

동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념 습득에 미치는 효과*

김 경 민

서대전 초등학교 병설유치원

노 진 아**

공주대학교 특수교육과

《 요 약 》

본 연구는 발달지체 유아를 대상으로 동요중심 중재를 통한 수학활동을 실시하여 참여 유아의 수 개념 변화를 살펴보고자 하였다. 이를 위해 본 연구는 4-5세의 발달지체 유아 3명을 대상으로 동요중심 중재를 통한 수학활동을 실시하였으며 중재 종료 후에는 유지 측정을 실시하였다. 동요중심 중재를 통한 수학활동을 실시한 결과, 발달지체 유아의 수 개념은 향상되었으며 향상된 수 개념은 중재가 종료된 후에도 유지되었다. 이 연구는 실제 교육 현장에서 적용이 용이한 동요중심 중재를 통한 수학활동을 실시하여 발달지체 유아의 수 개념 습득에 미치는 효과를 보았다는데 의의가 있다.

주제어 : 동요중심 중재를 통한 수학활동, 수 개념, 발달지체 유아

I. 서 론

수학(mathematics)은 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하고 사고하는 능력을 기르게 하여, 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하는 교과이다(이중권, 2002). 즉 수학교육을 통해 습득한 수학적 지식과 태도들은 인간이 살아가면서 부딪히게 되는 수많은 문제들을 해결하는데 효율적이고 합리적인 해결책을 찾으도록 도와준다. 최근

* 본 논문은 BK 21지원 사업의 일환으로 수행됨.

** 교신저자(jnoh@kongju.ac.kr)

교육학자들은 21세기에는 무엇보다도 수학지식과 수학적 사고력이 절대적으로 요구되는 시대라고 말하며 수학교육의 중요성을 강조하고 있다(박덕송, 2003).

이에 따라 교육의 시작인 유치원에서의 유아수학교육 또한 그 중요성이 강조되고 있다. 우리나라 유아수학교육의 목표는 유치원 교육과정 중 탐구 생활영역에 잘 나타나고 있다. 탐구생활의 목표는 주위의 여러 가지 사물과 자연현상에 대하여 관심과 호기심을 가지고 탐구하는데 필요한 기초능력과 태도를 기르는 것이다. 이 중에서 수학적 탐구의 목표는 유아들이 일상생활에서 경험하는 여러 가지 사물과 사건을 직접 분류해 보고 비교해 보고, 관계를 찾아보는 등의 구체적인 조작 활동을 통하여 수학적인 기초 능력과 태도를 기르는 것이다(교육인적자원부, 2007). 이렇듯 수학교육의 주요 목표는 상징적인 숫자를 조직하여 수학 문제를 푸는 것이 아니라, 일상생활의 문제 상황에서 유아가 가지고 있는 수학적 능력을 활용하여 문제를 해결할 수 있는 능력을 배양하는 것이다(김세연, 2003).

유아수학교육의 목표인 문제해결능력을 배양하는 것은 일반유아 뿐만 아니라 발달지체 유아를 포함한 모든 장애아동에게 중요하다. 왜냐하면 장애아동들은 주의집중, 특별한 전략, 인지 등의 부족으로 수 개념 습득과 같은 수학학습에 어려움을 보이게 되며, 이로 인해서 학교와 지역사회에서 뿐만 아니라 삶을 독립적으로 살아가는데 커다란 어려움을 보이기 때문이다(김현진, 2007). 이에 장애아동의 수학능력을 향상시키기 위한 연구가 이루어져 왔지만(김영한, 2002; 김은희, 2003; 박연숙, 2002; 윤영숙, 2004), 그 수는 많지 않다. 한편 유아수학교육의 내용 중에서도 수 개념의 이해는 중요하다고 볼 수 있다. 왜냐하면 수 개념은 수학적 사고능력의 중요한 형태이며 다른 지적 활동의 기초가 되기 때문이다(김창복, 황정숙, 김경철, 2005).

발달지체 유아들은 정상발달유아들과 비교해 볼 때 발달 속도가 느리기는 하지만 감각운동 발달의 연속성과 패턴은 거의 동일하다(김미정, 2004; Hooper, & Umansky, 2009). 하지만 발달지체 유아들은 수학적 언어를 이해하지 못하는 경향이 있으며, 지각적인 문제로 숫자나 기호를 잘못 지각하여 계산에 실패하는 경우가 많고(강영택, 1998), 지적·학습적 한계로 인하여 발달이 상당히 지체된다(한기정, 1996). 이와 같은 발달지체 유아의 발달 특성으로 인하여 교육현장에서 일반 유아의 발달 수준에 맞는 활동으로 발달지체 유아의 수 개념을 지도하기에는 많은 어려움이 있다.

이러한 어려움을 해결하기 위한 하나의 방안으로 수학과 음악의 통합교과 교육이 생각되어질 수 있다. 수학과 음악은 손에 잡히지 않는 공간 속에 존재한다는 공통점이 있다. 즉 수학과 음악은 공간적인 학문인 동시에 추상적인 학문으로, 두 학문 모두 사람들이 정해놓은 기호로써 존재하다. 다른 점이 있다면 수학은 배우는데 있어 꼭 알아야할 기초가 많다. 그 기초만 알면 많은 것을 할 수 있는데도 그 기초가 부족하여 증도에 수학을 포기하는 학생들이 많이 있다. 그러나 음악은 기초가 없는

학생도 자연스럽게 자기가 좋아하는 음악을 듣고만 있어도 음악교육에 어느 정도 도움이 된다. 이러한 점에 착안해 볼 때 교사는 음악을 수학교육에 활용함으로써 학습자가 수학 학습에 흥미와 자신감을 갖도록 도울 수 있다(안선필, 2004).

미국유아교육협회(The National Association for the Education of Young Children; NAEYC)는 발달에 적합한 실제에서 수학은 노래로 통합할 필요가 있으며, 수학과 음악의 교과간 통합이 필요하다고 하였다(Bredenkamp & Copple, 1997). 왜냐하면 비타민 M이라고도 불리는 음악은 유아에게 풍부한 환경을 제공하고, 과도한 중압감과 스트레스를 해소하고, 만족감과 탐색 및 학습의 즐거움을 조성하며(Diamond & Hobson, 1998), 방법적으로 다양한 접근이 가능하기 때문이다(윤정은, 2006). 그리고 수학과 음악의 통합 활동은 유아의 청각을 자극하여 흥미를 유발시키고 놀이에 즐겁게 참여하는 기회를 제공할 뿐만 아니라 수학활동에 대한 흥미를 높여주기 때문이다(유지연, 2002).

