

인공지능 활용 교육에 대한 초등교사 인식 분석

한형중^{1*}, 김근재², 권혜성³

¹서울대학교 교육학과 강사, ²서울청담초등학교 교사, ³과천초등학교 교사

The Analysis of Elementary School Teachers' Perception of Using Artificial Intelligence in Education

Hyeong-Jong Han^{1*}, Keun-Jae Kim², Hye-Seong Kwon³

¹Lecturer, Department of Education, Seoul National University

²Teacher, Seoul Cheongdam Elementary School

³Teacher, Gwacheon Elementary School

요 약 본 연구는 인공지능 활용 교육에 대한 초등교사의 인식을 종합적으로 분석하는 목적을 지닌다. 최근 학교 교육 현장에서 인공지능 기술의 활용에 대한 관심이 증대되고 있다. 하지만 초등학교 교사들이 이를 어떻게 인식하는지를 확인하는 연구는 미흡하다. 본 연구는 초등교사 69명을 대상으로 기술통계, 중다회귀분석, 의미변별척도를 활용하여 초등교사들이 교육에서 인공지능 활용에 대해 어떻게 인식하는지를 총체적으로 분석하였다. 연구 결과, 초등교사들은 인공지능 기술이 수업 시간 내 활동을 보조하는데 가장 적합하다고 응답하였으며 교수학습 방법 측면에서는 문제중심학습이 가장 적절하다고 인식하고 있었다. 인공지능의 교육적 활용에 대해 영향을 미치는 요소는 학습 내용, 학습 자료, 인공지능 기기로 나타났다. 인공지능 활용 교육은 개별학습, 참여 촉진, 흥미 유발 등의 특성을 지닌다고 인식하였다. 향후 최적화된 교육 운영을 가능하게 하는 수업 전략이나 모형 개발 등이 이루어질 필요가 있다.

주제어 : 인공지능, 인공지능 활용 교육, 테크놀로지, 초등교사, 인식

Abstract The purpose of this study is to comprehensively analyze elementary school teachers' perceptions of the use of artificial intelligence in education. Recently, interest in the use of artificial intelligence has increased in the field of education. However, there is a lack of research on the perceptions of elementary school teachers using AI in education. Using descriptive statistics, multiple linear regression analysis, and semantic differential meaning scale, 69 elementary school teachers' perceptions of using AI in education were analyzed. As a results, artificial intelligence technology was perceived as most suitable method for assisting activities in class and for problem-based learning. Factors which influence the use of AI in education were learning contents, learning materials, and AI tools. AI in education had the features of personalized learning, promoting students' participation, and provoking students' interest. Further, instructional strategies or models that enable optimized educational operation should be developed.

Key Words : Artificial intelligence, AI in education, Technology, Elementary school teacher, Perception

*Corresponding Author : Hyeong-Jong Han(hjonghan@snu.ac.kr)

Received April 22, 2020

Accepted July 20, 2020

Revised May 15, 2020

Published July 28, 2020

1. 서론

초·중등 교육을 포함한 교육 현장에서 다양한 테크놀로지의 활용에 대한 관심이 보다 증가하고 있다. 지능 정보화 기술의 발전으로 인하여 이동성을 지닌 모바일 기술뿐만 아니라 특히, 인공지능을 포함한 새로운 테크놀로지는 향후 교육 현장에서 활발하게 활용될 것이다[1-3]. 인공지능은 컴퓨터 과학을 기초로 구현된 인위적인(artificial) 산출물이며 컴퓨터가 인간과 유사한 통찰과 이해, 판단과 행동 등의 이성적이고 지능적인(intelligence) 사고 행위를 하는 기술적 특성을 지닌다. 이는 의료, 산업 분야, 그리고 앞으로 미래 사회의 교육 있어서 가장 잠재력이 높은 기술 중 하나이다[4].

이상의 가능성을 고려하여 최근 교육에 있어서 인공지능 기술의 활용에 대한 탐색이 시도되고 있다. 무엇보다 인공지능은 교육에 있어서 학습자에게 개별화 학습을 가능할 뿐만 아니라 학습자의 상호작용을 촉진하는데 도움을 줄 수 있다. 예컨대, 온라인 학습 환경 혹은 학습을 지원하는 플랫폼에서 인공지능을 기반으로 한 가상의 에이전트(virtual agent)는 학습자에게 지속적인 도움과 안내를 제공하여 참여를 촉진할 수 있다[5]. 대학의 경우 학습자의 학사 관리나 지도, 상담에 있어서 일종의 튜터로서 도움을 줄 수 있다[6]. 영어 교과를 포함한 언어 학습 등에 있어서 인공지능 기반 스피커의 활용은 학습자의 질문에 대해 답변이나 도움 혹은 힌트를 제공하여 대화형 상호작용을 가능하게 한다[7,8]. 진로설계에 있어서 인공지능과 빅데이터를 활용한 플랫폼의 활용은 학습자의 특성에 맞춘 적절한 대안을 제시해줄 수 있다[9]. 이외, 김갑수와 박영기(2017)는 초등학생 대상의 인공지능을 활용한 효과적인 교육이 이루어지기 위한 학습 모델로 문제에 대한 이해, 데이터 준비, 인공지능 모델 결정, 프로그래밍, 보고서 작성의 다섯 가지 단계를 제시하면서 인공지능 프로그램의 활용을 통한 소프트웨어 교육의 중요성을 강조하고 있다[10].

교육적 활용 이외에 의학분야에서는 환자의 진료비 등에 영향을 미칠 수 있는 재원일수를 예측하기 위한 모형을 개발함에 있어 인공지능 기술의 활용 가능성이 모색되고 있으며[11], 온라인 구인 정보 프로그램이나 플랫폼에 인공지능을 적용하고 있는 상황이다[12]. 요컨대, 인공지능의 활용 가능성을 고려하여 현재까지 주요 연구들은 이를 어떻게 활용해야 하는지에 대한 방안 탐색이 이루어지고 있다.

