

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.6.695>

JCCT 2023-11-81

유아 인공지능교육 프로그램 개발 연구

A study on the development of early childhood artificial intelligence education program

김희영*

Kim Hee Young*

요약 본 연구의 목적은 단위 유치원인 연구 참여 유치원의 유아 인공지능교육 프로그램을 개발하는 것이다. 연구의 목적을 달성하기 위해 문헌 분석, 프로그램 설계 및 개발, 실행, 평가의 4단계 프로그램 개발 절차를 거쳤다. 본 연구는 단위 유치원 차원의 유아 인공지능교육 프로그램 목적과 목표, 교육내용, 교수-학습 방법, 평가를 제시하였으며, 프로그램 개발 과정에서 인공지능교육을 실행함으로써 프로그램의 현장성 및 활용성을 확보하였다. 본 연구는 유아교육 현장에서 인공지능교육 프로그램을 적용하고 활성화하기 위한 실제적 지원 방안을 도출하였다는데 의의가 있다.

주요어 : 유아 인공지능교육, 프로그램 개발

Abstract The purpose of this study is to develop an early childhood artificial intelligence education programs in kindergartens. In order to achieve the purpose of the study, a four-step program development procedure was taken: documentary analysis, program design and development, execution, and assessment. This study presented the purpose and goals, educational content, teaching-learning methods, and evaluation of the early childhood artificial intelligence education program in kindergarten. By implementing an artificial intelligence education in the process of developing the program, the practicality and utilization of the program were secured. This study is meaningful in that it derives practical support measures to apply and activate artificial intelligence education programs in the field of early childhood education.

Key words : Early childhood artificial intelligence education, Program development

1. 서론

인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 로봇공학, 자율주행 자동차 등과 같이 소프트웨어와 데이터 기반의 새로운 기술혁신은 인문·사회·경제·과학 등과 같은 사회 전 분야에 큰 변화를 초래하고 있다. 이러한 디지털 대전환은 새

로운 기술의 등장 차원을 넘어 삶의 방식에 혁신을 주도하고 있으며, 유아는 디지털 대전환의 중심에서 디지털로 세상을 바라보고 새로운 가치를 만들어내는 능력인 디지털 소양을 함양함으로써 미래사회를 준비하고 이끌어 나가기 위한 기초를 형성하는 것이 필요하다[1]. 정부는 2022 개정 교육과정을 통해 초·중등학교에서의 디지털 소양 함양 교육을 강화하였으며, 이에 발맞추어 유아

*정희원, 호서대학교 학습역량지원센터 연구교수 (단독 저자)
접수일: 2023년 10월 1일, 수정완료일: 2023년 10월 17일
게재확정일: 2023년 11월 5일

Received: October 1, 2023 / Revised: October 17, 2023

Accepted: November 5, 2023

*Corresponding Author: kimhy0113@hoseo.edu

Learning Competency Support Center, Hoseo Univ, Korea

교육에서도 초·중등교육과 연계한 유아 인공지능교육이 이루어질 수 있도록 강조하고 있다.

인공지능(Artificial Intelligence)은 인간의 학습능력과 추론능력, 지각능력, 자연언어의 이해능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술로[2], 인공지능은 우리 생활 전반에 깊숙이 적용되어 삶 자체가 되고 있다. 일례로 유아가 인공지능이 적용된 디지털 매체나 놀잇감을 일상생활에서 활용하는 것은 매우 자연스러운 일이 되었다. 유아는 디지털 원주민(Digital Native)으로 태어날 때부터 인공지능 환경에 노출되어 생활양식이나 사고방식이 이전 세대인 디지털 이주민(Digital Immigrants)과는 큰 차이를 보인다[3]. 유아는 인공지능 작동방법을 누군가에게 배우지 않아도 자유롭게 탐색하면서 사용방법이나 기능을 익힐 수 있는 능력을 가지므로, 유아를 위한 인공지능 교육은 유아에게 인공지능의 활용 방법을 알려주는 것을 지양하고 인공지능의 원리를 이해 및 사고하는 등의 경험을 갖도록 하는 것이 필요하다[1].

