

Exploring the Operating and Supporting Direction of AI Curriculum by Analyzing A High School Case Study

Sungryong Ju*, Seulgi Song**, Seung-Bo Park***

*Teacher, Incheon Samsan High School, Incheon, Korea

**Graduate Student, Dept. of Education, Inha University, Incheon, Korea

***Assistant Professor, Dept. of Software Convergence Engineering, Inha University, Incheon, Korea

[Abstract]

This study was conducted to explore the necessary conditions and support for stable operation of an expanded AI curriculum in education. A high school that has implemented an AI curriculum since 2020 was targeted, and students and teachers were surveyed on their perceptions of the AI curriculum, implementation and support strategies. The survey items were categorized into 1) experience with AI education, 2) implementation direction of AI education, and 3) expected effects through AI education, and the results were derived focusing on frequency analysis to identify trends. The analysis resulted in three implications. First, it was suggested that the activation of AI education. Second, the need to develop a hands-on AI curriculum and incorporate AI throughout the entire curriculum was highlighted. Third, it was emphasized that efforts to enhance the capabilities of teachers to implement AI teaching and learning, along with the expansion of physical infrastructure for hands-on education, are necessary.

▶ **Key words:** AI education, 2022 revised national curriculum, operating and supporting directions for AI curriculum, teacher, student

[요 약]

본 연구는 인공지능 교육과정의 확대에 따른 교육과정의 안정적 운영을 위해 필요한 조건 및 지원을 탐색하기 위해 실시되었다. 이에 2020년도부터 인공지능 교육과정을 운영한 A 고등학교를 대상으로 인공지능 교육과정에 대한 학생과 교사의 인식 및 구현방안, 지원방안에 대해 설문하였다. 설문 문항은 1) 인공지능 교육에 대한 경험 조사 2) 인공지능 교육의 구현 방향, 3) 이를 통한 기대효과를 중심으로 범주화하였으며 경향성 파악을 위해 빈도분석을 중심으로 결과를 도출하였다. 분석 결과, 세 가지의 시사점을 도출하였다. 첫째, 인공지능 교육의 활성화가 제시되었다. 둘째, 실습형의 인공지능 교육과정 개발과 교육과정 전반에 인공지능을 접목할 필요가 있음을 제시하였다. 셋째, 실습형 교육 운영을 위한 물적 인프라의 확충과 함께 인공지능 교수학습을 구현할 수 있는 교원의 역량 강화 방향에 대한 시도가 필요하다는 점을 강조하였다.

▶ **주제어:** 인공지능 교육, 2022 교육과정, 인공지능 교육과정 운영 방향 및 지원 방향 탐색, 교사, 학생

• First Author: Sungryong Ju, Corresponding Author: Seung-Bo Park

*Sungryong Ju (for16you@ice.go.kr), Incheon Samsan High School

**Seulgi Song (seulki2419@naver.com), Dept. of Education, Inha University

***Seung-Bo Park (molaal@inha.ac.kr), Dept. of Software Convergence Engineering, Inha University

• Received: 2023. 02. 21, Revised: 2023. 04. 21, Accepted: 2023. 04. 24.

• This paper is developed from a part of the first author's master's degree research report conducted at the Graduate School of Education at Inha University.

I. Introduction

인공지능 기술의 발전은 사회 변화의 거대한 물결로 손꼽힌다[1]. 인공지능은 우리 삶의 다양한 영역에서 다양한 경제적 부가 가치를 창출하고 있으며, 점진적으로 많은 변화를 이끌어낼 것이라 예견하고 있다[2]. 인공지능이 삶의 다양한 영역에 스며들고 있는 만큼 오늘날 인공지능을 활용할 수 있는 능력은 필수 불가결한 것으로 간주된다. 특히나 교육은 사회 변화의 영향을 직접적으로 받는 만큼 교육계에서 인공지능 역량 함양에 대한 요구는 나날이 확대되는 실정이다[3].

이러한 변화 속에 2015 교육과정에서는 고등학교 진로 선택으로 '인공지능 기초' 과목을 신설하였으며 전연령에 걸친 단계별 인공지능 교육 로드맵인 'AI 교육 기본계획'을 수립하여 발표하였다. 이는 교육계에서 인공지능 교육의 필요성을 알린 시도라고 해석해볼 수 있다. 나아가 학교 현장에서 인공지능 교육이 가능한 교원의 역량 강화가 절실히 요구되자[4] 교육대학원 내 'AI 융합교육 과정'을 신설하고 예비교원에 대한 인공지능 교육 역량 강화 방안을 제시하는 등 다가올 변화에 박차를 기하고 있다[5].

그러나 인공지능 교육의 논의가 본격화된 지 얼마 지나지 않은 만큼 아직까지 인공지능 교육에 대한 논의의 확장이 필요하다. 선행연구에 따르면 인공지능 교육에 관한 연구는 주로 다음과 같이 수행되고 있다.

첫째, 인공지능 교육에 대한 논의는 주로 교육과정 내용의 구성에 집중되었다. 인공지능 교육의 방향성과 내용의 적절성에 대한 검토[6]와 함께 최근 연구들은 AI 윤리교육의 구성 및 시행의 필요성을 강조하며[7], 도덕과 연계한 윤리교육을 구현하는 시도들이 종종 나타나고 있다[8,9].

둘째, 교원양성과정에서의 AI 융합교육에 대한 분석이 이루어져 왔다. 연구에 의하면 교육과정 현재 교수역량 강화를 위한 AI 교육이 강화되고 있으나, 그 내용이 AI 전공자에게 적합한 수준으로 구성되어 있어 학교 현장에서 이를 구현하기에는 무리가 있다는 지적이 있었다[10].

셋째, 인공지능 소양이 대체로 인공지능 다루기 능력으로 해석됨을 볼 수 있었다. 인공지능 교육프로그램 개발 연구들은 대체로 인공지능 교육을 인공지능에 내용에 대한 직접적 기술 교육에 주목하는 경우가 많았다[6,11,12]. 한편, 인공지능 교육이 인공지능 소양에 대한 문제로 확산되어야 한다는 의견에도 불구하고, 인공지능 소양이 곧 인공지능 기술의 습득을 의미하는가에 대한 논의가 있다. 이에 최근에는 인공지능 리터러시 함양 등 인공지능 교육의 방향에 대해 재고하는 경향을 보이기도 한다[13-15].

다가오는 2022 교육과정에서 인공지능 교육과정의 확대를 예고하고 있는 만큼 인공지능 교육과정의 구현을 위한 본격적인 대비가 필요하다. 특히 도입 초기에는 과도기로서 많은 혼란이 나타날 수 있기 때문에 다양한 학교의 운영 사례 및 연구들을 통해 인공지능 교육이 현재 당면하고 있는 문제와 그것을 해결하기 위한 실제적 구현 방안을 탐구해보아야 할 것이다.

이에 본 연구는 인공지능 교육과정 운영 사례 조사의 일환으로, 2020년도부터 인공지능 교육과정 운영을 시작한 A학교를 대상으로 인공지능 교육에 대한 인식조사를 실시해 인공지능 교육의 안정적 운영을 위한 인공지능 교육의 운영 현황과 지원방향을 탐색해보고자 한다.

II. Background Knowledge for AI Education

인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 Alan Turing(1950)에 의해 '기계도 사람처럼 생각할 수 있다'는 내용으로 제안되었다. 이후 McCarthy(1956)에 의해 그 개념이 처음 정의되었는데, McCarthy(1956)은 인공지능을 '기계를 인간 행동의 지식에서와 같이 행동하게 만드는 것'이라고 정의한 바 있다[16].