물론, 이상의 연구들도 인공지능을 효과적으로 활용하

기 위해 어떠한 요소를 고려해야 하거나 활용을 어떻게 할 것인가에 대해서 도움을 줄 수 있다. 하지만 탐색적 연구나 개발 혹은 응용 연구가 일부 이루어지고 있음에도 불구하고 초등교육 현장에서 인공지능을 어떻게 교육적으로 활용할 것인가에 대한 기초 연구로서 교사의 인식을 경험적으로 확인한 연구는 찾아보기 어렵다. 인공지능에 대해 교사가 어떠한 인식을 지니며, 이의 활용에 대해 어떠한 관점을 지니는지를 알 수 있다면 이에 최적화된 교육이 이루어질 수 있는 구체적인 수업 전략의 개발 등이 이루어질 수 있을 것이다. 인공지능을 활용한 교육이 보다 효과적으로 이루어지기 위해서는 이를 수업에 활용하는 교사가 어떠한 인식을 지니는지를 확인할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 인공지능 기술의 교육적 활용에 대해 초등교사가 지니는 인식이 어떠한지를 종합적인 측면에서 탐색해 보고자 하였다. 구체적인 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 인공지능이 지닌 의미에 대해 초등교사는 어떠한 인식을 지니는가? 둘째, 인공지능을 활용한 교육에 대해 초등교사는 어떠한 인식을 지니는가? 셋째, 교육에 인공지능을 활용함에 있어 고려해야 할 요소는 무엇인가? 넷째, 기존 교육과 인공지능 활용 교육의 차이에 대해 초등교사는 어떻게 인식하는가?

2. 선행연구 고찰

2.1 인공지능 활용 교육의 필요성

인공지능이라는 용어는 일찍이 1956년 존 맥카시(John McCarthy)가 기계가 지닌 핵심적인 특성이 무엇인지를 탐색하면서 처음으로 용어를 제안하였다. 사실상, 인공지능이라는 용어가 등장한 이후 최근까지 인공지능의 개념에 대한 정의는 상당히 다양하게 이루어지고 있지만 일반적으로 인공지능은 인간과 유사한 지능적 사고와 판단을 수행할 수 있는 컴퓨터 시스템으로 볼 수 있다. 이성적 판단을 통한 행동이 나타나기 위해 인공지능은 외부의 시각이나 청각적 정보를 인식하며 목표 달성을 위해 가장 합리적이고 이상적인 접근 방안이 무엇인지를 분석하는 알고리즘(algorithm)을 포함한다[3]. 또한, 인간의 언어를 이해하고 지식을 기억할 뿐만 아니라 주변 환경을 인지하는 인간과 유사한 형태의 지능형 에이전트 혹은 지능형 컴퓨터 시스템으로 고려되고 있다[13,14].

향후 미래 사회에서는 교육을 포함한 다양한 맥락에서

인공지능이 보다 활발하게 활용될 것이다. 특히, 교육에 있어서 인공지능은 크게 다음과 같은 측면에서 도움을 제공할 것이다. 첫째, 인공지능 기술은 교육적 활용에 있어서 학습자의 요구나 스타일, 특성 등을 고려한 맞춤형 개별 학습을 가능하게 한다. 예컨대, 챗봇은 학습자가 지닌 개인적 경험과 사전 지식의 수준 등에 따라 상이하게 생성할 수 있는 학습자 질문에 대해 적응적으로 답변을 제공할 수 있다[15]. 인공지능 기술과 음성 인식 기술을 통합적으로 활용한 모바일 어플리케이션 중에 하나인 듀오링고(Duolingo)는 학생들의 발음에 대해 개별적인 피드백을 제공하여 도움을 줄 수 있다[16].

둘째, 협력 학습이 보다 효과적으로 이루어질 수 있도록 지원한다. 인공지능 기술은 학습자의 특성을 고려한 팀 구성을 가능하게 하며 팀별 논증 활동에 있어서 적절한 질문을 제공한다[3]. 특히, 학습자가 지닌 학습 스타일과 활동의 형태를 종합적으로 분석하여 제시할 수 있는 지능형 튜터링 시스템은 팀 단위의 활동을 분석하여 학습자 간 상호작용의 수준과 특성을 확인하고 이를 안내함으로써 상호작용이 이루어지지 못한 학습자에게 구체적인 정보를 제공하여 이의 촉진이 이루어질 수 있다[17,18].

셋째, 자동화된 평가 시스템을 통해 지속적이며 용이한 관리가 이루어질 수 있다. 인공지능 기술을 기반으로 한 자동화된 평가 시스템은 주어진 문제에 대해 학습자가 수행한 활동의 결과물에 대한 실시간 평가를 수행하여 평가 결과와 즉각적인 피드백을 제공한다[19]. 교사는 자동화된 평가 시스템을 통해 도출된 결과를 보면서 보다 효과적이며 지속적으로 수업과 학습자를 관리할 수 있다. 이 외, 교사의 행정적인 업무를 지원하는 데 활용 가능하다. 실제로 초등학교를 포함한 교육 현장에서 교사는 교사로서 수행해야 할 본질적인 업무로서 교육뿐만 아니라 교육 외 상담, 학사관리 등 여러 업무나 행정적인 처리를 수행하고 있다. 이 경우 인공지능은 학생 관리나 일반적인 수준의 상담을 하는데 활용하여 교사의 업무 부담을 줄이고 교육에 집중할 수 있도록 도움을 줄 수 있다.

2.2 인공지능 활용 교육에 대한 인식

한편, 교육 현장에서 인공지능의 활용 가능성과 중요성을 고려하여 인공지능이 교수학습에 미치는 영향과 학습 모델 혹은 방법의 탐색[10,20], 가상 에이전트의 개발과 활용[5], 인공지능 기술 기반의 블록형 코딩 교육 프로그램의 개발[21] 등 일부 몇 가지 연구가 이루어지고 있다.

