

일상생활에서 사용되는 숫자에 대한 유아의 이해도와 수학성취력에 대한 연구

김 숙 령¹⁾

배재대학교 유아교육과

전 신 애²⁾

사랑 유치원

본 연구는 유아가 일상생활에서 수가 나타내는 상황을 얼마나 잘 이해하고 있으며, 일상생활에서 발견되는 수에 대해서 얼마나 잘 이해하고 있는지, 또 기수·공간·수와 양·일대일 대응관계·순서에 따른 수학적 개념은 어느 정도 성취하고 있는지에 대해 알아본 연구이다. 본 연구에서는 이러한 숫자 이해도와 수학성취력이 연령이나 성별에 따라 어떠한 차이가 있는지, 또한 일상생활에서 사용하는 숫자를 잘 이해하고 있는 유아가 수학성취력도 좋은지 그 관계성에 대해 알아보았다. 대전광역시 소재한 유치원에 재원중인 만 4, 5세 유아 60명을 대상으로 일상생활 속의 숫자에 대한 이해도와 수학 성취력을 그림 및 교구테스트를 사용하여 측정하였다. 자료 분석은 ANOVA검정에 의해 이루어졌다. 본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 유아의 숫자에 대한 이해도는 연령에 따라 차이가 나타난 반면, 성별에 따른 차이는 크게 나타나지 않았다. 둘째, 유아의 수학 성취도 역시 연령별로 기수, 공간, 수와 양의 차이, 일대일 대응관계, 순서에 관해서 모두 통계적으로 의미있는 차이가 나타났다. 셋째, 유아의 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도와 수학성취력과의 관계성에 있어서는 의미 있는 정적 상관이 나타났다.

주요어 : 유아, 숫자 이해, 수학성취력

1) 교신저자 : 김숙령, 배재대학교 유아교육과 부교수, E-mail : skim@mail.pcu.ac.kr

2) 사랑유치원 교사, E-mail : jsakjd@hanmail.net

I. 서 론

수학이란 수의 상징을 사용해서 양(quantities)과 관련성(relations)을 학습하는 학문이다. 따라서 수학교육의 첫 출발은 수개념 형성으로부터 시작된다고 볼 수 있다. 그러나 수라는 것은 누구도 본 사람이 없다. 특히 어린 아동들에게 있어서 수를 이해하는 것은 어려운 일이다. 수는 볼 수도 없고 만질 수도 없는 개념이다.

유아가 수학에 대해 무엇을 어떻게 학습해야 하는지에 대한 견해와 강조점은 시대마다 다르다. 미국 수학교사협회(NCTM, 1989)는 유아의 수학적 개념 이해가 수학적 기능 학습보다 훨씬 더 중요하다고 하면서, 유아 수학교육의 목적은 유아가 주변 세계에 대해 생각하고 경험을 조직화함으로써 문제를 해결하는 조작능력을 키워주는 데 있다고 하였다.

모든 유아는 다양한 수학적 개념을 발달시키는데 도움이 되는 활동에 참여할 기회를 충분히 가져야 한다. 이러한 개념들은 논리·수학적 사고의 기본 전제임과 동시에 논리·수학적 사고의 기초이며 구조이다. 개념의 발달은 많은 변화를 거치면서 일생을 통해 진행되는 점진적인 과정이다. 수학의 모든 초기 아이디어는 주변 세계에서 일어나는 일들을 경험하고 관찰함으로써 길러진다(김숙령, 2001; 한국흙, 1999).

유아의 놀이를 관찰해 보면, 유아는 성인의 도움이 없이도 끊임없이 수의 관계와 수학적 개념에 관심을 갖고 경험하는 것을 발견할 수 있다. 놀이와 일상생활 속에서 수를 세고 수를 이용하고 비교하며(‘나는 나보다 한 개가 더 많아’), 분류하고(‘이건 내거야, 내 건 다 동글야’), 순서를 정한다(‘작은 인형을 먼저 눕히고 그 다음에 큰 엄마 인형을 눕혀야 해’). 이처럼 유아는 자신의 세상에서 수학적 개념을 탐색하고 경

험한다.

일상생활에 대한 사고력의 중요성이 증가되고 있음에도 불구하고, 유아들의 학문적인 면, 특히 수학에 대한 일상생활의 지식은 학교에서 배우는 산수에 비해 경시되어 왔다(Brenner, 1989). 교육은 단순한 정보의 전달이나 기계적인 암기가 아닌, 어린이의 사고를 형성하는 것이어야 한다. 왜냐하면 그들은 세상을 이해하려는 노력과 논리적·심리적 경험을 통해 스스로 지식을 구성해 나가기 때문이다.

유아의 숫자(written numerals)에 대한 이해는 수에 대한 사고력과 연관이 있다(Ginsberg & Oppen, 1988). 숫자는 일상생활의 사고력을 연결시키는 다리 역할을 한다. 일상생활에서 발견되는 수는 계시판이나 가게에서 볼 수 있는 가격표, 집 주소 등과 같은 것으로 우리가 생각한 것보다 훨씬 많다(Sinclair & Sinclair, 1984). 유아가 수를 이해하는 방법은 각 상황에서 수의 기능적인 면을 분석하는 것과, 좀 더 친숙한 상황으로부터 기능적인 면을 전이시키는 것이다. 또한 유아는 다양한 상황에서 많은 활동을 통해 수를 알게 된다. 그러나, 유아는 새로운 수를 접하게 되면, 상황에 맞는 형태로 수를 분석하기보다는 단지 양적인 것으로 이해하려 한다(Resnick, 1987).

