

초등수학에서 교구의 활용에 대한 선행연구물의 활용 방안

김 해 규 (제주교육대학교)

박 선 희 (화북초등학교)

제 7 차 수학과 교육과정에서는 학습자 중심의 교육과정을 기본 방향으로 설정하여 이에 대한 실천 방안으로 활동중심 교육과정의 전개를 특징으로 하고 있는데, 활동중심의 수업에서는 교구를 활용한 수업이 차지하는 비중이 매우 크다. 이와 같은 맥락에서 교구를 활용하여 초등수학 수업을 개선하려는 다양한 연구가 활발하게 진행되고 있지만, 초등교사가 수업시간에 적절하게 활용하기에는 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다. 따라서 본 연구에서는 초등 교사들이 교구를 활용한 초등수학교육 관련 선행연구물을 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 제 7 차 교육과정 4·5·6단계 수학교과서를 중심으로 연구하여 교수·학습활동에 도움을 주고자 한다.

I. 서론

제 7 차 수학과 교육과정에서 제시하는 수학지도의 목표는 여러 가지 생활 현상을 수학적으로 고찰하는 경험을 통하여 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙과 이들 사이의 관계 이해를 바탕으로 생활 주변에서 일어나는 여러 가지 문제를 합리적으로 해결할 수 있어야하며, 해결하는 태도를 길러야 한다고 기술하고 있다(교육부, 1998). 초등학생의 인지 발달은 주로 구체적 조작 활동을 통하여 이루어진다는 점을 감안할 때, 초등학생들에게 개념을 지도하기 위해서는 우리가 살고 있는 실생활과 추상적인 수학의 세계를 연결시켜주는 구체적인 조작 모델이나 교구의 역할이 대단히 중요하다고 할 수 있다¹⁾. 이와 같은 맥락에서 교구를 활용하여 초등수학 수업을 개선하려는 다양한 연구가 활발하게 진행되었거나, 현재에도 진행되고 있다. 대표적인 학자로 Dienes를 들 수 있는데, Dienes는 1960년대에 학교수학의 현대화를 지향한 '새 수학 운동'의 이념에 충실하여 수학적 구조가 내포된 다양한 교구를 개발하고, 그것을 다루는 놀이 활동을 통해 수학적 구조의 구성을 시도하는 수학 학습-지도 원리와 방법을 제시하였으며, 김수미(2000)는 조작교구의 실제적인 적용을 위해서는 그것을 뒷받침하는 이론적·실증적 연구의 부족을 지적하면서, 조작교구와 관련된 논쟁점을 9개의 문항²⁾으로 구분하여 2000년까지 연구된 논쟁점들을 소개하였다. 그러나 수학교육을 전공하지 않은 상당수의 초등학교 교

* ZDM 분류 : U32

* MSC2000 분류 : 97C80

* 주제어 : 제 7차 교육과정, 활동중심 수업, 교구활용 수업, 효과적 활용 방안

1) Bruner에 의하면 성인일지라도 그들의 활동이나 행동을 상징적 표상 또는 영상적 표상 형태로 나타내기 전에 이러한 활동이나 행동 기능의 습득과 숙달이 요구된다고 한다(남승인, 2003a, p.83, 재인용).

사들이 선행 연구된 결과물들을 수학수업시간에 효율적으로 활용한다는 것은 매우 어려운 일일 것이다³⁾. 따라서 본 연구에서는 제 7 차 교육과정⁴⁾이 고시된 1997년 이후부터 연구된 교구를 활용한 초등 수학관련 선행연구물 22편을 분석한 후⁴⁾, 이들 연구 결과들을 수학 수업 시간에 어떻게 효율적으로 활용할 수 있을 것인가에 초점을 맞추어 제 7 차 교육과정의 4·5·6단계 교과서를 중심으로 교사용 교수·학습 자료로 재구성하여 교수·학습활동에 도움을 주는 활용 방안을 연구하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 교구활용의 필요성

우리나라 제 7 차 수학과 교육과정의 수학과와 교수·학습 방법 중 ‘교육 기자재의 활용’ 항목에서 초등학교 학생의 인지 발달은 주로 구체적 조작 활동을 통하여 이루어진다는 점을 감안하여 새로운 개념이나 내용의 학습·지도 과정에 가능한 구체적 조작 활동을 해 보일 수 있거나 학생 스스로 실험해·볼 수 있는 도구를 활용하는 것이 매우 바람직하다며 교구⁵⁾활용의 필요성에 대한 근거를 제시하고 있다(교육부, 1998). 또한, 교구활용의 필요성에 대한 근거는 NCTM(2000)⁶⁾에서도 찾아볼 수가

2) 김수미(2000)가 구분한 문항을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

(1) 성취에 긍정적인 영향을 주는가?, (2) 모든 학습자에게 유익한가?, (3) 어떤 수학내용에 적합한가?, (4) 누구에 의해 다루어지는 것이 보다 효과적인가?, (5) 하나의 수학적 개념을 이해시키기 위해 몇 가지의 조작교구가 제시되어야 하는가?, (6) 어떤 방식(가령, 개방화 또는 구조화)의 수업이 조작교구의 도입에 효과적인가?, (7) 교수에 통합되어야 하는가 아니면 보조적이어야 하는가?, (8) 어떤 조작교구가 사용되어야 하는가?, (9) 어디서(가령, 수학실험실 또는 교실) 사용되어야 하는가?

3) 김수미(2000)는 제대로만 활용한다면 큰 효과를 거둘 수 있는 조작교구가 그 본래의 목적을 달성하지 못하고 교실수업에서 외면당하는 이유로, 시간이나 경비의 제약, 교구의 종류나 질의 한계, 교구를 활용하고 감독·관리할 교사의 자질문제등도 그 원인으로 볼 수 있겠지만, 더 근본적인 문제로 교사들의 의지를 뒷받침해줄 만한 체계적이고 실증적인 연구가 부족하다고 주장하고 있다.

4) 본 연구에서는 수학교구, 수학조작, 조작교구, 수학활동, 조작활동, 구체물, 교구명, 공간감각, 기하 등의 용어가 포함된 자료검색을 통하여 총22편의 연구논문을 선행 연구물로 추출하였다.

5) Bruner는 교구의 개념을 매우 넓게 파악하여 어떤 자료 혹은 도구가 수업에 활용될 수만 있다면 곧 교구로 간주할 수 있다고 보았으나, 김수미(2000)는 수학교과적 입장에서 아동의 지각적 감각에 자극을 주고, 아동이 직접 만지며 이동과 재배열이 가능하며 수학적 아이디어를 표현하는 교구를 조작교구로 보고 있다.

6) 아동들이 학교를 졸업했을 때 알고 있고 사용할 수 있는 수학 내용과 절차가 무엇이어서 하는지에 관한, 학교수학을 위한 원리와 기준을 제시하고 있는데, 총 10개의 기준(내용기준(content standards)은 수와 연산, 대수, 기하, 측도, 수치해석과 확률의 5가지 기준이며, 절차기준(process standards)은 문제해결, 추론과 증명, 의사소통, 연계성, 표현(표상)의 5가지 기준으로 나누어 제시하고 있다.)으로 구성되어 있으며, 초등수학과 관련된 기준은 Pre-K-2, 3-5, 6-8 단계로 세분하여 구성되어 있다.

있다. NCTM(2000)에서는 기하적 모델 활용에 관한 목표와 단계별 목표를 찾아볼 수 있는데, 기하적 모델 활용에 관한 내용은 <목표 4>⁷⁾에서 제시하고 있으며 <목표 4>를 달성하기 위한 단계별 목표를 살펴보면 다음과 같다.

<목표 4> 문제를 해결하기 위하여, 시각화, 공간적인 추론과 기하적 모델링을 사용할 수 있어야 한다.(NCTM, 2000)

위에 제시한 <목표 4>를 달성하기 위한, 학교수업에서의 아동들이 성취해야 할 단계별 목표 중에서 기하적 모델의 사용과 관련된 내용을 NCTM(2000)에서는 다음과 같이 제시하고 있다.

< 3-5 단계 >

- 수와 측정과 같은 수학의 다른 영역에 있는 문제를 해결하기 위하여 기하적 모델을 사용할 수 있어야 한다.
- 기하적 아이디어와 관계를 인식하고, 그것들을 다른 분야와 교실이나 일상에서 일어나는 문제에 적용할 수 있어야 한다.

< 6-8 단계 >

- 3차원 물체에 수반된 표면적과 부피와 같은 문제를 시각화하고 풀기 위하여, 그 물체의 2차원 표현을 사용할 수 있어야 한다.
- 문제를 표현하고 해결하기 위해, 단말 장치와 같은 시각적 도구를 사용할 수 있어야 한다.
- 수치적, 대수적 관계를 표현하거나 설명하기 위하여 기하적 모델을 사용할 수 있어야 한다.

또한, Baroody, A. J. & Coslick, R. T.(1998)⁸⁾는 수학적 아이디어와 과정은 일상생활 언어, 구체적 모델과 그림 모델, 수학적 기호, 구체물 언어, 형식적 언어 등 다양한 방식으로 표현될 수 있는데, 교사는 수학적 기호와 형식적 언어, 구체적 모델과 구체물 언어, 실제적 예와 일상 언어가 서로 연결 되도록 도와주어야 할 것이며, 다양한 모델을 이용하여 수업을 진행해야한다고 주장하고 있다. 다양한 모델이 유용한 이유⁹⁾로 아래의 세 가지를 들고 있다.

첫째, 학생이 어떤 개념이나 절차를 특정한 구체화로 협소하게 정의하지 않도록 함으로써, 보다 폭넓은 이해를 계발하게 되며,

7) NCTM(2000)에서 제시된 기준들 중에서 기하와 관련된 기준의 교육프로그램에는 학생들이 성취해야 할 목표 4가지와 이를 위한 단계별 목표를 세분화하여 제시하고 있다.

