한국학교수학회논문집 제 10 권, 제 3 호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 10, Number 3, 289-302, September 2007

학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성취도에 미치는 효과

김민정[1] · 노은환[2]

실제 수학 수업에서 학생들이 사용하는 노트를 살펴보았더니 문제풀이에 초점을 두어서인지 노트를 정리하는 방법을 몰라서인지 '연습장'에 가까웠다. 이에 체계적인 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 학생들의 수학과 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는지 알아보기 위하여 학생들이 쓰기를 할 수 있는 학습 노트를 구안하고, 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성취도에 미치는 효과를 분석하며, 이 활동이 학생의 수학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지를 결과물을 통해서 분석하였다. 연구 결과 학습 노트를 활용한 쓰기 활동은 학생들의 수학과 학업 성취도의 향상과 수학에 대한 태도에 긍정적인 변화를 준다는 것을 알 수 있었다.

주요용어 : 학습 노트, 쓰기, 학업 성취도, 수학적 태도

Ⅰ. 서론

제7차 초등학교 수학과 교육과정에서 21세기 수학교육의 목적을 '수학적 힘'의 함양에 두고 있다. 수학적 힘을 기르기 위한 방법에는 토론, 탐구활동 등이 있으며, 이러한 학습 방법을 동원하기 위해서는 학생들이 수학적으로 의사소통 할 수 있는 능력을 갖출 필요가 있다.

수학적으로 의사소통을 한다는 것은 수학을 읽고, 쓰고, 말하며, 의미와 생각을 해석하는 능력을 갖추는 것으로서, 수학을 의미 있는 언어로 생각하는 것이라 할 수 있다. 수학은 자기 자신과의 대화를 통해 스스로 다져나가야 하는 학문이다. 수학 개념을 처음 접할 때에 교사의 도움이나 동료의 조언으로 좀 빨리 배울 수는 있다. 그러나 그것을 자신의 '수학적 힘'으로까지 발전시키기 위해서는 학생 스스로 학습을 하는 것이 절실하게 요구된다. 학생 스스로 학습을 할 수 있도록 도와주는 가장 기본적이며 중요한 도구가 될 수 있는 것이 바로 수학적 쓰기 활동이라고 본다.

쓰기 활동은 학생에게 학생 스스로 정신적 표상을 만들 수 있도록 도와주는 구실을 한다. 그리고 교사에게는 학생의 사고과정을 자세하게 관찰할 수 있는 기회를 제공한다. 또 수업의 질을 향상시킬 수 있으며 연구를 위한 증거자료로도 활용할 수 있는 것이다.

본 연구에서는 학생들의 쓰기 활동의 효과를 알아보기 위해서 가장 보편적인 쓰기 활동의

1) 사천 삼천포초등학교 (catchmin@hanmail.net)
2) 진주교육대학교 수학교육과 (ehroh@cue.ac.kr)

매체라고 할 수 있는 노트에 대해서 연구해 보고자 한다. Michael과 Miriam(2003)은 그의 논문에서 학생들의 노트는 정보이동이 이루어지는 공간인 동시에 대략적인 풀이과정을 기록하는 수준에서 수학적 공식을 기록하는 수준으로의 변화가 시작되는 곳이라고 하였다. 또한 학생들의 노트는 학생들이 진보하는 발자취를 가장 명료하게 알 수 있는 수단이라고 하였다. 수학 학습에 있어 노트보다 보편적이고 민감한 것은 없을 것이다. 학생들의 노트에는 교사에 의해 지도되는 수업 내용뿐만 아니라 학생 스스로 문제를 푼 시행착오적인 계산과정, 그리고 학생 스스로가 중요하다고 생각하는 내용이 모두 포함되어 있다.

수학에 있어 노트는 학생에게는 스스로를 점검하게 해준다는 측면에서 일기와 같다고 할 수 있으며, 수학의 배움을 한층 더 깊게 해준다고 볼 수 있다. 교사는 학생이 정리한 노트를 통하여 학생의 수업 이해도를 가늠할 수 있으며 학생의 발전 모습을 알아볼 수 있을 것이다. 뿐만 아니라 학생이 풀이과정에서 보이는 오류를 수정해 줄 수도 있다. 이런 면에서 노트에 대한 연구는 수학 교육에서 중요한 비중을 차지할 것으로 보인다.

그런데 실제 수학 수업에서 활용하는 학생들의 노트를 보면 대부분이 '연습장'에 가깝다. 학생들의 노트에는 교사에 의해 지도되는 수업 내용이나 학생 스스로가 중요하다고 생각하는 정리되어 있지 않을 뿐더러 문제를 풀어 낸 계산과정도 노트의 여기저기에 흩어 써 놓아서 계산과정을 다시 찾아보기도 힘든 정도이다. 때문에 학생들은 문제가 틀리더라도 어디서, 어떻게 잘못 되었는지 알지 못하고, 틀린 문제에 대한 교정을 할 수도 없게 된다. 따라서 앞서 풀었던 문제가 조금만 응용되어서 나와도 틀리거나 해결방법을 찾는 데 오랜 시간을 보내게 되는 것이다.

