

유아의 자유놀이를 지원하는 STEAM 기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램 개발 및 효과

문명화
강원대학교 유아교육과 박사

Development and Effectiveness of Education Programs using STEAM-based Smart Apps that support Children's Free play

Myunghwa Moon

Ph.D, Department of Early Childhood Education, Kangwon National University

요약 본 연구는 유아의 자유놀이를 지원하는 융합인재교육(STEAM)기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램을 개발하고 이의 효과를 검증하기 위한 목적으로 실시되었다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 관련 분야 문헌 및 자료수집, 현장조사를 통하여 유아의 자유놀이에 STEAM기반 스마트 앱을 활용하기 위한 내용을 도출하고, 이에 기반하여 프로그램을 개발하였다. 본 프로그램은 스마트 폰에 개발된 'Free Play' 앱을 설치하고 자유놀이 시작, 중간, 종료 단계에서 유아의 놀이에 대해 교사와 유아가 상호작용하는 교수전략이다. 이러한 유아의 자유놀이를 지원하는 스마트 앱 활용 교육 프로그램의 효과를 검증하기 위하여 실험연구를 실시하였다. 연구결과, 본 프로그램의 적용으로 유아의 자기조절력과 자기조절력 하위요인이 향상됨을 확인하였다. 본 연구는 유아교육의 핵심인 자유놀이 시간에 교사와 유아 모두를 지원하기 위한 교수전략이자 공학과 교육이 융합된 발상으로 프로그램을 개발하고 적용하였으며 추후 교육현장에서 스마트 앱 활용 교육을 활성화하는 단초가 되길 기대한다.

주제어 : 융합인재교육, 스마트 앱 활용 프로그램 개발, 자기조절력, 자유놀이, 교사-유아 상호작용

Abstract This study was conducted for the purpose of developing an education program using smart apps that supports free play of children based on STEAM education and verifying its effectiveness. In order to achieve the purpose of the study, contents for using smart apps based on STEAM education for children's free play were derived through literature and data collection and field surveys in related fields, and a program was developed based on this. This program is a teaching strategy in which teachers and children interact at the start, middle, and end of free play using the 'Free Play' app installed on a smartphone. An experimental study was conducted to verify the effectiveness of the program using smart apps that support children's free play. As a result of the study, it was confirmed that the application of this program improves the self-regulation of children. This study is a teaching strategy to support both teachers and children during free play time, the core of early childhood education, and developed and applied the program with the idea of convergence of engineering and education, and hopes that it will be a starting point for revitalizing education using smart apps in the future education field.

Key Words : STEAM, Developing an Program using Smart Apps, Self-Regulation, Free Play, Teacher-Child Interaction

*This article is extended and excerpted from the conference paper presented at the 7th International Conference on Small & Medium Business(ICSMB 2021).

*Corresponding Author : Myunghwa Moon(mmh@daum.net)

Received May 9, 2021

Revised June 5, 2021

Accepted June 20, 2021

Published June 28, 2021

1. 서론

4차 산업혁명 시대로 진입한 우리 사회는 교육 분야에 ICT(Information and Communication Technology) 활용 교육, E-러닝, 사물 인터넷 등이 뜨겁게 활용되고 있다. ICT를 교수매체로 활용한 수업의 효과를 높이기 위해서는 교육과정과 통합하여 운영하여야 하며[1] 이는 기존의 교육과정과 연계하여 ICT 활용 수업을 효과적으로 진행할 경우 교수매체를 통해 유아들의 인지, 언어, 수학, 공간 지각력 뿐 아니라 사회성과 정서 발달을 촉진할 수 있다는 연구결과로 이어져 왔다[2].

교육과정과의 적절한 컴퓨터 통합교육은 학습자 주도의 정보수집과 조직의 기회를 제공하며 학습 환경을 풍부하게 하는 등 구성주의에서 강조하는 원칙들을 실현하는 수단이 되는데, 유아 중심의 구성주의 원리와도 일맥상통하므로 유아교육에서 지향해야 할 컴퓨터 통합교육 방안으로 제시되었다[3]. 그런데 2007년 Apple사의 스마트폰인 아이폰이 출시되면서 스마트라는 용어가 급속하게 널리 사용되었고 이는 교육에도 영향을 미쳐서 스마트 교육이라는 용어와 함께 스마트폰을 교수학습에 활용하는 현상이 나타났다. 교실수업에 컴퓨터나 스마트폰 등으로 용어는 계속 변화했지만 이를 교육과정과 통합하여 학교교육에 활용한 근본적 목적은 교수-학습 수준의 질적 향상이었다. 최근 스마트 디바이스를 교실수업에서 활용해야 하는 필요성이 코로나 사태로 폭증되어 활용형태도 콘텐츠 측면이 커졌다. 하지만 그 동안의 국내 교육정보화 사업에서 교육용 콘텐츠가 차지하는 비중은 매우 컸으나 이것은 소프트웨어 관련 전문가에 의해 사전에 만들어진 내용이기 때문에 학습자와 상호작용이 불가능하지는 않지만 제한적일 수 밖에 없다.

한편, 현 시대 공학, 사회과학, 예술은 각기 독자적인 학문으로서보다는 융합적으로 다루어지고[4] 융합인재 교육(STEAM)은 창의적 융합 인재양성을 위해 전 연령에 걸쳐서 요구되지만 특히 유아기부터 시작되어야 함을 강조하고 있기에[5] 교육의 내용과 방법이 달라질 것이 요구되는 바이다.

STEAM은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 약자이며 학문 간 융합을 통해 창의성과 예술적 소양을 갖춘 인재를 양성하고자 하는 교육이다[6]. STEAM 교

육은 단순 지식의 전달이 아닌 놀이, 체험, 활동 중심을 모색하는 것이며[7] 창의적 문제해결과 자기주도적 측면에서 ICT 교육은 STEAM에서 더욱 강조되고 있다. 스마트 디바이스가 유아의 활동에 대한 적극적 참여와 교육적 효과를 증진시키기 때문이며[8] STEAM에 ICT 즉 스마트 폰, 스마트 기기 등의 스마트 디바이스, 어플리케이션, VR 등을 STEAM에서 활용하는 것이 과학, 기술, 공학 등을 통합적으로 경험할 수 있을 것이다[9].