8) NCTM에서는 1989년에 「학교수학을 위한 교육과정과 평가 기준」, 1991년에는 「학교수학을 위한 전문성 기준」, 1995년에는 「학교수학을 위한 평가 기준」을 발간하였는데, 이 기준들은 보다 급진적인 처방, 즉 수학은 무엇이고 어떻게 가르치고, 평가한 것인가에 대한 근본적인 변화를 제안한다. 이런 목적을 달성하기 위하여 Baroody, A. J. & Coslick, R. T.(1998)는 초등학교 교실이나 모둠을 대상으로 실제로 수업과 교실 활동을 하고 예비교사들을 대상으로 예비조사를 실시한 후, 수학 교수학습에 대해서 탐구하고 축적하고 논의하고 심사숙고할 수 있는 촉매제로 작용하도록 이 책을 집필하였다고 밝히고 있다.

9) 김정하(2000), 류옥자(2002), 손수현(2002)과 안주형(2002)의 연구 결과가 해당하는데, 구체적인 내용은 본 연구의 '선행연구의 분석'에서 제시되어 있다.

둘째, 다양한 모델의 유사점과 차이점의 논의는 학생들이 정의하거나 개념의 비판적 특성이나 절차의 필수적 요소를 이해하는데 도움을 줄지도 모르며,
셋째, 학생마다 의미 있고 차별성 있는 모델을 발견할 수 있다. (수학의 힘을 길러주자. 왜?, 어떻게?, 2005, pp126-127, 재인용)

더 나아가, 김수미(2000)도 연구 대상, 연구 내용, 사용된 교구의 종류 등의 측면에서 매우 제한적이지만, 조작교구의 사용이 아동의 수학적 성취에 긍정적인 역할을 한다는 것이 여러 연구에서 입증되기도 하였다¹⁰⁾고 한다.

실생활에서 새로운 개념을 이해하기 위해서 실례나 구체적인 도구 사용, 구체적 행동 등이 필요하듯이 학생들이 추상적 수준의 수학적 지식을 구성하고 자기화하려면 다양한 교구를 활용하는 기회를 가져야 한다. 이런 맥락에서 우리는 고대 중국의 격언이 의미하는 바를 되새겨 볼 필요가 있을 것이다.

“듣기만 한 것은 잊어버리고(I hear and I forget);

본 것은 기억되지만(I see and I remember);

직접 해 본 것은 이해가 된다(I do and I understand)”

(Robert E. Reys, Marilyn N. Suydam, Mary M. Limdquist, & Nancy L. Smith, 1998, 초등 수학 학습 지도의 이해, 재인용).

2. 교구활용시 고려할 사항

Baroody, A. J. & Coslick, R, T.(1998)는 “조작물이 의미 있는 학습을 보증하는가?, 조작물을 어떻게 사용해야만 하는가?”에 대한 물음에서 교사는 단순히 학생에게 조작물을 주거나 그것의 사용법을 보여주고, 의미 있는 학습을 촉진시키리라 기대할 수는 없기 때문에 조심스럽고 신중하게 사용해야 하며, 조작물 사용에 대한 몇 가지 도움말을 제시하고 있다.

첫째, 모든 연령의 학생들이 새로운 아이디어나 문제에 직면할 때 구체물을 사용할 수 있도록 장려해야 하며, 수업을 통해 학생들은 구체물 모델을 구성하고 실험하는 것이 훌륭한 문제해결 발견술임을 이해해야 한다.

둘째, 각자 의미 있는 방식으로 조작물을 이용함으로써 학생들은 한층 심화된 이해를 바탕으로 패턴이나 관계를 발견할 수 있다.

셋째, 이해를 평가하기 위해 새로운 조작물을 이용하여 문제를 풀도록 하여라¹¹⁾. 예를 들어, 어떤 학

10) 구미중(2002), 김상미(1997), 김선영(2003), 김정하(2000), 류옥자(2002), 손숙현(2002), 신경순(2001), 안주형(2002), 이명희(2003), 정미정(2002), 최대욱(2002), 현동희(2000)의 연구 결과가 해당하는데, 구체적인 내용은 본 연구의 '선행연구의 분석'에서 제시되어 있다.

11) 남승인(2003b)은 적절하지 않은 교구의 활용은 오히려 학습자의 수학적 개념·원리 습득을 방해할 수 있으므로, 수학학습과 관련된 가장 효과적이고 적절한 교구를 선택·활용하도록 해야 한다고 주장하고 있다. 그러나, 본 연구에서는 Dienes의 지각적 다양성의 원리와 Baroody, A. J. & Coslick, R, T.(1998)가 제시한 “이해

급에서 분수의 나눗셈을 가르치기 위해 원 조각과 퀴즈네르 막대를 사용해 왔다면, 타일조각을 이용하여 분수의 나눗셈을 평가하게 하라. 만약 학생들이 분수의 나눗셈을 이해한다면 새로운 조작물의 사용법을 이해할 것이고, 단순히 기계적으로 조작물의 사용 절차를 기억했다면 새 조작물을 사용할 수 없을 것이다.

넷째, 학생들은 그들이 조작하고 있는 것을 설명하고, 답을 정당화할 수 있어야 하므로, 학생은 물리적으로 뿐만 아니라 정신적으로도 조작물 활동이 필요하다. (수학의 힘을 길러주자. 왜?, 어떻게?, 2005, pp126-127, 재인용)

또한, 남승인(2003b)도 교구를 활용함에 있어서 고려해야 할 사항을 다음과 같이 제시하고 있다.

첫째, 교구는 단지 교수·학습활동의 효율을 높이기 위한 도구일 뿐, 교구에 대해 과신해서는 안 된다. 따라서 학습자가 교구를 조작해 보는 경험을 통해 자신이 무엇을 하고 있는지 인식하며, 그 활동으로부터 수학적 개념 및 원리·법칙으로 추상화가 일어나도록 해야 한다. 그렇지 않고 단순히 능숙하게 교구를 조작해 보는 경험은 단지 재미있는 놀이에 불과할 수 있다.

둘째, 교사 자신이 교구의 교육적 효과를 확인하고 인정해야 한다. 학생들에게 교구를 제공하기 이전에 교사가 그 교구를 직접 조작해 봄으로써 학생들이 교구 활용을 통해서 무엇을 생각하고 무엇을 느끼며, 무엇을 알게 되는지를 예견하고 구조화된 프로그램을 계획하여야 한다.

셋째, 새로운 교구의 기능과 특성을 알아야 한다. 무엇을 깨닫도록 하기 위해, 그리고 언제, 어떻게 활용하는 것이 효과적인지, 즉 어떤 교육적 효과를 얻기 위해 제작된 교구인지를 명확히 알고 활용하도록 해야 한다.

넷째, 교구활용의 효과를 높이기 위한 방안이 강구되어야 할 것이다. 즉 언제, 어떻게 활용하는 것이 효과적인지에 대한 활용 시기와 방법에 대해 면밀한 계획이 설정되어야 할 것이다.

다섯째, 대안적인 교구의 활용에 대한 소양이 있어야겠다. 현재 개발·활용되는 교구뿐만 아니라 새로운 교구를 고안하고 개발하는 일과 함께 유사한 효율성을 제공할 수 있는 대안적인 교구에 대한 정보도 갖고 있어야 할 것이다.(Spikell, 1993, 남승인, 2003b, 재인용)

Ⅲ. 연구 절차, 내용 및 방법

본 연구에서는 초등 교사들이 교구를 활용한 초등수학교육 관련 선행연구들을 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 제 7 차 교육과정 4·5·6단계 수학교과서를 중심으로 연구하여 교수·학습활동에 도움을 주고자 한다.

1. 연구 절차

가. 4·5·6단계 초등 수학교과서(교육인적자원부, 2004a), 교사용 지도서(교육인적자원부, 2004b) 및 교구 활용에 관한 선행 연구논문의 분석: 2004년 12월 ~ 2005년 5월

를 평가하기 위해 새로운 조작물을 이용하여 문제를 풀도록 하여라"라는 주장에 초점을 맞추어 동일한 주제의 내용을 강의함에 있어서도 다양한 교구를 활용할 수 있도록 교사용 지도서를 재구성하려고 한다.

나. 4·5·6단계 초등 수학교과서와 교구를 활용한 선행 연구물과의 연관성 분석 : 2005년 6월 ~ 2005년 7월

다. 선행 연구 결과들을 활용한 교사용 교수·학습 자료의 재구성 및 활용 방안을 연구 : 2005년 8월 ~ 2006년 2월

2. 연구 내용 및 방법

가. 제 7 차 교육과정 4-가에서 6-나 단계까지의 초등수학 교과서 및 교사용 지도서를 분석하여 교사용 지도서 중에서 보완해야할 부분을 연구한다.

나. 제 7 차 교육과정이 고시된 이후에 연구된, 교구를 활용한 선행연구들을 분석한다.

다. 선행 연구된 결과들을 수학 수업 시간에 어떻게 효율적으로 활용할 수 있을 것인가에 초점을 맞추어 초등수학 4·5·6단계를 중심으로 각 단계별, 단원별, 차시별로 교사용 교수·학습 자료로 재구성한다.

라. 동일한 내용에 대하여 다양한 교구를 활용하는 내용으로 교사용 지도서를 재구성한다.

3. 선행 연구된 자료들에 대한 재구성의 방법

가. Dienes의 수학적 개념 학습의 원리 중에서 지각적 다양성의 원리와 Baroody, A. J. & Coslick, R, T.(1998)가 제시한 “이해를 평가하기 위해 새로운 조작물을 이용하여 문제를 풀도록 하여라”라는 주장에 초점을 맞추어 동일한 주제의 내용에 대해서도 최소한 2가지 이상의 교구를 활용할 수 있도록 교사용 교수·학습 자료를 재구성하되, 선행 연구된 자료가 부족할 경우에는 본 연구자가 자료를 개발하여 제시한다.

