

Integrated Arts Education Program with AI Literacy

Jihye Kim*, SunKwan Han**

*Researcher, Dept. of AI Convergence Education, Gyeongin National University of Education, Incheon, Korea

**Professor, Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education, Incheon, Korea

[Abstract]

This study aimed to develop an integrated arts education program for improving AI literacy among elementary school students. First, we developed two thematic programs that are research on the goals of the art, music, physical curriculum in the 2022 revised elementary school curriculum, and a matrix of goals and elements of integrated art education. The developed program was revised and supplemented through the first expert validity test, and the second revision was made based on the results of students' AI literacy pre/post-test and satisfaction survey with the program. Finally, the final program was developed through the third expert validity test. We hope that the developed program will be used as a convergence education program to cultivate AI literacy in elementary school students.

▶ **Key words:** AI Literacy, Arts integration Education, Artificial Intelligence Education, AI Convergence Education

[요 약]

본 연구는 초등학생들의 AI 리터러시 함양을 위한 통합예술교육프로그램을 개발하고자 하였다. 먼저 AI 리터러시 영역별 목표와 2022 개정 초등학교 교육과정의 미술, 음악, 체육과의 목표 연구, 통합예술교육의 목표와 요소 매트릭스를 이용하여 2개의 주제 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램은 1차 전문가 타당도 검사를 통해 수정 및 보완 후 학생에게 수업 적용하였고, 학생들의 AI 리터러시 사전/사후 검사, 프로그램에 대한 만족도 조사 결과를 토대로 2차 수정을 거쳤다. 마지막으로 3차 전문가 타당도 검사를 통해 최종 프로그램을 개발하였다. 개발된 프로그램은 초등학생들의 AI리터러시 함양을 위한 융합교육프로그램을 활용되기를 기대한다.

▶ **주제어:** AI 리터러시, 통합예술교육, 인공지능교육, AI 융합교육

• First Author: Jihye Kim, Corresponding Author: SunKwan Han
*Jihye Kim (god12202@daum.net), Dept. of AI Convergence Education, Gyeongin National University of Education
**SunKwan Han (han@ginue.ac.kr), Dept. of Computer Education, Gyeongin National University of Education
• Received: 2023. 11. 14, Revised: 2023. 12. 13, Accepted: 2023. 12. 14.

I. Introduction

정부는 2020년 ‘전국민 AI·SW교육 확산 방안’을 발표하며 인공지능 교육을 초·중등교육에 포함하였고[1], 2021년 2월 한국과학창의재단과 교육부는 「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」을 발표하였다. 또한 AI교육연구소는 ‘착한 인공지능교육 표준안’이라는 가치기반형 인공지능교육 과정을 개발하여 초·중·고에서 통합적인 인공지능을 교육할 수 있는 인공지능 교육의 기반을 마련하였다.

2017년부터 개발된 초등학생을 대상으로 한 인공지능 교육 프로그램을 분석한 내용에 따르면, 연구 대상을 저(1,2학년)·중(3,4학년)·고(5,6학년)로 구분하였을 때, 고학년을 대상으로 한 연구가 53.8%로 가장 많았고, 저학년을 대상으로 한 연구가 5%로 가장 적었다[2].

한편 2016년 1월부터 2021년 6월까지 국내에서 이루어진 인공지능 교육에 대한 연구 논문 분석 결과에 따르면 인공지능 교육을 실시한 교과가 실과·기술(39.1%), 영어(23.2%), 도덕·윤리(11.6%) 순으로 많고, 사회는 4.3%, 예술은 2.9%, 체육은 1.4%로 매우 낮음을 알 수 있다[3]. 이는 인공지능이라는 내용이 실과·기술 과목과의 연계성이 높기 때문인 것을 알 수 있고, 예술 및 체육 과목 등과 융합한 교육 프로그램이 개발되어야 함을 시사한다. 「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」에 따르면 초등은 놀이와 체험 중심의 인공지능 교육을 권장하고 있고 AI나 컴퓨터 과학과 같이 어려운 개념은 놀이 위주의 수업을 통해 쉽고 재미있게 학습할 수 있다[4].