하지만 현재까지 발달지체 및 장애아동을 대상으로 실시된 음악활동 중재 연구의 수는 매우 적으며, 수학과 음악의 통합적 접근에 관한 연구는 이루어지지 않고 있다. 또한 대부분의 음악활동 중재 연구는 자폐 범주성 장애를 대상으로 하고 있었으며, 영유아를 대상으로 한 연구는 극히 제한적이다(임영옥, 조광순, 광승철, 2005). 이처럼 발달지체 유아를 대상으로 한 음악활동 중심 중재 연구가 제한적이기는 하지만, 연구자들은 발달지체 유아에 있어서 음악활동은 정서의 순화와 조화 있는 심미적 세계의 경험, 음악성의 개발 등의 음악적 목적뿐만 아니라, 발달지체 유아의 언어향상(이국희, 2008; 이원미, 2005; 함옥희, 2005), 감각이나 운동력 지체 등의 교정과 사회정서 발달(장혜원, 2007) 등의 비음악적 목적을 달성하도록 도와준다고 말하고 있다.

앞에서 언급되었던 수학과 음악의 통합교과과정 운영의 효과성이 부각되면서, 최근 유아교육 분야에서는 수학과 음악의 통합교과과정에 관한 연구가 활발히 이루어지고 있다(김은정, 이정옥, 2005; 유지연, 2002; 이인원, 김숙자, 2006; 전경애, 2007). 하지만, 유아특수교육분야에서는 발달지체 유아를 위한 음악과 수학의 통합교과교육 연구가 이루어지지 않고 있는 실정이다.

일반적으로 유아음악교육은 음악을 듣고 감상하기, 노래 부르기, 악기 연주하기, 신체 표현하기, 음악 창작하기의 다섯 영역으로 나누어진다(전인옥, 이숙희, 1997). 이 중에서도 가장 빈번하게 이루어지는 교육은 노래 부르기 활동이며, 노래 부르기 활동에서 제시하는 노래는 대부분 어린이들을 위해 만들어진 동요이다(정선혜, 2010). 동요를 포함한 노래 부르기 활동은 아이들의 교육에 긍정적인 효과를 줄 것으로 기대된다. 장금옥(2003)은 노래와 찬트와 같은 활동은 어린이들의 공간개념, 수학과 언어개념, 신체 이미지 그리고 독립된 생활기술을 가르치는데 유용하게 활용될 수 있다고 하였다. 왜냐하면 동요에는 일정한 형태, 반복, 후렴과 같은 것이 있어서

아이들이 쉽게 기억할 수 있으며, 노랫말과 멜로디가 단순하면서 반복적이고 리듬감이 있어서 아이들의 흥미를 유발시키고 지속시키기 때문이다(장은주, 1996).

따라서 이 연구는 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념 습득 및 유지에 미치는 영향을 알아보려고 하였다. 이에 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 첫째, 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념 습득에 효과가 있는가?
- 둘째, 동요중심 중재를 통한 수학활동 중재로 향상된 발달지체 유아의 수 개념이 중재가 종료된 후에도 유지될 것인가?

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

이 연구의 대상 유아들은 대전지역에 있는 J유치원에서 교육받고 있는 발달지체 유아 중 연구 목적에 부합하는 유아들로 특수교사 및 담임교사와의 면담 그리고 부모의 연구 참여 동의를 얻은 후 연구에 참여하였고, 대상 유아의 선정기준은 다음과 같다.

- 첫째, 생활연령이 만 4~5세인 유아
- 둘째, 발달지체로 진단 받은 유아
- 셋째, 약물을 복용하거나 다른 신체적 장애(시각장애, 청각장애, 신체적 결함)를 갖지 않은 유아
- 넷째, 교사의 한 가지 지시에 따를 수 있는 유아
- 다섯째, 동요 부르기를 즐거워하는 유아
- 여섯째, K-CDI 검사 결과 '숫자' 관련 항목이 만 3세 미만인 유아

각 연구 대상의 발달검사는 아동발달검사(Korea Child Development Inventory; K-CDI, 김정미, 신희선 2006), 포테이지 아동발달 체크리스트(조용태, 김미실 역, 1997), 사회성숙도 검사(김승국, 김옥기, 1998)를 사용하여 알아보았다. 연구 대상 유아들의 구체적 특성은 다음의 <표 1>과 같다.

<표 1> 대상 유아의 현재 발달 수준

대상자	성별	생활 연령	장애 유형	K-CDI	K-CDI 숫자	사회성숙도 검사	포테이지
유아 1	남	4.2세	발달지체	3.5세	2.3세	SA: 2.8세 SQ: 68점	3.6세
유아 2	남	4.3세	발달지체	3.1세	2.3세	SA: 4.0세 SQ: 93점	3.5세
유아 3	남	5.1세	발달지체	2.7세	2.8세	SA: 3.8세 SQ: 73.5점	3.9세

2. 실험 기간과 환경

1) 실험 기간

이 연구를 위한 실험은 2009년 9월 2일부터 2009년 11월 5일까지 10주에 걸쳐 실시하였으며, 유치원 행사가 가장 많은 수요일을 제외한 매주 월요일, 화요일, 목요일, 금요일에 정기적으로 실시하는 것을 원칙으로 하되 유치원 일정에 따라 다소 조정이 되기도 하였다. 중재 시작 전 2주간 대상 유아의 선정 및 정보를 위한 사전 검사를 실시하였고, 기초선 관찰은 9월 15일부터 9월 25일까지, 중재는 대상 유아 별로 기초선 단계가 끝난 후 9월 21일부터 10월 23일까지 주 4회기로 총 15회기 실시하였으며, 유지는 각 유아별로 중재가 종료된 지 1주 후 10월 23일부터 11월 5일까지 연속 4회기를 실시하였다.

2) 실험 환경

연구 대상 유아들 3명 모두 일반학급에서 완전 통합하고 있으나, 실험 장소 등 환경 변인들을 동일하게 하기 위하여, 모든 대상 유아에 대한 사전검사, 기초선, 기초선, 중재, 유지의 연구과정 전체를 J유치원 특수학급 교실에서 실시하였다. 특수학급 교실은 일반학급 교실과 같이 자유선택활동영역별로 환경이 구성되어 있고, 특수유아를 위한 장난감이 영역별로 배치되어 있다. 특수학급 교실에 있는 용판, 식물화상기, 컴퓨터는 동요의 가사를 배우고 익힐 때 사용되었다.

