

## 수학 교구를 활용한 클럽 활동이 학생들의 수학적 성향 및 도형 학습능력에 미치는 영향

최 창 우 (대구교육대학교)

손 속 현 (대구북비산초등학교)

대부분의 수학 수업이 알고리즘을 숙달시키고, 기계적으로 익힌 절차에 의해 정답을 맞추는 것에 중점을 두어 왔기 때문에, 학생들은 수학은 딱딱하고 어렵고 재미없는 과목이라는 인식을 많이 하고 있다. 그러나, 수학 수업에서 수학 교구의 조작 활동을 한다면 수학적 흥미를 유발할 수 있을 뿐만 아니라 추상과 형식적인 수학으로의 발달을 돕고 학생들이 활동적으로 수업에 참여할 수 있게 된다. 이러한 맥락에서 제 7차 교육과정의 '도형'영역에서는 조작 활동을 통한 자기 학습능력 개발에 중점을 두고 주위의 실제 생활에서 볼 수 있는 사물을 관찰하여 그 성질을 추상해 낼 수 있도록 구체적인 교구를 이용하는 조작 활동을 강조하고 있다.

본 연구에서는 이러한 관점에서 정규 수학 수업이 아닌 일선학교의 클럽 활동 시간을 이용하여 학생들이 수학 교구를 충분히 조작하고 활용할 시간을 제공하며, 학생들이 수학 교구의 조작 활동을 통한 클럽활동이 학생들의 수학적 성향 및 능력 수준에 따른 도형 학습능력에 어떠한 변화를 미치는 지를 사례를 중심으로 논의하고자 한다.

### I. 서 론

#### 1. 연구의 필요성 및 목적

많은 학자들은 구체적인 것으로부터 시작하여 추상과 형식적인 수학으로 발달되어야 하며, 직관에서 논리로 진행되어야 한다고 주장한다. 그러나, 수학교육에서 이런 점이 간과되어 학생들이 구체적인 것에서 점진적으로 추상화·형식화할 수 있는 활동을 소홀히 하거나 생략하고 있다. 이것은 학생들이 더 고차원적인 수준으로 이행하는 것을 방해하는 결과를 초래하게 되었다. 이에 따라, 학생들은 실제와는 괴리된 수학적 개념을 획득하게 되었고, 수학을 기피하는 현상은 학년이 올라갈수록 더욱 심화되어 지고 있다.

수학교육에서의 위와 같은 문제를 해소하고, 학생들의 자연스러운 발달을 위해서, 많은 학자들은 구체적인 것에서 추상적인 것으로의 이행이 필요하고, 그 과정에서 교구의 활용이 필요함을 지적하고 있다. 7차 교육과정에서도 학습 내용에 관련된 일련의 구체적 조작 활동을 통하여 의미 있는 수학 학습이 이루어지는 것을 강조하고 있다.

아직까지 구체물이나 여러 가지 수학 교구의 조작 활동을 통한 수학 수업이 미비한 실정이므로,

수학 교구의 조작 활동을 통해 학생들의 수학 학습이 이루어지는 과정을 탐구해 볼 필요가 있으며, 교구 활용을 통한 수업이 학생들의 인지적, 정의적 영역 및 수학적 사고에 어떠한 변화를 가져오는지에 대해 알아볼 필요가 있을 것이다.

본 연구에서는 탱그램(Tangram), 패턴 블록(Pattern Blocks), 기하판(Geoboard), 펜토미노(Pentominoes) 등의 수학 교구 조작을 통한 클럽활동을 실시하고, 그에 따른 학생들의 도형 학습능력과 수학적 성향의 변화를 알아보려 한다. 정규 수학 수업 시간을 활용할 경우 과대한 학생수로 인한 학생들의 세밀한 관찰이 불가능함과 정규 수학 교육과정의 운영상 본 연구에서 사용하고자 하는 교구의 활용이 적절하지 못함 등의 이유로 클럽활동 시간을 이용하고자 한다. 클럽활동 시간을 활용함으로써, 정규 수학 수업과는 달리 소수의 학생들을 대상으로 수학 능력별 학생들의 수학적 성향 및 학습능력, 특히 도형 학습능력에 중점을 두어 세밀한 관찰이 이루어질 수 있을 것이다.

본 연구의 문제를 해결하기 위하여 우선, 7차 교육과정과 관련지어 최근 수학교육의 동향에 관하여 알아보고, 교구활용의 필요성과 본 연구에서 사용할 각 교구의 특징에 관하여 이론적으로 알아본다. 그리고 수학 교구 조작을 통한 클럽활동을 실시하여 학생들의 도형 학습능력과 수학적 성향에 어떤 영향을 미치는지 관찰, 면담 등의 방법을 통하여 알아보려 한다.

즉, 수학학습에서 학생들의 구체적인 것으로부터 추상적인 것으로의 수학적 이행을 위해 도움이 될 수 있는 수학 교구의 활용을 통해, 학생들의 수학 기피 현상을 방지하고, 미래 사회에 필수적인 수학의 힘을 향상시키는데 조금이나마 기여하고자 한다.

## 2. 연구 문제

본 연구의 목적을 달성하고자 다음과 같은 두 가지 연구 문제를 설정하였다.

