

수세기 능력이 유아의 수학능력과 수학학습잠재력에 미치는 영향

The Effects of Counting Ability on Young Children's Mathematical Ability
and Mathematical Learning Potential

최혜진(Hye-Jin Choi)¹⁾

조은래(Eun Lae Cho)²⁾

김선영(Sun Young Kim)³⁾

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of counting ability on young children's mathematical ability and mathematical learning potential. The subjects in this study were 75 young children of 4 & 5 years old who attended kindergartens and child care center in the city of B. They were evaluated in terms of counting ability, mathematical ability and mathematical learning potential(training and transfer) and the correlation between sub-factors and their relative influence on the participants' mathematical ability was then analyzed. The findings of the study were as follows : First, there was a close correlation between the sub-factors of counting and those of mathematical ability. As a result of checking the relative influence of the sub-factors of counting on mathematical ability, reverse counting was revealed to have the largest impact on total mathematical ability scores and each sub-factors including algebra, number and calculation , geometry and measurement. Second, the results revealed a strong correlation between counting ability and mathematical learning ability.

* 이 논문은 2012년도 한국아동학회 춘계학술대회 포스터발표 논문임.

¹⁾ 강릉원주대학교 유아교육과 교수

²⁾ 부산대학교 유아교육학과 박사수료

³⁾ 강릉원주대학교 유아교육과 박사과정

Corresponding Author : Eun-Lae Cho, Department of Early Childhood Education, Pusan National University, San 30 Jangjeondong, Geumjeong-gu, Busan 609-735, Korea
E-mail : eun-lae@hanmail.net

© Copyright 2013, The Korean Society of Child Studies. All Rights Reserved.

Regarding the size of the relative influence of the sub-factors of counting ability on training scores, reverse counting was found to be most influential, followed by continuous counting. While in relation to transfer scores, reverse counting was found to exert the greatest influence.

Key Words : 수세기(counting) 수학능력(mathematical learning ability), 수학학습잠재력(mathematical learning potential).

I. 서 론

21세기가 글로벌 국가 경쟁사회와 다양한 정보 및 고도의 과학기술이 활용되는 사회로 변화됨에 따라 일상생활이나 직장에서 수학적 능력의 활용과 중요성이 그 어느 때보다 증가되고 있다(Hong, 2010). 이러한 첨단 과학의 급속한 발달과 정보화 사회에서 수학적 탐구 능력은 미래를 위한 준비과정으로 유아교육에서부터 필수적인 요소로 요구되고 있다.

유아들은 자신의 생활 속에서 형식적 또는 비형식적으로 수와 관련된 경험을 하고 있다. 유아의 수학능력은 유아교육기관의 다양한 공간과 시간을 통해 형식적으로 가르치는 수 개념 교육 뿐 만 아니라 놀잇감을 나누어 갖거나 친구들과 간식의 개수를 헤아리는 등 자연스러운 상황에서 발견되는데 이것이 유아수학교육의 출발점이라고 볼 수 있다. 예를 들면, 생일 케이크에 자신의 나이만큼 초를 꽂아 보기, 수 조작 영역에서 게임 순서 정하기, 흥미 영역에서 활동하는 유의의 수를 세어보기, 자기 집 전화번호 알아보기 등은 일상생활 속에서 수세기, 순서 짓기, 명명하기 등을 위해 수가 사용된다는 것을 경험할 수 있다(Korean Ministry of Education, Science and Technology, 2007).

2007개정 유치원 교육과정의 탐구 생활 영역에서는 수의 기초 개념에 대한 부분을 ‘수 감각

기르기’의 내용으로 제시하고 있다. I 수준에서는 주변의 물체를 10까지 세고 숫자와 연결해 볼 수 있도록 하며, II 수준에서는 10이상의 큰 수를 접할 수 있도록 하며 구체물을 가지고 더하거나 빼는 경험을 통해 덧셈과 뺄셈의 기초를 형성하도록 하고 있다.

또한 2012년 7월 10일 교육과학기술부와 보건복지부의 공동 고시 아래 2013년 3월 1일부터 시행하는 ‘3-5세 연령별 누리과정’에서는 자연탐구영역의 수학적 탐구하기 내용범주 아래 ‘수와 연산의 기초 개념 알아보기’의 내용을 제시하였다. 수와 연산의 기초개념 알아보기에서는 3세는 5개, 4세는 10개, 5세는 20개가량의 구체물을 세어보고 수량을 알아보며 유치원과 어린이집 생활 속에서 구체물을 가지고 더하거나 빼는 경험을 통해 수와 연산의 기초를 형성하도록 하고 있다. 이처럼 교육과정이 변천되어감에 따라 유아수학교육에서 수 개념 형성에 대한 내용은 점점 더 강조되어 가고 있다.

유아가 수를 인식하고 수의 개념을 획득하는 것은 사회의 한 구성원으로 발달되어 가는 복잡한 과정중의 하나이며, 수학은 기초 학문 분야의 하나로 우리가 일상생활에서 인식하지 못하더라도 수학과 관계를 맺으며 살아가게 된다(Jeon, 2002). 생활 속에서 이루어지는 수세기 활동은 유아들에게 논리-수학적 사고를 할 수 있는 보다 많은 기회를 제공하기 때문에 다른

어느 시기보다 중요하다.

유아의 수세기 활동이 어떠한 의미를 가지는데 대한 학자들의 견해는 크게 두 가지 의미로 살펴 볼 수 있다. 먼저, 유아들의 수세기에 대해서 Piaget는 수 개념의 획득은 단순한 기계적 수세기가 아니라 수 보존 개념의 획득을 의미하는 것으로 보았다. 따라서 유아들이 수를 직접 다룰 수 있으려면 수에 대한 보존개념을 획득할 수 있어야 하며 가역적 사고가 가능해야 하므로 구체적 조작기 이전의 유아들에게 기계적 수세기와 같은 활동은 수 개념 발달에 있어서 큰 의미가 없는 것으로 보았다.

즉, Piaget학파의 견해에서는 유아의 수학능력 발달을 위하여 유아기에 강조되어야 할 활동이 직접적인 수세기나 수에 관한 훈련이 아니라 특정 정보에 접근하여 의미를 인식하는데 필요한 관계성을 파악하는 것으로서 분류하기, 서열화, 1:1 대응과 같은 아이디어가 의미 있는 활동이 수세기 발달에 있어서 필수 조건이 된다고 보았고, 수개념 발달을 효과적으로 지도하기 위해서는 먼저 논리적인 개념과 추론능력을 증진시켜야 한다고 보았다(Shin, Kim & Kim, 1994).

