

#### 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 이용허락조건 을 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 🖃





2011년 2월 교육학석사(유아교육)학위논문

조형활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과

조선대학교 교육대학원

유아교육전공

김 진 영

조형활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과

Effect of Mathematics Education through Art Activities on Young Children's Mathematical Problem Solving Ability

2011년 2월

조선대학교 교육대학원

유아교육전공

김 진 영

조형활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과

지도교수 박 주 성

이 논문을 교육학석사(유아교육)학위 청구논문으로 제출함

2010년 10월

조선대학교 교육대학원

유아교육전공

김 진 영

# 김진영의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 조선대학교 교수 서 현 인 심사위원 조선대학교 교수 나장함 인 심사위원 조선대학교 교수 박주성 인

2010년 12월

조선대학교 교육대학원

# 목 차

ABS	STRA	.CT	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	V
I. ス	] 론…	•••••	•••••		•••••	•••••		•••••		1
Α.	연구	필요성	및 목적	ਰੋ	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	1
В.	연구	문제		•••••	•••••	•••••		•••••	•••••	4
C.	용어	정의					•••••		•••••	4
D.	연구의	의 제한	점	•••••	• • • • • • • • • •	•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	5
										6
										6
В.	수학	적 문제	해결능력	북	•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			•••••	15
C.	선행약	연구	• • • • • • • • • • •	************	•••••	•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	26
										31
										31
										31
										34
										34
E.	자료	처리	• • • • • • • • • • • • •	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	•••••	······42
										43
										미치는 효
										43
В.	성별여	게 따른	유아의	수학적	문제	해결능	력 향상	효과		51

Ⅴ. 논의 및	결론			52
A. 요약			5	52
B. 논의 및	결론		5	52
C. 제언		•••••	5	55
참고문헌			5	56
부록		•••••	6	33

# 표 목차

<표 Ⅲ-1> 집단과 연령과 성별의 차이 검증31
<표 Ⅲ-2> 유아용 수학적 문제해결능력 검사 도구 문항의 내용 및 점수화 기준 33
<표 Ⅲ-3> 실험 설계 ···································
<표 Ⅲ-4> 연구 절차 및 내용
<표 Ⅲ-5> 실험집단과 비교집단의 일과 운영표 ───────────────────────────────────
<표 Ⅲ-6> 실험집단의 조형 활동을 통한 수학교육 내용38
<표 Ⅲ-7> 조형활동을 통한 수학교육의 예시 (실험집단)39
<표 Ⅲ-8> 비교집단의 수학교육
<표 Ⅲ-9> 수학교육의 예시 (비교집단)41
$<$ 표 $IV-1>$ 수학적 문제해결능력에 대한 집단 간 사전 $\cdot$ 사후 검사 결과 $\cdots \cdots \cdot 4$ 대 $\cdot$ 4.
<표 IV-2> '분류'에 대한 집단 간 사전·사후 검사 결과 ···································
<표 IV-3> '패턴'에 대한 집단 간 사전·사후 검사 결과 ···················45
<표 IV-4> '수 개념'에 대한 집단 간 사전·사후 검사 결과 ···································
<표 IV-5> '측정'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과 ····································
<표 IV-6> '도형'에 대한 집단 간 사전·사후 검사 결과 ···················48
<표 IV-7> '통계'에 대한 집단 간 사전·사후 검사 결과 ·············49
<표 IV-8> 성별에 따른 수학적 문제해결능력의 사전·사후 검사 결과51

# 그림 목차

······ 44	그래프	총점 변화	결능력	문제하	수학적	[V-1]	[그림
45	검사 결과	사전·사후	집단 간	대한	'분류'에	IV-2]	[그림
······46	검사 결과	사전·사후	집단 간	대한	'패턴'에	IV-3]	[그림
과47	후 검사 결	간 사전·사·	한 집단	에 대학	'수개념'	IV-4]	[그림
48	검사 결과	사전·사후	집단 간	대한	'측정'에	IV-5]	[그림
<b></b> 49	검사 결과	사전·사후	집단 간	대한	'도형'에	IV-6]	[그림
50	검사 결과	사전·사후	집단 간	대한	'통계'에	IV-7]	[그림

#### **ABSTRACT**

Effect of Mathematics Education through Art Activities on Young Children's Mathematical Problem Solving Ability

Kim Jin Young

Advisor: Prof. Park Joo Sung, Ph. D

Major in Early Childhood Education

Graduate School of Education, Chosun University

The purpose of this study was to examine the effect of mathematics education through art activities on young children's mathematical problem solving ability.

In oder to see if there is a difference on young children's mathematical problem solving ability in terms of classification, pattern, concept of number and measuring, shape, and statistics utilizing mathematics education through art activities between an experimental group and a control group. Another question was asked to see if there is a gender difference between groups.

42 of 5-year-old young children from two kindergartens in G city were participated for the study. They were divided into two groups, an experimental and a control group.

The study was designed as a pre-post test design. The study was conducted for eight weeks to see if the treatment effect of the experiment was revealed.

Results of the study are as follows. First, there are statistically significant differences on young children's mathematical problem solving ability in terms of

classification, pattern, concept of number and measuring, shape, and statistics utilizing mathematics education through art activities between an experimental group and a control group.

Second, there is no gender difference on young children's mathematical problem solving ability between groups.

## I. 서 론

## A. 연구의 필요성 및 목적

현대사회를 살아가는 모든 사람은 직업에 상관없이 수학적 소양이 필요하다. 수학적 소양은 새로운 상황을 이해하고 이를 창조적이고 논리적으로 사고하여 해석하여 그 결과를 다른 사람과 의사소통 할 수 있게 해준다(조혜경, 2006). 유아 수학교육의 목적은 바로 이러한 수학적 소양을 길러주는 것이라고 할 수 있다(김영선, 김영옥, 박미라, 1997).

그러나 전통적인 교실에서는 이렇게 중요한 수학이 무조건적인 지식 습득과 무수한 규칙들을 적용한 계산을 위주로 하는 대부분의 수학 활동 또는 교사가 수학에서 알아야 할 모든 것을 제공하는 교육으로 인해 획일화된 암기식 학습이 되었다. 이로 인해 학문의 기초가 되는 중요한 교과목인 수학을 수학 공포증(mathanxiety)이라는 용어가 있을 정도로 (Smith, 1997) 많은 아동들이 가장 싫어하거나어려워하는 과목으로 만들었다.

2007 개정 유치원 교육과정에서의 수학교육은 일상생활에서 다양한 사물을 분류, 비교하고 경험하는 사건들을 통해 관계를 찾아보는 탐구적인 접근을 제시하고 있다(교육과학기술부, 2008). 수학교육의 목적도 단순히 유아들에게 수학적 사실과 기술을 습득하게 하는데 가치를 두기보다는 수학적 가치를 이해하고 수학적 문제해결능력을 강조 하는 수학적 소양(mathematics literacy) 증진에 중점을 두게 되었다(한종화, 2003).

이러한 사회적 현상은 수학교육의 교수 학습 방법 측면에서 큰 변화를 가져왔다. 지금까지 수학은 형식적이고 추상적인 특성 때문에 설명위주로 교육되어서 어렵고 특수한 학문으로 여겨왔다. 그러나 일상생활에서 수학을 활용하고 세상의 현상과 사물의 존재, 현상들 간의 관계를 설명해 주는 수학의 가능성은 수학교수 학습방법 을 변화시켰다. 즉 수학을 어떻게 가르칠 것인가에 중점을 두게 되었다(김민경, 2006).

Howard Gardner의 다중지능(multiple intelligence)이론에 의하면 논리·수학적 지

능이 발달하지 않은 유아는 수학이라는 단일 매체로 추상적인 수학학습을 하는 것이 수학 학습에 어려움을 갖게 된다. 따라서 수학이 아닌 언어나 미술과 같은 대안적인 매체 활동을 통해서 수학을 가르치면 수학적 원리를 쉽게 이해 할 수 있다고한다.

Leonard da Vinci는 조형과 수학의 관계에 대하여 수학적인 논증을 통과하지 못한 인간의 탐색은 진짜 예술이라 부를 수 없다고 하였다(White, 2003). 또한 Einstein은 수학적 연구는 시각적 사고에 크게 의존한다고 하였다(최정경, 2003). 이와 같이 수학은 조형과 밀접한 연관을 갖고 있는 것으로 보인다(계영희, 1994). 이처럼 조형이나 수학은 모두 시각-공간적 능력(visual-spatial ability)의 활용을 포함하는 학문으로서 일상생활에서 수, 양, 형 등의 관계나 사고를 상징으로 나타내는 의사소통 도구이며 표상적 수단이라는 면에서 공통점이 있다.

인지이론에서는 조형 활동은 유아들이 관찰하고 경험한 다양한 현상과 사건들에 대해 생각하는 것을 그림이나 만들기 등으로 표상하여 자신의 경험을 깊이 있게 탐색하고 확장시키는 과정을 통해 인지 구조를 견고화 시키는 매개가 될 수 있음을 밝히고 있다. Forman(1994)은 한 가지 주제나 개념의 이해를 위해 다양한 매체를 통해 표상하게 함으로써 각 매체에 따른 다양한 인지 조직적 특성이 조합, 축적되어져서 학습을 심화 시킬 수 있다고 보고 있다. 이러한 표상을 수학과 관련지음에 있어 수학이란 수와 다른 상징들을 이용하여 양과 그 관련성을 학습하는 학문으로 유아가 구체적으로 인식한 수학적 지식에 대한 다양한 유형의 표상이 가능하기 위해서는 유아는 조형 활동과 같은 직접적 활동을 통해 수학적 개념을 구조화할 수 있어야 하며 표상능력을 향상시키는 것이 바로 조형 활동이 될 수 있다(김태연, 황해익, 2008).

따라서 여러 교과들 중에서 특히 조형은 수학과 밀접한 연관성을 갖고 있으며, 수학 교수학습방법 면에서의 조형을 통한 접근은 유아의 다양한 감각을 자극하므 로 유아의 발달적 특성에 적합하고 논리 수학적 지식 습득이 주된 내용인 수학교 육에서 간과하기 쉬운 정의적 측면에서의 긍정적인 발달을 조형적 접근이 가지는 장점으로 보충해 줄 수 있다는 점도 효과적인 교수학습 과정이 될 수 있다(김태연, 황해익, 2008). 또한 조형과 수학 사이의 역사적, 철학적, 인식론적 관련성은 여러 연구자들에 의해 이미 여러 곳에서 제시되어 있는 바, 유아들이 좋아하는 조형을 통해 수학을 지도하는 것은 수학 수업의 효과적인 방법이 된다(조혜경, 2006). 이러한 입장에서 실제로 초등학교 교과서에서 수학 문제를 도입하거나 해결하는 과정에서 조형이 매우 밀접하게 연관되어 있음을 볼 수 있다. 즉, 다양한 수학 원리를 이해하기 위하여 언어적인 설명보다는 그림을 이용한 시각적인 설명을 자주사용하는데, 이것은 어린이들이 추상적인 수학 원리의 이해와 계산에 대해서 지루함을 느낄 수 있다는 것에 대비하여 그들이 좋아하는 조형 활동을 통하여 수학학습에 변화와 즐거움을 주려는 것이다(최미화, 1999). 또 조형을 수학교과에 연결시키면서 좋아하는 그림을 수학과목에 도입하는 것은 수학에 아름다음의 새로운 차원을 더 할 수도 있다.

이와 같은 맥락으로 그동안 유아수학교육의 통합적 교육 접근 방안이 시도되어 왔다. 외국에서는 만 3세에서 5세를 대상으로 한 Kohl과 Gainer(1996)의 Math Art 프로그램은 꼴라쥬나 구성놀이 점토놀이 찍기 등의 다양한 조형 활동을 통해 유아 들이 수학개념을 익히거나 증진 시킬 수 있다는 것을 실제 활동으로 보여 주었다.

우리나라의 경우에는 수학에 초점을 두기보다는 수학을 포함한 일반 교과들의학습에 조형 교육이 미치는 영향(고은아, 1995; 이수경; 1995; 최미화, 1998)이나 김혜숙과 홍혜경(1999)의 종이접기가 기하도형에 미치는 영향에 관한 연구, 그리고이찬규 (2001)와 이미화(2005)의 Tessellation을 이용한 수학교육 등 특정 미술 기법의 활용 방안 및 그 효과 등이 주로 초등학교 아동을 대상으로 연구되었다. 이경우(1995)에 의해 수학교육을 위한 문학적 접근이 본격적으로 소개 된 이후 유아교육 현장에서 문학을 통한 수학교육이 활발히 이루어졌으며, 동화(김정미, 1997; 안경숙, 1997; 임수양, 2001; 원화연, 1998)나 그림책(김연주, 1997; 박석년, 2000) 등을 이용한 프로그램이 수 개념이나 분류개념, 패턴 등과 같은 특수한 수학적 능력이나 전반적인 수학적 문제 해결력 또는 수학에 대한 흥미나 참여도 등에 미치는 영향이 연구 되었다(한유미, 2002). 그러나 유아를 대상으로 포괄적인 수학 내용을다양한 조형 활동을 통해 접근하는 프로그램을 체계적으로 개발하고 그 효과를 검증하는 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과에 대해 연구 해보고자 한다.

#### B. 연구 문제

본 연구에서는 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과를 알아보기 위하여 다음과 같이 연구 문제를 설정하였다.

연구문제 1. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력에 영향을 미치는가?

1-1. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 분류개념 증진에 효과가 있는가?

1-2. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 패턴개념 증진에 효과가 있는가?

1-3. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수 개념 증진에 효과가 있는가?

1-4. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 측정개념 증진에 효과가 있는가?

1-5. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 도형개념 증진에 효과가 있는가?

1-6. 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 통계개념 증진에 효과가 있는가?

연구문제 2. 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과는 유아의 성별에 따라 차이가 있는가?

## C. 용어의 정의

본 연구에서 사용된 용어에 대한 정의는 다음과 같다.

## 1. 조형 활동을 통한 수학교육

본 연구에서 조형 활동을 통한 수학교육은 그리기, 만들기, 오리기, 찍기, 구성하기 등의 활동을 통하여 유아가 분류(유사점, 차이점, 구분짓기), 패턴, 수개념(1:1대응, 수보존, 역암시), 측정(길이, 넓이), 도형(모양인식, 모양구성), 통계 등에 관한수학 교육을 조형 활동을 통해 경험할 수 있도록 한 것을 의미한다.

#### 2. 수학적 문제해결능력

수학적 문제해결능력이란 수학적 소양으로 수학적 내용을 이해하고 일상생활과 수학적 상황으로부터 문제를 구성할 수 있으며 다양한 문제들을 해결할 수 있는 전략의 개발 및 적용이 가능하고 결과들을 검증하고 원래의 상황에 비추어 해석 할 수 있는 능력이라고 한다(NCTM, 1989).

본 연구에서의 수학적 문제 해결능력이란 분류(유사점, 차이점, 구분짓기), 패턴, 수 개념(1:1대응, 수 보존, 역암시), 측정(길이, 넓이), 도형(모양 인식, 모양 구성), 통계 등의 수학적 문제 상황에 대한 해결 능력을 의미한다.

## D. 연구의 제한점

본 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 대상은 G시에 위치한 J유치원과 W유치원의 만5세 42명으로 한 정되었기 때문에 연구의 결과를 일반화 하는데 다소 무리가 있을 수 있다.

둘째, 연구 대상이 가정에서 학습지를 하거나 학원 등을 통한 형식적 수학학습의 경험을 가지고 있어 실험 이외의 효과가 있을 수 있다는 제한점이 있다.

셋째, 본 실험의 결과를 해석하는 데 있어 실험처치 기간이 8주이었음을 감안할 필요가 있다.

## Ⅱ. 이론적 배경

## A. 조형 활동과 수학교육

## 1. 조형 활동

사전적 의미로 조형이란 여러 가지 재료를 이용하여 구체적인 형태나 형상을 만드는 것을 말하므로 조형 활동은 형태를 만드는 모든 활동 즉 물질적 재료를 사용하여 시각에 호소하는 미술을 총칭하여 조형이라 할 수 있다. 일반적으로 유아교육현장에서는 그리기와 만들기, 자르기, 붙이기, 접기, 꾸미기, 찍기, 염색하기, 점토빚기 등의 작업 활동이라고 정의된다. 또한 인간의 감정과 사고를 표출 할 수 있는 시각적 표상활동이 조형 활동이다(김신영, 배인자, 유혜숙, 2001).

보통 미술 이라는 말에는 많이 익숙해 있지만 조형이라고 하면 생소하게 느끼는 사람들이 많다. 유아교육 현장에서는 사실 미술 교육 이나 조형 활동 또는 작업 이 란 용어들이 모두 같은 개념으로 사용 되고 있다.

특히 언어 능력에 있어서 성인들은 자신이 느끼고 생각한 것에 대해 표현하고 싶은 욕구를 말과 글로서도 표출할 수 있으나 유아들은 성인에 비해 언어 능력이 미비하므로 언어보다는 조형 활동 등의 다른 요소로 자기를 표현하는 것이 더 용이하다. 이와 같이 언어능력이 성인에 비해 발달하지 못한 유아에게 있어 조형 활동은 기본적인 표현수단이 된다. 따라서 인간의 기본욕구인 자기표현의 욕구를 해결하기 위한 수단으로서 조형 활동은 유아에게 중요한 의미를 가지고 있는 것이다 (서울교육대학교 미술교육연구회, 1997). 이러한 맥락에서 조형 활동은 유아들이 자신들의 개성을 반영하고 표현 할 수 있는 수단이 되고 이를 통해 주변의 세계와 대화하고 자신을 뒤돌아보면서 남을 더 잘 이해할 수 있게 해줌으로서 유아에게 있어 중요한 위치를 차지한다(신윤정, 2005).

## 2. 조형교육의 목표 및 내용

유아 조형 교육의 목표는 조형기술이나 미술 화법을 익히기 위한 것이 아니라

유아기 동안 조형 활동을 통해 전인발달을 이룰 수 있도록 지원해 주는 것에 그목표를 두고 있다(김현주, 2009). 또한 Brewer(1992)는 유아 조형교육의 통합적 목표로 다양한 자료를 탐색하고 감각적인 즐거움을 경험하며, 창의적 자기표현을 통해 안정감을 가지는 것 그리고 여러 작가의 예술 작품을 감상할 수 있는 기회를 가지는 것으로 제시하고 있다(신윤정, 2005).

일반적으로 유아의 조형 활동 경험에서의 목표는 활동결과 보다 자기표현을 즐기는 과정에 있으며 유아기 조형 활동은 인간의 본능적 요소인 심미욕구를 충분히 경험할 수 있도록 지원하는 것이다. 유아가 여러 가지 조형 자료들을 탐색하는 과정에서 그리고 자신의 생각과 느낌을 표현하는 과정에서 또한 다양한 활동산물들을 감상하는 과정에서 심미감도 증진 될 수 있다(임은정, 2004).

조형교육은 16세기 이후부터 19세기까지 산업혁명의 영향을 받아 미술가를 기르기 위한 도제 형식으로 이뤄진 표현 기능 중심의 조형교육에서 19세기 중반에 이르러 조형교육이 학교 교육에 도입되면서 기술적인 성취를 강조하던 성인 중심의교육에서 벗어나 20세기 초반부터는 유아가 본 것을 표현하도록 하는 유아 중심조형 교육으로 변화되었다. 그리고 20세기 중반까지 유아 조형교육은 진보주의 철학과 아동 중심 교육사상에 영향을 받아 유아의 창의성 개발을 목적으로 이루어졌다. 이에 따라 창의성 중심 조형교육은 유아의 자발성을 강조하고 창의적인 표현을체계적으로 확립한 Victor Lowenfeld에 이르러 조형교육의 중요한 개념으로 자리잡았고 최근까지도 조형교육은 Victor Lowenfeld의 영향을 받아 창의적 표현을 강조하고 있지만, 이해와 감상을 동시에 강조하는 Elliot Eisner의 영향으로 지도 방법에도 많은 변화가 일어났다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

오늘날의 조형교육 내용은 Victor Lowenfeld가 주장하는 창의성 증진의 조형교육과 Elliot Eisner가 주장하는 학문기초 미술교육 이론에 많은 영향을 받고 있다. 문화를 중요시하는 오늘날의 경향을 살펴볼 때, 문화의 중요한 자원인 조형에 대한 기본적인 내용과 이해를 강조하는 학문기초미술교육(Discipline-Based Art Education: DBAE) 이론은 조형 교육의 내용에 있어서 중요한 부분을 담당한다. 또한 DBAE 이론과 같은 흐름을 갖는 지각 심리학, 다문화 이론, 다중지능 이론을 배경으로 하는 ARTS PROPEL, Project Spectrum 등과 같은 이론 역시 오늘날의 조형 교육 내용에 영향을 끼치고 있다(정연아, 2006). DBAE는 전통적인 표현활동뿐만 아니라 이해 및 감상 활동의 유기적 관계까지 고려한 총체적인 조형교육으로,

미술을 미학·작품제작·미술사·미술비평의 네 분야로 세분화하여, 연속적이고 체계적으로 교육할 것을 강조하고 있다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

이외에도 백중영, 오현숙(2006)은 Howard Gadner의 다중지능이론에서는 각 지능이 예술적인 목적을 위해서 모두 사용 될 수 있다고 보았다. 즉 유아는 언어로 표현하기 어려운 것을 그림으로 표현하면서 언어적 지능을 발달시킬 수 있는 수단이되며, 친구와 함께 그림에 대해 이야기 하면서 자연스럽게 대인관계 지능에도 영향을 미친다고 하였다.

다중지능이론을 예술교육에 적용한 예로는 Harvard Project Zero에서 개발한 초·중등학교 수준의 예술 프로그램인 ARTS PROPEL과 유치원 교육과정 수준인 Project Spectrum에서 찾아 볼 수 있다. Project Spectrum의 조형교육의 내용은 시각적 세계 속에서 선, 색, 질감, 구성에 대한 미적 요소를 탐색하고, 감상활동은 작품 감상뿐만 아니라 작품이 만들어진 문화적 배경까지 분석하고 토론하며 이렇게 형성된 미적 지각을 통해 유아들은 여러 가지 재료와 도구들로 다양한 표현을 하는 것이다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

박화윤(2000)이 제시한 조형 활동의 내용은 평면활동과 입체 활동 및 감상활동이다. 먼저 평면활동이란 2차원적인 것으로 그릴 수 있는 재료와 도구만 있으면 언제 어디서든지 유아가 쉽게 표현 할 수 있는 활동으로 대표적인 평면활동은 채색및 그리기 활동으로 물감, 붓, 크레파스, 연필 등을 사용하여 그리는 활동이다. 두번째로 입체 활동은 적어도 3면의 형태를 가진 재료를 표현매체로 활용한 활동으로 다양한 관점에서 만질 수 있고 느낄 수 있고 볼 수 있는 활동으로 주변의 모든 재료가 표현의 재료로 이용되어 사물의 특징을 탐색하고 다양한 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공하며 입체 활동으로는 찰흙으로 모형 만들기, 지점토로 작업하기, 종이상자로 작품 만들기, 조각품 만들기 등이 있다. 마지막으로 감상 활동은 유아가 서로의 작품을 감상하기와 명화감상하기, 박물관 견학하기 등이 이에 속하며 감상활동은 작품의 미를 향수하는 정서적인 반응과 작품의 미적 문화적 가치를 이해하는 지성적인 반응을 모두 요구하는 활동으로 감상 태도를 길러주고 조형 작품에 대해 친근감을 가지며 자기 나름대로 어떤 관점을 가지고 보는 태도와 감각을 기를 수 있다.