오늘날 논의되는 인공지능은 학습, 추론, 예측을 핵심으로 하여 지적노동이 가능한 첨단 기술을 의미한다[16]. 이러한 상황에서 인공지능 교육은 인공지능을 교육의 대상으로 접근하는 관점과 교육의 효과성을 높이는 도구로 접근하는 관점, 둘로 구분될 수 있다[10]. 그러나 공통적으로 인공지능 교육은 본질적으로 미래사회 인공지능에 대한 대처 및 활용 능력을 기르기 위하여 컴퓨팅 사고력의 증진과 이를 기반으로 하는 창의적 문제해결역량, 복합적 문제해결력의 함양에 주안점을 둔다[1,7].

인공지능의 도입을 통해 전 세계적으로 교육 트렌드에도 변화가 일어나고 있는데, 특히 미국과 중국은 적극적인 변화에 앞장서는 대표적인 국가이다[17]. 미국의 경우 인공지능의 도입으로 인한 사회 변화를 예견하면서 다가오는 변화에 대응하기 위한 교육의 전략으로서 AI4K12 이니셔티브를 구성한 바 있다. AI4K12란 초중고 학생(K12)을 위한 인공지능 교육의 가이드라인을 마련하고, 이를 위한 교수학습을 지원하며 협업가능한 공동체를 활성화하기 위해 만들어진 기관이다[10].

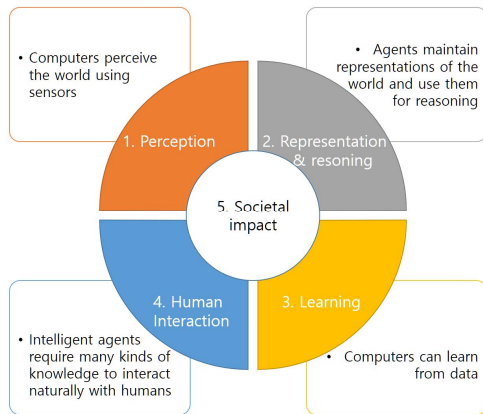


Fig. 1. AI4K12 Conceptual Framework

Figure 1은 AI4K12에서 제시하는 인공지능 교육의 5가지 핵심 아이디어를 도식화한 것이다. 이에 따르면 인공지능 교육은 지각, 표현과 추론, 학습, 자연스러운 상호작용과 사회에 영향을 미칠 수 있다는 5가지 핵심 개념으로 이루어져 있다[18,19]. 각각의 개념을 살펴보면, 첫 번째 인식(perception)은 컴퓨터가 센서를 통해 세계를 인식한다는 것이다. 두 번째는 표현과 추론(representation and reasoning)으로 본 개념은 에이전트의 주된 능력으로 알려진 표현과 새로운 지식을 도출하는 추론의 능력을 알고리즘을 통해 구현하고 있음을 나타낸다. 다음은 학습(learning)에 관한 것으로, 컴퓨터가 데이터로부터 학습한다는 것을 보여주며 이러한 학습 알고리즘으로부터 인공지능이 큰 성장을 거두었다는 점에서 중요한 개념으로 선정되고 있다. 네 번째 개념은 자연스러운 상호작용(natural interaction)이다. 인공지능이 비로소 우리 삶에 스며들 수 있기 위해서는 인간과의 자연스러운 상호작용 능력이 필요하다. 이를 위한 인간 언어의 이해나 표정과 감정의 인식, 행동의 의도를 파악하기 위해 그 배경이 되는 문화와 관습을 동원할 수 있어야 하는데 인공지능이 거듭 해결해갈 지점으로서 자연스러운 상호작용이 하나의 개념으로 선정되었다. 마지막 개념은 사회적 영향(social impact)으로 인공지능이 미치는 사회적 여파에 관한 것이다. 인공지능은 삶의 많은 양식에 변화를 일으키지만, 이것이 양면의 속성을 가질 수 있음을 염두에 두어야 한다는 것으로, 인공지능과 그 윤리에 대한 중요성을 강조하는 개념이다[18,19].

한편 중국은 정부 차원의 지원을 토대로 인공지능 교육의 방향을 정립하기 시작하였다. 중국 국무원에서 발표된 ‘차세대 인공지능 개발 계획’은 인공지능 교육의 필요성을 강조하는 대표적인 문서이다. 중국은 세계최초로 인공지능 교과서를 출간하고 40 여개의 AI 실험학교를 지정한 바

있으며[17,20]. 중국의 인공지능 교과서인 “인공지능 실험 교재”에서는 유치원부터 고등학교까지의 일련의 연속성 있는 교육과정의 편성을 확인해볼 수 있다[2].

이처럼 미국과 중국은 인공지능 교육과정을 체계화하려는 시도를 보여주고 있다. 이 외에도 세계 각국에서 인공지능 활용능력을 갖춘 인재를 양성하기 위한 교육을 추진하고 있으며 인공지능 기술을 선도하기 위한 체계를 마련하려는 시도들을 찾아볼 수 있다[1]. 마찬가지로 국내에서도 인공지능을 교육과정에 도입하려는 시도들이 구체화되고 있다. 예컨대 교육부에서 발표한 “초·중등 인공지능 교육 내용 기준”은 학교 급별 인공지능 교육의 방향을 제시함으로써 학습자 발달단계에 맞는 교육과정을 편성하고 초·중·고 전 과정에 인공지능 교육의 도입을 표명한 시도로 해석가능하다[2]. 이외에도 한국과학창의재단의 “전국민 AI교육을 위한 가이드라인”에서 ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능의 적용’, ‘인공지능 윤리’로 인공지능 교육영역을 분리 제시하고 각각의 성취기준을 함께 제시하였다[21].

초·중·고등학생을 위한 인공지능 교육에 대한 국내 연구자들의 연구는 다양하게 이루어지고 있다. 이슬 등은 초등학교 저학년을 위한 AI교육 프로그램을 개발하였고[22], 이소운 등은 중등 교사를 위한 AI 융합교육 연수 프로그램을 개발하고 효과를 분석하였다[23]. 김슬기 등은 교육용 데이터셋을 활용한 초·중학생 대상의 인공지능 교육 프로그램을 개발하고 효과성을 검증하였다[24].

이와 같이 인공지능 교육에 대한 연구는 현장에서의 교육프로그램에 대한 효과성 검증이나 교육프로그램 개발에 초점이 맞추어져서 진행되고 있다. 하지만 학생들이 인공지능의 교육 전후에서 인식변화와 각 교육과정이 인공지능 인식변화에 얼마만큼의 영향을 미치는지에 대한 연구가 부족한 상황이다. 현재 국내에서는 시범학교를 중심으로 인공지능 교육이 도입되고 있으며 그로 인한 사례들이 보고되고 있고, 서울시교육청은 고등학교 진로선택 교과개설을 위한 ‘AI 교과서’를 개발하기로 하는 등 변화를 거듭하고 있다. 나아가 2022 교육과정 개정 방향에서 학교별 인공지능 교육 도입에 대한 보다 구체적인 인공지능 교육 방향이 제시되어질 필요가 있다[25].

III. Research Methods

1. Subjects of research

본 연구에서는 인공지능 교육의 운영 방식과 향후 지원 방향을 조사하기 위하여 A 고등학교의 학생 및 교사를 대

상으로 인식조사를 실시하였다. A고등학교는 2020년도부터 인공지능 교육과정을 운영하기 시작한 학교로써, 설문 당시(2020학년도) 1학년 학생들은 새로운 교육과정의 적용을 받아 2학년부턴 인공지능 교육을 받는 상황이었다.