이에 본 연구에서는 노트를 통한 쓰기 활동의 장점을 살리기 위해서는 보다 수업의 흐름에 맞고 각 차시의 내용에 맞는 학습 노트의 구성이 필요할 것으로 보고 각 차시의 내용에 대응하는 학습 노트를 구성함으로써 수학 수업에서 활용 가능성을 높이고, 이를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성취도에 어떠한 영향을 미치는지 분석해 보기로 하고, 이를 위해 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 초등학교 6학년이 수업 시간에 활용할 수 있는 학습 노트를 차시의 내용과 수업의 흐름에 맞게 구안 · 개발한다.
둘째, 개발한 학습 노트를 수업 시간에 활용한 후 그 결과를 정리하고 분석한다.
셋째, 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성취도에 미치는 영향을 분석한다.

본 연구에서 사용하는 학습 노트는 내용을 기억하기 위하여 일정한 형식에 얽매이지 않고 학습과정에서 배운 내용과 문제를 자유롭게 표현할 수 있는 매체로 정의될 수 있으며, 연구자가 각 차시의 수학적 내용과 자신의 지식을 명료화할 수 있도록 수업의 흐름에 맞게 구성하여 만든 학습지 형태의 것을 교과서의 흐름에 맞게 묶어 놓은 것으로 정의된다. 이와 같은 학습 노트는 학생에게는 매 차시 학습한 수학적 내용과 문제 해결, 생각 등을 정리하는 학습의 수단임과 동시에 교사에게는 학생의 수학적 의사소통 능력과 자신의 교수활동에 대한 평가 수단이 된다.

Ⅱ. 수학 학습에서의 쓰기 활동

글을 쓰는 것은 수학에서 그렇게 자주 사용해 오지 않은 의사소통의 기법이다. 문제를 어떻게 풀었는지에 대해 기술하는 것과 같이 수학에 대해 써 보게 하는 것은 아동들로 하여금 그들의 생각을 명료화하고 좀 더 깊게 이해하도록 도와준다(NCTM, 1989).

이종희 · 김선희(2002)는 다음과 같이 Britton의 교류적인 쓰기 유형과 표현적인 쓰기 유형을 정리하였다:

첫째, 교류적인 쓰기 유형에는 요약하기, 질문하기, 설명하기, 정의하기, 문제 만들기, 프로젝트, 에세이, 수학 문집 만들기, 노트 만들기, 그리고 반으로 접은 노트가 있다.

둘째, 표현적인 쓰기의 유형으로 자유롭게 쓰기, 편지쓰기, 일지 쓰기, 비형식적인 쓰기 및 자서전 쓰기 등을 들고 있다. 자유롭게 쓰기는 생각나는 대로 자유롭게 써 놓은 것을 의미하며, 편지쓰기는 편지를 통하여 수학에 대해 느낀 점이나 문제 풀이 방법 등을 이야기하는 것을 의미한다. 그리고 일지 쓰기는 내가 한 것에 대해 무엇을 생각하는지, 느끼는 것이 무엇인지에 관해 쓴 것을 의미하며, 자서전 쓰기는 자기가 친숙한 것에 대해 쓸 기회를 주기 때문에 편안하게 쓰기를 하는 방법이 될 수 있다.

이와 같은 수학 쓰기 활동의 교육적 의의에 대해 김선희(1998)는 <표 Ⅱ-1>과 같이 말하고 있다.

<표 Ⅱ-1> 쓰기 활동으로 교사와 학습자가 얻는 이점

	인지적인 면	정의적인 면	의사소통의 면
학습자	• 개념을 형식화하고 해석하며 명확히 한다. • 스스로 수학을 발견할 기회를 가진다. • 학습 내용을 생각하고 검토한다.	• 수학의 아름다움과 기쁨이나 좌절을 표현하는 매개체를 얻는다.	• 수학을 토론하고 표현할 기회를 얻는다. • 해결과정을 설명할 수 있다. • 개념을 내면화하고 자신을 평가할 기회를 얻는다.
교 사	• 학습자의 잘못된 개념을 바로 잡는다. • 연구의 자료를 수집할 수 있다. • 교수 방법을 향상시킨다. • 학습자의 이해에 따른 피드백을 할 수 있다.	• 피드백을 통하여 학습자와 교류하면서 생기 있는 학습 분위기를 만들 수 있다.	• 학습자의 생각을 읽고 개념을 글로 설명할 기회를 줌으로써 관심을 보여줄 수 있다.

이를 토대로 수학에서 글을 쓴다는 것은 문제를 어떻게 풀었는지에 대해 기술하는 것과 같은 맥락이어서 학습자로 하여금 그들의 생각을 좀 더 명료화하고 깊게 이해하도록 도와준다고 할 수 있다. 그리고 학습을 보다 강화하여 개념에 대한 완벽한 학습이 가능해지도록 하며, 학습하게 될 새로운 내용을 선행학습과 연결시킬 수 있도록 해준다. 이외에도 쓰기 활

동은 문제를 해결하는 데 도구로 사용될 뿐만 아니라 수학의 기호를 학생이 이미 알고 있던 내용과 연결시킬 수 있도록 해준다. 나아가서는 교사와 학생 간의 공감대가 형성되어서 더욱 의미 있는 학습이 가능하게 된다.

정은경(2001)은 초등학교 수학 교실에서 수학 쓰기 활동을 위한 지도방안을 다음과 같이 제시하였다:

첫째, 허용적인 분위기를 마련한다. 아동들은 처음에는 글을 잘 쓰지 못하고 글로 자신을 표현하는 데 어려움을 느낄 수도 있다. 글을 쓰는 것에 부담을 느끼지 않도록 하고, 자신이 표현하고 싶은 대로 다양한 시도를 하도록 허용적인 분위기를 마련한다.

