

수학일지쓰기를 통한 학업성취도와 정의적 특성의 변화 및 수학일지 쓰기 양상 분석

Analysis of Change of Scholastic Achievement & Affective Characteristic and Aspect of Mathematics Journal Writing Activities

현 위 경* · 최 근 배**

< 국문 초록 >

이 연구의 목적은 수학 일지 쓰기가 초등학교 3학년 학생들의 수학 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 영향과 학생들이 배운 내용을 정리할 때 선호하는 방법을 알아보는 데에 있다. 본 연구에서 분석한 결과를 연구 문제별로 제시하면 다음과 같다.

첫째, 수학 일지 쓰기를 적용한 실험 집단과 적용하지 않은 비교 집단으로 나누어 수학 학업성취도의 사전·사후 상관 분석을 실시한 결과 두 집단 모두에게 유의미한 차이가 나타났으나 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 더 유의미한 차가 있는 것으로 나타났다. 실험집단을 상·하위 그룹으로 나누어 상관 분석을 실시한 결과 하위 집단보다 상위 집단에게 효과가 더 있는 것으로 나타났다. 또한 수학 일지 쓰기 활동을 오래할 수록 학업성취도 향상에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

둘째, 수학 일지 쓰기와 정의적 특성과는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 그러나 하위 그룹과 장기 참여 그룹에게 평균적으로 향상을 보였다. 학업성취도 향상과 정의적 특성은 뚜렷한 상관이 없는 것으로 나타났다.

셋째, 학생들은 배운 내용을 자유롭게 정리할 때 내용 영역별로 정리하는 방법이 다름을 보였다.

* 주제어 : 수학일지쓰기, 학업성취도, 수학적 정의적 특성, 수학일지쓰기 양상

* 새서귀초등학교 교사(wewekh@naver.com)

** 제주대학교 교수(교신저자, kbchoe@jejunu.ac.kr)

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

현재 우리나라 초등학교 학생들은 수학평가에서 객관식 문제나 단답형 문제를 많이 접함으로써 단 하나의 정답을 고르거나 간단한 식과 답을 구하는 문제에는 익숙해져 있지만, 스스로 사고하고 자신의 문제해결과정을 논리적으로 서술하는 능력은 미흡하다.

이러한 점에서 볼 때, 자발적이고 규칙적인 수학 학습과 학습 내용의 반성적 사고를 유도하는 ‘의사소통으로서의 수학’이 강조되고 있는 바, 실제적으로 의사소통으로서의 수학을 수학 수업에 적용해 볼 필요성을 느끼게 되었다. 이러한 의사소통으로서의 수학을 적용하기 위한 한 방식으로 수학 일지쓰기(Journal Writing)가 있다. 쓰기는 단순히 생각이나 지식을 전달하기 위한 것이 아니라 오히려 생각을 만들어 내고, 지식을 구성하는 데 중요한 역할을 담당한다. 이처럼 쓰기는 말하기의 자연스러운 확장이라고 할 수 있으며 학생들이 학습과정에서 학습한 내용을 말로 표현하기 힘들어 할 때 쓰기를 통해 표현하도록 한다면 학습에 대한 부담을 줄여주고, 적극적인 참여를 유도할 수 있을 것이다.

2. 연구 문제

본 연구자는 앞에서 제시한 연구의 필요성과 그 목적을 달성하기 위하여 다음과 같이 연구문제를 설정하였다.

첫째, 수학일지쓰기가 초등학교 3학년 학생들의 수학 학업성취도에 미치는 영향은 어떠한가?

둘째, 수학일지쓰기가 초등학교 3학년 학생들의 수학에 대한 정의적 특성에 미치는 영향은 어떠한가?

셋째, 초등학교 3학년 학생들이 수학 내용을 정리할 때 어떤 형식을 주로 사용하는가?

3. 용어의 정의

가. 수학 일지쓰기(Journal Writing)

수학일지쓰기란, 정기적으로 자신의 수학적 경험과 사고에 대한 반성의 결과를 대체로 정해진 틀에 따라 쓰게 하는 의사소통의 한 방법이다. 본 연구에서는 학습한 내용을 명료화 하고, 배운 내용과 관련된 것을 자유롭게 표현하는 것을 의미한다.

나. 수학 학업성취도

일반적으로 수학 학업성취도는 수학에 관한 지식과 기능을 습득한 과정 또는 결과를 말한다. 본 연구에서는 3학년 1,2학기 여러 영역에서 출제된 문제의 해결을 통하여 얻어진 점수를 의미한다.

다. 수학 학습의 정의적 특성

인지적 특성에 대비되는 것으로 인간 행동의 사회 정서적인 측면을 포괄한 개념이다. 본 연구에서는 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학과에 대한 학습태도 검사 도구에 의한 하위 요인별 영역구분인 교과에 대한 자아개념(수학교과에 대한 우월감, 자신감의 정도), 교과에 대한 태도(흥미, 목적의식, 성취동기), 교과에 대한 학습습관(주의 집중, 자율학습, 학습 기술의 적용)을 의미한다.

4. 연구의 제한점

본 연구의 대상은 제주에 소재한 특정 초등학교 두 학급으로 한정하고 있다. 따라서 사회적, 문화적, 경제적 환경이 다른 지역과 대상 학생이 다른 경우에는 그 결과가 다를 수 있으며 또한 수학일지 쓰기 지도 방안이나 변화를 일반화 하는 데에 한계가 있다.

II. 이론적 배경

1. 수학교육에서의 쓰기 활동의 유형과 효과

Britton은 “인간이 언어를 사용할 때 언어를 도구로 하여 활동적으로 참여하거나 또는

관찰자로서 활동을 이해하며 반성하게 된다”고 하면서 문어를 교류적인 것과 표현적인 것으로 분류하였다(Rose, 1989). 수학 수업에서 자주 사용되는 형태인 교류적인 쓰기는 필자가 세상의 참여자로서 행동하고, 정보를 주고, 설득하고, 가르치는 데 사용되며, 다른 사람이 읽도록 쓰는 것이다. 요약하기, 질문하기, 설명하기, 정의하기, 보고서, 문제 만들기, 프로젝트, 에세이, 수학 문집 만들기, 노트 만들기, 이력서 쓰기, 반으로 접은 노트 등의 유형이 있으며, 수학적 개념, 과정, 적용의 경험을 쓰는 것은 학습자 자신도 복습할 때 이용할 수 있다. 교류적인 쓰기는 문장을 더 유창하게 표현할 수 있도록 해야 한다.

표현적인 쓰기에서의 초점은 “종이 위에 생각나는 대로(think aloud)” 쓰는 과정에 있다. 표현적인 쓰기는 교류적인 쓰기에 선행한다고 할 수 있으나, 교류적인 쓰기와는 독립적이고 분리된 역할을 하기도 한다. 표현적인 쓰기는 문제, 이슈, 글의 주제에 대한 자신의 생각뿐만 아니라 현재의 느낌도 기록한다. 표현적인 쓰기에서 학생들은 수학 문제의 접근, 모순된다고 생각되는 내용, 아는 것과 모르는 것 등을 세분하여 쓸 수 있고, 이를 통해 이해를 더 명확히 하고 확장시킬 수 있다(Powell & Ropez, 1989). 수학 수업에서 표현적인 쓰기로는 자유롭게 쓰기, 편지 쓰기, 일지 쓰기, 비형식적인 글, 자서전 쓰기, 수학 외의 글 등이 있다(Rose, 1989). 약간 비형식적으로 쓰여지는 표현적인 쓰기는 사고 과정을 명확히 하도록 의도된 것으로, 학생들이 수학자가 되도록 돕는 역할을 할 수 있다.