A학교가 당연한 이와 같은 맥락은 인공지능 교육과정 운영에 따른 과도기적 상황을 잘 보여줄 수 있으리라 판단하였다. 또한 인공지능 교육 경험이 인공지능 교육에 대한 태도에 차이를 불러일으킬 수 있다고 판단하였다. 본 연구는 2020학년도 당시 A학교의 1학년 학생(2021년 기준, 2학년)을 설문의 대상으로 선정하였다. 그리고 새로운 교육과정의 시행을 앞두고 있는 상황에서 교육과정 편성과 운영 등의 문제에 당면한 교사들의 인식 역시 중요하다고 판단하여 A 학교 교사 역시 설문 대상으로 선정하였다.

먼저, 학생 설문은 2020년 12월과 2021년 4월, 2회에 걸쳐 진행하였다. 연구의 대상은 1학년 때 학교에서 개설한 정보, 기술가정, 지식재산 일반 교과를 수강하고, 2021년에 2학년이 되어 프로그래밍 수업을 수강하는 학생들을 대상으로 한정하였다. 다음으로 교사 설문은 A 소속 교사 전원을 대상으로 하였다. 대부분의 교사가 기존 교과와 인공지능 교육의 융합을 이끌어야 하는 상황이었으므로 특정 교과나 교육과정 경험 유무를 기준으로 설정하지 않았다. 학생들에게 진행된 교과목은 1학년의 기술가정(티처블 머신 체험 및 인공지능 관련 영상 소개), 정보(플레이봇, 아두이노, 티처블 머신 체험 등), 과학탐구실험(오렌지3를 이용한 데이터 표현 소개) 과목과 2학년의 프로그래밍(인공지능 기초, 오렌지3 실습, 파이썬 기본, 크롤링, 텍스트 코딩 기반 게임만들기 등 실습), 인공지능과 퍼지컬 컴퓨팅(앱과 아두이노 실습 및 자율주행 코딩 실습), 지식재산 일반(인공지능 관련 영상 및 설명 포함) 과목들이다. 교과 내용에 대한 학습은 정보 교사, 기술가정 교사, 과학 교사가 진행하였다. 교육을 위해 사용된 교재는 교과목의 담당 선생님들이 자체 제작하여 사용하였다.

그 결과 1차 설문에는 학생 95명, 교사 30명이 응답하였고 2차 설문에서는 학생 119명이 응답하여 유효 표본으로 활용하였다. 이를 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. The Numbers of Samples

	1st (2020. 11.)		2nd (2021. 5.)
	Student	Teacher	Student
The numbers of respondent	95	30	119

2. Research procedure

본 연구의 절차는 Figure 2에서 보여지는 것과 같이 진행하였다. 첫째, 선행연구 고찰을 통해 인공지능 교육의 개념적 정의와 지향점에 대해 탐색하였다. 이 과정에서 국내외 인공지능 교육과정 문서를 고찰하였으며, 국내 학술 논문 및 학위 논문을 종합하여 공통적 요인을 추출한 후 정의 및 목적을 도출하는 데에 반영하였다.

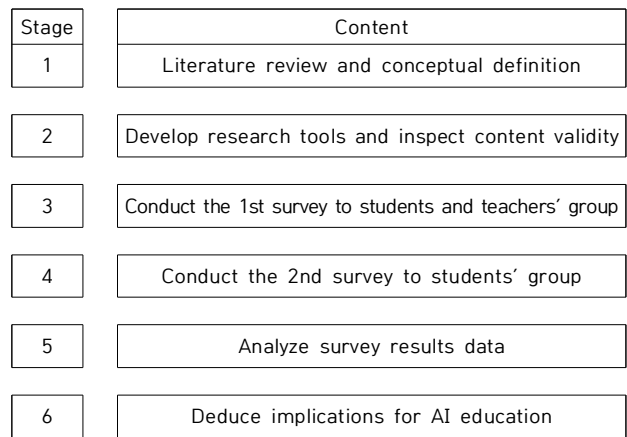


Fig. 2. Research Process

둘째, 인공지능 교육에 대한 현황 및 보완점 파악을 위해 연구 대상별 설문지를 제작하였다. 설문은 선행연구들을 참고하여 인공지능 경험 유무에 대한 설문과 함께, 인공지능 교육에 대한 기대와 변화 방향성 등을 탐색하는 문항들로 구성하였다.

셋째, 설문 내용에 대한 내용 타당도 검증을 거쳐 설문을 보완 및 완성하였다. 내용 타당도 검증은 설문 도구 제작 후 전문가의 검토를 통해 진행되었다. 해당 전문가는 교육대학원의 교육부 방침에 따라 신설된 'AI 융합교육 과정'을 초창기부터 운영해왔던 교수로서, 학교 현장에서의 AI 교육 도입방향에 대해 다각적으로 고민해왔다. 전문가 검토 과정에서는 기존 선행연구들과의 비교분석[10,17,18]을 통해 문항의 필요성과 구체성을 판단하였으며, 비록 교양교육에서의 인공지능 교육에 대한 분석이긴 하나, 인공지능 교육과정에 대한 선행연구 및 교육 소비자 니즈 분석을 실시한 선행연구에 기초하여[26-28] 인공지능 교육의 필요성 인식 방법에 대해 구성하고자 하였다.

먼저, 윤희정 등의 연구에서는 AI 교육의 확대에 따른 교원 인식조사를 실시하였는데, AI 교육의 경험도가 높을수록 교육의 필요성에 대한 인식이 긍정적임을 알 수 있었으며, 초등학교에 비해 중등학교에서 AI 기술의 도입을 긍정적으로 바라보고 있었다. 나아가 AI 교육의 개념을 주로

기존 컴퓨터보다 뛰어난 지적 능력을 가진 컴퓨터 알고리즘의 일환으로 접근하는 경향을 볼 수 있었다. 이때 컴퓨터 알고리즘은 정보 분석부터 처리, 빅데이터 분석 등 다양한 역할로 범주화된다. 나아가 AI 교육이 특정 교과에 국한되어야 한다고 판단하였으며, 그 시수 역시 20% 이내를 선호하고 있었다[10]. 정기민의 연구 또한 AI 교육과정의 개발목표가 다양할 수 있음을 제시하면서, 컴퓨팅 사고력, 인공지능의 원리, 인공지능의 활용, 인공지능의 윤리 등 다양한 목표를 향하고 있다고 말하였다. 또한 이것을 인공지능 리터러시의 내용 요소로 포함시키면서 복합적인 인공지능 리터러시를 함양할 수 있는 교육의 구안 방향을 모색해야 한다고 제시하였다[17]. 김수환 등은 AI 교육이 성공적으로 운영되기 위해서는 성취 역량을 세분화하고, 학년별로 발달 단계에 맞는 교수학습을 진행하며 정보 교과는 물론, 교육과정 전반에서 인공지능 교육이 진행될 수 있다는 가능성을 열어두며 AI 교육 운영의 방법을 고민해 볼 것을 제안하였다[18].

선행연구가 공통적으로 AI 교육의 목표를 다양하게 폭넓게 접근하고 있고, 그 교수학습 방안의 구체화를 요구하고 있었으므로[10,17,18], 본 연구에서는 이를 보완 논의하기 위한 차원에서 설문을 구성하였다. 특히 이 과정에서 교사-학생이라는 양방향적 인공지능 교육에 대한 인식조사가 갖는 장점을 드러낼 수 있도록 교사 설문 교육과정 편성에 대한 질문을 검토하여 추가하여 배치하였다. 설문 구성은 이하의 장에서 자세히 설명하도록 한다.

