

STEAM(융합인재교육)활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향

Effects of STEAM(Science-Technology-Engineering-Art-Mathematics) Activities on Young Children's Scientific Process Skill Ability and Problem Solving Ability

이수기, 윤은경
전남대학교 유아교육과

Suki Lee(Isklgh@hanmail.net), Eungyung Yun(lastage@hanmail.net)

요약

본 연구의 목적은 STEAM(융합인재교육)활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 효과를 알아보는 데 있다. 연구대상은 G시에 소재한 S어린이집과 H어린이집의 만 5세 유아 34명으로 실험집단 17명과 통제집단 17명 이었다. 실험집단은 8주 동안 STEAM 활동에 참여하였고, 통제집단은 일반적인 과학 활동에 참여하였다. 연구절차는 예비연구, 사전검사, 실험처치, 사후검사의 순으로 이루어졌다. 연구결과는 다음과 같다. 첫째, 실험집단은 전체 과학과정 기술에서 통제집단보다 유의미하게 점수가 높은 것으로 나타났다. 둘째, 실험집단은 전체 문제해결 능력에서 유의미하게 점수가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 유아의 STEAM 활동 경험이 유아의 과학과정기술과 유아의 문제해결 능력 향상에 효과적인 교수학습방법이 될 수 있다는 것을 제안한다.

■ 중심어 : | 융합인재교육 | 과학과정기술 | 문제해결력 |

Abstract

The purpose of this study was examine the effects of STEAM(Science-Technology-Engineering-Art-mathematics) activities on young children's scientific process skill ability and problem solving ability. Subjects were 34 five-year-old young children from S and H child care centers located in G city. Subjects were divided into an experimental(n=17) and a control group(n=17). The experimental group took part in the STEAM activities during 8 weeks, while the control group took part in the traditional science activities. The procedure for this study consisted of a pre-study, a pre-test, the treatment, and a post-test schedule. The results of this study were as follows: First, the experimental group showed significantly higher score than the control group in total scientific process skill ability. Second, the experimental group showed significantly higher score than the control group in total problem solving ability. These findings suggest that the experience of STEAM activities for young children can be effective teaching-learning methods for young children's scientific process skill ability and problem solving ability

■ keyword : | STEAM | Scientific Process Skill | Problem Solving |

1. 서론

과학인재를 양성하는 것은 정보사회에서 국가의 경쟁력을 높이는 지름길이며, 변화 예측이 어려운 미래 사회를 위한 대비책이다. 미래사회에 적합한 인재는 어느 한 분야에 뛰어난 지식을 가지고 있는 사람이라기보다는 기존 지식을 상황에 맞게 융합하여 활용하는데 뛰어난 능력을 가지고 있는 사람일 것이다. 지식기반 정보화 사회로 접어든 현대 사회에서는 구성원들에게 기존 지식을 바탕으로 일상생활의 여러 가지 문제에 대한 판단과 의사결정을 요구하고 있다. 합리적인 판단과 의사 결정에 필요한 지식은 대부분 단일 교과 지식이라기보다는 교과로 구분하기 어려운 통합된 형태의 지식이다[1].

STEAM(융합인재교육)은 STEM(Science-Technology-Engineering-Mathematics)에 예술(Arts)을 추가한 것으로, 1990년대 과학과 기술, 사회의 통합을 강조한 STS(Science-Technology-Society)를 시작으로 하여 2007년 미국경쟁력 강화법안(American Competes Acts of 2007)에 근간을 두고 있다[2]. 우리나라에서는 세계적인 과학기술 인재를 육성하기 위한 추진 전략으로 2011년 교육과학기술부에 의해 제안되었다. STEAM은 우리나라 학생들이 높은 학업성취를 보이거나 학습에 대한 자발적 동기와 흥미가 낮은 과학과 수학의 개념 및 원리 등을 기술, 공학, 예술과 연계하여, 실생활에 접목시켜 학생들의 흥미와 이해를 높이고자 교육과정에 도입되었다. 교육과학기술부에서는 STEAM교육을 ‘융합인재형 교육’으로 명명하고, ‘과학기술에 대한 학생들의 흥미와 이해를 높이고 과학기술 기반의 융합적 사고(STEAM literacy)와 문제해결력을 배양하는 교육’으로 정의하고 있다[3].

2009년 개정 교육과정에서는 초·중등 과학교육의 목표는 ‘과학을 기술, 공학, 예술, 수학 등 다른 교과와 관련지어 통합적이고 창의적으로 사고할 수 있는 능력을 신장시키도록 한다.’고 제시하고 있다[4]. 이는 초·중등 과학교육에서 통합된 교육과정의 필요성을 제시하는 것으로 STEAM(Science-Technology-Engineering-Arts-Mathematics)의 개념이 반영된 것이라 할 수 있다.

유아 과학교육과 관련하여 국가수준의 유아교육과정인 3-5세 누리과정[5]에서는 ‘자연탐구’영역의 목표를 ‘호기심을 가지고 주변세계를 탐구하며, 일상생활에서 수학적·과학적으로 생각하는 능력과 태도를 기른다’로 하였고, 내용 영역은 ‘탐구하는 태도 기르기’, ‘과학적 탐구하기’와 ‘수학적 탐구하기’로 구성하였다. ‘탐구하는 태도 기르기’는 학문적 지식의 학습보다는 유아 주변 사물과 자연세계에 호기심을 가지고 궁금한 것은 알아보는 탐구과정에 참여하는 것을 즐기고, 일상생활의 문제를 해결하는 과정에서 탐색, 관찰, 비교, 예측 등의 탐구기술을 활용하는 것을 내용으로 한다. ‘과학적 탐구하기’는 주변의 여러 가지 물체와 물질을 다양하게 탐색해보기, 유아 주변의 자연현상을 이해하고, 생활 속의 간단한 도구와 기계에 관심을 갖고 활용하는 것을 내용으로 한다. 이는 앞서 말한 과학적 소양을 지닐 수 있도록 환경을 마련해 주고 자신의 삶에 긍정적인 영향을 미치도록 과학적인 태도와 탐구능력 발달을 도모한다[6]는 현대 과학교육의 흐름과 유아 과학교육이 같은 방향이 지향하고 있음을 의미한다.

유아를 위한 교육과정은 일상생활중심, 상황중심, 놀이중심으로 전통적으로 국가수준의 교육과정에서부터 아동의 흥미와 발달 수준, 요구를 중시하고 전인발달을 목적으로 한 통합적 접근방식을 채택[7]하고 있다. 이러한 접근은 학습자들이 개념형성이나 지식습득에 머물지 않고 개념과 지식에 대한 실생활과의 연계성을 이해하고 적용하고 활용하는 가운데 문제해결 능력을 높이는 것이 궁극의 목적인 STEAM 교육[8]과도 연관되어 있다고 할 수 있다. 다만, 조형숙, 김민정, 남기원[9]은 STEAM교육이 기존 유아교육의 통합적 접근에서 상대적으로 비중 있게 다루지지 못한 기술(Technology)과 공학(Engineering)에 더욱 집중하여 산출물을 생산해 냄으로써 일상생활의 문제를 해결한다는 점에서 차별성을 갖는다고 하였다.

유아 과학교육의 목적과 내용은 사회의 변화에 따라 달라져 왔다. 유아는 주변세계의 사물과 사람 그리고 자연현상을 민감하게 인식하여 이를 탐색, 탐구하는 과학자적인 특성을 가지고 타고 났으며[10][11], 생활주변의 다양한 사물과 현상에 대해 끊임없는 호기심과 의문

을 갖고 해결하기 위해서 지속적으로 노력하는 성향을 가지고 있다. 그러므로 유아에게 적합한 과학교육은 과학적 사실과 원리를 암기하도록 지원하는 것이 아니라 창의적인 사고를 중심으로 과학자처럼 사물을 관찰하고 의문을 가지며 새로운 사실들을 발견해 가는 과정 속에서 유아 스스로 이론을 형성해 가도록 돕는 것[12]이어야 한다. 이에 이러한 맥락에서 유아교육현장에서 누리과정을 운영할 때 유아들이 일상생활에서 직면하는 과학적인 문제를 인식하고 해결하려는 능력과 태도를 갖게 하는 과학적 소양 교육이 강조되어야 한다. 특히, 사물이나 현상에 대한 융합적 사고를 할 수 있는 기회를 많이 주고 실생활과 관련된 활동 안에서 자연스럽게 과학, 기술, 공학, 예술, 그리고 수학에 접근할 수 있도록 하는 STEAM 기반의 접근이 필요하다고 여겨진다.

