creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 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

dCollection

배 지 희 교수지도

석사학위 청구논문

만 3세 하늘반의
수학교육활동 개선을 위한 실행연구

2010

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 유아교육전공

김 미 현

만 3세 하늘반의
수학교육활동 개선을 위한 실행연구

배 지 희 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2010년 5월

성신여자대학교 교육대학원

교육학과 유아교육전공

김 미 현

인 준 서

김미현의 석사학위 논문으로 인준함.

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 교육대학원

논 문 개 요

본 연구는 햇님 어린이집 하늘반 담임교사인 본 연구자가 학급에서 이루어지는 수학교육활동의 실태와 문제점을 파악하고 이를 개선하기 위한 과정에서 나타나는 교사 역할 및 유아들의 변화과정을 분석하여 교수-학습 방법을 향상시키는데 목적이 있다. 이와 같은 연구 목적에 따라 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 만 3세 하늘반 자유선택활동 시간에 이루어지는 수학교육 활동의 문제점과 개선방안은 무엇인가?

둘째, 수학교육 활동 개선 과정에서 나타나는 교사와 유아들의 변화양상은 어떠한가?

본 연구는 경기도 A시에 위치한 햇님어린이집 만 3세 하늘반에서 이루어졌다. 연구 참여자는 하늘반 유아 15명과 같은 반 담임 박교사와 본 연구자이다. 연구기간은 2009년 8월 26일부터 10월 30일까지이며, 문제점을 파악하기 위한 수학교육활동과 개선하기 위한 수학교육활동을 진행하였다. 본 연구과정은 문제 파악과 변화의 계획, 실천과 변화의 과정 및 결과에 대한 관찰, 과정 및 결과에 대한 성찰, 수정된 계획에 의한 실천과 관찰 및 이에 대한 반성의 반복으로 진행되었다. 자료 수집은 참여관찰, 현장기록자료, 사진과 비디오 촬영, 심층 면담, 저널쓰기를 통해 이루어졌다. 수집된 자료는 유형별로 나누어 해석하고, 이를 범주화하여 분석하였다.

본 연구를 통해 얻은 결과는 다음과 같다.

첫째, 하늘반에서 진행해 온 수학활동의 문제점을 살펴보면 같은 수학개념을 가진 교구들의 반복된 제공과 매력적이지 않은 수교구들로 인해 유아들에게 수영역이 지루한 공간으로 인식되고 있었고, 유아들의 수학적 흥미

와 요구를 반영하기보다 교사 주도의 인지적 상호작용이 자주 이루어져 교사의 개입이 오히려 유아들의 수학적 흥미를 반감시키고 있었다. 이러한 문제점을 개선하기 위해 수영역에 제공된 교구들을 자연물과 일상생활과 관련된 교구들로 바꾸어주어 유아들이 수영역에 흥미를 갖고 놀이를 할 수 있는 환경을 구성해주었다. 또한 같은 수학개념의 교구들이 반복되어 제공되는 것을 줄이기 위해 같은 반 박교사와 함께 기록하는 수영역 교구 목록표를 제작하여 다양한 수학개념의 교구들을 유아들이 경험할 수 있는 환경을 구성 하였다. 수학교구의 활동방법만을 강조한 교사의 개입을 개선하기 위해서는 유아들이 스스로 수학교구의 다양한 활동방법을 찾아 낼 수 있도록 충분한 탐색 시간을 주었다. 또한 유아들의 놀이를 관찰하고, 놀이에서 끌어낼 수 있는 수학적 문제 상황에 대한 질문과 효과적인 개입을 지속적으로 이어나감으로써 유아들이 수학적 문제 상황을 해결해나가는 과정을 통해 다양한 수학활동을 경험할 수 있도록 하였다.

둘째, 수학교육활동의 개선방안을 모색하여 1차와 2차로 나누어 실행하였다. 1차 실행에서는 수영역에 자연물을 제공해주고, 활동 방법을 다양하게 변형하여 놀이해봄으로써 유아들이 수학활동에 관심을 보였고, 수학교구 안에 숨어있는 다양한 수학개념을 유아 스스로 발견해 내기도 하였다. 수학적 사고력을 확장시켜주는 발문과 유아들이 공감할 수 있는 문제 상황 제공으로 인해 수학적 추론, 수학적 문제해결 과정을 사용하는 유아들이 관찰되었고, 하나의 활동이 다양한 수학개념이 담긴 놀이로 확장되기도 했다. 또한 유아들의 비형식적 절차의 수량화 전략을 인정하고 수용함으로써 다양한 수학 개념이 담긴 활동과 수학적 문제해결방법을 찾을 수 있게 되었다.

그러나 유아들의 제안보다는 교사가 생각해낸 수학활동이 주를 이룬다는 아쉬움이 남았다. 이에 대한 개선책으로 유아들 스스로 수학적 문제를 해결할 수 있는 수학교구를 첨가해 주고, 유아들이 찾아낸 수학활동을 지지해주고 또래와 수학적 생각을 나눌 수 있도록 장려해주어, 유아가 자신이 발견

한 수학적 활동에 자신감을 갖도록 교사는 수용적 분위기에서 격려해주었다.

2차 실행에서는 수영역 교구 중 한 두 가지는 유아들이 제안한 창의적인 교구로 활동하는 기회를 가졌다. 유아들이 찾은 다양한 재료들을 탐색해보며 어떻게 수학적 활동으로 확장할 수 있을지 유아들의 의견을 반영하여 놀이함으로 교사의 생각보다는 유아의 생각이 많이 담긴 수학활동을 하였다. 하나의 수학적 활동에 유아들의 생각이 담긴 다양한 수학적 개념 활동이 더해지면서 수학활동이 확장되어 이루어졌다. 그 결과 유아들은 스스로 생각해낸 수학활동에 흥미를 보이며 수학적 개념을 찾고 수학적 문제해결을 하는 과정에 더 집중하는 것을 볼 수 있었다. 또한 수학적 문제 상황이 생겼을 때, 유아들끼리 해결하는 과정을 통해 능동적 수학활동을 이끌어 낼 수 있었다. 유아들이 스스로 수학적 문제 해결을 할 수 있도록 돕는 활동을 통해 수학적 답을 얻는 과정이 더 풍부해지고, 다양해지게 되었다.

유아들은 자신이 찾은 수학활동으로 또래와 함께 놀이함으로써 다양한 수학적 제안을 하게 되었다. 특히 유아들의 생활 속에서 발견된 수학적 문제상황에 대해 스스로 제안하고 또래와 해결해나갔다. 친숙한 생활 속에서 수학학습의 경험과 연관된 활동을 통해 유아들이 수학 개념을 자연스럽게 인식하고 수학적 사고와 추리를 할 수 있는 기회가 되었다. 결과적으로 유아들이 능동적으로 찾는 수학활동으로 인해 수학적 흥미, 수학적 사고력과 문제해결력이 높아짐을 알 수 있다.

목 차

논문개요

Ⅰ. 서 론 ····· 1

1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1

2. 연구 문제 ····· 5

3. 연구자 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 7

1. 유아 수학교육의 가치 ····· 7

2. 유아 수학교육 내용 ····· 9

3. 유아 수학교육 환경 ····· 21

4. 수학 교육의 교수 방법 ····· 22

Ⅲ. 연구 방법 ····· 24

1. 실행연구방법 ····· 24

2. 연구 참여자 ····· 25

3. 연구 절차 ····· 30

4. 자료 수집 및 방법 ····· 35

5. 자료 분석 ····· 37

Ⅳ. 결과 및 해석 ····· 39

1. 하늘반 수학교육활동의 문제점 및 개선방안 ····· 39

1) 수학교육 활동을 하면서 나타난 문제점 ····· 40
(1) 수영역의 문제 ····· 40
(2) 교사 상호작용의 문제 ····· 46
2) 효율적인 수학교육활동을 위한 개선방안 ····· 54

2. 수학교육활동 개선과정에서 나타나는 교사와 유아의 변화양상 ···· 57
1) 1차 실행 ····· 57
(1) 수영역 환경 1차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상 ···· 58
(2) 수학활동 상호작용 1차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상 ·· 67
(3) 1차 실행 후 나타난 결과와 문제점 ····· 78

2) 2차 실행 ····· 82
(1) 수영역 환경 2차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상 ···· 82
(2) 수학활동 상호작용 2차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상 ·· 88

Ⅴ. 결론 및 논의 ····· 95
1. 결론 및 논의 ····· 95
2. 제언 ····· 103

참고 문헌
ABSTRACT

표 목 차

<표 1> 2007 개정 유치원교육과정 수학적 기초능력 기르기 수준별 내용 …… 10

<표 2> 만 3세 하늘반 유아들의 하루일과 …… 27

<표 3> 만 3세 하늘반 교사들의 역할 분담 …… 30

<표 4> 연구일정 및 절차 …… 31

<표 5> 2009년 8월 하늘반 수영역 교구 …… 45

<표 6> 하늘반 교사들이 사용하는 수학교구 목록표 예 …… 64

<표 7> 2009년 9월 14일 ~ 10월 13일까지 제공된 수학교구 …… 65

사 진 목 차

<사진 1> 징검다리 건너기 교구 ····· 58

<사진 2> 열매 분류 ····· 58

<사진 3> 열매 무게 비교 ····· 58

<사진 4> 수대로 밤 놓기 ····· 58

<사진 5> 나뭇잎 패턴 ····· 58

<사진 6> 열매 분류 ····· 58

<사진 7> 주머니에 색깔 공 넣기 ····· 61

<사진 8> 빨래집게 끼우기 ····· 61

<사진 9> 은행 옮기기 ····· 61

<사진 10> 나무판 직조 짜기 ····· 61

<사진 11> 계란판 배추 뽑기 ····· 61

<사진 12> 병뚜껑 패턴 ····· 61

<사진 13> 분류- 빨래집게 색깔 분류 ····· 62

<사진 14> 패턴- 같은 패턴으로 구성하기 ····· 62

<사진 15> 분류- 같은 모양으로 분류하기 ····· 62

<사진 16> 대칭- 양쪽 대칭되게 구성물 만들기 ····· 62

<사진 17> 찰흙이 옆으로 쓰러지는 사진 ····· 72

<사진 18> 요쿠르트병 사용하게 무게 지탱하기 ····· 72

<사진 19> 큰 상자로 무게 지탱하기 ····· 72

<사진 20> 테이프 붙여 무게 지탱하기 ····· 72

<사진 21> 패턴과 대칭 이용하여 탑 쌓기 ····· 74

<사진 22> 지지대 만들기 ····· 74

<사진 23> 피난처 만들기 ····· 74

<사진 24> 길 만들기 ····· 74

<사진 25> 여러 가지 모양의 병 ····· 84

<사진 26> 다양한 크기의 돌 ····· 84

<사진 27> 여러 가지 길이의 나뭇가지 ····· 84

<사진 28> 크기가 다른 폐품상자 ····· 84

<사진 29> 대칭, 규칙 ····· 84

<사진 30> 무게, 측정, 분류 ····· 84

<사진 31> 길이, 측정, 수세기, 규칙성 ····· 84

<사진 32> 분류, 면적, 측정 ····· 84

<사진 33> 수영역에 제공된 놀잇감 나누기 판 ····· 86

<사진 34> 실제 활동 사례 – 블록 나누기 ····· 86

<사진 35> 발 크기 재보기 ····· 89

<사진 36> 친구 발과 내 발 그려보기 ····· 89

<사진 37> 친구들 발 그려서 가위로 잘라보기 ····· 89

<사진 38> 친구들 발 크기 비교하기 ····· 89

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

수학은 일상생활과 밀접한 관계를 가지고 있다. 어렸을 때 가게에서 과자를 사 먹고 자연스럽게 잔돈을 잘 챙겨 받거나, 누가 가르쳐주지 않아도 똑같은 종류의 과자를 여러 개 살 수 있는 것처럼 수학적 원리를 사용하고 있다는 것을 의식하지 못한 채 살아가는 경우가 많이 있다. 이러한 원리는 교실에서도 적용된다. 교사와 유아들은 의식하지 못하지만 날짜를 알아보며, 간식을 나눠주며, 블록을 쌓으며 다양한 수학적 활동이 일어난다. 수학은 계산 이상의 것으로 우리가 살고 있는 주변 환경과 사물을 이해하는 강력한 도구이다. 눈에 잘 드러나지 않을지라도 수학은 생활과 관련되어 있고, 수학적 아이디어가 삶을 둘러싼 곳곳에 스며들어 있다는 점에서 수학을 보이지 않는 문화라고 부르기도 한다(배종수, 2002).

유아의 수학적 사고는 비형식적인 방법으로 발달하며 수학학습은 아주 어릴 때부터 일상적인 생활환경 속에서 성인을 모방하고 환경과의 자발적이고 구체적인 상호작용을 통해 이루어진다(Althouse, 1994; Baroody, 1993; Ginsburg, 1989; Maxim, 1989). 즉 유아의 수학적 사고기능은 그들을 둘러싸고 있는 물리적, 사회적 실제에 대한 문화적 경험을 통해서 이루어진다(Bredekamp, 1997).

유치원은 유아의 일상생활이 자연스럽게 펼쳐지는 세계로서 의미 있는 교육적 경험이 일어날 수 있는 곳이다. 따라서 유치원에서 이루어지는 놀이와 일상생활은 많은 수학적 경험을 제공할 수 있다. 또한 유아가 또래와 나누는 대화는 유아의 수학적 사고 과정을 있는 그대로 보여준다. 유아는 자신

의 수학적 사고를 자연스럽게 말이나, 행동으로 나타내기 때문에 교사는 유아의 이야기에 귀 기울임으로써 유아가 어떤 수학적 경험을, 어떻게 하는지 이해할 수 있으며, 이를 교육적 경험으로 전환시킬 수 있다(서동미, 2006). 유아는 주변에서 발생하는 다양한 문제 상황들을 수학적으로 해결하고 이를 실제 상황에서 적용함으로써 주변을 이해하고 나아가 자신의 삶을 더욱 합리적으로 관리하며 살 수 있게 된다(백소영, 2005).

그러나 유치원에서 다루고 있는 수학교육 내용은 수감각과 관련된 것이 전체의 65% 정도를 차지하고 있고, 패턴, 측정, 분수, 수 조작은 1% 내지 2%에 지나지 않았으며, 수 감각에 관한 내용도 10까지 물건세기, 숫자와 수량 관계 짓기, 10까지의 기계적 수세기로 순서에 차이는 있지만 만 3,4,5세 모두에서 상위 10위 내에 포함된 활동이었다(한종화, 2003; 이영자, 이정욱, 1997). 미국유아교육협회(National Association for Education of Young Children)와 미국수학교사협의회(National Council of Teachers of Mathematics)(2002)는 일반적인 학교 수학교육은 학습자의 흥미를 얻는데 실패하였고, 유아기 수학교육은 계획된 교수활동 자체가 부족한 우연적인 교육에 그치고 있다고 지적하면서 좀 더 적극적이면서도 유아들에게 적합한 수학교육의 계획과 방법의 모색을 요청하고 있다.

유아의 수학적 이해 증진을 위한 교사의 관찰과 안내 그리고 적절한 질문은 유아의 현 경험을 보다 확장시키는 중요한 요인이지만, 많은 교사들이 수학 내용지식 부족으로 적절한 중재가 이루어지지 않고 있다(Charlesworth, 2000). 만일 교사가 유아들의 일상적인 대화나 놀이 상황에 숨어있는 수학내용지식과 수학적 과정 기술을 인식하지 못한다면 유아들의 사전 경험을 구체적인 학습 상황으로 이끌어 줄 수 없을 것이다(서동미, 2008). 유아들이 능동적으로 수학적 경험에 참여하여 수학내용지식을 이해하고 수학적 탐구를 가능하도록 하기 위해 교사는 유아들의 놀이에 함께 참여하며 형식적, 비형식적 수학 경험의 확장을 도와주는 것이 필요하다. 교사

는 유아의 수학적 경험을 확장하는 교사의 전문적인 능력으로 수학내용지식을 이해하는 능력과 함께 유아들의 현 경험을 수학적 활동으로 안내할 수 있는 안목을 필요로 한다(Kirova & Bhargava, 2002).

그러나 선행연구에 따르면 자유선택활동시간에 이루어지는 수학교육의 중요성에 대해 인식하고 있기는 하지만 특정 흥미 영역에서의 연구로만 부분적으로 이루어지고 있고(심지은, 2009; 김태연, 2008; 김소연, 2007; 최선정, 2007) 수학교육인식에 있어서도 교사, 부모의 인식의 중요성(안상대, 2008; 정미숙, 2007; 강영아, 2007)에 대해 기술하고는 있으나 그 수학교육에 대한 인식을 바꾸고 개선하기 위한방안에 대한 연구는 미비한 실정이다. 한종화(2004)는 유아 수학능력의 다양하고 역동적인 변화과정에 대한 질적인 분석 연구가 필요하다고 제언하고 있고, 서동미(2006)는 일상생활을 통한 수학적 경험에 대한 만3세 유아들을 위한 연구와 교사의 역할과 관련된 유아의 수학적 경험의 변화과정을 질적으로 분석해 보는 것도 의미가 있을 것이라고 하였다. (김보연, 2006; 신윤정, 2006)은 특정 영역에서 이루어지는 만5세 유아의 수학활동에 대한 의미를 기술하였는데, 교실에서 일어나는 수학활동이 꼭 특정영역에서만 이루어지는 것이 아니고 여러 흥미영역에서 일어나기 때문에 자유선택활동 시간 전반에서 일어나는 수학교육에 대한 연구를 첨가할 필요가 있다. 또한 송권숙(2006)의 연구를 보면 유아수학교육에 대한 유치원 교사의 인식이나 실태는 기술되어있으나 인식이나 실태 개선에 대한 방법이 없어 그에 대한 보완이 필요함을 알 수 있었다.

이상의 선행연구들을 종합해보면 수학교육에 대한 연구는 양적 연구가 많은 비중을 차지하였고, 수학의 교과 간 또는 내용범주(매체)에 따른 통합적 연구가 대부분이였기 때문에 자유선택활동 시간에 일어나는 일상적인 수학교육에 대한 연구의 필요성이 요구되었다. 또한 수학활동에 관한 문화기술적 연구에서도 만 5세에 대한 연구가 대부분이었고, 수학적 문제해결력이나

교육적 의미에 대한 분석만 기술되어있지, 실제 현장에서 교사가 교육하면서 개선해야 할 역할이나 환경구성에 대한 언급이 미흡하다는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 햇님 어린이집 하늘반 담임교사인 연구자가 학급에서 이루어지는 수학교육 활동의 개선에 관심을 갖고 수행한 실행연구(action research)이다. 서동미(2008)에 따르면 유아의 일상과 분절된 수학 지식이나 기술을 전달하는 학습 방법은 수학을 배우는 이유와 사물들 간의 관계와 규칙을 이해하지 못하고, 수학을 지루하고 어려운 교과로 인식하여 싫어하게 하는 원인이 되기도 한다고 하였다. 만 3세 하늘반 교실의 수영역에 제시된 교구들은 주로 수세기와 숫자 읽기 등과 같은 산술적 계산에 관한 교구들이어서 유아들의 수학적 흥미와 수학에 대한 긍정적 태도 형성에 긍정적인 영향을 주지 못한 것으로 생각된다. 또한 박성선(2007)에 의하면 유아가 비형식적인 수학적 경험으로 놀이하고 있다고 하여도, 유아 스스로 수학 내용이나 수학적 과정 기술을 발달시키는데 한계가 있기 때문에 교사의 중재가 있어야 하는데, 하늘반에서는 자유선택활동 시간에 다양한 영역에서 수학활동이 일어나고 있었지만 교사가 적절한 상호작용을 해주지 못하여 유아들의 수학적 탐구력을 확장시켜줄 수 있는 기회를 놓치게 되는 경우가 많이 있었다. 따라서 본 연구를 통하여 하늘반 수영역에 제시되는 교구들을 다양화하고 자유선택활동 시간에 나타나는 교사-유아 간 상호작용을 개선함으로써 유아들에게 더욱 의미 있는 수학교육 활동을 제공하고자 한다.

2. 연구문제

본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

1. 만 3세 하늘반 자유선택활동 시간에 이루어지는 수학교육 활동의 문제점과 개선방안은 무엇인가?
2. 수학교육 활동 개선 과정에서 나타나는 교사와 유아들의 변화양상은 어떠한가?

3. 연구자

내 고등학교 시절에는 2학년 때 문과, 이과로 나뉘어 자기 적성에 맞는 공부를 하게 되어 있었다. 문과는 공통수학만 공부하지만 이과를 선택할 경우에는 공통수학, 수Ⅰ, 수Ⅱ 까지 공부를 해야했다. 나는 물론 문과를 선택했다. 이유는 수학이 싫어서 이다. '수학' 이라는 단어를 들으면 뭔가 정확한 답이 요구된다는 것 때문인지 거부감이 들었다. 그래서 수능을 준비할 때도 수학보다는 국어, 영어, 암기과목 위주로 공부를 했던 기억이 난다.

대학을 졸업하고 1년차 교사가 되어 만4세 아이들을 가르쳤던 때가 생각난다. 선배 선생님이 아이들의 수학과 관련된 부분 수업을 진행해 보라고 했을 때, 내가 준비한 활동들은 그래프에 수대로 붙여보기, 숫자대로 앞으로 나아가기 등의 수업을 진행했었다. 그 때 선배 선생님은 '수학=수세기 ' 의 고정관념에 사로잡혀 획일적인 수세기 활동만을 계획한 점이 아쉽다면서 좀 더 재미있는 수학활동을 생각해보라고 평가하였었다.

교사생활 7년째인 어느 날 동료교사들의 자유선택놀이 수업참관이 있었다. 참관을 끝낸 동료 교사들의 공통된 의견은 " 선생님반 아이들은 쌓기

와 역할 놀이를 참 좋아하는 것 같아요. 아이들이 자유선택놀이 대부분을 쌓기와 역할놀이만 하네요” 였다. 그 이야기를 듣고 ‘그렇다면 유아들이 흥미 있어 하지 않는 영역은 무엇이 있을까?’ 라는 의문이 들어 자유선택활동 시간에 유심히 관찰을 해 보았다. 유아들 대부분 등원 후 계획하기가 끝나자마자 쌓기 영역으로 달려가 놀이하고, 미술영역이나 책보기 영역에서 또래와 어울려 놀이하는 모습도 자주 관찰된다. 자유선택놀이시간에 쌓기 영역이나 역할 영역 등 좋아하는 영역에만 머무르려는 유아들 때문에 영역에 들어가는 시간을 정해놓은 적도 있었다. 하지만 수영역에 머무르는 유아들은 그리 많지 않았다. 관찰하는 5일동안 자유선택활동이 끝날 동안 수영역에서 놀이하는 아이들이 2~3명에 그쳤다. ‘왜 우리반 아이들이 수영역은 좋아하지 않을까?’ 라는 고민이 되어, 수영역에 있는 놀잇감을 분석해 보았다. 판게임, 나무 재질의 패턴교구, 나온 숫자대로 그림 붙이기 등 수세기와 관련된 교구들이 대부분이었다. 또 교사도 유아들에게 수학활동을 지도할 때 단순한 수세기 활동만 지도함으로써 유아들의 수학적 사고력을 확장시켜주지 못하였으며, 자유선택활동 시간에 일어나는 다양한 수학활동을 교사의 무관심으로 인해 놓치게 되는 것을 알게 되었다. 연구자는 대학교 때 배웠던 ‘유아수학’ 과목에서 귀에 못이 박히게 들었던 ‘유아에게 의미 있고 자연스러우며 즐거운 경험이 되게 하는 수학’을 유아들에게 가르치고 있었는지, 그런 환경은 제공해 주었는지에 대해 반성하면서 수학교육활동 개선을 위한 방법에 대한 고민을 하게 되었다. 이제 그러한 ‘수학=어렵고 지루한’의 고정관념은 벗어던지고 유아들의 수학적 성향을 개발하기 위한 새로운 방법과 유아들이 흥미 있게 수학활동에 참여할 수 있는 방법을 찾아야 되겠다는 생각이 들었다.

이에 본 연구자는 현재 하늘반에서 실시되고 있는 수학교육활동에 대한 문제점을 분석해 보고 , 개선을 통해 유아들과 교사가 즐겁게 수학과 접할 수 있는 방법에 대해 알아보고자 이 연구를 실행하게 되었다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 유아 수학교육의 가치

정보화시대 사회에서는 정보를 선별하고 논리적으로 조직화하여 적용할 수 있는 능력이 어느 때보다 필요하며, 이러한 능력은 수학교육을 통해 발달시킬 수 있다. 모든 사람들이 실생활에서 부딪히는 다양한 문제상황에서 사물, 상황과 상황 간에 내재된 관계를 추론하여 창의적인 문제 해결 방법을 찾고 새로운 지식을 획득할 수 있는 수학적 소양(mathematical literacy)을 가짐으로써 실생활에서의 합리적인 태도와 개인의 경쟁력을 강화해 나가야한다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

정보화 시대는 정보를 수집하고, 조직하고, 해석하고, 평가하고, 분석하고, 다른 사람에게 의사소통을 해야 하는 정보의 양이 매우 많음을 의미한다. 인간은 수많은 정보들을 처리하기 위하여 대응하기, 계산하기, 추리하기, 형태화하기 등과 같은 수학의 원리를 이해하고 활용하기 때문에(권기욱, 2008). 유아기 때부터의 올바른 수학교육은 중요하다.

유아기는 수학에 관련된 개념과 기능을 개발하는 시기이다. 이 시기에 학습하는 수학은 초등학교에 입학하였을 때 학습을 성공적으로 수행하는데 중요하고, 인격의 발달과 사회활동에 참여하는 데 많은 영향을 미친다. 수학의 기초적 지식과 기능은 취학 전 유아기에 많이 형성된다. 또한 유아가 문제를 해결하는데 수학에 관련된 개념들이나 기능들을 자신 있게 활용하고, 수학적으로 의사소통을 하고 논리를 전개하며, 수학을 이해하고 가치 있게 여기며, 평생학습에 기여하도록 한다(서동미, 2006).

수학교육은 유아로 하여금 수학에 접근하는 방법을 이해하도록 함으로써

초등학교 취학 후 수학을 효과적으로 학습할 수 있도록 도울 수 있다. 유아가 수학의 개념이나 기능들을 이해하면, 수학의 학습에 대하여 더 많은 자신감을 개발할 수 있다. 수학교육은 유아로 하여금 수학의 기능을 강화하고, 수학에 대하여 긍정적 태도를 갖도록 한다. 유아기에는 수학의 학습 활동이 즐겁고 흥미 있다고 생각하는 것이 중요하다(권기욱, 2008).

수학은 더 이상 수학적 사실을 암기하거나 기계적인 계산능력 발달에 머무르는 것이 아니며, 수학을 바라보는 관점은 일상생활 에서 수학을 적극적으로 활용하여 문제를 해결하고 수학적으로 의사소통하는 것으로 점차 넓어진다. 따라서 수학교육의 가치는 유아의 수학적 능력과 문제 해결능력을 기를 뿐 아니라 학습자체를 즐기고 수학의 가치를 인정하는 태도를 기르는데 있다(신윤경, 2005).

수학은 주변 환경에 대한 이해 증진 및 일상의 크고 작은 문제 해결을 돕는 유용한 학문이고, 유아는 능동적인 학습자로서 수학적인 경험을 통해 사물의 논리를 스스로 발전시켜 나간다. 유아기의 수학 경험은 이후 수학적 능력의 토대가 되므로(이영자, 이정욱, 1997). 일상에서 유아가 습득하게 되는 비형식적인 수학 지식이 수학 개념과 연결될 수 있도록 적절한 놀이나 구체적인 상호작용 경험을 제공해야한다.

블록을 다양한 크기와 높이로 균형감 있게 쌓는 과정 및 입체 미술작품을 기능적이며 조화롭게 만드는 과정, 그리고 평면의 미술작품을 통해 대칭과 변화의 아름다움을 창조하는 과정에도 수학적 사고는 숨어있다. 뿐만 아니라, 꽃이나 벌집 모양처럼 자연물 속에서도 유아들은 수학을 발겨나고 있다. 유아들이 이를 표면적으로 인식하지 않고 , 형식적인 수학교육 안에서 집약적인 경험을 하지 않더라도 유아들은 생활 속에 질서 없이 흐트러진 것처럼 보이는 다양한 수학적 경험을 삶과 연결시키고 있다(서동미, 2006).

본질적으로, 유아들도 일상의 삶에서 수학을 발견하는 과정에 참여하고 있으며, 수학하기를 좋아한다. 다시 말해 유아들은 이미 생활 속에서 자연스

럽게 수학을 인식하고 수학을 이야기한다. 수학은 유아의 삶과 분리된 학문 속의 지식이 아니라 유아의 생활 그 자체인 것이다(조형숙, 2005). 이러한 유아의 수학적 탐구 경험을 의미 있는 학습 기회로 확장시켜 준다면 유아가 생활에서 발견한 비형식적인 수학에 대한 이해로 발전하며, 이러한 과정은 수학에 대한 긍정적인 태도에 도움이 된다(황의명, 조형숙, 서동미, 2009).

