

# 딥페이크 앱 활용 윤리교육 융합 프로젝트의 개발 및 적용

황정\* · 최은정\*\* · 한정혜\*\*\*

서울 오현초등학교\* · 고양 풍산초등학교\*\* · 청주교육대학교 컴퓨터교육과\*\*\*

## 요약

본 논문은 초상권·저작권 및 사이버 폭력 등의 문제를 예방하고 대응하기 위하여 인공지능 기술을 활용한 딥페이크 앱 활용 윤리 교육 융합 프로젝트를 개발, 적용하였다. 상용 딥페이크 앱을 분석하고, 이를 활용한 초등교육과정에 적용 가능한 교과와 단원 내용을 프로젝트기반 융합·재구성하였다. 창의적 체험활동 중심의 융합 프로젝트는 UCC 제작 과정을 중심으로, 계획된 행동이론 기반의 정보통신 윤리 의식 측정 검사로 효과를 비교하였다. 사회 교과 중심의 융합 프로젝트에서는 화폐(금융)교육의 주제로 재구성하여 질적 분석하였다. 분석 결과, 인공지능 기술 앱 활용 융합수업은 정보통신 윤리 의식을 유의미하게 증진시키는 것을 확인하였다.

키워드 : 딥페이크, 융합교육, 정보통신 윤리교육, 계획행동이론, 프로젝트 기반 학습

## Development and Application of Ethics Education STEAM Projects using DeepFake Apps

Jung Hwang\* · Eunjeong Choe\*\* · Jeonghye Han\*\*\*

Oh-hyun Elementary school\* · Pungsan Elementary school\*\*

Cheongju National Univ. of Education\*\*\*

## Abstract

To prevent problems such as portrait rights, copyright, and cyber violence, an ethics education STEAM projects using deepfake apps using AI technology were developed and applied. The Deepfake apps were screened, and the contents of the elementary school curriculum were reconstructed. The STEAM project as creative experiential activities was mainly operated by the UCC activities, and applied the info-ethics awareness measurement test based on the planned behavior theory. The social STEAM project as money (financial) education was qualitatively analyzed. It was found that this STEAM classes using AI technology app significantly enhances the ethical awareness of information communication.

Keywords : Deepfake, STEAM, Info-ethics, Planned behavior theory, Project based learning

---

이 논문은 2020년도 청주교육대학교 학술연구조성비(CJE2020D034)에 의하여 연구되었음.

교신저자 : 한정혜(청주교육대학교 컴퓨터교육과)

논문투고 : 2021-03-12

논문심사 : 2021-03-17

심사완료 : 2021-04-23

1. 서론

인공지능(AI) 딥러닝 기술을 활용해 기존 인물의 얼굴이나 특정 신체 부위를 영상에 합성한 편집물인 ‘딥페이크(Deepfake)’ 기술은 영화나 광고 제작에 다국어 더빙이나 성우 등으로 활용되어 제작비 절감에 기여하며, 과거 인물의 얼굴 움직임을 구현하거나 청각 장애를 가진 사람의 인공 목소리를 조직해 상대와의 대화를 가능하게 하는 장점이 있다. 최근 메가 픽셀급 해상도를 갖춘 딥페이크 영상이 공개되는 등 딥페이크는 끊임없이 발전하고 있으며 앱이나 오픈 소스 공유 플랫폼을 통해 누구나 쉽게 쓸 수 있게 되었다. 하지만 악의적으로 조작된 음성, 영상, 이미지를 만들어 가짜 뉴스나 가짜 연예인 음란 동영상 제작하는 경우 또한 늘어나 사회적 이슈로 대두되고 있다[1]. 이에 기술·제도적으로 많은 노력이 이루어지고 있으나, 탐지 기술의 애매한 기준과 법안 제정의 초기 대응 공백 등의 한계에 부딪히고 있다[2].

스마트 기기 활용이 보편화되면서 딥페이크의 역기능으로 대표되는 변별되지 않은 콘텐츠를 청소년들이 쉽게 접하게 되어 사이버 폭력이나 초상권, 저작권 침해 등의 문제에 자주 직면하고 있다. 교육부의 2022년 개정 교육과정을 통한 ‘인공지능 교육’의 도입 계획에는 모든 교과에 인공지능의 원리와 기능, 사회적 영향, 윤리적 문제 등과 관련된 융합 지식을 포함할 예정이다. 이에 인공지능 기술의 예방과 대응을 위한 교과 내·교과 간 융합 수업, 창의적 체험활동 등 인공지능 기반의 윤리 교육내용이 제공되어야 한다.