과학에서 사고하고, 탐구하며 문제를 해결하기 위하여 과학과정기술을 활용해야 한다. 사물이나 현상에 대한 융합적 사고를 하는데 요구되는 과학과정기술과 문제해결 능력은 유아기에 발달시켜야 하는 필수적인 능력으로 과학과정기술은 학자마다 보고하는 내용이 다르지만 미국과학학회에서는 관찰, 측정, 분류, 양화, 추론, 예측, 관계, 의사소통 등이 유아에게 적합하다고 하였고[13], Lind[14]는 관찰, 비교, 분류, 측정, 의사소통 등이 유아에게 적합하다고 하였다. 또한 Gagne는 문제해결력을 이미 획득한 기존의 법칙을 어떤 형식으로 재구성하여 보다 고차원적인 법칙을 요하는 문제를 해결할 때 필요한 요인들을 사고해 내는 능력[10]이라고 하였고, 이문강[15]은 스스로 문제 상황에서 문제를 발견하여 탐색하고 적용하여 보는 과정을 중요하게 생각하고 유아가 탐색 및 적용의 과정을 통해 스스로 문제의 결론을 찾아내는 과정이라고 하였다. 즉, 유아는 일상적 생활 속에서 일어나는 문제들을 구체적인 경험을 통하여 자기 나름대로의 방식으로 사고하고 탐구하여 새로운 정보를 습득하게 하는 과학과정기술과 문제 상황에 처한 유아가 다양한 탐색을 통해 해결방안을 찾아가는 문제해결력을 발달시켜야 할 것이다.

STEAM교육의 선행연구를 살펴보면, STEAM 프로그램을 개발하여 효과를 탐색한 연구는 주로 초·중·고

등학생을 대상으로 이루어졌고[16-26]. STEAM교육에 대한 교사의 인식이나 요구에 대한 연구[27-30]도 초·중·고등교사를 대상으로 이루어졌다.

유아교육에서는 2013년 11월 한국유아교육학회 워크숍에서 3, 4, 5세 유아를 위한 연령별 STEAM 교육활동 방안과 교육활동의 실재를 개최하면서 공론화되기 시작하였다. 선행연구로는 STEAM교육에 대한 유아교사의 인식과 실태[31], STEAM교육의 방향성 제시[32]가 이루어졌다. 프로그램을 개발하여 STEAM활동이 유아의 창의성[33][34], 문제해결력, 창의적 인성, 정서지능[9]에 미치는 효과를 검증한 연구가 있었다. 이와 같이 현재까지 유아 대상 연구는 시작단계로 국가수준 유아교육과정인 누리과정에 융합인재(STEAM)교육을 적용시키기 위한 기본 방향과 필요성을 제시하고 있지만, STEAM교육활동을 구성하여 실제현장에서 적용해보고 유아의 제반 발달에 미치는 효과를 알아보려는 연구는 초·중등교육에 비해 매우 부족한 실정이다.

STEAM교육은 유아들의 흥미, 열망, 그리고 능력이 형성되기 시작하는 가장 빠른 시기에 시작되어야 하고, 이 중요한 시작은 초등학교에서부터 고등학교까지의 수학과 과학의 성공과 선택으로 이어진다[35]는 지적과 이미 초·중등교육과정에서 STEAM교육에 대해 국가시책으로 적극적으로 연구를 지원하여 현장에 적용하도록 하고 있다는 측면에서 볼 때, STEAM교육에 대한 유아교육의 역할을 제고하기 위하여 활발한 유아 대상 연구가 필요하다고 할 수 있다. 더구나 동일한 학습자가 계속적으로 성장 발달할 수 있도록 지원하는 유아교육과 초등교육의 연계차원에서도 STEAM교육에 대한 유아교육에서의 연구 필요성은 강조되어야 할 것이다.

그러므로 본 연구는 유아들에게 사물이나 현상에 대해 사고하고 탐색할 수 있는 기회를 제공해주고 실생활과 연계된 경험 안에서 자연스럽게 과학, 수학, 공학, 기술 그리고 예술에 접근할 수 있도록 STEAM활동을 구성하여 실시하고 STEAM활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향을 알아보는데 그 목적을 두고 유아교육에서의 현장 적용의 타당성을 검증하고자 한다. 이에 설정한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, STEAM활동은 유아의 과학과정기술에 어떠한

영향을 미치는가?

둘째, STEAM활동은 유아의 문제해결력에 어떠한 영향을 미치는가?

II. 연구방법

1. 연구대상

STEAM활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 G광역시에 위치한 S어린이집(n=17)과 H어린이집(n=17)의 만 5세 유아 34명을 대상으로 연구를 실시하였다. 유아들의 평균 월령은 실험집단 76.00개월, 통제집단 75.92개월로, 집단 간의 의미 있는 차이가 없어 동질 집단으로 간주하였다($t=.055, p>.05$). 연구 대상 유아의 집단구성과 월령은 [표 1]과 같다.

표 1. 연구대상 유아의 집단 구성 및 월령

	N	M	SD	t	p
실험집단	17	76.00	3.57	.055	.957
통제집단	17	75.92	3.71		
계	34	75.96	3.64		

2. 연구도구

STEAM 활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향을 밝히고자 다음의 도구들을 사용하였다.

2.1 과학과정기술 검사도구

과학과정기술 검사는 [36]의 도구를 [37]이 수정·보완하여 제시한 과학과정기술검사를 사용하였다. 과학과정기술검사는 ① 관찰하기, ② 분류하기, ③ 예상하기, ④ 측정하기, ⑤ 의사소통하기, ⑥ 추론하기의 6개 영역으로 구성되어 있으며, 각 영역별로 사전 6개와 사후 6개 활동으로 구성되어 있다. 과학과정기술 검사는 4평정 Likert 척도이며 점수범위는 최하 6점에서 24점이다.

2.2 문제해결력 검사도구

문제해결력 검사는 Tegano, Sawyers & Moran (1989)의 도구를 [9][38][39]의 연구에서 사용한 문제해결력 검사를 사용하였다. 문제해결력 검사는 문제의 발견 및 진술(3단계)→문제해결에 대한 아이디어 제안 및 적용(2단계)→문제해결에 대한 결론짓기(1단계)로 총 6단계로 구성되었다. 문제해결력 검사는 4평정 Likert 척도이며 점수의 범위는 최하 0점에서 18점이다.

3. 연구절차

3.1 예비연구 및 프로그램 개발

연구에 사용될 검사도구의 적절성과 검사방법의 효율성을 점검하기 위해 연구대상이 아닌 T어린이집의 만 5세반 유아 8명을 대상으로 예비검사를 실시하였다. 예비검사 결과 검사도구의 질문에 대해 유아들이 이해하고 대답을 할 수 있었으므로 검사내용과 자료가 유아의 수준에 적당한 것으로 확인하였다. 그리고 검사에 소요되는 시간은 한 유아 당 과학과정기술이 약10~15분정도, 문제해결력이 약10분정도로 총20~25분정도로 나타났다.

STEAM활동은 STEAM관련 국·내외 서적 및 논문 [9][40-44]과 만 5세 연령별 누리과정[3]의 영역별 내용을 참고하여 구성하였다. 프로그램은 유아교육 박사학위를 소지하고 대학에서 유아과학교육을 강의하고 있는 2인의 연구자가 12개의 활동을 구성하였다. 이를 경력 5년 이상의 유아교사 10인에게 현장 적용 가능성을 검토 받아 최종 8개의 활동을 선정하였다. 최종 선정 활동의 현장 적용을 위하여 연구대상이 아닌 T어린이집의 5세반 유아를 대상으로 예비실험을 하여 활동전개의 적절성, 활동 소요 시간을 확인하여 최종 실험처치의 활동방법에 반영하였다.

3.2 사전검사

실험처치에 앞서 과학과정기술과 문제해결력의 집단 간 차이를 알아보기 위하여 실험집단과 통제집단 유아를 대상으로 2014년 6월 30일부터 7월 2일까지 사전검사를 실시하였다.

3.3 실험처리

최종 STEAM활동은 2014년 7월 7일부터 8월 29일까지 8개의 활동을 총 16회에 걸쳐 실시되었다. 실험집단은 어린이집의 일과 중 정규 누리교육과정이 끝난 오후 시간에 프로그램이 실시되었고, 통제집단도 같은 시간에 일반적인 어린이집의 과학 활동을 실시하였다.