나. 재구성된 자료에는 관련 영역, 단계, 자료 번호, 활동 차시, 차시 명, 학습목표, 활동내용, 교구를 활용한 교수·학습 자료를 제시한다.

IV. 연구의 실제

1. 선행 연구의 분석

본 연구의 수행을 위해서 1997년 이후에 연구된 총 22편의 연구논문들을 분석한 결과, 수와 연산

영역은 4-가 단계와 5-가 단계에서, 도형 영역은 4-가 단계에서 6-가 단계까지 골고루 연구되어졌으며, 측정 영역은 4-가, 5-가 및 6-가 단계를 중심으로 연구되었고, 확률과 통계 영역은 5-나 단계와 6-나 단계에서, 규칙성과 함수는 4-가, 5-가 및 6-가 단계에서 연구된 것으로 분석되었다. 전체적으로 각 학년 가 단계를 중심으로 연구된 경향이 많았으며, 각 단계의 나 단계의 연구는 도형 영역을 제외하고는 거의 드문 것으로 분석되었다.

가. 본 연구에서 분석한, 선행 연구에서 사용된 교구들

탱그램, 모자이크퍼즐, 패턴블록, 퀴즈네어막대, 지오보드, 펜토미노, 소마큐브 및 주사위 등 8종으로 분석되었다.

나. 선행 연구에 활용된 교구의 개수에 따른 분석

1) 교구의 수가 1개인 경우

탱그램, 퀴즈네어막대, 패턴블록, 지오보드 및 주사위 등 5종류가 있었다. 이 중 퀴즈네어막대와 패턴블록을 활용한 연구가 각각 5편씩으로 가장 많았는데, 퀴즈네어막대는 수와 연산, 특히 분수에 관한 연구에서 많이 활용되었다. 그러나 탱그램, 퀴즈네어막대와 패턴블록을 수학과 전 영역에서의 활용가능성을 제시한 연구들도 있었다.¹²⁾

가) 탱그램

탱그램을 활용한 연구는 김상미(1997), 이인환 외(1999), 남승인(2003b)이 있는데 구체적인 연구 내용은 아래와 같다.

김상미(1997)는 4학년에 적용가능한 수학적 패턴에 관한 학습 프로그램을 다양하게 개발하였는데, 그 중 구체물을 활용한 프로그램은 탱그램 조각들의 배열 규칙을 리듬으로 들려주고, 여러 가지 예를 통해 도형의 배열과 리듬간의 관계를 파악하는 활동과 각 도형에 숫자를 주고 주어진 수가 되도록 조각을 맞추며 규칙을 찾는 활동으로 구성되었다. 이 프로그램을 초등학교 세 곳의 4학년 15학급에 실시한 결과 생동감있는 수업이 구성되면서 대부분의 아동이 '중'이상의 성취도를 보였다. 이인환 외(1999)는 도형과 측정 영역에서 탱그램 조각들의 조작을 통해 도형의 모양, 합동과 닮음 및 대칭을 경험하고 여러 가지 기본 개념과 성질을 발견하며, 다각형의 넓이, 둘레의 길이와 내각의 크기 등의 측정 활동에 적용 가능한 활동들을 소개하고 있다. 남승인(2003b)은 탱그램 조각들의 양감을 바탕으로 수학과 전 영역에서 활용 가능한 다양한 아이디어를 제시하였는데, 수와 연산 영역에서는 넓이라는 구체적인 양감을 이용하여 직관적으로 수의 크기 비교, 수 사이의 관계 파악, 수의 합성과 분해, 자연수의 덧셈과 뺄셈, 약수와 배수, 분수의 도입과 크기 비교, 분수의 덧셈과 뺄셈을 도입하였고, 도형 영역에서는

12) 남승인(2003b)은 탱그램으로, 이영주 외(1999)는 퀴즈네어막대로, 김성만 외(1999)는 패턴블록을 사용하여 수학과 전 영역에서의 활용가능성을 제시하였다.

도형 구성하기, 구성된 조각을 분할하는 활동을 통해 도형 사이의 관계를 파악하게 하였으며, 단위 조각 또는 무늬의 규칙성을 바탕으로 공간감각 및 추론력을 길러주게 하였다. 측정 영역에서는 도형의 넓이를 구하는 공식을 구하는 등 구체적인 경험을 통해 이해를 도왔다. 규칙성과 함수 영역에서는 두 양의 크기 비교를 통해 비와 비율을 도입하였고, 확률과 통계 영역에서는 넓이를 이용한 확률 학습을 도입하였다. 그러나 양감과 직관력이 바탕이 되어야 하는 활동인데 비해, 연구에서 제시한 학년 수준이 높아 실제 학급에 적용시에는 교사의 판단 하에 적절한 재구성이 필요하겠다.

나) 퀴즈네어막대

퀴즈네어막대를 활용한 연구는 이영주 외(1999), 류성림(2002), 정미정(2002), 최대욱(2002), 김선영(2003)이 있는데, 구체적인 내용은 다음과 같다.

이영주 외(1999)는 퀴즈네어막대의 적극적인 활용을 위하여 막대 도입 활동, 수, 연산, 도형, 측도 및 관계 영역으로 나누어 각 학년 수준에 따라 활용 가능한 아이디어를 제시하고, 그 중 19개의 주제를 선택하여 탐구활동 및 놀이를 위한 학습지로 제시하였다. 그러나 제 6 차 교육과정을 바탕으로 하고 있어서 제시된 학년과 제 7 차 교육과정에 따른 학년이 일치하지 않아 교사의 적절한 선택이 필요하다. 류성림(2002)은 퀴즈네어막대를 활용하여 수와 연산, 도형, 측정 및 확률과 통계의 영역에서 수학을 지도할 수 있는 구체적인 실례를 제시하였다. 특히 학년 및 교과서 단원과 함께 지도시의 유의점과 활동단계를 소개하여 교육현장에서 직접적으로 활용할 수 있도록 하였다. 정미정(2002)은 5학년 아동들의 이분모 분수의 계산 원리 이해 및 계산 능력 향상을 위하여 퀴즈네어막대를 활용한 분수 덧셈 조작 모델과 그 알고리즘을 시각화하여 제시한 후 그에 따른 교수·학습 과정안을 개발하여 실제 5학년 2개 학급 총 71명의 아동에게 적용하였다. 연구 결과 퀴즈네어막대를 활용한 분수 수업이 성취도 향상에 효과가 있었고, 실험 집단과 비교 집단의 학습활동 시 아동들의 오류 경향의 차이를 비교·분석한 결과 분수에 대한 기본 개념과 계산 원리를 요구하는 문항에서는 실험 집단이 비교 집단보다 오류가 적었으며, 계산 능력을 알아보는 문항에서는 두 집단의 차이가 컸다. 최대욱(2002)은 5학년 아동들의 분수 곱셈 계산 원리 이해 및 계산 능력을 향상시키기 위해 퀴즈네어막대를 활용한 분수 곱셈 조작 학습 모델 및 학습 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하기 위하여 2개 학급 총 70명의 아동을 실험집단과 비교집단으로 나누어 적용하였다. 분수 곱셈학습 모델은 퀴즈네어막대의 성격과 곱셈의 개념에 합당하게 6단계의 연산자 모델 알고리즘과 4단계의 정렬 모델 알고리즘의 2가지를 개발하였는데, 아동들이 조작 활동에 친숙할 수 있도록 4주간의 선행학습을 실시한 후 수학 교과 학습에 적용하였다. 연구 결과 분수 곱셈 조작 학습 프로그램이 효과가 있었으며, 특히 학업성취도가 중위 집단과 하위 집단에서의 학습 효과가 컸다. 김선영(2003)은 이분모 분수의 덧셈과 뺄셈 지도에 있어 아동들이 분수의 계산 원리를 이해하고 통분의 필요성을 깨닫도록 퀴즈네어막대를 이용한 분수 계산 학습 프로그램(교수·학습과정안과 학습지)을 개발하여 5학년 2개 학급 67명을 대상으로 실제 적용한 뒤 그 효과와 아동들의 오류를 비교·분석하였다. 연구 결과 실험 집단은 퀴즈네어막대를 활용한 분수 계산 학습의 성취도가 높았으며, 오류 분석 결과 받아 올림이 있는 대분수의 덧셈과 받아 내림이 있는 뺄셈에서 비교 집단보다 오류가 적었다.

다) 패턴블록

패턴블록을 활용한 연구는 김성만 외(1999), 정동권(2000), 현동희(2000), 구미종(2002), 이명희(2003)가 있는데, 구체적인 내용은 다음과 같다.