한편 다른 연구들(Fuson, 1988; Gelman & Gallistel, 1978; Munn, 1994)에 의하면 전조작기 유아들도 기본적인 수 개념을 가지고 있어 수세기와 기본적인 셈하기에 대해 많은 것을 배울 수 있으며, 구체적인 수세기 능력이 발달되면서 수 보존이 이루어진다고 밝히고 있다. 그러므로 수세기에 대한 견해에서 유아수학교육은 유아기부터 직접적인 수세기 기술과 수개념 발달에 초점을 두어 유아들이 실생활에서 수와 수세기를 경험하고 적용할 수 있도록 격려해야 한다고 보았다(Yoon, 2001).

따라서, 수세기란 수 이전 활동으로 습득되는 개념이 아니라 2, 3세경부터 수세기 능력이 발

달되면서 수학적 개념에 대한 이해와 사고능력이 형성되므로 수세기는 유아 수학교육의 주요 내용으로 다루어져야 한다고 할 수 있다. 이와 같이 새로운 접근 방식의 연구들은 유아의 수학적 지식 발달에 대한 좀 더 명확한 이해를 하게 했으며, 유아의 수세기 활동에 대한 인식을 새롭게 하도록 도왔다(Seo, Yoon & Moon, 2005; Hong, 1991).

아동의 수 개념 형성에 있어 수세기를 매우 중요하게 생각한 Gelman과 Gallistel(1978)은 수세기를 위한 선행 조건으로 일대일의 원리(the one-one principle), 안정된 순서의 원리(the stable-order principle), 기수의 원리(the cardinal principle), 추상화 원리(the abstraction principle), 순서 무관의 원리(the order-irrelevance principle), 총 5가지 수세기 원리를 강조하고 있다.

일대일 대응의 원리는 수세기를 할 때 세는 물체 한 개에 수 단어가 하나씩만 대응되어야 함을 의미하며 유아는 수세기 초기 행동에서 물체를 반복하여 세거나 빠뜨리고 세는 행동을 많이 하게 된다. 안정된 순서의 원리는 유아가 수 단어의 배열 순서를 안정적으로 나열할 수 있음을 의미하는데 항목의 수보다 긴 수 단어 나열이 가능해야 한다. 기수의 원리는 사물의 집합을 세는 데 마지막 항목에 적용된 수 단어로 그 사물에 대응된 수 단어일 뿐 아니라 전체 수량을 표상하는 특정 수 이름의 의미도 함께 가진다는 것을 이해하는 것이다. 순서 무관의 원리는 대상을 세는 순서는 수량과 무관하며 배열된 대상을 한 번씩 세는데 있어 왼쪽에서 오른쪽으로 또는 위에서 아래로 어디서부터 수세기를 시작하더라도 순서와는 상관이 없다는 의미이다. 추상화의 원리는 동일하거나 유사한 집합의 경우에도 수세기를 적용할 수 있다는 것이다.

이처럼 일대일 대응의 원리, 안정된 순서의 원리, 추상화의 원리에 대한 이해를 통해서 유아는 정확한 수세기를 할 수 있게 된다. 이와 함께 유아가 기수의 원리와 순서 무관의 원리를 이해하게 되면 의미 있는 수세기 학습에 진일보를 하게 되고, 수에 대한 개념적 지식의 구성이 시작되는 것이다(Choi, 2003).

그렇다면 수 개념 학습의 기초가 되는 수세기와 관련하여 유아교육기관에서는 어떠한 활동과 방법으로 접근하고 있는가? 유아 수 교육에 있어서 최근에 대두한 이론이 많이 소개되었지만 3-5세 연령별 누리과정에서는 자연탐구 내용에 수세기가 일부 포함되어 있을 뿐이고 수세기가 유아의 수 개념 발달에 차지하는 중요성에 대한 교사들의 인식은 매우 부족한 상황이며 여전히 분류나 서열화와 같은 물체에 행하는 수 이전 활동이 많이 이루어지고 있다. 또한 유아 교실에서 관찰되는 수세기는 기계적인 계속세기나 일대일 대응과 같은 수 상징에 대한 활동이 대부분이며 수 개념을 익히고 연산의 기초가 되는 거꾸로 세기와 같은 활동은 많이 다루어지지 않고 있는 실정이다.

유아의 수세기와 관련된 많은 연구들은 수세기 능력 발달에 관한 연구(Lee, An & Kim, 2001; Kim & Kim, 2002; Na, 2002; Seo, Yoon & Moon, 2005; Song, Choi, 1999; Jeong, 1999; Hong, 1991), 여러 가지 수학활동들이 수세기 능력에 미치는 영향에 관한 연구(Oh & Lee, 2004; Chae & Lee, 2006; Hwang, 2003), 수세기에 관한 이론적 고찰 연구(Kim, 1990; Lee & Hong, 2001; Lee, 1999)들이 있으며 수세기 능력 수준에 따라 수표상 수행능력의 차이(Yoon, 2001)와 수학학습잠재력의 차이(Hwang, 2007)를 알아본 연구 등이 유아들의 수학능력 및 수에 대한 이해가 수세기에 근거한다는 사실을 뒷

받침해 주고 있다.

유아의 수세기와 수학능력에 관련된 현재까지의 연구들은 주로 유아가 현재 할 수 있는 정도나 발달양상에 따른 차이를 밝히는 것에 중점을 두고 실시되었으며, 현재까지의 발달정도나 수행정도만을 측정하고 있는 점이 한계로 지적되고 있다(Ko & Jeong, 2007). 이러한 제한점으로 인해 교수-학습의 결과를 평가하기 보다는 학습자가 어떻게 학습을 받아들이고 이해해 나가는 가를 보고자 하는 역동적 평가에 대한 관심이 고조되고 있다.

Vygotsky와 같은 학자들은 종래의 학습기능검사와 발달능력검사와 같은 표준화된 검사들이 이미 완성된 능력이나 현재까지의 발달정도나 수행정도만을 측정하므로 과거 지향적이라고 지적하면서, 현재의 발달수준을 확인하고 앞으로의 잠재적 학습가능성을 예측할 수 있도록 유아의 학습과정과 근접발달영역(ZPD)에 초점을 맞춘 역동적 평가가 필요하다고 주장한다. 역동적 평가는 교수 및 훈련단계에서 피검사자에게 표준화된 단계로 교수과정을 수행하기도 하고 또는 피검사자의 특성에 적절한 교수를 선택하여 제공할 수도 있는데, 이러한 과정은 정적이고 단편적인 지능검사의 결과보다 교수과정을 거치는 동안 개별아동의 특성을 파악하여 각 유아에게 무엇을 어떻게 가르쳐야 할지에 대한 개별적인 교수방향의 설정에 보다 상세한 정보를 제공한다(Choi & Hwang, 2006).