특히, 인공지능과 이의 활용에 대한 인식에 있어서 현재까지의 주요 연구들은 주로 인공지능 기술이 교육에

있어서 어떠한 영향을 미칠 것인가에 대한 접근과 인공지능 기술이나 도구에 대해 학습자가 이를 어떻게 인식하는지를 탐색하고 있다. 예컨대, Edward와 동료들(2018)은 인공지능이 학습자의 개별화된 학습을 보다 효과적으로 지원할 것이며 교사들은 인공지능의 교육적 활용을 위해 전체적인 교육을 설계하고 관리하는 역할, 적절한 인공지능 도구의 선정과 이의 활용을 위한 설계, 학습 과정에 대한 모니터링 역할을 중점적으로 수행할 것으로 인식하였다[22]. 류미영과 한선관(2017)은 초등학교생이 인공지능 기술에 대해 어떻게 인식하는지를 살펴보기 위해 의미변별법을 활용하여 분석한 결과, 뚜렷하며 정확성을 지니고 새로운 기술로 인식하고 있었다[23]. 또한, 인공지능의 교육적 활용에 대해서는 긍정적으로 응답한 학습자들이 그렇지 않은 학습자들도 많았으며 인공지능을 활용한 교육을 희망하는 학습자들은 인공지능 기술이 교육에 있어서 편리성과 인간 친화적이며 기술 진보적인 접근이 이루어질 수 있다는 인식을 지니고 있음을 확인하였다. 박종향과 신나민(2017)은 인공지능이 교사로서 역할을 수행할 수 있는 점을 고려하여 인공지능 기술과 가상의 인공지능 교사에 대한 초·중·고등학교생의 인식을 비교 분석하였다[24]. 초등학교생의 경우 인공지능을 편리한 특성을 지닌 기술로 인식하고 있는 반면에 중·고등학교생의 경우 이를 어떻게 활용하는지에 따라 상이할 수 있다는 의견이 가장 많은 비율을 차지하였다. 인공지능 교사에 대해서 학습자들은 정보나 지식을 전달하는데 효과적이지만 교사를 대체하는 것에 있어서는 다소 부정적인 인식을 지니고 있음을 나타냈다.

하지만 보다 효과적인 교육적 활용이 이루어지기 위해서는 교육을 운영하는 주체자로서 교사가 인공지능에 대해 어떻게 인식하는지를 확인할 필요가 있다. 교사가 이에 대해 어떻게 인식하는지에 따라 최적화된 교육적 활동이나 수업 설계 등이 이루어질 수 있으며 교사의 요구를 고려한 적합한 안내와 처방이 이루어질 수 있기 때문이다. 하지만 이상의 중요성에도 불구하고 여전히 인공지능 기술의 교육적 활용에 대해 교사의 인식을 종합적으로 확인한 연구는 미흡하다. 따라서 본 연구는 인공지능 기술의 교육적 활용에 대해 초등교사가 이를 어떻게 인식하는지를 총체적으로 확인해 보고자 하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구 참여자

인공지능의 교육적 활용에 대한 초등교사의 인식을 종합적으로 분석하기 위한 본 연구에 참여한 대상자는 초등교사 71명이며 그 중 설문에 적합하지 않은 응답을 한 2명의 설문지를 제외한 총 69명의 응답 결과를 분석하였다. 참여 대상자들은 테크놀로지를 활용한 교육 운영 경험이 있는 대상으로 한정하였다. 남성은 20명, 여성은 49명이 참여하였으며 총 69명 중 인공지능 관련 연수 등의 교육을 받은 경험을 지닌 대상자는 15명이었으며, 그렇지 않은 초등교사는 54명이다.

3.2 자료 수집 및 분석

연구 목적을 달성하기 위해 본 연구는 온라인 설문을 활용하여 초등교사의 인식에 대한 자료 수집이 이루어졌다. 설문지는 크게 개인의 인적사항, 인공지능 기술에 대한 인식, 인공지능을 활용한 교육에 대한 인식과 운영 방안, 인공지능을 교육적으로 활용함에 있어 고려 요소, 기존 교육과 인공지능 활용 교육에 대한 차이 인식으로 구성하였다. 이를 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. Questionnaire composition

Category	Items	Number of item
Demographics	Age, Gender, Training experience for using AI	3
AI technology	Meaning of AI technology	3
Using AI in education and operation	How to use AI in education, Subjects, Application time, Teaching and learning method	4
Considerations for using AI in education	Necessary factors to be actively operated, Contents to be focused on training, Educational factors affecting using AI in education	8
Difference between existing education and AI-based education	Perception of existing education, Perception of AI-based education	48

설문 기간은 2020년 3월 23일부터 4월 6일까지 2주 동안 진행되었다. 수집된 설문에 대한 자료 분석 방법을 연구문제별로 정리하면 다음과 같다. 인공지능이 지닌 의미, 인공지능을 활용한 교육에 대해 초등교사가 어떠한 인식을 지니는지에 대해서는 기술통계 분석이 이루어졌다. 인공지능을 교육적으로 활용함에 있어서 고려 요소 등이 무엇인지를 확인하기 위해 기술통계 분석과 중다회귀분석을 활용하였다. 그 중, 인공지능의 교육적 활용에 영향을 미치는 교육 요소 확인을 위한 중다회귀분석 연구 모형은 Figure 1과 같다.

