

고등학생의 인공지능 교육 인식 및 요구 분석

Analyzing High School Students' Perceptions and Needs in AI Education

장운재[†] · 백재순^{††} · 유수진^{†††}

YunJae Jang[†] · Jaisoon Baek^{††} · Sujin Yoo^{†††}

요약

전 세계 국가들은 인공지능 기술을 국가 핵심 전략으로 선정하고, 핵심 인재 양성 및 모든 국민의 인공지능 역량 함양에 노력을 병행하고 있다. 국내에서도 초·중등학생을 위한 다양한 인공지능 교육을 통해 인공지능 기초 역량을 키우고 있다. 그러나 교육에 참여하는 주체인 학생들의 인공지능 교육 요구에 대한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구에서는 고등학생을 대상으로 인공지능 교육에 대한 인식과 교육 내용에 대한 요구도를 분석하였다. 총 363명의 고등학생을 대상으로 인식 및 요구도를 분석한 결과, 첫째, 현재 인공지능 교육의 충분 정도에 비해 더욱 필요하다고 인식하였으며, 둘째, 고등학생이 생각하는 인공지능 교육의 중요도와 현재 수준은 모든 영역에 대해 차이가 나타났으며, Borich 공식과 The Locus for focus 모델로 분석된 중점 개선 영역은 '인공지능과 사회'로 나타났다. 셋째, 인공지능 교육의 사전경험 유무에 따른 인공지능 교육의 중요도에 차이를 분석한 결과, 교육경험이 있는 학생들은 '인공지능과 사회'와 '기계학습 모델'을 더 높게 중요하다고 인식하였다. 본 연구의 결과를 토대로 향후 고등학생 대상 인공지능 교육에 우선적으로 개선해야 할 교육 내용을 확인하여 학습자 중심 교육과정을 구성하고 고교학점제를 준비하는데 도움이 되는 시사점을 제공하였다.

주제어: 인공지능 교육, 요구도 분석, Borich 요구 분석, The Locus for Focus 모델

ABSTRACT

Countries around the world are selecting artificial intelligence technology as a national core strategy, and are concurrently working on cultivating key talents and enhancing the AI capabilities of all citizens. In South Korea, various AI education programs are being conducted for elementary and secondary school students to build foundational AI skills. However, there is a lack of research on the AI education needs of students, who are the main participants in education. This study analyzed the perceptions and educational content needs of high school students regarding AI education. Based on a survey of 363 high school students, the findings are as follows. First, students perceive a greater need for AI education compared to its current sufficiency. Second, there is a discrepancy between the importance and current level of AI education as perceived by high school students across all areas, with 'AI and Society' identified as the primary area for improvement according to the Borich priority formula and The Locus for Focus model. Third, in analyzing the differences in perceived importance based on prior experience with AI education, students with such experience regarded 'AI and Society' and 'Machine Learning Models' as more important. Based on the results of this study, insights are provided to prioritize improvements in AI educational content for high school students, to develop learner-centered curricula, and to assist in the preparation of a high school credit system.

Keywords: AI Education, Educational Needs Assessment, Borich Need Assessment Model, The Locus for Focus Model

1. 서론

인공지능 기술의 급격한 발전으로 인해 전 세계는

고등안 겪어보지 못한 새로운 변화를 마주하고 있다. 하루가 멀다고 새로운 인공지능 기술이 등장하고, 전문가도 예상하지 못한 발전 속도를 보이면서 인공지능이

[†]중신회원: 삼육대학교 SW융합교육원 조교수

^{††}정 회 원: 명지전문대학 AI·빅데이터학과 조교수

^{†††}정 회 원: 고려대학교 데이터과학원 연구교수(교신저자)

인간의 평균적인 지능 수준을 뛰어넘는다는 예상이 대두되고 있다[1]. 이에 따라 인간의 창의적 활동을 대체하는 두려움과 인간의 정신적 노동을 대체하는 희망적인 요소가 공존하고 있다.

전 세계 국가들은 인공지능으로 촉발된 사회의 변화에 대응하기 위한 다양한 노력을 하고 있다. 인공지능 관련 산업 분야를 육성하기 위해 국가 핵심 전략으로 선정하여 국가 자원을 투입하고, 특히 인재 양성을 위한 정책을 도입하고 있다 [2-4]. 이런 일련의 흐름 속에서 국내에서는 인공지능 분야의 인재 양성을 위한 노력과 인공지능 기반 사회를 살아갈 모든 국민을 위한 인공지능 역량 함양 노력을 병행하고 있다[5].

교육 분야에서는 인공지능 분야의 인재 양성과 전 국민 인공지능 역량 함양을 위해 많은 변화와 노력이 진행되고 있다. 고등교육 분야에서는 인공지능 대학원을 설립하고, 인공지능을 포함한 첨단학과 개설이 진행되고 있으며 다양한 연구 사업 및 정책적 지원을 통해 인공지능 핵심 인재 양성을 위한 노력을 하고 있다 [6-8]. 또한 초중등교육 분야에서는 국가 교육과정 개정을 통해 인공지능 교육을 확대하고, 비정규 교육 시간에도 인공지능 교육이 활성화될 수 있도록 다양한 인공지능 교육과 이를 담당하는 교강사의 연수를 제공하고 있다[9-12].