역동적 평가 과정에서 학습잠재력에 관한 연구들을 살펴보면 학습잠재력을 아동의 현재 학습수준과 훈련 뒤 수준간의 차이 즉, 학습증진량으로 정의하는 입장(Feuerstein, 1979; Budoff, 1987)과 학습잠재력을 학습증진량이 아닌 교수량으로 정의하는 입장(Ferrara, 1987; Campoine, 1985)이 있다. 교수량은 유아들이 주어진 과제

를 해결하지 못할 때 중재자가 단서를 유아들에게 제공하고 이때 해당 유아가 문제해결을 위해 필요로 한 단서의 수를 의미하는 것이다. 학습의 잠재력을 학습증진량으로 보는 관점에서는 중재자가 제공하는 도움의 양(단서 수)과는 상관없이 중재과정을 거친 후 점수가 얼마나 증진되었느냐에 관심을 갖지만, 교수량으로 보는 관점에서는 유아가 필요로 한 도움의 양(단서 수)의 많고 적음에 따라 학습잠재력의 높고 낮음의 정보를 얻고자 한다.

이에 본 연구에서는 수학학습잠재력의 측정을 역동적 평가의 중재과정에 해당하는 훈련검사와 전이검사에서 제공하는 단서 수의 차이로 보고 유아마다 제공해야 할 중재이 차이가 어느 정도인지 파악하고자 한다. 결국 효율적인 학습자 및 전이자들이라면 가장 적은 수의, 그리고 일반적인 수준의 교수량으로도 학습준거에 도달한다고 보는 것이다(Hwang & Choi, 2000).

역동적 평가를 통해 유아의 수학능력과 수학학습잠재력을 측정하는 과정에서 영향을 미치는 수세기 하위요인에 대해 알아보는 것은, 유아의 수학능력 및 잠재력에서 수세기 하위영역의 상대적 중요도와 영향력을 파악하고 중재 학습경험 제공의 효율성을 높일 수 있는 방안을 마련하는데 의의가 있다. 이와 더불어 중재과정을 거치면서 수세기에 기초한 교사의 적절한 단서를 제공받게 됨으로써 역동적 평가의 효율성을 증대시킬 수 있을 것이다.

따라서 본 연구에서는 유아 수학능력의 기초가 되는 수세기 하위요소들이 유아의 수학능력

및 수학학습잠재력에 미치는 영향의 정도를 살펴보고자 한다. 이를 통해 유아수학교육에서 수세기의 중요성을 재조명하고 유아교육현장에서 효과적인 수세기 교수-학습 방법을 모색하기 위한 시사점을 제공하는 것을 목적으로 한다.

위와 같은 연구목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 수세기 능력이 유아의 수학능력에 미치는 영향은 어떠한가?

둘째, 수세기 능력이 유아의 수학학습잠재력에 미치는 영향은 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 B시에 위치한 유치원과 어린이집에서 만 4세, 5세 유아 총 75명을 대상으로 하였다. 검사대상의 표집은 유아교육기관의 유형 및 지역적 특성, 부모의 사회경제적 지위 등을 고려하여 임의표집 한 다음 유아의 성과 월령별 사례수를 고려하여 선정하였다. 초기 검사 실시 대상 유아는 78명이었으나 일부 유아들이 연구에서 요구하는 전 검사과정을 완전하게 참여하지 못하여 75명만을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 대상 유아의 성별 구성에 따른 평균연령과 표준편차는 다음 Table 1과 같다.

<Table 1> Subject background ($N = 75$)

Variable	4 years			5 years		
	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Total	35	57.54	3.58	40	67.07	2.94

2. 연구도구

1) 수세기 능력검사

유아의 수세기 능력을 알아보기 위하여 Ferrara(1987)의 연구를 참고로 Song & Choi(1999)가 수정 보완한 수세기 지식 검사 도구를 사용하였다. 본 연구에서는 수세기 지식의 11개 하위항목 중 1:1원리, 안정성 원리, 계속세기, 거꾸로세기, 수 상징의 5개 하위 영역에 대한 검사를 실시하였고 수 크기는 1-20의 범위를 지니며, 5, 10, 15, 20의 숫자로 제시하였다. 점수의 범위는 각 하위 영역 당 5점 만점을 기준으로 1-5점 범위를 가진다. 검사 후 본 연구에서 사용된 수세기 능력 검사의 신뢰도 즉 문항내적합치도 Cronbach α 는 .82였다.

2) 유아수학능력검사

유아의 수학능력을 측정하기 위해서 Hwang & Choi(2007)의 유아그림수학능력검사를 사용하였다. 유아그림수학능력검사는 종합적인 유아의 수학능력을 측정하도록 제작된 도구로 대수(14문항), 수와 연산(18문항), 기하(14문항), 측정(14문항), 총 4가지 영역 60문항으로 구성되어 있다.

채점방법은 정답은 1점, 오답은 0점으로 점수화하여 유아가 받을 수 있는 최고 점수는 60점이고, 최저 점수는 0점이다. 검사 후 본 연구에서 사용된 유아수학능력검사의 신뢰도 즉 문항내적합치도 Cronbach α 는 .94였다.

3) 유아수학학습능력의 역동적 평가도구

본 연구에서는 수학학습잠재력의 측정을 유아수학학습능력의 역동적 평가의 중재과정에 해당하는 훈련검사 과정이나 전이검사 과정에서 제공하는 힌트수의 차이로 보고자 하였으며

로 Hwang, Kim & Cho(2011)의 유아수학학습능력의 역동적 평가도구를 사용하였다. 유아의 수학학습능력에 대한 역동적 평가도구는 사전검사(26문항), 훈련검사(13문항), 전이검사(13문항), 사후검사(26문항)의 4단계 검사로 나누어져 있으며, 각각의 검사단계들은 수와 연산 영역, 패턴영역, 기하영역, 측정영역으로 구성되어 하나의 검사 단계가 4개의 하위 영역으로 구성되어 있다.

유아의 수학학습능력에 대한 역동적 평가도구의 사전검사 문항은 사후검사 문항과 동일하며 사전·사후검사에서 유아의 반응은 정답은 1점, 오답은 0점으로 처리한다. 훈련검사는 사전검사가 끝난 후 1일 뒤에 실시하며 유아가 문제해결과정에서 어려움을 겪을 때 문제해결을 돕기 위한 위계화 된 단서에 따라 검사자가 각 단계별 단서를 제공하게 된다. 전이검사는 훈련검사를 실시한 1일 후에 이루어졌으며 전이검사는 훈련검사를 통하여 제시된 단서를 통하여 유아들이 문제해결 절차나 방법에 대하여 얼마나 이해 하였는지와 이전 검사에서 학습된 능력이 보다 어려운 수준이나 다루어지지 않은 유형의 문제를 해결하는데 유연하게 적용할 수 있는지 평가하게 되며 마찬가지로 훈련검사처럼 유아가 정답을 맞히지 못할 경우 정답에 이를 때까지 문제해결을 위한 단서를 제공하는 과정을 거친다.

