

숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 미치는 영향

이 혜 경*

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적
2. 연구문제
3. 용어의 정리

II. 이론적 배경

1. 숲의 의미와 숲 체험 활동의 의의
2. 유아수학교육의 의의 및 수학교육의 접근유형
3. 숲 체험 활동과 수학탐구활동

III. 연구 방법

1. 연구 대상
2. 연구 도구
3. 연구의 절차
4. 자료의 처리

IV. 연구결과 및 해석

1. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 미치는 영향
2. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력의 하위요소(대수, 수와 연산, 기하, 측정능력)에 미치는 영향

V. 논의 및 결론

* 숭실대 교육대학원

본 연구는 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 미치는 영향을 확인하는데 목적이 있다. 따라서 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

- 1) 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 어떠한 영향을 미치는가?
- 2) 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력 하위요소(대수, 수와 연산, 기하, 측정)에 어떠한 영향을 미치는가?

본 연구는 경기도 시흥시에 위치한 K유치원에서 무선 표집한 만5세 유아 총 40명을 대상으로 하였으며, 사전검사를 통해 동질성을 확인한 후 실험을 적용하고 사후검사를 실시하였다.

검사도구로는 황해익, 최혜진(2007)의 '유아그림수학능력검사'를 사용하였으며, 실험도구로는 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램을 사용하였다. 숲 체험에서의 수학탐구활동은 실험집단을 대상으로 9주간 총 14회 이루어졌다.

수집된 자료는 SPSS 18.0 프로그램으로 t-test를 실시하여 집단 간 차이 검증을 실시하였다.

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 숲 체험에서의 수학탐구활동을 실시한 실험집단이 통제집단보다 수학능력향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

둘째, 숲 체험에서의 수학탐구활동은 유아수학능력의 하위요소인 수와 연산에서 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났으나, 대수, 기하, 측정 능력 향상에는 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과, 숲 체험에서의 수학탐구활동은 유아의 수학능력향상에 도움이 되는 효과적인 프로그램인 것으로 확인되었다. 따라서 좀 더 장기적인 시간을 두고 수학능력의 요소가 적절히 배치된 숲 체험에서의 수학탐구활동

프로그램을 적용해 본다면, 본 실험에서 평균점수는 향상되었으나 통계적으로 유의미한 결과를 얻지 못한 수와 연산에서도 긍정적인 결과를 얻어 유아의 수학능력 향상에 더욱 효과적인 수업전략이 될 것이다.

1. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

현대의 지식 정보화 사회는 다양한 문제를 체계적으로 조직하여 이를 효율적으로 해결할 수 있는 능력을 필요로 한다. 이러한 능력은 실생활 속의 문제 상황에서 탐색과 구체적 조작을 통해 스스로 창의적인 문제해결방법을 찾고 추론 하며 새로운 개념을 획득하는 것이다. 창의적인 문제해결을 위해서는 수학적 힘이 필요하다. 수학적 힘에 대하여 미국수학교사협회의 (National Council of Teacher of Mathematics: NCTM, 1989)에서는 비정형 문제들을 효과적으로 해결하기 위하여 다양한 수학적 능력을 사용할 뿐 아니라 탐구, 가정, 추론하는 개인의 능력이라고 정의하고 있다(유윤재, 2006, 재인용).

우리나라에서도 2013년 수학선진화 방안 시행을 통해 입시위주의 교과목으로서의 수학이 아닌 수학적 힘을 기르기 위한 수학교육의 새로운 방향을 제시하고 있다. 수학 선진화 방안에서는 수학교육을 ‘생각하는 힘을 키우는 수학’, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’, ‘더불어 함께하는 수학’ 으로 나누어 수학교육의 방향을 크게 세 가지로 제시하고 있다. ‘생각하는 힘을 키우는 수학’에서는 타 교과와의 통합 교수학습을 시도하고 있고, ‘쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학’에서는 체험·탐구활동이 가능한 선진형 수학교실을 구축하는 내용을 포함하고 있다.

유아에게 있어서도 수학이란 문제해결 능력을 기르는 하나의 방법이다. 이

러한 능력은 단기간의 교육을 통해 습득할 수 있는 것이 아니므로 유아기 때부터 일상생활에서 일어나는 다양한 문제들을 수학적 경험과 연결시켜 해결할 수 있는 태도를 길러야 한다. 수학은 유아의 여러 가지 발달영역 중에서 학습가능성과 관련하여 특히 중요시 되어 온 인지 발달 영역 중 하나로 연령에 따른 발달 양상이 확연하게 나타나기도 하지만 사전경험이나 유전적인 요인 등으로 인한 개인차가 큰 영역이기도 하다(황해익, 최혜진, 2007). 또한 Chang(2007)의 연구에서는 유아기에 이루어지는 수학 경험이 유아들에게 도전적 사고를 할 수 있도록 한다고 하여 수학적 사고에 대한 중요성을 시사하고 있다(김형미, 2010, 재인용).

유아기 교육과정에서 중요한 것은 다양하고 통합적인 총체적 경험을 통해 지식을 습득하도록 하는 것이다. 요즘 대두되고 있는 숲 체험 활동은 특정 공간인 숲의 독특한 요소들을 최대한 활용하여 유아들에게 다양하고 통합적인 총체적 경험을 제공하는 것이다. 자연의 본성을 지닌 아이들을 자연의 순리대로 키워야 한다(임재택, 2003)고 주장하는 생태유아교육에서의 숲 체험 활동과 달리 아이들의 성장과 발달, 변화를 지향하는 구조론적 입장에서의 숲 체험 활동은 유아들에게 자연친화적인 태도를 길러줌과 동시에 유아에게 흥미 있고 교사가 쉽게 접근할 수 있는 교수환경을 마련해 준다는 것에 의의가 있다고 생각한다. 따라서 숲 체험에서의 수학탐구활동은 수학교육 선진화 방안에서 제시하고 있는 타 교과 간 통합 및 체험·탐구 활동이 가능한 선진형 수학교실 구축 실현에 활용가능한 한 영역을 확대시켜주는 효과가 있을 것으로 본다.