이에 따라 연구자는 학생들이 실패를 두려워하지 않으며 경험을 통해 인공지능에 대한 개념을 이해할 수 있고 다양한 예술 교과와 통합할 수 있는 통합예술교육프로그램을 개발하였다. 이를 통해 AI 리터러시를 함양할 수 있는 프로그램을 개발하고 수업에 적용하는 것이 본 연구의 목적이다.

II. Preliminaries

1. Arts integration Education

미국에서는 케네디 정부 때부터 통합적 예술교육이라는 교육모델이 등장하면서 포괄적 예술, 예술융합 등 다양한 용어들이 탄생하였다[4]. 케네디 예술센터가 정의한 통합예술교육은 어떤 한 분야(예술)를 다른 한 분야(영어, 사회, 과학, 수학 등)와 연결하여 가르쳐서 두 분야 모두에 대해서 학습효과를 얻을 수 있도록 하는 교육 접근법

이라고 설명했다[5].

한국에서는 2007년에 통합의 대상이 예술 장르뿐이었는데[6], 2009년에 ‘교과연계’라는 용어를 사용한 것을 보아 다른 교과와 예술 장르간의 통합이 이루어져 통합의 영역이 넓어진 것을 알 수 있다[7]. 이후 STEAM(융합인재교육)의 개념이 등장하며 이번에는 ‘통합’과 ‘융합’의 개념을 혼용해서 쓰는 양상을 보이기도 했다.

STEAM의 정의가 ‘다양한 내용과 교수법을 접목하고자 시작된 융합적인 교육 방안으로, 그것은 과학, 기술, 공학, 예술, 수학 등 교과간의 통합적 접근방식을 의미하는 새로운 교육 틀’이므로 융합과 통합을 한 가지 방법으로 이해하고 있다. ‘융합’은 ‘통합’의 범주 안에 들어가는 개념이고 ‘융합’은 각 영역의 독립성을 유지하며 통합됨으로서 새로운 영역이 창출되는 특징이 있다[8].

과거 통합예술교육은 다른 교과목과 예술 과목의 위계 관계가 명확했으나 최근에는 여러 예술 형식을 통합하거나 동원하여 예술교육과 비예술교과의 통합교육 방식이라고 정의하여 예술 장르간의 수평적 통합교육의 의미로도 변이했음을 알 수 있다[9].

2. Artificial Intelligence Education

각국 인공지능 교육 사례들을 살펴보면 미국은 ‘국가 인공지능 연구개발 전략’을 통해 인공지능을 4차 산업혁명의 핵심기술로 보고 초·중·고 인공지능 교육을 강조했다. AI4K12 협력체는 인공지능 교육의 표준틀을 만들고 인공지능 교육 가이드라인을 배포하였다[10].

중국은 유·초·중·고·대학교까지 사용할 수 있는 인공지능 교재 33종을 개발 및 적용하였으며[11], 중국 광저우 시에서는 인공지능 선도 학교를 거점으로 인공지능 교육을 확대하였고, 상해 지역에서도 인공지능 과목을 필수로 운영하였다[12].

일본은 2019년 일본 교육개혁 주요 시책을 발표하여 초등학생부터 사회인까지 모든 계층에서 인공지능 교육이 이루어지도록 인공지능, 수리, 데이터 과학 교육을 제공하고, 리터러시 교육 등 다양한 인재 양성 정책 지원과 투자를 아끼지 않고 있다[13].

