

악기를 활용한 음악·과학 통합활동이 유아의 음악적 개념 및 과학적 과정기술에 미치는 영향

The Effects of Music and Science Integrated Activities Using Instruments on the
Musical Concept and Science Inquiry Process Skill

이정화(Jeong-Hwa Lee)¹⁾

한희승(Hee-Seung Han)²⁾

ABSTRACT

This paper investigated the effect of music and science integrated activities using instruments designed to test both musical concept and science inquiry process skills of children. The subjects of this study consisted of two classes of children aged 5 at H Kindergarten in Busan city. This study involved a class of 31 children using a music and science integrated curriculum as the experimental group and another class of 32 children using a traditional music and science curriculum as the control group. The integrated activities were used 12 times over a 6-week period. A test was taken to evaluate the effects of the integrated activities on the children's understanding on seven sub-categories of musical concepts and six sub-categories of science inquiry process skills. The results were that the experimental group showed significantly higher improvements in all subcategories of musical concept and science inquiry process skills, compared to the control group. Based on these results, we concluded that these integrated activities were effective in the development of both musical concepts and the science inquiry process skills of children.

Key Words : 음악적 개념(the musical concept), 과학적 과정기술(science inquiry process skill), 음악과 과학 통합활동(music and science integrated activities).

¹⁾ 부경대학교 유아교육과 부교수

²⁾ 부경대학교 유아교육과 석사과정

Corresponding Author : Hee Seung Han, Department of Early Childhood Education, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea
E-mail : aziazi2@hanmail.net

I. 서 론

1980년대 이후, 유아교육과정에서 통합적 접근법은 가장 당연한 과제 중 하나로 간주되어 지고 있다. Ingram(1979)과 김재복(2000)은 통합교육이 지식의 변화에 대처하게 하며 다양한 지식 영역들 간의 상호관련성을 증대시켜 지식의 유용성과 그 의미를 더욱 높여준다는 점, 학습자의 발달 수준과 필요에 적합한 교육을 실시하며 전인적인 인격계발을 돕는다는 점, 학교와 지역사회의 상호 관계성을 높여주고 사회 문제에 대처할 수 있게 한다는 점에서 그 당위성을 논하였다. 최근 통합적 유아교육과정은 NAEYC의 ‘발달에 적합한 실제’를 위한 지침이 되고 있으며(전명남·정정희, 2002), 우리나라 제7차 개정 유치원 교육과정은 유아의 일상생활과 놀이 속에서 통합적으로 실현해 가는 교육과정을 지향하고 있다.

유아과학교육에서도 통합적 접근에 관한 논의가 활발히 이루어지고 있다. Chaille와 Britain(1997)은 과학활동이 모든 영역에서 통합되어 진행될 때 과학적 개념 획득에 더 효과적이라고 주장했으며, 최석란(2009)은 통합적인 과학 프로그램을 통해 유아들의 탐구능력을 증진하고 유아들이 실생활에서 일어나는 여러 문제에 대해 탐구하려는 과학적 태도를 기를 수 있다고 하였다.

특히 음악교육분야에서는, 음악의 고유성을 유지하면서 타영역과의 통합의 연결고리를 어떻게 적절하고 합리적으로 만들어나갈 것인지에 대한 관심이 높아지고 있다(방금주·민경훈, 2007). 유아교육현장에서 일반적으로 이루어지고 있는 주제적 통합은 유아들이 선택된 주제를 이해하는 데 도움을 주지만(김재복, 2000) 교과목들 간의 지식의 연결은 거의 보여주지 못하며 주제가 교육과정 조직체의 기본이 되므로 선택되는 지

식과 기능들이 단순한 일회성 활동이나 경험으로 그칠 수도 있다는 단점을 가진다(방금주·민경훈, 2007). 이에 반해 간학문적 통합은 학문 영역들의 지식과 기능 간의 연계적 관련성을 바탕으로 학습 경험들이 조직화되므로 중심 개념의 심화와 전이를 높일 수 있다(김재복, 2000). Wiggins(2001)는 의미 있는 통합은 개념적·과정적 연결에 중심을 둔 통합이라고 강조하면서 음악 자체와 연관된 학습 경험을 통합의 과정 속에 우선적으로 놓을 것을 주장하였다.

유아음악교육에서 공통개념이나 요소를 중심으로 타교과와의 통합을 시도한 연구를 살펴보면, 음악과 수학의 통합에 관한 연구(유지연, 2002; 이인원·김숙자, 2006), 음악과 동작의 통합에 관한 연구(엄승아, 2002; 윤은미, 2007), 음악과 과학의 통합에 관한 연구(안경숙·이옥주, 2003; Rogers, 2004) 등이 있다. Bamberger(2000)는 음악, 수학, 과학 세 교과에의 공통개념구조(단위, 종결, 비율-비례, 평형, 패턴, 상수-변수 등)를 중심으로 각 교과에서 요구되는 학습자료를 활용하여 통합활동을 제시하였다. 그러나 실제 유아음악교육현장에서 음악과 타 교과를 통합하는 경우, 음악은 타 교과를 학습하기 위한 보조적인 수단으로 사용되어지는 경우가 많으며(김송란, 1999; 송윤나, 2000) 대부분의 음악활동은 교사주도의 노래 부르기 위주로 진행되고 있다(오영미, 2003). Barrett(2001)은 통합교육과정에 음악을 적용시킬 때, 음악적 경험의 독자성이 상실되어서는 안된다고 지적하면서, 통합은 음악을 가르치기 위한 다양하고 풍부한 맥락적인 방법 속에서 사용되거나 타 교과와 자연스럽게 어울릴 때 적합하다고 하였다(방금주·민경훈, 2007, 재인용).

일반적으로 학교교육에서 음악은 정의적인 영역으로 과학은 인지적인 영역으로 인식되어 왔

다. 그러나 다중지능이론과 인지과학 이론은 음악과 과학 두 교과간의 통합의 근거를 제공해준다. 지능들은 복합적으로 작용한다는 점이다. 각각의 지능은 독립적이지만, 복합된 방식으로 함께 작용하기 때문에(Armstrong, 2007/2000), 음악과 관련된 활동은 언어적 지능, 논리·수학적 지능, 자연적 지능 등 다른 지능 영역과 연계될 때 더욱 촉진될 수 있으며(안재신, 2003) 정보는 시각·청각·촉각 등의 다중경로를 따라 동시에 연결되고 상호 참조되어 이해되는 것으로 음악정보를 부호화시키고 저장하는 과정에서 많은 감각을 포함할수록 그 정보는 보다 더 오래 지속된다(송윤희, 2001)는 것이다. 따라서 교사가 다양한 영역의 교육방법을 사용하고 폭넓고 다양한 매체를 제공해 주면 보다 효율적인 학습이 일어날 수 있다(Gardner, 1983)고 주장한다. 이에 본 연구에서는 음악 및 과학의 공통분모로서의 ‘소리’에 주목하고자 한다.

음악은 소리에 의해서 창조되며 유아들의 소리에 대한 관점과 이해에 대한 표시는 곧 음악적 개념의 발달을 의미한다(Greenberg, 1979). 따라서 음악의 본질에 보다 가까워지기 위해서는 음향의 중요성을 깨닫고 ‘소리’ 자체에 대한 학습 경험이 우선되어야 한다. 뿐만 아니라 소리의 고저, 장단, 강약, 음색 등의 성질이 어우러져 리듬, 가락, 화음, 음색 등을 구성하게 되므로 유아가 다양한 소리의 성질을 이해하고 구별 및 분류하는 능력의 발달은 유아의 음악적 능력의 발달에 매우 중요하다(김영연, 1996). 또한 소리는 물체의 진동에 의해 발생하고, 진동과장에 따라 세고 여리거나, 높고 낮거나, 길고 짧은 소리의 형태를 가지게 되므로 소리의 발생, 진동, 성질, 전달 등과 같은 음향학적 현상은 음악적 측면뿐만 아니라 과학적 측면에서도 다루질 필요가 있다(McIntyre, 1981). 안경숙과 이옥주(2003)는 ‘소

리’라는 주제로 과학과 음악의 통합활동을 개발하고 적용하여 유아의 음악적 개념에 긍정적인 효과가 있음을 밝혔으며 Rogers(2004)는 과학·수학·음악이 통합되도록 고안된 음향학 수업에서 악기를 사용하여 음악·과학·수학의 개념을 통합시키는 학습활동을 제시하여 음향학의 몇몇 기본 개념들은 아동에게도 충분히 도입될 수 있다는 것을 보여주었다.