2. 유아 수학교육의 내용

유아 수학교육의 내용에 대해서는 학자들마다 의견이 다르다. Charledworth(2000)은 유아 수학교육의 내용으로 일대일대응, 수인 식 및 수세기, 논리와 분류하기, 비교하기, 모양, 공간인식, 부분과 전체, 순서화, 측정, 그래프를 이용한 자료조직, 패턴 등을 내용으로 제시했다. NCTM(2000)은 수학교육 내용으로 수와 연산, 대수(패턴, 함수, 관계에 대한 기준), 측정, 자료의 분석 및 확률, 공간과 도형(기하)을 내용 구성의 기준으로 제시하고 있으며, 조형숙(2002)은 수학교육에서 다루어야 할 수학 개념으로 수 개념, 측정, 패턴, 공간과 기하, 기초적인 통계개념을 제시하고 있다. 우리나라 2007개정 유치원 교육과정에서는 탐구생활 영역의 수학적 기초능력 기르기에서는 수 감각 기르기, 공간 및 도형에 대해 알아보기, 기초적인 측정해보기, 규칙성 이해하기, 자료 정리 및 결과 나타내기의 5개 범주로 구분하여 제시하고 있다(2007, 교육인적자원부).

이상과 같이 유아 수학교육의 내용을 선정하는 기준은 각각의 관점마다 차있지만, 공통적인 내용은 수의 이해, 공간과 도형, 측정, 자료 조직으로 볼 수 있다. 이에 본 연구에서는 학자들이 공통적으로 주장한 유아수학교육 내용이 포함된 2007 개정 유치원교육과정의 수학적 기초능력 기르기 내용

을 토대로 만3세 시기 유아들의 수학지식을 정리해보고자 한다. 2007개정 유치원교육과정에 제시된 수학적 기초능력 기르기의 수준별 내용은 다음 표 1과 같다.

<표 1> 2007개정 유치원교육과정 수학적 기초능력 기르기의 수준별 내용

<table>
<tr><th rowspan="2">내용</th><th rowspan="2">하위 내용</th><th colspan="2">수준별 내용</th></tr>
<tr><th>Ⅰ</th><th>Ⅱ</th></tr>
<tr><td rowspan="12">수학적 기초 능력 기르기</td><td rowspan="4">수 감각 기르기</td><td colspan="2">·생활 속에서 사용되는 수의 여러 가지 의미를 안다.</td></tr>
<tr><td colspan="2">·생활 속에서 수량의 많고 적음을 비교한다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">·주변의 물체를 10까지 세고 숫자와 연결해 본다.</td><td>·생활 속에서 익숙한 큰 수를 세는 경험을 한다.</td></tr>
<tr><td>·구체물을 가지고 더하고 빼는 경험을 해본다.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">공간 및 도형에 대해 알아보기</td><td>·나를 중심으로 위, 아래, 앞, 뒤, 옆을 알아본다.</td><td>·위치나 경로를 여러 가지 방법으로 나타내본다.</td></tr>
<tr><td>·기본 입체(둥근기둥, 상자, 공 모양 등) 및 평면 도형(세모, 네모, 동그라미 등)의 생김새를 구별하고 이름을 알아본다.</td><td>·기본 입체 및 평면 도형의 특징을 알아본다.</td></tr>
<tr><td></td><td>·기본 평면 도형을 합하거나 나누어서 여러 가지 모양을 구성해 본다.</td></tr>
<tr><td></td><td>·그림을 보고 구성물을 만들거나 만든 구성물을 그려 본다.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">기초적인 측정해 보기</td><td colspan="2">·주변 물체의 여러 가지 측정 가능한 속성(길이, 크기, 무게, 들이, 시간)을 탐색한다.</td></tr>
<tr><td>·두 물체의 길이와 크기를 비교하고 말한다.</td><td>·길이, 크기, 무게, 들이를 비교하고 순서지어 본다.</td></tr>
<tr><td>·임의 측정(손 뼘, 블록 등) 단위에 관심을 가진다.</td><td>·임의 측정 단위를 사용해서 길이, 들이 등의 측정 경험을 한다.</td></tr>
<tr><td>규칙성 이해하기</td><td>·여러 가지 물체나 무늬의 배열에서 단순하게 반복되는 규칙을 찾아본다.</td><td>·생활 주변에서 반복되는 규칙을 알고 다음에 올 것을 예측해 본다.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">자료 정리 및 결과 나타내기</td><td>·한 가지 기준에 따라 자료를 분류하고 설명한다.</td><td>·처음에 분류한 기준과 다른 기준으로 다시 분류한다.</td></tr>
<tr><td>·여러 가지 자료를 모으고 비교해 본다.</td><td>·모은 자료를 다양한 방법으로 나타내 본다.</td></tr>
</table>

1) 수감각 기르기

(1) 수세기

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. 따라서 유아는 수 단어를 획득한 후 수 단어가 어떻게 물체에 적용되어져야 하는지 배우게 된다(이경우 외, 1997).

만 3세 반에서 4세 반의 유아는 대부분 1에서 10까지의 수 단어를 순서적으로 정확히 말하여 수세기를 할 수 있다(Funson, 1988). 하지만 만 3세아들은 정확하게 수 단어를 순서대로 기억하는데 어려움을 나타내어, 종종 어떤 부분들을 빠뜨리기도 하고(Baroody & Wilkins, 1999), 물체와 수 단어를 1대1로 대응시키는 협응에 문제가 있어 한 물체에 두 개의 수 단어를 대응시키거나 또는 반대로 물체를 빠뜨리고 세는 모습을 보이고, 기수의 원리에 대한 완전한 이해가 부족한 경우가 많다(Gelman & Gallistel, 1978).

우리나라 만 3세 유아는 한자 수 이름에 대해 말로 세기는 한자 수 이름에 대해 말로 세기는 '십이'까지, 만 4세는 '십팔'까지 셀 수 있는 것으로 나타났으며, 고유 수 이름의 경우 만 3세가 '다섯'까지, 만4세 유아는 '열하나'까지 셀 수 있다(서동미, 윤은미, 문주형, 2005).

Gelman과 Gallistel(1978)가 제시한 수세기의 원리에 만3세~4세 유아들의 수세기 발달적 특징을 정리해보면, 첫째로 1:1의 원리는 배열된 각 물체가 한 번에 단 한 개의 수 단어(수칭)가 부여되어야 한다는 것을 의미하며, 이러한 협응 과정을 돕는 전략으로 손가락으로 가르키며 세는 방법인 지적

하기(pointing)가 있다(이경우 외, 1997). 둘째로 안정된 순서의 원리는 사물의 수를 셀 때 하나 다음에 둘, 셋, 넷과 같이 수 이름을 관습적인 방법으로 안정되게 해야 한다는 것을 의미한다. 셋째로 추상화의 원리는 구체물뿐만 아니라 경험이나 사건 등의 수세기를 할 수 있다는 것으로, 추상화의 원리를 이해한 유아는 자신이 컴퓨터를 몇 번 했는지를 수로 셀 수 있으며, 친구와 싸웠던 경험도 수로 세어 표현할 수 있다(서동미, 2006). 넷째로 기수의 원리는 물체의 수를 셀 때 마지막 항목에 적용된 수단어가 그 집합의 전체 수량을 나타낸다는 것을 이해하는 것으로써 만3세 유아는 수량을 알기 위해 수를 세어야 한다는 사실을 이해하지 못하는 반면 4세 유아들은 수를 센다는 것과 수 세기 원리와의 관계를 이해하는 것으로 나타났다. 또한 3세와는 달리 4세 유아들은 기수 원리, 즉 마지막 수 단어가 헤아린 집합 수량을 의미함을 이해하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유아들이 수세기 원리는 생득적으로 알기 보다는 수세기를 의미 없이 반복적으로 하다가 수세기 원리를 학습하게 된다는 것을 시사한다(신은정, 1994).

마지막으로 순서무관의 원리는 한 집합의 물체를 셀 때 왼쪽부터 헤아리든 또는 오른쪽으로부터 헤어리든지 어떠한 순서로 세어도 그 결과에는 변화가 없음을 알게 되는 것이다. 순서 무관의 원리는 유아가 수세기와 초기 수 개념을 연결시키는 매우 중요한 시작 단계가 된다(이정욱, 유연화, 2006). 우리나라 유아들은 4세경이면 1에서 10까지의 암기적 세기와 합리적 세기를 할 수 있는 것으로 나타났다(나귀옥, 2002; 이지혜, 2003; 이정욱・안경숙・김소향, 2001).

(2) 수 표상

유아는 수량 개념을 획득해 가면서 수량을 표시하는 방법을 인지하게 된

다. 수량을 표시하는 방법은 구체적으로 물체로 표상하기, 수 단어나 수량 관련 어휘를 사용하여 언어로 표상하기, 그림으로 그리기, 숫자 쓰기와 같이 여러 가지가 있다(이정욱, 유연화, 2006).

일반적으로 3, 4세 유아는 숫자로 수량을 표상하기보다는 그림으로 많이 나타내며, 만 5세 유아들은 미숙하기는 하지만 숫자를 순서대로 나열하는 능력을 지니고 있었다(홍혜경, 1999). 유아에게 숫자를 지도하기 위해서는 형식적으로 숫자를 읽거나 쓰도록 지도하기보다 일상생활 속에서 사용된 숫자의 예를 찾아보고 그 의미를 이해하며, 실질적인 용도로 활용해보도록 하는 것이 좋다(서동미, 2006).

(3) 수의 관계 이해

일반적으로 수세기 다음에는 바로 더하기 빼기로 연결되는 것으로 생각하지만 보다 광범위하고 풍부한 수 개념을 형성하기 위해서 더 많은/ 더 적은, 부분-전체 관계, 수량 어림하기 등의 관계에 대한 이해를 필요로 한다(한종화, 2003). 만 3세 후반의 유아는 집합의 크기가 2개와 6개처럼 차이가 시각적으로 두드러지게 클 경우 어느 쪽이 더 큰지 지적할 수 있다(Schikedanz, Pergants, Kanosky, Blaney, & Ottinger, 1997). 유아가 지각적 수준에서 사용하는 비교의 전략으로는 짝짓기와 1:1 대응들이 관찰된다(Baroody, 2003). 따라서 물체의 양에 대해 비교해 볼 수 있는, 특히 '하나 더 많은/하나 더 적은'의 개념을 통해 수세기 순서의 의미와 '다음 수 원리' 를 익힐 수 있는 기회가 제공되어야 한다(한종화, 2003).

(4) 연산능력

최근 연구들은 생후 5개월 영아도 물체 1개에 1개를 더하면 2개가 되어야함을 안다고 보고하고 있다(Wynn,2000). Gelman & Gallistel(1978)의 연구에서 2세에서 4세까지 대부분의 유아들은 더 하고 빼는 것에 대한 직관적인 이해를 발달시키기 시작함을 보여준다. 예를 들어 물체 3개를 어린 유아들에게 반복해서 보여주면서 '이기는 것(winner)' 이라고 임의의 명칭을 붙여 기억하게 하였다. 곧 이어 유아들에게 보이지 않게 물체를 한 개 더 첨가한 후에 다시 보여주면, 유아들은 원래보다 물체가 한 개 더 해졌기 때문에 이 물체들이 더 이상 '이기는 것' 이 아니라고 반응하였다. 실험자가 어떻게 고치면 되겠냐고 질문하였을 때, 유아들은 물체를 한 개 덜어내면 된다고 대답하였다. 이 실험은 2세에서 4세의 어린 유아들이 더하기 빼기의 계산은 못하더라도 더하고 빼는 것이 원래의 양을 변화 시킨다는 것은 이해하고 있음을 보여주었다. 그러므로 우리 교육 현장에서도 이지현(1999)과 이정욱 등(2001)이 주장한 바와 같이 향후 수 개념의 중요성을 인식하고 그 내용과 방법 면에서 재고되어야 할 점들이 있음을 알 수 있다.

2) 공간 및 도형에 대해 알아보기

공간관계는 넓은 의미로 공간 내에서 물체의 모양이나 형태와 물체간의 공간적 관계를 포함하는 것으로 실제 세계와 수학적 관계를 연결하는 기회를 제공하는 것으로 볼 수 있다(Bruni & Seidenstein, 1990). 유아는 3차원 공간 안에서 자신의 위치를 파악하고 주변의 물체들의 형태를 변별하면서 자신을 둘러싼 주변 환경을 이해하기 시작한다. 또한 자신의 움직임과 시각적 및 촉각적 탐색을 통하여 공간과 도형에 대한 초보적인 이해를 발달

시킨다. 이러한 초보적인 이해는 3차원 공간 안에서 물체들 간의 관계 및 위치를 이해하고 조작하는 것과 평면 및 입체 도형들의 형태를 인식하고 특성을 이해하는 것이 포함된다(이정욱, 유연화, 2006).

(1) 위치 및 공간 관계의 인식

공간은 물체간의 거리나 물체 내의 거리, 어떤 목적을 위한 공간으로 일컬어진다. 위치, 방향, 거리 등과 관련이 있는 공간은 위상학적 기하라고 불리우며 구체적으로 개-폐, 안-경계-밖, 위-아래-등의 개념이 포함된다(신윤정, 2005). 유아는 자신을 중심으로 방향과 위치, 거리를 포함하는 공간적 관계에 대한 탐색을 시작으로 하여 점차 공간 내의 물체들 간의 위치, 방향, 거리를 인식하고 설명하게 된다. 만 4세 이전부터 유아는 계·폐, 안과 밖, 경계, 순서와 근접 등의 공간 개념을 발달시키지만 크기, 형태, 각, 방향에 대한 개념은 아직 발달하지 않는다(한유미, 2004). 만 2~3세 경 유아는 먼 지표물을 활용할 수 있는 지표물 중심적 표상을 하나 자신이 움직이면 위치를 잃기도 한다(siegler, 1998). 그러나 Samervill과 Bryant(1985), Blades와 Spencer(1989)는 과제를 단순화 시켜 제시할 경우 4~6세 유아들도 좌표지각 능력을 보이며, 공간상의 특정 위치를 좌표체계를 참고하여 인식할 수 있다고 제시하였다.

(2) 도형의 이해

연구자들은 유아의 기하학적 사고 수준은 연령에 따른 발달에 의해서가 아니라 교육에 의해서 결정된다고 주장한다(van Hiele, 1999; Clements

& Sarama, 2000). 이는 유아에게 기하 형태를 학습할 수 있는 좋은 기회들을 제공하면 유아의 기하하적 사고 수준이 진전될 수 있음을 의미한다. 유아들의 기하도형에 대한 이해는 대부분 시각적 수준에 속하며, 부분적으로 기술적 수준을 보이기도 한다. 대부분의 유아가 변이나 각과 같은 도형의 구성요소를 생각하지 않고 전체적인 외양에 따라 도형을 인식하는 시각적 수준에 있으며, 생활 속의 경험을 통해 비형식적으로 구성한 한정된 시각적 원형들을 지니고 있음을 보여준다(이정욱, 유연화, 2006).

(3) 공간표상

블록으로 만든 구성물을 보고 이를 나타내는 사진이나 그림을 찾는 영상적 표상 능력은 4~5세 유아면 가능하다. 블록 구성물의 사진이나 그림을 보고 블록을 사용하여 그대로 구성하는 구체적 표상능력은 3~6세에 걸쳐 지속적으로 발달하는 것으로 나타났다(홍혜경, 2001a). 홍혜경(2001b)의 또 다른 연구에서 유아들에게 블록으로 만든 기하학적 구조물을 보고 자신의 공간적 이해를 그려보게 한 결과, 그리기 표상에 6가지 수준이 나타났다고 하였다. 대부분의 3,4세 유아들은 긁적거리기나 동그라미 형태로 표상하는 1수준과 입체 구성물임에도 불구하고 평면의 기하학적 형태만 표상하는 2수준에 속했다. 4~6세 유아는 평면의 기하학적 표상과 위치적 관계를 표상하는 3수준과 평면의 기하학적 표상과 근접 관계 표상이 가능한 4수준에 속하는 것으로 보고하였다. 이 연구는 유아들이 5수준의 측면적 관계, 6수준의 입체적 형태를 표상하기는 어려우나 평면적 형태로는 기하학적 구조물의 표상이 가능함을 보여주었다.

(4) 이동과 대칭

이동과 대칭은 도형의 모양이나 크기는 변화지 않고 위치만 변환시키는 것으로 옮기기, 뒤집기, 돌리기를 말하며 이동기하 또는 변환기하에서 다루는 능력이다(이정욱, 유연화, 2006). 어린 유아들은 두 형태가 같은지를 지각에 기초하여 모양에 대한 생각을 형성하기 시작한다. 그러나 4세의 유아는 같은지의 판단을 위해 이를 확인하는 전략적 시도도 할 수 있게 되며, 이어 점차 모양의 속성간의 차이점에 초점을 두는 것으로 옮겨가고, 초등학교 1학년쯤에는 복합적인 속성과 그들의 공간적 관계를 고려하게 되며 포개는 것도 사용할 수 있게 된다고 보고하고 있다(Clements. 2004).

Choi와 Lee(2005)는 만 3,4,5세 유아를 대상으로 도형의 옮기기, 뒤집기, 돌리기 능력을 연구한 결과, 조작할 수 있는 구체물이 주어진다면 만 3세 유아도 옮기기 과제를 잘할 수 있었으며, 비록 제한적이지만 뒤집기와 돌리기도 이해하는 것으로 보고 하였다. 이들의 연구는 유아기에도 도형의 이동에 따른 위치 변화를 이해하고 공간적 추리를 하기 시작한다는 것을 보여준다.

3) 기초적인 측정해보기

측정활동을 통해 유아는 사물의 측정뿐 아니라 사물들을 대응시켜보고 비교하기, 측정 결과를 토의하기, 공간적인 관계 이해하기, 수세기, 문제해결 및 문제해결을 위한 수학적 관계와 과정에 관한 개념 적용하기 등을 학습할 수 있는 좋은 기회를 경험하게 된다고 하였다(Althouse, 1994). 예전에는 유아의 측정 개념의 발달을 고려하여 구체물 비교, 비표준화 단위 측정, 표준화 단위 측정의 순으로 이어지는 측정이 주어져야 한다고 인식되어 왔다(Clements, 1999). 최근 유아의 측정학습에서는 양과 수를 연결하는 학습

이 포함되어지고 있음을 볼 수 있다. 이를테면 표준화된 측정도구를 사용 이전에 구체물의 표준단위와 수의 연결을 포함하려는 시도가 대두되고 있다 (홍혜경, 2004)

(1) 길이측정

길이 측정에서 고려할 점은 횡적인 길이의 관계에 국한하여 다루지 말고, 높이와 폭 또는 깊이 등의 측정으로 확장되어야 하며,(Greenes, 1999) 교사는 유아가 자신의 신체(신체단위), 교실의 사물(비 표준화된 단위)와 표준화된 단위를 사용하여 측정하는 것을 학습하도록 연속성 있게 계속적으로 준비하여야한다(이경우 외, 1997). 이들 길이에 대한 개념의 이해는 추후 평면과 입체의 기하학적 형태의 기초가 되므로 중요한 의미를 가진다(홍혜경, 2004).

(2) 면적측정

부피의 측정은 사물들을 비교하는 활동부터 시작하며, 다음으로 측정도구를 사용하여 계속적으로 측정을 하는 경우 유아는 모든 물체의 무게, 넓이, 부피를 측정할 수 있음을 이해하게 된다(이경우 외, 1997). 유아수학에서 면적의 측정은 놀이나 게임 속에서 이루어진다. 유아들은 면적을 비교하기 위해 타일을 사용하며, 면적의 측정에 대한 초보적인 이해를 획득하게 된다. 패턴 블록 교환 게임, 타일 깔기 게임, 팬 도미노 게임 등은 자연스럽게 면적을 비교하기 위해 비 표준화된 기본 단위를 사용할 수 있음을 이해하게 된다(홍혜경, 2004).

(3) 시간의 측정

시간은 손으로 만지거나 잡을 수 없지만 시계, 날짜, 주, 달, 계절과 같은 단위로 측정할 수 있는 개념이다. 시간은 대부분이 추상적인 개념으로 제시되는데, 유아는 자신이 경험한 것과 연관 지어 생각하며 시간개념을 습득하게 된다. 어떠한 사물이나 사건들 간의 관계에서 벌어지는 사건이나 사물의 위치나 순서가 바로 시간적 개념이다(Althouse, 1994). 시간에 대한 어휘인 일반적 시간 단어(시간, 나이 등) 특정적 시간단어(오후, 밤, 낮, 시, 분, 날짜, 주, 달 등), 관계적 단어(늦게, 빨리, 때때로,-동안, 곧, 조금 전 등), 특정일(생일, 크리스마스 등) 등을 일상의 대화에 자주 사용하는 것이 필요하다(Charlesworth & Lind, 1998). 더욱이 중요한 것은 교사나 부모들이 부정확한 시간 표현으로 유아에게 혼란을 주어서는 안 된다는 것을 지적하고 있다(Copley, 2000).

(4) 무게측정

유아들은 일상적 경험을 통해 무게에 대한 개념을 점차 획득하게 된다. 그러나 유아들은 지각에 의존하며, 크기가 큰 것이 더 무거운 것으로 인식한다. 따라서 다양한 모양과 크기 또는 밀도가 다른 물체들의 무게를 비교하고 이를 순서지어 보는 경험이 필요한 것이다.

때때로 유아는 할아버지가 아버지보다 체중이 가벼운 것을 이해하지 못하고, 눈에 의해 지붕이 무너져다는 뉴스를 듣고 의아해 하기도 한다. 따라서 다양한 크기의 물체를 비교하는 활동이 필요하며, 가능한 유아의 의미있는 상황에서 무게를 비교하도록 배려하는 것이 필요하다(홍혜경, 2004).

4) 규칙성 이해하기

패턴은 색깔이나 형태, 소리 등의 순서가 계속 반복되는 반복 패턴(repeating pattern)이 있고, 나이테의 성장과 같이 예측 가능한 방향으로 변화하는 성장 패턴(growing pattern)이 있다. 이러한 패턴은 다양한 양식으로 나타날 수 있는데, 물체나 그림을 이용하여 패턴을 만드는 시각적 패턴, 여러 가지 소리를 이용하여 다양한 패턴을 표현하는 청각적 패턴, 신체를 이용하여 여러 가지 움직임을 가진 패턴을 만드는 운동적 패턴이 있다(유치연, 2002).

패턴의 인식과 분석은 대수적 사고 발달의 시작이며, 기초가 된다. 그러므로 패턴을 인식하는 능력은 형상에 대한 통찰력을 갖게 하며, 다가올 계절이나 날씨 변화의 예측을 할 수 있게 하며, 무게와 거리, 경사와 속도, 높이와 압력의 함수관계 등에 대하여서도 예측할 수 있게 된다(이경우 외, 1997).

5) 자료정리 및 결과 나타내기

유아는 필요한 정보를 수집한 다음 일정한 준거에 의해 자료들을 한데 묶어 셈하며(김숙령, 2000), 전체적인 경향성을 통계자료로 만들어봄으로써 확률적 추론과 수학적 기술을 습득하게 된다(류혜숙, 2003). 실제 경험에서 수집한 자료를 조직하고 기술하고, 지시하는 능력은 의사판단의 기초가 되며, 미래를 예측할 수 있는 근거를 제시한다. 오늘날과 같은 정보화 사회에서 이러한 자료조직과 해석의 능력은 매우 중요하다(이은형, 2005). NCTM(2000)은 통계와 확률 활동이 실생활에서 문제를 제기하고 해결할 때 관계를 탐구하고, 의문을 제기하고, 추론하는 중요성을 부각시켜준다고 하였다. 그러므로 유아기부터 유아 자신에게 맞는 방식으로 자료를 수집, 조

직, 분석한 후 실명할 수 있는 기회를 주어야 한다(Whitin & O'Keefe, 1990).

3. 유아 수학교육 환경

수학학습을 위한 효과적인 교실 환경은 유아들이 수학적 내용 탐구를 도울 수 있는 다양한 자료로 채워진 풍부한 환경이라고 할 수 있다(Copley, 2000). NAEYC에서는 유아교육을 위한 자료선택준거로 유아에게 매력적이고 흥미 있어야 하며, 유아의 신체적 능력과 인지적, 사회적 발달에 적합하여야하며, 내구력과 안전성이 있는 것이어야 한다고 제시하고 있다(Bronson, 김영선 2002; 재인용). 김영선(2002)이 제시한 유아수학교육을 위한 활동자료의 선택준거를 살펴보면 유아의 수학적 흥미를 유발하고, 지속시킬 수 있도록 수학적으로 의미 있는 것이어야 하며, 구체적인 조작활동 과정에서 지속적인 추론과 판단을 요구하는 것이어야 한다. 또한 유아수학교육의 목적이나 의미를 정확하게 반영하며, 실제상황이나 구체적인 문제에 적용하여 유아 스스로 조작 변형하여 활용해 볼 수 있고, 유아 발달 수준에 따라 해결 방법이나 활동 방법이 다양해야 한다고 주장하고 있다. 잘 구성된 수학영역은 유아들의 호기심을 자극하고 다양한 문제를 해결할 수 있도록 도와준다.

유아들은 자신의 경험을 통해 수학적 지식을 스스로 구성해 가므로 유아의 발달에 적합하고 교육적인 활동 자료를 제공하는 것이 중요하다(이정욱, 유연화, 2006). 유아는 자신이 선호하는 교수매체를 선택하고, 선택한 매체와 자유롭게 상호작용하므로 스스로 앎의 과정을 즐기고 수학적 경험의 세계를 확장한다(Baroody, 2000). 교실의 물리적 환경은 유아 개개인이 지닌 경험의 세계에 따라 다르게 지각되며 유아는 환경에 개인적인 의미를 부

여하면서 주관적으로 자신만의 경험 세계를 구축해간다. 그런 의미에서 수학 학습을 위한 물리적 환경은 단지 유아들을 자유롭게 놀게 하는 것 이상으로 유아의 수학적 흥미를 일으켜 일상의 경험 및 놀이와 수학적 경험이 연계될 수 있도록 신중히 준비하고 운영할 필요가 있다(서동미, 2006). 백소영(2005)에 따르면 유아들은 친숙한 일상생활에서 경험하는 수학 관련 활동들이 유아의 수학에 대한 흥미, 유능감, 끈기 있는 태도를 형성하는데 효과적이라고 하였다. 이는 수학활동의 제시방법이 유아의 수학에 대한 자신감과 하려고하는 의도에 영향을 미친다는 것을 알려준다. 이러한 연구결과들은 유아들이 일상생활에서 구체물을 조작해 보고 활동하는 과정에서 수학에 대한 긍정적인 태도가 형성되기 때문에 교사는 생활 속에서 유아의 경험을 재구성하여 문제 해결을 위한 활동 중심으로 수학교육을 구성해야한다는 것을 암시한다(이정욱, 유연화, 2006).

4. 수학교육의 교수학습방법

과학의 체계는 수많은 수학적 기호표현이나 수학적 체계화에 의존하고 있으므로 이제는 단순한 수 교육에서 벗어나 보다 광범위하고 폭넓은 수학 교육이 필요하다. 이에 수학교육은 단순한 연습문제 풀이 위주의 수 교육에서 벗어나 학습자에게 학습동기를 부여할 수 있는 수학교육이 실시되어야하며, 문제를 해결하기 위해 고민하고 논의하고 시행착오를 거듭하는 탐구의 과정 속에서 이루어져야 한다(윤복식, 2002). 유아들에게 학습동기를 부여하고는 광범위하고 폭넓은 수학교육을 위해서는 교사의 역할이 중요하다. Goffin과 Day(1994)는 유아교사는 교육과정의 조직과 실행에 책임을 갖는 행동가라는 신념을 가지고 유아에게 지식을 전달하는 지식 전달자가 아니라 촉진자, 참여자, 중재자가 되어야 한다고 보았다(강숙현, 2001, 재인용). 교사는

단순한 사회적, 물리적 지식보다는 논리 · 수학적 지식을 획득할 수 있는 방법으로 아동에게 자극을 주거나, 질문함으로써 지적인 관계를 창조해내도록 아동을 격려해야한다(Trawick-Smith, 1994). Copley(2000)는 교사가 유아의 수학활동이나 놀이 과정을 어떻게 중재하고 질문하는지는 유아의 수학학습에 영향을 준다고 하였다. 효과적인 수학 학습을 위해 교사는 유아의 행동을 그래도 말해주기, 유아의 사고과정을 재검토하고 생각하게 하기, 유아에게 또 다른 시도와 도적하도록 하기 와 같은 중재 역할을 해야 한다. 또한 Schwartz과 Browon(1995)은 수학학습을 효과적으로 지도하기 위해서는 교사의 의사소통 전략이 중요하다고 하였는데, 그 방법에는 유아의 행동을 확인시켜주기, 재검토하기, 확장시키기가 있다고 하였다. 동일한 수학교육 내용을 유사한 방법으로 경험한다고 해도 어떤 유아의 경우 교사와 함께 놀면서 학습이 일어날 수 있으며, 다른 유아의 경우에는 언어적, 비언어적 암시만으로도 현재의 경험을 통해 수학적 성장에 이룰 수 있다(서동미, 2006). 따라서 교사는 유아들의 개별적 특성을 파악하여 그에 맞는 교사 역할을 하는 것이 중요하다. 좋은 수학교사의 경우, 유아들이 수학적으로 성장하는 것만큼 교사 자신도 성장한다. 이를 위해 교사는 유아의 수학적 능력과 수학적 과정, 그리고 교사 자신의 수학 교수법에 대해 긍정적인 태도를 가질 필요가 있다. 또한 수학을 분리된 단일의 교과가 아닌 우리의 생활과 관련된 역동적이고 복합적인 지식의 총체로 인식해야 한다. 아울러 교사는 유아들이 경험과 탐색을 통해 학습해가는 방식을 이해해야하며, 기꺼이 자신의 교수법을 변화시키려는 의지가 있어야 한다(William & Lisa, 1993).