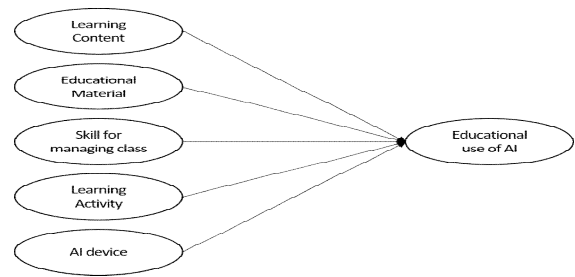


Fig. 1. Research model : Multiple regression analysis for educational use of AI

기존 교육과 인공지능 활용 교육에 대해 초등교사가 인식하는 차이에 대해서는 의미변별척도를 활용하였다. 이는 특정 영역이나 대상 등에 대해 개인이 인식하는 느낌이나 이미지가 무엇인지를 서로 상반되는 형용사 쌍을 활용하여 분석하는 것이다[25]. 형용사 쌍은 인공지능 및 테크놀로지 활용 교육 관련 선행연구 검토를 통해 특성이 무엇인지를 확인하여 초안을 구성한 후 교육공학 전문가 1인의 검토를 받았다. 최종적으로 도출된 형용사 쌍에 대해 본 연구에서는 Osgood과 동료들[25]이 제안한 7점 척도(극도로, 매우, 약간, 이도저도 아닌, 약간, 매우, 극도로)를 활용하여 세부적인 측면에서 느끼는 인식을 확인하였다. 도출된 결과는 보다 가시적으로 드러내기 위해 프로필 차트(profile chart)로 시각화하였으며 기존 교육과 인공지능 활용 교육에 대한 인식 차이를 위해 대응표본 t 검증을 실시하였다. 수집된 자료에 대한 분석은 SPSS Statistics 23을 활용하여 분석이 이루어졌다.

4. 연구 결과

4.1 인공지능 기술에 대한 인식

첫 번째 연구문제인 인공지능 기술에 대해 초등교사가 인식하는 의미가 무엇인지를 확인하기 위해 선행연구를 통해 도출된 총 여섯 가지의 개념 요소를 도출하였다. 도출된 개념 요소는 ① 공학, 자연과학, 교육 등 여러 학문 분야의 지식이 통합된 지능형 시스템, ② 인간과 유사한 사고 혹은 생각을 할 수 있는 컴퓨터 시스템, ③ 컴퓨터 프로그램을 통해 다양한 정보 및 자료를 처리하는 가시적 형태, ④ 인간과 유사한 상호작용이 이루어질 수 있는 인공물, ⑤ 인간이 수행하는 지적 기능을 보조 혹은 도와주는 로봇, ⑥ 여러 정보를 신속하게 분석하거나 계산해주는 컴퓨터 프로그램이다. 그 중 인공지능이 지닌 의미를 가장 명확하게 나타내는 특성 세 가지를 우선적으로

표시하게 하였다. 이에 대한 초등교사들의 응답 결과를 제시하면 Table 2와 같다.

Table 2. Meaning of artificial intelligence technology
Unit: n(%)

Conceptual Meaning	1st	2nd	3rd
Intelligent system that integrates knowledge from various discipline	21 (30.4)	11 (15.9)	15 (21.7)
Computer system capable of thinking similar to humans	18 (26.1)	13 (18.8)	11 (15.9)
Visualized form processing information with computer programs	18 (26.1)	21 (30.4)	11 (15.9)
Artifacts that can interact like humans	2 (2.9)	10 (14.5)	8 (11.6)
Robot assisting intellectual functions performed by humans	8 (11.6)	10 (14.5)	18 (26.1)
Computer program that quickly analyzes a lot of information	2 (2.9)	4 (5.8)	6 (8.7)

도출된 총 여섯 가지의 개념 요소 중 대다수의 초등교사들은 인공지능을 1) 공학, 자연과학, 교육 등 여러 학문 분야의 지식이 통합된 지능형 시스템, 2) 컴퓨터 프로그램을 통해 다양한 정보 및 자료를 처리하는 가시적 형태, 3) 인간이 수행하는 지적 기능을 보조 혹은 도와주는 로봇 순으로 우선 응답하였다.

4.2 인공지능 활용 교육에 대한 인식

두 번째 연구문제는 인공지능을 교육적 활용함에 있어 초등교사들이 어떻게 인식하는지를 확인하는 것이다. 먼저, 인공지능 기술을 활용한 교육을 운영함에 있어 교육 단계와 활용 방안에 대해 의견을 확인해 본 결과는 Table 3과 같다.

Table 3. Perception of education using artificial intelligence: How to use in education
Unit: n(%)

Type	Response
Before class (preliminary)	13(9.1)
In class : Leading to deliver learning contents	1(0.7)
In class : Assisting to deliver learning contents	26(18.2)
In class : Leading to perform learning activities	7(4.9)
In class : Assisting to perform learning activities	52(36.4)
After class (review)	32(22.4)
Other than classes (Supporting administrative work)	12(8.4)
Total	143(100.0)

*multiple responses available

초등교사들은 교육이 운영되는 세부 단계(수업 전, 중, 후, 수업 외)와 방안(예습, 복습, 내용 전달 주도, 내용 전달 보조, 활동 주도, 활동 보조, 행정처리) 중 교육이나 수업 시간 내에 이루어지는 활동을 보조하는 역할에 인공지능을 활용하는 것이 가장 적합하다고 응답하였으며 수업 후 복습, 수업 시간 내 교사가 내용을 전달함에 있어 인공지능이 보조적인 역할을 수행하는 순으로 적합하다고 응답하였다. 이는 인공지능 기술이 교사를 완전히 대체하기보다는 보조적인 역할을 수행하며 교육의 주요 주체자는 교사가 된다는 점을 나타낸다.

다음으로 인공지능 기술을 활용하기에 적합한 교과목과 한 차시 중 활용 시간의 정도에 대해 의견을 확인한 결과는 Table 4, Table 5와 같다.