따라서, 본 논문은 딥페이크를 통해 인공지능 기술을 직·간접적으로 체험해보고 학습자에게 허위정보의 문제에 스스로 대응하는 바른 정보통신 윤리를 지닐 수 있도록, 관련 교수·학습안 및 수업 자료를 개발하고 적용하는데 목적이 있다.

2. 이론적 배경

2.1. 정보통신 윤리 교육

정보통신 윤리란 정보사회에서 야기되고 있는 다양한 윤리적 문제들을 올바르게 판단하여 해결하기 위한 규

범 체계로, 조성환(2009)은 정보통신 윤리 의식을 ‘절제’, ‘존중’, ‘책임’, ‘참여’라는 4가지 영역으로 세분화하였으며 각각의 개념에 대한 조작적 정의를 <Table 1>과 같이 제시하였다[3]. 정보화의 역기능에 대응하기 위해서는 정보 사용자의 올바른 정보통신 윤리 의식의 함양이 기본적으로 요구되며, 체계적이고 능동적인 활동 중심의 교육을 통해 초등 수준 연령층의 학습자에 대해서도 적절한 자료로 교육이 진행되어야 한다[4]. 교육부는 2015 소프트웨어 교육 운영 지침에 개인정보, 저작권, 사이버 폭력 등의 내용을 포함한 정보통신 윤리 교육 내용 요소와 성취 기준을 구성했다[5].

<Table 1> Operational definition of four areas of information communication ethics consciousness

Component	Operational definition
Moderation	It refers to taking a sense of ownership in the situation in which you are in, and acting by controlling it appropriately so that it does not exceed the level of judgment according to the criteria of right and wrong, good and bad.
Respect	It refers to an attitude that values an individual's value by treating oneself and others with high value, and at the same time recognizing the existence of others, treating them with consideration, and trying to see others as individuals with the same dignity as themselves.
Responsibility	It refers to thinking about the impact that an individual's actions will have on others, and putting penalties or sanctions on them for the consequences of that action.
Participation	It includes a role that can help others based on a sense of responsibility and active participation as a subjective information user.

2.2. 인공지능 윤리

인공지능 윤리란 로봇 혹은 기타 인공지능을 설계, 제작, 사용할 때 지켜야 할 도덕적 규칙을 말한다[6]. 인공지능의 상용화가 가속화되고 일상생활에 본격적으로 도입됨에 따라 전기전자공학자협회(IEEE)와 EU 등에서 인공지능 윤리 지침을 마련하여 제시하였는데, 인간에 의한 통제, 안전성, 개인정보보호 등 여러 항목으로 나누어 각각의 항목에 대한 정의를 포함하였다. 많은 국가

와 기업에서 이를 토대로 인공지능 윤리 정책을 세우고 있으나[7], 인공지능 개발자와 운영자에 중점적으로 적용된 항목이 많으며 저연령 사용자의 수준에 맞춘 윤리 기준은 따로 제공되지 않고 있다.

2025년부터 적용될 2022 개정교육과정에 인공지능 윤리도 포함될 예정이다[8]. 현재 정보통신 윤리 내용은 여러 교과, 단원에 교과목의 특성에 따라 직·간접적으로 포함되어 실과교과의 창작로봇 단원에도 로봇윤리 교육 내용이 포함되거나 관련 연구가 진행되고 있으나[9], 딥페이크 등의 인공지능 기술의 빠른 확산과 첨단 인재 양성을 위한 인공지능 기반 교수·학습 자료의 필요성이 요구된다. 이에 4절에서 정보통신 윤리의 범주 내에 인공지능 윤리 교육을 포함하여 학습자의 윤리 의식 측정을 위한 융합 프로젝트를 실시, 적용하고자 한다.

### 2.3. 딥페이크 앱

GAN(Generative Adversarial Network)이나 오토인코더 등의 딥러닝 기술을 이용해 조작된 음성, 영상 등을 만들어내는 Fake 앱을 이용하여 짧은 시간에 딥페이크 영상을 제작할 수 있다. 다음 <Table 2>는 현재 개발된 주요 딥페이크 앱의 목적과 기능을 요약해 비교·제시한 표이다.

