

## 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램의 효과

이현주 · 이수영<sup>†</sup> · 정재은 · 이세별 · 최은혜 · 박이랑 · 김영화 · 장혜원

### Effects of Out-of-school STEAM Programs Based on Social-Emotional Learning

Lee, Hyunjoo · Lee, Soo-Yong<sup>†</sup> · Jung, Jaeun · Lee, Saebyoul · Choi, Eunhye · Kwak, E-Rang · Kim, Younghwa · Chang, Hyewon

#### 국문 초록

본 연구의 목적은 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학습기반의 학교밖 STEAM 프로그램 모형을 개발하고 적용하는 것이다. 이를 위해 사회정서학습(Social Emotional Learning, SEL) 기반 STEAM 프로그램을 개발하였고, 그 특징은 다음과 같다. 첫째, 본 프로그램에는 전통적인 STEAM 학습요소와 SEL 요소를 통합하여, 마음 챙김 명상-상황제시-창의적 설계-감성적 체험-성찰과 같은 일관된 구성 체계로 설계하였다. 둘째, 초등학생들이 일상생활 속 문제상황에서 수학적 사고와 과학적 탐구능력을 기를 수 있도록 구성하였다. 셋째, 각 STEAM 프로그램별 세부 주제를 스토리텔링 문제 상황과 놀이 및 교감 중심 활동으로 구성하여 교육 소외계층 아동들의 학습 요구를 반영하였다. 이러한 특징을 바탕으로 총 33차시의 5개의 프로그램을 개발하여 전국 16개 지역아동센터의 16명의 교사와 354명의 초등 저학년 학생에게 시범 적용하였고, 그 결과는 다음과 같다. 첫째, STEAM 프로그램에 대한 전체 학생의 만족도는 4.16이었으며, 학생 성별에 따른 STEAM 만족도의 유의한 차이는 없었다. 둘째 전체 학생의 STEAM 태도의 하위 영역 중 흥미와 자아효능감은 유의하게 향상되었으나, 학생 성별에 따른 STEAM 태도의 유의한 차이는 없었다. 셋째, 전체 학생의 전체 사회정서학습 역량의 향상이 유의하지는 않았지만, 관계 기술은 유의하게 향상되었으며, 학생 성별에 따른 사회정서학습 역량의 유의한 차이는 없었다. 이러한 결과를 바탕으로 교육 소외계층을 위한 학교 밖 STEAM 프로그램의 효과에 관한 논의와 함께 후속 연구에 대한 방향을 제언하였다.

**주제어:** 교육 소외계층, 학교 밖 프로그램, 사회정서학습, STEAM 프로그램, 초등 저학년

#### ABSTRACT

This study was conducted to develop and apply an out-of-school STEAM program model based on Social-Emotional Learning (SEL) for underprivileged students in the lower grades. To this end, a STEAM program based on SEL was developed, with the following characteristics. First, by integrating traditional STEAM learning elements and SEL elements, a structured program was designed with consistent stages, including mindfulness meditation→present an authentic situation→creative design→emotional experiences→reflection. Second, the program was structured so that elementary school students could develop mathematical thinking and scientific inquiry skills in problem-solving situations in daily life. Third, the detailed themes for each STEAM program involved storytelling-based problem situations, as well as activities centered on play and sympathy to reflect the educational needs of underprivileged students. From these characteristics, a total of five programs were developed and applied to 16 teachers and 354 lower-grade elementary school students in 16 community children centers

본 연구는 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 연구의 자료를 활용하여 재구성하였음. 2022.09.20(접수), 2022.10.05(1심통과), 2022.10.31(2심통과), 2022.11.17(3심통과), 2022.11.20(최종통과)

E-mail: sylee@snu.ac.kr(이수영)

nationwide. The results were as follows. First, while students' satisfaction with the STEAM program was 4.16, there were no significant differences in STEAM satisfaction according to gender. Second, while all students' interest and self-efficacy, which was one of sub factors of STEAM attitude, were significantly improved, no significant difference was seen in STEAM attitudes according to gender. Third, although students' SEL competencies were not significantly improved, relationship skills, which were among the sub factors of SEL competencies, were significantly improved, and there were no significant differences in SEL competencies according to gender. From these results, a discussion on the effect of the out-of-school STEAM program for underprivileged students and directions for follow-up studies was suggested.

**Key words:** underprivileged students, out-of-school program, Social-Emotional Learning, STEAM program, lower elementary students

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

돌봄에 대한 사회적 요구가 증가하고 있다. 2017년에는 ‘온종일 돌봄 체계 구축’이 발표되는 등 초등학교 내 돌봄 교실 운영 및 지역사회에서의 아동 돌봄서비스 제공이 더욱 강조되고 있다(Park, 2018). 이 중 지역사회에서 아동 돌봄서비스를 제공하는 대표적인 기관은 지역아동센터이다. 지역아동센터는 1980년대 중반부터 빈곤 지역을 중심으로 시작되어 주로 사회 내 돌봄이 취약한 교육 소외계층 아동의 돌봄과 보호, 학습지도 등을 담당하고 있다(Yang & Yang, 2022). 교육 소외계층이란 개인의 잠재적인 능력 개발을 위해 필요한 정상적인 교육의 기회, 즉 의미 있는 학습경험을 누리지 못하는 집단이다. 특수교육대상 학생, 저소득층 자녀, 탈북자 자녀, 교육 낙후 지역(농어촌지역) 학생 등이 이에 포함된다(Chung *et al.*, 2017).

지역아동센터 아동들은 경제적, 사회적, 정서적으로 결핍되어 교육에 접근할 수 있는 기회가 제한된다(Park, 2018). 그러다 보니 교육 활동에서 부정적 반응을 겪어 교육 결과 역시 부정적이 되기 쉽다. 이들은 방과후 가정 내 돌봄이 힘든 환경에 처해있는 경우가 많아 가족으로부터 충분한 사회적 지지를 경험하지 못하고, 사회성 발달에 부정적인 영향을 받는다. 또한 심리적으로 위축되고 자아존중감이 낮으며(Kim & Choi, 2014), 공격성, 우울과 같은 부정적인 정서로 인한 문제도 지닐 가능성이 높다(Lee, 2019; Lee & Chang, 2020). 게다가 다양한 인지적 자극이나 학업 관련 활동 역시 지원받을 기회가 적어 학업성취에도 어려움이 있다(Chung *et al.*, 2011; Kim, 2015). 특히 지역아동센터 대부분을 차

지하는 초등 저학년은 ‘나’와 ‘가정’이라는 안전지대에서 벗어나 보다 확장된 ‘학교’에서 새로운 규칙과 대인관계에 적응해 나가야 하다 보니, 급격한 환경 변화로 인해 다양한 심리적 스트레스를 겪는다. 이뿐만 아니라 교육 소외계층 아동들에게 COVID-19는 일반학생에 비해 더욱 불리하게 작용하여 학습이나 사회성 발달 측면에서 더 큰 격차를 만들게 하였다(Hwang & Seo, 2021). 그러므로 돌봄서비스 기관에서 제공하는 교육프로그램은 이를 반영하여 사회적, 정서적, 학업적 불평등을 해소하는 데에 도움이 되어야 하지만 돌봄서비스에 관한 실태 조사 결과(Lee *et al.*, 2019) 프로그램의 질이 개선되어야 한다는 요구가 높은 것으로 나타났다.

이에 생활 속 문제를 손으로 만져보고 직접 체험하면서 흥미롭게 학습하도록 하는 STEAM 교육이 지역아동센터 교육프로그램의 대안이 될 수 있다. STEAM 교육은 Science(과학)·Technology(기술)·Engineering(공학)·Arts(예술)·Mathematics(수학)의 5가지 학문을 융합하여 가르치는 것으로 상황제시를 통해 문제를 인식하고 자신의 아이디어를 창의적으로 설계하여 감성적으로 체험하게 하는 것이다. 이때 학생들은 성취감을 느끼고 새로운 문제에 다시 도전할 수 있는 동기를 얻게 된다(Park & Shin, 2012; KOFAC, 2022). 학생들이 느끼는 긍정적인 정서는 인지적 성취와 역동적으로 상호작용하며 수업의 성패를 좌우하는 수업의 목적이자 결과라는 점에서 매우 중요하다(Kang *et al.*, 2020). 이러한 이유로 과학 교육에서는 정서가 가진 교육적 효과를 확인하고, 원인과 요인을 구체적으로 파악하기 위한 연구가 이루어져 왔다(Choi & Shin, 2020; Han & Gutierrez, 2021; Kang *et al.*, 2020; Lee *et al.*, 2020).