2007개정 유치원 교육과정에서의 표현생활 영역에는 자연과 생활에서 아름다움 찾아보기, 예술적 표현 즐기기, 감상하기가 조형 활동의 주요내용으로 포함되어 있

으며 이에 따라 하위 내용 및 수준별 내용이 제시 되어있다.

자연과 생활에서 아름다움 찾아보기는 유아가 자연과 주변 환경에서 자연스럽게 접할 수 있는 소리나 음악, 움직임, 조형물에 관심을 기울이며, 예술 활동의 기본이되는 다양한 요소를 찾아보는 경험에 중점을 두어 유아들로 하여금 자연과 예술적 표현의 소재가 되는 소리, 형태, 움직임, 조형물에 대한 특색을 살펴보게 하고 특히주위의 조형물에 대한 색, 형태, 질감 등을 찾아보는 활동을 중요하게 다룬다.

예술적 표현 즐기기는 유아 자신의 생각과 느낌을 대표적인 표현 방식인 음악, 움직임과 춤, 조형 활동, 극 놀이를 통해 표현하도록 하는 것이다. 이러한 활동은 통합적으로 표현 될 수 있으며 다양한 양식을 사용하여 창의적으로 표현되는 과정 이 중시된다. 특히 유아들은 그들이 알고, 보고, 느끼고, 상상하고, 좋아하는 것을 자유롭게 그림으로 혹은 조형 활동으로 구체화시키면서 동시에 명료화하고 확장해 나가므로 예술적 표현활동은 어휘, 문장 구성능력 및 언어적 표현 능력이 부족한 유아들이 경험하고 느낀 것을 보다 자발적으로 자유롭게 표현할 수 있는 방법이 된다.

마지막으로 감상하기는 유아 자신이나 다른 사람이 표현한 예술 작품 및 자연과생활 속의 아름다움, 우리 전통 예술에 유아가 관심을 가지고 즐기도록 하는 데 중점을 둔다. 따라서 감상하기는 예술적 표현이나 심리적 탐색의 기초가 되는 동시에이런 경험을 더 확장할 수 있는 기회를 제공한다. 즉 감상하기는 주변에서 친근하게 자주 접하는 자연이나 사물, 작품, 음악 등을 직접 보고, 듣고, 만지며 경험하는 것을 의미하여 일상생활 속에서 자연스럽게 이루어지고 연령과 문화에 적합하여야한다(교육과학기술부, 2008).

조형 활동의 내용인 자연과 생활에서 아름다움 찾아보기, 예술적 표현 즐기기, 감상하기는 유아들이 바람직한 조형 활동을 경험하는 상호보완적인 방법이므로 이들 내용들은 균형적으로 다루어져야 하며, 완전한 조형 활동이 되기 위해서는 이들내용 영역들이 통합적·균형적으로 이루어져야 한다(Thomson, 1995).

## 3. 유아 조형 활동의 미적 요소와 원리

조형 활동에서 심미감은 중요한 요소 중에 하나이다. 유아는 조형 활동을 통해 자신의 독특성과 창조성을 발견할 수 있으며 심미적 욕구를 충족하고 심미적 가치 를 성장시킨다. 즉 조형 활동은 유아의 심미적 경험과 심미적 가치 인식을 통해 심 미감을 확장시키는 중요한 활동이다.

유아 조형 활동의 미적 요소는 모든 예술 작품을 창조할 때 사용되는 기본 요소로 선, 형, 색, 질감, 공간을 말한다. 선은 점의 이동의 결과로 나타나는데 점에서 시작하여 점이 모이면 선이 된다. 일반적으로 선은 모양에 따라 굵은선, 가느다란 선, 곧은 선, 굵은 선 등이 있으며 방향에 따라 직선, 사선, 평행선, 수직선, 수평선, 지평선 등이 있다. 주로 사선은 율동감을, 수직선은 힘을, 곡선은 부드러움을 표현하는 데 사용된다. 따라서 사람들은 선 하나로 우아함, 강함, 경쾌함, 화가 남, 빠름, 여유, 날카로움, 부드러움 등을 표현 할 수 있다(김천정 외, 2001). 이러한 선들이 똑같은 간격으로 반복되면 동등감, 안정감, 통일감을 주는 반면 획일성을 나타내기도 한다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

형은 어떤 물체의 윤곽이라고 말할 수 있는데 즉 선이 주변을 따라 움직여 돌아와 시작점에서 만나게 될 때 모양이 만들어지게 되는데 모양은 또한 형태라고도한다(유말남, 2009). 점, 선, 면의 흔적이나 움직임을 통해 만들어지며, 하나의 형이모여서 또 다른 형을 만들어 내기도 한다. 모양은 뚜렷한 윤곽선에 의해 색깔이나질감의 변화에 의해서 결정 될 수 있다. 형은 그림자처럼 평면적으로 나타 낼 수도있고, 그림자나 명암의 변화로 3차원 실물과 같은 입체감과 공간감을 줄 수도 있다 (이정욱, 2003).

색은 색상, 명도, 채도의 세 가지 특성을 지닌다. 색상은 빨강이나 노랑이라고 하는 색체의 특성 또는 종류를 말하며, 명도는 색의 밝기 정도를 나타내며, 채도는 색채의 선명성 또는 순수성의 정도를 말한다. 조형 활동은 대부분 색의 예술이라고 말 할 수 있고 조형적으로 표현되는 출발점이며 정서적·심리적 의미를 지니며 대표적인 상징의 수단이다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009). 색은 무채색과 유채색으로 나뉘어진다. 무채색에는 흰색과 회색 검정색 등이 있으며 채도가 없고 명도만 있다. 무채색을 제외한 모든 색깔을 유채색이라고 하는데 유채색은 서로 색이다르며 이를 혼합하면 또 다른 색이 생긴다. 또한 색은 여러 가지 감정을 갖게 한다. 노랑, 빨강, 오렌지색은 따뜻한 느낌과 긍정적, 적극적, 활동적, 자극적이며 파랑, 초록, 보라색은 차갑고 소극적이고 조용한 느낌을 준다(김천정 외, 2001).

질감은 실제적 질감과 시각적 질감으로 나뉘는데 실제적 질감은 만졌을 때 어떻게 느껴지는가에 관한 것이고, 시각적 질감은 어떻게 느껴지도록 표현했느냐에 관

한 것으로 표현기법이나 재료의 흔적에 의해 생긴다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진 원, 2009). 조형 활동에서의 질감의 기능은 화면의 풍부함과 시각적 쾌감을 주며, 정서적인 성격을 제고하고 공간감의 효과를 갖기도 하고 조형 작품에서 살아있는 실재감을 느낄 수 있다(유말남, 2009).

공간은 조형작품 내에서 형들 간의 거리를 말하며 우리 주변의 모든 공간은 높이와 넓이, 깊이를 가지고 있는 형태로 창조된다. 조형적인 질서를 구축해 가는 2 차원의 평면과 3차원의 입체가 있다. 일반적으로 공간은 무한한 것으로의 공간, 인간적 관계에서의 공간으로 분류된다. 공간의 특성에 따라 유아에게 주는 감정적·정서적 의미가 다르다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

유아 조형 활동의 미적 원리는 미적 요소들을 아름답게 조직하여 시각적인 즐거움을 주기 위한 미적 형식의 원리로서 균형, 강조, 비례, 움직임, 리듬/반복/패턴, 조화와 통일이 있다(이정욱, 2003). 균형은 형태상으로 대칭과는 달리 변화가 있는 상하좌우 비대칭형으로 시각적 또는 정신적으로 얻는 안정감을 말하며 균형이 무시되었을 전체적인 힘과 시각적 균형이 불안정하게 된다(정혜정, 2003). 강조란 작가가 그들의 조형작품에서 보여주고자 하는 바를 두드러지게 표현하는 것이며 구체적으로 명암을 통한 강조, 주목성과 명시성이 높은 색을 사용한 강조, 복잡한 재질이나 패턴을 사용한 강조 등의 방법이 있다. 비례는 부분과 부분의 관계로 규칙적 운동에 변화를 주어 부분과 전체의 관계를 더욱 풍부하게 하는 원리이다. 대표적으로 가장 좋은 비율인 황금비율을 사용하기도 하고 작가의 의도를 효과적으로 전달하기 위하여 비율을 왜곡, 변형, 확대하기도 한다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

입체 조형작품에서의 움직임은 보통 표현 속에 내재 되어 있다. 대부분의 입체 조형작품은 움직이지 않는 정적인 상태이므로 형태, 중량감 색에 의한 운동 착각 현상으로서 운동을 나타낸다. 움직임의 종류에는 규칙적인 것과 불규칙적인 것이 있으며, 반복과 리듬은 변화와 통일을 갖게 하는 효과가 있다. 직선운동과 곡선 운 동 속도의 변화나 시간을 나타내고 요소의 확산과 공간의 밀도를 형성한다(정혜정, 2003).

리듬은 통일성을 전제로 한 동적 변화로 각 요소들의 강약이나 단위의 장단과 선과 형과 색들이 일정한 간격을 두고 되풀이되는 반복에 의해 창조되는 규칙적이 고 조화로운 패턴을 말한다. 패턴은 장식적인 효과를 제공해 주고 일정한 질서와 분위기를 만들어 준다(이정욱, 2003). 한 작품 속에는 형상, 색채, 선, 명암 등의 패턴들이 있으며, 이것은 질서와 통일을 이루며 존재한다. 또한 이는 조형작품의 완성도를 측정하는 수단이 되며, 특히 통일성은 회화 작품의 시각적 구성에서 가장중요한 부분으로 간주 된다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

#### 4. 조형 활동의 교육적 가치

과거의 조형교육은 창조와는 거리가 먼 모방과 묘사의 교육이었으나 현대의 조형교육은 자유스런 개성과 심미적이고 창조적인 인간형성을 이룩하는데 있다. 즉 아동 내면에 있는 지각 및 감각을 표현하고 발휘 하게 하여 생활환경에 따라 조화시키도록 하는데 그 의의가 있다. 아동들은 충분한 어휘력과 표현방법을 알지 못하기 때문에 조형 활동은 취학 전 교육과정의 중요한 부분이다(최정경, 2002).

최근에 와서는 조형 활동 자체가 유아의 전인적인 발달 영역을 지원할 수 있다는 관점에서 다양한 교육적 가치를 강조한다(송연숙, 안부금, 최애경, 최진원, 2009).

조형 활동은 막연한 생각에서 구체적인 표현과정으로 진행되므로 다양한 자료활용의 경험을 갖게 한다. 호기심과 새로운 통찰력으로 주변 사물에 대한 관심과이해력을 확장시켜 탐구력이나 창의력 등의 인지능력을 발달시킨다. 또한 조형 활동의 과정에서 색채, 크기, 모양, 공간, 명암, 질감 등에 관한 비슷하고도 다른 미묘한 차이를 알게 된다. 그리고 다양한 어휘를 사용하며 의사표현을 하고 자신의 작품에 의미를 부여하고 무엇을 표현했는지 이야기 하는 것을 즐기는 과정에서 유아의 미숙한 언어적 표현이 정교하게 되어 언어가 발달된다. 이와 같이 인지와 언어능력이 발달함에 따라 이루어지는 조형 활동은 그 자체가 즐거움이 되어 부정적 감정을 해소시키며 일상생활에서 긴장을 완화시키고 정서적으로 안정되고 건강한성격을 형성하는데 도움을 준다. 또한 조형 활동 과정에서 지켜야 할 규칙을 이해하고 사회적 태도를 기르게 되며 타인과의 상호교류과정에서 조형재료를 나누어쓰거나 서로의 생각을 표현하고 협상하는 기술과 협동능력을 기르게 되며 유아는시각적으로 보고 만지고 그리거나 오리고 붙이는 활동을 통해 다양한 대소근육을 사용하며 눈과 손의 협응 과정을 통해 신체 조절 능력을 향상 시키게 된다.

이 외에도 조형교육은 유아들의 자기 표현능력 증진, 탐구력 및 지적능력 향상,

사회성의 발달에 긍정적인 영향을 주었다고 한다.

원향란(1999), 권상구(1991)의 연구에서는 조형 활동을 통하여 자신을 표현하는 능력을 기를 수 있을 뿐만 아니라 가끔 자신이 감당하기 어려운 강렬한 감정이나 흥분을 극복하고 평안한 감정을 얻을 수 있게 하여 자연스러운 환경에서 유아들이 감정을 조절하는데도 도움을 줄 수 있다고 하였다. 또한 유아는 자신의 개성을 조형 활동으로 표현함으로써 자신의 생각이나 느낌을 타인에게 전달하고 그러한 전달을 통해서 사회 속에서의 자신의 존재 위치를 확보한다.

조형 활동에서 다양한 재료의 관찰을 통한 탐구 및 조작은 시지각을 예민하게 해주며 지적인 성장을 꾀한다. 또한 창의적인 재료를 선택하고 사용하는데 있어서 잘 다루는 기술과 새로운 방법을 탐구하는 지적 성장의 발견이야말로 조형 활동의 기본적인 자세라고 한다(이수경, 1985). 또한 조형 활동 중 그림은 감정과 지적 가능성, 신체적 발달, 창의성, 미적 취향, 그리고 유아의 사회성의 발달까지도 반영하고 있다. 그림에는 이러한 영역들이 반영될 뿐만 아니라 유아가 성장함에 따른 변화와 발달 역시 분명하게 나타난다고 한다(김현정, 1999).

마지막으로 이진이(1997)의 연구에서는 조형은 생활감정의 표현이며 인간의 내면 세계를 구체화하고 아름다움을 추구하는 것이며 인간의 기능, 인간의 이성, 인간의 감성 등 모든 것이 하나로 뭉쳐져서 반영된 것이라고 한다.

이와 같이 조형 활동의 가치를 통해 유아 조형 활동은 유아들에게 여러 면의 발달을 돕는데 영향을 준다는 것을 발견할 수 있다. 이러한 입장에서 아동의 전인적발달을 위해 교육학자들은 오래전부터 교육의 조형 활동을 통한 접근에 관하여 언급을 계속하여 왔다(Arnheim, 1965; Eisner, 1972; Sauder, 1965).

## 5. 조형 활동을 통한 수학교육

유아교육기관에서 유아들은 조형 활동에 지속적으로 노출되어 있으며, 조형은 유아들이 자유 의지를 가지고 자발적으로 참여하는 활동이다. 조형은 수학과 여러 측면에서 통합의 가능성을 가지고 있다. 조형과 수학은 시공간적 능력(visual-spatial ability)의 활용을 포함하는 학문이며, 조형 활동을 통해 유아들이 이해한 수학적이해를 나타내는 표상의 수단이며 수학적 의사소통의 도구라는 점에서 공통점이 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

조형과 수학은 본래 한 가지라고 믿는 이들이 있을 정도로 수학과 조형은 밀접한 관계가 있는 것으로 간주된다. 북미 인디언들의 구슬 작품이나 멕시코의 직조와 퀼트 디자인 등 역사적으로 많은 문화의 산물이나 유명 미술가의 작품 속에서 수학 개념들을 찾아 볼 수 있다(Holly, 1998). 또한 미술에서의 평행선, 원근법 등의수학 교육적 요소는 조형교육과 공통되는 부분이 많다(Biller, 1995). 고은아(1995)는 조형 활동 중에서도 수학과 가장 밀접한 관계있는 영역으로 평가되는 디자인은수학적인 관계로 이루어진 집합 물로서 형태의 조화와 패턴의 창작을 필요로 한다고 하였다. 조각에서는 무게와 비례 등의 개념이 중요하게 다루어지며, 그림에 사용되는 색깔의 양과 주어진 공간의 크기, 형태의 균형, 실제 공간과 여백 사이의 관계 등을 결정할 때도 수학적 사고가 필요하다고 하였다.

이와 같이 조형과 수학은 밀접한 관계를 가지고 있다. 따라서 조형 활동을 수학교과에 연결시키면서 좋아하는 그림을 수학과목에 도입하는 것은 수학에 아름다움의 새로운 차원을 더 할 수 있고 유치원이나 초중학교 저학년 단계에서 수학교육의 지도와 학습의 수준을 향상시킬 수 있다고 한다. 또한 조형작품 제작 과정 및 조형작품을 수학 수업에 이용하면, 직관적이고 미적인 감각이 길러지며, 셈하기 도구나 종이/연필을 사용하는 학습지를 이용한 수세기에서 벗어나서 새로운 방법으로수학 능력을 강화시킬 수 있다고 한다(이수경, 1955).

이런 차원에서 조형 활동을 통한 수학교육의 교육적 가치를 한유미(2002)의 연구에서는 수학을 어려워하거나 싫어하는 유아들에게 조형 활동을 통한 동기유발은 수학활동이 즐거운 경험이 되게 하고 수학에 긍정적인 자세를 형성할 수 있으며 학습 방법의 측면에서도 유아들에게 있어서 책상에 앉아 학습지를 풀거나 설명, 암기 등을 통한 추상적인 학습보다는 조형 활동과 같이 물체를 구체적으로 조작하여 다양한 감각을 자극하는 학습 방법은 유아들의 발달에 적합한 활동 중심 학습 방법이 된다고 한다. 또한 조형 활동은 다양한 수학적 지식을 예시하고 수학적 내용을 명료하게 해주는 자원으로 사용 될 수 있으며 조형 작품은 유아가 경험한 수학적 개념을 시각적으로 나타내 줌으로서 유아들의 표상을 돕고 유아 스스로 작품을 만드는 과정을 통해 능동적 학습이 된다고 하였다.

그러므로 조형과 수학의 밀접한 관련성에 기초할 때 조형과 수학, 두 영역의 연계는 매우 적절한 것으로 보인다. 유아는 조형 활동의 창의적이고 시각적인 표현을 통하여 추상적인 수학적 개념들을 보다 쉽게 이해할 수 있고 조형과 수학의 연계

활동을 통하여 수학이 다른 교과 영역에도 사용됨을 실제로 경험할 수 있는 기회가 된다. 즉 아름다운 조형작품에서 수학을 발견하는 경험을 제공하며 수학의 아름다움에 대한 눈을 뜨게 할 수 있다. 조형 속에서 수학을 발견하는 것은 수학이 우리의 실제생활과 어떻게 관련되어 있는가를 알게 함으로써 수학 학습의 의미와 가치를 인식하도록 한다(류영숙, 2005).

## B. 수학적 문제해결능력

#### 1. 수학적 문제해결능력

수학적 문제해결능력이란 수학적 소양으로 수학적 내용을 이해하고 일상생활과 수학적 상황으로부터 문제를 구성할 수 있으며, 다양한 문제들을 해결할 수 있는 전략의 개발 및 적용이 가능하고, 결과들을 검증하고 원래의 상황에 비추어 해석 할 수 있는 능력이라고 한다(NCTM, 1989).

수학 교육에 있어서 혁신적 개혁을 가한 1957년 소련의 Sputnik 1호 발사는 미국을 중심으로 세계 여러 나라에 수학, 과학교육에 대한 일대 반성과 개혁의 계기가 되었다(이경우, 1987). 그 후 새 수학 운동(New Mathematics Movement), 기초로의 회복 운동 (Back to Basic Movement), 문제 해결 운동(Problem-Solving Movement) 등으로 불리는 변화의 과정을 겪는다(NCTM, 1989). 1980년대 이후부터는 현재와 미래에 필요한 수학적 요구를 반영하여 다양한 수학 내용을 받아들이고 실제 문제의 해결 능력에 초점을 두기 시작하였다(권영례, 1997).

문제(problem)와 문제 해결(problem-solving)의 용어의 의미는 시대에 따라 다르게 정의되어 사용되어 왔으며 개념 또한 학자들에 따라 다양하게 설명되고 있다. 박성택(1992)은 문제 해결을 기지의 지식으로는 해결 될 수 없는 장애나 곤란에 당면했을 때 창조적으로 새로운 해결방법을 생각해 내어 그것을 사고 상의 조작, 실증, 논증 등에 의하여 확인하는 상태라고 하였다. 또한 신현성(1986)의 연구에서는 문제해결이란 하나의 과정 또는 문제를 해결하는데 사용된 일련의 행동으로서 문제해결력으로 보았으며, 김선웅(1992)은 문제를 이해하는 능력, 선택된 해결 전략을실행하는 능력, 풀이를 반성하는 능력의 세 가지 능력으로 정의하였다. 또한 황정

숙(1996)의 연구에서는 문제해결력을 Ward(1993)의 문제해결능력 검사의 하위항목 인 유사점/ 차이점 알아내기, 구분짓기, 패턴 인식하기, 측정하기 등에 관련된 유아의 능력으로 정의 한다(류혜숙, 2003).

유아에게 있어서 문제 해결하기는 수학적 지식을 발달시키는 중요한 수단이다. NCTM(2000)은 수학교육의 중요한 목표와 과정으로 실제 수학문제해결을 통해 수학적 관계를 이해하고, 사고하고, 추리하며, 유아의 수학의 필요성과 가치에 대해이해하는 것을 언급하고 있다. 유아의 수학적 지식은 유아 자신에 의해 스스로 구성되어야 하며, 교사 주도 활동이나 암기 학습을 지양하고 유아가 스스로 사물과사물의 집합, 사건 또는 문제 상황 에서 수학적 개념과 수세기, 더하기 빼기 등의기술을 터득할 수 있는 상황을 마련해 주어야 한다고 본다(김순희, 2006).

Aubrey(1997)는 유아들은 양과 관계, 상징에 대하여 스스로의 이해를 구성하며 그들이 접하는 세계의 상황을 묘사하거나 설명하기 위해 수세기는 물론 더하기 빼기 개념도 활발하게 사용하게 된다. 이러한 일상적 경험에서 일어나는 수학적 문제해결 상황을 유아 스스로 해결 할 수 있는 기회는 유아가 수학의 목적과 유용성을 이해하는데 효과적이라고 한다(Copley, 2000).

특히 유아에게 있어서 문제 해결이란 수학교육을 할 때 문제해결의 접근 방법을 사용하는 것, 일상적인 상황에서 일어나는 일들을 문제화 해 보고, 다른 문제를 해결하기 위해 전략을 적용하는 것, 그리고 다른 사람들과 전략을 공유하는 것 등을 포함한다(NCTM, 1989; Worth, 1990).