둘째, 반성적 쓰기 활동을 하게 한다. 반성적 쓰기란 아동들이 수학 학습에 참여한 후, 방금 학습한 내용과 수학 시간에 일어났던 경험들을 떠올리며 쓰는 것이다. 이러한 학습 직후의 반성적 쓰기는 활동적인 학습이 이루어지도록 하기 때문에 효과적이다.

셋째, '짧고 잘 정의된 과제'를 제시하여야 한다. '짧고 잘 정의된 과제'는 쓰기 활동을 시작하기에 가장 좋은 것이기 때문이다.

넷째, 아동의 쓰기 결과물을 통해 아동의 수학 학습 능력과 학습 심리를 파악하도록 한다. 교사가 학생들의 수업에 대한 반응을 보는 것을 통해 그날 수업에 대한 반성을 하게 되므로 교수 방법 또한 향상될 것이다. 따라서 교사는 학생의 쓰기 결과물을 통해 그날 학습한 내용에 대한 학생의 이해 정도나 오류 및 문제점을 파악하고 수학에 대한 학습 심리를 파악하도록 한다.

다섯째, 학생의 쓰기 결과물에 대해 반드시 피드백 해 준다. 단순히 학생들만의 쓰기 활동에 그친다면 쓰기의 충분한 효과를 보장할 수 없다. Meier(1998)가 지적했듯이 아동들이 쓴 내용이 모두 학습에 도움이 되는 것은 아니라고 본다면, 교사가 피드백을 통하여 적절한 방향을 제시해 주어야 한다.

Ⅲ. 연구 방법

본 연구를 위해 서부 경남에 위치하고 있는 지역 중에서 여러 가지 산업(1, 2, 3차 산업은 물론 1차 산업의 종류도 다양함)이 이루어지고 있는 사천시를 모집단으로 하여 각 학교를 층화시킨 후 단순 무선 표집에 의해 사천시 동 지역에 위치하고 있는 S 초등학교 6학년 4개 학급을 대상으로 사전 수학 학업 성취도 검사를 실시하여 그 중 2개 학급을 실험집단과 비교집단으로 선정하였다. 실험집단의 전체 학생 수는 28명이고 비교집단의 전체 학생 수는 30명이지만, 각반에 주기적으로 수업 결손이 생기는 농구부 학생과 부진아 및 국어 성적이 크게 떨어지는 학생을 제외하여 실험집단 24명, 비교집단 26명을 연구대상으로 하였다. S 초등학교는 바다에 인접해 있지만, 학부모들의 대부분이 어업보다는 상업에 의존하고 있다. 그렇지만 공무원이나 화력발전소 등에서 일하고 있는 부모들도 있어 전반적인 경제 수준은 중하 정도이다.

가설 검증을 위해 본 연구에서는 이질 집단 사전-사후 검사 설계를 하였으며, 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용한 기간은 2007년 5월부터 2007년 6월까지였다. 본 연구에서 실시된 검사는 사전 및 사후 수학과 학업 성취도 검사이며, 검증은 SPSS 10.1 for Windows 프로그램을 이용해 통계처리 하였다.

사전 수학 학업 성취도 검사는 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용하기 전에 두 집단이

동질 집단임을 검증하기 위해 실시한 것이다. 사전 수학 학업 성취도 검사를 하기 전 검사 문항에 대한 문항 배치의 적절성과 검사 문항의 수, 난이도에 대한 적절성 및 검사 문항에 대한 신뢰도를 알아보기 위해 예비검사를 실시하였다.

사전 수학 학업 성취도 검사를 위한 예비검사는 2007년 3월 5일 모집단 내에서 비교적 연구 대상과 비슷하다고 생각되어지는 N초등학교 6학년 1개 반을 대상으로 실시하였다. 검사 문항은 에듀넷의 평가지를 이용하여 동 학년 교사 여러 명이 협의하여 재구성하였고, 검사지의 내용은 5-가와 5-나 단계의 학습 요소들이며, 총 24문항에 검사 시간은 40분으로 실시하였다.

예비검사 결과 정답률이 극히 높은 문항과 정답률이 극히 낮은 문항 4개를 제외한 20문항의 문제를 확정하였으며, 이들의 신뢰도 계수 Cronbach a = 0.6714이었다.

사후 수학 학업 성취도 검사는 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용한 실험 집단과 그렇지 않은 통제 집단의 학업 성취도 간에 유의미한 차이가 있는지 여부를 검증하기 위한 것이다. 사후 수학 학업 성취도 검사를 실시하기 전 검사 문항에 대한 응답 소요 시간의 적절성과 검사 문항의 수, 난이도에 대한 적절성 및 검사 문항에 대한 신뢰도를 알아보기 위해 예비검사를 실시하였다.

사후 수학 학업 성취도 검사를 위한 예비검사는 2007년 5월 23일 모집단 내에서 비교적 연구 대상과 비슷하다고 생각되어지는 M초등학교 6학년 1개 반을 대상으로 실시하였다. 검사 문항은 에듀넷의 평가지를 이용하여 동 학년 교사 여러 명이 협의하여 재구성하였고, 검사 내용은 6-가 단계의 5단원과 6단원에 관한 학습 요소들이며, 총 24문항에 검사 시간은 45분으로 실시하였다.