초기 과학 교육에서 정서적 영역에 관한 연구는 과학적 태도와 과학에 대한 태도를 구분하여 진행하였고, 과학에 대한 태도는 정서 연구로 이어졌다. 학생들이 과학 수업에 참여하는 동안 느끼는 정서는 과학 수업 참여도와 학업 성취도에 직접적인 영향을 미친다고 보았기 때문에 정서에 관한 연구는 긍정적인 정서를 향상시키고 부정적인 정서를 줄이는 방안을 찾는 것에 집중되었다. 구체적인 방법으로는 학생들이 관심 있어 하는 주제나 활동, 직접 체험하는 과학 활동, 성공적인 과제 수행, 교사와 학생 간의 상호작용을 촉진하는 것이다(Kang *et al.*, 2020; Oh & Han, 2021). 최근에는 과학 지식을 생성, 평가, 수정하는 과학적 실천을 수행하는 과정에서 동반되는 정서인 인식적 정서(epistemic emotion)에 초점이 맞춰지고 있다. Han and Gutierrez(2021)는 사례 연구를 통해 과학 시간에 적극적이지 않은 소외된 학생이 수업에 참여하게 되기까지의 인식적 정서를 탐색하였는데, 익숙하지 않은 과제, 빈약한 배경지식, 자신이 알고 있는 바가 과학적으로 옳은지 그른지 알 수 없는 불확실성, 과학적 논증 토론에 자신의 의견이 거부될지도 모른다는 인식들이 좌절감을 일으켜 수업 참여도를 감소시킨다고 하였다. 그러다 점차 친숙함과 수용감이 증가하여 불안함 속에서도 소극적으로 참여하게 되고, 결국은 기쁨의 감정을 느껴 수업에 활발히 참여하게 되었음을 밝히면서 정서는 인지적, 정서적, 사회적 측면에서 통합되어 있으므로 과학 탐구 과정 중에 학생들이 느끼는 다양한 정서를 파악하고 이를 생산적으로 활용할 수 있도록 해야 한다고 밝혔다.

더욱이 긍정적 정서를 경험하는 주제는 사람마다 다르므로 과학 시간에 소극적이었던 학생을 참여시키기 위해서는 다양한 수업 주제나 소재, 자료, 도구를 활용하는 것이 좋다(Han, 2019). 이를 가능하게 하는 것이 바로 STEAM 교육이다. STEAM 교육은 다양한 교과와 주제가 융합되어 있어 학생의 흥미와 적성을 반영할 가능성이 높아진다. 또한 학생들이 주도성을 갖고 자발적으로 활동에 참여하며 긍정적인 정서를 경험하게 되어 수업에 소외된 학생들의 참여를 촉진할 수 있다. Mastropieri *et al.* (2006)은 STEAM 교육이 학습자의 능력과 지위, 문화 등에 상관없이 과학 교육에 자유롭게 참여함으로써 과학적 소양과 능력을 개발할 수 있게 해 주

므로 ‘모두를 위한 과학’의 실제적인 방법이라고 하였다. 실제로 주의집중 및 지속이 어렵고, 논리적 사고 능력이 낮으며 물리적 환경 등의 어려움을 겪는 지적장애 학생들도 STEAM 교육을 통해 흥미와 수업 참여도를 높여 과학 교과의 학업성취와 과제 집중력이 긍정적으로 변화되었음이 보고되기도 하였다(Kim & Lee, 2018; Knight *et al.*, 2010; Spooner *et al.* 2011).

한편 학생들은 교육 활동을 할 때 다른 학생들과 사회적 상호작용을 하면서 그들의 지식, 지위, 문화를 기반으로 수업에서 멀어지기도 하고, 적극적으로 참여하기도 한다. 그러므로 교육 소외계층 아동들의 사회적, 정서적 어려움을 해소하기 위해 사회 정서학습(Social Emotional Learning, SEL)을 STEAM에 연계한다면 이들의 교육적 요구를 보다 통합적으로 반영할 수 있다. 최근 교육계에서 높은 관심을 받고 있는 SEL은 성공적인 삶을 위해 필수로 갖추어야 할 사회적 역량으로, 자신의 정서와 생각, 행동을 인식하는 ‘자기인식’, 이를 효과적으로 다루는 ‘자기관리’, 타인에게 공감하고 타인의 관점을 이해하며, 사회적 규범과 올바른 행동을 아는 ‘사회적 인식’, 주변 사람들과 건강하고 만족스러운 관계를 맺고 유지하는 ‘관계기술’, 개인의 행동이나 사회적 상호작용에 대한 책임감 있는 선택을 하는 ‘책임감 있는 의사결정’의 5가지 영역으로 구성된다(CASEL, 2015). SEL은 교육 소외계층 아동들의 낮은 자아존중감과 두려움 등의 부정적인 사회적, 정서적 문제를 해소하는데 필요한 기술, 가치, 태도를 발달시켜 궁극적으로 학업적 성취를 이루게 한다(Billy & Garríguez, 2021). 과학 교육의 목표는 과학과 과학의 가치를 이해하여, 사회구성원으로서 필요한 역량과 덕성을 길러 행복한 삶을 추구하는 것이기 때문에 사회정서학습의 목표와 맥을 같이 한다(Park, 2017).

이에 과학 교육과 SEL의 연계성을 과학적 소양, 과학의 본성, 과학적 탐구, 과학적 의사소통의 관점에서 제시하고 과학과 SEL 요소를 통합 제시하는 연구(Kim & Park, 2022; Park, 2017)가 수행된 바 있다. 또한 STEAM 교육에서도 공학 설계 과정에서 문제를 인식하고, 자신의 아이디어를 나누고, 해결책을 평가하며 반성하는 과정, 실패를 경험하고 도전적인 작업을 인내할 때 자신의 감정을 성찰하는 과정 등 SEL 역량이 필요하고, SEL 요소를 연습할

수 있는 기회가 되기 때문에 STEAM에 SEL을 연계하는 연구가 수행되기도 하였다(Peterson *et al.*, 2018). 따라서 지역아동센터를 이용하는 초등 저학년의 경우 경제적 어려움 등으로 인해 다양한 학습 기회가 부족하고 장시간 가정 외 보육 공간에서 지내 정서적으로 불안정할 수 있으므로 사회정서학습 능력이 통합된 STEAM 프로그램을 통해 인지적, 정서적 역량을 함께 개발할 수 있는 기회를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

지금까지 교육 소외계층을 위해 개발된 STEAM 프로그램은 적용 대상인 교육 소외계층 아동의 특성이나 돌봄서비스 기관의 학습 환경을 적극적으로 고려하지 못하였다는 점이 한계로 지적되었다. 즉 교육 소외계층 아동들에게는 사회정서 영역의 전반적인 발달이 요구됨에도, 기존 연구들은 대부분 창의적 사고나 과학적 흥미와 태도, 융합적 사고 등을 중점적으로 확인하였거나(Jun & Lee, 2018; Kim & You, 2015; Park & Kim, 2016; Sul *et al.*, 2020), 학생의 사회정서적 역량을 객관적으로 파악하기보다 수업에 참여하였던 학생들의 반응을 주관적으로 파악하였고(Lee, 2016), 자아효능감이나 자아존중감의 변화만을 살펴보았다(Kim *et al.*, 2013)는 한계가 있다. 또한 지역아동센터의 돌봄교사의 주요 역할은 교육이 아닌 보육이기 때문에 가능한 직접 교수 중재가 최소화된 학생 중심 프로그램으로 구성하여 현장에서 바로 사용할 수 있는 현장 적합성 높은 프로그램 개발이 요구된다.

이에 본 연구는 지역아동센터 등과 같이 학교 밖 돌봄서비스를 이용하는 초등 저학년 교육 소외계층 아동을 대상으로 놀이 및 교감 중심, 수학적 사고 및 과학적 탐구 활동 중심, SEL 중심의 STEAM 프로그램을 개발하고 지역아동센터의 교육 소외계층 아동을 대상으로 시범 적용하여 현장적합도가 높은 STEAM 프로그램 모형을 개발하고자 하였다. 이러한 목적을 달성하기 위해 본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학습기반의 학교 밖 STEAM 프로그램에 대한 참여 학생의 만족도는 어떠한가?

둘째, 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학습기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 참여 학생의 STEAM 태도 변화는 어떠한가?