우리나라는 교육부가 2020년 5월 ‘제1차 정보교육 종합계획’을 발표하며, 모두를 위한 인공지능 교육을 실현하고자 하였고, ‘인공지능 종합교육 방안’에서는 교육대학원에 AI융합교육과를 신설하여 교원 및 예비 교원들의 AI 역량을 강화하고 있다. 최근 ‘디지털 인재양성 종합방안’에 따르면 2022 개정 교육과정에서 정보수업시수를 확대하는 등 다양한 정책을 실현하고 있다.

교육부와 한국과학창의재단이 발간한 ‘초·중등 인공지능 교육 내용 기준’을 통해 살펴보면 다음과 같다. 먼저 인공지능 교육의 목표 및 성격은 “인공지능에 대한 이해와 올바른 태도를 갖고, 데이터와 인공지능을 활용하여 다양한 문제를 창의적이고 융합적으로, 그리고 올바르게 공정하게 해결할 수 있는 역량을 습득하도록 한다.”고 기술했다.

3. AI Literacy

이철현은 AI 리터러시란 “AI와 관련된 기본 개념과 원리를 이해하고, AI 도구를 올바른 방법으로 자신과 관련된 일 등에 활용하며 AI 기술을 이용하여 결과물을 산출할 수 있는 능력”이라고 정의하였다[14]. 또한 한선관은 “AI를 이해하고 활용하며 비판적으로 판단하며 AI와 효과적으로 소통·협력하는 능력”이라고 정의하였다[15]. Long과 Magerko은 “인공지능 기술을 비판적으로 평가하여 사용할 수 있는 역량, 인공지능과 효과적으로 소통하고 협력하며 활용할 수 있는 능력”이라고 정의하였다.[16] A. Ng 외는 30개의 논문을 분석하여 여러 학자들이 내린 AI 리터러시 관점을 4가지 영역(AI에 대한 지식 및 이해, AI 활용 및 적용, AI 평가 및 창작, AI 윤리)으로 분류하였다[17]. 양혜민이 AI 리터러시의 정의에 대한 여러 연구들의 핵심 키워드를 정리한 결과 ‘활용’이라는 키워드는 모든 연구에서 공통으로 기술하고 있고 ‘개념(이해)’, ‘개발’, ‘문제 해결’, ‘비판적 평가’, ‘윤리’ 순으로 다수 기술되고 있다[18].

이상의 내용을 바탕으로 AI 리터러시란 ‘인공지능과 관련된 개념을 이해하고 인공지능을 활용 및 개발하여 문제를 해결하며 인공지능과 관련한 비판적 평가를 통해 윤리적으로 사용할 수 있는 능력’이라고 정의하였다.

4. Related Works

학습자 분석 결과 인공지능에 대해 학습한 경험이 있는 학생들이 더 많았고 예술 과목을 활용한 인공지능 교육 경험이 있는 학생도 61.5%였다. 그 중 미술과 연관된 인공지능 교육 경험이 있는 학생은 100%였다.

그리고 선행 연구[14-18]를 통해 정의했던 AI 리터러시 개념에 따라 AI 리터러시 영역을 AI 지식, AI 활용, AI 개발, AI 윤리·가치관으로 나눌 수 있는데, 이를 ‘초·중등 인공지능 교육 내용 기준’에서의 인공지능 교육 내용 영역과 연결하면 Table 1과 같다.

또한 초등학생과 중학생을 대상으로 한 예술 교육과 인공지능 교육을 연관지어 연구한 선행연구를 분석한 결과 AI 도구 활용 교육에 대한 연구가 많이 이루어졌다는 것과 예술 장르 중에서는 음악과 미술과 관련한 연구가 많은 것을 알 수 있었다.

Table 1. AI education and AI literacy area

Content area	Subject	AI literacy
AI Understanding	AI and society	AI knowledge
AI principle and application	Data	AI knowledge
	Recognition	AI application
	Classification, exploration, inference	AI development
	Machine Learning Deep learning	AI application AI development
AI social impact	AI influence	AI ethics

III. Research content and methods

1. Analysis target and research process

본 연구는 초등학교 3-4학년 학생들의 AI 리터러시 함양을 위해 통합예술교육프로그램을 개발하는 것이 목적이고, 수도권 W초등학교 3-4학년 15명의 학습자를 대상으로 연구를 진행하였다. 또한 AI 리터러시 함양을 위한 통합예술 교육프로그램은 ADDIE 교수 설계 모형에 따라 개발하였다.

