

디자인 씽킹 기반 인공지능 교육 프로그램 개발

이재호* · 이승훈**

경인교육대학교* · 장명초등학교**

요약

본 연구에서는 창의적 문제 해결 프로세스로 주목받고 있는 디자인 씽킹 프로세스를 도입하여 초등학생 인공지능 교육 프로그램을 개발하고 적용하였다. 인공지능의 이해, 공감적 문제발견, 문제 정의, 아이디어 창출, 프로토타입 제작, 평가 및 공유 단계로 디자인 씽킹 기반 인공지능 교육 프로그램을 개발하였으며, 초등학교 4~6학년 학생을 대상으로 개발 프로그램을 적용하였다. 프로그램의 효과를 확인하기 위해 학생들의 컴퓨팅 사고력을 사전 사후 검사한 결과 학년별로 컴퓨팅 사고력이 상승했으며, 학생들은 공감적 문제발견에서 얻은 통찰을 바탕으로 창의적 문제 해결을 위해 협업하는 과정을 경험하였다. 또한 인공지능 기술을 활용하여 문제를 해결하려는 태도를 엿볼 수 있었고, 프로토타입 단계에서 아이디어를 생성하고 팀원 간 의사소통을 통해 아이디어를 발전시키는 모습을 확인하였다. 이를 통해 디자인 씽킹 기반 인공지능 교육 프로그램은 초등학생들을 위한 인공지능 교육 중 하나의 방안으로써 학습의 연속성을 보장하며, 창의적 문제 해결 과정의 경험을 제공할 수 있다는 가능성을 확인하였다.

키워드 : 디자인 씽킹, AI 교육, 컴퓨팅 사고력, 코블 도구, 문제 해결 교육

Development of Design thinking-based AI education program

Jaeho Lee* · Seunghoon Lee**

Gyeongin National University of Education* · Jangmyeong Elementary School**

Abstract

In this study, the AI education program for elementary school students was developed and applied by introducing the design thinking process, which is attracting attention as a creative problem solving process. A design thinking-based AI education program was developed in the stages of Understanding AI, Identifying sympathetic problems, Problem definition, Ideate, Prototype, Test and sharing, and the development program was applied to elementary school students in 4th-6th grade. As a result of pre- and post-testing of students' computational thinking skills to confirm the effectiveness of the program, computational thinking skills increased by grade level, and students experienced a process of collaboration for creative problem solving based on insights gained from sympathetic problem finding. In addition, it was possible to get a glimpse of the attitude of using AI technology to solve problems, and it was confirmed that ideas were generated in the prototype stage and developed through communication between team members. Through this, the design thinking-based AI education program as one of the AI education for elementary school students guarantees the continuity of learning and confirms the possibility of providing an experience of the creative problem-solving process.

Keywords : Design thinking, AI education, Computational thinking, COBL edutech, Problem solving education

본 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2020R1F1A1071705)

교신저자 : 이승훈(장명초등학교)

논문투고 : 2021-09-08

논문심사 : 2021-09-13

심사완료 : 2021-09-18

1. 서론

2016년 다보스 경제 포럼에서 시작된 ‘제4차 산업혁명’이라는 단어는 우리 경제 및 교육에 큰 파급력을 행사하고 있으며, 2016년 구글에서 개발한 알파고와 이세돌 9단의 대결을 통해 이슈화된 인공지능(AI) 기술은 제4차 산업혁명의 중심에 있다[13]. 빠르게 발전하고 있는 AI 기술로 인하여 21세기 인재의 역량에 대한 논의가 새롭게 정의되고 있는 가운데 AI 교육에 대한 변화에 대한 요구도 증대되고 있다[3].

새로운 지식과 정보가 탄생하는 시점에 많은 양의 지식을 보유하고 있는 사람보다 새로운 지식을 창출하고 활용할 줄 아는 역량을 지닌 사람이 우수한 인재로 평가받고 있다[6]. 산업 시대의 지식과 기술의 전문적 능력보다는 급변하는 세상에 능동적으로 대처하고 창의적인 해결 방법을 구성할 수 있는 역량이 중요해졌다[5].

이에 초등학교 현장에서는 2015년에 시작된 SW 선도학교를 기반으로 다양한 SW 교육이 이루어졌으며, 2020년부터 우수한 SW 선도학교를 중심으로 AI 선도학교로 지정하여 시범 운영하였으며, 2021년부터는 SW 선도학교를 AI 선도학교로 전환하여 운영 중이다. 그동안 SW 선도학교를 기반으로 조성된 교육 경험을 바탕으로 AI 교육 프로그램을 개발하고 적용 중이다[12].