본 연구를 통해 숲 체험 활동의 긍정적인 교육기대 영역을 확대하고 자연친화적 환경에서 체험 중심의 수학교수 방법을 제시함으로써 유아에게도 흥미롭고 유아교사들이 쉽게 접근할 수 있는 유아교육현장에서의 바람직한 수학교육의 방향을 제시하고자 한다.

2. 연구문제

본 연구는 유아가 숲 체험활동에서 자연친화적인 환경과 구체적인 자연물을 가지고 수학탐구활동을 경험했을 때 유아의 수학능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 설정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 어떠한 영향을 미치는가?

연구문제 2. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력 하위요소(대수, 수와 연산, 기하, 측정능력)에 어떠한 영향을 미치는가?

3. 용어의 정리

1) 숲 체험에서의 수학탐구활동

본 연구에서 숲 체험에서의 수학탐구활동은 만 5세 유아들이 숲이나 생태공원 같은 자연친화적인 공간에서 나무, 돌, 흙, 나뭇잎 등의 구체적인 자연물을 가지고 개인 또는 또래와 함께 수학개념을 포함한 탐구 중심의 수학활동에 참여하는 것을 의미한다.

2) 유아의 수학능력

본 연구에서 유아의 수학능력이란 수학개념의 발달 정도로서 황해익, 최혜진(2007)이 개발한 유아그림수학능력 검사 도구에서 구분한 대수, 수와 연산, 기하, 측정능력 등을 의미한다.

II. 이론적 배경

1. 숲의 의미와 숲 체험 활동의 의의

숲을 생태계의 보고라 하기도 하고 좀 더 문학적인 표현으로 생태적 자궁이라고 부른다. 주요한 육상생태계가 숲이라는 공간에 크게 의지하고 있기 때문이다(홍혜란, 2001). 우리나라에서는 숲이라는 용어가 산, 산림(山林), 삼림(森林)과 혼용되어 쓰이고 있으나(김지혜, 2004), 표준 국어 대사전에 따르면 숲이란 '수풀의 준말'로 나무들이 무성하게 우거지거나 짙 들어찬 것을 말한다. 현대에 와서 숲이란 인류를 포함한 생명체의 주요한 생태기반임과 동시에 삶에 지친 현대인들의 힐링의 공간, 새로운 교육의 공간으로 활용되어지고 있다.

Wilson(1995)에 의하면 숲 체험 활동은 유아들에게 가장 좋은 교육적 경험을 제공하며 사물을 이해하고, 자기 나름대로의 새로운 이론을 배우며, 숲에서의 다양한 경험은 유아 발달의 모든 측면에서 성장을 도모해 줄 수 있다고 하였다(최정애, 2010, 재인용). 또한 Olds(1979)는 모든 아동들에게는 본질적으로 환경과 상호작용하고자 하는 동기가 내재되어 있지만, 상호작용의 질은 환경이 아동을 얼마나 수용할 수 있는가에 달려있다고 보았다. 따라서 Olds는 아동의 인지를 풍부하게 하고 그들의 학습을 적극적으로 지지해 줄 수 있는 공간인 숲의 활용을 역설하였다(김지혜 외 2006, 재인용). 실제로 김효진(2006)은 숲 체험 활동이 유아의 감성지능에 미치는 효과에서 성차에 따라 차이가 있으나 유아들의 감성지능에 숲 체험 활동이 긍정적으로 작용하였음을 연구하였고, 이광미(2012)는 숲 체험 활동이 유아 정서 지능에 미치는 영향에서 정서의 인식과 표현, 정서에 의한 사고촉진, 정서적 지식의 활용 및 정서의 반영적 조절에서 모두 긍정적인 효과를 보였다고 보고하고 있다. 또한, 최정애(2010), 김학선(2008)은 숲 체험 활동이 유아의 과학적 탐구 능력의 하위 요소인 예측하기, 관찰하기, 측정하기, 분류하기, 토의하기에서 긍정적인 효과가 있음을 연구하였고, 서영민(2007)은 숲 체험 활동을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학문제 해결력과 수학적 접근 태도에도 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 뿐만 아니라, 이인숙(2008)은 숲 체험 활동이 유아의 언어표현력에 있어서 형용사, 부사, 관형사와 같은 표현 어휘 수

와 문장 수, 문장 길이에 모두 긍정적 효과가 있으며 자연 친화적 태도에도 긍정적인 영향을 주고 있다는 등, 숲 체험 활동에 대한 다양한 영역의 선행 연구들이 이루어지고 있다. 이러한 연구들은 숲 체험 활동이 자연친화적 태도를 길러주고 정신과 신체를 건강하게 해주는 역할 뿐만 아니라 다양한 영역의 교육에 대해서도 긍정적인 효과를 기대할 수 있다는 것을 시사한다.

숲에는 스스로 체험하고 배울 수 있는 자연물들이 매우 풍부하다. 숲은 그 자체가 하나의 거대하고 훌륭한 교실로써 흙, 돌, 바람, 나뭇잎, 꽃잎, 들맹이 하나까지 숲에서 볼 수 있는 모든 것들이 아이들에게는 정형화 되지 않은 놀잇감이며, 쉽게 조작해 볼 수 있는 자연친화적인 교구인 것이다. 이처럼 숲은 유아들에게 심리적, 정서적 안정감을 주는 동시에 자연친화적인 구체물을 가지고 놀이하고 탐구할 수 있는 새로운 교육의 장을 제공하여준다.