쓰기 활동에 관한 많은 연구가 이루어짐에 따라 학자들마다 쓰기 활동의 유형을 여러 가지로 분류하고 있다. 본 연구에서는 수학 일지를 만들 때 교류적 쓰기와 표현적 쓰기의 문항을 넣어 학생들이 다양한 종류의 쓰기 전략을 사용하고, 그에 따른 효과를 얻을 수 있도록 하였다.

2. 수학 일지 쓰기의 효과와 지도 방안

가. 수학일지쓰기의 효과

수학일지쓰기에 대해 Countryman(1992)은 수학 일지를 읽음으로써 아동들이 무엇을 이해하고 있는지, 이해하지 못한 것은 무엇인지, 좋아하는 것과 싫어하는 것, 수학습시간에 걱정하는 것 등에 대해 기존의 평가방법들 보다 더 잘 알게 된다고 했다. Borasi와 Rose(정재은, 2005)는 수학 학습은 일지 쓰기를 통해 아동들이 학습 과정에서 부딪히는 문제와 수학에 대한 태도와 불안을 표현할 수 있는 기회를 제공해야 한다고 하였다. 김미선(2001)은 수학일지 쓰기는 아동의 오개념을 진단하고 교정하는데 매우 가치 있는 학습도구로써 교사

에게는 아동들의 사고 과정을 좀 더 분명히 인식할 수 있는 진단적인 도구와 교수계획의 수립과 교수전략의 개발 자료로 사용되며, 아동에게는 자신의 수학 학습을 짚어보는 계기를 마련함으로써 수학적 성향, 수학의 유용성에 대한 신념, 수학 학습자로서 자아관에 좋은 영향을 미치는 자료로 활용된다고 하였다. 연영만(2004)은 일지를 씌으로써 수업 시간에 질문을 하지 않는 아동과도 의사소통이 이루어질 수 있다는 점이 일지쓰기의 이점이라 할 수 있다고 하였다. 그리고 수학에서의 일지 쓰기는 아동의 수학적 성향, 수학의 유용성에 대한 그들의 신념, 수학 학습자로서 자기 자신에 대한 견해에 긍정적으로 영향을 미칠 수 있다고 하였다.

나. 수학일지쓰기의 기본 방향 및 지도 방안

교사는 학생들에게 처음 수학에 관한 글을 쓰게 할 때 무엇을 어떻게 하게 해야 할지 고민이 될 수 있다. 수학일지쓰기의 기본 방향으로서, 먼저 교사는 학생들의 표현에 대한 수용적인 환경을 조성해야 한다. 즉 학생들이 수학 시간에 배운 내용을 자신 있고 자유롭게 표현할 수 있도록 불안감이나 부담감을 주지 않고 우호적인 교실 분위기를 조성하는 것이 필요하다. 그리고 교육과정을 기초로 학생의 수준에 맞는 일지 자료를 구안해야 한다. 일지의 문항은 학년별 수준과 개인별 학습 정도, 흥미 정도에 따라 달라질 수 있다. 그리고 구안한 자료를 학생들에게 제시할 때에는 어떤 쓰기의 종류를 선택할지, 어떤 주제와 내용에 대해서, 언제 제시하고, 피드백을 어떻게 줄 것인지, 학생들이 글을 쓰도록 하기 위해 무엇을 해야 할 지를 고려해야 한다. 그리고 일지 쓰기를 통해 얻은 정보는 학생의 평가 자료로 활용한다. 효율적인 피드백을 위해 객관적이고 타당한 평가 기준을 마련하여 그에 따라 논평을 써주는 것이 좋다. 마지막으로 일지를 통한 피드백을 교수 계획에 반영을 해야 한다. 교사는 학생의 수학 일지를 읽음으로써 학생 개인별로 부족한 점을 진단하여 후속지도의 방향을 결정하고, 자신의 교수력을 향상시키는데 도움이 되도록 해야 한다.

3. 선행연구 분석

초등학생부터 고등학생까지 수학일지쓰기와 관련된 국내 연구들은 쓰기활동의 효과를 수학 학업성취도와 학습태도 면에서 살펴보고 있다. 각 연구결과를 표로 나타내어 보면 <표 1>과 같다.

<표 1> 국내 선행연구 결과

연구자	연구결과	
이숙희 (2003)	주제	수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향 연구
	형태	질적연구
	대상	중학교 2학년 1개 반 실시. 그 중 상·하위그룹 3명 씩 인터뷰 실시.
	기간	주당 4회 씩 4개월
	결론	수학일지 쓰기는 학생들의 수학적 태도와 수학 학습, 교사-학생간의 관계와 교사 자신에게 긍정적인 영향을 줌.
허양원 (2007)	주제	수학 일지쓰기 활동이 수학 학업성취도 및 학습태도에 미치는 효과
	형태	양적연구
	대상	초등학교 6학년 2개 학급 (비교집단과 실험집단)
	기간	주당 4회 씩 5개월
	결론	수학 학업성취도 면에서 단기적으로는 실험집단의 하위그룹에서 유의미한 차이가 있었고 학습지도가 지속될수록 상, 하위 그룹 모두 긍정적인 효과가 나타남. 수학 태도에 있어서 교과에 대한 자아개념과 학습습관은 효과가 없었으나, 교과에 대한 태도 면에서는 효과가 나타남.
김현남 (2008)	주제	수학일지쓰기에 관한 연구
	형태	양적연구, 질적연구
	대상	중학교 3학년 1개반 실시. 그 중 상, 중, 하 각각 2명씩 인터뷰 실시.
	기간	주당 4회 씩 1개월
	결론	수학일지쓰기가 중·상위 그룹 학생들의 수학적 태도에 긍정적인 영향을 주었고, 학생들은 수학일지에서 자신의 감정, 느낌 등을 자유롭게 표출하며 교사-학생간의 관계에 긍정적인 영향을 줌.
정재은 (2005)	주제	수학일지 쓰기가 초등학생의 정의적 특성에 미치는 영향 연구
	형태	양적연구
	대상	초등학교 4학년 2개 학급 (비교집단과 실험 집단)
	기간	주당 1~2회 씩 2개월
	결론	수학일지 쓰기가 하위 수준의 학생들에게 정의적 특성(수학 교과에 대한 자아개념, 태도, 흥미, 불안 감소, 학습습관)에 있어서 긍정적인 영향을 줌.
박명진 (2007)	주제	수학 일지 쓰기 활동이 문장제 해결력 신장에 미치는 효과
	형태	양적연구
	대상	초등학교 6학년 34명
	기간	주당 1~2회 씩 10주
	결론	학생들이 문제 해결 전략을 적극적으로 수행하도록 변화 하였고, 아이디어 공유와 모르는 것에 대해 적극적으로 표현하고, 풀이과정을 반성하려는 태도가 강화됨.

양지영 (2003)	주제	의사소통중심 수업이 수학적 성향에 미치는 영향
	형태	질적연구
	대상	중학교 2학년 3명
	기간	16주
	결론	의사소통중심의 수업 중 수학 일지 쓰기를 통한 소집단 협력 학습에 대해 학습자들이 긍정적인 반응을 보였으며, 이 수업이 학습자의 수학적 태도를 긍정적으로 변화시킨.
임상연 (2003)	주제	수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기에 대한 연구
	형태	양적연구, 질적연구
	대상	고등학교 2학년 32명. 태도의 변화가 큰 학생 6명 인터뷰 실시
	기간	주당 4회 씩 4개월
	결론	수학에 대한 흥미와 호기심, 자신감이 높아졌고, 수학학습태도에 긍정적인 영향을 줌. 수학에 대한 인내심과 끈기는 일지쓰기와 연관이 적음.
연영만 (2004)	주제	수학적 의사소통 능력 신장을 위한 수학일지 쓰기 지도 방안
	형태	양적연구, 질적연구
	대상	초등학교 4학년 41명 실시. 이 중 상·중·하 각각 6명의 효과를 분석
	기간	주당 2회씩 3개월
	결론	실험집단의 수학적 의사소통 능력이 향상됨.
구윤숙 (2002)	주제	수학일지쓰기가 학습장애 아동의 수학문장제 문제 해결과 자기 효능감에 미치는 영향
	형태	양적연구
	대상	초등학교 6학년 수학부진 학생 20명 (실험집단 10명, 통제집단 10명)
	기간	주당 2회씩 5주
	결론	수학부진학생들에게 수학일지쓰기 학습이 문장제 문제해결력과 자기 효능감 향상에 효과가 없고 오히려 표상학습과 반복학습이 더욱 효과적임.
이인태 (2008)	주제	수학일지쓰기를 통한 피드백교육이 학습부진 학생들의 학업성취도에 미치는 영향
	형태	질적연구, 양적연구
	대상	고등학교 1학년 부진아 6명 (실험집단 3명, 통제집단 3명)
	기간	주당 2회씩 4개월 일지쓰기. 상담과 함께 피드백제공 (1인당 주 1회)
	결론	수학일지쓰기를 통한 피드백교육이 학습부진 학생들의 학업성취도와 수학적 성향 향상에 도움이 됨.