악기에 내포되어 있는 과학적 원리는 과학교육 내용 영역에서 소리의 발생, 소리의 전달, 소리의 수신 등의 요소와 관련된 하위 개념으로 구체화 될 수 있으며(Harlan & Rivkin, 2000) 유아가 악기를 통해 소리에 대한 과학적 현상을 탐구하는 과정에서 관찰하기, 분류하기, 예측하기, 측정하기, 추론하기, 의사소통하기 등의 과학적 과정기술들이 사용될 수 있다. Aronoff(박명숙, 2001, 재인용)는 악기가 유아들의 음질을 발견하는데 결정적인 도움을 주며, 음의 고저, 음의 길이, 음의 강약 등의 기본 개념의 교수-학습에 도움이 된다고 하였다. 이와 같이 악기는 유아들이 소리의 물리적 특성에 관해 배우도록 돕고, 이를 음향으로 전환하는 창조적 체험은 장래의 예술적 과학적 발달에 초석이 될 수 있다(DeVries, Zan, Hildebrandt, Edmiaston, & Sales 2002/2007).

이러한 맥락에서 볼 때 음악과 과학, 두 교과간의 통합은 매우 의미 있는 일이며 악기가 음악 및 과학의 연결 매체이자 공통의 탐구대상으로 적합함을 알 수 있다. 그러나 음악과 과학 두 교과의 통합에 관한 연구는 통합활동의 소개를 중심으로 일부 이루어진 실정이며 안경숙과 이옥주(2003)의 연구는 음악과 과학교육 통합활동의 효과를 음악적 측면에서만 밝히고 있다. 이에 본 연구에서는 악기를 활용한 음악·과학 통합활동을 구성하여 현장에 적용함으로써 유아의 음

악적 개념뿐만 아니라 과학적 과정기술에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

이러한 목적을 달성하기 위해 설정한 연구문제는 다음과 같다.

- <연구문제 1> 악기를 활용한 음악·과학 통합활동에 참여한 유아와 참여하지 않은 유아의 음악개념 향상은 차이가 있을 것인가?
- <연구문제 2> 악기를 활용한 음악·과학 통합활동에 참여한 유아와 참여하지 않은 유아의 과학적 과정기술의 향상은 차이가 있을 것인가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 부산에 소재한 H유치원에 재원중인 만 5세아 63명으로 대부분이 아파트에 거주하는 중류층 가정의 자녀들이다. 해당 유치원의 만 5세반 두 학급 중 한 반은 실험집단으로 나머지 한 반은 통제집단으로 무선 배정하였다. 실험집단과 통제집단의 교사들은 모두 4년제 대학에서 유아교육을 전공하였으며, 교사경력은 각각 9년과 11년이였다. 각 집단별 연구대상의 배경변인은 <표 1>과 같다.

<표 1> 만 5세 유아의 성별과 연령

구분	실험집단 (n=31)		통제집단 (n=33)	
	남	여	남	여
사례수	17	14	17	16
평균연령	5년 8개월		5년 9개월	

2. 측정도구

1) 음악적 개념 검사 도구

음악개념을 측정하기 위해 본 연구에서 사용된 검사도구는 최영숙(1982)이 Loten과 Walley (1979)의 Recording Skill Development in Music을 41개 문항으로 번안, 수정한 것을 본 연구자들이 수정·재구성한 검사였다. 최영숙의 검사도구는 듣기, 리듬 표현, 노래 부르기, 악기 다루기, 창의력의 5개 하위영역으로 구성되어 있으나 본 연구에서는 유아의 음악개념의 하위 요소에 적합하도록 리듬, 가락, 빠르기, 음색, 셈여림, 형식 화음의 7가지 하위영역으로 재구성하였으며 예비검사 결과 중복되거나 불필요한 문항 및 유아들의 수준에 적합하지 않은 문항은 제외시켜서 최종 총 17개의 문항으로 구성하였다. 3점 평정척도로 각 영역별 문항수는 리듬 4문항, 선율 3문항, 빠르기, 음색, 셈여림, 화음, 형식은 각각 2문항으로 구성되어 있다. 본 연구의 검사도구는 유아교육전문가 1인과 유아음악교육전문가 1인으로부터 타당성을 검증받았으며 신뢰도 계수(Cronbach α)는 .687이었다. 음악적 개념 하위문항 구성은 <표 2>와 같다.

2) 과학적 과정기술 검사도구

과학적 과정기술을 측정하기 위해 본 연구에 사용된 검사도구는 조부월(2004)이 Martin(1997)의 과정기술 평가척도를 기초로 제작한 ‘과학적 과정기능 검사’였으며 본 연구에서 나타난 신뢰도 계수(Cronbach α)는 .894였다. 이 검사는 관찰하기, 분류하기, 예측하기, 측정하기, 추론하기, 의사소통하기의 6가지 하위영역으로 구분되어 있으며, 각 영역별 4문항 총 24문항으로 이루어져 있다. 4점 평정척도로서 각 요소별 평가준거는 Martin(1997)의 평가준거를 수정 보완하여 제

<표 2> 음악적 개념 검사 하위 문항 구성

영역	문항내용	문항
리듬	리듬 특징에 맞추어 강박을 표현하기 리듬 유형에 따라 일정박을 표현하기 두 개의 다른 리듬 유형을 분별하기 리듬패턴을 모방하기	1, 2 3, 4
가락	음의 높낮이를 동작으로 나타내기 두 음의 높이가 같은지 다른지 구별하기 짧은 동요를 듣고 기억나는 부분들을 구음으로 부르기	5, 6, 7
빠르기	음악의 빠르기 감지하기 빠르기의 변화를 악기로 표현하기	8, 9
음색	다양한 목소리를 식별하기 악기 소리 구별하기	10, 11
셈여림	크고 작은 음악소리 구별하기 점점 커지고 점점 작아지는 소리를 구별하기.	12, 13
형식	음악의 형식을 분별하기 음악의 형식을 신체로 표현하기	14, 15
화음	화음을 인식하기 화음을 분별하기	16, 17

작한 조부월(2004)의 평가준거를 사용하였다. 과학적 과정기술 하위문항 구성은 <표 3>과 같다.

3. 연구절차

1) 악기선정 및 통합활동 개발

본 연구에서는 악기를 활용한 음악·과학 통

합활동을 개발하기 위해 먼저 통합활동에 적합한 악기를 선정하였다. 악기의 선정은 다음과 같은 기준에 근거하였다. 첫째, 유아들에게 직접적인 조작과 연주가 용이해야 한다. 둘째, 소리의 물리적 특성을 관찰과 실험을 통해 탐색할 수 있어야 한다. 셋째, 재료, 구조, 연주방법에 따라 명료하게 분류할 수 있어야 한다. 넷째, 유아의 발

<표 3> 과학적 과정기술 하위 문항

영역	문항내용	문항
관찰하기	제시된 사물을 주의 집중하여 감정하기	1
	하나 이상의 감각을 사용하여 관찰하기	2
	사물의 특성을 정확하게 묘사하기	3
	관찰하기 위해 도구를 사용하기(돋보기)	4
분류하기	분류할 수 있는 사물의 주요 특징을 말로 표현하기	5
	준거에 의해 사물을 두 집단으로 정확히 분류하기	6
	다양한 방법으로 정확하게 분류하기	7
	분류 준거를 설명하기	8

<표 3> 계속

영역	문항내용	문항
예측하기	알고 있는 지식에 기초하여 예측하기	9
	새로 얻은 정보에 기초하여 예측하기	10
	예측하기 위해 적절한 이유를 제시하기	11
	자신의 예측과 실제 일어난 일을 비교하여 설명하기	12
측정하기	적절한 측정 유형에 대하여 말하기	13
	적절한 측정 도구를 선택하기	14
	측정 기술을 적절하게 적용하기	15
	적절한 측정 단위를 선택하기	16
추론하기	일어난 일의 원인을 추측하기	17
	최소한의 발견한 증거를 바탕으로 추론하기	18
	추론하기 위해 모든 정보를 사용하기	19
	올바른 근거를 토대로 추론과정을 설명하기	20
의사소통하기	타인과 생각을 주고받기	21
	타인이 알지 못하는 사물의 특성을 잘 설명하기	22
	질문을 하기	23
	결론을 내리기 위해 근거를 설명하기	24

달에 적합하며 안전해야 한다. 통합활동에 사용된 악기 목록은 <표 4>와 같다.