김성만 외(1999)는 패턴블록이 수학과 전 영역에서 활용 가능한 다양한 아이디어와 학습지를 제시하였다. 그러나 제 6 차 교육과정의 영역에 기초하고 있어 교사의 적절한 선택과 재구성이 필요하겠 다. 정동권(2000)은 조작교구, 특히 패턴블록 활용의 필요성을 인식하고 수와 연산, 도형, 측정 및 규칙성과 함수 영역에서 활용 가능한 아이디어를 제시하고, 그 중 4-가 단계의 각의 크기에 대한 수업을 전개한 일본의 실제 현장 교사의 수업 사례를 제시하여 패턴블록을 활용한 탐구수업의 가능성을 보여주었다. 현동희(2000)는 수, 연산, 도형, 측도 및 관계 영역(이상 제 6차 교육과정의 영역), 규칙성과 함수 영역(제 7 차 교육과정의 영역)에 따라 다양한 학년에서 적용 가능한 패턴블록의 활용 방안을 제시하고 실제 적용은 제 6차 교육과정의 2학년 2학기 도형 단원과 여러 가지 문제 단원에 한 하였다. 교수·학습 과정안은 연구자가 패턴블록 활용을 위해 구안한 '도입-전개-반성-정리'의 수업 모형에 따라 구성하여 실제로 수업을 한 결과, 아동들의 흥미와 관심이 높아졌고, 문제 해결 과정이 다양하였으며, 다른 사람과의 의사소통이 활발하였다. 구미종(2002)은 4-가 단계의 분수 학습에서 패턴블록을 활용한 분수 학습(이산량과 연속량을 보고 분수로 나타내기, 분수의 종류를 알고 대분수와 가분수를 서로 고치기, 분수의 크기 비교 및 동분모 분수의 덧셈과 뺄셈) 방법을 개발한 후 차시별 과정안과 학습지, 아동용 분수 일지를 개발하고, 4학년 2개 학급 중 한 반은 실험 집단으로 다른 한 반은 비교 집단으로 선정하여 패턴블록을 활용한 분수 학습의 효과를 연구하였다. 그 결과 패턴블록을 활용한 분수 학습은 학업 성취도 중 문제 해결력 향상에 효과가 있었으며, 수준별 학습에서는 상위 수준 아동의 관계적 이해 지도에 효과적이었으며 학습 태도 향상에도 효과적이었다. 이명희(2003)는 패턴블록을 활용한 다양한 문제 해결 학습활동이 아동들의 공간감각 발달과 정의적 태도에 미치는 영향을 분석하고자 5학년 2개반을 실험반과 비교반으로 나누어 5-가 단계의 '무늬 만들기' 단원을 지도하였다. 총 7차시에 걸쳐 패턴블록을 분류하고 성질을 탐구하며, 둘레와 넓이 비교, 이미지 활동, 펜토미노 활동, 선대칭 모양과 점대칭 모양 만들기 및 퍼즐 카드 만들기 활동을 하였는데, 그 결과 패턴블록을 조작하는 다양한 문제해결 학습활동이 아동들의 공간감각 발달에 보다 긍정적인 학습효과를 제공하고, 정의적 측면에서 아동들의 흥미와 관심을 유발하여 적극적인 활동을 이끌었다.

라) 지오보드

신경순(2001)은 제 7 차 교육과정에 처음 도입된 '공간감각'의 지도 자료 중 '점판'이라는 이름으로 소개되고 있는, 지오보드의 실제 학습활동에서의 활용가능성과 지오보드 활용 수업 모형, 지오보드 활용 자료를 개발하였다. 실제 지오보드 활용 자료를 개발·적용한 주제인 '도형의 대칭과 넓이'는 제 7 차 교육과정에서는 5학년에서 다루어지나 연구 당시 적용된 제 6 차 교육과정 상에서는 4학년에서 다루지게 되어 있어 4학년 10명의 아동에게 적용하였다. 연구 결과 지오보드는 모든 학년에 걸친 도형과 측정 영역 여러 장면에서 활용될 수 있었고, 아동들의 적극적인 참여를 유도하고 공간감각을 기르는데 유용하였다.

마) 주사위

김상룡(2002)은 쉽게 접할 수 있고 제 7 차 교육과정에서 게임 활동 자료로 많이 쓰이는 자료인 주사위를 수학학습에 활용할 수 있는 방안과 예제를 제시하였는데, 주사위의 도형적 측면에서 정육면체의 구성 요소 이해 및 전개도 학습 아이디어와 주사위를 던졌을 때의 확률 및 경우의 수를 이용한 학습 아이디어를 제시하였다.

2) 교구의 수가 2개인 경우

교구의 수가 2개인 경우의 연구는 총 4편이 있었는데, 김정하(2000)와 김덕봉(2002)은 수학학습, 송현주(2000)는 창의성 신장, 그리고 안주형(2002)은 특별활동 등의 다양한 목적으로 연구하였다.

가) 소마큐브, 패턴블록

김정하(2000)는 Dienes의 수학학습 원리와 6단계의 교수·학습 과정을 초등 수학교육 현장에 적용할 수 있도록 구체적인 방안과 활용 자료를 구안하여 실제 6학년에게 적용해본 결과, 아동들은 정형화되지 않은 다양한 형태의 구체물 조작활동을 통해 수업시간 내내 끊임없이 활동하고 사고하여 개념 이해도가 높았으며, 하나의 주제에 여러 가지 구체물을 활용할 경우 더욱 적극적인 학습과 함께 아동간의 개인차를 줄일 수 있었다.

나) 소마큐브, 펜토미노

김덕봉(2002)은 효과적인 기하 교수·학습의 동기유발 활동 중 구체적 조작물에 대하여 '조각맞추기로 만나보는 기하학'과 '종이접기로 만나보는 기하학'으로 나누어 연구하였는데, 그 중 '조각맞추기로 만나보는 기하학'에는 소마큐브와 펜토미노의 조각 맞추기 활동 아이디어를 제시하였다. 소마큐브 조각 맞추기 활동에서는 직접 소마큐브를 만들어 각 조각의 모양을 탐구한 후 다양한 모양을 만들어 보는 활동으로 구성되어 6-가 단계 '쌍기나무' 단원의 흐름과 같이 제시되었다. 펜토미노 조각 맞추기 활동에서는 직접 펜토미노 퍼즐을 만든 후 게임이나 재미있는 모양 만들기, 3차원 입체도형 만들기 활동 등의 흥미있는 아이디어가 제시되었다.

다) 탱그램, 소마큐브

송현주(2000)는 창의성 신장을 위한 초등학교 수학과 교수·학습 모델을 개발하며 탱그램과 소마큐브 등의 교구재를 이용한 수업 모델을 구안하였는데, 탱그램을 이용한 수업 모델은 탱그램 퍼즐 및 조각의 모양 탐구인 1단계, 서로 다른 삼각형을 만들어 그 관계를 발견하는 2단계, 사각형 만들기 및 면적과 길이를 탐구하는 3단계, 그리고 각도 및 다각형을 탐구하는 4단계이다. 소마큐브를 이용한 수업 모델은 7개의 조각으로 $3 \times 3 \times 3$ 의 정육면체를 만들어 소마큐브와 친숙해지는 1단계를 거친 후 소마큐브를 구성하는 7개의 조각을 탐색하는 2단계를 통해 6-가 단계의 '쌍기나무' 단원에 적용되는 3단계, 즉 소마큐브의 조각들로 주어진 모양을 만들어보는 활동으로 마무리된다.

라) 탱그램, 모자이크퍼즐

안주형(2002)은 Welchman이 연구한 탱그램과 모자이크퍼즐에 관한 연구 결과를 우리나라에 적용해보고자 활동카드와 활동판을 제작하여 3~4학년 아동 8명에게 총 4차에 걸쳐 삼각형, 직사각형, 정사각형, 다각형의 탐구, 면적, 각도 및 길이의 탐구면에 적용하였는데, 그 결과 평면도형에서의 수학적 사고가 골고루 나타났고, 각각 별개로 사용하기보다는 함께 사용할 때 아동들끼리의 의사소통이 보다 원활하였고, 교사는 아동들의 학습 결과물을 좀 더 세밀히 관찰할 수 있는 자료를 얻을 수 있었다.

3) 교구의 수가 3개 이상인 경우

교구의 수가 3개 이상인 연구로는 총 3편의 연구가 있었는데, 수학학습뿐만 아니라 클럽활동, 공간감각 신장 활동 등 다양한 영역에서 교구 활용의 효율성을 제시하였다.

가) 탱그램, 지오보드, 패턴블록, 소마큐브

양규모(2002)는 van Hiele 이론에 근거하여¹³⁾ 제 7 차 초등학교 수학과 교육과정 중 도형 영역의 사고 수준을 분석한 결과 대부분의 주제가 학년에 따른 van Hiele 수준에 맞게 배열되어 있었고, 제2수준의 도입이 2학년에서, 제3수준의 도입이 4학년에서부터였으나, 전체적으로 제1수준의 내용이 제 2, 3수준의 내용보다 훨씬 적었고, 제3수준의 학습 주제가 3학년에서부터 미리 제시되어 있는 경우도 있는 것으로 분석했다. 이를 기초로 실제 부산 시내 4~6학년 아동 679명의 van Hiele의 사고 수준을 조사한 결과, 4학년 아동의 73%가 0과 1수준에 머물러 있어 효과적인 학습 자료 제시가 필요하였고, 교육과정상 제3수준을 학습하는 5~6학년 아동의 50%가 제1수준에 머물러 있어 학습 결손이 우려되었다. 이에 따라 연구자는 제1~3수준에 맞게 패턴블록, 구체적 조작물, 소마큐브, 퍼즐, 지오보드 등의 교구를 활용하여 아동의 사고 수준을 향상시킬 수 있는 자료를 개발하여 소개하였다.

나) 탱그램, 패턴블록, 펜토미노, 지오보드

손숙현(2002)은 교구를 활용한 클럽활동의 효율성을 연구하기 위하여 클럽활동시간에 탱그램, 패턴블록, 지오보드 및 펜토미노를 조작·탐구하는 프로그램을 개발·운영한 결과, 학업성취도 하 수준의 아동의 도형 학습력이 향상되었고, 중 수준의 아동의 경우 공간감각력을 키워주고 직관적 사고를 도우며, 상 수준의 아동들에게 다른 응용의 문제를 생각해 내도록 하는데 도움이 되는 것으로 관찰되었다. 그런데 클럽활동의 특성상 4~6학년에 함께 적용하였으나 연구 대상은 6학년 학생이었다.