가. 수학 교구 활용을 통한 클럽활동을 실시하기 전과 후에 학생들의 수학적 성향은 어떤 변화를 보이는가?

나. 수학 교구 활용을 통한 클럽활동은 학생들의 능력 수준에 따라 도형 학습능력에 어떤 변화를 보이는가?

## II. 연구의 방법 및 절차

### 1. 연구 대상

본 연구에서는 수학 교구 활용을 통한 클럽활동이 학생들의 수학적 성향 및 도형 학습능력에 미치는 영향에 대하여 알아보기 위하여 대구광역시 ○○초등학교 6학년 남학생 16명을 대상으로 한다.

학생들의 능력 수준에 따른 도형 학습능력의 변화를 알아보기 위하여 16명의 학생을 상(4명), 중(8명), 하(4명)의 수준으로 나눈 후 각 수준별로 각 2명의 학생에 대하여 중점적으로 연구한다.

## 2. 연구의 방법

### 가. 연구 대상의 선정 방법

클럽활동에 참여하는 학생들의 전학년 담임 선생님의 학생의 수학적 태도 및 능력에 대한 견해, 전학년도의 수학 성취수준, 본 연구의 도형 학습능력 검사도구의 결과 등을 토대로 선정한다.

### 나. 수학적 성향과 도형 학습능력에 대한 조사 방법

수학 교구 활용을 통한 클럽활동 수업을 실시한 후 그 변화를 다음과 같은 방법을 이용하여 알아본다.

#### 1) 수업 중의 관찰

본 연구자가 직접 클럽활동을 진행하면서 학생들을 관찰하여 수학적 성향과 도형 학습능력의 변화를 간단히 메모한다. 연구자가 메모한 사항은 수업이 끝난 뒤 자세히 기록해 둔다.

#### 2) 면담

클럽 활동에서 특이한 반응을 보였거나, 학습 내용을 잘 표현하지 못하는 학생은 방과후나 점심 시간 등을 이용하여 개별 면담을 실시한다.

#### 3) 비디오 촬영

관찰을 위주로 학생들의 변화를 살펴보지만, 좀 더 세밀한 관찰을 위하여 비디오를 촬영하여 클럽활동이 끝난 뒤 그 촬영내용을 살피고, 수학적 성향과 도형 학습능력의 변화로 보여지는 것을 기록한다.

#### 4) 학습지 분석

관찰 대상의 학습지를 분석하며 그것을 토대로 수학적 성향과 도형 학습능력의 변화를 분석한다.

#### 5) 검사도구 활용

수학적 성향은 관찰을 가장 위주로 하지만 검사지를 이용하여 클럽활동 실시 전과 후의 변화를 살펴보고 참조한다.

## 3. 연구의 절차

### 가. 클럽활동의 조직

클럽활동에 지원한 16명의 학생들을 상, 중, 하 수준으로 분류한 후, 상 수준 1명, 중 수준 2명, 하 수준 1명 등의 4명을 한 개의 모둠으로 정한다.

### 나. 사전 검사의 개발 및 실시

수학적 성향과 도형 학습능력은 모두 수업 중의 관찰을 위주로 조사되지만, 클럽 활동 첫 번째 시간을 이용하여 부가적으로 검사도구를 개발하여 활용한다.

### 다. 수학 교구를 활용한 클럽활동 실시

교구를 활용한 클럽활동은 2002년 3월부터 2002년 5월까지 이루어지며, 다음의 <표 II-1>의 별도의 계획에 의하여 이루어졌다. 이것은 교육과정상의 도형영역의 계열성을 고려한 것이 아닌데, 그 이유는 도형학습과 관련된 교육 목표 달성보다는 클럽활동을 학생들이 즐겁게 참여하는 가운데, 도형 학습능력과 수학적 성향의 변화를 가져오는 것을 주요한 목적으로 하기 때문이다.

