한국초등수학교육학회지 11(2), 99-115. Journal of Elementary Mathematics Education in Korea 11(2), 99-115.

현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 아동의 수학적 사고에 미치는 효과
-초등학교 5학년 도형 영역을 중심으로-

김 유 진[1)]

본 연구의 목적은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실제 현장에 적용하여 이러한 학습이 아동의 수학적 사고에 어떠한 효과를 나타내는지 알아보는 데에 있다. 이러한 연구 목적을 위해 서울시 D초등학교 5학년 2개 학급을 연구 대상으로 6주간 17차시에 걸쳐 실험이 이루어졌고, 실험 설계는 전후 검사 통제집단 설계를 하였다. 또한 1학기말 수학 학업 성취도 평가 결과를 기준으로 선정된 실험 집단의 상(30%), 하(30%) 집단 학생들을 대상으로 하여 시기별(전기-중기-후기)로 관찰, 질문지, 녹음, 활동지와 형성평가지 분석의 방법을 사용하여 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 통해 나타난 아동의 수학화 과정이 어떠한지를 각 과정별로 분석하여 살펴보았다. 그 결과 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험 집단의 경우 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고에서 평균 점수가 비교 집단보다 향상되었고 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다. 또한 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 수학 집단에서 수학화 과정의 4단계인 직관적 탐구, 수평적 수학화, 수직적 수학화, 응용적 수학화 각각의 과정에서 상·하위 집단별 학생들은 수업이 전기-중기-후기로 진행되어 갈수록 각 과정의 수학화가 더욱 활발히 일어났음을 알 수 있었다.

[주제어] 현실적 맥락, 수학화 학습, 수학적 사고

Ⅰ. 서 론

지난 50여 년 동안 우리나라의 수학과 교육과정은 수학 학습을 통한 수리적·수학적 사고의 신장을 중요한 목표로 제시해 왔다. 2000년부터 시행되고 있는 제 7차 수학과 교육과정에서도 '다양하고 재미있는 활동을 통한 수학적 사고력과 창의력 배양'을 그 기본 방향으로 정하고, '여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험', '생활 주변에서 일어나는 문제를 수학적으로 관찰, 분석, 조직, 사고하여 해결하는 능력', '수학에 대한 흥미와 관심을 지속적으로 가지고 여러 가지 문제를 합리적으로 해결하는 태도'를 기르는 것을 그 목표로 강조하고 있다. 수학의 교육적 가치에 비추어보더라도 수학적 사고의 함양은 수학교육의 영구적 목표일 수밖에 없을 것이다(강문봉 외, 2005).

그러나 이러한 이상적인 수학교육의 목표에도 불구하고 여전히 실제 학교 현장에서의

---

1) 이화여자대학교 교육대학원

수학교육은 학생들에게 수학적으로 사고할 기회를 제공하기 보다는 교사의 설명과 학생들의 연습에 의해 기계적으로 암기하는 형태로 수업이 이루어지고 있는 실정이다. 게다가 본 연구자가 가르치고 있는 학교 학생들의 경우에는 2-3개의 학원 및 과외 경험을 통해 공식을 암기하여 문제를 푸는 태도에 익숙해져 있을 뿐만 아니라 그를 통해 사전 학습이 이미 갖추어져 있어, 학교 수학 수업 시간에 주어지는 문제에 대하여 학생들은 특별한 사고 과정 없이 수동적으로 반응하고 있다.

이러한 표준적 알고리즘과 같은 기성의 형식적 수학을 설명하고 학생들은 교사나 교과서가 제시한 방법에 따라 응용문제를 풀고 형식적 수학을 연습하는 과정을 반복하는 한, 현실적으로 접하게 되는 실생활의 문제 상황을 명확히 분석하고 이해하며 학생들 나름대로의 다양하고 간편한 방법으로 문제를 해결할 수 있는 수학적 사고 역시 향상시키기 어렵다고 보여진다.

수학 수업의 주체는 학생이며 학생들의 탐구활동과 재발명에 의해 수학적 지식이 구성되는 것이라면 수학을 가르치는 방법은 분명 달라져야 한다. 일찍이 Freudenthal은 수학을 인간의 활동(Freudenthal 1973, 1983)으로 보고 수학은 물리적, 정신적, 사회적 세계의 현상을 조직하는 수단으로 발명되어진 것이라는 인식에서 인간 활동으로서의 수학의 가장 본질적인 특성이 수학화라면 학생들에게도 이러한 수학화의 경험을 제공하는 것이 필수적이라고 보았다. Freudenthal은 수학의 역사적 발생과정과 학생들의 수학 학습 과정의 동형성을 인식하여 학습자가 자명한 것으로 받아들이는 상식에서 출발하여 현상 또는 학습자의 현실(reality)을 수학적 지식으로 조직·정리하고 조직화의 수단이 되었던 수학적 지식이 상위 수준에서 다시 현상(탐구의 대상)이 되는, 반성적 사고에 의한 수준 상승이 이루어지는 불연속적 과정인 수학화 경험을 강조하였다. 이러한 수학화 경험은 학생들에게 수학자들이 수학에 관련된 것들을 발명하는 것과 똑같은 경험을 해보게 함으로써 현실과 추상적인 수학을 연결시킬 수 있는 계기를 마련해 줄 수 있다.

그러나 수학화 경험 학습을 한다고 해도 전통적으로 우리가 맥락 문제라고 생각해 온 문장제 문제와 구체물들을 활용하게 되는 경우에는 지나치게 단순화되고 이상화되며 이미 구조화된 상황이므로 진정한 재발명에 의한 수학화 활동이 이루어지기에는 부적절하다고 보여진다. 전통적인 수학 수업에서 맥락의 역할이 단지 피상적이고 장식적인 것이었다면, 수학화할 영역으로서 현실적 맥락을 더욱 강조한 학습은 수학적으로 다듬어진 문제만이 아니라 학생들의 상상력이 작용될 수 있는, 자연스런 동기를 부여할 수 있는 문제들과 학생들의 지식과 개인적 경험이 의도적으로 사용될 수 있는 문제들로 구성되어 있다. 따라서 이러한 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습은 학생들이 수학을 보다 친숙하게 여기고 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고에서 긍정적인 효과를 가져 올 수 있을 것이라고 기대한다.