Piaget(1965)는 구체적 조작기에 도달한 아동만이 수를 완전히 이해한다고 주장하였다. 그는 수를 이해하기 위해서는 분류와 서열의 논리적 조작이 요구되기 때문에 구체적 조작기 이전의 유아가 수를 세는 것은 단지 기계적 학습의 결과로서 수이름(number word)만을 암기하는 것이므로 수의 개념을 이해한 것은 아니라고 설명하였다. 그러나 Gelman과 Gallistel(1986)은 전조작기의 유아도 기본적인 수개념을 가지고 있으며 이것은 수세기를 통하여 개발된다고 주장하였다. 또 이런 견해를 지지하는 많은 연구자들이 수개

념은 훈련에 의해 획득될 수 있다고 보고 있다. 이들은 유아의 능력을 Piaget보다 훨씬 높게 평가하였다(조은영, 1993).

유아들은 구체물을 사용하여 수세기 활동을 하면 수량에 대한 표상능력이 증진되고 이는 수학적 사고와 수학적 문제해결 전략의 발달에 도움이 된다. 유아기의 발달적 특성을 고려할 때, 유아의 일상적 생활에서 구체물을 가지고 경험하는 비형식적인 수세기 활동은 유아의 수학적 사고 발달에 매우 중요하다(신은수, 1995; 윤소영, 2001). 따라서 어떠한 경험을 하느냐, 혹은 어떠한 접근법으로 훈련을 하느냐 하는 것은 유아의 수학적 사고 발달과 밀접한 관련이 있다.

수의 논리·수학적 성질에 대한 Piaget 이론은 특별히 어떻게 세는 것인지를 유아에게 가르침으로써 수 개념이 임의의 사회적 지식과 같이 사회적 전달에 의해 가르쳐질 수 있다는 가정과는 다르다. 사회적 지식은 물리적 현상에 대한 관찰도 아니고 논리·수학적 지식의 연관성의 창조와 통합에 의해 만들어지는 것도 아닌, 사회적 합의에 의한 것이다. 예를 들면, 크리스마스는 12월 25일이라든가, 또 의자를 ‘의자’라고 부른다는 것이 사회적 지식이다. 사회적 지식의 특성은 대개 임의적인 것이다. 같은 사물이라도 다른 나라의 언어로는 다른 이름으로 불리운다. 따라서 사회적 지식은 사회적 전달에 의해서만 가르칠 수 있다(이영희, 1985).

수라는 것은 사회적 지식과 구별되는 것으로서, 이상, 생각, 개념이며, 논리·수학적 지식의 일면이다. 이러한 수에 대한 지식은 유아 스스로 구성해 가는 것이다. 유아는 능동적으로 수학적 개념을 독립적, 자발적으로 발달시키기 때문에 이러한 유아의 독립적이고 자발적인 특성에 적합한 접근법은 유아의 수개념 발달 및 수학적 학습이 더욱 효과적으로 이루어질 수 있게 한다.

수 개념이란 사물의 수량, 부피, 크기에 대하여 생각하는 방법을 말하며 순차적으로 조직적으로 사고하는 방법이다. 위에서 언급한 바와 같이, 유아의 수학적 개념 발달을 위해서는 경험의 질과 훈련 내용이 중요하다. 유념할 것은, 유아의 수 개념 발달은 기본적으로 인지발달에서 기인하며, 환경, 성숙, 균형, 경험 사이의 상호 작용의 산물이라는 사실이다. 그러므로, 연령의 증가에 따른 유아의 발달적 특성을 고려하고 이에 적합한 경험을 제공할 것이 더욱 강조된다(김숙령·주희정, 2003).

이러한 점에 있어서 수 개념은 유아에게 논리적 사고를 하도록 훈련시키고 개념 구성 능력을 발달시킬 수 있는 가장 좋은 방법 중의 하나이다. 수 개념 구성은 유아의 정신적 발달에서 논리성의 구성과 함께 이루어지며, 수의 조작은 구슬을 세고 사물을 분류하고 길이나 높이에 따라 서열화하는 간단한 외적 활동에서부터 발달이 시작된다. 최근의 수에 대한 연구는, 아동기의 성숙한 수 개념과 조작보다는 발달 전 단계에서 비공식적으로 습득되는 수의 발달에 관해 행해지고 있다(김재은, 1990).

대부분의 유아에게는 수의 개념이 정확하게 구성되어 있지 않다. 수와 관련된 유아의 경험들은 그들 생활의 부분들로 구성되어 있기 때문에 바람직한 수 개념의 발달을 위하여 계획적으로 조직할 수만은 없다. 그러나 그것은 후기의 양적 사고의 발달에 크게 공헌하기 때문에 수 개념 발달에 대한 인지는 매우 중요하다. 수 개념의 발달에 대한 연구는 사물을 다루는 틀로서 아동의 일반적인 인지 발달 경향을 잘 나타내 준다는 의미에서도 매우 활발하게 진행되고 있다(홍성미, 1983).

유아의 수 개념에 대한 인식은 그들의 환경, 성숙, 경험, 균형간의 상호 작용의 산물이기 때

문에 유아의 수 개념 형성은 성인이 깨닫는 것보다 훨씬 늦게 발달된다. 그렇기 때문에 유아에게는 경험하고 시험해 보고 놀고 다투는 등 그들의 학습 경험에 지속적으로 포함되는 적절한 기회가 필요하다(권영심, 1993; 박덕송, 2003).