&lt;표 II-1&gt; 교구를 활용한 클럽활동의 실시 일정

날짜	활용 교구	주제 및 수업 내용	준비물	비고	시간
3월 15일		· 클럽활동 소개 및 오리엔테이션 · 수학적 성향 및 도형 학습능력 사전 검사			40분
3월 22일	탱그램	· 탱그램의 기원 소개 · 탱그램을 만드는 방법 안내 및 색종이로 제작해보기 · 탱그램의 조각에 대한 탐구	색 종이, 가위		40분
3월 29일	탱그램	· 탱그램조각을 이용하여 직각 삼각형, 직사각형, 사다리꼴 만들기 · 탱그램 조각을 이용하여 볼록 다각형 만들기 · 그림자에 맞도록 탱그램 조각 맞추기	색 종이, 가위	시간 상의 부족으로 점심시간30분을 추가적으로 활용	70분
4월 5일		공휴일			
4월 10일	패턴 블럭	· 패턴 블럭의 소개 · 패턴 블럭을 구성하고 있는 모양 살펴보기 · 패턴 블럭의 모양들 사이의 관계 알아보기	패턴 블럭, 모양판	방과후	60분
4월 12일	패턴 블럭	· 도형들의 관계를 파악하여 공간덮기 · 패턴 블럭을 이용하여 여러 가지 대칭 도형 만들기	패턴 블럭, 모양판	점심시간을 추가적으로 활용	50분
4월 19일	기하판	· 기하판에 대한 소개 · 주어진 점의 수로 다각형 만들기	기하판, 점 종이, 고무줄	"	50분
4월 26일	기하판	· 기하판에 다각형 만든 후 평행이동 시키기 · 기하판에 다각형 만든 후 좌우, 상하, 대각선으로 대칭이동 시키기	기하판, 점 종이, 고무줄	방과후	60분
5월 3일		소체육대회			
5월 8일	기하판	· 기하판 답음인 도형 만들어 보고, 그 특징 살펴보기	기하판, 점 종이, 고무줄	방과후	40분
5월 10일	펜토미노	· 정사각형 2개, 3개 또는 4개를 붙여 다른 모양 찾기 · 정사각형 5개를 붙여 서로 다른 모양 찾기 · 펜토미노의 소개	펜토미노, 모눈종이	점심시간을 추가적으로 활용	50분
5월 17일	펜토미노	· 펜토미노 조각 2개를 짝을 지워 대칭이 되는 모양 만들기 · 펜토미노 조각 4개를 짝을 지워 대칭이 되는 모양 만들기	펜토미노, 모눈종이		40분
5월 18일	펜토미노 펜토미노	· 펜토미노 조각 4개를 짝을 지워 대칭이 되는 모양 만들기 · 펜토미노 조각을 이용하여 주어진 직사각형 덮기 · 펜토미노 조각 중 뚜껑이 없는 정육면체로 접을 수 있는 것 찾아보기	펜토미노, 모눈종이	방과후 이용	120분
5월 24일	중간평가	· 수학적 성향 및 도형 학습능력 사후 검사			40분

**라. 사후 검사 실시**

4가지 수학 교구를 활용한 클럽활동이 모두 이루어진 후, 학생들의 수학적 성향의 변화와 학생들의 능력 수준에 따른 도형 학습능력의 변화를 알아보기 위하여 사후 검사를 실시한다.

**Ⅲ. 연구의 실제**

**1. 검사도구의 개발 및 적용**

**가. 수학적 성향 검사지의 개발**

한국 교육개발원에서 수학적 성향을 알아보기 위해 개발한 검사지를 참조하여 본 연구에서는 수학적 성향을 다음과 같은 6가지 하위요소로 보고, 이를 바탕으로 하나의 요소 당 관련된 4문제를 작성하여 수학적 성향을 조사하기 위하여 <부록>과 같은 설문지를 구성하였다.

**나. 도형 학습능력 검사지의 개발**

도형 학습능력의 검사지는 7차 교육과정의 5학년과 6학년 가 단계의 도형 영역의 내용을 근거로 본 연구자가 구안한 20문항이며, 사전· 사후 검사지는 동형으로 구성하였다.

**다. 검사 도구의 적용**

수학적 성향 및 도형 학습능력 사전 검사지는 클럽활동 부서가 정해진 뒤, 첫 시간을 이용하여 클럽활동에 참가한 모든 학생들을 대상으로 이루어졌다.

**2. 클럽활동의 운영 방법**

**가. 수학 교구를 활용한 클럽활동의 조직**

클럽활동을 위하여 학생들을 4명을 1조로 하여 소집단 별로 조직하였고, 각 소집단의 구성원은 상 수준 1명, 중 수준 2명, 하 수준 1명을 대상으로 이루어졌다.

**나. 교사의 역할**

클럽 활동에서 교사는 교구를 활용하여 도형 학습을 할 수 있는 문제를 제시하는 역할을 하였으며, 교구를 활용해 직접 문제를 해결해 볼 수 있는 안내자, 조력자의 역할을 담당하였다.

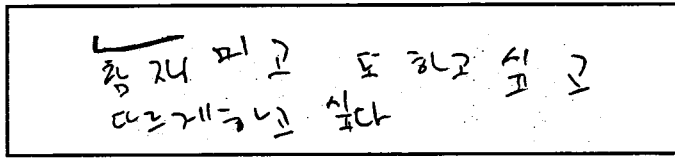
**Ⅳ. 결과 분석 및 논의**

**1. 수학적 성향의 변화에 대한 결과 분석 및 논의**

클럽활동을 통하여 관찰한 내용을 분석하면 다음 표와 같다.

<표 IV-1> 탱그램을 이용한 클럽활동의 결과 분석

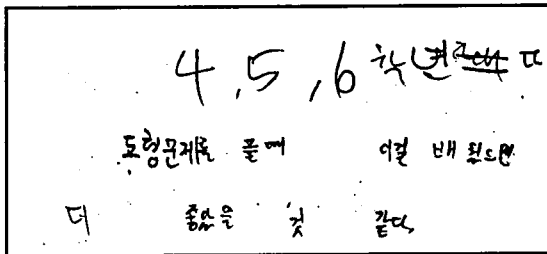
학생명	관찰 내용	관련 수학적 성향의 요소
서○○	탱그램 조각들을 변형하여 볼록 다각형을 만드는 활동을 신속하게 수행함. 탱그램 조각을 가져가서 일주일 후 다시 가져오겠다고 함	자신감, 흥미
정○○	수업이 끝난 후 자신이 만든 탱그램 조각을 집에 가지고 가서 맞추는 놀이를 하겠다고 하면서 조각을 가져갔음	지속성
김○○	매우 재미있다는 말을 했으며, 앞으로의 클럽활동 시간이 매우 기대된다는 반응을 보였음	흥미
전○○	탱그램 조각을 잘 만들지는 못하였으나, [그림 IV-1]처럼 재미있으며 또 하고 싶다는 반응을 학습지에 기록하였음	지속성, 흥미