이에 본 연구에서는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실제 현장에 적용하여 보고, 이러한 학습이 아동의 수학적 사고(수학의 방법적 측면: 유추적 사고, 발전적 사고, 수학의 내용적 측면: 표현의 사고, 기본 성질의 사고, 조작의 사고)에 어떠한 효과를 나타내는지 알아보고자 한다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수학적 사고

수학과에서 문제를 해결하기 위하여 수학적인 지식, 기능을 활용한다는 것은 자신이 알고 있는 지식 중 어떤 것을 어떻게 활용할 것인가 하는 방법을 알아야 문제를 해결할 수 있는 것이다. 즉, 이 과정에서 필연적으로 필요한 것이 수학적 사고이다.

다시 말해 수학적으로 사고한다는 것은 ① 여러 가지 계산법, 나아가 문제해결에 이르는 명확한 절차 곧, 알고리즘을 능숙하게 구사하고 이를 개발하는 것, ② 수학적인 '안목'을 갖고 충실한 개념적 사고를 하면서 수학적인 용어와 기호를 구사하는 것, ③ 수학적인 명제를 증명하고, 수학적인 개념과 원리, 법칙을 귀납과 유추를 통해 추측하고 발견하는 것, 그리고 ④ 수학의 여러 가지 개념, 원리, 법칙 사이의 관련성을 파악하고 또한 수학적인 내용과 수학 외적인 상황과의 관련성을 파악하여 문제를 수학적으로 해결하는 것과 같이 4가지로 요약할 수 있다(우정호, 1998, pp. 19-20).

또한 이용률(1997)은 片桐重男이 저술한 것을 번역한 "수학 지도의 기초?기본"이라는 책의 내용을 토대로 수학적 사고를 "수학의 학습 지도를 통하여 육성?정착시키는 것이 효율적이라고 생각되는 사고와 문제의 해결방법에 관련된 수학적 사고와 문제의 내용에 관련된 수학적 사고"로 정의하고 있다.

가. 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고

수학의 교수·학습 과정에서 필연적으로 또는 문제를 해결하기 위한 수단으로 제기되는, 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고의 각각에 대하여 알아보기로 한다(강문봉 외, 2005).

(1) 유추적 사고

어떤 사상 A에 대한 성질이나 법칙 또는 해결 방법을 알고자 해도 이것을 알 수 없을 때, A와 구조적으로 유사한 기지(既知)의 사상 A′(이에 대하여는 성질이나 법칙 또는 해결 방법 P′를 알고 있다.)를 생각해 내어, A에 대해서도 P′와 마찬가지의 것이 성립하지 않을까 하고 생각하는 사고 방법이다.

(2) 발전적 사고

대상을 고정적, 종국적인 것으로 보지 않고 끊임없이 새로운 것으로 창조해 나가 발전시키려는 생각, 즉 통합한 것을 보다 넓은 범위에 적용하려 한다거나, 어떤 결과를 구했더라도 보다 더 나은 방법을 추구하거나 보다 일반적이거나 새로운 것을 발견하려는 생각이다. 이 발전적 사고에는 조건 변경에 의한 발전과 관점 변경에 의한 발전이 포함된다.

나. 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고

(1) 표현의 사고

표현의 기본원리나 법칙에 따라 합당하게 나타내어 보려는 사고를 표현의 사고라 한다.

어떤 문제를 직접 처리하지 않고 수의 조작으로 처리하려 하거나, 수의 고찰을 점의 위치나 도형의 크기에 대한 고찰로 대체하려 하고 이의 역을 이용하려 하거나, 수량 또는 그 사이의 관계・법칙을 간결하게 일반적으로 표현한 것이 식임을 알고 이를 이용하려 하거나, 집단에 대한 관찰 자료를 적당히 분류하거나 적절한 그래프로 나타내어 사상에 대한 특징이나 관계를 개괄적으로 파악하려는 사고가 포함된다.

(2) 기본 성질의 사고

기본적인 법칙이나 성질에 착안하려는 사고를 기본 성질의 사고라 한다. 즉, 복잡한 계산을 할 때 교환성, 결합성, 배분성 등의 기본 성질을 이용하려는 사고, 식을 형식적으로 변형할 때 인수분해식이나 전개식 등을 이용하려는 사고, 도형의 개념을 심화할 때 다른 개념과의 관계를 알아보거나, 개념을 확장할 때 증명 문제를 해결하거나, 이동 또는 전개에 관한 성질을 파악할 때 기본적인 성질을 이용하려는 사고 등이다.

(3) 조작의 사고

사상(事象)또는 조작의 의미를 명확히 하거나 그것을 확장하거나, 그것을 바탕으로 사고하는 것을 조작의 사고라 한다. 이 조작의 사고에는, 수의 범위를 확장함으로써 점의 위치나 선분의 길이 등을 수를 써서 표현 가능하도록 하거나 연산이 가능토록 하려는 사고, 도형의 위치를 옮겨도 그 모양이나 크기가 불변이라는 사실을 이용하려는, 즉 합동변환과 같은 기본적인 이동을 이용하려는 사고, 측정에 있어서 표준단위로 측정하려는 사고 등이 포함된다.

2. Freudenthal의 수학화 이론

Freudenthal은 '만인을 위한 수학교육'을 지향하며, 수학 교수 학습에서는 수학화의 과정을 경험시킴으로써 수학의 유용성을 알도록 하는 것을 중시한다. 수학화를 경험시킨다는 것은 학습자로 하여금 주어진 상황으로부터 수학화의 활동을 통하여 학습하고자 하는 수학을 구성하고 활용해가도록 하는 것을 뜻한다.