<Table 2> Deepfake App Comparison

App	Avenge Them	REFACE	Mug Life
Objective	Synthesis of characters from Marvel movies and faces of users or celebrities provided	Synthesis of user faces on people in video such as movies or TV	Apply facial expressions to people in the user's photo through face mapping
Function	<ul style="list-style-type: none"> <li>CGI (Computer Generated Imaginary) technology to transform overall shape</li> <li>Selfie, Upload Saved Photos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Using self-developed Reface AI</li> <li>Thousands of video clips available</li> <li>Fast processing speed</li> <li>Do not write face recognition data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Can recognize multiple people at the same time</li> <li>Convert multiple target expressions such as people, animals and characters</li> <li>Provides advanced features related to Face ID</li> </ul>

### 2.4. 융합교육(STEAM)

융합교육(STEAM)은 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)의 약자로 학문들 간의 지식을 연결하여 학습자의 삶과 관련지어 창의적으로 문제를 해결할 수 있는 융합형 인재를 양성하는 교육을 의미한다[10]. STEAM교육은 기존 교육보다 기술과 공학의 융합을 강조하는 특징이 있어 아이패드, 터치스크린과 같은 첨단기기부터 일상생활에 사용되는 기기까지 넓은 범위의 도구를 다루며, 로봇을 활용한 STEAM교육 연구도 활발히 진행되는[11] 등 직접적인 체험 과정에서 창의, 소통, 배려 역량의 함양을 강조하고 있다.

교육부와 한국과학창의재단에서는 4차 산업혁명 시대를 대비한 융합 인재 양성을 위해 2022년까지의 STEAM교육의 지속적인 강화를 추진하고 있다[12]. 또한 2020년 AI교육관련 정책을 발표하였으며, 2021년 초·중·고 인공지능 내용 기준을 마련하고, 교육과정에 단계적으로 도입을 추진하고 있다[13]. 이러한 흐름 속에서 과학, 수학, 정보, 영어 등 다양한 교과에 AI 융합교육이 활발하게 이루어지고 있지만[14], 인공지능 기술의 활용 및 응용을 주로 다루고 있어 인공지능 리터러시(소양) 능력을 함양하기 전 사용자가 기본적으로 지녀야 할 윤리 교육을 다뤄야 할 필요가 있다.

이에 본 논문에서는 인공지능 정보통신 윤리 의식 함양과 금융교육을 위한 딥페이크 앱 활용 융합 프로젝트를 개발하고 적용해 보고자 한다.

## 3. 연구 방법

### 3.1. 연구 도구

창의적 체험활동 중심의 프로젝트는 'Avenge Them', 'REFACE', 'Mug Life' 앱을, 사회 교과 중심 프로젝트는 'REFACE', 'Mug Life' 앱을 사용했고, 비대면 원격 수업에는 ZOOM을 사용하였다.

창의적 체험활동 프로젝트를 구성하고 효과를 비교·분석하기 위해 계획행동이론(TPB, Theory of Planned Behavior) 기반 정보통신 윤리 의식 측정 검사를 활용한 양적 연구를 진행하였다. 이때 TPB의 4가지 영역

중에서 익명성·불가시성의 사이버 공간에서 타인에 대한 의식 정도인 ‘존중’요인, 자신의 행동과 그 결과에 대한 의지 정도인 ‘책임’요인, 그리고 창의적 체험활동 프로젝트에서의 의견 표출 및 타인에 대한 친사회적 행동인 ‘참여’요인을 선택하고, 중독에 대한 자기조절 요인인 ‘절제’ 요인은 제외하였다. 이 요인들의 관찰값에 대한 분석 도구는 SPSS를 활용하였다. 사회 교과 프로젝트는 학생들의 딥페이크 앱 활용 결과물과 역기능에 관한 토의·토론 내용을 분석하여 질적 연구로 진행하였다.

3.2. 연구 대상 및 설계

연구 적용 대상은 딥페이크 관련 지식과 앱 활용 경험이 없는 초등학교 4, 5학년이며, <Table 3>과 같이 창의적 체험활동 프로젝트의 경우 남 8명, 여 10명으로 총 18명, 사회 교과 프로젝트의 경우 남 8명, 여 12명으로 총 20명으로 구성되었다.