하지만 최근 개발된 AI 교육 프로그램은 단발적인 프로젝트 교육으로 구성되어 있으며, 교사 중심의 AI 교육이 대부분이다. AI 교육에 대한 관심은 높아지고 있지만, 미래 인재 양성을 위한 AI 교육은 아직 연구가 필요한 상황이다[11].

학생들의 삶에 도움을 줄 수 있는 SW 교육을 위한 대안으로 디자인 씽킹 기법을 메이커 교육에 접목한 사례가 있다. 디자인 씽킹이란 데이비드 켈리가 Stanford D.school에서 ‘디자인 씽킹’이라는 수업을 열면서 시작되었으며, 이후 새로운 교육 프로세스로 확산되었다[17]. 디자인 씽킹을 교육 현장에 적용한 연구 결과 학생들의 문제 해결 능력, 창의적 사고력, 협업 능력, 회복탄력성, 공감력, 창의 융합 능력이 향상되었으며, 수업에서도 학생 주도적이며, 주인의식을 가지는 마음가짐이 함양되었다고 하였다[1]. 이와 같은 이유로 인하여 디자인 씽킹을 적용할 경우, 분석적 사고와 감성적 사고의 조화를 바탕으로 문제를 해결하는 전략으로 학생 중심 AI 교육

을 실천할 수 있을 것으로 판단된다.

AI 중심사회에 살아갈 학생들을 위해 AI 교육이 더 활발히 이루어져야 하며, 단순한 AI 교육이 아닌 학생들의 역량을 키워 줄 수 있는 교육으로 나아가야 할 것이다. AI 교육에 대한 관심은 높아지고 있지만 활용할 수 있는 교육 프로그램은 부족한 상황이다. 이러한 문제점을 개선하기 위하여 학생이 중심이 되면서 지속성을 지니는 AI 교육을 실현할 수 있도록 디자인 씽킹 프로세스를 적용하여 AI 교육 프로그램을 개발하고 적용하였다. 적용 결과에 대한 효과성을 검증하기 위하여 컴퓨팅 사고력(Computational Thinking: CT) 검사를 시행하였으며, 실험 참여 인원의 한계를 극복하기 위하여 심층면담 및 관찰을 통한 개선점 등을 분석하였다.

2. 이론적 배경

2.1. AI 교육

AI 교육을 통한 AI 전문적인 인력 양성을 위해 세계 유수의 국가에서 AI 교육과정을 운영하고 있다. 특히 미국의 AAAI와 CSTA는 ‘AI4K12’를 발표하였으며, ‘AI의 5가지 아이디어’를 중심으로 학생들을 가르쳐야 한다고 제시하였다. ‘AI의 5가지 아이디어’는 인지(Perception), 표상과 추론(Representation and Reasoning), 학습(Learning), 자연스러운 상호작용(Natural interaction), 사회적 영향(Social impact)으로 구성되어 있다[18].

류혜인 외(2019)는 AI를 이해하고 이를 활용하여 문제를 해결할 수 있는 교육 프로그램을 제시하였다[14]. 김갑수 외(2020)는 초등 AI 교육으로 AI의 개념 이해, 머신러닝의 체험 등을 제시하며, AI의 기계학습을 체험하는 과정을 통하여 AI를 이해하고 AI 활용 가능성을 탐색하는 것을 제시하였다[4]. 이승철, 김태영(2020)은 AI 교육 방법으로 실습과 프로젝트 학습을 제안하였으며, AI를 활용한 문제 해결을 제안하였다[9]. 이재호 외(2021)는 초등학교 학생들을 대상으로 AI 활용 교육을 실시하였으며, 학생들의 AI 기술에 대한 태도, 융합인재 소양, 과학 선호도 등을 검사하였다. AI 활용 교육을 통해 AI 기술에 대한 태도, 융합인재 소양, 과학 선호도는 깊은 상관관계가 있었으며, 대부분의 요소에서 기술적 평균이 향상되었다고 하였다[7].

AI 교육이 교육적으로 효과를 보기 위해서는 단순히 AI를 활용하기만 해서는 안 된다. AI 교육의 핵심은 학생들이 AI를 활용하여 의미 있는 문제 해결 경험을 하는 것이라고 볼 수 있다.