유아기 인공지능교육의 필요성에도 불구하고 유아교육현장에서는 구체물을 통한 직접경험과 유아-교사 간의 의미 있는 상호작용을 중요시 하는[4] 유아교육 신념과의 충돌, 디지털 노출 및 과몰입에 대한 우려 등 디지털 매체 사용에 대한 부정적인 인식[5]으로 적절한 인공지능교육은 무엇인지에 대한 논쟁이 이루어지고 있다. 이에 유아의 발달에 적합한 인공지능교육 방안에 대한 모색은 더욱 요구된다. 유치원 교육과정 구성의 기초가 되는 2019 개정 누리과정을 기반으로 유아가 놀이와 일상생활, 활동의 맥락에서 인공지능을 경험하고 지속적인 탐색을 통해 인공지능에 대한 긍정적인 태도와 디지털 소양을 형성한다[1]는 유아 인공지능교육의 방향성을 설정할 수 있다. 더불어 교육부(2021)에서는 유아 인공지능 교육을 위한 교사 지원 자료와 유아 콘텐츠 및 매뉴얼을 제시하여 교사가 인공지능에 대한 이해를 가지고 인공지능교육을 운영할 수 있도록 안내하고 있다. 하지만 단위 유치원 차원에서 유아 인공지능교육 프로그램을 어떻게 구성하고 실천해 나가는지를 구체적으로 살펴보고 유아 교육 현장의 맥락을 고려하여 유아에게 적합한 인공지능 교육 방안을 지속적으로 모색해 나가는 것이 필요하겠다.

유아 인공지능교육과 관련된 선행연구는 유아 인공지능교육의 방향을 탐색한 연구[6], 유아 인공지능교육에 대한 교사, 학부모의 인식을 살펴 본 연구[7][8][9], 인공지능 디지털 매체의 교육 효과를 검증한 연구[10][11] 등

으로 유아 인공지능교육 프로그램 개발을 다룬 연구는 미비하다. 신수아(2022)는 놀이중심 교육과정에서 인공지능교육의 현장 적용 사례를 소개하였으나[12], 단위유치원의 인공지능교육 프로그램 개발 과정이나 목표와 내용, 교수-학습방법 등이 구체적으로 제시되지 않아 이에 대해 살펴볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 단위유치원인 연구 참여 유치원의 만 5세 유아를 대상으로 한 인공지능교육 프로그램을 개발하고자 한다. 본 연구는 유아 인공지능교육의 현장 적용을 활성화하는 실제적인 지원방안을 제공할 것으로 기대된다.

II. 유아 인공지능교육 프로그램 개발 절차

유아 인공지능교육 프로그램 개발을 위한 본 연구의 절차는 문헌 분석, 설계 및 개발, 실행, 평가 네 단계이다. 문헌 분석 단계에서는 디지털 및 인공지능교육 관련 문헌을 고찰하며 유아 인공지능교육에 대한 이해를 높이고 본 프로그램의 구성 요소인 목적, 내용, 교수-학습 방법 등에 대한 이론적 기초를 다졌다. 이를 바탕으로 유아 인공지능교육 프로그램의 기본 방향을 설정하였다. 프로그램 설계 및 개발 단계에서는 유아 인공지능교육의 목적과 목표를 선정하고 내용 요소, 내용 범주 및 세부 내용을 도출하였다. 또한 교수-학습 원리와 놀이 중심·주제 중심의 인공지능교육 프로그램 운영 시 교사 지원 방안, 교수-학습 절차, 프로그램 놀이 유형을 선정하고 프로그램을 구성하였다. 실행 단계에서는 개발한 유아 인공지능교육 프로그램을 연구 참여 유치원의 만 5세 학급 일과 중에 실행하였다. 평가 단계에서는 연구 참여 교사와의 면담을 통해 프로그램 운영의 적절성을 평가하고 유아 인공지능교육 프로그램을 수정·보완하였다. 본 연구의 절차는 표 1과 같다.

표 1. 유아 인공지능교육 프로그램 개발 절차
 Table 1. Development procedure of early childhood artificial intelligence education program

단계	내용
문헌 분석	· 국내·외 유아 디지털 및 인공지능 교육과 관련된 문헌 고찰과 분석 · 프로그램 목적, 내용, 교수-학습 방법에 대한 이론적 기초 구성 및 기본 방향 설정
설계 및 개발	· 유아 인공지능교육 목적 및 목표 선정 · 유아 인공지능교육 내용 선정: 내용 요소, 내용 범주 및 세부 내용 · 유아 인공지능교육 교수-학습 방법 선정: 교수-학습 원리, 교사 지원 방안, 교수-학습 절차, 프로그램 유형 · 유아 인공지능교육 평가 방법 선정 · 유아 인공지능교육 프로그램 구성 및 전문가를 통한 타당도 검증
실행	· 프로그램 운영 계획 수립 · 유아 인공지능교육 프로그램 운영
평가	· 참여 교사와의 면담을 통한 프로그램 운영 평가 · 유아 인공지능교육 프로그램 수정 및 보완

III. 유아 인공지능교육 프로그램 개발

1. 문헌 분석

연구자와 연구 참여 교사는 유아 인공지능교육에 대한 이해를 증진하고자 문헌 고찰 및 분석을 실시하였다. 살펴본 문헌은 디지털 및 인공지능의 개념과 원리, 유아를 위한 인공지능 매체의 종류와 사용방법이 소개된 서적, 유아 디지털 및 인공지능 교육 관련 접근법을 다룬 선행연구였다. 이를 기초로 본 연구의 프로그램 목적, 내용, 교수-학습 방법 등의 선정을 위한 이론적 토대를 마련하였으며, ‘인공지능에 대한 이해와 활용 능력을 갖추고 인간과 인공지능의 공존을 위한 올바른 태도를 함양한다.’라는 유아 인공지능교육의 기본 방향을 설정하였다.