2. 유아수학교육의 의의 및 수학교육의 접근유형

수학교육의 대상과 수학교육의 내용적, 방법적 측면을 모두 고려하여 유아 수학교육에 대한 정의를 내려 보면, 유아수학교육이란 첫째, 유아의 독특한 발달적 특징을 고려하여 교육현장 및 일상생활 속에서 수학활동과 관련된 다양한 경험을 통해 수학의 기본개념과 원리를 학습할 수 있는 기회를 제공하고, 둘째 이러한 경험을 통하여 습득된 수학적 지식과 기술 그리고 나아가 복합적 사고능력들을 가지고 유아가 자신의 삶을 구성해 나가는데 있어 부딪히는 많은 문제들을 창의적으로 해결하여 긍정적인 수학태도를 형성하도록 도와주는 것이다(박근주 외, 2008). 이러한 목적을 토대로 유아수학교육의 최근동향을 살펴보면, 유아의 일상생활 속에서 자연스럽게 수학교육이 이루어져야 하며, 유아에게 제공되는 수학활동이 발달적으로 적합해야 한다. 그리고 수학교육은 통합적으로 이루어져야 하며, 유아의 사전경험 및 사전지식을 근거로 수학교육이 이루어져야 한다. 또한 영유아가 수학적 활동을 능동적으로 경험하게 함으로써 수학적 지식과 연결하여 재구성할 수 있도록

수학교육이 이루어져야 한다(박근주 외, 2008).

유아의 수학적능력이란 수학적 관계, 수·연산, 기하, 측정의 영역에서 규칙적인 관계를 찾고, 단축시키고, 유연하게 사고하는 능력을 말하며, 유아가 알고 있는 수학 지식과 이를 적절하게 사용하여 문제를 해결해 가는 능력을 말한다(홍혜경, 2004). 일상생활에서 일어나는 다양한 문제들을 해결하기 위하여 자신이 가지고 있는 수학적 지식들을 적절하게 사용하는 능력을 말하며, 그러한 능력을 기르기 위해서는 유아기 때부터 대수, 수와 연산, 기하, 측정 등의 개념을 체험을 통해 습득할 수 있도록 해야 한다.

Baroody(2004)는 수학교육을 위한 교수·학습 방법에 대해 기술적 접근(skill approach), 개념적 접근(conceptual approach), 문제 해결적 접근(problem solving approach), 조사적 접근(investigative approach)으로 구분하였다(백경미, 2007, 재인용). 기술적 접근(skill approach)은 교사들이 수학교육에 대한 전형적인 관점을 말한다. 즉, 수학은 독립적이고 기초 기술들의 집합이므로 수학 학습은 기계적이고 절차 중심으로 훈련할 수밖에 없으므로 반복에 의한 연습을 강조하는 관점이다. 개념적 접근(conceptual approach)은 절차적인 지식만이 아니라 개념적 이해를 강조한다는 점에서 기술적 접근과는 차이가 있다. 기술적 접근에 비해서 유아에게 의미 있고 이해를 강조한 접근이지만 여전히 수학은 불변의 진리이고 유아에 의해 창조되거나 개선될 수 없는 지식의 체계라고 본다. 문제해결적(problem solving approach) 접근은 수학을 탐구과정이라고 보며 문제해결과 추론 등의 수학적 사고를 강조한다. 이 접근은 자신의 방법과 속도로 수학을 탐구하고 교사는 유아가 탐색할 주제를 선택하고 해결 전략을 고안하도록 안내한다. 또한 기술적 접근이나 개념적 접근에 비해 수학적 탐구 과정이 강조되고 유아의 흥미와 자발성에 기초하여 의미 있게 이루어지지만, 우연적으로 일어나는 상황을 통해서 수학을 접근하므로 다루는 수학의 내용이 분절적이고 목적적이지 않다는 것이 특징이다(백경미, 2007). 조사적 접근(investigative approach)은 개념적 접근과 문제 해결적 접근을 혼합한 형태로서 의도적이

고 탐구중심인 접근법이다. 문제해결, 추론, 의사소통과 같은 수학적 탐구과정을 강조하고 수학적 사고의 발달을 목적으로 하면서도 기존에 정립된 수학 내용 체계에 경험을 선택하고 목적적이고 연계적으로 활동을 구성한다. 또한 기본 기술과 개념 및 탐구과정이 모두 수학적 힘을 기르는데 중요하다는 전제를 갖고 있으면서도 기술적 접근이나 개념적 접근과는 달리 수학적 과정 기술과 개념이 수학을 탐구하는 과정을 통해 자연스럽게 습득된다. 프로젝트, 게임, 문제 상황들을 통해 복잡한 문제를 탐구하면서 그 안에 내재된 개념과 기술을 연구하게 되는 것이다(Baroody & Coslick, 1998).

3. 숲 체험 활동과 수학탐구활동

Baroody와 Coslick(1998)에 의하면, 탐구 중심의 수학교육은 유아의 수학에 대한 긍정적 성향, 수학적 탐구과정의 참여, 수학적 개념에 대한 이해를 목적으로 한다. 탐구중심의 수학교육에서 수학적 지식이란 다양한 절차와 해답이 가능하며, 각각의 나름대로의 의미를 가진 것으로 받아들이면서도 사회적 구성체 간의 합의라는 부분에 주목한다(김순희, 2006, 재인용). Baroody(2000)는 탐구중심 수학교육에서는 학습자에게 사고의 과정인 탐구 과정에 적극적으로 참여하도록 해야 하며, 유아는 수학탐구과정에서 생기는 실수나 오답을 즉각적으로 지적받거나 정답을 칭찬하기 보다는 판단을 유보하고, 학습자 스스로 자신의 해결책을 평가하도록 격려해야한다고 했다(윤현정, 2005, 재인용).