<Table 3> Research subject and experimental design

Subject	Grade	N	# of blended class	student
Creative experience activities project	5	18	Face to face 7 Zoom 3	Regular
Social studies project	4	20	Zoom 4	Gifted

창의적 체험활동 프로젝트는 총 10차시로, 사회 교과 프로젝트는 15차시 중 4차시로 구성하여, COVID-19 상황으로 인한 사회적 거리두기 단계에 따라 각각 대면/비대면 수업의 혼합 10차시와 원격수업 4차시로 이루어졌다.

창의적 체험활동 프로젝트는 TPB 기반 정보통신 윤리 의식 측정 문항으로 사전·사후 t-검정을 실시하여 효과를 분석하였다. 사회 교과 프로젝트에서는 화폐(금융) 영재교육 프로그램[15]을 분석하고, 교과 차시, 내용 재구성을 통해 융합 교육을 실시하여 프로그램 전반의 내용을 질적으로 관찰 분석하였다.

4. 딥페이크 앱 활용 프로젝트 개발 및 적용

4.1. 융합 프로젝트 개발

딥페이크 앱 활용 창의적 체험활동과 사회 교과 프로젝트 교수·학습안을 개발하기 위하여 딥페이크의 역기능으로 대표되는 초상권 침해, 저작권 문제를 중심으로 수업설계를 하였다. 지속성, 주제성, 구체성, 상호성으로 대표되는 프로젝트 학습법을 활용하여, <Table 4>와 같이 ‘준비’, ‘주제 선정 및 계획’, ‘실행’, ‘평가’ 4단계의 교수·학습 모델에 의거하는 단계별 내용을 개발하였다 [16]. 각 단계는 학습자가 중심이 되어 수업 활동의 목적이나 재료를 구성하며 관심 주제를 정하여 적용해보고 스스로 평가하는 과정으로 진행된다.

<Table 4> Teaching and Learning Model of STEAM Project using DeepFake App

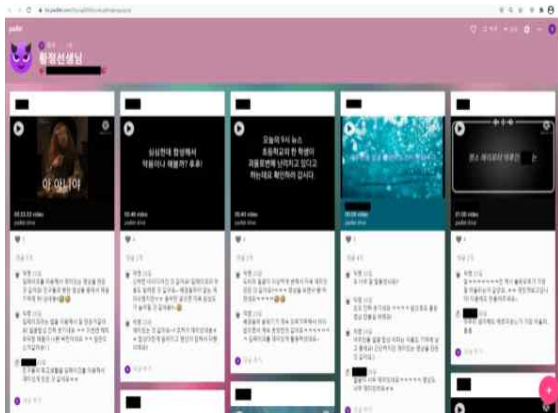
Step	Contents	Count configuration	
		Creative experience activity	Social Studies
Preparations	Selecting the project medium	1-2	1-8
	Planning a lesson		
Subject selection and planning	Project topic selection	3-4	9-10
	Collecting project data		
Execution	Deepfake apps application project	5-8	11-12
Evaluation	Self/Mutual Evaluation	9-10	13-15
	Share and announce project deliverables		

개발된 교수·학습안은 학년 수준에 맞는 일반 학급 수업 이외에도 영재 수업, 학년 통합 동아리 활동 등의 목적으로 활용될 수 있도록 <Table 5>, <Table 6>과 같이 차시별 교육내용을 구성하였다. 이때 각 교수학습 내용에는 정보통신 윤리 의식 4가지 구성요인 중 ‘절제’의 요인을 제외한 ‘존중(R1)’, ‘책임(R2)’, ‘참여(P)’와 STEAM 융합을 고려하였다. COVID-19로 인한 대면, 비대면 원격수업 운영은 차시에 대면(A)과 비대면(B)으로 구분하였다.

창의적 체험활동 중심 융합 프로젝트는 딥페이크 기

술을 이해하고 역기능에 대해 학생 스스로 인지해보는 과정을 거쳐 자신만의 주제와 도구를 정해 UCC를 제작하고 그 결과물을 'padlet' 플랫폼을 활용하여 공유하도록 구성하였다<Table 5>,(Fig. 1).