Table 2. Research Procedure

Process	Content
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> · Analysis of students' prior learning · Analysis of AI education area and AI literacy · Analysis of previous research
Design	<ul style="list-style-type: none"> · Design Test Tool · Analysis of AI literacy development goals and goals for each art subject in the 2022 revised curriculum · Organization of content based on integrated arts education goals and element matrix
Development	<ul style="list-style-type: none"> · Plan detailed lessons · Conduct primary validity test by expert group · Modification of basic program
Implement	<ul style="list-style-type: none"> · Application of integrated arts education program to classes · AI literacy pre-post test · Program inspection and modification through class reflection
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> · Conduct second validity test by expert group · Complete the final version of the program

2. Test tool

본 연구에서 개발한 프로그램의 적절성과 효과성을 검토하기 위해 총 3차에 걸친 검토 절차를 거쳤다.

Table 3. Program Review Process

Steps	Forms	Components
1 st Content validity	Selective 5-Likert	· Direction of program development · Organization of program contents · Validity of program verification tools · Opinions on ways to improve the program
Academic Achievement		· AI literacy · Program satisfaction · Class reflection on key questions
2 nd Content validity	and open question	· Program effectiveness · Teaching and learning process · Opinions on ways to improve the program

1차 전문가 검토 문항은 Table 6과 같이 개발 방향, 내용 구성, 검증 도구 타당성으로 구성되어 있다. 7문항의 5점 Likert 척도로 측정되며 마지막 문항은 개방형 문항으로 설정하였다.

2차 성취도 검사에서 학생들의 AI 리터러시 향상을 측정하기 위하여 이종찬이 개발하고 양혜민이 일부 용어를 수정한 검사 도구[18]를 참고하여 사용했다. 양혜민의 연구 대상 학습자는 초등학교 6학년이었으므로, 본 연구 대상자들(초등학교 3~4학년)이 이해하기 쉬운 용어로 문항들을 일부 수정하여 사용하였다.

3차 전문가 검토는 프로그램의 효과성과 교수-학습 과정의 전반적인 타당성을 점검하기 위해 검토 문항은 개발 방향, 학습 수준, 학습 계열, 내용 구성, 만족도로 구성되어 있고, 1차 전문가 검토 문항보다 좀 더 세밀한 문항을 구성하여 5점 Likert 척도로 측정하였다.

3. Design and development of content

프로그램 설계를 위해 AI 리터러시 개념을 기반으로 한 영역별 목표를 다음과 같이 정립하였다.

Table 4. Goals for AI literacy area

Area	Goal
AI knowledge	understand the AI concept and principles
AI development	develop AI technologies to solve problems
AI application	use AI and data to solve problems
AI ethics	view critically on AI ethical issues

또한 교육과정과의 연결을 통해 수행 목표를 진술하기 위하여 2022 개정 초등학교 교육과정 미술과, 음악과, 체육과의 목표를 분석하였다. 다음으로 통합예술교육의 목표와 요소를 서울문화예술재단에서 발간한 2014 서울예술교육포럼자료에서 발췌하였고 미술, 음악의 장르별 예술의 기본 요소를 움직임, 리듬감, 상호작용, 고유성, 이야기, 변형, 감정이라는 7가지 공통 요소로 추출하였다.[19] 이를 기반으로 기초 통합예술 교육프로그램을 구성하고 개발된 프로그램의 세부 주제는 ‘AI와 공존하는 사회’(미술)과 ‘몸으로 연주하는 AI 피아노’(음악)이며, 인공지능의 이해, 활용, 윤리에 대한 3가지 영역을 통합하여 총 10차시 분량의 프로그램으로 구성하였다. Table 5에 개요가 있으며 최종프로그램에 개발 프로그램을 제시하였다.