유아의 초기 수개념 발달의 모델은 Gelman과 Gallistel(1986), 그리고 Gelman과 Meck(1986)에 의해 이론화되었다. 그들은 유아에게 나타나는 수세기의 5가지 원리를 설명했는데, 표준화된 수 이름의 사용은 수세기에 필수적이지 않다고 하였다. 그러나 그들은 어떤 이름이 수에 사용되든지, 5 가지 원리가 적용되어야 한다고 하였다. 즉, 일대 일 대응, 안정적인 순서의 원리(stable-order principle), 기수의 원리, 추상성의 원리(abstraction principle), 그리고 순서-무관계(order-irrelevance)의 원리이다(박향신, 1986).

수 개념의 발달은 발달의 전 단계를 앎으로써 그 이해를 넓힐 수 있다. 유아의 수세기 능력 및 수학적 문제해결능력과 연령과의 관계에 대한 선행연구들에 의하면, 2, 3세의 유아전기의 아동들은 일상경험과 관련된 수세기를 즐겨하면서 단순한 더하기와 빼기나 비교하기(예, '더 크다'와 '더 작다')의 기초활동에 대한 관심을 갖는다. 또한 4-6세의 유아후기의 아동들은 보다 큰 수까지 물체를 세고 수와 양을 비교하며, 구체물이나 친숙한 경험이나 사건과 관련된 간단한 더하기와 빼기 활동에 흥미를 갖는다.

유아의 수세기 능력이나 수학적 문제해결능력에 있어서 이러한 연령에 의한 차이는 나타나지만 성별에 의한 차이는 별로 나타나지 않는다고 보고되어 왔다(신은수, 김은정, 김소양, 1993; 이영자·이정옥, 1997; Entwisle & Alexander, 1990; Gelman & Gallistel, 1986; Kamii, 1990). 일상적 숫자에 대한 지식은 연령의 증가와 함께 증진할 뿐 아니라, 기수, 공간, 수와 양, 일대일 대응,

그리고 순서 등과 관련된 수학 성취력 역시 연령의 증가에 따라 높아지지만 성별에 따른 집단차는 유의미하게 나타나지 않는다(안애리, 1994, 최은희, 1992).

유아기의 수학적 사고발달을 이해하기 위해서는 수 기능과 수 지식간의 발달적 상호작용에 대한 이해를 필요로 한다. 인지 영역에는 두 종류의 항목 간에 불완전하기는 하지만, 유용한 구분이 있다. 수 기능(예: 물건세기, 숫자 읽기)과 수 지식 또는 이해(예: 수 보존, 사물들의 집합을 단순히 공간적으로 재배열하는 것이 그 집합의 수치를 변화시키지 못함을 아는 것)가 그것이다(박정혜, 1984).

Gelman(1972)에 의하면, 수의 발달에 관한 대부분의 초기 연구들은 '수 사실(number facts)'이라고 불리는 수 기능의 획득을 다루었다. 그러나 수의 발달을 통합적으로 보기 위해서는 두 종류의 획득 모두에 주의를 기울여야만 한다. 그 이유는 수 기능의 획득은 발달상 수 지식의 획득을 촉진하며, 또한 수 지식의 획득은 수 기능의 획득을 촉진하기 때문이다(오추자, 1996; 조보경, 1991).

이에 본 연구에서는 이러한 선행연구를 토대로 유아의 발달(연령)에 따른 숫자에 대한 이해와 함께 수학적 성취, 즉 수학적 문제해결을 토대로 한 수학성취력에 대해서도 알아보고자 한다. 특히 일상생활에서 사용되는 숫자는 일상생활과 교육기관에서의 수학을 연결시켜주는 매체가 될 뿐 아니라, 일상생활에서 유아는 자신의 능동적인 힘에 의해 관계를 알거나 상호작용을 함으로써 자연스럽게 수를 알게 된다는 사실에 입각하여 일상생활에서 사용되는 숫자에 대한 이해도에 초점을 두고자 한다.

본 연구에서는 이러한 숫자에 대한 이해도와 함께 수학적 문제 해결에서 나타나는 유아의 수

학적 성취에도 중점을 두는데, 여기서 수학 성취력이라 함은 현재 시행중인 제6차 유치원교육과정의 수학적 탐구내용을 중심으로 기수, 수량·공간관계, 수의 양·그룹짓기, 순서, 일대일 대응을 포함한다.

본 연구에서 알아보고자 하는 구체적인 연구 문제는 유아의 연령과 성에 따라서 일상생활에서 사용하는 숫자의 이해도와 수학 성취력은 어떠한지, 그리고 일상생활에서 사용하는 숫자의 이해도가 유아의 수학 성취력과 의미 있는 관계가 있는지에 대한 것이다. 이를 통해 유아기에 적합한 수학교육의 방향을 제시할 수 있는 기초 자료를 제공하고자 한다.

II. 방 법

연구대상

본 연구는 대전시에서 가정환경이 비슷한 P유치원과 D유치원에 재원중인 만 4, 5세 유아 각각 30명씩 총 60명을 대상으로 하였으며, 이 중 남아는 31명이고 여아는 29명이었다.