현재 사회는 다양한 테크놀로지 환경의 발전 속에서 정보를 활용한 창의 융합적인 학습 사회로 진입이 가속화되고 있지만 아직도 교육 현장에서는 이러한 사회의 요구와 시대적 흐름을 반영하지 못하고 있다[10]. 이러한 요구를 반영하기 위해서는 학습자 중심의 교육 방법을 끊임없이 개발하고 적용하여야 하며, 다양한 시도와 연구가 필요하다고 할 수 있다. 디지털 원주민인 학생들에게 스마트 기기는 생활 속 필수품으로 친숙하기 때문이다. 스마트 기기는 계속 발전에 발전을 거듭하고 있고 다양한 앱들이 속속 개발되고 있다. 따라서 교육에서의 스마트 기기 활용은 자연스럽게 시대적 흐름을 반영하는 것이라 할 수 있으며 여러 종류의 교육용 앱들이 개발되어 있다.

스마트 디바이스에 관심을 가진 교사들은 수업 중 미러링 기능을 활용하거나 클래스팅, 키즈노트와 같은 앱을 활용하기도 하였다. 스마트 디바이스의 활용은 제한된 지적 경험을 확장시킬 수 있고 학습자가 실제 사회 환경과 관련을 맺고 상호작용하며 학습하도록 지원하며 사실적이고 새로운 개념 형성을 돕고 흥미를 복돋아 학습동기를 유발시킨다[11].

정리하면, 본 연구에서는 유아교실에서 유아와 교사 간 상호작용에 필요한 STEAM기반 스마트 앱을 교수매체로 제작하여 자유놀이를 위한 프로그램을 개발하고자 하였으며 스마트 폰과 누리과정을 연계하는 것을 스마트 앱 활용 교육이라 지칭한다. 유치원의 하루 일과 중 가장 핵심적인 시간인 자유놀이 시간은 더 이상 유아만의 시간도, 교사만의 시간도 아니다. 자유놀이 시간은 유아와 교사가 함께 공동의 의미를 창출할 수 있는 교수-학습을 위한 시간인 만큼[12], 유아들의 놀이 의도와 흥미를 교사들이 어떻게 파악하고 관찰하고 기록할 것인지에 대한 전략을 개발할 필요성이 있다. 또한 교사와 유아가 자유놀이 시간에 스마트 앱을 함께 활용하며 놀이를 계획하고 평가하는 상호작용 과정이 유아

의 자기조절력에 어떤 영향을 주는 지를 살펴보고자 한다.

이에 본 연구는 시대적 요구를 반영하고 개정 교육과정의 이념에 부합할 수 있는 교수-학습 방법에 대한 연구의 필요성으로 유아 자유놀이에서 교사-유아 상호작용을 지원할 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램을 개발하고 이의 효과를 검증하고자 한다. 또한 STEAM을 기반한 스마트 앱 활용 교육을 활성화할 수 있는 계기를 마련하는 의의가 있을 것이다. 연구목적에 따른 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램은 유아의 자기조절력 향상에 효과가 있을 것인가?

연구문제 2. 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램은 유아의 자기조절력 하위요인(자기통제, 충동성 감소, 주의집중) 향상에 효과가 있을 것인가?

2. 이론적 배경

자기조절력은 사회적 발달과 주어진 일을 상황에 맞게 처리하는 기능의 성장에 영향을 미치는 중요한 능력이며[13] 아동 스스로 자기의 행동을 상황에 맞게 조절하고 자율적으로 문제를 해결하는 능력으로 상위인지 전략을 포함한다[14].

Bronfenbrenner의 생태학적 체계이론에 따르면, 유아의 행동에 직접적인 영향을 미치는 미시체계인 교사 역할은 매우 중요하다[15]. 즉, 교사가 유아에게 올바른 스마트 미디어 사용법을 지도하고 관리, 중재하는 역할은 유아의 스마트미디어 이용 습관을 올바르게 형성할 수 있을 것이다. 스마트 앱과 교사-유아 상호작용은 자유놀이의 진행 흐름에 따라 교사들의 역할을 예상할 수 있게 하고, 나아가 교사의 반성적 사고의 기회를 제공해줌으로써 유아발달에 긍정적 영향을 줄 것이라 예상한다. 또한 첨단 스마트 기기를 이용하여 교사와 상호작용하는 시간이 유아의 놀이를 향유하며 자기조절력을 향상시킬 것임을 예측해본다.

어머니의 미디어 리터러시는 어머니가 미디어를 비판적으로 분석하고 이해하는 역량으로 어머니가 자녀에게 스마트미디어 콘텐츠 내용에 대해 상호작용하는 교육적 중재, 스마트미디어의 이용방법에 대해 대화를 나누는 적극적 중재행동을 통하여 유아의 이야기 이해

력에 영향[16]을 주는 것처럼 교육현장에서 교사는 교수 활동을 하며 유아와 대부분 언어로 상호작용을 하므로 교사를 포함한 교실 안밖의 언어 환경은 유아 언어 발달에 크게 영향을 주게 된다. 교수 학습과정은 매우 복잡하며 교수 형태를 분명히 밝혀내기는 어렵지만 교수활동에서 교사의 언어적 행동은 교사 자신의 전체 행동의 적절한 표준이 된다[17]. 스마트기기를 활용한 이야기나누기 활동에서 유아의 사회적 행동은 긍정적 상호작용 빈도가 높았고 언어적 상호작용면에서도 교사는 유아의 아이디어를 수용하는 양상이었고 유아 주도적이었다[18].