2. 프로그램 설계 및 개발

1) 프로그램 목적

본 연구에서는 프로그램의 목적을 선정하기 위해 국가수준의 교육과정인 2019 개정 누리과정, 연구 참여 유치원이 위치한 지역수준의 교육과정, 단위유치원인 연구 참여 유치원의 교육과정을 고려하였으며, 연구 참여 교사의 유아에 대한 요구 등을 반영하였다. 이를 바탕으로 선정한 연구 참여 유치원의 유아 인공지능교육 프로그램의 목적은 ‘유아가 놀이와 경험을 통해 인공지능을

이해·활용하는 미래 과학적 소양을 함양하고 디지털 민주시민으로서의 기초를 형성한다.’이다. 구체적인 목표는 ‘인공지능의 원리와 매체를 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 기른다.’, ‘인공지능 윤리를 바탕으로 인공지능과 상호작용하는 역량을 기른다.’이다.

2) 프로그램 내용

교육내용은 유아 인공지능교육 내용 요소를 도출하고 이를 바탕으로 내용 범주 및 세부 내용을 선정하였다. 유아 인공지능교육 내용 요소는 미국의 인공지능교육 표준 모델인 AI4K12(2023)에서 제시한 인공지능교육 주제[14]와 우리나라 교육부(2021)에서 제시한 인공지능 개념[15]을 고려하였다. 도출된 유아 인공지능교육 프로그램의 내용 요소는 인공지능의 의미와 역사, 인공지능 센서, 지도학습, 비지도학습, 추론, 이미지 인식, 추천 시스템, 자동완성 기능, 표상(지식표현), 빅데이터, 변환인식, 인공신경망, 인공지능 윤리, 인공지능 편향, 모라벨의 역할, 인공지능과의 상호작용, 인공지능의 사회적 영향이다.

내용 범주 및 세부내용은 교육부(2021)에서 제시한 유아 인공지능교육 영역과 핵심개념[15], 충청남도교육청(2020)에서 제시한 인공지능교육 내용[16]을 참고하였다. 선정한 유아 인공지능교육 프로그램의 내용범주는 ‘인공지능 탐구하기’, ‘인공지능 즐기기’, ‘인공지능과 더불어 살기’이다. 인공지능 탐구하기는 인공지능을 직·간접적으로 경험하며 인공지능의 원리나 개념을 학습하는 것으로, 세부내용은 ‘인공지능의 개념과 역사를 알아본다.’, ‘인공지능의 특징과 원리를 탐구하는 과정에 즐겁게 참여한다.’이다. 인공지능 즐기기는 인공지능을 놀이나 실생활 문제 해결에 활용함으로써 인공지능 구현 원리를 이해하고 기초적인 인공지능 시스템을 구현해 보는 것으로, 세부내용은 ‘인공지능 매체에 관심을 가지고 자발적으로 사용한다.’, ‘상상하며 놀이하는 가운데 인공지능을 다양하게 활용한다.’이다. 인공지능과 더불어 살기는 인공지능 윤리 규범과 인공지능 확산으로 인해 발생할 수 있는 역기능 예방에 대한 것으로, 세부내용은 ‘인공지능이 사회, 문화, 경제 등에 미치는 영향에 관심을 가진다.’, ‘인공지능 윤리와 사회적 선을 위한 인공지능 활용에 관심을 갖는다.’이다.

3) 프로그램 교수-학습 방법

본 연구인 유아 인공지능교육 프로그램의 교수-학습 원리는 놀이중심, 주제중심이다. 연구 참여 유치원은 국가수준의 교육과정을 바탕으로 놀이중심, 주제중심의 교육과정을 운영하였다. 이에 유아 인공지능교육 프로그램은 놀이를 중심으로 일상생활 및 활동의 맥락 안에서 이루어지도록 하였으며, 교사는 일과(시간), 공간, 교재교구, 상호작용, 안전 측면에서 놀이 지원을 하였다 [17].

