



## 저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

교육학 석사학위논문

새로운 교구를 활용한 회전체 단면  
교육에 대한 연구



2011년 8월

부경대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 종 길

교 육 학 석 사 학 위 논 문

새로운 교구를 활용한 회전체 단면  
교육에 대한 연구

지도교수 이 규 명

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함.



2011년 8월

부경대학교 교육대학원

초등수학교육전공

김 종 길

김종길의 교육학석사 학위논문을 인준함.

2011년 8월 23일



주 심 이학박사 송 현 종 (인)

위 원 이학박사 신 준 용 (인)

위 원 이학박사 이 규 명 (인)

# 목 차

|                            |    |
|----------------------------|----|
| I. 서론 .....                | 1  |
| 1. 연구의 필요성 및 목적 .....      | 1  |
| 2. 용어의 정의 .....            | 6  |
| 3. 연구의 방법과 절차 .....        | 8  |
| 4. 연구의 제한점 .....           | 9  |
| II. 이론적 배경 .....           | 10 |
| 1. 수학교구 제작의 필요성 .....      | 10 |
| 2. 선행 연구 분석 .....          | 14 |
| III. 연구 방법 .....           | 25 |
| 1. 교구 제작의 기초 연구 .....      | 25 |
| 2. 교구 제작의 특징과 필요성 .....    | 30 |
| 3. 연구 대상 및 기간 .....        | 31 |
| 4. 연구의 설계 .....            | 32 |
| 5. 자료 분석 및 통계적 처리 .....    | 34 |
| 6. 연구 절차 .....             | 35 |
| IV. 연구 과제의 실행과 결과 분석 ..... | 36 |
| 1. 연구 과제 실행과 결과 .....      | 36 |
| V. 결론 및 제언 .....           | 46 |
| 1. 결론 .....                | 46 |
| 2. 제언 .....                | 47 |
| ※ 참 고 문 헌 .....            | 48 |

## 표 목차

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| <표 II-1> 교구 제작의 과정 .....          | 18 |
| <표 II-2> 교구의 구성 및 사용 방법-구 .....   | 21 |
| <표 II-3> 교구의 구성 및 사용 방법-원기둥 ..... | 22 |
| <표 II-4> 교구의 구성 및 사용 방법-원뿔 .....  | 23 |
| <표 III-1> 연구의 실행 대상 .....         | 31 |
| <표 III-2> 실험 설계 .....             | 32 |
| <표 III-3> 독립 변인 자극 통제 .....       | 33 |
| <표 III-4> 평가내용 및 방법 .....         | 33 |
| <표 III-5> 연구의 절차 .....            | 35 |
| <표 IV-1> 수업 후 수업 흥미도 검사 결과 .....  | 42 |
| <표 IV-2> 문제해결력 검사 결과 .....        | 44 |

## 그림 목차

|                 |    |
|-----------------|----|
| <그림 II-1> ..... | 15 |
| <그림 II-2> ..... | 16 |
| <그림 II-3> ..... | 17 |

# A Study on Teaching Cross Section of Solid of Revolution through Mathematical Tools

Jong Gil Kim

*The Graduate School of Education*

*Pukyong National University*

## **Abstract**

In this thesis we examine the effect of mathematical tools in teaching the cross section of body of revolution for students interest as well as problem solving ability. This study is performed as follows;

1. We study advantage and disadvantage of the existing body of revolution as a the teaching aids.
2. We implement the new body of revolution to improve the students' interest level and problem-solving ability for the concept of its cross section.
3. Four classes of 6th grade elementary students are chosen: the one group of two applied classes using as the new-version tool, and the other group of two comparative classes using the old-version tool.

4. We compare the students' interest and problem-solving ability for the two groups .

The results show that the level of interest of the applied class using the new body of revolution is higher than that of the comparative class. In aspect of problem-solving ability, the applied class using the new body of revolution is superior to the comparative class.



# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

### 가. 연구의 필요성 (교사용 지도서 내용 중심의 고찰)

초등수학 교육에서 특별히 강조하는 것은 학생들이 수학을 이해하고 문제를 해결하는 능력을 신장시키는 것이다. 지식을 구성하는 방법도 학생들에게 수학적 경험을 하게 하고, 탐구하는 활동을 하게 하여, 문제를 조사하고 분석하여 해결하는 경험을 바탕으로 생각함으로써 이루어지도록 지도하여야 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.6.)

초등학교 수학교육의 특성을 살펴보면, 초등학교 학생들은 수학적인 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와 주어야 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.7.)

초등학교 학생들은 개념의 결과로 나타난 약속을 추상적으로 개념을 정의하면 그 의미를 이해하기 어렵기 때문에 개념을 지도하는 초기 단계에서는 구체적이고 개인적인 활동에 의하여 지도하여야 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.8.)

수학 학습에서는 구체물은 수학 학습을 도와준다. 조작적인 교구와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.30.)

수학과는 학생들이 생활을 영위하면서 부딪히게 되는 여러 종류의 문제들을 수학적 관점에서 해결하는 데에 필요한 수단이나 방법을 제공하게 한다. 수학과에서는 단순한 계산 능력의 육성보다 다양한 생각을 통한 능동적 사고력의 총체라 할 수 있는 ‘수학적 힘’을 향상시키는 것이 우선적으로 다루어져야 할 수학학습의 우선적 목표라 할 것이다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.18.)

#### (1) 학습자가 느끼는 입체도형의 수업에 대한 어려움

우리의 생활환경은 입체도형 물건들로 구성되어 있다. 비록, 평면도형 물건이라 하더라도 엄밀히 말하면 그것은 입체도형이다. 그러므로 입체도형의 학습은 학생들의 생활과 깊은 관련이 있다. 하지만, 교과서에 그려진 그림이나 컴퓨터 화면에 나타난 그래픽은 평면도형으로 입체도형을 가르치는 어려움을 겪는 영역이다.

도형문제에 대한 문제점을 극복해주기 위해 부모님은 다양한 방법의 수학교육을 선택했었지만 효과를 보진 못했다. 김양은 “눈에 보이지 않는 도형의 부분까지 상상해서 문제를 풀어야 하는 것이 가장 힘들다”며 “머릿속에서 마음대로 도형들을 움직여 문제를 풀고 싶다”고 말했다. (아시아투데이 2009.03.15 ‘도형과 함께하는 우리아이...문제해결력 향상 창의성 및 공간 지각력 향상에 도움’ 중)

#### (2) 수학 학습에서 효과적인 수학 교수법

효과적인 수학 교수는 학생이 어떻게 학습하는지에 대한 고려에 상

당 부분 의존한다. 구체적인 것으로부터 상징적인 것으로 가교를 구축하는 과정과 학생들이 그 가교를 건널 수 있도록 돕는 과정은 훌륭한 교수가 지녀야 할 핵심이다. 이를 자세히 살펴보면, (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.29~31.)

(가) 구체물은 수학 학습을 도와준다.

조작적인 교구와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 할 것이다. 학생들이 구체적인 조작물을 조작하면서 사고 과정을 확장하고 스스로 발견하고 탐구하며 사고력을 신장 시킬 수 있다.

(나) 학생은 수학 학습에 활동적으로 참여해야 한다.

활동적 참여가 학생들이 그들이 행한 것으로부터 이해하여 결국에는 수학을 더 잘 이해할 수 있다. 효과적인 학습과 관련하여 다음과 같은 말이 있다. ‘듣기만 한 것은 잊어버리고’, ‘본 것은 기억되지만’, ‘해 본 것은 이해할 수 있다.’ 이것은 학생이 자신의 수학적 의미를 구성하는 데 활동적인 참여의 중요성을 나타내는 것이다.

(다) 수학 학습은 발달의 과정이다.

효과적이고 효율적인 수학 학습은 금방 이루어지는 것이 아니다. 학생들은 수학적 소재가 그들의 발달 단계에 적절하고, 그들의 지적 발달을 촉진시키는 재미있고 흥미 있는 방법 및 구체적 조작물이 제시될 때 가장 잘 학습한다.

(라) 수학 불안은 수학이 어떻게 학습되는지에 의해 영향을 받는다.

‘수학 불안’ 또는 ‘수학 공포증’은 수학에 대한 두려움이나 수학에 대한 강한 부정적 느낌을 말한다. 수학에 대한 부정적 느낌을 구체적 조작물을 통한 놀이 또는 조작활동으로 수학을 수학으로 느끼지 않으면서 학습자가 수학을 학습하면서 자연스럽게 ‘수학 불안’ 또는

‘수학 공포증’이 없어지며 학습이 이루어 질 수 있다.

위와 같은 이유로 수학교구를 활용한 효과적인 수업이 이루어질 필요성이 요구되고 있다.

## 나. 연구의 목적

현 교육과정의 회전체의 단면 관찰 수업의 단점과 효과적 수업을 위한 대안을 찾기 위하여 본 연구를 하게 되었다.

### (1) 현 교육과정의 회전체의 단면 관찰 수업에 사용되어지는 교구의 단점

6학년 교육과정의 회전체의 단면을 관찰하고, 단면을 이해하는 수업이 있다. 현장에서의 수업방법을 살펴보면, 크게 3가지 정도의 교수방법으로 수업이 이루어진다.