2022 개정 교육과정에서 제시하는 고등학교의 교육 목표는 ‘고등학교 교육은 중학교 교육의 성과를 바탕으로, 학생의 적성과 소질에 맞게 진로를 개척하며 세계와 소통하는 민주시민으로서의 자질을 함양하는 데 중점을 둔다’ 로 학생들이 자신의 진로를 계획하고 관련 핵심 역량을 키워야 하는 중요한 단계이다[13]. 인공지능에 대한 관심과 필요성이 전 세계적으로 증가하고 있는 시점에서, 고등학생들이 졸업 후 사회 진출에 필요한 인공지능 역량을 키우는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 고등학교에서는 2022 개정 교육과정을 통해 기존 정보 교과에 인공지능 교육을 확대하고, 인공지능 관련 추가 교과목을 편성하는 과정을 통해 정규 교육과정에서 인공지능 교육이 진행될 수 있도록 개정되었다[14]. 또한 디지털 새싹, 인공지능 선도학교, 인공지능 융합 고교 교육과정 운영 등 국가 기관 주도의 교육 사업을 진행하고, 여기에 대학 및 교육 기업이 참여하여 다양한 형태의 인공지능 교육을 운영함으로써 고등학생들의 인공지능 역량 강화를 위한 노력을 지속하고 있다[15-17]. 그뿐만 아니라 여기에 발맞춰 학생들이 갖춰야 할 인공지능 역량 탐색, 인공지능 교육과정 설계, 인공지능 교육 프로그램 개발 등의 연구를 통해 전

문가 관점에서 인공지능 교육을 어떻게 해야 하는지에 대한 연구가 진행되고 있다[18-20].

학교 교육은 시대의 변화에 맞춰 다양한 요구사항이 반영되어 변화되는 사회·문화적 산물이다[21]. 특히 학교 교육과정은 이런 변화에 발맞추어 다양한 교육 전문가가 설계하고, 학생에게 주어지는 외부 조건에 해당한다. 그러나 성공적인 학습을 위해서는 학생에게 주어지는 학생 외부의 조건뿐만 아니라 학습 동기와 필요성이 담긴 학생 내부의 조건 역시 중요하게 다뤄져야 한다. 따라서 성공적인 인공지능 교육을 위해서는 학생이 어떤 학습 내용을 배우기를 원하는지에 대한 인식과 요구를 분석할 필요가 있다. 특히 인공지능 교육이 최근에 대두된 점을 고려하면, 인공지능 교육 내용에 대한 학생 내부 조건을 파악하는 인식 및 요구분석이 필요한 시점이다. 그러나 현재까지 진행된 학생의 요구사항을 분석한 연구들은 대학생 또는 예비교사를 중심으로 하는 고등교육 분야에 국한되어 있으며, 고등학생을 대상으로 한 연구는 부족한 상황이다.

따라서 본 연구는 고등학교 인공지능 교육의 방향성을 탐색하기 위해 학교 교육의 주체인 학생의 인식과 요구분석을 실행하였다. 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 고등학생의 인공지능 교육에 대한 인식은 어떠한가?

둘째, 고등학생이 생각하는 인공지능 교육의 현재 수준과 중요도에는 차이가 있는가?

셋째, 인공지능 교육 사전경험 유무에 따라 인공지능 교육의 중요도 수준에 차이가 있는가?

2. 이론적 배경

2.1 해외 고등학생 대상 인공지능 교육과정

2019년 유네스코(UNESCO)는 ‘인공지능과 교육에 대한 베이징 선언’에서 인공지능 교육에 대한 제안과 고려사항을 제시한 이후 교육 분야에서 인공지능 활용 연구를 진행하고 있다[22]. 2022년에는 유네스코 회원국을 대상으로 초·중등 학생 대상 인공지능 교육과정에 대한 비교 연구 결과를 발표하였다[4]. 16개 국가의 정부 수준에서 개발 또는 개발 중인 교육과정 21개와, 비정부 기관에서 개발한 교육과정 5개를 분석한 결과, 인공지능 기초, 인공지능의 이해와 활용 및 개발, 윤리와 사회적 영향으로 분류하고, 고등학교 단계(9-12학년)에서는 총 9개의 영역으로 분류하였다. 분류 결과는

Table 1과 같다.

Table 1. AI curriculum areas presented by UNESCO(2022)

Category	Domain
AI foundations	Algorithms
	Programming
	Data literacy
Understanding, using and developing AI	AI techniques
	AI technologies
	AI Development
Ethics and social impact	Applications of AI to other domains
	Ethics of AI
	Social implications of AI

미국은 2016년 ‘AI 국가 연구 개발 전략’을 발표하여 국가 수준에서 인공지능을 전략적으로 육성하기 위한 다양한 정책을 제안하였다[23]. 그중 초·중등 학생을 위한 인공지능 교육을 위해 컴퓨터 과학 교사 연합회(CSTA)와 인공지능 연합회(AAIA)가 공동으로 AI4K12 이니셔티브를 조직하고 초·중등 학생 대상의 인공지능 교육 지침을 제시하였다[24]. AI4K12 이니셔티브는 인공지능 교육 지침으로 인식, 표현과 추론, 학습, 자연스러운 상호작용, 사회적 영향의 5가지 빅 아이디어(Big Idea)를 제시하고, 아이디어별로 세부 지침을 제시하고 있다. 2022년 3월 기준으로 총 4개의 빅 아이디어에 대한 세부 지침 초안이 공개된 상태이다. 고등학교 단계(9-12학년)에서 공개된 세부 가이드를 보면, 4개 빅 아이디어에 대해서 총 12개의 개념을 제시하였으며, 그 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. The Five Big Ideas and Concepts in AI education presented by AI4K12

Idea	Concept
Perception	Sensing
	Processing
	Domain Knowledge
Representation & Reasoning	Representation
	Search
Learning	Nature of Learning
	Neural Networks
	Datasets
Natural Interaction	Natural Language
	Commonsense Reasoning
	Understanding Emotion
	Philosophy of Mind
Social Impact*	-

* Detailed concepts have not yet been released.