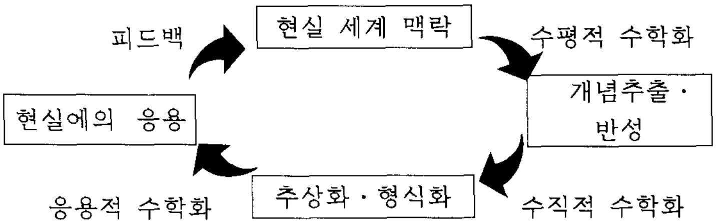
가. 수학화의 정의

수학적 활동의 본질적인 특징을 Freudenthal은 수학화 활동이라고 보고 있다. 수학화는 현상을 수학적 수단인 본질로 조직하는 것을 의미하며 수학화 과정은 이런 현상과 본질의 교대 작용에 의해 수준상승이 이루어지는 불연속적인 과정이다. 이 때 현상이란 수학이 현실을 매체로 확장되어 간다고 볼 때 현실적인 경험일 수도 있고 수학적인 경험일 수도 있으며, 수학화란 수학자들이 수학적 개념, 아이디어, 구조 등을 포함하는 수학적 수단에 의해 현실의 경험을 조직하거나 수학적 경험을 체계화시켜 나가는 것을 의미한다.

또한 수학화를 중요시하는 근거는 학생들에게 수학화 경험을 통해서 수학에 대한 수준 높은 이해와 자신의 세계를 이해하는데 수학적 수단을 사용할 줄 알게 하려는 것이다. 이것을 응용 가능성이라고 한다면 이는 처음에는 수학 그리고 나서 현실 세계로 돌아가는 것을 의미하는 것이 아니라 처음에 현실 세계에서 출발해서 수학화 과정을 거치고 다시 현실 세계로 돌아올 수 있도록 하는 것을 의미한다.

이러한 관점에서 수업 초기 단계에서도 중요하지만 전반적인 수업 과정에서 다루어져야

하며, 그 단계는 다음 <그림 1>과 같이 하나의 학습 사이클로 표현될 수 있다(강문봉 외, 2005).



<그림 1> 수업에서의 수학화 과정(강문봉 외, 2005, p.97)

나. 수학화 활동

수학화 활동을 경험시키고자 하는 근본적인 의도는 학생들에게 의미를 갖지 못하는 수학의 형식을 처음부터 제시하는 것이 아니라 수학의 여러 가지 내용을 재발명해 보게 함으로써 그 필요성을 알게 하면서 점진적으로 형식화해 나가고자 하는 것과 수학과 현실을 밀접하게 연결지음으로써 수학의 유용성을 체험케 하고자 하는 것이다. 좀 더 구체적으로 살펴보면, 학교 수학에서 경험될 수 있는 수학화의 기본적 활동에는 규칙과 패턴 찾기, 추론하기, 정의하기, 일반화, 도식화, 알고리즘화, 국소적 조직화가 있다(김용성, 2000; 유현주, 1997; 정영옥, 1997).

3. 현실적 맥락

실제적 수학교육에서 "현실"은 주로 상식적인 맥락을 다룬다. 맥락은 학생들에게 다양하게 생각할 수 있는 근거를 제공하고 수학의 응용을 미리 제시함으로써 학생들에게 흥미를 불러일으키고 동기화 한다(이수은, 2002).

Treffers(1987)에 따르면, 맥락이 의미하는 바는 "명확하게 표현되어 있지 않은 배경적 가정에 해당하는 것", 혹은 "배경적 가정과 함께 이야기, 주체, 장소에 의해 명확하게 드러나는 배경"이라고 말할 수 있다. 또한 Freudenthal(1991)에 따르면, 맥락이란 수학화 되기 위해 학습자에게 노출된 현실의 영역을 의미하며 맥락이란 단순히 벌거벗은 수학을 감싸는 옷에 불과한 것이 아니며 수학화는 이런 옷의 단추를 단순히 푸는 것과는 전혀 다른 것이다. 즉, 맥락을 명확한 수학적 본질을 방해하기 쉬운 소음으로 여기는 것은 잘못된 것이다. 맥락 자체가 수학적 메시지이며 수학은 이를 해독하는 수단이다(Freudenthal, 1991). 이러한 Freudenthal의 생각은 교수학적 현상학에서 학생의 현실을 분석함으로써 수학을 포함한 현상을 찾아내고, 그러한 현상을 교수학적으로 정돈한 것이라고 볼 수 있다(정영옥, 1997).

그리고 수학화를 지향한 교육에서 문제와 문제 해결 활동은 중요한 부분을 차지하며 이 때 문제는 상황에서 제기되고 발생해야 하며, 아동은 상황에서 문제를 인식하는 것을 학습해야 한다. 이러한 입장에서 보면, 먼저 수학을 배운 다음 실세계에 적용한다는 생각은 잘못된 관점이며, 실세계의 문제를 먼저 생각한 다음 수학화해야 한다. 실세계는 수학화를 가르치는 출발점이 되는 수학적인 문제를 포함하는 의미있는 맥락이다. 수학을 구체적인 맥락을 통해 수학화로 지도함으로써 현실과의 관련이 적재된 풍부한 의미를 갖는 수학이 되어 적용 가능성이 보장된다는 것이다(우정호, 2000).

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구를 위하여 서울특별시 강남구에 위치한 D초등학교 5학년 9개 반 중 2006년 7월 3일에 실시한 1학기말 수학 학업 성취도 평가의 수학 성적이 통계적으로 유의미한 차이가 없는 3개 반 중 수학적 사고 사전검사를 실시하여 동질성이 확인된 두 반(총 66명)을 연구 대상으로 정하고 한 반은 실험 집단(33명)으로, 다른 한 반은 비교 집단(33명)으로 선정하였다.

[표 1] 실험 집단과 비교 집단의 인원수와 비율

집단 / 구성	실험 집단			비교 집단		
	남학생	여학생	계	남학생	여학생	계
인원수(명)	19	14	33	18	15	33
비 율(%)	57.6	42.4	100	54.5	45.5	100

2. 연구 설계

본 연구에서는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 학습자의 수학적 사고와 수학화 과정에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다. 본 연구의 연구 문제를 해결하기 위한 양적 자료 수집의 구체적인 실험 설계 모형은 [표 2]와 같다.