3. 실험 설계

이 연구는 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념에 효과를 미치는지를 알아보기 위해서 3명의 발달지체 유아에 대한 대상자간 중다기초선설계(multiple baseline across subject)를 적용하였다. 대상자간 중다기초선설계는 유사한 행동 변화의 필요성이 있는 다수의 대상자들에 대해 중재 효과를 입증할 수 있다는 장점이 있다. 특히 각각의 학생들이 모두 동일한 기술을 학습하도록 요구되는 학교 교과과정 안에서 여러 명의 학생들을 가르쳐야 하는 교사들에게 그 유용성이 높다(이소현, 박은혜, 김영태, 2000).

4. 실험 조건

1) 기초선

기초선 기간에는 이 연구의 종속변인인 수 개념의 이해 정도를 알아보기 위하여 대상 유아가 등원 후 특수학급의 수학영역에서 수 개념 정반응률을 검사하였다. 검사 도구로는 대상 유아에게 친밀감이 있는 쌓기 영역의 블록과 수 조작 영역의 게임 교구를 활용하였고, 관찰자는 수개념 정반응 관찰 기록표를 활용하여 유아와 언어 상호작용을 하면서 관찰하고 기록하였다.

2) 중재

중재단계에서는 각 연구 대상별로 기초선 측정이 끝난 후 동요중심 중재를 통한 수학활동을 개별적으로 실시하였다. 중재에 사용된 동요는 총 5곡이고 1곡당 3회기씩 수학활동을 적용하였다. 각 회기별 활동과정은 도입 3분, 전개 12분, 마무리 5분의 총 20분으로 구성되었다.

이 연구에 사용된 동요는 2007개정 유치원 교육과정의 새노래와 이진우, 이순영(2006)와 전남련(2000)의 동요 중 <표 2>의 기준에 적합하면서 수학적 요소가 들어있는 동요를 선정하거나, 연구자와 중재자가 수학활동에 적절하도록 동요를 개사하였다. 동요의 선정은 아래의 <표 2> 선정기준에 따라 모두 '상'으로 체크된 15곡을 연구자가 먼저 선정한 후, 2차에서 중재자인 특수학급교사, 발달지체 유아의 담임교사, 그리고 연구자가 협의하여 발달지체 유아가 부르기 쉽게 따라 부를 수 있고 수 개념을 지도 할 수 있는 동요 5곡을 선정하였다. 최종 선정된 동요는 꼬끼리와 거미줄, 우리 모두 다같이, 똑같아요, 5의 노래, 달팽이집으로, 연구에 참여한 발달지체 유아가 이전에 어느 정도 알고 있고 있었던 노래였다.

<표 2> 동요 선정 기준

번호	선정 기준	상	중	하
1	노랫말이 쉽고 기억하기 쉬운 노래인가?			
2	리듬이 반복되어서 유아가 쉽게 따라 부를 수 있는 노래인가?			
3	음역이 한정된 노래인가?			
4	유아가 흥미 있어하고 즐거워하는 노래인가?			
5	동요를 활용하여 수 개념 지도가 가능한가?			
6	연구의 필요성에 따라 개사가 가능한 노래인가?			

이 연구에 사용된 동요중심 중재를 통한 수학활동은 이우남, 김수진(2005), 이인원, 김숙자(2006), 성장아(2003), 김소향(2006)의 자료 및 대상 유아의 IEP를 기초로 하여서 개발되었으며, 개발된 내용은 유아특수교사와 유아특수교육 전공 교수의 검토를 거쳤다. 이 연구에 사용된 수학활동 활동단계 및 내용은 다음 <표 3>과 같고, 중재회기별 수학활동 계획안의 예는 다음 <표 4>와 같다.

<표 3> 수학활동의 활동 단계 및 내용

단계	활동내용	주요내용	자료
도입 (3분)	동요듣기	<ul style="list-style-type: none"> 수학활동 시작 전 자유선택활동 영역에서 놀이하하면서, 수학활동 중 부르게 될 동요를 2-3번 자연스럽게 듣도록 배경음악으로 틀어준다. 	음악CD, 주의집중용 교수자료
	주의집중	<ul style="list-style-type: none"> 손인형 등 회기별로 준비한 주의집중 교수자료를 활용하여 대상 유아의 수학활동수업에 흥미를 갖도록 한다. 	
전개 (12분)	동요 부르기	<ul style="list-style-type: none"> 회기별 동요 전곡 듣기를 1회 실시한다. 전곡 듣기를 할 때 대상 유아의 따라 부르면 교사는 대상 유아의 노래 속도에 맞춰 함께 부른다. 회기별 수학활동 자료를 소개한다. 새로운 회기별 동요를 배우고 난 후, 동요를 듣거나 부르면서 손유희 또는 신체활동을 한다. (동요별-1회기) 노래를 듣거나 부르면서 악기로 연주한다. (동요별-2회기) 노래를 듣거나 부르면서 수 개념 관련 게임을 한다. (동요별-3회기) 	음악CD, 가사판, 신체활동 자료, 악기, 게임자료
	수학활동 전개	<ul style="list-style-type: none"> 수학활동 시 대상 유아의 자리이탈을 할 경우는 특수자원봉사자의 도움을 받을 수 있다. 중재 중에도 활동자료를 활용하여 수 개념을 관찰하고 평가할 수 있다. 	
마무리 (5분)	교구정리	<ul style="list-style-type: none"> 노래를 듣거나 부르면서 대상 유아의 수학활동 교구를 스스로 정리 하도록 한다. 수학활동 교구 정리 시에는 특수자원봉사자의 도움을 받을 수 있다. 	음악CD, 교구정리함