Ⅲ. 연구방법

1. 실행연구(Action research) 방법

실행연구는 객관성이나 이론 정립에 대한 관심보다 실천의 개선에 관심을 가지며 반성적 실천의 자기순환과정을 강조한다는 점에서 교육현장 뿐만 아니라 실천 분야에 종사하는 모든 사람들에게 적합한 연구방식이라고 할 수 있다(이용숙 외, 2005). 실행연구는 교사인 연구자에게 자신의 연구에 대해 적극적으로 사고를 할 수 있도록 하며, 실천적인 지침을 제공해준다. 교사인 연구자는 실행 연구의 과정을 통해 깊이 있게 교실 현장의 문제를 관찰하고 분석하게 되며, 교사인 연구자가 처해있는 학급 혹은 학교의 문제에 대해 현실적인 실행 전략을 수립할 수 있게 된다(Mills, 2007).

교사는 실행연구를 통해 교사의 자신감이나 정체성을 높이게 되며(안금희, 2004), 교사의 전문성을 개발하고, 교사 자신이 당면한 문제에 대한 해결방안을 같은 문제를 겪고 있는 현장의 다른 교사들에게까지 확대하여 적용할 수 있는 초석이 된다(Mills, 2007). 이러한 실행 연구의 특징은 본 연구자가 수행하려는 연구에 접합한 연구방법이라 사료된다. 본 연구자는 만 3세 하늘반 유아들이 자유선택활동 시간에 수영역에 흥미를 보이지 않는다는 점과 수영역 외의 다른 여러 영역의 놀이상황 속에 숨어 있는 수학적인 개념과 기술들을 확장시켜주지 못하고 있다는 문제점을 발견하게 되었고, 이에 대한 개선책으로 수영역 환경구성과 교사의 교수학습방법의 개선이 필요함을 알게 되었다. 이를 통해 유아교육현장에 적합하고 적용 가능한 수학 교육활동 방안을 제시하는 한편, 교사로써의 전문성 신장을 도모하려고 한다.

2. 연구참여자

1) 햇님 어린이집

연구자가 재직하고 있는 햇님 어린이집은 2008월 5월 8일에 개원하였으며 A시에 위치하고 있는 직장보육시설이다. 주변은 공원과 산책로, 녹지 공간이 잘 갖추어져 있으며 실외놀이 계획 시 텃밭 돌아보기, 호수산책하기, 감 따기, 앵두 따기 등의 자연관련 활동을 많이 제공해준다. 햇님 어린이집은 건물 2층에 위치하고 있으며, 교실 4개, 교재실, 원장실, 주방, 화장실, 실외놀이시설로 이루어져 있다. 햇님 어린이집에서는 만0세 1학급, 1,2세 혼합반 1학급, 3세 1학급, 4, 5세 혼합반 1학급 총 4학급으로 운영되고 있으며, 0세반은 영아 3명에 교사1명, 1,2세 혼합반은 영아 6명에 교사 1명, 3세반은 유아 15명에 교사 2명, 4,5세 혼합반은 유아 10명에 교사 1명으로 총34명의 영유아들로 구성되어있다.

햇님 어린이집의 교직원 구성은 원장1명, 주임교사1명, 일반교사4명, 조리사 1명으로 이루어져 있다. 어린이집에 다니는 영유아들은 직장에 다니는 엄마 또는 아빠와 8시30분에서 9시 사이에 대부분 등원한다. 유아들 대부분은 부모님 직장이 끝나는 6시에서 7시 30분에 귀가를 하며 부모님의 차를 이용하여 개별 등하원을 한다.

2) 하늘반 하루일과

본 연구자가 담임교사인 하늘반은 만 3세 유아 15명이 재원하고 있고 반 크기는 18평정도의 규모이다. 연구자 외에 2년차의 경력교사가 함께 담임을 하는 2담임 체계로 운영되고 있다. 교실의 한쪽 면 전체는 어린이집 앞

공원이 내려다보이는 창문으로 되어있고 공원에 나무들이나 잔디밭 등이 한눈에 들어온다. 교실바닥은 파란 장판으로 되어 있고 온돌 난방시설과 천정형 에어콘, 공기 청정기가 설치되어 있다. 놀이영역은 쌓기, 역할, 수, 조작, 과학, 음률, 언어 영역으로 구성되어 있으며, 수영역은 교실 문을 열었을 때 바로 눈앞에 보이는 정면에 위치하고 있다.

하늘반 유아들은 8시 30분부터 부모님들의 차를 타고 등원을 하며 교실 입구 옷걸이에 옷을 정리하고 교실로 들어와 원아 수첩을 꺼내 달력을 보며 해당 날짜에 스티커를 붙이고 바구니에 넣는다. 등원 후 9시까지는 당직 교실에 당직 교사와 함께 있다가 9시부터 교실에서의 하루가 시작된다.

9시가 되면 카페트에 모여앉아 오늘의 날짜와 날씨를 알아본 뒤 하루일과에 대해 이야기를 나눈다. 하루일과 이야기 나누기 후 각 영역에 있는 새로운 놀잇감 소개 한 뒤 간식을 먹고 오전 실내 자유선택 놀이를 시작한다. 오전 실내 자유선택 놀이는 대략 1시간정도 이루어지고, 교사는 오전실내자유선택놀이 종료 5분전쯤 미리 정리시간을 알려준다. 정리 후 유아들이 카페트에 앉으면 그날 주제와 관련된 대소집단 활동을 20~30분간 진행하고, 화장실에 다녀온 뒤 실외자유선택활동을 한다. 실외자유선택활동은 1시간정도 이루어지며 놀이가 끝난 후에는 교실로 돌아와 점심을 먹는다. 점심을 먹은 후 1시간동안 낮잠을 잔 뒤 오후에는 요일별로 특별활동이 진행된다. 특별활동이 끝난 후 오후 간식을 먹고 간식시간이 끝나면 오후 자유선택활동 놀이를 1시간 정도 한 뒤 모여 앉아 그날하루 평가하기와 동화듣기 후 당직교실로 가서 부모님들을 기다린다.

하늘반의 하루일과는 표2와 같다.

<표 2> 만 3세 하늘반 유아들의 하루일과

시 간	활 동
08:30~09:00	등원 및 출석체크 후 당직교실에 있기
09:00~09:30	하루일과 소개 및 계획하기
09:30~10:00	손씻기 및 오전간식
10:00~11:00	오전자유선택활동
11:00~11:30	대소집단활동
11:30~12:30	오전실외자유선택활동
12:30~13:30	점심 및 낮잠준비
13:30~14:30	낮잠
14:30~15:00	낮잠 깨기 및 조용한 놀이
15:00~16:00	특별활동(영어, 뮤직, 체육)
16:00~16:30	오후간식
16:30~17:30	오후실내외자유선택활동
17:30~18:00	하루일과 평가 및 동화듣기
18:00~19:30	당직교실로 이동 및 하원

3) 하늘반의 수영역

하늘반 수영역은 교구를 넣을 수 있는 1m크기의 교구장 2개와 반원책상 2개와 직사각형 책상 1개로 구성된 타원형의 좌식책상이 놓여있다. 수영역의 교구는 생활주제와 관련된 교사의 제작 교구와 상품화된 구입교구 2가지로 나뉘어 제공된다. 교사의 제작 교구는 생활주제와 연관된 수세기 그림자료, 같은 그림 찾아보기, 판 게임 등 수세기와 관련된 목표를 가지고 놀이하는 교구들이 대부분이며, 상품화된 수학교구는 동심과 보육사 등에서 구입한 수학교수자료로 하바, 몬테소리, 나무로 된 패턴자료, 생활주제에 맞는 다양한 나무 재질의 퍼즐, 도형 만들기 등을 제공해주고 있다.

수학교구를 구입할 때는 생활주제와 관련이 있는 교구를 선별한 뒤, 수업목표에 맞는 것으로 주문을 한다. 자주 주문하는 교구로는 나무재질로 만들어진 퍼즐, 패턴자료, 도형구성하기, 도미노 등으로 월 평균 1~2개 정도 구

입을 한다. 예산이나 관련 주제가 없어 구입하지 못한 교구들은 교사가 직접 만들어 제공해주며 교사가 제작하여 수업에 활용하는 수영역 교구는 월 평균3~4개 사이이다.

4) 유아들

만 3세 하늘반 유아들은 남아 11명, 여아 4명 총 15명이다. 유아들의 입학 전 경험을 살펴보면 가정에서 보육을 했던 유아가 12명, 타 어린이집을 다녔던 유아가 3명으로 햇님 어린이집이 첫 번째 보육시설인 경우가 대부분이다.

5) 교사

하늘반은 본 연구자 외에 박교사가 담임을 하고 있는 2담임 체제로 운영이 되고 있다. 박교사는 4년제 대학을 졸업한 뒤 햇님 어린이집에서 만3세반 담임을 2년째 하고 있으며 연구자와는 5년의 경력차이가 난다. 본 연구자와 박교사는 유아들이 잠든 낮잠시간에 하루수업을 평가하며, 평가에서 나온 이야기는 그날의 일일교육계획안에 기록을 한다.

박교사는 다른 영역 교구보다 수영역과 관련된 교구를 자주 제작하는 편이다. 연구자가 박교사에게 그 이유를 물어보았더니 유아들이 수영역에 자주 가지 않기 때문에 좀 더 다양한 교구로 흥미를 끌 수 있지 않을까라는 생각이 들어서라고 대답했다. 박교사는 수영역에 유아들이 자주 가지 않는 것이 교구 때문인지 교사의 잘못된 교수학습 방법 때문인지 모르겠다고 하였다. 자유선택활동 시간에 다른 영역에서도 수학활동이 이루어지고 있는 것 같기는 한데 구체적으로 언제, 어떤 상황에서 일어나는지, 어떻게 개입을

해주어야 될지 고민스럽다고 덧붙여 말하였다. 다음은 같은반 박교사가 평소에 가지고 있던 수학교육에 대한 면담 사례이다.

연구자: 왜 아이들이 다른 영역에 비해 수영역을 좋아하지 않을까요?
박교사: 저는 나름대로 생활주제별 수영역 교구도 자주 만들어 제공해준다고 생각하는데.. 솜씨가 없어서 그런 건지... 잘 모르겠어요.
연구자: 나도 만들기에 재주가 없어서.. 그래서 그런가...
박교사: 그럼, 만들기에 재주가 없는 교사반 아이들은 수영역 활동에 흥미를 잃을 수 있다는 이야기네요...(웃음)
연구자: 그건 아니겠지요.. 수영역 외의 영역에서도 수학활동이 일어나는 건 자주 보이는데... 어떻게 개입하고 확장 시켜주어야 할지도잘 모르겠고.. 우리 반 수학활동에 문제가 많네요..
박교사: 저는 학교 다닐 때부터 수학을 좋아해서.. 우리 반 아이들도 당연히 수학을 좋아할 줄 알았는데...

(2009. 8. 12. 유아들 하원 후)

다음 사례에서 본 연구자와 박교사는 하늘반에서 이루어지고 있는 수학활동에 대한 문제점을 공통적으로 인식하고 있는 것을 알 수 있다. 만 3세 하늘반 교사들의 하루일과에 따른 역할 분담은 표3과 같다.

<표 3> 만 3세 하늘반 교사들의 역할 분담

시 간	활 동	수업주교사	비수업주교사
09:00~09:30	하루일과 소개 및 계획하기	그날의 하루일과 및 활동 소개	등원하는 유아 맞이하기
09:30~10:00	손 씻기 및 오전간식	수업 시작 준비하기	손 씻기 및 간식지도
10:00~11:00	오전 자유선택활동	영역별 수업 개입 및 상호작용	유아 건강 체크/ 영역별 수업 개입 및 상호작용
11:00~11:30	대소집단활동	생활주제와 관련된 대소그룹활동	실외놀이 활동 준비
11:30~12:30	오전실외 자유선택활동	계획하기 때 소개한 실외활동하기	점심준비
12:30~13:30	점심 및 낮잠준비	점심식사지도	
13:30~14:30	낮잠	그날의 수업 평가	
14:30~15:00	낮잠 깨기 및 조용한 놀이	수업 준비	조용한 놀이하기
15:00~16:00	특별활동 (영어, 뮤직, 체육)		특별활동 일지 작성
16:00~16:30	오후간식		오후간식 지도
16:30~17:30	오후실내외 자유선택활동	영역별 수업 개입 및 상호작용	공동 구역 청소
17:30~18:00	하루일과 평가	하루일과 평가	
18:00~19:30	당직교실로 이동	당직교실로 이동 돕기	교실 청소

3. 연구절차

본 연구는 하늘반의 수학교육활동에 대한 문제점을 인식하고 개선방안을 모색하기 위한 실행연구로 2009년 8월부터 10월까지 진행되었다. Kemmis와 McTaggart(2000)가 제시한 나선형의 자기 반성적 연구 사이클 모형에 따라 문제 파악 및 변화의 계획, 계획의 실천과 변화의 과정 및 결과에 대한 관찰 , 이러한 과정 및 결과에 대한 성찰, 수정된 계획에 의한 실천과 관찰 및 이에 대한 반성의 반복이라는 연구 주기에 따라 진행되었

다. 본 연구의 일정 및 실행절차는 표4와 같다.

<표 4> 연구 일정 및 절차

단계		기간	실행 절차
연구계획		2009년 8월 3일 ~ 8월 25일	- 하늘반의 수학활동 실태 분석 - 선행연구 분석 - 유아들과 교사 동영상 촬영 동선 및 방법 계획
실행	초기	8월 26일 ~ 9월 11일	- 하늘반 수학활동 문제점 구체화 작업 - 1차 실행 방안 모색
	1차 실행	9월 14일 ~ 10월 13일	- 초기 발견된 수학교육 활동의 개선방안 적용 - 1차 실행 평가 및 2차 실행 방안 모색
	2차 실행	10월 14일 ~ 10월 30일	- 수학교육활동 1차 실행 후 분석 및 평가

연구를 실행하기 전 계획단계인 2009년 8월 3일부터 8월 25일까지는 관련선행연구들과 햇님 어린이집에서 현재까지 실시되었던 수학교육활동방법에 대해 조사를 하였다. 일일교육계획안을 참고하여 그동안 수영역에서 활동이 어떻게 이루어졌는지 분석하고, 같은반 박교사와의 면담을 통해 수학활동이 일어났을 때 어떻게 개입했는지에 대한 정보를 수집하였다. 그리고 같은반 박교사가 평소 가지고 있는 수학교육활동에 대한 생각을 알아보기 위해 면담을 하였고, 하늘반 교실의 수학교육활동 문제파악을 위한 동영상 촬영 동선과 방법에 대해 논의한 뒤 실행하였다.

1) 1단계: 문제 파악과 변화의 계획

연구자는 2009년 8월26일부터 9월 11일까지 하늘반 수학활동의 문제점 파악과 그에 따른 개선방법을 알아보기 위하여 수업을 진행 하였다. 수영역에 유아들이 흥미를 보이지 않는 이유와 자유선택활동시간에 수영역 외의

공간에서 일어나는 교사와 유아의 상호작용과 반응을 파악하기 위해 연구자와 같은반 박교사는 하루씩 번갈아가며 수업을 하였고, 수업을 하지 않는 교사가 비디오 촬영을 하였다. 주요 촬영 내용은 수영역에서 놀이하는 유아-유아, 유아-교사와의 상호작용, 자유선택활동 시간 중 수학활동이 일어날 때 유아-교사와의 상호작용이다.

수학활동의 문제점이 나타나는 부분과 사례와 관련된 동영상을 전사한 뒤, 유아들과 교사의 수학활동에 관한 관찰을 적은 현장노트를 참고하여 자료 분석 후 유목화하는 방식을 취했다. 이때 같은반 박교사와의 협의를 통해 함께 문제점을 찾아보는 시간을 가졌다. 문제점이 확연히 나타난 9월 7일 이후부터는 참고문헌과 박교사의 면담, 유아면담, 유아교육전문가의 조언을 통해 문제점을 해결하기 위한 방법을 모색하였다.

유아들에게 그동안 제공된 수학교구의 문제점이 무엇인지를 파악하기 위해 유아들이 수학교구에 관심 없어 했던 8월 한달 동안, 수영역에 제공된 교구들의 종류와 그 교구들이 가지고 있는 수학개념, 교구들의 제작 방법, 사용 재료 등을 분석한 뒤, 수학영역의 구성방법에 관한 참고 문헌을 참고와 동료교사의 협의로 추후 제공될 교구들의 종류를 재구성하였다.

2) 2단계: 계획의 실천과 변화의 과정, 결과에 대한 관찰

1차 실행 단계인 2009년 9월 14일부터 10월 6일에는 매력적이지 않은 수영역 교구들로 인해 유아들이 수영역을 지루한 공간으로 생각하고 있는 문제점과 수학활동 시 교사의 잘못된 개입으로 인해 유아들이 교사를 방해자로 여기고 있는 문제를 개선하기 위해 하늘반 교실의 변화를 가져보았다. 첫 번째로 수영역 개선을 위해 이경우 외(1997)가 제시한 수학 학습자료에 근거하여 유아들이 흥미 있어 할 만한 자연물로 만든 수학교구, 일상생활용품과 폐품으로 만든 비구조화된 수학교구, 다양한 수학적 개념이 포함된 수

영역 교구를 제작하여 제공해주었다. 또한 같은반 박교사와 수영역 교구 목록표를 작성하여 수영역에 어떤 개념의 수학교구들이 제공되어있는지 분석한 뒤 추후 제공할 수학교구의 수학개념을 선정하였다. 수영역 교구는 동료교사와 협의 후 제작하였고, 교구가 바뀜에 따른 유아들의 반응은 동영상 촬영과 현장노트에 기록하여 전사하였다.

두 번째로, 자유선택활동 중 일어나는 다양한 수학적 활동에서 교사가 적절하게 상호작용 해주지 못해 유아들이 교사를 방해자로 인식하고 있는 문제 개선을 위해 수학교구의 다양한 활동방법을 유아들 스스로 찾아보게 하였고, Copley(2000)가 제시한 효과적인 교사의 개입인 본 대로 말해주기(기술하기)→ 재검토하고 다시 생각하게 하기→ 도전 하도록 하기 전략을 사용하여 유아들에게 수학적 사고력을 길러줄 수 있는 질문을 하였다. 또한 유아들이 공감할 수 있는 수학적 문제 상황에 찾아 그와 관련된 질문을 한 뒤 유아들의 변화를 관찰하였다. 이 과정에서 나타난 교사-유아의 상호작용과 반응을 비디오 촬영 후 전사하여 분석하였다.

3) 3단계: 과정과 결과에 대한 (성찰)반성

2009년 10월 7일부터 10월 13일에는 수학교육활동 개선을 실행하면서 수집한 캠코더 촬영 전사본, 현장노트, 저널을 분석하여 새롭게 발견된 수학교육활동의 문제점을 찾아보고, 문제점에 대한 평가와 자기반성의 시간을 거쳤다. 이 과정을 통해 하늘반 수학교육활동이 여전히 교사의 제안으로 이루어짐을 발견할 수 있었고, 같은 반 박교사와의 면담을 통해 연구를 진행하면서 겪는 교사의 고충에 대한 정보도 얻을 수 있었다. 수집한 자료들을 바탕으로 유아들이 적극적으로 수학교육활동에 참여하고, 유아와 교사가 함께 수학을 즐기며 놀이할 수 있는 방법을 모색해보았다. 이 과정에서 동료교사 및 지도교수와의 면담과 평가를 통해 계획의 잘못된 점을 수정하고

보완하는 절차를 거쳤다.

4) 4단계: 수정된 계획에 의한 실천과 관찰 및 이에 대한 반성의 반복

새롭게 수정된 수학활동은 유아들이 능동적으로 수학을 탐구할 수 있도록 수영역에 비치할 수학교구들 중 한 가지를 유아들 스스로 정해보는 것으로 시작하였다. 유아들은 어린이집 주변에서 흔히 볼 수 있는 돌, 나뭇가지나 상자, 요쿠르트병과 같은 폐품을 사용한 수학교구를 제안을 하였다. 자신들이 제안한 수학교구로 놀이할 때의 유아들의 반응과 유아-교사의 상호작용을 비디오로 촬영하여 기록화 하였고, 교사의 직접적 개입 없이도 친구들과 함께 수학적 호기심을 해결해볼 수 있도록 길이를 잴 수 있는 수 막대, 수를 셀 수 있는 수세기판, 무게를 젤 수 있는 측정 저울을 수영역에 비치해 줌으로써 유아들이 놀이 속에서 생기는 수학적 호기심을 수학교구를 통해 스스로 해결해 볼 수 있는 기회를 제공해주었다. 또한 자유선택활동 놀이를 하면서 다양한 수학활동을 유아들 스스로 발견하고 나름대로의 방법으로 해결해 나가는 과정과 교사의 역할을 비디오로 촬영하여 기록화 한 뒤 분석하는 과정을 거쳤다. 이 과정에서 현장기록, 사진, 면담, 저널, 동료교사의 협의, 지도교수와의 면담 등을 진행하여 새로운 수학활동을 평가하고 보다 객관적인 반성의 기회를 가졌다.

4. 자료 수집 및 방법

1) 참여관찰

참여관찰은 질적 연구를 대표하는 연구방법의 하나로 전문적인 거리를 유지하면서 연구현장에 있는 사람들의 삶에 참여하는 현장 활동을 의미한다(Fetterman, 1991; 이용숙 외, 2005 재인용). 참여의 유형에 대하여 Spradley(1970)는 비 참여, 수동적 참여, 중간 수준 참여, 적극적 참여, 완전 참여로 구분하였는데 본 연구자는 학급의 담임교사로 수업개선의 목적을 두고 있음으로 완전참여의 형태로 관찰하였다. 본 연구자의 학급은 교사 대 유아 비율이 다른 어린이집에 비해 낮은 편이어서(법정 기준 1:15, 본 연구자 반 비율 2:15) 박교사가 본 연구자와 유아간의 상호작용에 대한 기록을 무리 없이 도와줄 수 있었다.

참여관찰은 연구기간인 2009년 8월 26일부터 10월30일 자유선택활동 시간에 매일 이루어졌으며, 연구자가 작은 메모 노트를 들고 다니며 수학적 활동이 일어나는 상황을 약식으로 기록하는 방식으로 자료를 수집하였다. 본 연구에서는 연구자가 관찰한 내용을 약식 기록한 자료와 비디오 촬영 전사본을 함께 사용하여 자료를 수집하고 분석하였다.

2) 사진과 비디오 촬영

기억을 담고 있는 거울에 비유되는 사진과 비디오테이프는 언어적 기술과 진술이 제공 할 수 없는 현장의 장면, 증거, 정보를 제공해주고, 관찰이 갖는 제한점을 보완해 준다(이용숙 외, 2005). 본 연구자는 현장상황을 모두

기억에서 기록할 수 없는 단점을 보완하기 위해 사진과 비디오 촬영을 하였다. 연구기간 동안에 본 연구자와 같은 반 박교사가 수업을 하는 주교사와 수업을 하지 않는 보조교사로 역할을 나누어 수업을 하지 않는 교사가 동영상과 사진촬영으로 현장을 기록해 주어 자료 수집을 하였다.

연구에 들어가기 일주일 전(2009. 8. 19 ~ 2009. 8. 25)부터 유아들에게 동영상을 찍는 이유에 대해 이야기를 나눈 후, 사전 촬영을 시작하여 연구에 들어갔을 때 유아들이 동영상 촬영으로 인해 평소와 다른 행동이나 언어를 사용할 가능성을 최소화하였다.

분석은 하루의 자유선택활동이 끝나면 저녁시간에 녹화한 것을 전사하여 컴퓨터에 기록하고, 반성, 분석, 재평가한 후 문제점을 발견하여 대안을 적용하는 순환적인 과정을 거쳤다. 본 연구에서는 연구의 타당도, 신뢰도를 확보하기 위해 연구 내용과 연구 방법이 타당한지 꾸준히 검토하고 반성하는 반성적 주관성, 수학활동 과정을 심층적으로 기술하는 심층적 기술, 지나친 주관성을 피하기 위한 동료교사, 전문가와의 심층적인 협의를 거쳤다.

3) 심층면담

심층면담 방법은 참여자의 세계를 기술하고 이해하는데 유용하다(김영천, 2006) 본 연구에서 사용한 면담 방식은 형식적인 면담과 대화로서의 면담을 선택하였다. 우선 형식적인 면담은 같은반 담임 박교사와 이루어졌으며 주로 점심시간이나 수업이 끝난 후 이루어졌다. 박교사는 본 연구자와 함께 2년 동안 근무하였기 때문에 편안한 동료관계로 그날의 수학활동에 대한 이야기를 나눌 수 있었다.

유아들과의 면담은 자유선택활동 시간을 이용하여 유아들에게 수학과 관련된 질문을 자유롭고 개방된 분위기에서 진행할 수 있는 ‘대화로서의 면담’ 형식을 취했다. 참여 관찰 중 생긴 유아들에게 생긴 궁금증은“왜 이

렇게 만든거야?” 라는 자연스러운 질문을 통해 해결하였다. 또한 유아들의 반응 변화는 수학활동이 끝났을 때 “지금 한 놀이가 어땠어?” 라고 질문하여 연구초기, 1차 실행, 2차 실행 유아들의 수학적 태도에 대한 생각 변화를 알 수 있는 자료가 되었다.

4) 저널 쓰기

교사들의 전문성 향상에 필요한 능력을 가운데 많이 활용되는 것이 저널쓰기이다(박은혜, 1999). 본 연구자는 하루 수업이 끝난 후 자유선택활동에 대한 녹화 전사본과 현장기록노트를 읽어본 뒤 저널쓰기를 하였다. 특히 연구 초기와 중기 관찰에 대한 문제점 발견되는 상황에서는 그 문제점에 대해 어떻게 해결책을 고안할지에 대한 내용까지 자세히 기록하여 추후 개선방안에 대한 자료를 수집하였다. 저널을 쓰다가 궁금한 상황에 생겼을 때에는 같은반 박교사에게 전화를 걸어 그 이유에 대해 물어, 그날 현장의 궁금증에 대한 해결책도 함께 메모 하였다. 이를 통해 수학활동에 대한 문제점을 찾을 수 있었고, 수정보완 방법을 생각해 낼 수 있는 큰 원동력이 되었다.

5. 자료 분석

자료 분석은 연구기간동안 수집된 자료를 분석하여 수학교육 개선을 위한 의미 있는 결과를 도출하는 절차이다. 연구기간 동안 수집된 수영역 교구자료와 수학활동에 관한 동영상 파일과 사진, 유아 관찰 기록지, 교사 저널, 같은 반 박교사와의 인터뷰자료, 현장 약기, 면담자료 등을 가지고 연구 문제를 중심으로 다음과 같이 자료를 분석하였다.

첫 번째 연구문제인 수학활동의 문제점과 개선방안을 모색하기 위하여 수

영역에 있는 교구들의 수학개념, 모양, 종류, 만들 때 사용한 재료를 분석하고 수영역에서의 교사-유아, 유아-유아의 상호작용, 수영역 외의 흥미영역에서 수학활동이 일어날 때 교사-유아의 상호작용 모두 비디오 촬영으로 기록하였고, 전사한 자료는 유아들이 수교구에 흥미를 보이는 시점, 수교구에 흥미를 보이는 시점에서 발견된 또 다른 문제점, 문제점에 대한 개선점을 적용한 시점으로 나누어 유목화 하였다.

또한 교사의 상호작용의 문제에 관련된 자료 분석은 활동이 끝날 때마다 녹화된 활동을 분석하고 기록하여 평가한 뒤, 같은반 박교사와의 면담 자료를 토대로 교사의 고민이 담긴 과정, 교사와 유아가 수학적 흥미를 찾아가는 과정, 유아들의 능동적 수학활동참여를 돕기 위한 과정 3가지 단계로 유목화하여 연구초기, 1차 실행, 2차 실행으로 나누었다.