넷째, A 고등학교 재학생(2020학년도 1학년)과 교사진 집단 설문을 통해 교사에 대해 1차 설문을 실시하였다. 학생 설문은 설문 조사지를 통해 오프라인으로 이루어졌으며, 교사 설문은 교내 메신저를 통해 온라인으로 설문 투표 방식으로 진행하였다. 1차 설문 이후 2021년 5월에는 교육 진행 후의 경험을 분석하기 위해 학생 2차 설문을 실시하였다.

다섯째, 회수한 설문 결과를 코딩하여 1, 2차 설문결과의 빈도분석을 실시하였다. 빈도분석은 표본의 일반적인 특징을 도출해보기 위해 실시하는 연구이다. 인공지능 교육이 도입기에 있는 만큼, 다양한 사례를 통한 성찰을 통해 양질의 교육과정 구축해나가야 한다고 판단하여 본 연구는 인공지능 교육에 대한 기초적 자료 수집을 위해 빈도 분석 방법을 중심으로 한 연구를 수행하였다.

여섯째, 본 연구 결과를 종합하여 인공지능 교육과정 운영에 대한 학생 및 교사 인식, 인공지능 교육과정 운영의 어려움, 보완책 등을 도출하였다.

3. Measurement

본 연구에서는 학생 및 교사 집단을 대상으로 설문을 진행하였다. 두 집단의 성격이 다른 만큼, 설문은 학생용(1차, 2차), 교사용으로 구분하였다. 따라서 본 연구에 활용된 설문지는 총 3개이다.

설문은 모두 객관식 문항으로 단수 답변을 하도록 설계하였으며, 기타 응답을 열어둠으로써 선택지 외의 응답이 가능하도록 하였다. 또한 이해도 등에 관한 질문에서는 5점 만점의 리커트 척도를 사용하여 자신의 이해도를 객관적인 수치로 평가해볼 수 있도록 하였다.

1차 설문 시기인 2020년도는 (고등학교 1학년 재학생) A학교가 인공지능 교육을 실시하지 않은 시점이었다. 따라서 본 설문에서는 AI 교육에 대한 사전 경험, AI 교육에 대한 인식도, AI 교육 제공 희망 형태 등을 중심으로 구성하였다. 이후 2021년 진행된 2차 설문에서는 학교 차원의 인공지능 교육이 진행된 만큼 학생들의 인공지능 교육에 대한 인식이 구체화 되었을 것이라 판단하고 인공지능 교육 경험 유무에 대한 정보 확인 문항을 삭제하고 인공지능 교육의 구체적 지원 방향에 대한 문항을 추가하여 실시하였다. 교사 대상 설문은 학생 1차 설문 기간과 동일한 시기에 진행되었다. 교사 설문에서는 인공지능 교육을 위한 준비도 및 인공지능 교육 실시를 위한 지원 방향을 편성 시간과 방법 등 보다 구체화하여 질문하였다.

IV. Research Results

본 연구는 설문의 내용을 1) 응답자 사전 이해도 및 인공지능 교육에 대한 인식 조사, 2) 인공지능 교육의 구현 희망 방향 및 지원방향, 3) 인공지능 교육을 통한 기대 변화로 크게 3개 범주에 대해 연구 결과를 도출하였다. 연구 결과는 1차 설문과 동일한 문항에 대해서는 병렬 제시하였으며, 설문별 구분이 필요한 경우 나누어 제시하였다. 설문결과는 학생과 교사 집단을 구분하여 제시하였으며 이를 정리하면 다음과 같다.

1. Students

1.1 Understanding of AI and AI education

이하에서는 인공지능 교육이 공교육 현장에 도입된 지 얼마 지나지 않음에 따라 학습자들의 인공지능 및 인공지능 교육에 대한 이해도를 점검하고자 하였다. 이를 위해 1차 설문 시점에서는 인공지능 교육에 대한 학습자 경험을 <교육경험(과거)>, <교육인식(현재)>, <교육에 대한 필요

성 인식(미래)> 3가지 측면으로 범주화하였다. 설문 결과를 정리하면 Table 2와 같다.

1차 설문 결과, 인공지능 및 인공지능 교육에 대한 사전 경험에 학생별 차이가 있었다. 인공지능 및 인공지능 교육을 경험한 학생을 묻는 질문에서 ‘매우 그렇다’, ‘그렇다’를 응답한 학생의 비율이 인공지능 경험에서는 60.0%, 인공지능 교육에서는 56.8%로 과반 이상의 학생들이 인공지능을 일상에서 접한 경험이 있다고 응답 하였다. 그러나 그에 반해 인공지능 교육 수강을 위한 준비도를 묻는 문항에서 ‘매우 그렇다’ 및 ‘그렇다’의 문항은 41.1%로 나타나, 학생들이 인식하는 준비도는 인공지능에 대한 경험 대비 미흡한 것을 살펴볼 수 있었다.

Table 2. Students’ Prior Understanding of AI and AI Education

Field	Strongly agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly disagree	Total
Experience with AI	30 31.6%	27 28.4%	31 32.6%	4 4.2%	3 3.2%	95 100%
Experience with AI education	23 24.2%	31 32.6%	28 29.5%	10 10.5%	3 3.2%	95 100%
Preparations for taking AI training	11 11.6%	28 29.5%	30 31.5%	22 23.2%	4 4.2%	95 100%
Necessity of AI education	32 33.7%	37 38.9%	23 24.2%	2 2.1%	1 1.1%	95 100%

한편 학생들은 인공지능 교육의 필요성에 대해 매우 그렇다 32명(33.7%), ‘그렇다’ 37명(38.9%), ‘보통이다’ 23명(24.2%), ‘그렇지 않다’ 2명(2.1%), ‘매우 그렇지 않다’ 1명(1.1%)과 같이 응답하였다. 이것은 인공지능 교육의 필요성을 ‘보통이다’ 이상으로 선택한 학생의 비율이 90%를 넘는 수준임을 보여주며, 학생들이 인공지능 교육의 필요성을 매우 높이 인식함을 드러내었다.

Table 3. Definition of AI Education

Field	1st (N=95)	
	N	%
Coding education	49	51.5
ICT utilization education	0	0
Algorithm training	16	16.8
Convergence of subjects	7	7.4
Software training	22	23.2
Other responses (etc.)	1	1.1
Total	95	100

이어지는 문항에서는 보편화 된 AI 교육의 정의를 확인해보고자 학생들이 현재 인식하고 있는 AI 교육의 형태에

대해 질문하였다. 문항에 대한 답변은 기타를 포함하여 Table 3의 7개의 항목 중에 하나를 선택하게 하였다. 응답 결과는 Table 3과 같다. Table 3에서 ‘코딩 교육’은 인공지능 기능을 활용하거나 구현하는 작업을 의미하며, ‘소프트웨어 교육’은 기 개발되어 있는 프로그램을 활용하는 교육을 의미하며, ‘알고리즘 활용교육’은 인공지능과 소프트웨어의 원리에 대한 이해 교육의 의미로 사용하였고, 학생들에게 설문 전에 설명하였다.

설문결과에서 학생들이 인식하고 있는 인공지능 교육의 형태는 ‘코딩 교육’ 49명(51.5%), ‘소프트웨어 교육’ 22명(23.2%), ‘알고리즘 활용교육’ 16명(16.8%), ‘교과 융합 교육’ 7명(7.4%), ‘기타’ 1명(1.1%) 순으로 나타났다. 이를 통해 과반 이상의 학생이 코딩 교육을 인공지능 교육의 일환으로 인식하고 있음을 알 수 있었다.