연구도구

숫자에 대한 이해도 측정도구

본 연구는 유아의 일상적 상황에서 숫자(written numerals)가 사용된 상황을 기본적으로 얼마나 잘 이해하고 있으며, 숫자를 상황적 맥락에 맞춰 어떻게 찾아내는지, 그리고 숫자의 기능을 얼마나 잘 알고 있는지를 평가하기 위해서 Sndair & Sndair(1984)가 개발한 그림테스트를 안애리(1994)가 수정·보완한 것을 사용하였다.

그림테스트는 6개의 항목으로 이루어져 있다.

표 1. 그림테스트에 사용된 일상적 상황과 숫자

상 황	숫 자
여자 어린이가 전화를 하고 있는 모습	전화 다이얼에 있는 1-0과 전화번호
사람들이 열려진 엘리베이터 안으로 들어가고 있는 모습	엘리베이터 안에 있는 1-15까지의 버튼
7개의 초가 꽃혀진 생일케익	꽃혀진 초의 개수 7
자동차 번호판이 보이는 자동차	자동차 번호판에 쓰인 네자리의 숫자
두 어린이가 T.V를 보고 있는 모습	T.V 채널
24시간 편의점 입구	시간

그림테스트는 그림에 나타는 상황 속의 숫자를 이해한 정도에 따라 유아의 바로 알고 정확한 이해를 한 경우에는 3점, 아는 정도가 부족한 경우에는 2점, 이해를 하지 못하거나 대답을 하지 못한 경우에는 1점을 부여하게 되어 있다. 본 연구에서 측정한 숫자에 대한 이해도의 하위 영역에는 숫자가 사용된 상황이해, 의미이해, 기능이해의 세 영역이 있으며, 그림테스트에 사용된 일상적 상황과 숫자는 표 1과 같다.

수학적능력 측정도구

본 연구에서는 또한 유아의 수학적능력 평가를 위해 교구테스트를 사용하였다. 이 도구는 최은희(1992)의 연구에서 사용한 도구를 참고하여 본 연구에서 제작한 것이다. 교구테스트는 유아에게 관련교구를 제시하면서 기수, 수량·공간관계, 수의 양·그룹짓기, 순서, 일대일대응에 대한 질문을 하면서 유아의 행동 반응을 통해 수학적능력을 측정하도록 되어 있다.

표 2. 교구테스트의 5가지 활동내용과 각 활동에 포함된 수학적 개념

교구 내용	수학적 개념
삼각형 세어보기	기수 알기
개구리 뿔	수량의 이해, 거리에 따른 공간관계
10과 1의 소개	십진법의 이해, 그룹 짓기, 수와 양 알기
양말과 운동화 짝 맞추기	1:1대응 알기
섬 안의 오리	수의 순서 알기, 개수 세기

예를 들면, ‘삼각형 세어보기’ 교구에서는 용판 위에 부직포로 만든 삼각형 5개를 수평, 혹은 수직적 나열을 포함하여 다양한 방법으로 배치하는 활동을 하면서 삼각형의 수를 세어보게 한다. 이렇게 교구 활동을 하면서 각 교구가 포함하고 있는 수학적 개념을 유아가 얼마나 성취하고 있는지를 측정한다. 유아가 바로 알고 정확한 이해를 한 경우에는 3점, 아는 정도가 부족한 경우에는 2점, 이해를 하지 못하거나 대답을 하지 못한 경우에는 1점을 부여하였다. 교구 테스트에 사용된 활동내용과 수학적 개념은 표 2와 같다.

연구절차

예비조사

본 연구에서는 숫자에 대한 이해도와 수학적 취력을 측정하기 위해 면담 형식으로 그림과 교구를 사용한다. 본 연구에서 사용하는 두 가지 도구는 선행연구에 근거하여 본 연구를 위해 제작된 도구로서, 유아를 대상으로 한 적절성을 알아보기 위하여 예비조사를 실시하였다.

예비조사로서 실시된 면담에서 만 4, 5세 유

아 각각 15명을 대상으로 한 유아당 소요되는 시간, 유아의 도구에 대한 이해와 반응 등을 알아보았다. 먼저 유아와 면담자와의 라포 형성을 위해 유아와 간단한 이야기 나누기를 하며 편안함을 제공하였다. 유아들은 늘 접하는 일상생활의 내용이었기 때문에 숫자에 대한 면담을 어려워하지 않고 적극적인 반응을 보였으며, 그림과 교구와 같은 자료와 상호작용하는 것에 대해 흥미 있어 하였다. 간혹, 유아가 소극적이거나 어려워하는 모습을 보이면 설명이 곁들인 상호작용을 통하여 유아의 이해를 돕고, 유아가 이해한 것을 확인한 후 진행하였다. 이렇게 진행된 유아당 소요되는 시간은 유아마다 개인차가 있었지만 평균 20-30분이었다.

본조사

본조사는 채점의 일관성을 위해 예비조사를 시행했던 연구자가 동일하게 임하였다. 본조사에 임한 연구자는 예비조사에 참여하지 않았던 유아들을 대상으로 유아 한 명 한 명을 상대로 하여 조용한 방에서 실시하였다. 역시 면담 형식으로 진행된 본조사에서도 면담자는 유아와 라포 형성을 이룬 후 간단한 이야기 나누기를 하며 편안하게 진행하기 시작하였다. 그림과 교구의 내용이 유아가 늘 접하는 일상생활의 내용이었고, 면담자와 놀이를 하듯 테스트가 진행된 까닭으로 유아들은 상당히 적극적인 모습을 보였다. 면담시에는 면담자가 유아의 반응을 그대로 기록하였으며 면담직후 곧 점수화되었다.