악기선정 후에는 음악·과학 통합활동을 구안하였다. 이를 위해, 유아음악 및 유아과학의 관련문헌을 고찰하여 음악 및 과학적 요소들을 추출하여 음악과 과학의 관련활동 및 경험이 연관되어지도록 하였다. 즉, 음악 및 과학교육에서 국내외 학자들이 유아기에 기본적으로 다루어야 한다고 공통적으로 제안한 요소들을 선정

한 후 각 요소들이 악기를 활용한 다양한 활동 속에 상호 연관되도록 조직하였다.

이러한 과정으로 구안한 음악·과학 통합활동에 대한 타당성과 현장적합성을 알아보기 위하여 유치원 교사 2명과 유아교육전문가 1인, 음악교육 전문가 1인에게 검토하였으며 만 5세 유아 12명에게 적용한 결과를 토대로 수정·보완하여 최종적으로 <표 5>와 같이 총 12회분의 음악·과학 통합활동을 고안하였다.

<표 4> 음악·과학 통합활동을 위한 악기 목록

구분	악기명
무울타악기	트라이앵글, 징, 종, 리듬막대, 샌드블록, 톤블록과 우드블록, 징글벨, 마라카스, 카바사, 윈드차임, 심벌즈, 셰이커
유울타악기	자일로폰, 글로켄슈필, 핸드벨, 공명바
공명악기	큰 북, 작은 북, 봉고
현악기	고무줄 기타
관악기	병피리, 피리

<표 5> 실험처치에 사용된 악기를 활용한 음악·과학 통합활동

주	활동명	음악개념	과정기술	악기	활동내용
1	음악은 주변에 있어요	가락	관찰 추론	공명바 G, F, E, D, C	음악을 들을 수 있는 장소를 노랫말로 지어보고 불러보기 길이가 다른 공명바를 관찰하고 높낮이의 차이가 발생하는 원인을 알아보기
2	소리와 음악	리듬 형식	관찰 분류	다양한 사물, 녹음기	다양한 사물을 이용하여 소리를 탐색하고 소리의 차이에 따라 분류해 보기(크기, 음색, 고저) 음악이 달라질 때 다른 방법으로 사물을 연주하여 형식을 경험하고 녹음해보기
3	진동을 볼 수 있어요	리듬 음색 셈여림	관찰, 예측	트라이앵글, 징, 종 심벌즈	트라이앵글을 연주한 뒤 수조에 넣었을 때의 현상을 예측해 보고 물의 파동을 관찰하기 징, 종, 심벌즈의 음색 구별하기 선율노래에 맞춰 트라이앵글을 다양한 리듬패턴과 셈여림으로 연주해보기
4	춤추는 쌀	빠르기	예측, 추론 의사소통	큰 북, 작은 북, 봉고, 징	징, 고무줄, 목젓을 이용해 물체가 떨릴 때 소리가 발생하는 것을 경험하기 다양한 크기의 북 위에 쌀을 올리고 빠르게 느리게 연주해 본 뒤 어떠한 차이가 있었고 그 원인은 무엇인지 토론하기
5	풍선 마라카스로 다양한 소리 만들기	리듬 음색	측정, 의사소통	풍선 마라카스	스스로 만든 풍선마라카스를 자유롭게 연주하면서 소리와 행위간의 관계성에 대해 토론하기 저울을 이용해 풍선마라카스 소리의 크기와 안에 든 재료와의 관계를 알아보기
6	소리 짝 맞추기	리듬, 음색	추론 측정	다양한 셰이커	똑같은 소리가 나는 셰이커를 찾아보고 양팔 저울을 이용해 재료의 양과 소리의 관계 추론하기. ‘별사탕 요정’을 감상하고 각 부분에 맞는 연주방법을 토론하고 음악에 맞춰 연주해보기
7	유리병이 악기로!	가락, 화음	관찰, 측정	병피리, 피리	피리의 모양, 재질, 구조, 연주방법 탐색하기 제시된 피리 소리와 같은 음높이를 가진 병피리를 만든 후(C, E, G) 병피리의 소리와 물의 양과의 관계에 대해 알아보고 이를 이용하여 물의 높이를 측정해보기 빠꾸기 노래에 맞춰 ‘빠국’ 부분에만 음을 나누어서 혹은 같이 연주하면서 화음 경험하기
8	소리의 전달	가락	예측, 추론	큰 북	큰 북 앞에 촛불을 세워 세계 치면 어떻게 될지 예측해 보고 그 원인을 알아보기 소리를 전하는 사물에 대해 이야기 나누고 기록하기 실 전화기로 가락 패턴을 전달해서 맞추기
9	내가 만든 현악기	가락, 음색 셈여림	관찰, 추론, 측정	고무줄 기타	나무판, 종이컵, 우유곽 등을 이용해 고무줄 기타 만들기(음색, 고저, 세기, 장단 실험) 리듬 노래에 맞춰 자신이 만든 기타 소리를 또래들에게 들려주기
10	시계소리	음색, 리듬	분류	금속타악기류, 나무타악기류	악기의 재료에 따라 소리의 길이가 달라짐을 경험하기 음의 장단에 따라 악기를 분류해보기 ‘싱크페이드클락’을 감상하고 금속 및 나무로 만들어진 여러 악기를 이용해 다양한 시계 소리를 표현해 보고 음악에 맞춰 규칙박 연주하기

<표 5> 계속

주	활동명	음악개념	과정기술	악기	활동내용
11	기차를 타고	화음, 빠르기	예측, 의사소통	카바사, 핸드벨, 귀로	몇 개의 핸드벨이 동시에 울리는지 듣고 동작으로 표현하기 빠르게 연주하기에 용이한 악기를 예측해보고 찾아본 후 그 이유에 대해 토론하기
12	고양이 삼형제	가락, 리듬, 셈여림	관찰, 분류	자일로폰, 글로켄슈필, 리듬타악기류	음악 동화를 통해 다양한 악기의 음색을 듣고, 연주하면서 음의 고저, 길이, 셈여림 경험하기 소개된 악기를 준거에 따라 분류해보기 자일로폰 및 글로켄슈필의 구조 및 소리를 관찰해 보고 각 bar의 길이와 음의 고저와의 관계 알아보기

2) 예비검사

본 검사를 실시하기에 앞서 음악개념 검사도구와 과학적 과정기술 검사도구의 타당성과 절차의 적절성을 알아보기 위해 연구대상이 아닌 만 5세 유아 10명을 대상으로 2009년 6월 8일~11일까지 3일에 걸쳐 예비검사를 실시하였다. 예비검사 결과, 음악적 개념 검사와 과학적 과정기술 검사는 각각 약 20분이 소요되었으며, 검사하는 과정에서 문제점이 발견되지 않아 본 연구에서도 동일한 방법으로 검사를 실시하기로 하였다.