1.2 Goal of AI education

이 장에서는 인공지능 교육이 어떻게 구현되어야 할 것인지에 대한 학습자의 인식을 조사하고자 하였다. 본 영역에서는 인공지능 교육의 이상적인 목표와 교육방법에 대해 질문하였다. 또한 효과적이고 이상적인 인공지능 교육을 구현하기 위한 지원 방향을 조사하였다. 이 문항은 기타를 포함하여 Table 4와 같이 5개의 항목 중에 하나를 선택하게 하였다. 연구 결과는 1, 2차 설문에서 동일하게 진행되었으므로 응답 결과를 병렬적으로 제시하였다. 단, 인공지능 교육과정의 구현방법에 대한 문항은 다가오는 2021학년도 교육과정 편성을 위해 1차 설문에만 질문하였으며, 2차 설문에는 교육경험을 바탕으로 보다 구체적인 지원 방향에 대해 추가 질문을 편성하였다. 학생들이 인식하는 인공지능 교육의 목표에 대한 설문 결과를 정리하면 Table 4와 같다.

Table 4. The Goal of AI Education

Field	1st (N=95)		2nd (N=119)	
	N	%	N	%
Development of computational thinking skills	24	25.3	33	27.7
Development of ability to utilize professional programming	22	23.2	27	22.7
Development of ability to utilize AI technology	37	38.9	48	40.4
Development of AI digital Information understanding capabilities	12	12.6	11	9.2
Other responses (etc.)	0	0	0	0
Total	95	1000	119	100

학생들이 인식하고 있는 인공지능 교육의 목표는 '인공지능 기술의 활용능력 향상(37명, 38.9%)', '컴퓨팅 사고 능력의 발달(24명, 25.3%)', '전문적인 프로그래밍 활용능력 향상(22명, 23.2%)', '인공지능 디지털 정보이해능력 배양(12명, 12.6%)' 순으로 나타나, 학생들이 인공지능 기술의 활용 및 그 기반이 되는 사고능력과 프로그래밍 능력까지 인공지능 교육의 목표로 포괄하고 있음을 확인할 수 있었다. 2차 설문 또한 유사한 경향을 보였는데, 2차 설문 조사 결과 '인공지능 기술의 활용 능력 향상(48명, 40.3%)'을 응답한 학생 및 '컴퓨팅 사고능력의 발달(33명, 27.7%)'에 응답한 학생의 비율이 소폭 증가함을 확인할 수 있었다. 교육 후인 2차 설문에서도 가중치에 변화가 없었다. 이 결과는 학습자들이 인식하는 AI 교육의 중요도 및 요구도를 이해하는 데 기초로 해석 가능한데, AI 교육과정 수강 전인 1차와 2차 설문에서 모두 AI 테크놀로지의 활용 - 컴퓨팅 사고 능력의 계발 - 전문적 프로그래밍 능력의 계발 - AI 디지털 정보이해능력 계발 순을 나타냈다는 점은 AI 활용능력을 교육과정 설계 시 우선 고려사항으로 배치할 필요성을 확인할 수 있다.

이어지는 질문에서는 학생들이 인식하는 이상적인 인공지능 교육방법에 대해 설문하였다. 설문결과를 종합하면 Table 5와 같다. 이 문항은 기타를 포함하여 Table 5와 같이 6개의 항목 중에 하나를 선택하게 하였다.

Table 5. Ideal Method of AI Education

Field	1st (N=95)	
	N	%
Lecture based	4	4.2
Practice based	78	82.1
Discussion based	5	5.3
Convergence of subjects	0	0.0
Project based	8	8.4
Other responses (etc.)	0	0.0
Total	95	100.0

1차 설문결과 학생들이 인식하는 이상적인 인공지능 교육의 방법은 '실습형 교육(78명, 82.1%)'으로 응답자 대부분이 이상적인 인공지능 교육의 모습으로 실습형 교육의 형태를 인식함을 확인할 수 있었다. 한편 이에 대한 의견과 같이 교육과정 설계 시 실습형 교육을 운영한 후, 진행한 2차 설문 결과 응답자(69명 기준) 58명, 84.1%의 학생들이 실습형 교육에 만족함을 표시하였다.

한편, Table 6은 학생들이 인식하고 있는 인공지능 교육의 지원 방향을 정리한 것이다. 이 문항은 기타를 포함하여 Table 6과 같이 6개의 항목 중에 하나를 선택하게 하였다. 1, 2차 설문 결과 모두 '교육비 지원', '첨단 교육환경 조성'의 필요성을 지적인 학생들의 비율이 과반을 넘어 학생들은

인공지능 교육이 가능한 제반 환경의 구축을 중요하게 생각함을 확인할 수 있었다. 한편 2차 설문에서는 '캠 및 특강 조성(25명, 21.0%)'에 대한 수요가 1차 설문 응답 비율(12.6%) 대비 2배가량 높아진 것을 살펴볼 수 있었다.

Table 6. Supporting Method for the Implementation of AI Education

Field	1st (N=95)		2nd (N=119)	
	N	%	N	%
Supporting for education expenses	34	35.8	43	36.1
Enhancing teachers' expertise	6	6.3	9	7.6
Creating a cutting-edge educational environment	34	35.8	32	26.9
Planning camp and special lecture	12	12.6	25	21.0
Implementing of subject-converged education	9	9.5	10	8.4
Other responses (etc.)	0	0.0	0	0.0
Total	95	100.0	119	100.0

1-2차 설문 결과의 모두 교육비 지원의 필요성을 우선적으로 제시하고 있고, 그 비율 역시 소폭 상승하였다는 데서 본 연구결과는 AI 교육을 위한 교육비 지원의 필요성을 알 수 있을 것이며, 이때 최첨단 교육환경에 대한 요구가 10% 만큼 줄어든 데 반해 캠 및 특강에 대한 요구가 약 9% 가량 상승함은 교육비 지원이 물적 인프라 구축보다 교육 내용 및 교육 활동의 편성 등으로 이어져야 한다는 것을 확인할 수 있다.

앞선 질문에 이어 2차 설문에서는 학생들이 인공지능 프로그래밍에 대한 교육경험이 있었기 때문에, 해당 경험을 바탕으로 구체적인 지원책을 도출할 수 있으리라고 판단하여 교육환경 조성이 의미하는 바를 구체화해보고자 하였다. 따라서 2차 설문에서는 '인공지능 교육의 원활한 운영을 위한 환경 조성이 의미하는 바가 무엇인지'를 질문하였다. 이 문항은 기타를 포함하여 Table 7과 같이 7개의 항목 중에 하나를 선택하게 하였다. Table 7은 이에 대한 연구 결과를 정리한 것이다.

Table 7. Creating Environment for AI Education

Field	2nd (N=119)	
	N	%
High-speed internet network	25	21.0
One device per person	42	35.3
Providing various educational materials for AI education	22	18.5
Creating an AI education space(practice room)	17	14.3
Supporting AI educational Equipment	10	8.4
Making space for generating ideas and problem solving	3	2.5
Other responses (etc.)	0	0.0
Total	119	100.0

설문 결과 학생들이 인식하는 인공지능 교육을 위한 지원책은 ‘1인 1디바이스 등 스마트기기 보급(42명, 35.3%)’, ‘원활한 초고속 인터넷망 조성(25명, 21.0%)’, ‘다양한 인공지능교육 자료 제공(22명, 18.5%)’, ‘실습실 등 인공지능 교육 공간 조성(17명, 14.3%)’, ‘인공지능 기자재 도입(10명, 8.4%)’, ‘아이디어 창출 및 문제해결을 위한 공간조성(3명, 2.5%)’ 순으로 나타났다. 이를 통해 스마트기기 보급 및 기타 제반 환경 마련의 필요성을 높이 인식함을 알 수 있었다.