유아 수학 교육의 질적 향상을 위한 수학교육자 및 유아교육 관련 단체들의 지침(교육과학기술부, 2008; NAEYC & NCTM, 2002; NCTM, 2000)은 공통적으로 유아의 일상생활, 놀이, 교육과정에서 수학적 사고를 하고 활용하는 기회 제공과 같은 통합적인 수학활동을 강조하고 있다(김정미, 2011, 재인용). 통합적 접근이란 유아에게 의미 있는 장소와 상황에서 개념을 형성하도록 다른 영역의 활동을 통합적으로 제시하는 것을 말한다. 숲 체험활동

과 수학탐구활동의 통합 교육은 숲이라는 자연친화적인 공간에서 구체적인 실물과 감각을 통하여 유아에게 의미 있는 수학적 경험을 제공한다는 점에서 효과적이라고 할 수 있다. 유아들은 자연환경 속에서 여러 가지 자연물들을 관찰하고 탐색하며 수집하는 활동을 통해 수학적인 경험을 하면서 또래 및 교사와 함께 문제를 제기하고, 그것을 해결하기 위해 가설을 세우고 추론하며 그 결과를 수학적으로 의사소통하고 여러 가지 방법으로 표상하는 교육활동(최현숙, 2011)이 가능하다.

숲에서의 자연친화적 수학교육은 탐구중심 수학교육의 새로운 접근 방법으로 자연은 중요한 의미를 갖는 것에서부터 시작한다. 이는 수학이 자연에서 찾는 법칙과 원리로 이루어진 교과이기 때문이다. 숲 체험활동에서의 수학교육을 위해 유아들에게 처음 모양을 가르칠 때는 자연물의 모양이나 기하학적인 모양을 유아들이 직접 만져보고, 탐색하도록 했다. 이는 자연 현상이나 주변의 자연물을 교실에서 평면자료로 학습하는 것이 아니라 직접 보고, 느끼고, 경험하는 체험학습을 강조한 것이다(이원영, 1989). Comenius도 직관의 원리에 기초하여 감각-실물적 교육방법을 강조하여, 엄격하고 추상적인 주입식 위주의 교육방법이 아니라 유아의 자연성 계발에 적합한 교육이 필요하며, 이를 위해 구체적인 실물과 감각을 통하여 교육이 이루어져야 할 것을 주장하였다(김은숙, 2010, 재인용).

Blackwood(2005)에 의하면 자연주의 교육을 지향하는 발도르프학교의 저학년 수학수업은 도토리와 조개껍질, 나뭇가지 등 자연물을 조작하며 연산학습을 한다. 왜냐하면 발도르프교사들은 학생들이 수를 활용하고, 수들이 이 세상과 어떤 관계가 있는지 직접 확인하도록 도와주는 것이 수학의 본질이라고 여겼기 때문이다(서영민, 2007, 재인용).

숲은 유아들에게 자연의 경이로움과 생명의 존엄성을 갖게 하는 동시에 오감각을 통한 구체적이고 직접적인 경험활동을 돕는 공간이다. 숲에서의 수학탐구활동은 구체적인 자연 환경을 바탕으로 한 체험 중심의 현장학습을 통해 유아들의 흥미를 유발시켜 높은 학습효과를 거둘 수 있다.

정해진 놀잇감과 교구가 없는 자연만이 주는 독특한 즐거움과 편안한 환경에서 유아들은 자연 현상과 자연물에 대한 관찰 및 탐색을 경험하게 되고, 수학적 문제해결을 위해 다양한 자연물을 활용함으로써 유의미한 수학적 개념을 형성하게 된다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 경기도 시흥시에 위치한 K유치원의 만5세 A, B반에서 각 20명씩 총 40명을 무선 표집하였다. A학급 20명은 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램을 진행하는 실험 집단으로, B학급 20명은 누리과정만을 진행하는 통제집단으로 삼았다.

2. 연구 도구

1) 검사도구

본 연구에서 유아들의 수학능력을 측정하기 위하여 황해익, 최혜진(2007)의 '유아그림수학능력검사'를 사용하였다. 유아그림수학능력검사는 4개 하위 영역(대수 14, 수와 18, 기하 14, 측정 14) 총 60문항으로 구성되어있으며, 전체 신뢰도(α)는 .94이다.

검사방법은 검사지에 제시된 그림을 보여주며 검사지의 질문을 유아에게 읽어주고, 유아의 대답이 정답일 경우 1점, 오답일 경우 0점으로 채점한다. 유아가 받을 수 있는 점수범위는 0~60점이다.

2) 실험도구 : 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램

본 연구에서 사용된 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램은 남효창(2006)의 ‘애들아, 숲에서 놀자’와 숲 생태 교육기관인 ‘eco-i’의 교사연수 자료집에서 수학능력의 하위영역인 대수, 수와 연산, 기하, 측정에 영향을 줄 수 있는 내용의 생태교육 프로그램을 선정 혹은 수정, 보완하여 총 14회차로 구성하였다.

숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램의 활동은 생태교육전문 강사 1인과 교장경력 11년 된 교사에게 내용타당도를 확인한 후 실시하였다.

실험도구에 사용된 활동내용은 (표 III-1)와 같다.