2.2. 디자인 씽킹

디자인 씽킹은 그것을 활용하는 분야나 학자의 견해에 따라 다양하게 정의된다. Brown(2009)은 직관적인 능력, 패턴을 인식할 수 있는 능력을 키우는 과정이라고 하였으며, 감성적인 의미뿐만 아니라 기능적인 아이디어를 생각할 수 있는 능력이라고 하였다[16]. Kelley(2013)는 고객의 행동을 관찰하고 고객이 인지하지 못한 숨은 욕구를 찾아내는 방법이라고 정의하였다[17].

여러 학자의 정의에서 디자인 씽킹은 ‘욕구 파악’, ‘이해와 공감’, ‘통합적 문제 해결’, ‘협력’이라는 의미가 담겨있음을 알 수 있다. 또한 디자인 씽킹이 가지고 있는 공통적 특성은 모든 사람은 디자이너이며, 인간의 전반적인 문제를 다루고 있으며, 협업을 통한 문제 해결을 하려고 하며, 다양한 분야 간 융합과 공유를 중시한다고 하였다[8].

디자인 씽킹과 관련된 문헌 사례 연구를 통하여 디자인 씽킹은 세 가지 프로세스(문제 정의, 문제 해결, 실행 및 적용)로 범주화하였으며, 디자인 씽킹 관련 학습 프로세스는 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Design Thinking Process

Literature	Process		
	Problem definition	Problem solving	Practice and Apply
IDEO	Inspiration	→Ideation	→Implementation
HPI	Understanding →Observe →Point of view	→Ideate	→Prototype →Test
Design Council	Discover →Define	→Develop	→Deliver
D.school	Empathize →Define	→Ideate	→Prototype →Test

IDEO의 3I 모델은 3단계 순환형 과정으로 영감, 발상, 실행으로 구성되어 있다. 영감 단계는 문제의 해결

책을 찾는 동기부여를 의미하며, 발상 단계는 해결을 위한 아이디어를 생각 및 발전시키고 테스트를 진행한다. 마지막 실행단계에서는 산출물을 점검 및 검토하는 단계이다[16]. 3I 모델은 아이디어를 정교화하기 위해서 각 단계를 반복적으로 수행할 수 있다는 점에서 시사점이 있다. HPI 연구소의 디자인 씽킹 프로세스는 이해하기, 관찰하기, 착안점, 아이디어 생성, 프로토타입, 테스트 등의 6단계로 구성되어 있다. 이 단계는 순차적으로 진행할 필요가 없으며 필요에 따라 반복적으로 실행한다. HPI 디자인 씽킹 프로세스는 문제에 대한 이해 및 관찰부터 시작한다는 것이 특징이다[19]. Design council의 디자인 씽킹 모델은 발견하기, 정의하기, 개발하기, 전달하기로 구성되어 있다. 확산적 사고와 수렴적 사고가 반복되는 디자인 씽킹 과정을 나타내고 있다[20]. D.school의 디자인 씽킹 모델은 공감, 정의, 발상, 프로토타입, 적용으로 구성되어 있다. 공감을 통하여 문제의 핵심에 다가가려고 하며, 정의 단계에서 특정사용자의 문제 진술을 할 수 있다. 발상은 대안을 제시하는 단계이며, 프로토타입을 통하여 가능성을 모색한다. 마지막으로 적용을 통해 문제가 해결되었는지 확인한다[21].

본 연구는 D.school의 디자인 씽킹 프로세스를 기반으로 진행하였다. 디자인 씽킹 본연의 가치인 공감을 통하여 이해, 관찰, 상호작용 등의 가치를 실현 가능하며, 프로세스의 단계가 명확하고, 직관적으로 이해하기 쉽다는 점이 초등학생들의 AI 교육에 적용하기 적합하다고 판단하였다.

디자인 씽킹을 SW 교육에 적용한 사례를 살펴보면, 우영진, 이재호(2018)는 디자인 씽킹 기반 메이커 교육 프로그램을 초등학생들에게 적용했으며, 협업을 바탕으로 창의적 사고를 경험할 수 있음을 검증하였다[15]. 홍정순, 장환영(2020)은 디자인 씽킹 기반 학습프로그램을 개발 및 적용하였으며, 디자인 씽킹을 통하여 단발적인 학습이 아닌, 지속적인 순환·반복 교육을 할 때 더욱더 효과적인 결과를 얻을 수 있다고 하였다[1]. 이신영 외(2018)는 초등학생을 대상으로 집단 창의성 발현을 돕는 디자인 씽킹 수업을 실시하였으며, 의미 있는 의사소통을 가운데 실패에 대한 두려움을 극복하는 등의 긍정적인 점을 검증하였다[10].