<표 Ⅲ-1> 분석적 점수 척도

점수	평 가 기 준
5	• 주어진 문제의 답을 구하는 방법을 잘 알고 올바른 식을 세웠으며, 답을 바르게 구하였다. • 문제가 2가지인 경우 : 주어진 2가지 문제를 모두 올바르게 해결하였다.
3	• 주어진 문제의 답을 구하는 방법을 알고 올바른 식을 세웠으나, 답을 바르게 구하지 못하였다. • 주어진 문제의 답을 바르게 구하였으나, 답을 구하는 식을 올바르게 세우지 못하였다. • 문제가 2가지인 경우 : 주어진 2가지 문제 중 1가지만 올바르게 해결하였다.
0	• 주어진 문제의 답을 구하는 방법을 정확하게 알지 못하여 올바른 식을 세우지 못했으며, 답도 바르게 구하지 못하였다. • 문제가 2가지인 경우 : 주어진 2가지 문제를 모두 올바르게 해결하지 못하였다.

예비검사 결과 24문항의 신뢰도 계수 Cronbach α = 0.7678이었으나, 정답률이 극히 높은 문항과 정답률이 극히 낮은 문항 4개를 제외하고 신뢰도 계수 Cronbach α = 0.8655가 되는 20문항의 문제를 확정하였다. 그리고 주어진 검사지에 문장제 형태가 많아서 검사 시간이 짧다는 학생들의 의견을 받아들여 연구 대상자들에게 투입할 때에는 검사 시간을 50분으로

늘리도록 하였다.

학습 노트를 활용한 쓰기 활동의 효과를 검증하기 위하여 5, 6단원의 수업이 끝난 일주일 뒤에 수학과 학업 성취도 검사를 실험집단과 비교집단을 대상으로 실시하였다.

사전 검사지와 사후 검사지는 모두 분석적 점수 매기기에 의거하여 문항 당 점수를 평가 기준에 따라 0, 3, 5점으로 구분하여 채점하고 각 문항에서 얻은 점수를 모두 합한 점수를 분석하도록 한다. 검사지의 모든 문항에 기본적으로 적용되는 평가기준은 <표 Ⅲ-1>과 같다.

Ⅳ. 연구의 실제

1. 학습 노트의 구안

학습 노트는 동료 교사와 지도 교수의 조언을 바탕으로 몇 차례의 수정 보완을 거쳐 기본적으로 작성자, 날짜, 공부할 문제 등을 쓰고, 본 차시 수업에서 배운 새로운 개념을 이해하기 위해서 개념(약속하기)을 직접 쓰고 문제를 풀이하는 과정 및 새로운 문제로의 응용, 수업에서 느낀 점이나 질문을 할 수 있도록 구성하되 학생들이 쓰기 활동에 흥미를 가지고 참여할 수 있도록 다양한 형식으로 구성하였다. 또한 학습 노트는 단원 내에서 각 차시의 수업이 어떤 내용을 포함하고 있으며 어떠한 흐름으로 전개되고 있는지를 고려하여 구성하였다.

이러한 학습 노트는 각 차시의 내용을 좀 더 정확하게 이해하게 할 뿐만 아니라 문제를 해결하는 과정에 있어서 학생이 어떠한 오류를 범하였는지를 학생 스스로나 교사가 알게 되고, 이를 바탕으로 오류를 수정할 수 있도록 해준다.

이러한 목적으로 구안된 학습 노트는 서로 다른 4가지의 형태로 구분할 수 있는데, 각각의 학습 노트의 구성은 다음과 같다.

첫째, [배우기] 학습 노트는 새로운 내용을 학습하게 되는 수업에 활용하는 노트로서, 수업을 전개해 나가는 데 꼭 필요한 요소를 포함하는 것은 물론 개념을 이해하거나 문제해결력을 향상시키는 데 도움이 되어야 하므로 교육과정과 연관 지어서 학습자에게 도움을 줄 수 있는 내용으로 구성하되, 학생들이 지루해 하지 않도록 다양한 형식으로 구성하였다.

따라서 학생들은 [배우기] 학습 노트에 새로운 개념에 대해 자신의 언어로 정의하기, 주어진 문제의 답을 구하는 과정을 글로 쓰기, 비슷한 유형의 문제 만들어서 풀기, 그리고 수업을 통해 느낀 점이나 질문 등을 할 수 있게 된다.

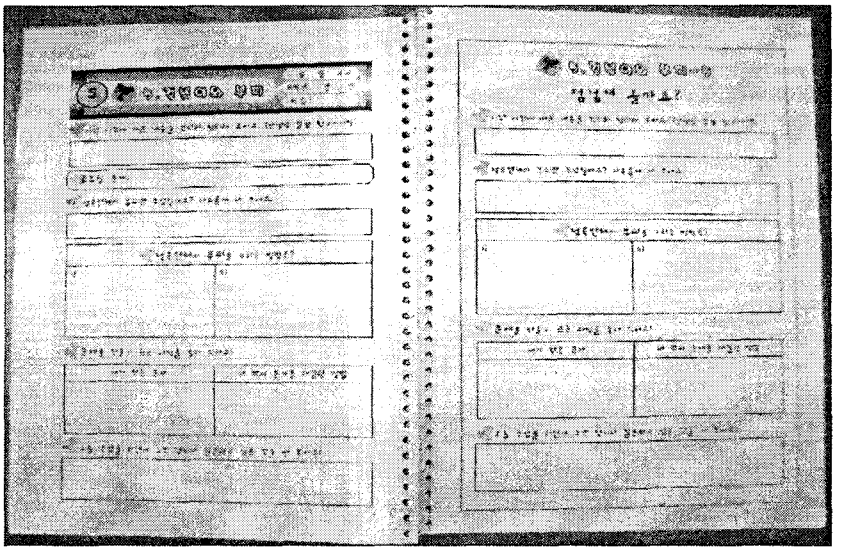
둘째, [과제와 놀이] 학습 노트는 한 단원이 끝날 무렵에 제시되어 있는 '재미있는 놀이'나 '과제를 해결하여 봅시다.'를 학습하는 수업에서 활용할 수 있도록 구성된 학습 노트이다. 이것의 기본적인 틀은 [배우기] 학습 노트를 따르되, 과제 해결을 통해서 알 수 있는 사실이나 놀이를 할 때에 필요한 여러 가지 사실, 그리고 실생활과 관련된 문제를 제시하여 학생들이 스스로 풀어볼 수 있도록 구성하였다.