셋째, 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학

습기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 참여 학생의 사회정서학습 역량 변화는 어떠한가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구의 대상은 전국 지역아동센터에서 돌봄 서비스를 받고 있는 초등 저학년 학생이다. 연구대상은 전국지역아동센터협회(<http://www.kaccc.org>)에 STEAM 사업 공지문, 연구참여기관 지원 신청서, STEAM 프로그램 안내문을 2021년 9월 14일부터 9월 28일까지 2주간 공지하여 연구에 자발적으로 참여하겠다는 의사를 밝힌 지역아동센터를 모집하였다. Table 1과 같이 16개 지역아동센터의 16명의 교사가 신청하였고, 106명의 학생이 모집되었다.

### 2. 연구 절차

본 연구는 크게 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학습기반의 학교 밖 STEAM 프로그램의 1) 설계 및 개발 → 2) 시범 적용 → 3) 평가의 3단계로 진행되었다. 각 진행 단계마다 프로그램에 대한 자문을 받을 수 있도록 교육공학 전공 교수 1인, 수학교육 전공 교수 1인, 초등상담전공 교수 1인 및 한국과학창의재단 유·초등 전이단계 STEAM 프로그램 개발에 참여한 경험이 있는 현직 초등교사 5인(평균 교직경력 15년), 그리고 지역아동센터 센터장 및 돌봄 교사 2인으로 구성된 전문가 협의회를 8차에 걸쳐 진행하였다.

먼저 교육 소외계층 저학년을 위한 SEL기반 STEAM 프로그램 모형을 개발하기 위해 학습자, 학습 환경, 교수내용을 분석하였다. 설계 및 개발 단계에서는 프로그램의 주제를 선정하고, 주제별 STEAM 요소 및 SEL 기반 학습 요소를 추출하였으며, 교육과정과 연계할 수 있도록 하였다. 그다음 교수학습 과정, 교수학습 내용(교구 포함), 교수용/

Table 1. Profiles of the participants [단위: 명 (%)]

구분	성별		
	남학생	여학생	합계
1학년	21(46.7)	24(53.3)	45(42.5)
2학년	22(36.1)	39(63.9)	61(57.5)
합계	43(40.6)	63(59.4)	106(100.0)

학생용 자료, 평가 방법 및 평가 도구를 개발하고 수업 전략, 방법, 자료를 상세화한 후 프로그램 초안을 개발하였다. 실행 단계에서는 시범 적용을 위해 지역아동센터를 모집하였고, 시범 운영 강사가 프로그램 내용을 충분히 숙지할 수 있도록 온라인 비대면 방식으로 사전 교육을 실시하였다. 시범 적용은 2021년 10월 1일부터 10월 31일까지 한 달간 실시되었고, 시범 운영이 되는 동안 모니터링 및 지원을 하였다. 평가 단계에서는 시범 적용 후 프로그램의 효과성 검증을 위해 프로그램에 대한 학생 만족도(사후), STEAM 태도(사전-사후) 및 SEL 역량(사전-사후) 검사를 실시하였다. 프로그램을 시범 적용한 후 시범 적용에 참여하였던 돌봄전담사들과 함께 사후 평가회를 온라인 비대면 방식으로 진행하였으며(2021.11.11.), STEAM 전문가 자문 의견과 돌봄전담사의 피드백을 바탕으로 프로그램을 최종 수정·보완하였다.

### 3. STEAM 프로그램 개발과 적용

#### 1) 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 모형 개발

본 STEAM 프로그램은 지역아동센터를 이용하는 학생들의 상황적 특성과 아동 발달적 특성, 지역아동센터의 환경 세 가지를 고려하였다. 먼저 지역아동센터를 이용하는 학생은 방과 후에 가정이나 사교육의 지원이 제한적이므로 다양한 학습경험을 할 수 있는 STEAM 프로그램이 제공될 필요가 있다. 일반적으로 돌봄 시간에는 종이접기, 그리기, 보드게임 등의 돌봄 활동이 가장 빈번하게 일어나는데(Park, 2017), 본 프로그램에서는 상황제시-창의적 설계-감성적 체험의 STEAM 관련 요소를 추가하여 창의성, 문제해결력, 비판적 사고력 등의 학습 기회를 제공하고자 하였다. 또한 초등 1~2학년들에게 일상생활 속 수학적 사고, 과학적 탐구 활동을 중심으로 수학과 과학에 대한 흥미, 동기, 관심을 유발하여 향후 교육과정 내 수학과 과학 활동에 대한 관심과 자신감으로 이어질 수 있도록 구성하였다.

둘째, 사회정서학습(Social Emotional Learning, SEL)을 통한 정서적 발달을 촉진하였다. 마음 열기 활동 및 마무리 성찰 활동을 통한 정서적 안정 및 창의성 촉진 활동을 제공하였다. 자신의 생각, 감

정, 강점 등을 탐색하는 활동, 친구에게 도움을 주고받는 활동, 공동체를 위하여 함께 협력하는 활동 등을 STEAM 요소와 결합하여 제공하였다. 또한 개별 활동, 짝 활동, 모둠 활동으로 구성하여 자기인식과 자기관리를 넘어 사회적 인식과 관계기술, 책임감 있는 의사결정 능력을 개발할 수 있는 기회를 제공하였다.

셋째, 지역아동센터를 주로 이용하는 초등 1~2학년 학생 중심의 프로그램을 구성하였다. 초등 저학년은 Piaget에 의하면 전조작기에서 구체적 조작기로 넘어가는 단계로, 구체물을 통한 사고가 개발되어야 할 시기이다(Lefa, 2014). 이들은 '나' 중심적 사고에서 '우리'로의 사회적 확장 시기를 거친다. 이러한 인지 발달 단계를 고려하여 추상적인 문제해결보다는 직접 만지고, 몸을 움직이는 놀이, 교감 활동이 가능한 주제를 선정하였고, 주위에서 손쉽게 찾을 수 있는 재료를 활용한 조작 활동과 창의성을 발휘할 수 있는 조작용 만들기, 역할놀이, 카드놀이, 인형놀이, 여행놀이 등의 다양한 놀이를 활용하였다. 이처럼 놀이 중심의 창의적 설계 및 감성적 체험 활동 및 산출물을 가지고 함께 놀이하는 교감 기회를 제공하였고, 초등 1~2학년에게 적합한 테크놀로지 교구를 프로그램별 1종 이내로 제시하여 기술에 대한 흥미와 관심을 유발하였다.

넷째, 교육 소외계층 학습자의 경제적, 사회적 다양성을 고려하여 '일상'의 의미를 재검토하고, 상대적 박탈감, 열등감, 소외감을 느끼지 않을 주제를 선정하였다. 또한 교육 소외계층 학습자에게 부족하기 쉬운 자기존중감 개발을 위한 성취감이 느낄 수 있는 난이도의 주제를 선정하였다.

다섯째, 학생 스스로 진행할 수 있는 간단한 활동 가이드의 동영상 제작하여 학생들이 이해하기 쉽게 제작하였다. 지역아동센터의 돌봄 교사의 주 업무는 돌봄이며, 대부분의 교육 프로그램은 외부 강사가 운영하고 있는 실정이기 때문이다. 또한 지역아동센터의 환경을 고려하여 복잡하거나 고가의 교수-학습 자료나 교구의 사용을 최소화하고, 5개의 세부 프로그램 간의 연계와 계열성을 위해 나의 현재 마음에서 미래의 꿈, 우리의 마음에서 우리의 희망으로 소재와 주제를 구성하였으나, 동시에 초등돌봄 기관의 상황에 맞게 모듈 형식으로 선택하여 적용 가능하도록 하였다.

#### 2) 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM

**프로그램의 수정 · 보완**

지역아동센터를 이용하는 초등 1~2학년 학생들을 위한 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 모형에 맞춰 구체적인 프로그램별 수행 목표 설정, 교수내용 분석, 평가 도구, 교수전략 및 교수방법 등을 설계하고 개발하였다. 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 초안에 대한 형성 평가를 위해 내용 전문가, 교수설계 전문가, 초등학교 현직교사, 지역아동센터 돌봄 교사로 구성된 전문가 협의회를 진행하여 의견을 수렴하고 이를 바탕으로 STEAM 프로그램을 수정 · 보완하였다. 돌봄 교사를 포함한 전문가들의 대표적인 평가

의견으로는 저학년 수준을 고려한 활동 내용의 난이도 조정, 단계별로 활동 제시 등의 구체성 강화, 지역아동센터에 구비되지 않은 준비물에 대한 대체 자료 안내, 활동 내용의 실생활과의 관련성 강화, 지도 시 유의사항 안내 추가 등이 있었다.