이와 같이 유아는 선천적으로 문제를 해결하고자 하는 성향을 지니고 있다. 문제해결 하기는 독립된 과제이기보다는 다른 여러 수학적 경험 속에 섞여 있다고 할수 있다. 즉 유아들의 문제 해결하기는 매일의 일상과 관련된 문제에서부터 동화책속의 이야기에서 생기는 수학적 상황에 이르기 까지 다양한 문맥적 상황을 포함한다.

따라서 교사나 부모들은 유아가 이 성향을 지속적으로 유지하도록 도와주어야 하며, 문제해결하기가 가치 있다는 생각을 갖도록 격려하고 일상생활 속에서 풍부 한 수학적 경험을 제공해주고 유아의 생활 속에 일어나는 수학적 문제 상황을 명 료화 해주어 유아 스스로 문제 해결을 경험하도록 해야 한다

유아의 수학적 문제해결능력을 향상시키기 위해서는 교사나 부모들은 유아 스스로 문제를 해결할 수 있는 기회를 제공한다. 즉 일상생활에서 수학적 문제를 해결

해야 하는 기회가 발생했을 때 교사가 정답을 제시하는 것이 아니라 유아들이 실제 상황에서 스스로 문제를 해결할 수 있는 기회를 주고 문제를 해결하는데 필요한 풍부한 자료들을 제공하고 문제를 해결하기 위해 단계적으로 사고 할 수 있도록 돕는다. 즉 문제해결을 위한 일반적인 순서는 문제를 이해하고 해결 방법을 계획하고 그 계획을 실행한 후 해결 방법을 평가하는 것이다. 유아들은 사물을 탐색하고 충분히 놀이 할 수 있는 시간을 가짐으로써 문제를 이해하고 가능 한 해결책을 고려 할 수 있다. 이때 교사는 유아들이 제시한 문제해결책에 대한 이유를 듣고다른 대안 책에 대해서도 물어 볼 수 있다. 그 이후 유아는 자신이 제시한 방법으로 문제 해결을 위한 실제적인 노력을 기울인다. 마지막으로 교사는 유아들이 수행한 방법을 되돌아보고 평가해 보도록 한다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

이상을 종합해 볼 때, 수학적 문제해결능력은 유아들이 새로운 전략, 가설, 또는 스키마를 구성할 때 이미 형성된 지식을 사용하는 능력과 환경과 상호작용하면서 유아가 새로운 지적관계를 창조하는 능력 또는 다른 문제를 해결하기 위한 전략을 적용 하는 것으로 정의 한다.

#### 2. 수학적 문제해결능력의 구성요소

우리나라 2007년 개정 유치원 교육과정에서는 탐구생활영역의 수학적 기초 능력기르기에서 수학내용 지식을 수 감각 기르기, 공간과 도형 감각 기르기, 측정 감각기르기, 규칙성 이해하기, 자료 정리 및 결과 나타내기로 하위내용을 구분하고 있다(교육과학기술부, 2008). 한유미(2003)도 수학의 구성요소로 분류하기, 순서짓기, 수의 기초개념, 측정, 시간, 공간, 도형, 통계로 나눈다.

전미유아교육협회와 미국수학교사협회(NAEYC & NCTM, 2002)는 3세부터 6세까지의 유아를 대상으로 적용할 수 있는 유아 수학교육 내용에 대한 입장선언 (position statement)에서 수와 연산, 공간과 기하, 측정, 패턴과 대수, 자료의 조직과 분석을 제시 한다.

본 연구는 위의 내용을 종합하여 수학적 문제해결능력에 적합한 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형과 통계의 6개 구성요소를 채택하여 알아보고자 한다.

#### a. 분류(classification)

Piaget(1965)는 사물의 특성을 이해하고 이들 간의 관계성에 따라 분류하거나 순서화하는 것은 논리·수학적 사고의 기초가 된다고 하였으며 수의 이해는 논리의 발달과 병행하며 논리·수리적 조작은 단일 위계적 포함관계, 연속적 비대칭관계, 수의 보존관계의 이해가 기초되어야 한다고 하였다(Copeland, 1974). 이 입장이 수용됨에 따라 유아의 분류 서열화 능력은 논리·수학적 개념 발달에 전제가되는 기초능력으로써 중요한 의미를 갖게 된다.

분류하기는 물체의 속성이 같은 것끼리 한 범주로 모으거나 나누는 것으로 논리·수학적 지식의 기초가 되고, 방대한 자료를 체계적으로 처리 할 수 있는 능력으로 정보화 시대에 필수적으로 요구 되는 능력이다(이경우, 홍혜경, 신은수, 진명희, 1997).

분류의 내용에는 크게 짝짓기, 단순분류, 복합분류, 유목포함관계가 있다. 첫째, 짝짓기는 분류하기의 초보적인 단계로 동일한 물체 짝짓기 활동을 들 수 있다. 이를 테면 빨래한 옷을 정리할 때 같은 양말끼리 짝지어 보게 한다든지, 젓가락끼리 짝지어보기, 신발 정리 등은 동일 물건 짝짓기 활동의 예가 될 수 있다. 이어서 유사한 것 짝짓기 또는 유사한 것 모으기의 활동으로 크기나 색깔의 한가지가 다른 물체의 세트를 활용한다, 예를 들어 어미 말과 새끼 말, 빨간 트럭과 노란트럭 등의 세트를 활용하여 유사한 것 모으기 활동을 제공할 수 있을 것이다. 그런가 하면 우리 주변에는 유사한 속성을 지니고 있거나 같은 기능을 가진 것들이 있다. 여러 사물들이 있을 때 유아는 유사점이나 관련 있는 특성에 근거하여 짝짓기가 가능하다.

둘째, 단순분류는 물체간의 공통된 하나의 속성을 준거로 하여 같은 속성의 물체들을 모아 보는 활동 이다. 이 활동은 유아교육기관에서 놀잇감을 정리할 때나게임을 위해 집단을 나눌 때에 자연스럽게 활용될 수 있다.

유아들은 일상생활에서 다양한 방법으로 단순 분류를 경험하며 교사도 유아들 발달 수준을 고려하여 다양한 방법으로 단순 분류 활동을 지도 할 수 있다. 즉 교사가 분류 준거를 제시하고 유아들은 그 준거에 따라 사물을 분류해 보며 또 한 유아 스스로 분류 준거를 정하고 자신의 분류 준거를 설명하게 하고 다른 사 람이 분류해 놓은 결과를 보고 어떤 준거에 의해 분류 했는지를 추측해 보게 한 다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

셋째, 복합분류는 한 번에 두 가지 이상의 속성을 고려하여 물체를 분류하는

것을 의미한다. 유아가 복합분류를 하기 위해서는 한 물체가 여러 가지의 속성을 가질 수도 있음을 이해해야 한다. 복합분류의 개념은 한 물체를 한 가지 준거로 분류 해 보고, 또 다른 준거로 재분류해보는 활동기회를 통해서 이해될 수 있다(권영례, 1997).

복합분류는 빨갛고 커다란 단추와 같이 한 번에 두 가지 이상의 속성을 고려하여 분류하는 것으로 단순 분류보다 어렵다. 따라서 유아들은 교사의 구체적인지도가 있을 때 자신들의 비형식적인 전략을 형식적인 지식과 연결 할 수 있을 것이다. 복합분류를 지도할 때는 한 가지 준거로 분류한 뒤 또 다른 준거로 재분류하게 하며 두 가지 속성의 기준을 동시에 제시하여 분류해 보도록 하고 유사한 두 물체의 유사한 점과 다른 점을 발견하게 한다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

넷째, 유목포함 관계는 사물들의 위계적인 관계를 말하는 것으로 하위의 집단에 포함되는 개념이 다시 상위의 집단에 포함 될 수 있음을 의미한다. 유아들에게 있어 유목포함 관계는 말이나 시각자료를 가지고 반복하여 가르쳐도 어려운 개념이지만, 우리 반 전체, 그 중에 여자 친구들 또는 동물과 동물 중에서 애완동물과 같이 일상의 대화를 통해 유아들도 경험 할 수 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

## b. 패턴(pattern)

패턴이란 사물의 모양이나 양상이 일정한 규칙성을 나타내며 반복되는 형태를 말한다(이경우, 홍혜경, 신은수, 진명회 1997). 유아가 규칙성에 대해 지각하는 것은 반복의 원칙을 의식하는 행동으로 이를 통해 여러 사물들의 관계를 파악하 고, 이들의 공통적인 특성을 발견할 수 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

이와 같이 패턴을 인식하는 능력은 현상에 대한 통찰력을 갖게 하는 기본을 제공한다. 기후의 변화에도 일정한 패턴이 있어 오랜 시간 관찰을 통해 다가올 계절이나 날씨의 변화를 예측 할 수 있으며 무게와 거리, 경사와 속도, 높이와 압력 등의 함수 관계 등에 대해서도 충분한 예측이 가능하다. 결국 함수란, 개념이나 과정 모두로 인식되며 하나의 개념으로서 현상의 규칙성과 수량화를 연구하는 것이 수학의 본질이다(NCTM, 1988).

Ginsberg와 그의 동료들(2001)은 만 3세 정도가 지나면 규칙성에 관심을 보이

고 활용할 수 있으며, 4세 정도가 되면 기본 패턴을 인식하고 모방할 수 있다고 하였다. 4세 유아들은 네모, 동그라미, 네모, 동그라미가 놓인 패턴을 보고 규칙을 말로 표현할 수 있고 5세 정도가 되면 패턴을 인식하고 언어적으로 설명하며 패턴을 모방하고 그 다음을 예측해 이어가기, 구체물을 사용하여 규칙성을 표상하기, 규칙성을 다른 형식으로 전이하기, 규칙성 창조하기 등이 가능하다고 하였다(Seefeldt & Galper, 2004).

패턴에는 색깔이나 형태, 소리 등의 순서가 반복되는 반복 패턴(repeating pattern)이 있고, 나이테의 성장과 같이 예측 가능한 방향으로 변화하는 성장패턴(growing pattern)이 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009). 이러한 규칙성은 다양한 양식으로 나타날 수 있는데, 신체를 이용하여 여러 가지 움직임을 나타내는 패턴을 만드는 운동적 패턴 여러 가지 소리를 이용하여 다양한 규칙성을 표현하는 청각적 패턴 물체나 그림을 이용하여 규칙성을 만드는 시각적 패턴이 있다(유지연, 2002).

NCTM(2000)은 유아들에게 규칙성을 지도할 때 직접 가르치는 것이 아니라 유아 스스로 일상생활의 경험과 자연환경에서 직접 규칙성을 찾아보게 해야 한다고 하였다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

#### c. 수 개념(number sense)

Smith(1997)는 수 개념은 숫자를 읽고 쓰고, 수와 그 수가 지칭하는 물체를 짝지을 수 있고, 숫자가 얼마나 큰지 직관적으로 느낄 수 있고, 수를 사용해서 논리적으로 추측할 수 있고, 세지 않고 눈으로 보거나 머릿속으로 부분-전체 관계를 이해하는 것 등과 같이 여러 가지 상호 관련된 복잡한 개념들의 집합이라고 정의한다.

유아는 일상생활 속에서 다양하게 활용되는 수를 경험하면서 수 지식을 점차적으로 발달시키는데, 이는 수들 사이의 관계를 인식하고 수를 여러 가지 방법으로 표상할 수 있는 능력, 그리고 수의 연산에 관한 지식, 실제 생활에서수를 사용하고 해석할 수 있는 능력이 향상되기 때문이다(이정욱, 안경숙, 김소향, 2001).

유아기에 다루어지는 수개념과 관련된 내용을 Gelman과 Gallistel(1978)은 수

의 이해내용으로 기계적 수세기와 합리적 수세기를 제시하고 있고 NCTM은 유아의 수개념 발달을 위해서 단순히 수세기 정도에 그치는 것이 아니라 수들 사이의 다양한 관계에 대한 이해, 수를 다양한 방법으로 표현하기, 수의 효과적인 조작, 일상생활에서 수를 사용하고 해석하기 등이 포함되어서 유아들이 개념적 지식을 심화시켜 주는 유아 수학 프로그램을 강조하고 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009). 이상과 같이 수개념에 대한 공통적인 내용으로는 수세기, 숫자 읽기와 쓰기, 비형식적 수 연산에 대한 내용을 포함 시키고 있다.

수세기는 물체를 포함치 않고 말로 세는 세기(oral counting)와 물체를 포함하여 세는 물체 세기(rational counting)로 구분될 수 있다. 일차적으로 수 단어가 획득되어 말로 셀 수 있게 된 후 물체를 셀 수 있게 된다. 유아가 물체세기를 할 때는 수를 외워서 세는 것과 수 단어와 사물을 대응하는 이중적인과제를 수행해야 하기 때문에 물체세기는 말로 세는 것보다 어려운 과정이다. 따라서 유아가 사물의 수를 잘세기 위해서는 일대일 대응의 원리, 안정된 수세기의 원리, 기수의 원리, 추상화의 원리 그리고 순서 무관의 원리를 발달 시켜야 한다(Gelman & Gellistel, 1978).

수 표상은 유아가 수 개념에 대한 이해를 손가락이나 자신만의 그림 또는 기호로 표시하거나, 숫자와 글자로 나타내는 것을 의미한다. 수량과 수 단어의 관계는 물체의 수세기 활동으로 이해를 도울 수 있으며 수개념 획득은 물체의양과 수 단어의 관계, 숫자와 수 단어의 관계, 숫자와 물체의 양과의 관계 등의 이해를 포함하게 된다. 이 중 숫자와 관련된 활동은 숫자의 모양 인식과이름인식, 숫자와 수량의 관계 짓기, 숫자 쓰기 활동으로 구분될 수 있다. 우선 숫자를 시각적으로 분별하고 그 이름을 기억하는 작업이 동시에 이루어져야 한다(이경우, 1985).

Hughes(1986)는 영국 유아들을 대상으로 블록의 수를 종이에 나타내서 장난 감 곰에게 설명하는 실험을 했는데 그 결과 유아들이 수량을 표상할 수 있는 능력을 가지고 있음을 알 수 있었다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

유아가 숫자를 보다 완전히 이해하기 위해서는 숫자의 모양과 이름을 인식하고, 숫자와 그에 해당하는 물체의 양을 연결할 수 있고. 이를 위해 유아는 숫자의 모양을 시각적으로 변별하고 그 이름을 기억해야 하는데 유아는 비슷하게 생긴 숫자인 6 과 9 그리고 2 와 5, 3 과 8 을 혼동할 수도 있다(이경우,

1985). 또한 숫자를 쓰기 위해서는 눈과 손의 협응력, 소근육 능력, 시각적 변 별력, 좌우 변별 및 개·폐 개념을 이해해야 한다.

유아들은 일상생활에서 더하기, 빼기 문제 상황에서 수세기 책략을 사용하는 것이 흔히 관찰된다. 덧셈 상황에서 유아들이 사용하는 수세기 책략은 다양하며 발달적인 경향을 보인다. 처음 유아들은 구체적 물체를 전부 세어서 (counting-all)해결하게 된다. 그 후 구체적 물체의 세기가 정신적 수세기 책략으로 전환하는 중간 과정에서 손가락 세기(counting finger)로 대치하기도 하며, 점차 정신적 수세기 책략으로 더하여지는 수 다음부터 계속 세기나 두 수중 큰 수 다음부터 계속세기로 발달하게 된다(이경우, 홍혜경, 신운수, 진명희, 1997).

뺄셈 상황에서 유아들이 사용하는 수세기 책략은 처음에 구체적 물체를 사용하여 덜어내고 나머지를 세는 덜어내기 책략(separating from)에서 빼는 수로부터 구체적 물체를 빼어지게 되는 수 까지 더해 가는 책략 (adding-on)으로 발전한다.

이러한 수세기에 의한 책략은 물체가 주어지는 상황 즉, 조작 가능한 물체가 있는지의 여부, 수의 크기, 물체의 난이도 등에 따라 영향을 받는다(Carpenter & Moser, 1983). 일상생활에서 사물의 수량을 더해 보거나 빼내 보는 구체적 인 경험이 수의 더하기, 빼기 관계를 이해하는 데 기초가 된다.

## e. 측정(measuring)

측정은 단위를 사용하여 물체의 연속적인 양을 정하는 과정이다. 사람들은 길이, 무게, 부피 등과 같은 연속적인 물체의 양을 다룰 때는 이를 분리된 양으로 나누어 수를 부여하는 방법을 창안하였는데 이와 같이 한 집합 혹은 물체의 연속적인 양에 수를 부여하는 수학적 과정이 측정이다(Clements & Stephan, 2004).

Althouse(1994)에 의하면 유아는 측정활동을 통해 사물의 측정뿐만 아니라 공 간적인 관계를 이해하고 문제해결 및 문제해결을 위한 수학적 관계와 과정에 관한 개념을 적용할 수 있는 기회를 가지게 된다고 하였다. 또한 측정활동은 수와 양에 대한 경험을 하게 되는 것이며 특히 양적 경험은 연속적인 형태의 것을 다루는 능력도 함께 발달하게 한다(이경우, 홍혜경, 신운수, 진명희, 1997). 측정은 길이, 무게, 부피, 면적에 대한 구체적인 사물의 직접적인 측정과 시간, 온도 등과 같이 구체적으로 측정할 수 없는 간접적인 측정으로 구분할 수 있다(권영례, 1998).

길이의 측정에서 유아들은 또래와 서로의 키를 비교하면서 크다, 작다 등의어휘를 사용하기도 하고, 두 개의 사물을 대어보면서 그 길이를 비교하기도 한다. 이러한 직접비교를 통해서는 얼마나 더 긴지 그 차이를 알 수 없기 때문에유아들은 각각의 사물이 '얼마만큼 더 긴지'를 알기 위해 임의의 단위를 이용하여 길이를 측정할 필요가 있다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

길이를 측정할 수 있는 유아일지라도 직선의 사물을 이용하여 넓이를 측정 할수는 없다. 넓이는 폭과 높이라는 이차원의 공간에 대해 고려해야 하기 때문에 유아에게 어려운 개념이다. 이때 유아가 일상에서 쉽게 접하는 사각타일이나 블록 등과 같은 임의의 단위를 사용하여 면적을 측정하는 학습 경험이 필요하다(NCTM, 2000).

유아들은 생활 속에서 또래끼리 서로의 몸을 안아 올려 보거가 물통을 직접 들어보는 경험으로 무게를 비교한다. 그런데 사물의 수가 많아지면 무게를 재는 측정 도구를 사용하여 알아봐야 한다. 이때 양팔 저울은 시각적으로 무게를 판단하게 하는 좋은 도구이며, 눈금 저울은 무게를 수치화하여 비교하게 하는데 유용한 도구가 된다(이경우, 홍혜경, 신운수, 진명희, 1997).

NCTM(2000)에 의하면 유아에게는 용량과 부피의 개념이 어렵지만 실생활에서 많이 사용되고 있는 개념으로 용량은 액체를 측정하는 것이고, 그릇에 최대한 담을 수 있는 양이며 부피는 3차원적 물체가 차지하는 공간이고 그릇의 용량인 셈이다.

시간 개념은 단순히 시각을 말할 수 있는 능력뿐 아니라, 하루의 일과의 흐름, 어제와 오늘, 내일 등과 같은 사건의 순서를 이해하는 능력을 의미하는 것으로, 어떤 사물이나 사건들 간의 관계에서 나타나는 사건이나 사물의 위치, 혹은 순서를 뜻하는 개념이다(Althouse, 1994).

## f. 도형(shape)

NAEYC & NCTM(2002)에 의하면 도형 개념은 도형의 특징과 도형들 간의 상호관계 및 도형의 변화를 이해하는 것으로 유아를 대상으로 가르칠 때에는 원, 사각형, 삼각형의 종류와 방향, 크기 등 기하학적 모양(geometric shape)과 관련지어 경험하게 하는 내용을 다룬다고 한다.

clements(2004)는 유아들의 도형에 대한 이해 수준을 1수준에서 3수준까지 제시하였다. 1수준은 유아는 시각적 수준에서 모양을 인식할 뿐 아니라 완전하지는 않지만 모양의 특성이나 성질을 설명하며, 2수준은 도형에 대해 언어적으로 말 할 수 있고 부분적으로 도형에 대한 추상적 지식이 나타나며, 3수준은 도형에 대한 추리적 관계를 포함하는 추상적 지식을 사용한다고 제시한다.

도형의 내용은 입체도형과 평면도형, 도형의 이동과 대칭으로 나누어 살펴볼수 있다. 유아 주변의 사물들은 3차원의 입체물로 이루어져 있으며 주변 사물과의 상호작용을 통해 입체도형에 대해 비형식적으로 이해하게 된다. 점토를가지고 노는 유아들은 구와 긴 원기둥을 만들기도 하고 블록 놀이를 하면서원기둥과 정육면체의 차이를 발견하기도 한다. 유아는 평면도형과 관련된 활동을 통해 모양의 특성 및 속성에 따라 사물 맞추기, 모양 만들기 등을 경험하고 유아들은 평면도형을 사용하여 집과 공, 산과 과자 등의 그림을 그리고종이를 오리면서 다양한 도형이 만들어지는 것을 발견하게 된다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

## g. 통계(statistic)

통계는 정보에 관한 학문으로 정보를 수집, 분류, 표현, 분석, 해석하는 것이 며(윤애회, 2002) 일정한 준거에 의해 자료들을 한대 묶어 셈하고(김숙령, 2000) 전체적인 경향성을 통계자료로 만드는 과정에서 확률적 추론과 수학적기술을 습득하게 된다(류혜숙, 2003).

유아는 여러 가지 수집된 자료를 분류 비교함으로써 어떤 집단이 더 많고 적 은지에 대해 대략적인 추측을 해볼 수 있으며 이를 통해 확률적 사고를 기르 게 되고 집단과 집단을 비교하는 가운데 정보를 조직화 하여 전체적인 성향을 통계자료로 만들어 봄으로써 수학적 기술을 습득하게 된다(이경우, 홍혜경, 신운수, 진명희, 1997). 통계가 가능하기 위해서 유아는 자료수집, 분류, 자료조 직과 그래프로 나타내기, 자료 비교하기, 확률적 사고하기를 할 수 있어야 한 다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

자료를 분류하기 위해서 유아들은 자신의 감각을 이용하여 주변 세계를 탐색하면서 사물의 특징과 속성에 따른 차이를 인식하게 된다. 3세경의 유아들은 사물의 같고 다름을 살펴보고 비슷한 차이를 인식 할 수 있으며, 4, 5세가 되면 사물의 관계성에 기초하여 분류 활동을 할 수 있다(이정욱, 유연화, 2007). 자료를 그래프로 나타내기 위해서는 실물그래프, 그림그래프, 상징그래프, 막대그래프, 다이어그램이나 꺽은 선 그래프 같이 높은 수준의 그래프 이해의 발달 단계를 거치며 유아기에는 실물그래프와 그림그래프, 상징그래프 단계의 활동까지 한다(Charleseworth & Lind, 2003). Whitin, Mills 와 O'Keefe(1990)는 4, 5세 정도의 유아들은 데이터, 차트, 그래프를 통해 통계적 사고까지 연결할 수 있는 시기이므로 자료를 조직하고 나타낼 때 어떤 표현 수

자료 해석과정에서 유아들은 자료의 분포 정도를 읽거나 다른 항목들과 비교하게 되고 그다음은 이를 근거로 확률적 사고를 하는 것이다. 확률적 사고를하기 위해서는 확률 개념의 기초적인 이해를 필요로 하는데 유아기에는 확률에 대해 주관적 관점에서 판단을 한다. 즉 유아들은 불확실한 상황에 대한 개인적평가로서의 잠정적 확률에서 시작하여 상황을 여러 번 관찰 하여 이와 관련된 경험을 축적함으로써 점차 정확한 확률적 추정에 이르게 된다(박대학, 김화라, 2004).