Table 4. Perception of education using artificial intelligence : Subjects
Unit: n(%)

Subjects	Response
Korean	8(5.1)
Math	15(9.5)
Social / Ethics	42(26.6)
Science / Practical course	43(27.2)
Physical education	2(1.3)
Fine art (music / art)	14(8.9)
English	10(6.3)
Creative experiential activities	14(8.9)
Integrated curriculum	6(3.8)
Safe life	4(2.5)
Total	158(100.0)

*multiple responses available

Table 5. Perception of education using artificial intelligence: Application time
Unit: n(%)

Division	Response
0-10% (0-3 minutes)	1(1.4)
10-20% (4-7 minutes)	26(37.7)
20-30% (8-11 minutes)	24(34.8)
30-40% (12-15 minutes)	13(18.8)
40-50% (16-19 minutes)	4(5.8)
50-60% (20-23 minutes)	0(0.0)
60-70% (24-27 minutes)	0(0.0)
70-80% (28-31 minutes)	1(1.4)
80% or more (more than 32 minutes)	0(0.0)
Total	69(100.0)

다양한 교과목 중 사회/도덕, 과학/실과 교과목에 인공지능을 활용할 것으로 인식하였으며 한 차시(40분)를 기준으로 인공지능을 활용하는 시간에 있어서는 전체 중 10-20%(4분 이상~8분 미만), 20-30%(8분 이상~12분 미만)에 가장 많은 응답을 하였다.

인공지능을 활용한 교육을 운영함에 있어 적절한 교수 학습 방법에 대해서는 Table 6과 같이 강의식(2명, 2.9%), 문제중심학습(43명, 62.3%), 협력학습 혹은 팀 학습(22명, 31.9%), 토론식(2명, 2.9%)으로 나타나 문제중심학습이 가장 적절한 것으로 나타났다.

Table 6. Perception of education using artificial intelligence: Teaching and learning method
Unit: n(%)

Type	Response
Lecture	2(2.9)
Problem-based learning	43(62.3)
Collaborative learning or Team based learning	22(31.9)
Discussion	2(2.9)
Total	69(100.0)

4.3 인공지능 활용 교육을 위한 고려 요소

세 번째 연구문제인 인공지능을 교육적으로 활용함에 있어 고려해야 할 요소가 무엇인가를 확인하기 위해 크게 인공지능의 교육적 활용이 보다 활발하게 이루어지기 위해 필요한 요소, 연수 시 가장 중점적으로 고려해야 하는 부분, 인공지능의 교육적 활용에 영향을 미치는 교육 요소를 확인하였다.

먼저, 인공지능의 교육적 활용이 보다 활발하게 이루어지기 위해 필요한 요소로는 인공지능 도구 활용을 위한 교육 환경 구성(34명, 49.3%)이 가장 많은 비중을 차지하였다. 예컨대, wifi망 구축, AI 스피커 활용 공간, AI 스피커 전원 공급 공간 등의 환경적 공간이 필요한 것이다. 이와 함께 인공지능에 대한 교육 이해 관계자의 관심, 의지 및 열정(14명, 20.3%), 챗봇, AI 스피커와 같이 수업에서 활용하기 위한 인공지능 활용 도구의 다양화(14명, 20.3%)가 이루어져야 한다는 응답이 확인되었으며 일부 초등교사들은 수업에서의 인공지능 도구 활용을 위한 표준화된 교재 개발(4명, 5.8%), 수업에서의 인공지능 도구 활용에 대한 가이드(매뉴얼) 개발(3명, 4.3%)이 필요하다라는 의견을 제시하였다.

다음으로 인공지능을 활용한 교육을 위해 초등교사 연수 프로그램 개발 시 중점적으로 고려해야 하는 부분에

대해서는 인공지능이 지닌 의미를 포함한 인공지능 전반에 대한 이해(9명, 13.0%), 인공지능의 교육적 활용에 대한 경험과 성공 사례(21명, 30.4%), 인공지능 도구내용 개발(예, 인공지능 도구의 내용 코딩)(4명, 5.8%), 인공지능의 수업 활용에 대한 안내(35명, 50.7%)로 나타났다. 요컨대, 인공지능을 수업에 활용할 때 필요한 수업 모형이나 운영 전략 등이 가장 필요한 것으로 확인되었다.

마지막으로 인공지능의 교육적 활용에 미치는 교육 요소가 무엇인지를 확인하기 위해 중다회귀분석을 실시하였으며 회귀 모형에 대한 분산분석표를 정리하면 Table 7과 같다.

Table 7. Results of regression model analysis

Model	R	R square	Adjusted R-squared	Standard error of estimate
Educational use of artificial intelligence	.781	.611	.599	.530

본 회귀 모형의 통계적 유의성 검정 결과, F값 51.736, 유의확률 .000으로 본 모형의 설명력은 유의한 것으로 나타났으며 하위의 독립변수들이 본 모형에 대해 약 61%를 설명하고 있음을 확인해 볼 수 있었다.

개별 독립변수가 종속변수에 영향을 주는 기여도와 통계적 유의성을 확인해 본 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. Results of multiple regression analysis

Type	Standardized Coefficients	t	p-value	Multi-collinearity	
	Beta			Tolerance	VIF
(Constant)	-	4.456	.000	-	-
Learning content	.533	5.844	.000	.710	1.409
Educational materials	.352	3.865	.000	.710	1.409
Skills for managing class	.068	.641	.524	.642	1.557
Learning activity	.176	1.656	.102	.617	1.622
Artificial intelligence device	.321	3.752	.000	.816	1.225

인공지능을 교육적으로 활용함에 있어 학습 내용의 적합 수준, 다양한 교육자료의 활용 여부, 인공지능 기기 유무가 p<.001 수준에서 유의미한 영향을 미침을 확인하였다.

4.4 기존 교육과 인공지능 활용 교육에 대한 차이 인식

기존 교육과 인공지능 활용 교육에 대해 어떠한 차이를 지니는지에 대한 인식을 확인하기 위해 각각의 형용사 쌍에 대한 대응표본 t 검증 결과를 정리하여 제시하면 Table 9와 같으며 의미변별척도를 활용하여 이를 프로파일차트로 나타내면 Figure 2와 같다.

