

# 수·과학의 과정중심 통합 활동이 유아의 과학적 탐구능력과 태도에 미치는 효과

김용숙<sup>1</sup>, 함은숙<sup>2</sup>, 서의정<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>충부대학교 유아교육과, <sup>2</sup>원광대학교 유아교육과, <sup>3</sup>서정대학교 유아교육과

## Effects of Process-Based Integrated Mathematics·Science Activities on Children's Science Process Skills and Scientific Attitudes

Yong-Sook Kim<sup>1</sup>, Eun-Suk Ham<sup>2</sup> and Eui-Jung Seo<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Early Childhood Education, Joongbu University

<sup>2</sup>Dept. of Early Childhood Education, Wonkwang University

<sup>3</sup>Dept. of Early Childhood Education, Seojeong. College

**요 약** 본 연구는 수·과학의 과정중심 통합 활동이 유아들의 과학적 탐구능력과 태도에 미치는 영향에 대해 알아 보고 현장에서의 효율적인 교수학습 및 환경구성을 마련하는데 연구의 목적을 두고 있다. 연구대상은 전라북도 I시에 위치한 W대학 부속 유치원 만3세·만5세 유아 89명을 대상으로 각 연령별 발달을 고려한 주제를 각각 선정하여 수·과학의 과정중심 통합 활동을 실행하였다. 자료 분석은 SPSS for Windows 프로그램을 이용하여 대응표본 t검증을 실시하였고, 결과를 요약하면 다음과 같다. 수·과학의 과정중심 통합 활동을 실시한 결과 과학적 탐구 능력과 과학적 태도를 구성하고 있는 각 하위 요인들이 연령별, 성별로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수·과학 과정중심 통합 활동이 만3세·5세 유아들에게 긍정적인 영향을 주는 활동임을 시사하고 있다.

**Abstract** This study aims to examine the effects of process-based integrated Mathematics-Science Activities on children's science process skills and scientific attitudes and arrange efficient teaching and learning environment in the field. The subjects of research were 89 three-year and five-year old children attending kindergarten attached to W university in I city, Jeollabuk-do and process-based integrated Mathematics-Science activities were conducted with themes. For data analysis, paired t-test was conducted with SPSS for Windows program and as a result of performing process-based integrated Mathematics-Science activities, it was found that there were significant differences in sub-factors of science process skills and scientific attitude by age and sex. These results suggested that process-based integrated activities had positive influences on three-year and five-year old children.

**Key Words** : Process-based Integrated Mathematics-Science Activities, Science Process Skills, Scientific Attitude

### 1. 서론

현대사회의 빠른 변화는 미래사회에 요구되는 인재 양성에 대한 관점을 변화시켰고 미래사회에는 수학과 과학적 소양 및 능력이 일상생활을 영위하기 위한 보편적이

고 필수적인 능력이 될과 동시에 새롭게 대두되는 다양한 직업 등이 수학과 과학적 능력을 갖춘 사람을 필요로 하게 될 것이라고 전망하고 있다[26]. 이러한 사회적 흐름은 교육에서의 변화를 불러일으키고 있을 뿐만 아니라 변화에 대처할 수 있는 방법을 모색하려는 노력은 새로

본 연구는 2012년 춘계학술대회 발표 논문임.

\*Corresponding Author : Eui-Jung Seo

Tel: +82-10-9448-2782 email: kitty3520@hanmail.net

접수일 12년 07월 27일

수정일 (1차 12년 08월 24일, 2차 12년 09월 06일)

게재확정일 12년 10월 11일

은 교육적 작용의 요구와 함께 교수-학습 방법과 관련된 각 교과 모두에서 공통적인 것이다. 하지만, 특히 수학과 과학 영역에 관련된 교수-학습 방법상의 연결이 필요하다는 인식과 그 요구가 지속적으로 이어져 왔고, 그에 따른 통합적인 교수-학습방법에 관한 대안적 견해와 실천이 제시되고 있다[15, 19].