이상의 연구를 종합해 볼 때, 수학 학습에서의 쓰기활동에 대한 연구 대부분이 초등학교 고학년 이상을 대상으로 이루어졌으며, 학생들이 수학 일지를 작성할 때 사용한 내용 정리 방법에 대한 연구는 거의 이루어지 않은 실정이다. 이에 본 연구에서는 수학 일지쓰기 활

동이 초등학교 3학년 학생들의 수학 학업성취도 및 정의적 특성에 미치는 영향을 알아보고, 학생들이 내용을 정리할 때 많이 사용하는 방법을 살펴보고자 하였다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 연구 대상

제주에 소재한 J초등학교 3학년 2개 학급(67명)을 연구대상으로 선정하였다. 이 학교는 일반 주택 밀집지역에 있으며 아동의 학력수준과 가정의 사회·경제적 수준은 중위권에 해당한다. 비교집단의 선정은 위하여 수학과 학습지도 및 학생들의 수준과 성향이 비슷한 반들 중에서 1학기 학업성취도 평가를 토대로 검사결과를 실시한 결과 동질성이 확인된 1개 반을 최종적으로 선정하였다.

2. 연구 절차

<표 2> 연구의 기간 및 세부 추진 내용

기 간	내 용
2010. 01 ~ 2010. 02	• 연구 주제 및 문제 선정
2010. 02 ~ 2010. 08 2010. 05 ~ 2010. 06	• 연구 주제 관련 자료 수집 및 문헌 연구 • 수학 일지쓰기 활동 프로그램 적용 (예비 연구)
2010. 03 2010. 09 2010. 09 ~ 2010. 12 2010. 11 2010. 12	• 사전 수학 학업성취도 실시 • 사전 수학 정의적 특성 검사 실시 • 수학 일지쓰기 활동 프로그램 적용 (본 연구) • 사후 수학 학업성취도 검사 실시 • 사후 수학 정의적 특성 검사 실시
2011. 01 ~ 2011. 07	• 연구 결과의 정리 및 분석, 논문 작성

3. 연구 설계

본 연구의 연구 문제를 해결하기 위한 연구 방법으로는 준실험설계의 이질통제집단 전후

검사 설계가 적용되었으며, 구체적인 연구의 설계 모형은 <표 3>과 같다.

<표 3> 연구의 설계 모형

집단	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험집단 비교집단	T1, T2	X1 X2	T3, T4

T1 : 사전 수학 정의적 특성 검사, T2 : 사전 수학 학업성취도 검사

T3 : 사후 수학 정의적 특성 검사, T4 : 사후 수학 학업성취도 검사

X1 : 수학 학습 정리단계 및 과제 학습에서 수학 일지쓰기 활동지도

X2 : 수학 학습에서의 수학 교과서 중심의 교수·학습지도

4. 검사 도구

가. 수학 학업성취도 검사

사전 수학 학업성취도 검사는 연구 집단과 비교 집단의 동질성을 확인하기 위한 자료로서, 대구광역시교육청 주관으로 개발·보급되어 2010년 3월 9일에 전국에서 동시에 실시한 교과학습 진단평가 문항을 사용하였다. 그리고 이 평가의 성적에 따라 실험 집단과 비교 집단의 학생들을 상·하위 그룹으로 나누어 사전·사후 수학 학업성취도를 분석하였다. 사후 수학 학업성취도 검사는 연구 집단과 비교 집단의 변화를 확인하기 위한 자료로서, 학교 자체에서 출제되어 11월에 시행한 2학기 중간 학업성취도 평가 문항을 사용하였다.

나. 수학 정의적 특성 검사

본 연구에서는 수학 교과에 대한 정의적 측면에서 수학에서의 쓰기활동이 수학 정의적 특성에 미치는 효과를 알아보기 위하여 한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학 학습태도 검사 도구를 사전·사후에 동일하게 이용하였다. 이 검사지의 문항은 40개로서 ‘교과에 대한 자아개념’, ‘교과에 대한 태도’, ‘교과에 대한 학습습관’의 세 영역으로 분류할 수 있다.

<표 4> 수학 정의적 특성 검사의 영역에 따른 하위 요인별 문항번호 및 문항 수

영역	하위 요인	문항 번호	문항 수
교과에 대한 자아개념	우월감-열등감	1, 2, 3, 4, 5	10
	자신감-자신감 상실	6, 7, 8, 9, 10	
교과에 대한 태도	흥미-흥미 상실	11, 12, 13, 14, 15	15
	목적의식-목적의식 상실	16, 17, 18, 19, 20	
	성취동기-성취동기 상실	21, 22, 23, 24, 25	
교과에 대한 학습습관	주의 집중	26, 27, 28, 29, 30	15
	자율 학습	31, 32, 33, 34, 35	
	학습 기술 적용	36, 37, 38, 39, 40	

5. 수학 일지쓰기 지도

수학일지 양식은 선행 연구를 참고·보완하여 일반 차시에 적합한 수학 일지와, 단원이 끝날 때에 적합한 일지를 제작하였다. 본 연구가 시작되기 전에 수학일지를 쓰는 방법을 설명하고 일지쓰기는 주당 4번씩 과제로 진행되었다. 교사는 학생들의 수학일지에 적극적으로 관심을 가지고 확인과 첨삭을 하며, 잘된 일지를 보여주고 격려와 칭찬을 통해 학생들의 꾸준한 참여를 유도하였다. 본 연구에서 사용한 수학일지는 다음과 같다.

수학 일지 -이름: _____

● 온도가 ()번 ()일 ()요일
● 단원: _____

1. 오늘 수학 시간의 배운 내용을 무엇이었나요?

2. 오늘 수학 시간의 배운 내용 중에서 어렵게 할 때는 것과 어렵지 않게 할 때는 것은 무엇이며, 그 이유가 무엇인지 적어주세요.

어렵게 할 것의 이유	어렵지 않게 할 것의 이유

3. 오늘 수학 시간의 배운 내용은 다양한 방법으로 정리해보세요.
● 계산표본, 문제 만들기, 이야기 만들기, 시 쓰기, 그림 그리기, 만화 그리기, 문제유기, 노래 만들기, 설명서 만들기 등 (정답을 정답으로 삼으십시오.)

[그림 1] 수학 일지의 기본 형태

수학 일지 -이름: _____

● 온도가 ()번 ()일 ()요일
● 단원: _____

● 이번 단원에서 배운 내용을 떠올려보고, 다양한 방법으로 정리해봅시다.
● 계산표본, 문제 만들기, 이야기 만들기, 시 쓰기, 그림 그리기, 만화 그리기, 문제유기 등

[그림 2] 단원 정리 용 수학 일지 형태

[그림 1]의 수학 일지의 기본 형태는 단원의 매 차시가 끝날 때마다 쓰는 일지 형태로서, 1번에는 오늘 수학 시간에 배운 내용을 정리해보도록 하였다. 2번은 배운 내용 중에서 이해가 잘 되는 것과 되지 않는 것, 그에 대한 이유를 정리하도록 하였다. 그리고 3번은 그 시간에 배운 내용을 자기 나름의 방법으로 자유롭게 정리해보도록 하였다.