Table 5. Developed first program

major topic	lesson	subject
A society that coexists with AI	1	Interacting with AI
	2-3	Create works using AI
	4-5	Society and citizens coexisting with AI
AI piano played with your body	6	Meaning and types of data
	7-8	Body recognition and machine learning
	9-10	AI model development and body movement performance

IV. Research Result

1. Results of the first validity test

통합예술교육프로그램의 개발 방향 및 프로그램의 내용 구성에 대한 1차 전문가 타당성을 검증하기 위해 초등학교 대상 교육 프로그램 개발 경험 및 연구 경력이 10년 이상인 전문가 6인을 대상으로 CVR(내용 타당도) 검증을 실시하였다.

Table 6. Results of the first validity test

Area	Item	CVR
Direction of program development	1. The definition of integrated arts education applied to this program is appropriate.	1
	2. The research procedure using the ADDIE model to develop this program is appropriate.	1
	3. The goal of AI literacy for the development of this program is appropriate.	1
	4. The goals and element matrix of the integrated arts education program	1

	for the development of this program are appropriate.	
Organization of program contents	5. The learning level of this program is appropriate for 3rd to 4th grade elementary school students.	0.6
	6. This program is suitable for achieving the goals of AI literacy and integrated arts education program.	0.9
Validity of program verification tools	7. The presented inspection tool is suitable as a tool for verifying program effectiveness and cultivating AI literacy.	1

1차 전문가 검토 결과 학습 수준에 대한 문항을 제외한 6문항에서 CVR 값이 1이 나와 패널 수 6명의 최솟값인 1 이상을 충족하였다. 5번 문항의 경우 학습 내용의 난이도를 조정하여 수정, 보완하였다. 개방형 응답을 통해 AI 목표에 대한 수정이 필요함을 인지하고 내용 구성에 대한 의견을 바탕으로 AI 리터러시 영역의 목표에 데이터 부분을 추가하여 수정하였다.

2. Results of academic achievement test

W초등학교 3~4학년 15명의 학생들에게 총 10차시의 수업을 적용하고, AI 리터러시 사전-사후 t-검정을 실시하여 분석하였고, 전체 결과는 Table 7과 같다.

Table 7. t-test in AI Literacy

Item	step	N	avr	std-d	t	sig
knowledge (total)	pre	75	2.48	1.389	-7.026	0.000***
	post	75	3.97	0.870		
1	pre	15	2.47	1.356	-3.014	0.009*
	post	15	3.93	0.884		
2	pre	15	2.60	1.298	-2.402	0.031*
	post	15	3.80	0.941		
3	pre	15	3.20	1.568	-1.825	0.089
	post	15	4.13	0.834		
4	pre	15	1.73	1.163	-7.756	0.000***
	post	15	4.33	0.816		
5	pre	15	2.40	1.298	-2.738	0.016*
	post	15	3.67	0.816		
application (total)	pre	45	2.69	1.443	-4.561	0.000***
	post	45	4.00	0.953		
6	pre	15	2.53	1.552	-2.508	0.025*
	post	15	3.87	0.915		
7	pre	15	2.47	1.302	-2.847	0.013*
	post	15	3.93	1.100		
8	pre	15	3.07	1.486	-2.377	0.032*
	post	15	4.20	0.862		
development (total)	pre	45	2.49	1.502	-5.078	0.000***
	post	45	3.96	0.903		
9	pre	15	2.40	1.502	-2.824	0.014*
	post	15	3.80	0.862		
10	pre	15	2.67	1.496	-3.055	0.009**
	post	15	4.27	0.884		