<표 4> 회기별 수학활동 계획안 예

동요명	달팽이 집	회기	14회기
활동명	북 연주하기	활동형태	악기연주
활동목표	<ul style="list-style-type: none"> • 북을 연주하면서 즐겁게 노래 부른다. • 숫자의 크기만큼 북을 두드린다. • 북소리의 크기와 숫자의 크기를 연결한다. 		
수 개념 관련내용	기계적 수세기, 합리적 수세기, 숫자 인식, 숫자 크기		
활동자료	노래가사 판, 숫자판, 달팽이 머리띠, 북, 숫자뽑기 통, 숫자카드, 북과 북채		
단계	활동내용		
도입	<p><주의집중></p> <ul style="list-style-type: none"> - 교사는 북과 북채 그림을 맞추어 붙이면서 '5의 노래' 를 부른다. 		
전개	<p><동요 부르기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 북을 연주하면서 불러주는 노래를 듣는다. - "○○도 선생님이랑 같이 노래 불러봐요" - 13회기 때 배운 노래이므로 자연스럽게 따라 부를 수 있게 한다. <p><악기 연주하기></p> <ol style="list-style-type: none"> ① 악기 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> - "북 소리가 어떤지 마음대로 연주 해봐요." ② 자유롭게 악기 연주하면서 노래 부르기 <ul style="list-style-type: none"> - 유아 스스로 자유롭게 악기를 연주하면서 노래를 부른다. - 노래를 부르면서 고유 수 단어(하나, 둘)와 한자 수 단어(일, 이)가 같은 것임을 안다. 예) "일은 탈라라 하나이구요" ③ 북소리 크기를 조절하여 두드리면서 노래부르기 <ul style="list-style-type: none"> - '점점 크게' 에서는 북을 점점 큰소리로 두들기고, '점점 작게' 는 북을 점점 작은 소리로 두들기면서 소리의 크기를 분별한다. - 교사와 유아가 번갈아가며 소리 크기를 조절하여 북을 연주한다. - 노래 가사에 따라 북을 점점 크게 두드리면서 교사와 함께 노래를 부른다. ④ 숫자를 기계적으로 세면서 북을 연주하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 '하나' 라고 외치면서 북을 한 번 두드리면, 유아는 교사를 따라서 '하나' 를 외치며 북을 한 번 두드린다. (숫자 '다섯' 까지 연속적으로 반복) ⑤ 숫자를 합리적으로 세면서 북을 연주하기 <ul style="list-style-type: none"> - 교사가 숫자를 부르면 유아는 그 수만큼 북을 두드린다. - 유아가 숫자를 부르면 교사는 그 수만큼 북을 두드린다. ⑥ 숫자를 인식하고 그 수만큼 북을 연주하기 <ul style="list-style-type: none"> - 숫자뽑기통에서 무작위로 카드를 뽑아 그 수만큼 북을 연주한다. ⑦ 유아주도로 악기를 연주하면서 노래 부르기 (유아의 발달정도에 따라 약간의 도움 가능함) <ul style="list-style-type: none"> - 유아 스스로 노래 가사에 맞추어 북을 점점 세게 두드리면서 노래를 부른다. - 유아 스스로 노래 가사에 맞추어 그 숫자만큼 북을 두드리면서 노래를 부른다. 예) "이는 탈라라 둘이구요 둥둥" 		
마무리	<p><정리하기></p> <ul style="list-style-type: none"> - 노래를 부르면서 놀잇감을 스스로 정리한다. 		

3) 유지

중재가 종료된 1주 후 유지에 대해 알아보기 위하여 기초선과 동일한 상황에서 4회기 연속으로 수 개념을 측정하고 기록하였다.

5. 관찰 및 측정

1) 목표행동의 조작적 정의

이 연구에서는 수 개념을 일대일 대응, 기계적 수세기, 합리적 수세기, 숫자 인식, 수의 크기로 설정하였다. 일대일 대응은 교사가 학습목표자극에 대한 반응을 요구했을 때 5초 이내에 사물을 일대일로 짝지을 수 있는 행동으로 정의하였다. 기계적 수세기는 교사가 1-5까지의 수를 입으로 세도록 요구 하였을 때 5초 이내로 정반응을 보이는 행동으로 정의하였고, 사물 간의 짝을 지으면서 1~5까지 수를 세는 것은 합리적 수세기로 정의하였다. 숫자 인식은 1~5 숫자 중 무작위로 하나를 선택해 이름을 알아맞히거나, 이름을 말해주고 알맞은 모양을 찾는 것으로 정의되었다. 마지막으로 수의 크기는 1~5 숫자를 흩어놓고 순서대로 놓는 것과 빠진 수를 알맞은 자리에 놓는 것으로 정의되었다.

2) 자료 수집 및 측정

기초선의 자료 수집은 중재를 실시할 장소인 특수학급에서 대상 유아가 쌓기영역과 수영역 자유선택활동 자료를 활용하여 놀이하는 10분 동안 이루어졌다. 중재 시에는 기초선과 같은 장소에서 유아와의 활동이 진행되는 동안 목표자극을 제시하면서 유아의 반응행동을 측정하였다. 관찰은 각 회기의 활동 중 교사가 요구하는 학습 목표자극에 대한 정반응이 5초 이내에 발생했는지 여부를 관찰하고 기록하였다. 수 개념의 세부 항목 당 질문 2개씩 총 10개의 질문에 정반응 여부를 수 개념 정반응 관찰 기록지에 기록하였다.

6. 관찰자간 신뢰도

이 연구의 중재를 처치한 특수교사이자 보조 연구자가 관찰자 역할을 하였으므로, 이 연구의 목적을 모르는 3년 경력의 유치원교사를 보조관찰자로 두어 함께 관찰하고 기록하였다. 관찰자들은 실험이 시작되기 전에 충분한 훈련을 통하여 관찰하는 행동 및 방법에 대해 훈련받았고, 관찰자간 신뢰도가 90% 수준에 도달 시 훈련을

종결하고 측정을 실시하였다. 관찰자간의 신뢰도는 일치한 문항수를 전체 문항수로 나누는 후에 100을 곱하여 산출하였다. 그리고 관찰 자료 중 실험조건별로 무작위 25%를 선정하여 이에 대한 관찰자간 일치도를 알아보았는데, 대상유아별 관찰자간 신뢰도 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5> 관찰자간 신뢰도

대상유아 \ 단 계	기초선	중재	유지	평균 (범위)
대상 유아 1	90 (90-100)	93.3 (90-100)	90 (90-90)	91.1 (90-100)
대상 유아 2	90 (90-90)	96.7 (90-100)	90 (90-90)	92.2 (90-100)
대상 유아 3	95 (90-100)	93.3 (90-100)	100 (100-100)	96.1 (90-100)
평균 (범위)	91.7 (90-100)	94.4 (90-100)	93.3 (90-100)	93.1 (90-100)