사회 교과 중심 융합 프로젝트의 딥페이크 앱 적용으로 재구성된 9-12차시는 'Mug Life' 앱을 활용하여 화폐 속 인물을 입체 영상으로 만들어보고, 'REFACE' 앱으로 본인의 미래 모습을 표현 후 친구들에게 공유하여 다양한 직업을 탐색·구체화하고, 딥페이크 앱 사용의 문제점이 나타난 뉴스 기사를 통해 정보화의 역기능에 대해 토의·토론하도록 구성하였다<Table 6>.



(Fig. 1) Scene of Discussion on shared UCC

<Table 5> Outline of STEAM Project Focused on Creative Experience Activities

Count	TPB	Learning content	STEAM
1-2 B	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Create and share 'Avenge Them' app GIFs</li> <li>• Understanding the concept of deepfakes</li> <li>• Write and present the feelings of the deepfake experience</li> </ul>	S
3 A	R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Source and model rights study</li> <li>• Exploring deepfake dysfunction</li> <li>• Organize thoughts after watching a deepfake dysfunctional news article</li> </ul>	T
4 B	R1 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• How to make UCC using deepfake app</li> <li>• Making a UCC plan for using the ZOOM small meeting room</li> </ul>	E
5 A	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating a GIF for the 'REFACE' app</li> <li>• Watermark display (copyright learning)</li> </ul>	A
6 A	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Video production using deepfake app</li> </ul>	A
7-8 A	R1 R2 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Editing videos using editing apps</li> <li>• Post completed UCC to padlet</li> </ul>	M
9 B	R1 R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• To verify UCC feedback and create a result report</li> </ul>	M
10 A	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Share feelings</li> </ul>	M

<Table 6> Outline of STEAM Project Focused on Social subject

Count	TPB	Learning content	STEAM
1-4 B	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learn about money</li> <li>• Experience discriminating counterfeit bills</li> </ul>	S
5-8 B	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploring holograms and inferring principles</li> <li>• Understanding the concept of exchange rates</li> <li>• Exchange rate utilization activities</li> </ul>	T E
9-12 B	R1 R2 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploring the people in each country's banknotes</li> <li>• Using the deepfake app</li> <li>• Pioneering my career</li> <li>• Debate over the news of the deepfake article</li> </ul>	A
13-15 B	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploring the future currency</li> <li>• Creating a new currency</li> <li>• Discuss a discussion on the topic of virtual currency</li> </ul>	M

4.2. 융합 프로젝트 적용 결과

다음 (Fig. 2)는 정보통신 윤리 융합 프로젝트의 활동으로서 '티파니에서 아침을(왼쪽)'과 '해리포터(오른쪽)' 영화에 합성한 UCC 제작 사례이다. 그리고 교사의 관찰, 수업 산출물, 발화 내역을 종합해 보면 “딥페이크는 재미있지만 악용은 절대해서는 안되는 것이라는 걸 확실히 배워 좋았다.”, “너무 쉽게 범뢰에 이용될 수 있다는 게 너무 안 좋은 것 같다.” 등으로 딥페이크의 역기능에 대한 경각심 및 초상권, 저작권 관련 올바른 정보통신 윤리 의식 형성을 확인할 수 있었으며, 프로젝트 전반에서 학습자의 활동 참여 의지 상승을 볼 수 있었다.



(Fig. 2) Students' UCC contents on info-ethics education

연구 대상 집단의 정보통신 윤리 의식의 변화를 확인하기 위한 사전-사후 검사 평균 점수에 대한 대응표본 t-검정 프로젝트 분석 결과는 <Table 7>과 같다. 정보통신 윤리 의식 '전체', 구성요인별 '존중', '참여' 영역은 유의수준 5%하에서 유의확률이  $p < .05$ 로 유의미한 차이를 나타내었다. 각 요인별로 보면 다른 요인들에 비해 사전 평균이 높았던 '책임'에서는 평균값 상승 폭이 작아 유의미한 결과를 얻지 못하여 프로젝트의 효과가 크지 않은 것으로 나타났다.