Vygotsky는 언어는 사고발달의 핵심적 요소이며 언어를 정신적 도구로서 논리적 사고와 새로운 행동을 배우는 매개로 간주하였는데 인간은 어떤 행동이나 활동의 의미를 다른 사람과 공유하고 문제해결, 사회적 의사전달, 자기조절을 위해 언어를 사용한다. 유아의 자기조절적 사고는 교육을 통해, 즉 사회적 상호작용으로 신장될 수 있으며 교사와의 상호작용은 근접발달지대에서 잠재적 발달수준을 실제적 발달수준으로 이끄는 의도적인 교육의 역할을 한다[12,19]. 이를 바탕으로 볼 때 유아가 자신의 놀이에 대한 생각을 언어로 표현하는 것은 놀이행위를 조절하는 것이며 교사는 스마트 앱을 이용하여 놀이에 대한 유아의 더욱 풍부한 언어적 표현을 도울 수 있다. 스마트 앱 활용 교육 프로그램은 유아가 스스로의 흥미와 경험에 따라 놀이를 표현하는 과정을 통해 자신의 생각과 행동을 조절하는 자기조절적 사고과정을 경험하게 된다.

선행연구들은 유아의 스마트폰 과의존과 유아의 사회성 발달, 문제행동, 스마트폰 중독, 자기조절력, 자아존중감 등의 관계[21]를 살펴보았다. 이렇듯 스마트 미디어 활용이 유아에게 긍정적 영향일지 중독의 위험이 존재할 수 있다는 우려가 있지만[22] 어린이들은 선천적으로 과학자적 소양과 공학자적 소양을 가지고 있으므로[20] 스마트 기기를 교수매체로 사용하여 교육활동을 촉진하는 것이 초·중등교육에 치우친 STEAM을 유아교육에 적극 적용하는 방법일 것이다. STEAM기반 스마트 앱이라는 매체의 유아교육 현장에의 도입은 유아의 흥미를 일으키고 직접 체험하고 조작하는 교수매체로서 유아의 참여와 이해를 효율적으로 높일 수 있다[23].

3. 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱

활용 프로그램 개발

자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램 개발은 다음과 같이 진행되었다.

3.1 프로그램 개발 절차

본 연구의 스마트 앱 활용 교수-학습 모형 개발 절차는 문헌 고찰 및 자료 수집 단계, 현장조사 및 시안 구성, 1차 전문가 협의 단계, 예비 연구 단계, 2차 전문가 협의 단계, 최종모형 개발 단계로 진행되었으며 그 구체적인 내용은 다음과 같다. 첫째, 문헌 고찰 및 자료 수집 단계에서는 연구의 주제를 탐색하고 선정하였으며 스마트 기기 활용 교육의 이론적 근거와 유아 STEAM 관련 문헌을 고찰하고, 연구를 설계, 계획하였다. 둘째, 현장조사 및 전문가 협의를 통한 시안 구성은 먼저 필요한 국내외 앱에 관련된 자료를 수집하고 앱 개발을 위하여 현장에 있는 교사를 인터뷰하여 앱에 대한 인식과 요구, 앱의 구성과 실효성에 대한 의견을 들었다. 이후 전문가 협의를 통한 시안 구성은 유아교육 박사, 유아교육 교수, 소프트웨어공학 석사, 소프트웨어 전문가를 포함하여 이루어졌으며 교수-학습 모형 시안의 타당성을 논의하고 수정하였다. 셋째, 예비연구 단계에서 교수-학습 방법의 적절성을 검토하기 위하여 앱 개발 후 교사를 대상으로 앱을 사용해 보도록 하였다. 넷째, 2차 전문가 협의 및 최종모형 개발 단계에서는 모형 전반에 관한 타당성을 협의하여 검토하고 최종 모형을 개발하게 되었다.

3.2 교수-학습 모형 개발

3.2.1 구성체계

자유놀이 시작, 중간, 종료 세 단계에서 교사와 유아 상호작용 지원을 위한 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램의 구성체계는 다음과 같다. Table 1과 같은 구체적인 교수-학습 지원 전략을 앱에 구현하기 위한 아이디어를 개발하고 전문가 협의회에서 문제점이 있는 부분을 수정·보완하였다.

Table 1. Teaching strategy using smart app that support free play

step	Teacher-Child
pre-Free play	<ul style="list-style-type: none"> The teacher interacts with children by watching the smart app 'free play' together and helps children manipulate the app. Teachers listen carefully to children's play experiences and their thoughts, plans, and interests. Children can freely choose a play through 'free play' and specifically state the intention and plan of the play. The teacher encourages and guides children to practice the suggested play.
during Free play	<ul style="list-style-type: none"> Children play their suggested games. Teachers can observe the children's play process and support them to be active, and through the 'free play' app, children development can be evaluated through a checklist.
post-Free play	<ul style="list-style-type: none"> Teachers interact verbally with children about children play through the 'Free Play' app. Children recalls the play suggested and performed and tells the teacher. Teachers help children evaluate their experiences, thoughts, and feelings after play using the evaluation function of the 'Free Play' app.

2019 개정 누리과정은 국가 수준의 공통적 기준을 제시하나 교사가 유아의 흥미와 관심을 교육과정에 반영하여 자율적으로 운영할 수 있다. 따라서 유아의 놀이를 통하여 유아 중심 교육이 실천되도록 유아의 의견을 존중하고 반영하는 교육과정을 구성하여 창의융합적인 유아 양성을 본 프로그램 목적으로 한다[24]. 누리과정 편성 운영에서 유아 주도 놀이는 사전에 계획하기 어렵기 때문에 교사는 유아가 놀이하러 경험한 내용을 중심으로 스마트 앱을 교수매체로 활용하고 유아와 상호작용할 수 있다. Fig. 1에서 교수-학습 모형은 자유놀이 시작 시 놀이에 대한 유아의 생각과 계획을 귀 기울이고 존중하고, 자유놀이 중간에 교사는 해당 유아를 체크리스트를 통해 평가하거나 유아를 관찰하고 격려하며, 자유놀이 종료 시 유아는 교사와 함께 'Free Play' 앱으로 자신의 놀이에 대한 평가를 하는 환류과정을 반복한다.