유아교육과정에서 통합의 개념은 필연성을 가지고 있으나 통합의 내용과 방법에 있어 미흡함을 제시하였다 [2]. 교육과정의 통합이란 교육과정이 분리되거나 독립되어 있는 요소들을 상호 관련짓고 하나의 의미 있는 체계로 발전시키는 과정이다[8]. 그러므로 통합교육이란 교과 영역 간의 공통된 개념이나 기능을 묶어 교육 내용이나 활동 방법을 구성하는 것을 의미한다. 실제로 교과 영역과 관련된 연구들이 이론과 실제에 근거를 제공해주고 있으나 교과에 따른 기술과 개념의 폭넓은 활용과 적용을 위해 교과 영역 간의 통합에 관한 연구가 부족함을 인식하고, 그 필요성을 제기하였다[13]. 유아 과학 분야의 연구들에서는 과학 개념 발달, 과학 프로그램 및 교수법에 관한 연구가 꾸준히 증가하고 있으나 과학-수학의 통합에 관한 연구가 다루어지지 않아 통합교육의 시급함과 필요성을 제기한 바 있다. 또한 유아 수학교육 분야에서도 현장 교사가 수학적 개념을 실제 적용할 수 있도록 실제 경험과 관련된 교육활동, 타 교과와의 통합 및 구체적인 교육활동의 개발과 적용에 관한 연구도 필요하다고 제기하였다[13]. 이를 근거로 본다면 교과 간의 통합은 사회문화적 관점에서 시급한 연구 과제이며, 실제적인 교수-학습 방법의 통합적 시도와 그에 대한 효과 검증이 요구된다고 볼 수 있다. 따라서 통합적인 교수-학습 방법의 시도는 수학과 과학 교과의 학문적인 상호관련성에 기초하고 있으며 이들 교과의 특성은 아이디어와 교육 실체가 아주 밀접하게 관련되어 있다[16,17]. 다시 말해, 과학과 수학에서의 사고 체계가 밀접한 관련성을 지니고 있으며, 나아가 통합 교육의 효과에 대한 연구 결과들은 수학과 과학의 통합교육 필요성을 대변하고 있다[3,7,11,14, 20]. 수학과 과학의 통합은 여러 유형이 있을 수 있다. 즉 영역 내의 통합, 내용의 통합, 과정의 통합, 방법의 통합, 주제의 통합이 있다. 이 중에서 수학과 과학의 과정중심 통합 활동을 좀 더 구체적으로 살펴보면 수학적 개념을 수학활동으로, 과학적 개념을 과학 활동으로만 분리시켜 단편적으로 가르치려고 하는 것이 아니라 과학 활동 안에 수학적 사고나 기술을 적용하거나 수학활동에 과학적 과정이 이루어지는 활동을 의미한다. 즉, 관찰하기와 분류하기, 비교하기 등을 포함한 문제해결하기와 추론 및 예견하기, 측정하기, 의사소통하기, 표상하기, 어린 셈하기, 부분과 전체, 실험하기, 기록하기 등의 수학과 과학의

공통적인 과정 기술과 과정의 통합을 의미한다. 실제로 연계 활동 프로그램을 실시한 결과 유아의 관심과 흥미가 증가되었고, 유아의 자발적이고 적극적인 참여와 활동의 지속을 가져왔다고 평가하였다. 수학과 과학의 통합교육이 유아에게 발견하고, 의문을 제기하고, 반성적 사고를 할 수 있도록 하는 기회를 제공하였으며 수학과 과학의 기본적인 개념과 절차를 획득하는 데 영향을 미치는 것으로 나타났고[20], 우리나라에서도 유아를 위한 수학, 과학 통합교육의 필요성에 대한 인식과 더불어 수학, 과학 통합 활동의 교육적 실천에 대한 효과가 증명되기도 하였다[3,7,11,14]. [18]은 유아교육에서 수학과 과학은 학습의 기본이며 유아에게 그것은 자연적으로 함께 조화된다고 보았다. 수학과 과학의 통합은 유아가 세계를 묘사하고 문제를 풀고, 정보를 모으는 것을 도우며 그리기, 유형화, 정렬, 셈하기, 순서화, 평가하기, 그리고 문제풀기와 같은 기술은 두 학문분야에서 모두 필수적이라고 하였다. 또한 유아의 사고과정은 두 가지 학문분야를 항상 구별 짓는 것이 아니고 우리의 교육 시스템에 의해 단지 인위적으로 분리된다는 점을 강조하고 있다. 최근에는 유아교육분야에서도 수학과 과학교육의 통합적 적용이 자주 제기되고 있으며, 적용방안에 관한 연구도 다루어지기 시작하였다[4,5,11,21,22]. [25]는 유아가 논리-수학적 지식을 형성하려면 물리적 경험이 반드시 필요하며, 물리적 경험을 통해서 형성된 물리적 지식은 논리-수학적 지식을 구성하도록 하는데 꼭 필요하다고 강조하였다. 그러나 유아교육현장에서 이루어지는 수학과 과학 활동에 대한 접근 방법을 살펴보면 대부분의 교사들은 수학과 과학을 통합하기보다는 수학과 과학을 분리하여 지식의 내용을 단편적이고 개별적인 활동으로 제시하고 있다. 그러나 유아는 과학적인 지식을 직접적으로 형성하기보다는 물리적 경험을 통하여 능동적으로 탐구과정에 참여함으로써 논리적 문제해결력을 기르게 된다는 것을 인식할 필요가 있다. 즉 유아에게 물체를 만지고 조작하면서 그 물체가 딱딱한지 부드러운지, 무거운지, 가벼운지 등의 속성을 발견해나가는 물리적 경험을 제공해줌으로써 물체와의 상호작용을 통해서 자신이 속한 환경 속에서 물리적 상황들에 대한 비교를 내면화하기 시작하는 것이다. 그러므로 유아에게는 수학과 과학을 구분하여 제시하기 보다는 과학 활동 안에 수학적 사고나 기술을 적용하여 제시하는 것이 바람직하며 효율적이라고 할 수 있다. 이에 본 연구는 수학과 과학의 과정중심 통합 활동이 유아들의 연령과 성별로 과학적 태도와 탐구능력에 어떠한 영향을 주는지에 대해 알아봄으로써 수학과 과학의 통합적 접근의 필요성을 재조명하고 현장에서의 효율적인 교수방법을 마련하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 전라북도 I시에 소재한 W대학 부속 유치원의 만3세 유아 40명(남아 25명, 여아 15명), 만5세 유아 49명(남아 30명, 여아 19명), 전체 89명(남아: 55명, 여아: 34명)을 대상으로 연구가 실시되었다.