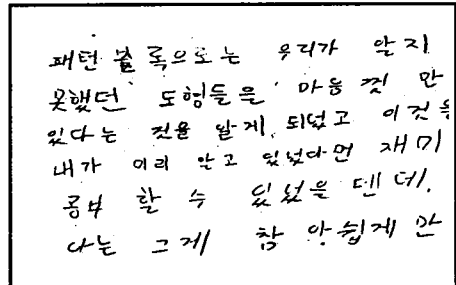
<그림 IV-1> 전○○학생이 탱그램의 첫 번째 수업 후 보인 반응

<표 IV-2> 패턴 블럭을 이용한 클럽활동의 결과 분석

학생명	관찰 내용	관련 수학적 성향의 요소
서○○	패턴 블럭을 이용한 바닥덮기 활동을 하면서 축구공의 육각형과 오각형의 조합에 대해 발표를 했음	수학적 가치, 융통성
이○○	'도형 문제를 풀 때 이 패턴 블럭을 사용해서 배웠으면 훨씬 재미있고 좋았을 걸.' 이라는 반응을 보임	흥미
김○○	실제로 만들어 보지 못한 도형들을 마음대로 만들어 볼 수 있어서 재미있게 공부할 수 있었다고 서술함. 또한 [그림 IV-2]에서처럼 이제까지 그렇게 공부하지 못한 것이 아쉽다고 말함	흥미
전○○	매우 신기해했으며, 조각들을 이용해서 모양을 만들어 보는 것에 매우 열중함	지속성, 흥미
강○○	[그림 IV-3]에서처럼 패턴 블럭을 이용해서 도형 공부를 하였으면 좋았을 것이라고 말함	흥미



<그림 IV-2> 이○○학생의 학습지



<그림 IV-3> 김○○학생이 패턴 블럭 수업 후 소감을 기록한 종이

<표 IV-3> 기하판을 이용한 클럽활동의 결과 분석

학생명	관찰 내용	관련 수학적 성향의 요소
이○○	차분히 옮기기 및 뒤집기의 활동을 함 틀리게 하는 것은 아니었으나, 다른 사람들과 토론하거나 협동하는 것은 별로 없었으나, 혼자서 집중하며 클럽활동에 참여함	지속성
정○○	다양한 모양을 기하판에 만들어 보고, 신기한 모양을 만들어 보는 활동을 즐겨워 함. [그림 IV-4]에서 처럼 앞으로 수학 공부를 더 열심히 해야겠다는 생각을 함	수학의 가치, 흥미
전○○	다양하게 만들지는 못했음. 수업 중 딴 짓을 하거나 집중하지 않는 행동은 클럽활동 시작 초반보다는 보이지 않았음. '재미있어요' 라는 말은 자주 하지만, 자신이 수행하지 못하는 수업 활동에 대해서 질문을 능동적으로 하지는 않았음	흥미

이번부터 수학에 대해 더 알기 위해 수학 공부를 할 것이다.

<그림 IV-4> 정○○학생이 기하판을 활용한 수업 후 기록한 학습지

<표 IV-4> 펜토미노를 이용한 클럽활동의 결과 분석

학생명	관찰 내용	관련 수학적 성향의 요소
서○○	자신이 찾은 모양과 펜토미노 조각을 돌리고, 뒤집는 조작활동을 하며 하나 하나 확인하며, 못 찾은 펜토미노 조각이 있음을 매우 아쉬워 함 '중학교에는 이런 기회가 없을 것 같다. 그러나, 초등학교에서 이런 기회를 소중히 여기고 열심히 참여해야겠다'는 소감을 말함	흥미
이○○	정사각형 붙여 서로 다른 모양을 찾은 후, '정사각형 이외에 다른 도형을 붙여서 찾기에 봐요' 라는 말을 함	융통성
정○○	다양한 모양을 기하판에 만들어 보고, 신기한 모양을 만들어 보는 활동을 즐겨워 함. [그림IV-4]에서 처럼 앞으로 수학 공부를 더 열심히 해야겠다는 생각을 함	수학의 가치, 흥미
전○○	수업 중 딴 짓을 하거나 집중하지 않는 행동은 클럽활동 시작 초반보다는 보이지 않았음. '재미있어요' 라는 말은 자주 하지만, 자신이 수행하지 못하는 수업 활동에 대해서 질문을 능동적으로 하지는 않았음. '펜토미노 조각을 돌리고, 뒤집으면서 어떤 모양을 만드는 것이 참 재미있다', '참 재미있다.', '나도 다른 사람들처럼 열심히 해야겠다' 라는 소감을 말함	수학적 성향 중 흥미에 요소가 많이 향상됨
공통적인 반응	정○○의 [그림 IV-5]의 반응처럼 재미있다는 반응을 보였음 30분 가량에 걸친 학습에서 학생들은 펜토미노와 관련된 클럽활동 학습지를 해결하지 못하자, 학생들은 다음날에도 이 문제를 해결해 보자고 제의했으며, 본 연구자는 이를 허락함 학생들은 클럽활동 수업 시작 10분전에 교실로 들어와 자기 조별로 앉아서 같이 풀어보자고 하였다. 자신들이 맞춘 조각을 쌍을 서로 비교하면서 문제를 해결하려고 노력하였음 약 20분간의 시간 동안도 해결이 되지 않자 학생들의 대부분은 펜토미노 조각을 교실로 들고가 풀어오겠다고 하면서, 조각을 빌려갔음	흥미, 지속성 (교구를 활용하여 합동이 되는 문제 해결에 학생들은 굉장한 '지속성'을 보였다), 과제에 대한 집착력