단이 적절한지 생각해 보아야 한다.

통계활동은 유아의 일상생활과 관련된 주제 날씨, 살고 있는 동네, 좋아하는 색깔, 갖고 싶은 장난감 등 유아에게 흥미 있는 주제를 토의 과정을 거쳐 선택하여 조사하도록 하고 그 결과를 조직하는 것이 왜 필요한지, 어떻게 조직하는 것이 가장 좋을지에 대해 유아들이 서로 토의하고 결정할 수 있도록 도와주어야 한다. 유아는 이 과정을 통해 자신이 접하는 자료들을 유의미한 것이 되도록 조직하는 능력과 자신과 관련되어 주변의 자료들이 어떠한 의미를 갖는지 파악하는 능력을 갖게 된다(김숙령, 2000).

### C. 선행연구

### 1. 조형 활동과 수학교육과 관련된 연구

수학교육에 조형 활동을 적극적으로 이용하기 위해서 서구에서는 이미 초, 중, 고, 대학교 수준에 다양한 프로그램을 개발해 왔다. 예를 들어, 수학자이자 미술가 인 John Sims교수는 대학에 시각적 수학, 창의적 기하학, 만화를 위한 물리, 수학 의 미술과 사상 등과 같은 과목을 만들어서 조형을 통해 수학을 가르치고 있다 (Morgan, 1998). 또한 Holly(1994)의 프로그램 중에서도 사진틀 만들기를 통하여 패턴 개념이해하기, 패턴 블록을 이용한 대칭 개념 인식하기, 마카로니나 시리얼을 모양과 색깔별로 분류한 뒤 패턴에 따라 목걸이를 만들기 등의 활동이 포합되어 있다. 그는 또한 아동에게 박물관이나 미술관을 직접 방문하게 함으로써 미술 감상 을 통한 수학 교육도 강조하고 있다(한유미, 2002). 만 3세에서 만 5세 유아를 대상 으로 한 Kohl과 Gainer(1996)의 Math Art는 조각, 꼴라쥬, 공예, 공작, 구성, 점토 놀이, 찍기 등의 다양한 조형 활동을 통하여 패턴, 형태, 매칭, 분류, 서열, 공간관 계, 방향, 균형, 경계, 분리 및 분할, 수세기, 수, 숫자 만들기, 그래프, 측정, 시간, 화폐 등의 수학적 개념을 학습하는 활동이다. 또한 이 프로그램은 연령, 소요시간, 준비물의 복잡성 등에 따라 활동을 분류하고 각 활동마다 수학 요소와 조형 요소 를 명시해 놓음으로써 교사뿐 아니라 부모도 각 활동의 이론적 의미를 이해하고 유아를 쉽게 지도할 수 있도록 하고 있다.

Saunder(1969)는 시각적이고 조형적인 감각을 지닌 조형 활동을 통하여 다른 교과 내용에서 가르치고자 하는 주요 개념들을 일부 통합하여 지도함으로써 교육하고자 하는 주개념 보다 풍부하게 교수 할 수 있으며 창의력 개발 및 풍부한 감상 능력을 길러 줄 수 있다고 한다(유경숙, 2004).

Arnheim(1965)의 연구에서도 학습 초기 단계에 있는 유아의 학습효과를 높여주는 교수법으로 조형 활동을 통한 접근 방법이 효율적이며, 조형 활동이 학습초기단계의 교과과정에 통합이 되면 각 교과과정에서 목표하는 기본 개념이나 기능을 길러주며 시각적 이미지를 다룬 조형 활동은 유아의 직관적·창의적·감각 적인 면을 길러주어 아동 발달에 조화를 이루게 한다고 강조한다(강문회, 2002).

이 밖에도 외국의 경우 조형 활동이라는 적극적이며 새로운 매체를 통하여 유아의 흥미를 증진시켜 자연스럽게 수학적 개념을 학습하게 하는 조형·수학 통합 활동이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 조형 활동을 통한 수학적 개념에 대한 프로그램 효과는 이미 여러 연구를 통해서 (Burton, Judith M, 2000; Bickey-Green & Cynthia, 1998; Richard L, 2000; Taylor, Rhonda Harris, 1994) 유의한 것으로 검증되었다(강문희, 2002).

국내의 연구에서는 곽현주(1999)의 연구에 의하면 유아 조형 활동이 유아의 일상생활과 밀접한 관련을 가지고 있기 때문에 수, 과학, 언어, 사회 등의 교육내용과 통합적으로 다루어져야 함을 주장하였으며 홍혜경(1999) 역시 공간적 이해는 수학의 다른 영역뿐 아니라 과학, 사회, 신체표현, 미술 등이 다른 학습에도 밀접한 관련성이 있으므로 유아, 초등 수학교육에서 중요시 다루어져야 할 부분임을 강조하고 있다(유경숙, 2004).

한유미(2002)의 미술을 통한 수학교육이 수학적 지식과 태도에 미치는 영향에 대한 연구결과에 따르면, 미술을 통한 수학교육 프로그램 실시 후 시간 영역을 제외한 나머지 분류, 서열, 도형, 공간, 측정, 수세기, 셈하기 등 대부분의 하위 영역에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타났다. 조형 활동과 수학교육의 통합적 접근이유아의 기하도형 이해에 미치는 영향을 연구한 이정욱(2002)은 조형과 수학의 공통된 내용인 형태에 관한 통합적인 조형 활동은 유아들의 기하도형에 대한 이해를 증진시킨다고 하였다.

유경숙(2004)의 수학적 개념을 통합한 찰흙놀이가 유아의 공간능력에 미치는 영향에 대한 연구결과는 수학적 개념을 통합한 찰흙놀이가 유아의 공간능력 향상에 효과적이었음을 입증하고 있다. 즉 찰흙놀이는 유아들의 직접적인 손동작을 필요로하며 신체 오감을 자극하는 활동으로 특히 시 지각 및 3차원적 공간 개념 형성에 효과적인 매체임을 시사하는 결과다.

조혜경(2006)의 조형 활동을 통한 수학 수업이 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향에 대한 연구에서도 조형 활동을 통한 수학 수업은 학생들의 수학학습에 대한 흥미 및 동기 유발에 효과적이라고 한다. 즉 학생들이 조형 활동을 통한 수학수업 후에 기록한 자기 평가지를 분석해보면, 대부분의 학생들은 흥미를 느꼈으며 수학 공부에 도움이 된다고 한다. 또한 수학 학습 태도 검사지를 통하여 분석한 결과 조 형 활동을 통한 수학 수업은 학생과 교사간의 상호작용과 학생간의 상호작용으로 인하여 수학공부를 잘해서 칭찬을 받을 수 있다, 수학시간이 지루하지 않다, 수학시간이 많았으면 좋겠다, 수학시간에 다른 생각을 많이 하지 않는다, 수학시간에 발표하는 것을 좋아한다와 같이 수학 수업 시간에 대해 긍정적인 생각을 가지는 것으로 나타났다.

그밖에도 Tessellation을 통한 수학의 미학에 관한 고찰(이미화, 2005) 점토를 활용한 조형 활동이 유아의 공간능력에 미치는 영향(김미선, 2008), 문학 및 미술작품을 활용한 수학 교수 학습 자료 개발(김상미, 2009)등의 연구가 있다.

이와 같이 외국과 우리나라의 선행된 연구들과 연구자들의 견해를 분석한 결과 조형 활동을 통한 수학교육은 효과가 있으며, 다른 활동 방법이 아닌 수학의 조형 활동을 통한 접근은 유아의 다양한 감각을 자극하므로 유아의 발달적 특성에 적합 하고, 논리 수학적 지식 습득이 주된 내용인 수학교육에서 조형 활동을 통한 수학 교육은 정의적 측면에서도 바람직함을 알 수 있으며 조형 활동을 통한 수학교육이 효과적인 교수방법이 될 수 있음을 시사해주고 있다.

### 2. 수학적 문제해결능력 신장에 관련된 연구

수학적 문제해결능력 신장에 관련된 연구로는 Fischer(1988)의 유치원 유아를 대상으로 부분 전체 도식을 가르치는 프로그램의 효과를 검증한 연구를 들 수 있다. Fischer는 부분-전체 도식을 강조한 교수법으로 수 개념을 배운 집단의 유아가 전통적 교수법으로 수 개념을 배운 통제집단의 유아보다 더 높은 수 개념 검사점수를 받은 것으로 나타났다. 또한 덧셈과 뺄셈 이야기 문제를 더 잘 해결하였고, 십진 기수법에서의 자리 값을 더 잘 이해한다고 하였다(김경철, 1992). 김현주(1990)의 연구에 의하면 구체물 조건에서의 아동의 문제해결능력 점수가 언어조건에서의 문제해결능력 점수보다 모든 분야에서 일관성 있게 높게 나타났다고 하였고, 김경철(1992)은 부분-전체 도식 강조집단의 유아가 세기 쓰기기술 강조의 전통적 방법으로 배운 집단의 유아보다 문제해결능력이 더 높아진다고 하였다. 그리고 Ward(1993)는 유치원에서 전통적인 지필 학습과 활동중심 수학수업을 전개하였는데 활동중심 수학수업을 한 유아의 문제해결능력이 높음을 증명하였다. Copley(2000)는 문제해결을 위한 보편적인 접근 방법을 격려해주는 방법을 제시

하였는데 유아들이 문제를 이해하고, 어떻게 해결할지 계획하고, 계획을 실행하며,

그 해결 방법에 대해 생각하는 4단계를 적용할 것을 제안하였다(이선주, 2002). Hiebert(1984)는 유아들이 학교교육에 의해서 자신들의 문제해결능력이 감소된다는 연구를 하였는데, 즉 학교에 들어갈 때 유아 개개인마다 수학 시술과 한 가지 수학 과제에 접근하는 여러 가지 방식들을 가지고 있던 유아들이 학교에 들어 간지 몇년 안에 이러한 직관적인 전략들을 포기하고 형식적인 수학교육에 의해 만들어진 규칙과 조작들만을 적용한다(박선미, 2001).

김미애(1994)는 부분-전체도식을 강조한 과정 중심접근법을 실시한 집단이 결과 중심 접근법을 실시한 집단보다 수학문제 해결력, 수개념, 자리값 이해력이 향상된 것으로 나타났으며 이기현(1994)은 단위적목 (unit blocks)을 이용하여 적목놀이 프로그램을 실시한 결과, 수학 성취에 있어서 4세가 가장 효과적이었고 문제해결능력에서는 5세가 가장 효과적이었다고 한다. NCTM(1995)에서는 패턴 잇기를 통해서 문제해결능력을 증진시키는 연구를 했는데 동물 행진이라는 활동을 하면서 학생들에게 시각적인 착시를 제공하고 이것을 해석하도록 하는 것이었는데 학생들은 몇가지 가능한 대답을 찾고 패턴을 연장해 봄으로써 문제해결능력에 긍정적인 효과가 있다고 하였다.

황정숙(1996)은 구체물 조작에 의한 활동중심 교수방법으로 학습한 유아들이 교사중심의 설명식 교수 방법을 학습한 유아들보다 문제해결능력이 높아진다고 하였고 이것은 문제해결능력이 유아와 환경간의 상호작용 과정으로 또래-또래, 또래-교구에 의한 상호작용의 결과라는 것을 알 수 있게 하는 연구이다.

양희선(1998)은 유아들이 흥미롭고 친숙한 극화놀이 영역에서의 활동을 경험함으로써 습득되는 수 개념 지식을 내면화 할 수 있고 그것을 도구로 삼아 수학문제해결능력을 발달할 수 있다고 한다. 김미숙(1999)의 연구에 의하면 또래와의 상호작용을 통한 문제해결의 기회를 제공하는 과정이 유아의 수학문제해결능력에 긍정적인 영향을 미친다고 하였으며 이말순(1999)은 조작·경험중심의 수학활동이 유아의문제해결능력과 수학접근태도에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한 김미희(2000)는 그림책을 통한 통합 활동을 경험한 유아가 경험하지 않은 유아보다 유아의 수학성취와 수학 문제해결력에 긍정적인 영향을 더 미친다고 하였다. 박선미(2001)는 그룹게임중심의 수교육 활동이 일반적인 수교육 활동을 한 유아보다 유아의 수학적 문제해결능력에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

동화를 활용한 교육에서 수학적 문제해결능력에 미치는 효과를 알아보는 연구는

김옥자(2002) 수학동화를 활용한 통합교육활동이 만4세 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과, 이미옥(2006) 동화를 활용한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 영향, 김순희(2006) 수학동화를 활용한 탐구적 유아수학 활동이유아의 수학적 문제 해결능력에 미치는 영향, 임은화(2006) 동화를 통한 수학활동이유아의 수학적 문제해결력 및 언어능력에 미치는 효과, 방현주(2008) 동화를 활용한 수학활동이유아의 수학적 문제해결력에 미치는 효과, 방현주(2008) 동화를 활용한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향에 관한 연구 등에서 동화를 활용한 수학교육이 효과적이며 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다.

지금까지 살펴본 선행연구결과에 의하면 다양한 활동을 통한 수학교육이 유아의수학적 문제해결능력에 효과가 있다는 것을 알 수 있다. 따라서 본 연구에서는 유아의 흥미와 발달에 적합한 조형 활동을 통한 수학교육 활동이 유아의 수학적 문제해결능력에 효과가 있을 것으로 생각하고 이에 대한 효과를 알아보고자 한다.

## Ⅲ. 연구방법

### A. 연구대상

본 연구는 G시에 소재한 J유치원(공립)에 재원중인 만 5세 유아 21명(남 10명, 여 11명)과 W유치원(공립)에 재원중인 만 5세 유아 21명(남 9명, 여 12명)을 대상으로 하였다. 현장교사경력으로 실험집단과 비교집단의 교사 모두 6년 정도의 현장경력을 갖고 있으며, 모두 교육대학원 석사과정에 재학중이다. 각 집단별 연구 대상의 성별과 연령분포는 <표 Ⅲ-1>과 같다.

<표 Ⅲ-1> 집단 간 연령과 성별의 차이 검증

<b>フ</b> ] r].		성	<b></b>	14			
집단	n	남	여	- M	SD	ι	p
실험집단	21	10	11	70.71	4.10	_ 766	265
비교집단	21	9	12	69.80	3.53	766	.265

위의 <표 Ⅲ-1>에서 나타난 바와 같이 두 집단 간에 연령에 있어서의 차이가 있는지를 알아보기 위해 t검증을 실시하였다. 그 결과 실험집단 비교집단의 유아들은 각각 70.71개월 69.80개월로 t검증 결과 유아의 연령 간에는 통계적으로 의미 있는 차이가 없었다(t=.766, p>.05). 따라서 실험집단과 비교집단의 유아는 연령에 있어서 동질 집단으로 볼 수 있다.

# B. 연구 도구

1. 수학적 문제해결능력 검사 도구

유아의 수학적 문제해결능력을 측정하기 위해 Ward(1993)의 검사 도구를 황정숙 (1996)이 번안하고 류혜숙(2003)이 재구성한 검사 도구를 사용하였다.

#### 2. 문항 구성 및 내용

- 이 검사 도구는 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형, 통계 문항으로 구성되어 있으며 각 문항은 유아가 직접 구체 물을 다루면서 진행할 수 있도록 구성되어 있으며 검 사에 사용된 구체 물은 속성 블록, 플라스틱 용기, 털실, 클립, 바둑알, 그래프 그 림, 모양주사위 등이다. 검사자가 각 문항에 따라 그림을 보여주거나 구체 물을 조 작하여 문제를 제시하면 유아는 문제의 답을 말하거나 구체 물을 조작하여 문제를 해결하도록 구성되어 있다.
- 이 검사 문항의 점수는 난이도에 따라 가중치를 두어 문항에 따라 0점에서 3점까지 배점하였기 때문에, 유아가 받을 수 있는 최고의 점수는 41점이다. 유아용 수학적 문제해결능력 검사의 문항 내용과 점수화 기준은 <표 Ⅲ-2>와 같으며 구체적인 문항은 <부록 1>에 제시하였다.

<표 Ⅲ-2> 유아용 수학적 문제해결능력 검사도구 문항의 내용 및 점수화 기준

내용	문항 분류	점수화 기준	배점	가능한 점수			
	1	두 개의 속성블록 중 유사점을 찾아냈을 경우	1				
	2	두 개의 속성블록 중 차이점을 가려냈을 경우	1				
분류	3	여러 개의 속성블록 중에서 속성이 다른 블록을 가려냈을 경 우	1	0~6			
	4	3번 문항 속성 이외에 속성이 다른 블록을 가려냈을 경우:	1				
	5-1	단순분류와 복합분류를 병행했을 때	1				
	5-2 또 다른 방법으로 단순분류와 복합분류를 병행했을 대						
	6	ABAB패턴을 이어갔을 경우	2				
패턴	7	ABBABB 패턴을 이어갔을 경우	3	0~8			
	8 ABAB패턴을 만들었을 경우 보다 복잡한 항을 만들었을 경우						
٠,	9	1대1 대응 했을 경우					
수 개념	10	수 보존을 이해했을 경우	2	0~6			
/II 🛱	11	11 역 암시를 이해했을 경우					
측정	12	길이에 대한 측정한 결과를 말로 설명한 경우 주어진 자료를 사용하여(실, 클립) 길이를 측정하려고 할 경우: 신체(예:손뼘 등) 또는 새로운 해결책(예:자 등)을 제시하여 측 정하려고 할 경우:	1-3	0~7			
	13-1	넓은 땅(검은 땅) 그림을 맞추었을 경우	2				
	13-2	넓은 이유를 측정한 결과로 설명할 경우:	2				
	14	네모 안에 있는 숫자 두개 모두를 말할 경우	1				
	15	세모 안에만 있는 숫자 한 개를 말할 경우	1				
	16	세모와 동그라미의 포함관계에 있는 숫자 한 개를 말할 경우	2				
도형	17	세모 모양조각을 2개 이용하여 모양을 만들 경우 세모 모양조각을 4개 이용하여 모양을 만들 경우: 세모 모양조각을 4개 모두 이용하여 다양한(2개 이상의 )모양 을 만들 경우	1-3	0~7			
통계	18	통계표를 보며 가장 많이 나온 것을 말한 경우	2				
	19	통계표에 자료를 입력하는 방법을 아는 경우	2	0~7			
	20	통계표를 보며 자료들 간에 수의 차이를 아는 경우	3				
		합 계	41	0~41			

# C. 연구 설계

본 연구의 실험 설계는 <표 Ⅲ-3>와 같다

<표 Ⅲ-3> 실험 설계

	사전검사	실험처치	사후검사
실험집단	$O_1$	X	$O_2$
비교집단	$O_3$		$O_4$

X : 실험처치

O<sub>1,</sub> O<sub>3:</sub> 사전검사

O<sub>2</sub>, O<sub>4</sub>: 사후검사

### D. 연구 절차

본 연구의 진행과정은 예비검사 및 검사자 훈련, 사전검사, 실험처치, 사후검사 순으로 실시되었다. 구체적인 일정은<표 Ⅲ-4> 과 같다.

<표 Ⅲ-4> 연구 절차 및 내용

 절차	실시기간	실시자	대상	내용	
예비 검사	2010.4.12-14	연구자	유아 4명	예비 검사	
검사자 훈련	2010.4.19-21	연구자	검사자 1명	수학적 문제해결능력 검사 방법	
사전 검사	2010.4.26-30	연구자 검사자	유아 42명	수학적 문제해결능력 검사	
실험 처치	2010.5.3-6.25	연구자 검사자	유아 42명	실험집단: 조형 활동을 통한 수학교육 비교집단: 유치원 교육과정의 탐구 생 활에 근거한 수학교육	
사후 검사	2010.6.28-7.2	연구자 검사자	유아 42명	수학적 문제해결능력 검사	

### 1. 예비 검사

본 연구에 들어가기 전에 수학적 문제해결능력 검사 도구의 문항, 소요시간, 자료의 적절성과 문제점을 파악하고 예상되는 유아들의 반응을 미리 알아보기 위해연구대상 J유치원 및 W유치원과 사회 경제적으로 비슷한 K유치원 원아 중 만5세4명으로 예비검사를 실시하였다. 예비 검사 결과 유아 1인당 검사소요 시간은 20-30분이었다. 검사 실시 과정에서 별다른 문제점이 나타나지 않아 본 연구에서도 동일한 방법으로 실시하였다.

### 2. 검사자 훈련

사전 사후 검사를 실시할 검사자는 유아교육을 전공하고 교사 경력이 6년인 검사자에게 검사도구의 목적과 내용, 유아에게 질문하는 순서와 방법, 반응을 기록하는 방법에 대해 훈련을 실시하였다.

### 3. 사전검사

실험집단과 비교집단으로 선정된 유아 42명을 대상으로 수학적 문제해결능력 검사를 실시하였다. 검사의 실시는 실험 처치를 실시하기 전인 2010년 4월 26일 부터 4월 30일까지 수학적 문제해결능력 검사를 실시하였다. 검사는 교사실에서 검사자와 유아가 1:1로 마주 앉아 실시하였다. 수학적 문제해결능력 검사도중 유아가 반응을 보이지 않는 문항에 대해서는 좀 더 생각할 시간을 주기위해 한 번 더 문항을 읽어주었다. 수학적 문제해결능력 검사에 소요된 시간은 평균 20~30분이었다.

### 4. 실험처치

### a. 실험처치 기간 및 일과운영

실험집단은 조형 활동을 통한 수학교육을 2010년 5월 3일부터 2010년 6월 25

일까지 1주일에 화요일과 목요일 2회에 걸쳐 8주 동안 16회의 활동을 각 활동에 대한 이야기 나누기를 한 후 개별 및 대·소집단 활동으로 실시하였다. 실험처치 기간 중 활동계획의 일과표는 <표 Ⅲ-5>와 같다.