3) 교사 및 검사자 훈련

악기를 활용한 음악·과학 통합활동 실시를 위해 교사 훈련이 실험집단 교사를 대상으로 2009년 6월 12일부터 19일에 걸쳐 이루어졌다. 교사 훈련은 본 연구자 중 1인이 유치원으로 3회 방문하여 매회 2시간씩 6시간에 걸쳐 실시하였다. 훈련 기간 동안 훈련자는 활동의 내용과 진행 방식을 구체적으로 설명하고 논의하였으며, 교육 일정과 소요시간에 대해 협의하였다. 통제집단의 교사에게는 흥미영역에 비치할 악기와 자료에 대해 소개하였다. 실험집단 및 통제집단 교사 모두에게 구체적인 연구 목적 및 연구 문제에 대해서는 밝히지 않았다.

음악적 개념 검사와 과학적 과정기술 검사를 위해 검사자 2명을 선정, 훈련하였다. 검사자 훈련도 교사훈련을 담당한 연구자에 의해 3회에 걸쳐 이루어졌다. 연구자는 우선 각각의 검사에 대해 구체적인 검사방법과 평정방법에 대해 설명한 후 실험에 참여하지 않는 유아 2명을 대상으로 모의검사를 실시하고 그 과정에서 생기는 문제점에 대해 논의하고 합의점을 찾는 방식으로 진행되었다. 검사자 훈련 후, 과학적 과정기능 검사 및 음악개념 검사에 대한 채점자간 상관계수는 각각 pearson correlation .90과 .96이었다.

4) 사전검사

사전검사는 실험처치 전, 유아들의 음악적 개념과 과학적 과정기술력을 알아보기 위하여 본 연구자와 훈련받은 검사자 2명이 2009년 6월 27~28일까지 이틀에 걸쳐 실시하였다. 음악적 개념 검사는 외부의 방해를 받지 않는 독립 공간에서 녹음기를 사용하여 실시하였으며 과학적 과정기술 검사는 외부의 방해를 받지 않는 전이 공간에서 1:1 개별 면접 방식으로 실시하였다. 각각의 검사는 1인당 20분 정도가 소요되었다.

5) 실험처치

본 연구의 실험처치는 2009년 7월 6일(월)부터 8월 24일(월)까지 6주에 걸쳐 이루어졌다. 악기를 활용한 음악·과학 통합활동은 악기의 구조 및 소리의 탐색, 악기 만들기, 악기 연주하기 등의 활동으로 진행되었으며 이러한 활동들이 총 12회의 활동 속에 균형있게 이루어지도록 하였다. 이 중 2회의 활동은 악기 만들기를 포함하고 있는데, 유아들이 스스로 만든 악기를 활용하여 소리를 탐색하고 창조하는 과정에서 노래 부르기, 악기 연주하기, 신체표현하기, 감상하기 등의 음악제영역의 활동과 관찰하기, 분류하기, 예측하기, 측정하기, 추론하기, 의사소통하기 등의 과학적 과정기술을 상호 연관하여 경험할 수 있도록 하였다.

악기를 활용한 음악·과학 통합활동은 매주 월요일과 목요일에 정규수업으로 편제하여 연구자로부터 훈련받은 학급의 담임교사가 실시하였

다. 각 회차별 수업은 약 30~40분 정도 소요되었으며 악기를 활용한 음악·과학 통합활동의 구체적인 활동계획안은 <표 6>과 같다.

통제집단에는 실험집단의 처치가 이루어지는 기간 동안 음률영역에 본 실험에 사용된 악기 및 자료를 비치해 두도록 한 후 자유선택활동 시간을 통해 음악 및 과학을 경험하도록 하였다.

6) 사후검사

사후검사는 실험처치가 끝난 후에 사전검사 실시자와 동일인 3명이 2009년 8월 22일부터 8월 24일까지 3일 동안 과학적 과정기술 검사, 음악개념 검사를 실시하였다. 음악개념 검사는 사전 검사와 동일한 검사도구와 방법으로 실시하였다. 과학적 과정기술 검사는 조부월(2004)의 연구에서와 같이 사전검사에 사용된 준비물과 같은 종류이면서 크기, 색깔 모양이 다른 것으로 바꾸어서 실시하였다.

<표 6> 악기를 활용한 음악·과학 통합활동안 예시

활 동 명	풍선 마라카스로 다양한 소리 만들기		
활동목표	<ul style="list-style-type: none"> • 재료 및 재료에 가하는 행위에 따라 소리에 차이가 있음을 경험한다. • 생활 속에서 다양한 악기를 만들 수 있음을 배운다. • 풍선마라카스의 다양한 연주방법을 탐색한다. 		
준 비 물	풍선, 쌀, 깔때기		
순 서	활동방법	유의점	
도 입	<ul style="list-style-type: none"> • 풍선속의 무엇이 들었는지 물어보고 풍선속의 바람을 얼굴에 쐬여서 느끼게 해준다. • 풍선을 쉽게 불 수 있는 방법에 대해 이야기 나누고 유아들이 선율노래의 쉬는 박에 풍선을 당길 수 있도록 시범을 보인 후, 한 명씩 쉬는 박에 풍선을 당기게 한다. 반복을 통하여 노래에 익숙해지도록 한다. - 이준 ** 서연 ** 풍선을 당겨보아요. 주현 ** 지명 ** 풍선을 당겨보아요(*는 4분 쉼표 의미) • 교사가 미리 쌀을 넣은 풍선을 노래의 쉬는 박에 불어서 묶은 후 소리를 들려준다. - 유아들은 교사가 불 때 후 부는 시늉을 한다. • 선을 흔들었을 때 나는 소리가 어떤 소리와 비슷한 지 이야기 나누어 보고 풍선 속에 든 재료를 예측해 본다. - 모둠별로 풍선을 나누어 주고 충분한 탐색의 시간을 준다. 		

<표 6> 계속

전 개	<ul style="list-style-type: none"> • 쌀을 흘리지 않고 풍선에 넣을 수 넣을 수 방법을 생각해보고 도구를 이용한다면 무엇이 적당한 지 모둠별로 이야기를 나눈다. • 풍선을 개별 유아들에게 나눠주고 풍선마라카스를 만든다. <ul style="list-style-type: none"> - 갈때기를 이용하여 곡물을 넣게 하고 곡물의 종류 및 양 그리고 붙었을 때 풍선의 크기는 유아 스스로 선택하게 한다. - 풍선의 입구는 교사가 묶어주고 풍선위에 매직으로 곡물의 이름을 기입한다. • 각자 만든 풍선 마라카스를 이용해서 소리를 내게 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 방법으로 소리를 만들어 본 후(신체에 두드리기, 흔들기, 문지르기, 풍선끼리 부딪히기, 세게 약하게 흔들기, 묶는 부분을 잡고 흔들기, 던지기 등), 선율 노래에 맞춰 자유로운 방법으로 연주해 본다. 익숙해지면 쉬는 박에만 연주해 본다. • 같은 재료가 들어간 풍선을 가진 유아들을 한 모둠으로 구성하고 들어간 재료에 따라 풍선의 소리가 어떻게 다른 지, 왜 다른 지 모둠별로 토론해 본다. <ul style="list-style-type: none"> - 서로의 생각을 교환하고 다른 유아에게 자신의 생각을 설명할 수 있도록 유도한다. • 소리의 고저 및 크기가 풍선 속에 들어간 재료의 무게와 관계가 있는지 저울을 이용해 측정해 본다. <ul style="list-style-type: none"> - 풍선 마라카스에서 연상되는 소리를 같은 모둠의 유아들과 이야기 나누고 개별적으로 종이쪽지에 기록하게 한다. • 교사는 연상되는 소리를 보드판에 유목화 한다. • 유아들이 연상한 소리에 적합한 연주 방법을 탐색한다. (ex) 바람, 비, 물 끓는 소리 등. • 유아들이 만든 다양한 소리를 발표하는 시간을 가진다. 	<p>유아들에게 안전한 재료를 사용하게 한다.</p> <p>개사를 할 수 있도록 교사가 시범을 보여주거나 개방형 질문을 사용하여 안내해준다.</p>
마 무 리	활동에 대해 회상해보고 재미있었거나 궁금한 점에 대해 이야기 나눈다.	
평 가	<ul style="list-style-type: none"> • 재료 및 재료에 가하는 행위에 따라 소리에 차이가 있음을 경험하였는가? • 생활 속에서 다양한 악기를 만들 수 있음을 알게 되었는가? • 풍선마라카스의 다양한 연주방법을 탐색하였는가? 	
확 장	풀 먹인 종이를 풍선 마라카스 위에 입혀 영구적인 마라카스로 만들어 보고 종이를 입히기 전의 소리와 어떻게 다른 지 이야기 나눈다.	
음악개념	리듬, 가락, 음색, 셈여림	
과정기술	관찰, 추론, 의사소통, 측정	