<Table 7> Info-ethics awareness, pre/post test results

Domain	Division	Average	Standard Deviation	T	P
Entire	Pre	100.33	13.083	-3.932	0.001**
	Post	113.50	10.124		
Respect	Pre	40.61	7.429	-2.566	0.020*
	Post	45.94	4.608		
Responsibility	Pre	37.89	5.335	-1.400	0.179
	Post	39.72	3.816		
Participation	Pre	21.83	3.682	-6.891	0.001***
	Post	27.83	3.167		

\* $p < .05$  \*\* $p < .01$  \*\*\* $p < .001$

일상생활에 밀접한 '화폐'라는 주제로 'Mug Life' 앱을 활용하여 다양한 지폐 속 인물을 음성과 텍스트가 포함된 움직이는 영상으로 바꾸는 활동으로 ZOOM수업을 실시하였다(Fig. 3). 또한 진로 교육과 연계하여 뱃지 앱으로 자신이 갖고 싶은 직업을 앱 속에서 찾아 합성하여 표현해 본 후, 미래 모습을 상상하여 그리고 자신의 삶을 계획표로 작성하도록 하였다. 뱃지 앱 활용 마지막 차시 활동으로는 뱃지의 문제점이 나타난 뉴스 기사를 통해 뱃지의 역기능에 대해 알고 피해자의 마음에 공감하는 기회를 가지게 하였다. 이 사

회 교과 중심의 융합 프로젝트를 통해 학습자는 그림이나 사진을 영상으로 바꿀 수 있다는 것에 흥미와 높은 참여를 보였다.



(Fig. 3) ZOOM class scene on Currency education

### 5. 결론 및 제언

본 논문은 초등학교 교육과정에서 뱃지 앱 활용 윤리 교육 융합 프로젝트 교수·학습안을 구성하여 적용하였다. 연구 결과를 바탕으로 도출한 결론은 다음과 같다.

첫째, 인공지능 기술 앱 활용 융합수업은 정보통신 윤리 의식을 함양하는 데 효과적이다. 인공지능 기술이 적용된 다양한 도구 중 뱃지 앱이라는 한정된 도구만을 사용하였다는 한계가 있으나, 인공지능 기술을 활용한 융합 수업이 학생들의 수업 동기를 유발하고 기술 발달 속도에 맞추어 사회적 현황에 대해 심층적으로 접해볼 수 있는 기회로 작용하여 학습자에게 올바른 정보통신 윤리 의식을 함양하는 긍정적인 성과를 보였다는 것에 의의가 있다. 창의적 체험활동 프로젝트 양적 분석 결과 정보통신 윤리 의식의 평균값 상승폭으로 유의미한 결과를 확인할 수 있었다. 사회 교과는 양적 분석을 실시 못하였다는 제한점이 존재하나, 소모임 협력학습과 토의·토론학습 등 서로 간의 의견을 나누는 과정에 대한 관찰을 통해 정보통신 윤리 의식을 높일 수 있었음을 확인할 수 있었다.

둘째, 뱃지 앱은 융합 수업을 위한 효과적인 수업 도구이다. 뱃지 앱은 사용법이 간단하여 인물과

관련된 교과 단원 및 차시에서의 재구성에 용이하다. 수업 적용 결과 학생들이 딥페이크 앱이라는 새로운 인공지능 기술을 접한 후 모두 자신만의 결과물을 만들어내는 등 딥페이크 앱 활용이 학생들의 인공지능 기술에 대한 활용 능력에 효과적임을 확인할 수 있었다. 딥페이크 앱뿐만 아니라 다양한 인공지능 기술을 여러 학문간의 융합 수업에 활용하여 학생들이 실생활에 직면한 여러 가지 문제 상황에서 자기 주도적으로 대처할 수 있을 것으로 기대된다.

끝으로 다음과 같이 제안하고자 한다. 정보기기 사용 연령이 점차 낮아지고 있으나, 4, 5학년을 대상으로 이루어졌다는 한계점이 있으므로 저학년을 위한 인공지능 기술 활용 융합 프로젝트의 개발이 필요하다. 또한 COVID-19 상황으로 인하여 대면과 비대면(원격)으로 교차 진행되거나 비대면만으로 이루어졌다는 한계점이 존재한다. 이에 대면 교육만으로 프로젝트형 학습이 이루어졌을 때와의 비교실험을 통해 학습 적용 방법의 차이에 대한 효율성과 효과성 분석, 각각의 방식에 대한 적절한 평가 방안의 제시가 요구된다.