7. 중재충실도

이 연구의 중재는 연구자가 실시하지 않고 훈련받은 특수학급 교사가 실시하였기 때문에 연구자가 개발한 수학활동이 진행절차와 방법에 따라 적절히 중재했는지 알아보기 위하여 중재충실도를 측정하였다. 측정 방법은 중재 회기 중 간헐적으로 6 회기를 표집하여, 중재충실도 검사지를 통해 단계별로 중재행동을 평가하였다. 중재충실도의 검사항목은 교수환경단계에 2항목, 도입단계에 항목 2항목, 전개단계에 4항목, 마무리단계에 2항목으로 총 10항목이다. 점수체계는 다음 5점 척도(매우 그렇다-4점, 거의 그렇다-3점, 보통이다-2점, 약간 그렇다-1점, 전혀 그렇지 않다-0점)를 사용하여 알아보았다. 중재충실도의 점수는 총 40점에 각 항목별로 획득한 점수의 총합을 백분율로 환산하였다. 중재충실도 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6> 중재 충실도

대상 유아	중재	
	평균(%)	범위(%)
대상 유아 1	90.0	87.5 - 92.5
대상 유아 2	91.3	90.0 - 92.5
대상 유아 3	93.8	92.5 - 95.0
계	91.7	87.5 - 95.0

8. 사회적 타당도

연구자가 개발한 동요중심 중재를 통한 수학활동 중재프로그램이 발달지체 유아의 수 개념을 향상시키는데 수용가능한지를 알아보기 위해 사회적 타당도를 조사하였다. 이를 위하여 특수교사 1명, 특수보조원 3명, 통합학급교사 2명에게 검사지를 주고 평가하도록 하였다. 검사지의 평정 점수 체계는 0점은 ‘전혀 그렇지 않다’이고 4점은 ‘매우 그렇다’로 5점 척도를 기준으로 한 10개 문항으로 이루어져 있다. 문항의 주요 내용은 중재 프로그램의 유용성, 발달지체 유아 발달에 적합성, 중재 내용의 적합성, 대상 유아들의 중재 참여도, 중재를 통한 성과 정도, 중재의 추천정도로 구성하였다. 사회적 타당도의 구체적 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7> 사회적 타당도

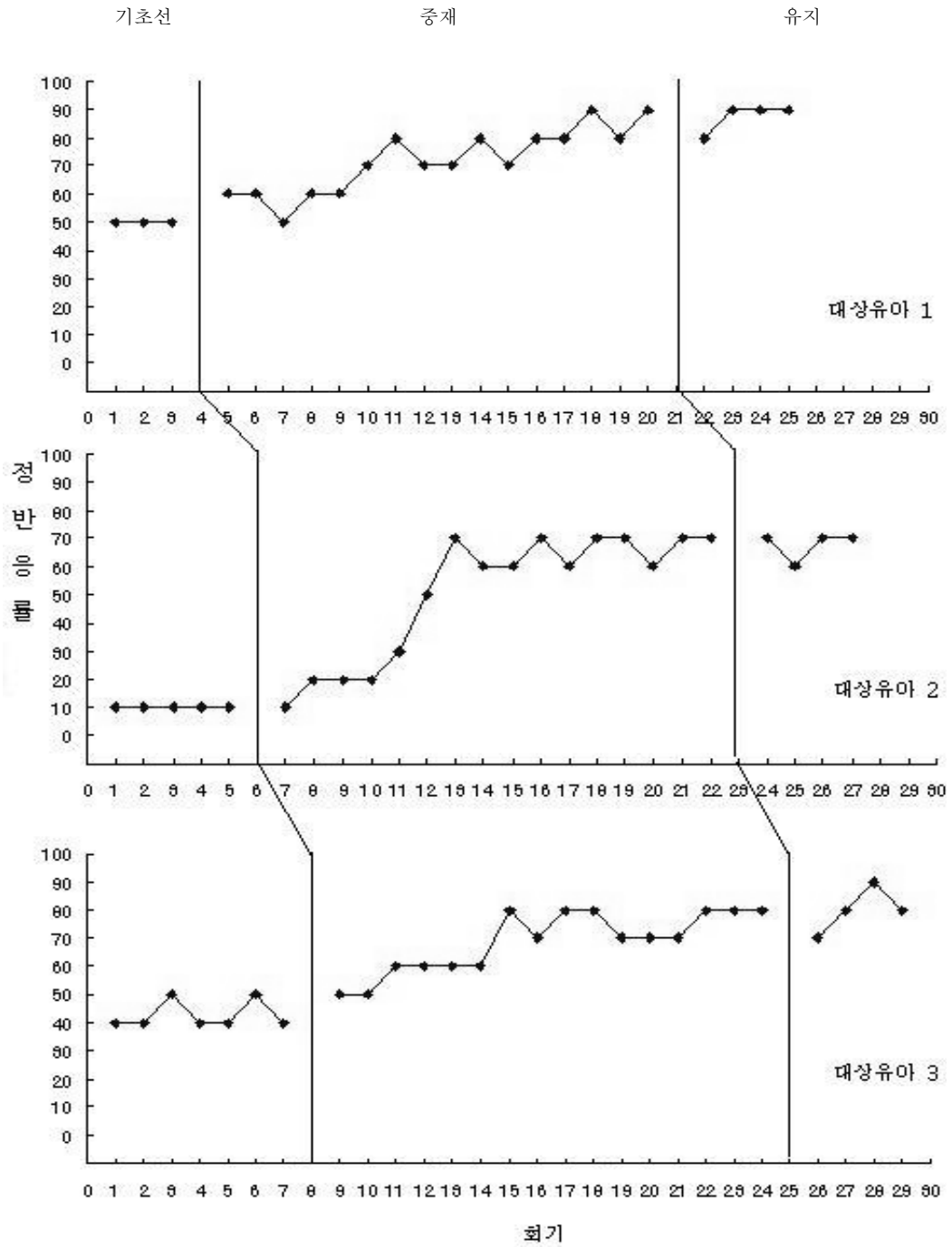
항목	질문내용	평균
중재의 유용성	<ul style="list-style-type: none"> • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아에게 효율적이다. • 활동 계획안의 지침에 따라 교사가 용이하게 적용 할 수 있다. 	3.7
		3.2
대상 유아의 발달의 적합성	<ul style="list-style-type: none"> • 동요중심 중재를 통한 수학활동의 목표와 교육내용 및 교수 방법이 발달지체 유아의 발달에 적절하다. • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아를 위한 음악과 수학의 통합교과로 적합하다. 	3.5
		3.2
중재 내용의 적합성	<ul style="list-style-type: none"> • 선정된 동요는 수의 기초 개념을 포함하고 있다. • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아에게 수학의 기초 경험을 제공해준다. 	3.8
		3.2
대상 유아들의 중재 참여도	<ul style="list-style-type: none"> • 활동의 내용이 발달지체 유아에게 흥미를 유발하고 적극적으로 참여하도록 한다. • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 기존의 수학활동 또는 수학 교수 매체 보다 발달지체 유아의 활동에 능동적으로 참여할 수 있게 한다. 	3.2
		3.5
중재를 통한 성과 정도	<ul style="list-style-type: none"> • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아의 수 개념을 향상시키는데 효과가 있다 	3.7
중재의 추천 정도	<ul style="list-style-type: none"> • 동요중심 중재를 통한 수학활동은 다른 발달지체 유아에게도 적용이 가능하다. 	3.7