첫째, 현 교육과정(7차 교육과정)의 교재에는 우리 주변의 생활물품인 무, 당근, 오렌지 등의 자료를 칼로 잘라보는 것으로 회전체의 단면을 알아보는 활동이 있다. 정확한 절단면의 모양을 확인 할 수 없으며 실제로 무, 당근, 오렌지등을 잘랐을 때의 모양은 회전체의 정확한 단면을 알아보기 힘든 경우가 많다. 이것은 아동이 회전체의 단면을 정확하게 이해하는데 어려움을 겪는다.

둘째, 종래에 개발된 회전체의 단면 관찰용 교구를 이용하는 것이며 이는 크게 2가지 정도가 있다. 하나는 목재를 이용하여 회전체를 관찰하고자 하는 것이다. 이는 여러 개로 절단면을 미리 분리한 다음, 각각의 분리된 부분을 결합시켜 회전체를 완성한 뒤 회전체의 단면을 보고 싶을 때 분리

하여 관찰한다. 미리 설계되어 제작된 절단면 이외의 다른 절단면은 관찰할 수 없는 단점을 가진다. 즉, 다양한 단면의 관찰이 용이 하지 않다. 또 다른 회전체의 단면 관찰용 교구는 기둥에 의해 지지되는 상하면에 복수의 줄을 연결하여 서로 마주 보는 원뿔을 형성시켜 장구모양의 원뿔 두 개가 서로 마주 모는 모양이며 제작한 절단면을 원뿔의 내부공간에서의 해당위치에 상기 줄에 연결하여 고정시키는 방식으로 절단면을 관찰한다. 위의 두 가지 경우의 시제품의 공통점은 미리 잘라놓은 단면을 관찰하게 하는 것이다. 이는 정해진 단면만을 관찰 할 수밖에 없으며 다양하게 단면의 모습을 관찰 할 수 없고, 아동이 가진 여러 가지 의문점 중 몇 가지만을 해결 할 뿐 아동이 가지는 다양한 단면에 대한 아동의 학습의욕을 충족시키지 못한다.

셋째, 대부분의 현직 교사가 많이 사용하는 방법으로 회전체의 단면을 관찰하기 위해 평면상에 그려진(컴퓨터 그래픽) 회전체의 단면 모양을 보고 회전체의 단면을 예상하고 문제를 해결한다. 이는 주어진 문제를 해결하는 것에 극한 된 암기식 교육으로 이루어지고 아동의 이해심을 돕는 것에는 효과성이 의심되는 부분이다. 본인 또한 컴퓨터 그래픽으로 수업을 실시 한 경우가 있었는데, 구의 단면을 컴퓨터 그래픽으로 확인하고 지면에 그리는 과정에서 몇몇 아동은 원이 아니라 컴퓨터 그래픽에 나타난 납작한 타원을 그리는 아동이 있었다.

## (2) 회전체의 단면 관찰 수업의 효과적 수업을 위한 대안

피아제(Piajet, jean)는 초등학교 학생들의 나이는 구체적·조작적 사고기이므로 학생들은 현실 상황에서 직접적으로 관찰하거나, 구체물이나 반구체물을 이용하여 구체적 조작 활동을 통해서만 사고가 가능하다고 하였다. 초등학교 학생들은 수학적 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현

실에서, 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와주어야 한다.(우정호, 수학 학습-지도 원리와 방법. 경문사, 2000. P. 251)

피아제의 인지발달이론에서는 6학년의 아동은 구체적 조작기에서 형식적 조작기로 넘어가는 시기이다. 이 시기의 아동에게 올바른 조작물을 이용한 수업은 필수요소임을 모든 교사가 인지하는 부분일 것이다.

## 2. 용어의 정의

### 가. 회전체(body of revolution)

평면도형이 동일평면 안에 있는 직선을 축으로 하여 회전했을 때 생기는 입체를 말한다.

### 나. 수학교구

교구는 활동을 구체적으로 돕기 위한 시각적 매개물이자 안내자로서 관제해결과 학습에 쓰인다. 교구의 범위는 넓고 다양하여 일반적으로 어떤 도구나 재료가 수업을 위해 사용되었다면 교구라고 할 수 있다. 본 연구에서 교구는 회전체의 단면 개념형성에 도움을 주는 다양한 자료를 수학교구라 말한다.

#### 다. 회전체 단면 관찰 교구

액체를 넣을 수 있는 속이 빈 투명한 아크릴 회전체모형에 원하는 만큼의 액체를 넣은 후 모형을 기울여 기우려진 액체의 모양을 관찰하는 교구이다. 이때 속이 빈 투명한 아크릴 회전체모형의 접촉하는 액체의 모양이 곧 회전체의 단면이 된다. 이를 회전체 단면 관찰 교구라 말한다.

#### 라. 수업 흥미도

수업의 흥미도는 학생들이 학습활동에 얼마나 흥미있게 참여하는가에 대한 수업에 대한 흥미도와 수업을 잘 할 수 있다는 자신감에 대한 수업에 대한 자신감 부분으로 나뉘며, 수업에 대한 흥미도 검사와 수업에 대한 자신감 부분은 5단계에 대한 설문조사로 긍정에서 부정으로 이루어져 있다. 점수가 높을수록 긍정을 나타낸다.

#### 마. 문제 해결력

문제 해결력이란 회전체 단면에 대한 수업을 회전체 단면 관찰 교구를 이용하여 수업한 후, 회전체 단면 관찰에 대한 9문제를 해결한 점수를 산출한다. 본 논문에서는 회전체 단면에 대한 이해를 평가하기 위해 국정교과서 수학익힘책에 있는 9개의 문제를 연구자가 선택하여 문제해결력 평가지 풀이 결과를 측정한 것으로 한다.

### 3. 연구의 방법과 절차

본 연구는 2007년도 10월 경에 수학과 수업(수학 6-나 / 2.입체도형 / 회전체를 평면으로 잘라보기 5/8)시, 몇 명의 아동이 회전체 단면에 대한 오개념형성으로 인한 문제점을 발견하여 그 해결방안 모색하기 위해 시작되었다.

본 연구의 문제를 해결하기 위하여 다음과 같이 행하고자 한다.

가. 현재 초등학교 6학년 수업에 사용되어지는 선행 교구의 장단점을 파악한다.

나. 회전체 단면 개념 형성에 도움이 되는 교구를 새롭게 제작한다.

다. 초등학교 6학년 학생 중 4개의 반을 선택하여 새로운 교구를 활용한 수업(본 논문 37쪽에 있는 수학학습지도안을 바탕으로 2명의 교사가 각각 새로운 교구를 활용한 수업을 한다.)을 하는 2개의 실험반과 기존의 연구된 교구(그래픽 중심 및 실물자료 등)를 활용한 수업을 하는 2개의 비교반으로 구분한다.

라. 수업을 한 후, 두 집단의 수업에 대한 흥미도와 문제해결력을 검사를 한 후 두 집단을 비교한다.

#### 4. 연구의 제한점

본 연구의 문제의 제한점은 다음과 같다.

가. 본 연구의 대상자는 부산광역시의 두 초등학교(군소속 라급지 초등학교와 시소속 나급지 초등학교)를 선정하였기 때문에, 연구결과를 다른 대상으로 일반화하여 해석하는 데에 제한점이 있다.

나. 본 연구에서 2개의 시험반을 대상으로 수업시, 같은 수업지도안과 같은 교구를 이용하여 수업을 하지만, 2명의 교사가 수업하여 연구결과를 산출하기에 연구의 일관성에 대한 제한점을 가진다.

다. 본 연구는 7차 교육과정 6-나의 회전체 단원으로 범위를 제한한다.

## Ⅱ. 이론적 배경

### 1. 수학교구 제작의 필요성

수학교구의 제작의 필요성을 다음과 같다.

#### 가. 자료 제작의 기초 연구

- (1) 초등학교 학생들은 수학적 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와 주어야 한다. 피아제(Piajet, jean)는 초등학교 학생들의 나이는 구체적·조작적 사고기이므로 ‘학생들은 현실에서 직접적으로 관찰하거나, 구체물이나 반 구체물을 이용하여 구체적 조작 활동을 통해서만 사고가 가능하다’라고 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.7.)

초등학교 시기의 학생들은 ‘구체적 조작기(concreteoperational period)’로서 직접 지각하고, 실제로 해보고, 관찰을 하는 구체적인 경험에 의해서만이 논리적 사고를 할 수 있다.(성옥련외 2명, 삐아제의 인지적, 정의적 발달, (중앙상설출판사, 1997), p.81) 즉, 초등학교 시기의 학생들 지도에 우선 고려할 것은 말로 설명하려들지 말고

실제로 해보고, 토의하는 등의 구체적인 경험을 많이 주어야 한다는 것이다. 그러나 아쉽게도 수업 현장의 수학교육은 맹목적 설명식 수업 방법을 그대로 답습하고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위해서 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 수업이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

- (2) 초등학교 수학과 교과서의 내용의 전개 방법은 학생들의 인지 능력에 알맞도록 다음과 같은 순서를 따르며 제시 되어 있다.