이와 같은 단발적이고, 교사 중심의 AI 교육이 아닌, 지속적이고, 학생 중심 AI 교육이 이루어지기 위해 디

자인 씽킹 프로세스를 AI 교육에 접목하고자 하였으며, 이는 창의적이고 효과적인 AI 교육이 진행될 것이다.

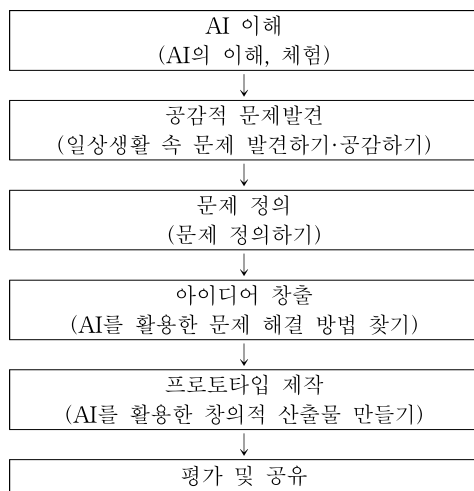
3. 연구 내용

3.1. 연구 대상 및 기간

본 연구는 경기도 화성시 J 초등학교 4, 5, 6학년 학생 총 21명을 대상으로 이루어졌다. J 초등학교는 SW 선도학교 및 AI 선도학교를 5년째 운영 중인 학교이며, 학생들은 다양한 SW 교육 경험을 지니고 있다. 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램은 방과 후 시간을 이용하여 5월부터 6월까지 2개월간 진행하였다.

3.2. 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램 설계

학생들의 삶과 연계된 AI 교육 프로그램을 개발하기 위해 D.school의 디자인 씽킹 프로세스를 기반으로 AI 교육 프로그램을 추가하여 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로세스를 설계하였다. AI 교육을 위한 디자인 씽킹 프로세스는 (Fig. 1)과 같다. AI 교육을 위한 디자인 씽킹 프로세스는 ‘AI 이해’, ‘공감적 문제발견’, ‘문제 정의’, ‘아이디어 창출’, ‘프로토타입 제작’, ‘평가 및 공유’ 단계로 구분하였다.



(Fig. 1) Design thinking-based AI education process

3.3. 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램 개발 및 적용

디자인 씽킹 절차에 따른 AI 교육 프로그램을 개발하였으며, 수업은 총 14차시로 구성하였다. 개발된 프로그램 내용은 <Table 2>와 같다.

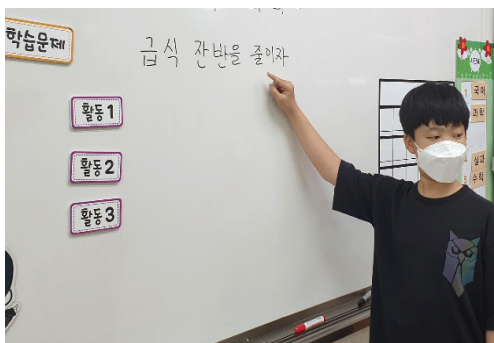
<Table 2> Design thinking-based AI education program

Design thinking process	Time	Activities
Understanding artificial intelligence	1~4	- AI in our daily life AI and our future
		Understanding supervised and unsupervised learning Experience video, audio and text artificial intelligence Train the AI model
Identifying empathetic problems	5	- Finding problems in life
Definition	6	Analyze the cause of the problem Find the root cause of the problem
Ideate	7~8	Create ideas to solve problems Exploring the part to be made into AI
Prototype	9~12	- Design a prototype Build prototypes
Test and Sharing	13~14	Evaluate and share prototypes Identify the ethical and social issues of the prototype Check out the improvements in the prototype

AI 이해 단계에서는 우리 생활 속 AI에 대해 탐색하며, AI와 함께하는 미래를 상상하며 AI의 양면성을 알고 AI 시대를 대하는 태도에 대해 생각하도록 하였다. AI 모델학습 원리인 지도학습과 비지도학습에 대해 언플러그드 활동을 진행하고, AI 교육 플랫폼을 활용하여 나이를 측정하거나, 표정을 감지하는 등의 AI 체험활동을 진행하였으며, 마스크를 인식하는 AI 모델을 직접 학습시켜보면서 AI를 어렵지 않게 만들 수 있음을 인식할 수 있도록 하였다.