4. 자료분석

실험처치가 끝난 후 실험 집단과 통제 집단 간의 음악적 개념과 과학적 과정기술에 대한 집단 간 차이를 알아보기 위해 SPSS WIN12.0 통계 프로그램을 사용하여 사전-사후 점수의 평균 및 증가량을 구하고 사전-사후 값 및 증가량에 대한 독립 t검증을 실시하였다.

Ⅲ 연구결과

1. 유아의 음악적 개념 형성에 미치는 영향

<연구문제 1>을 검증하기 위해 실험집단과 통제집단의 음악개념의 사전-사후 평균 점수를 t검정한 결과는 <표 7>에, 음악개념의 사전-사후 점수 증가량을 t검정한 결과는 <표 8>에 제

<표 7> 음악개념에 대한 집단간 사전-사후 평균점수 및 검증

하위 요소	구분	사전검사			t	사후검사		t
		N	M	SD		M	SD	
리듬	실험집단	31	8.74	1.44	.736	10.39	1.23	-3.206**
	통제집단	33	8.97	1.02		9.42	1.17	
가락	실험집단	31	5.74	1.24	-.231	7.16	1.10	-3.321**
	통제집단	33	5.67	1.36		6.00	1.67	
빠르기	실험집단	31	4.74	0.63	1.985	5.61	0.62	-3.497**
	통제집단	33	5.03	0.53		5.09	0.58	
음색	실험집단	31	4.19	1.11	1.004	5.48	0.68	-4.148***
	통제집단	33	4.45	0.97		4.64	0.93	
셈여림	실험집단	31	3.84	0.90	.179	4.94	0.81	-3.716***
	통제집단	33	3.89	0.89		4.15	0.87	
형식	실험집단	31	4.13	0.85	.885	5.00	0.68	-2.702**
	통제집단	33	4.33	1.00		4.42	1.00	
화음	실험집단	31	3.74	1.06	-.308	4.55	0.89	-3.223**
	통제집단	33	3.67	0.89		3.79	0.99	
총점	실험집단	31	35.13	4.21	.868	43.16	3.66	-5.665***
	통제집단	33	36.00	3.12		37.52	4.35	

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

시하였다.

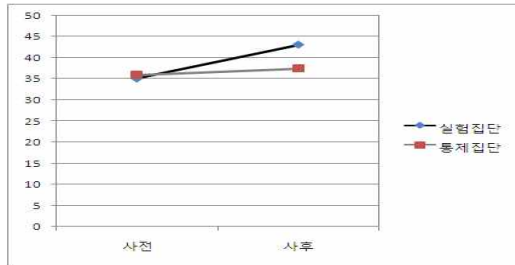
<표 7>에 의하면 음악적 개념 사전검사에서 실험집단과 통제집단의 평균 점수 차이는 유의하지 않은 것($t=.868, p>.05$)으로 나타났으나 실험처치 후, 사후 검사에서 실험집단과($M=43.16, SD=3.66$) 통제집단($M=37.52, SD=4.35$)의 음악개념 점수 차이는 유의한($t=-5.665, p<.001$)것으로 밝혀졌다. 또한 <표 8>에 의하면 실험집단($M=8.00, SD=2.77$)의 음악개념 사전-사후 점수 증가량이 통제집단($M=1.48, SD=1.32$)의 사전-사후 증가량에 비해 높은 것으로 나타났으며 이러한 차이는 통계적으로 유의하였다($t=-12.174, p<.001$). 이를 시각화하면 <그림 1>과 같다.

음악적 개념을 구성하는 각 하위영역의 분석

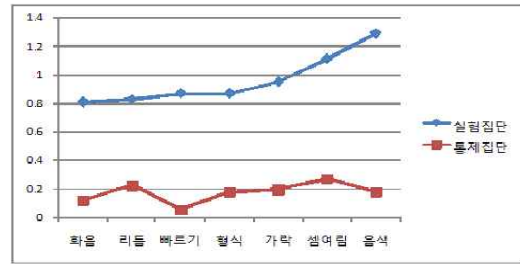
<표 8> 음악개념에 대한 집단간 사전-사후 점수 증가량 및 검증

하위 영역	실험집단		통제집단		t
	M	SD	M	SD	
리듬	1.65	1.08	0.45	0.56	-5.470***
가락	1.45	0.56	0.33	0.68	-5.247***
빠르기	0.87	0.61	0.06	0.35	-6.402***
음색	1.29	0.86	0.18	0.64	-6.335***
셈여림	1.11	1.01	0.27	0.45	-4.161***
형식	0.87	0.81	0.09	0.39	-5.085***
화음	0.81	0.54	0.12	0.48	-5.334***
총점	8.00	2.77	1.48	1.32	-12.174***

** $p < .001$



<그림 1> 음악개념 총점에 대한 집단간 사전-사후 점수 증가량



<그림 2> 음악개념 하위요인에 대한 집단간 정규화된 사전-사후 점수

결과를 <표 7>에 의해 살펴보면 리듬($t=-3.206, p<.01$), 가락($t=-3.321, p<.01$), 빠르기($t=-3.497, p<.01$), 음색($t=-4.148, p<.001$), 셈여림($t=-3.716, p<.001$), 형식($t=-2.702, p<.01$), 화음($t=-3.223, p<.01$) 모두에서 두 집단 간에 유의한 차이가 있는 것으로 확인되었다. 또한 <표 8>에 의하면 7 가지 하위영역 모두에서 실험집단이 통제집단에 비해 더 높은 사전-사후 점수 증가량을 보였으며 이러한 두 집단간 차이는 유의한 것으로 밝혀졌다(리듬 $t=-5.470, p<.001$ /가락 $t=-5.247, p<.001$ /빠르기 $t=-6.402, p<.001$ /음색 $t=-6.335, p<.001$ /셈여림 $t=-4.161, p<.001$ /형식 $t=-5.085, p<.001$ /화음 $t=-5.334, p<.001$).

<그림 2>는 음악개념의 하위영역별 비교를 위하여 각각의 증가량을 정규화하여 시각화한 그래프이다. <그림 2>에 의해 실험집단의 하위영역별 사전-사후 점수 증가량을 비교해보면 음색 영역에서 사전-사후 점수의 증가량이 가장 큰 폭으로 나타났으며 증가량의 크기는 셈여림, 가락, 형식 및 빠르기, 리듬, 화음의 순으로 밝혀졌다. 반면 통제집단의 경우 각 하위영역에서 매우 낮은 사전-사후 점수 증가량을 나타냈다. 이러한 결과들을 종합해 보면, 악기를 활용한 음악·과학 통합활동이 유아들의 음악적 개념 향상에 긍정적인 영향을 미치고 있다고 해석할 수 있다.

2. 유아의 과학적 과정기술에 미치는 영향

<연구문제 2>를 검증하기 위해 실험집단과 통제집단의 과학적 과정기술의 사전-사후 평균점수를 t 검정한 결과는 <표 9>에 과학적 과정기술 사전-사후 점수 증가량을 t 검정한 결과는 <표 10>에 제시하였다.