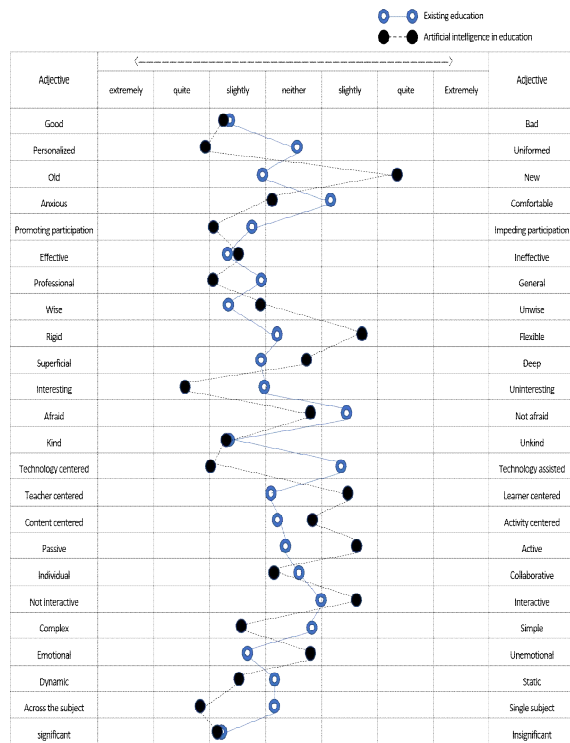


Fig. 2. Profile chart of difference between existing education and artificial intelligence in education

Table 9. Paired t-test for difference between existing education and artificial intelligence-based education

Adjective pair	Paired difference		t	p-value
	M	SD		
Good-Bad	.10	1.23	.69	.494
Personalized-Uniformed	1.78	1.80	8.24	.000
Old-New	-2.64	1.60	-13.70	.000
Anxious-Comfortable	1.22	1.90	5.32	.000
Promoting participation-Impeding participation	.72	1.82	3.30	.002
Effective-Ineffective	-.07	1.69	-.36	.723
Professional-General	.87	1.84	3.93	.000
Wise-Unwise	-.59	1.60	-3.08	.003
Rigid-Flexible	-1.74	2.06	-7.00	.000
Superficial-Deep	-.88	1.95	-3.76	.000

Interesting-Uninteresting	1.58	1.76	7.45	.000
Afraid-Not afraid	.80	2.05	3.23	.002
Kind-Unkind	.13	1.84	.59	.558
Technology centered-Technology assisted	2.75	2.11	10.84	.000
Teacher centered-Learner centered	-1.52	1.89	-6.68	.000
Content centered-Activity centered	-.61	2.18	-2.31	.024
Passive-Active	-1.36	1.41	-8.00	.000
Individual-Collaborative	.45	2.35	1.58	.118
Not interactive-Interactive	-.20	2.03	-.83	.410
Complex-Simple	1.38	1.61	7.10	.000
Emotional-Unemotional	-1.19	2.18	-4.52	.000
Dynamic-Static	.68	2.12	2.66	.010
Across the subject-Single subject	1.52	1.87	6.77	.000
Significant-Insignificant	.12	1.61	.60	.553

기존 교육과 비교하여 볼 때, 초등교사들은 인공지능 활용 교육이 새로운 교육의 형태로 인식하고 있으며 참여를 촉진하고 흥미로우며 학습자 중심의 교육 등의 특성을 지닌 것으로 나타났다. 대응표본 t 검증을 통해 기존 교육의 특성과 비교하여 볼 때, $p < .05$ 수준에서 내용 중심-활동 중심, 동적인-정적인 형용사 쌍에서 유의미한 차이를 나타냈다. 좋은-나쁜, 효과적-비효과적, 친절함-불친절한, 개인적-협력적, 상호작용 없는-상호작용 하는, 유의미한-무의미한 쌍을 제외한 나머지 형용사들은 $p < .01$ 수준에서 유의미한 차이가 있음을 나타냈다.

5. 결론 및 논의

본 연구는 인공지능에 대한 관심이 교육을 포함한 다양한 영역에서 확대되고 있는 상황에서 향후 미래사회의 교육 현장에서 보다 활발하게 활용될 것으로 고려되는 인공지능의 교육적 활용에 대한 초등교사 인식을 종합적으로 분석하는 목적을 지닌다. 이상의 결과를 기반으로 교육에서의 인공지능 활용 방안과 고려사항을 논의하면 다음과 같다.

첫째, 대다수의 초등교사들은 인공지능 기술 자체에 대해서 공학, 자연과학 등의 다 학문적 지식이 통합된 지능형 시스템으로 인식하고 있었으며 인공지능 활용 교육에 있어서 수업 시간 내 활동을 보조하는 역할이 가장 적합하여 문제중심 학습이나 협력 혹은 팀 기반 학습에 활용하는 것이 바람직할 것이라는 인식을 지니고 있었다.

이 점은 무엇보다 인공지능이 교육 현장에서 보조교사로서 역할을 수행하여 교사의 활동을 보조하거나 지원하는 방안을 중점적으로 고려해야 함을 나타낸다. 궁극적으로 인공지능 활용 교육이 성공적으로 운영되기 위해서는 초등교사의 역할은 여전히 중요하며 초등교사가 인공지능 도구나 기기를 활용할 때 어떻게 학습을 촉진할 것인가를 중점적으로 고려해야 한다. 인공지능이 초등교사의 활동을 어느 정도 보조할 수 있겠지만 초등교사는 학생들의 활동에 대해 분명하고 건설적인 조언이나 피드백을 포함한 스캐폴딩을 제공하는 역할을 효과적으로 수행해야 한다.