2.2 국내 고등학생 대상 인공지능 교육과정

국내에서 고등학생 대상의 인공지능 교육과정은 교육부와 한국과학창의재단에서 발표한 ‘초·중등 인

공지능 교육 내용 기준’과 이후 교육부에서 고시한 ‘2015 개정 교육과정’의 진로 선택 과목 신설 및 ‘2022 개정 교육과정’의 정보 교과 내용 체계 개편 및 진로 선택 과목 신설로 확인할 수 있다.

교육부와 한국과학창의재단(2021)은 ‘초·중등 인공지능 교육 내용 기준’을 발표하여, 인공지능에 대한 이해와 올바른 태도를 갖고, 데이터와 인공지능을 활용하여 다양한 문제를 창의적이고 융합적으로, 그리고 올바르게 공정하게 해결할 수 있는 역량 습득을 목표로 제시하였다[25]. ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능 원리와 활용’, ‘인공지능의 사회적 영향’의 3개 영역을 제시하였으며, 초중고 학교급별 인공지능 교육 목표와 내용 체계를 Table 3과 같이 제시하였다.

Table 3. Content Standards for AI Education in Elementary and Secondary Schools: High School Domain and Content Elements

Domain	Sub-domain
Understanding Artificial Intelligence	AI and Society
	AI and Agents
Principles and Applications of AI	Data
	Perception
	Classification, Search, Reasoning
	Machine Learning and Deep Learning
Social Impact of AI	Influence of AI
	AI Ethics

고등학교 진로 선택 과목의 변화를 통한 인공지능 교육 내용을 살펴보면, 2015 개정 교육과정에서 정보 교과에 ‘인공지능 기초’ 과목이 신설되었고, 수학 교과에서 ‘인공지능 수학’ 과목이 신설되었다. 먼저 정보 교과군에 포함된 ‘인공지능 기초’ 과목은 인공지능 기술의 발전에 따른 사회 변화를 올바르게 이해하고 인공지능 기반 지식·정보사회 구성원으로서의 윤리 의식을 함양하며, 인공지능의 기본 개념과 원리, 기술을 활용하여 실생활 및 다양한 분야의 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 기초 소양을 기르는 것을 목표로 한다[11]. 2015 개정 교육과정에서는 ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능의 원리와 활용’, ‘데이터와 기계학습’, ‘인공지능의 사회적 영향’으로 총 4개의 영역을 제시하였으며, 2022 개정 교육과정에서는 ‘인공지능의 원리와 활용’의 내용을 조정하고, 신규 영역을 추가하여, ‘인공지능의 이해’, ‘인공지능과 학습’, ‘인공지능의 사회적 영향’, ‘인공지능 프로젝트’로 총 4개 영역으로 제시하였다. 기존 ‘인공지능의 원리와 활용’ 영역의 내용이 재구성되고, 인공지능명과 딥러닝 내용 요소가 추가

되었으며, ‘인공지능 프로젝트’가 신설되었다. 내용 체계를 비교한 내용은 Table 4와 같다.

Table 4. Comparison of the Content Structure of Basic Artificial Intelligence Courses

2015 Revised Curriculum	2022 Revised Curriculum
Understanding Artificial Intelligence	Understanding Artificial Intelligence
Principles and Applications of Artificial Intelligence	-
Data and Machine Learning	AI and Learning
Social Impact of Artificial Intelligence	Social Impact of Artificial Intelligence
-	AI Projects

수학 교과군에 포함된 ‘인공지능 수학’ 과목은 지능정보사회의 핵심 기술인 인공지능을 이용하여 실생활의 다양한 문제를 해결할 때 수학을 어떻게 활용하는지 이해하며, 수학의 가치를 인식하고 미래 사회가 필요로 하는 역량을 기르는 것을 목표로 한다[26]. 2015 개정 교육과정에서는 ‘인공지능과 수학’, ‘자료의 표현’, ‘분류와 예측’, ‘최적화’로 총 4개 영역으로 제시하였다. 2022 개정 교육과정에서는 인공지능 수학의 개념, 원리, 법칙을 이해하고 수학의 가치를 인식하며 바람직한 수학적 태도를 길러 수학적으로 추론하고 의사소통하며 다양한 현상과 연결하여 정보를 처리하고 문제를 창의적으로 해결하는 수학 교과 역량 함양을 목표로 하여 일부 영역의 조정 및 신규 영역 신설을 통해 ‘인공지능과 빅데이터’, ‘텍스트 데이터 처리’, ‘이미지 데이터 처리’, ‘예측과 최적화’, ‘인공지능과 수학 탐구’로 총 5개 영역으로 제시하였다. ‘자료의 표현’에 포함된 세부 내용을 확대하고 빅데이터와 데이터 처리 관점에서 체계가 재구성되었으며 ‘인공지능과 수학 탐구’ 영역이 새롭게 추가되었다. 내용 체계를 비교한 내용은 Table 5와 같다.

Table 5. Comparison of the Content Structure of Mathematics Courses in Artificial Intelligence

2015 Revised Curriculum	2022 Revised Curriculum
AI and Mathematics	AI and Big Data
Representation of Data	Text Data Processing
	Image Data Processing
Classification and Prediction Optimization	Prediction and Optimization
-	AI and Mathematical Exploration

교육부(2022)는 인공지능 기술 발전과 디지털 대전환 시대에 따른 새로운 변화와 도전에 대응하기 위하여 2022 초·중·등 개정 교육과정을 고시하면서 독립교과

목인 ‘정보’ 교과와 내용 체계를 개편하여 인공지능 교육 내용을 포함했다[14]. 고등학교 정보 교과는 소프트웨어와 인공지능에 대한 기본 역량과 자기 주도성을 갖고, 진로 선택 과목과 연계하여 인공지능 기술에 대한 전반적인 이해, 사회 변화를 주도하는 역량을 함양하는 것을 목표로 하고 있다. 2022 개정 교육과정에서 고등학교 정보 교과는 ‘컴퓨팅 시스템’, ‘데이터’, ‘알고리즘과 프로그래밍’, ‘인공지능’, ‘디지털 문화’로 총 5개 영역으로 제시하였으며, 이 중 ‘인공지능’ 영역의 내용 요소로 ‘지능 에이전트의 역할’, ‘기계학습의 개념과 유형’을 제시하고 있다.