특히, 훈련 및 전이검사에서는 유아가 문제해결과정에서 어려움을 겪을 때 문제해결을 도울 수 있는 5단계로 위계화 된 단서가 제공된다. 문제가 제시된 후 유아가 정답을 말하지 못할 경우 가장 일반적인 단계부터 가장 구체적인 단계까지 5단계의 단서가 제공되는데, 제공되는 단서 수에 따라 5점에서 0점까지 역산으로 처리하여 점수화하였으며 받을 수 있는 점수범위

<Table 2> Training & transfer tests of a dynamic assessment tool for pre-school children's mathematical learning ability

Question		Training test	Transfer test
Question number		Question types	Question types
Number calculation	1	Middle exploration of below 5 (-)	Result exploration of below 10 (+)
	2	Result exploration of below 10 (-)	Result exploration of below 10 (-)
	3	Middle exploration of below 10 (+)	Middle exploration of below 15 (+)
	4	Result exploration of below 15 (+)	Start exploration of below 15 (-)
Pattern	1	Object-ABCABC	Object-ABCDABCD
	2	Figure-ABBABB	Figure-ABCDABCD
	3	Figure-AABBCC	Object-ABCDEFAB
Geometry	1	Partial-line 4	Partial-line 6
	2	Lineless 4	Lineless 6
	3	Lineless 4	Lineless 6
Measurement	Width	1 Long side is big	Shapes and size different
		2 Shapes are same and different in size	Shapes and size different
	Weight	3 Midium cylinder > small cylinder > large cylinder	Small cube > midium cylinder > large tetrahedron

는 0.50점이다. 유아수학학습능력 역동적 평가 도구의 신뢰도인 문항내적 합치도 *Cronbach a* 는 .92이다.

유아수학학습능력의 역동적 평가 도구의 훈련검사와 전이검사의 하위영역과 문항유형 및 문항구성을 자세히 살펴보면 Table 2와 같다.

3. 연구절차

본 연구절차는 다음과 같은 순서로 진행하였다. 유아의 수세기 능력, 수학능력과, 수학학습잠재력을 측정하기 위해 유아교육을 전공한 검사자 12명을 선정하여 총 3회, 5시간의 교육을 실시하였다. 검사자 훈련을 통해 수학적 탐구태도, 학습동기, 수학능력 측정 도구의 실시방법과 유아수학학습능력의 역동적 평가 도구의 사

전·사후검사 및 훈련검사, 전이검사의 점진적 단서제공방법에 대한 실시방법을 숙지하도록 하였으며, 역동적 평가의 실시방법 및 기록과정에 대한 검토과정을 거쳤다.

2011년 1월 3일부터 2월 11일까지 본 검사를 실시하였으며 유아의 수학학습잠재력의 역동적 측정은 각 유아 당 4회(1일에 1회)에 걸쳐 실시되었다. 먼저 문제해결을 위한 단서 없이 실시되는 사전검사를 첫째 날 실시하였고 사전 검사와 동일한 수준으로 문제해결에 대한 교수과정을 포함하고 있는 훈련검사를 둘째 날 실시하였다. 셋째 날은 훈련검사를 통하여 제시된 단서를 통하여 유아들이 문제해결 절차나 방법에 대하여 얼마나 이해 하였는지와 이전 검사에서 학습된 능력이 보다 어려운 수준이나 다루어지지 않은 유형의 문제를 해결하는데 유연하게 적용

할 수 있는지를 알아보기 위해 전이검사를 실시하였다. 마지막으로 넷째 날은 사전검사와 동일한 문항으로 구성되어 있는 사후검사를 실시하였다. 훈련과 전이 검사 과정에서 소요되는 시간은 개별 유아마다 요구되는 단서량에 따라 차이가 있는 것으로 나타났으며 소요시간은 15분에서 30분 사이였다. 유아의 수세기 능력과 수학능력 검사는 역동적 평가의 사전검사가 실시되는 첫째 날 함께 실시하였다.

4. 자료분석

본 연구에서 수집한 자료는 연구문제에 따라 Window용 PASW 18.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다.

첫째, 유아의 수세기 능력과 수학능력 간의 관계를 알아보기 위하여 각 하위요인 간 Pearson의 상관계수를 산출하였다. 다음으로 수세기 능력이 수학능력의 하위요인 중 대수, 수와 연산, 기하, 측정, 수학능력 총점에 미치는 상대적 영향력을 알아보기 위하여 중다회귀분석을 실시하였다.

둘째, 유아의 수세기 능력과 수학학습잠재력 간의 관계를 알아보기 위하여 각 하위요인 간 Pearson의 상관계수를 산출하였다. 다음으로 수

세기 능력이 수학학습잠재력(훈련점수, 전이점수)에 미치는 상대적 영향력을 알아보기 위하여 중다회귀분석을 실시하였다.

III. 결과분석

1. 수세기능력 간의 상관관계

독립변수들 간의 관계를 확인하기 위해서 상관계수를 살펴보았다. Table 3을 살펴보면 독립변인인 수세기 하위영역간의 상관은 .27~.71로 통계적으로 유의미한 정적상관을 갖는 것으로 나타났다.

2. 수세기 능력이 유아의 수학능력에 미치는 영향

1) 유아의 수세기 능력과 수학능력과의 관계
수세기 능력과 유아의 수학능력과의 관계를 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관 분석을 실시한 결과는 Table 3과 같다.

Table 4에서 나타난 바와 같이 수세기 총점과 수학능력 총점과의 상관은 .72로 통계적으로 유의미한 정적상관을 갖는 것으로 나타났으며, 수세기 하위요인과 수학능력과의 상관은 .2

<Table 3> Correlation the counting ability and mathematical ability (N = 75)

Variable	Rote memorization	Continued counting	Counting backward	One-to-one correspondence	Number symbol
Rote memorization	1				
Continued counting	.71**	1			
Counting backward	.54**	.54**	1		
One-to-one correspondence	.51*	.49**	.34**	1	
Number symbol	.52*	.55**	.53**	.27**	1

** $p < .01$

<Table 4> Correlation the counting ability and mathematical ability (N = 75)

Variable	Total scores	Rote memorization	Continued counting	Counting backward	One-to-one correspondence	Number symbol
Total scores	.72**	.49**	.57**	.76**	.39**	.47**
Algebra	.47**	.32**	.31**	.58**	.24*	.27*
Number and calculation	.76**	.55**	.56**	.76**	.48**	.51**
Geometry	.47**	.27*	.47**	.51**	.22	.25*
Measurement	.63**	.44**	.54**	.62**	.30**	.46**

* $\rho < .05$. ** $\rho < .01$.