공감적 문제발견 단계에서는 전체 회의를 통하여, 학교에서 발생하는 생활 속 문제를 발견하고, 문제를 공유하며 공감할 수 있도록 하였다. 회의를 통해 발견한 우리 학교의 문제점으로 급식 잔반 문제를 발견하였다.

문제 정의 단계에서 문제의 핵심 원인을 유추하며 문제를 해결해야 하는 이유와 해결하였을 때의 좋은 점을 토의하는 시간을 가졌으며, 아이디어 창출 단계를 통하여 문제 해결 방법을 AI 플랫폼을 활용하여 해결책을 만들 수 있도록 하였다. 학생들은 잔반이 있는 사진과 잔반이 없는 사진을 AI 이미지 모델학습을 통하여 AI가 판별할 수 있도록 만들자고 제안하였다. (Fig. 2)는 공감적 문제 발견 및 문제 정의 활동 장면이다.



(Fig. 2) Identifying empathetic problems & Definition Activity

프로토타입 제작 단계에서 학생들이 음식 사진 데이터를 수집하고, 이를 엔트리 AI 모델을 이용하여 AI 학습모델을 만드는 과정을 수행하였다. 또한 AI 메이커 교구인 COBL을 활용하여 잔반의 여부에 따라 차단기 및 경고음을 발생시키는 로봇을 만들었다. (Fig. 3)은 프로토타입 제작 단계 활동 장면이다.



(Fig. 3) Prototype Activity

마지막 평가 및 공유 단계에서 산출물이 잘 작동하는지 확인하며, 산출물을 통해 문제가 해결되었는지 반성할 수 있도록 하였다. 학생들은 처음에는 잔반을 남기지 않았지만, 시간이 흐를수록 잔반을 남기는 경우가 발생하였다. 따라서 문제의 해결이 잘되지 않았다고 판단하고, 2학기에 다시 디자인 씽킹 프로세스에 따라 잔반 줄이기 프로젝트를 시작하기로 하였다. (Fig. 4)는 학생들의 작품을 급식실에서 실제 시연하는 장면이다.



(Fig. 4) Test and Sharing Activity

4. 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램 적용 결과

4.1. 컴퓨팅 사고력 검사

디자인 씽킹 기반의 AI 교육 프로그램의 효과를 검증하기 위해 컴퓨팅 사고력 검사를 시행하였으며, 검사 도구는 이재호와 장준형(2020)이 개발한 ‘생활 속 문제 해결 중심의 컴퓨팅 사고력 검사 도구’를 활용하여 사전, 사후 검사를 진행하였다. 이 검사 도구는 각 학년별로 40분 동안 풀 수 있는 검사지이며, 8개의 문항으로 각 문항을 통해 컴퓨팅 사고력의 5가지 요소를 측정할 수 있도록 구성되어 있다. 추상화, 문제 분해, 알고리즘, 자동화, 데이터 처리 등 컴퓨팅 사고력 요소들을 측정할 수 있다. 각 문항마다 측정할 수 있는 컴퓨팅 사고력 요소들이 있으며, 컴퓨팅 사고력 요소들은 3점 만점으로 총 15점 만점으로 구성되어 있다[2]. 학생들의 CT 검사 결과는 R프로그램(4.1.1.)을 이용하여 t 검증 방법으로 검증하였다. 검증 결과는 <Table 3>과 <Table 4>와 같다.

<Table 3> Result of CT Test(Grade)

Grade(n)	Period	M	SD	t	p
4th(8)	pre	9.87	1.13	4.78	.00
	post	13.42	0.97		
5th(7)	pre	11.28	2.21	3.37	.01
	post	13.71	1.38		
6th(6)	pre	9.8	1.92	3.55	.01
	post	13.6	1.34		

디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램의 CT 검사 결과 모든 학년에서 사전 점수보다 사후 점수가 높게 나타났다($p<0.01$). 특히 6학년의 경우 사전 평균 점수는 9.8점에서 사후 평균 점수 13.6점으로 다른 학년에 비해 가장 높은 향상도를 보였다. 이는 다른 학년에 비해 주도적으로 프로그램에 참여했기 때문으로 분석된다.