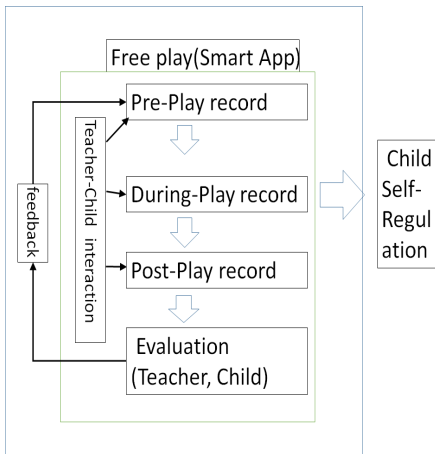


Fig. 1. Teaching-learning model

교육내용으로 STEAM을 기반한 스마트 앱을 활용하며 수학적, 과학적, 공학적 기술과 지식의 관계를 경험하고 예술적 요소를 탐색하며 유아의 경험 생각 느낌을 말하고 창의적으로 표현할 수 있고 컴퓨터나 스마트폰과 같은 도구나 기계에 관심을 가지고 직접 사용해보며 놀이하는 것이다.

본 프로그램에 누리과정 교수-학습 원리를 적용하여 유아와 교사 간에 능동적인 상호작용, 유아의 경험과 연계되도록 교사는 유아가 제안하는 놀이에 관심을 가지고 경청하여 5개 영역의 통합을 실천할 수 있다. 교사는 관찰자이며 동시에 발달에 적합한 환경을 구성하고, 유아와 바람직한 상호작용을 하여 유아가 놀이에 몰입하고 확장하도록 안내자의 역할을 한다.

개정 누리과정에서는 기관과 학급 수준에서 평가의 자율적 시행을 강조하였다. 유아의 실제 경험을 평가와 연계하기 위해 무엇보다 누리과정 운영의 핵심인 자유놀이에 스마트 앱 교수매체를 활용하여 유아가 실제 놀이하는 내용과 교사의 관찰과 체크리스트 평정할 수 있어 유아 평가 및 누리과정 운영 평가에 연계하여 활용할 수 있다.

3.2.2 자유놀이 앱 설계 및 구현

본 논문의 앱 설계는 유아는 스마트 앱을 직접 조작하고 체험하며 교사는 스마트 앱을 중재하여 유아의 놀이를 이해하고 지원하고 관찰, 평가하는 것을 바탕으로 한다. 'Free Play' 앱이 자유놀이 시간 교사와 유아 상호작용을 돕고 유아 자신의 놀이에 의미를 찾고 경험을

연결하는[25] 교수매체로서 기능하도록 설계와 구현하는 것을 목표로 한다.

교사의 스마트 폰에서 자유놀이와 연계하여 데이터를 자동으로 기록하는 안드로이드 기반 데이터 로깅 어플리케이션을 구현하였다. 다음 Fig. 2는 구현된 앱의 화면들이다.

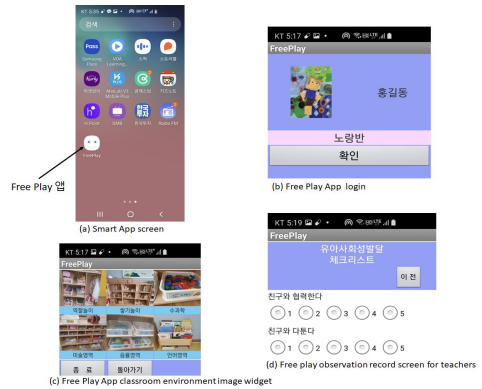


Fig. 2. STEAM-based Smart App menu

4. 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램 효과

본 연구에서 개발한 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램의 적용 효과를 알아보기 위해 만 5세 유아를 대상으로 프로그램을 실시하고 유아의 자기조절력에 미치는 효과를 검증하였다.

4.1 연구대상

경기도 Y유치원과 H유치원 두 곳의 만 5세 각각 10명씩 무선선정하여 연구대상으로 하였다. Y유치원 유아(남아 6명 여아 4명)는 실험집단이며 H유치원 유아(남아 5명 여아 5명)는 비교집단으로 설정하였다. 실험 전에 사전검사를 통하여 두 독립표본 t-test로 집단 간의 동질성을 확보하였다. 실험집단과 비교집단 교사의 학력, 경력 등 배경이 유사하여 실험처치 과정에서 발생할 수 있는 교사의 영향력을 배제하였다.

4.2 연구설계

본 연구는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램이 유아의 자기조절력을 향상시키는 적절한 교수학습방법

이라는 것을 실험연구를 통해 알아보고자 한다. STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램을 투입하기 전과 후에 각각 자기조절력 검사를 하여 비교분석한다. 본 연구의 실험설계를 도식화한 것은 다음 Fig. 3과 같다.

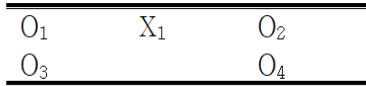


Fig. 3. Experimental design

O_1 , O_3 : pre test(self-regulation test)

O_2 , O_4 : post test(self-regulation test)

X_1 : experimental treatment(STAEM-based smart app)

4.3 연구도구

본 연구에서 유아의 자기조절력을 측정하기 위해 Kendall과 Wilcox(1979)가 개발한 '자기조절력 척도(Self-Control Rating Scale)'를 이지현(2001)이 수정·보완한 것을 사용하였다. 자기조절력 척도의 구성요소는 자기 통제력, 충동성 감소, 주의 집중력이다. 자기 통제력 10문항, 충동성 감소 13문항, 주의 집중력 10문항으로 총 33문항이고 5점 척도이다. 본 연구에서 사용된 자기조절력 전체 신뢰도 계수는 .92로 나타났고 자기조절력 각 하위영역의 신뢰도 계수는 자기통제력 .85, 충동성 감소 .86, 주의집중력 .89로 나타났다.