7~.76의 범위를 지니며 모든 요인에서 통계적으로 유의미한 정적상관을 나타내고 있다.

수세기 하위요인과 수학능력과의 상관관계를 구체적으로 살펴보면, 거꾸로 세기의 경우 수학능력 총점($r = .76, \rho < .01$)과 수와 연산($r = .76, \rho < .01$)에서 가장 높은 정적상관을 나타내었으며, 측정($r = .62, \rho < .01$), 대수($r = .58, \rho < .01$), 기하($r = .51, \rho < .01$)에서도 높은 정적상관을 나타냈다. 따라서 유아의 수세기 능력 중 거꾸로 세기 능력이 유아 수학능력과 가장 높은 관계가 있음을 알 수 있다.

또한 유아의 수학능력 중 수와 연산이 수세기 능력과 가장 높은 상관이 있는 것으로 나타났다. 즉 수와 연산은 기계적 암기($r = .55, \rho <$

.01), 계속세기($r = .56, \rho < .01$), 일대일 대응($r = .48, \rho < .01$), 수 상징 인식($r = .51, \rho < .01$)에서 통계적으로 유의미한 정적상관이 나타났다. 이는 수세기 능력은 수학능력 중 수와 연산 영역과 밀접한 관계가 있음이 통계적으로 검증된 결과라고 볼 수 있다.

2) 수세기 능력이 수학능력 총점에 미치는 영향력

수세기 능력과 유아의 수학능력 총점은 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났으므로, 수세기 능력이 수학능력 총점에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 5와 같다.

Table 5에 나타난 결과와 같이 수세기 능력

<Table 5> The effects of counting ability on total scores of mathematical ability (N = 75)

Independent variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	12.59	4.20		3.00		
Rote memorization	-.60	1.15	-.06	-.52		
Continued counting	1.59	.84	.22	1.90	22.22***	.62
Counting backward	3.47	.53	.63	6.53***		
One-to-one correspondence	.86	.80	.10	1.07		
Number symbol	.15	.86	.02	.17		

*** $\rho < .001$

이 수학능력 중 총점에 미치는 영향력은 62%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 22.22, p < .001$). 또한 수세기 능력 하위요인들의 수학능력 총점에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’($\beta = .63, p < .001$)가 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 유아의 수세기 능력 중 거꾸로 세기 능력이 높을수록 수학능력 총점도 높아진다는 것을 의미하는 것이다.

3) 수세기 능력이 수학능력 하위요인 중 대수에 미치는 영향력
수세기 능력과 유아의 수학능력 하위요인이

높은 상관이 있는 것으로 나타났으므로, 수세기 능력이 수학능력 중 대수에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 6과 같다.

Table 6을 살펴보면 수세기 능력이 수학능력 중 대수에 미치는 영향력은 34%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 7.19, p < .001$). 또한 수세기 능력 하위요인들의 대수 능력에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’($\beta = .60, p < .001$)가 대수 능력에 상대적으로 많은 영향을 미치는 것으로 나타나 거꾸로 세기 능력이 높을수록 유아의 대수 능력이 높아짐을 알 수 있다.

<Table 6> The effects of counting ability on algebra of mathematical ability ($N = 75$)

Independent Variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	3.93	1.57		2.51		
Rote memorization	.01	.43	.00	.02		
Continued counting	-.00	.31	-.00	-.01	7.19***	.34
Counting backward	.94	.20	.60	4.75***		
One-to-one correspondence	.12	.30	.05	.41		
Number symbol	-.17	.32	-.07	-.53		

*** $p < .001$

<Table 7> The effects of counting ability on number and calculation of mathematical ability ($N = 75$)

Independent variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	-.08	1.56		-.05		
Rote memorization	.16	.43	.04	.37		
Continued counting	.18	.31	.06	.57	25.00***	.64
Counting backward	1.25	.20	.59	6.30***		
One-to-one correspondence	.71	.30	.20	2.37*		
Number symbol	.31	.32	.09	.97		

* $p < .05$. *** $p < .001$.

4) 수세기 능력이 수학능력 하위요인 중 수와 연산에 미치는 영향력

유아의 수학능력 하위요인 중 수와 연산이 수세기 능력과 가장 높은 정적상관이 있는 것으로 나타났으므로, 수세기 능력이 수학능력 중 수와 연산에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 7과 같다.

Table 7을 살펴보면, 수세기 능력이 수학능력 중 수와 연산에 미치는 영향력은 64%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 25.00, p < .001$). 아울러 수세기 능력 하위요인들의 수와 연산 능력에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’($\beta = .59, p < .001$)와 ‘일대일 대응’($\beta = .20, p < .05$)이 유의미하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 유아의 수학능력 중 수와 연산에 영향을 미치는 수세기 능력들에 대한 상대적인 설명력에서는 거꾸로 세기, 일대일 대응 순으로 많은 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

5) 수세기 능력이 수학능력 하위요인 중 기하에 미치는 영향력

수세기 능력이 수학능력 중 기하에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는

Table 8과 같다.

Table 8에 제시된 결과에서 수세기 능력이 수학능력 중 기하에 미치는 영향력은 35%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 7.56, p < .001$). 또한 수세기 능력 하위요인들의 기하 능력에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘계속세기’($\beta = .47, p < .01$), ‘거꾸로 세기’($\beta = .45, p < .01$)가 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 유아의 수학능력 중 기하에 영향을 미치는 독립변수들에 대한 상대적인 설명력에서는 계속세기와 거꾸로 세기가 가장 많은 영향을 미친다는 것을 말해준다.

6) 수세기 능력이 수학능력 하위요인 중 측정에 미치는 영향력

수세기 능력이 수학능력 하위요인 중 측정에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 9와 같다.

Table 9에 나타난 바와 같이 수세기 능력이 수학능력 중 측정 능력에 미치는 영향력은 45%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 11.20, p < .001$). 그리고 수세기 능력 하위요인들의 측정 능력에 대한 기여도와 통계적 유의성

<Table 8> The effects of counting ability on geometry of mathematical ability ($N = 75$)

Independent variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	6.78	1.30		5.22		
Rote memorization	-.60	.36	-.25	-1.69		
Continued counting	.81	.26	.47	3.14**	7.56***	.35
Counting backward	.60	.16	.45	3.62**		
One-to-one correspondence	-.00	.25	-.00	-.02		
Number symbol	-.24	.27	-.11	-.92		

** $p < .01$.

<Table 9> The effects of counting ability on measurement of mathematical ability (N = 75)

Independent variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R ²
	B	Standard error				
(Constants)	1.95	1.45		1.35		
Rote memorization	-.17	.40	-.06	-.42		
Continued counting	.60	.29	.29	2.09*	11.20***	.45
Counting backward	.69	.18	.43	3.75***		
One-to-one correspondence	.03	.28	.01	.12		
Number symbol	.26	.30	.10	.86		

* $p < .05$. *** $p < .001$.