### 2.2 연구도구

과학적 탐구능력검사는[24]의 탐구 능력 평가척도와 요소별 평가 준거를 근거로[12]가 제작한 ‘과학적 탐구 능력 검사’ 도구를 사용하였고, 검사방법은 탐구능력(예측하기, 관찰하기, 분류하기, 측정하기, 토의하기)의 세부 요소별로 각각 다른 활동을 준비하여 제시한 후 유아가 직접 활동하는 것을 보고 각 평가준거에 따라 분석하였다. 검사자는 유아를 관찰하며 각 요소별 평가 준거에 의해 점수를 부여하였고, 동일 장면을 녹화하여 일주일 후 다시 재점하고 일치도를 본 결과 .96으로 나타났다.

과학적 태도 검사는[10]이 제작한 과학적 태도 검사를 기초로 [12]가 수정·보완한 검사 도구를 사용하였고, 과학적 태도의 구성요소는 호기심, 자신성과 적극성, 솔직성, 객관성, 개방성, 비판성, 판단 유보, 협동성, 끈기성의 9가지 요소로 구성되어 있으며 과학적 탐구능력과 과학적 태도검사는 각 항목별로 Likart 5점 평정척도에 의해 평정하기 때문에 각 항목별 점수를 총점으로 하여 총점이 높을수록 과학적 탐구능력과 과학적 태도가 높은 것으로 판단할 수 있다.

### 2.3 연구절차

본 연구는 수·과학 과정중심 통합 활동의 효과를 알아보기 위해 2011년 8월 29일부터 12월 16일까지 예비연구 및 예비수업, 교사 및 검사자 훈련, 사전검사, 실험처리, 사후검사의 순서로 진행하였다.

#### 2.3.1 예비연구 및 예비수업

본 연구에서 사용되는 검사 도구와 검사 절차가 유아의 흥미를 유발하고 발달수준에 적합한지를 검토하고, 검사시간, 검사 문항 수 등 방법의 효율성을 위해서 8월 29일부터 9월 2일까지 연구 대상이 아닌 만3세, 만5세 유아 10명을 대상으로 예비검사를 실시하였다.

또한, 예비수업은 만5세 유아를 대상으로 9월 19일에서 9월 23일까지 수·과학 과정중심 통합 활동의 교수단계를 적용하였다. 주제는 피자 토스트로 선정하였으며, 피자토스트에 대한 선 개념 파악하기, 질문 선정하기, 요

리재료를 알아보고 탐색하기, 요리 순서표 만들기, 곰팡이 관찰하기, 활동결과 발표하기, 사후 개념망을 작성하고 평가하기 순서로 진행하였다.

#### 2.3.2 교사 및 검사자 훈련

수·과학 과정중심 통합 활동을 하기 전에 교사가 수·과학 과정중심 통합교육 교수전략을 충분히 이해하고 수행할 수 있도록 연구자는 교사 훈련을 2011년 9월 5일부터 9월 8일까지 총 4회 실시하였다. 실험에 참여한 교사는 각 반 담임교사로 구성되었으며, 유아교육을 전공한 학사 이상으로 현장경력이 3년, 6년, 14년, 15년이었다. 수·과학 과정 중심 통합 활동의 진행 기간 동안(2011. 10. 4~12. 9) 연구자는 교사와 함께 매주 1회 주제 활동 전개에 대한 계획과 교수 단계에 대해서 분석하고 협의하였다.

#### 2.3.3 사전검사

수·과학 과정중심 통합 활동을 실시하기 전에 유아의 과학적 탐구 능력, 과학적 태도의 능력을 알아보기 위해 훈련된 4명의 검사자를 통해 2011년 9월 26일부터 9월 30일까지 사전검사가 이루어졌다. 검사는 각반 교실에서 이루어졌으며, 평균 검사 소요시간은 15~25분이었다.

#### 2.3.4 실험처리

##### 2.3.4.1 수·과학 과정중심 통합 활동의 주제선정

활동의 주제는 유아와 교사의 제안에 의해 과학적 개념을 다룬 주제를 선정하였다. 발달을 고려하여 만3세 유아는 알, 콩, 열매, 과자, 만5세 유아는 공룡, 감자, 물, 그림자, 색깔이라는 주제를 선정하였으며 유아가 주제에 대해 알고 있는 개념을 표현하도록 하였다. 주제의 의미를 명확하게 하기 위해서 교사는 “~에 대해 생각나는 것이 있니?” 혹은 “~에 대해 알고 있는 것이 있니?” 등의 선행경험 관련 등의 질문을 하였고 질문에 대한 유아들의 답변을 토대로 개념망을 구성하였다.

##### 2.3.4.2 수·과학 과정중심 통합 활동 실시

수·과학 과정 중심 통합 활동 주제가 선정되고 주제에 대해 유아가 가지고 있는 개념이 파악되면 유아가 주제에 대해 궁금한 점들을 질문하고 그 질문을 해결하기 위해서 탐구조사하기를 실시하였다.

유아와 교사는 함께 조사를 어떻게 수행할 것인지에 대해 함께 토론하는 시간을 가졌고 활동 진행과정에서 교사는 유아들의 사고가 확장되고 지속될 수 있도록 활동에 대해 자주 회상하고 토의하였다. 토의활동은 그룹별

협의 시간 갖기, 각 활동이 끝나기 전에 유아가 자신의 조사과정에 대해 간단하게 발표하기 등으로 이루어졌다.

수·과학 과정중심 통합 교수활동은 유아를 위한 수학 교육 활동 자료[1], 상호작용적 교수법에 의한 과학교육이 유아의 과학적 개념, 탐구능력, 태도에 미치는 효과 [12]를 참고로 하여 그림 1과 같이 교수단계를 설정하여 진행하였다.