실험집단에 적용된 STEAM활동의 내용 및 교수학습 과정은 다음과 같다. 첫째, 일상생활에서 유아가 경험할

수 있는 문제 상황을 중심으로 둘째, 문제 상황을 해결하기 위한 탐구에서 기술(T)과 공학(E)의 요소를 강조하여 셋째, 유아가 흥미를 갖고 할 수 있는 직접적이고 실제적인 활동(hands-on)을 중심으로 구성하였다. 구성된 실험집단과 통제집단의 활동 내용 비교는 [표 2]와 같고, 실험집단의 STEAM 활동 세부내용과 활동계획안 예시는[표 3][표 4]와 같다.

표 2. 실험집단과 통제집단의 활동내용 비교

회기	실험집단(STEAM)		통제집단	
	활동명	활동내용	활동명	활동내용
1	나도	- 사라진 공룡의 뼈가 화석으로 발견되었어요.	동물	- 여러 동물의 종류 및 특징
2	고고학자예요	- 우리가 만드는 '공룡이 사는 마을'		- 동물마다 사는 곳이 달라요
3	외출	- 진자의 움직임과 원리를 알아봐요	재미있는 놀이터	- 놀이기구의 종류가 달라요
4	그네를 타요.	- 외출그네 진자놀이기구 만들기		- 놀이기구의 움직임은 모습 관찰하기
5	내가	- 주변의 소리는 어떻게 만들어질까요?	다양한 악기	- 여러 가지 악기소리를 들어봐요
6	만든 악기로 연주해요	- 나만의 악기를 만들어 연주해요.		- 빨대로 소리가 다른 악기 만들기
7	무엇이든지 썰 수 있어요	- 다양한 크기의 둘째, 높이, 밀면의 길이를 측정하는 여러 가지 방법을 알아봐요	여러 가지 도구	- 여러 가지 도구로 길이를 재어요
8		- 나와 친구들의 몸무게와 키를 재어보고 도표를 개발해요		- 여러 가지 도구로 무게를 재어요
9	오트밀이 머핀이 되었어요	- 오트밀을 가루로 만드는 방법과 도구를 알아보고 탐색한다.	물질의 변화	- 가루의 굵기가 달라요
10		- 머핀레시피를 계획하여 만들고, 열에 의한 화학적 변화를 관찰해요		- 가루와 반죽의 변화
11	비눗방울은 모두 같은 모양	- 어떤 도구가 비눗방울을 잘 만들어낼까요?	물을 이용한 그림	- 물이 비눗방울로 변했어요
12		- 비눗방울 움직임의 미디어에 담기		- 색깔 비눗방울의 다양한 그림표현
13	울퉁불퉁 자동차 경주해요	- 경사로의 각도에 따른 공의 구르는 속도	탈것들	- 여러 가지 탈것들이 있어요
14		- 경사로 바닥면의 재질에 따른 자동차의 움직임		- 여러 가지 탈것들의 특징이 달라요
15		- 개미와 거미의 생태 비교탐색하기		- 여러 종류의 곤충들
16	개미가 줄 지어 가요	- 좋아하는 음식에 모여드는 개미를 수의 증가를 촬영하여 곤충탐색 기록해요.		- 곤충들의 서식지와 먹이가 달라요

표 3. 실험집단의 STEAM 활동 세부내용

활동명	회기	활동내용(S·T·E·A·M 관련 요소)
나도 고고학자 예요	1	- 오래 전에 살다 사라진 동식물의 흔적을 찾기 위한 방법을 탐색하기(S) - 준비된 화석을 돋보기로 관찰하여 동물이나 나뭇잎모양 등을 찾아보기(S) - 사이버박물관에서 다양한 화석과 공룡 관람하기(T)(영월화석박물관 http://www.ywmuseum.com/section/hs/html/main.jsp 해남공룡박물관 http://uhangridinopia.haenam.go.kr/ University California Museum of Paleontology http://www.ucmp.berkeley.edu/) - 화석이 만들어지는 과정에 대한 동영상 찾아보기(T) - 찰흙과 공룡(장난감)으로 화석 만들기(A)
	2	- 화석을 발굴하는 과정에 대한 동영상 찾아보기(T) - 주변의 사물 중에서 화석을 발굴하기에 적합한 도구를 찾아보고 비교하여 선별하기(S) - 찰흙으로 만들어 놓은 화석(공룡)을 발굴하기(E) - 발굴해 낸 공룡과 블록을 이용해서 '공룡이 사는 마을' 구성하기(E)
외출 그네를 타요.	3	- 교실에 설치해 놓은 진자(모래를 넣은 테니스공을 그네 봉에 매달아 둠)를 탐색하여 움직임에 관심을 갖는다(S) - 공을 미는 높이(배꼽, 가슴, 이마)에 따라 진자의 움직임 관찰하기(S) - 줄의 길이에 따라 진자가 움직이는 시간 측정하기(M) - 공을 미는 방향(일직선, 대각선)에 따라 진자의 움직임 관찰하기(S) - 진자운동의 원리와 움직임에 대한 동영상 찾아보기(T) - 공 대신에 색모래 통을 연결해서 모래그림을 그리기(A)
	4	- Pendulum Waves(실의 길이가 다른 진자) 동영상 보기(T) - Newton's cradle (뉴턴의 진자)의 구슬의 수를 달리하여 진자 운동 해보기(S) - 주변에서 진자운동을 하는 물건을 찾아보기(바이킹 놀이기구, 시계추, 외출그네)(S) - 놀이터에 외출 그네 설치 방법을 탐색하기(E) - 놀이터에 외출그네를 설치하여 타보기(E)