<표 9>에 의하면 과학적 과정기술 사전검사에서 실험집단과 통제집단 간에 통계적으로 유의한 차이($t=-.457, p>.05$)가 없는 것으로 나타났으나 처치 후, 사후 검사에서 실험집단($M=70.06, SD=9.98$)과 통제집단($M=57.48, SD=9.92$)의 과학적 과정기술의 점수 차이는 유의한 것으로($t=-5.055, p<.001$) 밝혀졌다. 또한 <표 10>에 의하면 실험집단($M=12.65, SD=4.49$)의 과학적 과정기술 사전-사후 점수 증가량이 통제집단($M=1.24, SD=1.37$)의 과학적 과정기술 사전-사후 증가량에 비해 매우 높게 나타났으며 이러한 두 집단간 차이는 유의한 것($t=-13.556, p<.001$)으로 확인되었다. 이를 시각화하면 <그림 3>과 같다.

실험처치 후 과학적 과정기술의 하위 영역별 분석 결과를 <표 9>에 따라 살펴보면 관찰($t=-3.208, p<.01$), 분류($t=-3.563, p<.01$), 예측($t=-3.366, p<.01$), 측정($t=-4.719, p<.001$), 추론($t=-4.420, p<.001$), 의사소통($t=-3.256, p<.01$) 모두에서 두 집단은 유의미한 차이를 나타냈으며

<표 9> 과학적 과정기술에 대한 집단간 사전-사후 평균점수 및 검증

하위 요소	구분	사전검사			t	사후검사		t
		N	M	SD		M	SD	
관찰	실험집단	31	10.68	1.87	.644	12.84	1.79	-3.208**
	통제집단	33	11.00	2.12		11.30	2.02	
분류	실험집단	31	10.10	2.13	-.010	12.19	1.82	-3.563**
	통제집단	33	10.09	2.58		10.33	2.31	
예측	실험집단	31	8.87	2.35	.222	11.32	2.29	-3.366**
	통제집단	33	9.90	2.30		9.33	2.43	
측정	실험집단	31	9.58	3.13	-.790	12.16	2.41	-4.719***
	통제집단	33	9.00	2.75		9.18	2.63	
추론	실험집단	31	9.48	2.42	-1.088	11.32	2.04	-4.420***
	통제집단	33	8.85	2.25		8.91	2.31	
의사소통	실험집단	31	8.65	2.39	-.606	10.23	2.16	-3.256**
	통제집단	33	8.30	2.13		8.42	2.26	
총점	실험집단	31	57.42	10.86	-.457	70.06	9.98	-5.055***
	통제집단	33	56.24	9.72		57.48	9.92	

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

특히 측정 및 추론 영역에서 가장 큰 차이가 확인되었다. 또한 <표 10>에 의하면 과학적 과정 기술을 구성하는 6가지 하위영역 모두에서 실험집단이 통제집단보다 더 높은 사전-사후 점수 증가량을 보였으며 이러한 두 집단간 차이는 유의한 것으로 밝혀졌다(관찰 $t = -7.420$, $p < .001$ /분류 $t = -8.796$, $p < .001$ /예측 $t = -8.016$, $p < .001$ /측정 $t = -6.449$, $p < .001$ /추론 $t = -8.722$, $p < .001$ /의사소통 $t = -6.074$, $p < .001$).

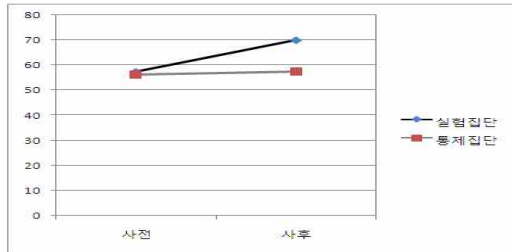
<그림 4>는 두 집단의 과학적 과정기술의 하위영역별 비교를 위하여 각각의 증가량을 시각화한 그래프이다. <그림 4>에 따라 실험집단의 하위영역별 사전-사후 점수 증가량을 비교해보면 측정하기($M = 2.58$, $SD = 1.96$)와 예측하기($M = 2.45$, $SD = 1.29$)에서 사전-사후 점수의 증가량이 큰 폭으로 나타났으며 증가량의 크기는 측정, 예측, 관찰, 분류, 추론, 의사소통의 순으로 확인되었

<표 10> 과학적 과정기술에 대한 집단간 사전-사후 점수 증가량 및 검증

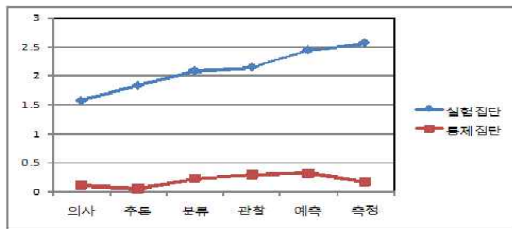
하위 요소	실험집단		통제집단		t
	M	SD	M	SD	
관찰	2.16	1.32	0.30	0.47	-7.420***
분류	2.10	1.01	0.24	0.61	-8.796***
예측	2.45	1.29	0.33	0.74	-8.016***
측정	2.58	1.96	0.18	0.68	-6.449***
추론	1.84	0.97	0.06	0.61	-8.722***
의사소통	1.58	1.20	0.12	0.60	-6.074***
총점	12.65	4.49	1.24	1.37	-13.556***

*** $p < .001$

다. 반면 통제집단의 경우 각 하위영역의 사전-사후 점수 증가량이 매우 낮은 수준으로 나타났으며 추론하기($M = 0.06$, $SD = 0.61$)에서는 거의 증



<그림 3> 과학적 과정기술 총점에 대한 집단간 사전-사후 점수 증가량



<그림 4> 과학적 과정기술 하위영역에 대한 집단간 사전-사후 점수 증가량

가되지 않았음을 알 수 있다.

이러한 결과를 종합해볼 때, 악기를 활용한 음악·과학 통합활동은 유아들의 과학적 과정기술 향상에도 긍정적 효과가 있다고 해석할 수 있겠다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 악기를 활용한 음악·과학 통합활동이 유아들의 음악적 개념과 과학적 과정기술에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위한 목적으로 실시되었다. 이러한 연구 목적을 달성하기 위하여 설정된 연구문제의 검증결과를 요약하고 논의하면 다음과 같다.

첫째, 악기를 활용한 음악·과학 통합활동은 유아의 음악적 개념과 각각의 하위영역의 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 이

러한 결과는 소리에 대한 음악과 과학의 통합활동을 실시한 결과 유아의 음악적 개념이 향상되었다고 밝힌 안경숙과 이옥주(2003)의 연구 결과와 일치하는 것이며 음악과 타 영역과의 통합활동이 유아의 음악능력을 증진시킨다는 연구들(강신영, 2007; 김연주, 2008; 송수현, 2004; 임은애, 2008)과도 그 맥을 같이 한다. 또한 인간은 하나의 문제를 사고할 때보다 다른 개체와의 연관성이나 공통요소를 통해 이해할 때 더 효과적인 개념을 형성할 수 있다(이정은, 2003)는 주장을 지지하는 것이며 효율적인 학습을 위해서 교사가 다양한 영역의 교육방법을 사용할 것을 주장한 다중지능이론 및 인지과학이론의 주장을 뒷받침하는 것이다.

박명숙(2001)은 음악개념이 실제적 음악활동과의 감각적 접촉을 통해 유아의 다양한 소리의 성질을 이해하고, 분석하고, 분류하며, 구별하는 능력을 발달시킴으로써 형성된다고 하였으며 Orff는 악기연주 경험을 통해 유아의 음악적 개념은 더욱 명료해질 수 있다고 밝혔다(강신영, 2007, 재인용). 실험집단 유아들의 음악적 개념이 향상된 것은 다양한 사물과 사건, 행동을 관계지어 볼 수 있는 풍부한 음악 활동과 악기를 통해 음의 성질을 이해하고 구별하거나 식별 및 분류해보는 직접적인 과학적 탐구의 기회를 동시에 경험한 결과와 관련이 있는 것으로 추정해 볼 수 있다.