[그림 1] 수·과학 과정중심 통합 활동의 교수 단계  
[Fig. 1] The Integrated Activity Step of instruction Based on Processes of Mathematics and Science

경험 및 자료 탐색 단계	주제 선정 및 명료화	<ul style="list-style-type: none"> <li>유아와 교사가 흥미로운 주제 선정</li> <li>유아와 교사가 함께 선 개념 파악</li> </ul>	토론
	질문하고 선택하기	<ul style="list-style-type: none"> <li>유아가 주제에 대해 궁금한 점 질문</li> <li>자신들이 직접 조사할 질문을 선정</li> </ul>	토론
탐구 적용 단계	활동 계획 세우기	질문에 대한 답을 얻기 위해 무엇을 어떻게 해야 하는지에 대한 계획	관찰, 분류, 비교, 측정, 예측, 토의 하기
	활동실행 하기	교사가 유아의 활동을 관찰하고 생각을 파악한 후 적절한 제안을 하는 단계	
평가 단계	발표	유아와 교사가 활동을 통해 새롭게 학습된 개념을 파악하는 단계	표상하기 (언어, 그림), 토의하기
	평가		

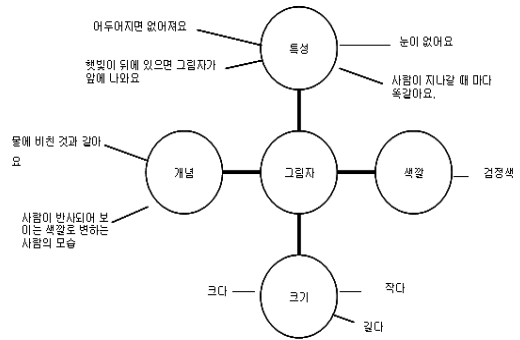
수·과학 과정중심 통합 활동의 효과를 검증하기 위해 2011년 10월 4일부터 12월 9일까지 수·과학 통합 활동이 총 6단계를 거쳐 이루어졌고, 모든 유아가 활동의 주체가 되어 직접 참여하며 유아-교사, 유아-유아, 유아-환경과의 적극적인 상호작용을 중요시 하였다. 연구대상 중 만5세 유아들이 실행했던 수·과학 통합 내용은 표 1에, 활동의 예시는 그림 2에 제시하였다.

[표 1] 수·과학 과정중심 통합 활동 내용  
[Table 1] Contents of Integrated Activities Based on Processes of Mathematics and Science

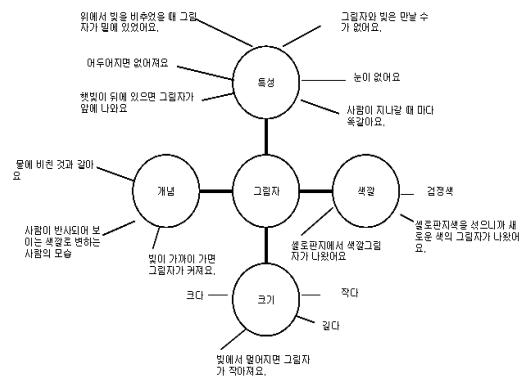
활동 기간	생활 주제	소주제	활동 내용
10. 10 ~ 10. 14	지구와 우주	그림자	• 선 개념 망 구성하기
			• 질문 구성과 선정
			• 그림자가 생기는 물건과 생기지 않는 물건
			• 왜 그림자의 크기가 달라지나요?
			• 언제 그림자가 가장 길까요?
			• 그림자에도 색깔이 있나요?

[그림 2] 수·과학 과정중심 통합 활동의 예시  
[Fig. 2] Examples of Integrated Activities Based on Processes of Mathematics and Science

<선 개념망 : Pre-concept Map>



<후기 개념망 : Post-concept Map>



### 2.3.5 사후검사

2011년 12월 12일부터 12월 16일까지 4명의 검사자가 각 반 교실에서 연구대상 유아들의 사후검사를 실시하였다.

### 2.3.6 자료처리

본 연구에서는 수·과학 과정중심 통합 활동에 따른 유아의 과학적 탐구능력과 과학적 태도를 검증하기 위해 SPSS for Windows 프로그램을 이용하여 각 연령별로 대응표본 t검증을 실시하였다.

## 3. 결과 및 해석

3.1 수·과학 과정중심 통합 활동이 유아의 연령에 따라 과학적 탐구능력에 미치는 영향  
수·과학 과정중심 통합 활동이 유아들의 연령에 따라

과학적 탐구능력에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보기 위해 사전·사후검사를 실시한 결과는 표 2와 같다.