	<ul style="list-style-type: none"> - 주변의 사물을 이용해 소리를 만드는 방법을 탐구하기(S) - 소리가 나는 이유를 유추해보기(S) - 큰 북을 친후 북면을 만져보아 소리의 떨림 현상을 감각적으로 인식하기(S)
5	<ul style="list-style-type: none"> - 큰 북을 친 후 좁쌀을 북면에 올려놓아 소리의 떨림 현상을 시각적으로 관찰해보기(S) - 심벌즈와 트라이앵글 소리의 떨림 현상을 시각적으로 감각적으로 관찰하고 인식하기(S) - 소리를 만들기 위해서는 소리의 떨림 현상이 있음을 이해하기(S) - 북의 세기에 따라 떨리는 북면 위의 좁쌀이 되어 보기(A)
내가 만든 악기로 연주해요	<ul style="list-style-type: none"> - 기타 반주에 맞추어 노래 부르기(A) - 기타줄을 튕길때 기타 줄이 어떻게 되는지, 줄을 잡으면 어떻게 되는지 관찰하고 소리의 떨림 현상을 관찰하기(S) - 기타 줄의 길이에 따라 달라지는 소리를 탐색해보기(S) - 유튜브에서 소리의 떨림을 이용한 동영상 찾아 관람한다(T)
6	<ul style="list-style-type: none"> 서로 다른 길이의 PVC를 이용해 만든 악기로 하는 연주 (https://www.youtube.com/watch?v=Myo5qBd62GA), 팬플룻 연주 (https://www.youtube.com/watch?v=IEe92FfxmJk) - 교실에 있는 사물을 활용해 소리의 떨림 현상을 확인할 수 있는 악기를 만들 방법을 탐색한다(S) - 두꺼운 빨대를 자로 재어 길이를 서로 달리하여 팬플룻을 만든다(M & E) - 빈 주스병에 서로 다른 양의 물을 넣어 나무젓가락으로 소리를 내는 주스병 실험포노를 만든다(M & E). - 팬플룻과 주스병 실험포노로 연주하는 것을 녹음하여 듣는다(T)
무엇이든지 썰 수 있어요	<ul style="list-style-type: none"> - 크기가 다른 호박(높은 호박, 단호박, 밤호박)의 크기, 무게 등의 속성을 탐색하기(S) - 호박의 둘레, 높이, 밀면의 크기, 무게 등을 재는 방법을 탐색하기(M) - 임의의 단위(손뼉, 노끈, 포스트잇, 접시, 블록)로 호박을 측정하고 기록하기(M)
7	<ul style="list-style-type: none"> - 측정 도구(자, 줄자, 양팔 저울, 저울)를 탐색하고 사용법 익히기(T) - 측정도구를 정확히 측정하기 위한 방법(호박의 둘레-줄자, 호박의 밀면, 높이-양 옆에 지지대를 대고 시작과 끝을 찾아 재기, 무게-양-팔저울로 무게를 비교하기, 저울로 하나씩 무게재기)을 탐색하기 (S) - 측정 단위(g, Cm)를 익히고 기록하기(M & A)
8	<ul style="list-style-type: none"> - 나와 친구들의 몸무게와 키를 재기 위한 방법 탐색하기(S) - 몸무게 측정용 저울과 신장계 사용법 익히기(T) - 측정 단위(Cm, Kg)를 익히기(M) - 측정한 자료를 기록하기(A) - 기록한 자료를 테이프를 사용하여 도표화하기(A) - 도표화된 자료와 기록을 읽고 비교하기(M)
9	<ul style="list-style-type: none"> - 오트밀 탐색하기(S) - 오트밀을 가루로 만드는 방법과 도구를 알아본다(S) - 오트밀을 가루로 만들기 위한 도구(블렌더, 주방용절구, 수동 그라인더) 및 기계(전동 그라인더) 탐색하기(T) - 도구와 기계를 사용하여 오트밀을 가루로 만들기(E) - 도구와 기계에 따라서 가루로 만들어지는 시간, 노력, 굵기의 차이를 비교하고 그래프하기(M & A)
오트밀이 머핀이 되었어요	<ul style="list-style-type: none"> - 머핀을 만들기 위해 인터넷에서 조리법 검색하여 출력하기(T) - 머핀 만들기 위해 필요한 재료(밀가루, 설탕, 소금, 베이킹파우더, 버터, 우유)를 탐색하기(S)
10	<ul style="list-style-type: none"> - 필요한 측정 도구(계량스푼, 계량컵, 저울) 및 조리도구의 사용법 익히기(T & M) - 머핀 반죽을 만들고 틀에 담은 후 여러 가지 재료를 이용해서 모양을 꾸민다(A) - 전기오븐의 사용법을 익히기(T) - 열에 의한 화학적 변화를 관찰한다(S)
11	<ul style="list-style-type: none"> - 비눗방울 액체(주방세제:물:물품:글리세린=3:4:1:1)를 만들어 물질의 속성을 탐색한다(S) - 비눗방울 탐색하고 자유롭게 불기(A) - 힘을 조절하여 비눗방울을 살살 또는 세게 불기(A) - 공기의 세기(살살 불때와 세게 불 때)의 차이를 실험해보기(S) - 모양은 같고 크기는 다른 비눗방울불기도구로 비눗방울을 만들어 크기를 비교해 본다(M)
비눗방울은 모두 같은 모양이에요	<ul style="list-style-type: none"> - 주변 사물 중에서 비눗방울불기 도구로 사용할 만한 것들을 찾아본다(S) - 찾은 사물로 비눗방울을 불어보고 열린 구조물(포크, 빗, 플라스틱 머리띠, S자 고리), 닫힌 구조물(쿠기 틀, 빨대, 가위 손잡이, 구멍 뚫린 블록, 화장지 속대 등)로 분류하기(M)
12	<ul style="list-style-type: none"> - 열린 구조물이 비눗방울이 붙어지지 않는 이유를 유추해본다(S) - 모루로 다양한 모양의 비눗방울 불기 도구를 만들기(E) - 모양이 다른 비눗방울 불기 도구로 만든 비눗방울이 왜 동근 모양인지 유추해보기(S) - 비눗방울 표면에 나타나는 무지개빛 관찰하기(S) - 비눗방울로 하는 예술(Bubble Art)을 유튜브에서 찾아 감상해보기 (T)
13	<ul style="list-style-type: none"> - 경사로를 탐색할 수 있는 다양한 재질과 크기의 공, 다양한 길이의 폭 10Cm 하드보드 판을 블록영역에 제공하여 자유롭게 탐색한다(S) - 경사로에서는 힘을 주지 않아도 공이 굴러가는 것을 실험한다(S & E) - 경사로의 각도를 조정하는 블록의 높이에 따라 공의 움직임을 다름을 실험한다(S & E)
울퉁불퉁 자동차 경주해요	<ul style="list-style-type: none"> - 경사로의 길이에 따라 구르는 공의 움직임을 관찰한다(S) - 경사로를 길게 확장하기 위해 연결부위를 설치 방법을 탐색한다(E) - 공을 밀지 않고 내려놓아 저절로 움직여 내려가게 하는 경사로를 설계하기 위한 계획도 그리기(A) - 설계도에 의한 경사로 설치하기(E)
14	<ul style="list-style-type: none"> - 같은 길이의 하드보드 판에 비닐, 다양한 재질의 천(매끄러운 천, 부직포, 누빔천), 미끄럼 방지 매트, 굵은 빨대 등을 접착할 방법을 탐구하기(S) - 하드보드 판 바닥에 양면 테이프를 이용하여 다양한 재료를 붙여 경사로 만들기(A) - 경사로 바닥면의 다양한 재료의 특성을 탐색하기(S) - 경사로 바닥면을 만져보고 느낌을 비교하여 표현하기(A) - 바닥면이 다른 경사로를 이용해 자동차 경주판 만들기(E) - 자동차 경주를 하고 바닥면에 따른 빠르기를 서열화해보기(M)

개미가 줄 지어 가요	<ul style="list-style-type: none"> - 돋보기로 유치원 정원에 사는 곤충을 찾아본다(S) - 개미와 거미의 생김새, 사는 곳 등을 세밀하게 관찰한다(S)
	<p>15 - 관찰한 내용을 목록화한다(A)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개미와 거미의 차이점과 유사점에 대해 관찰한 내용을 벤다이어그램으로 표현해본다(M) - 다리의 개수를 셀 때 ~쌍(pair)이라는 단위를 이용한다(M) - 개미와 거미의 생태에 대해 더 알고 싶은 내용을 인터넷에서 찾아본다(T)
	<ul style="list-style-type: none"> - 개미가 좋아하는 음식은 무엇인가를 검색해본다(T) - 4개의 관찰접시에 물, 과자(탄수화물), 치즈(단백질), 설탕을 넣고 개미가 지나다니는 길목에 놓아둔다(오전 수업시간에 미리 설치해둔다)(S)
	<p>16 - 유아들이 교대로 30분에 한 번씩 디지털 카메라로 촬영하고, 각 접시에 있는 개미의 수를 세어 기록한다(T & M)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 카메라로 촬영한 사진과 기록한 데이터를 보고 유아와 함께 의사소통한다. (각 음식접시에는 얼마나 많은 개미가 있는가? 가장 많은 음식이 없어진 접시는 어느 것인가? 개미가 음식을 집으로 나르기 위해 어떻게 하는가?)(A) - 준비된 만들기 재료로 개미 모형 만들기를 하여 개미가 음식을 나르는 모습을 협동 작업으로 표현한다.(E)