4.4. 연구절차

본 연구에서는 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램이 유아의 자기조절력에 미치는 효과를 실험을 통해 검증하고자 하였다. 예비연구로 실험과 관련없는 교사를 대상으로 개발된 프로그램과 앱을 설명하였고 특별히 이해와 사용에 어려움은 없었다. 교사교육 및 검사자 훈련을 실시하여 실험집단의 교사에게 본 연구의 목적과 필요성, 절차를 설명하고 'Free Play' 앱의 사용법을 설명하였다. 비교집단의 교사에게는 자유놀이를 평소와 같이 실시한다는 것을 설명하였다. 본 연구에 참여하는 실험집단과 비교집단 유아를 대상으로 자기조절력 사전검사를 실시하였다. 사전검사에서 실험집단과 비교집단 유아들 간에 자기조절력에 있어 집단 간 차이가 통계적으로 유의하지 않아 ($p>.05$) 동질성을 확보하였음을 확인하였다. 본 실험에서 실험집단에는 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램을 적용하고 비교집단에는 일반

적인 자유놀이를 적용하여 실시하였다. 6주간 프로그램을 적용하여 유아가 1주일에 2회 경험하도록 구성하였다. 사후검사는 프로그램 적용을 마친 뒤 실험집단과 비교집단을 대상으로 유아의 자기조절력 검사를 실시하였다.

4.5 자료처리 및 분석

본 연구에서 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램이 유아 자기조절력에 미치는 효과를 알아보기 위해 유아의 자기조절력 검사를 실시하고 실험집단과 비교집단 간의 동질성 검증은 SPSS 22.0을 활용하여 독립표본 t-test 통계처리 하였다. 사전점수를 공변인으로 놓고 두 집단 간 사후점수의 평균치 차이에 대해 공변량분석(ANCOVA)을 실시하였다.

5. 연구결과 및 해석

자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 프로그램의 유아 자기조절력에 미치는 효과에 대한 연구결과는 다음과 같다.

5.1 유아 자기조절력에 미치는 효과

Table 2에서 실험처치 전 자기조절력 사전검사 평균은 실험집단 3.75 비교집단 3.59로서 두 집단 간의 자기조절력 사전검사 평균에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 자기조절력 사후검사 평균은 실험집단 4.45 비교집단이 3.61로 실험집단이 비교집단보다 높았으며 통계적으로 유의하였고 실험집단이 비교집단보다 현저히 자기조절력이 증가하였다. 다음으로 실험집단과 비교집단 간 자기조절력 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해 공변량 분석을 하였다. Table 3과 같이 사전 자기조절력 검사 점수를 공변인으로 통제하고 사후 자기조절력 점수에 대해 공변량 분석을 실시한 결과, $F = 248.52$, $p < .001$ 으로 나타나 본 프로그램을 적용한 실험집단과 비교집단 간 사후 자기조절력 점수가 통계적인 유의미한 차이가 있음을 나타내었다.

Table 2. Pre, post-scores of the experimental and comparative groups on self-regulation

test	experimental group (n=10)		comparative groups (n=10)	
	M	SD	M	SD
pre	3.75	.124	3.59	.218
post	4.45	.141	3.608	.050

따라서 STEAM기반 자유놀이 스마트 앱 활용 교육 프로그램이 유아 자기조절력에 긍정적인 영향을 미친다고 해석된다.

Table 3. ANCOVA of post-scores for self-regulation of experimental and comparative groups

variance	SS	df	MS	F
covariate	.004	1	.004	.327
main effect	2.926	1	12.92	248.52***
error	.200	17	.012	
total	327.57	20		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

5.2 유아 자기조절력 하위요인에 미치는 효과

Table 4에서 실험처치 전 자기통제 사전검사 평균은 실험집단 3.81 비교집단 3.66으로 두 집단 간의 자기통제 사전검사 평균에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 자기통제 사후검사 평균은 실험집단 4.32 비교집단이 3.41로 실험집단이 비교집단보다 높았으며 통계적으로 유의하였고 실험집단이 비교집단보다 뚜렷히 자기통제가 증가하였다.

Table 4. Pre, post-scores of the experimental and comparative groups on self-control

test	experimental group (n=10)		comparative groups (n=10)	
	M	SD	M	SD
pre	3.81	.235	3.66	.470
post	4.32	.278	3.41	.110

다음으로 실험집단과 비교집단 간 자기통제 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해 공변량 분석을 하였다. Table 5와 같이 사전 자기통제 검사 점수를 공변인으로 통제하고 사후 자기통제 점수에 대해 공변량 분석을 실시한 결과, F =98.26, p <.001으로 나타나 본 프로그램을 적용한 실험집단과 비교집단 간 사후 자기통제 점

수가 통계적인 유의미한 차이가 있음을 나타내었다. 따라서 STEAM기반 자유놀이 스마트 앱 활용 교육 프로그램이 유아 자기통제에 긍정적인 영향을 미친다고 해석된다.

Table 5. ANCOVA of post-scores for self-control of experimental and comparative groups

variance	SS	df	MS	F
covariate	.07	1	.076	1.76
main effect	4.21	1	4.21	98.26***
error	.72	17	.04	
total	303.71	20		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Table 6에서 알 수 있듯이 실험처치 전 충동성 감소 사전검사 평균은 실험집단 3.82 비교집단 3.70으로서 두 집단 간의 충동성 감소 사전검사 평균에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 충동성 감소 사후검사 평균은 실험집단 4.53 비교집단이 3.91로 실험집단이 비교집단보다 높았으며 통계적으로 유의하였고 실험집단이 비교집단보다 뚜렷히 충동성이 감소하였다.