2.3 인공지능 교육 요구분석 연구

인공지능 교육 요구에 관한 연구는 학생 대상의 연구와 교사 대상의 연구로 구분할 수 있다. 먼저 학생을 대상으로 인공지능 교육에 대한 요구분석을 수행한 연구는 다음과 같다. 하지원과 김희용(2023)은 직업계 고등학교 졸업생 7명을 대상으로 인공지능 교육에 대한 인식과 요구분석을 수행하였다[27]. 반구조화된 설문지를 기반으로 2주간 심층 면담을 진행하였으며, 분석 결과, 산업체의 모습과 학교 교육과정 간의 차이로 인한 현장 적응의 어려움과 현장에서 문제 발생 시 문제 해결을 위한 인공지능 역량이 필요함을 언급하였으며, 학교 교육에서는 실기 위주의 수업이 필요하다고 하였다. 박주연(2021)은 대학교 1학년 173명을 대상으로 교양 수업으로서 인공지능 교육에 대한 요구분석을 수행하였다[28]. 인공지능 교육에 대한 중요도와 실행도를 분석한 결과, 모든 항목에 대해서 중요도가 실행도보다 통계적으로 유의미하게 높게 나타났으며, 인공지능의 사회적 영향, 인공지능의 원리와 활용, 인공지능의 이해, 데이터와 기계학습 순으로 개선이 필요한 것으로 나타났다.

학생 대상 인공지능 교육의 요구조사 결과를 종합하면 Table 6과 같다. 학생들은 현재 상황에서 인공지능 교육이 부족하다고 인식하며, 상대적으로 현재 수준 대비 중요도를 더 높게 인식하는 것으로 나타났다.

Table 6. Preliminary Study on Needs Analysis for Students

Researcher	Method	Findings
Ha, J. & Kim, H. (2023)	<ul style="list-style-type: none"> 7 Graduates from Vocational High Schools In-depth Interviews via Semi-Structured Questionnaires 	<ul style="list-style-type: none"> Need for AI Skills for Problem Solving Need for Practical-Oriented Classes
Park, J.	<ul style="list-style-type: none"> 173 First-Year 	<ul style="list-style-type: none"> Improvements needed

Researcher	Method	Findings
(2021)	University Students • Needs Analysis Survey	in understanding the social impact of AI, principles and applications of AI, and understanding of AI

예비 교사 및 교사 대상으로 인공지능 교육에 대한 요구조사를 수행한 연구는 다음과 같다. 김방희(2022)는 중등 예비교사 198명을 대상으로 인공지능 교육에 대한 인식 및 요구를 분석하였다[29]. 예비 교사들은 인공지능 교육에 대한 이해도는 낮고, 관심도 및 필요성에 대한 인식 수준은 높은 편이며, 인공지능 활용 교육에 대한 요구도가 높게 나타났다. 박지은, 홍미선, 조정원(2022)은 만 5세 대상 놀이 중심의 인공지능 교육 프로그램 개발을 위해 예비 유아 교사 및 현직 유아 교사 203명을 대상으로 인공지능 교육에 대한 인식과 요구 사항을 분석하였다[30]. 인터뷰 및 면담을 통해 요구 조사한 결과, 인공지능 교육의 지식과 기능적 수준에 대한 분석을 기반으로 체계적 접근을 해야 하고, 놀이 중심 교육과정에 인공지능 교육 목표가 포함되어야 하며, 평가도구 개발이 필요하고, 디지털 기기, 스마트 학습 환경 및 매체 등을 제공해주는 방안이 필요하다고 하였다. 홍수민, 한형중(2023)은 초등교사 143명을 대상으로 ChatGPT의 교육적 활용에 대한 인식 및 교육 요구도를 분석하였다[31]. 분석 결과, 전반적인 교육 내용에 대한 중요도는 높으나 실행도는 낮게 나타났으며, 인공지능 활용 윤리, ChatGPT 교육적 활용 방법, 수업 환경 구축, 교육적 활용을 위한 기술적 지원 순으로 고려해야 함을 제시하였다.

인공지능 교육에 대한 예비교사 및 교사 대상 요구 조사 결과를 종합하면 Table 7과 같다. 현재 상황에서 인공지능 교육에 대한 이해와 실행 수준이 부족하며 상대적으로 인공지능 교육의 중요도와 요구는 높은 것으로 인식하고 있었으며, 인공지능 교육을 위한 지원이 필요함을 나타내고 있다.

선행연구를 종합하면, 학교급별로 인공지능 교육이 필요하나 현재 교육이 충분하지 못함을 인식하고 있었다. 그러나 학생 대상의 교육 요구분석 연구가 부족하여 학생들의 필요로 하는 학습 내용을 파악하기가 어려운 상황이다. 또한 교사 대상 연구에서는 유아 또는 대학생 대상 교육이거나, 중등 예비교사 대상으로 진행되어 인공지능 교육을 필요로 하는 고등학교 대상의 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 고등학교 학생을 대상으로 인공지능 교육의 인식과 요구를 분석하고자 한다.