표 4. 실험집단 STEAM 활동계획안 예시

<9화> 활동명	오트밀이 머핀이 되었어요 I	대상	만5세
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 오트밀의 변화 과정에 관심을 가지고 알아본다. - 다양한 기계와 도구의 사용방법을 알고 올바르게 사용하는 경험을 갖는다. - 머핀을 여러 가지 재료로 꾸며보고, 만들기 활동에 적극적으로 참여한다. 	소요 시간	약30~40분
누리 과정 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> ● 자연탐구영역 - 탐구하는 태도 기르기)탐구과정 즐기기, 탐구기술 활용하기 - 수학적 탐구하기)기초측정하기, 기초적인 자료수집과 결과 나타내기 - 과학적 탐구하기)간단한 도구와 기계 활용하기 ● 의사소통영역 - 듣기)바른 태도로 듣기)이야기 듣고 이해하기)다른 사람의 이야기를 듣고 이해한다./이야기를 듣고 궁금한 것에 대해 질문한다. - 말하기)상황에 맞게 바른 태도로 말하기)느낌, 생각, 경험말하기)자신의 느낌, 생각, 경험을 적절한 낱말과 문장으로 말한다. 		
준비물	오트밀, 도구(나무블록, 주방용절구, 수동커피분쇄기, 전기자동분쇄기),가루담을 그릇, 계량스푼, 스톱워치, 활동지, 필기도구		
활동 단계	활동내용		STEAM 영역
상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 오트밀을 탐색하며 이야기 나눈다(맛, 모양, 색깔, 촉감 등). - 오트밀의 실물과 사진 등을 살펴본다. - 오트밀의 맛, 모양, 색깔, 촉감 등을 탐색하고 표상한다. 		S & A
창의적 설계	<ul style="list-style-type: none"> ● 오트밀을 가루로 만들기 위한 방법과 도구를 생각한다. ● 탐색한 도구(나무블록, 주방용 절구, 수동 커피분쇄기)와 기계(전기자동분쇄기)를 탐색한다. ● 소그룹별로 도구와 기계(나무블록, 주방용 절구, 수동분쇄기, 전기자동분쇄기)를 이용해 실제로 오트밀을 가루로 만드는 경험을 한다. - 계량스푼으로 같은 양의 오트밀을 측정하여 4가지의 도구를 활용해 가루를 만든다. - 시간을 측정하기 위한 방법을 탐색한다(손가락으로 수세기, 시계, 박수치기, 스톱워치 등). - 해당 도구의 그릇에 만들어진 가루를 넣고, 오트밀을 가루로 만드는데 보낸 시간을 기록해 둔다. ● 오트밀을 가루로 만들고 난 후 도구와 기계에 따른 가루의 굵기, 만드는데 걸린 시간, 얼마나 힘이 들었는가 하는 난이도에 대해 비교한다. 소그룹으로 구성하여 함께 실험하고 그래프로 만들어보게 한다. 		S T & E E M
성취의 경험	<ul style="list-style-type: none"> ● 유아 팀 별로 작성된 (가루의 굵기, 시간, 난이도를 알아봐요) 그래프를 소개하며 공유한다. ● 가루로 만들 수 있는 것에 대해 이야기 한다. ● 다음시간에 머핀을 만들어보기로 한다. 		M & A
<10화> 활동명	오트밀이 머핀이 되었어요 II	대상	만5세
활동 목표	<ul style="list-style-type: none"> - 오트밀의 변화 과정에 관심을 가지고 알아본다. - 다양한 기계와 도구의 사용방법을 알고 올바르게 사용하는 경험을 갖는다. - 머핀을 여러 가지 재료로 꾸며보고, 만들기 활동에 적극적으로 참여한다. 	소요 시간	약30~40분
누리 과정 관련 요소	<ul style="list-style-type: none"> ● 자연탐구영역 - 탐구하는 태도 기르기)탐구 과정 즐기기, 탐구 기술 활용하기 - 수학적 탐구하기)기초측정하기, 기초적인 자료수집과 결과 나타내기 - 과학적 탐구하기)간단한 도구와 기계 활용하기)변화하는 새로운 도구와 기계에 관심을 갖고 장단점을 안다. ● 의사소통영역(상동) ● 신체운동, 건강영역 - 건강하게 생활하기)바른 식생활하기)적당량의 음식을 골고루 먹는다. 		
준비물	오트밀가루, 머핀 조리법, PC, 프로젝터, 프린터기, 계량컵, 개인용 믹싱볼, 요리도구(포크, 숟가락, 거품기 등), 머핀 틀, 머핀 꾸밀 재료(크랜베리, 너트종류 등), 전기오븐렌지.		
활동 단계	활동내용		STEAM 영역
상황 제시	<ul style="list-style-type: none"> ● 이전시간에 경험했던 오트밀 탐색에 대해, 오트밀가루로 머핀을 만들기 위해 회상해본다. ● 머핀을 먹어 본 경험을 이야기 나누고 그 맛을 몸으로 표현해본다. ● 머핀이 만들어지는 과정(오븐 속에서 구워지는 모습)에 대한 동영상 시청한다. 		A T

창의적 설계	● 오트밀 가루로 머핀을 만들기 위해 다양한 방법을 생각해본다.	S
	● 유아들과 함께 인터넷으로 머핀 조리법을 검색으로 알아본다(머핀 조리법 프린트하기). - 조리법에 적혀 있는 머핀 재료 모으기/조리법에 있는 g, Ts, ts, cup, ml의 의미알기	T
	● 여러 가지 도구의 사용법을 탐색한다.	M
	- 가루를 측정하기 위해 저울의 사용법과 단위를 알아보고 가루 재료(밀가루, 오트밀가루, 설탕, 소금, 베이킹파우더)를 믹싱볼에 측정하여 담는다.	
	- 액체를 측정하기 위해 계량스푼과 계량컵의 단위를 알아보고 액체재료(물, 식용유)를 믹싱 볼에 측정하여 담는다.	T
● 가루와 액체가 골고루 혼합된 반죽을 머핀 틀에 넣고 다양한 재료로 모양꾸미기를 한다.	M & T	
● 머핀을 굽기 위해 전기 오븐 사용방법을 알아본다(온도조절판의 숫자, 시간조절판의 숫자의 의미).	S,A &	
● 머핀 레시피에 나온 시간과 온도를 오븐을 조절한 후 머핀을 굽는다.	T	
성취의 경험	● 머핀의 굽기 전후의 변화에 대해 관찰하고 이야기 나눈다.	S
	- 액체 상태에서 고체 상태로 변화되는 것은 열에 의한 화학적 변화였음을 이야기를 나눈다.	
	● 직접 만든 머핀을 맛있게 먹어보고 느낌과 생각을 공유한다.	A
	● 오트밀에서 머핀이 되기까지의 과정을 회상하며 이야기를 나눈다.	

한국과학창의재단에서 제안한 수업구성의 원리를 바탕으로 하여 유아를 위한 STEAM 활동의 교수학습 단계로 재구성하였다. 한국과학창의재단에서 제시한 초·중등학생 대상 STEAM 교육활동의 수업 구성의 원리[8]는 [표 5]와 같고, 유아 대상으로 재구성한 교수학습의 단계는 [그림 1]과 같다.

표 5. 한국과학창의재단의 STEAM 교육활동 수업 구성 원리

수업구성의 원리	내용
상황제시	<ul style="list-style-type: none"> - 상황을 제시하여 학습 활동을 자기 문제로 인식하게 한다. - 학습 내용과 활동 사항을 학생 자신의 문제로 인식하게 한다. - 제시된 상황과 학생 자신의 관련성을 높임으로써 몰입의 동기가 생기도록 한다.
창의적 설계	<ul style="list-style-type: none"> - 자기주도적인 학습과정을 통하여 종합적인 문제해결력을 배양한다. - 학생 스스로가 창의적으로 생각해낸 아이디어를 학습 활동에 실질적으로 반영하는 경험을 갖는다. - 단순한 지식을 아는 것이 아닌 활용함으로써 문제해결력을 기른다. - 문제를 스스로 정의하고 해결하는 경험을 도와주는 창의적 설계는 창의적으로 사고하는 습관의 형성에 기여하게 된다.
감성적 체험	<ul style="list-style-type: none"> - 감성적 체험을 경험할 수 있는 학습 활동은 학습에 대한 새로운 도전 의식을 갖게 한다. - 상황제시를 통해 문제를 자신의 것으로 인식하고 창의적 설계과정을 통해 문제를 해결하는 과정에 몰두함으로써 학생들이 성취의 기쁨을 느끼게 된다. - 이 성취의 기쁨을 바탕으로 새로운 문제에 열정적으로 도전하도록 격려하게 된다. - 학습 활동 도입부의 동기유발 그리고 문제 해결 이후에 주어지는 보상 체계도 감성적 체험의요소이다.

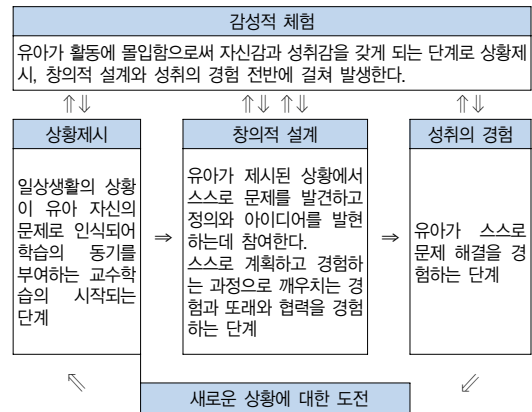


그림 1. STEAM 활동의 교수학습 단계

3.4 사후검사

실험 처치의 효과를 검증하기 위한 사후검사는 실험 처치가 끝난 후 2014년 9월3일부터 9월5일 까지 사전검사와 동일한 방법으로 과학과정기술과 문제해결력 검사를 실시하였다.