[그림 2]의 단원 정리 용 수학 일지 형태는 한 단원이 끝날 때마다 쓰는 일지 형태로서, 이번 단원에서 배운 내용을 다양한 방법으로 정리해보도록 하였다.

IV. 연구 결과 분석

1. 수학 학업성취도 변화 분석

가. 대상 전체 학생의 수학 학업성취도 분석 결과

실험 집단과 비교 집단의 학생들의 사전 점수와 사후 점수 사이에 어떤 상관을 보이는지 알아보기 위하여 '평균 비교-대응 표본 T검정'을 실시하였다. 분석 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 학생 전체에 대한 사전·사후 수학 학업성취도 상관 분석 결과 (N=35, 32)

구분		M	SD	t	p
실험집단	사전 검사	94.17	8.36	3.821	.001
	사후 검사	88.00	12.12		
비교집단	사전 검사	95.50	5.36	2.937	.006
	사후 검사	90.75	9.72		

실험 집단의 사전 검사와 사후 검사를 t검정으로 분석한 결과 $p=.001$ 로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의하다고 할 수 있다. 또한 비교 집단의 사전 검사와 사후 검사를 분석한 결과 $p=.006$ 으로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의함을 보이고 있다. 두 집단 모두 유의한 차이를 보였지만 결과적으로 실험 집단이 비교 집단보다 사전 검사와 사후 검사 사이의 평균 차이가 더 유의하다고 할 수 있다. 이 결과, 수학 일지 쓰기는 3학년 학생들의 학업성취도 향상에 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

나. 상·하위 그룹의 수학 학업성취도 분석 결과

상위 집단과 하위 집단의 학생들의 사전 점수와 사후 점수 사이에 어떤 상관성이 있는지 알아보기 위하여 '평균 비교-대응 표본 T검정'을 실시하였다. 분석 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 상·하위 그룹의 사전·사후 수학 학업성취도 상관 분석 결과 (N=17, 16, 18, 16)

구 분			M	SD	t	p
상위	실험집단	사전 검사	98.94	1.48	3.873	.001
		사후 검사	89.18	10.56		
	비교집단	사전 검사	99.43	1.21	2.267	.039
		사후 검사	93.50	10.11		
하위	실험집단	사전 검사	89.67	9.67	1.577	.133
		사후 검사	86.89	13.64		
	비교집단	사전 검사	91.56	4.99	1.838	.086
		사후 검사	88.00	8.76		

상위 집단에서 실험 집단의 사전·사후 학업성취도 검사의 t검정 결과 $p=.001$ 로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의하다고 할 수 있다. 또한 상위 집단에서 비교 집단의 사전·사후 학업성취도 검사의 t검정 결과 $p=.039$ 로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의함을 보이고 있다.

하위 집단에서 실험 집단의 사전·사후 학업성취도 검사의 t검정 결과 $p=.133$ 으로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의하지 않다고 할 수 있다. 또한 하위 집단에서 비교 집단의 사전·사후 학업성취도 검사의 t검정 결과 $p=.086$ 으로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의하지 않음을 보이고 있다. 결과적으로 실험 집단의 상위 집단과 하위 집단의 사전·사후 검사 결과를 비교해보았을 때 상위 집단에게서 유의미한 차이를 보이고 있음이 나타났다.

이 결과, 수학일지쓰기는 학업성취도 향상에 있어서 하위 집단보다 상위 집단에게 효과가 더 있음을 알 수 있다.

다. 장·단기 그룹의 수학 학업성취도 분석 결과

장기 참여 집단과 단기 참여 집단 학생들의 사전 점수와 사후 점수 사이에 어떤 상관성이

있는지 알아보기 위하여 ‘평균 비교-대응 표본 T검정’을 실시하였다. 분석 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 장·단기 그룹의 사전·사후 수학 학업성취도 상관 분석 결과 (N=16, 19)

구분		M	SD	t	p
장기 참여 집단	사전 검사	96.19	4.79	3.230	.006
	사후 검사	91.50	6.99		
단기 참여 집단	사전 검사	92.47	10.31	2.726	.014
	사후 검사	85.05	14.72		

장기 참여 집단의 사전 검사와 사후 검사의 t검정 결과 $p=.006$ 으로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의하다고 할 수 있다. 또한 단기 참여 집단의 사전 검사와 사후 검사의 t검정 결과 $p=.014$ 로 5% 유의수준에서 두 시험 사이의 평균 차이는 유의함을 보이고 있다. 결과적으로 두 집단 모두 사전 검사에 비해 유의미한 차이를 나타내고 있으나, 장기 참여 집단이 단기 참여 집단 보다 사전 검사와 사후 검사 사이의 평균 차이가 더 유의하다고 할 수 있다.

이 결과, 수학 일지쓰기 활동을 오래할 수록 학업성취도 향상에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

2. 수학에 대한 정의적 특성 변화 분석

가. 대상 전체 학생의 수학 정의적 특성 분석 결과

실험집단과 비교집단의 수학 정의적 특성은 설문지의 각 문항에 배점을 부여하여 ‘평균비교-독립표본 T검정’을 이용하여 분석하였다. 긍정문(32개 문항)의 경우 ‘항상 그렇다’는 5점, ‘대체로 그렇다’는 4점, ‘보통이다’는 3점, ‘대체로 그렇지 않다’는 2점, ‘전혀 그렇지 않다’는 1점을 부여하였고, 부정문(5번, 9번, 13번, 17번, 23번, 26번, 35번, 36번 문항)의 경우에는 역방향으로 배점을 부여하여 자료를 처리하였다. 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8> 학생 전체에 대한 사전·사후 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=35, 32)

구분		M	SD	t	p
사전검사	실험집단	140.23	21.26	-.346	.273
	비교집단	138.19	26.95		
사후검사	실험집단	146.54	28.21	-1.183	.064
	비교집단	139.09	22.76		

학생 전체에 대한 사전 수학 정의적 특성의 t검정 결과 $p=.273$ 으로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 통계적으로 두 집단은 동질집단으로 간주할 수 있다. 그리고 사후 수학 정의적 특성의 t검정 결과 $p=.064$ 로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 사전 검사와 비교해 보았을 때, 사후 검사는 통계적으로 유의미한 차는 없으나 실험집단 학생들이 평균적으로 많은 향상을 보여 p값이 작아진 것으로 나타난 것으로 보인다.

영역별로 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여 수학 정의적 특성을 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관으로 나누어 분석하였다. 분석 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9> 학생 전체에 대한 사전·사후 영역별 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=35, 32)

구분		M	SD	t	p	
사전검사	교과에 대한 자아개념	실험집단	34.37	6.53	-.382	.021
		비교집단	33.59	9.94		
	교과에 대한 태도	실험집단	56.46	9.38	-.674	.510
		비교집단	54.84	10.21		
	교과에 대한 학습습관	실험집단	49.40	7.48	.175	.644
		비교집단	49.75	8.86		
사후검사	교과에 대한 자아개념	실험집단	37.23	7.48	-1.146	.170
		비교집단	34.81	9.71		
	교과에 대한 태도	실험집단	58.57	11.94	-1.096	.070
		비교집단	55.63	9.85		
	교과에 대한 학습습관	실험집단	50.74	11.01	-.862	.094
		비교집단	48.66	8.50		

‘교과에 대한 자아개념’ 영역에서 사전 검사에서는 $p=.021$, 사후 검사에서는 $p=.170$ 을 나타낸 것으로 보아 두 집단 사이에 유의미한 변화가 있다고 할 수 있다. ‘교과에 대한 태

도' 영역과 '교과에 대한 학습습관' 영역에서는 사전 검사와 사후 검사에서 통계적으로 유의미한 차이를 주지 않는 것으로 나타났다. 그러나 그 해석에 있어서 사전 검사와 사후 검사에 약간의 차이가 있다. 영역별로 보았을 때 '교과에 대한 자아개념' 과 '교과에 대한 태도' 면에서 실험집단이 비교집단보다 평균적으로 많은 향상을 보였음을 나타내고 있으며 '교과에 대한 학습습관' 면에서 사전에는 비교집단이 우위에 있었으나 사후에는 실험집단이 우위에 있음을 나타내고 있다.