다) 탱그램, 패턴블록, 펜토미노

류옥자(2002)는 공간감각 능력 신장을 위한 수학적 활동을 조작활동, 제작활동, 교구사용활동, 실측

13) 양규모는 1983년 Chicago Project에서 Usiskin이 사용한 기준에 따라 분석하였는데, 양규모가 사용한 기준은, 제 0수준: 인식이전 수준, 제 1수준: 시각적 인식 수준, 제 2수준: 기술적 분석 수준, 제 3수준: 추상적 관계 수준, 제 4수준: 형식적 연역적 수준, 제 5수준: 엄밀, 수학적 수준이다.

활동, 작도활동, 조사활동, 탐구활동, 발전활동, 체험활동 및 통합활동으로 구분하여 5학년 한 개 반에 한하여 다양한 수학적 활동의 효율성을 연구하였다. 5-가 단계의 '2. 무늬꾸미기' 단원을 5개의 학습 주제로 재구성을 하였는데, 그 중 구체적 조작물은 '도형판(탱그램)으로 도형 완성하기', '여러 가지 모양(패턴블록)으로 도형 덮기' 및 '펜토미노로 도형 덮기'의 3개 주제에서 활용되었다. 연구 결과 다양한 수학적 활동이 아동의 흥미를 유발하고 공간에서의 위치 지각 및 공간관계 지각 능력을 신장시킬 수 있었다. 특히 탱그램의 활용이 아동의 더욱 적극적인 참여를 유도한다는 점에서 공간감각을 기르기 위해 교구 조작활동이 무엇보다 중요하다고 하였다.

다. 제 7 차 초등수학 교육과정과 선행 연구물의 관계¹⁴⁾

1) 4-가 단계

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 큰 수			
	2. 곱셈과 나눗셈			
	6. 혼합 계산			
	7. 분수	현동희(2000)	패턴블록	-동분량의 전체 중에서 부분을 분수로 나타내기 -동분모 분수의 크기 비교 -동분모 분수의 덧셈
		구미중(2002)	패턴블록	-이산량과 연속량 분수로 나타내기 -분수의 종류를 익히고, 대분수와 가분수를 서로 고치기 -분수의 크기 비교 -동분모 분수의 덧셈과 뺄셈
		남승인(2003b)	탱그램	-단위분수의 크기 비교하기 -분수에 대한 양감 익히기
도형	3. 각도	현동희(2000)	패턴블록	-각의 개념 이해하기
		손숙현(2002)	탱그램	-삼각형 만들기
	4. 삼각형	안주형(2002)	탱그램, 모자이크퍼즐	-삼각형 만들기
		양규모(2002)	패턴블록, 지오보드	-삼각형 이해하기 및 모양 본뜨기 -삼각형의 종류와 각 삼각형의 성질 이해하기
		남승인(2003b)	탱그램	-삼각형 만들기

14) 각각의 표에서 빈 공간으로 제시된 부분은 본 연구에서 분석한 22편의 논문에서는 해당 관련 자료를 찾을 수 없다는 것을 의미한다.

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
측정	3. 각도	이인환 외(1999)	탱그램	-삼각형과 사각형의 내각의 합
		송현주(2000)	탱그램	-탱그램 조각 중 삼각형의 각도 탐구
		정동권(2000)	패턴블록	-각의 가법성을 이용하여 미지의 각의 크기 구하기
		현동희(2000)	패턴블록	-각의 크기 재기 -크기가 같은 각 만들기
		안주형(2002)	탱그램, 모자이크퍼즐	-탱그램, 모자이크 퍼즐 조각 중 삼각형의 각도 재기 및 탐구
		양규모(2002)	패턴블록	-삼각형의 내각의 합 익히기
		남승인(2003b)	탱그램	-각도 측정하기
	5. 시간과 무게			
문자와 식	8. 문제 푸는 방법 찾기			
규칙성과 함수	8. 문제 푸는 방법 찾기	김상미(1997)	탱그램	-도형의 배열과 리듬(패턴)간의 관계 이해
		김성만 외(1999)	패턴블록	-패턴 찾아 문제 해결하기
		현동희(2000)	패턴블록	-규칙 찾아 배열하기

2) 4-나 단계

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 분수			
	2. 소수			
	3. 소수의 덧셈과 뺄셈			
도형	4. 수직과 평행			
	5. 사각형과 도형 만들기	이인환 외(1999)	탱그램	-여러 가지 다각형 만들기
		송현주(2000)	탱그램	-직사각형, 정사각형 만들기 -다각형의 변의 길이 탐구
		손숙현(2002)	팬토미노	-직사각형 만들기
		안주형(2002)	탱그램, 모자이크퍼즐	-직사각형, 정사각형 만들기 -다각형의 탐구(변, 면)
		양규모(2002)	패턴블록, 지오보드, 탱그램	-다각형 이해하기 및 모양 본뜨기 -다각형의 성질 이해하기 -대각선 알아보기
남승인(2003b)	탱그램	-여러 가지 사각형, 다각형 만들기		
측정	6. 어렵하기			
확률과 통계	7. 꺾은선그래프			
문자와 식	8. 문제 푸는 방법 찾기			
규칙성과 함수	8. 문제 푸는 방법 찾기			

3) 5-가 단계

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 배수와 약수	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-약수, 최소공배수 구하기
		현동희(2000)	패턴블록	-배수와 약수의 의미 및 관계 알기
		류성립(2002)	퀴즈네어막대	-최소공배수 구하기
		남승인(2003b)	탱그램	-약수와 배수 -홀수와 짝수
	3. 약분과 통분	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-분수의 크기 비교 -동치 분수 찾기
		5. 분수의 덧셈과 뺄셈	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대
	류성립(2002)		퀴즈네어막대	-이분모 분수의 덧셈과 뺄셈
	정미정(2002)		퀴즈네어막대	-이분모 분수의 덧셈과 뺄셈
	김선영(2003)		퀴즈네어막대	-분모가 다른 진분수, 대분수의 덧셈과 뺄셈 -받아 올림이 있는 대분수의 덧셈과 뺄셈 -분모가 다른 세 분수의 혼합계산
	7. 분수의 곱셈	남승인(2003b)	탱그램	-이분모 분수의 덧셈과 뺄셈
현동희(2000)		패턴블록	-동수누가의 형태로 진분수와 자연수의 곱셈하기	
최대욱(2002)		퀴즈네어막대	-분수와 자연수의 곱셈 -자연수와 분수의 곱셈 -단위분수와 단위분수의 곱셈 -대분수와 대분수의 곱셈	
도형	2. 무늬만들기	류옥자(2002)	탱그램, 펜토미노	-한 가지 또는 여러 가지 조각으로 도형 만들기
		손숙현(2002)	패턴블록	-무늬 만들기
		남승인(2003b)	탱그램	-무늬 만들기
	이명희(2003)	패턴블록	-패턴블록의 성질 탐구 -무늬꾸미기 및 테셀레이션	
4. 직육면체	김상룡(2002)	주사위	-정육면체의 구성 요소 알기 -주사위 전개도에 눈 그리기	
측정	6. 평면도형의 둘레와 넓이	김성만 외(1999)	패턴블록	-넓이와 둘레의 길이의 관계 탐구
		이인환 외(1999)	탱그램	-탱그램조각 둘레의 길이 구하기 -임의단위가 되어 주어진 도형의 넓이 구하기
		송현주(2000)	탱그램	-삼각형의 변의 길이 변화와 면적의 변화와의 관계 알기
		현동희(2000)	패턴블록	-둘레의 길이와 넓이 이해하기 -도형의 둘레의 길이를 임의 단위로 재기

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
측정	6. 평면도형의 둘레와 넓이	신경순(2001)	지오보드	-변의 길이와 둘레의 길이와의 관계 이해하기, 둘레의 길이 구하기 -정사각형, 직사각형, 평행사변형, 삼각형, 사다리꼴 및 마름모의 넓이 구하기
		류성림(2002)	퀴즈네어막대	-주어진 평면도형을 퀴즈네어막대로 덮어 둘레의 길이와 넓이 구하기
		안주형(2002)	탱그램, 모자이크퍼즐	-삼각형의 변의 길이 변화와 면적의 변화와의 관계 알기
		남승인(2003b)	탱그램	-도형의 둘레와 넓이 사이 관계 탐구하기 -평면도형의 넓이 구하는 공식 만들기

4) 5-나 단계

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 소수의 곱셈			
	2. 분수의 나눗셈			
	4. 소수의 나눗셈			
도형	3. 도형의 합동	신경순(2001)	지오보드	-합동의 의미 알기
		손숙현(2002)	펜토미노	-합동인 모양 만들기
		남승인(2003b)	탱그램	-합동인 삼각형 찾기 -합동인 다각형 만들기
		김성만 외(1999)	패턴블록	-주어진 수의 조각을 사용하여 선대칭 도형 만들기
		이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-선대칭의 개념 이해하기
		이인환 외(1999)	탱그램	-대칭축 나타내기 -주어진 개수의 대칭축을 갖는 선대칭도형 만들기
		현동희(2000)	패턴블록	-선대칭도형과 선대칭의 위치에 있는 도형 이해하기 -점대칭도형과 점대칭의 위치에 있는 도형 이해하기
		신경순(2001)	지오보드	-선대칭, 점대칭의 관계를 이해하고 직접 만들어보기
		손숙현(2002)	패턴블록, 펜토미노	-대칭축 그리기 -선대칭의 위치에 있는 도형 만들기
		남승인(2003b)	탱그램	-선대칭도형인 새로운 도형 만들기
		이명희(2003)	패턴블록	-선대칭모양과 점대칭모양 만들기

영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
측정	6. 넓이와 무게			
확률과 통계	7. 자료의 표현	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-평균 구하기
		류성림(2002)	퀴즈네어막대	-자연수의 평균 구하기
문자와 식	8. 문제 푸는 방법 찾기			