4. 자료처리 및 분석

STEAM 활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 효과를 알아보기 위해 집단 간 사전, 사후 검사의 점수를 SPSS 20.0 프로그램을 사용하여 t-검정으로 비교, 분석하였다.

III. 결과 및 해석

STEAM 활동이 유아의 과학과정기술과 문제해결력에 미치는 영향을 실험집단과 통제집단을 분석한 결과는 다음과 같다.

1. STEAM 활동이 유아의 과학과정기술에 미치는 영향

STEAM 활동이 유아의 과학과정기술에 미치는 영향에 대한 결과를 보면, [표 6]과 같이 전체 과학과정기술의 사전검사에서는 실험집단(M=14.50, SD=3.85)과 통제집단(M=14.85, SD=3.34)간에 차이가 없었으나, 사후검사에서는 실험집단(M=18.79, SD=4.40)이 통제집단(M=15.50, SD=3.50) 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.656, p<.05$). 하위영역별 차이를 살펴보면 STEAM 활동을 실시한 실험집단의 관찰하기($t=3.328$,

표 6. 과학과정기술에 대한 집단간 비교

하위영역	집단	N	M	SD	t	p	
관찰하기	사전	실험집단	17	2.29	0.73	-.510	.614
		통제집단	17	2.43	0.76		
	사후	실험집단	17	3.35	0.76	3.328	.003**
		통제집단	17	2.36	0.85		
분류하기	사전	실험집단	17	2.14	1.29	-1.637	.114
		통제집단	17	2.79	0.71		
	사후	실험집단	17	3.21	1.05	1.539	.136
		통제집단	17	2.71	0.61		
예상하기	사전	실험집단	17	2.07	0.82	.412	.684
		통제집단	17	1.93	0.99		
	사후	실험집단	17	2.50	1.09	2.326	.028*
		통제집단	17	1.64	0.84		
측정하기	사전	실험집단	17	2.43	1.02	-1.202	.240
		통제집단	17	2.86	0.86		
	사후	실험집단	17	2.79	1.05	-3.383	.705
		통제집단	17	2.82	0.92		
의사소통하기	사전	실험집단	17	2.43	0.85	.000	1.000
		통제집단	17	2.42	0.84		
	사후	실험집단	17	3.50	0.94	2.386	.025*
		통제집단	17	2.85	0.36		
추론하기	사전	실험집단	17	3.14	1.03	1.300	.205
		통제집단	17	2.57	1.28		
	사후	실험집단	17	3.43	0.94	2.325	.028*
		통제집단	17	2.36	1.44		
전체	사전	실험집단	17	14.50	3.85	-3.359	.723
		통제집단	17	14.85	3.34		
	사후	실험집단	17	18.79	4.40	2.656	.013*
		통제집단	17	15.50	3.50		

* $p<.05$, ** $p<.01$

$p<.01$), 예상하기($t=2.326, p<.05$), 의사소통하기($t=2.386, p<.05$), 추론하기($t=2.325, p<.05$)에 있어서 유의미한 차이가 있음을 나타냈다. 그러나 분류하기($t=1.539, p>.05$)와 측정하기($t=-.383, p>.05$)의 평균점수는 증가하였으나 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 이러한 결과는 STEAM 활동이 유아의 과학과정기술 증진에 효과적임을 시사하는 결과로 볼 수 있다.

2. STEAM 활동이 유아의 문제해결력에 미치는 영향

STEAM 활동이 유아의 문제해결력에 미치는 영향에 대한 결과를 보면, [표 7]과 같이 전체 문제해결력의 사전검사에서는 실험집단(M=6.36, SD=2.67)과 통제집단(M=7.00, SD=4.16)간에 차이가 없었으나, 사후검사에서는 실험집단(M=11.57, SD=4.14)이 통제집단(M=7.50, SD=3.81) 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($t=2.909, p<.01$). 하위영역별 차이를 살펴보면, STEAM 활동을 실시한 실험집단의 문제해결력은 문제의 발견 및 진술($t=2.814, p<.01$), 문제해결 아이디어 및 적용($t=2.430, p<.05$), 결론짓기($t=2.271, p<.05$)에 있어서 유의미한 차이가 있음을 나타냈다. 이러한 결과는 STEAM 활동이 유아의 문제해결력 증진에 효과적임을 시사하는 결과로 볼 수 있다.

표 7. 문제해결력에 대한 집단간 비교

하위영역	집단	N	M	SD	t	p	
문제의 발견 및 진술	사전	실험집단	17	4.21	1.72	-.714	.481
		통제집단	17	4.71	1.98		
	사후	실험집단	17	6.36	1.95	2.814	.009**
		통제집단	17	4.21	2.08		
문제 해결 아이디어 및 적용	사전	실험집단	17	0.86	0.66	-1.175	.250
		통제집단	17	1.36	1.45		
	사후	실험집단	17	3.14	2.03	2.430	.022*
		통제집단	17	1.50	1.51		
문제 해결에 대한 결론 짓기	사전	실험집단	17	1.29	0.99	-.362	.720
		통제집단	17	1.43	1.01		
	사후	실험집단	17	2.07	0.83	2.271	.032*
		통제집단	17	1.29	0.99		
전체	사전	실험집단	17	6.36	2.67	-.917	.368
		통제집단	17	7.00	4.16		
	사후	실험집단	17	11.57	4.14	2.909	.007**
		통제집단	17	7.50	3.81		

* $p<.05$, ** $p<.01$

IV. 논의 및 결론

STEAM 활동이 유아의 과학과정기술, 문제해결력에 미치는 효과가 어떠한지를 살펴봄으로써 유아교육에서의 STEAM 활동의 적용 및 그 시사점에 대해 알아보 고자 하였다. 본 연구에서 밝혀진 결과를 관련 선행 연구를 토대로 논의하면 다음과 같다.

첫째, STEAM 활동에 참여한 실험 집단 유아가 통제 집단 유아에 비해 전체 과학과정기술과 하위요소 중 관찰하기, 예상하기, 의사소통하기, 추론하기에서 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 반면 하위요소 중 분류하기와 측정하기에서는 유의미한 차이는 없었으나 점수의 향상은 있었음을 나타냈다.

이러한 결과는 STEAM 활동이 유아의 과학과정기술의 증진에 긍정적인 효과가 있었음을 의미한다. 이는 초등학생을 대상으로 과학주제를 스스로 관찰하고 예상하고 의사소통하고 추론해내는 STEAM 활동이 과학적 탐구능력 증진에 효율적이었다는 [26]의 연구, STEM 활동이 초등영재학생의 과학과정기술 증진에 효과적이었다는 [45]의 연구, 주제중심 통합 과학교육 프로그램이 아동의 과학적 탐구능력 증진에 효과적이었다는 [46]의 연구 결과와 부합된다. 또한 유아 대상 연구 중 STEAM 교육과 유사한 맥락인 구성주의에 기초한 과학과 미술 통합 과학 활동이 전체 과학과정기술과 모든 하위영역에 긍정적인 향상을 보였다는 [47]의 연구, 그림책을 활용한 과학 활동이 과학적 과정기술에 긍정적 향상을 보였다는 [48]의 연구와도 어느 정도 부합되는 결과라 할 수 있다. 이는 일상생활에서 발생하는 과학적 상황이나 문제에 대해 분리된 단일 교과인 과학으로 접근하여 학습하는 것보다 과학, 기술, 공학, 예술, 그리고 수학적 요소를 통합하여 유아가 스스로 능동적으로 관찰하고, 분류하고, 예상하고, 측정하고, 의사소통하고, 추론하는 과정을 경험하는 것이 보다 명확하게 문제를 인식하고, 탐구하고 해결하게 할 뿐 아니라 또 다른 상황에 적용시킬 수 있게 하는 과학과정 기술을 증진 시키는데 효과적임을 의미한다. 일상생활에서 자연적 과학경험으로부터 발생할 수 있는 주제를 중심으로 STEAM 활동을 구성하여 전개함으로써 유

아의 과학적 흥미와 호기심을 지속적으로 자극할 수 있었고 이러한 과학적 관심이 자연스럽게 과학적 탐구로 이어져 과학과정기술의 향상된 것으로 여겨진다.