11	pre	15	2.40	1.595	-2.721	0.017*
	post	15	3.80	0.941		
Ethic (total)	pre	45	2.80	1.375	-3.910	0.000***
	post	45	3.73	0.915		
12	pre	15	2.93	1.387	-2.114	0.053
	post	15	3.87	0.834		
13	pre	15	2.80	1.424	-2.485	0.026*
	post	15	3.80	1.014		
14	pre	15	2.67	1.397	-2.045	0.060
	post	15	3.53	0.915		

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

AI 기초 지식 영역 전반에서는 통계적으로 유의한 결과(p<0.001)를 얻었으나 문항별로 분석했을 때 1개의 문항을 제외하고 나머지 4개의 문항에서만 통계적으로 유의한 결과를 얻었다.(p<0.05) 3번 문항은 평균이 3.20에서 4.13으로 약 0.9점 상승하였지만 유의한 결과를 얻지 못하였는데(p>0.05), 이는 사전 평균 점수가 3.20점인 것을 보아 학습자들이 사전에도 인공지능 기술이 포함된 것과 포함되지 않은 것을 구분하는 것이 가능했기 때문인 것으로 보인다.

AI 활용 영역 전반에서도 통계적으로 유의한 결과를 보였고(p<0.001), 문항별로도 통계적으로 유의한 결과를 보여(p<0.05) 본 프로그램이 학습자들의 AI 활용 능력 향상에 효과가 있음을 알 수 있다. AI 개발 영역을 분석한 결과 영역 전반에서 통계적으로 유의한 결과를 보였고(p<0.001), 문항별로도 통계적으로 유의한 결과를 보였다.(p<0.05)

AI 가치 영역 전반에서는 통계적으로 유의한 결과를 볼 수 있었다.(p<0.05) 그러나 문항별 분석 결과 12번과 14번 영역에서는 유의한 결과를 얻지 못하였다.(p>0.05) 이를 통해 인공지능이 사회에 주는 긍정적인 영향뿐만 아니라 부정적인 영향에 대한 학습이 필요함을 인지하였고, 윤리적인 판단을 해야 하는 학습 또한 필요함을 인지하였다. 이상의 내용을 종합하여 2차 수정 및 보완하였다.

Table 8. Revised Content for Second Draft

less on	exist	change
8~9	Making body movements for the 8th note scale	Making body movements for 2nd and 3rd scales
total	Positive and negative impacts of AI on society, and insertion of learning content on ethical judgment related to this and increase in class hours	

3. Results of the second validity test

3차 전문가 검토를 위해 실제 인공지능 교육 경험이 있는 교사 중 경력이 다양한 전문가들로 구성하여 검토를 진행하였다. 3차 전문가 검토 결과 학습 수준에 대한 문항을

제외한 12문항에서 CVR 값이 0.67이상이 나와 패널 수 12명의 최솟값인 0.67 이상을 충족하였다. 개방형 응답에서도 학습 수준이 높아 차시를 증가 시켜야 한다는 의견이 다수 있어 학습 수준에 대한 타당도가 낮음을 알 수 있다.

Table 9. Results of the second validity test

Area	Item	CVR
Development direction	1.The definition of integrated arts education applied to this program is appropriate.	1
	2.The direction of the program using integrated arts education to cultivate AI literacy is appropriate.	1
Learning level	3.This program is suitable for learners who have completed the 10th Scratch coding training.	0.83
	4.The learning level of this program is appropriate for 3rd to 4th grade elementary school students.	0.5
Learning series	5.The schedule of this program is appropriate.	0.83
Content composition	6.This program is appropriate for cultivating AI knowledge areas.	0.67
	7.This program is appropriate for cultivating AI utilization areas.	1
	8.This program is appropriate for cultivating AI development areas.	0.83
	9.This program is appropriate for cultivating AI ethics and values.	0.83
Satisfaction	10.This program is appropriate for learning the elements of integrated arts education.	0.83
	11.This program can be applied to elementary school settings.	0.67
	12.I would like to use this program in actual elementary school classes.	1

이를 토대로 전체 차시를 15차시로 확대하였고 통합예술교육의 목표와 요소를 개발된 교육 프로그램의 각 차시에 매칭하여 교육 프로그램을 수정 및 보완하였다. 최종 프로그램은 다음 Table 11과 같이 확정하였다.