(표 III-1) 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램 내용

회차	활동명	수영역	프로그램 내용
1	숲길 지도 만들기	기하 (시각적 위치기억) 측정 (길이, 비표준단위 측정, 시간의 순서)	숲을 산책하며 산책로의 자연물을 채취하고, 그것을 바탕으로 숲길을 회상하며 숲 길 지도를 그려보는 활동을 한다.
2	아카시아 나뭇잎 떼기	수와 연산 (수 세기, 수 연산)	아카시아 나뭇잎을 떼어 10개~20개 정도 남기고, 남은 나뭇잎을 친구와 가위, 바위, 보 하여 먼저 다 떼어보는 게임을 한다.
3	같은 모양 찾기	대수 (단순분류-모양) 기하 (도형, 시각적변별)	교사가 준비한 도형카드를 나누어 주고 자신이 받은 도형카드의 모양과 같은 혹은 비슷한 자연물을 숲에서 찾아오는 활동을 한다.
4	나뭇잎 퍼즐	기하 (도형, 시각적변별, 부분과 전체)	숲에서 자신이 마음에 드는 적당한 크기의 나뭇잎을 구해 종이에 오공본드로 잘 붙인 후, 가위로 오려 퍼즐조각을 만들어 친구와 맞추어 보는 활동을 한다.
5	하나, 둘, 셋	기하 (시각적 위치기억)	숲에서 자연물을 하나씩 가져와 친에 배치하고 눈을 가린 뒤 떼었을 때 없어지거나 위치가 바뀐

	놀이		자연물을 찾아내는 활동을 한다.
6	나뭇가지 집짓기	기하 (형태, 공간) 측정 (길이, 무게)	나뭇가지를 비롯한 자연물과 빙끈을 가지고 나뭇가지 집을 지어 보는 활동을 한다.
7	나무의 키	측정 (비표준단위 측정, 표준단위 측정) 수와 연산 (연산, 이중더하기)	숲에서 가장 작은 나무 하나를 정하고 키 재는 방법을 토론했던 뒤 아이들과 생각한 방법대로 재어보고 기록한다. 원에 돌아와서 측정하였던 자연물을 가지고 자로 정확한 나무의 키를 계산하여 본다.
8	자연물 패턴 놀이	대수 (단순분류, 패턴)	숲에서 찾은 자연물을 같은 종류끼리 분류하여 규칙적인 순서의 패턴을 만들고 다음에 들어갈 자연물을 찾아 넣는 활동을 한다.
9	도토리 팽이	측정 (시계보기)	숲에서 주워 온 도토리에 송곳으로 구멍을 낸 후 이쑤시개를 꽂아 자신의 팽이를 만든 뒤 팽이를 돌려 돌아가는 시간을 측정해 보는 활동을 한다.
10	자연의 색 찾기	분류 (단순분류)	숲에서 색상환에 있는 색과 같거나 혹은 비슷한 자연물을 찾아 자연의 색으로 색상환을 만들어 보는 활동을 한다.
11	솔방울 농구	수와 연산 (수 세기, 연산) 측정 (길이측정)	숲에서 솔방울을 주워 온 뒤 나무에 상자를 걸고 정해진 거리에서 솔방울을 던져 상자에 넣는 게임을 한다. 게임 후에는 상자에 담겨진 솔방울을 세어본다.
12	나뭇가지 균형잡기	측정 (무게측정)	숲에서 나뭇가지를 주워 온 후 나뭇가지 위에 다른 나뭇가지를 균형을 맞추어 가로로 세워보는 활동을 한다.
13	숲 속 보물 찾기	대수 (복합분류)	숲에서 교사가 이야기하는 조건(예-노랑이면서 가벼운 것)의 자연물을 각자 찾아와 비교해 보는 활동을 한다.

14	나뭇잎 투포환	측정 (비표준단위측정)	숲에서 각자 나뭇잎을 구해 온 후 멀리던지기를 해보고 서로의 거리를 비교해 보는 활동을 한다.
----	------------	-----------------	---

3. 연구의 절차

본 연구는 2013년 9월 9일부터 11월 8일까지 약 9주간 이루어졌으며, 검사자 및 연구 보조자 훈련, 사전검사, 실험 처치 프로그램 실시, 사후검사의 순서로 진행하였으며, 실험집단의 유아들은 통제집단의 유아들과 분리되어 따로 수학개념이 포함된 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램을 실시하였다. 수업은 총 14회로 매회 수업시간은 30~40분간 진행되었다.

두 집단의 동질성 검사를 실시한 결과는 (표 III-2)과 같다.

(표 III-2) 수학능력의 집단차이 : 사전검사 t-test

구 분		실험집단(N=20)		통제집단(N=20)		t	p
		M	SD	M	SD		
하 위 영 역	대수	9.00	2.20	9.35	2.45	-.475	.638
	수와 연산	12.60	2.37	12.10	3.00	.584	.563
	기하	10.10	1.94	10.15	1.56	-.090	.929
	측정	9.35	1.92	9.00	2.15	.542	.591
수학능력		41.55	5.00	40.85	5.08	.439	.663

위의 표와 같이 전체적인 수학능력의 평균점수를 살펴보면 실험집단의 평균점수가 41.55(SD=5.00)로 통제집단 40.85 (SD=5.08) 보다 높은 점수를 보였으나 통계적으로 의미 있는 차이는 아니므로 두 집단의 동질성을 확인하였다($p > .05$).

4. 자료의 처리

수집된 자료는 SPSS 18.0 프로그램을 이용하여 통계처리 하였으며, 본 연구에서의 통계적 유의수준은 $p < .05$ 수준으로 정하였다. 사전검사의 t-test를 통해 실험집단과 통제집단의 두 집단 간 동질성을 확인하였으며, 사후 검사 결과는 두 집단 간 평균점수를 비교하기 위해 t-test를 실시하였다.

IV. 연구결과 및 해석

1. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 미치는 영향

본 연구에서는 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 어떠한 영향을 미치는지 확인하고자 하였다. 실험, 통제 집단 간의 차이를 알아보기 위해 실시한 유아그림수학능력 검사점수를 활용하여 t-test를 실시한 결과는 (표 IV-1)과 같다.