**3) 최종 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 개요**

이상의 내용을 바탕으로 최종 수정된 프로그램의 개요는 Table 2와 같다. 1번 프로그램은 나의 감정을 주제로 하는 7차시 프로그램이다. 여기에서는 감정 카드 및 표정을 편안한 감정과 불편한 감정의

**Table 2.** Summary of SEL based out-of-school STEAM program for lower elementary students

차시	프로그램 ① 마음을 나타내는 표정 인형	차시	프로그램 ② 마음을 전하는 비밀 메시지		
1~2	마음을 나타내는 말 알고 속성 블록 연결하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>감정카드 분류하기</li> <li>속성 블록 탐색하기</li> <li>속성 블록과 감정 연결하기</li> </ul>	1~2	암호에 대해 이해하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>비밀번호가 생각 안 나요</li> <li>암호에 대해 알아보기</li> <li>비밀번호 맞추기 놀이하기</li> </ul>		
3~4	마음에 따라 표정이 달 라지는 마음 인형 설계 하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 감정에 따른 표정 무리 짓기</li> <li>다양한 감정에 따른 표정 특징 탐색하기</li> </ul>	3~4	여러 가지 암호화 방법 및 암호 풀이 방법을 알고 암호문 만들기 <ul style="list-style-type: none"> <li>아이키의 암호 초대장 암호 풀기</li> <li>나무 막대를 이용해 암호문 만들기</li> </ul>		
5~6	마음에 따라 표정이 달 라지는 마음 인형 제작 하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>마음 인형의 재료와 도구 선택하기</li> <li>마음 인형 제작하기</li> </ul>	5~7	마음을 전하는 비밀 메 시지 또는 비밀 그림 전달하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>친구에게 마음을 전하는 비밀 메시지 전달하기</li> <li>친구에게 마음을 전하는 비밀 그림 전달하기</li> </ul>		
7	마음 인형 발표회 <ul style="list-style-type: none"> <li>마음 인형 개선 및 보완하기</li> <li>마음 알아맞히기 놀이</li> </ul>	8	암호의 미래 상상하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>01 코드 놀이하기</li> <li>암호의 미래 상상하기</li> </ul>		
차시	프로그램 ③ 지구 마을로의 초대	차시	프로그램 ④ 상상의 동물 만들기	차시	프로그램 ⑤ 지구에서 함께 사는 우리
1~2	자연환경에 따른 집의 모습 조사하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>자연환경에 따른 집 조사하기</li> </ul>	1~2	지구의 동물들이 신기한 아이키 <ul style="list-style-type: none"> <li>환경에 적응된 다양한 동물들</li> <li>완두콩벌레 적응가능한 동물 상상해보기</li> <li>상상의 동물 디자인하기</li> </ul>	1~2	씨앗 관찰 및 식물의 성장 관측하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>오감으로 씨앗 관찰하기</li> <li>나의 작은 씨앗 심기</li> </ul>
3~4	자연환경을 고려하여 집 설계하고 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>자연환경을 고려한 집 설계하기</li> <li>자연환경을 고려한 집 만들기</li> </ul>	3~4	3D펜으로 만드는 상상의 동물 <ul style="list-style-type: none"> <li>3D펜 활용법 익히기</li> <li>설계한 도안으로 제작하기</li> <li>성찰하고 발견된 문제 개선하기</li> </ul>	3~4	나뭇잎과 나뭇가지 놀이로 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>나뭇잎 특징 알아보기</li> <li>나뭇가지 미로 친구와 함께 탈출하기</li> </ul>
5	지구 마을 구성하고 내가 만든 집 소개하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>피드백을 통해 수정 보완하기</li> <li>지구 마을 구성하고 내가 만든 집 소개하기</li> </ul>	5~6	상상의 동물 올림픽대회 <ul style="list-style-type: none"> <li>내가 만든 상상의 동물 소개하기</li> <li>상상의 동물 올림픽대회 우승 예상하기</li> <li>상상의 동물 올림픽대회 열기</li> </ul>	5~6	환경 위기에 적응하는 식물 상상하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>환경 위기 알기</li> <li>환경의 변화에 적응된 식물 디자인하기</li> </ul>
6~7	무늬로 꾸민 초대장 만들고 오조봇으로 친구 집 찾아가기 <ul style="list-style-type: none"> <li>명령어 익히기</li> <li>무늬로 꾸민 초대장 만들기</li> <li>오조봇으로 친구 집에 놀러가기</li> </ul>	7	지속가능한 지구를 생각하는 우리의 마음가짐 <ul style="list-style-type: none"> <li>환경을 생각하는 세모난 마음상자 만들기</li> </ul>		

\*STEAM 준거:   상황제시,   창의적 설계,   감성적 체험

로 분류하고 속성 블록을 감정과 연결하는 활동, 마음 인형을 만들고 난 후 친구들과 마음 알아맞히는 놀이 활동을 구성하였다.

2번 프로그램은 개인과 친구를 주제로 하는 8차시 프로그램이다. 여기에서는 다양한 암호를 탐구하고, 다양한 매체와 도구로 우리 주변에서 암호를 활용한 사례를 탐색해 보는 활동, 암호문을 제작하고 암호로 메시지를 전할 수 있도록 창의적인 방법을 표현하고 맞추는 놀이 활동을 구성하였다.

3번 프로그램은 집을 주제로 하는 7차시 프로그램이다. 여기에서는 자연환경에 따른 집의 형태를 탐구하고 집을 설계하여 적절한 재료로 제작하는 활동, 제작한 집의 크기를 고려하여 지구 마을 판에 위치를 시키고 오조봇을 이용하여 이 집들을 찾아가는 활동, 규칙성 있게 무늬를 배열하여 안내장을 만드는 활동을 구성하였다.

4번 프로그램은 동물을 주제로 하는 6차시 프로그램이다. 여기에서는 여러 환경에 사는 동물의 특징을 찾고 비교하며 3D 펜을 활용하여 상상의 동물을 제작하는 활동을 구성하였다. 상상의 동물은 여러 동물의 장점을 융합하여 창의적으로 디자인 및 제작을 하도록 하였고 동물 올림픽을 하였을 때 누가 우승할 것 같는지 투표하고 그 자료를 수집, 정리, 분석, 해석하는 활동을 하게 하였다.

5번 프로그램은 지속 가능한 지구 환경을 주제로 하는 7차시 프로그램이다. 여기에서는 씨앗과 나뭇잎을 관찰하고 각 특징에 따라 정리, 분류 및 공통점과 차이점을 찾도록 하였다. 나뭇가지 미로를 만들어 친구와 미로 탈출 놀이를 할 수 있게 하였고, 환경에 적응할 수 있는 식물의 패턴을 설계하고 다양한 재료와 도구를 선택하여 패턴이 담긴 마음 상자를 창의적으로 제작하는 활동을 구성하였다.

#### 4) 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 적용

모집된 전국 16개 지역아동센터의 16명의 교사와 106명의 학생이 센터별로 Table 3과 같이 다수의 프로그램에 중복참여하여 2021년 10월 1일부터 10월 31일까지 총 354명의 학생이 프로그램에 참여하였다.

### 3. 검사 도구 및 분석 방법

Table 3. Profiles of the participants in each program

[단위: 명 (%)]

프로그램	지역 아동센터	참여 교사 수	참여 학생(중복)		합계
			남학생	여학생	
1	14개 센터	14	34(42.0)	47(58.0)	81(100.0)
2	14개 센터	14	36(41.4)	51(58.6)	87(100.0)
3	10개 센터	10	18(29.5)	43(70.5)	61(100.0)
4	13개 센터	13	35(41.7)	49(58.3)	84(100.0)
5	7개 센터	7	20(48.8)	21(51.2)	41(100.0)
합계	16개 센터	16명	143(40.4)	211(59.6)	354(100.0)

#### 1) STEAM 학생 만족도 검사

STEAM 학생 만족도를 살펴보기 위해 KOFAC(2017)에서 개발한 학생 STEAM 만족도 검사를 수정하여 활용하였으며 사후 1회 검사를 실시하였다. STEAM 프로그램에 참여한 지역아동센터 초등돌봄 아동 대상의 학생 만족도 검사는 흥미도, 참여도, 난이도 3문항을 5점 Likert 척도로 알아보았다. 응답자가 저학년 학생임을 고려하여 Likert 척도는 학생들이 이해하기 쉽게 표정 이모티콘도 함께 제시하였으며, 만족도는 강한 긍정(예: 매우 재미있었다, 매우 열심히 참여하였다, 매우 쉬웠다)을 5점, 강한 부정(예: 전혀 재미없었다, 거의 참여하지 않았다, 아주 어려웠다)을 1점으로 하여 평균과 표준편차를 산출하였다. STEAM 프로그램에 대한 학생 만족도(흥미도, 참여도, 난이도)가 성별에 따른 차이가 있는지 알아보기 위해 독립표본  $t$  검정을 실시하였다.