<Table 4> Result of CT Test(Elements of CT)(n=21)

Elements of CT	Period	M	SD	t	p
Abstraction	pre	1.85	0.89	2.88	.00
	post	2.47	0.51		
Problem Decomposition	pre	1.89	0.56	4.94	.00
	post	2.9	0.57		
Algorithm	pre	2.15	0.90	2.72	.01
	post	2.78	0.53		
Automation	pre	2.21	0.78	2.96	.00
	post	2.68	0.58		
Data Analysis	pre	2.15	0.83	2.79	.01
	post	2.73	0.65		

CT 요소별로 사전 사후 점수를 분석한 결과 모든 영역에서 사전 점수보다 사후 점수가 높게 나타났다($p<0.01$). 추상화는 0.62점 향상하였으며, 문제 분해 영역에서는 1.01점 향상되었다. 알고리즘 영역에서는 0.63점 상승하였으며, 자동화 영역에서는 0.47점 향상하였다. 마지막으로 데이터 처리 영역에서는 0.58점 향상되었다.

문제 분해 영역에서 학생들의 점수가 가장 많이 향상되었으며, 이는 학생들이 문제 해결 과정에서 해결책을 모색하는 활동을 통해 문제 분해를 많이 경험했기 때문이라고 분석된다. 또한 알고리즘 영역이 2번째로 많이 향상되었는데, 이는 AI 모델을 만들면서 필요한 절차와 순서를 많이 고민했기 때문에 나온 결과라고 분석된다.

4.2. 디자인 씽킹 기반 AI 교육 단계별 면담 결과

‘AI의 이해’ 단계에서 학생들은 AI에 대한 기본적인 이해와 동시에 다양한 AI 체험을 하면서 서로의 지식에 대해 공유하고 확인하는 모습을 보였다.

AI이라는 것이 아직 우리 생활과 먼 이야기라고 생각했었는데, 막상 해보니까 쉽고 재미있어요. 그래서 집에서 유튜브로 찾아봤어요.

-4학년, 학생 2의 면담자료 中-

‘공감적 문제발견’은 타인의 경험과 상황을 이해하고, 공유하는 활동을 통해 서로를 공감하는 활동이다. 학생들이 우리 학교의 문제점을 발견하기 위해 다른 친구들을 인터뷰, 설문조사 등을 진행하면서 우리 주변의 진정한 문제가 무엇인지 이해하고, 요구사항을 파악하였다. 이러한 과정에서 다른 사람의 의견을 바탕으로 새로운 통찰을 얻는 등 인간 중심적 사고를 한다는 것을 확인할 수 있었다.

다른 친구는 어떤 생각을 하고 있는지 솔직히 신경 안 쓰는 경우가 많았는데, 이번에 친구는 ‘저렇게 생각할 수도 있구나’하는 생각이 들어서 새로운 경험이었다고 생각했어요.

-5학년, 학생 7의 면담자료 中-

‘문제 정의’ 단계에서는 학생들은 문제를 명확하게 재정의하면서 매우 활발한 토의가 일어났다. 또한 ‘아이디어 창출’ 단계에서는 AI를 활용하기 위해 학생들끼리 협업하였으며, 발산적 사고와 수렴적 사고를 통해 문제 해결을 하려고 하였으며, 능동적으로 프로그램에 참여하고 있는 모습을 엿볼 수 있었다.

저는 친구들이랑 공감하기도 하고, 우리가 해결해야 할 문제를 정해보는 것이 재미있었어요. 우리가 뭔가 하는 느낌이 들어서 좋았던 것 같아요. 빨리 만들고 싶어요.

-6학년, 학생 15의 면담자료 中-

‘프로토타입 제작’ 단계에서는 각자의 역할을 정하였고, 이는 학생들이 책임감을 가지게 하는 계기가 되었던 것으로 나타났다. 자발적이고 주도적으로 참여하는 모습을 발견할 수 있었다. 데이터 수집, 프로그래밍, 메이커 등 각자의 역할을 수행하면서 자신의 생각을 설명하고 설득하는 과정에서 프로토타입을 수정·보완하는 단계를 거쳤다.

일단 계획을 만들어서 역할을 정했어요. 그래야 나중에 서로 안 미루고 할 수 있을 것 같아요. 저는 코딩을 잘못하는데, OO이는 코딩 잘해서 그 친구가 코딩하는 게 더 좋다고 생각했어요.