<표 Ⅲ-5> 실험집단과 비교집단의 일과 운영표

시간	실험 집단	비교 집단		
-09:00	등원			
09:00-09:50	놀이계획 및	자유선택활동		
09:50-10:00	정리정돈 및 자유선태활동 평가			
10:00-10:50	조형 활동을 통한 수학교육	수학교육		
10:50-11:20	정리 및 간식			
11:20-11:50	음악, 신체,	게임 활동		
11:50-12:00	화장실 다녀오기 및 손씻기			
12:00-12:50	점심 및 양치하기			
12:50-13:30	실외놀이, 동화, 동시			
13:30-18:30	종일빈	활동		

#### b. 실험처치 내용

본 연구에서 사용된 실험집단의 조형 활동을 통한 수학교육 활동은 다음과 같은 기준에 의하여 내용을 선정하였다.

첫째, 유치원 지도서(교육과학기술부, 2008)의 5개 생활영역 중 표현생활영역의 자연과 생활에서 아름다움 찾아보기-소리·움직임·조형물에 관심가지기, 예술적 표현 즐기기-조형 활동으로 표현하기, 감상하기-예술적 표현 존중하기와 탐구생활영역의 수학적 기초능력 기르기-수 감각 기르기, 공간 및 도형에 대해 알아보기, 기초적인 측정해 보기, 규칙성 이해하기, 자료 정리 및 결과 나

타내기를 근거로 하였다.

둘째, 조형 활동을 통한 수학교육 활동은 유치원 지도서(교육과학기술부, 2008) 및 유아를 위한 수학교육 활동자료(교육인적자원부, 2005), 유아수학교육 (황의명, 조형숙, 서동미, 2009)에서 활동을 선정하여 구성 하였다.

셋째, 조형 활동을 통한 수학교육 활동은 김정·조정숙(1988)이 수학교육 내용을 학습하기 위한 미술활동으로 제시한 그리기 및 색칠하기, 구성하기, 꼴라쥬, 찍기, 오리기 등이 고루 포함하는 활동으로 고안하였다. 또한 수학활동으로 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형, 통계 등이 균형적으로 포함되도록 구성하였다. 위의 내용 선정을 근거로 실험집단에 처치할 16가지 조형 활동을 통한 수학 교육 활동은 유치원 지도서(교육과학기술부, 2008) 및 유아를 위한 수학교육 활동자료(교육인적자원부, 2005)와 그 외 유아 수학 교육(황의명, 조형숙, 서동미, 2009)을 참고하여 본 연구자가 임의 선정하였다. 임의 선정된 활동은 5년 이상의 경력을 가진 교사 2명과 본 연구자가 함께 협의·수정하는 과정을 거쳐 최종 확정하였다.

이와 같이 선정된 활동 내용을 한유미(2002)가 제시한 다음과 같은 방식을 참 조하여 활동계획안을 구성하였다. 첫째, 조형 활동 과정 중 유아가 수학적 개념 을 명확히 발견할 수 있도록 각 단계마다 교사가 할 수 있는 적절한 언어적, 비 언어적 상호작용 방법의 예를 제시한다. 동일한 조형 활동을 한다고 해도 교사 가 수학적 요소를 명확히 인식하고 이에 초점을 두고 상호 작용을 할 때와 수학 적 경험을 표면화시키지 않고 조형적 표현 활동에만 치중할 때의 유아에게 미치 는 영향력은 다를 것이기 때문이다.

둘째, 교사가 미리 만들어 놓은 그림이나 교구에 유아가 반응하는 수동적이고 소극적인 유형의 조형 활동을 통한 수학교육이 아니라 유아 스스로 표현 활동을 함으로써 수학적 경험을 하는 적극적 유형의 조형활동을 통한 수학교육이 되게 한다.

셋째, 각 활동은 유아의 개별적인 조형활동에서 시작한 후 공동작품을 완성하거나 서로의 작품을 비교하면서 수학적 경험을 할 수 있도록 마무리 한다. 실험집단의 조형 활동을 통한 수학교육 내용은 <표 Ⅲ-6>과 같다.

<표 Ⅲ-6> 실험집단의 조형 활동을 통한 수학교육 내용

차시	활동명	수영역	활동내용
1	가족 그림 그려 발 만들기	패턴	코팅파지에 가족그림을 그려 패턴을 구성한다.
2	한 달 동안 어떤 날씨 그림이 가장 많을까?	통계	날씨에 대해 이야기하고 그림으로 표시해본다.
3	하루 일과 병풍 만들기	패턴	하루 일과를 알고 병풍에 그림이나 글로 표현해본다.
4	여러 나라 창문	도형	여러 나라의 다양한 창문형태를 보고 창문을 그리거나 만든다.
5	할아버지 할머니를 위한 리모컨을 만들려면?	분류, 측정	리모컨을 사용해 본 경험을 이야기하고 리모컨을 만들어 본다.
6	바코드가 나타내는 물건을 찾으려면?	수개념, 분류, 통계	바코드에 대해서 이야기 하고 바코드를 만들어 붙여본다.
7	공 모빌 만들기	분류	여러 가지 크기의 공 모양 스티로폼을 이용하여 모빌을 만들어 본다.
8	어디서 그림을 그렸을까?	도형	<무대 위의 무희>을 감상하고 그리는 위치에 따라 달라지는 모양에 대해 이야기 하고 그려본다.
9	밀가루 그림 그리기	측정	밀가루를 물과 섞어 반죽하여 다양한 미술 활동을 해본다.
10	명화 속 꽃은 몇 송이 일까?	수개념	동양화 속에 등장하는 소재들을 탐색하고 소재의 수에 따른 그림을 찾아보면서 수세기를 한다.
11	명화를 전시해요	분류	다양한 명화들을 기법 혹은 종류 등의 준거를 정하여 분류한다.
12	신발 밑바닥 무늬찍기	패턴	신발 밑바닥 무늬를 찍어보며 선의 다양한 모양과 규칙성을 이해한다.
13	나를 숫자로 표현한다면?	수개념	월드컵 경기에 대해 이야기 나누고 운동선수들의 등 번호에 대해 이야기 한다.
14	열 개의 구슬로 목걸이와 팔찌를 만드는 방법은?	수개념	구슬로 목걸이와 팔찌를 만들어 본다.
15	우리 집 디오라마	도형	가족이 사는 내부 집 구조를 다양한 재료를 이용하여 만든다.
16	풍선마라카스	측정	풍선에 쌀을 넣어서 마라카스를 만든다.

### <표 Ⅲ-8> 조형활동을 통한 수학교육의 예시(실험집단)

회	·동명	가족 그림 그려 발 만들기	수영역	 패턴		
	동목표	· 코팅파지를 분류하고 정해진 패턴을		", "		
<u> </u>	——— о Э ж	· 코팅파지에 다양한 색으로 그림을 그				
준	비물	코팅파지(O□△♡◇) 등의 모양으로 줄, 아세트 테이프, 리본 테이프 등	- 오린 것, 유성ㅁ	∦직, 유성펜, 낚싯		
	 절차		<u></u> 활동내용			
	교수·학습 활동내용  < 자료 및 경험 탐색> - 발을 보거나 만들어 본 경험에 대해 이야기 나눈다.  · 발을 본적이 있니?  · 어떤 재료들을 이용해서 발을 만들었을까?  · 발을 만들어 본적이 있니?  · 우리도 발을 만들어 볼까?					
활동 방법	전개	<수학적 요소 탐색> - 가족 구성원에 대하여 이야기 나는다. · '가족'하면 생각나는 것은 무엇이 있. · 너희들의 가족 구성원은 몇 명이니? · ㅇㅇ와 □□의 가족은 어떻게 다르니  수학적 문제 해결> - 가족 그림 그려 발 만들기 하는 방택 그릇 생활보로 분류해서 그릇. · 코팅파지의 모양은 어떤 것들이 있다. (만들어 놓은 패턴을 소개한다.) 이니? · 여기에 있는 패턴을 중에서 어떤 패별로 생각해 볼까? · 이 패턴은 어떤 규칙성을 가지고 있. · 너희들 중에 가족의 수가 4명이면 어른 가족의 수가 5명인 유아들은 어떤 교육의 수가 5명인 유아들은 어떤 교육의 수가 6명인 유아들은 어떤 교육기록의 수가 6명인 유아들은 어떤 교육되다. · 가족그림 발을 어떤 방법으로 꾸며볼 그림까지들을 무엇으로 연결할까?	을까? 님? 법에 대하여 이야? 에 놓는다. 니? 패턴은 어떤 규 턴으로 가족그림 나요? 떤 패턴으로 발을 만든 패턴으로 발을 만들 내턴으로 발을 만들 내턴으로 발을 만들	칙성을 가지고 있 발을 만들지 모둠 만들어야 할까? 들어야 할까?		
	마무리	<평가> · 모둠별로 만든 발을 소개한다. · 오늘 발을 만들어 보았는데 어땠니? · 무엇을 이용해서 만들어 보았니? · 너희들이 만든 가족 그림 발을 어디 · 가족 그림 발을 교실에 전시한다.	에 전시하면 좋을	것 같니?		

### c. 비교집단의 수학활동

한편 실험집단이 조형 활동을 통한 수학교육을 하는 기간 동안 비교집단은 유 치원 교육과정 탐구생활영역에 근거한 수학교육을 진행하였다. 비교집단에서 진행된 수학교육의 내용은 <표 Ⅲ-8>과 같다.

<표 Ⅲ-8> 비교집단의 수학교육

 차시	활동명	수영역	활동내용
1	어느 부분이 와야 할까요?	패턴	그림판에 붙여진 신체부분 그림 순서대로 그림 카드를 그림판에 붙인다.
2	내 얼굴의 구멍을 찾아라	수	숫자카드를 보며 숫자만큼 얼굴의 구명을 손으로 막아본다.
3	나의 몸무게는 얼마쯤 될까?	측정	태어났을 때와 지금의 몸무게를 비교해본다.
4	감정그래프	통계	귀가 전 평가 시간에 활동하면서 느낀 감정을 표정그림카드로 그래프에 붙인다.
5	발로 길이 재기	측정	발로 여러 가지 물건을 재어 본다.
6	생일 케이크를 준비해요	도형, 수	게임판에 케이크 조각을 찾아 맞추고 초도 꽃아 케이크를 완성한다.
7	가족 얼굴 패턴 만들기	패턴	가족 구성원의 얼굴 모습으로 다양한 패턴을 구성한다.
8	가족 구성원의 모습 변화 순서대로 놓기	분류	가족 구성원의 모습 변화를 밑판의 빈자리 에 순서대로 놓는다.
9	우리 동네에서 많이 볼 수 있는 것은?	분류, 통계	동네에서 보았던 기관 및 장소의 이름을 종이에 적어보고 종류에 따라 분류하여 그래 프에 붙인다.
10	관련 표지판 찾기	도형	동네 그림판에 있는 기관들을 보고 알맞은 표시 카드를 골라 붙인다.
11	건물 패턴 놀이	패턴	건물그림을 패턴대로 놓아본다.
12	소방차에 소방관을 태워요	수	소방차의 크기에 맞게 소방관을 붙인다.
13	과일 바구니 채우기	   수	주사위에 나온 수만큼 말을 놓고 그 자리의 과일 수만큼 과일 카드를 활동판에 붙인다.
14	네모 조각 퍼즐	도형	주사위를 던져서 나오는 수만큼의 사각형을 놀이판 위에 놓는다.
15	명화 퍼즐	도형	명화를 감상하고 명화 퍼즐을 맞춘다.
16	건강한 음식 빙고	패턴	부르기 판을 가진 유아가 음식 그림을 부르면 빙고판에 부른 음식이 있으면 건강카드 1장을 그림위에 덮는다.

<표 Ⅲ-9> 수학교육의 예시(비교집단)

횔	동명	가족 얼굴 패턴 만들기	수영역	패턴	
활목	동목표	·우리 가족의 구성원에는 누가 있는 ·패턴의 규칙을 이해한다.	지 안다.		
준	비물	가족구성원별 얼굴 그림 5개씩, 패턴	! 만들기를 위한 밑	l판 3개	
7	절차	교수·학습	활동내용		
	도입	- '우리 집에 가면' 노래로 가족 구성 · 우리 집에 가면 아빠도 있고, 우리 가면 ○○도 있고			
활 동 방 법	전개	<ul> <li>전개</li> <li>전개</li> <li>- 교구를 소개하며 놀이 방법에 대해서 알아본다.</li> <li>· 가족의 얼굴 그림으로 어떤 놀이를 할 수 있을까?</li> <li>· (이미 만들어진 교구를 보여주며) 여기 놓여 있는 얼굴 그림의 순서한번 볼까?</li> <li>· 비어있는 칸에는 누가 오면 좋을까?</li> <li>- 유아와 교사가 함께 새로운 패턴을 만들어 본다.</li> <li>· 선생님은 아빠, 엄마, 누나, 아빠, 엄마, 누나 순서로 얼굴 그림을 놓볼래 그럼 누나 다음에는 누가 오면 좋을까?</li> <li>· 유아가 만드는 경우에는 필요하면 교사가 도움을 주도록 한다.</li> <li>- 유아들끼리 자유롭게 가족 얼굴 패턴 만들기를 해 보도록 한다.</li> </ul>			
- 자신이 만든 패턴을 유아들에게 소개한다. · 친구들에게 만든 패턴을 소개해 주겠니? 마무리 · 또 다른 패턴을 만든 친구가 있니? - 수·조작 영역에 가족구성원별 얼굴 그림과 패턴 만들기를 위한 당 놓아둔다.					

### 5. 사후 검사

사후검사는 연구대상 유아 42명에게 실험처치가 끝난 후에 사전 검사에서 사용했던 수학적 문제해결능력 검사를 실시하였다. 사후검사는 2010년 6월 28일부터 2010년 7월 2일까지 5일간 사전검사에서 사용하였던 동일한 검사 도구를 실험집단과 비교집단의 유아에게 실시하였다.

# E. 자료처리

본 연구에서 설정한 연구문제를 검증하기 위하여 SPSS 12.0을 사용하여 사후검사 결과에 대한 실험집단과 비교집단의 평균치와 표준편차를 토대로 두 집단 간의차이를 t검증하였다.

# Ⅳ. 연구 결과

조형 활동을 통한 수학교육을 실시한 집단과 일반적인 수학교육만 실시한 비교 집단 간의 유아의 수학적 문제해결능력을 알아보고자 하였다. 수집된 자료를 분석 한 결과는 다음과 같다.

# A. 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결 능력에 미치는 효과

조형 활동을 통한 수학교육을 경험한 실험집단과 수학교육만을 실시한 비교집단 유아의 수학적 문제해결능력 검사 점수의 평균 및 표준편차, t검증 결과는 <표  $\mathbb{N}$  -1>과 같다.

<표 Ⅳ-1> 수학적 문제해결능력에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

	집단	n	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	23.48	4.08	.195	.847
	비교집단	21	23.24	3.86	.193	.047
사후	실험집단	20	33.90	2.41	8.019***	.000
	비교집단	20	26.86	3.23	8.019	.000

\*\*\*p<.001

< N-1>에 제시된 바와 같이 수학적 문제해결능력의 사전 점수에 있어서는 실험집단(M=23.48, SD=4.08)과 비교집단(M=23.24, SD=3.86)간에 유의미한 차이가 발견되지 않았다. 반면, 사후검사에서는 실험집단(M=33.90, SD=2.41)과 비교집단(M=26.86, SD=3.23)간에 통계적 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 조형 활동을 통한 수학교육을 실시한 실험집단의 유아가 수학교육만 실시한 비교집단 유아보다 수학적 문제해결능력이 더욱 증진되었다고 할 수 있다.

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-1]과 같다.

40 35 30 25 20 15 10 5 0 사전점수 사후점수

[그림 IV-1] 수학적 문제해결능력 총점 변화 그래프

### 1. 분류에 대한 집단 간 차이

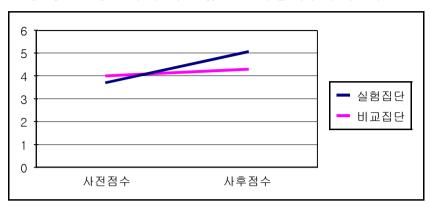
조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '분류'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 <표 IV-2>과 같다.

<표 Ⅳ-2> '분류'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과
----------------------------------

	집단	n	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	3.71	1.38	638	.527
	비교집단	21	4.00	1.52	038	.341
사후	실험집단	21	5.05	0.86	2 225*	000
	비교집단	21	4.29	1.31	4.443	.033

\*p<.05

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-2]와 같다.



[그림 IV-2] '분류'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

### 2. '패턴'에 대한 집단 간 차이

조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '패턴'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 <표 IV-3>과 같다.

<표 Ⅳ-3> '패턴'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

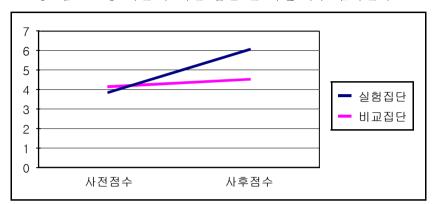
	집단	n	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	3.86	1.77	560	570
	비교집단	21	4.14	1.53	560	.578
 사후	실험집단	21	6.05	0.97	3.960***	000
	비교집단	21	4.52	1.47	3.900	.000

\*\*\*p<.001

< M=3>에 제시된 바와 같이 패턴의 사전검사에 있어서는 실험집단(M=3.86, SD=1.77)과 비교집단(M=4.14, SD=1.53)간에 유의미한 차이가 발견되지 않아 동일한 집단으로 나타났다. 반면, 실험처치 후 이루어진 사후검사에서는 실험집단(M=6.05, SD=0.97)과 비교집단(M=4.52, SD=1.47)간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력 중

패턴의 발달에 영향을 미치는 것으로 해석 할 수 있다.

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-3] 과 같다.



[그림 IV-3] '패턴'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

### 3. '수 개념'에 대한 집단 간 차이

조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '수 개념'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 <표 IV-4>과 같다.

<丑	IV -4>	7	개념 에	대한	십년	산	사선·사우	검사결과	

	집단	n	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	3.05	1.75	E79	570
	비교집단	21	2.76	1.48	.572	.570
사후	실험집단	21	5.24	0.99	4.843***	000
	비교집단	21	3.24	1.61	4.843	.000

\*\*\*p<.001

< M=3.05, SD=1.75)과 비교집단(M=2.76, SD=1.48)간에 유의미한 차이가 발견되지 않아 동일한 집단으로 나타났다. 반면, 실험처치 후 이루어진 사후검사에서는 실험 집단(M=5.24, SD=0.99)과 비교집단(M=3.24, SD=1.61)간에 통계적으로 유의미한 차

이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력 중 수 개념의 발달에 영향을 미치는 것으로 해석 할 수 있다.

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-4] 과 같다.

6 5 4 3 2 1 0 사전점수 사후점수

[그림 IV-4] '수 개념'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

### 4. '측정'에 대한 집단 간 차이

조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '측정'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 <표 IV-5>과 같다.

	집단	$\overline{n}$	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	3.57	1.47	.113	.910
	비교집단	21	3.52	1.25	.115	.910
사후	실험집단	21	5.86	0.79	2.575*	01.4
	비교집단	21	5.05	1.20	2.373	.014

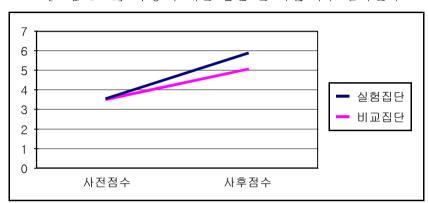
<표 Ⅳ-5> '측정'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

\*p<.05

<표 IV-5>에 제시된 바와 같이 측정의 사전검사에 있어서는 실험집단(M=3.57, SD=1.47)과 비교집단(M=3.52, SD=1.25)간에 유의미한 차이가 발견되지 않아 동일한 집단으로 나타났다. 반면, 실험처치 후 이루어진 사후검사에서는 실험집단

(M=5.86, SD=0.79)과 비교집단(M=5.05, SD=1.20)간에 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력 중 측정의 발달에 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다.

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-5] 과 같다.



[그림 IV-5] '측정'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

### 5. '도형'에 대한 집단 간 차이

조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '도형'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 <표 IV-6>과 같다.

	집단	$\overline{n}$	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	4.19	1.21	.355	.725
	비교집단	21	4.05	1.39	.500	.123
사후	실험집단	21	5.19	0.60	2.196*	025
	비교집단	21	4.67	0.91	2.190	.035

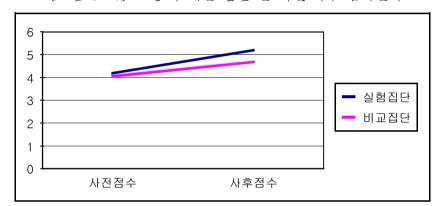
<표 Ⅳ-6> '도형'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

\*p<.05

<표 IV-6>에 제시된 바와 같이 도형의 사전검사에 있어서는 실험집단(M=4.19,

SD=1.21)과 비교집단(M=4.05, SD=1.39)간에 유의미한 차이가 발견되지 않아 동일한 집단으로 나타났다. 반면, 실험처치 후 이루어진 사후검사에서는 실험집단 (M=5.19, SD=0.60)과 비교집단(M=4.67, SD=0.91)간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력 중도형의 발달에 영향을 미치는 것으로 해석 할 수 있다.

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-6]과 같다.



[그림 IV-6] '도형'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

### 6. '통계'에 대한 집단 간 차이

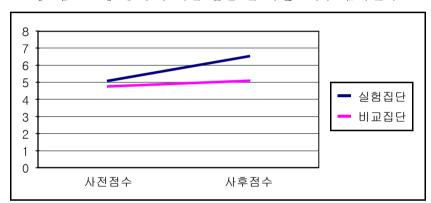
조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 문제해결능력의 하위영역인 '통계'에 효과가 있는지 알아보기 위한 실험집단과 비교집단 간 사전·사후 점수를 비교한 결과는 〈표 IV-7〉과 같다.

	집단	n	M	SD	t	p
사전	실험집단	21	5.09	1.79	COE	540
	비교집단	21	4.76	1.79	.605	.549
사후	실험집단	21	6.52	0.87	3.575**	.001
	비교집단	21	5.09	1.61	5.575	.001

<표 Ⅳ-7> '통계'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

<sup>\*\*</sup>p<.01

이러한 결과를 그림으로 표시하면 [그림 IV-7]과 같다.



[그림 IV-7] '통계'에 대한 집단 간 사전·사후 검사결과

이상을 종합하면 조형활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력의 하위 영역인 분류, 패턴, 수개념, 측정, 도형, 통계의 발달에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

### B. 성별에 따른 유아의 수학적 문제해결능력 향상 효과

조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과는 유아의 성별에 따라 차이가 있는지를 검증하기 위하여 집단 내에서 유아의 성별을 구분하여 두 집단 유아간의 수학적 문제해결능력 사전·사후검사 점수를 비교한 결과는 <표 IV-8>과 같다.