#### 2) STEAM 학생 태도 검사

STEAM 태도 검사는 KOFAC(2017)에서 개발한 STEAM 태도 검사를 초등 1~2학년이 이해하기 쉽게 문항을 수정하여 활용하였다. 태도 검사는 총 6개 영역의 22문항으로 구성되었다. 6개의 영역은 흥미, 배려, 소통, 유용성 및 가치 인식, 자아개념, 자아효능감, 이공계 진로선택이며 모든 문항은 전혀 동의하지 않음(1점)에서부터 매우 동의함(4점)의 4점 Likert 척도로 알아보았다. 모든 문항은 평균과 표준편차를 산출하였으며 학생 STEAM 태도 변화를 분석하기 위해 사전·사후 대응 표본  $t$  검정을 실시하였다. STEAM 프로그램을 적용한 후 학생 성별에 따른 STEAM 태도 변화가 있는지 알아보기 위해 독립표본  $t$  검정을 실시하였다.

### 3) 학생 사회정서역량 검사

학생 사회정서역량 검사는 Back and Park (2020)이 개발한 사회정서역량 척도 중 자기인식, 자기관리, 사회적 인식, 관계기술, 책임 있는 의사결정의 하위 요인별 2문항, 총 10문항을 선택하여 초등 1~2학년이 이해하기 쉽게 수정하였고, 초등상당교육 교수로 재직 중인 전문가 1인의 검토를 받았다. 문항은 모두 4점 Likert 척도로 매우 그렇다는 4점, 전혀 아니다는 1점으로 하여 평균과 표준편차를 산출하였다. STEAM 프로그램을 적용한 후 학생들의 전체 사회정서역량에 유의한 변화가 있는지 알아보기 위해 사전·사후 대응표본 *t* 검정을 실시하였다.

## III. 연구 결과

### 1. STEAM 프로그램에 대한 학생 만족도

Table 7. STEAM attitude changes by student gender

하위 영역	집단	사례수	평균	표준편차	<i>t</i>
남학생 STEAM 태도 변화	사전	36	2.95	0.58	-1.242
	사후	36	3.07	0.66	
여학생 STEAM 태도 변화	사전	58	2.98	0.50	-1.273
	사후	58	3.07	0.65	

#### 1) 전체 학생의 STEAM 프로그램 만족도

학생들의 STEAM 프로그램 만족도를 구체적으로 알아보기 위해 프로그램에 중복참여한 학생 총 354명 중 일부 설문 문항에 성실하게 응답하지 않은 경우를(예: 일부 문항에 무응답 또는 복수 응답) 제외하고 최종 분석하여, 흥미도, 참여도, 난이도에 관한 인식을 알아본 결과는 Table 4와 같다.

전체 만족도 평균은 4.16이었고, 흥미도가 4.30으로 가장 높았으며, 다음으로 참여도는 4.28, 난이도에 관한 인식은 3.92 순이었다. 즉 학생들의 STEAM 프로그램 만족도 중 흥미도가 가장 높았고, 난이도는 상대적으로 어렵다고 인식하였다.

#### 2) 학생 성별에 따른 STEAM 프로그램 만족도 차이

STEAM 프로그램에 대한 학생 흥미도, 참여도,

난이도에 관한 인식이 성별에 따라 차이가 있는지 독립표본 *t* 검정을 한 결과는 Table 5와 같다. 성별에 따른 흥미도 차이 분석 결과를 살펴보면 남학생의 평균값은 4.23, 표준편차는 0.92, 여학생의 평균값은 4.42, 표준편차는 0.82, *t* 통계값은 -1.835( $p > .05$ )로 성별에 따른 흥미도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. STEAM 프로그램에 대한 수업 참여도가 성별에 따라 차이가 있는지 독립표본 *t* 검정을 한 결과, 남학생의 평균값은 4.22, 표준편차는 0.99, 여학생의 평균값은 4.34, 표준편차는 0.84, *t* 통계값은 -1.134( $p > .05$ )로 성별에 따른 참여도는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. STEAM 프로그램에 대한 수업 난이도가 성별에 따라 차이가 있는지 독립표본 *t* 검정을 한 결과, 남학생의 평균값은 3.89, 표준편차는 1.15, 여학생의 평균값은 4.01, 표준편차는 0.94, *t* 통계값은 -0.982( $p > .05$ )로 성별에 따른 난이도 인식에 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

### 2. STEAM 태도 변화

#### 1) 전체 학생의 STEAM 태도 변화

STEAM 프로그램에 참여한 학생들의 STEAM 태도에 참여 전후로 유의한 변화가 있는지 알아보기 위해 본 연구에 모집된 106명의 학생 중 사전, 사후

Table 4. Results for STEAM program satisfaction

구분	n (중복)	평균	표준 편차	전체 평균
만족도	흥미도	320	4.30	0.93
	참여도	320	4.28	0.92
	난이도에 관한 인식	321	3.92	1.06

Table 5. Satisfaction t-test results by gender

구분	집단	n (중복)	평균	표준 편차	<i>t</i>	<i>p</i>	
만족도	흥미도	남학생	125	4.23	0.92	-1.835	0.067
		여학생	183	4.42	0.82		
	참여도	남학생	126	4.22	0.99	-1.134	0.258
		여학생	182	4.34	0.84		
	난이도에 관한 인식	남학생	126	3.89	1.15	-0.982	0.327
		여학생	183	4.01	0.94		

**Table 6.** Results of pre-post change by sub-area of STEAM attitude of all students

하위 영역	집단	사례수	평균	표준편차	<i>t</i>
흥미	사전	94	2.84	0.74	-2.624*
	사후	94	3.01	0.75	
배려	사전	94	3.19	0.63	-0.054
	사후	94	3.20	0.67	
소통	사전	94	2.98	0.66	-1.413
	사후	94	3.09	0.74	
유용성	사전	94	3.17	0.64	-0.357
	사후	94	3.20	0.72	
자아개념	사전	93	2.87	0.79	-0.281
	사후	93	2.89	0.89	
자아효능감	사전	94	2.86	0.65	-2.393*
	사후	94	3.06	0.85	
이공계 진로선택	사전	94	2.85	0.77	-1.527
	사후	94	2.98	0.86	

\*  $p < .05$ 

검사 중 한 가지만 응답하였거나 성실하게 응답하지 않은 경우를(예: 일부 문항에 무응답 또는 복수 응답) 제외하고 최종 분석하여 살펴본 대응표본 *t*-검증 결과는 Table 6과 같다. STEAM 태도 하위 영역 중 흥미( $t=-2.624$ ,  $p<.05$ ), 자아효능감( $t=-2.393$ ,  $p<.05$ )은 STEAM 수업 참여 후 평균값이 더 높았으며 이는 통계적으로 유의하였다.

**Table 8.** STEAM attitude t-test results by student gender

하위 영역	집단	사례수	평균	표준편차	<i>t</i>
흥미	남학생	36	3.01	0.73	0.075
	여학생	58	3.00	0.76	
배려	남학생	36	3.18	0.70	-0.135
	여학생	58	3.20	0.66	
소통	남학생	36	2.99	0.75	-1.066
	여학생	58	3.16	0.73	
유용성	남학생	36	3.25	0.75	0.562
	여학생	58	3.16	0.70	
자아개념	남학생	36	2.96	0.88	0.687
	여학생	58	2.83	0.91	
자아효능감	남학생	36	3.06	0.88	-0.026
	여학생	58	3.06	0.84	
이공계 진로선택	남학생	36	2.97	0.89	-0.104
	여학생	58	2.99	0.85	

## 2) 학생 성별에 따른 STEAM 태도 변화 차이

남학생과 여학생의 전체 STEAM 태도 사전-사후 변화 결과는 Table 7과 같다. 남학생의 전체 STEAM 태도 사전 검사 평균은 2.95, 표준편차는 0.58이며, 사후 검사 평균은 3.07, 표준편차는 0.66이다. 남학생의 전체 STEAM 태도는 사전보다 STEAM 프로그램 참여 후인 사후에 높았으나 통계적으로는 유의하지 않았다( $p > .05$ ). 여학생의 전체 STEAM 태도 사전 검사 평균은 2.98, 표준편차는 0.50이며, 사후 검사 평균은 3.07, 표준편차는 0.65이다. 여학생 역시 전체 STEAM 태도는 사전보다 STEAM 프로그램 참여 후인 사후에 높았으나 통계적으로는 유의하지 않았다( $p > .05$ ).