음악적 개념의 하위요소에서 악기를 활용한 음악·과학 통합활동에 참여한 유아들은 특히 음색과, 셈여림, 선율에서 상대적으로 높은 향상을 나타냈다. 유아들은 활동이 진행되는 동안, 한 가지의 악기에서 날 수 있는 다양한 소리를 탐색하고 악기의 재료에 따른 소리의 질을 비교함으로써 악기의 재료와 구조가 음색과 밀접한 관계가 있음을 알게 되었다. 또한 악기를 이용한

다양한 실험활동은 ‘소리’의 과학적 현상을 유아 스스로 발견하고 학습하게 했으며 이를 표현활동에 연결시켜 적용함으로써 음색, 가락, 셈여림, 개념이 향상된 것으로 볼 수 있다. 이는 악기의 활용이 유아들이 음색을 발견하는데 결정적인 도움을 주며 음의 높낮이, 음의 길이, 음의 강약 등의 기본 개념의 교수·학습에 도움이 된다고 한 Aronoff(박명숙, 2001, 재인용)와 안재신(1996)의 주장을 지지하는 결과이다.

한편, 9세 이전의 아동들은 화음에 대한 관심이 저조하며 음악개념 중 화성에 대한 지각이 비교적 늦게 발달한다(이성삼, 1995)는 주장이 있다. 그러나 처치 후, 화음 개념에서 실험집단과 통제집단 간에 유의한 차이가 나타났다. 이는 악기의 활용이 유아의 화음에 대한 관심을 높일 수 있을(전인옥·이숙희, 1997)뿐만 아니라 청각발달이 가장 예민한 유아기에 흥미롭고 체계적인 화음 지도가 이루어질 필요가 있음을 시사하는 것이다.

둘째, 악기를 활용한 음악·과학 통합 활동에 참여한 실험집단의 유아들이 참여하지 않은 유아들보다 과학적 과정기술과 각 하위영역에서 더 높은 향상을 보였다.

이러한 결과는 과학과 타 교과와의 통합활동이 유아의 과학적 과정기술을 증진시켰다는 연구결과(권영례, 1997; 김숙자, 2001; 이정화·배소정, 2003; Kolakowski, 1992)들과 맥을 같이 하는 것이며 ‘소리의 음향적 측면’은 음악뿐만 아니라, 과학적 측면에서도 다루어질 수 있다고 주장한 McIntyre(1981), 안경숙과 이옥주(2003)의 견해를 지지하는 것이다. 즉, 과학적 원리를 내포한 악기를 소재로 음악과 과학을 연관 지음으로써 유아에게 다양한 소리의 성질을 탐색하고 실험해보고 싶은 호기심을 자극시켰고 이러한 관심과 호기심이 유아들의 과학적 탐구활동에 몰두하

게 하는 상황적 맥락을 제공하여 자연스럽게 과학적 과정기술이 향상되었다고 볼 수 있다.

유아들은 발달특성 상, 주의집중 시간이 짧다. 이러한 유아들에게 효율적인 학습을 기대하기 위해서는 높은 수준의 흥미와 즐거움을 제공하는 것이 중요하다. 유아들은 악기에 대한 호기심과 흥미가 매우 높으며 악기는 유아의 행위에 의한 반응을 즉시 확인할 수 있는 매체이다(박명숙, 2001). 악기의 이러한 특성으로 인해 유아들은 소리의 발생 및 성질에 관한 관찰활동에 지속적인 관심을 갖고 참여하였으며 이러한 과정은 과학적 과정기술의 다른 하위요인들을 향상시키는 기반이 되었다고 추론해 볼 수 있다. 과학의 ‘탐구’는 ‘관찰하기’로부터 비롯되며, ‘관찰’은 ‘주의집중’에 의해서 시작되기 때문이다(Lind, 1997). 이는 직접 행위를 가하고 그 반응을 관찰할 수 있는 매체가 유아들에게 적절하며 매체를 통해 이루어지는 탐구 과정을 통해 개념에 대한 이해가 심화되어 갈 수 있다고 한 선행연구들(이경우·조부경·김정준, 1999; Kamii & Devries, 1978)과도 일맥상통한다고 볼 수 있다.

처치 후, 실험집단의 유아들이 과학적 과정기술의 하위영역 중 특히 측정능력에서 가장 큰 향상을 보인 것은 유아들이 악기의 재료, 재료의 양, 크기 및 구조에 따라 달라지는 여러 가지 소리의 형태를 경험하는 과정에서 자연스럽게 다양한 측정의 경험들을 반복적으로 제공받았기 때문으로 생각해 볼 수 있다. 또한 측정은 관찰과 분류 능력을 향상시킬 수 있고(김미경, 1997; Martin, 1997) 다른 사람과 효과적으로 의사소통할 수 있는 능력과 근본적으로 관련되어 있다(Sagan, 1989)는 연구결과들을 고려해 볼 때 측정기술의 향상이 관찰하기, 분류하기, 의사소통하기 기술의 향상에 긍정적인 영향을 미쳤으리라 추측해 볼 수 있다.

Atkinson과 Fleer(1995)에 의하면, 유아들은 물리적 활동 과정에 참여하는 동안 효과적인 과제 수행을 위하여 조사, 탐구, 토론 등에 필요한 과학적 과정기술을 사용할 수 있는 기회를 충분히 제공받을 수 있다고 하였다. 또한 Chaille와 Britain(1991)은 물리적 활동을 진행할 때 교사가 개방형 질문을 적극 활용함으로써 유아들의 인지적 갈등을 유도할 수 있고 그 결과 유아들의 활동이 보다 다양한 방법으로 발전될 수 있을 뿐 아니라 지속적인 과학적 과정이 일어날 수 있다고 보았다. 이런 점을 고려해 볼 때, 본 연구에서 유아들에게 악기 탐색 및 악기 만들기와 같은 소리에 관한 물리적 활동을 진행하도록 한 것이 유아들의 과학적 과정기술 사용의 기회를 제공한 것으로 볼 수 있다. 이와 더불어 자유선택활동으로 악기를 접한 통제집단 유아들과 달리 교사로부터 수업을 처치 받은 실험집단 유아들은 통제집단에 비해 관찰, 분류, 추론, 의사소통, 예측하는 과정에서 보다 높은 빈도로 교사와 상호작용을 하였음을 유추해 볼 수 있고, 처치 과정에서 교사가 유아들에게 악기의 과학적 측면(소리의 발생, 성질, 현상)에 대한 개방형 질문(특히, 예측, 추론, 의사소통에 대한)을 많이 사용했던 것이 실험집단 유아들의 과학적 과정기술의 향상을 유도한 것이라 해석된다.

Singley와 Anderson(1989)은 공통된 인지적 요소를 지니고 있거나 또는 근간이 되는 추상적 구조를 공통적으로 지니고 있는 과제들에서 학습의 전이효과가 상승된다고 하였다. 본 연구에서 과학적 과정기술은 음악적 개념의 이해를 돕는 보조적인 형태로 제공된 것이 아니라 교과의 독자성을 유지하면서 적극적으로 활용된 점이 과학적 과정기술을 향상시킨 하나의 요인으로 추정해 볼 수 있다.

본 연구의 결과를 종합해 보면, 악기를 활용한

음악·과학 통합활동에서 음악은 과학활동을 위한 동기유발을 제공하고 과학적 탐구과정은 음악의 음향학적 현상을 설명하는 방법으로 제공됨으로써 유아의 음악개념과 과학적 과정기술이 동시에 향상되었다고 해석해 볼 수 있겠다. 이런 점에서 악기 탐색 및 악기 만들기와 같은 소리에 관한 물리적 활동은 유아의 과학적 과정기술의 향상에 긍정적인 영향을 미칠 수 있을 것으로 제안하고자 한다. 또한 본 연구는 음악과 과학 두 교과간에 '소리'라는 공통적인 학습요소가 존재하므로 두 교과를 유의미하게 통합할 수 있다는 논지(Rogers, 2004; 안경숙·이옥주, 2003)에 대한 실증적 근거를 제시하였고 음악·과학 통합활동의 효과를 음악적 측면뿐만 아니라 과학적 측면까지 함께 밝혔다는 점에서 의의가 있다고 하겠다. 나아가 공통된 개념 및 요소를 중심으로 하는 교과 간 통합교육의 필요성과 효용성을 재인식시켜 준다.