이러한 진행과정을 통하여 보여 지는 교사와 유아의 변화를 살펴보기 위하여 수학활동의 과정을 녹화한 동영상 전사 자료와 면담 자료, 현장 약기, 교사 저널, 사진 자료들을 주의 깊게 반복해서 읽으며 범주화해 나갔다. 모든 자료를 범주화 하는 과정에서 교사의 역할 변화와 유아의 역할을 차츰 구분지어 나가게 되었다. 교사의 생각이나 교수 · 학습 방법의 변화, 유아의 수학적 대토나 개념의 변화가 나타나는 부분을 체크하고, 공통된 범주로 분류하여 정리하였고, 교사와 유아의 태도 변화에 따라 연구초기, 1차 실행, 2차 실행으로 나누어 기록하였다.

Ⅳ. 결과 및 해석

햇님 유치원 만 3세 하늘반에서 실행된 수학활동의 문제점과 실태에 대해 알아보고, 이를 토대로 수학활동을 효과적으로 진행하는 방안을 마련한 후 그 과정에서 나타나는 교사와 유아의 변화를 구체적으로 살펴보았다. 수집한 자료를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 하늘반 수학교육활동의 문제점 및 개선방안

만 3세 하늘반에서 그동안 이루어졌던 수학교육은 수영역에서의 교육활동과 수영역외의 수학교육활동으로 나뉜다. 수영역에의 교육활동을 살펴보면 생활주제에 따라 주1~2회 새로운 교구를 제공해주고 수영역교구에 흥미를 보이는 유아들과 교사가 상호작용을 해주는 방식으로 진행되었고, 수영역외의 수학교육활동은 수학개념과 관련된 놀이가 일어날 때 교사가 개입을 하여 상호작용을 하는 것으로 이루어졌다.

그동안 하늘반에서 진행해 온 수학활동을 문제점을 분석해 본 결과 같은 수학개념을 가진 교구들의 반복된 제공과 매력적이지 않은 수학교구들로 인해 유아들에게 수영역이 지루한 공간으로 인식되고 있었고, 유아들의 수학적 흥미와 요구를 반영하기보다는 교사 주도의 인지적 상호작용이 자주 이루어져 교사의 개입이 오히려 유아들의 수학적 흥미를 반감시키고 있었다. 이러한 상황을 개선하기 위해 진행된 본 연구의 초기단계(2009년 8월 26일 ~ 9월 11일)에서는 수학활동의 문제점을 구체화하기위해 8월동안 제공된 수영역 교구 분석 및 자유선택활동 시 수영역에서의 유아들의 놀이 모습, 수영역의 교사와 유아의 상호작용, 수영역외 다른 영역에서 수학적 개념

이 담긴 활동이 일어났을 때의 교사와 유아의 상호작용을 비디오 촬영 후 분석하였으며, 이 과정에서 드러난 문제점과 개선 방안은 다음과 같다.

1) 수학교육활동을 하면서 나타난 문제점

하늘반의 수학교육활동을 2009년 8월 26일 부터 9월 11일까지 실시하면서 수영역교구, 수학활동이 일어날 때의 교사 상호작용과 관련된 두 가지 문제점을 파악하였고, 이 문제점을 해결하여 효과적으로 수학활동을 진행하기 위한 개선방안을 모색하였다. 하늘반 수학교육활동의 문제점에 대한 구체적인 사례는 다음과 같다.

(1) 수영역의 문제

① 매력적이지 않는 수영역 교구들

본 연구자가 근무하고 있는 어린이집에서는 자료보관의 문제 때문에 수영역에서 자주 사용하는 판게임이나 바구니에 제공되는 교구는 책처럼 접었을 때 A4사이즈를 넘지 않게 만들고 있었고, 생활주제가 바뀜에 따라 계속 교구를 교체해 주어야한다는 부담감으로 인해 만들기 쉽고, 주변에서 쉽게 구할 수 있는 재료로 된 코팅자료, 판게임 등을 위주로 수영역교구를 만들어 주었다. 다음은 새로운 수영역의 교구를 제공해주었음에도 불구하고 새로운 교구를 인식하지 못하고, 수영역 교구에 흥미를 보이지 않는 사례이다.

교사: (수영역 책상 옆에 서 있는 사랑이를 바라보며) 사랑아 선생님하고 새로운 게임할래?
사랑: 어떤 게임이요?
교사: (물고기 무늬찾기 교구를 보여주며) 물고기 게임이야.
사랑: 새로운 게임아니잖아요. 원래 있던거잖아요.
교사: 아니야~ 선생님이 어제 새로 만든건데.
사랑: 어? 진짜네.. 전에 있는 물고기랑 똑같아서 몰랐어요.
교사: 선생님하고 같이 게임해볼까?
사랑: 이따가 할께요. 저는 지금은 신지현한테 가봐야하거든요. (신지현에게 다가가 작은 소리로) 신지현 나 선생님하고 물고기 놀이할 뻔 했어~물고기 놀이 완전 재미없어(라고 이야기하며 교사를 흘끔거리며 바라본다)

(2009. 8. 26. 자유선택활동 시간)

위의 사례를 보면 사랑이는 교사가 새로운 교구를 제공해주었는데도 전혀 인식하지 못하고, 교사가 놀이 참여를 제안하고 있지만 교구에 대한 흥미를 느끼지 못함으로 이를 거부하고 있다. 이정욱, 유연화(2006)에 따르면 유아를 위한 수학활동 자료는 유아가 수학적 지식을 스스로 구성해 가도록 도와주며, 유아의 수학 개념 발달에 있어 매우 중요하다고 하였다. 하지만 하늘반 교사들은 용이한 정리 정돈이라는 목적과 교사의 바쁜 업무를 핑계로 획일화된 교재교구를 제공해주어 유아의 수학개념 발달에 중요한 부분을 차지하는 수학교구의 중요성을 인식하지 못하고 있었다. 다음은 하늘반에서 제공되고 있는 수영역 교구에 대한 같은 반 박교사의 인터뷰 사례이다.

연구자: 선생님~ 어제 만든 물고기 교구 있잖아요. 그걸 사랑이한테 같이하자고 했는데 사랑이가 내 눈치를 보면서 물고기교구가 재미없다고 이야기했어요. 그거에 대해 어떻게 생각해요?
박교사: (멋적게 웃으며) 사실 그 교구.. 키드키즈에서 다운받아서 급하게 만든거에요.. 만들면서 애들이 안 좋아하겠다라고 생각했어요. 그림자료도 전에 찾은 걸로 만든거고...
연구자: 선생님~ 교구를 만드는 건 아이들 때문이잖아요.. 그런데 아이들이 놀이하지 않는 교구를 만드는 건, 시간낭비 돈 낭비라는 생각이 드네요..
박교사: 저도 그렇게 생각은 하는데.. 사실 어떤 교구를 아이들이 좋아하는지도 모르고.. 시간도 없고해서.....
연구자: 우리가 우리 입장에서 만들기 편한 교구를 제공해주니까 우리반 애들이 수영역을 안 좋아하는것 같아요.
박교사: 저도 아이들이 수영역에서 놀이하는 걸 너무 안 좋아해서 걱정하고 있었거든요.. 그게 제 탓이라고 생각하니까.. 미안한데요..
연구자: 나도 똑같은데요..뭘...아이들이 좋아하는 수영역을 만들려면 교사가 어떻게 해야하는지 고민을 좀 더 해봐야 될 것 같아요.

(2009. 8. 26. 점심시간)

위의 인터뷰 내용을 보면 박교사 역시 수영역에 교사가 제공한 교구들이 유아들의 흥미를 끌기에는 부족하다는 것을 알고 있었다. 하지만 어떤 교구가 유아들이 좋아하는 것인지, 어떻게 제공해야 수학적 활동을 흥미 있게 할 수 있는지에 대해서는 알지 못했다. 본 연구자도 하늘반 수영역 교구들의 문제점을 인식하고 그 문제들을 해결해나가기 위해서는 다양한 수학 관련 서적을 보며, 유아들이 흥미 있어 하는 수영역교구가 무엇인지 알아야겠다는 필요성을 느끼게 되었다.

② 수세기에만 편중된 교구들

하늘반 수영역에는 생활주제가 바뀔 때마다 그 주제에 맞는 수학교구를

제공해주는데, 4~5주에 한 번씩 바뀌는 생활주제 때 마다 어떤 수학개념의 교구들이 많이 제공되었는지, 부족한 수학개념은 무엇인지 잘 알지 못하는 경우가 많이 있었다. 수영역 교구장에 교구를 채워 넣었다는 것만으로도 만족하며 지내왔던 것 같다. 하늘반 수학활동의 문제점을 찾기 위해 동영상을 촬영하던 8월 28일 자유선택활동 시간에 교사가 별 생각 없이 제공해주었던 수영역 교구들이 유아들에게는 어떤 영향을 끼쳤는지 알 수 있는 사례가 관찰되었다. 그 사례는 다음과 같다.

형섭:(수영역 책상에 앉아 있다. 책상 위에는 아무 교구도 놓여있지 않다)
교사: (형섭이에게 다가가 조개 수 막대 교구를 꺼내며) 형섭아 선생님하고 이 게임 같이 할래?
형섭: 싫어요. 재미 없어요.
교사: 왜 재미가 없는데?
형섭: 몰라요.
교사: 그럼 형섭이가 생각하는 재미있는 놀잇감은 무엇이야?
형섭: (쌓기영역을 손가락으로 가르키며) 블록요.
교사: 그럼 수영역에는 재미있는 놀잇감이 없어?
형섭: 숫자공부는 재미 없단 말이에요.
교사: 수영역에서 숫자공부 말고도 할 수 있는게 얼마나 많은데, 선생님하고 어떤 놀이가 숨어 있는지 찾아볼까?
형섭: (교구장에 있는 수학교구 개수를 세며)하나, 둘...다 숫자 공부! 아이고 머리아파!

(2009. 8. 28. 자유선택활동 시간)

위의 사례에서 형섭이는 수영역을 숫자 공부하는 공간으로 표현하고 있다. 본 연구자는 형섭이의 사례를 보며 왜 숫자공부라는 표현을 썼는지에 대해 고민을 하게 되었다. 유아들에게 숫자쓰기와 같은 학습지를 제공해 준 것도 아니고, 퇴근을 미뤄가며 매일 늦게까지 남아서 열심히 수학교구를 만들어 주었는데, 왜 수영역 교구를 숫자공부라고 표현했는지 궁금하여 같은

반 박교사와 인터뷰하는 시간을 가졌다. 다음은 형섭이가 수영역을 숫자 공부하는 곳이라고 표현한 것에 대한 박교사의 생각이 담긴 사례이다.

연구자: 선생님~ 형섭이가 글쎄 수영역을 숫자 공부하는 곳이라 머리가 아프다는 표현을 했지 뭐에요.
박교사: 형섭이가요? 하긴.. 제가 만든 교구들이 다 수세기와 관련된 교구가 많기는 해요...
우선 수영역= 수세기가 생각이 나거든요.
연구자: 하긴.. 나도 수영역에서 상호작용하다보면 수세기와 관련된 목표를 가진 교구들이 많아서 그런지 수세기 활동을 자주하긴 했어요...
박교사: 그런데 여러 영역의 교구를 제공해주다보면 수영역에 어떤 개념의 교구들이 들어갔는지.. 잘 알지 못할 때가 많아요..
그래서 비슷한 개념의 수영역 교구를 자꾸 만드는 것 같기도 하고.....
연구자: 수영역에 있는 교구들 중 어떤 수학개념이 들어갔는지 쉽게 알 수 있도록 표시를 해놓는 것도 좋은 방법 같기는한데...

(2009. 8. 28.점심시간)

본 연구자는 수영역에서 형섭이가 이야기한 숫자공부라는 표현에 대한 정확한 이유를 파악하기 위해 8월 한달 동안 유아들에게 제공된 수영역 교구들을 분석해 보았다. 표5는 하늘반에서 8월 한달 동안 유아들에게 제공된 수영역 교구들이다.

<표 5> [1]2009년 8월 하늘반 수영역 교구

연번	구분	주제	수학 개념	교구명	활동방법	사 진
1	구입	여름	자료수집과 분석하기	같은 모양 찾기	-바늘을 돌려 나온 모양과 같은 모양을 찾아 모은다.	
2	구입	여름	수개념 형성하기	자석 수세기	-판에 쓰여진 수대로 구슬을 옮겨 본다.	
3	구입	여름	자료수집과 분석하기	곰돌이 짝찾기	-같은 그림 짝을 찾아본다.	
4	구입	여름	수개념 형성하기	낚시놀이	-수카드를 뽑아 나온 수만큼 고기를 잡아 본다.	
5	구입	여름	수개념 형성하기	물고기 숫자퍼즐	-그림에 그려진 물고기 숫자를 세보며 퍼즐을 맞춰 본다.	
6	구입	여름	공간과 도형개념 형성하기	낚시그림 탑 쌓기	-그림이 완성될 수 있게 탑을 쌓아 본다.	
7	제작	여름	수개념 형성하기	해저탐험	-주사위를 던져 나온 수만큼 물고기를 붙여 본다.	
8	제작	여름	수개념 형성하기	소라 옮기기	-그릇에 쓰여진 숫자 만큼 조개를 옮겨 본다.	
9	제작	여름	수개념 형성하기	물놀이 용품 붙이기	-가방에 쓰여진 숫자 만큼 물놀이 용품을 붙여 본다.	
10	제작	여름	수개념 형성하기	조개 수 막대	-조개 수막대를 뽑아 나온 수만큼 조개를 가져간다.	
11	제작	여름	수개념 형성하기	빗방울 모우기	-주사위를 던져 나오는 수만큼 빗방울을 붙여 본다.	
12	제작	여름	측정하기	물에 뜰까? 가라 앉을까?	-그림을 보며 물에 뜰지 가라 앉을지 예측한 뒤 실험해 본다.	
13	제작	여름	자료수집과 분석하기	그래프- 어디를 여행했나요?	-방학동안 어디에 다녀왔는지 그래프에 붙여 본다.	
14	제작	여름	자료수집과 분석하기	물고기 무늬 찾기	-같은 물고기 무늬를 찾아 붙여 본다.	

8월 한달 동안 하늘반에서 제공된 수영역 교구들을 분석해 보면 총 14개의 교구 중 자료수집과 분석하기 4개, 공간 개념과 도형 개념 형성하기 1

1) 실험기간인 2009년 8월에는 2007개정 유치원 교육과정이 발표되기 전이라 6차 유치원 교육과정에 있는 수학적 기초능력 기르기의 수준별 분류내용을 참고하여 수학개념을 분류 하였다.

개, 측정하기 1개, 수 개념 형성하기 8개로 주제를 다루기 위한 활동 구성에 중점을 두어 수학적 개념들 간의 관계 및 계통성을 고려하지 못하고 있다는 것을 알 수 있었다. 위의 사례를 통해 편중된 수학교구만을 제공해주었을 때 유아들이 수영역을 지루한 숫자 공부하는 곳으로 인식할 수 있다는 것을 알게 되었고, 다양한 수학적 개념이 담긴 교구들을 제공해주기 위해서는 교사가 어떤 수학교구가 제공되고 있는지에 대해 파악하여 고른 수학개념의 교구들을 유아들이 경험할 수 있도록 해주어야 된다는 사실을 알게 되었다.

(2) 교사 상호작용 문제

① 수영역 교구 활동방법에만 집중된 상호작용

하늘반 교사들은 수영역 교구를 처음 제공할 때 유아들에게 수영역교구의 활동방법에 대한 이야기 나누기를 자주하곤 하였다. 물론 모든 수학교구를 교사가 정한 놀이방법으로만 활동하는 건 아니지만 수학교구놀이를 통해 유아들이 어느 정도의 수학적 개념이 습득할 수 있도록 수학적 목표를 가지고 놀이방법을 제공해주었다. 8월 27일에도 연구자는 수를 일대일 대응하여 5까지 센다라는 목표를 가지고'빗방울 모우기' 수학교구를 수영역 교구장에 제공해주었다. 사랑이와 현서가 바구니에 담긴 빗방울 모우기 교구를 꺼내 그 안에 있는 주사위와 빗방울 코팅자료를 바닥에 던지고 있었다. 다음은 유아들이 교구의 활동방법과 다르게 놀이하는 것을 본 교사의 개입 사례이다.

사랑: (주사위를 바닥에 던지며) 받아라! 얍!
현서: (바닥에 떨어진 주사위를 주워 다시 바닥에 던지며)
나도 공격하겠다! 공격!
사랑: (빗방울 코팅자료를 현서에게 던지며) 빗방울도 받아라!
교사: 사랑아~ 빗방울 놀이는 어떻게 하는걸까?
사랑: (주사위를 바닥에 던지며) 선생님 이것봐요!
지금 공격놀이를 하고 있어요.
현서: (빗방울을 교사에게 보여주며)이걸로도 공격할 수 있어요!
교사: 그런데 너희가 빗방울과 주사위를 던지면서 놀이하면 어떻게 될까?
사랑, 현서: 다칠 수 있어요. 코피 날 수 있어요.
교사: 그럼 이 놀잇감으로 어떻게 놀이하면 안전하고 재미있게 놀 수
있을까?
사랑: 조심히~
교사: 조심히 놀이하는게 어떤건지 선생님에게 알려줄래?
사랑: 그냥 조심히요.. 아~ 난 이제 쌓기 해야겠다.
현서: 나도~
(그 후로 자유선택활동 시간 내내 수영역에서 놀이하는 유아가 없었다)

(2009 .8. 27 자유선택활동 시간)

위의 사례를 보면 사랑이와 현서는 교사가 생각했던 수학적 목표와 동떨어진 놀이를 하고 있었다. 교사는 수학교구의 활동방법을 알려주기 위해 놀이에 개입하였고, 그로 인해 사랑이와 현서의 빗방울 모우기 놀이에 대한 흥미가 떨어지고 말았다. 결국 이 날 수영역에 제공된 빗방울 모우기 교구는 사랑이와 현서를 마지막으로 아무도 놀이하지 않았다. 이날 사례로 인해 연구자는 유아들이 생각한대로만 수영역의 교구 놀이를 하게 되면 교육적으로 의미가 없는 활동들이 반복될 수 있다는 점과 교사의 교육적 목표대로만 수영역 교구 놀이를 하게 되면 유아들이 흥미를 잃을 수 있다는 두 가지 상황으로 인한 딜레마에 빠지게 되었다. 다음은 유아들의 빗방울 모우기 활동에 관한 동영상 촬영을 본 후 연구자가 작성한 저널이다.

> 경력이 많아질수록 유아들의 놀이 개입에 대해 고민을 많이 하게 되는 것 같다. 유아들이 교육적이지 않은 놀이를 하고 있다는 판단 기준이 '나'이기 때문에 나의 잘못된 판단으로 인해 유아들의 놀이가 끊길 수도 있다는 생각을 하면 교사의 역할이 참 무섭다는 생각이 든다. 빗방울 모우기 활동처럼 유아들이 교사가 생각한 것과 다른 방향으로 놀이하고 있을 때, 그것을 지켜보고, 어떻게 교육적으로 바꾸어 줄지에 대해 신중히 고민한 후 개입하는 자세가 필요한 것 같다.
>
> (2009. 8. 27. 연구일지)

교사입장에서 유아들이 교육적이지 않다고 생각되는 행동을 할 때 그것을 보고 있기란 참 쉽지 않은 일 같다. 유아들이 흥미를 갖고 활동하고는 있지만 그 놀이가 교사가 보기에 교육적이지 않다고 생각했을때, 그 놀이를 지켜만 보고 있어야하는지, 개입을 해서 교육적인 방향으로 이끌어주어야 하는지에 대한 고민은 교사생활을 하는 한 계속 이어질 것 같다. 본 연구자는 위의 사례를 통해 놀이의 개입 시 유아들의 흥미를 계속 유지시키면서 활동은 교육적으로 확장시킬 수 있는 방법이 필요함을 알게 되었다.

② 지식 주입에 편중된 상호작용

자유선택놀이 시간은 교사가 유아들의 놀이를 확장해주기 위한 개입이 가장 많은 시간이다. 본 연구자는 수학활동이 일어나는 순간이 되면 우선 어떤 수학개념의 활동이 일어나는지를 파악하고 그 수학적 개념에서 무엇을 더 알려주고 싶은지 판단한 후 놀이에 개입을 하곤하였다. 9월 1일에도 수혁과 휘진이가 [2]듀플로 블록을 가지고 색깔과 성별에 의한 분류활동을 하는 것을 관찰하고 다른 수학적 개념을 함께 알려주고 싶어 놀이에 함께 참

2) 레고에서 나온 상품화된 교구 시리즈 중 하나이다.

여하였다. 다음은 수혁이와 휘진이가 듀플로 블록으로 놀이할 때 교사가 개입하는 사례이다.

<듀플로 블록으로 구성하기>

수혁: 선생님 이거 보세요.. 얘는 파랑인데 남자고요..
여자는 빨강이에요.
수혁: 여기 날개도 있어요.
교사: 어 그래? 파랑색 남자와 분홍색 여자가 있구나..
파란색 남자는 날개 가 몇 개 있어?
수혁: 두 개요..
교사: 그래 두 개 있네.. 그리고 또 무엇이 있지?
수혁: ..... 선생님 이거 날개 안 끼고 날아갈 수 있어요~
휘진: 원래 변신하면 날개 안 끼는거에요..
교사: 날개를 안꼈는데 어떻게 날 수 있지? 왜 그런 것 같니?
수혁, 휘진: ..... (말 없이 블록만 만진다)
교사: 이상하다.. 선생님은 너무 궁금한데..
어떻게 날 수 있지?
수혁: 몰라요...

(2009. 9. 1. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 보면 수혁이는 자신이 알고 있는 수학적 지식을 교사에게 이야기하고 있다. 이를 들은 교사는 분류활동과 수세기를 할 수 있도록 상호작용을 해주고 있다. 교사는 수혁이와 휘진이에게 수학적 개념을 알려주기 위한 질문을 계속 하고 있지만, 교사의 질문에 공감하지 못한 유아들은 교사를 놀이의 방해자로 여기며 더 이상 상호작용하기를 거부하는 것을 볼 수 있었다. 위의 사례를 보며 무언가를 알려주고 싶어서 했던 교사의 놀이의 개입이 유아들에게는 귀찮은 놀이 방해로 여겨진다는 사실을 깨닫게 되었다.

다음은 음률영역 북치기 활동 시 일어나는 수학활동에 대한 교사의 개입

에 관한 사례이다.

<음률- 장구치기>

현서: (북채를 잡고 북을 두드리고 있다. 그 옆에 수혁,
민제가 현서가 북치는 모습을 바라보고 있다)
민제: 더 세게 쳐봐! 삼까지..
수혁: 현서야 더 세게!
민제: 3번쳐야해. 세게~
현서: (세게 북을 치기는 하나 5번을 친다)
교사: 민제가 3번치라고 했는데..현서는 5번을 쳤구나..
이번에는 몇 번을 쳐볼까?
현서: 2번요.
교사: 2번? 그럼 어떤 소리로 2번 쳐보고 싶니?
현서: 세게
교사: 그럼 세게 2번 쳐볼까?
현서: (세게 2번 북을 친다)
교사: 다음에는 어떻게 해볼까? 선생님도 같이 해봐야겠다..
민제, 수혁: (아무말 없이 쌓기 영역으로 간다)
현서: (민제와 수혁을 바라보다가) 선생님,, 그만할래요..

(2009. 9. 3. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 보면 교사는 북을 치며, 수세기와 소리크기 비교 활동을 하는 유아들을 발견하였다. 3번을 치라고 이야기하는 민제의 말을 듣고도 5번을 치는 현서를 관찰한 뒤, 현서에게 잘못된 수세기를 했음을 알려주기 위해 놀이에 개입하였지만 유아들의 흥미가 반감되면서 다른 놀이로 바뀌는 것을 볼 수 있었다. 교사는 유아들에게 수세기와 관련된 인지적인 활동을 강요하였고, 유아들은 교사가 가르치는 목적을 가지고 접근했다는 것을 안 순간 활동에 대한 흥미를 잃고 만 것이다.

다음은 위와 마찬가지로 수학적 활동이 일어날 때 교사가 인지적인 방법으

로 접근함으로써 유아의 흥미가 반감되는 사례이다.

<듀플로 블록으로 아파트 만들기>

사랑: (듀플로 블록으로 만든 구성물을 교사에게 보여주며)
선생님 이건 아파트에요.. 우리집은 7층이에요..
교사: 아.. 사랑이가 아파트를 만들었구나..
사랑이는 7층에 살고 있어?
사랑: 네~ 우리아파트 커요...
교사: 사랑이 아파트가 크다고? 왜 크다고 생각하는데?
사랑: 그냥요.. 그냥 커요..
교사: 그럼 사랑이가 만든 아파트에 사랑이 집이 어디
있는지 세어볼까?
사랑: 하나, 둘, 셋..... 일곱! 여기가 사랑이집!
교사: 그럼, 8층은 어디야?
사랑: 하나, 둘, 셋.....팔~ 여기가 팔층이에요.
교사: 그럼 10층은 어디지?
사랑: (듀플로 아파트의 아무대나 가르키며) 여기요..
이제 나는 다른거 만들꺼에요.

(2009. 9. 8. 자유선택활동시간)

처음 사랑이가 아파트를 가지고 와서 교사에게 보여주자, 교사는 사랑이가 한 활동을 다시 한 번 이야기함으로써 확인시켜주고 있다. 다음에는 사랑이가 한 행동에 대해 설명을 요구함으로써 사랑이가 사고한 것을 다시 한 번 생각해 보는 시간을 가졌다. 하지만 교사가 수세기와 관련된 개념을 한 번 더 이야기하는 것으로 인해 사랑이의 놀이 흥미가 끊겨버렸고, 그로 인해 확장활동이 일어나지 못하였다. 이는 교사가 유아들의 놀이를 교사의 머릿속에 있는 인지적인 측면으로만 접근하였기 때문이다. 다음은 연구자가 유아들의 수학적 놀이에 개입 할 때마다 놀이가 확장되지 않고, 오히려 방해가 된다는 것을 관찰한 후 작성한 저널이다.

> 자유선택활동 시간을 관찰하다보면 유아들의 수학활동이 자주 일어난다. 수학활동이 일어날 때 교사가 적절하게 개입만 해주면 유아들의 수학적 사고력이 높아질 수 있는 기회가 될꺼라고 생각했는데.. 오히려 교사가 개입함으로써 수학활동이 중단되거나 흥미가 떨어지는 것을 볼 수 있었다. 교사가 개입해서 수학적 활동이 중단 되거나 유아들의 흥미가 떨어진다면 교사의 개입이 오히려 나쁜 영향을 끼칠 수 있는 것이다. 그렇다고 유아들끼리만 놀이하게 방치하는 것도 올바른 교사의 역할이 아니기 때문에 유아들의 놀이방해가가 아닌 촉진자로서의 수학적 놀이 개입 방법에 대해 고민해 보아야겠다.
>
> (2009.9.8. 연구일지 중에서)

위의 사례들을 통한 유아들 반응을 관찰해보면 하늘반에서 교사들의 역할은 놀이의 방해자라는 생각이 드는 부분이 많이 있었다. 이는 하늘반 수학활동의 개선을 위해서 교사의 개입이나 발문 방법을 바꿔야함을 뜻하며, 유아의 수학적 사고력을 증진시킬 수 있는 발문을 꾸준히 연습하고, 관련 질문들에 따른 반응을 검토하는 노력이 필요함을 알게 되었다.

③ 교사의 주장만 고집하는 상호작용

교사는 유아를 바라볼 때 교사의 입장에서 바라보기 때문에 교사가 생각하는 수학적 문제 상황과 유아가 생각하는 수학적 문제 상황이 다를 수 있다. 교사는 수학적 문제 상황이라고 생각하지만 유아가 그것을 받아들이지 않을 때, 그 활동은 지루한 또는 교사가 주도하는 놀이가 될 수 밖에 없는 것이다. 다음은 교사는 수학적 문제 상황이라고 생각하고 있지만 유아는 그것이 문제라고 생각하지 않는 것에 대한 사례이다.

태승: (도미노를 차례로 세우다가 한 개를 잘못 건드려 세웠던
걸 모두 쓰러드린다)또 쓰러진다. 또 부서진다.
아이고~ 엉망진창이다.
교사: 태승아 도미노가 왜 쓰러지는 것 같아?
태승: 너무 무거워서 그래요.
교사: 그러면 어떻게 하면 쓰러지지 않을까?
태승: 아까는 너무 높아서 쓰러진 거예요..
(도미노를 가로로 놓으며) 지금은 안 쓰러 져요.
교사: 그럼 도미노를 길게 세워서 쌓으면서 쓰러지지
않게 하는 방법은 어떤게 있을까?
태승: (도미노를 가로로 놓으며)
그냥 이렇게 하면 안 쓰러지는데.
교사: 그렇구나~ 가로로 세우면 쓰러지지 않는구나..
하지만 도미노는 세로로 쌓아서 넘어뜨려야하거든..
세로로 쌓으면서 넘어지지 않는 방법을 찾아야할 것
같아.. 어떤 방법이 있을까?
태승: (도미노를 가로로 길게 쌓으며) 그냥 이렇게 하면 되요.