Table 7. Preliminary Study on Needs Analysis for Pre-service and In-service Teachers

Researcher	Method	Findings
Kim, B. (2022)	• 198 Secondary Pre-service Teachers • Perception and Needs Analysis Survey	• Low understanding of AI education, but high level of interest and perceived necessity • High demand for AI-utilized education
Park, J. et al (2022)	• 203 Pre-service and In-service Early Childhood Teachers • Perception and Needs Analysis Survey	• Need to include AI education objectives in the curriculum • Need for assessment tools and device support
Hong, S. & Han, H. (2023)	• 143 Elementary School Teachers • Perception and Needs Analysis Survey	• Improvements needed in the ethics of using AI, educational applications of ChatGPT, and classroom environment setup

3. 연구 절차 및 방법

3.1 연구 절차

본 연구는 고등학생의 인공지능 교육 내용에 대한 인식과 요구도를 분석하고, 이를 바탕으로 고등학교 인공지능 교육 내용의 우선순위와 시사점을 제시하는 것이다. 구체적인 연구 절차는 Figure 1과 같다.

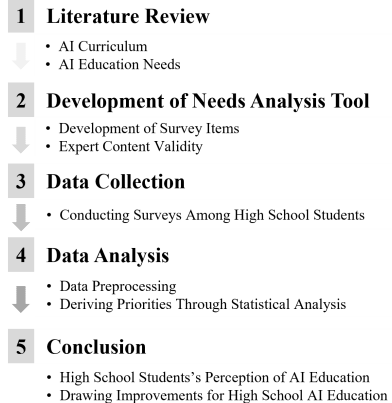


Figure 1. Research Procedure

먼저, 인공지능 교육과정 및 교육 요구조사 관련 선행연구를 분석하여, 고등학생 대상 인공지능 교육 요구 조사를 위한 설문 문항을 도출하였다. 도출한 설문 문항은 전문가 검토를 통해 타당도를 확보하고, 고등학생 대상으로 설문을 시행하고, 데이터를 수집하였다. 수집된 데이터를 전처리한 후, 통계 분석을 통해 인공지능

교육의 인식과 교육 내용의 우선순위를 도출하였다. 도출된 결과를 바탕으로 고등학교 인공지능 교육에 대한 개선 방안과 현장 적용 방안을 제시하였다.

3.2 연구 대상

본 연구는 인공지능 교육에 대한 고등학생들의 요구도를 도출하기 위하여 진행하였다. 연구 대상은 고등학교 교육과정에 편성되는 정보, 인공지능 기초, 인공지능 수학 과목을 이수하는 고등학교 1~2학년 363명을 대상으로 2022년 7월부터 12월까지 설문조사를 실시하였다. 모두 서울 소재 고등학생이며, 응답자의 특성은 Table 8과 같다.

Table 8. Characteristics of Survey Respondents

Category		n	%
Gender	male	161	44.4
	female	202	55.6
Grade	1st	73	20.1
	2nd	290	79.9
Total		363	100.0

응답자는 현재 정보 교육을 받고 있거나 SW 특강을 받은 경험이 있는 학생들이다. 인공지능 교육 경험에 대한 사전경험 설문 결과, 약 71%의 학생들은 정규 교과 시간에 인공지능 교육을 경험하였으며, 비정규 교과 시간에는 약 34%의 학생들이 인공지능 교육을 경험한 적이 있다고 응답하였다. 응답 결과는 Table 9와 같다.

Table 9. Experience in AI Education

Category		n	%
During Regular Curriculum Hours	No	104	28.7
	Yes	259	71.3
Outside Regular Curriculum Hours	No	239	65.8
	Yes	124	34.2
Total		363	100.0

3.3 검사 도구

검사 도구 개발 절차는 다음과 같다. 먼저 연구진이 기존에 발표된 해외 및 국내의 고등학생 대상 인공지능 교육과정 관련 문헌을 중심으로 13개 학습 영역을 도출하였다. 설문 문항은 인공지능 교육 경험이 있는 고등학교 정보 담당 교사 3인으로부터 내용 타당도 검증 받음에 처음으로 도출된 13개의 학습 영역 모두 설문 문항을 확정하였다.

응답자 배경 문항은 개인 식별이 되지 않도록 익명으로 진행하였으며, 소속 학교, 학년, 성별 문항을 응답 받았다. 인공지능 교육 사전경험은 정규 교과 또는 비

정규 교과 시간에 인공지능 교육을 받은 경험이 있는지와 현재 고등학교에서 인공지능 교육의 필요성과 충분히 제공되고 있는지를 응답받았다. 마지막으로, 현재 수준과 바람직한 수준의 설문 문항은 먼저 항목별 개념과 주요 학습 내용을 간단하게 소개한 뒤, 항목별로 얼마나 알고 있는지와, 얼마나 중요하다고 생각하는지를 설문하였다. 구체적인 설문 문항은 Table 10이며, 검사도구의 신뢰도는 Cronbach's α 값이 .929로 신뢰로운 것으로 나타났다.

Table 10. Composition of Survey Items

Category	Item
Background	School
	Grade
	Gender
Experience in AI Education	Have you ever received AI education during regular class hours in high school? (In information subjects or AI-related courses)
	Have you ever received AI education outside regular class hours in high school? (In clubs, special lectures, experiential activities, etc.)
Perception of AI Education	Necessity I think AI education is necessary in high schools.
	Sufficiency I believe that AI education is currently being sufficiently provided in high schools.
Needs for AI Education (Current Level - Importance)	AI and Society
	AI and Agents
	Perception
	Search and Reasoning
	Learning
	Data
	Machine Learning Model
	Impact of AI
	AI Ethics
	AI and Mathematics
	Representation of Data
	Classification and Prediction
	Optimization

3.4 분석 방법

조대연(2009)의 연구에 따르면, 설문조사를 이용한 요구분석 연구에서 우선순위를 결정하는 방법으로 t-검정, Borich의 요구도, The Locus for Focus 모델을 종합적으로 활용한다면 더욱 설득력 있는 결과를 제시할 수 있을 것으로 제안하였다[32].

t-검정은 인공지능 교육 내용의 각 항목에 대하여 중요도와 현재 수준 사이의 평균차이를 통계적으로 확인하는 것으로 대응표본 t-검정을 이용하였다. t 값이 클수록 차이가 평균 차이가 크다는 것을 의미한다.