[표 2] 유아의 연령에 따른 과학적 탐구능력의 사전·사후 점수비교

[Table 2] Comparison Between Pre and Post Score of Preschool Children's Scientific Process skills according to Age

하위영역	만3세(N=40)			만5세(N=49)			
	M	SD	t	M	SD	t	
예측	사전	3.13	.79	-14.78	6.35	1.27	-5.81
	사후	4.95	.68	***	7.92	1.84	***
관찰	사전	5.80	.85	-14.78	15.84	1.88	-8.95
	사후	8.13	1.02	***	20.00	3.33	***
분류	사전	6.15	1.35	-10.62	15.10	2.70	-9.64
	사후	8.55	1.99	***	17.41	2.30	***
측정	사전	4.05	.22	-12.49	12.16	1.79	-5.25
	사후	5.25	.54	***	14.10	2.15	***
토의	사전	6.63	1.33	-15.66	15.12	2.14	-9.06
	사후	10.65	1.99	***	18.14	3.17	***
전체	사전	25.75	3.51	-26.54	64.57	6.92	-15.37
	사후	37.53	4.25	***	77.57	9.92	***

\*\*\* p<.001

표 2에 의하면 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 만3세 유아의 과학적 탐구능력 사전점수 평균과 (25.75), 사후점수의 평균이(37.53) 통계적으로 유의한 차이가 있었고(t=-26.54, p<.001), 만5세 유아 또한 과학적 탐구능력 사전점수 평균과(64.57), 사후점수의 평균이 (77.57) 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로(t=-15.37, p<.001) 나타났다.

결과적으로 수·과학 과정중심 통합 활동이 만3,5세 유아의 과학적 탐구능력을 증진시키는데 효과적임을 알 수 있다.

### 3.2 수·과학 과정중심 통합 활동이 유아의 성별에 따라 과학적 탐구 능력에 미치는 영향

수·과학 과정중심 통합 활동이 유아들의 성별에 따라 과학적 탐구능력에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보기 위해 사전·사후검사를 실시한 결과는 표 3과 같다.

표 3에 의하면 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 만3세 남아의 사전 검사의 평균은 26.08(SD=3.74), 사후 검사의 평균은 37.44(SD=3.88)로서 사전 검사에 비해 사후검사 점수가 높게 나타났고, 여아도 사전 검사의 평균은 25.20(SD=3.14), 사후 검사의 평균이 37.67(SD=4.94)로서 사전 검사에 비해 사후 검사 점수가 높게 나타났다.

만5세의 경우에도 남아의 사전 검사의 평균은 64.90(SD=7.10), 사후 검사의 평균은 77.10(SD=9.33)로서 사전 검사에 비해 사후검사 점수가 높게 나타났다. 여아 또한 사전 검사의 평균은 64.05(SD=6.79), 사후 검사의 평균이 78.32(SD=11.01)로서 사전 검사에 비해 사후 검사 점수가 높게 나타났다.

[표 3] 유아의 성별에 따른 유아의 과학적 탐구능력의 사전·사후 점수비교

[Table 3] Comparison Between Pre and Post Score of Preschool Children's Scientific Process skills according to Gender

하위영역	만3세(N=40)				만5세(N=49)				
	남자		여자		남자		여자		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
예측	사전	3.08	.76	3.20	.86	6.53	1.07	6.05	1.50
	사후	5.08	.64	4.73	.70	8.07	2.18	7.68	1.11
관찰	사전	5.68	.69	6.00	1.07	15.93	1.96	15.68	1.77
	사후	8.16	1.07	8.07	.96	19.83	3.32	20.26	3.41
분류	사전	6.36	1.35	5.80	1.32	15.13	2.93	15.05	2.37
	사후	8.44	1.83	8.73	2.31	17.43	2.19	17.37	2.52
측정	사전	4.00	.00	4.13	.35	12.23	2.09	12.05	1.22
	사후	5.12	.33	5.47	.74	13.70	2.14	14.74	2.08
토의	사전	6.96	1.54	6.07	.59	15.06	2.01	15.21	2.37
	사후	10.64	2.02	10.67	2.02	18.07	3.02	18.26	3.48
전체	사전	26.08	3.74	25.20	3.14	64.90	7.10	64.05	6.79
	사후	37.44	3.88	37.67	4.94	77.10	9.33	78.32	11.01

결과적으로 수·과학 과정중심 통합 활동은 남아, 여아 모든 유아들의 과학적 탐구능력을 증진시키는데 효과적인 활동이라 할 수 있다.

### 3.3 수·과학 과정중심 통합 활동이 유아의 연령에 따라 과학적 태도에 미치는 영향

수·과학 과정중심 통합 활동이 유아들의 연령에 따라 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보기 위해 사전·사후검사를 실시한 결과는 표 4와 같다.

표 4에 의하면 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 만3세 유아의 과학적 태도의 사전점수의 평균은 58.00, 사후점수의 평균은 72.93으로 사후 검사의 점수가 더 높게 나타났으며 이러한 결과는 통계적으로 유의한 차이가 있었다(t=-14.40, p<.001). 구체적으로 살펴보면 과학적 태도의 하위요인인 호기심, 적극, 솔직, 객관, 개방, 비판, 판단유보, 협동, 끈기의 모든 영역에서 사전점수보다 사후점수가 높은 것으로 나타났는데 이와 같은

결과는 수·과학 과정중심 통합 활동이 만3세 유아의 과학적 태도에 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 의미한다.