Table 6. Pre, post-scores of the experimental and comparative groups on impulse

test	experimental group (n=10)		comparative groups (n=10)	
	M	SD	M	SD
pre	3.82	.235	3.70	.470
post	4.53	.281	3.91	.127

다음으로 실험집단과 비교집단 간 충동성 감소 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해 공변량 분석을 하였다. Table 7과 같이 사전 충동성 감소 검사 점수를 공변인으로 통제하고 사후 충동성 감소 점수에 대해 공변량 분석을 실시한 결과, F =37.27, p <.001으로 나타나 본 프로그램을 적용한 실험집단과 비교집단 간 사후 충동성 감소 점수가 통계적인 유의미한 차이가 있음을 나타내었다. 따라서 STEAM기반 자유놀이 스마트 앱 활용 교육 프로그램이 유아 충동성 감소에 긍정적인 영향을 미친다고 해석된다.

Table 7. ANCOVA of post-scores for impulse of experimental and comparative groups

variance	SS	df	MS	F
covariate	.011	1	.011	.217
main effect	1.868	1	1.868	37.27***
error	.852	17	.050	
total	359.44	20		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

Table 8에서 알 수 있듯이 실험처지 전 주의집중 사전검사 평균은 실험집단 3.83 비교집단 3.58이며 두 집단 간의 주의집중 사전검사 평균에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 주의집중 사후검사 평균은 실험집단 4.32 비교집단이 3.41로 실험집단이 비교집단보다 높았으며 통계적으로 유의하였고 실험집단이 비교집단보다 뚜렷히 주의집중이 증가하였다. 다음으로 실험집단과 비교집단 간 주의집중 점수에 차이가 있는지 알아보기 위해 공변량 분석을 하였다.

Table 8. Pre, post-scores of the experimental and comparative groups on attention

test	experimental group (n=10)		comparative groups (n=10)	
	M	SD	M	SD
pre	3.83	.294	3.58	.209
post	4.47	.163	3.50	.124

Table 9와 같이 사전 주의집중 검사 점수를 공변인으로 통제하고 사사후 주의집중 점수에 대해 공변량 분석을 실시한 결과, $F=162.62$, $p<.001$ 으로 나타나 본 프로그램을 적용한 실험집단과 비교집단 간 사후 주의집중 점수가 통계적인 유의미한 차이가 있음을 나타내었다. 따라서 STEAM기반 자유놀이 스마트 앱 활용 교육 프로그램이 유아 자기통제에 긍정적인 영향을 미친다고 해석된다.

Table 9. ANCOVA of post-scores for attention of experimental and comparative group

variance	SS	df	MS	F
covariate	.004	1	.004	.182
main effect	3.60	1	3.606	162.62***
error	.38	17	.022	
total	322.69	20		

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

5. 논의 및 결론

본 연구는 유아의 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램을 개발하고 이의 효과성을 검증하기 위한 목적으로 실시되었다. 연구결과에 대해 다음과 같이 논의 및 결론을 내릴 수 있다.

첫째, 유아의 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램은 자유놀이 전체적인 운영을 도와주는 교수법이나 모형에 관한 연구는 드물다는 점[12]과 자유놀이시간 운영이 유아교육기관 생활 전체에 중요한 영향을 준다는 연구결과[26]에 착안하여 개발하게 되었다. STEAM기반 스마트 앱 매체의 유아교육 현장에의 도입은 유아의 흥미를 일으키고 직접 체험하고 조작하는 교수매체로서 유아의 참여와 이해를 효율적으로 높일 수 있다[23]. 교수학습모형은 놀이의 주제인 유아의 주도적 참여와 흥미를 고려한 스마트 앱을 교수매체로 사용하며 자유놀이 시작, 중간, 종료 단계에서 놀이에 대한 관찰, 기록, 평가가 지속적으로 환류되는 과정이다. 이러한 교수학습과정에서 교사는 유아의 생각과 느낌에 민감한 반응을 하며 놀이를 지원할 수 있고 교사와 유아 모두 평가의 과정에 함께 참여하므로 평가와 활동에서 공동체가 되며 교사와 유아는 스마트 앱을 중재로 놀이를 공유하고 확장할 수 있다.

둘째, 개발된 앱을 포함한 교수-학습모형을 실제 현장 활용을 통해 적용하고 그 적용 결과를 중심으로 개발된 프로그램의 효과성을 파악하였다. 유아가 어떤 행동이나 활동의 의미를 교사와 공유하고 자기조절을 위해 정신적 도구인 언어를 사용하는데[12] 이를 돕는 매체가 스마트 앱이며 유아의 자기조절적 사고는 이러한 교육을 통해 더욱 향상될 수 있었다. 유아의 자기조절력에 대해 STEAM기반 스마트 앱 교육 프로그램을 활용한 자유놀이와 일반적인 자유놀이를 실험연구를 통해 비교하였고 본 프로그램이 유아 자기조절력 향상 효과가 있다는 것이 입증되었다. 프로그램을 실시한 실험집단과 일반적인 자유놀이를 실시한 비교집단의 유아 자기조절력을 검사한 결과 실험집단 유아들의 자기조절력이 보다 더 향상되었다. 본 프로그램은 스마트 앱을 유아가 직접 조작하며 수학 과학 공학 기술 경험하고 유아 자신의 놀이에 대해 교사와 언어적 상호작용하는 활동에 초점을 두고 있다. 따라서 교사-유아 간의 적절한 상호작용 전략이 필요한데 교사의 이러한 전략이 곧 교수 실제와 연결되어 놀이가 유아에게 즐거움