Borich(1980)의 교육 요구도 분석 방법은 현재 수준과 중요도의 차이를 요구로 설정하고 여기에 바람직한 수준에 가중치를 주어 계산된 값을 순서대로 나열

하는 방식을 사용한다[33]. 베을규(2003)와 Zarafshani & Baygi(2008)는 Borich가 제안한 교육 요구 계산식에 전체 사례수를 포함하여 교육 요구도 값을 계산하였으며 그 공식은 Figure 2와 같다[34, 35].

$$EducationalNeeds = \frac{\sum(Importance - CurrentLevel) \times AverageImportance}{TotalSampleSize}$$

Figure 2. Formula for Calculating Educational Needs

The Locus for Focus Model은 좌표평면을 이용하여 우선순위 정보를 시각적으로 제공하는 방법이다[36]. Figure 3과 같이 가로축을 중요도 수준의 값으로 설정하고, 세로축을 중요도와 현재 수준의 차이 값으로 설정한다. 가로축의 중앙값은 중요도의 평균값이며, 세로축의 중앙값은 중요도와 현재 수준의 차이 평균값을 의미한다. 좌표평면의 영역 중에서 중요도가 높으면서 중요도와 현재 수준의 차이가 큰 2영역을 가장 우선순위가 높은 항목으로 분류한다. The Locus for Focus 방법은 Borich의 교육 요구도 분석 방법과 유사하게 중요도에 대한 가중치를 부여한 방법이다.

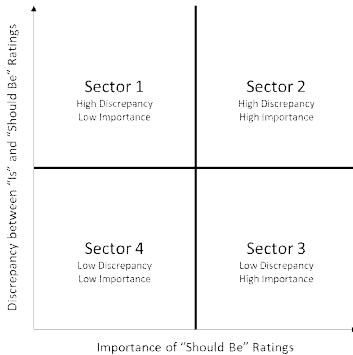


Figure 3 The Locus for Focus Model

교육 요구도를 분석한 연구들은 2가지 이상의 분석 방법을 적용하여 분석하였으므로, 본 연구에서도 고등학생의 인공지능 교육 요구도와 우선순위를 결정하기 위해 t-검정, Borich의 교육 요구도 분석과 The Locus for Focus Model을 사용하였다.

데이터 분석은 Jamovi 통계프로그램 2.3 버전을 사용하였으며, The Locus for Focus 그림은 SPSS 25 버전을 사용하였다.

4. 연구 결과

4.1 고등학교 인공지능 교육에 대한 인식 분석

고등학생이 인식하는 인공지능 교육의 필요도와 현재 고등학교에서 진행되는 인공지능 교육이 충분한지를 물어본 충분도의 응답 결과는 Table 11과 같다.

Table 11. The Necessity and Sufficiency of AI Education for High School Students

Item	M	SD	t(p)
Necessity	3.96	0.992	6.77***
Sufficiency	3.48	1.162	

*p<0.10, **p<0.05, ***p<0.001

고등학교에서 인공지능 교육의 필요도에 대한 평균 점수는 5점 만점에 3.96점이고, 현재 고등학교에서 인공지능 교육의 충분도에 대한 평균 점수는 5점 만점에 3.48점으로 나타났다. 대응표본 t-검정을 통한 필요도와 충분도의 차이가 있는지를 검증한 결과는 t 값이 6.77점으로 필요도와 충분도의 평균은 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 현재 인공지능 교육의 충분 정도에 비해 더욱 필요하다고 인식하고 있다.

4.2 고등학교 인공지능 교육 요구도 분석

고등학교 인공지능 교육 내용에 대한 고등학생들의 요구도 결과는 Table 12와 같다.

인공지능 교육 내용의 중요도에 대한 항목에서 평균 점수가 가장 높은 내용은 ‘데이터’ (4.32), ‘인공지능 영향력’ (4.24), ‘학습’ (4.23) 순으로 나타났으며, 중요도 평균 점수가 가장 낮은 내용은 ‘인공지능과 에이전트’ (3.80), ‘자료의 표현’ (3.86), ‘인공지능과 수학’ (3.87) 순으로 나타났다. 인공지능 교육 내용의 현재 수준에 대한 항목에서 평균 점수가 가장 높은 내용은 ‘데이터’ (3.83), ‘학습’ (3.81), ‘인공지능 영향력’ (3.81) 순으로 나타났으며, 현재 수준 평균 점수가 가장 낮은 내용은 ‘인공지능과 에이전트’ (2.94), ‘인공지능과 수학’ (3.01), ‘최적화’ (3.18) 순으로 나타났다.