자료 분석

본 연구에서 수집된 자료는 다음과 같이 분석되었다. 유아의 일상생활에서 나타나는 숫자에 대한 이해도와 수학적취력을 알아보기 위해서

연령별, 성별 집단의 평균과 표준편차를 산출하고, 통계적으로 유의한 집단 차이가 있는지 알아보기 위하여 ANOVA를 실시하였다. 또한 숫자에 대한 이해도와 수학적취력 간의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관분석을 실시하였다.

숫자에 대한 이해도와 수학적취력에 대한 ANOVA 검증은 이들 두 가지 측정영역의 전체 점수에 대해 이루어졌고, Pearson의 적률상관분석은 이들 두 가지 측정도구의 각 하위영역에 대해 이루어졌다.

III. 결 과

유아의 일상생활에서의 숫자에 대한 이해

본 연구에서 나타난 일상생활에서의 숫자에 대한 유아들의 이해도 전체 평균점수와 표준편차는 표 3에 제시되어 있다.

표 3에서 알 수 있듯이 예측한대로 만5세 집단의 유아는 만4세 집단의 유아보다 숫자이해도 점수가 더 높았다. 성별과 관련해서는 연령집단

이 일관되지 않게 나타났다.

유아의 연령과 성에 따라 숫자에 대한 이해도가 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여 ANOVA를 실시한 결과는 표 4에 제시되어

표 3 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 유아의 이해도 평균과 표준편차(N=60)

연령	성	사례수	평균	표준 편차
만4세	남	15	2.49	.29
	여	15	2.15	.27
	합계	30	2.37	.30
만5세	남	16	2.78	.27
	여	14	2.91	.10
	합계	30	2.84	.21
합계	남	31	2.64	.31
	여	29	2.57	.39
	합계	60	2.61	.35

있다.

표 4에서 보듯이 유아의 일상생활에서 사용하는 숫자의 이해도 점수는 연령에 따른 주효과($F=55.76, p<.01$)와 연령과 성에 따른 상호작용

표 4. 유아의 일상생활에서 사용하는 숫자 이해도에 대한 연령과 성별에 따른 분산분석(N=60)

변산원	제곱합	자유도	평균제곱	F
연령	3.42	1	3.42	55.76**
성	.04	1	.04	.73
연령*성	.48	1	.48	7.78**
오차	3.44	56	.06	
합계	414.67	60		

** $p<.01$

에 따라 숫자에 대한 이해도 점수의 높고 낮음

효과($F=7.78, p<.01$)가 있는 것으로 나타났다.

즉, 연령이 높은 집단이 낮은 집단보다 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도가 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 성에 따른 주효과는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 즉, 성차는 유아의 숫자에 대한 이해도 점수에 의미 있는 영향을 주지 못하는 것으로 나타났다. 수학적성취력

유아의 전체적인 수학적성취력을 알아보기 위해

표 5. 유아의 수학적성취력의 평균과 표준편차(N=60)

연령	성	사례수	평균	표준편차
만4세	남	15	1.88	.41
	여	15	1.72	.40
	합계	30	1.80	.40
만5세	남	16	2.68	.42
	여	14	2.86	.21
	합계	30	2.76	.35
합계	남	31	2.29	.57
	여	29	2.27	.66
	합계	60	2.28	.61

서 평균과 표준편차를 산출한 결과는 표 5에 제시되어 있다.

표 5에서 보는 바와 같이, 유아의 수학적성취력은 성별에 따른 차이보다는 연령에 따른 점수 차이가 더 큰 경향을 보였다.

유아의 연령과 성별에 따라 수학적성취력에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 있는지 알아보기 위하여, ANOVA를 실시한 결과는 표 6에 제시하였다.

표 6에서와 같이 유아의 수학적성취력 점수는 연령에 따른 주효과($F=100.90, p<.001$)가 통계적으로 유의하게 나타났고, 성에 따른 주효과 및

연령과 성에 따른 상호작용 효과는 통계적으로 유의미한 결과가 나타나지 않았다.

표 6. 유아의 수학적성취력에 대한 연령과 성별에 따른 분산분석(N=60)

변산원	제곱합	자유도	평균제곱	F
연령	13.97	1	13.97	100.90***
성	.02	1	.02	.01
연령*성	.44	1	.44	3.16
오차	7.75	56	.14	
합계	333.92	60		

*** $p<.001$

일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 유아의 이해도와 수학적성취력과의 관계

유아의 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도와 수학적성취력과의 관계를 알아보기 위하여 Person의 적률상관분석을 실시한 결과를 제시하면 표 7과 같다.

표 7에서 볼 수 있듯이 유아의 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도와 수학적성취력과의 관계는 .44 .85($p<.01$)로 모두 의미 있는 정적 상관이 나타났다. 수학 성취력의 하위영역 중 기수와 숫자의 이해에 대한 관계는 .44 .51로 나타났으며, 공간과 숫자의 이해에 대한 관계는 .63 .75로 나타났다. 그 외에도 수와 양의 차이, 일대일 대응관계, 순서에 대한 유아의 수학적 성취력은 일상생활에서의 숫자에 대한 이해와 .65 .74의 높은 상관관계를 가졌으며, 전체적으로 일상생활의 숫자에 대한 이해도는 수학적성취력의 하위 요소들과 매우 높은 상관을 나타냈다.