과 배움을 함께 가져다주는 매개체로서의 기능을 수행할 수 있어야 하기에[27] 본 프로그램이 시의적절하다고 볼 수 있다. 구체적으로, 유아는 자유놀이 시간에 어떤 놀이를 계획하는 지 또는 어제의 놀이 경험을 회상할 수도 있으며 오늘 이루어진 놀이에 대한 스스로의 평가를 이를 증재하는 교사와 스마트 앱과 함께 언어적 상호작용 함으로써 자신의 생각과 행동을 조절할 수 있다. 따라서 이러한 프로그램을 통한 활동은 유아의 자기조절력을 향상할 수 있도록 도움을 준 것이라고 볼 수 있다. 또한 스마트 폰 사용 절제 측면의 연구이지만 유아의 스마트폰 기기 사용빈도와 시간은 적당히 제한하고 질적인 사용수준을 높이도록 돕는 것이 유아의 자기조절 능력 발달에 도움이 될 것이라는 연구[28], 유아 교육기관의 스마트폰 과의존 예방교육활동이 유아의 자기조절능력에 긍정적인 영향을 미친다는 결과[29]는 본 프로그램에서 스마트폰을 교사와 유아가 함께 사용하도록 안내한 측면에서 맥락이 같다. 이러한 연구결과는 타인과의 조절이 점차 자기조절로 전이된다는 이론에서 자기 조절 발달은 선천적인 것이 아니라 사회문화적 환경과의 상호작용을 통해 사회적으로 조절됨을 증명하는 것이다[30].

셋째, 자유놀이를 지원하는 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램은 유아의 자기조절력 하위요인(자기통제, 충동성 감소, 주의집중) 향상에 효과가 있었다. 자기통제력은 자신의 감정을 적절하게 처리할 수 있는 능력이다. 유아는 유치원에 등원하며 놀이에 대한 기대를 하는데 더군다나 유아들의 호기심 대상인 스마트폰으로 교사와 함께 상호작용하며 자신의 놀이에 대해 말하여 자신의 감정을 표현하고 조절하게 되는 경험을 하였다. 본 프로그램과 같이 스마트 폰의 좋은 사용 경험은 자기통제를 높이는 것으로 나타나, 유아의 스마트 디바이스 사용습관이 유아의 자기조절력에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타난 연구에서 스스로를 적절하게 평가하고 결정하며 자신의 행동을 억제할 수 있고 마음을 잘 다스릴 수 있는 자기조절력이 높게 나타났다는 의견과 같은 맥락이다[31]. 충동성 감소는 타인의 지시나 감시 없이도 사회적으로 안정된 행동을 할 수 있는 능력으로 본 실험결과 실험집단이 비교집단보다 뚜렷히 충동성 감소가 증가하였다. 스마트폰 사용에 있어 즉각적인 명령과 반응, 화면 변화 등은 유아로 하여금 상황에 맞게 자신의 행동을 조절하지 못

하고 스마트폰 사용에 몰입할 가능성이 있으나 본 연구에서 교사의 유아 스마트폰 사용에 대한 명확한 안내와 스마트폰 사용 이후의 자연스러운 놀이는 유아의 충동성을 감소시킨 것으로 보인다[32]. 주의집중력은 장기적인 목표달성을 위해 끈질긴 열정을 가지고 끝까지 해결해보려는 능력이다. 본 연구에서 실험집단의 주의집중력은 향상된 것으로 나타나 유아의 스마트폰 사용이 유아의 정서조절과 주의집중력에 통계적으로 유의한 영향을 주는 것으로 나타난 연구를 지지한다[33].

결론적으로 STEAM 기반 스마트 앱 활용 프로그램이 유아의 자기조절력 향상에 효과적이라고 검증되었다. 교육과정과 결합된 긍정적인 스마트 디바이스 경험은 유아를 충동적인 욕구나 행동에서 스스로 통제, 조절하는 능력을 기르고 주의집중할 수 있으며 교사와 긍정적인 관계를 맺고 그 사회가 요구하는 가치나 기대를 잘 이행하는 구성원으로 성장하도록 돕는다는 것을 밝혔다. 이에 개정 누리과정의 이념에 부합할 수 있는 교수·학습 방법으로 자유놀이에서 교사-유아 상호작용을 지원할 STEAM기반 스마트 앱 활용 교육 프로그램을 개발하고 적용하여 유아의 자기조절력 향상 효과를 규명한 점에서 학술적 가치가 있다고 할 수 있다. 더하여 교사는 유아들에게 스마트 디바이스를 연계하여 현대 상황을 반영하고 적용한 교수학습과정을 제공하기 위한 교수역량을 함양하도록 노력해야 할 것이다. 본 연구는 유아교육의 핵심인 자유놀이 시간에 교사와 유아 모두를 지원하기 위한 교수전략이자 공학과 교육이 융합된 발상으로 프로그램을 개발하고 적용하였으며 추후 교육현장에서 스마트 앱 활용 교육을 활성화하는 단초가 되길 기대한다.

REFERENCES

- [1] K. Sheingold. (1991). Restructuring for learning with technology: the potential for synergy, *elibrary.ru*, 73(1), 17-27.
- [2] E. A. Ko & C. H. Chung. (2005). The Effects of Picture Storybook Making Activities by Computer on Children's Storytelling Ability and Creativity. *Korean Association of Child Studies*, 26(4), 189-207.
- [3] G. L. Bellefeuille. (2006). Rethinking reflective practice education in social work education: A blended constructivist and objectivist instructional design strategy for a web-based