프로그램 참여 후 STEAM 태도 하위 영역별 남학생과 여학생의 평균 차이 결과는 Table 8과 같다. 프로그램 참여 후 STEAM 태도 하위 영역별로 남학생과 여학생의 평균이 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것은 없었다.

## 3. 학생 사회정서학습(SEL) 역량 변화

### 1) 전체 학생의 사회정서학습 역량 변화

본 연구에 모집된 106명의 학생 중 사전, 사후 검사 중 한 가지만 응답하였거나 성실하게 응답하지 않은 경우를(예: 일부 문항에 무응답 또는 복수 응답) 제외하고 최종 분석하여 살펴본 사회정서학습(SEL) 하위 영역별 사전-사후 검사 결과는 Table 9와 같다. STEAM 프로그램 수업에 참여한 학생들의 전체적인 사회정서학습(SEL) 역량 변화는 유의하지 않았지만, 하위 영역 중 관계기술( $t=-2.104$ ,  $p < .05$ )은 프로그램 참여 전에 비해 STEAM 참여 후인 사후 평균값이 더 높았으며 이는 통계적으로 유의하였다.

### 2) 학생 성별에 따른 사회정서학습 역량 차이

프로그램 참여 후 사회정서학습(SEL) 하위 영역별 남학생과 여학생의 평균 차이 결과는 Table 10과 같다. STEAM 프로그램 참여 후 사회정서학습 하위 영역별로 남학생과 여학생의 평균 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

**Table 9.** Results of pre-post change by sub-area of SEL of all students

하위 영역	집단	사례수	평균	표준편차	t
자기인식	사전	93	3.11	0.74	-1.313
	사후	93	3.22	0.75	
자기관리	사전	93	3.41	0.58	0.543
	사후	93	3.37	0.72	
사회적 인식	사전	93	3.42	0.61	0.148
	사후	93	3.41	0.70	
관계기술	사전	94	3.04	0.90	-2.104*
	사후	94	3.21	0.85	
책임감 있는 의사결정	사전	94	3.23	0.66	0.000
	사후	94	3.23	0.75	

\*  $p < .05$

**Table 10.** SEL t-test results by student gender

하위 영역	집단	사례수	평균	표준편차	t
자기인식	남학생	36	3.21	0.80	-0.099
	여학생	58	3.22	0.72	
자기관리	남학생	36	3.29	0.69	-0.803
	여학생	58	3.41	0.73	
사회적 인식	남학생	36	3.33	0.72	-0.841
	여학생	58	3.46	0.68	
관계기술	남학생	36	3.13	0.86	-0.784
	여학생	58	3.27	0.85	
책임감 있는 의사결정	남학생	36	3.17	0.85	-0.681
	여학생	58	3.28	0.70	

#### IV. 논의 및 제언

본 연구는 교육 소외계층 저학년을 위한 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램 모형을 개발하고 지역아동센터 돌봄 학생들을 대상으로 시범적용하여 프로그램의 효과를 분석하였다. 본 연구의 주요 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 프로그램에 참여한 지역아동센터 이용 학생들의 프로그램에 대한 만족도 중 흥미도가 가장 높고, 난이도는 상대적으로 어려워하는 것으로 나타났다. 참여 학생의 흥미도가 높은 까닭은 일상의 문제 상황제시를 통해 활동의 목적이 명확하였고, 제시된 문제 상황이 수업 전체를 이끌 수 있었기 때문이라고 판단된다. 상황 제시는 학생들이 주어

진 상황의 실생활 문제를 자기 문제로 인식하도록 동기를 부여하기 위한 장치이다. 따라서 학생이 주어진 문제를 자기 문제로 인식하고 학습 주제에 관해 관련성을 확보하려면 정교한 시나리오가 필요하다(Cho *et al.*, 2012). Son and Jung (2019)이 밝힌 대로 초등학교 저학년 학생들은 경험이나 배경지식이 빈약하기 때문에 관련성이 높은 상황제시를 하는 것은 쉽지 않다. 그러나 초등학교 저학년 학생들에게 스토리텔링 전략의 활용은 자연 현상에 대한 호기심과 흥미를 유발할 수 있으며 학습 태도를 긍정적으로 변화시킬 수 있다고 밝힌 Choi and Shin (2019)의 연구과 같이 본 프로그램은 초등학교 1~2학년 학생에게 익숙한 ‘아이쿠’의 여동생 ‘아이키’라는 가상의 캐릭터를 사용하여 스토리텔링의 방식으로 흥미로운 문제 상황을 제시하였고, 이를 해결하기 위해 창의적 설계를 진행하는 방식으로 구성하였기 때문에, 학생들의 흥미도와 참여도를 높였을 것이라 판단된다.

한편 학생들이 본 STEAM 프로그램을 다소 어렵다고 인식한 원인은 두 가지를 생각해 볼 수 있다. 첫째는 초등 1~2학년은 과학 교과가 없이 통합 교과로 운영되기 때문에 과학과 관련된 용어 자체를 생소하게 여겨 내용을 어렵게 생각했을 수 있다. 본 프로그램은 국가 교육과정 상의 성취기준을 바탕으로 난이도를 조정하여 개발하였으나, 교육 소외계층 아동들은 평소 다양한 독서와 체험을 통해 교육과정에 포함된 과학 개념이나 유사 활동 경험을 충분히 하지 못했기 때문에(Kim, 2019) 과학에 대한 친밀감이 부족했을 수 있으리라 판단된다. 두 번째는 학생의 상황적 특성이다. STEAM 시범 적용 후 돌봄 교사들의 피드백에 따르면 예년과 달리 학생들은 1학년 2학기 임에도 불구하고 한글 쓰기 와 읽기를 어려워하는 비율이 높고, 기초학습 능력이 저하되어 수업이해도가 떨어지며 집중도가 낮다고 하였다. 이는 Hwang and Seo (2021)가 밝힌 대로 가정에서 부모의 돌봄과 교육에 대한 관심으로 학습을 꾸준히 진행한 아이들과 달리 지역아동센터 학생들은 COVID-19로 인해 교육의 기회와 조건을 평등화하기 위한 최소한의 공적 장치로의 학교 교육을 받지 못하면서 학습 격차가 더욱 심해졌기 때문이라고 판단된다. Choi and Shin (2019)은 과학관 전시물 연계 동화 활용 스토리텔링을 활용하여 체험, 협력, 놀이 등 비형식 과학 수업을 적용한 뒤

학생들의 과학 긍정 정서가 향상되었음을 확인하였다. 그러므로 추후 개발될 교육 소외계층 저학년 을 위한 STEAM 프로그램은 과학관과 같은 학교 밖 과학 관련 다양한 활동을 경험할 있도록 내용을 구성하고, 읽고, 쓰는 활동을 대체할 수 있는 대안 활동을 제시하거나 학생의 수준 차이를 포괄할 수 있도록 활동이 구성되어야 한다.

둘째, 본 연구에서 개발한 STEAM 프로그램은 학생들의 흥미와 자아효능감에 효과적이었다. 이는 초등학교 학생을 대상으로 한 95편의 STEAM 연구를 메타분석 결과, STEAM 교육은 교과 흥미와 태도, 자아개념 및 효능감 등의 정의적 영역에서 중간 정도의 효과가 있음을 밝힌 Shin (2018)의 연구와 일치한다. 최근 우리나라 교육의 주요 관심은 인지적 발달과 정의적 발달의 균형적인 성장과 발달에 있다. STEAM 교육과 관련해서도 과학에 대한 자아효능감과 흥미가 높을수록 과학 성취도와 과학 창의성은 더 높게 나타났다(Han, 2020; Jeong & Lim, 2021). 따라서 교육 소외계층 아동들의 인지적, 학업적 성취가 향상되기 위해서는 과학 관련 과제를 혼자 힘으로 성공해내고 다양한 과학 관련 주제에 관심과 흥미를 느낄 수 있도록 하는 것이 필요하다. 자아존중감과 자아효능감은 높은 정적 상관관계에 있으므로, 본 연구의 STEAM 프로그램이 낮은 자아존중감을 특징으로 하는 교육 소외계층 아동들의 흥미와 자아효능감이 향상되도록 하였다는 것은 시사하는 바가 크다. 또한 지금까지 STEAM 프로그램을 통해 흥미와 자아효능감이 향상되었음을 확인한 연구들이 로봇이나(Yoo & Lee, 2015) 3D프린터(Kim *et al.*, 2022), 스크래치 프로그래밍을 이용하였던 것으로 볼 때, 본 프로그램에서 역시 오조봇으로 지구 마을을 탐험하는 것이나 3D펜으로 동물을 만들어 보는 활동이 참여 학생들의 흥미와 자아효능감을 높였을 것이라 판단된다. 따라서 추후 연구에서는 학생들의 흥미와 자아효능감이 향상되도록 가상현실(VR), 증강현실(AR), 인공지능(AI), 빅데이터, 3D프린터, 드론, 로봇, 사물인터넷(IoT) 등의 4차 산업혁명의 핵심 지능정보기술을 적극적으로 이용할 필요가 있다.