Table 10. Matching integrated arts education goals and elements

Element Goal	movement	rhythm	interaction	confidence	story	transform	emotion
playfulness						3-4	
expression		14-15			3-4	11-13	
curiosity		9-10	1-2				
imagination			7-8				
consensus				5-6			5-6

Table 11. Final integrated arts education program

major topic	lesson	subject	lesson activities	educational element
A society that coexists with AI	1-2	Interacting with AI	- Exploring AI technology around us - Experience generative AI in Tooning	AI knowledge + Interaction
	3-4	Create works using AI	- Explore works created with generative AI - Create a webtoon using the creation AI function in Tooning	AI application + Story Transform
	5-6	Society and citizens coexisting with AI	- Discuss the value of creations that collaborate with AI - Discussing the attitude we need to have in order to live and coexist with AI	AI value + Confidence Emotion
AI piano played with your body	7-8	Meaning and types of data	- Know different types of data - Collect data on various types of snacks using the five senses	AI knowledge + Interaction
	9-10	Body recognition and machine learning in works of art	- Experience body recognition technology and machine learning - Explore ways to express basic movement skills - Explore the characteristics of the eight-note scale and express it with your body	AI application + Rhythm
	11-13	AI model development and applications	- Create an AI model by learning body movements - Creating an AI piano using an AI model	AI development + Transform
	14-15	Body movement scale performance	- Coding for AI Piano - Play with AI piano - Play cooperatively with a group	AI ethics + Rhythm

V. Conclusion

본 연구는 초등학교 3-4학년 학생들의 AI 리터러시 함양을 위한 통합예술교육프로그램을 개발하고자 하였다. 개발한 프로그램은 1차 전문가 타당도 검사, 2차 학생 AI 리터러시 사전/사후 검사 및 만족도 조사, 3차 전문가 타당도 검사를 거쳐 수정 및 보완이 이루어졌다. 본 연구에 대한 결론은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 최종 개발된 프로그램은 3차에 걸친 프로그램 검토를 통해 학습 수준에 대한 수정 및 보완이 계속해서 이루어졌으므로 학습자 수준에 적합한 내용 구성과 학습 시간이 반영된 최종 프로그램이 개발되었다고 볼 수 있다.

둘째, 2022 개정 초등학교 교육과정의 예술 교과목의 목표를 연구하여 반영함으로써, 실제 학교 현장에서 인공지능 교육에 대한 시수가 부족하더라도 예술 교과 시간과 통합하여 적용될 수 있는 현실적인 AI 리터러시 함양 프로그램으로 활용할 수 있다.

연구 대상의 수가 적어서 일반화 어렵다는 점이 본 연구의 제한점이지만 향후 초등학생들의 놀이와 체험 중심의 인공지능 교육 목표를 실현하기 위해 통합예술교육을 활용한 인공지능 교육 연구가 활발히 이루어지길 기대한다.