-6학년, 학생 12의 면담자료 中 -

‘평가 및 공유’ 단계에서 학생들은 자신들의 프로토타입을 제시하면서 다른 선생님과 동생들에게 자랑하며 사용 방법을 알려주고, 앞으로 잔반을 남기지 말자는 캠페인 활동까지 펼쳤다. 이러한 과정을 통해 학생들이 의견 공유와 의견 수용을 바탕으로 타인의 생각에 공감하고 존중하는 태도를 함양할 수 있다고 생각되었다.

디자인 씽킹 기반 SW 교육을 통해 검증된 의미 있는 의사소통 및 협업을 기반으로 한 창의적 사고 경험을 디자인 씽킹 기반 AI 교육을 통해서도 확인하였다.

5. 결론

본 연구는 초등학생들의 AI 교육을 위해 디자인 씽킹 프로세스를 AI 교육에 적용하였다. 이를 위해 문헌 연구를 통해 교육 환경에 적합한 디자인 씽킹 프로세스를 선정하여 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램을 개발하였으며, 초등학교 4, 5, 6학년 학생들을 대상으로 14차시 수업을 진행하였다.

본 연구에서 개발한 디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램의 효과성을 검증하기 위하여, 학생들을 대상으로 사전, 사후 CT 검사를 실시하였다. CT 검사 내용을 분석한 결과 모든 학년에서 CT가 향상되었으며, 특히 CT 요소 중 문제 분해 영역과 알고리즘 영역이 향상되었다는 사실을 발견하였다. 이는 해결책을 발견하기 위해 학생들이 문제 분해를 많이 경험했으며, 또한 협업하는 과정에서 일을 순서와 절차대로 진행하려고 노력했기 때

문이라고 분석하였다.

프로그램을 적용하며 학생 면담을 진행한 결과는 ‘공감적 문제발견’에서는 문제 상황에 대한 이해를 바탕으로 필요한 정보를 수집하여 문제 해결을 위한 실마리로 활용하는 모습을 보였으며, ‘문제 정의’ 단계에서 통찰을 기반으로 해결해야 하는 진짜 문제를 파악하였다. ‘아이디어 창출’ 단계에서는 발산·수렴적 사고를 통해 문제 해결에 필요한 실질적인 아이디어를 산출하였다. ‘프로토타입 제작’ 단계에서는 문제를 해결하기 위해 AI를 활용하였으며, 시행착오를 거치면서 학생들은 문제를 해결하려고 하였다. 이 단계에서 팀원들 간 활발한 피드백 교환 및 생각의 공유로 아이디어를 발전시켜나감으로써 디자인 씽킹에서 강조하는 반복되는 실패를 통한 발전하는 경험할 수 있었던 것으로 분석하였다.

디자인 씽킹 기반 AI 교육 프로그램은 초등학생을 위한 AI 교육 방안 중 하나임을 확인하였다. 기존의 디자인 씽킹 기반 SW교육에서 검증한 협업을 바탕으로 창의적 문제 해결 과정의 경험을 제공할 수 있다는 점도 확인하였다. 그러나 조사대상이 21명밖에 되지 않고, SW 교육 경험이 많은 학생들로 구성되어 있다는 점에서 모집단이라고 하기에는 제한점이 있다. 향후 보완하기 위한 연구로 다양한 집단을 대상으로 연구가 진행되어야 할 것이다. 후속 연구에서는 AI 교육 프로그램을 분석하여 효과적이고, 학생의 삶과 연계되는 AI 교수·학습 방법에 대해 심도 있는 연구 진행이 필요할 것이다.

참고문헌

- [1] Hong, J.S., Jang, H.Y.(2020). Action Research on Development and Application of Learning Programs based on Design Thinking for Elementary School Students: Focused on Program Design. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 20(8), 357-386.
- [2] Jang, J.H.(2020). *Development of a Testing Tool for Computational Thinking based on problem-solving in Lifestyle*. Ph.D dissertation, Gyeongin National University of Education.
- [3] Kang, I.A., Yoo, Y.E.(2017). Design thinking-based maker education program development and