(2009. 9. 4. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 태승이는 도미노가 쓰러지는 것이 수학적 문제 상황이라고 생각하지 않고 있다. 하지만 연구자는 이 상황을 수학적 문제 상황이라고 생각하고 이 문제 상황을 해결하기 위한 개입을 하고 있다. 하지만 태승이에게는 문제 상황이 아님으로 관심을 보이지 않았고, 다시 놀이 상황에 빠져들기를 원하고 있었다.

다음은 연구자의 행동에 대한 태승이의 반응을 관찰 한 뒤 연구자가 작성한 저널이다.

> 태승이는 분명히 수학적 문제 상황에 처해있었는데, 그건 교사의 판단일 뿐 태승이에게는 전혀 문제되지 않은 상황이었다. 교사가 생각하는 수학적 문제 상황과 유아가 해결하고 싶어 하는 수학적 문제 상황이 다르므로 교사는 유아가 해결하고 싶어 하는 수학적 문제 상황을 파악해야한다는 것을 알 수 있었다.
>
> (2009.9. 4. 연구일지 중에서)

하늘반에서는 그동안 유아들에게 일어나는 수학적 문제 상황을 교사가 함께 풀어나가기 보다 교사가 파악한 수학적 문제 상황을 유아가 함께 참여하여 해결해주기를 바랬다. 이로 인하여 하늘반 교실에서 수학적 활동의 주도권이 교사에게 있는 상황이 자주 생기게 되었고 교사주도의 활동으로 인해 유아들의 수학적 호기심과 흥미가 저해되지 않았을까라는 고민을 하게 되었다.

2) 효율적인 수학교육활동을 위한 개선방안

하늘반 수학교육활동의 문제점 파악을 위한 관찰을 실시한 후 나타난 문제들을 중심으로 다음과 같은 개선 방안을 마련하였다. 첫째, 하늘반 수영역에 제공된 교구들은 비슷한 모양과 크기로 이루어져 있었고, 만들기 용이하다는 이유로 코팅자료나 하드보드지 같은 획일화된 재료를 사용하였다. 그로인해 유아들의 수학교구에 대한 흥미가 떨어져 수영역의 놀잇감 탐색을 시도하지 않거나 탐색을 하더라도 그 흥미가 지속되지 못하였다, 또한 수영역에 제공된 교구들이 수세기라는 한 가지 수학적 개념에만 편중됨으로써 유아들이 수영역은 숫자 공부하는 공간으로 인식하고 있었다.

이러한 문제점에 대한 개선방안을 살펴보면 다음과 같다. 황의명, 조영숙,

서동미(2009)에 따르면 수영역에서는 수학학습 자료를 직접 조작하고 변형할 수 있어야 하고, 다양한 수학 내용 지식이 전달될 수 있는 것이 좋으며, 자연에서 구할 수 있는 자연물 또는 일상생활과 관련된 교구는 유아들의 흥미를 끌 수 있는 수학 영역의 훌륭한 교수-학습 자료가 될 수 있다고 하였다.

위의 내용을 참고하여 수영역에 제공된 교구들을 자연물과 일상생활과 관련된 교구들로 바꾸어주어 유아들이 수영역에서 흥미를 갖고 수학적 개념이 담긴 놀이할 수 있는 환경을 구성해주기로 하였다. 우선 '가을' 주제에 맞춰 주변에서 구할 수 있는 열매(감, 대추, 은행, 밤, 늙은 호박 등)와 실제 나뭇잎 등을 사용하여 패턴, 분류, 측정과 관련된 교구를 만들어 제공해주고, 빈 상자, 계란판 등의 폐품을 활용한 입체 교구와 다양한 모양의 주사위를 통해 유아들이 수영역은 더 이상 지루하고 똑같은 교구가 있는 곳이 아니라 재미있고 흥미로운 교구들이 가득 차 있는 곳이라는 것을 알 수 있도록 하였다. 또한 같은 수학개념의 교구들이 반복되어 제공되는 실수를 줄이기 위해 같은반 박교사와 함께 기록하는 수영역 교구 목록표를 제작하여 어떤 수학 개념의 교구들이 제공되었는지 점검하고, 추후 제공할 수학교구를 결정하여 다양한 수학 개념의 교구들을 유아들이 경험할 수 있는 환경을 구성하기로 하였다.

둘째, 수학활동방법 위주의 개입과 인지적인 목표만을 가진 상호작용, 유아의 수학적 흥미를 고려하지 않는 상호작용으로 인해, 유아들이 수학활동 시 교사를 방해자로 인식하고 있는 문제의 개선방안은 다음과 같다.

우선 수학교구의 활동방법만을 강조한 교사의 개입을 개선하기 위해서 유아들이 스스로 수학교구의 다양한 활동방법을 찾아 낼 수 있도록 충분한 탐색시간을 주고 인내심을 갖고 기다리도록 하였다. 수영역의 교구를 만든 의도대로만 사용한다면 교구의 유용성이 떨어질 수도 있음으로 발달적으로 적합하도록 성인들이 비형식적으로 지도하면서 이 교구들을 변형시키는 것

이 좋다(Jeffrey Trawick-Smith, 1994). 하늘반 수영역에 새로운 교구를 제공해주었을 때는 교사가 유아와 함께 상호작용하여 활동방법을 알려주기보다 유아들끼리 어떤 방법으로 놀이를 하나 관찰하기로 하였다. 그 후 유아가 찾아낸 방법으로 교사가 함께 놀아줌으로써 유아의 놀이를 지지해주고, 공감한 후 “또 다른 놀이 방법이 없을까?” 라는 도전적 질문을 통해 유아들이 다양한 놀이 방법을 스스로 찾아내 볼 수 있도록 하였다.

교사가 유아의 흥미를 고려하지 않고 인지적 목표만으로 상호작용하는 문제를 개선하기 위해서는 교사의 입장에서가 아니라 유아의 입장에서 수학적 경험을 공유하며, Copley(2000)가 제시한 효과적인 교사의 개입인 본 대로 말해주기(기술하기)→ 재검토하고 다시 생각하게 하기→도전하도록 하기 전략을 사용하여 수학활동에 개입하기로 하였다. 이러한 개입을 하기 위해서는 무엇보다도 유아가 수학적 활동이나 놀이하는 동안 유아의 언어나 행동을 잘 관찰하는 것이 필요하며, 교사는 수업계획 시 수학적 활동에서 유아에게 사실적 상황을 말해주고, 유아 자신이 한 사고의 과정을 재검토하도록 질문하고, 유아에게 새로운 해결 방안을 찾도록 질문할 수 있도록 필요한 질문이나 언급을 미리 적어 놓고 적용해보는 과정을 거쳤다.

또한 유아들의 놀이를 잘 관찰하고, 놀이에서 끌어낼 수 있는 수학적 문제 상황에 대한 질문을 지속적으로 이어나감으로써 유아들이 수학적 문제 상황을 해결해나가는 과정에서 다양한 수학활동을 경험할 수 있도록 해주었다.

2. 수학활동 개선 실행과정에서 나타나는 교사와 유아의 변화양상

하늘반 수학활동의 초기관찰을 통해 발견된 문제점 파악 후 마련된 개선 방안을 적용하면서 나타난 유아들과 교사의 변화 양상을 1차실행과 2차 실행으로 구분하여 제시하면 다음과 같다.

1) 수학활동 개선 1차 실행

본 연구의 수학활동 개선 1차 실행(2009년 9월 14일 ~ 10월 13일)에서는 수영역의 환경과 수학활동이 이루어질 때 교사와 유아의 상호작용에 관한 문제점을 파악하고 개선하였다.

첫째, 수영역에 유아들이 흥미를 보이지 않는 문제점을 개선하기 위해 자연물을 사용한 수학교구, 다양한 수학적 개념을 찾아 낼 수 있는 비구조화된 수학교구를 제공해주었고, 수영역 교구 목록표를 제작하여 어떤 수학개념의 교구들이 제공되었는지 점검하고, 추후 제공할 수학교구를 결정하였다.

둘째, 수학교구의 활동방법, 인지적 목표, 교사 중심의 상호작용을 개선하기 위해서는 유아들이 수영역 교구의 활동방법을 다양하게 찾아 낼 수 있도록 충분한 탐색 기회를 제공해주었고, Copley(2000)가 제시한 효과적인 교사의 개입인 본 대로 말해주기(기술하기)→ 재검토하고 다시 생각하게 하기→도전하도록 하기 전략을 사용하여 유아들에게 수학적 사고력을 길러줄 수 있는 상호작용을 하였다. 또한 유아들이 공감할 수 있는 수학적 문제를 파악하여 질문을 통해 수학적문제해결하는 경험을 제공해주었다. 이 시기에 나타난 교사와 유아의 변화 양상은 다음과 같다.

(1) 수영역 환경 1차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상

① 자연물과 관련된 수학교구

하늘반 수영역 교구 개선을 위해 자연물이나 폐품을 사용한 다양한 재료로 만든 수영역 교구를 제공해주었다. 유아들이 기존 수영역에서는 보지 못했던, 일상생활에서 자주 볼 수 있었던 자료들이 수영역에 제공되어 있는 것을 보고 흥미를 보이기 시작하였다. 사진1~6은 자연물과 관련된 수학교구이다.

[사진1] ~ [사진6] 자연물과 관련된 수학교구

징검다리 건너기	열매 분류	열매무게 비교	수대로 밤 놓기	나뭇잎패턴	열매분류

다음은 생활주제가 '가을'로 바뀐 뒤 자연물로 이루어진 교구들을 수영역에 제공해주었을 때 유아들과 교사의 반응에 대한 사례이다.

<자연물로 바뀐 수영역 교구 본 후 유아들의 반응>

윤서: 이게 뭐야~ 밤이 왜 여기 있어?
승윤: 엥? 나뭇잎은 왜 여기 있지? 선생님 ~ 수영역에 이상한게 많이 생겼어요~
교사: 어떤 게 이상하다고 생각하는데?
윤서: 왜~ 수영역에 밤하고 호박하고 이런 것들이 있어요?
교사: 왜 그런 것들이 있을까?

승윤: 우리 놀이하라고? 와! 심윤서 이거봐 대왕 호박이야!
(호박을 들며) 무한대로 무겁다.. 심윤서 너도 들어봐..
윤서: 내가 대장이니까 한번 들어볼게.. (호박을 들었다가
놓으며) 진짜 무거운데..

(윤서와 승윤이는 수영역에 새로 제공된 자연물을 이리저리 만지며
15분 동안 탐색한 뒤 양팔저울을 꺼내 열매 무게 비교를 한다)

(2009. 9. 14 자유선택활동시간)

수영역에 자연물을 넣어준 것만으로도 유아들이 수학교구에 흥미를 갖기에 충분했다. 주변에서 흔히 보았던 열매들을 제공해주었더니 교구라는 인식을 하지 못하고, 만져보기, 들었다 놓아보며 무게 어림짐작 해보기 등의 수학활동들이 자연스럽게 일어남을 관찰할 수 있었다.

다음은 자연물의 이름에 관심을 갖는 탐색활동이 수학개념으로 확장되는 사례이다.

<열매 분류 놀이>

지현: (은행 알을 하나 집으며) 선생님~ 이게 이름이 뭐지요?
교사: 지현이가 생각하기에는 이름이 무엇일 것 같니?
지현: 밤인가? 아니다.. 밤은 여기 있는데..갈색인데..
사랑: 나 이거 봤는데.. 이름이 생각이 안 난다..
교사: 그건 은행 이라고 해..
사랑: 아! 맞다! 생각났다.. 은행!
지현: 사랑아, 우리 이거 나눠보자!
사랑: 그릇에 담아서 은행 밥 만들자(웃음)

(지현이와 사랑이는 은행, 밤, 대추 등의 열매를 그릇에 담아 같은
것끼리 분류하기 놀이를 한다.)

(2009. 9. 15 자유선택활동시간)

지현이는 은행의 이름을 묻는 언어활동으로 놀이를 시작했지만 은행의 이름을 알아가는 과정이 수학개념의 하나인 분류하기로 확장하여 놀이하는 것을 볼 수 있었다. 자연물에 대한 관심이 수학활동으로 확장되고 있는 것이다.

다음은 수학영역의 교구를 자연물로 바꾸어 제공해 준 뒤 유아들의 반응을 관찰한 후 나눈 같은반 박교사와의 면담 사례이다.

연구자: 자연물로 수학교구를 바꾸어주니까 어떤 것 같아요?
박교사: 확실히 그림 자료로 제공할 때보다 유아들의 흥미가 높은 것 같아요. 그리고 교사의 의도적인 개입 없이도 유아들 스스로 수학 활동을 발견해내기도 하는 것 같구요...
연구자: 기존에 제공되었던 수학 교구들을 만들 때 그림 자료 찾고, 코팅하고 자르는 시간을 생각하면 자연물로 제공하는 수학교구 제작 시간이 더 적게 걸리는 것 같지 않아요?
박교사: 자연물만 미리 구해 놓으면 제작 시간은 더 적게 걸리긴 해요. 자연물을 구하러 어딘가에 가야 한다는게 귀찮긴 하지만.. 한꺼번에 구해 놓으면 여러 종류의 교구로 활용할 수 있는 장점도 있고요..

(2009. 9. 17. 낮잠시간)

자연에서 구할 수 있는 자연물 또는 일상생활과 관련된 교구는 유아들의 흥미를 끌 수 있는 수학영역의 훌륭한 교수-학습 자료가 될 수 있다(황의명 외, 2009). 하늘반 수영역에 자연물과 관련된 교구를 제공해주었을 때, 교사는 유아들의 수영역에 대한 흥미가 높아짐을 관찰 할 수 있었고, 이런 흥미가 수학적 개념이 가진 활동으로 확장될 수 있다는 것을 알 수 있었다.

② 다양한 수학개념을 찾을 수 있는 수학교구

하늘반 수영역 환경 개선을 위해 자연물로 구성된 교구 외에도 구체적 조작을 통해 다양한 수학개념에 대한 지속적 사고 과정이 일어날 수 있는 교구를 제공해주었다. 수영역에 제공되는 교구는 구체적 조작활동 과정에서 지속적으로 생각하고 판단할 수 있는 것이어야 한다. 구체적인 조작 활동이란 단지 물체를 조작하는 작업 뿐 아니라 정신적으로도 참여하는 것을 의미한다. 따라서 활동 자료가 조작활동 과정에 지속적으로 사고하도록 하는 것이어야 한다(이경우 외, 1997). 다음 사진7~12은 하늘반 수영역에 추가로 제공된 수학교구로 유아들이 조작해보며 지속적으로 사고할 수 있도록 제작된 교구들이다.

[사진7] ~ [사진12]
다양한 수학개념을 찾아낼 수 있는 비구조화 된 수학교구

주머니에 색깔 공 넣기	빨래집게 끼우기	은행 옮기기	나무판 직조짜기	계란판 배추 뽑기	병뚜껑 패턴

하늘반 수영역에 유아들이 지속적으로 사고할 수 있는 수학교구를 제공해준 뒤 유아들의 변화를 관찰해 보았다. 다음은 그와 관련된 사례이다.

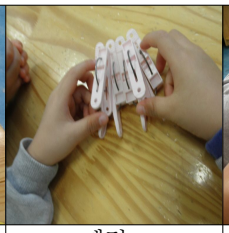
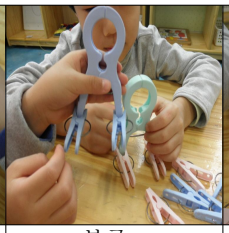
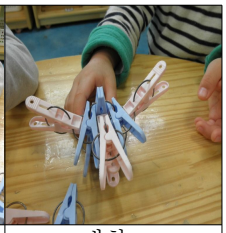
<빨래집게로 구성하기>

현서: (수영역에 있는 빨래집게 교구를 보며)
어? 빨래집게가 왜 여기에 있냐?
민제: 진짜이상하다~ 이게 왜 여기 있지?
교사: 애들아~ 이 빨래집게로 무엇을 만들 수 있을까?
윤서: 나는 파워레인져 레드 만들껀데.. 레드가 없으니까
분홍색으로 만들어야겠다.
민제: 나는 비행기요~
교사: 현서는 어떤 걸 만들래?
현서: 나는 사람 만들꺼에요.. 사람요~
교사: 그러면 너희가 만들고 싶은 것들을 마음대로 만들어볼까?
(유아들 각자 나름대로 빨래집게를 사용하여 만들고 싶은 것들을 만든다)

(2009. 9. 22. 자유선택활동시간)

사진13~16는 교사가 제공한 수학교구를 가지고 유아들 나름대로 만들고 싶은 것들을 구성한 사진이다.

[사진13] ~ [사진16]
빨래집게 끼우기 교구 속에서 유아들이 찾아낸 다양한 수학개념들

			
분류- 빨래집게 색깔 분류	패턴- 같은 패턴으로 구성하기	분류- 같은 모양으로 분류하기	대칭- 양쪽 대칭되게 구성물 만들기

유아들이 머릿속에 수학개념을 생각하고 구성물을 만들지는 않았지만, 만든 결과물에서 다양하게 수학적 사고를 표현하고 있음을 관찰할 수 있었다. 위의 사례를 통해 유아들이 다양한 사고를 할 수 있는 비구조화된 교구를 제공 하였을 때, 유아들 나름대로 가지고 있는 다양한 수학적 개념 활동이

일어나는 것을 알 수 있었다. 다음은 수영역에 교구가 변화된 뒤 본 연구자와 같은반 박교사가 나눈 면담 사례이다.

박교사: 아이들이 수영역 활동에 부쩍 흥미를 보여요.
교구만 몇 개 바꿔 주었을 뿐인데.. 이렇게 달라질 줄은 몰랐어요.
연구자: 나도 놀랐어요. 그동안 우리가 얼마나 재미없는 수학교구를 제공해 주었으면 애들이 저럴까하는 반성도 하게 됐고..
박교사: 이제부터 다음에 제공해줄 수학교구에 대해 고민을 해봐야 겠어요. 유아들이 이렇게 제공해준 교구에 흥미를 보이면 만들어주는 저도 신이 날 것 같아요.
연구자: 그러게요~ 선생님들 고생한만큼 아이들이 반응해주니까.. 보람은 있네요~ 다음에 제공해줄 교구에 대해서 고민해보긴 해야할 것 같아요..

(2009. 9. 24. 점심시간)

하늘반 수영역에 유아들이 흥미를 보이기 시작함으로 교사들도 추후 제공해줄 수학교구에 대한 고민을 더 진지하게 하게 되었고, 유아들이 지속적으로 생각하고 활동을 변형하며, 수학개념을 찾을 수 있는 교구들을 제공해주기 위해 노력하게 되었다.

③ 다양한 수학개념을 경험할 수 있도록 하기 위한 환경구성

기존의 하늘반에 제공된 수학교구는 수세기라는 편중된 수학개념의 교구들이 많이 제공되었고 그로인해 교사가 수세기와 관련된 상호작용을 자주 해주다보니 유아들에게 수영역=숫자 공부하는 곳이라는 인식이 되어 있었다. 김영선(2002)에 따르면 유아수학교육을 위한 활동자료는 특정한 수학개념을 포함하는 자료로써 유아의 수학적 흥미를 유발하고 지속시킬 수 있는 것이어야 한다고 주장하고 있다. 하지만 여러 흥미영역에 교구를 제공해

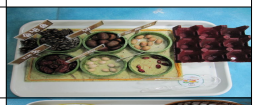
주다보면 교사가 항상 수영역에 제공된 수학적 개념을 기억하고 있기란 쉽지 않음으로 하늘반에서는 이에 대한 개선방법으로 유아들에게 제공된 수영역교구 목록표를 만들어 추후에 제공해줄 교구의 수학개념 방향을 설정하는 방법을 시도해보았다. 표6은 하늘반 유아들에게 현재 어떤 수학개념의 교구들이 제공되어 있는지 기록하는 수학교구목록표의 예이다.

<표 6> 하늘반 교사들이 사용하는 수학교구 목록표 예

연번	교구명	수학지식	제공일	만 3세수학적 지식 내용
1	같은 열매 분류하기	⑤(분류)	2009.9.14	①수개념형성하기(수량알기, 같다,많다, 적다 관계알기, 처음과 끝 알기)
2	무거운 과일은?	③(무게)	2009.9.14	②공간과 도형개념 (모양에 따른 특성인식)
3	같은 열매끼리 주머니에 넣어요	⑤(분류)	2009.9.14	③측정하기(사물속성탐색, 길이, 무게, 용량, 크기, 시간 관련 어휘사용, 물체 크기, 길이 비교, 일상의 간단한 순서 인식)
4				④규칙성이해(반복되는 규칙성 인식)
5				⑤자료수집과 분석(짝짓기, 분류)

생활주제 활동 기간 동안 교구를 제공하기 전에 교구가 포함하고 있는 수학내용을 하나씩 기록한 뒤 추후 제공할 교재교구를 계획하였더니 수학개념이 편중되지 않고 다양한 수학개념이 담긴 교구를 제공해줄 수 있었다. 다음은 1차 실행에서 수학 교구 목록표를 활용하여 수제공된 수영역 교구들이다. 그 예는 표7과 같다.

<표 7> 2009년 9월 14일~10월 13일까지 제공된 하늘반 수학교구

기 간	구분	주제	수학 개념	교구명	활동방법	사진
연구 중기 9.14 ~ 10.13	제작	가을	자료수집과 분석하기	같은 열매 분류하기	-같은 열매끼리 분류해서 담아본다.	
	제작	가을	수개념 형성하기	돌림판 돌려 밤 가져가기	-돌림판에 나온 숫자대로 밤을 가져간다.	
	구입	가을	측정하기	무거운 과일은?	-양팔저울을 사용하여 어러가지 열매의 무게를 재본다.	
	구입	가을	자료수집과 분석하기	같은 열매끼리 주머니에 넣어주세요	-감각 주머니에 같은 열매끼리 넣고 감각을 탐색한다.	
	제작	가을	수개념 형성하기	코스모스 붙이기	-주사위를 던져 나온 수만큼 코스모스를 붙여본다.	
	재작	가을	규칙성 이해	나뭇잎 패턴	-나뭇잎을 순서에 맞게 붙여본다.	
	제작	가을	수개념 형성하기	가을 길을 따라가요	-주사위를 던져 나온 수만큼 가을 길을 따라 가본다.	
	제작	가을	공간과 도형개념	빨래집게 끼우기	-빨래 집게를 사용하여 다양한 구성물을 만든다.	
	구입	가을	측정하기	가을명화 탑쌓기	-크기가 다른 블록 탑을 쌓아본다.	
	구입	가을	공간과 도형개념	끼우기 큐브	-큐브를 사용하여 다양한 구성물을 만든다.	
	제작	가을	규칙성 이해하기	색깔 패턴판 보고 주머니에 솜공넣기	-주사위를 던져 나온 수만큼 호랑이 입에 떡을 넣어준다.	
	제작	가을	규칙성 이해하기	직조 짜기	-패턴책을 보며 리본끈을 끼워본다.	
	제작	가을	수개념 형성하기	배추 심기	-주사위를 던져 나온 수 만큼 배추를 심어본다.	
	제작	가을	지료수집과 분석하기	뚜껑 모양별로 분류하기	-뚜껑에 붙은 그림을 보며 나름대로의 분류기준에 따라 분류해본다.	
	제작	가을	수개념 형성하기	젓가락으로 은행 옮기기	-주사위에 나온 수만큼 동물 입에 은행을 넣어준다.	

교사가 수학교구목록표를 참고하여 어떤 수학개념을 가진 수학교구를 제공해주었는지 점검하였더니, 어떤 수학개념을 가지고 있는 교구들이 하늘반 수영역에 제공되었는지 한 눈에 알 수 있어 다양한 수학적 개념이 담긴 수학교구를 제공해줄 수 있었다. 다음은 하늘반 수영역에 다양한 수학개념의 교구들이 제공된 후 유아들끼리 수학개념에 대해 나누는 이야기의 사례이다.

지현: (수영역에 수혁이와 함께 다가와) 야~ 이수혁~ 너 어떤 놀이 할꺼야?
수혁: (뚜껑 분류하는 교구를 꺼내며) 짝 맞추는거 할껀데.. 너는?
지현: 그럼 나도 짝 맞추는거 하고.. 그다음..(직조 짜기를 가르키며) 색깔대로 끈 끼우는거 하자~
수혁: 그래~(뚜껑을 집으며) 이건 어디다 놓지?
지현: 으이구~ 여기잖아 여기~

(지현이와 수혁이는 뚜껑 분류가 끝난 뒤 직조 짜기를 한다)

지현:(직조 짜기를 꺼내며) 자 빨간색 다음에 어떤 색이 올까요?
수혁: (손을 높이 들며) 나! 파란색
지현: 땡~! 틀렸습니다.. 노란색입니다..

(2009. 9. 30. 자유선택활동 시간)

지현이와 수혁이가 정확한 수학개념을 상징하는 단어를 사용하고 있지는 않지만 수학개념과 관련된 교구의 활동방법을 이해하고 그와 관련된 수학활동으로 이어나가는 것을 볼 수 있었다. 유아들 나름대로의 활동방법을 찾아 놀이하였고, 수학교구가 고유하게 가지고 있는 수학개념과 관련된 확장되는 것을 볼 수 있었다. 위의 사례들을 통해 하늘반 수영역에 다양한 수학개념이 담긴 수학교구들을 제공해 준 뒤 다양한 수학개념의 활동들이 이루어짐을 알 수 있었다.

다음은 연구자와 같은반 교사로 근무하는 박교사가 수학교구목록표를 활용하여 수학교구를 제공한 뒤 이야기한 면담 사례이다.

연구자: 교재교구 목록표를 활용하여 아이들에게 교구를 제공해주니까 어땠어요?
박교사: 처음에는 어떤 교구를 제공했는지 표시하는 일이 참 귀찮았어요. 그런데 다음 교구를 제공할 때 목록표를 참고하니까 같은 수학적 개념보다는 새로운 개념의 수학교구를 찾게 되더라구요. 다양한 개념의 교구를 제공해주다보니 상호작용할 때도 고른 수학개념과 관련된 상호작용을 해주게 되더라구요.
연구자: 아이들끼리도 교사의 개입 없이도 다양한 수학개념과 관련된 놀이를 하니까 참 좋은 것 같아요.
박교사: 맞아요.. 교사가 억지로 알려주지 않아도 알아서들 잘 노니까..

(2009. 10. 5. 유아들 하원 후)

위의 사례에서 박교사는 수학교구 목록표를 활용하였더니 유아들이 다양한 수학개념 활동을 교사의 개입 없이도 자연스럽게 이어나갈 수 있다는 장점에 대하여 이야기하였다. 본 연구자는 위의 사례들을 통해 다양한 수학개념을 가진 교구들을 제공해주었을 때, 유아들 나름대로의 방법으로 다양한 수학개념 경험을 갖게 되었고, 이 과정을 통해 수학적 사고가 확장 될 수 있는 기회가 되었음을 알게 되었다.

(2) 수학활동 상호작용 1차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상

① 수학에 흥미를 갖도록 활동방법을 변형하여 놀이하기

유아들에게 '정확한' 방법으로 놀이하게 했을 때, 유아들의 자발성, 또래와의 의견 나누기, 능동적 지적 사고가 좌절될 수 있다. 유아들은 물체를 의도적으로 사용하는 것보다 그들에게 훨씬 더 의미 있는 기발한 활동을 생각해 낼 수 있다(Trawick-Smith, 1994). 하늘반에서는 그동안 수학교구

의 활동방법에 치중한 상호작용으로 인해 유아들이 수학활동에 흥미를 갖지 않았다. 이를 개선하기 위해 유아들이 나름대로의 수학교구의 활동방법을 찾을 수 있도록 충분한 탐색 기회를 제공해 준 뒤 유아들의 변화를 관찰해 보았다. 다음은 수학교구에 흥미를 보이는 유아들에게 스스로 놀이방법을 찾을 수 있도록 개입하여 상호작용하는 사례이다.