[표 4] 유아의 연령별 과학적 태도의 사전·사후 점수 비교  
[Table 4] Comparison Between Pre and Post Score of Preschool Children's Scientific Attitude according to Age

하위 영역	만3세(N=40)			만5세(N=49)			
	M	SD	t	M	SD	t	
호기심	사전	7.73	1.06	-7.98	10.00	1.14	-12.70
	사후	8.90	.93	***	11.90	1.42	***
적극	사전	7.25	1.13	-5.72	9.55	1.37	-8.74
	사후	8.35	1.27	***	11.12	1.55	***
솔직	사전	7.48	1.19	-4.08	9.18	1.11	-11.84
	사후	8.30	1.24	***	11.57	1.35	***
객관	사전	6.10	1.61	-9.12	8.63	.97	-9.55
	사후	8.00	1.18	***	10.79	1.59	***
개방	사전	6.78	1.84	-8.13	9.04	1.04	-5.82
	사후	8.93	.83	***	10.14	1.47	***
비판	사전	5.88	1.74	-8.20	8.61	1.09	-8.27
	사후	8.03	.58	***	10.35	1.38	***
판단 유보	사전	4.83	1.47	-11.70	8.33	1.03	-8.75
	사후	7.23	.69	***	9.82	1.19	***
협동	사전	4.85	1.68	-10.00	9.10	.98	-8.89
	사후	7.03	.86	***	10.89	1.66	***
끈기	사전	7.13	1.64	-6.12	8.53	1.37	-7.06
	사후	8.18	1.41	***	9.84	1.53	**
전체	사전	58.00	9.46	-14.40	80.97	5.90	-16.28
	사후	72.93	5.37	***	96.43	8.78	***

\*\*\* p<.001

만5세 유아의 경우도 과학적 태도의 사전점수의 평균은 80.97, 사후점수의 평균은 96.43으로 사후 검사의 점수가 더 높게 나타났으며 과학적 태도의 하위요인 모두 사전점수보다 사후점수가 높게 나타났는데 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었음을 의미한다( $t=-16.28, p<.001$ ).

결과적으로 수·과학 과정중심 통합 활동이 만3, 만5세 유아의 과학적 태도를 증진시키는데 효과가 있음을 알 수 있다.

### 3.4 수·과학 과정중심 통합 활동이 유아의 성별로 과학적 태도에 미치는 영향

수·과학 과정중심 통합 활동이 유아들의 성별에 따라 과학적 태도에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보기 위해 사전·사후검사를 실시한 결과는 표 5와 같다.

[표 5] 유아의 성별에 따른 유아의 과학적 태도의 사전·사후 점수비교

[Table 5] Comparison Between Pre and Post Score of Preschool Children's Scientific Attitude according to Age

과학적 태도 하위영역	만3세(N=40)				만5세(N=49)				
	남자		여자		남자		여자		
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
호기심	사전	7.56	.87	8.00	1.31	10.03	1.22	9.95	1.03
	사후	8.80	.76	9.07	1.16	11.93	1.36	11.84	1.54
적극	사전	7.36	1.04	7.07	1.28	9.53	1.38	9.58	1.39
	사후	8.44	1.26	8.20	1.32	10.97	1.65	11.37	1.38
솔직	사전	7.44	1.04	7.53	1.46	9.33	1.18	8.95	0.97
	사후	8.32	1.25	8.27	1.28	11.60	1.35	11.52	1.39
객관	사전	5.76	1.59	6.67	1.54	8.67	1.12	8.58	0.69
	사후	7.96	1.17	8.07	1.22	10.77	1.63	10.84	1.57
개방	사전	6.68	1.84	6.93	1.91	8.97	1.13	9.16	0.90
	사후	9.04	.98	8.73	.46	10.10	1.42	10.21	1.58
비판	사전	5.96	1.27	5.73	2.34	8.63	1.22	8.58	0.90
	사후	7.92	.49	8.20	.68	10.53	1.55	10.05	1.03
판단 유보	사전	5.08	1.41	4.40	1.50	8.33	1.03	8.33	1.03
	사후	7.36	.64	7.00	.76	9.70	1.34	10.00	0.88
협동	사전	4.36	1.35	5.67	1.84	8.97	1.07	9.31	0.82
	사후	6.84	.85	7.33	.82	10.57	1.50	11.42	1.80
끈기	사전	7.12	1.72	7.13	1.55	8.27	1.55	8.95	0.91
	사후	8.16	1.57	8.2	1.15	9.77	1.59	9.95	1.47
전체	사전	57.32	8.87	59.13	10.62	80.73	6.94	81.37	3.88
	사후	72.84	5.60	73.07	5.16	95.93	8.84	97.21	8.87

표 5에 의하면 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 만3세 남아의 사전 검사 평균은 57.32(SD=8.87), 사후 검사의 평균은 72.84(SD=5.60)로 나타났으며 여아의 사전 검사 평균은 59.13(SD=10.62), 사후 검사의 평균은 73.07(SD=5.16)로서 남아와 여아 모두 사전 검사에 비해 사후 검사 점수가 높게 나타났다. 또한 만5세의 경우에도 남아의 사전 검사의 평균은 80.73(SD=6.94), 사후 검사의 평균은 95.93(SD= 8.84)로 나타났고 여아의 사전 검사의 평균은 81.37(SD=3.88), 사후 검사의 평균은 97.21(SD=8.87)로서 과학적 태도의 모든 하위요인들이 사전 검사에 비해 사후 검사 점수가 높게 나타났음을 알 수 있다.

결과적으로 수·과학 과정중심 통합 활동이 남아, 여아, 모두에게 과학적 태도를 증진시키는데 효과적임을 알 수 있었다.