을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’ ($\beta = .43, p < .001$)와 ‘계속세기’($\beta = .29, p < .05$)가 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 수학능력 하위요인 중 측정 능력의 경우 거꾸로 세기에 가장 많은 영향을 받으며 그 다음으로 계속세기의 영향을 받고 있음을 보여주는 결과이다.

3. 수세기 능력이 수학학습잠재력에 미치는 영향

1) 수세기 능력과 수학학습잠재력 간의 관계

수세기 능력과 유아의 수학학습잠재력과의 관계를 알아보기 위하여 Pearson의 적률상관 분석을 실시한 결과는 Table 10과 같다.

Table 10을 살펴보면 수세기 능력과 수학학습잠재력과의 상관관은 훈련과 전이의 경우 .25~.71 범위를 지니며 모든 요인에서 통계적으로 유의

미한 정적상관을 갖는 것으로 나타났다.

수세기 능력과 수학학습잠재력과의 관계를 하위요인 별로 살펴보면 훈련은 거꾸로 세기($r = .71, p < .01$)와 가장 높은 정적상관이 있는 것으로 나타났으며, 계속세기($r = .56, p < .01$), 기계적 암기($r = .47, p < .01$), 수 상징 인식($r = .36, p < .01$), 일대일 대응($r = .25, p < .01$)과도 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났다. 전이의 경우는 거꾸로 세기($r = .60, p < .01$)와 가장 높은 정적상관이 있는 것으로 나타났으며, 계속세기($r = .49, p < .01$), 기계적 암기($r = .40, p < .01$), 수 상징 인식($r = .40, p < .01$), 일대일 대응($r = .32, p < .01$)과도 유의미한 정적상관이 있는 것으로 나타났다.

따라서 수세기 능력과 수학학습잠재력과의 관계에서는 훈련과 전이 모두 거꾸로 세기와 가장 밀접한 관련이 있음을 알 수 있으며, 그 다

<Table 10> Correlation the counting ability and mathematical learning potential (N = 75)

Variable	Total scores	Rote memorization	Continued counting	Counting backward	One-to-one correspondence	Number symbol
Training score	.64**	.47**	.56**	.71**	.25*	.36**
Transfer score	.59**	.40**	.49**	.60**	.32**	.40**

** $p < .01$.

음으로 계속세기와 관련성이 높다는 것을 알 수 있다.

2) 수세기 능력이 수학학습잠재력에 미치는 영향력

수세기 능력과 수학학습잠재력은 통계적으로 유의한 상관이 있는 것으로 나타났으므로 수세기 능력이 수학학습잠재력 중 훈련에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 11과 같다.

Table 11에 나타난 결과와 같이 수세기 하위요인이 수학학습잠재력 중 훈련점수에 미치는 영향력은 57%이며 통계적으로 유의한 것으로

나타났다($F = 18.45, p < .001$). 그리고 수세기 능력 하위요인들의 훈련점수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’($\beta = .64, p < .001$), ‘계속세기’($\beta = .33, p < .01$)가 유의미하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 수세기 능력 중 거꾸로 세기가 수학학습잠재력 훈련에 가장 많은 영향을 미치며, 다음으로 계속세기의 영향을 받는다는 것을 의미한다.

다음으로 수세기 능력이 전이점수에 미치는 영향에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과는 Table 12와 같다.

Table 12에 나타난 바와 같이 수세기 하위요

<Table 11> The effects of counting ability on training scores of mathematical learning potential ($N = 75$)

Independent variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	36.79	5.30		6.94		
Rote memorization	.24	1.45	.02	.16		
Continued counting	2.89	1.06	.33	2.74**	18.45***	.57
Counting backward	4.20	.67	.64	6.26***		
One-to-one correspondence	-1.13	1.01	-.11	-1.12		
Number Symbol	-1.58	1.09	-.15	-1.45		

** $p < .01$. *** $p < .001$.

<Table 12> The effects of counting ability on transfer scores of mathematical learning potential ($N = 75$)

Independent Variable	Unstandardized coefficients		β	t	F	R^2
	B	Standard error				
(Constants)	27.58	6.87		4.01		
Rote memorization	-1.21	1.88	-.09	-.64		
Continued counting	2.30	1.37	.24	1.69	9.51***	.41
Counting backward	3.40	.87	.47	3.91***		
One-to-one correspondence	.95	1.31	.08	.72		
Number symbol	.54	1.41	.05	.39		

*** $p < .001$.

인이 수학학습잠재력 중 전이점수에 미치는 영향력은 41%이며 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F = 9.51, p < .001$). 또한 수세기 능력 하위요인들의 전이점수에 대한 기여도와 통계적 유의성을 검정한 결과, 수세기 능력 중 ‘거꾸로 세기’($\beta = .47, p < .001$)가 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 수학학습잠재력 전이점수에 가장 많은 영향력을 미치는 것은 거꾸로 세기였으며, 거꾸로 세기 능력이 높을수록 수학학습잠재력 전이점수가 높아진다는 것을 알 수 있다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 유아의 수세기 능력이 유아의 현재 수학적 성취를 나타내는 수학능력과 수학학습에 대한 학습가능성을 예측해주는 수학학습잠재력에 미치는 영향의 정도를 알아보았다. 또한 수세기 하위요인들 중 유아의 수학능력 및 수학학습잠재력에 영향을 미치는 중요한 하위요인들을 밝혀 유아교육현장에서 효과적인 수세기 교수-학습 방법을 제공하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구를 통해 밝혀진 결과를 연구문제에 따라 논의하면 다음과 같다.

첫째, 수세기 능력이 유아의 수학능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 상관을 살펴본 결과 수세기 하위요인과 수학능력 하위요인 간에 높은 상관이 있는 것으로 나타났으며, 특히 거꾸로 세기의 경우 수와 연산과 수학능력 총점에서 가장 높은 관계를 나타내었고, 측정, 대수, 기하의 모든 영역과도 관련이 있는 것으로 나타났다. 또한 유아의 수학능력 중 수와 연산이 수세기 능력과 가장 높은 관련이 있었으며 기계적 암기, 계속세기, 일대일 대응, 수 상징 인식의

모든 영역과 관련이 있는 것으로 나타났다. 이는 계속세기 활동이 유아들의 수학적취 능력 향상에 영향을 준다는 Jeon(2002)의 연구 결과와 맥을 같이 한다고 볼 수 있다.