IV. 연구 결과

이 연구는 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념에 미치는 효과를 알아보는데 그 목적이 있다. 이를 위해 수학 개념이 포함된 동요를 배운 후 연계된 활동을 실시하였으며 그 구체적인 결과는 다음과 같다.

1. 수 개념에 미친 효과와 유지 효과

동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념에 긍정적인 영향을 미쳤음을 <표 8>과 <그림 1>과 같이 알 수 있었다. 대상 유아 1의 기초선은 50%(50~50%)의 수 개념 정반응률을 나타냈다. 이는 수 개념 평가 항목 중 ‘합리적 수세기’와 ‘수의 크기’ 관련 문항은 점수를 받지 못했지만, ‘기계적 수세기’와 ‘숫자 인식’의 각 2개 문항을 모두 맞혔기 때문이다. 동요중심 중재를 통한 수학활동 중재 후에는 수 개념 정반응률의 평균이 71.9%(50~90%)이고 중재 마지막 회기에는 정반응률이 90%로 10개의 수 개념 문항 중 9개 문항에서 점수를 받았다. 중재를 종료한 후 유지기간에는 87.5%로 80~90% 범위 내에서 높은 수준의 정반응률을 나타냈다. 기초선 기간에 낮은 점수를 받았던 ‘합리적 수세기’와 ‘수의 크기’의 항목의 평가 문항을 모두 알맞게 답함으로써 중재의 효과를 명확히 나타냈다. 또한 기초선 자료점과 중재기간 자료점의 중복비율이 6.3%로 매우 낮으므로, 중재의 효과가 크다고 말할 수 있다.



<그림 1> 대상 유아별 수 개념 정반응률(%)

〈표 8〉

수 개념의 정반응률과 범위

단위(%)

연구 대상		단 계		
		기초선	중재	유지
대상 유아 1	평균(범위)	50 (50~50)	71.9 (50~90)	87.5 (80~90)
대상 유아 2	평균(범위)	10 (10~10)	50.6 (10~70)	68 (60~70)
대상 유아 3	평균(범위)	42.9 (40~50)	68 (50~80)	80 (70~90)

대상 유아 2의 기초선은 10%(10~10%)로 수 개념 관련 항목 중 ‘기계적 수세기’의 1문항만을 답했을 뿐 나머지 4가지 항목(일대일 대응, 합리적 수세기, 숫자 인식, 숫자 크기) 모두 답하지 못하여 대상 유아 3명 중 가장 낮은 기초선 점수를 받았다. 그러나 중재를 5회 실시한 후에는 점차 반응률이 증가하여 수 개념 문항의 50%를 답하였고 마지막 중재 후에는 70%의 정반응률을 보였다. 유지기간에는 60% 또는 70%의 답을 함으로써 68%의 평균 정반응률을 보였다. 이로써 중재기간과 유지기간의 정반응률은 기초선에서 보인 10%의 정반응률과 비교할 때 중재의 효과가 있음을 알 수 있다. 또한 기초선 자료점과 중재기간 자료점의 중복비율은 6.3%로 매우 낮아, 중재의 효과가 크다고 말할 수 있다.

대상 유아 3의 기초선은 42.9%(40~50%)로써 ‘기계적 수세기’와 ‘숫자 인식’에 높은 점수를 평가 받은 반면, ‘합리적 수세기’와 ‘숫자 크기’의 평가 문항에서는 점수를 받지 못했다. 그러나 동요중심 중재를 통한 수학활동의 중재 후에는 68%(50~80%)의 정반응률을 보였다. 중재를 종료한 후 유지기간에는 ‘일대일 대응’과 ‘수의 크기’에서 각 1문항씩 답을 했고, ‘합리적 수세기’는 2문항 모두 답을 함으로써 중재 효과를 보여주고 있다. 또한 기초선 자료점과 중재기간 자료점의 중복비율은 12.5%로 매우 낮아, 중재의 효과가 크다고 말할 수 있다.

연구의 결과를 요약하면, 대상 유아 3명의 수 개념은 기초선 기간 동안은 안정적으로 낮았으나, 동요중심 중재를 통한 수학활동의 중재를 실시한 후에는 정반응률이 점차 증가하였다. 증가된 발생률은 기복을 보이기는 했지만 중재가 종료된 1주일 후 유지기간에도 지속적으로 유지되었다. 이로써 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달 지체 유아의 수 개념에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

V. 논의 및 제언

이 연구에서는 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념에 어떤 영향을 미치는지 발달지체 유아 3명을 대상으로 중다 기초선 설계를 통해 중재의 효과를 알아보았다. 그 결과, 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아의 수 개념 습득에 긍정적인 영향을 미쳤고 중재가 종료된 후에도 지속적으로 유지되었다.

본 장에서는 이상의 연구 결과를 토대로 동요중심 중재를 통한 수학활동이 발달지체 유아의 수 개념 습득에 긍정적인 결과를 가져온 이유와 이러한 결과가 주는 의미를 간략히 살펴본 후, 본 연구의 결론 및 추후 연구를 위한 제언을 하고자 한다.