[표 2] 연구의 실험 설계

집단	사전 검사	실험 처치	사후 검사
실험	T1	X1	T2
비교	T1	X2	T2

T1: 사전 수학적 사고 검사　　X1: 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습
T2: 사후 수학적 사고 검사　　X2: 일반적인 수업방법에 의한 수학 학습

실험 집단은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습으로, 수학 <5-나>의 3.도형의 합동, 5.도형의 대칭 단원 수업을 실시한다. 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습의 효과를 보기 위한 사전-사후 검사를 실시하여 그 결과를 통계 분석하며, 현실적 맥락을 활용한 수학화 수업이 이루어지는 동안 학생들을 관찰하고 교사와 학생간, 학생과 학생 간의 의사소통 녹음, 질문지, 활동지와 형성평가지 분석을 통해 수학화 과정에 대한 자료 수집을 실시한다.

3. 측정 도구

본 연구에 사용된 도구는 인지적 측면의 검사 도구로서 수학 교육과정 목표에 근거하여 사전-사후 수학적 사고의 차이를 알아보는 수학적 사고 검사지가 사용되었다.

가. 사전-사후 수학적 사고 검사

사전-사후 수학적 사고 검사는 수학 교육과정 목표에 근거하여 사전-사후 현실적 맥락을 활용한 수학화 경험 수학 학습의 성취도를 알아봄으로써 실험집단과 비교집단의 선수 학습 정도와 비교하여 사후 수학적 사고 능력의 향상 정도를 알아보기 위하여 실시하였다.

수학적 사고 검사지의 문항 내용은 수학과 교육과정 목표에 근거하여 현행 초등학교 제7차 교육과정의 <수학 5-가>단계의 4. 직육면체 단원을 학습한 결과 도달해야 하는 도형 학습의 내용을 중심으로, 앞에서 살펴본 '수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고' 중 도형 영역과 관련된 수학적 사고의 다섯 가지 측면(방법면: 유추적 사고, 발전적 사고, 내용면: 표현의 사고, 기본 성질의 사고, 조작의 사고)을 바탕으로 구성하였다. 검사 문항은 수학 <5-나>단계 교육과정 중 실험 기간 동안 학습한 도형 단원을 교육과정에 제시된 차시별 목표 수준에 근거하여 수학교과서, 수학 익힘책 그리고 교사용 지도서를 참고로 하여 제작하였다. 이렇게 제작된 사전 검사는 신뢰도와 타당도를 높이기 위해 지도 교수와 초등학교 5학년을 가르치고 있는 현장 교사 8인과 대학과 대학원에서 수학을 전공한 동료 교사 1인 등 총 10인의 검토를 거쳤으며 사전 실험을 통해 수정하고 보완하였다.

사전-사후 검사 문항은 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고에서 다섯 가지 측면에 초점을 맞추어 각 3문항씩 총 15문항으로 구성하였고, 문항의 배점은 각 0-2점으로 배점하여 30점 만점으로 구성하였다. 모든 연구 도구의 내용은 지도 교수와 수학을 지도하는 5학년 담임교사들의 조언에 의해 구안하였으며, 사전-사후 수학적 사고 검사지 문항 구성 및 내용은 다음 [표 3], [표 4]와 같다.

[표 3] 사전 수학적 사고 검사지 문항 구성 및 내용

단계	단원	문항 내용	문항 번호
5-가	4.직육면체	직육면체 알아보기	1, 14
		직육면체와 정육면체의 특징 알기	9, 11
		직육면체와 정육면체의 관계 알기	8
		직육면체의 면 사이의 관계 알아보기	3, 4, 15
		직육면체의 겨냥도 그리기	12
		직육면체의 전개도 그리기	2
		직육면체와 전개도의 관계 이해	6
		직육면체의 겨냥도와 전개도 이해	5
		정육면체의 전개도 이해	7
		정육면체의 전개도 그리기	10
		정육면체와 전개도의 관계 이해	13

수학적 사고	수학적 사고의 종류	문항 번호
방법면	유추적 사고	8, 9, 15
방법면	발전적 사고	4, 7, 10
내용면	표현의 사고	1, 5, 6
내용면	기본 성질의 사고	3, 11, 14
내용면	조작의 사고	2, 12,1 3

[표 4] 사후 수학적 사고 검사지 문항 구성 및 내용

단계	단원	문항 내용	문항 번호
5-나	3.도형의 합동	합동인 도형 알아보기	7
		합동인 도형 만들기	9, 10
		합동인 도형의 성질 알아보기	1, 5, 8
		합동인 삼각형 그리기	11, 12
	5.도형의 대칭	선대칭도형 알아보기	14
		선대칭도형의 성질 알아보기	2
		선대칭도형 그리기	13
		점대칭도형 알아보기	14
		점대칭도형 그리기	15
		점대칭의 위치에 있는 도형 알아보기	4
		점대칭의 위치에 있는 도형의 성질 알아보기	3
		점대칭의 위치에 있는 도형 그리기	6

수학적 사고	수학적 사고의 종류	문항 번호
방법면	유추적 사고	2, 4, 12
방법면	발전적 사고	6, 9, 10
내용면	표현의 사고	1, 7, 8
내용면	기본 성질의 사고	3, 5, 14
내용면	조작의 사고	11, 13, 15

나. 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습의 주요 교수-학습 활동 내용

본 연구의 학습 내용은 학교 수학에서 경험될 수 있는 수학화의 기본적 활동 중에서 단원의 매 차시별로 더욱 강조하게 될 활동이며, 수학적 사고 요소 역시 각 학습 내용을 통해 길러지게 될 부분을 제시하였다. 단원의 매 차시별 수학화의 활동과 수학적 사고 요소는 학교 현장의 동료 교사 2인과 함께 수학화 활동 및 수학적 사고에 대하여 논의 후에 선별하였다.