5) 6-가 단계

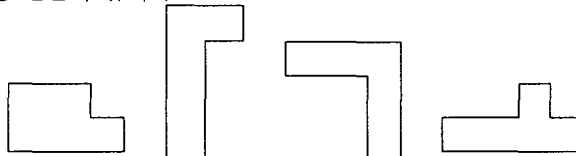
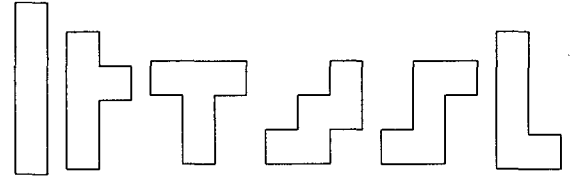
영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 분수와 소수			
도형	2. 각기둥과 각뿔	현동희(2000)	패턴블록	-각기둥의 구성 요소와 특징 이해하기
	4. 쌓기나무	송현주(2000)	소마큐브	-주어진 모형 만들기
		김덕봉(2003)	소마큐브, 펜토미노	-소마큐브 조각의 옆, 앞, 위에서 본 모습 그리기 -소마큐브 만들기 -소마큐브, 펜토미노로 여러 가지 모형 만들기
		류성림(2002)	퀴즈네어막대	-여러 가지 모양으로 쌓기 -규칙성 찾기
		양규모(2002)	소마큐브	-입체도형을 옆, 앞, 위에서 본 모습 그리기 -여러 가지 모형 만들기
측정	3. 수의 범위			
	5. 길넓이와 부피	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-단위 부피 이용하여 부피 구하기
		김정하(2000)	패턴블록, 소마큐브	-Dienes의 학습원리에 따라 각기둥의 성질 이해하기 -Dienes의 학습원리에 따라 각기둥의 길넓이와 부피 구하는 공식 구성하기
	현동희(2000)	패턴블록	-입체도형의 부피 이해하기	
확률과 통계	8. 비율그래프			
문자와 식	9. 문제 푸는 방법 찾기			
규칙성과 함수	6. 비와 비율	현동희(2000)	패턴블록	-비의 뜻 알기
		남승인(2003b)	탱그램	-두 양의 크기 비교하여 비와 비율로 나타내기
	7. 비례식	이영주 외(1999)	퀴즈네어막대	-비의 값을 비례식으로 나타내기

6) 6-나 단계

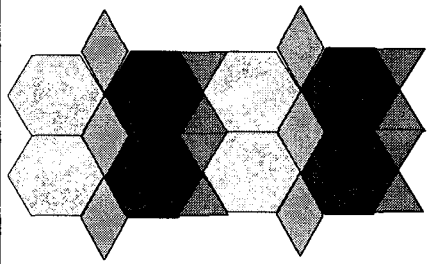
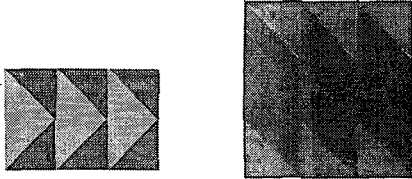
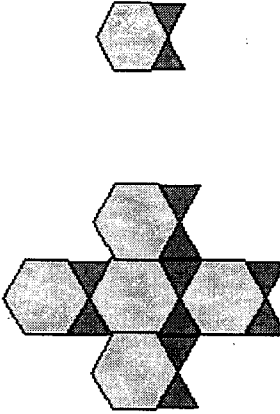
영역	단원	연구된 논문 목록	활용교구	연구된 핵심 내용
수와 연산	1. 분수의 나눗셈			
	3. 소수의 나눗셈			
	5. 분수와 소수의 계산			
도형	2. 입체도형			
측정	4. 원과 원기둥			
확률과 통계	6. 경우의 수	김상룡(2002)	주사위	-여러 번 던져 주사위 특정 눈이 나올 경우의 수, 확률 구하기
		손숙현(2002)	펜토미노	-두 개, 세 개, 네 개의 정사각형을 변끼리 붙여서 만들어지는 경우의 수 구하기
		남승인(2003b)	탱그램	-넓이를 이용한 확률 알아보기
문자와 식	8. 문제 푸는 방법 찾기			
규칙성과 함수	7. 연비			

2. 선행 연구 결과의 활용 방안

가. 4-나 단계 5단원 4차시 내용에 대한 교사용 교수·학습 자료 재구성의 예

영역	도형	자료번호	4-나-5-사각형과 도형만들기-4
활동차시	4차시	차시명	직사각형과 정사각형을 알아봅시다.
학습목표	직사각형의 성질을 이해하고, 사각형 사이의 관계를 이해한다.		
활동내용	- 직사각형이 평행사변형과 사다리꼴의 성질 가지고 있는지 알기 - 정사각형이 직사각형의 성질 가지고 있는지 알기 교구를 활용한 교수·학습자료		
지오보드 (양규모, 2002)	① 지오보드를 사용하여 여러 가지 모양의 직사각형을 만들어 보아라. ② 직사각형에는 평행한 변이 몇 쌍 있는지 알아보아라. ③ 지오보드를 사용하여 여러 가지 모양의 정사각형을 만들어 보아라. ④ 직사각형과 정사각형의 뜻과 성질을 쓰시오. ⑤ 사다리꼴, 평행사변형, 마름모, 직사각형, 정사각형의 관계를 지오보드를 이용하여 말하여 보아라.		
탱그램, 모자이크퍼즐 (이인환 외, 1999) (송현주, 2000) (안주형, 2002) (남승인, 2003b)	<활동1> ① 탱그램 조각 2개, 4개, 5개, 7개로 정사각형을 만들어 보시오. ② 탱그램 조각을 돌려 맞추어 보면서 정사각형의 네 변의 길이를 비교해 보시오. 네 변의 길이는 어떠합니까? ③ 또 탱그램 조각을 돌려 맞추어 보면서 정사각형의 네 각의 크기를 비교해 보시오. 네 각의 크기는 어떠합니까? <활동2> ① 모자이크퍼즐로 직사각형(또는 정사각형)을 만든다면 탱그램으로 만든 직사각형(또는 정사각형) 수보다 많을 것 같은가, 적을 것 같은가, 또는 같을 것 같은가요? ② 모자이크퍼즐들을 1가지 이상 사용하여 만들 수 있는 여러 가지 직사각형(또는 정사각형)을 만들어 보아라. ③ 모자이크퍼즐들이 어떻게 모여 직사각형(또는 정사각형)이 되었는지 되도록 많이 그려 보아라. (각 조각의 윤곽이 나타나도록 모두 그려 보아라.) ④ 두 개의 직사각형(또는 정사각형)을 서로 다르게 만드는 것은 무엇일까요? (변의 길이, 만드는데 사용한 조각의 수, 종이 위의 위치에 대하여 생각해 보기) ⑤ 다른 직사각형(또는 정사각형)들을 모두 찾아냈다고 한다면 그것을 어떻게 알 수 있을까요?		
펜토미노 (손숙현, 2002)	① 다음의 펜토미노 4개를 이용하여 직사각형을 만들어 봅시다. 다양한 형태의 직사각형을 만들어 봅시다.  ② 다음의 펜토미노 6개를 이용하여 직사각형을 만들어 봅시다. 		

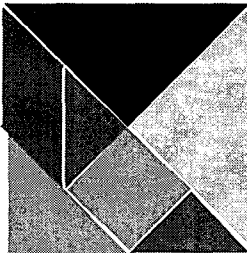
나. 5-가 단계 2단원 1~2차시 내용에 대한 교사용 교수·학습 자료 재구성 예

영역	도형, 규칙성과 함수	자료번호	5-가-2-무늬만들기-1
활동차시	1~2차시	차시명	규칙에 따라 무늬를 만들어 봅시다.
학습목표	규칙에 따라 무늬를 만들 수 있다.		
활동내용	주어진 도형을 옮기기, 뒤집기, 돌리기의 방법으로 이동하여 무늬 만들기		
교구를 활용한 교수·학습자료			
패턴블록 (손숙현, 2002) (현동희, 2000)	<p>① 패턴블록 조각을 이용해서 아래와 같은 무늬를 만들어 보도록 한다.</p>  <p>② 나뉠대로의 규칙으로 빈 공간이 없도록 무늬를 만들어 보도록 한다.</p>		
탱그램 (남승인, 2003b)	<p>① 탱그램의 한 조각, 또는 그 이상의 조각을 이용하여 일정한 규칙에 따라 이어 붙이고, 이를 이동하여 여러 가지 무늬를 만들어 보도록 한다.</p>  <p>② 모둠 친구들이 만든 무늬를 보며 그 규칙성에 대해 토론하는 시간을 갖는다.</p>		
패턴블록	<p>① 패턴블록을 이용하여 간단한 기본 도형을 만든다.</p> <p>② ①의 패턴블록 도형을 옮겨보고 처음의 모양과 비교하여 같은 점과 다른 점을 찾아본다.</p> <p>③ ①의 패턴블록을 뒤집었을 때 만들어지는 도형을 생각하여 직접 만들어보고 자신의 생각과 비교한다.</p> <p>④ ③에서 만들어진 도형을 보고 처음의 모양과 비교하여 같은 점과 다른 점을 찾아본다.</p> <p>⑤ ①의 패턴블록을 돌릴 때 만들어지는 도형을 생각하여 직접 만들어보고 자신의 생각과 비교한다.</p> <p>⑥ ⑤에서 만들어진 도형을 보고 처음의 모양과 비교하여 같은 점과 다른 점을 찾아본다.</p> <p>⑦ 패턴블록을 이용하여 만든 간단한 기본 도형을 옮기기, 뒤집기, 돌리기의 방법을 이용하여 새로운 무늬를 만들어 본다.</p> 		