'교과에 대한 자아개념'(1번~10번)과 '교과에 대한 태도'(11번~25번), '교과에 대한 학습습관'(26번~40번)의 세 영역을 각 문항 별로 빈도와 백분율(%)을 나타내고, '비모수 검정-독립 2표본'으로 분석하였다.

나. 상·하위 그룹의 수학 정의적 특성 분석 결과

상·하위 그룹의 수학 정의적 특성은 설문지의 각 문항에 배점을 부여하여 '평균비교-독립 표본 T검정'을 이용하여 분석하였다. 분석한 결과는 <표 10>과 같다.

<표 10> 상·하위 그룹의 사전·사후 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=17,16,18,16)

구분			M	SD	t	p
사전검사	상위	실험집단	144.53	20.94	.241	.811
		비교집단	146.38	23.12		
	하위	실험집단	136.17	21.33	-.716	.479
		비교집단	130.00	28.71		
사후검사	상위	실험집단	145.94	26.84	-.153	.879
		비교집단	144.69	19.31		
	하위	실험집단	147.11	30.21	-1.418	.166
		비교집단	133.50	25.13		

사전 수학 정의적 특성 검사에서 상위 그룹은 t검정 결과 p=.811, 하위 그룹은 p=.479로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 실험 집단과 비교 집단의 상·하위 그룹은 동질집단으로 간주할 수 있다. 사후 수학 정의적 특성 검사에서 상위 그룹의 t검정 결과 p=.879, 하위 그룹은 p=.166으로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 이 결과 수학 일지 쓰기는 상·하위 그룹의 정의적 특성에 변화를 주지 않았다고 할 수 있다.

그러나 상위 집단의 경우, 사전 검사와 비교했을 때 사후 검사에서 실험 집단은 평균적으로 약간 향상된 반면, 비교 집단은 오히려 점수가 떨어진 것을 알 수 있다. 그리고 하위 집단의 경우, 실험 집단은 평균적으로 많은 향상을 보인 반면, 비교 집단은 소폭 향상된 것을 알 수 있다. 따라서 상위 그룹과 하위 그룹은 실험·비교 집단 간에 통계적으로 의미 있는 차이를 보이지 않았지만, 실험 집단에서 평균적으로 향상을 보였으며 특히 하위 그룹에서 두드러진 향상을 보인 것을 알 수 있다.

영역별로 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여 수학 정의적 특성을 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관으로 나누어 영역별로 분석하였으며, 분석 결과는 <표 11>과 같다.

<표 11> 상·하위 그룹의 사전·사후 영역별 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=17,16,18,16)

구 분				M	SD	t	p
사 전 검 사	교과에 대한 자아개념	상위	실험집단	36.06	6.60	.091	.311
			비교집단	36.31	9.31		
		하위	실험집단	32.78	6.22		
			비교집단	30.88	10.09		
	교과에 대한 태도	상위	실험집단	58.29	8.37	.152	.745
			비교집단	58.75	8.91		
		하위	실험집단	54.72	10.17		
			비교집단	50.94	10.17		
	교과에 대한 학습습관	상위	실험집단	50.18	7.82	.416	.880
			비교집단	51.31	7.85		
		하위	실험집단	48.67	7.29		
			비교집단	48.19	9.76		
사 후 검 사	교과에 대한 자아개념	상위	실험집단	38.71	6.33	-.371	.256
			비교집단	37.57	8.40		
		하위	실험집단	35.83	8.37		
			비교집단	31.88	10.29		
	교과에 대한 태도	상위	실험집단	57.65	12.56	-.248	.119
			비교집단	56.69	9.31		
		하위	실험집단	59.44	11.61		
			비교집단	54.56	10.56		
	교과에 대한 학습습관	상위	실험집단	49.59	10.08	.212	.197
			비교집단	50.25	7.60		
		하위	실험집단	51.83	12.01		
			비교집단	47.06	9.28		

사전 검사 결과 세 영역에서 모두 상위 수준과 하위 수준의 실험 집단과 비교 집단은 모두 동질집단인 것으로 나타났으며 사후 검사 결과에서도 세 영역에서 모두 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 그 해석에 있어서는 사전·사후 검사에서 약간의 차이가 있다. 실험 집단의 상·하위 그룹을 비교해 보았을 때 ‘교과에 대한 자아개념’ 영역에서 두 수준 모두다 평균적으로 향상되었지만 상위 수준보다 하위 수준 학생들의 점수가 더 향상했음을 알 수 있다. 또한 ‘교과에 대한 태도’와 ‘교과에 대한 학습습관’ 영역에서 실험 집단의 상위 수준 학생들의 정의적 점수가 평균적으로 떨어진 반면, 하위 수준 학생들의 점수는 올랐음을 나타내고 있다.

이 결과 수학 일지 쓰기는 정의적 특성을 영역별로 나누어 보았을 때 두 수준의 그룹 간에 통계적으로 유의미한 차이는 보이지 않았지만 하위 수준의 학생들에게 평균적으로 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

‘교과에 대한 자아개념’(1번~10번)과 ‘교과에 대한 태도’(11번~25번), ‘교과에 대한 학습습관’(26번~40번)의 세 영역을 각 문항 별로 빈도와 백분율(%)을 나타내고, ‘비모수 검정-독립 2표본’으로 분석하였다.

다. 장·단기 그룹의 수학 정의적 특성 분석 결과

장·단기 그룹의 수학 정의적 특성은 실험 집단 35명을 참여한 기간에 따라 장기 집단(16명), 단기 집단(19명)으로 나누어 분석하였다. 설문지의 각 문항에 배점을 부여하여 ‘평균 비교-독립표본 T검정’을 이용하여 분석하였다. 분석한 결과는 <표 12>와 같다.

<표 12> 장·단기 그룹의 사전·사후 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=16, 19)

구분		M	SD	t	p
사전검사	장기 참여 집단	146.44	21.27	-1.623	.631
	단기 참여 집단	135.00	20.33		
사후검사	장기 참여 집단	154.75	28.63	-1.617	.696
	단기 참여 집단	139.63	26.64		

장기·단기 참여 집단의 사전 수학 정의적 특성에 대한 t검정 결과 p=.631로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 보아 두 집단은 동질집단으로 간주할 수

있다. 그리고 사후 수학 정의적 특성에 대한 분석 결과는 $p=.696$ 으로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 사전 검사 결과와 비교해 보았을 때 장기 참여 집단의 점수가 평균적으로 더 향상한 것으로 보아 일지 쓰기에 오랫동안 참여할수록 정의적 특성에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다.

장단기 그룹의 수학 정의적 특성이 영역별로 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여 수학 정의적 특성을 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관으로 나누어 영역별로 분석하였으며, 분석 결과는 <표 13>과 같다.