2. Teachers

2.1 Understanding of AI and AI education

교사 설문은 인공지능 교육이 공교육 현장에 도입된 지 얼마 지나지 않음에 따라 교사들의 인공지능 및 인공지능 교육에 대한 이해도를 점검하기 위한 목적에서 진행하였다. 인공지능 교육에 대한 교사의 경험을 교육경험, 교육 인식, 필요성 인식 3가지 측면으로 범주화하였으며, 이를 정리한 결과는 다음과 같다. 문항에 대한 답변은 학생들의 답변 방식과 동일하게 구성하였다.

Table 8. Teachers’ Prior Understanding of AI and AI education

Field	Strongly Agree	Agree	Neutral	Disagree	Strongly Disagree	Total
Experience with AI	6 20.0%	10 33.3%	12 40.0%	2 6.7%	0 0.0%	30 100%
Experience with AI education	3 10.0%	8 26.7%	7 23.3%	10 33.3%	2 6.7%	30 100%
Preparations for taking AI training	1 3.3%	2 6.7%	5 16.7%	7 23.3%	15 50.0%	30 100%
Necessity of AI education	17 56.7%	9 30.0%	4 13.3%	0 0.0%	0 0.0%	30 100%

설문결과 교사들은 인공지능을 접해본 경험 대비 인공지능 교육에 대한 경험은 부족함을 확인할 수 있었다. 인공지능 경험에 대해서는 ‘매우 그렇다(6명, 20.0%)’, ‘그렇다(10명, 33.3%)’, ‘보통이다(12명, 40.0%)’로 응답자의 과반 이상이 보통 이상으로 응답한 반면 인공지능 교육에 대한 경험은 ‘보통이다(7명, 23.3%)’, ‘그렇지 않다(10명, 33.3%)’, ‘매우 그렇지 않다(2명, 6.7%)’로 반대의 경향을 나타내고 있었다. 인공지능 교육을 위한 준비도 역시 과반 이상이 보통 이하를 응답하여, 인공지능 교육에 대한 경험과 유사하게 인공지능 교육에의 준비도가 미비하다고 인식하는 것을 확인할 수 있었다.

한편 그에 반해 교사들이 인식하는 인공지능 교육의 필

요성은 ‘매우 그렇다(17명, 56.7%)’, ‘그렇다(9명, 30.0%)’로 높은 수준으로 나타나 교사들이 인공지능 교육에 대해 긍정적으로 인식하고 있음을 확인할 수 있었다.

Table 9. Definition of AI Education

Field	1st (N=30)	
	N	%
Coding education	12	40.0
ICT utilization education	5	16.7
Algorithm training	5	16.7
Convergence of subjects	8	26.6
Software training	0	0
Other responses (etc.)	0	0
Total	30	100.0

Table 9는 교사들이 인식하고 있는 인공지능 교육의 형태를 정리한 것이다. 설문결과 ‘코딩교육(12명, 40.0%)’, ‘ICT 교육(5명, 16.7%)’, ‘교과 융합 교육(8명, 20.0%)’, ‘알고리즘 활용교육(5명, 16.7%)’ 순으로 나타났으며 학생 설문과 마찬가지로 코딩교육이 인공지능 교육의 형태로 주로 인식되고 있었으며 학생 설문 대비(7.4%) 교과 융합 교육을 인공지능 교육으로 인식하는 교사의 비율(20.0%)이 높은 것으로 나타났다.

2.2 Goal of AI education

Table 10은 인공지능 교육의 목표에 대한 응답 결과를 정리한 것이다.

Table 10. The Goal of AI Education

Field	1st (N=30)	
	N	%
Development of computational thinking skills	8	26.7
Development of ability to utilize professional programming	3	10.0
Development of ability to utilize AI technology	13	43.3
Development of AI digital Information understanding capabilities	5	16.7
Development of social problem solving skills by using AI	1	3.3
Total	30	100.0

교사들이 인식하고 있는 인공지능 교육의 목표는 ‘인공지능 기술의 활용능력 향상(13명, 43.3%)’, ‘컴퓨팅 사고 능력의 발달(8명, 26.7%)’, ‘인공지능 디지털 정보이해능력 향상(5명, 16.7%)’, ‘전문적인 프로그래밍 활용능력 향상(3명, 10.0%)’, ‘인공지능을 활용한 사회문제 해결(1명, 3.3%)’ 순으로 나타났다. 설문결과 학생 집단 설문과 마찬가지로 ‘인공지능 기술 활용능력의 향상’ 및 ‘컴퓨팅 사고 능력의 향상’을 인공지능 교육이 지향해야 할 목적으로 인

식하고 있음을 보여주었다. 다만 전문적인 프로그래밍 활용능력에 대한 인식은 학생 집단 대비 낮은 것으로 나타났다. 이어지는 질문에서는 이러한 인공지능 교육과정을 실시하기 위해 진행되어야 하는 강의 형태에 대해 질문하였다. Table 11은 본 설문문에 대한 결과를 정리한 것이다.

Table 11. Ideal Method of AI Education

Field	1st (N=30)	
	N	%
Lecture based	0	0.0
Practice based	20	66.7
Discussion based	1	3.3
Convergence of subjects	3	10.0
Project based	6	20.0
Other responses (etc.)	0	0.0
Total	30	100.0

응답 결과 학생 집단과 동일하게 '실습형 교육(20명, 66.7%)'에 대한 인식이 가장 높았으며, 응답 역시 과반 이상으로, 실습형 교육의 형태를 이상적인 인공지능 교육의 모습으로 인식함을 확인할 수 있었다.

이어지는 질문에서는 보다 구체적인 운영방향을 설문하기 위해 '인공지능 교육을 교육과정에 어떻게 편성해야 하는가?'라는 질문을 편성하였다. Table 12는 이에 대한 응답을 정리한 것이다.

Table 12. Time Arrangement for AI Education

Field	1st (N=30)	
	N	%
Club activities	10	33.3
After school activities	3	10.0
Class time	12	40.0
Creative experience activities	5	16.7
Other responses (etc.)	0	0.0
Total	30	100.0

설문 결과 '교과수업시간(12명, 40.0%)', '동아리 활동(10명, 33.3%)', '창의적 체험활동(5명, 16.7%)'을 '방과후 학교(3명, 10.0%)' 순으로 응답하였으며, 이를 통해 대체로 학교 일과 시간 중 운영을 선호함을 확인할 수 있었다.

2.3 Supporting direction for AI education

이하에서는 인공지능 교육이 구현되기 위해 준비되어야 할 시급히 준비되어야 할 사항에 대해 질문하였다. Table 13은 이에 대한 결과를 보여준다.