셋째, [문제풀이] 학습 노트는 수학 익힘책의 '잘 공부했는지 알아보기'를 해결하는 수업에서 활용할 수 있도록 구안한 학습 노트로서, 수학 익힘책의 문제를 풀고 난 후에 자신이 틀렸다거나 구하는 과정에서 어려움이 있었던 문제를 다시 한번 되짚어 볼 수 있는 기회를 제공한다는 취지로 구성하였다. 학생들은 틀렸거나 구하는 과정에서 어렵다고 느꼈던 문제의

내용을 바꿔서 다시금 풀어보고, 문제를 해결하는 데 필요한 개념이나 공식들을 모두 적어 볼 수 있다.

마지막으로 [생각해봐요] 학습 노트는 각 단원의 마지막 차시에 활용할 수 있도록 구안한 학습 노트로서, 여러 가지 문제를 푸는 과정을 글로 써보는 활동과 그 단원에서 배웠던 내용들이 실생활에는 어떻게 이용되고 있는지, 만약에 그 단원에서 배웠던 여러 가지 사실을 알 수 없게 된다면 어떤 일이 발생할지에 대해서 쓰는 활동을 포함하도록 구성하였다.

그리고 학습 노트를 수정하던 중 교사의 피드백을 노트에 직접 하는 것보다 노트와 비슷한 형태로 구성된 다른 종이를 첨부하여 노트를 제작하는 것이 좋을 것 같다는 동료 교사와 지도 교수의 조언을 수용하여, [그림 Ⅳ-1] 과 같이 왼쪽 편에는 학생들이 직접 쓸 수 있는 노트를 배치하고 오른쪽 편에는 교사의 피드백을 적을 수 있도록 학습 노트를 구성하였다.



[그림 Ⅳ-1] 학생들의 노트와 교사의 피드백 공간의 구성

2. 프로그램의 적용방법

연구자가 개발한 학습 노트 프로그램을 적용할 경우에 다음과 같은 사항에 유의하도록 한다.

첫째, 프로그램이 '쓰기'와 관련되어 있기 때문에 글쓰기에 집중할 수 있는 분위기를 만들기 위해 평상시에 학생들이 독서하는 습관을 기르도록 하여야 하며, 학습 노트를 쓰는 방법에 대해서 학생들에게 구체적인 예를 들어가면서 설명을 하도록 한다.

둘째, 학생들이 주어진 학습 노트를 쓸 수 있는 충분한 시간을 주고, 학생들 서로가 의견을 주고받을 수 있는 자유로운 분위기를 조성한다.

셋째, 쓰기가 이루어진 학습 노트를 교사가 직접 평가하여 잘된 점이나 개선점을 따로 각 차시의 학습 노트와 비슷한 형태로 만들어진 종이에 피드백을 해주도록 한다.

넷째, 학습 노트 쓰기를 통한 피드백을 학생들에게 제공할 뿐만 아니라 피드백 결과를 교

수 · 학습에 반영한다.

그리고 학습 노트를 수업에 적용하게 되면 학생들이 학습 노트를 쓰는 데에 어느 정도의 시간이 소요되기 때문에 기존의 수학 수업과는 차이가 있게 되므로 학습 노트를 적용하는 데 맞는 수업의 절차가 필요했다. 따라서 본 연구자는 일반적인 수학 수업의 절차를 기본으로 하되, 학습 노트를 적용할 수 있는 수업의 절차를 다음과 같이 마련하였다. 도입 단계에서는 학생 스스로가 전 차시에 기록했던 학습 노트를 보고 선수학습 내용을 확인 및 기록하였으며, 본 차시의 학습 목표를 스스로 찾아 기록하였다. 전개 단계에서는 학생들이 활동을 하면서 깨닫게 된 점이나 '약속하기'와 같은 개념이나 풀이방법 등을 기록하였으며, 스스로가 문제를 해결하는 과정을 글로 쓰고 그것과 관련하여 노트에 제시되어 있는 문제를 풀이하고 확인하였다. 마지막으로 정리 단계에서는 학생들이 미처 정리하지 못한 본시 학습 내용을 정리하였고, 수업 시간에 자신이 느낀 점이나 질문을 학습 노트에 정리할 수 있도록 하였다.