<표 Ⅳ-8> 성별에 따른 수학적 문제해결능력의 사전·사후 검사결과

검사	집단	성별	n	M	SD	t	p
	실험집단	남	10	23.30	4.83	184	.856
사전	근심검인	여	11	23.64	3.50	104	.000
검사	비교집단	남	9	22.33	4.18	931	.364
	り単省も	역	12	23.91	3.60	951	.504
	실험집단	남	10	34.80	2.97	1.649	.124
사후	근심검인	ᅉ	11	33.09	1.44	1.049	.124
검사	비교집단	남	9	26.00	4.21	-970	.352
	미파엽단	여	12	27.50	2.24	-970	.502

<표 IV-8>에 제시된 바와 같이 실험집단의 남아, 여아의 수학적 문제해결능력점사 점수는 사전검사 남아 평균이 23.30에서 사후검사에서는 34.80으로 여아는 사전검사 평균이 23.64에서 사후검사에서는 33.09으로 증가하였고, 비교집단은 사전검사 남아 평균이 22.33에서 사후검사에서는 26.00으로 여아의 사전검사 평균이 23.91에서 사후검사에서는 27.50으로 증가하였음을 알 수 있으나 통계적으로는 유의미한차이는 없는 것으로 나타났다.

# V. 논의 및 결론

### A. 요약

본 연구는 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과가 있는가를 분석하는데 그 목적이 있었다. 본 연구를 통해 얻어진 결과들을 요약하면 다음과 같다.

첫째, 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력에 긍정적인 영향을 미친다. 유아의 수학적 문제해결능력은 실험집단이 비교집단보다 더 높은 것으로 나타났으므로 조형 활동을 활용한 수학교육 활동은 유아의 수학적 문제해결능력을 발달시키는데 효과적이라고 할 수 있다.

둘째, 유아의 수학적 문제해결능력의 하위요인인 분류, 패턴, 수개념, 측정, 도형, 통계의 점수도 실험집단이 비교집단보다 더 높은 것으로 나타났으므로 조형 활동을 통한 수학교육은 유아의 수학적 문제해결능력을 발달시키는데 효과적이라고 할수 있다.

셋째, 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 영향 은 유아의 성별에 따라서는 차이가 없는 것으로 나타났다.

설정된 연구문제를 검증하기 위하여 G시에 위치한 J유치원 만5세 유아21명(남10명,여11명)을 실험집단으로 W유치원 만 5세 유아 21명(남9명,여12명)을 비교집단으로 임의 배정하였으며 8주에 걸쳐 실험집단에는 조형 활동을 통한 수학교육을 비교집단에는 유치원 교육과정 탐구생활영역에 근거한 수학교육 활동을 총 16회실시하였다.

연구도구는 유아의 수학적 문제해결능력을 측정하기 위해 Ward(1993)의 검사 도구를 황정숙(1996)이 번안하고 류혜숙(2003)이 재구성한 검사 도구를 사용하였다.

수집된 자료를 분석하기 위하여 SPSS 12.0을 이용하여 통계 처리 하였다.

### B. 논의 및 결론

본 연구는 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과를 알아보기 위한 것이다. 이러한 연구의 목적을 위하여 본 연구에서는 수학적 문제해결능력 검사 도구를 사전, 사후에 실시하여 실험 처치 이후의 실험집단과 비교집단의 점수 차이를 분석 하였다. 본 연구에서 밝혀진 주요 결과를 토대로 한 논의는 다음과 같다.

첫째, 조형 활동을 통한 수학교육에 참여한 실험집단이 유치원 교육과정 탐구생활영역 근거한 수학교육 활동에 참여한 비교집단과 수학적 문제해결능력에 있어서어떠한 차이가 있는가를 알아보기 위하여 유아의 수학적 문제해결능력 사전·사후검사를 이용한 집단 간 차이를 t검증해 본 결과 유의미한 차이를 보였다. 즉, 실험집단 유아의 수학적 문제해결능력이 비교집단보다 증진 되었으며 더 높은 점수를얻었다. 이것은 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력의 증진에 효과가 있음을 나타내는 것이다.

수학적 문제해결능력의 하위요인인 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형, 통계개념에 있어서 조형 활동을 통한 수학교육을 적용한 실험집단과 유치원 교육과정 탐구생활영역 근거한 수학교육 활동을 적용한 비교집단 간에는 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 즉, 실험집단의 수학적 문제해결능력 하위변인인 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형, 통계 개념의 평균점수가 비교집단의 수학적 문제해결능력 하위변인의 평균점수보다 높게 나타났다. 이것은 조형 활동을 통한 수학교육이 분류, 패턴, 수 개념, 측정, 도형, 통계 개념에서의 수학적 문제해결능력 증진에 영향을 미치고 있음을 나타내는 것이다.

이러한 결과는 시각적이고 조형적인 감각을 지닌 조형 활동을 통하여 다른 교과에서 가르치고자 하는 주요 개념들을 지도함으로써 교육하고자 하는 주개념 보다 풍부하게 교수 할 수 있으며 창의력 개발 및 풍부한 감상능력을 길러 줄 수 있다고 한 Saunder(1969)의 연구와 Arnheim(1965)의 학습 초기 단계에 있는 유아의 학습효과를 높여주는 교수법으로 조형 활동을 통한 접근 방법이 효율적이며, 조형 활동이 학습초기단계의 교과과정에 통합이 되면 각 교과과정에서 목표하는 기본 개념이나 기능을 길러주고 유아의 직관적·창의적·감각적인 면을 길러주어 전인발달을 이루게 한다고 강조한 연구와도 맥을 같이 한다(강문희, 2002).

이 밖에도 외국의 경우 조형 활동이라는 적극적이며 새로운 매체를 통하여 유아 의 흥미를 증진시켜 자연스럽게 수학적 개념을 학습하게 하는 조형·수학 통합 활동 이 활발히 이루어지고 있다. 이러한 조형활동을 통한 수학적 개념에 대한 프로그램 효과는 이미 여러 연구를 통해서(Burton, Judith M, 2000; Bickey-Green & Cynthia, 1998; Richard L, 2000; Taylor, Rhonda Harris, 1994) 유의미한 것으로 검증되었다(강문희, 2002).

국내의 연구에서는 곽현주(1999)는 유아 조형 활동이 유아의 일상생활과 밀접한 관련을 가지고 있기 때문에 수, 과학, 언어, 사회 등의 교육내용과 통합적으로 다루 어져야 함을 주장한 연구와 한유미(2002)의 조형 활동을 통한 수학교육이 수학적 지식과 태도에 미치는 영향에 대한 연구결과에 따르면, 조형 활동을 통한 수학교육 프로그램 실시 후 시간 영역을 제외한 나모지 분류, 서열, 도형, 공간, 측정, 수세기, 셈하기 등 대부분의 영역에서 긍정적인 효과가 있는 것으로 나타난 연구 결과 와도 일치한다.

조혜경(2006)은 조형 활동을 통한 수학 수업이 학업성취도와 학습태도에 미치는 영향에 대한 연구에서 조형 활동을 통한 수학 수업은 학생들의 수학학습에 대한 흥미 및 동기 유발에 효과적이라고 하였다. 이와 같이 외국과 우리나라의 선행된 연구물과 학자들이 견해를 분석한 결과는 조형 활동을 통한 수학교육은 효과적이라는 것을 알 수 있다. 이러한 맥락에서 볼 때 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결능력의 증진에 매우 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

둘째, 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 성별에 따른 수학적 문제해결능력에는 어떠한 차이가 있는가를 알아보기 위하여 유아의 수학적 문제해결능력 사전·사후 검사를 이용한 성별 간 차이를 t검증해 본 결과 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

이러한 연구결과는 김향자(1979)의 4세-7세 아동의 수개념 발달에 관한 연구의결과인 유아의 수개념 발달에 성 차이가 나타나지 않는다는 것과 일치하며 3,4,5세유아의 합리적 수세기, 더하기, 빼기 능력 발달에 관한 연구(신은수, 김은정, 김소향, 1993)도 성별에 따라 유아의 수개념 발달에 차이가 나타나지 않는다고 하였다. 또한 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 성별에 따라 수학적 문제해결능력에 미치는 영향이 없다는 본 연구결과는 수학동화를 활용한 통합교육활동이 만4세 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 효과를 알아본 김옥자(2002)의 연구 결과에서

도 유아의 성별에 따라서 차이가 없는 것으로 나타났는데 본 연구의 결과는 이러

한 연구들을 지지한 결과라고 볼 수 있다.

### C. 제언

본 연구결과를 토대로 후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 만 5세 유아를 대상으로 하였으나 , 만 3,4세 유아를 대상으로 조형 활동을 통한 수학교육이 유아의 수학적 문제해결 능력에 미치는 효과가 있는 지에 대한 계속적인 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 조형 활동을 통한 수학교육의 효과를 비교적 8주라는 짧은 기간의 결과에 기초하였으나, 조형 활동을 통한 수학교육의 활동의 교육 효과 분석에 관한 연구가 보다 지속적으로 이루어질 필요가 있다.

셋째, 본 연구에서 사용된 검사도구 뿐 아니라 최근까지 연구에 사용된 검사 도구는 외국에서 연구된 자료를 번역·수정하여 사용된 것인데 우리나라의 유아들의 발달 수준에 적합한 타당화된 검사도구의 개발이 필요하다.

### 참고문헌

- 강문희(2002). 미술·수학 통합 활동이 유아의 수학적 개념에 미치는 영향. **과학교** 육논집, 27, 85-107.
- 고은아(1995). 미술과 타교과간의 연계학습에 관한 연구. 서울대학교 대학원 석사학 위논문.
- 교육과학기술부(2008). 2007개정유치원 교육과정. 서울: 교육과학기술부.
- 교육부(1998). 제 6차 유치원 교육과정. 서울: 교육부.
- 권영계(1997). 유아 수학 교육. 서울: 창지사.
- 권영례·박영충(1997). 수학·과학 통합 활동이 창의적 사고에 미치는 영향. **열린유아** 교육연구. **2(1)**.126-131.
- 김경철(1992). 유아의 수학문제해결 능력 신장에 관한 연구: 덧셈 및 뺄셈 문제를 중심으로, 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 김미선(2008). 점토를 활용한 조형 활동이 유아의 공간능력에 미치는 영향. 한국교 원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김미숙(1999). 협동학습이 유아의 수학문제 해결능력에 미치는 영향. 덕성여자대학 교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김미애(1995). 수 교육 교수접근법에 따른 효과 연구. 이화여자대학교 대학원 석사 학위논문.
- 김민경 외(2006). 유아 수학교육의 탐구. 서울: 교문사.
- 김상미(2009). 문학 및 미술작품을 활용한 수학 교수학습자료 개발. 서울시립대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김숙령(2000). **유아 수학 교육**. 서울: 학지사
- 김순희(2006). 수학동화를 활용한 탐구적 유아수학활동이 유아의 수학적 문제해결 능력에 미치는 영향. 덕성여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김연주(1997). 그림책의 교육적 활용이 유아의 수 개념 발달에 미치는 영향. 순천 향대학교 지역사회개발대학원 석사학위논문.
- 김영선(2002), 유아 수학교육의 이론과 실제, 서울: 교육과학사,
- 김옥자(2002). 수학동화를 활용한 통합교육 활동이 만4세 유아의 수학적 문제해결 능력에 미치는 효과. 서원대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 김정미(1997). 동화중심의 통합적 수학활동이 유아의 분류개념에 미치는 효과. 중 앙대학교 석사학위 논문.
- 김정, 조정숙(1998). 유아미술지도. 서울: 한국방송대학교 출판부.
- 김진희(2000). 유치원 미술감상교육 현황조사. 이화여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 김현정(1999). 유아미술교육의 실태 비교연구 :유치원과 미술학원을 중심으로. 이화 여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김현주(2009). 유치원 조형 활동에 대한 교사와 부모인식조사. 덕성여자대학교 석사 학위논문.
- 김혜숙·홍혜경(1999). 유아의 종이접기 활동이 기하도형의 이해에 미치는 영향. 아동학회지, 20(3), 325-337.
- 김태연·황해익(2008). 비계설정에 기초한 유아수학, 미술 통합프로그램 개발. **아동** 교육, 17(4), 93-104.
- 류영숙(2005). 수학과 미술을 연계한 교수-학습 자료개발 연구: 초등학교 1, 2학년 을 중심으로. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 류혜숙(2003). 전통놀이를 활용한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 박석년(20001). 그림책에 의한 수학 활동이 유아의 수학적 문제 해결력에 미치는 영향, 성균관대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박선미(2001). 그룹게임 중심의 수 교육 활동이 유아의 수학적 문제 해결력에 미치는 영향, 한국교원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 박성택(1992). 초등학교 산수과 교육과정 국제 비교연구. **수학교육**, **31(3)**.
- 박화윤(2000). 유아를 위한 창의적 교과교육. 서울: 동문사.
- 박태학·김화라(2004). 유아 통계활동 구성에 대한 소고. 미래유아교육학회 지, 10(2), 187-228.
- 방현주(2008). 동화를 활용한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 서영민(2007). 숲 체험 활동을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학적 문제해결력 과 수학적 접근대도에 미치는 영향, 중앙대학교 대학원 석사학위 논문.
- 서영선(2005). 조형활동을 통한 협동학습에서 사회적 능력별 집단구성에 따른 또

- 래 상호작용분석. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 서울교육대학교 미술교육연구회(1997). 유아미술교육학, 서울 : 학문사.
- 신현성(1986). 문제해결을 중심으로 한 수학교육과정의 방향 탐색. 교사교육논집, 1(2).
- 신윤정(2006). 만 5세 유아가 조형영역에서 경험하는 수학활동에 관한 문화 기술 적 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 송연숙· 안부금· 최애경· 최진원(2009). **개정교육과정에 따른 유아조형교육**. 서울: 파란마음.
- 정연아(2006). 만 5세 슬기반 유아들의 조형 활동 내용과 교사의 역할에 관한 문화기술적 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문,
- 정혜경(2003). 미적요소에 기초한 입체 조형작품 감상활동이 유아의 입체 및 평면 표현능력에 미치는 영향, 덕성여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 원화연(1998). 동화중심의 통합적 수학활동이 유아의 패턴인식능력과 수학활동 참 여도에 미치는 영향. 순천향대학교 산업정보대학원 석사학위논문.
- 원향란(1999). 유아조형 활동이 창의성 향상에 미치는 영향. 동국대학교 교육대학 원 석사학위논문.
- 윤애희· 김온기· 이혜경(2002). **사고과정을 중심으로 한 유아 수·과학 교육**. 서울 : 창지사.
- 이경우(1987). 유아를 위한 새 수학교육. 서울 : 창지사.
- 이경우·홍혜경·신은수·진명희(1997). 유아 수학교육의 이론과 실제. 서울 : 창지사.
- 이기현(1994). 적목 놀이 프로그램이 유아의 수학 성취에 미치는 효과. 효성여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이정욱(2003). 미술교육과 수학교육의 통합적 접근이 유아의 기하도형 이해에 미치는 영향. 덕성여대논문집, 32, 1-19.
- 이정욱·안경숙·김소향(2001). 3세와 4세 유아의 비형식적 수지식에 대한 연구. 유아교육연구, 21(1), 251-267.
- 이정욱 유연화(2007). 유아수학교육. 서울 정민사.
- 이미옥(2006). 동화를 활용한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결능력에 미치는 영향, 조선대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 이미화(2005). 테셀레이션을 통한 수학의 미학에 관한 고찰, 목포대학교 교육대학

- 원 석사학위 논문.
- 이말순(1999). 조작·경험중심의 수학활동이 유아의 문제해결능력과 수학접근태도에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 이수경(1995). 초등학교 저학년 교육을 위한 미술적 접근 프로그램 개발 연구. 서울여자대학교 석사학위 논문.
- 이찬규(2001). 초등학교 기하 학습 지도에서 테설레이션 활용 방안 연구. 인천교육 대학 교육대학원 석사학위논문.
- 안경숙(1997). 동화책에 기초한 수학활동이 유아의 수학에 대한 흥미와 어휘력에 미치는 영향. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 양희선(1998). 수 관련 극화놀이가 유아의 수 개념과 수학 문제 해결력에 미치는 영향, 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유경숙(2004). 수학적 개념을 통합한 찰흙놀이가 유아의 공간능력에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 유지연(2002). 수학·음악 통합 활동이 유아의 패턴 이해 능력에 미치는 영향. 덕성 여자대학교 교육대학원 석사학위논문, 석사학위논문.
- 임수양(2005). 이야기책을 활용한 유아수학활동 프로그램의 효과 . 숙명여자대학교 대학원 박사학위 논문.
- 임은정(2004). 유아 조형활동 지도현황에 관한 조사. 대구카톨릭대학교 교육대학원 석 사학위 논문.
- 임은화(2006). 동화를 통한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력 및 언어능력에 미치는 영향. 전남대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 조혜경(2006). 미술활동을 통한 수학수업이 학업성취도와 학습 태도에 미치는 영향 -초등학교 1학년 중심으로-. 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최미화(1999). 미술교과 학습이 타 교과에 미치는 영향에 관한 연구. 한남대학교 석사학위논문.
- 최정경(2002). 미술과 수학의 통합교육 프로그램이 유아의 수 개념 발달 및 수학 활동 참여도에 미치는 영향. 경희대학교 석사학위 논문.
- 한유미(2002). 미술을 통한 수학교육이 유아의 수학적 지식과 태도에 미치는 영향. 유아교육연구, 22(2), 271-287.

- 한종화(2003). 탐구 중심 유아수학프로그램. 중앙대학교 박사학위논문.
- 황의명·조형숙·서동미(2009), 유아수학교육, 서울: 정민사,
- 황정숙(1996). 유아수학교육의 효과적 지도: 구체물 조작에 의한 활동중심과 학습 지에 의한 교사중심 교수방법의 비교연구, 중앙대학교 대학원 박사학위논문,
- 홍혜경(1999). 유아의 공간지능 증진을 위한 교육과정 모색. 유아교육학 논집, **3**(1). 119-138.
- Althouse, R. (1994). *Investigating mathematics with young children*. New York: Teachers College Press.
- Arnheim, R. (1965). *Visual thinking*. Berkeley, CA: University of California Press.
- Bickley-Green, C. A. (1995). Math and art curriculum integration: A post-modern foundation. *Studies in Art Education*, 37(1), 6-18.
- Brewer(1992). Introduction to early childhood education-preschool: though primary grades. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Burton, J. M., Horowitz, R., & Abeles, H.(2000). Learning in and through the arts: the question of transfer. *Studies in Art Education*, 41(3), 228–267.
- Carpenter. T. P. & Moser, J. M. (1983). The acquisition of addition and subtraction concepts in grades 1~3. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15, 179~202.
- Charlesworth, R. & Lind, K. K. (1990). *Math and science for young children*. Albany, NY: Delmar.
- Clements, D. H., Nastasi, B., & Swainathan (1993). Young children and computers: Crossroads and directions from research. *Young Children*, 48, 56~64.
- Clements, D, H., & Stephan, M. (2004). Measurement in Pre-K to grade 2 mathematics. In D. H. Clement, J. Saarama, & A, DiBiase (Eds.), Engaging young children in mathematics. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Association.
- Copeland, R. W. (1974). How children learn mathematics. New York: Macmillan.
- Copley. J. V.(2000). The young child and mathematics. Washington, DC:

- NAEYC.
- Forman, G. (1994). *Different media, different languages*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 375 932)
- Gardner, H. (1993). Multiple intelligence: The theory in practice. New York: Basic Books.
- Gelman, R., & Gallistel, C. R.(1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Greenberg, P. (1993). How and why to teach all aspect of preschool and kindergarten math naturally, democratically, and effectively: Part 1. *Young Children*, 48(4), 75~84
- Holly, K. (1998). The art of mathematics, teaching children. *Mathematics*, 4(5), 266–268.
- Hughes, M. (1986). Children and number: Difficulties in learning mathematics. New York: Basil Blackwell.
- Kohl, M. F. & Gainer, C. (1996). Math arts: *Exploring math through act for 3 to 6 year olds*. Beltsville, MD: Gryphon House.
- Lowenfeld, V.(1952). Creative and mental growth. New York: Macmillan.
- Morgan, J.(1998). Visual mathematics. *Black Issues in Higher Education*, 15(5), 24–25.
- NAEYC & NCTM(2002). Early childhood mathematics: promoting good beginning. *Position statements*.
- National Council of Teachers of Mathematics(NCTM)(1989). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author. 구광조, 오병승, 류희찬 역 (1992). 수학교육과정과 평가의 새로운 방향. 서울: 정문사.
- National Council of Teachers of Mathematics(1991). 1991–1992 Handbook : NCTM goal, leaders, and position. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Piaget, J. (1965). The child's conception of number. New York: Norton.

- Saunders, R.(1969). A suggested behavioral objective approach to art: K-6. Paper prepared for Art Assistance Program. Connecticut State Department of Education. Hartford. CT. August.
- Seefelt, C., & Galper, A. (2004). Active experiences for active children. Pearson:

  Merrill Prentice Hall.
- Smith, S, S.(1997). Early childhood mathematics, Boston. MA: Allyn & Bacon.
- Ward, C.S(1993). Development versus academic mathematics education: Effects on problem-solving performance and attitudes toward mathematics in Kindergarten. Unpublished doctoral dissertation, Peabody College for Teacher of Vanderbilt University.
- Whitin, D. J., Mills, H., & O'Keefe, T. (1990). Living and learning mathematics: Stories and strategies for supporting mathematical literacy. Portsmouth, NH: Heinemann.

# 부 록

부록 1. 유아용 수학적 문제해결능력 검사 (사전/사후)

부록 2. 조형 활동을 통한 수학교육 활동안

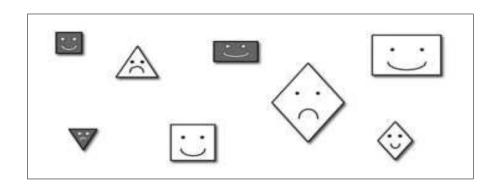
부록 3. 조형 활동을 통한 수학교육

### <부록1> 유아용 수학적 문제해결능력 검사

#### 【1~7문항의 자료】

#### ○ 하드보드지로 만든 속성 블록

크기가 큰 정사각형 ,직사각형 ,삼각형, 원 모양의 블록 두 세트(세 가지색)와 크기가 작은 정사각형, 직사각형, 삼각형, 원 모양의 블록 두 세트(세 가지 색)로 총 48개의 블록이다.



[그림 1]

○ 여섯 개의 플라스틱 용기(큰 분홍, 노랑, 초록색 용기와 작은 분홍, 노랑, 초록색 용기)

#### [절 차]

책상 앞에 마주 앉아 유아들에게 개별적으로 각 항목을 판 위에 제시해 주고 그에 대한 반응을 하도록 한다.