본 연구결과를 요약하면, 유아들 대부분이 일상생활에서 사용하고 있는 숫자에 대한 이해를

표 7. 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도와 수학적취력과의 관계(N=60)

일상생활에서 숫자 이해 수학적취력	상황이해	의미 이해	기능 이해	전체
기수	.47**	.44**	.51**	.51**
공간	.75**	.72**	.63**	.74**
수와 양의 차이	.70**	.68**	.69**	.73**
일대일 대응관계	.74**	.68**	.68**	.74**
순서	.72**	.73**	.65**	.74**
전체	.84**	.81**	.76**	.85**

**p<.01

비교적 잘 하고 있었으며, 이해도에 있어서 확실한 연령별 차이를 보여주었다. 수학적취력 역시 연령이 높은 유아가 어린 유아에 비해 높은 점수를 나타냈다. 반면, 성별에 따른 점수차는 그 어느 영역에서도 나타나지 않았다. 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 이해도와 유아의 수학적취력과의 높은 관계성은 일상생활에서 사용하는 숫자를 잘 이해하는 유아가 개념을 잘 획득하고 수학적취력에 있어서 높은 점수를 얻는다는 사실을 보여주었다.

IV. 논 의

본 연구의 목적은 유아가 일상적 상황에서 나타나는 숫자를 얼마나 잘 알고 있는지와, 교구를 통한 활동 속에서 자신의 수학적 지식을 상황에 맞게 활용하며 수학적 성취를 어느 정도 나타낼 수 있는지를 알아보고, 일상생활에서 사용하는 숫자의 이해도와 유아의 수학적취력과는 어느 정도 관계가 있는지를 알아보는 것이었다. 본 연구의 결과는 다음과 같았다.

먼저, 유아들이 일상생활에서 사용하는 숫자

에 대한 이해도에 있어서, 첫째, 유아들의 숫자에 대한 이해도는 연령에 따라 증가하였다. 그러나 성차에 따른 차이는 나타나지 않았다. 이는 Entwisle과 Alexander(1990)의 결과와 일치하며 국내 연구 중에서도 안애리(1994)와 최은희(1992) 등의 연구와 일치하는 결과로서, 수학적 지식과 능력의 발달에 있어서 연령의 증가에 따른 발달적 차이가 존재하나 성별에 따른 차이는 별로 없음을 재확인해 준다.

둘째, 숫자의 의미를 아는 능력 역시 연령이 높은 집단의 유아가 낮은 집단의 유아보다 더 많은 것으로 나타났다. 한편 본 연구에 참여한 대부분의 유아들이 상황에 맞는 형태로 수를 분석하기보다는 단순히 기호화된 수를 읽으려고 하는 경향이 많이 나타났으며, 숫자 자체를 읽는 것에 어려움을 느낀 유아는 없었다. 이는 안애리(1994)가 지적했듯이, 주입식 수학교육이 일부 현장에서 수행되고 있음을 반영한다는 해석을 가능하게 한다. 수학적 지식이란 단순한 문자 해석이나 수를 읽는 능력 이상의 지식을 의미하므로 유아기에 지나치게 숫자 자체에만 집중하도록 하는 일부 현장의 주입식 학습이 지양되어야 함을 시사한다.

신은수, 김은정, 김소향(1993)의 연구에서도 합리적인 수세기 능력은 유아의 연령이 증가할수록 증가하였음이 검증된 바 있다. 이들 연구에서는 또한 이러한 합리적 수세기능력은 더하기와 빼기 능력과 유의미한 상관이 있음을 밝혀, 본 연구의 결과와 함께 연령의 증가와 수세기 능력 및 수학적 셈하기 능력의 증가가 상관이 있음을 밝혀준다.

그 다음으로, 유아의 수학적취력에 대한 결과는 다음과 같다. 첫째, 유아의 수학적취력은 성별에 따른 통계적 집단 차이가 없는 것으로 나타났다. 기수, 공간, 수와 양의 차이, 일대일 대응관계, 순서에 있어서 모두 통계적으로 유의미하게 연령에 따른 집단차가 나타났다. 대부분의 유아가 수를 세어보는 것에 있어서 어려움을 느끼지 못하는 특성을 보인 가운데, 특히 연령이 높은 유아들은 머뭇거림 없이 적극적으로 행동하였다.

둘째, 이러한 연령별 집단차에 있어서 구체적으로 살펴보면, 4세 유아들은 날개의 수를 세어보고 이해하기에는 어려움을 느끼지 않아 높은 연령의 유아들과 구별되지 않으나 묶음에 있어서는 큰 아이들에 비해 대부분 어려움을 반영하였다.

또한 일대일 대응관계 이해도에 있어서도 대부분의 어린 유아들이 처음에는 같은 간격으로 나란히 놓아 찍지어 보는 테스트에서 별다른 어려움을 느끼지 못하고 오히려 재미를 가지고 즐겁게 참여하여 일대일 대응관계를 성공적으로 수행하였으나, 거리를 약간 벌려 간격을 변형해 놓은 상태의 일대일 대응과제에서는 시각적 영향으로 인해 거리가 먼 쪽의 물체들이 더 많아 보인다고 대답하였다.