셋째, STEAM 프로그램으로 사회정서역량 중 관계기술이 향상되었다. 이는 저소득층 여학생들을 위한 방과후 SEL-STEM 프로그램인 Techbridge Girls(<https://www.techbridgegirls.org/>)에서 STEM 활

동은 사회적 정서학습을 연습할 수 있는 기회를 제공하며 특히 STEM 협력 활동 중 갈등을 겪을 때 사회적 인식 기술 및 대인관계 기술을 적용하는 연습을 할 수 있다고 한 것과 일치하는 결과이다. 또한 지역아동센터를 이용하는 학생들에게는 사회성과 상호협력을 증진시킬 수 있는 프로그램이 요구된다는 Lee *et al.* (2018)의 연구와도 맥을 같이한다. 지역아동센터는 돌봄이 필요한 아동들을 우선 선 발하기 때문에 이용 아동의 약 87%는 빈곤 가정, 학대·방임가정의 아동이며, 한부모·조손, 맞벌이, 다자녀, 다문화가정 아동과 같이 돌봄에 공백이 생길 위험이 있는 취약계층 아동이다(Kim & Park, 2016; Kim & Choi, 2014). 그러다 보니 이들은 유아기 때부터 가정 내에서 적절한 돌봄을 받지 못하고 규칙 지키기, 정서 조절하기, 협력하기 등의 사회적 기술을 발달시켜 긍정적인 관계를 형성할 기회가 적다. 지역아동센터는 전국의 10만 명 이상의 아동이 방과 후 3~6시간을 보내는 생활공간으로, 가정과 학교만큼 아동의 발달과 성장에 지대한 영향을 미칠 수 있다(Kim & Park, 2016). 이러한 점에서 사회정서 학습 요소가 포함된 본 STEAM 프로그램을 통해 긍정적인 대인관계 영역이 향상되었다는 본 연구 결과는 지역아동센터 아동들이 대인관계를 형성하고, 협동하며, 갈등이 생겼을 때 이를 적절하게 해결할 수 있는 역량이 강화될 수 있음을 시사한다. 지역아동센터 내 구성원 간 배려하며 지지하는 관계를 형성하는 것은 저소득층 아동의 사회정서적 지원뿐 아니라 동기적 측면, 간접적으로는 학업적 측면까지도 개선할 수 있다는 점을 고려할 때(Kim & Park, 2016) 지역아동센터 프로그램에는 심리적 안정과 학습 능력 제고를 위해 사회정서학습 역량 중심, 관계 형성 중심의 내용이 보다 강화되어야 할 것이다.

넷째, 학생들의 STEAM 프로그램에 대한 만족도, STEAM 태도, 사회정서역량에 있어 남학생과 여학생 간 성별 차이가 통계적으로 유의미하지 않았다. 즉 본 연구에서 개발된 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램은 남학생과 여학생에게 동일한 효과가 있었다. 이는 본 프로그램이 놀이 및 교감 중심으로 구성되었기 때문이라 판단된다. 본 프로그램에서는 학생의 아이디어를 학습 활동에 반영하여 학생 중심의 유·무형 산출물이 나올 수 있도록 다양하고 구체적인 해결 방법 및 결

과를 제시하였다. 대체로 여학생은 과학기술 분야에 관심이 적을 것이라는 선입견과 부정적 태도가 있어 과학기술에 대한 자신감과 능력이 남학생에 비해 낮다(Lee *et al.*, 2003). 그러나 Sung(2015)이 밝힌 대로 과학, 수학 내용에 대해 여학생이 친근감을 형성할 수 있는 소재를 선택하거나, 다학문적 융합으로 학습 내용을 구성하는 등 관계 중심적 사고에 유연한 여학생의 특성을 반영하여 프로그램이 개발된다면 여학생의 태도 변화를 긍정적으로 이끌 수 있다. 본 연구에서는 협력하여야지만 놀이가 가능했던 협동적인 학습 환경을 조성하였고, 친구나 가족에 대한 공감을 바탕으로 올바른 감정을 표현하는 놀이를 구성하였기 때문에 모든 학생의 참여에 제한이 없었고, 이로써 남학생과 여학생의 STEAM 태도가 모두 긍정적으로 변화하였을 것이다. 따라서 추후 개발될 STEAM 프로그램은 성별에 관계없이 모든 학생의 흥미와 몰입을 높이기 위해 스토리텔링을 활용하여 일상생활의 경험을 모티브로 적극적인 참여를 유도하며 프로그램 전체를 관찰할 수 있는 상황제시를 개발할 필요가 있다. 창의적 설계는 산출물이라는 결과보다는 여러 생각을 공유하고, 구상한 해결책을 구체화 시키는 과정에서 다양한 지식의 융합과 친구와의 협력이 이루어질 수 있도록 과정에 중심을 두어야 한다. 감성적 체험은 마지막 차시에 이루어지는 발표나 정보 공유의 활동만을 의미할 것이 아니라 STEAM 프로그램의 전 과정에서 긍정적인 정서와 관계를 맺는 것으로 하여야 한다. 이로써 학습에 대한 흥미, 자신감, 만족감, 성취감을 느끼고, 개인, 타인 및 공동체와의 관계, 자연과 문화 등의 의미를 발견하도록 구성하여야 한다. 또한 프로그램의 소재와 주제, 활동을 구상할 때 남학생과 여학생의 특성이 고루 반영될 수 있도록 고려하는 것이 중요한 것으로 생각된다.

한편 본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 본 연구에서는 각 STEAM 프로그램별 만족도 검사를 실시하였는데, STEAM 프로그램에 반복하여 참여하였던 학생의 경우와 한번 참여하였던 학생 간에는 만족도에 차이가 있을 수 있다. 추후 연구에서는 STEAM 프로그램에 참여한 횟수와 만족도와의 상관관계를 분석하여 이를 향후 교육 소외계층을 위한 학교 밖 STEAM 프로그램 개발의 기초 자료로 활용할 필요가 있다. 또한 본 연구에 참여한 지

역아동센터의 경우 프로그램 적용에 필요한 교구, 기자재, 활동지, 교사용 PPT 등을 연구진에서 준비하여 배포하였고, 프로그램 참여 중 특이 사항이나 운영 관련 문제가 발생할 경우 즉각적으로 대처할 수 있도록 지원하였다. 추후 연구진의 지원 없이 일반 지역아동센터에서 사회정서학습 기반의 학교 밖 STEAM 프로그램을 운영할 경우 본 연구의 결과와는 다른 프로그램 효과가 나타날 수 있다.

## 참고문헌

- Baek, Y. E., & Park, J. Y. (2020). Development and validation of the social emotional competences scale for elementary school students in grades 4-6. *Journal of Emotional & Behavioral Disorder*, 36(3), 185-210.
- Billy, R. J., & Garríguez, C. M. (2021). Why Not Social and Emotional Learning?. *English Language Teaching*, 14(4), 9-15.
- CASEL. (2015). 2015 CASEL Guide: Effective socials andemotional learning programs. Chicago: CASEL.
- Cho, H. S., Kim, H., & Heo, J. Y. (2012). The understanding on the application of STEAM. Korean Educational Development Institute, Korea.
- Choi, S., Y., & Shin, Y., J. (2019). An analysis of the factors that change the science academic emotion of elementary students in storytelling classes using fairy tales connected to exhibits in science museum. *Journal of Science Education*, 43(3), 300-317.
- Chung, I. J., Kwon, E. S., & Park, H. S. (2011). Predictors and development outcomes of children's academic achievement trajectories. *Journal of the Korean Society of Child Welfare*, 34, 63-93.
- Chung, K. S., Son, M. R., & Yun H. S. (2017). Issues of educational support for underprivileged student in Korean elementary school: From the experience of school social workers. *Journal of Education and Culture*, 23(4), 87-112.
- Han, J. A. (2020). The effects of Science-related affective characteristics and teaching methods on student's science achievement. *The Journal of Curriculum Evaluation*, 23(1), 31-56.
- Han, M. H. (2019). Facilitating participation: A science subject teacher's practical knowledge for helping elementary students' construction of positive emotion. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 38(2), 244-262.
- Han, M., & Gutierrez, S. B. (2021). Passive elementary