### ♠ 분 류

1. 유아에게 판 위에 있는 속성블록 중 하나를 고르게 한다. 검사자가 다른 블록 하나를 들고, "네가 갖고 있는 블록은 내 것과 어떤 점이 같으니?"라고 물어본다. (점수:1점)

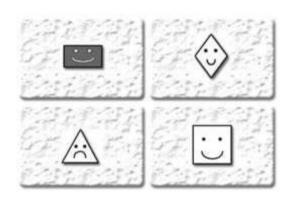
2. 같은 블록으로 "네가 갖고 있는 블록과 내 것은 어떤 점이 다르니?" 라고 묻는다. (점수 :1점)

3-4 [그림 2]처럼 블록을 놓아주고 블록들이 어떻게 다른지를 말해보게 한다. (점수 :총 2점) 3. "여기 있는 블록들 중에서 다른 것을 하나만 찾아보겠니?" (유아가 고른 블록이 나머지 셋과 다른 이유를 말하게 한 후,내려놓게 한다.)

(점수:1점)

4. "아까 골랐던 것 말고 또 다른 것을 찾아보겠니?"

(점수:1점)



[그림 2]

5. 여섯 개의 플라스틱 용기(큰 분홍, 노랑, 초록색 용기와 작은 분홍, 노랑, 초록색 용기)를 늘어놓고, 다음과 같은 질문을 한다. (점수 :총 2점)

①"여기 있는 것들을 같은 것끼리 모아서 따로 나누어보겠니?" (유아반응의 예 :플라스틱 용기를 큰 것과 작은 것으로 구분함 - 1점)

②"아까 나누어 놓았던 방법 말고, 또 다른 방법으로 나누어 놓을 수 있겠니?" (유 아반응의 예 :플라스틱 용기를 색깔별로 구분함 - 1점)

#### ♠ 패 턴

6. 검사자가 한 가지 속성(예 :웃는 얼굴)을 골라서 간단한 'AB AB' 패턴을 시작한다. (웃는 얼굴, 슬픈 얼굴, 웃는 얼굴, 슬픈 얼굴, …)유아에게 제시한 패턴대로 계속 놓아보게 한다.

"선생님이 이런 순서로 놓았는데, 너도 순서로 연결해서 놓아보겠니?"

( 점수 :2점)

7. 검사자가 보다 복잡한 'ABB'패턴을 시작한다. 유아에게 그 패턴대로 계속 놓아 보게 한다.

(점수 :3점)

8. 유아가 생각하는 대로 패턴을 만들어 보게 한다. "생각하는 대로 어떤 순서를 만들어서 놓아 보겠니?"

(점수:AB형-2점, 보다 복잡한 형 - 3점)

### ♠ 수 개념

【준비물】흰색 바둑알 10개, 검은색 바둑알 10개

9. 유아에게 선생님이 늘어놓은 바둑알처럼 똑같이 나열하게 한다.

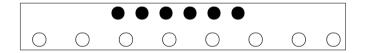
"선생님이 바둑알을 이렇게 놓았는데 너도 똑같이 놓을 수 있겠니?"

(점수:2점)



10. 나열되어 있는 흰색과 검은색 바둑알의 수가 같은지를 묻는다.

"흰 바둑알과 검은색 바둑알의 수가 같니? 이쪽(흰색 바둑알)이 많니? 아니면 이쪽(검은색 바둑알)이 많니?" (점수 :2점)



- 11. 나열되어 있는 것들 중에서 흰색과 검은색 바둑알 중 어디가 많은지를 묻는다.
- ① (10번 질문에 틀리게 대답한 유아에게) "네 친구들은 이쪽 흰색 바둑알의 줄이길기 때문에 많다고 했거든? 너와 네 친구 중 누가 바르게 말을 했을까? (점수:2점)
- ② (유아의 답이 맞았을 경우, 심사자는 처음에 두 가지 바둑알이 같았던 것을 상기시켜서) "처음에 우리는 흰 바둑알을 하나씩 검은 바둑알 앞에 놓았었지?
- 네 친구들은 검은색과 흰색 바둑알의 수가 같다고 말했어. 너는 어느 쪽이 맞다고 생각하니?" (점수 :2점)

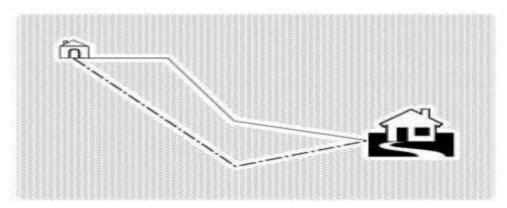
#### ♠ 측 정

【자료】하드보드지 판(150cm×30cm),압핀, 종이끈, 털실, 클립

12. 판 위에 <그림 3> 과 같은 털실과 종이끈을 압핀으로 고정시킨 두 갈래 길이 있는 그림이 있다. 유아에게 어떤 길이 더 긴지 찾아내게 하고 어떻게 그 해결책을 얻었는지 말해보거나 보여 주도록 한다. 자료들은 유아가 길을 측정, 비교해 보는e 데에 사용 가능하게 한 것들이다.

"유치원에서 집까지 가는데 이렇게 두 길이 있어, 어느 길로 가면 집을 더 빨리 갈 수 있을까? (점수 : 1점)

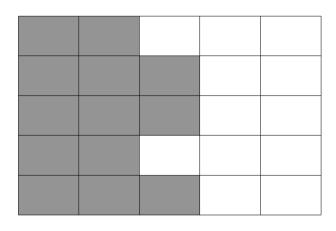
 가산	주어진 자료를 사용할 때	2점
, _	새로운 해결책일 경우	 3점
점수	(신체사용 등)	0 泊



[그림 3]

- 13. 아래 <그림4>처럼 25칸으로 나눈 정사각형 모양의 땅 그림을 제시하고, 어느 땅이 넓은지 질문한다.
- ① "이런 모양의 땅 그림이 있어 .검은 곳과 하얀 곳 중에서 어느 부분
- 이 더 넓을까?" (점수 :2점)
- ② "(옳은 답을 한 유아에게)그것이 넓은 지를 어떻게 알았니?"

(점수 :2점)



[그림 4]

### ♠ 도 형

【자료】모양 그림카드, 세모 모양 조각 4개

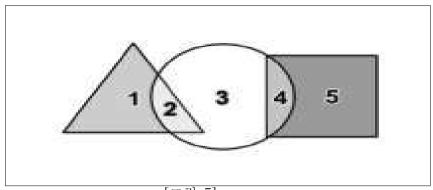
○ [그림 5]와 같은 모양 그림카드를 제시하고, 다음의 질문을 한다.

14. "네모 안에 들어있는 숫자는 어떤 것일까?"

(점수:1점)

15. "세모 안에만 들어있는 숫자는 어떤 것일까?" (점수 :1점)

16. "세모 안에도 들어있고, 동그라미 안에도 들어있는 숫자는 어떤 것일까?" (점수 :2점)



[그림 5]

17. "이번에는 세모 모양조각 4개를 이용해서 다른 모양을 만들어 보겠 니?"

	삼각형 2개를 이용	1점
 점수	삼각형 4개를 이용	2점
	다양한 모양	3점



# ♠ 통 계

【자료】모양주사위,○ △ □ 모양조각, 그래프 그림

- 자료를 제시한 후, 다음의 질문을 한다.
- 18. "모양주사위를 던져서 세 가지 모양 조각이 이 그림처럼 나왔어. 어떤

모양이 가장 많이 나왔을까?" (점수 :2점)
19. "이번에 주사위를 던져서 ○모양이 나오면, 어디에 칠해야 할까?" (점수 :2점)
20. □ 모양이 몇 번 더 나오면, △모양이 나온 것만큼 똑같이 될까? (점수 :3점)

9			
8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			
	0	Δ	

# 유아용 수학적 문제해결능력 검사 기록 용지

유아이름: 성별: (남, 여)

검사일: 검사자:

	문항번호	점수	0	×	기타
	1	1			
	2	1			
분류	3	1			
ਦਜ	4	1			
	5①	1			
	5②	1			
	6	2			
패턴	7	3			
	8	2/3			
	9	2			
수	10	2			
T	11①	2			
	112	2			
	12	1(가산점 2.3)			
측정	13①	2			
	13②	2			
	14	1			
도형	15	1			
工 %	16	2			
	17	1/2/3			
	18	2			
통계	19	2			
	20	3			
총점수		41			

# <부록 2> 조형 활동을 통한 수학교육 활동안

회	·동명	가족 그림 그려 발 만들기	수영역	<u>패턴</u>		
활동목표		· 코팅파지를 분류하고 정해진 패턴을		", "		
<u> </u>	——— о Э ж	· 코팅파지에 다양한 색으로 그림을 :				
준	비물	코팅파지(O□△♡◇) 등의 모양으로 줄, 아세트 테이프, 리본 테이프 등	르 오린 것, 유성미	H직, 유성펜, 낚싯		
	 절차	교수·학습	활동내용			
	도입	<ul> <li>&lt; 자료 및 경험 탐색&gt;</li> <li>- 발을 보거나 만들어 본 경험에 대해 이야기 나눈다.</li> <li>· 발을 본적이 있니?</li> <li>· 어떤 재료들을 이용해서 발을 만들었을까?</li> <li>· 발을 만들어 본적이 있니?</li> <li>· 우리도 발을 만들어 볼까?</li> </ul>				
활동방법	전개	<수학적 요소 탐색> - 가족 구성원에 대하여 이야기 나는 · '가족'하면 생각나는 것은 무엇이 있 · 너희들의 가족 구성원은 몇 명이니? · ㅇㅇ와 □□의 가족은 어떻게 다르다 < <b>수학적 문제 해결&gt;</b> - 가족 그림 그려 발 만들기 하는 방 · 코팅파지를 색깔별로 분류해서 그릇 · 코팅파지의 모양은 어떤 것들이 있다 · (만들어 놓은 패턴을 소개한다.) ㅇ 니? · 여기에 있는 패턴을 중에서 어떤 파 별로 생각해 볼까? · 이 패턴은 어떤 규칙성을 가지고 있 · 너희들 중에 가족의 수가 4명이면 어 · 가족의 수가 5명인 유아들은 어떤 대 · 가족의 수가 6명인 유아들은 어떤 대 - 가족의 수가 6명인 유아들은 어떤 대 - 가족 그림 발을 꾸면다 가족그림 발을 어떤 방법으로 꾸며를 · 코팅파지에 무엇으로 연결할까?	을까? 기 : 기 : 기 : 기 : 기 : 기 : 기 : 기 : 기 : 기 :	칙성을 가지고 있 발을 만들지 모둠 만들어야 할까? 들어야 할까?		
	마무리	<평가> · 모둠별로 만든 발을 소개한다. · 오늘 발을 만들어 보았는데 어땠니? · 무엇을 이용해서 만들어 보았니? · 너희들이 만든 가족 그림 발을 어디 · 가족그림발을 교실에 전시한다.		것 같니?		

활동명		한 달 동안 어떤 날씨 그림이 가장 많을까?	수영역	통계
활동목표		· 조사활동을 통해 기초적인 통계 개 · 날씨를 알려주는 기호를 그림으로		
준	비물	인터넷(기상청), 종이, 색연필, 싸인펜	, 스티커 등	
7	절차	교수·학습	활동내용	
	도입	<자료 및 경험 탐색> - 바깥놀이에서 하늘을 관찰한다. · 오늘 하늘은 어떤 기분인 것 같니? · 바깥놀이 하기에 좋은 하늘은 어떤 모습이라고 생각하니? · 다음 주에는 바깥놀이하기에 좋은 날씨는 며칠이나 될까? · 어떻게 알아 볼 수 있을까?		
알 동 방 법	전개	수학적 요소 탐색> - 기상청에 대해 이야기 나눈다. · 미리 날씨를 예상해서 알려주는 일 · 기상청에서는 누가 어떻게 날씨를 <수학적 문제 해결> - 기상예보 용어에 대해 이야기 나눈 · 날씨를 알려주는 기호를 본적이 있 · 신문이나 인터넷에 나온 기상표시를 는 어떻게 표시하고 싶니? - 지난달의 날씨를 그림으로 표시해 · 지난달의 바깥놀이 날씨를 달력에 · 어디에 어떤 날씨 그림이 많을 것 - 그림으로 표현한 날씨를 보고 그림 · 가장 많은 날씨 그림은 무엇이었니 · 가장 적은 날씨 그림은 무엇이었니 · 기상 한달 동안 바깥놀이를 몇 번을 · 바깥놀이 한 날짜와 날씨 그림 숫자	알려주니?  -다. 니? 를 살펴본다. 직접 만든다면 비( 본다. 그림으로 표현해 부 같니? !의 개수를 비교해 ? ? 일 하였니? 나와 같은 점이 있나	눈, 바람, 구름 등) 본다. 본다. 1?
	마무리	<평가> - 조사한 자료를 보며 이야기 나눈다 · 지난달 말고 이번 달에는 또 어떤 · 이번 달은 통계판을 만들어 놓고 [	르기/T 기본/T:	면 어떨까?

활동명		하루 일과 병풍 만들기	수영역	패턴
활동목표		· 하루 일과가 반복되는 것을 안다. · 다양한 재료를 이용하여 만들기를	한다.	
준	비물	검정도화지 병풍, 유성매직, 색연필, '	연필, 싸인펜	
7	절차	교수·학습	활동내용	
<자료 및 경험 탐색> - 병풍을 본 경험에 대해 이야기 나눈다. · 병풍을 본적이 있니? · 어떤 재료들을 이용해서 병풍을 만들었을까? · 병풍을 만들어 본적이 있니? · 우리도 병풍을 만들어 볼까?				
활동 방법	전개	< 수학적 요소 탐색> - 유치원에 오기전과 유치원에서 하는 유치원에 오기 전에 어떤 일을 하다	금         지내니?         되는 것에 대해 이         동을 하니?         활동을 하니?         음에 드는 활동 4기         너이니?         밀지를 이야기 나를         나?	야기 나눈다. 나지는 어떤 활동이 눈다.
마무리		<명가> · 오늘 하루 일과 병풍을 만들어 보였 · 무엇을 이용해서 만들어 보았니? · 하루 일과 병풍을 어떤 순서대로 만 · 너희들이 만든 하루 일과 병풍을 ○ · 하루 일과 병풍을 교실에 전시한다	上들어 보았니?  디에 전시하면 좋	을까?

활동목표 · 여러 나라의 다양한 창문 형태에 대해 관심을 가진다. · 창문을 창의적으로 만들고 꾸민다. 여러 나라의 창문 그림 자료, 다양한 형태의 창문틀, 다	 구양한 재료( 도화
여러 나라의 창문 그림 자료 다양하 형태의 창무특 디	
준비물 지, 색종이, 한지, 마닐라지, 헝겊, 색 셀로판지, 크레파스 필, 연필, 유성 싸인펜)	, ,
절차 교수·학습 활동내용	
<자료 및 경험 탐색>   - 여러 나라의 창문그림을 감상하며 이야기 나눈다.   도입 · 이 그림은 무엇을 그렸니?   · 이 창문들은 무엇으로 만들었을까?   · 왜 창문이 필요할까?	
*************************************	요하니? # 필요하니? 대해 이야기 나눈 }?

활동명		할아버지 할머니를 위한 리모컨을 만들려면?	수영역	분류, 측정	
활동목표		· 다양한 리모컨들의 공통점과 차이점 · 다양한 재료를 사용하여 리모컨을			
준	비물	각 가정에서 유아들이 가져온 리모컨 상지, 가위, 풀	, 여러 가지 크기의	│ 상자, 필기구, 색	
7	절차	교수·학습	활동내용		
	도입	<자료 및 경험 탐색> - 리모컨을 사용해본 경험에 대해 이야기 나누고 특징을 탐색한다. · 집에서 tv를 볼 때 무엇을 사용하니? · 왜 리모컨을 사용하는 것일까? · 리모컨을 사용해서 무언가를 움직이는 경우가 또 있니? · 그 리모컨에는 어떤 표시들이 있니? · 각각의 리모컨에는 똑같은 표시들이 있을까?			
활동방법	전개	<수학적 요소 탐색> - 집에서 가져온 여러 가지 리모컨의 · 어떤 리모컨을 가지고 왔는지 소개 · 무엇을 움직일 때 사용하는 리모컨 · 가져온 리모컨 중에 가장 작은(큰) · 리모컨이 작으면 /크면 어떤 점이 등 · 리모컨에는 어떤 표시들이 있니? · 다른 것에는 없는 독특한 점을 가진 <수학적 문제 해결> - 할아버지 할머니를 위한 리모컨 표 · 리모컨이 가장 필요한 분은 누구라 · 왜 그렇게 생각하니? · 지금 사용하고 있는 리모컨을 보자편하신 점은 무엇일까? · 한아버지 할머니가 편리하게 사용하는 것이 좋을까? · 무게는 어때야 할까? · 어떤 표시가 들어가야 할까? 왜 그 - 상자에 다양한 꾸미기 자료를 사용 · 어떤 표시들을 어디에 넣을까? · 고 표시들을 어디에 넣을까? · 표시의 크기는 얼만한 크기여야 할 · 리모컨의 설계도를 그려보자 · 이 설계도대로 리모컨을 만들려면 어 · 상자의 어느 면에 어떤 표시를 넣을 <평가> ·각자 만든 할아버지 할머니를 위한	해 볼까? 이니? 것은 어떤 것이니? 좋을까? ! 리모컨도 있니? 시들을 생각해 본다고 생각하니? 할아버지 할머니? 할아버지 할머니? 할아버지 할머니? 할아버지 할머니?	가 사용하실 때 불 다면 어떻게 만드 들어 본다. 자가 필요할까?	
	마무리	• •	리모컨을 친구들에	게 소개한다.	

활동명		바코드가 나타내는 물건을 찾으려면?	수영역	수개념, 분류, 패턴		
활동목표		· 여러 가지 수의 상징에 관심을 갖는다. · 하나의 준거에 따라 물건을 분류한다.				
	·비물 지리	바코드 확대 그림, 종이류, 필기류, 여		]		
	절차 도입	교수·학습 활동내용  <자료 및 경험 탐색> - 상점에서 물건을 사본 경험을 이야기 나눈다. · 가게에서 물건을 살 때 물건 값을 어떻게 계산하니?. · 머릿속으로 계산하거나 계산기로 하는 방법 말고 다른 것은 또 무엇이 있니? · 물건 어디에 계산할 수 있는 것이 표시되어 있을까?				
활 동 방 법	전개		는건에 있을까? 드가 있는 것을 찾 있었니? 나타내는 것일까? 일까? 명, 제조 년 월 일, 고, 직접 바코드를 만든다면 어떻게 코드만 보고도 알 가? 가? 분류하고 적합한 비 기를 모아보자. -어 보자.	가격, 양, 물건의 만들어 본다. 만드는 것이 좋을 수 있게 하려면 바		
	마무리	<평가> - 유아들이 만든 바코드가 붙여진 과 · 어떤 바코드를 만들었었니? · 바코드에 어떤 내용들을 표시했었니 · 바코드를 사용해서 좋은 점은 무엇	]?	에게 소개한다.		

활동명		공 모빌 만들기	수영역	분류
활동목표		· 여러 가지 크기의 공 모양 스티로된 · 스트로폼 공을 다양한 재료를 이용	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	류한다.
<i>ਟ</i>	비물	가운데에 구멍이 뚫린 여러 가지 크 곳, 매직펜, 구슬, 단추, 가위, 나무막		낚싯줄, 바늘 , 송
j	절차	교수·학습	활동 내용	
<ul> <li></li> <li></li> <li>도입</li> <li>- 모빌을 만들어본 경험에 대해 이야기 나눈다</li> <li>· 모빌을 본적이 있니?</li> <li>· 어떤 재료들을 이용해서 모빌을 만들었을까?</li> <li>· 모빌을 만들어 본적이 있니?</li> <li>· 우리도 모빌을 만들어 볼까?</li> </ul>				
활동 방법	전개	< 수학적 요소 탐색> - 스티로폼 공을 보며 이야기 나눈다 · 스티로폼 공이 어떻게 생겼니? · 이 스티로폼 공들의 다른 점은 무역 · 크기가 다른 이 스티로폼 공들을 까? <수학적 문제 해결> - 스티로폼 공의 크기에 따라 순서를 · 실에 공을 꿸 때 크기 순서대로 꿰 · 공들을 크기 순서대로 한번 놓아볼 · 언느 것이 가장 크니? · 그 다음 큰 것은 무엇이니? · 크기가 작은 순서대로 놓아볼까? · 어느 것이 가장 작니? · 그 다음 작은 것은? - 스티로폼 공을 크기에 따라 서열회 · 작은 것부터 큰 것부터 순서를 지전에 공을 어떻게 꾸며주면 좋을까? 전에 공을 어떻게 꾸며주면 좋을까? · 공과 공사이를 어떻게 하면면 어	었이니? 이용해서 모빌을 · 짓는다. 어보면 어떨까? 까? - 하여 모빌을 만든 지어본 이 스티로폰 가? 까?	-다.
	마무리	<평가> · 오늘 모빌을 만들어 보았는데 어땠 · 무엇을 이용해서 만들어 보았니? · 스트로폼 공들을 어떤 순서대로 실 · 너희들이 만든 공 모빌을 어디에 경 · 공 모빌을 교실에 전시한다.	에 꿰어 모빌을 만	들어 보았니?

활동명		어디서 그림을 그렸을까? 수영역 도형			
활동목표		· 드가의 [무대 위의 무희]를 감상한다. · 그림을 그리는 위치에 따른 그림의 형태에 관해 관심을 갖는다.			
	비물	드가의 [무대 위의 무희] 그림 자료, 세모 블록, 원 블록, 네모 블록 모양종이, 연필, 지우개, 크레파스			
7	 절차	교수·학습 활동 내용			
	도입	< 자료 및 경험 탐색> - 드가의 [무대 위의 무희]를 보며 이야기 나눈다. · 이 그림을 한번 볼까? · 이 그림에는 어떤 것들이 있니? 보이는 것들을 다 말해 보겠니? · 이 그림 속에는 어떤 일이 벌어진 것 같니? · 이 그림의 제목은 무엇일 것 같니? · 이 그림은 '드가'라는 화가의 [무대 위의 무희]라는 작품이야			
할 등 방 법	전개	<수학적 요소 탐색>     보는 방향에 따라 그림이 어떻게 달라지는지 추측해 본다.			
	마무리	<평가> - 친구들의 그림을 보며 평가한다. · 자신의 그림에 대해 소개해 주고 싶은 사람 있니? · 어느 방향에서 블록들을 보고 그림을 그렸니? · 다른 방향에서 본 친구의 그림을 볼까? 어떤 점이 다르니?			