구체물을 통한 구체적인 활동 → 반 구체물을 통한 구체적인 활동  
→ 추상적인 그림이나 식을 통한 활동 → 개념을 추상적으로 형성하는 과정  
→ 학생들이 원리나 법칙을 스스로 발견하도록 하는 과정  
→ 익히는 과정 (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.46.)

그러므로 교사는 가르치고 있는 학생들의 인지 능력 수준을 고려하여, 교과서에 제시되어 있는 학습 과정의 순서를 적절히 재구성하여 수업에 임하여야 한다. 이때 구체물을 통한 구체적인 활동과정에서 등한시 하지 않도록 일선 교사는 주의하여야 한다.

- (3) 개념이란 인간이 지각하고 경험한 다양한 사실이나 사상들이 공통적으로 가지고 있는 의미와 속성에 따라 어떤 범주나 구성으로 표현된 속성들의 총체라고 볼 수 있다. 특히 수학적 개념은 그 생성 단계에서 추상화, 이상화, 형식화 과정을 거치며 적용, 발전 단계에서 일반화, 특수화의 과정을 거치고 지식의 보존·정리 단계에서는 계통성과 논리성에 따르게 된다. 수학적 개념을 효과적으로 지도하기 위해서는 학습할 수학적 개념의 선정, 선정된 수학적 개념을 학습하는데에 영향을 주는 긍정적 요소와 부정적 요소에 대한 탐색, 학습할 개념의 논리적 위계성에 따른 전후 관계 개념의 파악, 선수 학습 요

소와 학습자의 출발점 행동, 개념 학습 후의 평가 과정 등을 고려하여야 한다. 따라서, 수학 학습시간에 다양하고 상당한 양의 구체적인 자료를 이용하여 개인차를 고려하고 개별적이거나 소집단으로 활동하는 학습이 이루어져야 하며, 학생의 창의적인 탐구학습과 수학적 활동의 자발적인 수행을 돕는 교사의 태도가 중요하다고 강조된다. (정미희 김정미, 시각화를 통한 회전체 오개념 형성 예방 조작 자료, 제 36회 전국교육자료전 교육자료 설명서, 2005. p.2~3.)

#### (4) 구체적 조작물의 필요성

초등수학 교육에서 특별히 강조하는 것은 학생들이 수학을 이해하고 문제를 해결하는 능력을 신장시키는 것이다. 지식을 구성하는 방법도 학생들에게 수학적 경험을 하게하고, 탐구하는 활동을 하게 하여, 문제를 조사하고 분석하여 해결하는 경험을 바탕으로 생각함으로써 이루어지도록 지도하여야 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.6.)

초등학교 수학교육의 특성을 살펴보면, 초등학교 학생들은 수학적인 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와 주어야 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.7.)

초등학교 학생들은 개념의 결과로 나타난 약속을 추상적으로 개념을 정의하면 그 의미를 이해하기 어렵기 때문에 개념을 지도하는 초기 단계에서는 구체적이고 개인적인 활동에 의하여 지도하여야 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.8.)

수학 학습에서는 구체물은 수학 학습을 도와준다. 조작적인 교구

와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.30.)

수학과는 학생들이 생활을 영위하면서 부딪치게 되는 여러 종류의 문제들을 수학적 관점에서 해결하는 데에 필요한 수단이나 방법을 제공하게 한다. 수학과에서는 단순한 계산 능력의 육성보다 다양한 생각을 통한 능동적 사고력의 총체라 할 수 있는 ‘수학적 힘’을 향상시키는 것이 우선적으로 다루어져야 할 수학학습의 우선적 목표라 할 것이다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.18.)

#### (5) 수학 학습에서 효과적인 수학 교수법

효과적인 수학 교수는 학생이 어떻게 학습하는지에 대한 고려에 상당 부분 의존한다. 구체적인 것으로부터 상징적인 것으로 가교를 구축하는 과정과 학생들이 그 가교를 건널 수 있도록 돕는 과정은 훌륭한 교수가 지녀야 할 핵심이다. 이를 자세히 살펴보면, (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.29~31.)

##### (가) 구체물은 수학 학습을 도와준다.

조작적인 교구와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 할 것이다. 학생들이 구체적인 조작물을 조작하면서 사고 과정을 확장하고 스스로 발견하고 탐구하며 사고력을 신장 시킬 수 있다.

##### (나) 학생은 수학 학습에 활동적으로 참여해야 한다.

활동적 참여가 학생들이 그들이 행한 것으로부터 이해하여 결국에는 수학을 더 잘 이해할 수 있다. 효과적인 학습과 관련하여 다

음과 같은 말이 있다. ‘듣기만 한 것은 잊어버리고’, ‘본 것은 기억 되지만’, ‘해 본 것은 이해할 수 있다.’ 이것은 학생이 자신의 수학적 의미를 구성하는 데 활동적인 참여의 중요성을 나타내는 것이다.

(다) 수학 학습은 발달의 과정이다.

효과적이고 효율적인 수학 학습은 금방 이루어지는 것이 아니다. 학생들은 수학적 소재가 그들의 발달 단계에 적절하고, 그들의 지적 발달을 촉진시키는 재미있고 흥미 있는 방법 및 구체적인 조작물이 제시될 때 가장 잘 학습한다.

(라) 수학 불안은 수학이 어떻게 학습되는지에 의해 영향을 받는다.

‘수학 불안’ 또는 ‘수학 공포증’은 수학에 대한 두려움이나 수학에 대한 강한 부정적 느낌을 말한다. 수학에 대한 부정적 느낌을 구체적인 조작물을 통한 놀이 또는 조작활동으로 수학을 수학으로 느끼지 않으면서 학습자가 수학을 학습하면서 자연스럽게 ‘수학 불안’ 또는 ‘수학 공포증’이 없어지며 학습이 이루어 질 수 있다.

## 2. 선행 연구 분석

본 논문의 앞선 선행연구에 대한 시사점과 문제점은 다음과 같다.

### 가. 선행 연구의 자료의 특징 및 시사점과 문제점

(1) 회전체 개념 형성 지도를 위한 조작 활동 자료(2002)

(가) 연구자 - 대전탄방초등학교 교사 정숙자

(나) 자료의 특징

회전체의 단면을 회전체를 직접 잘라 보지 않고서도 빗가리개를 이용하여 빛을 통하여 여러 가지 사형 변환의 단면을 확인할 수 있게 하여 회전체의 단면을 이해한다.

(다) 자료의 모습



<그림 II-1>

(라) 시사점과 제한점

① 시사점 : 회전체를 직접 잘라 보지 않고서도 다양한 종이를 빗가리개를 만들어 빛을 통하여 여러 가지 사형 변환의 단면을 확인할 수 있어 회전체의 단면을 이해할 수 있다는 점이 우수하다.

② 단점 : 미리 알고 싶어 하는 회전체의 단면을 용기의 크기에 맞추어 빗가리개 종이를 미리 잘라 둔 상태에서만 단면

을 관찰 할 수 있다는 단점이 있다. 아동이 가진 다양한 회전체의 단면에 대한 호기심을 즉석해서 해결해 주지 못하는 한계점이 있다.

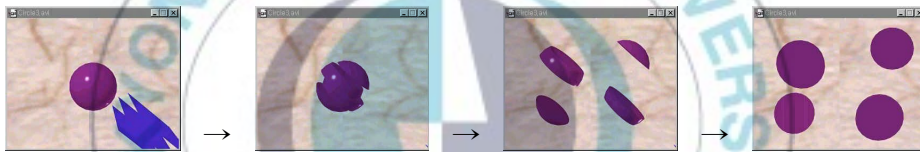
(2) 회전체와 단면의 지도 자료(1999)

(가) 연구자 - 원주명륜초등학교 교사 김동익

(나) 자료의 특징

애니메이션을 이용하여 회전체의 단면을 재미있게 알아볼 수 있고 휴대가 간편하다는 것이 특징이다.

(다) 자료의 모습



<그림 II-2>

(라) 시사점과 제한점

① 시사점 : 애니메이션을 이용하여 회전체의 단면을 알아볼 수 있고 교실에 CD1장으로 수업이 가능하다는 장점이 있다.

② 단점 : 아동이 직접 조작할 수 있는 것이 아니라 교사의 통제로만 수업이 가능하며 미리 정해진 컴퓨터 그래픽만이 수업에 사용가능하다는 단점이 있다.

(3) 쉽고 재미있게 배우는 회전체 학습 조작자료(2004)

(가) 연구자 - 서울중대초등학교 교사 박금란

(나) 자료의 특징

투명한 아크릴을 이용하여 회전체의 단면이 되는 부분에 종이를 끼워 단면의 모양을 관찰할 수 있도록 만들어 진 자료이다.

(다) 자료의 모습



<그림 II-3>

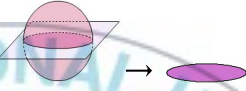
(라) 시사점과 제한점

- ① 시사점 : 회전체를 특정한 방향으로 잘랐을 때의 단면의 모양을 아동의 구체물을 통하여 정확하게 관찰 할 수 있다.
- ② 단점 : 미리 알고 싶어 하는 회전체의 단면을 용기의 크기에 맞추어 단면의 모양을 잘라 둔 상태에서만 단면을 관찰 할 수 있다는 단점이 있다. 아동이 가진 다양한 회전체의 단면에 대한 호기심을 즉석해서 해결해 주지 못하는 한계점이 있다.