- student's constructed epistemic emotions and patterns of participation during small group scientific modeling. *Science Education*, 105(5), 908-937.
- Hwang, S. W., & Seo, K. H. (2021). A critical analysis of Korean education policy to resolve educational inequalities in the era of COVID-19. *The Journal of Educational Studies*, 52(4), 179-207.
- Jeong, K. W., & Lim, C. S. (2021). The effect of brain-based evolutionary STEAM education on scientific interest and scientific creativity in elementary school students. *Elementary Science Education*, 40(2), 239-252.
- Jun, Y. C., & Lee, A. R. (2018). Formative evaluation of STEAM convergent experiential learning in a multicultural global bridge program. *Journal of Education & Culture*, 24(1), 527-547.
- Kang, H. S., Lee, S. H., Kwak, Y., S., Shin, Y., J., Lee, S., Y., & Ha, J., H. (2020). Qualitative inquiry on factor for improving elementary and secondary students' positive experiences about science. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 39(2), 183-203.
- Kim, D. H. (2015). A test of the interactionist model on the relationship between household income, parental depression, and youth aggression. Ph.D. diss., Sungkyunkwan University.
- Kim, H. J., & Choi, E. Y. (2014). Community child center users' parents-child relationship, social capital, and self-esteem: Application of mixed research methods. *Health and Social Welfare Review*, 34(1), 239-267.
- Kim, J. S., & Lee, T. S. (2018). A study of the application of science education STEAM program based on augmented reality for students with intellectual disability. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(12), 199-218.
- Kim, M. S., & Park, S. H. (2016). Effects of a program for developing caring relationships in a community child center. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 16(12), 575-605.
- Kim, S. G., Kim, H. B., & Kim, Y. G. (2022). A study on the development of experiential STEAM program based on visual impairment using 3D printer: Focusing on 'Sun' concept. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 15(1), 62-75.
- Kim, S. H., Kang, S. H., Chung, K. S., & Yu, H. C. (2013). STEAM-based smart and creative experience program to enhance self-efficacy. 39th Korea Information Processing Society, 20(1), 1085-1088.
- Kim, S. M., & You, K. S. (2015). The effect of robot-based STEAM class on the Korean learning of multicultural school children: Focusing on after school learning of elementary school. *Journal of Digital Convergence*, 16(8), 1-8.
- Kim, S. S. (2019). A study on the influence of family backgrounds, educational experiences of early childhood, relationship of student-teacher variables on elementary students' academic performance. *The Journal of Elementary Education*, 32(1), 15-36.
- Kim, S. Y., & Park, H. J. (2022). Social emotions learning on secondary science curriculum achievement standards and textbooks. *Journal of the Korean Chemical Society*, 66(2), 163-170.
- Knight, V., Browder, D., Agnello, B., & Lee, A. (2010). Academic instruction for students with severe disabilities. *Focus on Exceptional Children*, 42(7), 1-14.
- KOFAC. (2017). The Questionnaire of attitude and satisfaction on STEAM education. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity (KOFAC), Korea.
- KOFAC. (2022). The performance report of 2021 STEAM education. Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity(KOFAC), Korea.
- Lee, B. R., Kim, H. J., Kim, T. J., Kim, B. Y., & Park, H. J. (2018). The service providers' assessment of children's development, professional responsibilities, and future directions: A qualitative study of Korean child community centers. *Journal of the Korean society of child welfare*, 62, 165-205.
- Lee, H. S., Sin, I. C., Yoo, S. H., & Lee Y. J. (2019). Analysis and policy measures of Seoul's all day care. The Seoul Institute, 1-164.
- Lee, J. M. (2016). A phenomenological study of emotional touch's elements in art centered STEAM class. *Journal of Art Education*, 44, 105-124.
- Lee, J., E., Park, G., S., & Yoo, M., H. (2020). The effects of the creativity convergence science lab on elementary school students' positive experience on science and leadership characteristics. *School Science Journal*, 14(3), 321-336.
- Lee, M. Y. (2019). Relationship and distribution between self-esteem and differentiation of self of children using community child center. *The Journal of the Korea Contents Association*, 19(4), 282-292.
- Lee, R. H., & Chang, H. L. (2020). Moderated mediation effect of service usefulness in the influence of deprivation on school adjustment through emotional problems among children in community child centers. *Journal of the Korean Society of Child Welfare*, 69(2), 31-60.

- Lee, S. Y., Kim, M. H., Kim, S. N., & Park, K. H. (2003). A study on the school girl's use of and attitude on the computer and internet. *The Women's Studies*, 64, 79-108.
- Lefa, B. (2014). The Piaget theory of cognitive development: An educational implications. *Educational Psychology*, 1(1), 1-8.
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Norland, J. J., Berkeley, S., McDuffie, K., Tornquist, E. H., & Connors, N. (2006). Differentiated curriculum enhancement in inclusive middle school science: Effects on classroom and high-stakes test. *Journal of Special Education*, 40(3), 130-137.
- Oh, P. S., & Han, M. H. (2021). A review of the history of and recent trends on emotion research in science education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 41(2), 103-114.
- Park, H. J. (2017). Exploring the possibility of applying social and emotional learning to science subjects: Analysis of social emotional learning contents in science textbooks. *Journal of Science Education*, 41(3), 297-317.
- Park, H. W., & Shin, Y. J. (2012). Effects of science lesson applying STEAM Education on self-efficacy, interest, and attitude towards science. *Biology Education*, 40(1), 132-146.
- Park, J. H., & Kim, Y. C. (2016). Case studies for the formation of intergrated thinking ability for the island students who are isolated. *Journal of Creative Information Culture*, 2(1), 33-42.
- Park, J. Y. (2018). All day care system establishment and operation status and plan. *Parenting Policy Forum*, 58, 32-38.
- Park, Y. J. (2017). A Study on the child care service status and policy proposals for elementary school students: Based on the needs of parents in Daegu. *Korean Journal of Gender and Law*, 8(2), 27-56.
- Peterson, A., Gaskill, M., & Cordova, J. (2018). Connecting STEM with Social Emotional Learning (SEL) curriculum in elementary education. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 1212-1219). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Shin, M. S. (2018). A meta-analysis of the effects of STEAM education program. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(11), 345-363.
- Son, M. H., & Jeong, D. H. (2019). Limits of STEAM education and its improvement alternative: Based on the viewpoints of STEAM expert teachers. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 39(5), 573-584.
- Spooner, F., Knight, V., Browder, D., Jimenez, B., & Warren, D. (2011). Evaluating evidence based practice in teaching science content to students with severe developmental disabilities. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 36(2), 62-75.
- Sul, A. C., Kim, H. B., Han, S., & Kim, Y. G. (2020). Development and effect analysis of 'Star-Car' program of the Korea astronomy and space science institute: Focused on the scientific cultural isolated regions. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 13(1), 100-109.
- Sung, Y. H. (2015). The effects of STEAM-based storytelling robotics education on learning attitudes of elementary school girls. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 19(1), 87-98.
- Yang, Y. Y., & Yang, A. K. (2022). A study on the recognition of the out-of-school care management and improvements in schools. *The Journal of After-School Research*, 9(1), 1-29.
- Yoo, H. S., & Lee, C. H. (2015). Effect of STEAM education using robot for learning underachievers on interest toward science and self-efficacy. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 21(1), 17-33.

이현주, 동부초등학교 교사(Lee, Hyunjoo; Teacher, Dongbu Elementary School).

† 이수영, 서울교육대학교 교수(Lee, Soo-Young; Professor, Seoul National University of Education).

정재은, 서울인현초등학교 교사(Jung, Jaeeun; Teacher, Seoul Inhun Elementary School).

이새별, 서울교육대학교부설초등학교 교사(Lee, Saebyeoul; Teacher, Elementary School affiliated with Seoul National University of Education).

최은혜, 서울은천초등학교 교사(Choi, Eunhye; Teacher, Seoul Euncheon Elementary School).

광이랑, 한신초등학교 교사(Kwak, E-Rang; Teacher, Hansin Elementary School).

김영화, 서울교육대학교 조교수(Kim, Younghwa; Assistant Professor, Seoul National University of Education).

장혜원, 서울교육대학교 교수(Chang, Hyewon; Professor, Seoul National University of Education).