습 동기 전체	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
	수준별	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

<표 12>에 나타난 바와 같이, 성별에 있어서 남자의 경우 사전의 M=3.51, 사후의 M=3.81로 0.30점 향상되었고 t값이 6.451로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 여자의 경우에도 사전의 M=2.72, 사후의 M=3.50으로 0.78점 향상되었으며, t값이 10.365로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났다.

학업성취 수준별에 있어서는 상 수준의 경우 사전의 M=3.20, 사후의 M=3.64으로 0.44점 향상되었고, t값이 6.009로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났으며, 중 수준의 경우 사전의 M=3.06, 사후의 M=3.60으로 0.54점 향상되었으며, t값이 6.920로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 나타났고, 하 수준의 경우에도

사전의 M=3.29, 사후의 M=3.78으로 0.49점 향상되었으며 t값이 6.891로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이가 있는 것으로 나타났다.

연구집단 전체적으로도 사전의 M=3.17, 사후의 M=3.68로 0.51점 향상되었으며, t값이 5.935로 통계적으로 유의한(p<.001) 차이를 보여 코넬식 수학노트를 활용한 수업이 학생들의 무동기를 제외한 내재·외재적 학습동기 향상에 효과가 있는 것으로 나타났다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 초등학교 6학년 학생들을 대상으로

코넬식 수학노트 사용이 학생들의 수학성취도, 수학학습동기에 미치는 효과를 분석해 보고자 하였으며, 코넬식 수학노트의 사용이 수학성취도에 미치는 효과를 검증한 결과 전체적으로 수학성취도가 향상되는 것으로 나타났다. 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 의미 있는 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·하위 그룹에서는 단기간의 수학노트 활용으로도 향후 계속해서 수학성취도에 대한 향상이 이루어질 수 있다는 것을 의미한다. 또한 상그룹에 대해서는 학습전략 측면이 아닌 수학에 대해 흥미와 관심을 더 가질 수 있도록 하는 내용이 추가가 되어야 할 것이다.

또한, 코넬식 수학노트의 사용이 수학학습동기에 미치는 효과를 검증한 결과는 다음과 같다. 첫째, 무동기가 전체적으로 감소하였다. 이를 구체적으로 살펴보면, 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 생각

하는 경우에 해당되는 상태에서 외재적 동기유발이나 내재적 동기유발로 변화되는 과정을 보여주고 있다고 생각된다.

둘째, 외재동기가 전체적으로 성별과 수준별에 상관없이 향상되었다. 이는 주변 환경에 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 수학문제해결 방법을 알았을 때 기쁨을 느꼈기 때문인 것으로 나타났다. 이와 같이 코넬식 수학노트의 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 결론내릴 수 있다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 본 연구는 기존에 이루어진 다양한 교수-학습 방법이 학생의 정의적 특성에 미치는 영향에 관한 연구(권주석·장대준, 2008; 김용환·최성은, 2006; 박선화 외, 2010; 박정, 2007; 원효헌·김명생, 2009)를 바탕으로 학업성취와의 관련성을 규명하기 위한 연구로서의 의의를 지닌다고 할 수 있으나 학업성취

와 학습동기의 보다 직접적인 연관성을 보기 위해서는 정교한 연구설계를 통한 후속연구가 이루어져야 할 것이다.

참고 문헌

권주석·장대준(2008). 수학 기초학력 부진 아동의 수학에 대한 정의적 특성 연구 및 학습태도 연구, 발달장애학회지 12(1), 1~19.

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

김민정(2007). 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성취도에 미치는 효과, 한국학교수학회 14, 289~302.

김상룡(1999). 수학일기에 관한 연구, 대구교육대학교 과학교육연구소, 과학·수학교육연구, 16, 27~42.

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

김용익(1999). 수학교육에서의 의사소통, 청람수학교육 5(1), 한국교원대학교 수학연구소.

김응환·최승은(2006). 활동중심 수업이 수학 학습 부진아의 정의적 특성에 미치는 영향, 한국학교수학회논문집 9(2), 209~227.

김원경·송준자(2004). 마인드맵 노트활동이 수학 개념구조 형성과 수학적 창의력에 미치는 효과분석, 대학수학교육학회지, 학교 수학 6.

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

박선화·김명화·주미경(2010). 수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구, 한국교육과정평가원 연구보고 RRI 2010-9.

박성미(2012). 학습전략 이터닝 콘텐츠 개발-스토리텔링을 중심으로, 수산해양교육연구 24(2), 272~285.

박정(2007). 우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석, 수학교육 46(1), 19~31.

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

발, 교원대학교 교육대학원 석사학위논문.

변창진·김성희·문수백(1991). 학습기술·습관 검사 및 훈련 프로그램 개발과 활용, 한국학술진흥재단 연구보고서.

송인석(2007). 분할노트를 활용한 교사 피드백이 수학 부진아의 수학기피 성향과 학업성취도에 미치는 영향, 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.

원효현·김명생(2009). 중학교 수학과 특별보충과정이 학생의 정의적 특성에 미치는 효과 분석, 수산해양교육연구 21(1), 151~160.

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

장승철(2003). 쓰기 활동이 수학적 지식의 구성에 미치는 영향에 관한 연구, 전주교육대학교 교육대학원 석사학위논문.

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

최낙복(2006). 학습부진아의 수학교수에 관한 문화기술적 연구 : 중학교 학생을 중심으로, 전북대학교 교육대학원, 教育論叢 26, 41~66.

최인숙(1998). 수학 학습 과정에서 일지 쓰기의 효과에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사학위논문.

Borasi, R., & Rose, B.(1989). Journal of writing and mathematical insruction. Educational studies in mathematics 20(4), 34~365.

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-hall.

Michael, N. F. & Miriam, A.(2003). Some reflections on mathematics classroom norebooks and their relationship to the public and private nature of student practices. Educational Studies in Mathematics 53, 91~112.

-
- 논문접수일 : 2013년 01월 04일
 - 심사완료일 : 1차 - 2013년 01월 24일
 - 게재확정일 : 2013년 01월 27일