## 4. 논의 및 제언

본 연구에서 얻은 결과를 관련이론과 선행연구를 토대로 논의하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구 결과 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 실시하기 전보다 과학적 탐구 능력에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 관찰하기, 분류하기, 측정하기, 예측하기, 토의하기에서 사전 검사보다 사후검사에서 향상된 것으로 나타났다. 이러한 결과는 수·과학 과정중심 통합교육은 탐구·조사과정에서 유아 스스로 효과적인 과제수행을 위해 질문, 계획, 조사, 탐색, 토의 등에 필요한 기술을 개발하도록 도우며, 수학적 과정과 과학적 과정을 분리하지 않고 통합함으로써 탐구 능력이 증진되기 때문이다. 이는 수·과학 통합 활동이 탐구능력 증진에 효과가 있다는 연구 [3,7,23]결과와도 일치한다. 둘째, 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 실시하기 전보다 과학적 태도가 증진된 것으로 나타났다. 구체적으로 살펴보면 호기심, 적극성, 솔직성, 객관성, 개방성, 비판성, 판단유보, 협동성, 끈기성에서 향상된 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 수·과학 과정중심 통합 활동에서 유아들이 충분한 탐색을 통해 문제를 발견하고 탐구·조사과정을 진행하면서 수학적으로 자료를 수집하고 수학적인 자료 분석을 통하여 결론을 이끌어내는 경험을 가질 수 있었기 때문으로 보여진다. 이는 수·과학 과정중심 통합 활동이 과학적 태도 향상에 효과가 있다는 연구[11,16]과 일치한다. 셋째, 수·과학 과정중심 통합 활동을 각 연령별로 실시한 후 과학적 탐구능력과 과학적 태도에 대한 사후검사를 살펴본 결과 과학적 탐구능력과 과학적 태도가 만3·만5세 두 연령에서 유의한 결과가 나타났다. 이는 수·과학 과정중심 통합활동이 만3·만5세 유아에게 긍정적인 효과가 있음을 시사하고 있고 수학과 과학의 통합활동이 만4·만5세 유아의 과학적 태도에 긍정적인 영향을 미친다는 연구[11]과 일치한다.

유아기에는 수학과 과학을 분리하여 활동을 제공하기 보다는 통합적으로 활동을 제공하는 것이 효과적임을 알 수 있다. 즉 유아기는 주변 사물에 흥미와 호기심을 갖고, 과학적 과정을 즐기며 지식을 구성해 나가므로 일상생활 속에서 이루어지는 경험을 통하여 수학과 과학을 통합하여 제공하는 것이 바람직함을 시사한다.

넷째, 수·과학 과정중심 통합 활동을 실시한 후 과학적 탐구능력과 과학적 태도에 대한 사후검사 결과 남녀 간에 유의한 차이가 나타나지 않았음을 알 수 있었다. [18]은 여아들이 남아들보다 수학에 대한 자신감을 잃고 높은 단계의 수학으로부터 멀어지는 경향이 있으며, 성장

한 후에도 과학기술분야의 직업에 종사하는 남성이 여성보다 더 많다고 보고하였다. 이러한 현상으로 인해 남성이 수학과 과학에 대한 흥미, 관심과 능력에서 여성보다 훨씬 우월하다는 고정관념이 나타나게 되었다. 그러나, 본 연구 결과를 통해 접근하는 방법에 따라 여아도 수학과 과학적 탐구능력과 태도가 발달될 수 있음을 알 수 있으므로 이를 고려해 교수학습방법이나 프로그램의 전환을 시도해야 함을 시사해주고 있다. 인식과 가치영역에서 과학적 태도에 있어 5세 유아의 성별에 따라 유의한 차이가 나타난[6]연구와는 일치하지 않는다. 하지만 과학적 태도는 과학적 지식과 방법을 이해하는 것 뿐 아니라 우리의 일상생활에 관한 많은 사실을 이해하고 추리하는데 도움을 주기 때문에[12] 2007 개정 유치원 교육과정에서도 유아의 호기심과 관심을 가지고 주변사물을 탐색하고 의문점을 해결해 보려는 탐구적 태도 형성을 중요시 여기며 실천적인 노력을 강조하고 있다.

본 연구결과와 논의를 종합해 보면, 수·과학 과정중심 통합 활동은 관찰하기와 분류하기, 비교하기 등을 포함한 문제해결하기와 추론 및 예견하기, 측정하기, 의사소통하기, 표상하기 등과 같은 수학과 과학의 공통적인 과정 기술 등을 중심으로 통합하여 활동을 경험함으로써 과학적 탐구능력과 과학적 태도의 향상에 있어서 긍정적이고 적절하며 매우 의미 있고 효과적인 활동임을 알 수 있다. 또한 수학과 과학의 과정중심 통합 활동이 만3·5세 유아에게도 과학적 탐구능력과 과학적 태도에 긍정적이고 적합한 활동이며 남아, 여아 모두에게 긍정적인 영향을 미치는 것으로 생각된다.

이상과 같은 결론 및 논의를 토대로 후속 연구에 대한 제언을 하면 다음과 같다. 첫째, 수·과학의 과정중심 통합 활동에 대한 교육적 가치와 중요성을 인식하고 이를 토대로 유아교육 현장에서 실제적인 교수방법으로 연계·활용될 수 있는 다양한 프로그램의 개발과 교사교육이 필요하다. 둘째, 본 연구는 유치원에 재원중인 만3세와 5세 유아만을 대상으로 수·과학 과정중심 통합 활동에 대한 효과검증을 위한 실험연구로 일반화하기에는 어려움이 따르며 교육기관 유형의 다양성 및 연령을 고려·확대된 후속 연구가 필요하다.