펜토미노를 이용한 클럽활동은 3시간 30분이라는 시간이 소요되었는데, 이것은 학생들이 풀지 못하는 문제를 계속하여 풀고자 하는 지속성이 반영된 결과라 볼 수 있을 것이다. 탱그램이나 기하판, 패턴 블럭을 활용하면서, 학생들은 많은 흥미를 가지게 되었으며, 지속성도 더욱더 향상된다고 말할 수 있다.

교구를 활용한 수업은 학생들은 문제해결과정에서 과제에 대한 집착력, 과제를 지속적으로 해결하려는 경향을 강하게 보인다는 것을 의미하는 수업이라 할 수 있을 것이다

팬토미노를 하였는데 그것은 쉽고 재미도있었다.  
 다. 아프라는 더재미있는 공부를 하였은 만족했다.

<그림 IV-5> 정○○학생의 팬토미노 수업 후 반응

나. 수학적 성향 검사지를 통한 결과 분석 및 논의

<표 IV-5> 수학적 성향 검사지 결과

이름	시기	수학적 성향의 6가지 하위 요소					
		자신감	융통성	지속성	흥미	반성적	가치
이○○	사전	12	10	12	12	11	16
	사후	12	11 (+1)	14 (+2)	10 (+2)	12 (+2)	15 (-1)
서○○	사전	18	15	14	15	14	16
	사후	19 (+1)	16 (+1)	17 (+3)	16	14	20 (+4)
김○○	사전	12	13	13	12	10	12
	사후	13 (+1)	15 (+2)	12 (+1)	12	12 (+2)	12
정○○	사전	17	20	15	17	12	11
	사후	17	18 (+2)	17 (+2)	18 (+1)	11 (-1)	11
전○○	사전	14	16	15	16	7	10
	사후	20 (+6)	20 (+4)	16 (+1)	12 (+4)	17 (+10)	18 (+8)
강○○	사전	9	10	12	11	8	8
	사후	12 (+3)	9 (-1)	14 (+2)	13 (+2)	6 (-2)	9 (+1)

(\* 괄호 안의 점수는 사전에 비하여 사후의 수학적 성향 점수의 증감을 의미함)

<표 IV-5>에서 볼 수 있듯이 수학적 성향의 하위 요소마다 차이가 있기는 하지만, 학생들의 수학적 성향은 클럽활동을 실시하기 전보다 높아졌다. 수학적 성향의 요소 중 '지속성'의 항목은 6명의 연구 대상자 모두 상승하였다. 이것은 실제로 수업 중에 관찰에서도 그러한 것이 반영된 결과라 할 수 있다.

교구를 활용한 클럽활동 수업은 다른 어느 수학적 성향의 하위 요소보다 '지속성' 즉, 수학에 대한 학습을 계속하려는 결과를 나타낸 것으로 분석된다.

<표 IV-5>에서 하 수준의 전○○학생은 수학적 성향이 다른 어느 학생보다 두드러지게 높아졌는데, 이것은 전○○학생이 수학 교구를 활용한 클럽활동에 참여한 결과라기보다는 그 학생의 개인적



인 특성이 반영된 것으로 보인다. 전○○학생은 수학적 성향 사후 검사지의 결과에서처럼 수학적 성향이 높은 것으로 관찰되지 않았다. 담임선생님과과의 면담에서 알 수 있었던 학생의 긍정적이고, 낙천적인 사고와 관련된 결과로 보여진다.

수학 교구를 활용한 클럽활동 시간을 통하여 학생들은 수학에 대한 자신감을 어느 정도 가지게 되었으며, 수학문제를 계속 탐구하려는 태도를 가지게 되었으며, 수학에 대한 흥미도 많이 높아지게 되었다.

## 2. 도형 학습능력의 변화에 대한 결과 분석 및 논의

상 수준의 서○○학생은 패턴 블록을 이용하여 바닥덮기 활동을 하면서, ‘선생님, 축구공은 오각형이랑 육각형이 공 위에 바닥덮기 되어 있는 거죠?’ 라는 말을 하였다. 또한 이○○학생은 펜토미노의 조각을 찾으면서 정사각형이 아니라, 정삼각형의 조각을 이용하여 몇 개의 모양이 나오는지 알아 보자는 제안을 하기도 하였다. 즉, 교구를 활용하면서 상 수준의 학생은 자신이 배운 내용을 다른 것에 응용하거나, 조금 변형시켜 생각하는 학습을 하고자 하였다. 교구를 활용한 클럽 활동이 상 수준의 학생들에게는 응용의 문제를 생각해 내도록 하는데 도움이 되고, 깊이 있는 도형 학습을 할 수 있는 생각의 기회를 제공해 준 것으로 여겨진다.