- application. *The Korean Association of General Education*, 2017(11), 252-257.
- [4] Kim, K.S., Koo, D.H., Kim, S.B., Kim, S.H., Kim, Y.S., Kim, J.M., Kim, J.H., Kim, C.S., Kim, C., Kim, H.I., Kim, H.C., Park N.J., Park, J.H., Park, P.W., Seo, I.S., Seo, J.Y., Sung Y.H., Song, T.O., Lee, Y.J., Lee, J.H., Lee, J.S., Lee H.A., Lee, H.O., Jun, S.J., Jeon, Y.J., Jeong Y.S., Jeong I.K., Choi S.K., Choi, J.W., Han S.G.(2020). Development a Standard Curriculum Model of Next-generation Software Education. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 24(4), 337-367.
- [5] Kim, S.I., Lee, H.S., Kim, H.J. and Seo, M.H.(2013). Flow and Development Strategies of Liberal Education at University –Based on the case of Chongnam National University. *The Korean Association of General Education*, 7(1), 11-39.
- [6] Lee, J.H., Jang, J.H.(2018). A Study on the Concept of the Talented People for Intelligence and Information Society. *Journal of Creative Information Culture*, 4(2), 135-142.
- [7] Lee, J.H., Lee, S.H., Lee, D.H.(2021). An Analysis of Educational Effectiveness of Elementary Level AI Convergence Education Program. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 25(3), 471-481.
- [8] Lee, J.Y., Rhi J.M.(2010). A Comparative Study on the Meaning of Design Thinking : In a view of Herbert Simon's design thinking and IDEO's deign thinking. *Korean Society of Design Science*, 2010(10), 62-63.
- [9] Lee, S.C., Kim T.Y.(2020). Proposal of Contents and Method of Artificial Intelligence Education for Elementary School Students. *The Korean Association of Computer Education*, 24(1), 177-180.
- [10] Lee, S.Y., Yoon, J.H. and Kang, S.J(2018). Exploring the Possibility of Design Thinking Program as a Group Creativity Development Strategy for Elementary School Student *Journal of Learner- Centered Curriculum and Instruction*, 18(11), 525-554.
- [1] Lee, Y.H(2019). An Analysis of the Influence of Block-type Programming Language-Based Artificial Intelligence Education on the Learner's Attitude in Artificial Intelligence. *Journal of The Korean Association of information Education*, 23(2), 189-196.
- [2] Ministry of Education(2020). 2020 Ministry of Education work report. Sejong.
- [3] Park, J.H., Shin, N.M.(2017). Students' perceptions of Artificial Intelligence Technology and Artificial Intelligence Teachers. *The Journal of Korean Teacher Education*, 34(2), 169-192.
- [4] Ryu, H.I., Ko, A.R., and Cho, J.W.(2019). Suggestion of Artificial Intelligence Education Strategy for Primary and Secondary School. *The Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, 763-765
- [5] Woo, Y.J and Lee, J.H(2018). Development and Application of Design Thinking-Based Maker Education Program. *Journal of Creative Information Culture*, 4(1), 35-43.
- [6] Brown, T. (2008). Design thinking. Harvardb usi-ness review. 86(6).
- [7] Kelly, D., Kelly, T.(2013). Creative confidence : Unleashing the creative potential within us all. chungrim Publishing, Seoul.
- [8] AI4K12(2021). Five Big Ideas in AI. Retrieved from <https://ai4k12.org/resources/big-ideas-poster/> (visited Aug. 2021).
- [9] Design Council(2021). The process: using the Double Diamond. Retrieved from <https://www.designcouncil.org.uk/>, (visited Aug. 2021).
- [10] HPI Academy(2021). Design Thinking Process. Retrieved from https://hpi-academy.de/design-thinking, (visited Aug. 2021).
- [11] Stanford D.school(2021). Design Thinking Process Diagram. Retrieved from [https:// dschool.stanford.edu](https://dschool.stanford.edu/), (visited Aug. 2021).

저자소개



이 재 호

1989~1996 한국정자통신연구원
(ETRI) 선임연구원

1996~현재 경인교육대학교 컴퓨터교육과 교수

2004~2007 원격교육연수지원센터 센터장

2018~현재 아태영재학회 한국대표

2020~현재 (사)한국영재학회 회장

2020~현재 (사)한국정보교육학회 회장

관심분야 : 정보과학영재교육, 융합영재교육, SW교육, AI(융합)교육

e-mail: jhlee@ginue.ac.kr



이 승 훈

2010년 2월 : 춘천교육대학교
(초등교육학 학사)

2016년 8월 : 서울교육대학교 교육대학원(초등컴퓨터교육 석사)

2021년 3월~현재 : 장명초등학교 교사

관심분야: 인공지능, 컴퓨터교육, SW교육

e-mail : seunghoonman
@ nate.com