- child welfare practice course. *Journal of Social Work Education*, 42(1), 85-103.
DOI : 10.5175/JSWE.2006.200303153
- [4] H. S. Kim. (2012). A Study on Relation and Importance of Art Education and STEAM Education. *Basic Design & Art*, 12(10), 105-113.
- [5] N. DeJarnette. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- [6] Ministry of Education, Science and Technology (2011). *STEAM Report on implementation results, Da Vinci Education in Korea*. Performance Presentation Materials, pp.10-25. Seoul: COEX Grand Ballroom.
- [7] Torres-Crespo, M. N., Kraatz, E., & Pallansch, L. (2014). From fearing STEM to playing with it: The natural integration of STEM into the preschool classroom. *SRATE Journal*, 23(2), 8-16.
- [8] G. J. Yoo, K. W. Lee (2018) The influence of scientific activities utilizing smart media on young children's scientific attitude and immersion. *Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 23(2), 69-84.
DOI : 10.20437/KOAECE23-2-04
- [9] J. Y. Na & B. G. Jang. (2016) The Difficulties and Needs of Pre-service Elementary Teachers in the Science Class utilizing Smart Technologies in Teaching Practice. *Elementary Science Education*, 35(1), 98-110.
DOI : 10.15267/keses.2016.35.1.098
- [10] Y. G. Gim, M. Chung, J. Kim. (2013). A Study on the Actual Condition and Utilization Plan of Smart Devices for Educational Purpose. *Journal of Internet Computing and Services*, 14(3), 47-55.
DOI : 10.7472/jksii.2013.14.3.47
- [11] J. H. Kim (2009). *Theory and Use of Teaching Media in Early Childhood Education Institutions*. Seoul: paranmaum.
- [12] E. M. Shin (2010). A Study on Strategy of Free Play:Teacher's Experience of VPE. *The Journal of Korean Teacher Education*, 27(1), 43-69.
DOI : 10.24211/tjkte.2010.27.1.43
- [13] K. Breckenridge, O. Braddick, J. Atkinson (2013). The organization of attention in typical development: A new preschool attention test battery. *British Journal of Developmental Psychology*, 31(3), 271-288.
DOI : 10.1111/bjdp.12004
- [14] O. S. Yang (2006). The Development of Self-Regulation Rating Scale for Young Children. *Journal of Future Early Childhood Education*, 13(2), 161-187.
- [15] U. Bronfenbrenner. (1979). *The ecology of human development*. University of Harvard Press.
- [16] B. R. Yoon. (2020). *The Effects of Mothers' Media Literacy on Children's Story Comprehension: The Mediating Effects of Mothers' Smart Media Mediation*. Master's thesis of the Graduate School of Education Yonsei University, Seoul.
- [17] N. A. Flanders. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Addison-Wesley.
- [18] M. K. Kim, J. S. Lee & K. J. Yoo (2016). An analysis of social skills and verbal interaction in large - group discussion activities using smart devices - focusing young children safety education using electronic board. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 21(2), 263-289.
- [19] O. S. Yang, H. R. Kim. (1995).The Effect of Verbal Plan & Evaluation (VPE) Program on the Self-Regulation Processes of Young Children. *Early Childhood Education Research*, 15(1), 143-156.
- [20] A. Stone-MacDonald et al. (2015). *Engaging young engineers: Teaching problem-solving skills through STEM*. Baltimore, MD: Brookes Publishing.
- [21] N. R. Kim, J. M. Kim, J. E. Jeon. (2019). The Effects of Mothers' Smartphone Overdependence on Children's Problem Behaviors: The Dual Mediating Effects of Children's Effortful Control and Smartphone Overdependence. *Korean Association of Child Studies*, 40(4), 95-107
- [22] S. J. Kang & Y. S. Lee. (2017). A study on social perception of children's smart media education based on big data, *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 22(4), 45-72.
DOI : 10.20437/KOAECE22-4-03
- [23] B. K. Cho, K. kim (2017). The Outcomes and Emerging Issues of 「Nuri-curriculum」 as a National Curriculum. *Korean journal of early childhood education*, 19(3), 1-22.
DOI : 10.15409/riece.2017.19.3.1
- [24] The Ministry of Education. (2020). *2019 Revised Kindergarten Curriculum*.
- [25] P. L. Dong. (2019). Exploring young Korean children's diverse and complicated interactions around their spontaneous camera play, *The*

Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction, 19(15), 305-324.

- [26] K. M. Lee (2009). *A Study on the Daily Routine Experienced By Young Children at Child Care and Education Institutions*. Doctoral dissertation of the Graduate School of Education Ewha University, Seoul.
- [27] J. E. Eum (2004). Kindergarten Teachers' Awareness of the Connection Between Play and Curriculum versus the Manifestation of that Connection in Classrooms. *Early Childhood Education Research, 24(1), 145-164.*
- [28] S. Y. Cho, H. J. So, S. M. Lim, M. S. Koh, K. Y. Song & J. H. Moon. (2018). Smart Device Usage-Related Factors are Correlated with Self-Regulation Ability in Early Childhood, *Journal of Korea child neurology society, 26(3), 135-145.*
DOI : 10.26815/jkcns.2018.26.3.135
- [29] S. Y. Lee & S. H. Kim. (2020) The effect of smartphone over-dependence prevention education activities on the self-control ability and smart device usage time of young children. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education, 25(6), 229-252.*
DOI : 10.20437/KOAECE25-6-10
- [30] L. S. Vygotsky. (1978). *Mind in society: The development of higher mental processes*(edited by M. Cole, J. Scribner, V. John-Steiner, and E. Souberman). Cambridge, MA : Harvard University Press.
- [31] H. J. Gil, Y. J. Lee (2016). The relationship between self-regulation in children and smart device usage habits of mothers and children. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education, 21(1), 275-295.*
DOI : 10.20437/KOAECE21-1-11
- [32] J. H. Kim & S. J. Oh. (2016). The effect of children's smartphone usage habits and self-control on children's sociality. *Early Childhood Education Research, 36(4), 67-91.*
DOI : 10.18023/kjece.2016.36.4.004
- [33] J. G. Kim & Y. S. Kang. (2016). The Effects of Smart-phone Use Experience on Emotion Regulation and Attention Concentration of Young Children. *Convergence Study of Humanities, Social Science and Arts, 6(4), 97-109.*
DOI : 10.35873/ajmahs.2016.6.4.011

문 명 화(Myunghwa Moon)

[정회원]



- 2020년 2월 :강원대학교 유아교육과(교육학박사)
- 관심분야: 직무만족도, 사회인지진로이론, 자기결정성, 융합교육
- E-Mail : mmh@daum.net