중 수준의 김○○학생의 경우에 펜토미노를 이용하여 <그림 IV-6>과 같이 대칭의 위치에 있는 도형 만들기 문제를 해결하면서, 처음에는 쉽게 해결하지 못했으나 교구를 활용하면서 직관적으로 문제를 해결할 수 있었다.

다음은 문제를 해결하는 과정에서 김○○학생과 연구자와의 대화 내용이다.

김○○ : ( 학습지를 들고, 연필로 이리 저리 그려보았다. )

김○○ : ‘ 어떻게 하지? 아이 모르겠다

교사 : 지금 어떤 어떤 펜토미노 조각이 사용되었지?

김○○ : 음 ... 이거랑 이거요 ( 펜토미노 조각 z와 t를 들었다. )

교사 : 그것을 이용해서 직접 만들어 봐.

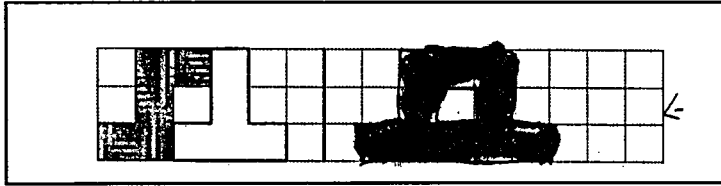
김○○ : ( z와 t조각을 사용하여 만들어 본다. )

아! 알겠어요

어떤 조각을 사용해야 하는지 알겠어요

이렇게 만들면 대칭의 위치에 있는 도형을 만들 수 있어요

( I와 u자 모양의 펜토미노 조각을 사용하여 대칭의 위치에 있는 도형을 만들었다. )



<그림 IV-6> 대칭의 위치에 있는 도형 만들기

펜토미노라는 수학 교구를 활용하면서, 중수준의 학생은 교구 없이는 잘 해결하지 못했던 문제를 교구를 사용하면서 쉽게 해결할 수 있었다. 이것은 교구를 활용하면서, 공간감각력이 향상되었기 때문인 것으로 여겨진다.

하수준의 전○○학생은 능동적으로 조작하며 학습을 잘 하려 하지 않았다. 그래서 클럽 활동에서 교사가 적절한 발문을 통하여 학습에 도움을 주었는데, 펜토미노를 활용한 클럽 활동 시간에는 해결하지 못한 수학 문제는 클럽 활동 시간이 지난 후에도 계속하여 교구 조작을 하면서 문제를 해결하려고 하였다. 즉, 수학 교구의 조작 활동이 제 3자의 안내나 도움으로 활동만으로 끝나는 것이 아니라 학습으로 이어지게 되었다.

## V. 결 론

본 연구는 고학년 학생들의 수학 기피 현상에 대한 문제점과 수학학습에서 학생들의 구체적인 것으로부터 추상적인 것으로의 수학적 이행을 위해 도움이 될 수 있는 수학 교구의 활용을 통해, 학생들의 수학 기피 현상을 방지하고, 미래 사회에 필수적인 수학의 힘을 향상시키는데 목적을 두고 다음과 같은 연구 문제를 선정하였다.

가. 수학 교구 활용을 통한 클럽활동을 실시하기전과 후에 학생들의 수학적 성향은 어떤 차이를 보이는지 알아본다.

나. 수학 교구 활용을 통한 클럽활동은 학생들의 능력 수준에 따라 도형 학습능력에 어떤 차이를 보이는지 알아본다.

이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 대구광역시에 소재한 ○○ 초등학교 6학년 학생 16명 중 6명을 임의로 선택하여 수학 교구를 활용한 클럽활동을 실시하고 학생들의 수학적 성향과 도형 학습 능력에 대한 변화를 알아보았다.

수학적 성향을 알아보기 위한 방법으로는 수업 중의 관찰을 제일 중요한 수단으로 하였으며, 보조적으로 전학년 및 현 담임 교사와의 면담결과, 수학적 성향 검사지의 결과 등을 참고로 하였다.

도형 학습능력에 대한 변화를 알아보기 위하여 수업 중의 학생들의 대답이나 수업 결과물, 도형 학습능력 검사지 등을 이용하였다.

본 연구의 결과로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

수학적 성향의 경우, 수학적 성향의 하위 요소마다 차이가 있기는 하지만, 학생들의 수학적 성향은 클럽활동을 실시하기 전보다 높아졌다. 수학적 성향 검사지의 결과에서 '지속성'의 항목은 6명의 연구 대상자 모두 상승하였다. 이것은 클럽활동에서 학생들을 관찰한 것에서도 그러한 것이 반영된 결과로 볼 수 있으며, 일반적인 수학 수업보다 학생들에게 훨씬 많은 재미감을 주었기 때문인 것으로 생각된다. 이 결과를 통해, 수학 수업에서 교구를 적절히 활용한다면 수하이란 과목을 학생들이 기피하는 현상을 방지할 수 있을 것이다.