둘째, 향후 인공지능이 초등학교 현장에서 보다 활발하게 적용되기 위해서는 인공지능을 효과적으로 활용할 수 있는 학습 공간이 구축되어야 하며, 수업 모형, 교수 전략 등의 개발과 인공지능에 대한 이해가 기초 되어야 한다. 특히, 교실 공간은 인공지능을 포함한 다양한 테크놀로지를 활용함에 있어 기반이 되는 매우 중요한 요소이다. 이 점을 고려하여 볼 때, 초등학교 현장에서 인공지능을 효과적으로 활용하기 위한 공간 구획화, 이동이 가능한 책상이나 결상 등을 마련하여 인공지능의 활용과 실제적인 학습 활동이 보다 유연하게 이루어질 수 있도록 해야 한다. 이상의 환경 조성과 함께 초등교사가 인공지능에 대한 기본적인 지식을 습득해야 한다. 예컨대, 알고리즘, 빅데이터, 기계학습 등 인공지능 기술의 기초가 되는 핵심 개념에 대한 교육이 이루어져야 한다. 또한, 인공지능을 활용한 교육을 위한 연수 프로그램의 개발에 대해서 초등교사들은 이를 활용하기 위한 수업 전략이나 모형 등의 개발이 이루어져야 한다고 응답하였다. 앞서 언급한 문제중심학습이나 팀이나 협력이 이루어질 수 있는 프로젝트 기반 학습에서 인공지능의 효과적 활용이 이루어질 수 있는 전략이 개발되어야 한다. 이와 함께 초등교사들이 실제로 인공지능을 활용한 경험에 대한 공유가 이루어져야 한다. 인공지능 기술 활용 교육에 대한 초등교사들의 교류가 활성화되기 위해서 온라인 환경에서 학습 공동체의 형성을 고려해 볼 수 있다. 학습 공동체 속에서 초등교사들은 서로 자신의 경험을 공유함으로써 상호 학습이 이루어져 궁극적으로 협력적 도제가 이루어질 수 있기 때문이다.

셋째, 인공지능의 교육적 활용에 영향을 미치는 요소를 확인해 본 결과, 교육 요소 중 학습 내용과 교육 자료, 인공지능 기기가 영향을 미칠 수 있다는 결과가 나타났다. 이를 위해 초등교사들은 적절한 학습 내용의 선정과 인공지능의 활용을 기반으로 한 활동이 이루어질 수 있

는 자료를 개발해야 한다. 또한, 다양한 인공지능 기기나 도구에 대한 활용법에 따라 교육적 활용이 상이해질 수 있다는 점을 고려하여 여러 인공지능 기기에 대한 숙지가 이루어져야 한다.

넷째, 초등교사들은 기존 교육과 비교하여 볼 때, 인공지능 활용 교육이 개별적인 학습을 가능하게 하며, 참여 및 상호작용이 촉진될 수 있으며 학습자의 흥미를 도모할 수 있다는 등의 대체로 긍정적인 인식을 나타냈다. 이와 동시에 인공지능을 활용한 교육이 여전히 새롭고 테크놀로지가 중심이 되며 불안하다는 인식을 지니고 있다는 점도 확인해 볼 수 있었다. 이는 새로운 테크놀로지로서 인공지능의 교육적 활용에 대한 걱정과 우려 또한 존재한다고 해석해 볼 수 있다. 예컨대, 초등학생의 인지적 수준 등을 고려해 볼 때, 인공지능이 잘못된 답변을 하게 되는 경우 적절하지 못한 개념 등을 습득하게 될 수 있다. 또한, 개인정보 등의 문제가 발생 가능하다. 인공지능을 기반으로 한 가상의 에이전트는 학습자 개인의 정보나 학습 스타일, 선수지식 수준 등의 개인정보를 기반으로 개별화 학습을 지원하기 때문이다. 따라서 인공지능을 교육적으로 활용하기 위한 수업 전략 등을 설계함에 있어 반드시 발생 가능한 여러 문제에 대한 고려가 함께 이루어져야 할 것이다.

마지막으로 초등학교 현장에서 인공지능의 활용이 보다 최적화된 형태로 운영되기 위해서는 이에 적합한 정책이나 방안을 국가 수준에서 마련해야 하며 특히, 초등교사뿐만 아니라 교육학자, 인공지능 전문가, 교육부나 교육청 관계자, 학습자 등 인공지능 활용 교육 관련 이해 당사자들이 공동으로 참여하는 참여적 설계(participatory design)의 접근을 통한 의견 수렴이 반드시 이루어져야 한다.

다음으로 본 연구의 한계점을 고려한 향후 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 인공지능의 교육적 활용을 위한 인식을 분석함에 있어 69명의 초등교사가 참여하였다. 기초 연구로서 초등교사의 구체적인 인식을 확인해 볼 수 있었지만 이는 일반화의 한계를 지닌다. 추후 연구에서는 대상자 수를 확대하여 설문 등을 통해 추가적인 분석이 이루어질 필요가 있으며 면담을 통해 심층적인 내용 분석이 함께 이루어져야 한다. 둘째, 본 연구는 초등학교에서의 인공지능 활용에 대한 인식을 분석하였다. 인공지능은 향후 중·고등학교, 그리고 대학에도 보다 활발하게 활용될 가능성을 지니므로 각 학교급별 교사 혹은 교수자, 학습자를 대상으로 인식을 분석하는 비교 연구를 통해 차이를 확인하여 종합하는 연구가 이루

어려야 한다. 셋째, 본 연구를 통해 도출된 결과를 기반으로 학교 현장에서 활용 가능한 개발 연구를 수행해야 한다. 구체적인 수업모형이나 전략은 학교 현장에서 교사들에게 처방을 제공하여 효과적인 운영이 이루어질 수 있도록 도움을 제공하기 때문이다.