프로그램의 교수-학습 절차는 유아교육에서 일반적으로 활용하는 교수-학습 과정인 도입, 전개, 마무리의 과정을 따랐다. 도입에서는 유아의 호기심을 일깨우고 동기부여를 하며 인공지능 관련 놀이의 목적을 확인하였다. 전개에서는 놀이를 즐기는 가운데 인공지능과 관련된 의미 있는 탐색과 활용이 이루어지도록 하였다. 교사는 유아에게 인공지능 관련 개념이나 원리, 매체의 활용 방법 등을 직접 알려주기 보다는 유아가 자유로운 탐색을 통해 인공지능에 대해 스스로 알아가도록 기회를 제공하였다. 또한 유아들이 인공지능 매체를 활용하여 놀이를 확장하거나 놀이 상황에서 발생하는 문제를 해결할 때 인공지능 개념과 원리를 고려해 볼 수 있도록 하였다. 마무리에서는 놀이나 일상생활, 활동 과정을 회상 및 공유하였다. 이러한 과정에서 불편한 점이나 문제점이 있었는지를 생각해 보고 이를 개선하기 위한 방안을 자유롭게 상상하여 이야기한 후, 다음의 놀이 상황에서 수정 및 보완하거나 다음의 놀이로 전이하였다.

프로그램 내 놀이 유형은 플러그드(plugged) 놀이와 언플러그드(unplugged) 놀이로 구성하였다. 플러그드 놀이는 인공지능이 적용된 프로그램이나 기기와의 상호작용을 경험하는 놀이를 의미하며 언플러그드 놀이는 컴퓨터 혹은 다른 디지털 기기를 사용하지 않고 놀이 속에서 인공지능을 경험할 수 있는 놀이를 의미한다 [15][16]. 본 연구에서는 플러그드 놀이를 통해 유아들이 인공지능과 상호작용하고, 인공지능을 이용하여 놀이 중에 발생하는 문제를 해결하는 가운데 인공지능을 탐색·활용하는 능력을 기르도록 하였다. 언플러그드 놀이는 유아의 놀이나 일상생활, 활동에서 발견되는 주제와 관련된 놀이를 제공함으로써 유아들이 인공지능의 개념과 원리를 이해하고 인공지능의 사고를 경험해 볼 수 있도록 하였다.

구체적인 놀이 및 활동은 교육내용을 바탕으로 연구 참여 유치원의 예상 주제를 고려하여 구성하였다. 구성

한 놀이나 활동은 예상 주제들을 포괄하는 것으로 주제가 변경되더라도 융통성 있게 적용할 수 있도록 하였다. 그러나 놀이 및 활동의 명칭 중 일부는 현장에서 운영상의 용이성을 높이기 위해 예상 주제를 포함하였다. 계획된 놀이 및 활동은 유아의 흥미와 관심, 놀이 상황과 흐름에 따라 새롭게 변경될 수 있다는 점을 전제로 계획된 것이며 실제 본 프로그램 운영 과정에서 인공지능 놀이와 활동이 달라지기도 하였다. 즉 계획한 놀이와 활동은 실행과정에서 지속적인 공유와 평가를 통해 다양한 놀이와 활동으로 변형·확장되는 유연성을 갖도록 하였다. 또한 구성된 인공지능 관련 놀이와 활동은 교사가 유아에게 일방적으로 제시하지 않고 유아의 일상생활이나 놀이에서 관련 상황이 발생하였을 때 자연스럽게 연계하여 진행함으로써 유아들이 인공지능을 생활 속에서 친숙하게 느끼고 활용할 수 있도록 하였다.

4) 프로그램 평가

본 연구에서는 교사 저널을 통해 프로그램 운영 및 유아에 대한 평가를 실시하였다. 연구 참여 교사는 학급 일과 중 인공지능과 관련된 놀이에서 나타나는 유아 반응과 놀이 전개 과정, 이러한 장면에서 이루어진 교사의 놀이 지원 사항을 기록하였다. 또한 진행된 놀이를 바탕으로 예상되는 놀이를 기록하고 다음의 놀이를 준비하였다. 이상과 같은 프로그램 평가 과정을 통해 연구자와 연구 참여 교사는 프로그램이 목적에 맞게 적절히 운영되고 유아가 의미 있는 인공지능 놀이를 경험을 할 수 있도록 하였다.

프로그램 개발 절차에 따라 구성된 유아 인공지능교육 프로그램은 디지털 및 인공지능 교육 관련 저서와 논문을 다수 보유한 유아교육전공, 교육공학전공의 유아교육과 교수 2인에게 타당도 검증을 받았다. 본 연구의 유아 인공지능교육 프로그램 구성안은 표 2와 같다.

표 2. 유아 인공지능교육 프로그램 구성안

Table 2. Composition of early childhood artificial intelligence education program

목적 및 목표	· 목적 -유아가 놀이와 경험을 통해 인공지능을 이해·활용하는 미래 과학적 소양을 함양하고 디지털 민주시민으로서의 기초를 형성한다.
	· 목표 -인공지능의 원리와 매체를 활용하여 문제를 창의적으로 해결하는 능력을 기른다.