[표 5] 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습 내용

단원/차시	실험 집단과 통제집단의 공통적인 학습 내용	실험집단의 수학화 활동 및 수학적 사고 요소	
		수학화 활동	수학적 사고 요소
3. 도형의 합동 1/7	합동인 도형 알아보기	정의하기	표현의 사고
2/7	합동인 도형 만들기	국소적 조직화	조작의 사고
3/7	합동인 도형의 성질 알아보기	일반화	기본 성질의 사고
4-5/7	합동인 삼각형 그리기	국소적 조직화	조작의 사고

6/7	재미있는 놀이, 문제 해결	국소적 조직화	발전적 사고
7/7	수준별 학습	국소적 조직화	발전적 사고
5. 도형의 대칭 1/10	선대칭도형 알아보기	정의하기	표현의 사고
2/10	선대칭도형의 성질 알아보기	일반화	기본 성질의 사고
3/10	선대칭도형 그리기	국소적 조직화	조작의 사고
4/10	선대칭의 위치에 있는 도형과 성질 알아보고 그려보기	일반화	유추적 사고 조작적 사고
5/10	점대칭도형 알아보기	정의하기	표현의 사고
6/10	점대칭도형의 성질을 알아본 뒤 그려보기	일반화	기본 성질의 사고 조작적 사고
7/10	점대칭의 위치에 있는 도형의 성질을 알아본 뒤 그려보기	일반화	유추적 사고 조작적 사고
8/10	재미있는 놀이, 문제해결	국소적 조직화	발전적 사고
9-10 /10	수준별 학습	국소적 조직화	발전적 사고

다. 수학화 과정 분석의 기준과 방법

다음 [표 6]은 김윤진(2005)의 논문에서 수학화 사례 분석의 기준을 참고하였으며, 분석의 기준 내용은 이수은(2002)과 이승희(2002)의 논문에서 인용한 Treffers(1987)와 Freudenthal(1991), De Lange와 Verhage(1987)의 수학화 과정의 내용을 참고하여 제시하였다.

[표 6] 수학화 과정 분석의 기준과 방법

수학화 과정 분석의 기준			분석 방법
수학화 과정	직관적 탐구	· 문제 상황에 대하여 흥미를 갖고 있는가? · 문제 상황에서 해결해야 할 수학적 측면을 발견할 수 있는가?	질문지 분석
	수평적 수학화	· 학생들의 상호 작용, 학생과 교사와의 상호 작용에 의해 수학적 개념의 추출 및 반성이 이루어지고 있는가? · 문제 상황을 통해 관계와 규칙성을 발견하고 현실 세계 문제를 수학적인 문제로 전환할 수 있는가?	관찰, 녹음 자료, 활동지 분석
	수직적 수학화	· 수학적 개념의 원리와 이해를 통해 학습 내용	활동지와

		의 정리나 결과 예상이 추상화되고, 일반화, 형식화할 수 있는가?	형성평가지 분석
	응용적 수학화	· 창조된 개념을 새로운 문제에 적용함으로써 개념을 강조하고, 현실에의 응용이 이루어지고 있는가?	활동지와 형성평가지 분석

4. 자료 분석 방법

현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 수학적 사고 및 수학화 과정에 미치는 효과를 검증하기 위해 3개의 연구 문제를 선정하고 연구 집단의 사전·사후 검사의 평균, 표준편차를 표로 나타낸 후 수학적 사고의 신장 정도를 양적으로 해석하였다. 또한 양적인 해석을 보완하기 위하여 각 수학화 과정의 분석을 기준으로 관찰, 질문지, 녹음 자료, 아동이 활동한 결과물인 활동지와 형성평가지의 분석을 통하여 나타난 학생들의 수학화 과정을 질적으로 서술하였다. 양적인 자료의 분석은 컴퓨터의 SPSS/Win 12.0 통계 프로그램을 활용하였다.

Ⅳ. 연구 결과 및 해석

본 장에서는 도형 영역에 있어서의 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 적용한 실험 집단과 일반적인 도형 학습 방법에 의한 비교 집단 간의 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고와 수학화 학습에서 나타난 실험 집단의 수학화 과정은 어떠한지의 연구 문제에 따른 결과 및 해석을 제시하고자 한다.

1. 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고

실험 집단과 비교 집단은 <5-가> 단계 "4.직육면체"에서 학습한 도형의 내용을 바탕으로 사전 검사를 실시하고, <5-나> 단계 "3.도형의 합동"과 "5.도형의 대칭"에서 학습한 도형의 내용으로 사후 검사를 실시해 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고의 차이를 분석하였다. 도형 영역에서 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고는 유추적 사고와 발전적 사고로, 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고는 표현의 사고와 기본 성질의 사고, 조작의 사고로 나눌 수 있으며, 그 측정 결과는 다음의 [표 7], [표 8]과 같다.

[표 7] 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고 검사의 기술통계표

영역	검사	집단	평균	표준편차	최소값	최대값	사례수
유추적 사고	사전	실험	4.58	.830	2	6	33
		비교	4.09	1.156	2	6	33
		전체	4.33	1.028	2	6	66
	사후	실험	5.45	.666	4	6	33
		비교	4.88	.992	3	6	33
		전체	5.17	.887	3	6	66

발전적 사고	사전	실험	4.79	.960	3	6	33
		비교	4.12	1.023	2	6	33
		전체	4.45	1.040	2	6	66
	사후	실험	5.39	.659	4	6	33
		비교	4.61	.998	3	6	33
		전체	5.00	.928	3	6	66

[표 8] 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고 검사의 기술통계표

영역	검사	집단	평균	표준편차	최소값	최대값	사례수
표현의 사고	사전	실험	5.27	.839	3	6	33
		비교	4.85	1.149	2	6	33
		전체	5.06	1.021	2	6	66
	사후	실험	5.55	.666	4	6	33
		비교	5.12	.893	3	6	33
		전체	5.33	.810	3	6	66
기본 성질의 사고	사전	실험	4.88	.927	3	6	33
		비교	4.00	1.250	1	6	33
		전체	4.44	1.178	1	6	66
	사후	실험	5.67	.645	4	6	33
		비교	5.03	.951	3	6	33
		전체	5.35	.868	3	6	66
조작의 사고	사전	실험	5.36	.929	2	6	33
		비교	4.55	1.277	1	6	33
		전체	4.95	1.182	1	6	66
	사후	실험	5.55	.666	4	6	33
		비교	4.61	1.059	2	6	33
		전체	5.08	.997	2	6	66

[표 7]과 [표 8]에 의하면 사전-사후 수학적 사고 검사 결과 실험 집단이 비교 집단보다 더 높게 나왔다. 따라서 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 적용한 실험 집단과 제 7차 교육과정과 교과서에 준한 방법으로 도형을 학습한 비교 집단의 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고에 있어서 차이가 있다고 할 수 있다.