활동명		밀가루 그림 그리기	수영역	측정	
활동목표		· 밀가루를 물과 섞어 반죽 하였을 때의 · 밀가루와 물의 양에 따른 반죽의 차여		본다.	
준비물		밀가루, 계랑 컵, 물, 그릇, 물감, 종이			
7	절차	교수·학습 횔	날동 내용		
	도입	<자료 및 경험 탐색> - 빵가게 아저씨 노래를 부르며 밀가루와 물에 관심을 갖는다. · 빵을 만들기 위해서는 어떤 것이 필요할까? · 밀가루와 물을 썩으면 어떻게 될까			
알 동 방 법	<ul> <li> &lt; 수학적 요소 탐색&gt; - 밀가루 반죽을 보여 주며 이야기 나눈다. · 밀가루 반죽을 만져보니 어떤 느낌이 드니? · 밀가루 반죽으로 무엇을 할 수 있을까? · 점토처럼 만들기를 할 수 있는 밀가루 반죽을 만들려면 물과 밀가양을 얼마만큼 섞으면 좋을까? · 밀가루나 물의 양을 재기 위해 필요한 도구는 무엇일까? · 계량컵은 어떻게 사용하는 것일까? &lt;수학적 문제 해결&gt; - 계량컵으로 밀가루와 물의 양을 측정하며 반죽을 직접 만들어 본다. · 계량컵으로 물 1컵에 밀가루를 얼마큼 넣으면 점토 놀이를 할 수 밀가루 반죽이 될까? · 먼저 물과 밀가루의 양을 똑같이 1컵씩 섞어서 반죽을 만들어 볼까? · 밀가루를 2컵 넣고 반죽을 만들어 보자?</li> </ul>				
	마무리	<ul> <li>'평가'&gt;</li> <li>활동 후 작품을 감상하고 평가한다.</li> <li>'○○은 어떤 반죽을 이용해서 그렸니</li> <li>' 반죽에 따라 어떻게 다르게 표현되었</li> <li>' 다양한 밀가루 반죽으로 만든 그림을</li> </ul>	니?		

활동명		명화 속 꽃은 몇 송이일까?	수영역	수			
활동목표		· 동양화 속에 등장하는 소재들을 탐색한다. · 동양화 그림 소재의 수에 따른 그림을 찾아보면서 수세기를 경험한다.					
준비물		교구(게임 판, 주사위, 말, 그림카드를 붙이는 병풍모양의판, 그림카드, 설명카드)그림 자료(화조도, 어해도, 학, 수박과 들쥐, 초충도 등)					
j	절차	교수·학습	활동 내용				
	도입	· 이 그림은 옛날 우리나라 사람이 그린 동양화 인데 이 작품의 이 '화조도'란다. 왜 '화조도'란 이름을 붙였을까?					
활 동 방 법	미모키	<수학적 요소 탐색> - 화조도에 등장하는 소재들을 보며 · 모두 몇 마리의 새가 있니? · 꽃은 몇 송이가 있니? 몇 개의 일 <수학적 문제 해결> - 여러 가지 동양화(어해도, 학, 수보고 수에 대하여 알아본다. · 여기 여러 가지 동양화가 있어. 또볼까? · 이 그림에서는 무엇이 보이니? · 함께 수를 세어 볼까? - 게임 자료들을 보면서 게임방법을 · 함께 수를 세어 볼까? - 게임 자료들을 보면서 게임방법을 · 그림이 없는 병풍, 동양화들이 있는 들을 가지고 게임을 해보자. · 어떤 방법으로 게임을 할 수 있을까 · 어떤 방법으로 게임을 할 수 있을까 · 어떤 방법으로 게임을 할 수 있을까 · 어떤 리림을 골라서 병풍에 붙여주 할까? · 설명카드에 어떤 내용이 있는지 보면에는 어떤 그림이 있니? · 설명카드에 나온 그림카드를 골라서 생명하는에 나온 그림카드를 골라서 등해서 경한 게임방법에 따라 게임을 < 평가> - 게임을 해본 후 평가한다. · 오늘 어떤 게임을 해 보았니? · 생가 제일 많이 있는 그림은 무엇	보을 가지고 있니?  라과 들쥐, 초충도 - 어떤 그림들이 그 모도 몇 명/마리/기 정한다 카드, 설명카드, - 바? 면 좋을까?  대색 동그라미 칸에  보자. 그림에 대한 - 병풍에 붙여주기	보려져 있는지 한번 러/송이 있니? 게임판, 주사위, 말 도착하면 어떻게 설명이 나와 있고			

활동명		명화를 전시해요	수영역	분류	
활동목표		· 다양한 명화들을 감상한다. · 다양한 명화들을 기법 혹은 종류 등의 준거를 정하여 분류 한다.			
준비물		·여러 가지 명화 자료(서당, 모견도, 돌질 하는 여인, 바람이는 풍차, 카르 를 감은 자화상, 카드놀이를 하는 시 명화 그림 카드, 분류 판	로스 4세의 가족, )람들, 나와 마을,	대장간, 귀에 붕대	
절차		교수·학습	활동 내용		
<자료 및 경험 탐색>   - 여러 가지 명화 작품을 감상하며 이야기 나눈다.   · 이 그림은 무엇을 그렸니?   · 이 그림은 어떤 방법으로 그린 것 같니?   · 화가가 무엇을 생각하고 표현한 것 같니?   · 이 그림의 제목은 무엇일 것 같니?					
활 동 항 법		- 수학적 요소 탐색> - 명화들의 공통점과 차이점에 대해 . (두 가지 작품을 비교하면서) 이 작품한 간은 점은 무엇일까? · 여기 있는 명화들 중에서 이 작품까? · 왜 그렇게 생각했니? - 명화들을 분류 할 수 있는 다양한한 이 작품들을 비슷하다고 생각하는 어떻게 나눌 수 있니? · 여기 있는 명화들 중에서 동양화는 여기 있는 명화들 중에서 동양화는 어떻게 나눌 수 있겠니? · 서람이 한명 나와 있는 명화는 무양한 사람이 한명 나와 있는 명화는 무양한 사람이 한명 나와 있는 명화는 무양한 또 다른 방법으로 나누어볼까? - 명화들을 전시해요 활동을 소개하다 명화는 모음에서 비슷한 것끼리 모아서니? · 왜 그렇게 생각하니? · 왜 그렇게 생각하니? · 한 가지 준거을 정해서 비슷한 것까지 근거을 정해서 비슷한 것까지 근거을 전시해서 비슷한 것까지 무어에게 느록하는 기준을 분류판에 유아에게  - 완성된 미술관을 감상하며 준거를 안 이 이 보법 보류한다면 어떻 분류판을 전시한다.	이야기 나눈다. 품과 이 작품은 어떤 과 같은 점이 있는 방법에 대하여 이야 것끼리 모아서 나는 무엇이니? 무엇이니? 무엇이니? 무엇이니? 지 직접 활동한다. 지 전시한다면 어떻 지리 모아서 분류 학 써서 붙이도록 한다 찾아본다. 으로 분류했니?	· 작품들은 무엇일  야기 나눈다.	

활동명		신발 밑바닥 무늬 찍기 수영역 패턴					
활동목표		· 신발 밑바닥의 무늬를 찍어보며 선의 다양한 모양과 규칙성을 이해 한다.					
준	비물	여러 가지 모양의 밑창을 가진 신발 여러 개, 전지, 팔레트, 물감, 붓					
7	절차	교수·학습 활동 내용					
	도입	<자료 및 경험 탐색 > - 발자국 수수께끼를 낸다. · 이 발자국은 누구의 발자국 일까? · 발자국이 생겨난 것을 본 적이 있니? · 발자국을 한 번 만들어 볼까? - 신발을 신고 신발 밑바닥을 찍어 발바닥을 만들어 본다. · 교실에는 진흙이나 눈은 없는데, 어떻게 하면 발자국을 만들어 볼 수 있을까? · 물감을 물에 풀고 붓으로 문질러 볼까? · 마음에 드는 신발을 골라 발자국을 만들어 보자.					
활 동 방 법	전개	- 발자국을 보며 신발 밑바닥의 무늬에 대해 이야기 나눈다. <ul> <li>한자국을 보며 신발 밑바닥의 무늬에 대해 이야기 나눈다.</li> <li>발자국이 모두 같니?</li> <li>어떤 무늬 들을 가지고 있니?</li> <li>발자국 무늬를 한번 볼까?</li> <li>어떤 선을 가지고 있니?</li> <li>두개의 선으로 만들어진 발자국도 있니?</li> <li>두 종류의 선이 어떤 순서대로 나타났니?</li> <li>이렇게 무늬들이 반복되는 규칙을 가지고 있는 것을 무엇이라 부르는지 알고 있니?</li> <li>우리말로는 규칙성이라고 해, 선으로만 규칙성이 이루어져 있니?</li> <li>또 어떤 무늬들로 규칙성이 이루어져 있니?</li> <li>수학적 문제 해결&gt;</li> <li>여러 가지 발자국을 이용하여 규칙성을 만든다.</li> <li>신발 바닥에는 여러 가지 선과 모양들이 규칙성을 이루고 있구나, 이번에는 이 발자국을 이용해서 규칙성을 만들고 싶니?</li> <li>면 가지 종류의 신발을 이용해서 규칙성을 만들고 싶니?</li> <li>전지에 2,3가지의 신발을 가지고 패턴을 만들어 발바닥을 찍어본다.</li> </ul>					
	마무리	<평가> - 친구들에게 만든 패턴을 소개한다. · 너희들이 찍은 밑바닥 무늬를 친구들에게 소개해 주겠니? · 어떤 패턴을 만들어 보았니? · 발자국을 찍어 패턴을 만들어 보니 어땠니?					

활동명		나를 숫자로 표현하려면? 수영역 수개념					
		· 일상생활에서 사용되는 숫자의 의미에 관심 갖는다.					
활동목표		· 다양한 재료를 이용하여 숫자를 꾸미고 만든다.					
 준비물		월드컵 경기 자료, 숫자를 꾸밀 수 있는 여러 가지 자료들(반짝이, 종이,					
		단추등 붙일 수 있는 물건들), 도화지, 접착제					
,	절차	교수·학습 활동 내용					
	도입	<ul> <li>자료 및 경험 탐색&gt;</li> <li>월드컵 경기에 대하여 이야기 나눈다.</li> <li>세계 여러 나라 사람들이 모여 축구하는 월드컵 경기를 본적이 있니?</li> <li>각 나라의 선수들 중에서 특별히 좋아하는 선수의 이름은 무엇이니?</li> <li>축구 선수들은 이름 말고 또 어떻게 불렀었니?</li> <li>왜 숫자로 부르는 것일까?</li> <li>숫자로 부르면 무엇이 좋을까?</li> </ul>					
활 동 방 법	<ul> <li>&lt; 수학적 요소 탐색&gt; <ul> <li>나에게 어울리는 숫자를 찾아본다.</li> <li>운동선수들처럼 이름 대신 나에게 어울리는 숫자를 갖는다면 어떤 자를 갖고 싶니?</li> <li>특별히 좋아하는 숫자가 있니?.</li> <li>왜 그 숫자를 좋아하게 왰니?</li> <li>&lt; 수학적 문제 해결&gt; <ul> <li>다양한 재료를 이용해 자신을 나타내는 숫자를 꾸며본다.</li> <li>어떤 숫자를 꾸미기로 하였니?</li> <li>숫자를 얼마나 크게 꾸미면 내 몸에 맞을까?</li> <li>무엇으로 꾸밀 거니?</li> <li>이만한 크기의 숫자 1을 꾸미려면 반짝이는 몇 개가 필요 할까?</li> <li>파이하 마크 반짝이를 가지고 숙가를 꾸미다.</li> </ul> </li> </ul></li></ul>						
	마무리	<평가> · 너를 나타낸 숫자는 무엇이었니? · 숫자로 자신을 나타내어보니 어떠니?					

활동명		열 개의 구슬로 목걸이와 팔찌를 만드는 방법은?	수영역	수개념		
활동목표		· 10이내에서 이루어지는 수의 가감을 이해한다. · 10을 만들 수 있는 다양한 수 조합에 관심을 갖는다.				
준비물		구슬, 목걸이와 팔찌 하기에 적당한 끈, 그릇, 1부터 9까지의 숫자가 각각 적힌 스티커 여러개				
7	절차	교수·학습	활동 내용			
	도입	<자료 및 경험 탐색> - 친구들이 하고 온 장식품 (목걸이, 반지, 팔찌 등)을 보며 이야기 나눈다. · 오늘 우리반 친구들은 어떤 장식품들을 하고 왔니? · 목걸이와 팔찌를 하면 어떤 기분이 · 목걸이는 무엇으로 만들었을까?				
활동 방법		< 수학적 요소 탐색> - 준비된 자료 (여러 가지 색깔의 구슬 · 그릇에 있는 구슬 10개를 한 줄로 · 끈의 길이는 얼만 큼이나 되니? · 10개의 구슬을 끼워 목걸이를 만든 · 끈과 구슬이 길이는 어느 것이 얼 · 구슬이 구멍은 얼만한 크기이니? · 줄의 굵기는 얼마나 되니? · 구슬 구멍과 줄의 굵기는 어떤 것으 < 수학적 문제 해결> - 10개의 구슬을 가지고 목걸이와 팔종 · 구슬 10개를 두 개의 줄에 나누어 개수를 어떻게 나눌 수 있을까? · 만약에 목걸이와 팔찌를 만들기 우구슬을 몇 개씩 사용하게 될까? · 목걸이의 구슬 개수를 더 많게 하려한 말찌에 가장 적은 수를 꿰려면 목할까? . 유아들이 원하는 방법으로 구슬을	늘어놓으면 길이가 다면 얼 만큼의 줄 만큼 더 기니(짧니 이 얼마나 더 굵으니 지를 만드는 방법을 서 목걸이와 팔찌를 내해 10개의 구슬을 려면 어떻게 나눌까 무걸이에는 몇 개의	얼마나 될까? 이 필요하니? )?		
	마무리	< '평가'> - 만든 팔찌와 목걸이를 친구들에게 소 · 오늘 목걸이와 팔찌를 만들어 보았는 · 몇 개의 구슬로 목걸이와 팔찌를 만 한 시한다 한구들은 몇 개의 구슬로 목걸이와 판매를 안 한다.	-데 어땠니? 만들었니?			

활동명		우리집 디오라마	수영역	도형		
활동목표		· 우리 가족이 사는 집의 내부 구조에 대해 관심을 가진다. · 다양한 재료를 이용하여 만들고 꾸민다.				
준비물		유아들이 그린'우리 집 설계도', 자연물(솔방울, 나뭇가지, 나뭇잎, 돌 등), 재활용품(상자, 우유곽, 플라스틱병, 뚜껑 등), 여러 가지 조형 재료(풀, 가위, 색종이, 시트지, 빨대, 나무젓가락, 리본 끈, 빵 끈, 작은 천 조각, 우드락 등)				
절차		교수·학습	활동 내용			
	도입	<자료 및 경험 탐색> - 디오라마를 보거나 만들어 본 경험에 대해 이야기 나눈다. · 디오라마를 본 적이 있니? · 디오라마로 만들려면 필요한 것은 무엇일까?				
활동 방 법	전개	<수학적 요소 탐색> - '우리 집 설계도'를 보며 우리 집 나 한기 집 설계도를 보고 집을 소개하는 친구들의 집 설계도와 비교해 보겠 수학적 문제 해결> - 우리 집 디오라마를 어떻게 만들지고 싶은 집의 설계도를 정한다. · 모둠에서 우리집 설계도를 보고 만라마로 만든다 우리가 살고 있는 집의 내부 구조를 · 이 네모난 상자를 어떻게 꾸미는 경에 되는 상자를 어떻게 꾸미는 경에 되는 네모난 우유곽으로는 · 집안에 어떤 것들을 넣으면 좋을까 · 적기에 있는 네모난 우유곽으로는 · 동그란 풀 뚜껑으로는 무엇을 만들 · 상크대는 어떤 재료로 만들면 좋을까? · 침대는 어디에 놓을 수 있을까? · 여러 가지 재료를 사용하여 집의 나	대 줄 수 있겠니? 니? 모둠 친구들과 흔 들고 싶은 집 설계 어떻게 꾸밀 수 있 성이 좋을까? ? 무엇을 만들면 좋을 까 까?	가께 의논하여 만들  도를 정하여 디오  올지 의논한다.		
	마무리	<평가> - 완성된 작품을 친구들과 함께 감상 · 어떤 재료로 어느 부분을 만들었나' · 친구와 함께 살고 싶은 집의 내부를 · 작품을 전시한다.	?	터니?		

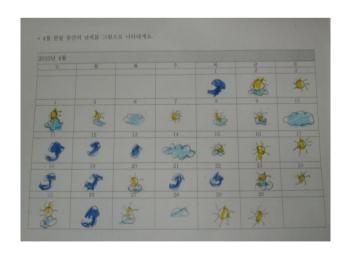
활동명		풍선 마라카스 만들기 수영역 측정			
활동목표		· 풍선에 넣은 쌀의 양에 따라 소리가 달라짐에 관심을 가진다. · 풍선마라카스를 만들고 꾸민다.			
준비물		다양한 풍선, 쌀, 콩, 조, 보리, 깔대기, 다양한 크기의 숟가락			
	절차	교수·학습 활동 내용			
	도입	<			
* 너희들이 마라카스를 본적이 있니?		- 풍선과 쌀을 가지고 무엇을 할 수 있는지 이야기 해본다.>- · 풍선을 가지고 무엇을 할 수 있을까? · 쌀(콩, 조, 보리)을 가지고 무엇을 할 수 있을까? · 풍선에 쌀을 넣어 마라카스를 만들어 볼까? · 풍선에 어떻게 쌀(콩, 조, 보리)을 넣을 수 있을까? · 쉽게 넣을 수 있도록 깔대기를 이용할까? <수학적 문제 해결> - 같은 풍선을 사용하여 변인을 통제함으로써 유아들은 자신들이 넣은 쌀(콩, 조, 보리)의 양에 따라 소리가 어떻게 달라지는지에 관심을 갖는 다. · 쌀(콩, 조, 보리)를 한알 넣으면 네 마라카스는 어떤 소리가 날까? · 쌀(콩, 조, 보리) 한(두, 세) 숟가락 넣으면 네 마라카스는 어떤 소리가 날까? · 너는 어떤 소리를 만들고 싶니? · 너는 어떤 소리를 만들고 싶니? · 너는 어떤 소리를 만들고 싶니? · 너는 정도의 쌀(콩, 조, 보리)을 넣었을 때 가장 듣기 좋은 소리가 났 니? - 풍선을 부는 크기에 따라서도 다른 소리가 난다. 풍선 크기의 변인도 통제하면서 소리가 어떻게 달라지는지에 관심을 가진다. · 풍선에 똑 같은 양의 쌀(콩, 조, 보리)을 넣어보자? · 풍선의 크기를 다르게 해보자? · 똑같은 소리를 만들려면 어떻게 해야 하지?			

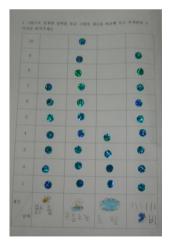
# <부록 3> 조형 활동을 통한 수학교육

## 1) 가족 그림 그려 발 만들기



## 2) 한 달 동안 어떤 날씨 그림이 가장 많을까?





# 3) 하루 일과 병풍 만들기



# 4) 여러나라 창문



5) 할아버지 할머니를 위한 리모컨을 만들려면?





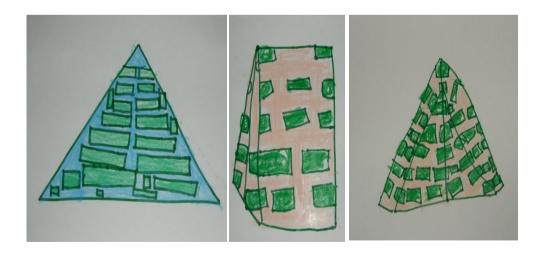
6) 바코드가 나타내는 물건을 찾으려면?



# 7) 공 모빌 만들기



# 8) 어디서 그림을 그렸을까?



# 9) 밀가루 그림 그리기







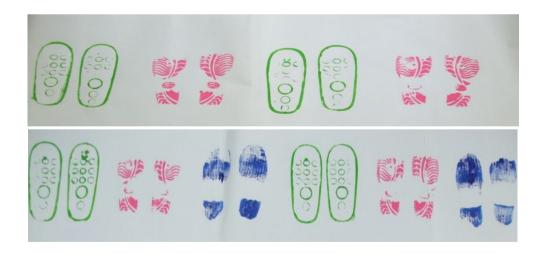
# 10) 명화 속 꽃은 몇 송이 일까?



# 11) 명화를 전시해요



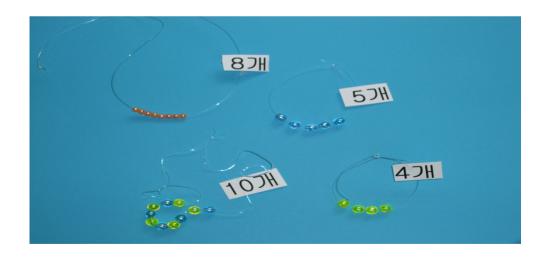
## 12) 신발 발바닥 무늬 찍기



# 13) 나를 숫자로 표현한다면?



# 14) 열 개의 구슬로 목걸이와 팔찌를 만드는 방법은?



# 15) 우리집 디오라마



# 16) 풍선마라카스



# 저작물 이용 허락서

학 과	유아교육과	학 번	20058203	과 정	석사
성 명 한글: 김 진 영 한문: 金 眞 英 영문: Kim Jin Young					
주 소	상 광주광역시 광산구 신가동 호반베르디움				
연락처 E-MAIL: habibi26@hanmail.net					
	한글 : 조형활	동을 통한 수	학교육이 유아의 수학	적 문제해결	결능력에
 논문제목	미치	는 효과			
	'' 영문 : Effect of Mathematics Education through Art Activities				tivities
	on Yo	ung Childrei	n's Mathematical Pro	blem Solv	ing Ability

본인이 저작한 위의 저작물에 대하여 다음과 같은 조건 아래 조선대학교가 저작물을 이용할 수 있도록 허락하고 동의합니다.

- 다 음 -

- 1. 저작물의 DB구축 및 인터넷을 포함한 정보통신망에의 공개를 위한 저작물의 복제, 기억장치에의 저장, 전송 등을 허락함
- 2. 위의 목적을 위하여 필요한 범위 내에서의 편집·형식상의 변경을 허락함. 다만, 저작물의 내용변경은 금지함.
- 3. 배포 · 전송된 저작물의 영리적 목적을 위한 복제, 저장, 전송 등은 금지함.
- 4. 저작물에 대한 이용기간은 5년으로 하고, 기간종료 3개월 이내에 별도의 의사표시가 없을 경우에는 저작물의 이용기간을 계속 연장함.
- 5. 해당 저작물의 저작권을 타인에게 양도하거나 또는 출판을 허락을 하였을 경우에는 1개월 이내에 대학에 이를 통보함.
- 6. 조선대학교는 저작물의 이용허락 이후 해당 저작물로 인하여 발생하는 타인에 의한 권리 침해에 대하여 일체의 법적 책임을 지지 않음
- 7. 소속대학의 협정기관에 저작물의 제공 및 인터넷 등 정보통신망을 이용한 저작물의 전송·출력을 허락함.

2011년 1 월 일

저작자: 김 진 영 (서명 또는 인)

조선대학교 총장 귀하