-인공지능 윤리를 바탕으로 인공지능과 상호작용하는 역량을 기른다.						
내용 범주	세부 내용	내용 요소	놀이 및 활동명	놀이 유형		
인공지능 탐구하기	· 인공지능의 개념과 역사를 알아본다. · 인공지능의 특징과 원리를 탐구하는 과정에 즐겁게 참여한다.	1	· 인공지능은 무엇인가요	UP		
		2	· 인공지능을 찾아보아요	P		
		3	· 코딩: 지시 게임	UP		
		4	· 미로놀이: 경로 찾기 게임	UP		
		5	· 줄놀이: 순서 게임	UP		
		8	· 픽셀아트	P		
		7,8	· 자동완성 문장 만들기	UP		
		7,9	· 친구의 마음 읽기	UP		
		인공지능 즐기기	· 인공지능 매체에 관심을 가지고 자발적으로 사용한다. · 상상하며 놀이하는 가운데 인공지능을 다양하게 활용한다.	7	· 유치원을 소개합니다	P
6,10	· 궁금한 점(동·식물, 날씨, 미세먼지 등) 알아보기			P		
11	· 움직임(곤충, 사물 등)을 그림, 소리, 노래로 표현하기			P		
2	· 가상/증강 현실 나들이			P		
12	· 그림/사진 변환하기			P		
6,7	· 우리 동네에는 무엇이 있을까			P		
7,9	· 영상책 만들기			P		
7,11	· 주제(동물, 여름 등)에 어울리는 음악 감상 및 악기연주			P		
인공지능과 더불어 살기	· 인공지능이 사회, 문화, 경제에 미치는 영향에 관심을 가진다. · 인공지능 윤리와 사회적 선을 위한 인공지능 활용에 관심을 갖는다.			13	· 인공지능은 무엇을 선택할까	UP
				14	· 인공지능이 되어 (건강한 음식 등) 맞춰보기	UP
				15	· 인간이 잘 하는 것, 인공지능이 잘 하는 것	UP
		16	· 인공지능으로 더 재미있어진 놀이	P		
		17	· 문제를 해결하는 인공지능	UP		
교수-학습 방법	· 교수-학습 원리: 놀이 중심, 주제 중심 · 교사의 놀이 지원: 일과(시간), 공간, 교재교구, 상호작용, 안전 · 교수-학습 절차: 도입 → 전개 → 마무리 · 놀이 유형: 플러그드 놀이, 언플러그드 놀이					
평가	· 놀이 실행 과정 및 지원에 대한 교사 저널					

*내용 요소: 1. 인공지능의 의미와 역사, 2. 인공지능 센서, 3. 지도 학습, 4. 비지도학습, 5. 추론, 6. 이미지 인식, 7. 추천 시스템, 8. 자동완성 기능, 9. 표상(지식표현), 10. 빅데이터, 11. 변환인식, 12. 인공신경망, 13. 인공지능 윤리, 14. 인공지능 편향, 15. 모라벨의 역할, 16. 인공지능과의 상호작용, 17. 인공지능의 사회적 영향
 **놀이 유형: P. 플러그드 놀이, UP. 언플러그드 놀이

3. 프로그램 실행

1) 연구 참여자

본 연구의 참여자는 충청남도 C시에 위치한 H유치원의 만 5세, 2학년 유아 35명과 담임교사 2명이다. H유치원은 놀이 중심, 주제 중심 교육과정을 운영하고 있으며 연구 참여 전년도부터 인공지능교육에 관심을

가지고 관련 교육과정을 준비·운영하기 시작하였다. 본 연구를 위해서는 인공지능에 대한 유아와 교사의 관심 및 사전 경험이 중요하다고 판단되어 H유치원이 갖는 현장 특성을 고려하여 해당 만 5세 학급을 연구 참여자로 선정하였다.

2) 프로그램 운영 절차

본 연구의 기간은 2023년 3월 1일부터 8월 31일까지였으며, 유아 인공지능교육 프로그램은 2023년 4월 3일부터 7월 21일까지 운영하였다. 연구 참여 교사는 문헌 분석, 프로그램 설계 및 개발 단계에 참여하여 본 연구에 대한 이해를 높였으며 프로그램에 반영할 유아 및 기타 요구 사항들을 전달해 주었다. 프로그램 운영 전 연구자는 교사와 함께 프로그램 운영 기간 및 시간, 연구 내용과 프로그램 실행 방법 등을 공유하고 프로그램 운영과정에서 교사가 해야 할 역할과 주의점, 연구자의 지원 사항 등을 협의하였다. 프로그램 운영 과정에서도 연구자와 교사는 지속적인 대화를 나누며 프로그램 운영에 대해 협의하였다.