2. 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에서 나타난 아동의 수학화 과정

가. 직관적 탐구 과정

직관적 탐구 과정은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에서의 첫 번째 단계로써 현실세계 상황 혹은 맥락 문제를 조직화하고 구체화해서 문제의 수학적 측면을 알아내고자 하는 단계이다.

이 과정의 변화를 알아보기 위해 질문지를 분석한 결과, 상-하위 집단의 학생들은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습의 첫 차시부터 마지막 차시까지 매 차시마다 제시되는 문제 상황에 높은 관심과 흥미를 보였다.

또한 그동안 도형 단원의 수업에서 교과서 위주의 전통적인 학습을 해 온 학생들은 현실과 밀접하게 관련된 문제 상황을 이야기, 프로젝트, 스크랩, 게임 등의 다양한 방법을 통

해 접하면서 보다 자신과 친밀하게 느낄 뿐 아니라 각 문제 상황을 통해 보다 조직화 하고 구체화하여 문제의 수학적 측면을 알아내고자 하였다. 따라서 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 통해 학생들의 직관적 탐구 과정이 활발히 일어났다고 할 수 있다.

나. 수평적 수학화 과정

수평적 수학화 과정은 학생들 간의 상호작용, 학생과 교사와의 상호작용 그리고 학생들의 사회적 환경, 형식화 및 추상화 능력과 같은 요인에 의존하여 현실 상황으로부터 수학적 개념을 추출해 내는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에서의 두 번째 단계이다. 활동에는 현실 세계 문제를 수학적인 문제로 전환하기, 현실 세계를 잘 알려진 수학적 모델로 전환하기, 도식화, 여러 가지 방식으로 문제를 형식화하고 시각화하기 등으로 구분할 수 있다.

이 수학화 과정이 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 통해 어떻게 나타났는지 구체적으로 알아보기 위해 관찰 및 녹음 자료, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습 중에 했던 학생들의 활동지를 시기별로 분석하면서 학생들의 수평적 수학화 과정이 전기보다는 후기로 가면서 점차 더욱 활발히 형성되었음을 확인할 수 있었고, 상위 집단 보다는 하위 집단 학생들의 응답에서 수평적 수학화를 좀 더 발견할 수 있었다.

다. 수직적 수학화 과정

수직적 수학화 과정은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에서의 세 번째 단계로써 수학적 개념을 기술하고 형식화, 일반화하는 단계이다. 활동에는 관계를 공식으로 표현하기, 모델을 세련시키고 조정하기, 여러 가지 모델을 사용하기, 여러 모델을 결합하고 통합하기 등으로 구분할 수 있다.

활동지와 형성평가지의 분석을 종합해보면, 상-하위 집단 모두 수직적 수학화 역시 현실적 맥락을 활용한 수학화 수업이 진행되어가면서 더욱 활발히 일어났다는 것을 알 수 있었다. 그러나 앞의 수평적 수학화 과정과는 달리, 수직적 수학화 과정에서는 하위 집단 학생들보다 상위 집단 학생들에게서 더욱 잘 나타나고 있었다.

라. 응용적 수학화 과정

응용적 수학화 과정은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에서의 네 번째 단계로써 수학적 개념을 새로운 문제에 응용함으로써 수학적 개념을 강화하고 수학화 기능을 개발하며 일반화 하는 단계이다.

이 과정의 변화를 알아보기 위해 활동지와 형성평가지의 분석을 종합해보면, 응용적 수학화 역시 현실적 맥락을 활용한 수학화 수업이 진행되어가면서 상-하위 집단 모두 더욱 활발히 일어났다는 것을 알 수 있었다. 그리고 수평적 수학화 과정과 마찬가지로 응용적 수학화 과정에서도 상위 집단 학생들보다는 하위 집단 학생들에게서 응용적 수학화가 더욱 잘 나타나고 있었다.

지금까지 살펴본 상·하 집단 아동들의 수학화 과정을 정리해보면, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 통해 상·하 집단의 학생들은 수업이 진행되어감에 따라 각 수학화 과정별로 수학화가 더욱 활발히 일어났음을 구체적으로 확인할 수 있었다. 이는 학생들이 지

속적인 수학화 경험의 반복을 통하여 수학적 사고가 더욱 증진될 수 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

또 한가지 주목할 점은 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 하위 집단의 학생들에게 긍정적인 영향을 주었다는 것이다. 수학화 과정 중 특히 수평적 수학화와 응용적 수학화는 오히려 상위 집단의 학생들보다 하위 집단의 학생들에게서 더욱 활발히 나타나는 것을 볼 수 있었는데, 이러한 학습을 통하여 하위 집단의 학생들에게는 수학 학습의 동기 유발 뿐 아니라 수학적인 개념의 이해를 돕고 현실 속에서 다시 수학적인 개념을 적용 및 응용시키는 데에 긍정적이라 할 수 있겠다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 초등학교 5학년 아동의 도형 학습에 있어서 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 아동의 수학적 사고에 미치는 효과를 분석하려는 데에 그 목적을 두고 있다.

초등학교 저학년의 학생들은 도형 학습에 많은 흥미를 보이는 반면 고학년으로 올라갈수록 학생들은 도형 학습을 기피하고 어려워하는 모습을 보인다. 또한 학교 수학 수업 시간에는 학생들이 주어지는 문제에 대하여 특별한 사고 과정을 거치지 않고 수동적으로 반응하며, 교사나 교과서가 제시하는 방법에 따라 기계적으로 암기하는 형태로 수업을 진행해 나간다. 이는 학생들이 수업 시간에 배우는 수학의 내용과 현실적으로 접하게 되는 실생활의 문제 상황을 별개로 인식할 뿐 아니라 학생들 나름대로의 다양한 방법으로 문제를 해결할 수 있는 수학적 사고 역시 향상시키기 어렵다고 판단된다. 따라서 본 연구자는 이를 해결하기 위해 수학교육 중 초등학교 5학년의 도형단원에서 현실적 맥락을 활용한 수학화 교수-학습 과정안을 구성하고 적용하여 학습을 진행함으로써 학생들의 수학적 사고 증진에 대한 학습 효과를 보고자 하였다.