Table 13. Supporting Method for the Implementation of AI Education

Field	1st (N=30)	
	N	%
Supporting for education expenses	3	10.0
Enhancing teachers' expertise	12	40.0
Creating a cutting-edge educational environment	8	26.6
Planning camp and special lecture	5	16.7
Implementing of subject- converged education	2	6.7
Other responses (etc.)	0	0.0
Total	30	100.0

인공지능 교육 운영을 위한 지원 방향에 대한 응답을 분석한 결과, 교사 집단에서는 '교사의 교과전문성 향상(12명, 40.0%)'를 중요하게 인식하는 것으로 나타났다. 뒤이어 '첨단 교육환경 조성(8명, 26.7%)', '연수 및 특강 기회 조성(5명, 16.7%)', '교육비 지원(3명, 10.0%)', '교과 연계/융합형 교육 구현(2명, 6.7%)' 순으로 나타났다. 이상의 결과는 물적 환경 및 인프라 구축의 필요성을 지적하였던 학생 집단과 대조적인 결과로서, 교사 전문성의 필요성을 높이 인식함을 확인할 수 있었다.

V. Conclusions

본 연구는 인공지능 교육과정을 운영 중인 A 학교의 학생 및 교사를 대상으로, 인공지능 교육의 운영 요구 및 현황을 파악하고, 향후 인공지능 교육의 원활한 운영을 위한 지원방향을 탐색해 보는데 의의가 있다. 이를 위해 연구에서는 2020년부터 인공지능 교육과정 운영을 실시한 A고등학교 학생 및 교사를 대상으로 설문을 실시하였다. 연구 결과를 정리하면 다음과 같다.

첫째, 학교 현장에서 인공지능 코딩, 활용, 원리 습득과 관련된 인공지능 교육의 활성화가 필요하다. 설문 결과 교사 학생 모두 인공지능 교육의 필요성에 대해서는 높이 인식하고 있었으나 상대적으로 인공지능 교육에 대한 경험은 필요성 대비 낮은 비율로 나타났다. 이는 인공지능이 확대되는 삶의 변화에 비해, 아직까지 충분한 교육이 이루어지지 못했음을 의미하므로, 향후 인공지능 교육의 활성화 필요성을 시사한다. 특히 인공지능 교육에 대한 인식조사 결과 인공지능 교육을 코딩 교육(51.5%), 소프트웨어 교육(23.2%), 알고리즘 교육(16.8%)의 순으로 인식하고 있다. 이것은 인공지능 교육이 인공지능 기술 습득 중심의 교육에서 확대되어 인공지능 활용과 원리에 대한 이해가 함께 교육되어질 필요가 있다는 것을 의미한다.

둘째, 인공지능 교육을 실습형 수업으로 문제해결교육을 진행하면서, 다양한 교과와 교육형태로 인공지능을 접목한 수업으로 확대 운영할 필요가 있다. 선행연구 고찰 결과, 인공지능 교육은 개발 중심의 연구가 주로 수행되고 있었으며 인공지능 교육의 편성에 대한 연구는 상대적으로 적은 경향을 보였다. 이에 본 연구에서는 설문을 통해 인공지능 교육의 형태가 다양화되어 운영될 수 있음을 보여주고 있었다. 인공지능 교육은 동아리, 교과 수업, 창의적 체험활동을 비롯해 방과 후 학교의 형태 등 다양한 방식의 운영이 가능하다고 인식하고 있는 것으로 나타났는데, 특히 일과 중 운영에 대한 비율이 높았다. 이것은 앞선 선행연구의 결과와는 대조적인 결과치를 나타내는 만큼, 인공지능 교육의 편성에 대한 합의점을 도출해볼 필요를 제기하며, 본 연구의 결과는 인공지능 교육이 특정 교과 시간이나 내용에 국한되는 성격이 아닐 수 있으며 교육과정 전반에 학습의 내용이자 보조 도구처럼 흡수되어야 할 것임을 시사한다.

한편 인공지능 교육 운영을 위한 인식조사 결과 학생 집단과 교사 집단 모두 실습형 교육에 대한 비율이 높이나 나타(학생: 82.1%/84.1%, 교사: 66.7%) 실습 위주의 교육에 대한 높은 요구도 및 선호도를 확인할 수 있었다. 이는 현재 교육과정의 내용이 주로 인공지능 기술에 집중되어 있어서 나타나는 경향이라고 유추해볼 수도 있지만, 교육과정 경험이 있는 학생들을 대상으로 실시한 2차 설문에서도 실습형 교육에 대한 만족도가 높았다는 것은 실습형 교육의 효과성을 방증한다고도 해석할 수 있다. 따라서 현재 국가에서 추진하는 실습을 통한 인공지능 문제해결 경험의 확대를 중심으로 하되 인공지능 리터러시나 윤리 등 다양한 방식의 교육과정 편성과 운영을 고려해볼 필요가 있을 것이다.

셋째, 인공지능 교육 운영을 위한 환경 개선 및 제반환경 조성과 교원 역량 강화에 힘써야 한다. 인공지능 교육 구현을 위한 지원 방안 설문 결과, 학생 집단은 1, 2차 설문 모두 '교육비 지원(1차: 35.8%, 2차: 36.1%)'과 '첨단 교육환경 조성(1차: 35.8%, 2차: 26.9%)'를 시급한 문제로 인식하고 있었다. 특히 인공지능 교육운영을 위한 환경 조성으로 '1인 1디바이스 보급'의 비율이 높았다는 점을 통해 개별화된 교육기기의 보급을 희망함을 알 수 있었다. 특히 앞선 결과의 연장선에서, 학습자와 교수자 모두 실습형 교육의 필요성을 인지하고 있어 학교현장에서의 인공지능 교육을 구현하기 위한 환경 개선 방향의 하나로 연결지어 생각해볼 수 있다. 다만 본 문제의 경우 예산 지원이

동반되어야 하는 만큼, 단기적 적용이 어렵기 때문에 충분한 교육환경 조성이 이루어지기까지 교육현장에서 효율적으로 인공지능 및 스마트기기의 직·간접적 사용 빈도를 높일 수 있는 방향을 고민해보아야 할 것이다.

한편 교사 설문에서는 학생 설문과는 달리 교사의 교과 전문성 향상이 높은 응답 비율(40.0%)을 보였다. 이러한 결과는 교사가 인식하는 인공지능 교육 준비 정도(보통이다, 54명, 16.7%/그렇지 않다, 7명, 23.3%/매우 그렇지 않다, 15명/50.0%)와 상응하는 결과이다. 실제로 이미 각 전공 교과에 대한 지식을 중심으로 현장에서 교육을 진행하고 있는 상황에서, 인공지능의 접목은 무척이나 당황스러운 문제일 수 있다. 이는 선행연구[10]와의 연구결과와도 일치하는 것으로, 물적 인프라뿐만 아니라 교사 역량 강화를 위한 연수 및 특강 기회 보장 등의 방안이 필요할 것임을 시사한다.

위 연구 결과는 인공지능 교육과정의 운영에 대한 인식 조사를 기반으로, 교육과정 운영의 구현 방향을 탐색해보고자 실시한 연구이다. 2022 교육과정을 기점으로 인공지능 교육과정이 본격화되는 만큼, 다양한 학교의 사례 연구에서 나타난 결과들을 고찰하는 것은 교육과정의 안정적 운영을 위해 필수적으로 요구된다.

한편, 본 연구는 다음과 같은 한계점을 갖는다. 먼저, 연구에서 수행한 표본의 수를 고려했을 때 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있다. 앞서 언급한 바와 같이 본 연구가 사례연구로 진행되었기 때문에 지역별 교육과정 및 학교별 교육과정에 따른 차이는 반영하지 못하였다. 또한 본 연구는 AI 교육과정 운영 도입예정인 학교에서 AI 교육과정 운영 전후를 기점으로 비교함에 따라 AI 교과목을 선택하지 않은 학생은 2차 설문 대상에서 배제되었다. 이에 1차와 2차 설문에서 동일 표본에 대한 설문이 이루어지지 못했다는 점이 한계점으로 제시될 수 있다.