3) 프로그램 운영

유아 인공지능교육 프로그램은 유치원 일과 중 관련 상황이 발생하였을 때(teachable moment) 이를 포착하여 놀이와 연계하여 진행하고 이를 통해 유아들이 인공지능 관련 개념 및 원리를 익힐 수 있도록 하였다. 프로그램은 유아가 주도하는 놀이의 흐름을 따라가며 계획된 프로그램 구성안의 놀이 및 활동을 적용·수정·첨가하는 방식으로 운영하였다. 이에 인공지능 관련 유아의 놀이는 당일 혹은 여러 날에 걸쳐 운영되었다. 유아 인공지능교육 프로그램 운영의 예는 표 3과 같다. 표 3은 표 2의 유아 인공지능교육 프로그램 구성안 중 ‘그림/사진 변환하기’ 놀이의 예로, 유아들은 인공지능 매체를 활용함으로써 놀이를 더욱 즐기고 인공신경망, 자동완성 기능, 추천 시스템의 원리를 경험 및 인식하였다.

표 3. 유아 인공지능교육 프로그램 운영의 예: 그림/사진 변환하기

Table 3. Example of early childhood artificial intelligence education program management: Picture/photo transform

절차	놀이의 흐름	교사의 지원
도입	<ul style="list-style-type: none"> · 유아들의 자유놀이 -미술영역에서 자유롭게 다양한 주제의 그림을 그리며 놀이함 · 그림/사진 변환하기 -유아들이 그린 그림을 사진 찍어 여러 아티스트의 스타일로 변환하여 감상함 -인공지능명: 유아들은 자신이 그린 그림 이외에 사물이나 풍경, 인물 등을 사진 찍은 후, 변환하여 감상함 -유아들은 자신이나 또래 사진을 찍는 놀이에 보다 흥미를 보임 	<ul style="list-style-type: none"> · 교재교구 -Google Arts & Culture(앱) · 상호작용 -데이터 기반 이미지기술 체험에 대한 경험 나누기 -아티스트들의 작품 특성 나누기
전개	<ul style="list-style-type: none"> · 사진 찍기 놀이 -유아들은 역할놀이 영역 등 교실 내 자료를 사진 촬영 소품으로 활용함 -또한 찍거나 변환한 사진을 인쇄하여 꾸미거나 스티커 형태의 인화를 요구하는 등 사진 찍기 놀이를 다양하게 확장해 나감 · 인공지능 매체를 활용한 사진관 놀이 -유아들은 교실에 사진관을 만들어 놀이하기를 제안함 -유아들은 유치원 주변의 스티커 사진관을 견학하며 더 재미있게 놀이하기 위해 필요한 것을 생각함 -유아들과 교실 한쪽에 촬영 및 준비 장소를 배치하고 소품, 가격표, 안내문, 포장지 등을 만들어 사진관을 꾸밈 -사진관 놀이를 하며 놀이 중 즐거운 점, 불편한 점에 대해 공유하고 불편한 점은 해결해 나가고자 함 -추천 시스템: 유아들은 사진을 더 예쁘고 재미있게 꾸미고 싶어 하여 인공지능 디자인 플랫폼을 이용한 사진 편집기를 공유하고 활용함 · 인공지능 원리를 활용한 사진관 놀이의 확장 -자동완성 기능: 놀이 중 사진에 이미지뿐만 아니라 의미 있는 글자(문구)를 첨가하고 싶다는 유아의 의견이 있어 놀이 시 반영함. 또한 스마트폰의 문장 자동완성 기능을 살펴본 후, 단어 카드를 제시하고 다음에 올 적절한 단어 카드를 선택하여 문장을 만들어보는 언플러그드 활동과 연계함 -추천 시스템: 유아들은 사진을 찍고자 하는 또래에게 모자, 선글라스, 가발 등의 소품을 추천하고 꾸며주는 모습을 보임. 이를 계기로 추천 시스템에 대한 유아들의 경험을 나누고 친구들이 좋아하는 것을 조사, 관련 물건을 추천하고 평가하는 언플러그드 활동을 진행함 	<ul style="list-style-type: none"> · 상호작용 -사진 찍기와 관련된 경험 나누기 · 교재교구 -프린터기, 라벨지 · 일과(시간) -건축 진행 · 공간 -역할놀이 영역을 사진관으로 구성 · 상호작용 -사진관 놀이에 필요한 것과 준비 방법 -놀이 과정 및 경험 공유 · 교재교구 -미리 캔버스, 포토 프레임(웹) · 상호작용 -사진 편집 도움 · 교재교구 -자동완성 기능: 단어 카드, 그리기 도구, 용판 -추천 시스템: 여러 종류의 물건 및 이미지 카드, 분류 바구니 등
마무리	<ul style="list-style-type: none"> · 사진관 놀이 과정 공유 및 평가 -유아들은 유치원의 동생들에게 사진관 놀이를 공유하고자 하여 광고지, 촬영권 등을 만들어 동생들을 초대·놀이함 	<ul style="list-style-type: none"> · 상호작용 -사진관 놀이의 의미