## 나. 본 연구의 교구의 특징과 교육적 가치

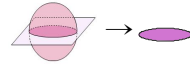
### (1) 교구 제작의 과정

〈표 II-1〉 교구 제작의 과정

| 교구 제작 과정 및 절차                                                                                                          | 특기 사항                                                                                                                           |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 수학과 수업(수학 6-나 / 2.입체도형 / 회전체를 평면으로 잘라보기 5/8)을 할 때, 몇 명의 아동이 오개념형성의 문제점 발견 및 해결방안 모색(2007. 9월 중순 경) → 문제점에 대한 공동연구자와 상의 | 회전체의 단면수업 중 구의 단면을 교과서에서 본 타원으로 그린 아동 발견.<br> |                         |
| 교구 제작 과정 및 절차                                                                                                          | 특기 사항                                                                                                                           |                         |
| 다양한 교구의 제작으로 문제점 해결 방안 모색 및 새로운 문제점 발견(2007. 10월 초순 경)                                                                 | ① 찰흙으로 단면 관찰하기<br>② 과일 잘라 단면 관찰하기<br>③ 컴퓨터 그래픽으로 관찰하기<br>④ 나무 회전체 잘라 관찰하기                                                       | 아동이 궁금해 하는 단면 모습 궁금증 해소 |
| 기초교구 구상 및 문제점 발견(2007. 10월 초순 경)                                                                                       | PET 병에 물을 넣어 관찰하기 → 원뿔모양의 용구 구입의 어려움.                                                                                           |                         |
| 1차 교구 제작 및 수업에 적용(2007.10월 중순 경)                                                                                       | 코팅지로 원뿔 용기 만들어 수업 적용 → 수업시간에 물이 조금 새긴 하지만 학습자가 오개념 형성이 거의 없게 됨.<br>→ 다양한 조작 활동으로 학습 흥미 고취                                       |                         |
| 2차 교구 제작(2008. 1월)                                                                                                     | 아크릴 회사에서 원뿔, 구, 원기둥 제작                                                                                                          |                         |
| 수업에 적용(2008. 9월 중순) → 일반화 가능성 고려                                                                                       | 학습자가 재미있어하며 개념형성에 도움이 됨. → 주위 교사들의 일반화 가능성 타진                                                                                   |                         |
| 일반화를 위한 교구의 재구성(2009. 1월)                                                                                              | 용기 안에 들어갈 유색 액체 탐색 및 액체를 넣고 빼는 것을 자유롭게 용기를 변경 → 투입구 1cm로 변경                                                                     |                         |
| 수업에 적용(2009. 9월 중순) 및 검증                                                                                               | 주위의 교사들에게 권장함.                                                                                                                  |                         |
| 전문가 조언 및 교구의 보충 및 문제점 보완(2010. 7,8월)                                                                                   | 교구 제작                                                                                                                           |                         |

(가) 문제 발견 단계

회전체의 단면수업 중 구의 단면을 교과  
서에서 본 타원으로 그린 아동 발견.



(나) 문제 해결 방안 모색

다양한 교구로 문제점 해결을 위한 노력 : 찰흙으로 단면 관찰  
하기, 과일 잘라 단면 관찰하기, 컴퓨터 그래픽으로 관찰하기, 나  
무 회전체 잘라 관찰하기

(다) 새로운 문제점 발견

학습자가 다양한 단면의 모양에 대하여 궁금증을 해소연함.

(라) 기초교구 구상 및 1차 교구 제작

- ① 원기둥의 관찰에는 일반적인 음료병 및 50장 CD케이스통을  
이용하여 다양한 단면 관찰함.
- ② 구 관찰에는 아동들이 뽑기하는 (지름 5cm정도) 작은 구모양  
용기 이용하여 단면 관찰함.
- ③ 원뿔의 단면관찰에는 코팅지를 이용하여 직접 제작하고 투명  
테이프로 물이 새는 것은 방지하며 단면 관찰을 함. → 수업중  
물이 많이 샘.

(마) 2차 교구 제작

아크릴 회사를 통하여 투명하고 속이 빈 원뿔, 원기둥, 구의 용  
기 제작.

(바) 수업적용 : 1,2,3차 수업 적용

(사) 3차 교구 제작

전문가의 조언을 통하여 교구의 보완 및 제작

## (2) 교구의 특징

### (가) 자료 제작의 특징

본 자료는 일상생활에서 평면도형보다 훨씬 자주 접하게 되는 여러 가지 입체도형 중 회전체의 단면의 모양을 알기 쉽게 만들었으며, 자기 주도적으로 학습자가 궁금증을 가지고, 그 궁금증을 스스로 해결 할 수 있도록 자료를 만든 특징이 있다.

- ① 본 자료는 회전체의 단면에 대한 궁금증을 학습자가 교구를 조작하면서 스스로 해결 할 수 있도록 만든 자료이다.
- ② 교사와 학생이 회전체의 단면에 대한 궁금증을 교구의 조작을 통하여 놀이하듯이 수업이 진행 될 수 있도록 제작되었다.
- ③ 기존의 교구는 미리 만들어진 단면을 관찰하고 학습자가 단면에 대한 문제를 해결하지만, 본 자료는 학습자가 관찰하고 싶은 단면의 모양을 상상하여 학습자가 교구를 간단하게 조작하여 문제를 해결할 수 있도록 제작되었다.

<표 II-2> 교구의 구성 및 사용 방법-구

| 자료<br>구분  | 자료명          | 수<br>량 | 자료 내용<br>(도해, 사진 등)                                                                | 특성 및 사용 방법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 실 물<br>자료 | 속이 빈<br>투명 구 | 3      |  | <p>1. 특징</p> <p>가. 자료개발 착안점 및 기존자료의 단점개선 사항 : 종래의 개발된 회전체의 단면 관찰용 교구와는 아동이 직접 조작할 수 없다. 아동이 직접 조작하여 회전체의 여러 가지 단면을 스스로 만들어 관찰할 수 있게 할 수 있는 교구를 만들기 위하여 본 교구를 만들었다.</p> <p>나. 적용 효과 : 본 작품은 아동이 관찰하고 싶은 회전체의 단면을 마음대로 조작하면서 인지적 성숙을 이룰 수 있다는 교육적 효과를 가진다.</p> <p>2. 사용방법</p> <p>가. 투명한 구체안에 눈에 잘 보이는 액체를 원하는 양만큼 넣은 후, 기울려 보며 회전체의 단면을 알아본다.</p> <p>나. 단면의 크기의 조절은 학습자가 액체의 양을 넣은 후 조절한다.</p> <p>다. 단면의 모양을 학습자가 회전체를 기울여 보며 관찰한다.</p> |

<표 II-2> 교구의 구성 및 사용 방법-원기둥

| 자료<br>구분  | 자료명         | 수<br>량 | 자료 내용<br>(도해, 사진 등)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 특성                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 실 물<br>자료 | 속이 빈<br>원기둥 | 3      |     | <p>1. 특징</p> <p>가. 자료개발 착안점 및 기존자료의 단점개선 사항 : 종래의 개발된 회전체의 단면 관찰용 교구와는 아동이 직접 조작할 수 없다. 아동이 직접 조작하여 회전체의 여러 가지 단면을 스스로 만들어 관찰할 수 있게 할 수 있는 교구를 만들기 위하여 본 교구를 만들었다.</p> <p>나. 적용 효과 : 본 작품은 아동이 관찰하고 싶은 회전체의 단면을 마음대로 조작하면서 인지적 성숙을 이룰 수 있다는 교육적 효과를 가진다.</p> <p>2. 사용방법</p> <p>가. 투명한 구체안에 눈에 잘 보이는 액체를 원하는 양만큼 넣은 후, 기울려 보며 회전체의 단면을 알아본다.</p> <p>나. 단면의 크기의 조절은 학습자가 액체의 양을 넣은 후 조절한다.</p> <p>다. 단면의 모양을 학습자가 회전체를 기울여 보며 관찰한다.</p> |

<표 II-4> 교구의 구성 및 사용 방법-원뿔

| 자료<br>구분  | 자료명        | 수<br>량 | 자료 내용<br>(도해, 사진 등)                                                                | 특성                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 실 물<br>자료 | 속이 빈<br>원뿔 | 3      |  | <p>1. 특징</p> <p>가. 자료개발 착안점 및 기존자료의 단점개선 사항 : 종래의 개발된 회전체의 단면 관찰용 교구와는 아동이 직접 조작할 수 없다. 아동이 직접 조작하여 회전체의 여러 가지 단면을 스스로 만들어 관찰할 수 있게 할 수 있는 교구를 만들기 위하여 본 교구를 만들었다.</p> <p>나. 적용 효과 : 본 작품은 아동이 관찰하고 싶은 회전체의 단면을 마음대로 조작하면서 인지적 성숙을 이룰 수 있다는 교육적 효과를 가진다.</p> <p>2. 사용방법</p> <p>가. 투명한 구체안에 눈에 잘 보이는 액체를 원하는 양만큼 넣은 후, 기울려 보며 회전체의 단면을 알아본다.</p> <p>나. 단면의 크기의 조절은 학습자가 액체의 양을 넣은 후 조절한다.</p> <p>다. 단면의 모양을 학습자가 회전체를 기울여 보며 관찰한다.</p> |

### (3) 교구의 교육적 가치

교육현장에서의 교사는 아동에게 더 많은 것 더 좋은 것을 정해진 시간 안에 주고 싶어 한다. 그렇기 위해서 여러 가지 교구를 활용하기도 하고, 어떤 수업에서는 교사가 직접 교구를 만들어 수업하기도 한다. 본 교구는 아동이 관찰하고 싶은 회전체의 단면을 마음대로 조작하면서 인지적 성숙을 이룰 수 있다는 교육적 가치를 가진다.



### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 교구 제작의 기초 연구

가. 초등학교 학생들은 수학적인 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와 주어야 한다. 피아제(.Piajet, jean)는 초등학교 학생들의 나이는 구체적·조작적 사고기이므로 ‘학생들은 현실에서 직접적으로 관찰하거나, 구체물이나 반 구체물을 이용하여 구체적 조작 활동을 통해서만 사고가 가능하다’라고 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.7.)

초등학교 시기의 학생들은 ‘구체적 조작기 (concreteoperational period)’로서 직접 지각하고, 실제로 해보고, 관찰을 하는 구체적인 경험에 의해서만이 논리적 사고를 할 수 있다.(성옥련외 2명, 삐아제의 인지적, 정의적 발달, (중앙상설출판사, 1997), p.81) 즉, 초등학교 시기의 학생들 지도에 우선 고려할 것은 말로 설명하려들지 말고 실제로 해보고, 토의하는 등의 구체적인 경험을 많이 주어야 한다는 것이다. 그러나 아쉽게도 수

업 현장의 수학교육은 맹목적 설명식 수업 방법을 그대로 답습하고 있는 실정이다. 이를 해결하기 위해서 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 수업이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

나. 초등학교 수학과 교과서의 내용의 전개 방법은 학생들의 인지 능력에 알맞도록 다음과 같은 순서를 따르며 제시 되어 있다.

구체물을 통한 구체적인 활동 → 반 구체물을 통한 구체적인 활동 → 추상적인 그림이나 식을 통한 활동 → 개념을 추상적으로 형성하는 과정 → 학생들이 원리나 법칙을 스스로 발견하도록 하는 과정 → 익히는 과정 (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.46.)

그러므로 교사는 가르치고 있는 학생들의 인지 능력 수준을 고려하여, 교과서에 제시되어 있는 학습 과정의 순서를 적절히 재구성하여 수업에 임하여야 한다. 이때 구체물을 통한 구체적인 활동과정에서 등한시 하지 않도록 일선 교사는 주의하여야 한다.

다. 개념이란 인간이 지각하고 경험한 다양한 사실이나 사상들이 공통적으로 가지고 있는 의미와 속성에 따라 어떤 범주나 구성으로 표현된 속성들의 총체라고 볼 수 있다. 특히 수학적 개념은 그 생성 단계에서 추상화, 이상화, 형식화 과정을 거치며 적용, 발전 단계에서 일반화, 특수화의 과정을 거치고 지식의 보

존·정리 단계에서는 계통성과 논리성에 따르게 된다. 수학적 개념을 효과적으로 지도하기 위해서는 학습할 수학적 개념의 선정, 선정된 수학적 개념을 학습하는 데에 영향을 주는 긍정적 요소와 부정적 요소에 대한 탐색, 학습할 개념의 논리적 위계성에 다른 전후 관계 개념의 파악, 선수 학습 요소와 학습자의 출발점 행동, 개념 학습 후의 평가 과정 등을 고려하여야 한다. 따라서, 수학 학습시간에 다양하고 상당한 양의 구체적인 교구를 이용하여 개인차를 고려하고 개별적이거나 소집단으로 활동하는 학습이 이루어져야 하며, 학생의 창의적인 탐구학습과 수학적 활동의 자발적인 수행을 돕는 교사의 태도가 중요하다고 강조된다. (정미희 김정미, 시각화를 통한 회전체 오개념 형성 예방 조작 교구, 제 36회 전국교육자료전 교육자료 설명서, 2005. p.2~3.)

#### 라. 구체적 조작물의 필요성

초등수학 교육에서 특별히 강조하는 것은 학생들이 수학을 이해하고 문제를 해결하는 능력을 신장시키는 것이다. 지식을 구성하는 방법도 학생들에게 수학적인 경험을 하게하고, 탐구하는 활동을 하게 하여, 문제를 조사하고 분석하여 해결하는 경험을 바탕으로 생각함으로써 이루어지도록 지도하여야 한다. (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.6.)

초등학교 수학교육의 특성을 살펴보면, 초등학교 학생들은 수

학적인 내용을 연역적 방법이나 추상적인 방법으로 이해하기 어렵기 때문에, 학생들이 느낄 수 있는 현실에서 직관이나 구체적인 활동을 통하여 점진적으로 추상화 과정을 거치도록 도와 주어야 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.7.)

초등학교 학생들은 개념의 결과로 나타난 약속을 추상적으로 개념을 정의하면 그 의미를 이해하기 어렵기 때문에 개념을 지도하는 초기 단계에서는 구체적이고 개인적인 활동에 의하여 지도하여야 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.8.)

수학 학습에서는 구체물은 수학 학습을 도와준다. 조작적인 교구와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 한다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.30.)

수학과는 학생들이 생활을 영위하면서 부딪치게 되는 여러 종류의 문제들을 수학적 관점에서 해결하는 데에 필요한 수단이나 방법을 제공하게 한다. 수학과에서는 단순한 계산 능력의 육성보다 다양한 생각을 통한 능동적 사고력의 총체라 할 수 있는 ‘수학적 힘’을 향상시키는 것이 우선적으로 다루어져야 할 수학 학습의 우선적 목표라 할 것이다.(교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.18.)

## 마. 수학 학습에서 효과적인 수학 교수법

효과적인 수학 교수는 학생이 어떻게 학습하는지에 대한 고려에 상당 부분 의존한다. 구체적인 것으로부터 상징적인 것으로 가교를 구축하는 과정과 학생들이 그 가교를 건널 수 있도록 돕는 과정은 훌륭한 교수가 지녀야 할 핵심이다. 이를 자세히 살펴보면, (교육부, 수학6-가 초등학교 교사용지도서, 교육과학기술부, 2009. p.29~31.)

### (1) 구체물은 수학 학습을 도와준다.

조작적인 교구와 모델들은 초등학교에서 학생들이 수학을 학습하도록 돕는 데에 결정적인 역할을 할 것이다. 학생들이 구체적인 조작물을 조작하면서 사고 과정을 확장하고 스스로 발견하고 탐구하며 사고력을 신장 시킬 수 있다.

### (2) 학생은 수학 학습에 활동적으로 참여해야 한다.

활동적 참여가 학생들이 그들이 행한 것으로부터 이해하여 결국에는 수학을 더 잘 이해할 수 있다. 효과적인 학습과 관련하여 다음과 같은 말이 있다. ‘듣기만 한 것은 잊어버리고’, ‘본 것은 기억되지만’, ‘해 본 것은 이해할 수 있다.’ 이것은 학생이 자신의 수학적 의미를 구성하는 데 활동적인 참여의 중요성을 나타내는 것이다.

### (3) 수학 학습은 발달의 과정이다.

효과적이고 효율적인 수학 학습은 금방 이루어지는 것이 아니다. 학생들은 수학적 소재가 그들의 발달 단계에 적절하고, 그들의 지적 발달을 촉진시키는 재미있고 흥미 있는 방법 및 구체적 조작물이 제

시될 때 가장 잘 학습한다.

(4) 수학 불안은 수학이 어떻게 학습되는지에 의해 영향을 받는다.

‘수학 불안’ 또는 ‘수학 공포증’은 수학에 대한 두려움이나 수학에 대한 강한 부정적 느낌을 말한다. 수학에 대한 부정적 느낌을 구체적인 조작물을 통한 놀이 또는 조작활동으로 수학을 수학으로 느끼지 않으면서 학습자가 수학을 학습하면서 자연스럽게 ‘수학 불안’ 또는 ‘수학 공포증’이 없어지며 학습이 이루어 질 수 있다.

## 2. 교구 제작의 특징과 필요성

본 교구는 일상생활에서 평면도형보다 훨씬 자주 접하게 되는 여러 가지 입체도형 중 회전체의 단면의 모양을 알기 쉽게 만들었으며, 자기 주도적으로 학습자가 궁금증을 가지고, 그 궁금증을 스스로 해결 할 수 있도록 교구를 만든 특징이 있다.

가. 본 교구는 회전체의 단면에 대한 궁금증을 학습자가 교구를 조작하면서 스스로 해결 할 수 있도록 만든 교구이다.

나. 교사와 학생이 회전체의 단면에 대한 궁금증을 교구의 조작을 통하여 놀이하듯이 수업이 진행 될 수 있도록 제작되었다.

다. 기존의 교구는 미리 만들어진 단면을 관찰하고 학습자가 단면에 대한 문제를 해결하지만, 본 교구는 학습자가 관찰하고 싶은 단면을 모양을 상상하여 학습자가 교구를 간단하게 조작하여 문제를 해결할 수 있도록 제작되었다.