인공지능 교육 내용에 대한 중요도와 현재 수준의 평균에 대한 대응표본 t-검정 결과, 유의수준 .001 수준에서 통계적으로 유의미하게 차이가 있는 것으로 나타났다. 모든 항목의 중요도 평균 점수가 현재 수준 평균 점수보다 높게 나타났으며, t 값이 가장 큰 항목은 ‘인공지능과 사회’ (16.400), ‘인공지능과 에이전트’ (16.330), ‘인공지능과 수학’ (15.930) 으로 나타났다. 반면, t 값이 가장 적은 항목은 ‘학습’ (8.760), ‘인공지능 영향력’ (9.110), ‘인

Table 12. Results of AI Education Needs for High School Students

No.	Item	Importance		Current Level		Difference		Borich Need	Priority
		M	SD	M	SD	M	t(p)		
1	AI and Society	4.08	0.834	3.31	0.887	0.78	16.400***	3.17	3
2	AI and Agents	3.80	0.883	2.94	1.162	0.85	16.330***	3.24	2
3	Perception	3.93	0.900	3.43	1.029	0.50	10.010***	1.95	11
4	Search and Reasoning	3.93	0.887	3.35	1.068	0.58	12.000***	2.26	8
5	Learning	4.23	0.867	3.81	1.014	0.42	8.760***	1.78	13
6	Data	4.32	0.816	3.83	0.938	0.49	11.010***	2.12	10
7	Machine Learning Model	4.03	0.913	3.40	1.081	0.63	12.500***	2.54	7
8	Impact of AI	4.24	0.866	3.81	0.991	0.42	9.110***	1.8	12
9	AI Ethics	4.25	0.932	3.73	1.022	0.52	10.160***	2.22	9
10	AI and Mathematics	3.87	0.962	3.01	1.096	0.86	15.930***	3.34	1
11	Representation of Data	3.86	0.916	3.19	1.053	0.67	12.740***	2.59	6
12	Classification and Prediction	3.98	0.857	3.29	1.060	0.69	12.910***	2.74	5
13	Optimization	3.96	0.900	3.18	1.126	0.78	14.470***	3.07	4

*p<0.10, **p<0.05, ***p<0.001

식' (10.010) 순으로 나타났다.

Borich 공식을 활용한 요구도 점수와 이에 따른 우선순위를 살펴보면, 우선순위가 높은 인공지능 교육 내용은 '인공지능과 수학' (3.34), '인공지능과 에이전트' (3.24), '인공지능과 사회' (3.17) 순으로 나타났으며, 우선순위가 낮은 교육 내용은 '학습' (1.78), '인공지능 영향력' (1.80), '인식' (1.95) 순으로 나타났다.

The Locus for Focus 모델을 사용하여 분석한 우선순위는 Figure 3과 같다. 가로축은 만족도, 세로축은 중요도와 현재 수준의 차이로 구성된 The Locus for Focus 모델 결과, 가장 먼저 우선 개선되어야 하는 영역은 2영역이며, 여기에 해당하는 인공지능 교육 내용은 '인공지능과 사회' 로 나타났다.

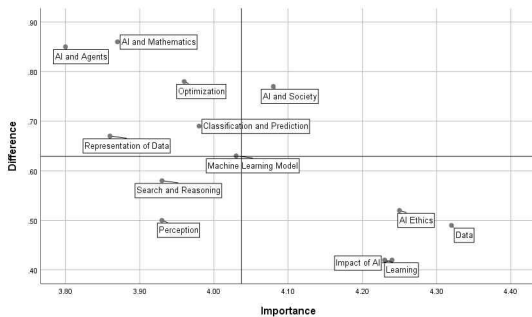


Figure 3. Results of The Locus for Focus Model

Borich 요구도 공식에 의한 우선순위와 The Locus for Focus 모델을 비교하여 도출한 고등학교 인공지능 교육 내용에 대한 학습자의 우선순위는 Table 13과 같다.

Table 13. Preliminary Study on the Needs Assessment for AI Education

No.	Item	Priority Determination Model	
		Borich Needs	The Locus For Focus
10	AI and Mathematics	1	
2	AI and Agents	2	
1	AI and Society	3	O

Borich 요구도 공식에 따른 요구도 우선순위는 '인공지능과 수학', '인공지능과 에이전트', '인공지능과 사회' 로 나타났고, The Locus for focus 모델 로 나타난 중점 개선 영역은 '인공지능과 사회' 로 나타났다. 두 개의 분석 모델에서 공통으로 나타난 우선적으로 개선해야 할 인공지능 교육 내용은 '인공지능과 사회' 로 나타나서, 최우선적으로 개선해야 할 사항이라고 판단된다.

4.3 인공지능 교육 경험에 따른 중요도 차이 분석

정규 교과 시간에 인공지능을 배운 학생들(Yes)과 배우지 않은 학생들(No)이 교육 요구도의 차이가 있는지를 살펴보기 위하여 교육 요구 항목별 중요도 차이를 비교하였다. 두 집단 간의 차이를 독립표본 t-검정한 결과는 Table 14와 같다.

Table 14. Results of Importance Differences Based on AI Education Experience

No.	Item	M		SD		t(p)
		Yes	No	Yes	No	
1	AI and Society	4.05	4.15	0.861	0.760	1.031
2	AI and Agents	3.88	3.59	0.882	0.855	-2.934**
3	Perception	3.94	3.89	0.921	0.847	-0.421

No.	Item	M		SD		t(p)
		Yes	No	Yes	No	
4	Search and Reasoning	3.95	3.86	0.926	0.781	-0.950
5	Learning	4.25	4.18	0.881	0.833	-0.640
6	Data	4.36	4.22	0.835	0.763	-1.499
7	Machine Learning Model	4.11	3.84	0.923	0.860	-2.620**
8	Impact of AI	4.28	4.13	0.872	0.848	-1.428
9	AI Ethics	4.28	4.18	0.923	0.953	-0.881
10	AI and Mathematics	3.84	3.95	0.983	0.907	1.022
11	Representation of Data	3.86	3.87	0.952	0.825	0.077
12	Classification and Prediction	4.00	3.91	0.874	0.814	-0.909
13	Optimization	3.94	4.00	0.934	0.813	0.627

*p<0.10, **p<0.05, ***p<0.001

집단 간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타난 항목은 ‘인공지능과 사회’와 ‘기계학습 모델’로 나타났다. ‘인공지능과 사회’는 t 값이 -2.934, p 값이 0.004로 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미하게 나타났다. ‘기계학습 모델’은 t 값이 -2.620, p 값이 0.009로 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의미하게 나타났다. 두 항목 모두 정규교과 시간에 인공지능을 배운 학생들의 평균 점수가 더 높게 나타났다.