V. 연구결과 및 분석

1. 수학과 학업 성취도 분석

사전 수학과 학업 성취도 검사는 실험집단과 비교집단이 문제 해결 능력에 있어 동질 집단임을 확인하기 위해서 실시하였다. 사전 수학과 학업 성취도 검사 결과 비교집단이 실험집단에 비해서 평균이 1.17점 정도 높게 나타났으나, 평균의 차를 t-검증한 결과 <표 V-1>과 같이 유의 수준 5%에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 동질 집단임을 알 수 있었다.

<표 V-1> 사전 학업 성취도 검사 결과

집단	N	M	SD	t	p
실험집단	24	71.04	21.31	-0.231	0.818
비교집단	26	72.31	17.33		

학습 노트를 활용한 쓰기 활동 수업을 한 후 그 효과를 검증하기 위하여 사후 수학과 학업 성취도 검사의 평균의 차를 t-검증하였다. 그 결과 <표 V-2>에서 알 수 있듯이 평균점수가 실험집단이 79.21이고 비교집단이 68.08로 실험집단의 점수가 비교집단보다 높게 나타났으며 t-검증한 결과 유의 수준 5%에서 통계적으로 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다.

<표 V-2> 사후 학업 성취도 검사 결과

구 분	N	M	SD	t	p
실험 집단	24	79.21	14.57	2.484	0.017
통제 집단	26	68.08	16.91		

이는 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 적용하고 1주일의 시간이 흐른 후 실험집단과 비교집단에 학업 성취도 검사를 실시한 결과, 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 수학과 학업 성

취도에 효과가 있음을 나타내고 있다. 결과적으로 학습 노트를 활용한 쓰기 활동은 장기적으로 볼 때 수학과 학업 성취도에 긍정적인 효과가 있음을 의미하고 있다.

2. 학습 노트를 활용한 쓰기 활동의 실제

학생들에게 매 차시마다 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 하면서 느낀 점을 기록하게 하였다. 그리고 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 모두 적용하고 난 후 생각한 점이나 느낀 점, 그리고 학습 노트를 장기적으로 사용하는 것에 대해 어떻게 생각하는지 쓸 수 있는 기회를 제공하였다. 이것을 통해서 수업 시간에는 볼 수 없었던 학생들의 갈등 상황과 수학에 대한 생각의 변화를 관찰할 수 있었다.

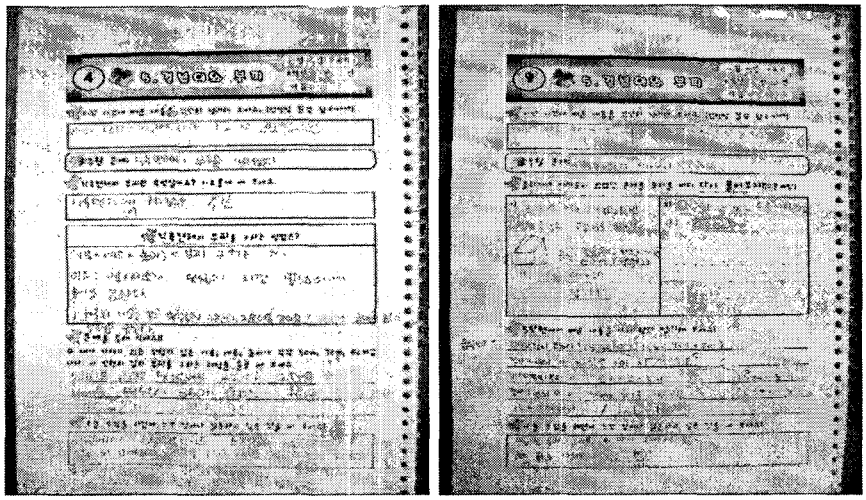
수업이 시작될 무렵 학생들에게 학습 노트를 나눠 주자, 학생들은 또 문제풀이식의 학습지로 생각을 했었는지 교사를 원망하는 듯하면서도 따분하다는 눈빛으로 교사를 바라보았다. 하지만 학습 노트를 몇 차시 투입한 이후의 학생들의 반응은 달랐다.

> 수업을 많이 빠져서 알쏭달쏭 하였지만, 천천히 설명을 듣고 노트를 정리해 나가다보니 이해가 되었다. 앞으로 배울 내용이 점점 더 어려워 질 것 같지만, 선생님과 학습 노트가 있어서 안심이 된다.
> (S 학생의 '학습 노트' 중에서)

매사에 꼼꼼함을 보여주던 S 학생은 복잡한 문제가 나오면 포기를 하곤 하였다. 그런데 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 시작하면서부터 복잡한 문제를 포기하기보다는 차근차근 해결하려는 자세를 보이기 시작했다.

> 학생들이 생각보다 끈기 있게 문제를 해결하려 하고, 학습 노트를 쓰는 데 점점 더 열정적인 자세를 보이는 것 같다. 자신이 틀리거나 힘들어했던 문제를 직접 만들어 보고, 짝과 바꿔서 풀어보는 활동을 통해서 쓰기 활동에 점점 흥미를 가져가고 있는 것 같다. 그런 모습이 뿌듯해서인지 학생들에게 점점 더 관심을 가지게 되고, 피드백을 보다 더 잘하기 위한 방법을 찾으려고 노력하게 됐다.
> (학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 하던 중 교사의 '한 줄 일기' 중에서)

이상에서 알 수 있듯이 연구자는 학생들이 연구자의 안내를 바탕으로 스스로 문제를 탐구하고 해결하려는 태도 및 학생들의 흥미와 인내심, 그리고 자신을 스스로 반성하려는 태도를 보았다. 또한 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 매 수업 시간마다 적용하는 과정을 통해서 학생들이 수학의 가치를 점점 더 느껴가고 있음과 학습 노트를 정리하는 요령을 습득해 가고 있음을 알 수 있었다. 실제 학습 노트를 활용한 쓰기 활동의 실제는 [그림 V-1] 과 같다.