한편, 순서에 대한 유아의 이해도에 있어서는 4세 유아들은 숫자만 인식하는 반면, 5세 유아

들은 숫자의 순서와 모양을 자세히 관찰하고 있었고 모든 숫자가 순서대로 다 연결된 부분을 이해하는 경우가 많았다.

본 연구의 이러한 결과들은 권경옥(1983), 최은희(1992), Ginsburg(1990), 그리고 Entwisle와 Alexander(1990) 등의 결과와 일치하는 결과로서, 이 결과들은 유아기에 연령의 증가와 함께 수세기 및 숫자에 대한 능력과 지식이 증가함을 보고하였다.

마지막으로 일상생활에서 사용되는 숫자에 대한 이해도는 유아의 수학적취력과 매우 유의미한 관계가 있었다. 즉, 유아의 숫자에 대한 이해도는 기수, 수량·공간관계, 수의 양·그룹짓기, 순서, 일대일대응 등 수학적 개념의 성취점수와 상관관계가 있었다.

이러한 결과는 유아기의 숫자에 대한 이해나 수세기가 수학적 문제해결에서 반영되는 수학적취능력과 밀접한 관계가 있음을 밝힌 선행연구들(송명자, 나귀옥, 1990; 신은수, 김은정, 김소향, 1993; Baroody, 1987; Entwisle & Alexander, 1990)과 일치한다. 이들 연구와 함께 본 연구의 결과는, 유아가 자연적, 능동적으로 경험 속에서 숫자를 이해할 뿐 아니라 이러한 숫자에 대한 이해력은 유아의 수학적취력과 관계가 있음을 보여준다.

본 연구는 전체적으로, 선행연구들과 일치된 결과로서, 유아들의 숫자에 대한 이해도와 수학적취력에 있어서 성별에 따라서는 차이가 없는 것으로 나타난 반면, 연령별로는 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 성별은 유아의 숫자에 대한 이해도와 수학적취력에 의미있는 변인이 되지 않으나, 연령의 증가는 유아의 숫자 이해력과 수학적취력 증가에 의미 있는 변인이 됨을 알 수 있었다. 또한 유아들의 숫자에 대한 이해도는 수학적취력과 유의미한

관련이 있었다.

이러한 본 연구의 결과는 유아의 숫자에 대한 이해도와 수학적 성취력이 연령의 증가와 함께 증진되는 것을 재확인해 주었으며, 또한 숫자에 대한 이해도는 수학적 지식의 습득과 문제해결 능력 등에 밀접하게 관련된다는 것을 보여 주었다.

우리는 유아의 자연적인 성장발달에 따른 수학적 능력을 더욱 증진시키고 고무하기 위해, 유아의 발달적 특성과 이에 따른 교육적 접근을 취해야 한다. 유아들은 성장하면서 다양한 수를 접하게 되고 이를 통해 유아교육기관에서 배우는 지식 이외에도 다양한 일상적 실물을 통한 구체적 지식을 얻게 된다. 따라서 유아의 수학적 개념 발달을 위해서는 일상적 상황에서의 지식과 학문적 지식의 조화가 요구된다. 그럼에도 불구하고, 실제 적지 않은 유아교육기관에서 행해지는 기수에 대한 학습은 비실제적인 것들을 늘어놓는 것으로 대신하는 경우가 종종 있다.

유아들은 일상적인 구체적 경험과 동떨어진 기계적인 활동을 양적인 면을 발달시킬 수는 있겠으나, 개념이나 단어와 같이 다양한 기능을 일상생활에서 발달시키는 데에는 어려움을 겪을 것이다. 특히, 인지적 측면에서 학문적 지식만을 최고로 여기는 풍토는 지식의 불균형을 초래할 수 있다.

유아교육기관에서는 지식의 균형을 위한 교수법이 부단히 개발·운영될 것이 요구된다. 즉, 유아들이 어떻게 학문을 배우고 문제를 해결해 나가는지에 대해 관심을 갖고 적절한 교육활동을 제시해야 한다. 유아들은 유아교육기관과 일상생활을 조화시킬 수 있도록 배려되어야 하며, 동시에 유아교육기관에서 다양한 일상적 측면이 통합된 활동에 참여함으로써 사고기술과 수행력을 증진시킬 수 있는 기회가 풍부히 제공되어야

한다.

참고문헌

- 강인숙 (2001). 유아 수학교육용 소프트웨어를 활용한 컴퓨터 활동이 유아의 수학적 및 문제해결능력에 미치는 영향. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 권영심 (1993). 유아 수개념 발달에서의 수세기와 짝짓기의 역할. 한국교육심리학회, 7(2).
- 김경희 (1996). 대상물에 따른 유아의 수세기에 관한 연구. 순천향대학교 지역사회개발대학원 석사학위 논문.
- 김숙령 (2001). 제6차 유치원교육과정에 기초한 유아 수학 교육. 서울: 학지사.
- 김숙령·주희정 (2003). 통합적 요리활동이 유아의 수학적 개념발달에 미치는 영향. 한국영유아보육학, 35, 123-141.
- 김영선 (1998). 전조작기 유아의 Piagetian 수개념의 발달적 양상. 경남대학교 교육문제연구소, 231-247.
- 김인화 (2001). 유아용 CD-ROM 타이틀의 Scaffolding 수준이 유아의 어휘, 읽기 능력과 수세기 능력에 미치는 효과. 광주대 산업대학원 석사학위논문.
- 김재은 (1990). 아동의 인지 발달. 서울: 창지사.
- 박덕승 (2003). 동시를 통한 수학활동이 유아의 수학적 능력과 수학에 대한 태도에 미치는 영향. 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 박석년 (2000). 그림책에 의한 수학활동이 유아의 수학적 문제해결력에 미치는 영향. 성균관대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박정혜 (1984). 유아의 수 보존 개념과 수 이해와의 관계. 이화여자대학교 석사학위 논문.