마지막으로 본 연구의 제한점을 토대로 후속 연구에 대한 제언을 하고자 한다. 본 연구에서는 음악개념 검사도구의 신뢰도가 양호한 수준에 다소 미치지 못했다. 일반적으로 검사도구의 신뢰도 계수(Cronbach α)가 .7 이상이 되어야 양호하다고 할 수 있으나 본 연구에서 사용된 검사도구는 .687로 양호수준에 약간 미흡했다. 이는 각 하위요소의 문항수가 적었던 것(대부분 2문항으로 구성)에서 비롯된 것으로 해석해 볼 수 있겠으나 추후 연구에서는 이러한 점을 보완한 음악개념 검사도구가 필요하리라 본다.

참 고 문 헌

- 권영례(1997). 수·과학 통합활동 프로그램 개발에 관한 연구. **한국방송대학교 논문집**, 12, 349-363.
강신영 (2007). 음악개념 중심의 통합적 유아 음악감

- 상과 표현활동의 적용 효과. 원광대학교 대학원 박사학위논문.
- 김미경(1997). **영·유아 과학교육**. 서울 : 학지사.
- 김재복(2000). **통합교육과정**. 서울 : 교육과학사.
- 김승란(1999). 유아교육기관의 음악교육 실태에 관한 연구. 우석대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김숙자(2001). 수·과학 통합 활동이 유아의 수학과 과학 탐구 능력에 미치는 영향. **미래유아교육학회지**, 8(1), 173- 203.
- 김영연(1996). **유아음악교육론**. 서울 : 학지사.
- 김혜경·오숙현(2009). 오감활용 미술·과학 통합활동이 유아의 미술능력 및 관찰태도에 미치는 영향. **미래유아교육학회지**, 16(2), 119-138.
- 박명숙(2001). 음 개념 발달을 위한 타악기 활용에 관한 기초 연구. **강남대학교 논문집**, 38, 1-25.
- 방금주·민경훈(2007). 미국의 통합 음악교육과정에 대한 연구. **낭만음악**, 19(2), 198-243.
- 송수현(2004). 통합적 접근을 통한 음악활동이 유아의 음악능력과 정서기능 발달에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 송윤나(2000). 체계적인 유아음악교육 방안에 관한 연구. 서원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 송윤희(2001). 음악정보의 처리과정과 창의적 사고의 이해 -정보처리이론과 신경과학 연구에 기초하여. **음악교육연구**, 21, 27-51.
- 안경숙·이옥주(2003). 소리에 대한 음악과 과학교육 통합 활동이 유아의 음악적 개념에 미치는 영향. **음악교육연구**, 24, 1-17.
- 안재신(1996). **유아음악교육**. 서울 : 교육과학사.
- 안재신(2003). 다중지능이론에 기초한 유아 음악교육 프로그램 모형 개발 연구. **음악교육연구**, 24, 1-17.
- 엄승아(2002). 글 없는 그림책과 음악의 통합적 접근이 유아언어의 이해력과 표현력에 미치는 영향. 동국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 오영미(2003). 유아교육기관의 음악지도 활동에 관한 연구. 숭실대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 유지연(2002). 수학·음악 통합 활동이 유아의 패턴 이해 능력에 미치는 영향. **열린교육실행연구**, 5, 53-78.
- 윤은미(2007). Gordon의 음악학습이론에 기초한 유아 음악과 동작의 통합 활동 프로그램구성 및 적용 효과. **유아교육학논집**, 11(3), 123-153.
- 이경우·조부경·김정준(1999). **구성주의 이론에 기초한 유아과학교육**. 서울 : 양서원.
- 이성삼(1995). **음악교육학개설**. 서울 : 현대 음악출판사.
- 이인원·김숙자(2006). 음악과 수학 통합 활동이 유아의 음악능력과 수학개념 형성에 미치는 영향. **열린유아교육연구**, 11(2).
- 이정은(2003). 음악과 인접교과의 통합학습에 관한 연구방안. 경희대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이정화·배소정(2003). 문학을 통한 과학활동이 유아의 과학적 탐구능력 및 태도향상에 미치는 효과. **미래유아교육학회지**, 10(1), 6-83.
- 임은애 (2008). 동작·그림·언어를 통합한 음악교육 프로그램이 유아의 음악적 이해력과 흥미에 미치는 영향. **유아교육연구**, 28(5), 197-222.
- 전명남·정정희(2002). 통합적 유아 과학 교육과정의 접근 방식. **한국콘텐츠학회논문집**, 2(2), 10-15.
- 전인옥·이숙희(1997). **유아음악교육**. 서울 : 한국방송통신대학교.
- 조부월(2004). 유아의 발달에 적합한 유아 수업절차 모형의 적용 효과 -유치원 과학활동 중심으로- 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
- 최석란(2009). 유아과학교육 : 과학개념발달과 적용. **서울여자대학교 사회과학논총**, 16, 17-34.
- 최영숙(1982). 유치원 음악교육에 관한 실험연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 김숙자·현금자(2004). 유아 과학교육 활동을 중심으로 한 수와 사회교육 통합 사례분석. **한국영유아보육학**, 38, 127-151.
- Atkinson, S., & Fleer, M. (1995). *Science with reason*. Portsmouth, NH : Heinemann.
- Armstrong (2007). **다중지능과 교육**. 전윤식·강영심 (역). 서울 : 중앙적성출판사(원서 2000년에 출판).
- Bamberger, J. (2000). Music, math and science. *Journal for Learning through Music*. summer 2000, 32-35.

- Chaille, C., & Britain, L. (1991). *The young child as scientist : A constructivist approach to early childhood science education*. New York : Longman.
- Chaille, C., & Britain, L. (1997). *The young child as scientist. : A constructivist approach to early childhood science education*. New York : Harper Collins.
- Devries, R., Zan, B., Hildebrandt, C., Edmiaston, R., & Sales, C. (2002). *구성주의 유아교육교수법*. 곽향림 · 허미화 · 김선영(역). 서울 : 창지사(원서 2002년에 출판).
- Gardner H. (1983). *Multiple intelligence : The theory of in practice*. Basic A Division of Harper Collins Publishers. Inc.
- Greenberg (1979). *Your children need music*. Englewood Cliffs. N.J : Prentice-Hall.
- Harlan, J. D., & Rivikin, M. S. (2000). *Science experiences for the early childhood years : An integrated approach* (Eds). New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Kamii, C., & DeVries, R. (1978). *Physical knowledge in preschool education : Implications of Piaget's theory*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall.
- Kolakowski, J. S. (1992). *Liking math with literature*. Greensboro, NC : Carson Dellosa.
- Ingram, J. B. (1979). *Curriculum integration and lifelong education*. N.J : Pergamon Press.
- Martin, D. J. (1997). *Elementary science method : A constructivist approach*. NY : Delmar Publishers.
- McIntyre, M. (1981). The sound of music. In M. McIntyre (1984). *Early childhood and science*. Washington, D.C : NSTA.
- Singley, K., & Anderson, J. R. (1989). *The transfer of cognitive skill*. Cambridge, MA : Harvard University Press.
- Roederer (1979). *Introduction to the physics and psychophysics*. New York : Springer-Verlag.
- Rogers, G. L. (2004). Interdisciplinary lesson in musical acoustic. The science-math-music connection, *Music Educators Journal*, 91(1), 25-30.
- Wiggins, R. (2001). Interdisciplinary curriculum : Music education concerns. *Music Educators Journal*, 87, 40-44.

2009년 10월 31일 투고, 2010년 1월 4일 수정
2010년 1월 7일 채택