수세기 하위요인과 수학능력과의 높은 관련성을 근거로 수세기 능력이 수학능력에 미치는 상대적 영향력을 알아본 결과 수세기 능력은 수학능력 총점에 대해 62%의 설명력을, 대수 영역에 대해 34%, 수와 연산 영역에서 64%, 기하 영역에 대해 35%, 측정 영역에 대해 45%의 설명력이 있는 것으로 나타났다. 이는 3, 4, 5세 유아의 합리적인 수세기와 연산능력간의 높은 상관관계가 있음을 밝힌 Kim, Shin & Kim (1993)의 연구, 한국 유아의 수세기 능력과 수학능력을 밝힌 Hong(1991)의 연구결과와 같은 맥락으로 해석할 수 있다. Hong(1991)은 유아기에도 우수한 수학능력이 있으며 수학능력 중 수와 연산 능력을 알아보기 위하여 물체와 숫자를 제시한 연구 결과 유아기의 수세기 능력과 수학능력 간에 상관이 높다고 밝히고 있다.

이러한 영향력은 수학능력 중에서 기본적인 수개념을 필요로 하는 수와 연산이나 측정 영역에서는 수세기 능력의 비중이 상대적으로 높고 대수나 기하와 같은 수 이외의 내용들을 다루는 영역에서 미치는 영향은 낮게 나타난다는 것을 보여주는 결과이다.

또한 수세기 하위요인들이 수학능력에 미치는 상대적 영향력의 크기를 살펴본 결과 대수, 수와 연산, 기하, 측정, 수학능력 총점 모든 능력에서 거꾸로 세기가 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 다음으로 일대일 대응이 수와 연산 능력에 영향을 미치며, 계속세기는 기하와 측정 능력에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 유아의 수와 연산 능력과 거꾸로 세기, 계속세기와 높은 상관이 있다고 밝힌 Hong

(1991)의 연구 결과와 같은 맥락으로 해석할 수 있다. 그리고 Choi(2010)의 연구에서는 보존개념형성 유무와 상관없이 수학학습부진아의 경우 거꾸로 세기와 계속세기에서 수를 건너뛰거나 부적절한 수를 말하는 등의 오반응을 많이 보였다고 밝히고 있다.

따라서 거꾸로 세기는 수학능력의 모든 영역에 영향을 미치는 중요한 수세기 활동으로 유아 수학교육에 있어서 그 중요성이 강조될 필요가 있다. 또한 거꾸로 세기는 유아가 수의 상징을 인식하고, 일대일 대응이나 계속 세기를 학습한 이후의 단계로 다른 수세기 활동보다 난이도가 있으나, 수 개념을 익히고 연산 중 빼기의 기초가 되는 매우 중요한 활동이다. 그러므로 유아들에게 계단 내려가기, 로켓발사 놀이 등 일상생활 속에서 놀이를 통해 다양한 거꾸로 세기 활동을 충분히 경험할 수 있도록 지도해야 할 것이다. 수세기 능력은 유아가 구체물을 이용하여 셀 때 더 많은 수를 셀 수 있으므로 유아의 수세기를 지도할 때 이러한 발달특성들을 고려해야 할 것이다.

둘째, 수세기 능력이 유아 수학학습잠재력에 미치는 영향을 알아본 결과, 먼저 수세기 하위 요인과 수학학습잠재력 하위요인 간의 상관에서 거꾸로 세기의 경우 훈련점수와 전이점수에서 가장 높은 상관관계를 나타냈고 계속세기, 기계적 암기, 수 상징 인식, 일대일 대응의 모든 영역과도 관련이 있는 것으로 나타났다.

이러한 관련성에 근거하여 수세기 능력이 유아수학학습잠재력에 미치는 영향력을 살펴본 결과 유아의 수세기 능력은 수학학습잠재력 중 훈련점수에 미치는 상대적 영향력은 57%였고, 전이점수에 미치는 상대적 영향력은 41%로 나타났다. 그리고 수세기 능력 하위요인들의 훈련 점수에 대한 상대적 영향력의 크기는 거꾸로 세

기, 계속세기 순으로 나타났고, 전이점수는 거꾸로 세기가 가장 많은 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 유아의 수세기 능력이 높을수록 수와 연산 과제를 해결하는 과정에서 학습잠재력도 높아진다는 Han(2008), Hwang(2007)의 연구결과와 일치하는 결과로 해석할 수 있다.

즉, 유아가 수학과제를 학습하는 잠재적인 능력을 의미하는 수학학습잠재력에서 수세기 능력이 필수적이며, 수세기를 잘하는 유아들이 과제를 가르치는 교수-학습 상황에서도 더 잘 배울 수 있다는 것을 시사한다고 할 수 있다. 더불어 수학학습잠재력 중 전이 과정보다는 훈련 과정에서 수세기가 미치는 영향력이 더 크다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 역동적 평가의 교수적 기능과도 관련지어 생각해볼 수 있다. 즉 유아 수 개념 학습에 있어서 관계적이고 기계적인 교수 방법보다 개별 유에게 적합한 중재학습 경험이나 점진적 단서를 제공하는 교수 방법은 유아들의 수학학습잠재력 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있으며, 결과적으로 수학 능력의 발달을 가져올 수 있다. 반면 유아들은 학습된 능력보다 어려운 단계인 전이 검사처럼 과제가 어려워질수록 수세기 능력 이외의 다른 요인 예를 들어 태도와 같은 정의적인 요인이 작용할 가능성도 있다는 것을 염두에 두어야 한다.

결론적으로 유아의 수세기 능력 중 거꾸로 세기, 일대일 대응, 계속세기는 유아의 수학능력에 영향을 미치며, 거꾸로 세기와 계속세기는 유아 수학 학습잠재력에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 이는 유아의 수학능력 및 수학학습잠재력은 단지 수 이름의 관계적인 순서를 습득하는 기계적 암기나 구어로 나타낸 수와 문자로 보여지는 수 상징 보다는, 거꾸로 세기와 계속세기처럼 수의 고정된 순서를 기억할 수 있고 그 순서와 수의 관계를 이해하는 능력이 더 요구된다는 점

을 시사 받을 수 있다.

따라서 유아의 수 개념 발달에서 수세기의 중요성은 간과할 수 없으며 유아들의 수학적능력을 발달시키고 수학적학습잠재력을 촉진하기 위해서는, 단순히 수 이름을 올바른 순서대로 말하는 것 뿐 만 아니라 수의 과정을 이해할 수 있도록 다양한 맥락에서 유아수학교육이 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 유아의 수세기 능력이 유아의 현재 수학적 성취를 나타내는 수학적능력과 수학적학습에 대한 학습가능성을 예측해주는 수학적학습잠재력에 영향을 미치는 중요 하위변인들을 밝힌 점에서 중요한 의의가 있으나 본 연구의 몇 가지 제한점을 근거하여, 수세기와 관련한 후속 연구에 대해 다음과 같이 제언 할 수 있다.