그 결과, 먼저 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험 집단의 경우 수학의 방법 및 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고에서 평균 점수가 비교 집단보다 차이가 있는 것으로 나타났고, 통계적으로도 유의미한 차이가 나타났다. 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고의 하위 요소별 효과를 살펴보면 유추적사고, 발전적 사고에서 유의미한 차이가 나타났고, 또한 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고의 하위 요소인 표현의 사고, 기본 성질의 사고, 조작의 사고에서도 마찬가지로 유의미한 차이가 나타났다. 그리고 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험 집단에서 수학화 과정의 4단계인 직관적 탐구, 수평적 수학화, 수직적 수학화, 응용적 수학화 각각의 과정에서 상 · 하위 집단별 학생들은 각 과정별로 집단 간의 차이를 보이기는 했지만, 전체적으로는 수업이 전기-중기-후기로 진행되어 갈수록 수학화가 수준 상승하며 변화하였음을 알 수 있었다.

본 연구에서 분석된 결과를 연구 문제별로 상세히 제시하면 다음과 같다.

첫째, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험집단의 수학적 사고에 대한 효과를 분석한 결과 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고인 유추적 사고, 발전적 사고에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 수학적 사고의 교수방법으로서의 수학화를 주장한 유현주(1997)의 연구와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. 그러므로 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습은 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고인 유추적 사고, 발전적 사고에

있어 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이는 일선 학교에서 설명식 위주의 일반적인 교수-학습 방법이 아닌 수학의 방법적 측면에서 나타난 수학적 사고를 향상시킬 수 있는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 적용해 보는 것이 의미가 있음을 시사한다.

둘째, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험집단의 수학적 사고에 대한 효과를 분석한 결과 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고인 표현의 사고, 기본 성질의 사고, 조작의 사고에서 유의미한 차이가 나타났다. 이는 Freudenthal의 수학화 활동을 위한 중학교 기하영역의 학습자료 개발을 주장한 이승희(2002)의 연구와 맥락을 같이 한다고 볼 수 있다. 그러므로 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습은 수학의 내용적 측면에서 나타난 수학적 사고인 표현의 사고, 기본 성질의 사고, 조작의 사고에 있어 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 이는 도형 및 도형의 성질에 대한 개념을 명확히 이해하지 못하는 아동 지도에 있어 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 적용해 보는 것이 의미가 있음을 시사한다.

셋째, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험집단의 수학화 과정을 관찰, 질문지, 활동지, 형성평가를 통해 분석한 결과, 직관적 탐구 과정을 제외한 수평적 수학화, 수직적 수학화, 응용적 수학화 각각의 과정에서 수업이 전기-중기-후기로 진행되어감에 따라 상·하위 집단별 학생들의 수학화가 더욱 활발히 일어났음을 알 수 있었다. 이는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 통해 학생들이 지속적인 반성적 사고를 거쳐 수학적 개념, 아이디어, 구조 등을 포함하는 수학적 수단에 의한 현실의 경험을 조직하거나 수학적 경험을 체계화시켜 나가는 수학화를 형성해 가는 데에 의미가 있음을 시사한다.

넷째, 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 실시한 실험집단의 수학화 과정을 관찰, 질문지, 활동지, 형성평가지를 통해 분석한 결과, 수학화 과정의 4단계인 직관적 탐구, 수평적 수학화, 수직적 수학화, 응용적 수학화 각각의 과정에서 상·하위 집단별 간에 차이를 나타내었다. 먼저 직관적 탐구 과정에서는 비슷한 응답으로 두 집단 간의 차이가 없었으나 수평적 수학화와 응용적 수학화 과정에서는 하위 집단의 학생들이, 수직적 수학화 과정에서는 상위 집단의 학생들이 더 활발한 수학화가 일어났음을 나타내었다. 직관적 탐구 과정에서는 상·하위 학생들 모두 현실적 맥락을 활용한 수학화 수업의 전기-중기-후기 내내 문제 상황에 높은 관심을 보이며 각 문제 상황을 통해 보다 조직화 하고 구체화하여 문제의 수학적 측면을 알아내고자 하였다. 이는 일선 학교에 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습을 적용할 경우, 직관적 탐구 과정에 대한 수학화의 긍정적인 효과를 일찍부터 확인 할 수 있음을 시사한다.

또한 수평적 수학화 및 응용적 수학화 과정에서는 상위 집단 보다 하위 집단의 학생들이 더욱 현실적인 문제를 수학적인 문제로 전환하여 사고하고 다양한 측면에서 문제 상황을 바라보는 활동뿐만 아니라 수학적 개념을 강화하고 수학화 기능을 개발하며 일반화하고자 하였다. 반면 수직적 수학화 과정에서는 상위 집단의 학생들이 수학적 개념을 기술하고 형식화, 일반화하는 것을 더욱 잘 해내었다. 이는 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습이 상위 집단의 학생들에게는 수직적 수학화의, 하위 집단의 학생들에게는 수평적 수학화와 응용적 수학화의 수준 상승에 있어 긍정적인 효과가 있음을 시사한다. 게다가 특히 하위 집단의 학생들에게는 수학 학습의 동기 유발 뿐 아니라 수학적인 개념의 이해를 돕고 현실 속에서 다시 수학적인 개념을 적용 및 응용시키는 데에 긍정적이라 할 수 있겠다.

결론적으로 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습은 학생들에게 현실적인 맥락의 문제 상황에서 수학적인 측면을 발견하고, 수학적 개념의 추출 및 반성을 통해 일반화, 형식화하며 이렇게 창조된 개념을 새로운 문제에 적용함으로써 개념을 더욱 강조하고 다시 현실에

의 응용이 이루어지도록 하는 수학화 과정을 순환적으로 반복하여 경험하게 함으로써 학생들의 수학적 사고와 수학화를 더욱 활발히 형성하도록 하는 데에 도움을 주는 것으로 나타났다.