둘째, STEAM 활동에 참여한 실험집단 유아가 통제 집단 유아에 비해 전체 문제해결력과 하위요소인 문제의 발견 및 진술, 문제해결에 대한 아이디어 제안 및 적용, 문제해결에 대한 결론짓기에 있어서 통계적으로 유의미하게 향상된 것으로 나타났다. 이러한 연구는 초등학생을 대상으로 한 STEAM 활동이 창의적 문제해결력을 향상시켰다는 [17][49][50]의 연구와 일치하는 결과로 유연한 사고로 문제를 접근하고 다양한 탐색 활동과 제작활동을 통해 아이디어를 습득하고, 자신의 아이디어를 산출하는 능력을 향상시킨다고 주장한 [18]의 연구결과를 지지한다. 유아를 대상으로 한 선행 연구 중 음률활동 중심의 STEAM 활동이 유아의 문제해결력 향상에 유의미한 향상을 보였다는 [9]의 연구결과와도 일치한다. 더 나아가 STEAM 활동은 아니지만 이와 유사한 통합적 과학 활동을 적용한 과학활동에서 프로젝트 접근이 유아의 문제해결력을 향상시켰다는 [51]의 연구, 유아 주도적 과학중심 통합 활동이 유아의 문제해결력을 향상시켰다는 [52]의 연구, 구성주의 과학프로그램이 유아의 문제해결력을 향상시켰다는 [20]의 연구, 프로젝트 접근법이 유아의 과학적 문제해결력에 영향을 미쳤다는 [53]의 연구결과와 어느 정도 일치한다. 이러한 선행 연구의 결과를 종합해보면, STEAM 활동은 유아들이 과학에 대한 관심과 흥미를 가지고 일상생활에서 경험하는 과학적 문제를 인식하고 이를 해결하기 위해 충분히 탐색하고 실험하는 과정에서 시행착오를 거치면서 문제해결을 하는데 STEAM 활동이 효과적이었음을 알 수 있다. 유아들은 STEAM 활동을 하는 동안 과학적인 개념을 인식하고 탐구하는 과정(S)과 문제를 해결하기 위해 정보를 검색하거나 기록하기 위해 디지털 미디어를 사용하고 일상생활에서 사용하는 기계의 조작법을 익히는 경험의 기회(T)를 가졌다. 또한 이러한 탐구결과를 다른 사람과 공유하고 의사소통하기 위해 표상하는 과정에서 공학적인 경험(E)과 예술적인 경험(A)를 하게 되며 때로는 이를 수학적(M)으로 표현할 기회를 가졌다. 이와 같은 STEAM 활동이 유

아가 일상생활속의 과학적 문제에 대해 호기심을 가지고 활발히 탐색하고 지속적으로 탐구하는 경험이 유아의 문제해결력 향상을 도모하는 계기가 되었던 것으로 여겨진다.

이상의 결과들을 종합해 보면 일상생활에서 유아가 경험할 수 있는 문제 상황을 중심으로 이를 해결하기 위한 탐구과정에서 기술과 공학의 요소가 더욱 강조된 창의적 체험과 유아의 흥미에 기반을 두어 감성적 체험을 할 수 있는 실제적 활동을 중심으로 구성된 STEAM 활동은 유아의 과학과정기술과 문제해결력 향상에 긍정적인 역할을 하였음을 밝혀주었다. 이는 다가올 미래사회의 주역인 유능한 과학인재로 성장하는데 STEAM활동이 실제 교육현장에서 적용 가능한 과학교육프로그램임을 시사해준다고 할 수 있다. 이와 더불어 연구의 결과를 현장에 적용하고 후속연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 만 5세를 대상으로 STEAM 활동 효과를 검증하였다. 연령에 따라 적용수준이나 요구가 다를 것이며, 과학과정기술과 문제해결력의 발달의 양상이 다를 것이다. 그러므로 후속 연구에서는 더 어린 연령의 유아를 위한 STEAM 활동을 구성하고 그 교육적 효과를 검증하는 연구도 필요하다고 여겨진다. 둘째, STEAM 활동을 실행한 후 그 효과에 대한 검증을 과학과정기술과 문제해결력을 살펴보았으나 후속연구에서는 유아와 과학 활동에 자율적이고 능동적으로 참여하여 의문과 호기심을 해결해 보려는 과학적 습관, 태도와 과학적 지식 향상에 미치는 영향을 알아보려는 연구도 수행되어야 할 것이다. 셋째, 유아 STEAM 교육에 대한 연구는 시작단계로 유아를 대상으로 한 STEAM 교육이 무엇인지에 대한 정확한 이해가 선결되어야 하고, 기존의 통합교육과의 차별성에 대한 합의가 더욱 구체적으로 이루어져야 한다. 또한, 유아수준에서 적합하게 적용하는 교수학습 방법에 대한 의미 있는 후속연구들이 시도되어야 할 것이다. 넷째, 유아를 위한 STEAM 교육을 현장에서 직접 실천하기 위한 환경 조성을 위해 교사 연수나 세미나가 확대되어야 할 것이다. 이러한 노력은 STEAM 교육에 대한 교사의 역량을 강화시켜 주어 유아교육현장에서 STEAM 교육이 자리매김하는데 큰

도움이 될 것이다.

참고 문헌

- [1] 박혜원, 신영준, “융합인재교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 자기효능감, 흥미 및 과학태도에 미치는 영향,” *생물교육학회지*, 제40권, 제1호, pp.132-146, 2012.
- [2] 조형숙, 김선월, 김지혜, 김민정, 김남연, (*삶의 가치와 아름다움을 찾아가는*) *유아과학교육*, 서울: 학지사, 2013.
- [3] 김진수, *STEAM 교육론*, 경기:양서원, 2012.
- [4] 교육과학기술부, *창의적 과학기술인재대국을 위한 「제 2차 과학기술인재 육성·지원 기본계획(’11~15)」* 교육과학기술부, 2011.
- [5] 교육과학기술부, *3-5세 누리과정 해설서*, 교육과학기술부, 2013a.
- [6] 문영심, 이화영, *통합적 접근에 기초한 영유아 수·과학교육*, 경기:양서원, 2009.
- [7] 이기숙, *유아교육과정*, 경기:교문사, 2008.
- [8] 한국과학창의재단, *손에 잡히는 STEAM 교육: 무엇이 아이들을 즐겁게 하는가*, 한국과학창의재단, 2012.
- [9] 조형숙, 김민정, 남기원, “음률활동 중심의 STEAM 교육이 유아의 문제해결력 창의적 인성 및 정서지능에 미치는 효과,” *유아교육학논집*, 제 8권, 제2호, pp.421-445, 2014.
- [10] 김현주, *비교 관찰활동이 유아의 과학적 탐구능력 과 과학적 태도에 미치는 영향*, 중앙대학교 대학원, 석사학위논문, 2010.
- [11] C. Chaillé and L. Britain, *The young child as scientist*.(3rd ed.), Boston, MA : Pearson Education, 2003.
- [12] 조형숙, 김정숙, “융합인재교육(STEAM) 현장 적용 방안,” *교육연구정보*, 제61권, pp.37-48, 2013.
- [13] 한유미, *유아과학교육*, 서울:창지사, 2012.
- [14] K. K. Lind, *Exploring science in early*