수학 교구를 활용한 클럽활동 시간을 통하여 학생들은 수학에 대한 자신감과 수학문제를 계속 탐구하려는 태도를 가지게 되었으며, 수학에 대한 흥미도 많이 높아지게 되었다.

한편, 학생들의 능력 수준에 따라 도형 학습능력과 관련하여 다음과 같은 변화가 나타났다.

첫째, 하 수준 학생의 경우에는 수학 교구를 활용한 클럽활동이 학생들의 도형 학습능력에 긍정적인 효과가 있었다. 하 수준의 전○○학생의 경우에서처럼 하 수준의 학생은 능동적으로 조작하며 학습을 잘 하지 않기 때문에, 교사 또는 타인의 도움이나 안내가 필요하다. 즉, 하 수준의 학생들에게 교사 또는 제 3자의 안내 및 도움이 주어진다면 수학 교구의 조작 활동이 학습으로 이어질 수 있을 것이다.

둘째, 중 수준 학생의 경우에, 수학 교구를 활용한 활동은 학생들의 공간감각력을 키워주고 직관적 사고를 돕는 것으로 관찰되었다. 중 수준의 학생은 학습지에 제시된 그림 즉, 영상적 조작물로는 해결하는 것에 어려움을 느꼈지만, 그 문제를 해결하기 위해 구체물을 이용하자마자 '아~!' 하는 감탄사를 말하며 쉽게 해결할 수 있었다.

셋째, 교구를 활용한 클럽활동은 상 수준의 학생들에게 다른 응용의 문제를 생각해 내도록 하는데 도움이 되었다. 수학 교구의 활용이 상 수준의 학생들에게는 깊이 있는 도형 학습을 할 수 있는 생각의 기회를 제공해주었으며, 확산적인 사고를 할 수 있는 기회를 제공한다고 볼 수 있을 것이다.

이상 살펴 본 것을 통해, 수학 교구를 활용한 클럽활동의 내용이 비록 교과서 내용과 직접적인 관련이 없고, 그 계열성을 고려하지 못한 것이었지만, 학생들의 수학적 성향에 상당히 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

또한, 하 수준의 학생에게 적절한 안내 및 조력이 있다면 조작 활동이 쉽게 학습으로 이어질 수 있었으며, 중 수준의 학생들에게는 공간감각력이나 직관적 사고를 길러주는데 도움을 주었다. 상 수준의 학생에게는 다른 응용의 문제를 생각해 내고, 깊이 있는 도형 학습을 할 수 있는 생각의 기회를 제공한 것으로 드러났다.

## 참 고 문 헌

- 교육부 (1999). 초등학교 교육과정 해설(IV), 대한 교과서 주식회사.  
 교육부 (2001). 초등학교 교사용 지도서 5-가, 5-나, 6-가, 대한교과서주식회사.

- 구광조 (1999). 제 7차교육과정에 의한 초등 수학 교육 자료, 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지> 3, pp.3-5.
- 구광조·오병승·류희찬 (1999). 수학 교육과정과 평가의 새로운 방향, 서울: 경문사.
- 김남희 (2000). 탱그램 활용을 통한 수학적 생각의 구체화, 대한수학교육학회지 학교수학 2(2), 대학사.
- 김성만·주미자·한기완 (1999). 패턴 블럭을 활용한 수학 교육, 한국수학교육학회 시리즈 F <수학교육 학술지> 3, 서울: 한국수학교육학회
- 김정석 (1999). 교수 매체 활용을 통한 조작 활동이 수와 연산 개념 형성에 미치는 영향 : 퀴즈내어 막대와 도미노 카드를 중심으로, 전국 현장 교육 연구 논문집 44.
- 김정하 (2000). Dienes의 수학 학습 원리의 구체화 방안 연구, 인천교육대학교 석사 학위 논문.
- 김현미 (1998). 반힐레 이론에 근거한 초등학교 도형지도, 인천교육대학교 대학원 석사학위 논문.
- 배종수 (1998). 제 7차교육과정에 따른 교과서 개발방향, 「제22회 초등수학과 교육세미나」, 한국 초등수학 교육 연구회, pp.89-90.
- 서권호 (1998). 단계적 발문이 수학적 사고와 태도 육성에 미치는 영향, 한국 교원대학교 대학원 석사학위 논문.
- 신경순 (2001). 초등학교 수학 수업에서 지오보드의 활용방안 연구, 인천교육대학교 석사학위 논문.
- 심재성 (1999). 기하판 활용의 효과 분석, 한국 교원대학교 석사 학위 논문.
- 심정현 (2002). 문제중심수업이 개념형성 및 수학적 성향에 미치는 효과, 한국 교원대학교 석사 학위 논문.
- 안주형 (2001). 탱그램과 모자이크 퍼즐을 활용한 수학과 수업분석에 관한 연구, 인천교육대학교 대학원 석사학위 논문.
- 유현주 (1999). 수학 학습-지도 원리의 고찰(I) 활동적 원리, 제 7회 수학 교육학 세미나, pp.45-54.
- 이성애 (1999). 수학 클럽활동 자료 개발 연구: 중학교 2학년을 대상으로, 한국 교원 대학교 석사 학위 논문.
- 이형욱 (1999). 구체물조작 중심의 교수-학습을 통한 분수 개념 이해 및 표현에 관한 연구, 한국 교원대학교 석사학위 논문.
- 정동권 (2000). 초등학교 수학 수업에서 점판(Geoboard)의 활용, 수학교육학 연구 발표대회 논문집, 대한 수학 교육학회.
- 조현주 (2001). NIE를 통한 수학 수업이 수학적 응용력 및 성향에 미치는 효과, 한국 교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 차만주 (2001). 게임 학습 프로그램의 적용이 수학적 성향에 미치는 영향, 대구 교육대학교대학원 석사학위논문.
- 현동희 (2000). 초등학교 수학 수업에서 패턴 블럭의 활용방안 연구, 인천교육대학교 대학원 석사학

위논문.