4. 프로그램 평가

본 연구를 통해 개발된 유아 인공지능교육 프로그램을 운영한 후 연구자는 연구 참여 교사와의 면담을 통해 프로그램 운영의 적절성을 평가하였다. 교사는 프로그램의 구성이 누리과정을 기반으로 하는 연구유치원에서 운영하기에 적절하며 유아가 생활 속에서 삶의 방식으로 인공지능을 활용하고 친밀감을 느낌으로서 인공지능 소양을 함양하는데 도움이 될 수 있을 것이라고 평가하였다. 다만 기 구성된 프로그램 내용 범주 중 ‘인공지능과 더불어 살기’의 세부 내용, 놀이 및 활동이 인공지능 윤리 및 편향 등을 중심으로 구성되어 있는데, 인공지능과 인간의 의미 있는 상호작용이나 긍정성을 추가하면 좋겠다는 의견이 있어 최종 프로그램 구성안에는 이를 포함하여 세부 내용, 놀이 및 활동을 수정·보완하였다.

IV. 결 론

본 연구의 목적은 단위유치원인 연구 참여 유치원의 만 5세 유아를 위한 인공지능교육 프로그램을 개발하는 것이다. 유아 인공지능교육 프로그램의 주요 요소인 프로그램 목적과 목표, 교육 내용, 교수-학습 방법, 평가에 대한 개발 결과를 논하면 다음과 같다.

첫째, 유아 인공지능교육 프로그램의 목적은 유아 놀이와 경험을 통해 인공지능을 이해·활용하는 미래 과학적 소양을 함양하고 디지털 민주시민으로서의 기초를 형성하는 것으로, 인공지능의 원리와 매체를 활용하여 창의적으로 문제 해결하기, 인공지능 윤리를 바탕으로 인공지능과 상호작용하기를 세부 목표로 한다. 연구 참여 유치원은 국가 수준의 교육과정을 기초로 단위 유치원 교육과정을 운영한다. 본 연구에서 제시한 유아 인공지능교육 프로그램의 목적과 목표는 국가 수준의 유아교육과정인 2019 개정 누리과정에서 제시하고 있는 목적, 목표를 내포하며 유아 인공지능교육의 지향점, 단위 유치원의 특성과 요구를 반영한 것으로, 이는 단위 유치원 차원에서 유아 인공지능교육의 미래 방향성과 이를 실천하기 위한 방안을 구체적으로 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

둘째, 유아 인공지능교육 프로그램의 교육내용은 인공지능 탐구하기, 인공지능 즐기기, 인공지능과 더불어 살기의 3가지 내용 범주와 내용 범주 각각에 대한 2가

지의 세부 내용 체계로 구성되었으며, 해당 내용은 17개의 인공지능 관련 내용 요소를 통해 도출되었다. 교육내용은 인공지능 학습자인 유아가 경험해야 할 것을 중심으로 기술하였는데, 이는 본 프로그램의 주요 교수-학습 원리인 놀이 중심과의 연계성을 높여 유아들이 인공지능과 관련된 놀이 경험을 통해 교육 내용을 의미 있게 습득할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 교육 내용에는 인공지능의 개념과 원리 인식, 인공지능 매체의 사용 및 활용, 인간과 인공지능의 공존 등과 같이 인공지능 관련 지식, 기술, 태도를 기르기 위한 내용을 고루 포함하고 있어 유아가 본 프로그램을 통해 인공지능에 대한 기초적인 이해와 가치를 함양할 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

셋째, 유아 인공지능교육 프로그램의 교수-학습 원리는 놀이, 일상생활 중심이며 교사는 일과(시간), 공간, 교재교구, 상호작용 등의 측면에서 놀이 지원을 하였다. 놀이는 플러그드 놀이와 언플러그드 놀이를 함께 제시하였다. 놀이를 중심으로 이루어지는 인공지능교육 프로그램 안에서 유아들은 인공지능 매체를 자유롭게 탐색하고 다양한 상상으로 적용 및 활용함으로써 인공지능 관련 아이디어와 기능을 확장해 나아갔을 것으로 사료된다. 인공지능 관련 놀이에서 교사의 상호작용 지원은 유아가 인공지능을 활용하여 기존과는 다른 방식으로 사고하고 문제를 해결해 보는 경험을 갖게 하며, 놀이 주제와 연계된 플러그드 놀이와 언플러그드 놀이는 유아가 놀이 주제를 통해 자연스럽게 인공지능과 상호작용하며 인공지능 원리를 습득하는데 상호보완적인 역할을 제공하였을 것으로 유추해 볼 수 있다. 이 같은 본 프로그램의 교수-학습 방법은 유아가 인공지능에 대한 기초적 이해를 도모하고 인공지능을 능동적으로 활용하는 주체로 성장하는데 기여할 것으로 기대할 수 있다.