나아가 빈도 분석 중심의 연구를 수행하였다는 점 역시 한계점으로 고려할 수 있다. 본 연구는 교육과정 운영 과도를 겪는 학교의 학생 및 교사의 인식조사를 위해 빈도 조사의 방식을 채택하였다. 그러나 이에 대한 답변은 과목별, 지역별, 학교 유형별, 학년별 등 차이가 나타날 수 있는 변인이 다양하므로 표본의 단위를 다양화하고, 그 수를 확대함으로써 보다 확장된 논의가 필요할 것으로 보인다.

REFERENCES

- [1] I. Jeon, and K. Song, "Research on Artificial Intelligence Convergence Education Curriculum based on Teacher's Demand Analysis," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 23, No. 5, pp. 43-52, 2020. DOI: 10.32431/kace.2020.23.5.005
- [2] H. Ryu, A. Ko, and J. Cho, "Suggestion of Artificial Intelligence Education Strategy for Primary and Secondary School," *Proceeding of the Korea Software Congress 2019*. pp.763-765, 2019.
- [3] Joint ministries, "In the age of artificial intelligence, results of inspection of educational policy direction and core task progress," July 2021.
- [4] D. Lee, and E. Lee, "An Analysis of Educational Needs on Teacher Competencies for Education using AI," *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 28, No. 3, 821-842, 2022. DOI : 10.15833/KAFEIAM.28.3.821
- [5] Ministry of Education, "Elementary and secondary teacher training college artificial intelligence (AI) education reinforcement support project plan," March 2021.
- [6] S. Nam, and S. Park, "AI Education Contents Design and Analysis for Middle School," *Korean Association of AI Education Transactions*, Vol. 3, No. 1, pp. 13-20. 2022. DOI: 10.52618/aied.2022.3.1.2
- [7] T. Kim, M. Ryu, and S. Han, "Framework Research for AI Education for Elementary and Middle School Students," *Korean Association of Artificial Intelligence Education Transactions*, Vol. 1, No 4, pp. 31-42, 2020.
- [8] D. Lee, B. Lee, and E. Lee, "Competencies and Training Tasks for Teachers in Education using AI," *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 28, No. 2, pp. 415-444, 2022. DOI: 10.15833/KAFEIAM.28.2.415
- [9] T. Im, "A Study on how to apply AI education to K-12," Seoul, KOFAC, 2022.
- [10] H. Yoon, E. Park, J. Kim, and D. Bang, "Exploring directions of AIED(Artificial Intelligence in Education) teacher education based on a review of domestic precedent studies," *Educational research*, Vol. 82, pp. 135-155, 2021. DOI: 10.17253/swueri.2021.82..007
- [11] J. Kang, and D. Koo, "Development of Artificial Intelligence Education Program for the Lower Grades of Elementary School," *Journal of The Korean Association*, Vol. 25, No. 5, pp. 761-768, 2021. DOI: 10.14352/jkaie.2021.25.5.761
- [12] H. Ryu, and J. Cho, "Development of Artificial Intelligence Education System for K-12 Based on 4P," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 19, No. 1, pp. 141-149. 2021. DOI: 10.14400/JDC.2021.19.1.141
- [13] T. Kim, and S. Byun, "A Study on the Necessity and Content Composition of AI Ethics Education," *Journal of AI Humanities*, Vol. 8, pp.71-104. 2021. DOI: 10.46397/JAIH.8.4
- [14] K. Kim, "A study on AI Literacy for ethical competencies and tasks of Ethics Education," *Journal of Ethics Education Studies*, Vol. 61, pp. 1-26, 2021. DOI: 10.18850/JEES.2021.61.01
- [15] C. Lee, "The Direction and Tasks of Citizenship Education in the Age of Artificial Intelligence -The Concepts of the Elementary Moral Education Curriculum-," *The Journal of Humanities and Social Science* 21, Vol. 13, No. 5, pp. 4047-4060, 2022. DOI: 10.22143/HSS21.13.5.280
- [16] T. Im, "A Study on how to apply AI education to K-12," Seoul. KOFAC, 2022.
- [17] K. Chung, "The effects of Explainable Artificial Intelligence Education Program Based on AI Literacy," *Korean Association of Intelligence Education Transaction*, Vol. 3, No. 1, pp.1-12. 2022. DOI: 10.52618/aied.2022.3.1.1
- [18] S. Kim, S. Kim, M. Lee, and H. Kim, "Review on AI Education for K-12 Students and Teachers," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 23, No. 4, pp. 1-11. 2020. DOI: 10.32431/kace.2020.23.4.001
- [19] AI4K12, <https://bit.ly/ai4k12-five-big-ideas>, May 2022.
- [20] U. Song, and H. Rim, "The Necessity of an Elementary School Information Curriculum based on the Analysis of Overseas SW and AI Education," *Journal of The Korean Association*, Vol. 25, No. 2, pp. 301-308, 2021. DOI: 10.14352/jkaie.2021.25.2.301
- [21] Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity, "A study on AI education policy for the whole nation to provide quality AI education and learning opportunities," 2020.
- [22] S. Yi. D. Ma, "Development and Application of AI Education Program for Image Recognition for Low Grade Elementary School Students," *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 26, No. 1, pp. 1-10, 2022.
- [23] S. Yi, M. Yoo, S.-H. Paik, "Development and Effect Analysis of Capstone Design based Informatics, Mathematics, Science Convergence Education Teachers' Training Course using Artificial Intelligence for Secondary School Teachers" Vol. 26, No. 2, pp. 59-70, 2023.
- [24] Seulki Kim† · Taeyoung Kim, "A Study on Educational Dataset Standards for K-12 Artificial Intelligence Education," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 25, No. 1, pp. 29-40, 2022.
- [25] Ministry of Education, "Summary of the 2022 revised curriculum," Nov. 2021.
- [26] H. Cho, "Analysis of national AI/SW education needs and policy direction," *Proceeding of Korean Association of Artificial Intelligence Education*, Vol. 10, pp. 2-19. 2020.
- [27] J. Nah, "Software Education Needs Analysis in Liberal Arts," *Korean Journal of General Education*, Vol. 11, No. 3, pp. 63-89, 2017.
- [28] J. Park, "Needs Analysis of AI Education in Liberal Arts: Using

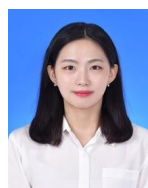
IPA," The Korean Association of Computer Education, Vol. 24, No. 2, pp. 76-84, 2021. DOI: 10.32431/kace.2021.24.2.007

Authors



Sungryong Ju received the B.S. in Technology Education from Chungnam National University, Korea, in 2009, and has completed master's course from Inha University Graduate School of Education,

Korea, since 2020. He is currently working as a technology teacher at Incheon Samsan High School. He is interested in artificial intelligence and physical computing.



Seulgi Song received the B.S. in Education from Inha University, Korea, in 2018, and has studied Integrated PhD program in Curriculum from Inha University, Korea, since 2018.

She is currently a student at Inha university and a researcher in the Center of IB curriculum, Inha University. She is interested in analyzing learning experience and designing curriculum.



Seung-Bo Park received the BS, M.S. in Electrical Engineering and Ph.D. degrees in Information Engineering from Inha University, Korea, in 1995, 1997 and 2011, respectively. His research interests include video story

analyzing, semantic contents, video knowledge representation, social network analysis, and AI. He joined the faculty of the Department of Software Convergence Engineering at Inha University, Incheon, Korea, in 2017.