<표 13> 장단기 그룹의 사전·사후 영역별 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=16, 19)

구 분		M	SD	t	p	
사전 검사	교과에 대한 자아개념	장기 참여 집단	36.13	6.98	-1.484	.524
		단기 참여 집단	32.89	5.90		
	교과에 대한 태도	장기 참여 집단	58.44	8.89	-1.151	.873
		단기 참여 집단	54.79	9.69		
	교과에 대한 학습습관	장기 참여 집단	51.88	7.53	-1.860	.843
		단기 참여 집단	47.32	6.96		
사후 검사	교과에 대한 자아개념	장기 참여 집단	39.56	6.23	-1.743	.474
		단기 참여 집단	35.26	8.03		
	교과에 대한 태도	장기 참여 집단	60.44	13.44	-.845	.352
		단기 참여 집단	57.00	10.62		
	교과에 대한 학습습관	장기 참여 집단	54.75	11.32	-2.069	.331
		단기 참여 집단	47.37	9.80		

사전 검사 결과 세 영역에서 모두 장기 참여 집단과 단기 참여 집단은 모두 동질집단 인 것으로 나타났으며 사후 검사 결과에서도 세 영역에서 모두 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 위의 결과들을 보았을 때 수학 일지 쓰기에 참여한 기간은 정의적 특성의 영역별 특성에 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

‘교과에 대한 자아개념’(1번~10번)과 ‘교과에 대한 태도’(11번~25번), ‘교과에 대한 학습습관’(26번~40번)의 세 영역을 각 문항 별로 빈도와 백분율(%)을 나타내고, ‘비모수 검정-독립 2표본’으로 분석하였다.

라. 향상을 보인 그룹의 사전·사후 수학 정의적 특성 분석 결과

수학 일지쓰기 전·후 학업성취도에 있어서 향상을 보인 학생들과 향상을 보이지 않은 학생들 사이에 수학에 대한 정의적 특성이 어떻게 다른 가를 살펴보기 위하여 실험에 참여한 학생들을 향상 집단과 그 외 집단으로 나누었다. 학업성취도 사전 검사(1학기 진단 평가)와 학업성취도 사후 검사(2학기 학업성취도 평가)를 표준 점수로 환산하여 점수 차이를 비교하고, 2학기에 향상을 보인 학생들을 향상 집단(15명)으로, 표준 점수가 같거나 떨어진 학생들을 그 외 집단(향상을 보이지 않은 집단)(20명)으로 구분하였다. 수학 정의적 특성은 설문지의 각 문항에 배점을 부여하여 '평균비교-독립표본 T검정'을 이용하여 분석하였다. 분석한 결과는 <표 14>와 같다.

<표 14> 향상·그 외 집단의 사전·사후 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=15, 20)

구분		M	SD	t	p
사전검사	향상 집단	135.33	21.01	-1.187	.244
	그 외 집단	143.90	21.22		
사후검사	향상 집단	148.07	28.74	.279	.782
	그 외 집단	145.35	27.41		

사전 수학 정의적 특성에 대한 분석 결과 $p=.244$ 로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타나 두 집단은 동질집단으로 간주할 수 있다. 사후 수학 정의적 특성에 대한 분석 결과 $p=.782$ 로 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 하지만 사전 검사 결과와 비교해 보았을 때 향상 집단의 점수가 평균적으로 더 향상한 것으로 보아 성적 향상이 정의적 특성의 향상과 관련이 있다는 것을 알 수 있다.

학업 성취도에 있어서 향상을 보인 그룹과 그 외 그룹의 수학 정의적 특성이 영역별로 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여 수학 정의적 특성을 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관으로 나누어 영역별로 분석하였으며, 분석 결과는 <표 15>와 같다.

<표 15> 향상·그 외 집단의 사전·사후 영역별 수학 정의적 특성 분석 결과 (N=15, 20)

구 분		M	SD	t	p	
사전 검사	교과에 대한 자아개념	향상 집단	33.47	6.33	-.705	.486
		그 외 집단	35.05	6.75		
	교과에 대한 태도	향상 집단	54.53	10.27	-1.052	.300
		그 외 집단	57.90	8.64		
	교과에 대한 학습습관	향상 집단	47.33	5.94	-1.438	.160
		그 외 집단	50.95	8.26		
사후 검사	교과에 대한 자아개념	향상 집단	36.80	7.84	-.289	.774
		그 외 집단	37.55	7.39		
	교과에 대한 태도	향상 집단	60.27	11.37	.737	.467
		그 외 집단	57.25	12.43		
	교과에 대한 학습습관	향상 집단	51.00	11.63	.118	.907
		그 외 집단	50.55	10.83		

사전 검사 결과 세 영역에서 모두 향상 집단과 그 외 집단은 모두 동질집단인 것으로 나타났다. 사후 검사 결과에서도 세 영역에서 모두 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 위의 결과들을 보았을 때 학업성취도의 향상과 영역별로 나누어 본 정의적 특성은 상관이 없는 것으로 나타났다.

‘교과에 대한 자아개념’(1번~10번)과 ‘교과에 대한 태도’(11번~25번), ‘교과에 대한 학습습관’(26번~40번)의 세 영역을 각 문항 별로 빈도와 백분율(%)을 나타내고, ‘비모수 검정-독립 2표본’으로 분석하였다.

3. 수학 일지 양상 분석

수학 일지의 ‘3번 문항-오늘 수학 시간에 배운 내용을 다양한 방법으로 정리해보세요.’에 대하여 학생들이 주로 어떤 방법을 사용하여 정리를 하였는지 분석하였다. 학생들이 수학 일지 쓰기에 참여한 기간 동안 배운 수학 교과서의 단원은 총 7개(1. 덧셈과 뺄셈, 2. 곱셈, 3. 원, 4. 나눗셈, 5. 들이와 무게, 6. 소수, 7. 자료정리)이며 이를 수학과와 내용 영역(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계)으로 구분하여 각 영역별로 분석하였다. 학생들이 작성한 내용 중에서 수업 내용과 관계가 없는 내용은 제외시켰으며, 여러 가지 방법을 사용한 경우는 모두 포함시켜서 학생들 사이에 총 횟수의 차이가 있을 수 있다.

수와 연산 영역에 해당하는 단원인 '1. 덧셈과 뺄셈', '2. 곱셈', '4. 나눗셈', '6. 소수'를 배울 때 사용한 내용 정리 방법을 분석한 결과 문제 만들기(문장제)(233회) → 문제 만들기(수식)(137회) → 요점 정리 (87회) → 만화그림(64회) → 다행시(56회) → 느낀점 쓰기(37회) → 마인드맵(15회) → 편지 쓰기(3회) → 이야기 만들기(2회)의 순서로 학생들이 즐겨 사용하고 있었다. 수업 시간에 배운 연산을 사용하여 문장제 문제나 수식 만들기를 가장 쉽게 생각하고, 연산 상황에 들어가는 만화나 그림 그리기, 중요한 개념으로 다행시를 짓는 것도 흥미로워 하였다. 하위권의 학생들은 책에 나와 있는 내용을 옮겨 적는 요점 정리나 느낀 점을 쓰는 방법도 많이 사용하였다.

도형 영역에 해당하는 단원인 '3. 원'을 배울 때 사용한 내용 정리 방법을 분석한 결과 요점 정리(80회) → 문제 만들기(56회) → 느낀점 쓰기(17회) → 다행시(16회) → 만화그림(8회) → 마인드맵(7회)의 순서로 즐겨 사용 하고 있었다. 반지름과 지름의 뜻을 요점 정리하거나 길이를 구하는 문제 만들기를 쉽게 생각하고, 학습을 하면서 느낀 점, 지름이나 반지름으로 다행시를 만드는 것을 흥미로워 하였다.

측정 영역에 해당하는 단원인 '5. 길이와 무게'를 배울 때 사용한 내용 정리 방법을 분석한 결과 문제 만들기(그 외)(73회) → 문제 만들기(문장제)(41회) → 요점 정리(26회) → 다행시(18회) → 만화그림, 마인드맵(9회) → 느낀 점 쓰기(2회)의 순서로 즐겨 사용하고 있었다. 길이와 무게의 연산이나 단위 변환을 괄호 넣거나 수식 형태의 문제로 만드는 것을 가장 쉽게 느끼고, 문장제 문제를 만들거나 개념과 원리를 요점 정리하는 것도 자주 사용하였다. 낱말을 이용하여 다행시 짓기나 만화와 그림, 마인드맵으로 나타내기의 방법도 간혹 사용하는 경우가 있었다.