첫째, 본 연구가 특정지역 유아들을 대상으로 이루어졌기 때문에 유아들의 수세기, 수학적능력, 수학적학습잠재력을 대표할 수 없다는 점과 적은 사례수로 회귀분석을 실시한 점에서 후속 연구는 전국단위에서 좀 더 포괄적으로 이루어져야 일반화 할 수 있는 결과로 이루어질 수 있을 것이다.

둘째, 유아의 수학적능력 및 수학적학습잠재력 발달에서 계속세기, 거꾸로 세기의 중요성이 규명되었으므로 유아수학교육의 주요 내용으로 삼고 이에 대한 다양한 교수활동과 중재방법을 모색하는 후속연구가 필요할 것이다.

References

Budoff(1987). The validity of learning potential. In C. S. Lidz(Ed.), *Dynamic assessment : An interactional approach to evaluating learning potential*. New York : Guilford Press.

Campoine, J. C, Brown, A. L., & Bryant, N. R.(1985). Individual differences in learning and memory. In R. J. Stenberg(Ed), *Human abilities : An information processing approach* (pp. 103-126). New York : Freeman.

Chae, M., & Lee, W.(2006). Ability of Young Children's Counting Depending on Type of Material and Age. *The Korean Journal Child Education*, 15(3), 271-284.

Choi, A.(2010). A Study on the Initial Number Conceptions of Mathematics Underachievers in the Lower Grades. Unpublished master's thesis, Elementary Mathematics Education. Incheon, Korea.

Choi, H.(2003). (The) development of mathematical ability test for young children. Unpublished Doctoral Dissertation, Pusan National University. Pusan, Korea.

Ferrara, R. A.(1987). Learning mathematics in the zone of proximal development : The important of flexible use of knowledge. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois, Urbana Champaign.

Feuerstein(1979). *The dynamic assessment of retarded performers : The learning potential assessment device, theory, instruments and techniques*. Baltimore : University Park Press.

Fuson, K. (1988). *Children's counting and concepts of numbers*. New York : SpringerVerlag.

Gelman, R., & Gallistel, C. P. (978). *The child's understanding of number*. Cambridge, MA : Harvard University.

Han, S.(2008). An Assessment in Individualized Instruction-Learning : Dynamic Assessment perspectives. *The Korean Journal of Educational*

- Methodology Studies*, 20(1), 49-73.
- Hong, H.(1991). Young Children's Oral Counting and Numerical Abilities. *Korean Journal of Child Studies*, 12(1), 79-90.
- Hong, H.(2010). The Future Directions and Challenges in Early Childhood Mathematics Education. *Early Childhood Education Research & Review*, 14(4), 29-51.
- Hwang, H.(2007). A Study on the Relationship of Personal Variables to Mathematical Learning Potential in Young Children. *Early Childhood Education Research & Review*, 11(4), 344-362.
- Hwang, H., & Choi H.(2007). *The Mathematical Ability Picture Test for Young Children*. Seoul : Yangseowon.
- Hwang, H., & Choi, H.(2000). The Vygotsky's Socio-Cultural Theory and Early Childhood Educational Implications : Dynamic Assessment and Scaffolding for Young Children. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 5(2), 205-229.
- Hwang, H., Kim, S., & Cho, E.(2011). A validation study on the development of A Dynamic Assessment Tool for Pre-school Children's Mathematical Learning Ability. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 16(5), 425-447.
- Hwang, J.(2003). Three, Four, Five Year-Old Children's Counting In Terms of Material type and Order of Presentation. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 8(3), 295-315.
- Jeon, S.(2002). The effects of number-counting activities of young children on their mathematical concepts and solving abilities mathematical problems. Unpublished master's thesis, Keimyung University. Seoul, Korea.
- Jung, H.(1999). A Study on the Counting of the Young Children. *Journal of Young Child Studies*, 2(1), 1-22.
- Kim, E., Shin, E., & Kim, S.(1993). The Development of Competence in Rational Counting, Addition and Subtraction in Three -, Four - and Five - Year - Old Children. *Korean Journal of Child Studies*, 14(1), 23-37.
- Kim, K.(1990). A Theoretical Study on Young Children' is Counting. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 10(1), 67-81.
- Kin, Y., & Kim, J.(2002). The Counting Ability of Children Aged 3 to 5. *The Korea Educatio*, 29(1), 247-265.
- Ko, E., & Jung, M.(2007). Review on dynamic assessment for young children's measurement ability assessment. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 12(3), 317-336.
- Choi, H., & Hwang, H.(2006). Exploring implications of the result through Dynamic Assessment of Mathematical Learning Ability for Young Children. *Early Childhood Education Research & Review*, 10(2), 5-31.
- Korean Ministry of Education, Science and Technology(2007). *The 2007 Revised Kindergarten Curriculum of the Republic of Korea*. Seoul : Korean Ministry of Education, Science and Technology. *learning early number* (pp. 9-19). Buckingham : Open University.
- Lee, J.(1999). A Study of Content and Method Used in Number Instruction for Young Children from a Cultural Psychology Perspective.

- Korean Journal of Early Childhood Education*, 19(1), 111-131.
- Lee, J., & Oh, J.(2004). The Effect of Young Children's Number Estimation Activity on Counting and Number Representation Abilities of Young Children. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 3(9), 1-21.
- Lee, J., An, K., & Kim, S. (2001), A Study of Informal Number Knowledge in Three and Four-Year Olds. *Korean Journal of Early Childhood Education*, 21(1), 251-267.
- Lee. M., & Hong, E.(2001). Analysis on trend mathematics education study for young children. *Journal of Kongju Communication Arts University*, 18(1), 23-38.
- Munn, P. (1997). Children's beliefs about counting. In I. Thompson(Ed), *Teaching and*
- Nah, K.(2002). A Study on the Basic Concepts of Number and Operation of Young Children. *The journal of Korea Early Childhood Education*, 9(1), 83-113.
- Seo, D., Yoon, E., & Mun, J.(2005). Number Counting of Children and their Ideas about Number Counting. *Early Childhood Education Research & Review*, 9(2), 169-187.
- Song, Y., & Choi, H.(1999). A Study on Young Children's Counting Knowledge , Arithmetic Story Problem Solving Ability , and Strategy. *Early Childhood Education Research & Review*, 9(1), 111-132.
- Yoon, S.(2001). A study on the number representation according to the rational counting abilities of young children. Unpublished master's thesis, Duksung Women's University.

2012년 10월 31일 투고, 2013년 1월 28일 수정
2013년 2월 6일 채택