<징검다리 건너기>

사랑: (징검다리 건너기 교구를 꺼내며) 이건 어떻게 하는거지?
지현: 봐봐~ 우리 선생님한테 물어보자~ 선생님~ 이거 어떻게 놀아요?
교사: 선생님도 잘 모르겠는데.. 지현이가 생각하기에는 어떻게 놀이하는 것 같아?
지현: 이건 놀이방법 없어요?
교사: 응~ 지현이랑 사랑이가 생각 한게 놀이방법이 될 꺼야~ 선생님도 어떤 놀이 방법이 나오는지 궁금한데~
사랑: 아~ 좋은 생각 났다! 선생님 여기에 주사위가 있으니까 던져서 한칸씩 가면 여기 나무를 건너는거에요~ 그러면 (징검다리 끝을 가르키며)여기에 도착을 해요.
지현: 나무 옆에 빠지면 악어한테 잡아먹힌데..
사랑: 맞아! 악어한테 잡아 먹히면 죽는거야~ 빠지면 안돼!
(지현이와 사랑이는 자신들이 생각한 놀이 방법대로 징검다리 건너기 놀이를 20분 동안 지속한다. 놀이 중간 중간 악어한테 잡아먹히는 이야기, 물에 빠져서 살려 달라고 하는 이야기 등의 다양한 동화적 요소가 첨가된다)

(2009. 9. 15 자유선택활동시간)

징검다리 건너기 교구를 탐색한 지현이와 사랑이는 그 나름대로의 방법으로 놀이를 하기 시작한다. 놀이 시 중간 중간 동화적 요소가 가미된 이야기를 첨가하였고, 첨가한 이야기 내용에 맞춰 다양한 상황의 징검다리 건너기 활동이 지속되었다. 홍혜경(2004)에 따르면 유아수학교육에서의 중요한 목적은 유아가 수학에 대해 흥미를 가지고 탐구하려는 성향을 길러 주는 것이

라고 하였다. 이러한 관점에서 볼 때 유아들이 수학활동에서 이야기를 만들어 놀이하는 것은 유아의 관심과 호기심을 가질 수 있는 흥미 있고, 수학적 개념을 탐색할 상황이 계속 제공된다는 것을 뜻한다.

위의 사례를 통해 교사가 미리 생각했던 활동방법에만 치중하여 놀이를 했다면 주사위를 던져서 단순히 징검다리는 건너는 것으로 끝났을 활동이 유아들의 생각이 더해지면서 다양한 문제 상황과 이야기가 있는 흥미를 자극 할 수 있는 재미있는 활동으로 변화 됐다는 것을 알게 되었다.

다음은 같은 종류의 열매끼리 분류하는 수학교구의 활동방법이 활동에 참여하는 유아마다 다른 것을 보여주는 사례이다.

<열매 분류하기>

민제: (은행, 밤, 대추, 호두를 한꺼번에 바구니에 넣은 뒤 크기가 커다란 호두알만을 꺼내어 센다) 하나, 둘, 셋..다섯! 앗싸 대왕은 다섯 개고! (호두알을 하나씩 집어 민제가 앉아 있는 책상 앞에 놓는다) 다음은 부하는(은행알을 하나 집으며) 여기 있다! 부하는 대왕보다 더 많아야해.. 하나 ,둘, 셋,

교사: 무엇을 하고 있니 민제야?

민제: 대왕하고요~ 쫄병이에요.(호두를 가르키며) 얘는 대빵 큰 대장이에요.

교사: 민제는 열매를 대장하고 쫄병으로 나누어놨구나. 그 다음에는 어떻게 놀이할껀데?

민제: 이제부터는 대장이 부하를 때릴꺼에요 (호두 집어 은행알을 두드린다)

교사: 그때 선생님은 무얼하면 좋을까?

민제: (은행알을 여러개 손으로 집어 교사 앞에 놓아주며) 쫄병들을 지켜주는 사람이요.

(2009. 9. 16. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 민제는 수세기, 크기 분류의 수학개념을 사용한 놀이를 하고 있다. 교사는 그 놀이에 대한 개입 없이 지켜보며 후에 취해야할 상황

에 대해 묻는 것으로 민제가 찾아낸 수학놀이방법을 존중하고 있다, 다음은 같은 열매분류하기 교구를 다른 활동방법으로 놀이하고 있는 유아의 사례이다.

<열매 분류하기>

민지: 선생님~ 이거 어떻게 해요?
교사: 민지가 생각하기에는 어떻게 놀이하는 것 같니?
민지: (한참을 생각하다가) 잘 모르겠는데요.
교사: 선생님도 잘모르겠는데..그럼 우리 같이 생각해볼까?
어떻게 놀이하면 좋을까?
민지: 아~ 생각났다. (열매들을 가르키며) 이걸요
(분류통을 가르키며) 여기다 넣어요.
교사: 그래~ 그러면 민지가 생각한대로 한번 해볼까?

(2009. 9.17. 자유선택활동시간)

유아들이 교사가 생각하지 않은 방법으로 놀이한다고 해서 그것이 틀린 것은 아니였다. 오히려 유아들이 생각하는 나름대로의 방법으로 놀이를 함으로써 교사가 생각지 못한 다양한 활동을 발견해 냄으로 수영역 놀이가 지루하지 않은 다양한 시도를 할 수 있는 곳으로 변화되고 있었다.

다음은 수학교구의 활동방법을 유아들끼리 찾아보게 한 뒤, 나타난 유아들의 반응을 관찰한 박교사의 면담 사례이다.

연구자: 아이들이 생각해내는 수학교구의 활동방법이 얼마나 다양한지 알게 되었어요.
박교사: 처음에는 교구의 만든 의도에 벗어나는 것이 불안했는데.. 괜한 걱정을 했었던 것 같아요.
연구자: 앞으로는 교사의 생각보다는 아이들의 생각을 반영하여 놀이해야겠다는 생각이 많이 들었어요. 그동안 아이들의 의견을 많이 반영하여 놀이한다고 생각했는데.. 그게 아니였던 것 같아요.

(2009. 9. 17.점심시간)

교사가 생각하고 있는 수학교구의 활동방법에는 한계가 있기 때문에“이건 어떻게 놀이하는 것이 좋을까?”라는 질문을 통해 유아들 나름대로의 수학놀이 방법을 찾을 수 있는 상호작용이 필요함을 알게 되었다. 이런 과정을 통해 교사가 생각하지 못했던 수학개념을 찾아낼 수 있었고, 유아들이 만들어낸 다양한 동화적 요소가 첨가되어 수학활동의 흥미가 높아지게 된다는 것을 알 수 있었다.

② 수학활동 속에 숨어 있는 여러 가지 수학 개념 찾아보기

하늘반에서 일어나는 수학활동에 교사가 개입을 했을 때 교사가 어떻게 상호작용해주냐에 따라 다양한 수학개념이 담긴 놀이로 확장되는 것을 볼 수 있었다. 교사는 Copley(2000)가 주장한 유아수학학습을 효과적으로 지도하기 위한 교사의 개입 3수준(본대로 말해주기, 재검토하고 다시 생각하기, 도전하도록 하기)에 따라 수학활동이 일어날 때 유아의 수학적 사고력을 길러줄 수 있도록 상호작용해 주었다. 다음은 교사의 개입방법의 변화에 따라 유아의 활동이 다양한 수학적 개념을 가진 활동으로 확장되는 사례이다.

<찰흙으로 가을 열매 만들기>

승윤: (찰흙을 동그랗게 뭉쳐 빨대를 꽂아 가지에 달린 열매를 표현한다. 빨대에 비해 찰흙이 무거워 빨대가 옆으로 기울어지자) 어? 왜 자꾸 쓰러지지?
교사: 정말~ 찰흙을 꽂은 빨대가 옆으로 자꾸 쓰러지는 구나. 왜 그럴까?
승윤: 너무 무거워서 그런가? 무거워서 쓰러지는 것 같은데..
교사: 어떻게하면 쓰러지지 않게 할 수 있을까?
승윤: 손으로 들고 있으면 되요.

교사: 손으로 들고 있으면 쓰러지지 않을 것 같니?
찰흙이 쓰러지지 않게 하기 위한 다른 방법은 없을까?
승윤: 잠깐만요(요쿠르트병 가지고 와서 그 안에 빨대를 넣으며)
이렇게 하면~ 어~ 그래도 쓰러지네...
교사: 정말~ 또 쓰러지네.. 왜 자꾸 쓰러질까?
쓰러지지 않게 하기 위한 다른 방법은 또 없을까?
승윤: 밑에가 가벼워서 그래요~ 더 큰 상자를 가져오면...
(큰 상자를 가져와 빨대 열매를 넣는다)
어~ 그래도 쓰러지네..
교사: 또 다른 방법을 생각해 볼까?
승윤: 알아냈다~(테이프를 가져와) 이렇게 붙이면 안 쓰러져요..
(상자에 빨대를 넣고 테이프를 붙이자 쓰러지지 않는다)

(2009. 9.21. 자유선택활동시간)

승윤이는 찰흙의 무게 때문에 옆으로 쓰러지는 것에 대한 수학적 문제 상황에 직면하게 된다. 그 때 교사의 승윤이의 행동을 재검토 할 수 있도록 하였고, 승윤이는 손으로 들고 있으면 된다는 나름대로의 해결방법을 제시하였다. 교사는 승윤이의 수학적 사고력을 확장시켜주기 위해 다시 생각해 보고 도전 하도록 발문을 해주었고 이를 통해 수학적 문제해결하기, 추론하기의 활동들이 이루어짐을 볼 수 있었다. 사진 17~20는 승윤이의 수학적 추론하기, 문제해결하기 과정을 담은 사진이다.

[사진17] ~ [사진20]
찰흙으로 가을열매 만들기 활동 시 교사의 개입으로 인해
다양한 수학적 활동이 일어나는 모습

수학적 문제- 찰흙이 무거워 옆으로 쓰러짐	수학적 추론- 요쿠르트병으로 무게 지탱하기	수학적 추론- 큰상자로 무게 지탱하기	수학적 문제해결- 테이프 붙여 문제 해결하기

위의 사례를 통해 유아들이 직면한 수학적 문제를 파악하고, 수학적 문제를 유아 스스로 해결할 수 있도록 재검토하고, 도전 하도록 하는 발문을 해줌으로써 한 가지 활동에서 다양한 수학적 개념들을 끌어낼 수 있다는 것을 알 수 있었다.

③ 유아들이 공감하는 수학적 문제 상황 만들어 해결해보기

유아들의 놀이 속에서는 다양한 수학적 문제 상황이 발생할 때 교사가 어떻게 상호작용해주냐에 따라 그 수학적 문제 상황이 확장되기도, 단순한 활동으로 끝나기도 한다. 문제 해결과 진행 과정을 학습할 때 필수적인 지식의 복합적 형태는 수학적 지식이다(Jeffrey Trawick-Smith, 1994). 문제해결과정에서 유아 스스로 문제를 찾아내어 자신의 방법으로 해결 방법을 찾아낸다. 이를 통해 유아의 수학적 지식이 발달되는 것이다. 교실에서 놀이하는 유아들의 문제해결 방법은 다양하다. 교사가 생각했던 답을 찾아내는 유아가 있는 반면, 교사의 의도와는 다른 방법으로 자신만의 해결방법을 찾아내는 유아가 있다. 이런 유아들 모두 문제 해결과 진행 과정을 경험하고 이는 수학적 지식을 발달 시켜줄 수 있는 좋은 경험이다. 다음은 교사의 문제 상황 제시로 인해 유아들끼리의 문제해결을 통한 수학적 사고력이 확장되는 사례이다.

(유아들끼리 유니트 블록으로 성을 만들고 있다)

교사: 이 성에는 누가 살고 있어요?
용호: 공주님이 살아요. 공룡, 프테라노돈도 살아요.
교사: 그래? 어? 그런데 성에서 무슨 소리가 들리는 것 같아.
이게 무슨 소릴까?

용호: 공룡소리에요. 공룡이 성을 망가뜨리려고해요.
교사: 정말? 성이 망가지고 있네.. 우린 어떻게 해야하지?
용호: 성을 더 세게~ 튼튼하게 만들어야해요~ 기다려봐요.
(성 주변에 유니트 블록으로 지지대를 만든다)
교사: 공룡이 다가오고 있어~ 공룡이 사람들을 찾고 있네? 어떻게하지?
윤서: 사람들이 피해야해. 백용호, 어떻게 어떻게..
용호: 사람들을 숨겨야해~우리 사람들을 여기다 숨기자
윤서: 백용호 내가 도와줄게..
(용호와 윤서는 유니트 블록으로 네모 모양 울타리를 만들고 그 위를 긴 네모블록으로 덮어 지붕이 있는 피난처를 만든다)

중 략

교사: 그래~ 사람들도 안전하게 숨고, 공룡도 무찔렀구나.. 어? 그런데 공룡 친구가 성으로 나타났나봐! 공룡이 벌써 성까지 찾아봤네.. 누굴 찾는거지?
용호: (사랑이를 보며) 야~ 공룡 친구가 복수하러 왔나봐..
사람들 숨겨야하는데 지금 보이잖아..
사랑: 도망가는 길을 만들어야할 것 같아.
승윤: 내가 길을 만들게.. 이쪽으로 사람들 도망가라고하자~

(2009. 9. 24. 자유선택활동시간)

[사진21] ~ [사진24]
수학적 문제 상황 제공을 통해 성 만들기가 확장된 모습

패턴, 대칭- 패턴과 대칭 개념을 이용하여 탑쌓기

패턴, 대칭의 변화- 성을 지탱할 수 있는 지지대 만들기

무게측정 (다리만들기)- 튼튼한 피난처 만들기

공간(울타리쌓기)- 공룡을 피해 도망가는 길만들기

위의 사례에서 교사는 유아들이 만든 성에 누가 살고 있는지 물어보는 것으로 문제 제기 상황을 탐색하고 있다. 용호의 이야기를 들은 교사는 성이 망가지고 있다는 문제 상황을 유아들에게 만들어 준다. 유아들은 지붕이 있

는 피난처를 만들어 문제 상황을 해결해 나가고 있다. 문제가 해결됐을 때 전 상황과 연결된 이야기가 있는 문제 상황을 제공해줌으로써 유아들의 사고를 계속 확장시켜주고 있다. 이 과정을 통해 처음에 구성되지 않았던 피난처가 생기고, 피난처의 지붕, 크고 튼튼한 지붕 만들기로 구성물의 변화가 나타난다. 이 구성물을 만드는 문제해결의 수학적과정안에서 유아들은 크기비교, 공간과 도형개념형성(피난처의 특성에 따른 모양 구성하기) 등의 수학적 개념 활동들이 이루어졌다. 이는 인지적인 목표를 갖고 있는 수학교구를 사용한 활동들보다 유아들의 흥미가 높으며, 더 폭넓은 수학개념이 포함된 활동들로 이루어짐을 볼 수 있었다.

④ 유아 나름대로 수량화하고 집합하도록 장려하기

하늘반 유아들은 자유선택활동 안에서 다양한 수량화 전략을 사용하는데 유아들이 수세기 활동이 일어날 때 전통적인 수세기만 강조하다보면 흥미가 떨어져 수학적 지식을 끌어내기 어렵다는 것을 알게 되었다. 유아들에게는 전통적 방법인 단순한 수세기가 아닌 유아 스스로의 수세기 방법을 존중하여 활동하는 것이 중요하다. 다음 사례는 교사가 유아들 나름대로의 수량화 전략을 존중해줌으로써 각자 다양한 수학적 사고를 하는 과정이다.

<색종이로 열매 접기>

(보경이가 색종이를 4장 가지고 있다.
사랑이가 다가와 보경이의 색종이를 바라보며)
사랑: 최보경! 너 왜이렇게 색종이를 많이 가지고 있니?
보경: 나 조금 밖에 없어~(색종이를 보여주며) 봐봐~
사랑: (자기가 들고 있는 색종이를 보여주며) 나보다 많잖아~ 봐봐
교사: 사랑아~ 보경이가 사랑이보다 색종이를 더 많이 가지고 있다고 생각하니?
사랑: 네.. 최보경이 더 많아요~
교사: 왜 그렇게 생각하는데? 그렇게 생각한 이유를 말해주겠니?
사랑: (보경이가 가지고 있던 색종이를 빼앗아 책상위에 한 장씩 놓으며) 봐봐요~ 하나,,둘,, 넷~ 이제 내꺼봐요(사랑이가 들고 있던 색종이를 보경이 것과 대칭되게 한 장씩 놓는다) 하나,, 둘~셋~ 나는 세 개잖아요.
교사: 그렇구나~ 사랑이 색종이보다 보경이 색종이가 더 많구나~ 사랑이는 어떻게 했으면 좋겠는데?
사랑: 보경이가 많으니까 조금만 가져야해요.
보경: 나도 지금 조금만 가지고 있어~
교사: 조금만이 얼 만큼을 말 하는 거지?
사랑: (바닥에 놓인 색종이를 가르 키며)
이거 봐요~ 이만큼이 조금만이에요~

(2009.9.28. 자유선택활동 시간)

위의 사례에서 교사는 사랑이의 수 크기 비교하는 전략을 알아보기 위한 상호작용을 하고 있다. 사랑이에게 보경이 색종이가 더 많다고 생각하는 이유를 묻고 그 뒤의 반응을 관찰함으로써 사랑이가 가지고 있는 수의 비교개념인 일대일 대응을 하여 수의 많고 적음을 판단할 수 있도록 장려하는 것을 볼 수 있었다.

다음은 교사의 수와 양에 대한 사고를 장려하는 발문을 통해 형섭이와 용호가 같은 수학적 문제 상황에서 서로 다른 수학적 문제 해결을 해내는 것을 볼 수 있는 사례이다.

<벽돌블록으로 의자 만들기>

형섭: (형섭이가 가진 벽돌블록을 손으로 하니씩 짚으며 세기 시작한다) 한 개, 두개, 세개, 네개, 다섯 개. 야 백용호 나 다섯 개 밖에 없어.
용호: 아니야.. 니가 더 많아.. 선생님~황형섭이 거짓말 시켜요.
교사: 무슨 일 있니 용호야?
용호: 황형섭이 나보고 더 많다고 그래요!
교사: 용호가 생각하기에는 누가 더 많이 가지고 있다고 생각하니?
용호: 황형섭이요~ 봐봐요(형섭이가 가지고 있던 블록을 가로로 높이 쌓은 뒤, 그 옆에 용호가 가지고 있던 벽돌블록을 똑같은 방법으로 비교할 수 있게 쌓는다). 어? 내가 더 많은가?
형섭: (용호블록을 벽돌 블록을 하나씩 센다) 하나, 둘..일곱. 봐봐 니가 더 많아.
용호: 아니야~내가 몰라서 그런거야.. 그리고 저기 블록 더 있잖아!

(2009. 9. 29. 자유선택활동 시간)

위의 사례에서 보듯이 형섭이와 용호는 수개념 형성하기와 관련된 활동을 하고 있지만 해결전략이 각자 다른 것을 알 수 있었다. 형섭이는 블록을 하나하나 손으로 짚어가며 수를 세어 수량을 파악하였고, 용호는 블록을 한꺼번에 쌓아놓고 둘의 크기를 비교함으로써 많고, 적음을 알아내었다. 교사는 형섭이와 용호의 갈등상황에 개입 하고 있지만, 두 유아들의 수량화 방법을 존중함으로써 각자 나름대로의 문제 해결 전략을 사용하도록 장려하였다. 이는 결과적으로 유아들이 수를 이해하도록 이끄는 것이다.

다음은 유아들 나름대로의 수세기 전략을 존중했을 때 보이는 유아들의 변화를 관찰한 후 연구자와 같은 반 박교사가 나눈 인터뷰 내용이다.

연구자: 아이들에게 나름대로의 수세기 전략을 구사할 수 있는 질문을 했는데.. 우리가 생각하지 못했던 다양한 수량화 전략을 사용하는 것을 볼 수 있었어요.
박교사: 사랑이가 일대일 대응해서 색종이를 셀때 정말 저도 놀랐어요. 교사가 같이 세어볼까? 라고 이야기하는 것보다 왜 그렇게 생각했니? 라는 질문이 훨씬 아이들의 수학적 사고력을 키워줄 수 있는 것 같아요.
연구자: 나도 유아들이 수세기 활동을 할 때는 우리 같이 세어볼까라는 이야기를 습관적으로 했는데...앞으로는 아이들이 어떤 방법으로 수량화 전략을 사용하는지 지켜볼 수 있는 발문을 해주어야 될 것 같아요.
박교사: 그게 개방형 질문인데..(웃음) 아는데 실천하지 못했었네요~

(2009. 9. 29.점심시간)

Trawick-Smith(1994)에 따르면 수를 세라고 제안하는 경우, 교사는 해답을 그냥 넘겨주고 기계적인 암기력을 증진시킬 위험을 감수하는 것이라고 하였다. 유아들의 수세기 활동이 일어났을 때 해답을 주지 않는 개방형 질문(누가 가장 많이 가지고 있다고 생각하니?,왜 그렇게 생각했니?, 우리가 모두 똑같이 가지려면 어떻게 할까?) 을 통해 수량을 판단하는 문제를 해결하기 위해 언제든지, 어디에서든지 유아가 자신의 필요한 수량화 형식을 사용하도록 장려해야함을 알 수 있었다.

(3) 1차 실행 후 나타난 결과와 문제점

하늘반 유아들은 수영역과 교사의 상호작용 변화로 인해 다양한 수학개념이 담긴 놀이를 하게 되었고, 스스로 수학적 문제를 해결해 보는 기회를 가지게 됨으로 수학이 지루한 것이 아니라 흥미 있고 재미있다는 것을 알게 되는 시간이 되었다. 하지만 연구가 진행 될수록 유아들이 교사가 준비한

수학교구로만 놀이를 하거나 교사가 묻는 수학적 질문에 대답하는 것으로 수학활동이 마무리 되는 것을 관찰하게 되었다. 다음 사례는 유아들이 교사와 함께 수학활동을 하지만, 유아들이 새로운 수학 활동을 제안하기보다 교사의 제안으로 수학적 놀이로 확장되는 모습을 보여주고 있다.

<엄마, 아빠 놀이>

사랑: 나는 엄만데.. 회사에 가는거야.. 어유 바빠.. 빨리 늦었어..
(승윤이를 바라보며) 여보 늦었어요.. 빨리 운전해요..
승윤: (벽돌블록에 앉아 손으로 핸들 움직이는 흉내를 내며) 빨리 타세요..
사랑: (벽돌블록 뒤에 앉으며) 빨리가요 빨리. 늦었어요..
교사: 엄마~ 나 어린이집에 데려다 주세요.
사랑: 빨리 타 뒤에..
교사:(벽돌블록 의자에 자리가 없는 것을 보고, 우는 흉내를 내며)
잉잉.. 자리가 없잖아.. 나 어디에 타요 엄마~
사랑:(교사에게 다가와 안아주며) 울지마.. 엄마가 큰 차 만들어줄게..
여보 차가 너무 작아요.
승윤: 알았어! 내가 큰 차 만들어줄게..
사랑, 승윤: (벽돌블록6개를 더 가져와 뒤에 나란히 놓는다) 됐다!
승윤: (교사를 바라보며) 아가야 이제 타!

(2009. 10. 12. 자유선택활동시간)

위의 사례를 보면 놀이의 주도는 사랑이와 승윤이가 하고 있지만 수학적 문제 상황은 교사가 제공해주고 있다. 수학활동을 이끄는 결정적 역할을 교사가 하고 있는 것이다. 교사가 유아들의 모든 수학적 놀이에 개입하여 확장해주면 좋겠지만 현실적으로 유아들에게 일어나는 모든 수학활동에 개입하기란 쉽지 않다. 본 연구자는 유아들이 스스로 수학활동을 발견하고, 스스로 해결해나가고, 교사가 그것을 지지해주는 교실 환경이 된다면 유아, 교사 모두 수학활동을 즐기며 재미있게 참여할 수 있을꺼란 생각이 들었다.

다음은 하늘반의 수학활동에 있어 교사의 역할이 큰 비중을 차지한다는 것을 관찰 한 후 연구자가 작성한 저널이다.

> 유아들의 행동을 관찰하다보면 어떻게 이런 생각을 했지? 라는 생각이들 정도로 창의적이고 교사가 생각지 못한 재미있는 아이디어가 담긴 활동들을 볼 수 있다. 분명히 수학활동에 있어서도 아이들의 기발하고 반짝이는 아이디어가 첨가된다면 지금보다 훨씬 재미있고, 즐거운 놀이가 될 수 있을 것 같은데.. 아이들의 생각을 끌어낼 수 있는 방법은 그 생각에 대해 계속해서 묻는 것이라고 생각한다. 앞으로 유아들의 생각을 듣고 그 생각을 어떻게 반영할지에 대해 교사와 유아가 함께 고민해나가는 과정이 필요할 것 같다.
>
> (2009. 10. 12. 연구일지 중에서)

다음은 하늘반 수학활동에 있어 교사의 역할이 큼에 따라 발생되는 어려움에 대해 본 연구자와 같은반 박교사가 나눈 인터뷰내용이다.

박교사: 아이들이 수학활동을 할 때 교사에게 너무 의지하는 것 같아요.
제가 볼 때는 분명히 스스로 해결할 수 있을 것 같은데..
교사가 개입해주기를 원하더라구요..
연구자: 맞아요~ 특히 놀잇감 개수로 인한 다툼이 많은데.. 수량이 그렇게 크지 않아서 아이들끼리도 해결할 수 있더라구요.. 그런데 교사가 개입을 해야만 해결이 되니.. 정작 다른 유아들의 수학활동에 도움을 주고싶은데 도움을 못주는 경우도 생기더라구요.
박교사: 아이들 스스로 해결할 수 있는 수학활동이 있을 때는 오히려 교사가 개입 하는게 나쁘지 않아요?
그렇다고 개입을 안 하면 다툼으로 이어지니...
연구자: 아이들이 능동적으로 수학적 문제를 해결할 수 있도록 교사의 역할 변화가 필요할 것 같아요.

(2009. 10. 13. 점심시간)

유아들이 가지고 있는 수학적 지식을 사용하여 스스로 문제를 해결해나가는 것이 가장 의미 있는 수학경험일 것이다. 윤예희, 김은기, 이혜경(2002)

에 따르면 예상치 못하게 일어나는 수학적 문제 상황들이 의미 있는 탐구 과정으로 진행되기 위해서는 유아들에게 필요한 자료를 적절히 제공받을 수 있는 탐구적인 교실 환경 조성이 필요하다. 유아가 사물에 대해 민감하게 관찰하고 탐색하고 조작해 볼 수 있는 다양한 자료들을 구비해 주는 것은 탐구과정을 활성화 시켜주는 역할을 하게 되므로 매우 중요하게 고려되어야 한다고 하였다.

수학적 탐구가 자연스럽게 일어날 수 있는 교실 환경 조성을 위해서는 유아들이 스스로 조작하여 수학적 문제를 해결할 수 있는 수학 교구를 첨가해 주어야하며 좀 더 능동적으로 수학 활동을 찾아내고, 수학적 문제를 해결해 나 갈 수 있도록 교사가 유아들이 찾아낸 수학활동을 지지해주고, 또래와 수학적 생각을 나눌 수 있도록 장려해주는 것이 필요하다는 것을 알게 되었다. 홍혜경(2004)에 따르면 유아가 수학을 이해하고 사용하는 자신의 능력에 자신감을 갖도록 하는 것이 교사의 핵심적 역할이라고 하였다. 다시 말하면 유아가 문제 해결을 위해 수학을 사용해 보는 긍정적인 경험은 추후 학교와 학교 밖에서의 성공에 영향을 주는 호기심, 상상, 융통성, 창안 같은 성향과 지속성의 발달을 돕게 된다는 것이다. 하늘반 유아들이 지금보다 좀 더 능동적으로 수학을 탐구하게 된다면 그로 인해 수학에 대한 자신감도 생길 수 있고, 수학적 흥미를 높일 수 있게 될 뿐만 아니라 수학을 즐기며 긍정적인 수학태도를 기를 수 있는 기회가 되리라는 생각이 들었다.

2) 수학교육활동 개선 2차 실행

본 연구의 수학활동 개선 2차 실행(2009년 10월 14일~10월 30일)에는 수학교육활동에서의 교사역할이 여전히 크게 차지하고 있는 1차 실행의 문제점을 개선하기 위해 유아들의 생각과 역할이 더 많이 반영된 수학활동을 실행 하였다. 수영역 환경 개선을 위해서는 유아가 주체가 되어 수영역에 비치할 교구를 정해보고, 유아들이 찾아낸 교구로 수학 놀이하는 경험을 가졌다. 또한 유아들이 스스로 수학적 문제를 해결할 수 있는 수세기판을 바닥에 제공해줌으로써 교사의 도움 없이 수학적 문제를 해결할 수 있는 환경을 구성해주었다.

교사의 상호작용 개선을 위해서는 수학활동이 이루어질 때 또래와의 의견을 나눌 수 있는 상호작용을 통해 유아들 나름대로 가지고 있는 다양한 수학개념을 통해 수학활동을 확장해 나갈 수 있도록 하였다. 또한 생활 속에 숨어 있는 수학활동을 유아들과 함께 찾아내고 해결해 봄으로써 수학의 고정관념을 없앨 수 있는 기회를 가져보았다. 이 시기에 나타난 교사와 유아의 변화 양상은 다음과 같다.