황화연 (2001). 도미노를 활용한 학습이 수 개념 형성에 미치는 영향, 한국 교원대학교 대학원 석사 학위 논문.

NCTM (1992). 구광조 외 공역(1997). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향, 서울: 경문사.

Altamur, V.J. · Clarkson, S.P. (1989). *Exploring with Pattern Blocks*, Cuisenaire Company of America, Inc.

DeVries, R. (1998). *Pattern Blocks and Pattern Blocks Frames*, Regents' Center for Early Developmental Education .

NCTM (2000). *Principles and Standards for school mathematics*, Reston, VA: the council..

Reys, R.E (1979). *Consideration for Teachers using manipulative materials*, Teacher-made Aid for Elementary School Mathematics, Readings form the Arithmetic Teacher.NCTM.

<http://pubweb.acns.nwu.edu/>

<http://rec-puzzles.org/sol.pl/>

<http://plaza1.snu.ac.kr/~bomber0/pick/pick.html>

### <부록> 수학적 성향 검사지

○○ 초등학교 6학년 이름 :

<p>다음 문항은 여러분들이 수학과 관련하여 어떻게 생각하고 있는지를 알아보기 위한 것입니다. 각 문항별로 여러분이 평소에 느끼고 있는 정도에 따라 아래 &lt;예&gt;와 같이 해당되는 번호에 ○표를 해 주십시오.</p> <p>&lt; 예 &gt;</p> <p>1. 아주 그렇다 ----- ⑤ 4 3 2 1</p> <p>2. 그렇다. ----- 5 ④ 3 2 1</p> <p>3. 보통이다. ----- 5 4 ③ 2 1</p> <p>4. 그렇지 않다. ----- 5 4 3 ② 1</p> <p>5. 전혀 그렇지 않다. ----- 5 4 3 2 ①</p>	
1. 나는 어려운 수학 문제도 풀 수 있다	5 4 3 2 1
2. 수학 문제를 풀 때 내가 풀 고 있는 것이 맞을 것이라는 생각이 든다	5 4 3 2 1
3. 나는 수학을 잘 하는 편이라고 생각한다	5 4 3 2 1
4. 나는 수학을 푸는데 대해서 별로 걱정하지 않는다	5 4 3 2 1
5. 나는 문제를 풀 때 교사가 가르쳐준 방법이나 교과서에 나오는 방법을 이용한다	5 4 3 2 1
6. 나는 수학 문제를 다양한 방법을 풀기를 좋아한다	5 4 3 2 1
7. 수학 문제를 여러 가지 방법으로 풀 수 있다	5 4 3 2 1
8. 나는 수학 문제를 해결할 때 나의 방식으로 바꾸어 해결하는 편이다	5 4 3 2 1
9. 수학 시간에 풀리지 않는 문제가 있으면, 수업 시간 후에도 그 문제에 대해 계속해서 생각한다	5 4 3 2 1
10. 수학 공부를 열심히 할수록 재미있을 것이라고 생각한다	5 4 3 2 1
11. 나는 누가 시키지 않아도 스스로 수학 공부를 한다	5 4 3 2 1
12. 나는 문제 해결이 안될 때 모르는 것이 있으면 주위의 도움을 받아서라도 풀려고 한다	5 4 3 2 1
13. 수학은 즐겁고 신나는 과목이다	5 4 3 2 1
14. 나는 수학 시간이 기다려 진다	5 4 3 2 1
15. 나는 수학 시간이 지루하다	5 4 3 2 1
16. 수학은 내가 좋아하는 과목이다	5 4 3 2 1
17. 문제를 해결했어도 다른 풀이 방법이 없나 생각해 본다	5 4 3 2 1
18. 나는 수학 문제를 풀고 난 후에 검토를 한다	5 4 3 2 1
19. 내가 풀 수 있는 문제라도 더 쉬운 방법이 있으면 꼭 그 방법을 알려고 한다	5 4 3 2 1
20. 내가 푼 문제를 다른 친구들과 이야기하며, 친구들이 푼 방법을 알아본다	5 4 3 2 1
21. 나는 학교 밖에서 게임, 독서 등 일상의 생활에서도 수학을 이용한다	5 4 3 2 1
22. 나는 장래를 위하여 수학이 필요하다고 생각한다	5 4 3 2 1
23. 수학은 일상 생활의 여러 가지를 해결하는데 도움을 준다고 생각한다	5 4 3 2 1
24. 수학을 공부하면 좀 더 창의적으로 살 수 있을 것이라 생각한다	5 4 3 2 1