다. 5-나 단계 5단원 1~3차시 내용에 대한 교사용 교수·학습 자료 재구성의 예

영역	도형	자료번호	5-나-5-도형의 대칭-1
활동차시	1~3차시	차시명	선대칭도형을 알아봅시다.
학습목표	선대칭도형의 뜻을 알고 찾을 수 있다.		
활동내용	- 선대칭도형의 성질을 이용하여 주어진 모양을 편하게 오리기 - 선대칭도형 약속하기 - 선대칭도형의 성질 알기 - 선대칭도형 그리기		
교구를 활용한 교수·학습자료			
패턴블록 (김성만 외, 1999)	* 제시된 패턴블록들을 사용하여 지시된 개수의 대칭축을 가지는 선대칭도형을 만들어보자. 각 디자인을 스케치하고 대칭축을 그려보자. ① 대칭축의 개수 : 1개 블록별 개수 : 육각형 1, 평행사변형 2, 사각형 1, 삼각형 2, 마름모 0, 사다리꼴 1 ② 대칭축의 개수 : 2개 블록별 개수 : 육각형 0, 평행사변형 6, 사각형 0, 삼각형 4, 마름모 0, 사다리꼴 2 ③ 탐구문제 : 한 주먹의 패턴블록을 집으세요. 가능한 한 많은 대칭축을 가지는 디자인을 만들어 봅시다. 그 디자인을 스케치하고 대칭축을 그려보세요.		
퀴즈네어막대 (이영주 외, 1999)	① 다음의 예에서와 같이 주황색 막대의 왼쪽에 있는 막대들의 모양을 주황색 막대 오른쪽에 거울로 반사하는 것과 같이 똑 같게 만들어 보세요. ② 완성하면 점판에 옮겨 그려 보세요.		
지오보드 (신경순, 2001)	① 다음의 모양을 지오보드 위에 만들어 보세요. ② 지오보드의 가운데 있는 선분에 거울을 갖다 비추어 보았을 때의 모양을 선분의 반대쪽에 만들어 보세요. ③ 각각의 꼭지점들은 어떤 관계가 있을까요? ④ 선대칭의 의미를 생각해 보세요. ⑤ 다른 여러 가지 도형들의 선대칭도형을 지오보드 위에 만들어 보고 선대칭이 되는지 생각해 보세요.		

라. 6-나 단계 6단원 6차시 교사용 교수·학습 자료 재구성의 예

영역	확률과 통계	자료번호	6-나-6-경우의 수-2
활동차시	6차시	차시명	확률을 알아봅시다.
학습목표	확률의 뜻을 알고 구할 수 있다.		
활동내용	- 확률의 의미 이해하기 - 확률 구하기		
교구를 활용한 교수·학습자료			
주사위 (김상룡, 2002)	<p><활동1> 2에서 12까지 한 수를 골라, 2개의 주사위를 계속해서 던져서 나온 눈의 합이 그 수에 일치된 횟수가 10번 먼저 도달하는 사람이 이긴다고 할 때, 어떤 수를 선정하며, 그 이유는 무엇인지 알아보고, 100회 던져서 관찰하여 보시오.</p> <p><활동2> 0에서 8까지 수를 놓아두고, 주사위 2개를 던져서 나온 결과를 가지고 두 수의 합 또는 차를 이용하여 지운다면 어떤 결과가 나올까요? 게임 규칙은 “나오지 않거나 이미 나온 경우에는 건너 뛴다”, “9가지 수를 모두 먼저 지우게 되면 이기게 된다”이다. (예를 들어, 주사위 수가 2와 6이 나왔다면 4와 8을 지울 수 있으나, 5와 6이 나오면 1밖에 지우지 못한다.)</p> <p>① 이 때, 0에서 8까지 지울 수 있는 경우의 수를 각각 구하시오. ② 가장 잘 지울 수 있는 수는 어떤 것입니까? ③ 가장 지우기 어려운 것은 무엇입니까?</p>		
	탱그램 (남승인, 2003b)	<p>① 정사각형 모양의 상자 밑면에 오른쪽 그림과 같은 모양을 그리시오.</p> <p>② 전체의 넓이를 16이라고 하면 각각의 조각의 넓이는 얼마가 될까요?</p> <p>③ 상자 속에 구슬을 넣고 움직이거나 일정한 수의 구슬을 넣고 흔든 후, 구슬이 어느 부분에 멈추는지, 또는 각 부분에 놓인 구슬 수를 세어서 표에 나타내어 보세요.(굴린 횟수에 대한 각 부분에 멈춘 수 구하기)</p> <p>④ 표에 나타난 규칙성을 보고 확률에 대하여 생각해 보시오.</p>	
			

마. 재구성된 자료(5-나 단계 5단원)에 대한 교수·학습 과정안의 예15)

단원		5. 도형의 대칭		차시(자료번호)	1~2차시(5-나-5-도형의 대칭-1)	
본시주제		선대칭도형 알아보기		학습형태	개념 학습 모형	
수업목표		선대칭도형의 뜻과 성질을 알 수 있다.		학습자료	데칼코마니작품, 퀴즈네어막대, 점판, 지오보드, 색고무줄, 거울, 패턴블록, 학습지	
단계	학습과정	교수·학습 활동			시 량	◆ 자 료 ○ 유의점
		교사		학생		
준비	동기 유발 (전체) 공부할 문제 확인 (전체)	■ 동기 유발 - 데칼코마니작품으로 흥미 유발 ■ 공부할 문제 제시		- 작품을 보며 특징을 찾아 보고 공부할 문제를 생각해본 다.	8	◆데칼코마니작 품(종이 한쪽에 여러 색의 물감 을 묻힌 후 접 었다 펴서 좌우 대칭의 형태를 띄는 작품)
		선대칭도형의 뜻과 성질을 알아봅시다.				
활동	활동1 (개별, 짝)	■ 선대칭도형 이해하기 ○ 퀴즈네어막대 활동 - 주황색 막대의 왼쪽에 있는 막대 모양을 주황색 막대 오른쪽에 거울 로 반사하는 것과 같이 똑같이 만 들어 보고 점판에 옮겨 그리도록 한다. - 옆쪽과 비교해보고, 다른 점이 있다면 서로 의논하여 답을 찾아보 도록 한다.		- 스스로 조작해보고 짝과 비교해보고 의논한다. - 조작활동하고 의논하기	10	◆퀴즈네어막대 , 점판 ○<활동1>과 < 활동2>는 각자 조작활동한 후 짝과 서로 비교 하며 확인하도 록 함
		○ 지오보드 활동 - 다음의 모양을 만들어 보고, 가 운데 있는 선분에 거울을 갖다 비 추어 보았을 때의 모양을 반대쪽에 만들어 보도록 한다.				

15) 재구성된 자료들을 본 연구의 공동연구자가 근무하는 초등학교의 동료교사들에게 수업에 활용해보게 한 후 자문을 얻은 결과, 교사들의 의견들은 대체적으로 다음 네 가지로 요약할 수 있었다. 첫째, 아동들의 조작이 우선이 되는 수업이어서 교사와 아동 모두에게 즐거운 수업이 될 수 있었기 때문에, 아동의 사고 폭도 넓어지고 발표에도 비교적 적극적으로 임했으며, 둘째, 눈에 보이는 도형을 사용함으로써 추상적 개념을 이해하는데 수월했다는 의견, 셋째, 아동이 직접 교구를 조작함으로써 스스로에게 의미 있는 학습이 가능했다는 의견이 제시된 반면에 넷째, 재구성된 자료가 교수·학습 과정안 형태와 같이 수학적 활동을 구체적으로 이끌 수 있도록 발문도 함께 제시해주면 더 좋겠다는 의견도 개진되어, 재구성된 교사용 교수·학습 자료에 교수·학습 과정안을 추가하였다.

단계	학습 과정	교수 · 학습 활동		시 량	◆ 자 료 ○ 유의점
		교사	학생		
개념 형성 및 적용	활동3 (모둠, 전체)	○ 선대칭도형의 뜻 알기 -데칼코마니작품, 퀴즈네어막대 활 동, 지오보드활동의 공통점을 찾아 보도록 한 후, 선대칭도형과 대칭 축을 약속하고, 그 예를 찾아본다.	-<약속하기> 어떤 직선으로 접어서 완전 히 겹쳐지는 도형을 선대칭도 형이라 하고, 그 직선을 대칭 축이라 함	10	○약속하기 활 동 후 데칼코마 니작품, 퀴즈네 어막대활동, 지 오보드활동내용 에서 실제 대칭 축을 찾아보도 록 함
	활동4 (모둠)	■ 선대칭도형의 성질 알기 ○ 선대칭도형의 성질 탐구 -대응점, 대응변, 대응각 찾게 한 다. -앞의 활동 작품을 보며 모듬원과 토의하여 선대칭도형의 성질을 찾 아보도록 한다.	- 대응점, 대응변, 대응각 및 대칭축과의 관계에 초점을 맞 추어 성질을 찾는다.		
개념 형성	(전체)	-활동 및 토의에서 알게 된 선대칭 도형의 성질을 말하게 한다.	-선대칭도형에서 대응변의 길이와 대응각의 크기는 각각 같다. -선대칭도형의 대응점을 이 은 선분은 대칭축에 의하여 똑같은 길이로 나누어진다.	20	○아동의 의견 을 수용하되 최 종적으로는 수 학적용어로 정 리함
평가	평가 (개별)	■ 선대칭도형 만들기 -제시된 패턴블록을 사용하여 지시 된 개수의 대칭선을 가지는 선대칭 도형을 만들어보고, 각 디자인을 스케치하고 대칭선을 그려보도록 한다.	-① 대칭축의 개수 : 1개 블록개수 : 1개 -② 대칭축의 개수 : 1개 블록개수 : 4개 -③ 대칭축의 개수 : 1개 블록개수 : 7개 -④ 대칭축의 개수 : 2개 블록개수 : 12개 등	7	◆패턴블록, 평 가용 학습지 ○교사는 아동 의 조작활동을 관찰하여 수행 평가내용을 기 록하도록 한다.
정리	학습 정리 (전체)	-선대칭도형과 대칭축의 뜻 -선대칭도형의 성질 정리하기 -차시예고(선대칭도형 그리기)			

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 초등 교사들이 교구를 활용한 초등수학교육 관련 선행연구들을 효과적으로 활용할 수 있는 방안을 제 7 차 교육과정 4·5·6단계 수학교과서를 중심으로 연구하여 교수·학습활동에 도움을 주고자 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

첫째, 제 7 차 교육과정 4-가에서 6-나 단계까지의 초등수학 교과서 및 교사용 지도서를 분석하여 교사용 지도서 중에서 보완해야 할 부분을 연구한다.