(표 IV-1) 수학능력의 집단차이 : 사후검사 t-test

	집단	N	M	SD	t	p
수학 능력	실험	20	49.95	4.57	3.77	.001
	통제	20	44.65	4.30		

(표 IV-1)에 나타난 바와 같이 유아의 수학능력 사후검사 점수에서 실험 집단의 평균은 49.95로 통제집단의 평균점수 44.65보다 높게 나타났으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($p < .05$). 이는 수학적 개념을 교실에서 평면의 자료로 학습하는 것이 아니라, 자연친화적인 공간에서 구체적인 자연

물을 직접 만져보고 탐색하는 활동을 통해 익히는 것이 유아의 수학능력 향상에 도움이 되었다는 것을 의미한다. 따라서 숲 체험에서의 수학탐구활동을 경험한 실험집단 유아들이 통제집단의 유아들보다 수학능력 향상에 효과가 있는 것으로 볼 수 있다.

2. 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력의 하위요소(대수, 수와 연산, 기하, 측정능력)에 미치는 영향

본 연구에서는 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력의 하위요소인 대수, 수와 연산, 기하, 측정능력에 각각 어떠한 영향을 미치는지를 확인하고자 하였다.

1) 유아의 대수능력에 미치는 영향

숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위요소인 대수능력 향상에 미치는 영향을 알아보기 위해 두 집단 간의 대수능력점수를 비교하여 t-test를 실시한 결과는 (표 IV-2)와 같다.

(표 IV-2) 대수능력의 집단차이 : 사후검사 t-test

	집단	N	M	SD	t	p
대수	실험	20	11.30	1.38	2.25	.030
	통제	20	10.00	2.17		

(표 IV-2)에 나타난 바와 같이 사후검사 결과 유아 수학능력의 하위요소인 대수영역에서 실험집단이 통제집단보다 더 높은 평균점수를 나타냈으며, 이는 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다($p < .05$). 대수능력은 수학적 사고의 가장 기초가 되는 능력으로 규칙을 찾고, 적용해 보고, 어떠한 현상과

의 관계를 찾아보는 경험적 활동을 통해 발달되어진다. 따라서 숲에서 자연물을 가지고 다양한 방법으로 분류해보고, 패턴의 순서대로 놓아 보는 등의 경험이 유아의 대수능력 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 볼 수 있다.

2) 유아의 수와 연산능력에 미치는 영향

숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위요소인 수와 연산 능력 향상에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 두 집단 간의 수와 연산 점수를 비교하여 t-test를 실시한 결과는 (표 IV-3)과 같다.

(표 IV-3) 수와 연산능력의 집단차이 : 사후검사 t-test

	집단	N	M	SD	t	p
수와 연산	실험	20	15.20	2.64	1.451	.157
	통제	20	14.20	1.57		

(표 IV-3)에 나타난 바와 같이 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위요소인 수와 연산 능력에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위해 두 집단 간의 수와 연산 점수를 비교한 결과, 실험집단이 통제집단보다 높은 평균점수를 보였으나 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다 ($p > .05$). 이는 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수와 연산능력 향상에 크게 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있다.

3) 유아의 기하능력에 미치는 영향

숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위요소인 기하능력 향상에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 두 집단 간의 기하점수를 비교하여 t-test를 실시한 결과는 (표 IV-4)와 같다.

(표 IV-4) 기하능력의 집단차이 : 사후검사 t-test

	집단	N	M	SD	t	p
기하	실험	20	12.10	1.36	3.05	.004
	통제	20	10.80	1.33		

(표 IV-4)에 나타난 바와 같이 사후검사결과 유아 수학능력의 하위요소인 기하능력에서 실험집단과 통제집단 간에 유의미한 차이가 나타났다($p < .05$). 기하능력은 공간에 대한 이해와 공간 안의 물체를 다루는 것이므로 숲이라는 공간에서 나무, 나뭇잎, 꽃, 돌멩이 등의 모양과 위치를 기억하며 경험하는 활동은 유아의 기하능력을 향상시키는데 효과적이라는 점이 확인되었다.

4) 유아의 측정능력에 미치는 영향

숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위요소인 측정능력 향상에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 두 집단 간의 측정점수를 비교하여 t-test를 실시한 결과는 (표 IV-5)와 같다.

(표 IV-5) 측정능력의 집단차이 : 사후검사 t-test

	집단	N	M	SD	t	p
측정	실험	20	11.45	1.43	3.48	.001
	통제	20	9.65	1.81		

(표 IV-5)에 나타난 바와 같이 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 측정능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 실험집단과 통제집단 간의 측정점수를 비교하여 t-test를 실시한 결과, 실험집단의 평균점수가 통제집단의 평균점수보다 더 높은 점수를 나타냈으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보였다 ($p < .05$). 또한 수학능력의 하위요소인 대수, 수와 연산, 기하와 비교하면 측

정영역이 긍정적인 효과를 가장 높게 얻은 것으로 나타났다. 이는 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램 중 다양한 자연물들로 나무의 길이를 측정해보기, 나뭇잎이 날아간 거리를 재어 보기, 도토리 팽이가 도는 시간을 재어 보기 등의 측정과 관련된 활동들이 유아의 측정능력 향상에 많은 도움을 준 것으로 해석할 수 있다.

이상과 같이 본 연구를 통해 나타난 결과를 종합해 볼 때, 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아 수학능력의 하위 요소인 수와 연산을 제외한 나머지 요소(대수, 기하, 측정)에서 긍정적인 영향을 미친 것으로 나타났다. 따라서 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력 향상에 효과적이라는 것이 확인되었다.

V. 논의 및 결론

본 연구의 목적은 숲에서 유아들이 수학탐구활동을 경험할 수 있도록 프로그램을 구성하여 유아의 수학능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 데 있다. 본 연구를 통하여 각 연구문제에 따른 자료 분석의 결과들을 정리하고 이를 중심으로 결과를 논의하면 다음과 같다.