### 3. 연구 대상 및 기간

본 연구를 수행하기 위하여 연구자는 부산광역시교육청 A초등학교(군 소속 라급지) 6학년 2개 학급과 부산광역시교육청 A초등학교(시소속 나급지) 6학년 2개 학급을 연구 대상으로 선정하였으며, 연구기간은 2010년 9월 1일부터 2010년 10월 31일에 걸쳐 이루어졌다.

<표 Ⅲ-1> 연구의 실행 대상

| 소 속                    | 대 상 | 학년 반   | 아 동 수 |    |    |
|------------------------|-----|--------|-------|----|----|
|                        |     |        | 남     | 여  | 계  |
| 부산 A초등학교<br>(군 소속 라급지) | 연구반 | 6학년 ○반 | 10    | 5  | 15 |
|                        | 비교반 | 6학년 ○반 | 9     | 6  | 15 |
| 부산 B초등학교<br>(시소속 나급지)  | 연구반 | 6학년 ○반 | 12    | 13 | 25 |
|                        | 비교반 | 6학년 ○반 | 14    | 11 | 25 |

## 4. 연구의 설계

### 가. 실험 설계

본 연구의 실험을 위해 의사실험설계(Quasi-experimental design)에서 비동질통제집단설계(Non-equivalent control group design)를 하여 전후 검사를 실시하여 검증하였다.

연구반에는 수학교구를 활용한 재구성된 학습 활동을 실시하고, 비교반은 전통적인 학습방법인 강의식 학습을 실시하였다. 수학교구를 활용한 학습과 통상적인 학습 활동을 적용한 후, 두 집단에 사후 검사를 실시하여 학생의 수업 흥미도 및 문제해결력의 변화 정도를 비교 검증하였다.

<표 III-2> 실험 설계

|     |       |       |
|-----|-------|-------|
| 연구반 | $X_1$ | $O_1$ |
| 비교반 | $X_2$ | $O_2$ |

$X_1$  : 연구반 처치 (수학교구를 활용한 재구성한 수학학습)

$X_2$  : 비교반 처치 (전통적인 강의식 학습, 일반적인 수학학습)

$O_1$  : 연구반 사후검사 (수업 흥미도 및 문제해결력)

$O_2$  : 비교반 사후검사 (수업 흥미도 및 문제해결력)

## 나. 독립 변인 자극통제

<표 III-3> 독립 변인 자극통제

| 구분  | 독립 변인 자극통제                                                             |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| 연구반 | (1) 수학교구(회전체 단면 개념 형성)를 활용한 교수·학습안을 적용<br>(2) 연구자가 제작한 수학교구를 활용한 수업 전략 |
| 비교반 | (1) 교과서 중심 및 기존의 그래픽 또는 실물교구중심의 일반적인 수업적용                              |

## 다. 측정 도구

<표 III-4> 평가내용 및 방법

| 평가 내용       |                | 평가 도구 | 방 법  | 시 기           |
|-------------|----------------|-------|------|---------------|
| 수학<br>문제해결력 | 문제지를<br>이용한 평가 | 검사지   | 전후비교 | 2010년 9월, 10월 |
| 수업 흥미도      | 자기평가           | 검사지   | 전후비교 | 2010년 9월, 10월 |

### (1) 수학 문제해결력 검사지

연구반과 비교반의 수학 문제해결력의 차이가 있는지를 알아보기 위해 평가문항을 6-가, 나 단계에 맞게 수정하여 검사하였다.

## (2) 수업 흥미도 검사지

수학학습에서 수학의 개념과 성질에 대한 자기의 능력과 수학에 대한 자신의 흥미와 태도를 스스로 평가하였다. 설문지는 6문항으로서 5단계로 응답하도록 하였으며, ‘매우 그렇다’는 응답이 수학학습의 선호도가 높은 것으로 해석하였다.

## 5. 자료 분석 및 통계적 처리

본 연구에서는 수학교구를 활용한 수업이 학생들의 수업 흥미도 및 문제해결력 신장에 어떠한 도움을 주는지 알아보기 위해 다음과 같은 방법으로 검증한다.

### 가. 수업 흥미도

(1) 연구반과 비교반의 사전검사 : %비교

(2) 연구반과 비교반의 사후검사 : %비교

### 나. 문제해결력

(1) 연구반과 비교반의 사전검사 : %비교

(2) 연구반과 비교반의 사후검사 : %비교

## 6. 연구 절차

<표 III-5> 연구의 절차

| 연구<br>절차 | 추진내용                      | 연구기간          |
|----------|---------------------------|---------------|
| 준비<br>단계 | 연구 문제 탐색 및 계획 수립          | 2010년 3월      |
|          | 주제설정                      | 2010년 3월      |
|          | 선행연구 및 문헌 연구              | 2010년 4~5월    |
|          | 기초조사 및 분석                 | 2010년 5~7월    |
| 계획<br>단계 | 연구 계획서 수립·작성              | 2010년 7월      |
| 실행<br>단계 | 수학과 교과서 지도내용의 분석 및<br>재구성 | 2010년 7월      |
|          | 교구 제작 및 활용                | 2010년 7~10월   |
|          | 수업에 적용하고 수업분석하기           | 2010년 9월~10월  |
|          | 수업흥미도 및 문제해결력 검사          | 2010년 9월, 10월 |
| 정리<br>단계 | 연구 결과의 분석과 정리             | 2010년 11~12월  |
|          | 연구보고서 작성                  | 2011년 1월~4월   |
|          | 연구 결과 보고                  | 2011년 5월      |

## IV. 연구 과제의 실행과 결과분석

### 1. 연구 과제 실행과 결과

#### 가. 실행

수학교구(회전체 단면 개념 형성)를 활용하여 수업을 하고 수업에 대한 아동의 흥미도 및 문제해결력에 대하여 비교 집단과 실험 집단 간을 비교한다.

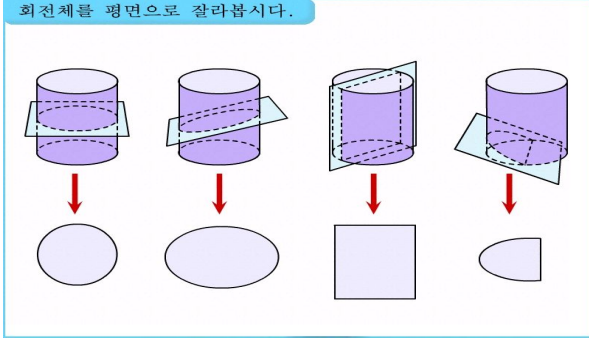
#### (1) 수업의 실재-수업지도안

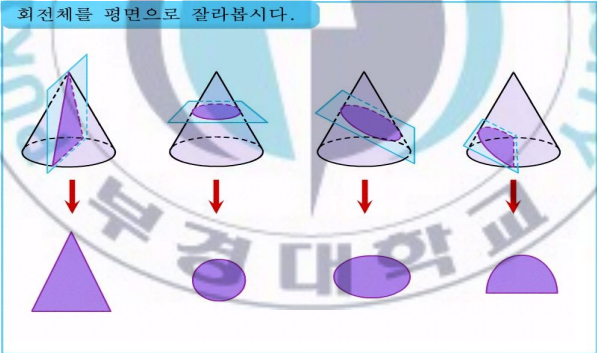
#### 수학과 교수·학습 과정안

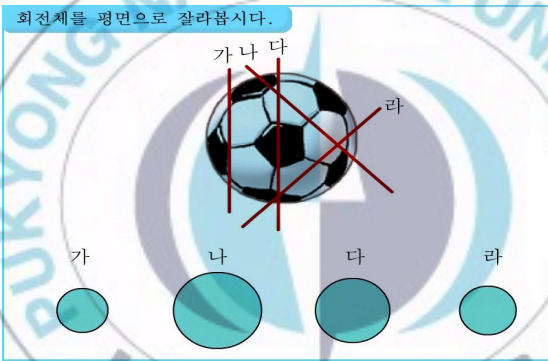
|            |                                 |             |                  |
|------------|---------------------------------|-------------|------------------|
| 자료         | 회전체의 단면 관찰용 교구                  |             |                  |
| 교과<br>(차시) | 수학 (5/8)                        | 단 원<br>(쪽수) | 2. 입체도형 (31-35쪽) |
| 본시주제       | 회전체를 평면으로 잘라 보기                 |             |                  |
| 학습목표       | ♠ 회전체를 평면으로 자른 단면 모양을 이해할 수 있다. |             |                  |