REFERENCES

- [1] C. I. Lim. (2019). Redirecting the research and practice of educational technology for future society and education. *Journal of Educational Technology*, 35(2), 253-287.
DOI : 10.17232/KSET.35.2.253
- [2] J. Y. Kim & K. H. Ro. (2019). A Study on the Data Collection and Convergence of Career Advisor System Using AI. *Journal of Digital Convergence*, 17(2), 177-185.
DOI : 10.14400/JDC.2019.17.2.177
- [3] R. Luckin, W. Holmes, M. Griffiths & L. B. Forcier. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. London: Pearson.
- [4] OECD. (2019). *Trends shaping education 2019*. Paris: OECD Publishing.
DOI : 10.1787/trends_edu-2019-en.
- [5] D. G. Song, M. Rice & E. Y. Oh. (2019). Participation in online courses and interaction with a virtual agent. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(1), 1-21.
DOI : 10.19173/irrodl.v20i1.3998
- [6] H. K. Jho. (2017). The changes of higher education and the tasks of general education according to the fourth industrial revolution. *Korean Journal of General Education*, 11(2), 53-89.
- [7] J. E. Hyun & H. J. Im. (2019). Analysis and Implications of AI Speakers as English Learning Tools. *The Mirae Journal of English Language and Literature*, 24(1), 201-219.
- [8] N. Goksel & A. Bozkurt. (2019). Artificial intelligence in education: Current insights and future perspectives. In E. Güler. & B. Karatop. (eds.). *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* (pp. 224-236). IGI Global.
DOI : 10.4018/978-1-5225-8431-5.ch014
- [9] K. S. Noh & J. Y. Lee. (2016). Convergence study on model of job design support platform using big data and AI. *Journal of Digital Convergence*, 14(7), 167-174.
DOI : 10.14400/JDC.2016.14.7.167
- [10] K. S. Kim & Y. K. Park. (2017). A development and application of the teaching and learning model of artificial intelligence education for elementary student. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(1), 137-147.
DOI : 10.14352/jkaie.2017.21.1.137
- [11] C. B. Kwan, S. W. Ham, C. H. Kim, J. S. Seo, M. H. Park & S. H. Kang. (2018). Development of predictive model for length of stay in acute stroke patients using artificial intelligence. *Journal of Digital Convergence*, 16(1), 231-242.
DOI : 10.14400/JDC.2018.16.1.231
- [12] K. M. An & Y. C. Lee. (2019). An exploratory study on artificial intelligence quality, preference and continuous usage intention: A case of online job information platform. *Journal of Digital Convergence*, 17(7), 73-87.
DOI : 10.14400/JDC.2019.17.7.073
- [13] S. P. Huang. (2018). Effects of using artificial intelligence teaching system for environmental education on environmental knowledge and attitude. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(7), 3277-3284.
DOI : 10.29333/ejmste/91248
- [14] P. Lodhi, O. Mishra, S. Jain & V. Bajaj. (2018). StuA: An intelligent student assistant. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 5(2), 17-25.
DOI : 10.9781/ijimai.2018.02.008
- [15] J. Hill, W. R. Ford & I. G. Farreras. (2015). Real conversations with artificial intelligence: A comparison between human-human online conversations and human-chatbot conversations. *Computers in human behavior*, 49, 245-250.
DOI : 10.1016/j.chb.2015.02.026
- [16] T. Karsenti. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(1), 112-116.
DOI : 10.18162/fp.2019.a166
- [17] B. M. McLaren, O. Scheuer & J. Mikšátko. (2010). Supporting collaborative learning and e-discussions using artificial intelligence techniques. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 20(1), 1-46.
DOI : 10.3233/JAI-2010-0001
- [18] E. Walker, N. Rummel, B. M. McLaren & K. R. Koedinger. (2007). The student becomes the master: Integrating peer tutoring with cognitive tutoring. In *proceedings of Computer-Supported Collaborative Learning Conference* (pp. 750-752).
DOI : 10.3115/1599600.1599737
- [19] S. Vajjala. (2018). Automated assessment of non-native learner essays: Investigating the role of linguistic features. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 28(1), 79-105.
DOI : 10.1007/s40593-017-0142-3
- [20] S. A. Popenici & S. Kerr. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1-13.
DOI : 10.1186/s41039-017-0062-8

- [21] Y. H. Lee. (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. DOI : 10.14352/jkaie.2019.23.2.189
- [22] C. Edwards, A. Edwards, P. R. Spence & X. Lin. (2018). I, teacher: using artificial intelligence(AI) and social robots in communication and instruction. *Communication Education*, 67(4), 473-480. DOI : 10.1080/03634523.2018.1502459
- [23] M. Y. Ryu & S. K. Han. (2017). Image analysis of artificial intelligence recognized by elementary school students. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 21(5), 527-535. DOI : 10.14352/jkaie.2017.21.5.527
- [24] J. H. Park & N. M. Shin. (2017). Students' perceptions of artificial intelligence technology and artificial intelligence teachers. *The Journal of Korean Teacher Education*, 34(2), 169-192. DOI : 10.24211/tjkte.2017.34.2.169
- [25] C. E. Osgood, G. J. Suci & P. H. Tannenbaum. (1957). *The measurement of meaning*. Urbana: Univer.

권혜성(Hye-Seong Kwon) [장학원]



- 2012년 2월 : 청주교육대학교 초등교육과(학사)
- 2019년 2월 : 서울대학교 교육학과(교육학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 과천초등학교 교사
- 관심분야 : SW교육, AI활용교육, 메이커교육, 참여적 설계, 교수설계
- E-Mail : comet@snu.ac.kr

한형중(Hyeong-Jong Han) [장학원]



- 2015년 2월 : 서울대학교 교육학과(교육학석사)
- 2019년 8월 : 서울대학교 교육학과(교육학박사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 서울대학교 교육학과 강사
- 관심분야 : 테크놀로지 활용 교육, 역량 교육, 교수학습혁신, 교수설계

· E-Mail : hjonghan@snu.ac.kr

김근재(Keun-Jae Kim) [장학원]



- 2012년 2월 : 서울교육대학교 초등교육과(학사)
- 2019년 2월 : 서울대학교 교육학과(교육학석사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 서울청담초등학교 교사
- 관심분야 : 메이커 교육, AI활용교육, SW교육, 교수설계

· E-Mail : keundol88@snu.ac.kr