알리는 글

이 논문은 2020년도 청주교육대학교 학술연구조성비(CJE2020D034)에 의하여 연구된 것임. 4절의 창의적 체험활동 프로젝트는 황정 석사학위 논문 결과의 일부임.

참고문헌

[1] Lee, S.H.(2020). Big Big data Analysis for Deepfake : The War Against Fakes. SPRi Issue Report, IS-090.  
 [2] Kim, J.H., Ahn, J.J., Yang, B.S., Jung, J.U., Woo, S.S.(2020). Investigation of the latest technology trends on data-based deep fake detection techniques. *Korea Institute Of Information Security And Cryptology*, 30(5), 79-92.  
 [3] Cho, S.H., Kim, K.M., Kim, S.S.(2009). The Analysis of Behavioral Intention to Perform the Information Communication Ethic through TPB. *The Korean Association of Computer Education*, 13(2), 65-68.  
 [4] Kim, H.B.(2015). A Development of Curriculum

Model on Information Ethics and Creation Tools for Elementary School Students. *Journal of The Korea Association of Information Education*, 19(4), 545-556.  
 [5] Ministry of Education(2015). SW Training Operations Guidelines.  
 [6] Veruggio, G.(2010). Roboethics [tc spotlight]. *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 17(2), 105-109.  
 [7] Sung, Y.J.(2021). Ethics of artificial intelligence : the effect of perceived free will on AI's ethical responsibility. Doctoral dissertation in Korea University Graduate School.  
 [8] Ministry of Education, press release(2020.11.19.). The 19th Social Relations Ministers' Meeting and the 7th Human Investment Promotion Council.  
 [9] Park, J.H., Han, J.H.(2018). Development of Educational Contents in Robot Ethics for Elementary Students. *Journal of Creative Information Culture*, 4(2), 143-151.  
 [10] Baek, Y.S., Park, H.J., Kim, Y.M., Noh, S.G., Park, J.Y., Lee, J.Y., Jeong, J.S., Choi, Y.H., Han, H.S.(2011). STEAM Education in Korea. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)*, 11(4), 149-171.  
 [11] Han, J.H., Park, J.H., Jo, M.H., Park, I.W., Kim, J.O.(2011). Learning with a Robot for STEAM in Elementary School Curriculum. *Journal of The Korea Association of Information Education*, 15(3), 483-491.  
 [12] Ministry of Education, Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity(2017). Convergence Talent Education (STEAM) mid- to long-term plan(2018-2022).  
 [13] Ministry of Education(2021.1.26.). 2021 Ministry of Education Business Plan.  
 [14] Kim, H.C.(2019). Current Status and Suggestions of AI Education in Elementary, Middle and High Schools. *2019 AI Convergence Education Conference Data Sheet*, 73-80.

[15] Lee, E.K., Nam, O.S., Eom, A.K., Gil, J.H., Jung, H.E., Kim, B.H., Kim, J.E.(2016). What is Money? GED Gifted Education Comprehensive Database, Teaching materials in the Gifted Education Comprehensive Library.

[16] Kang, I.A., Jung, J.H., Seo, B.H., Jeong, D.N.(2011). Project Learning to Dream of Pleasant Change in Classroom. Seoul: Imagination channel.



**한 정 혜**

1998 충북대학교 전자계산학과(이학박사)  
 2001~현재 청주교육대학교 컴퓨터교육과 교수  
 2011 스탠포드 대학교 방문학자  
 2012~2018 ACM/IEEE Human Robot Interaction 국제회의 아시아 운영위원 및 공동의장  
 관심분야: AI교육, 로봇교육  
 e-mail: hanjh@cje.ac.kr

**저자소개**



**황 정**

2017 청주교육대학교 컴퓨터교육과 (학사)  
 2021 청주교육대학교 교육대학원 초등정보·로봇교육전공(석사)  
 2017~현재 서울오현초등학교 교사  
 관심분야: 인공지능 활용 교육, 정보통신 윤리  
 e-mail: hjung8056@sen.go.kr



**최 은 정**

2002 청주교육대학교 컴퓨터교육과 (학사)  
 2005 청주교육대학교 교육대학원 초등정보·로봇교육전공(석사)  
 2018 한국교원대학교 과학영재교육 박사 수료  
 2002~현재 고양풍산초등학교 교사  
 관심분야: 융합교육, AI교육  
 e-mail: i81234@korea.kr