| 수업<br>흐름                   | 중심<br>활동                                                                                                              | 교수·학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 시간<br>(분)        | 자료 및<br>주의점                                                                                                           |                            |                                                             |  |  |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------|--|--|
| 도<br>입                     | 문<br>제<br>파<br>악                                                                                                      | ■ 학습 동기 유발<br>▷ 생활에서 알아보기<br>- 김치를 담거나 국거리를 장만할 때 무를<br>썰는 것과 떡 국 준비할 때 떡을 썰는<br>장면을 보고 회전체의 단면 이해 하기                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                | · ‘단면’이라는 용어의 정의 보다는 회전체를 잘랐을 때 나오는 도형의 이해에 중점을 둔다.                                                                   |                            |                                                             |  |  |
| 전<br>개                     | 문<br>제<br>추<br>구<br>및<br>문<br>제<br>해<br>결                                                                             | ■ 공부할 문제 확인<br>회전체를 평면으로 자른 단면의 모양을 알아봅시다.<br>■ 학습 활동 안내<br><table><tr><td>기<br/>본<br/>활<br/>동</td><td>활동1 : 원기둥을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br/>활동2 : 원뿔을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br/>활동3 : 구를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br/>활동4 : 표를 보고 회전체의 성질 알아보기</td></tr><tr><td>심<br/>화<br/>보<br/>충<br/>활<br/>동</td><td>심화활동 : 원뿔 두 개를 붙여 만든 회전체를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br/>보충활동 : 보충학습지</td></tr></table> | 기<br>본<br>활<br>동 | 활동1 : 원기둥을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동2 : 원뿔을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동3 : 구를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동4 : 표를 보고 회전체의 성질 알아보기 | 심<br>화<br>보<br>충<br>활<br>동 | 심화활동 : 원뿔 두 개를 붙여 만든 회전체를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>보충활동 : 보충학습지 |  |  |
| 기<br>본<br>활<br>동           | 활동1 : 원기둥을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동2 : 원뿔을 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동3 : 구를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>활동4 : 표를 보고 회전체의 성질 알아보기 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                                                                                                                       |                            |                                                             |  |  |
| 심<br>화<br>보<br>충<br>활<br>동 | 심화활동 : 원뿔 두 개를 붙여 만든 회전체를 여러 방향의 평면으로 잘라 보기<br>보충활동 : 보충학습지                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |                                                                                                                       |                            |                                                             |  |  |

| 수업<br>흐름         | 중심<br>활동                  | 교수·학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 시간<br>(분) | 자료 및<br>주의점                                                                                                      |
|------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전<br>개<br>정<br>리 | 문제<br>추구<br>및<br>문제<br>해결 | <p>■ 학습 활동 전개</p> <p>[활동1] 원기둥을 여러 방향의 평면으로 기울려 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회전축을 품은 평면으로 속이 빈 원기둥 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기<br/>(회전축을 품은 평면으로 기울려 볼 때는 액체의 양을 반으로 한다.)</li> <li>- 회전축에 수직인 평면으로 속이 빈 원기둥 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</li> <li>- 회전축에 품는 모습도 수직도 아닌 평면으로 속이 빈 원기둥 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- 아래의 그래픽 자료의 모습으로 기울려 보고 단면의 모양의 결과를 교과서 35쪽의 표에 작성하기</li> </ul> | 8         | <p>· 구체물을 사용하여 단면을 확인한다.</p>  |

| 수업<br>흐름 | 중심활<br>동                  | 교수·학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 시간<br>(분) | 자료 및<br>주의점 |
|----------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| 전<br>개   | 문제<br>추구<br>및<br>문제<br>해결 | <p>회전체를 평면으로 잘라봅시다.</p>  <p><b>*약속하기</b><br/>입체도형을 평면으로 잘랐을 때 생기는 도형의 면을 <b>단면</b>이라고 합니다.</p> <p>[활동2] 원뿔을 여러 방향의 평면으로 기울려 보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 회전축을 품은 평면으로 속이 빈 원뿔 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기<br/>(회전축을 품은 평면으로 기울려 볼 때는 액체의 양을 반으로 한다.)</li> <li>- 회전축에 수직인 평면으로 속이 빈 원뿔 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</li> <li>- 회전축을 품는 모습도 수직도 아닌 평면으로 속이 빈 원뿔 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</li> </ul> | 8         |             |

| 수업<br>흐름 | 중심활<br>동                  | 교수·학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 시간<br>(분) | 자료 및<br>주의점                                                                                                    |
|----------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전<br>개   | 문제<br>추구<br>및<br>문제<br>해결 | <p>(회전축을 품은 평면으로 기울려 볼 때는 액체의 양을 반으로 한다.)</p> <p>- 회전축에 수직인 평면으로 속이 빈 구 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</p>  <p>- 아래의 그래픽 자료의 모습으로 기울려 보고 단면의 모양의 결과를 교과서 35쪽의 표에 작성하기</p>  <p>[활동3] 구를 여러 방향의 평면에서 기울려 보기</p> <p>- 회전축을 품은 평면으로 속이 빈 구 모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</p> | 8         | <p>구체물을 사용하여 단면을 확인한다.</p>  |

| 수업<br>흐름 | 중심<br>활동                      | 교수·학습 활동                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 시간<br>(분) | 자료 및<br>주의점                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 전<br>개   | 문<br>제<br>추구<br>및<br>문제<br>해결 | <p>- 회전축을 품는 모습도 수직도 아닌 평면으로 속이 빈 구모양의 교구를 기울려 보고 기울려 진면이 어떤 도형이 되는지 알아보기</p> <p>- 결과를 교과서 35쪽의 표에 작성하기</p>   <p>[활동4] 표를 보고 회전체의 성질 알아보기</p> <p>- 교과서 35쪽에 작성한 표를 보고 회전체의 성질 알아보기</p> <p>- 표를 보고 다양한 회전체의 단면 예측하기</p> <p>- 학생들 스스로 다양한 모양의 단면을 생각하여 액체(물)의 양의 조절하여 학습교구를 기울려 보며 회전체의 단면을 이해한다.</p> | 7         | <p>· 구체물을 사용하여 단면을 확인한다.</p>     |

| 수업<br>흐름 | 중심<br>활동       | 교수·학습 활동                                                                                          | 시간<br>(분) | 자료 및<br>주의점 |
|----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| 정<br>리   | 학습<br>결과<br>정리 | ■ 정리하기<br>◦ 학습한 내용 정리하기<br>- 공부하면서 알게 된 점 발표하기<br>- 회전체의 성질 발표하기<br>◦ 차시예고<br>- 차시 학습 내용 및 준비물 예고 | 4         |             |
|          | 적응<br>및<br>발전  | ◦ 여러 가지 다양한 회전체를 자른 단면의 모양 알아보기                                                                   |           |             |

## (2) 수업의 흥미도 검사

수학교구를 활용한 수업을 실시한 후 학생들의 흥미도에 어떠한 영향을 미쳤는지를 알아보기 위하여 연구반과 비교반의 수업 흥미도 검사(【부록 1】 수업 후 수업의 흥미도 검사지)를 실시하였다. 두 집단의 수업 흥미도 검사 결과는 <표 IV-1>와 같다.

<표 IV-1> 수업 후 수업 흥미도 검사 결과

| 구분          | 평가내용                                              | 단계            | 실험군(N=40명) |       | 비교군(N=40명) |       |
|-------------|---------------------------------------------------|---------------|------------|-------|------------|-------|
|             |                                                   |               | 명          | %     | 명          | %     |
| 흥<br>미<br>도 | 1. 학습활동<br>에 흥미있<br>게 참여했<br>는가?<br>(수업의 흥<br>미도) | 매우 그렇다.       | 15명        | 37.5% | 5명         | 12.5% |
|             |                                                   | 대체로 그렇다.      | 21명        | 52.5% | 15명        | 37.5% |
|             |                                                   | 보통이다.         | 4명         | 10.0% | 18명        | 45.0% |
|             |                                                   | 그렇지 않다.       | 0명         | 0%    | 2명         | 5.0%  |
|             |                                                   | 전혀 그렇지<br>않다. | 0명         | 0%    | 0명         | 0%    |
|             |                                                   | 계             | 40명        | 100%  | 40명        | 100%  |

| 구분 | 평가내용                                       | 단계         | 실험군(N=40명) |       | 비교군(N=40명) |       |
|----|--------------------------------------------|------------|------------|-------|------------|-------|
|    |                                            |            | 명          | %     | 명          | %     |
|    | 2. 수업을 잘 할 수 있다는 자신감이 드는가?<br>(수업에 대한 자신감) | 매우 그렇다.    | 31명        | 77.5% | 18명        | 45.0% |
|    |                                            | 대체로 그렇다.   | 8명         | 20.0% | 12명        | 30.0% |
|    |                                            | 보통이다.      | 1명         | 2.5%  | 7명         | 17.5% |
|    |                                            | 그렇지 않다.    | 0명         | 0%    | 3명         | 7.5%  |
|    |                                            | 전혀 그렇지 않다. | 0명         | 0%    | 1명         | 2.5%  |
|    |                                            | 계          | 40명        | 100%  | 40명        | 100%  |

<표 IV-1>에 의하면 본 자료를 활용하여 학습한 실험군의 학생들이 대조군의 학생에 비하여 학습 활동에 흥미있게 참여한 참여도와 수업에 대한 자신감이 아주 높게 나타났다.

먼저, 수업의 흥미도를 살펴보면, 실험군 아동의 답변 중 ‘매우 그렇다’, ‘대체로 그렇다’의 비율이 90.0%에 달한다. 반면 비교군의 아동의 답변 중 ‘매우 그렇다’, ‘대체로 그렇다’ 비율은 50.0%에 달한다. 또한 실험군에는 부정적인 답변의 아동이 없는 반면, 비교군의 아동에는 ‘그렇지 않다’의 비율이 5.0%에 달했다.