- 박향신 (1986). 유아의 큰 수 세기 능력과 수 세기 보존 개념 발달에 관한 연구. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 송면자, 나귀옥 역 (1990). 아동의 산수: 학습과 정. 서울: 중앙적성출판사.
- 신은수(1995). 3, 4, 5세 유아의 비형식적 더하기와 빼개의 수학증력 및 인지적 전략의 발달에 관한 연구. 유아교육연구, 15(1), 101-121.
- 신은수, 김은정, 김소향 (1993). 3, 4, 5세 유아의 합리적 수세기, 더하기, 빼기 능력 발달에 관한 연구. 아동학회지, 14(1), 23-37.
- 안애리 (1994). 일상생활에서 사용하는 숫자에 대한 유아의 인지 정도. 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- 오추자 (1996). 유아의 수개념 및 수학문제해결력 발달에 관한 연구. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 윤소영 (2001). 유아의 수세기 능력에 따른 수표상에 관한 연구. 덕성여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이숙례 (1971). 오늘의 어린이 수학교육. 서울:보이스사.
- 이영자· 이정옥 (1997). 유치원 교실에서 관찰된 만 3, 4, 5세 유아를 위한 언어 및 수학활동의 분석. 교육학연구, 35(4), 195-227.
- 이영희 (1985). 아동의 수 개념 발달과 학습 준비도 및 지능과의 관계. 이화여자대학교 석사학위논문.
- 전은미 (2002). 아동의 수학 문장제 이해 방법과 문제 해결 능력 사이의 관계 연구. 서울대학교 교육대학원. 석사학위논문.
- 조보경 (1991). 우리나라 수학 교육 과정에 관한 고찰. 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조은영 (1993). 유아의 수세기 훈련프로그램이 수 개념과 수학 문제 해결력에 미치는 영향. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최은희 (1992). 유아를 위한 수 교육방법에 관한 Piaget 이론의 연구. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 한국흠 (1999). Montessori 수학교육이 유아의 수 개념 발달에 미치는 효과. 동국대학교 석사학위논문.
- 홍성미 (1983). 아동의 수 개념 발달과 관련된 양과 대응의 보존 형성 및 Piaget의 자료와의 비교. 건국대학교 석사학위논문.
- Baroody, A. J. (1987). *Children's Mathematical Thinking*. New York: Teachers College Press.
- Barron, L. (1979). *Mathematics experiences for the early childhood years*. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Brenner Mary E. (1989). Children Make Sense of Numbers, ERIC Document Reproduction Service, NO. ED 308 067.
- Dodwell, P. C. (1960). Children's understanding of number and related concepts. *Canadian Journal of Psychology*, 14, 191-205.
- Fuson, K. C. and J. W. Hall (1983). The acquisition of early number word meanings: A conceptual analysis and review, In *The Development of Mathematical Thinking*, ed. by H. P. Ginsburg. New York : Academic Press.
- Gelman, R & Gallistel, C. R. (1986). *The children's understanding of Number*. Cambridge: Harvard University Press.
- Gelman, R., Meck, E., & Merkin, S. (1986). Young children's numerical competence. *Cognitive Development*, 1, 1-29.
- Ginsburg, H. P. & Oppen, S. (1988). *Piaget's theory of*

- intellectual development*. NJ: Prentice Hall.
- Kamii, C. (1985). *Young children reinvent arithmetic*. New York: Teachers College Press.
- McDowel, L. K. (1962). Number concept and preschool children. *Arithmetic Teacher*, 9, 433-35.
- NCTM (1989). *Curriculum and evaluation standards school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Payne, J. N. & Rathmell (1975). Number and numeration. In J. N. Payne (Ed.) *Mathematics learning in early childhood*. VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Piaget, J. (1965). *The child's conception of number*. New York: W. W. Norton & Company. Inc.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out, *Educational Researcher*, 16, 15.
- Sndair A & Sndair H. (1984). Preschool children's interpretation of written number, *Human Learning*, 3, 173-184.

Study on the children's understanding of numbers in everyday life and mathematical achievement

Sook-Ryong Kim

Early Childhood Education, Paichai University

Sin-Ae Jeon

Sarang Kindergarten

The purpose of this study is to examine what children know about written numerals in their everyday environment and how they use this knowledge to reason about situation. It is also to know children's mathematical achievement in number understanding including cardinal number, space, numbers, quantity, one-to-one correspondence, and order. In addition, we try to find the relationship between the children's understanding of numbers in normal life and their mathematical achievement. Sixty children who go to kindergarten in Daejeon were participated in the study. The Picture Test and The Instruments designed for child interview were used to measure children's knowledge of numbers and mathematical achievement respectively. Data were analyzed by ANOVA, using SPSS. The result of the study are as follows: First, the children's number understanding has a meaningful difference with the ages but not with the gender. Second, with ages, there are meaningful differences in scores of the cardinal number, space, numbers quantity, one-to-one correspondence, and the order. Third, there is a significant relationship between children's understanding of numbers in everyday life and their mathematical abilities.

Keywords : number understanding, mathematical achievement