넷째, 유아 인공지능교육 프로그램의 평가 방법은 놀이 실행 과정 및 지원에 대한 교사 저널이다. 교사 저널은 인공지능 관련 놀이 과정과 유아의 반응, 교사 지원 사항과 같이 주로 프로그램 운영과 관련된 것으로 해당 평가는 인공지능 놀이를 확장하고 프로그램을 효율적으로 운영하는 데 기여할 것으로 예측해 볼 수 있다. 그러나 프로그램이 유아의 성장에 긍정적인 영향을 미치는지에 대한 객관적인 평가를 통해 프로그램 효과성을 검증하고 프로그램을 지속적으로 보완해 나가는

것이 요구된다.

본 연구에서는 유치원 만 5세 유아를 위한 인공지능 교육 프로그램을 개발하였다. 본 연구는 현장에서 유아 인공지능교육을 적용 및 활성화하기 위한 실질적 지원 방안을 도출하였다는 의의가 있다.

References

- [1] Ministry of Education, "Artificial intelligence education with children," 2021. Retrieved from <https://i-nuri.go.kr/main/index.do>
- [2] Doopedia, "Artificial intelligence," 2023. 9. 17. Retrieved from <https://www.doopedia.co.kr/index.do>
- [3] Y.S. Lee, "In the post-digital era, the meaning of "relationship" between children and digital," Academic conference papers of the Korean Society For Early Childhood Education, Vol. 2022, No. 2, pp. 47-73, 2022.
- [4] E.H. Her, and S.L. Kim, "Early childhood teachers' professionalism, teaching efficacy, and teacher-child interaction," International Journal of Advanced Culture Technology (IJACT), Vol. 6, No. 4, pp. 39-44, Dec 2018. DOI : 10.17703/IJACT2018.6.4.39
- [5] D.W. Kim, "Concept and strategy of unplugged coding for young children based on computing thinking," The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), Vol. 5, No. 1, pp. 297-303, Jan 2019. DOI : 10.17703/JCCT.2019.5.1.297
- [6] J.M. Lim, and Y.C. Choi, "Exploring the direction of Artificial Intelligence education for young children," Korean Journal of Early Childhood Education, Vol. 42, No. 4, pp. 273-296, Jul 2022. DOI : 10.18023/kjece.2022.42.4.011
- [7] K.M. Kim, and M.J. Kim, "Perception and demand of kindergarten parents for artificial intelligence (AI) education for infants," Korean Journal of Early Childhood Education Research, Vol. 25, No. 2, pp. 114-143, June 2023. DOI : 10.15409/riece.2023.25.2.5
- [8] D.H. Kim, "An analysis of early childhood teachers' current status and awareness of using artificial intelligence," The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education, Vol. 27, No. 1, pp. 167-190, Feb 2022. DOI : 10.20437/KOAECE27-1-07

- [9] Y.H. Kim, and H.J. Choi, "Kindergarten teachers' perception of early childhood AI education," *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 22, No. 6, pp. 163-178, Mar 2022. DOI : 10.22251/jlcci.2022.22.6.163
- [10] G.J. Yoo, and S.R. Kim, "The effects and aspects of artificial intelligence speakers activity on children's interaction and creative problem solving skills," *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, Vol. 26, No. 5, pp. 209-244, Oct 2021. DOI : 10.20437/KOAECE26-5-09
- [11] J.E. Lee, and S.K. Oh, "The effects of activities using artificial intelligence speakers on the language skill of young children," *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, Vol. 26, No. 5, pp. 185-208, Oct 2021. DOI : 10.20437/KOAECE26-5-08
- [12] S.A. Shin, "Case studies and reflections on application of early childhood artificial intelligence education in play-based curriculum," *Academic conference papers of The Korean Society For Early Childhood Education and Care*, Vol. 2022, No. 5, pp. 103-120, 2022.
- [13] J.E. Lee, Y.S. Byun, and W.Y. Jeun, "Development of artificial intelligence(AI) and software(SW) education programs for young children," *Academic conference papers of Korean Association for Children's Media & Education*, Vol. 2023, No. 6, pp. 144-150, 2023.
- [14] AI4K12, "The Five Big Ideas in AI," 2023. Retrieved from <https://ai4k12.org>
- [15] Chungcheongnamdo Office of Education, "AI through play," 2020. Retrieved from <http://www.cne.go.kr/cne/main.do>
- [16] Ministry of Health and Welfare, "The 4rd standard childcare course," 2020. Retrieved from <https://www.nccw.educare.or.kr/web/care/pag6/carePage.do>