## References

- [1] Ministry Of Education & Human Resources Development. Materials Using Mathematics Education for Preschool Children, 2005.
- [2] Kim, Young Ok. Rationale and forms of early

- childhood curriculum integration: Focusing on the Forgarty models. Korean Journal of Early Childhood Education, 28(5), 77-92. 2008.
- [3] Kim, Suk Ja. The effect of integrated kindergarten mathematics and science activities on children's inquiry development in mathematics and science. journal of Korea Early Childhood Education. Vol. 8 No.1, 173-203, 2001.
- [4] Kim, Suk Ja. Development of Program Model for Integrated Mathematics and Science Education Activities in Kindergarten. journal of educational research Vol. 40 No.3, 227-246, 2002.
- [5] Kim Suk Ja, Kwak Sang Sin, Hong Hee Ju Integrated Mathematics and Science Educational Activities as a Practical Approach Based on Analysis of Episodes in Activities Related to Mathematics and Science. journal of korea. Early childhood Education. Vol.9 No.1, 221-249, 2002.
- [6] Kim, Ji-Seon. The Effects of Inquiring Science Lessons on the Attitude toward Science and Problem-Solving Ability of Young Children. Major in Early childhood Education, Department of Education Graduate school of Education, Chonnam National University, 2003.
- [7] Ma Ji-Sun. The Effect of integrated mathematics and science activities on mathematical achievement and scientific problem-solving ability in young children. Major in Early childhood Education, Graduate school of Korea National University of Education Chung-Buk, Korea, 2001.
- [8] Min, Yong Seong. A Study on the Ways of Integrating the Curriculum Contents. Korean Association for Learner-Centered Curriculum and Instruction. Vol. 5 No. 2, 2005.
- [9] Shin, Eun Soo. A Study on Informal Mathematics Competence Based on Addition - Subtraction Abilities and Cognitive Strategies in Three-, Four-, and Five-Year-Old Children. Korean Journal of Early Childhood Education. 15(1), 101-121. 1995.
- [10] Yoo, Kyeong Sook. Analysis of differences formed from playdough activities based on constructivism as a scientific concept, processing skills and attitudes of young children according to methods of construction. Department of Early childhood Education Graduate school Chung-Ang University, 1999.
- [11] Yun, Eun Kyung. The Effects of Integrated Mathematics and Science Activities on Mathematical and Scientific Attitude of Young Children. Department of Early childhood Education Graduate school Chonnam National University, 2005.
- [12] Lee, Kyung Min. A Study the Effect of Science Education based on the Interactive Approach on Preschool Children's Scientific Concepts, Process Skills, and Attitude. Department of Early childhood Education Graduate school Chung-Ang University, 2000.
- [13] The Korean Society for Early Childhood Education, "Early childhood education", Paju: Yangseowon, 2005.
- [14] Hong, Hee Joo. A Study on perceptions of preservice and practicing kindergarten teachers toward integrating mathematics and science. Major in Early childhood Education, Graduate school of Korea National University of Education Chung-Buk, KOREA, 2002.
- [15] Beane, J. A. Curriculum integration and the disciplines of knowledge. *Phi Delta Kappan*.76(8). 616-623, 1995.
- [16] Berlin, D. F. The integration of science and mathematics education: Exploring the literature. *School Science and mathematics*, 89(1), 73-80, 1989a.
- [17] Berlin, D. F. Science and Mathematics integration : Current status and future direction. *School Science and mathematics*, 90(3), 254-257, 1990b.
- [18] Copley, J. V. The young child and mathematics. Washington,DC: NAEYC, 1999.
- [19] Drake, S. M. *Creating integrated curriculum*. California: Crown Press, 1997.
- [20] Derrington, M. L. Enrichment in the mathematics and science curriculum in the primary grades. *School Science and Mathematics*, 93(1), 1-4, 1993.
- [21] Foster, G. W. *Elementary Mathematics and Science Methods : Inquiry Teaching and Learning*. Belmont, CA : Wadsworth Pub, 1999.
- [22] Gallenstein, N. L. *Creative Construction of Mathematics and Science Concepts on Early Childhood*, Washington DC : ACEI, 2003.
- [23] Lind, K. K. *Exploring science in early childhood: A developmental approach*. Delmar Publishers, 1996.
- [24] Martin. D. J. *Elementary science methods : Aconstructivist approach* Albany, NY : Delmar, 1997.
- [25] Piaget, J. Science of education and the psychology of the child. N. Y. : Orlon Press, 1970.
- [26] Sprung, B. Physics is fun : Physics is important and physics belongs in the early childhood curriculum. *Young Children*. 5195, 29-33, 1996.



**김 용 숙(Yong-Sook Kim)**

[정회원]



- 1996년 2월 : 전남대학교 유아교육 석사
- 2004년 8월 : 한남대학교 교육학 박사
- 2002년 3월 ~ 현재 : 중부대학교 유아교육과 교수

<관심분야>

유아교육과정, 유아사회교육

---

**함 은 숙(Eun-Suk Ham)**

[정회원]



- 1998년 2월 : 원광대학교 교육학 석사
- 2004년 2월 : 원광대학교 문학 박사
- 2007년 3월 ~ 현재 : 원광대학교 사범대학 유아교육과 겸임교수

<관심분야>

유아언어교육, 유아교사교육

---

**서 의 정(Eui-Jung Seo)**

[정회원]



- 2000년 2월 : 우석대학교 교육학 석사
- 2006년 2월 : 전북대학교 교육학 박사
- 2010년 9월 ~ 현재 : 서정대학교 유아교육과 교수

<관심분야>

유아교육평가, 유아교사교육