이를 볼 때 회전체 단면의 이해에 대한 수업시 적절한 조작 가능한 교구가 아동의 흥미도에 많은 영향을 미침을 알 수 있다.

다음으로 수업에 대한 자신감을 살펴보면, 실험군 아동의 답변 중 ‘매우 그렇다’, ‘대체로 그렇다’의 비율이 97.5%에 달한다. 반면 비교군의 아동의 답변 중 ‘매우 그렇다’, ‘대체로 그렇다’ 비율은 75.0%에 달한다. 또한 실험군에는 부정적인 답변의 아동이 없는 반면, 비교군의 아동에는 ‘그렇지 않다’, ‘전혀 그렇지 않다’의 비율이 10.0%에 달했다.

이를 볼 때 회전체 단면의 이해에 대한 수업시 적절한 조작 가능한 교구가 아동의 수업에 대한 자신감에 많은 영향을 미침을 알 수 있다.

### (3) 문제해결력 검사

수학교구를 활용한 수업을 실시한 후 학생들의 문제해결력 검사에 어떠한 영향을 미쳤는지를 알아보기 위하여 연구반과 비교반의 문제해결력 검사(【부록 2】 문제해결력 검사지)를 실시하였다. 두 집단의 문제해결력 검사 결과는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 문제해결력 검사 결과

| 구분  | 평가내용                                             | 단계    | 실험군(N=40명)     |       | 비교군(N=40명)     |       |
|-----|--------------------------------------------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|
|     |                                                  |       | 명<br>(맞춘문항수)   | %     | 명<br>(맞춘문항수)   | %     |
| 성취도 | 1. 회전체를<br>평면으로 자<br>른 단면의 모<br>양에 대한 이<br>해도 평가 | 9/9   | 25명<br>(225문항) | 62.5% | 24명<br>(216문항) | 60.0% |
|     |                                                  | 8/9   | 8명<br>(64문항)   | 20.0% | 6명<br>(48문항)   | 15.0% |
|     |                                                  | 7/9   | 5명<br>(35문항)   | 12.5% | 5명<br>(35문항)   | 12.5% |
|     |                                                  | 6/9   | 1명<br>(6문항)    | 2.5%  | 3명<br>(18문항)   | 7.5%  |
|     |                                                  | 5/9이하 | 1명<br>(5문항)    | 2.5%  | 2명<br>(10문항)   | 5.0%  |
|     |                                                  | 계     | 40명<br>(335문항) | 100%  | 40명<br>( )     | 100%  |

<표 IV-2>에 의하면 본 자료를 활용하여 학습한 실험군의 학생들이 대조군의 학생에 비하여 문제해결력이 우수하다고 나왔다.

전체의 성적을 비교하면, 실험군의 아동의 전체 성적은 335/360 (문항)이며, 대조군의 아동의 전체 성적은 327/360(문항)이다. 맞춘 문항이 7/9, 8/9, 9/9인 비율은 실험군의 아동은 전체 95.0%이며, 대조군의 아동은 87.5%이다. 또한 맞춘 문항이 5/9, 6/9인 아동의 비율은 실험군의 아동은 전체의 5.0%이며 비교군의 아동은 12.5%이다.

이는 회전체 단면의 이해에 대한 수업 시 적절한 조작 가능한 교구가 문제해결력에 많은 영향을 미침을 알 수 있다.



## V. 결론 및 제언

### 1. 결론

본 연구에서는 회전체 단면 개념 형성에 도움이 주는 교구를 제작하여 제작되어진 교구를 활용한 학습 활동이 아동의 흥미도와 문제해결력에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구를 하였다.

본 연구를 위해 부산광역시 2개 초등학교(군소속 라급지 초등학교와 시소속 나급지 초등학교)를 선택하여 각 초등학교 1개반은 새로운 교구를 활용한 수업을 하는 실험반과 각 초등학교 다른 1개반은 기존의 연구된 교구(그래픽 중심 및 실물자료 등)를 활용한 수업을 하는 비교반으로 구분하였다.

본 연구는 실험반과 비교반의 학습에 대한 흥미도와 자신감, 문제해결력에 대한 검사를 하였다.

연구 결과 회전체의 단면 개념형성에는 아동이 직접 조작 가능한 새로운 교구를 활용한 실험반의 아동이 비교반에 비하여 흥미도, 자신감, 문제해결력 모든 부분이 좋을 결과를 가져왔다.

이를 볼 때, 회전체의 단면 개념형성에는 아동의 조작 가능한 교구를 활용한 수업이 흥미도와 자신감, 문제해결력에 많은 영향을 미침을 알 수 있었다.

## 2. 제언

이상의 연구결과를 토대로 회전체 단면개념형성에 대한 수학 교수·학습에서 교구의 활용과 관련지어 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구의 대상자는 부산광역시의 두 초등학교(군소속 라급지 초등학교와 시소속 나급지 초등학교)를 선정하였기 때문에, 연구결과를 다른 대상으로 일반화하여 해석하는 데에 제한점이 있다.

둘째, 본 연구에서는 회전체의 단면 개념형성을 위한 아동의 직접 조작 가능한 교구를 개발하고 연구하였지만, 수학과 나아가서는 모든 교과에서 아동의 학습력 향상을 위해서는 아동이 직접조작 가능하고 아동에게 적합한 교구의 개발이 필요할 것이다.

## 참고 문헌

1. 교육과학기술부. 초등학교 교사용 지도서. 수학 6학년-가. 서울교육대학교 국정도서편찬위원회, 2009. 3
2. \_\_\_\_\_. 초등학교 교사용 지도서. 수학 6학년-나. 서울교육대학교 국정도서편찬위원회, 2009. 3
3. \_\_\_\_\_. 수학 6학년-가. 서울교육대학교 국정도서편찬위원회, 2009. 3
4. \_\_\_\_\_. 수학 6학년-나. 서울교육대학교 국정도서편찬위원회, 2009. 3
5. 아시아투데이. ‘도형과 함께하는 우리아이...문제해결력 향상 창의성 및 공간 지각력 향상에 도움’, 2009.03.15
6. 우정호. 수학 학습-지도 원리와 방법. 경문사, 2000.
7. 성옥련외 2명. 빼아제의 인지적, 정의적 발달, 중앙상설출판사, 1997.
8. 정미희 김정미. 시각화를 통한 회전체 오개념 형성 예상 조작 자료, 제 36회 전국교육자료전 교육자료 설명서, 2005.
9. 정숙자. 회전체 개념 형성 지도를 위한 조작 활동 자료, 제 33회 전국교육자료전, 2002.
10. 박금란. 쉽고 재미있게 배우는 회전체 학습 조작자료, 제 35회 전국교육자료전, 2004.
11. 김동익. 회전체와 단면의 지도 자료, 제 30회 전국교육자료전,

1999.

12. 신중석. 수학교구를 활용한 수업의 흥미도 및 문제해결력 신장 연구, 부경대학교 석사 학위 논문. 2010.
13. 백종림. 교구를 활용한 학습활동이 각과 각도의 개념이해에 미치는 영향, 대구교육대학교 석사 학위 논문. 2009.



## 부 록

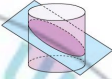
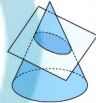
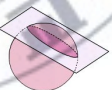
|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 【부록1】 수업 흥미도 검사지 .....          | 51 |
| 【부록2】 문제해결력(수와 연산 영역) 검사지 ..... | 52 |



【부록1】 수업 후 수업 흥미도 검사지

| <h2 style="margin: 0;">수업 흥미도 검사지</h2> <p style="margin: 0;">(    )초등학교 6학년    반    번    이름 : (    )</p>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>※ 다음의 사항을 잘 읽고 자신이 생각하는 대로 √해 주시기 바랍니다.</p>                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>1. 회전체의 단면 이해 수업에 흥미있게 참여했는가?</p> <p><input type="checkbox"/> 매우 그렇다.</p> <p><input type="checkbox"/> 대체로 그렇다.</p> <p><input type="checkbox"/> 보통이다.</p> <p><input type="checkbox"/> 그렇지 않다.</p> <p><input type="checkbox"/> 전혀 그렇지 않다.</p> | <p>2. 회전체의 단면 이해 수업을 할 때 잘 할 수 있다는 자신감이 있습니까?</p> <p><input type="checkbox"/> 매우 그렇다.</p> <p><input type="checkbox"/> 대체로 그렇다.</p> <p><input type="checkbox"/> 보통이다.</p> <p><input type="checkbox"/> 그렇지 않다.</p> <p><input type="checkbox"/> 전혀 그렇지 않다.</p> |

【부록2】 문제해결력 검사

| 문제해결력 검사지                                                                                        |                   |                 |                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
| (    )초등학교 6학년    반    번    이름 : (    )                                                          |                   |                 |                                                                                      |  |
| ※ 다음의 사항을 잘 읽고 자신이 생각하는 대로 √해 주시기 바랍니다.                                                          |                   |                 |                                                                                      |  |
| 회전체<br>방향                                                                                        | 회전축을<br>품<br>는 평면 | 회전축에 수<br>직인 평면 | 여러 가지 방향                                                                             |  |
| <b>원기둥</b><br> |                   |                 |    |  |
| <b>원뿔</b><br> |                   |                 |  |  |
| <b>구</b><br>  |                   |                 |  |  |