확률과 통계 영역에 해당하는 단원인 '7. 자료 정리'를 배울 때 사용한 내용 정리 방법을 분석한 결과 요점정리(44회) → 문제 만들기(8회) → 다행시(6회) → 만화그림, 느낀 점 쓰기(3회) → 편지쓰기(1회) 순서로 즐겨 사용하고 있었다. 그래프의 종류를 요점 정리 하는 형식을 가장 많이 사용하고, 그 외의 방법들은 드물게 사용하는 것을 볼 수 있었다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 수업 시간에 배운 내용을 다양한 방법으로 정리하고 표현해보는 수학 일지 쓰기를 적용한 후, 수학 일지 쓰기가 초등학교 3학년 학생의 수학 학업성취도와 수학 정의적

특성에 미치는 영향을 알아보고자 한 것이다. 그리고 이와 더불어 학생들이 수학 일지 쓰기에 배운 내용을 정리할 때 어떤 형식을 선호하는지 분석하고자 하였다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위해 실험 집단과 비교 집단을 구성하여 실험 집단에 4개월간 수학일지 쓰기를 실시하였으며, 수학 일지 쓰기 전·후에 수학 정의적 특성을 검사하였다.

수학 학업성취도 분석의 경우 학생 전체, 상위·하위 그룹, 장기·단기 참여 그룹으로 나누어 실험 집단과 비교 집단의 사전·사후 학업성취도 변화를 분석하였다. 그리고 수학 학습의 정의적 특성 분석의 경우 학생 전체, 상위·하위 그룹, 장기·단기 참여 그룹, 향상·그 외 그룹으로 나누어 실험 집단과 비교 집단의 사전·사후 정의적 특성 변화를 분석하였다. 정의적 특성의 경우 교과에 대한 자아개념, 교과에 대한 태도, 교과에 대한 학습습관의 3가지 영역으로 나누어 자세히 분석하였다. 학생들이 수학 일지에 배운 내용을 정리하는 형식은 수학과목의 내용 영역(수와 연산, 도형, 측정, 확률과 통계)별로 나누어 문제 만들기, 만화그림, 다행시 짓기, 요점 정리, 느낀 점 쓰기, 이야기 만들기, 편지 쓰기, 마인드맵 중에서 어떤 방법을 많이 사용하는지를 분석하였다.

본 연구에서 분석한 결과를 연구 문제별로 제시하면 다음과 같다.

첫째, 수학일지쓰기가 초등학교 3학년 학생들의 수학 학업성취도에 미치는 영향은 어떠한가?

수학 일지 쓰기를 적용한 실험 집단과 적용하지 않은 비교 집단으로 나누어 수학 학업성취도의 사전·사후 상관 분석을 실시한 결과 5% 유의수준에서 두 집단 모두에게 유의미한 차이가 나타났으나 실험집단이 비교집단보다 통계적으로 더 유의미한 차가 있는 것으로 나타났다. 실험집단을 상·하위 그룹으로 나누어 상관 분석을 실시한 결과 상위 그룹은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타난 반면 하위 그룹은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 수학 일지 쓰기를 통한 학업성취도의 향상은 하위 집단보다 상위 집단에게 효과가 더 있는 것으로 나타났다. 또한 실험 집단을 수학 일지 쓰기에 참여한 기간에 따라 장기·단기 그룹으로 나누어 상관 분석을 실시한 결과 장기 참여 그룹은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타난 반면 단기 참여 그룹은 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 즉, 수학 일지 쓰기 활동을 오래할 수록 학업성취도 향상에 긍정적인 효과가 있음을 알 수 있다.

종합하면 수학일지쓰기는 초등학교 3학년 학생들의 수학 학업성취도 향상에 긍정적인 영향을 주었고, 하위 집단보다는 상위 집단에게 효과가 더 크며, 오랫동안 쓰기 활동에 참여할수록 학업성취도 향상에 효과가 더 있음을 알 수 있다.

둘째, 수학일지쓰기가 초등학교 3학년 학생들의 수학 정의적 특성에 미치는 영향은 어떠한가?

실험 집단 전체와 비교 집단 전체 학생들의 정의적 특성을 ‘평균비교-독립표본 T검정’으로 분석한 결과 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 영역별로 나누어 분석했을 때 3가지 영역 모두에서 실험 집단이 비교 집단보다 평균적으로 더 많은 향상을 보였다. 또한 학생들의 응답을 ‘비모수 검정-독립 2표본’으로 분석한 결과 ‘교과에 대한 자아개념’ 영역에서는 ‘우월감-열등감’, ‘교과에 대한 태도’ 영역에서는 ‘성취동기’와 관련하여 실험에 참여한 학생들에게 긍정적인 영향을 주었다. 상위 그룹과 하위 그룹으로 나누어 정의적 특성을 분석한 결과 수학 일지 쓰기는 실험 집단과 비교 집단 간에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았다. 그러나 영역별로 분석했을 때 ‘교과에 대한 자아개념’ 영역에서 ‘우월감-열등감’, ‘교과에 대한 태도’ 영역에서 ‘흥미’와 ‘성취동기’, ‘교과에 대한 학습습관’ 영역에서 ‘자율학습’과 관련하여 실험 집단의 하위 수준 학생들에게 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 따라서 수학 일지 쓰기는 하위 수준의 학생들에게 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다. 실험 집단을 장기 참여 그룹과 단기 참여 그룹으로 나누어 정의적 특성을 분석한 결과 수학 일지 쓰기는 두 그룹 간에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았으나, 장기 참여 집단의 점수가 평균적으로 더 향상된 것을 보였다. 그리고 영역별로 분석했을 때 ‘교과에 대한 자아개념’ 영역에서 ‘우월감-열등감’과 ‘자신감-자신감 상실’, ‘교과에 대한 학습습관’ 영역에서 ‘주의집중’과 ‘자율학습’과 관련하여 장기 참여 집단에게 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 따라서 수학 일지 쓰기는 장기적으로 참여한 학생들에게 긍정적인 영향을 주었다고 할 수 있다. 학업성취도에서 향상을 보인 집단과 그렇지 않은 집단으로 나누어 정의적 특성을 분석한 결과 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 그러나 사전 검사 결과와 비교해 보았을 때 향상 집단의 정의적 특성 점수가 평균적으로 더 향상된 것으로 나타났다. 영역별로 나누어 분석한 결과, 학업성취도 향상은 ‘교과에 대한 태도’ 중에서 ‘성취동기-성취동기 상실’과 ‘교과에 대한 학습습관’ 중에서 ‘주의집중’, ‘자율학습’과 관련하여 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다.

이를 종합하면 수학 일지 쓰기와 정의적 특성과는 통계적으로 유의미한 차이가 없으며, 영역별로는 한 두 문항씩 유의미한 차이를 보인 것으로 나타났다. 그러나 하위 그룹과 장기 참여 그룹에게 평균적으로 향상을 보인 것으로 보아 성적이 낮고 일지를 오래 쓸수록 효과가 더 있음을 알 수 있다. 또한 학업성취도 향상과 정의적 특성은 뚜렷한 상관이 없는

것으로 나타났다.

셋째, 초등학교 3학년 학생들이 수학 내용을 정리할 때 어떤 형식을 주로 사용하는가?