[그림 V-1] [배우기], [문제 풀이] 학습 노트를 활용한 쓰기 활동의 예

학습 노트를 수업 시간에 적용하면서 여러 가지 어려움을 겪긴 하였지만, 본 연구자에게는 학생들을 보다 더 이해하고 교수를 하는 방법을 습득하는 데 있어 많은 도움이 되었다. 또한 연구자 스스로가 지식을 전달하기만하는 전달자의 역할을 넘어서 학생들에게 좀더 실제적이면서 도움이 되는 수학적 내용을 가르쳐야 하는 동시에 학생들의 여러 가지 반응을 분석하여 좀 더 올바른 방향으로 안내할 수 있는 자세를 길러야겠다는 생각을 다시 한번 더 해보는 계기를 마련해 주었다.

학생들이 작성한 학습 노트를 교사가 읽어보고 고쳐야 할 점과 잘된 점, 그리고 앞으로 어떻게 보고서를 작성했으면 좋겠다는 피드백을 해 주었다. 이를 통해 학생들이 학습 노트 각각의 란에 들어가야 할 내용을 보다 적절하게 작성할 수 있도록 도울 수 있으며, 학생과 교사의 대화창구 역할도 하게 된다. 이러한 피드백은 매 차시 수업이 끝날 때마다 이루어졌으며, 구체적인 예시는 다음과 같다.

첫째, '종관이네 학교 축구부는 20경기 중에서 7경기를 이겼다고 합니다. 승률을 할푼리로 나타내는 과정을 글로 써 보세요.'라는 문제에 대해서 M 학생은 다음과 같은 내용을 기술하였으며, 이에 대해 연구자가 피드백 한 내용은 다음과 같다.

> 종관이네 학교 축구부는 20경기 중에서 7경기를 이겼다. 따라서 종관이네 학교의 승률은 3할 5푼이다.
> (M 학생의 '학습 노트' 중에서 학생의 기록 공간)

> 미희야! 문제를 푸는 과정을 적어야지. 답만 적으면 미희가 어떻게 문제를 풀었는지 선생님이 알 수 없잖니? 이 문제에서 기준량은 전체 경기 수인 20이 되겠지? 그리고 비교하는 양은 종관이네 학교가 이긴 경기 수가 될 것이고……. 그러면 비율은 비교하는 양을 기준량으로 나누는 것이 되므로 $\frac{7}{20}$이 되겠지? 이 분수를 소수로 바꾸면 0.35가 되고, 할푼리로 나타내면 3할 5푼이 되는 거지.
> (M 학생의 '학습 노트' 중에서 교사의 피드백 공간)

이상과 같이 학생들의 노트 중에서 잘된 부분에 대해서는 칭찬을 해주고, 잘못된 부분이나 중간 과정이 생략된 부분에 대해서는 교사가 수정·보완을 해주었다. 학생들은 이를 바탕으로 다음 학습 노트를 작성할 때 보다 효과적이고 체계적으로 학습 노트를 작성할 수 있었으며, 이런 활동을 통해 학생들은 수학에 대해 보다 깊게 사고하는 힘을 기르게 되었다.

학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 수업 시간에 적용함으로써 크게 달라진 점은 바로 교실의 분위기였다. 수학 시간에 멍한 표정과 침묵으로 일관하던 학생들이 학습 노트를 쓰면서 개념을 정확하게 파악하게 되었고, 문제 해결의 방법을 정확하게 인지를 하고는 수업 시간에 보다 적극적으로 임하게 되었다. 이는 처음에 3분의 1 정도의 학생들이 대답을 하던 것이 학습 노트를 적용하고 나서는 반 이상의 학생들이 교사의 발문에 응답을 하게 되었다는 것에서 알 수 있다.

이와 더불어 학생들은 학습 노트를 써 나가면서 짝과 함께 탐구하는 시간을 가지게 되었다. 학습 노트의 내용에 짝과 함께 하는 활동이 있었던 것은 사실이지만, 이를 적용한 것은 몇 차시 되지 않았다. 그러나 학생들은 짝과 함께 탐구하는 활동을 계속적으로 하였고, 짝 활동을 함으로써 학생들의 학습 노트 결과물이 시간이 지날수록 더 알차고 분명해졌으며, 문제를 해결해 나가는 데 있어서의 오류도 줄어들었다.

Ⅵ. 결론 및 제언

실제 수학 수업에서 학생들이 활용하는 노트를 보면 거의 '연습장'에 가깝다. 이는 학생들이 노트를 정리하는 연습이 되어 있지 않거나 수업 중 문제풀이에 초점을 두는 것에서 기인한다. 따라서 학생들에게 문제풀이만을 강요할 것이 아니라 개념을 익히는 것을 강조하고, 학생들이 노트를 효과적으로 사용할 수 있도록 틀을 제시하거나 노트를 쓰는 방법에 대한 체계적인 안내가 필요하다고 생각한다.