아울러 고학년 학생들이 흥미를 잃고 어려워하는 도형 영역에 대하여 현실적 맥락을 활용한 수학화 학습에 알맞는 교수-학습의 내용과 활동을 시도하고 이를 사전-사후 검사지의 SPSS를 이용한 양적인 분석과 함께 관찰, 질문지, 녹음, 활동지, 형성평가를 통해 질적으로 분석함으로써 그 효과를 고찰해보았다는 데에 의의를 들 수 있다.

2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 다음과 같이 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 단기간에 학습 효과를 검증하였으므로 학습 방법의 효과를 일반화시키는 데에 있어 한계가 있다. 또한 5학년 나 단계에서 두 반을 대상으로 하여 국한된 도형 영역 학습 방법에 적용한 것이었으므로 본 연구의 결과를 보다 일반화하기 위해서는 학년별, 성별, 지역별로 확대하여 검증해 볼 필요가 있고, 또한 도형의 다른 내용 영역과 목적에 맞도록 지도 방법을 개발하고 그 효과를 검증해 볼 수 있는 후속 연구가 조속히 이루어져야 할 것이다.

둘째, 아동의 도형 영역에 대한 수학의 방법 및 내용과 관련된 수학적 사고에 있어 기존의 수학 학업 성취도 평가는 아동의 수학적 사고 과정을 타당하게 평가하는 데 충분하지 못할 뿐만 아니라 아동의 수학의 방법 및 내용과 관련된 다양한 수학적 사고를 평가하는 데에 있어서도 평가 도구로는 매우 부적합하다고 할 수 있다. 따라서 아동의 수학적 사고 과정을 타당하게 평가하고 좀 더 다양한 수학적 사고를 평가할 수 있는 평가 도구의 개발 또한 앞으로 연구의 과제가 되어야 할 것이다.

셋째, 본 연구에서는 수학적 사고와 수학화의 증진을 위해 도형 영역의 학습에 현실적 맥락의 문제 상황을 제시하고 학생들이 각 수학화 과정을 충분히 경험할 수 있도록 학생들의 활동 및 활동지를 구성, 조직하였다. 그러나 이는 학업 성취 상·하 집단 학생들에게 전체적으로 각 과정의 수학화가 더욱 활발히 일어나는 결과를 가져오게는 하였지만, 각각의 수학화 과정에서 집단별로 수학화를 극대화시키지는 못하였다. 따라서 제7차 수학과 교육과정에서도 요구하고 있는 수준별 학습을 현실적 맥락의 수학화 학습에도 적용하여, 수학화 과정별로 상·하 집단 특성에 맞는 현실적 문제 상황이나 학습 활동 그리고 활동지를 더욱 개발하려는 노력이 필요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

강문봉 외 공역 (2005). **초등수학교육의 이해.** 서울: 경문사.

김용성 (2000). **문제상황을 기초로 한 수학화 경험이 수학적 신념과 문제 해결력에 미치는 효과.** 한국교원대학교 석사학위 논문.

김윤진 (2005). **초등학생의 수학적 능력 향상을 위한 수학화 경험 프로그램 개발.** 이화여자대학교 석사학위 논문.

우정호 (1998). **학교 수학의 교육적 기초.** 서울: 서울대학교 출판부.

______(2000). **수학 학습-지도 원리와 방법.** 서울: 서울대학교 출판부.

유현주 (1997). 수학적 사고의 교수방법으로서의 수학화. **전주교육대학교 수학교육연구소, 19,** 105-123.

이수은 (2002). **맥락문제를 활용한 수학 교수-학습의 효과.** 이화여자대학교 석사학위 논문.

이승희 (2002). **Freudenthal의 수학화 활동을 위한 중학교 기하영역의 학습자료 개발.** 한국교원대학교 석사학위 논문.

이용률 (1997). **수학지도의 기초·기본.** 서울: 경문사.

정영옥 (1997). **Freudenthal의 수학화 학습-지도론 연구.** 서울대학교 박사학위 논문.

조성실 (2004). **즐거운 수학 시간 만들기2.** 서울: 우리교육.

현종익 (1999). **7차 교육과정을 반영한 초등수학교육론.** 서울: 학문사.

片桐重男/이용률 외 3인 공역 (1992). **수학적인 생각·태도와 그 지도 I: 수학적인 생각의 구체화.** 서울: 경문사.

De Lange, J., & Verhage, H. B. (1987). Math A and achievement testing. *In proceedings of the 11th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, 3,* 243-248.

Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

________________(1978). *Weeding and sowing: Preface to a science of mathematical education.* D. Reidel Publishing Company.

________________(1991). *Revisiting mathematics education: China Lectures.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Treffers, A. (1987). *Three dimension: A model of goal and theory description in mathematics education-The Wiscobas project.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

<Abstract>

Effect of Mathematising Learning Using Realistic Context on the Children's Mathematical Thinking

Kim, Yoo Jin[2]

The purpose of this study was to look into whether this mathematising learning utilizing realistic context has an effect on the mathematical thinking. To solve the above problem, two 5th grade classes of D Elementary School in Seoul were selected for performing necessary experiments with one class designated as an experimental group and the other class as a comparative group. Throughout 17 times for six weeks, the comparative group was educated with general mathematics learning by mathematics and "mathematics practices," while the experimental group was taught mainly with mathematising learning using realistic context.

As a result, to start with, in case of the experimental group that conducted the mathematising learning utilizing realistic coherence, in the analogical and developmental thoughts which are mathematical thoughts related to the methods of mathematics, in the thinking of expression and the one of basic character which are mathematical thoughts related to the contents of mathematics, and in the thinking of operation, the average points were improved more than the comparative group, also having statistically significant differences.

The study suggested that it is necessary to conduct subsequent studies that can verify by expanding to each grade, sex and region, develop teaching methods suitably to the other content domains and purposes of figures, and demonstrate the effects. In addition to those, evaluation tools which can evaluate the mathematical thinking processes of children appropriately and in more diversified methods will have to be developed. Furthermore, in order to maximize mathematising for each group in each mathematising process, it would be necessary to make efforts for further developing realistic problem situations, works and work sheets, which are adequate to the characteristics of the upper and lower groups.

Keywords: realistic context, mathematising learning, mathematical thinking

2) mil97@hanmail.net