첫째, 숲 체험에서의 수학탐구활동을 실시한 실험집단의 유아들이 누리과정 프로그램만을 진행한 통제집단의 유아들에 비해 좀 더 높은 수학능력 평균점수를 받았으며, 통계적으로도 유의미한 차이를 보여 숲 체험에서의 수학탐구활동이 유아의 수학능력에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 자연친화적 수학교육이 식물과 곤충들을 관찰하며 수학 개념인 대수, 수와 연산, 기하, 측정 등의 경험을 빈번하게 함으로써 유아의 수학능력이 향상된다는 최연숙(2011)의 연구와 자연 친화적인 수학교육은 자연물 자체가 교구가 되고, 놀잇감이 되면서 수학을 재미있고 쉬운 활동으로 인식할 수 있다는 김성희(2008)의 연구와도 맥락을 같이한다. 또한 숲 체험을 통

한 수학적 탐구활동을 경험한 유아들은 그렇지 않은 유아들보다 수학적 문제해결력에서 통계적으로 유의미한 향상을 보였다는 서영민(2007)의 연구와 숲 활동을 한 실험집단의 유아가 숲 활동을 하지 않은 통제집단의 유아에 비해 논리-수학적 지능이 높아진다는 조성자(2012)의 연구와도 유사한 부분이다.

둘째, 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램을 적용한 결과 유아의 수학능력 하위 요소 중 수와 연산을 제외한 나머지 대수, 기하, 측정에서는 통계적으로 유의미한 향상을 보였다. 그 내용을 구체적으로 살펴보면, 대수능력에서 실험집단이 통제집단보다 더 높은 평균점수를 보였고, 통계적으로도 유의미한 차이를 나타냈다. 이는 숲에서 볼 수 있는 다양한 자연물들을 모양과 종류, 색깔별로 다양하게 분류해 보고, 분류한 자연물들을 여러 가지 패턴으로 조작해보는 활동을 경험할 수 있도록 하였기 때문이다. 서영민(2007) 역시 숲 체험활동을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 분류개념과 패턴에 대한 수학문제해결력에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 그러나 수와 연산에서는 평균점수가 높게 나타났으나 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이는 숲 체험을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학문제해결력과 수학 접근 태도에 미치는 영향(서영민, 2007)의 연구와 일치하지 않는 부분이다. 그러나 수와 연산은 유아가 수 개념과 기술을 익혀야 하는 영역임을 감안할 때 실험기간이 짧았던 것에서 원인을 찾을 수 있다고 본다. 또한 숲 체험에서의 수학탐구활동 프로그램에서 수세기나 연산 등의 활동이 적게 배분되어 수와 연산 능력 향상에 크게 작용하지 못한 결과로 해석되어진다.

유아의 기하능력향상에는 효과가 있는 것으로 나타났다. 기하 능력은 공간에 대한 이해와 공간 안의 물체의 관계를 다루는 것으로 숲 체험 활동이 유아의 공간 능력에 긍정적인 영향을 미친다는 송은주(2009)의 연구와 맥락을 같이 한다. 숲 체험에서의 수학탐구활동에서 유아들은 자신들이 수집한 자연물들을 가지고 위치와 방향을 바꾸어 기억해 내는 게임을 통해 사물의 상하, 좌우 등 위상학적인 개념을 경험하였다. 또한 숲길 지도 만들기 활동을 통해

숲속의 자연물들의 위치와 공간, 거리, 방향들을 기억해 보고 그림으로 표현하며, 기본 도형과 비슷한 자연물들을 모아 보는 등의 활동은 유아들이 기하에 대한 기본적인 개념들을 자연스럽게 습득할 수 있도록 하였다. 서영민(2007)의 연구에서도 숲 체험을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학 문제 해결력 중 공간과 기하능력에 대해 실험 후 이루어진 사후 검사에서 집단 간 차이가 크게 증가하여 두 집단 간의 유의미한 차이가 있음을 나타냈다. 또한, 숲 체험에서의 수학탐구활동은 특히 측정 능력 향상에 큰 효과를 나타냈다. 특히 측정요소의 사전검사 평균점수에서 실험집단과 통제집단이 비슷한 수준의 평균점수를 나타냈으나 실험처치 후 비교집단의 평균점수에 비해 통제집단의 평균점수 증가폭이 더 크게 나타났다. 이는 숲 체험을 통한 수학 탐구활동이 유아의 측정 능력에 미치는 영향이 높다고 할 수 있다. 유아들은 자연물을 활용하여 비표준화 단위로 나무의 키를 어렵해보고, 숲길 지도를 그리며 산책로의 거리를 측정해 보는 등의 활동을 경험하며 측정에 대한 개념을 자연스럽게 습득할 수 있게 되었다. 또한 나뭇잎을 던져 날아간 거리를 측정도구를 활용하여 재어봄으로써 길이와 무게에 대하여 더 길거나 무거움을 말할 수 있게 되었다. 이러한 결과는 숲을 활용한 수학탐구활동에서 측정 능력에 대해 긍정적인 향상을 보였다는 서영민(2007), 김성희(2008), 최현숙(2011)의 연구와 일치한다고 볼 수 있다.

지금까지 논의한 것을 바탕으로 결론을 내리면 숲 체험에서의 수학탐구활동프로그램을 실시한 결과 수학능력의 하위 요소인 대수, 측정, 기하에서 모두 수학능력 향상이 유의미하였다. 통계적으로 유의미한 결과를 내지 못한 수와 연산에서도 평균점수에서는 향상이 되었으므로 장기적인 교육프로그램을 진행한다면 통계적으로도 유의미한 결과를 얻을 수 있을 것으로 예상된다. 따라서 숲 체험에서의 수학탐구활동은 유아들의 수학능력향상에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 교수-학습 방법이라고 할 수 있다.