둘째, 제 7 차 교육과정이 고시된 이후에 연구된 교구를 활용한 초등수학교육에 관한 선행연구들을 분석한다.

셋째, 선행 연구된 결과들을 수학 수업 시간에 어떻게 효율적으로 활용할 수 있을 것인가에 초점을 맞추어 초등수학 4·5·6단계를 중심으로 각 단계별, 단원별, 차시별로 교사용 교수·학습 자료로 재구성한 후, 활용 방안을 연구한다.

자료개발의 실체를 위해서, 선행 연구에 활용된 교구의 개수에 따른 분석을 실시하였으며, 더 나아가 제 7차 초등수학과 교육과정과 교구를 활용한 선행연구들 사이의 관계를 분석하였는데, 수와 연산 영역은 4-가와 5-가 단계에서, 확률과 통계 영역은 5-나와 6-나 단계에서, 측정 영역과 규칙성과 함수영역은 4-가, 5-가 및 6-가 단계를 중심으로 연구되었으나, 도형 영역은 4-가에서 6-가 단계까지 골고루 연구된 것으로 분석되었다. 전체적으로 각 학년 가 단계를 중심으로 연구된 경향이 많았으며, 각 단계의 나 단계의 연구는 도형 영역을 제외하고는 거의 드문 것으로 분석되었다.

교사용 교수·학습 자료로 재구성함에 있어서는 선행 연구결과들을 수학 수업 시간에 어떻게 효율적으로 활용할 수 있을 것인가에 초점을 맞추어 초등수학 4·5·6단계를 중심으로 각 단계별, 단원별, 차시별로 교사용 교수·학습 자료로 재구성하고, 그 활용 방안들을 살펴보았다. 참고로, 재구성된 자료들을 본 연구의 공동연구자가 근무하는 초등학교의 동료 교사들에게 수업에 활용해본 후 자문해본 결과, 아동들의 수업 태도에 긍정적인 반응을 보이기도 했으나, 재구성된 자료가 교수·학습 과정안 형태와 같이 수학적 활동을 구체적으로 이끌 수 있도록 발문도 함께 제시해주면 더 좋겠다는 의견도 개진되어, 재구성된 교사용 지도서에 교수·학습 과정안을 추가하였다.

2. 제언

첫째, 각 단계의 나 단계의 연구는 도형 영역과 확률과 통계 영역을 제외하고는 연구된 자료를 거의 찾아볼 수 없었기 때문에 각 나 단계에 대한 연구가 수행될 필요가 있을 것으로 사료된다.

둘째, 22편의 교구활용 관련 선행 연구 분석 결과 68%에 해당되는 15편의 논문에서 사용된 교구의 수가 1개인 경우로 분석되었는데, 본 연구의 IV. 연구의 실제의 1-나-2), 3) 항에서 분석된 내용과 같이 여러 가지 교구를 활용할 경우 보다 더 적극적인 학습활동이 일어날 수 있다는 취지를 따를 때, 앞으로 같은 주제에 대해서 여러 가지 교구를 활용한 후속 연구가 더 많이 진행되어지기를 희망한다. 아울러, 아동들의 수학적 활동을 더욱 구체적으로 안내해줄 수 있는 발문이 포함된 교수·학습자료가 전 학년에 걸쳐 개발되어지기를 희망한다.

참 고 문 헌

- 교육부 (1998). *초등학교 교육과정 해설(IV)*. 서울 : 대한교과서주식회사
- 교육인적자원부 (2004a). *초등학교 수학4-가 ~ 6-나, 대한 교과서 주식회사.*
- (2004b). *초등학교 수학4-가 ~ 6-나 교사용 지도서, 대한 교과서 주식회사.*
- 구미중 (2002). 패턴블록을 활용한 분수학습에서 초등학교 4학년 아동의 학업 성취도 및 태도에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원.
- 김덕봉 (2003). 구체적 조작 활동을 통한 기하-교수학습에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원.
- 김상미 (1997). 수학적 패턴에 관한 학습 프로그램 개발 연구(초등학교 4학년을 대상으로), 한국교원대학교 대학원.
- 김상룡 (2002). 수학학습에서 주사위 활용 방안 탐색, *과학·수학 교육연구* 25, pp.37-56, 대구교육대학교 과학교육연구소.
- 김선영 (2003). 분수의 덧셈. 뺄셈에 대한 오류 유형 분석 및 효과적인 지도방안 연구, 국민대학교 교육대학원.
- 김성만·주미자·한기완 (1999). 패턴블록을 사용한 탐구활동, *한국수학교육학회지 시리즈 F <수학교육 학술지>* 3, pp.107-138, 서울: 한국수학교육학회.
- 김수미 (2000). 수학교육에서의 조작교구에 관한 연구, *대한수학교육학회지 <학교수학>* 2(2), pp.459-474.
- 김정하 (2000). Dienes의 수학 학습 원리의 구체화 방안 연구, 인천교육대학교 교육대학원.
- 남승인 (2003a). 초등교사 교육을 위한 수학 교과교육 프로그램 개발, 교사교육 프로그램 개발과제 2003-9-3, 교육인적자원부.
- (2003b). 초등학교 수학학습에서 교구활용에 관한 연구(칠교판 활용을 중심으로), 대구교육대학교 논문집 38, pp.109-134.
- 류성립 (2002). 초등 수학 수업에서 퀴즈네어 막대의 활용에 관한 연구, *과학·수학 교육연구* 25, pp.73-92, 대구교육대학교 과학교육연구소.
- 류옥자 (2002). 수학적 활동을 통한 공간감각 능력의 신장 방안. 부산교육대학교 교육대학원.

- 손숙현 (2002). 수학 교구를 활용한 클립활동이 학생들의 수학적 성향 및 도형 학습력에 미치는 영향, 대구교육대학교 교육대학원.
- 송현주 (2000). 창의성 신장을 위한 초등학교 수학과 교수-학습 모델 개발, 시립인천대학교 교육대학원.
- 신경순 (2001). 초등학교 수학수업에서 지오보드의 활용 방안 연구, 인천교육대학교 교육대학원.
- 안주형 (2002). 탱그램과 모자이크퍼즐을 활용한 수학과 수업 분석에 관한 연구, 인천교육대학교 교육대학원.
- 양규모 (2002). van Hiele 이론에 근거한 도형학습 수준 분석과 자료 개발에 관한 연구, 부산교육대학교 교육대학원.
- 이명희 (2003). 패턴블록 조작활동이 공간감각 발달에 미치는 영향, 대구교육대학교 교육대학원.
- 이영주·장인옥·김동우 (1999). 수학교육에서의 퀴즈네어 막대 활용 방안, 한국수학교육학회지 시리즈 F <수학교육 학술지> 3, pp.29-67, 서울: 한국수학교육학회.
- 이인환·류기천·이석희 (1999). 수학 교육과 탱그램 활동, 한국수학교육학회지 시리즈 F <수학교육 학술지> 3, pp.139-168, 서울: 한국수학교육학회.
- 정동권 (2000). 초등학교 수학 수업에서 패턴블록의 활용, 과학교육논총 12, 인천교육대학교 과학교육연구소.
- 정미정 (2002). 퀴즈네어 막대를 활용한 분수의 연산능력 신장에 관한 연구, 광주교육대학교 교육대학원.
- 최대욱 (2002). 퀴즈네어 막대를 활용한 부수곱셈 학습 프로그램 적용 효과에 관한 연구, 광주교육대학교 교육대학원.
- 현동희 (2000). 초등학교 수학 수업에서 패턴블록의 활용 방안 연구, 인천교육대학교 교육대학원.
- Baroody, A. J. & Coslick, R. T. (1998). 수학의 힘을 길러주자. 왜? 어떻게?(2005), (권성룡 외 11인 공역). 서울: 경문사. (영어 원작은 1998년 출판)
- Robert E. Reys, Marilyn N. Suydam, Mary M. Limdquist, & Nancy L. Smith (1998). 초등 수학교육 습지도의 이해(1999). (강완 외 18인 공역). 서울: 양서원. (영어 원작은 1998년 출판)
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: The Author.
- Spikell, M. A. (1993). *Teaching Mathematics with Manipulatives: A Resource of Activities for the K-12 Teacher*. Allyn & Bacon. Boston, MA 02116.

An Effective Approach to Utilize Prior Studies Based on Using Teaching Tools

Kim, Hae Gyu

Jeju National University of Education

kimhag@jejue.ac.kr

Park, Seon Hee

Hwabuk Elementary School

sunnycj@hanmail.net

The 7th curriculum sets a basic direction based on learner centered teaching. To this end, the curriculum puts a focus on activity centered classes using teaching tools. In reality, however, elementary school teachers find using the teaching tools in their classes difficult, although there are various studies going on to improve the practical use of the teaching tools in the classroom. In this paper, we present an effective approach to utilize those prior studies on using the teaching tools in classes for 4th, 5th and 6th graders.

* ZDM Classification : U32

* MSC2000 Classification : 97C80

* Key Words : The 7th curriculum, activity centered classes, using teaching tools, effective approach