(1) 수학영역 환경 2차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상

① 유아들이 제안한 수학교구

유아들의 생각이나 의견을 교사가 민감하게 반응하여 수용하고 지지해주는 것은 다양하고 창의적인 수학교육환경을 구성하는 중요한 열쇠가 된다는 것을 알게 되었다. 사전에 상자로 만든 가을명화 탑쌓기 교구를 경험한 유아가 미술영역에 있는 요구르트병과 플라스틱 병을 가져와 수영역에서 놀이

해도 괜찮냐고 물어보며 새로운 수영역 교구를 제안을 하였다. 다음은 유아가 수영역에 폐품을 활용한 새로운 놀잇감을 제안하는 사례이다.

민제: (미술영역에 있는 플라스틱 병이 담긴 바구니를 가져오며) 선생님~
이거 여기서 쌓기 해도 괜찮아요? 저번에 탑쌓기 한것처럼요..
교사: 와~ 민제가 멋진 생각을 해냈구나..
탑쌓기처럼 요쿠르트 병을 쌓으면 어떻게 될까? 한번 쌓아볼래?
휘진: 와~ 김민제 멋지다~ 나도 해봐야지..
(민제 옆에 앉아 함께 요쿠르트 병을 쌓는다)
민제: 하나~ 둘~ 으악! 무너졌다(웃음) 다시 쌓아야지~
휘진: 내가 도와줄게~ 옆에를 많이 쌓으면 안무너질껏 같아..
교사: 정말? 옆에 요쿠르트 병을 많이 쌓으면 안무너질것 같니?
민제: 선생님은 그것도 몰라요~ 밑에가 무거우면 바람에 안날아가서
안무너져요~

(민제와 휘진은 요쿠르트 병 쌓기를 10분간 지속한다)

민제: (놀이가 끝난 후 교사에게 다가와)
선생님~ 이거 여기다가 놓아도 괜찮아요?
교사:(웃으며) 왜 여기다 놓고 싶은데?
민제: 재밌어서요~ 이따가 또하고 싶어요~
교사: 민제 하고 싶은데로 해도 괜찮아~ 어디다 놓으면 좋을까?

(2009. 10. 15. 자유선택활동시간)

민제는 가을명화 탑쌓기 놀이를 통해 요쿠르트병 쌓기를 제안했고, 교사는 민제의 제안을 지지해 주었다. 그로인해 다른 유아들도 다양한 수학 놀잇감을 찾게 되었고 하늘반 수영역에는 유아들이 제안한 수학교구를 비치하는 공간이 생기게 되었다. 하늘반 유아들이 제안한 수영역에는 실외놀이나 교실에 있는 다른 흥미영역에서 찾은 다양한 물건들을 비치할 수 있도록 하였다. 유아들은 자신들이 찾은 수학교구를 가지고 다양한 수학활동을 즐기게 되었고, 그로 인해 유아들이 수학이 수영역이 아닌 다른 여러 곳에서 찾을 수 있다는 것을 알게 되었다.

[사진25] ~ [사진28]
유아들이 제안한 수학교구

여러 가지 모양의 병	다양한 크기의 돌	여러 가지 길이의 나뭇가지	크기가 다른 폐품 상자

[사진29] ~ [사진32]
유아들이 제안한 수학교구 활동 사례

대칭, 규칙	무게측정, 분류	길이측정, 수세기,규칙성	분류, 면적측정

교사의 작은 지지가 유아들이 능동적으로 수학교구를 제안하는 것으로 변화되었고 그로인해 유아들이 수영역에 있는 교구는 선생님이 만든 것이라는 고정관념을 버릴 수 있는 기회가 되었다. 유아들이 참여하여 수학교구를 제안함으로써 교사가 생각지 못했던 다양하고 창의적인 수학교구들로 인해 수영역이 유아들의 창의적 사고가 가득한 곳으로 변화하게 된 것이다. 다음은 유아들이 스스로 고른 수학교구를 가지고 놀이하는 사례이다.

(나뭇가지 크기 비교)

민지: 이 나무는 애기 나무야~ 엄마 나무 찾아봐야해~
보경: (큰나뭇가지를 민지에게 보여주며) 여기 엄마나무 왔어요~
민지: 제일 큰 건 아빠나문데.. 그 나무 제일 크잖아~
보경: 한번 키대보자~ 이 나무가 키가 큰건같기도한데...
교사: 나뭇가지로 무엇을 하고 있니?

보경: 아빠 나무를 찾고 있어요~ 제일 큰게 아빠 나문데.. 숨었어요..
잘안보여요~
교사: 아빠 나무를 찾는다는 생각은 누가 했니? 너무 제미있는 생각인데..
어떻게 하면 아빠 나무를 쉽게 찾을 수 있을까?
민지: 같이 땅에 놓고~ 재면~ 금방 찾을 수 있어요~ 보경아 줘봐봐~
(중략)
(나무 길이 비교가 끝난 후)
민지: 보경아 우리 내일은 돌 가져와서 수영역에서 놀자~
보경: 그래~ 아빠돌하고 엄마돌하고.. 애기돌 찾자~

(2009. 10. 19. 자유선택활동시간)

민지와 보경이는 자연에서 찾은 나뭇가지로 길이 비교 활동을 하였다. 길이 비교를 마친 민지는 보경이에게 다음 수학활동을 제안하며 수영역에서의 새로운 놀이를 기대하는 것으로 활동이 마무리 되었다.

다음은 수학활동에 능동적으로 변한 유아들을 관찰한 후 연구자와 박교사가 나눈 인터뷰 사례이다.

박교사: 선생님~ 아이들이 수영역을 너무 좋아해요~
자기들이 생각한 교구가 들어가 있으니까 더 좋아하는 것
같아요..
연구자: 나도 아이들 반응보고 너무 놀랐어요.. 이렇게 좋아할 줄은
몰랐는데... 그동안 수학교구는 교사가, 생활주제에 맞춰 준비해
주어야 한다는 고정관념을 버릴 수 있는 기회가 된 것 같기도
하고..
박교사: 저도 마찬가지예요. 예전 같으면 아이들이 제안한 교구를
수영역에 제공해 주어야한다는 생각을 못했을 꺼에요.
이제는 저도 아이들 이야기에 더 귀를 기울여야겠어요...
앞으로 더 재미있는 생각이 많이 나올 것 같아요..
연구자: 그동안 노력했던 보람이 있네요~

(2009. 10. 19. 유아들 하원 후)

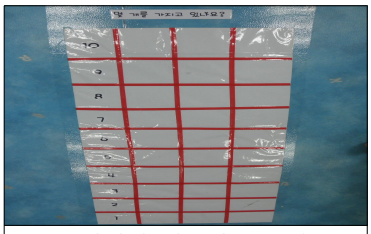
유아들이 제안한 수학교구로 인해 수영역이 창의적이고 유아들의 생각이

담긴 공간으로 바뀌게 되었고, 교사도 생활주제에 따라 수학교구를 제공해 주었던 고정관념을 버리고, 수영역의 한 공간은 유아들의 수학에 대한 생각이 담긴 곳으로 바꾸어 제공해주는 융통성을 가지게 되었다.

② 유아들 스스로 수학적 문제를 해결할 수 있는 수학교구

하늘반 교실에서 유아들끼리 가장 많이 겪는 수학적 문제 상황은 놀잇감 나누기로 인한 다툼이다. 본 연구자는 하루에도 몇 번씩 일어나는 놀잇감 나누기로 인한 다툼을 유아들 스스로 해결할 수 있도록 놀잇감 나누기 판을 제공해주었다. 놀잇감 나누기 판을 제공해 준 뒤 사용방법에 대해 이야기를 나눈 후, 놀잇감 개수로 인한 다툼이 있을 때마다 활용할 수 있도록 안내해 주었다.

[사진33] ~ [사진34]
놀잇감 개수로 인한 수학적 문제를 유아들 스스로 해결할 수 있도록 제공한 놀잇감 나누기판


수영역에 제공된 놀잇감 나누기판

실제 활동 사례- 블록 나누기

다음은 놀잇감 나누기판을 사용하여 유아들끼리 수학적 문제 상황을 해결하는 사례이다.

<빨래집게 끼우기 놀이>

현서: 야~ 이수혁 니가 많이 가졌잖아~
수혁: 아니야~ 니가 더 많이 가졌어!
현서: 선생님~ 이수혁 거짓말 시켜요~ 이수혁이 많이 가졌는데,,
거짓말쳐요!
수혁: 남현서 니가 거짓말이잖아~
교사: 무슨 일 때문에 그러는데?
현서: 이수혁이 이거 더 많은데 거짓말 쳐요~
교사: 놀잇감 개수 때문에 속상한 일이 생겼을 때는 놀잇감 나누기판을
사용해 보는게 어떨까?
수혁: 맞다! 남현서 이거에다가 올려놔봐~
(빨래집게를 하나씩 판에 올려놓으며 수를 세어본다)
현서; 자 봐봐~ 하나, 둘..다섯
수혁: 네모에다가 올려놔야지~ 이렇게 하면 틀리잖아~ 여기에 하나씩~
현서: 알았어~ 봐봐~ 하나, 둘... 일곱~ 일곱 개다~
수혁: 나는 하나~둘~셋~ 넷~다섯~여섯~ 봐봐~ 남현서 니가 많잖아~

(2009. 10. 23. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 교사는 놀잇감 개수로 인한 다툼이 있을 때 유아들 스스로 해결할 수 있도록 놀잇감 나누기 판의 용도에 대해 안내하고 있다. 유아들은 자신들의 수학적 문제 상황을 놀잇감 나누기 판으로 해결함으로써 또래와 수학활동에 대해 토론하는 기회를 경험하게 된 것이다. 놀잇감 나누기 판을 통해 간단한 수세기와 관련된 수학적 활동은 유아들 스스로 해결할 수 있게 됨으로 수학적 활동에 대해 또래끼리 토론하여 해결하는 기회를 가질 수 있었다.

(2) 수학활동 상호작용 2차 개선 후 나타난 교사와 유아의 변화양상

① 친구와 함께 수학적 문제 해결하기

수학적 활동이 일어날 때 교사와 유아의 1:1 상호작용보다 또래와 또래의 상호작용을 통해 더 많은 수학활동으로 확장 될 수 있다는 것을 알게 되었다. Trawick-Smith(1994)에 따르면 가장 의미 있는 수량화 경험은 또래와 누가 더 많이 갖고 있느냐에 대해서 토론하는 것이라고 하였다. 수학활동 시 또래와 함께 의견을 나누게 되면 수학적 과정에 대한 이야기를 더 많이 나누게 되고, 수학적 사고력이 확장될 수 있는 기회가 되었다. 다음은 발바닥 크기 재기의 활동이 교사의 또래참여 안내로 인해 다양한 수학과정이 담긴 활동으로 변화하는 사례이다.

(용호가 바닥에 앉아 발바닥을 바라보며 교사에게 이야기 한다)

용호: 선생님~ 내 발 좀 봐봐요. 밥을 많이 먹어서 커진 것 같아요.
교사: 그래? 용호 발이 커진 것 같니? 발이 커졌다는 것을 어떻게 알 수 있는데?
용호: (발에 손가락을 대며) 이것보다 큰 것 같아서요.. 손보다 커졌어요.
교사: (옆에 서 있는 승윤이를 보고) 승윤아 용호 발이 손보다 커진 것 같데..
승윤: 아니야~ 내 발이 더 컸어~ 봐봐
용호: 나는 밥을 많이 먹어서 너보다 발이 커진거야.. 선생님 누구 발이 더 커요?
교사: 누구 발이 더 클까? 선생님도 잘 모르겠는데.. 어떻게 하면 알 수 있을까?
용호: (승윤과 용호의 발바닥을 서로 대보기는 하지만 발꿈치를 일치하지 못해 크기 구별이 어렵다) 잘 모르겠는데..
승윤: 손으로 하면 될 것 같은데..

교사: 그래~ 좋은 생각인데~ 손으로 한번 재볼까?
(손으로는 정확한 발 크기를 젤 수가 없었다)
(중략)
교사: 발 크기를 정확하게 젤 수 있는 다른 방법 없을까?
용호: 선생님~ 종이를 가져와서 발을 이렇게~ 하면 어떨까요?
교사: 그래~ 그것도 좋은 생각인데? 우리 다른 친구들한테 도움을 청해서 같이 발 크기를 재어볼까?
승윤: 야~ 김민지~ 이리 와봐~
(사랑, 민지도 다가와 종이에 발크기를 재며 함께 놀이에 참여한다)

(2009. 10. 20. 자유선택활동시간)

위의 사례에서 교사는 용호의 발 크기 재기 활동에 승윤이를 참여시킴으로써 또래와 발 크기 비교로 수학활동을 확장시켜 주었다. 또한 용호와 승윤이가 나누는 대화를 지지해주며 수학적 문제 해결을 어떻게 해 나갈지에 대해 지켜보고, 승윤이와 용호의 제안의 옳고 그름을 따지지 않고 지지해줌으로써 유아들이 자신감 있게 자신의 생각을 이야기하였고 그로 인해 수학활동이 다양하게 확장되는 것을 볼 수 있었다. 다음 사진35~38는 용호의 발바닥 재기 활동이 또래들의 참여로 인해 다양하게 확장되었던 사례가 담긴 사진이다.

[사진35] ~ [사진38]
발바닥 크기 재기의 확장 사례

발 크기 재보기	친구 발과 내발 그려보기	친구들 발 그려서 가위로 잘라보기	친구들 발 크기 비교하기

또래를 수학적 활동에 참여 시킨 뒤, 유아들이 자신의 의견을 다양하게

이야기할 수 있도록 교사가 지지해주고 허용적인 분위기를 만들어 줌으로써 여러 가지 수학활동을 제안하게 되고 교사가 그 제안을 받아줌으로써 다양한 수학적 사고가 담긴 활동들로 확장되는 것을 알 수 있었다.

다음은 또래의 참여로 인해 수학활동이 확장되는 사례를 관찰한 후 같은 반 박교사와 나눈 인터뷰 사례이다.

연구자: 수학활동에서 또래가 개입할 때 수학적 확장이 더 잘 일어나는 것 같아요.
박교사: 네.. 아무래도.. 또래끼리 상호작용하다보면 같은 수준의 이야기를 나누게 되니까.. 수학적 문제해결을 하기 위한 과정이 교사와 함께 해결할 때보다 더 많아지고 복잡해지는 것 같더라구요..
연구자: 수학적 상황에서 또래를 개입시키고, 교사는 유아들끼리 수학적 문제를 해결할 수 있도록 지지해주는 역할을 해야되겠어요.
박교사: 맞아요. 그러면 수학적 활동이 더 풍부해지고, 유아들은 교사가 생각하지 못했던 수학적 과정 기술들을 경험하게 될 것 같아요.

(2009. 10. 21. 낮잠시간)

연구자와 박교사는 수학적 상황이 생겼을 때 또래를 참여시켜, 다양한 수학적 의견을 공유하게하고 그 과정에서 경험하는 다양한 수학적 개념들의 중요함에 대해 이야기를 나누었다. 위의 사례들을 통해 또래와의 상호작용은 유아들이 서로 갖고 있는 지식들을 연결, 확장의 열쇠가 됨으로 여러 유아가 수학적 해결방법을 비교, 토의할 수 있도록 교사가 수학적 활동에 여러 유아들을 참여할 수 있도록 돕는 것이 필요함을 알게 되었다.

② 생활 속에서 겪는 문제를 수학적으로 해결하도록 돕기

유아 자신의 친숙한 상황을 다양한 생활 맥락에서 수학학습으로 연결하는 기회 제공은 수학교육에 관한 기초 개념을 배우고 수학적 사고를 형성하는 데 중요하다(Smith, 1997; Charlesworth, 2000). 하늘반 유아들은 다양한 수학적 상황을 경험하고 해결하는 과정을 통해 그 관심이 생활 속으로 확장되는 것을 볼 수 있었다. 수학활동 개선 2차 실행과정 중 승윤이가 과자를 가지고 어린이집에 등원하였고, 유아들은 그 과자를 나눠먹기 위해 어떻게 하면 좋을지에 대해 이야기를 나누었다. 반에 등원한 유아는 13명이었고, 승윤이가 가져온 과자는 30개가 있었다. 다음은 과자를 나누어 먹기 위해 유아들과 교사가 나누는 대화에 대한 사례이다.

(유아들끼리 승윤이가 가져온 과자를 나눠먹기로 이야기를 나눔)

교사: 승윤이가 가져온 과자를 어떻게 하면 똑같이 나누어 먹을 수 있을까?
태승: 하나씩 나눠가져요~ 그러면 똑같이 먹을 수 있어요..
승윤: (과자를 하나씩 나눠 준다. 그래도 과자가 많이 남아 있자)
사랑: 야 염승윤~ 하나씩 더 나눠줘봐~
민제: 그래~ 지금 과자가 많아서 더 먹을 수 있어~
승윤: 알았어 잠깐만~
(과자를 똑같이 나눠준다. 다 나눠준 뒤 과자 4개가 남아있다)
교사: 과자가 몇 개 남았지?
유아들: 하나, 둘,,넷~ 네 개요~
교사: 이 남은 과자는 어떻게 하면 좋을까?
지현: 선생님 그 과자를 잘라서 또 나눠주면 되잖아요~
교사: 그래? 지현이가 말한대로 한번 해볼까?
승윤: (과자를 나눠주려고 자르자 과자가 다 부서짐)
과자가 부서지잖아~

)

수혁: 다 부서지잖아~ 그러면 못 먹으니까 그냥 선생님이 다 먹으라고해~
선생님은 크니까 많이 먹어도 괜찮아~
(유아들은 수혁이의 의견에 동의했고 교사가 4개의 과자를 먹는 것으로 과자 나누기는 마무리 됐다)

(2009. 10. 26. 자유선택활동시간)

이 사례를 통해 생활 속에 숨겨진 수학활동이 유아들에게 큰 흥미 거리가 될 수 있음을 알 수 있었다. 특히 과자를 나누는 과정에서 분수의 개념도 언급이 나올 정도로 유아들의 수학적 탐구 활동 확장됨을 볼 수 있었다. 아직 만 3세의 발달 특성으로 인해 분수의 개념까지는 가지 못했지만, 생활 속에서 유아들의 수학적 사고를 발달시킬 수 있는 다양한 활동들이 숨어 있다는 것을 알게 되었다.

생활 속의 수학활동은 자유선택활동 시간 미술영역에서도 일어났다. 미술영역에는 의자가 8개가 있는데 10명의 유아가 미술활동을 하겠다고 하여 의자가 모자라는 수학적 문제 상황이 생기게 되었다. 다음은 이러한 문제 상황을 발견하고 유아들끼리 스스로 수학적 문제를 해결할 수 있도록 교사가 지지해주는 사례이다.

휘진: (미술영역에 서 있는 윤서와 민지를 바라보며) 자리 없어~
교사: 휘진이는 왜 자리가 없다고 생각하니?
지현: 그것도 몰라요? 봐봐요~ 하나, 둘.... 여덟~
이것 봐요.. 자리가 없잖아요~
교사: 윤서도 자리가 없다고 생각하니?
윤서: 아니요~ 지금 의자가 없어서 그러잖아요~ 의자 가져오면 앉을 수 있어요~
교사: 윤서가 좋은 생각을 했구나..윤서처럼 의자를 가져오면 더 많은 친구가 앉을 수 있겠네..
윤서: (과학 영역에서 의자를 꺼내와 미술영역 한 귀퉁이에 앉는다)
봐봐~ 이제 자리 생겼지?

승윤: 야~ 김민지도 자리 없잖아~ 너만 앉으면 어떻게해~
윤서: 알았어~ 알았다고~ 의자 하나 더 가져오면 되잖아~
김민지 기다려~
(과학영역에서 의자를 하나 더 빼서 미술영역으로 가져온다)
민지: 심윤서~ 어짜피 자리 좁아서 못앉아~
지현: 그래~ 좁아~ 다음에 해 너희가 늦게 왔잖아~
(민지 쌓기 영역으로 간다)
윤서: (민지 의자를 들며) 에이 다시 갖다 놔야하잖아~
(의자를 과학영역에 가져다 놓고, 윤서는 미술영역 귀퉁이에 앉아서 동물 그림 붙이기 활동을 한다)

(2009. 10. 28. 자유선택활동시간)

위의 사례를 보면 의자가 없는 상황에서 1:1대응의 개념과 의자를 추가로 더하고 빼는 과정에서 연산과 관련된 수학적 상황이 이루어짐을 관찰할 수 있었다. 교사는 유아들이 생활 속에서 발견된 문제 상황을 수학적으로 해결할 수 있도록 발문을 해준 뒤, 유아들이 해결해 나갈 수 있도록 기다려주고 있다.

다음은 생활 속에서 발견한 수학문제 상황을 유아들끼리 해결할 수 있도록 교사가 지지해 준 뒤 관찰된 유아들의 반응에 대해 같은반 박교사와 나눈 면담 사례이다.

박교사: 아이들이 생활하다가 겪게 되는 다양한 문제 상황을 수학적으로 해결할 수 있도록 돕는 교사의 역할이 참 중요한 것 같아요.
연구자: 교사가 조금만 개입해주면 아이들이 나름대로 가지고 있는 수학적 지식을 활용해서 문제 해결하는 과정을 관찰 할 수 있어서 참 재미있더라구요.

박교사: 수학적 문제 해결과정이 아이들 나름대로 다르니까 관찰하는
저도 참 재미 있어요. 꼭 재미있는 영화 보는 것처럼...
예전에는 유아관찰이 참 지겨웠는데.. 요즘은 관찰을 하면서
아이들이 가지고 있는 다양한 수학지식을 알 수 있더라구요.

(2009. 10. 29. 낮잠시간)

유아들이 생활 속에서 겪는 실제 문제들을 수학적으로 해결할 수 있도록 돕는 교사의 역할로 인해 유아들의 수학적 문제 해결 능력을 키워 줄 수 있었고, 수학적 문제해결과정을 관찰함으로 하늘반 유아들의 수학발달과정을 파악할 수 있는 기회를 가질 수 있었다.

Ⅴ. 결론 및 논의

1. 결론 및 논의

본 연구는 햇님 어린이집 만 3세 하늘반 학급에서 이루어지는 수학교육활동에 대해 연구자인 교사가 인식한 문제점을 바탕으로 이를 개선하기 위해 수행한 실행연구이다. 하늘반의 효과적인 수학교육활동을 위해 2009년 8월 26일부터 10월 30일까지 9주 동안 계획과 실행 및 평가를 거듭하면서 수학교육활동의 효율적인 방안을 모색하고 개선해 나갔다. 본 연구를 통하여 얻은 결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

1) 하늘반 수학교육 활동의 문제점과 개선 방안

만 3세 하늘반에서 이루어지는 수학교육활동의 문제점을 구체적으로 파악하고 개선방안을 모색하기 위해 2009년 8월 26일부터 9월 11일까지 자유선택활동 시간에 수학교육활동을 진행하였다. 이 과정에서 수영역 교구, 수학활동이 일어날 때의 교사-유아 상호작용과 관련된 두 가지 문제점을 파악하였다. 수영역교구의 문제점을 살펴보면 같은 수학개념을 가진 교구들의 반복된 제공과 매력적이지 않은 수학교구들로 인해 유아들에게 수영역이 지루한 공간으로 인식되고 있었고, 유아들의 수학적 흥미와 요구를 반영하기보다는 교사 주도의 인지적 상호작용이 자주 이루어져 교사의 개입이 오히려 유아들의 수학적 흥미를 반감시키고 있었다. 이에 본 연구자는 이러한 문제점을 해결하고 효과적으로 수학활동을 진행하기 위한 개선방안을 마련하여 적용하였다. 이에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 수학교구자료의 정리정돈과 용이한 보관을 이유로 비슷한 크기와 모양, 비슷한 재료를 사용한 수학교구 제공으로 인해 유아들이 수영역에 흥미를 보이지 않았다. 교사는 유아들의 흥미보다 수학자료 정리와 만드는 시간에만 초점을 두어 수학교구를 제공해주었고 이로 인해 수영역 교구들이 유아들의 흥미를 끌지 못하게 되었고 자연스럽게 수학활동이 자주 일어나지 않는 교실이 되었다.

이에 대한 개선방안으로 수영역에 제공된 교구들을 자연물과 일상생활과 관련된 비구조화된 수학교구로 바꾸어 주어 유아들이 수영역에 흥미를 갖고 수학 개념이 담긴 놀이들을 할 수 있는 환경을 구성해주었다. 그 결과 유아들이 수영역에 있는 교구들에 흥미와 관심을 보이며 수학활동에 참여하였고 그 과정에서 무게 어림짐작해보기, 크기 비교해보기 등의 수학적 문제해결 활동이 자연스럽게 일어남을 알 수 있었다. 이는 잘 구성된 수학영역은 유아들의 수학적 호기심을 자극하고 다양한 문제를 해결할 수 있도록 도와준다는 이정욱, 유연화(2006)의 연구결과와 맥락을 같이 하는 것이다. 또한 서동미(2006)는 수학학습을 위한 효과적인 교실 환경은 유아들이 수학적 내용 탐구를 도울 수 있는 다양한 자료로 채워진 풍부한 환경임을 제안하였는데, 본 연구에 참여한 유아들도 직접 조작하고 변형 할 수 있는 다양한 재료로 만든 수학교구가 비치된 수학학습을 위한 효과적인 교실환경을 통해 분류, 대칭, 패턴, 측정, 수 개념 등의 수학적 활동을 경험하게 되었고, 유아들이 수학에 대해 흥미를 가지고 탐구할 수 있었다.

둘째, 수 개념 형성과 관련된 같은 수학개념을 가진 교구의 반복 제공으로 인해 유아들에게 수영역이 수학 공부하는 곳으로 인식하고 있었다. 여러 흥미영역에 교구를 제공해주다보니 교사가 수영역에 있는 교구들이 어떤 개념의 수학교구를 제공해주었는지 인식하지 못함으로 인해 같은 수학개념의 교구들만 제공해주게 되었다. 이런 문제점을 보완하기 위해 수영역교구 목록표를 작성하여 어떤 수학개념의 교구들이 제공되었는지 점검하고, 추후

제공할 수학교구를 결정하여 다양한 수학개념의 교구들을 유아들이 경험할 수 있는 환경을 구성해주었다.

그 결과 수영역에 어떤 개념의 수학교구를 제공해 주었는지 쉽게 알 수 있어 다양한 수학개념의 교구들을 제공할 수 있었고, 이는 유아들이 교구가 가지고 있는 수학개념과 관련된 놀이를 자연스럽게 이어나감으로써 다양한 수학적 탐구를 할 수 있는 기회로 연결되었다. 이러한 결과는 수학교육은 구체적 조작을 중심으로 이루어져야 하지만, 단순한 조작의 행위를 넘어 관계와 개념에 대한 사고를 이끌어야한다는 Andrews와 Tanfton(2002)의 연구와 맥락을 같이 하는 것이다. 이상의 결과는 유아들이 수영역에서 발달에 맞는 여러 수학적 개념이 담긴 교구로 활동을 함으로써 수학적 관계와 개념을 파악하게 된다는 것을 시사하는 것이다.

또한 김영선(2002)의 연구에 따르면 수학교육 내용은 추상적 개념이 많이 포함되므로 유아에게 구체적 자료를 제시하는 것은 유아의 수학적 개념 형성을 촉진 시키고 보다 높은 수준의 추상적 개념 형성을 돕는다. 이와 유사하게 본 연구에 참여한 유아들에게 다양한 수학적 개념이 담긴 수학교구를 제공해줌으로써 유아들의 수학적 개념 형성을 촉진 시키고 추상적 수학 개념 형성을 도울 수 있었다.

셋째, 하늘반 수학 활동의 또 다른 문제점은 수영역 교구의 활동 방법에만 치중한 교사-유아 간의 상호작용으로 인해 유아들의 수학활동에 대한 흥미가 떨어져 있었다는 것이다. 유아들이 수학교구에 흥미를 갖고 활동하고는 있지만 그 놀이가 교사가 보기에 교육적이지 않다고 생각했을 때, 놀이에 개입하여 교육적인 방향으로 이끌어주고자 했지만, 교사의 개입으로 인해 수학활동에 대한 유아들의 흥미가 오히려 반감되는 것을 볼 수 있었다. 이에 대한 개선책으로 유아들이 수학적 흥미를 가질 수 있도록 수학교구의 활동 방법을 유아들 스스로 만들어 놀이할 수 있도록 기회를 제공하였다. 그 결과 유아들 나름대로의 방법을 찾아 수학적 놀이를 하였고, 놀이 시

교사가 생각지 못했던 이야기 상황 지어내기를 통해 동화적 요소가 첨가된 수학활동이 이루어지기도 하였다. 수영역 교구의 놀이 방법을 유아들이 주도적으로 고안해냄으로써 수영역 활동에 흥미를 가질 수 있게 되었고, 수영역이 지루하지 않은 다양한 시도를 할 수 있는 공간으로 변화되었다. 이영자와 이정욱(1997)의 연구에 따르면 유아교육현장에서 이루어지는 수학교육의 주요 방법은 자유선택활동 시간에 수학교구를 제공하는 것이다. 이는 유치원이나 어린이집에서 수영역이 얼마나 중요한 것인지를 시사하는 것이다. 또한 DeVries와 Kohlberg(1990)는 유아에게 물체를 정해진 방법대로 사용하지 않고 창의적인 방법으로 사용하도록 한 결과 그들에게 훨씬 더 의미 있는 기발한 활동을 생각해 낼 수 있었음을 보고하였다. 이처럼 하늘반에서도 수영역에서 놀이방법을 유아들이 고안해냄으로써 교사가 생각지 못한 의미 있고 기발한 활동을 찾아내어 수학활동에 긍정적인 사고를 가질 수 있었던 것으로 해석된다.