첫째, 기초선 기간 중에는 수 개념 항목 중 ‘일대일 대응’, ‘합리적 수세기’, ‘수의 크기’와 관련된 문항에서 대상 유아 모두 낮은 점수를 받았으나, 중재가 시작되면서 수 개념의 정반응률이 점차 증가하였다. 그리고 중재가 끝난 뒤 유지기간에도 대상 유아들의 수 개념 정반응률은 지속적으로 유지되었다. 즉 유치원에서 매일 활용되는 동요 부르기를 수학 활동과 연계시키는 것은 발달지체 유아의 수 개념 습득에 긍정적 영향을 미친다고 볼 수 있다. 이러한 연구 결과는 발달장애유아의 논리수학적 사고 능력이 발달할 수 있도록 매일 매일의 활동 속에서 흥미롭고 새로운 자극 활동을 제시하여야 한다고 한 김미정(2004)의 연구 결과와 일치한다고 볼 수 있다. 또한 음악을 수학교육에 활용함으로써 학습자는 수학교육에 흥미와 자신감을 갖게 되고 교사는 교수학습 방법의 다양성을 추구할 수 있다고 한 안선필(2004)의 연구와 음악과 수학 통합 활동은 유아의 수학개념 형성에, 즉 측정/서열화 개념을 제외한 분류/수/공간 및 시간 개념에서, 긍정적인 영향을 미친다고 한 이인원, 김숙자(2006)의 연구를 지지한다. 다시 말해서, 이 연구 결과는 주의집중시간이 짧고(임원옥, 2006) 수 개념 발달이 늦은(한기정, 1996) 발달지체 유아가 수학에 관심과 흥미를 갖도록 음악적인 요소를 수개념 활동에 통합하여 운영하는 것이 중요함을 시사한다.

둘째, 이 연구에서는 발달지체 유아의 수 개념을 측정하기 위하여 수 개념을 5가지 세부항목별로(일대일 대응, 기계적 수세기, 합리적 수세기, 숫자 인식, 수의 크기) 조작적 정의를 명시하고, 교사가 요구하는 학습목표자극에 대한 정반응이 5초 이내에 발생하는지 여부를 관찰하고 기록하였다. 이러한 발달지체 유아의 수 개념 측정 방법은 특수교사가 발달지체 유아의 수 개념을 측정하는데 활용될 수 있을 것이다. 더 나아가 이 연구에서 사용되었던 수학과 음악 통합교과과정 및 활동계획안도 특수교사가 현장에서 활용할 수 있을 것이다. 다시 말해서, 이 연구는 교사들이 현장에서 활용할 수 있도록 적용이 용이한 동요중심 중재를 통한 수학활동을 개발 및 실시하였다는데 의의가 있다.

이와 같은 결과를 통해 얻은 결론은 다음과 같다. 첫째, 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아의 수 개념 습득에 긍정적인 영향을 미쳤고 중재가 종료된 후에도 지속적으로 유지되었다. 이는 음악을 수학 교육에 활용할 필요성과 음악과 수학의 통합교과교육의 중요성을 시사한다. 둘째, 동요중심 중재를 통한 수학활동은 발달지체 유아들이 수학활동에 관심과 흥미를 갖고 주의집중 할 수 있게 하였다. 이는 자유선택 활동 시간에 수영역에서 놀이하기를 싫어하고 수 개념이 부족한 발달지체 유아들도 동요중심 중재를 통한 수학활동을 통해서 이러한 문제를 극복할 수 있음을 시사한다.

본 연구결과의 제한점을 토대로 추후 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 이 연구에서는 특정 지역, 특정 유치원의 단 3명의 발달지체 유아를 대상으로 연구가 이루어졌기 때문에 이 연구의 결과가 모든 발달지체 유아들에게 일반화하기는 어렵다. 그러므로 후속연구에서는 보다 많은 발달지체 유아들을 연구 대상으로 하여 실험집단과 통제집단을 둔 실험연구로 중재가 효과가 있는지 검증되어야 할 것이다. 둘째, 이 연구에서는 동요중심 중재를 통한 수학활동을 특수학급에서 대상아동별로 중재하였을 뿐, 발달지체 유아들이 또래와 함께 생활하고 있는 통합학급에서 일반화되는지를 확인하지 못하였다. 그러므로 후속연구에서는 발달지체 유아들이 또래와 생활하고 있는 통합학급에서의 일반화 효과가 있는지 알아봐야 할 것이다. 셋째, 이 연구는 중재가 종료된 후 유지를 측정하는 기간까지 충분한 기간을 확보하지 못하였으므로, 행동변화의 유지효과를 논하는데 다소 제한이 따른다. 일반적으로 중재 후 변화된 행동이 유지되는가를 측정하기 위해서는 최소한 2-3주 동안의 공백이 필요하지만, 이 연구에서는 중재가 종료된 후 1주 후에 유지가 측정되었다. 그러므로 후속연구에서는 중재가 종료된 후 충분한 휴지 기간을 갖은 후에 유지를 측정하여야 할 것이다. 마지막으로, 이 연구에서는 수 개념 5가지 항목(일대일 대응, 기계적 수세기, 합리적 수세기, 숫자 인식, 수의 크기)별로 보다 체계적인 비교 분석이 이루어지지 못하였다. 그러므로 후속연구에서는 수 개념의 5가지 항목별로 보다 체계적인 비교 분석이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 강영택 (1998). 수학학습장애 학생의 지도. **현장특수교육**, 여름호, 52-65.
- 교육인적자원부 (2007). **유치원 교육 과정 해설**. 서울: 교육인적자원부.
- 김미정 (2004). 가베놀이가 발달장애유아의 수 개념에 미치는 효과. 석사학위 논문, 우석대학교 교육대학원.
- 김소향 (2006). **발달에 적합한 유아노래지도 프로그램**. 파주: 양서원.
- 김세연 (2003). 소그룹 게임 활동이 유아의 수학개념 형성에 미치는 영향. 석사학위 논문, 성신여자대학교 교육대학원.
- 김승국, 김옥기 (1998). **사회성숙도검사**. 서울: 中央敎育出版社.
- 김은정, 이정옥 (2005). 유아수학과 음악의 통합교육을 위한 이론적 고찰. **유아교육연구**, 25(6), 201-220.
- 김영한 (2002). 일대일 대응 원리에 의한 수 보존 학습이 뇌성마비아의 수 보존 개념 발달에 미치는 효과. **특수교육학연구**, 37(3), 21-41.
- 김은희 (2003). 자극의 제시형태, 특성 및 수가 발달지체 유아의 수보존개념 과제수행에 미치는 영향. 석사학위 논문, 부산대학교 교육대학원.
- 김정미, 신희선 (2006). K-CDI 아동발달검사 표준화 연구. **아동학회지**, 27(4), 39-53.
- 김창복, 황정숙, 김경철 (2005). **유아수학교육**. 파주: 양서원.
- 김현진 (2007). 인지와 메타인지 전략교수가 경도장애학생의 수학문장제 문제해결 수행능력, 태도, 귀인에 미치는 영향. 박사학위 논문, 이화여자대학교 대학원.
- 박덕승 (2003). 동시를 통한 수학활동이 유아의 수학적 능력과 수학에 대한 태도에 미치는 영향. 박사학위 논문, 건국대학교 대학원.
- 박연숙 (2002). 수학 관련 그림책 읽어주기 활동이 발달장애유아의 수세기와 일대일 대응 학습에 미치는 영향. 석사학위 논문, 공주대학교 교육대학원.
- 성정아 (2003). 노래 부르기 지도유형에 따른 장애유아의 반응에 관한 연구. 석사학위 논문, 단국대 특수교육대학원.
- 안선필 (2004). 음악속의 수학을 활용한 수학교육 연구. 석사학위 논문, 신라대학교 교육대학원.
- 이우남, 김수진 (2005). 음악활동 프로그램이 정신지체 아동의 수용 및 표현 언어 발달에 미치는 효과. **진리논단**, 12, 491-512.
- 이인원, 김숙자 (2006). 음악과 수학 통합활동이 유아의 음악능력과 수학 개념형성에 미치는 영향. **열린유아교육연구**, 11(2), 305-329.
- 유지연 (2002). 수학·음악 통합 활동이 유아의 패턴 이해 능력에 미치는 영향. 석사학위 논문, 덕성여자대학교 교육대학원.
- 윤영숙 (2004). 악기를 활용한 수 놀이 활동이 발달지체 유아의 수세기와 일대일 대응 학습에 미치는 효과. 석사학위 논문, 단국대학교 특수교육대학원.
- 윤정은 (2006). 수학과 음악교육 통합활동이 유아의 수학 접근태도와 문제해결력에 미치는 영향. 석사학위 논문, 교원대학교 대학원.