〈참고문헌〉

- Baroody, A. J., & Coslick, R. T(1998). *Fostering children's mathematical power-An investigation approach to k-8 mathematics interuction*. NJ: Lawrence Erlbaum Association ; NCTM, 2000. eco-i(2008). 교사연수자료집.
- 김성희(2008). 산책을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학개념 및 태도에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김은숙(2010). 한국 숲 유치원 교육에 관한 연구: 인천대학교 숲 유치원을 중심으로. 인천대학교 대학원 박사학위논문.
- 김지혜(2004). 숲 체험을 통한 조직캠프 집단 상담이 아동의 학교적응과 친구관계에 미치는 효과. 영남대학교 교육대학원 박사학위논문.
- 김지혜, 이현림(2006). 숲 체험을 통한 조직캠프 집단 상담이 아동의 학교 적응에 미치는 효과. 상담학연구, 7(3), 849-864.
- 김정미(2011). 미술 감상을 통한 유아 수학교육프로그램 개발 및 적용효과. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 김학선(2008). 숲 체험 활동이 유아의 과학적 탐구능력에 미치는 영향. 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김효진(2006). 숲 체험 활동이 유아의 감성지능에 미치는 영향. 광주대학교 산업대학원 석사학위논문.
- 김형미(2010). 유치원 교사의 수학 교수효능감에 따른 수학교수 실제. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 교육부(2000). 유치원 교육활동 지도자료, 1-11. 서울: 대한교과서(주)
- 남효창(2006). 애들아, 숲에서 놀자. 서울: 추수밭.
- 박근주, 서명원, 박경남, 김현자(2008). 영유아 수·과학교육의 이론과 실제, 서울: 창지사.
- 백경미(2007). 구성주의적 수학교수·학습모형을 활용한 유아수학교육 프로그램 개발. 경북대학교 대학원. 박사학위논문.
- 송은주(2009). 숲 체험 활동이 유아의 공간능력에 미치는 영향. 서울교육대학교 교육대학원. 석사학위논문.
- 서영민(2007). 숲 체험 활동을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학문제해결능력과

- 수학접근태도에 미치는 영향. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 이광미(2012). 숲 체험 활동이 유아의 정서지능에 미치는 영향. 중앙대학교 사회개발 대학원 석사학위논문.
- 이인숙(2008). 숲 체험 활동이 유아의 언어 표현력 및 자연친화적 태도에 미치는 영향. 성신여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이은정(2009). 수학과 과학의 통합 활동이 유아의 수학능력 및 수학 흥미도에 미치는 영향. 성균관대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이원영(1989). 활동중심의 과학탐구교육. 서울: 양서원.
- 임재택(2003). 가르치지 않는 유아교육. 생태유아교육연구, 2(1), 1-20.
- 유운재(2006). 수학적 힘의 구현에 대하여. 한국수학교육학회지 시리즈 E 수학교육 논문집, 20(2), 271-282.
- 윤현정(2005). 사회조사를 통한 수학 탐구 활동이 유아의 수학개념 및 태도에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조성자(2012). 숲 활동이 유아의 다중지능에 미치는 효과. 대구카톨릭대학교 대학원 박사학위논문.
- 최정애(2010). 숲 체험 활동이 유아의 환경에 대한 태도와 과학적 탐구 활동에 미치는 영향. 경성대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최현숙(2011). 자연친화적 수학교육이 유아의 수학능력과 자연친화적 태도에 미치는 영향. 군산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황해익, 최혜진(2007). 유아그림수학능력평가. 서울: 양서원.
- 홍혜경(2004). 유아수학능력 발달과 교육. 서울: 양서원.
- 홍혜란(2001). 숲 체험 학습교육. 한국 환경교육학회 2001년 전반기 정기학술 발표대회 발표 논문집.

〈Abstract〉

The Effects of Mathematical Inquiry Activity in Forest Experience on Young Children's Mathematical Ability

Lee, Hye-kyoung*

The purpose of this study was to confirm the effects of mathematical inquiry activity in forest experience on young children's mathematical ability. Accordingly, the following research problems were established. First, Which influence does mathematical inquiry activity in forest experience have on young children's mathematical ability? Second, Which influence does mathematical inquiry activity in forest experience have on sub-elements(algebra, number and operation, geometry, measurement) in young children's mathematical ability?

The participants of this study were 40 5years old children who were selected randomly at K kindergarten where is located in Siheung-si, Gyeonggi Province. Post-test was carried out by applying it to experiment after confirming homogeneity through pre-test. A test tool was used 'Pictorial Math Ability Test for Young Children' by Hwang Hae-ik and Choe Hye-jin(2007). Experimental tool was used a program of

* Major in Early Childhood Education Soongsil University

mathematical inquiry activity in forest experience. The mathematical inquiry activity in forest experience was composed of totally 14 times for 9 weeks targeting the experimental group. The collected data were carried out t-test with SPSS 18.0 program and were verified group-based difference.

The results of this study, they are as follows.

First, compared to the control group, the experimental group with execution of mathematical inquiry activity in forest experience was indicated to have positive influence upon improvement in mathematical ability.

Second, the mathematical inquiry activity in forest experience was indicated to fail to have significant influence upon number and operation, which is sub-element of young children's mathematical ability, but was shown to have positive influence upon improvement in ability of algebra, geometry, measurement.

As a result of this study, the mathematical inquiry activity in forest experience was confirmed to be effective program of being conducive to improvement in young children's mathematical ability. Accordingly, given trying to apply the program of mathematical inquiry activity in forest experience, which is suitably distributed the elements of mathematical ability, with having a little longer term, a positive outcome will be obtained even in number and operation that failed to obtain statistically significant result even if the mean score was enhanced in this study, resulting in being more effective teaching strategy for improving young children's mathematical ability.