REFERENCES

- [1] Government Agency, "Plan to expand AI, SW education nationwide", 2020 Government report
- [2] T. H. Kim, Y. J. Lee, "Analysis of research trends in elementary artificial intelligence education programs", *Korean Society for Computer Education Conference Proceedings*, 2022, 26(1), 285-287. <https://m.riss.kr/link?id=S50000734>
- [3] M. K. Park, G. J. Han, and S. B. Shin, "Analysis of research status on domestic AI education", *Journal of Information Education Society*, 2021, 25(5), 683-690. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.5.683>
- [4] M. K. Lee, "Arts Integration Education in the U. S. and its Implications for Korean Education", *Journal of Korean Education*, 2011, 38(3), 33-52. <https://www.kedi.re.kr>
- [5] S. J. Oh, "A review of the Kennedy Center CETA program's integrated arts education methodology", *The Korea Dance Education Society*, 2018, 29(1), 33-47. <http://doi.org/10.23022/kdes.2018.29.1.33>
- [6] Korea Arts & Culture Education Service, "Integrated Arts and Culture Education Model Development Research Report for After-School Education", 2007 Research report. <https://www.arte.or.kr>
- [7] Korea Arts & Culture Education Service, "Research on development of curriculum-related cultural arts education integrated program", 2009 Research report. <https://www.arte.or.kr>
- [8] D. J. Kwak, H. Y. Park, "A Study on the Conceptions of Integration and Convergence as the Pedagogical Principles of teaching and learning in Arts & Culture Education", *Korean Journal of Culture and Arts Education Studies*, 2021, 16(1), 197-226. <http://doi.org/10.15815/kjcaes.2021.16.1.197>
- [9] H. J. Na, J. Y. Kim, "Analysis on Study Trends of Integrated Arts Education Program", *Korean Journal of Dance*, 2023, 22(4), 111-122. <http://doi.org/10.26743/kaod.2023.22.4.009>
- [10] AI4K12, Artificial Intelligence Education Framework for K-12, 2020, <https://ai4k12.org>
- [11] Y. M. Kim, "AI Workforce Development Policies and Implications by Major Countries", *Korea Health Industry Development Institute (KHIDI)*, 2019, 276.
- [12] S. G. Han, M. Y. Ryu, and T. R. Kim, "Artificial intelligence education for AI thinking", Seoul: Seongandang Book Publishing, 71, 2021.
- [13] Y. J. Jeong, H. J. Kim, "Analysis of overseas research trends related to artificial intelligence (AI) in elementary, middle, and high school education", *Journal of the Korean Library and Information Science Society*, 2021, 52(3), 313-334. <http://doi.org/10.16981/kliss.52.3.202109.313>
- [14] C. H. Lee, "Direction of Software Education in Practical Arts for Cultivating Competencies in the AI Era", *Journal of Korean Practical Arts Education*, 2020, 26(2), 41-64. <https://doi.org/10.29113/skpaer.2020.26.2.003>
- [15] S. G. Han, "A framework for artificial intelligence education", *Education Plaza*, 73, 6-9. 2020, Issue Report
- [16] D. Long, B. Magerko, "What is AI literacy? Competencies and design considerations", In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2020, 1-16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- [17] D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, S. K. W. Chu, & M. S. Qiao, "Conceptualizing AI literacy: An exploratory review", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 2021, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- [18] H. M. Yang, "Development and application of STEAM programs to improve artificial intelligence literacy", Master's thesis, Seoul National University of Education Graduate School of Education. 2023, <https://www.dbpia.co.kr/journal/detail?nodeId=T16679119>
- [19] Seoul Foundation for Arts and Culture, *Children and integrated arts education*. Seoul: Seoul Arts Education Forum. 2014, <https://www.sfac.or.kr>

Authors



Jihye Kim received the B.S. degree in Education from Jeju National University, Korea, in 2015. She is currently pursuing a M.d. in Artificial Intelligence Convergence Education from GyeongIn National University

of Education, Korea. She is currently a Teacher in Incheon Wanjung Elementary School. She is interested in Artificial Intelligence Education, Computational Thinking, STEAM Education, Convergence Education and Integrated Arts Education.



SunKwan Han received the Ph.D. degrees in Computer Science and Engineering from Inha University, Korea, in 2002. Dr. Han joined the faculty of the Department of Computer Education at GyeongIn National University

of Education, Incheon, Korea, in 2002. He is currently a Professor in the Department of Computer Education, GyeongIn National University of Education. He is interested in Artificial Intelligence Education, STEAM, Computer Education, Software Education and Artificial Intelligence.