- 이국희 (2008). 동요를 활용한 언어지도프로그램이 정인지체아동의 언어 이해력 및 표현력에 미치는 효과. 석사학위 논문, 진주교육대학교 교육대학원.
- 이소현, 박은혜, 김영태 (2000). (교육 및 임상현장 적용을 위한) **단일대상연구**. 서울: 학지사.
- 이원미 (2005). 동요 그림책이 발달지체 유아의 자발적인 언어 표현력에 미치는 영향. 석사학위 논문, 단국대학교 특수교육대학원.
- 이인원, 김숙자 (2006). 음악과 수학 통합활동이 유아의 음악능력과 수학 개념형성에 미치는 영향. **열린유아교육연구**, 11(2), 305-329.
- 이중권 (2002). **세계 여러 나라의 수학교육과정**. 서울: 경문사.
- 이진우, 이순영 (2006). **영유아음악교육**. 서울: 파란마음.
- 임영옥, 조광순, 곽승철 (2005). 발달장애아동을 위한 음악활동 중심 중재 현황 및 향후방향. **언어치료연구**, 14(3), 197-227.
- 임원옥 (2006). 물체의 운동발달에 관한 지식활동이 발달지체 유아의 과학적 개념 및 탐구능력에 미치는 효과. 석사학위 논문, 공주대학교 교육대학원.
- 장금옥 (2003). 통합환경에서의 음악활동이 발달지체 유아의 동작행동모방 및 대인관계에 미치는 영향. 석사학위 논문, 단국대학교 특수교육대학원.
- 장은주 (1996). 노래그림책이 유아의 읽기 및 음악적 잠재력에 미치는 영향. 석사학위 논문, 이화여자대학교 대학원.
- 장혜원 (2007). 음악놀이를 통한 발달지체 유아의 관계변화에 대한 질적연구. **정인지체연구**, 9(4), 45-65.
- 전경애 (2007). 음악프로그램이 유아의 수 개념 성취에 미치는 영향. 석사학위 논문, 이화여자대학교 교육대학원.
- 전남련 (2000). **유아와 함께하는 동요·라보 모음집**. 서울: 정민사.
- 전인옥, 이숙희 (1997). **유아음악교육**. 서울: 한국방송통신대학교 출판부.
- 정선혜 (2010). 유아교육기관에서 선호하는 동요의 곡과 노랫말의 난이도 분석. 석사학위 논문, 이화여자대학교 대학원.
- 조용태, 김미실 역 (1997). **포테이지 조기교육 프로그램**. 서울: 특수교육.
- 한기정 (1996). **유아특수교육방법**. 서울: 교육과학사.
- 함옥희 (2005). 동요중심 중재를 통한 언어지도가 발달지체 유아의 어휘력에 미치는 효과. 석사학위 논문, 대구대학교 특수교육대학원.
- Bredenkamp, S., & Copple, C. (1997). *Developmentally appropriate practice in early childhood program*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Diamond, M., & Hobson, J. (1998). *Magic trees of the mind: How to nurture your child's intelligence, creativity, and healthy emotions from birth through adolescence*. NY: Dutton.
- Hooper, S. R., & Umansky, W. (Eds.). (2009). *Young children with special needs* (5th Ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson.

The Effect of Math Activities through Intervention
Focusing on Children's Songs on Numerical Concepts of
Young Children with Developmental Delays

Kim, Kyung Min

Seodaejeon Elementary School Kindergarten

Noh, Ji Na

Kongju National University

<Abstract>

The purpose of this study was to investigate the effects of mathematical activities through intervention focusing on children's songs on the acquisition of number concepts for young children with development delays. For the purpose, mathematical activities through intervention focusing on children's songs were implemented for three young children with developmental delays, from four to five years old, and intervention maintenance was examined. Those research efforts led to the following results. All the participants improved in number concepts after mathematical activities through intervention focusing on children's songs, and maintained the number concepts they acquired after the intervention period. Judging from those results, it is concluded that mathematical activities through intervention focusing on children's songs are effective in enhancing number concepts among young children with development delays and maintaining such positive changes after the completion of intervention.

KeyWords : math activities through intervention focusing on children's songs, numerical concepts, young children with developmental delays

논문 접수: 2011. 01. 27 심사 시작: 2011. 02. 09 게재 확정: 2011. 03. 16