넷째, 가르치려는 목적으로 수학활동에 개입을 하는 교사로 인해 유아들이 교사를 놀이의 방해자로 인식하고 있었다. 유아들의 수학적 활동이 일어날 때 교사가 인지적인 측면만으로 접근함으로써 유아들은 교사가 가르치는 목적을 가지고 접근했다는 것을 안 순간 활동에 흥미를 잃고 말았다. 교사의 개입으로 인해 놀이가 끊기는 상황이 발생함으로 교사가 놀이의 촉진자가 아닌 방해자 역할을 하고 있었다. 이 문제를 개선하기 위해 학급담임인 본 연구자는 Copley(2000)가 주장한 유아수학학습을 효과적으로 지도하기 위한 교사의 개입 3수준(본대로 말해주기, 재검토하고 다시 생각하기, 도전하도록 하기)에 따라 수학활동이 일어날 때 수학적 사고력을 길러줄 수 있도록 상호작용해주었다. 그 결과 유아들이 직면한 수학적 문제를 파악하고, 그 문제에 대해 재검토하고, 도전하도록 하는 발문이 한 가지 활동에서 다양한 수학적 개념들을 끌어 낼 수 있음을 알 수 있었다. 또한 교사의 발문으로 활동이 확장됨으로 인해 유아들이 다양한 수학개념을 경험할 수 있었

다. 이는 교사는 단순한 사회적, 물리적 지식보다는 논리·수학적 지식을 획득할 수 있는 방법으로 아동에게 자극을 주거나, 질문함으로써 내적인 성찰을 촉진시킬 수 있다는 Trawick-Smith(1994)의 연구와 맥락을 같이하는 것으로 본 연구에서 교사의 효과적인 개입이 유아의 수학적 탐구를 촉진시킬 수 있음을 시사하는 것이다.

다섯째, 교사 입장에서의 수학적 문제 해결을 원하여, 유아는 수학적 문제 상황을 지루한 활동으로 받아들이고 있었다. 교사가 생각하는 수학적 문제 상황과 유아가 생각하는 수학적 문제 상황이 다른 경우가 있는데, 교사는 수학적 문제 상황이라고 생각하지만 유아가 그것을 받아들이지 않을 때, 그 활동은 유아에게는 지루한 교사가 주도하는 놀이가 된다. 본 연구에서는 이에 대한 개선책으로 유아들이 공감할 수 있는 수학적 상황을 만들어 해결해 보았다. 교실에서 놀이하는 유아들의 문제 해결방법을 살펴보면 교사가 생각하는 답을 찾아내는 유아가 있는 반면, 교사의 의도와는 다른 방법으로 자신만의 해결방법을 찾아내는 유아가 있다. 연구자인 하늘반 교사는 유아의 생각을 존중하여, 유아가 찾은 수학적 문제 상황을 공감해주고, 유아 스스로 해결해 나갈 수 있도록 지지해주었다. 그 결과 유아들은 자신들이 공감하는 수학적 문제해결 과정활동에 관심을 갖고, 다양한 수학개념을 사용하여 문제를 해결해 나갔다. 이를 통해 자연스럽게 수학을 즐기며 수학능력과 수학에 대한 태도가 높아짐을 알 수 있었다. 이는 수학적 문제 해결을 통한 탐구의 경험은 유아들에게 추상성, 체계적이고 논리적인 사고능력, 실험정신 그리고 협력을 경험하고 학습할 수 있도록 도와주는 적절한 방법으로서 수학교육의 핵심이라고 할 수 있다는 이정욱, 유연화(2006)의 연구에서도 보고되었고, 유아의 친숙한 생활을 적절히 연결시켜 유아에게 도전이 될 만한 적절한 수학학습은 학습 의욕을 높여주는데 있다는 Charlesworth와 Lind(2003)의 연구와도 맥락을 같이 하는 것이다.

이상의 내용을 종합해보면 만 3세 하늘반에서 수학활동 개선을 위한 활

동을 구체적으로 계획하여 실행한 결과 유아들의 수학활동에 대한흥미와 관심을 증진 시킬 수 있었다. 그리고 수학에 대해 긍정적인 사고력과 수학적 탐구력을 향상시킬 수 있게 되었다.

2) 수학교육활동 개선 과정에서 나타나는 유아와 교사의 변화 양상

수학교육활동의 문제점을 파악한 후 개선 방안을 모색한 후 그 개선방안을 하늘반 교실에 적용한 뒤 나타나는 유아와 교사의 변화 양상을 1차 실행, 2차 실행으로 구분하여 논하고자 한다.

첫째, 1차 실행에서는 수영역에 자연물을 제공해주고, 활동 방법을 다양하게 변형하며 놀이해봄으로써 유아들이 수학활동에 관심을 보였고, 교사가 수영역 교구의 활동방법을 미리 정하지 않고 유아들이 발견해 낼 수 있도록 함으로써 수학교구의 활동방법에 대해 다양한 의견을 이야기하며, 유아들의 생각이 담긴 다양한 동화적 요소들이 첨가된 수학활동이 이루어졌다. 또한 수학교구 안에서 숨어있는 다양한 수학개념을 유아 스스로 발견해 내기도 하였고 같은 교구지만 놀이하는 유아에 따라 분류, 대칭, 패턴 등의 여러 가지 수학활동으로 확장되었다. 홍혜경(2004)은 유아수학교육에서의 중요한 목적은 유아가 수학에 대해 흥미를 가지고 탐구하려는 성향을 길러주는 것이라고 하였다. 유아들이 수학활동에 흥미를 갖고 스스로의 수학놀이 방법을 발견해내는 과정을 통해 수학활동에 대한 관심이 증가한 것을 알 수 있었다. 또한 유아들의 다양한 수학활동을 위해 고른 수학적 개념이 담긴 교구들의 제공해주었다. 이때 어떤 수학개념이 담긴 교구들을 제공해주었는지 한눈에 알 수 있도록 수영역교구 목록표를 사용하였고 이를 통해 교사는 수영역에 어떤 개념의 수학교구를 첨가해주어야 하는지에 대해서 쉽게 알 수 있었다. 또한 유아들도 교사의 개입 없이도 수학적 개념과 관련된 놀이로 이어나갈 수 있었다. 이는 유아수학교육을 위한 활동자료는 특정한 수학 개

념을 포함하고 있는 자료로써 유아의 수학적 흥미를 유발하고 지속시킬 수 있어야 한다는 김영선(2002)의 주장과도 맥을 같이하는 것이다.

수학적 사고력을 확장시켜주는 발문과 유아들의 공감할 수 있는 문제 상황 제공으로 인해 수학적 추론, 수학적 문제해결 과정을 사용하는 유아들이 관찰되었고, 성 만들기 활동이 패턴, 대칭, 무게 측정, 공간과 관련된 수학 개념이 담긴 놀이로 확장되기도 했다. Ernest(1991)는 수학적 문제 해결의 과정은 해답으로의 경로를 찾는 행동으로 교사는 유아들에게 문제를 제기한 뒤 스스로 문제를 찾아내어 자신의 방법으로 해답을 찾아가게 되는 과정이다. 본 연구에서도 이와 유사하게 교사의 수학적 문제 상황 제공으로 유아들은 수학적 문제 해결방법을 나름대로의 사용하며, 그 과정을 통해 문제해결력을 기를 수 있었다.

유아들의 수학적 문제해결을 위한 활동은 나름대로의 수량화 전략으로 이어졌다. 연구를 진행하는 동안 유아들 각자 나름대로 수량화 하는 전략을 갖고 있다는 것을 관찰하게 되었고 교사는 유아들의 수세기 전략을 존중함으로써 나름대로의 문제해결전략을 사용하도록 장려하였다. 이를 통해 유아들이 수를 외우는 것이 아니라 이해할 수 있게 되었다. Dacey와 Eston(1999)은 학습자의 자기 발명적 절차를 격려하고, 해답을 결정하는 데는 다양한 방법이 있고 비형식적 절차가 논리적으로 이치에 맞을 수도 있다는 것을 인식하도록 하는 것이 중요함을 지적하였다. 본 연구에서도 하늘반 교사가 유아들의 비형식적 절차의 수량화 전략을 인정하고 수용함으로써 유아들이 다양한 수학적 해결방법을 찾을 수 있게 되었다.

1차 수학교육활동을 실행과정을 통해 유아들은 교사가 제공해준 수학교구에 흥미를 보이며 자연스럽게 수학을 탐구하였고, 수학적 문제 상황 제공하기, 나름대로 수량화 하도록 장려하기 등의 상호작용을 통해 다양한 수학적 사고를 할 수 있게 되었다. 하지만 유아들의 제안보다는 교사가 생각해낸 것으로 수학활동이 진행되고 있다는 아쉬움이 남았다. 교사는 수학적 탐

구가 자연스럽게 일어날 수 있는 교실 환경 구성을 위해 유아들이 스스로 조작하여 수학적 문제를 해결할 수 있는 수학교구를 첨가해 주었다. 또한 유아들이 찾아낸 수학활동을 지지해주고 또래와 수학적 생각을 나눌 수 있도록 장려해주었고, 유아가 자신이 발견한 수학적 활동에 자신감을 갖도록 교사는 허용된 분위기에서 격려해주었다. 이는 유아가 수학을 이해하고 사용하는 자신의 능력에 자신감을 갖도록 하는 것이 교사의 핵심적 역할임을 강조한 홍혜경(2004)의 연구결과와 같은 맥락에서 이해할 수 있다.

둘째, 2차 실행에서는 수영역 교구 중 한 두 가지는 유아들이 제안한 창의적인 교구로 활동을 할 수 있는 기회를 가졌다. 유아들이 찾은 다양한 재료들을 탐색해보며 어떻게 수학적 활동으로 확장할 수 있을지 유아들의 의견을 반영하여 놀이함으로 교사의 생각보다는 유아의 생각이 많이 담긴 수학활동을 하였다. 하나의 수학적 활동에 유아들의 생각이 담긴 다양한 수학적 개념 활동이 더해지면서 수학활동이 확장되어 이루어졌다. 그 결과 유아들은 스스로 생각해낸 수학활동에 흥미를 보이며 수학적 개념을 찾고 수학적 문제해결을 하는 과정에 더 집중하는 것을 볼 수 있었다. 이는 학습자가 자신의 학습과정에 책임지도록 하는 것은 수학에 대한 긍정적 성향을 키운다는 NCTM(2000)의 연구결과와 유사하다.

또한 수학적 문제 상황이 생겼을 때, 유아들끼리 해결하는 과정을 통해 능동적 수학활동을 이끌어 낼 수 있었다. 이는 가장 의미 있는 수량화 경험은 또래와 누가 더 많이 갖고 있느냐에 대해서 토론하는 것임을 강조한 Trawick-Smith(1994)의 연구와 유사한 결과이다. 유아들이 스스로 수학적 문제 해결을 할 수 있도록 돕는 활동을 통해 수학적 답을 얻는 과정이 더 풍부해지고, 다양해짐을 알 수 있었다.

유아들이 자신의 찾은 수학활동으로 또래와 함께 놀이함으로써 다양한 수학적 제안을 하게 되었다. 특히 유아들의 생활 속에서 발견된 수학적 문제상황에 대해 스스로 제안하고 또래와 해결해나갔다. 이처럼 친숙한 생활 속

에서 수학학습의 경험과 연관된 활동을 통해 유아들이 수학 개념을 자연스럽게 인식하고 수학적 사고와 추리를 할 수 있는 기회가 되었다. 이는 유아 자신에게 친숙한 상황을 다양한 생활 맥락을 통해서 수학 학습으로 연결하는 기회를 통하여 유아들이 수학교육에 관한 기초 개념을 배우고 수학적 사고를 형성할 수 있음을 보고한 Smith(1997)와 Charlesworth(2000)의 연구결과와 맥락을 같이 하는 것이다. 결과적으로 유아들의 일상생활 속에서 유아들이 능동적으로 찾는 수학활동으로 인해 수학적 흥미, 수학적 사고력과 문제해결력이 높아짐을 알 수 있다.

2. 제 언

본 연구는 유치원과 어린이집 현장에서 많이 이루어지고 있는 수학활동의 문제점을 본 연구자의 경험을 통해 발견하고 이를 개선하여 학급 전체 유아가 모두 흥미를 갖고 즐겁게 참여하는 수학교육활동을 진행하고자 실행되었다. 본 연구가 연구자와 같은 어려움을 겪고 있는 현장 교사들에게 작은 아이디어를 제공하는 기회가 되었기를 기대한다.

본 연구의 제한점을 토대로 후속 연구를 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구는 햇님 유치원 만3세 하늘반을 대상으로 학급의 담임인 연구자가 수학교육활동 개선을 위해 실행한 연구이다. 유아들의 연령마다 수학환경구성과 상호작용 방법이 다름으로 만 4세, 만5세를 대상으로 하는 수학교육활동 개선에 대한 실행 연구가 이루어져야 할 것이다.

둘째, 본 연구는 자유선택활동에 일어나는 수학교육활동 개선에만 초점을 두고 있어 아쉬움이 남는다. 대소집단, 실외놀이시간에도 유아들의 수학적 활동이 일어남으로 유치원, 어린이집 일과 중 일어나는 수학교육활동에 대

한 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 수학교육활동 개선을 실행 한 후 유아들의 수학적 태도, 수학적 문제해결력, 수학적 탐구력의 변화에 대한 양적 연구를 통해 효과를 분석하는 연구도 의미가 있으리라고 생각된다.

참 고 문 헌

강영아(2007). 유아 수학교육에 대한 교사와 어머니의 인식 비교. 경남정보산업대학원. 석사학위 청구논문.

강숙현(2001). **교수-학습과정 되돌아보기**. 서울: 창지사.

권기욱(2008). **유아수학교육**. 서울: 보현사.

교육인적자원부(2007). **유치원 교육과정 해설**. 서울: 교육과학기술부.

김보연(2006). 버들유치원 만 5세 유아가 역할놀이영역에서 경험하는 수학활동에 관한 문화기술적 연구. 이화여자대학교 대학원. 석사학위논문.

김소연(2007). 쌓기 놀이 활동에서 교사의 개입여부가 유아의 연령에 따라 공간능력 향상에 미치는 효과. 대구카톨릭대학원. 석사학위 청구논문.

김숙령(2000). **제 6차 유치원 교육과정에 기초한 유아수학교육.** 서울:창지사.

김영선(2002). **유아수학교육의 이론과 실제.** 서울: 교육과학사.

김태연(2008). 수학미술통합프로그램이 만 5세 유아의 수학능력과 수학태도에 미치는 영향. 부산대학교 대학원. 석사학위 청구논문.

류혜숙(2003). 전통놀이를 활용한 수학 활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원. 석사학위 청구논문.

박성선(2007). 수학 교실 문화개선을 위한 교사의 역할. **초등수학교육**. 10(2). 151-.

배종수(2002). **생명을 살리는 수학**. 서울: 창지사.

백소영(2005). 일상생활 자료를 활동이 수학적 탐구활동이 유아의 수학개념 및 태도에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.

서동미, 윤은미, 문주형(2005). 유아의 수세기 능력과 수세기에 대한 인식, **중앙유아교육논집**, 9(2). 168-198.

서동미(2006). 유치원 생활에서 발생하는 유아의 수학적 경험에 대한 교육적 의미. 중앙대학교 대학원. 박사학위논문.

서동미(2008). 유아들의 수학적 경험이 발생하는 상황과 교사의 중재방법 탐색. **유아교육연구**, **12**(3), 27-54.

송권숙(2006). 유아수학교육에 대한 유치원교사의 인식 및 실태. 경남대학교 대학원. 석사학위논문.

신윤정(2006). 만5세 유아가 조형 영역에서 경험하는 수학활동에 관한 문화기술적 연구. 이화여자대학교 대학원. 석사학위논문.

심지은(2009). 게임교구를 활용한 수학활동이 유아 수학능력 발달에 미치는 영향. 배재대학교 대학원. 석사학위논문.

윤복식(2002). 과학문명시대의 수학문맹인, **인문과학**. 9, 169-174.

윤예희, 김은기, 이혜경(2002). 사고과정을 중심으로 한 유아 수·과학 교육. 서울: 창지사

안금희(2004). 미술교육에서의 질적 연구. 김영천, 조재식. (편.). ___교과교육과 수업에서의 질적 연구. 제 2부. (제2판) 서울: 문음사.

안상대(2008). 유아수학교육의 실태 분석을 통한 유아수학교육 활성화 방안: 유아수학교육에 대한 학부모 인식을 중심으로. 영남대학교 대학원, 석사학위논문.

이경우, 홍혜경, 신은수, 진명희(1997). **유아수학교육의 이론과 실제**. 서울: 창지사.

이영자, 이정욱(1997). 유치원 교실에서 관찰된 3,4,5세 유아를 위한 언어 및 수학활동의 분석. **교육학연구**. **35**(4). 195-227.

이용숙, 김영천, 이혁규, 김영미, 조덕주, 조재식(2005). **교육현장 개선과 함께하는 실행연구방법.** 서울: 학지사.

이은형(2005). 생활경험 중심의 수학적 문제해결활동이 유아의 수학적 문제해결력 및 태도에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원. 석사학위 청구논문.

이지현(1999). 유아 수교육 내용 및 방법에 관한 문화 심리학적 고찰. **유아**

교육연구. 19(1), 111-131.

이정욱, 유연화(2006). **유아수학교육**. 서울:정민사.

이정욱・안경숙・김소향(2001). 3세와 4세 유아의 비형식적 수지식에 관한 연구. **유아교육연구, 21**(1). 251-267.

정미숙(2007). 유아 수학교육에 대한 유치원 교사의 인식 및 요구 조사. 순천향대학교 대학원. 석사학위 청구논문.

조형숙(2002). **유아를 위한 수학교육 활동**. 한국유아교육협회 제38회 유아교육 교사연수 자료집, 27-43. 서울: 정민사.

조형숙(2005). **수학으로 생각하고 이야기하기.** 2005년 유치원교원직무연수: 수학으로 생각하고 이야기하기, 부산유치원 연합회, 5-13.

최선정(2007). 가게놀이 사회극놀이가 유아의 수학개념 발달에 미치는 영향. 계명대학교 대학원. 석사학위 청구논문.

최수경(2007). 초롱반 만 5세 유아들의 수학적 문제해결에 관한 문화 기술적 연구. 이화여자대학교 대학원. 석사학위논문.

한유미(2004). **유아수학교육**. 서울: 창지사.

한종화(2003). 탐구중심 유아수학교육 프로그램의 구성 및 적용 효과. 중앙대학교 대학원 박사학위 청구논문.

한종화, 박찬옥(2004). 탐구중심 수학교육의 선행과정에서 나타난 유아 교사의 변화 탐색. **유아교육학논집,** 8(1), 141-173.

황의명, 조형숙, 서동미(2009). **유아수학교육**, 서울: 정민사

홍혜경(1999). 유아의 수 표상 능력 발달에 대한 분석과 교육적 활용. **유아교육연구, 19**(2). 95-118.

홍혜경(2001a). 유아의 기하학적 구성물 그리기 작업에 대한 연구. **아동학회지. 22**(2). 315-327.

홍혜경(2001b). 유아의 기하학적 공간 이해에 관한 표상능력. **교육학 연구. 39**(2). 81-98.

홍혜경(2004). **유아 수학능력 발달과 교육**, 서울: 양서원

Althouse, R.(1994). *Investigating mathematics with young chidren.* New York: Teachers College Press.

Andrews, A. & Tanfton, P. R.(2002). *Little kids-powerful problem solvers : math stories from a kindergarten classroom. Portsmouth,* NH : Heinemann.

Baroody, A. J.(2000). *Does mathematics instruction for three-to five-year-olds really make sense? Young Children,* 55, 61-67.

Baroody, A, J(2003). *Transitions in the numerical and arithmetic development of typical and special children between the ages of 2 and 6 years.* in D. H. Clements & A. M. Dibiase(Eds.), *Engaging young children in mathematics : Finding of the 2000 national conference on standard for preschool and kindergarten mathematics education.* NJ : Lawrence Erlbaum Associates.

Baroody, A, J & Wilkins, J. M.(1999). *The development of information counting, number, and arithmetic skills and concepts.* In J. Copey(ed), *Mathematics in the early years*(pp. 48-65). Reston, VA : NCTM.

Blades, M., & Spencer, C.(1989). Young children's ability to use coordinate reference. *Journal of Genetic Psychology,* 150, 5-18.

Bredekamp, S.(1997). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving childeren from birth to age 8.* Washington D.C. : NAEYC.

Bruni, J. V.,& & Seidenstein, R. B.(1990).Geometric concepts and spatial senses. In J. N. Payne(Ed.), *Mathematics for the young children*(pp. 203-227). Reston, VA : NCTM.

Charlesworth, R. (2000). *Experiences in Mathe for Young Childen(4th Ed).* Stamford, CT: Delmar Thopmson Learning.

Charlesworth,R. & Lind,K.K.(2003). *Math and Science for young children*(4th Eds.). Albany, NY: Delma Learing.

Copley, J.(2000). *The Young Child and Mathematics. Washington,* DC : NAEYC.

Clements, D. H(1999). *Your child's geometric world. Scholastic Parent & Child, 7(2),* 48-54.

Clements, D. H & Sarama, J.(2000). *Young child's ideas about geometric shapes. Teaching Children Mathematics,* 6(8), 482-488.

Dacey, L. S. & Eston, R.(1999). *Growing mathematical ideas in kindergarten.* Math Solutions Publication.

DeVries,R., & Kohlberg,L.(1990). Constructivist early education: *Overview and comparson with other programs.* Washington, DC : NAEYC.

Ernest. P.(1991). **수학교육철학**. 이중권 외 공역. 2006. 서울: 경문사.

Fuson, K. C. (1988). *Childen's counting and concepts of number.* New York : Springer-Verlag.

Gelman, R., & Gallistel, C. R.(1978). *The child's understanding of number.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Greenes, C.(1999). Ready to learn : *Developing young children's mathematical powers.* In J. Copley(Ed), Mathematics in the

early years(pp. 39-47). NAEYC.

Kemmis,S., & McTaggart,R.(2000). Participatory action research. In N. Denzin, & Y. Lincoln(Eds.), *Handbook of qualitative research(2nd ed)*, pp. 567-606. London: Sage.

Kirova, A,. & Bhargava, A.(2002). Learning to guide preschool children's mathematical understanding: A teacher's professional growth. *Early Childhood Research & Practice.* 4(1), 464-476.

Mills, G. E, (2007). 교사를 위한 실행 연구. 강성우 외 공역. 2003. 서울: 우리교육.

NCTM(2000). *Principled and standard for school mathematics.* Reston, VA: Aythor.

NAEYC & NCTM(2002). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings.* Washington DC: NAEYC.

Schwartz, S. L. & Brown, A. B.(1995). Communication with young children in mathematics: A unique challenge. *Teaching. Children Mathematics.* Feb. 350-353.

Siegler, R.S.(1998). *Children's thinking.*(3rd Ed). Upper Saddle Rider, NJ: Prentice Hall.

Smith,S.S.(1997). *Early childhood mathematics.* Boston: Allyn&Bacon.

Spradley. J.(1970). *Participation observation.* London: Holt, Rinehart and Winston.

Jeffrey Trawick-Smith(1994). 놀이지도: 아이들을 사로잡는 상호작용. 송혜린・신혜영・신혜원・성지현・이종희・임세희・임용순・임지현・조혜진・황보영. 공저. 2001. 서울: 다음세대.

Whitin & O'Keefe(1990). *Living and learning mathematics: Stories and strategies for supporting mathematical literacy.* Protsmouth, NH: Heinemann.

Wynn,K.(2000). Findings of addition and subtraction in infants are robust and consistent: Reply to Wake and Langer. *Child Development,* 71(6), 1535-1536.

ABSTRACT

An Action Study on the Mathematical Education in a 3-year-old Classroom

Kim, Mi-Hyun
Department of Early Childhood Education
The Graduate School
Sungshin Women's University

The purpose of this study was to examine the state of mathematical education activities in this researcher's class named 'sky' in a daycare center, problems with the activities, and changes in the teacher roles and the preschoolers during the improvement process of the educational activities in a bid to help step up the enhancement of teaching-learning methods. Two research questions were posed:

1. What are problems with mathematical education activities in optional class in the sky class of Western age 3 and feasible reform measures?
2. What kinds of changes take place in the improvement process of the mathematical education activities?

The subjects in this study were 15 preschoolers in the sky class of Western age 3, their homeroom teacher Park and this researcher in a daycare center located in the city of A, Gyeonggi Province. The teacher Park and this researcher were both in charge of the class. This study was implemented from August 26 to October 30, 2009, in the following stages: grasping problems/planning on what changes there should be, observing the process and outcome of the plan, analyzing the process and outcome of the plan, implementing a revised plan/observing the results of the new plan, and reflecting. Mathematical education activities were carried out in the class to grasp problems with the activities and what improvements should be done, and data were gathered through a participant observation, photographing, videotaping, in-depth interview and journaling, and on-the-spot records were collected as well. The collected data were analyzed, categorized and then interpreted.

The major findings of the study were as follows:

First, as for problems with the mathematical activities in the sky class, the number section was viewed by the preschoolers as boring due to a repetitive supply of teaching

aids that were of the same mathematical concept and not appealing to them. There were frequent teacher-led cognitive interactions without considering their interest and needs, and such a teacher intervention rather resulted in lowering their interest in mathematics. To redress those problems, the existing teaching aids of the number section were replaced with natural things and other teaching aids related to everyday life to create the kind of environments that could spark their interest in number and let them actively engage in mathematical play. To curb the supply of the teaching aids of the same concept, a list of number teaching aids was produced by this researcher and teacher Park to have them exposed to a variety of teaching aids of diverse mathematical concepts. In order to improve the teacher intervention merely stressing the methods of activities, the preschoolers were given enough time to find how to perform the activities by employing the given teaching aids on their own. Besides, the preschoolers were observed while they played, and a series of effective intervention and questions about mathematical problem situations related to their play were utilized to help them experience various sorts of mathematical activities in problem-solving process.

Second, after primary and secondary improvement plans were mapped out, the plans were executed separately. In the primary plan, the preschoolers were provided with natural things when they learned about number, and they got interested while they played by engaging in mathematical activities in different ways. Sometimes they were able to find mathematical concepts in the teaching aids provided to them. The use of questions that aimed at fostering mathematical thinking faculty enabled some of them to do mathematical reasoning and solve the given problems in multiple way, and a supply of problem situations that could win their sympathy produced the same results. The castle-making activity successfully functioned as a sort of extended play that taught them mathematical concepts related to pattern, symmetry, weight measurement and space. And they were able to perform a wide variety of activities of different mathematical concepts and find how to solve the given problems when their informal quantification strategies were approved and accepted.

However, it's a shame that the mathematical activities were carried out just according to the teacher's plan, not based on the proposals of the preschoolers themselves. To remedy the

situation, the sorts of teaching aids that allowed them to solve the given mathematical problems on their own were additionally offered, and they were supported when they discovered mathematical activities of their own. They were encouraged to share their mathematical ideas with one another in a permissive atmosphere to build confidence about the mathematical activities they discovered.

In the secondary plan, they had a chance to perform the mathematical activities by employing one or two creative teaching aids they proposed. They made an inquiry into the diverse materials they found, and thought about how they should extend the mathematical activities by utilizing the materials while they played. Thus, the mathematical activities were implemented according to their own opinions, not by the teacher's prior plan, and they engaged in extended mathematical activities by adding various kinds of activities they came up with into the given activities. As a consequence, they got interested in the mathematical activities they came up with, and concentrated their attention on finding mathematical concepts and mathematical problem solving. Moreover, they became more interactive and alert while they made concerted efforts to cope with the mathematical problem

situations that they faced. They were able to find plenty of diverse answers when they were helped to solve the problems on their own.

The preschoolers made various sorts of mathematical proposals while they played with one another by using the mathematical activities they found. Specifically, they became better able to suggest how to cope with mathematical problem situations they faced in daily routine life and to resolve the problem situations in collaboration. The performance of the activities that were linked to their prior mathematical learning and everyday life served as an opportunity for them to get used to mathematical concepts and do mathematical thinking and reasoning. In conclusion, they showed improvement in mathematical interest, mathematical thinking faculty and problem-solving skills while they took the initiative in the mathematical activities.