- childhood* : a developmental approach.(3th ed.) Albany, NY : Delmar, 2000.
- [15] 이문강, *교수학습유형에 따른 과학활동이 유아의 문제해결력과 또래관계에 미치는 영향*, 충남대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2001.
- [16] 권순범, 남동수, 이태욱, “STEAM 기반 통합교과 학습이 초등학생의 창의적 인성에 미치는 영향,” *한국컴퓨터정보*, 제17권, 제2호, pp.79-86, 2012.
- [17] 김권숙, 최선영, “과학 기반 STEAM 프로그램이 초등과학 영재 학생들의 창의적 문제해결력과 과학적 태도에 미치는 영향,” *초등과학교육*, 제31권, 제2호, pp.216-226, 2012.
- [18] 이현정, 한제준, 정지원, 김진수, “에너지 절약형 LED 픽토그램의 STEAM 수업자료 개발,” *한국환경교육학회 발표논문집*, 제2011권, 제12호, pp.149-152, 2011.
- [19] 박혜원, “구성주의 과학프로그램이 유아의 창의성 및 문제해결력에 미치는 영향,” *영재교육연구*, 제18권, 제3호, pp.401-424, 2008.
- [20] 배선아, “기술기반 STEAM 교육이 중학생의 기술적 태도에 미치는 영향,” *대한공업교육학회*, 제36권, 제2호, pp.47-64, 2012.
- [21] 서주희, 신영준, “초등학교 2학년을 대상으로 융합인재교육(STEAM)을 적용한 과학 수업이 과학 내용지식, 과학에 대한 흥미와 과학 학습에 대한 흥미 그리고 자신감 형성에 미치는 영향,” *과학교육논총*, 제25권, 제1호, pp.1-14, 2012.
- [22] 이상균, 이하룡, “프로젝트 기반 STEAM 프로그램 개발 및 적용 효과,” *대한지구과학교육학회지*, 제6권, 제1호, pp.78-86, 2013.
- [23] 이시예, 이형철, “융합인재 교육(STEAM)을 적용한 과학수업이 초등학생의 창의성과 과학 관련 태도에 미치는 영향,” *초등과학교육*, 제32권, 제1호, pp.60-70, 2013.
- [24] 이영석, 조정원, “주제중심 프로젝트 기반 STEAM 교육 프로그램 개발 및 적용,” *한국산학기술*, 제13권, 제12호, pp.5770-5775, 2012.
- [25] 이용섭, 김윤경, “과학 기반 STEAM의 ‘날씨와 우리생활’ 학습이 창의적 사고 및 창의적 인성에 미치는 효과,” *대한지구과학교육학회지*, 제5권, 제3호, pp.204-212, 2012.
- [26] 채희인, 노석구, “STEAM 활동이 초등학생의 과학탐구능력 및 과학에 대한 태도에 미치는 영향,” *과학교육연구지*, 제37권, 제3호, pp.417-433, 2013.
- [27] 배선아, 금영충, “공업계열 전문계 고등학교 화공 분야의 STEM 교육에 대한 화공교사의 인식과 요구,” *대한공업교육학회지*, 제35권, 제1호, pp.44-67, 2010.
- [28] 손연아, 정시인, 권슬기, 김희원, 김동렬, “STEAM 융합인재교육에 대한 예비교사와 현직 교사의 인식 분석,” *인문사회과학연구*, 제13권, 제1호, pp.255-284, 2012.
- [29] 신영준, 한선관, “초등학교 교사들의 융합인재교육(STEAM)에 대한 인식연구,” *초등과학교육*, 제30권, 제4호, pp.514-523, 2011.
- [30] 이지원, 박혜정, 김중복, “융합 인재 교육(STEAM) 연수를 통해 교수·학습 자료 개발 및 현장적용을 경험한 초등교사들의 인식 조사,” *초등과학교육*, 제32권, 제1호, pp.47-59, 2013.
- [31] 김남연, 김명정, “예술과 통합한 유아과학교육에 대한 유아교사의 인식과 실태 분석,” *유아교육학논집*, 제17권, 제3호, pp.107-130, 2013.
- [32] 이연승, “누리과정에서 STEAM의 방향,” *유아교육연구*, 제34권, 제1호, pp.327-342, 2013.
- [33] 박은성, *미술·과학 융합교육(STEAM) 프로그램이 유아의 창의성 발달에 미치는 효과*, 명지대학교 사회교육대학원, 석사학위논문, 2013.
- [34] 유윤정, *융합인재교육(STEAM)에 기반한 조형활동이 유아의 창의성에 미치는 영향*, 움직이는 조형활동을 중심으로, 명지대학교 사회교육대학원, 석사학위논문, 2013.
- [35] D. H. Clements, J. Sarama, C. B. Wolfe, and M. E. Spitler, “Longitudinal evaluation of a scale-up model for teaching mathematics with trajectories and technologies: Persistence of effects in the third year,” *American Educational*

- Research Journal, Vol.50, No.4, pp.812-850, “doi: 10.3102/0002831212469270 Environments,” *Early Childhood Research and Practice*, Vol.13, No.1, 2013.
- [36] D. J. Martin, *Elementary science methods : A constructivist approach* Albany, NY : Delmar, 1997.
- [37] 이수연, ‘탐구학습센터’에서의 과학활동경험이 유아의 과학과정기술과 과학활동 흥미도에 미치는 효과, 중앙대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2001.
- [38] 안경숙, 전통적 과학교수방법과 지적갈등유도에 의한 과학교수방법의 효과연구, 덕성여자대학교 대학원, 석사학위논문, 1992.
- [39] 윤은경, 다중지능이론에 기초한 유아과학교육프로그램 개발 및 효과, 전남대학교 일반대학원, 박사학위논문, 2012.
- [40] 신은수, 안경숙, 김은정, 안부금, 생활과 환경 중심의 영유아 과학교육, 경기:양서원, 2014.
- [41] 조부경, 고영미, 남옥자, 예비교사와 현직교사를 위한 유아과학교육, 경기:양서원, 2012.
- [42] Boston Children’s Museum, *STEM Sprouts teaching guide. science, technology, engineering & math teaching guide*, 2013. available on the web at: <http://www.bostonchildrensmuseum.org>
- [43] R. DeVries and C. Sales, *Ramps & pathways a constructivist approach to physics with young children*, 2014. 경사로 활동을 통한 구성주의 유아 물리과학하기(이경우, 곽향림, 천선 역), 서울: 창지사, (원저 2011년출판).
- [44] S. Moomaw, *Teaching STEM in the early years: Activities for integrating science, technology, engineering, and mathematics*, MN: Redleaf Press, 2013.
- [45] A. Robinson, D. Daily, G. Hughes, and A. Cotabish, “The effects of a science-focused STEM intervention on gifted elementary students’ science knowledge and skills,” *Journal of Advanced Academics*, Vol.25, No.3, pp.189-213, 2014.
- [46] 이미영, 주제 중심 통합과학교육 프로그램이 아동의 과학적 태도 및 과학 탐구능력에 미치는 영향, 경인교육대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2005.
- [47] 김정현, 김선영, “구성주의에 기초한 과학 미술 통합활동이 유아의 과학과정기술과 과학적 태도에 미치는 영향,” *아동학회지*, 제31권, 제6호, pp.51-69, 2010.
- [48] 김미숙, 최미숙, “그림책을 활용한 과학통합활동이 유아의 과학적과정기술 및 문제해결력에 미치는 영향,” *열린유아교육연구*, 제10권, 제2호, pp.1-20, 2005.
- [49] 김태훈, 초등과학영재의 창의적 문제해결력 향상을 위한 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발, 경인교육대학교 교육대학원, 석사학위논문, 2013.
- [50] 김문경, 최선영, “초등과학에서 융합인재교육 프로젝트 학습이 학생의 창의적 문제해결력 및 학업성취도에 미치는 효과,” *과학교육연구지*, 제31권, 제3호, pp.562-572, 2013.
- [51] 승순화, 김덕건, “과학활동에서의 프로젝트 접근이 유아의 과학적 문제해결력에 미치는 효과,” *열린유아교육연구*, 제8권, 제3호, pp.1-24, 2003.
- [52] 오영희, 우수경, 양영자, 박윤자, 정미애, “유아 주도적 과학중심 통합활동이 유아의 수학적 태도와 문제해결력 및 과학적 태도에 미치는 영향,” *유아교육학논집*, 제13권, 제3호, pp.291-311, 2009.
- [53] 채순희, 이기현, “프로젝트 접근법이 유아의 과학적 문제 해결력에 미치는 영향,” *한국아동학회*, 제23권, 제6호, pp.103-119, 2002.

저 자 소 개

이 수 기(Suki Lee)

정회원



- 1991년 2월 : 서울여자대학교 아동학과(문학사)
 - 2005년 2월 : 전남대학교 일반대학원 유아교육과(교육학석사)
 - 2011년 8월 : 전남대학교 일반대학원 유아교육과(교육학박사)
 - 2006년 3월 ~ 현재 : 목포가톨릭대학교, 호남대학교, 전남대학교 유아교육과 외래교수
- <관심분야> : 유아발달, 유아과학, 유아멀티미디어

윤 은 경(Eungyung Yun)

종신회원



- 2001년 2월 : 광신대학교 아동학과(문학사)
 - 2005년 2월 : 전남대학교 일반대학원 유아교육과(교육학석사)
 - 2012년 8월 : 전남대학교 일반대학원 유아교육과(교육학박사)
 - 2005년 3월 ~ 현재 : 광신대학교, 전남대학교 유아교육과 외래교수
- <관심분야> : 유아과학, 유아수학, 유아언어교육