학생들은 배운 내용을 자유롭게 정리할 때 내용 영역별로 정리하는 방법이 다름을 보였다. 수와 연산 영역의 경우 문제 만들기(문장제, 수식) 방법을 가장 선호하고, 도형 영역의 경우 요점 정리와 문제 만들기를 가장 많이 이용하였다. 측정 영역의 경우 문제 만들기(그외, 문장제)를 가장 선호하고, 확률과 통계 영역의 경우 요점 정리 방법을 가장 많이 이용하였다. 이를 종합하면 학생들은 자신이 배운 내용을 정리할 때 문제 만들기나 중요한 요점 정리를 가장 쉽게 느끼고 즐겨 사용한다는 것을 알 수 있다.

본 연구 과정에서 얻은 이상의 결론으로부터 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 초등학교 저학년을 대상으로 한 연구이기 때문에 수학일지 쓰기활동이 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 영향을 알아보는 데에는 한계가 있다. 수학일지 쓰기 활동은 하위권 학생들에게 더욱 효과적이라는 선행연구가 많았지만 본 연구에서는 약간 다른 결과를 나타내었다. 따라서 초등학교 저학년 학생들은 아직 쓰기 능력과 표현 능력, 배운 내용을 정리하는 능력이 부족하다는 점을 감안할 때, 그들의 수준에 맞는 여러 가지 형태의 수학일지쓰기 양식을 구성하여 효과적인 수학일지 쓰기를 해 볼 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서 사용한 '사전·사후 수학 학업성취도 평가지'는 동질성이 검증된 검사지가 아니므로 연구결과를 얻는 데에 영향을 줄 수 있다. 따라서 난이도와 유형의 동질성이 검증된 형태의 검사지를 사용하여 학업성취도의 변화를 보다 정확하게 비교해야 할 것이다.

셋째, 본 연구는 4개월이라는 기간 동안 연구가 이루어졌으나 실험반과 비교반 또는 실험 반 내의 그룹(상위·하위, 장기·단기 그룹)에서 뚜렷하게 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 따라서 후속 연구에서는 연구 기간을 더 충분히 하여 수학 일지 쓰기를 통한 학업성취도와 정의적 특성의 변화에 대한 장기적인 연구가 진행되어야 할 것이다.

넷째, 세 번째 연구 주제 - '수학 내용을 정리할 때 어떤 형식을 주로 사용하는가?'에 대하여 후속 연구가 이루어질 필요가 있다. 단순히 어떤 형식을 선호하는 가에서 더 나아가 학생들의 수준이나 학년에 따라 어떤 형식을 선호하는지, 어떤 형식이 학생들이 배운 내용을 정리하고 기억하는 데에 효과적인지 연구를 해 본다면 수학 학습 지도에 관한 의미 있는 결과를 얻을 수 있을 것이라고 본다.

참 고 문 헌

- 구윤숙(2002). 수학일지쓰기가 학습장애 아동의 수학 문장제 문제 해결과 자기 효능감에 미치는 영향. 석사학위논문, 인천교육대학교 교육대학원.
- 김애주(2004). 수학 쓰기 활동의 지도에 관한 연구. 석사학위논문, 경성대학교 교육대학원
- 김미선(2001). 정의적 요소를 강조한 수학과 수업 모형 개발 및 적용 효과. 석사학위논문, 부산교육대학교 교육대학원.
- 김현남(2008). 수학일지쓰기에 관한 연구. 석사학위논문, 전남대학교 교육대학원.
- 박명진(2007). 수학일지 쓰기 활동이 문장제 해결력 신장에 미치는 효과. 석사학위논문, 광주대학교 교육대학원.
- 박현숙(2000). 수학과 평가도구로서 수학일지 쓰기의 개발과 그 적용 효과 분석. 석사학위 논문, 서울교육대학교 교육대학원.
- 양지영(2003). 의사소통중심 수업이 수학적 성향에 미치는 영향. 석사학위논문, 공주대학교 대학원.
- 연영만(2004). 수학적 의사소통 능력 신장을 위한 수학일지 쓰기 지도 방안. 석사학위논문, 경인교육대학교 교육대학원.
- 이숙희(2003). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향 연구. 석사학위논문, 영남대학교 교육대학원.
- 이인태(2008). 수학일지쓰기를 통한 피드백교육이 학습부진 학생들의 학업성취도에 미치는 영향. 석사학위논문, 경상대학교 교육대학원.
- 이종화·김선희(2003). **수학적 의사소통**. 서울 : 교우사.
- 임상연(2003). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기에 대한 연구. 석사학위논문, 공주대학교 교육대학원.
- 정재은(2005). 수학일지 쓰기가 초등학생의 정의적 특성에 미치는 영향 연구. 석사학위논문, 국민대학교 교육대학원.
- 허양원(2007). 수학 일지쓰기 활동이 수학 학업성취도 및 학습태도에 미치는 효과(초등학교 6학년을 중심으로). 석사학위논문, 진주교육대학교 교육대학원.
- Burns, M.(1995). *Writing in Math Class : A resource for grades 2-8*, Math Solutions Publications.
- Connolly, P.(1989). Writing and the Ecology of Learning. In P. Connolly & T.

Vilardi, *Writing to Learn Mathematics and Science* pp.1-14, Teachers College, Columbia University, New York and London.

Countryman, J.(1992). *Writing to Learn Mathematics*. Heinemann Portsmouth, NH.

Kaplan, A.(2001). *Marvelous Math Writing Prompts*. Scholastic Professional Book, New York.

ABSTRACT

Analysis of Change of Scholastic Achievement & Affective Characteristic and Aspect of Mathematics Journal Writing Activities

Hyun, Wi-Kyoung(Saeseogwi Elementary School)

Choi, Keun-Bae(Jeju National University)

The aim of this study is to look at the influence of math journal writing activities on scholastic achievement in math and math affective characteristic of a 3rd grader of the elementary school. In addition, this study aimed at analyzing what form students prefer when they arrange the learned contents in math journal writing activities.

The analysis results in this study can be suggested by research matter as follows:

First, how is the influence of math journal writing activities on the scholastic achievement in math of the 3rd graders of the elementary school?

As a result of conducting pre & post correlation analysis of the scholastic achievement in math by dividing the students into the experimental group to which math journal writing activities was applied and comparison group to which math journal writing activities wasn't applied, there appeared a significant difference at a 5% significance level in both groups, but the experimental group showed a more statistically significant difference than the comparison group. As a result of conducting correlation analysis by dividing the experimental group into high rank group and low rank group, there appeared more effect on the high rank group than the low rank group in improvement in scholastic achievement through math journal writing activities.

In addition, as a result of making correlation analysis of the experimental group by dividing it into a long-term & short-term group according to the length of period during which they were involved in math journal writing activities, it was found that the longer math journal writing activities lasted, the more positive effect came up on the improvement of scholastic achievement.

Second, how is the influence of math journal writing activities on the math-affective characteristic of the 3rd graders of the elementary school?

There appeared no statistically significant difference between math journal writing activities and math-affective characteristic, excepting one or two questions respectively by realm. However, considering that the low rank group and the long-term group involved in math journal writing activities showed a scholastic improvement on the average, it is known that the lower the school record and the longer the math journal writing activities, it gives more effect on math affective characteristic. In addition, there appeared no clear correlation between the improvement in scholastic achievement and math-affective characteristic.

Third, what form is mostly used when the 3rd graders of the elementary school arrange the math contents?

Students showed a different way of arranging contents by content realm when they freely arranged the learned contents. In case of number & arithmetic operation realm, the question-making[math word problems, numerical formula] method was the most preferred, and in case of a figure realm, essential point arrangement and question-making were the most used. In case of the measurement realm, question-making[the rest, math word problems] was preferred the most and in case of probability and statistics realm, the essential point arrangement was used the most.

Putting all together, it is known that the elementary school graders feel it the easiest to make questions or arrange essential points and tend to use them with fun when arranging the contents which they learned.

Key words : mathematics journal writing activities, scholastic achievement, affective characteristic, aspect of mathematics journal writing activities