이에 본 연구자는 수업 시간 중에 충분하게 다룰 수 있는 적당량의 내용을 포함하고 있으면서 수업 시간 중에 충분히 활용할 수 있는 학습 매체를 개발하여 적용하였다. 학습 노트의 틀은 연구자가 만들었으며, 여러 가지 새로 배운 개념들을 쓰고 주어진 문제에 대한 다양한 답변을 학생들이 채워나가는 것이 현재 사용하고 있는 수학 익힘책과는 다르다.

이 연구에서는 초등학교 수학 6-가 단계 5단원과 6단원을 내용으로 본 연구자가 개발한 학습 노트를 적용해 봄으로써 학생들의 수학과 학업 성취도에 어떤 영향을 미치는지에 대해 알아보았다.

그 결과 학습 노트를 활용한 쓰기 활동이 학생들의 수학과 학업 성취도를 향상시키는 것은 물론 연구자 관점에서 본 학생들의 반응 변화 등을 통해 학생들의 수학적 태도가 긍정적으로 바뀌고 있음을 알 수 있었다.

이상의 연구 결과를 바탕으로 본 연구자는 다음과 같은 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 수학 6-가 단계의 일부 영역에만 적용한 것으로써 다른 학습 단계나 영역에 있어서의 학습 노트의 개발이 필요하다.

둘째, 본 연구에서 학습 노트는 학생들의 호기심을 자극하고 학업 성취도나 태도에 긍정적인 영향을 미쳤다. 그러나 수학은 개인의 수준 차이가 있기에 좀 더 정확한 결과를 위해서는 장기적인 연구가 필요하다.

셋째, 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 수업 시간에 적용시켰을 때 성적이 중상위권인 학

생들은 학습 노트 사용에 대해 쉽게 인지하고 이를 활용해 나갔지만, 하위권 학생 중 특히 수학에 흥미를 가지지 못한 학생들은 학습 노트를 써나가는 것을 힘들어 하였으며, 지도하기도 쉽지가 않았다. 이런 학생들을 대상으로 학습 노트를 활용한 쓰기 활동을 습관화시키려면 학생들이 자신의 생각을 글로 써나가는 훈련에 대한 교사의 깊은 관심과 지도가 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

강문희 (1999). 수학 학습에 있어서 쓰기 활동이 수학 학습 태도 및 학업 성취에 미치는 효과 - 초등학교 5학년을 중심으로. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

강선숙 (2004). 창의적 글쓰기 활동 프로그램 개발·적용이 수학 학업 성취도에 미치는 영향. 석사학위논문, 진주교육대학교 대학원.

교육인적자원부 (2007). 수학 6-가. 대한 교과서 주식회사.

교육인적자원부 (2007). 수학 익힘책 6-가. 대한 교과서 주식회사.

교육인적자원부 (2007). 초등학교 교사용 지도서 수학 6-가. 대한 교과서 주식회사.

구광조, 오병승, 류희찬(역) (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. NCTM의 Curriculum and evaluation standards for school mathematics. 서울: 경문사.

국립국어원 (1999). 표준국어대사전. 월드와이드웹:http://www.korean.go.kr/06_new/dic/search_input.jsp에서 2007년 5월 23일에 검색했음.

김선희 (1998). 의사소통 연구가 수학 학습에 미치는 효과. 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.

김용익 (1999). 수학 교육에서의 쓰기의 활용방향. 대한수학교육학회지, <학교 수학>, 제1권, 제2호. pp.589-603.

송은하 (2004). 학습노트를 활용한 수학 쓰기 활동이 문제해결력에 미치는 영향 연구. 석사학위논문, 경성대 교육대학원.

이민자 (2006). 협동학습을 통한 창의적 글쓰기 활동이 수학적 성향 및 수학 학업 성취도에 미치는 영향. 석사학위논문, 진주교육대학교 대학원.

이석현 (1998). 쓰기 활동이 수학 성취도에 미치는 효과-중학교 1학년 대수 영역의 복습과제를 중심으로-. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.

이승운 (2004). 생활중심 수학보고서 쓰기가 수학학업성취 및 수학적 성향에 미치는 영향. 석사학위논문, 진주교육대학교 대학원.

이종희 · 김선희 (2002). 수학적 의사소통. 교우사.

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

정정란 (2002). 창의적 글쓰기가 수학과에 대한 학습 태도에 미치는 효과. 석사 학위 논문, 한국교원대학교 대학원.

진주교육대학교 부설 초등 교과 교육 연구회 (2003). 글쓰기를 통한 수학의 원리·개념 이해 및 논리적인 사고력 신장 방안 연구. 교과 교육 연구 활동 보고서.

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

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

The Effect of Writing Activity through learning-Notebooks on Mathematics Academic Achievements

Kim, Minjeong[3] · Roh, Eun Hwan[4]

Abstract

I took a look at the note written by the students in math class. But, it was sort of a 'scratch paper' because they focused only on the problems or do not know the writing a notebook. Thus, I prepared organizational writing activity through learning-notebooks and analyzed the results from the writing activity through learning-notebooks in order to recognize the effects how the activity influences students' mathematics academic achievements and attitude. As a result, I could find that writing activity through learning-notebooks contributes to the enhancement of mathematics academic achievement and attitude.

Key Words : Learning-notebooks, Writing, Academic achievements, Mathematics attitude

3) Samcheonpo elementary school at Sacheon (catchmin@hanmail.net)
4) Chinju National University of Education (ehroh@cue.ac.kr)