5. 결론 및 논의

본 연구는 고등학생들의 인공지능 교육 내용에 대한 인식과 요구도를 분석하여 고등학교 인공지능 교육 내용의 우선순위와 시사점을 제시하는 것이다. 이를 위해 고등학생 363명을 대상으로 교육 요구도 조사를 하였으며 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 고등학생의 인공지능 교육에 대한 인식을 분석한 결과, 인공지능 교육의 필요성은 3.96점, 현재 인공지능 교육의 충분도는 3.48점으로 나타났으며 통계적으로 유의미한 차이가 나타나서 현재 인공지능 교육의 충분 정도에 비해 더욱 필요하다고 인식하였다.

둘째, 고등학생이 생각하는 인공지능 교육의 중요도와 현재 수준의 차이를 살펴본 결과, 모든 교육 내용이 통계적으로 유의미한 차이가 나타났으며, 중요도와 현재 수준의 차이가 가장 큰 순서는 ‘인공지능과 수학’, ‘인공지능과 에이전트’, ‘인공지능과 사회’, ‘최적화’ 순으로 나타났다. Borich 공식에 따른 요구도 우선순위는 ‘인공지능과 수학’, ‘인공지능과 에이전트’, ‘인공지능과 사회’로 나타났고, The Locus for focus 모델로 나타난 중점 개선 영

역은 ‘인공지능과 사회’로 나타났다. 두 개의 분석 모델에서 공통으로 나타난 우선 개선해야 할 인공지능 교육 내용은 ‘인공지능과 사회’로 나타났다.

셋째, 인공지능 교육의 사전경험 유무에 따른 인공지능 교육의 중요도 차이 여부를 살펴본 결과, 집단 간 차이가 통계적으로 유의미하게 나타난 항목은 ‘인공지능과 사회’와 ‘기계학습 모델’로 나타났으며 두 항목 모두 정규 교과 시간에 인공지능을 배운 학생들의 평균 점수가 더 높게 나타났다.

본 연구의 결과를 바탕으로 논의할 사항은 다음과 같다.

첫째, 인공지능 교육에 대한 고등학생들의 요구가 분명하게 존재한다. 고등학생들은 인공지능 교육에 대한 필요성을 충분히 인식하고 있으며 상대적으로 현재 인공지능 교육의 충분함은 낮은 것으로 인식하여 현재보다 인공지능 교육이 더 필요함을 요구하고 있었다. 이런 연구 결과는 대학생, 대학원생, 예비 교사 대상의 인공지능 교육 필요성에 대한 연구 결과와 유사함을 알 수 있다.

그러나 현재 교육과정에서 고등학생이 인공지능 교육을 배울 수 있는 과정은 부족한 편이다. 2015 개정 교육과정에서 고등학생들이 배울 수 있는 인공지능 내용 요소는 진로 선택 과목의 ‘인공지능 기초’와 ‘인공지능 수학’ 교과로 되어 있으며, 2022 개정 교육과정에서는 고등학교 정보 교과와 일부 영역으로 인공지능이 포함되어 있으나, 모두 선택 교과이기 때문에 모든 고등학생이 인공지능 교육을 받을 수 있는 여건은 부족한 실정이다.

2025년부터 적용될 고교학점제를 위해 고등학교에서는 인공지능 교육을 위한 교사 양성에 노력하고 있으나, 인공지능 또는 정보 컴퓨터를 전공한 교사가 부족하므로 이를 뒷받침하기 위한 교사 양성 및 교육 콘텐츠의 지원이 절실한 상황이다.

둘째, ‘인공지능과 사회’ 영역은 그동안 정규, 비정규 교육과정에서 인공지능 교육의 필수 영역으로 포함되어 교육되었으나, 고등학생들은 개선이 필요한 영역으로 인식하고 있었다. ‘인공지능과 사회’ 영역은 인공지능의 개념과 특성부터, 인공지능 기술의 발전에 따른 개인과 사회의 변화 및 적용 분야와 융합 사례를 다루는 영역으로, 학생들이 인공지능 학습에 관한 관심과 흥미를 끌어야 하는 학습 시작 단계의 영역이다. 또한 특강과 같은 짧은 교육 시간이 주어지면 주로 다루게 되는 인공지능 학습 영역으로 인공지능이 사회에 미치는 영향에 대해 학생들의 관심이 높

을 뿐 아니라 사회 변화에 따른 일자리 감소나 윤리적 문제로 인한 걱정이 큰 만큼 이 영역에 대한 학생들의 요구 수준이 높다는 것은 향후 인공지능 교육의 긍정적인 확산을 위해 반드시 개선되어야 한다[37, 38]. 그러나 대학생 대상의 인공지능 교육 요구도를 분석한 박주연(2021) 연구에서는 인공지능의 ‘사회적 영향’ 영역이 중요도와 실행도가 모두 높은 것으로 나타났다음을 고려하여[28], 대학 교양 수준에서 다루는 ‘인공지능과 사회’ 영역을 고려하되 고등학생 수준에 맞춰 재구성하는 방안도 고민해볼 필요가 있다.

셋째, ‘인공지능과 사회’ 영역과 ‘기계학습 모델’ 영역은 정규 교과 시간에 인공지능 교육을 받은 학생들이 특히 더 중요하다고 인식하였다. ‘인공지능과 사회’는 가장 개선이 필요한 영역으로 인식되고 있으며, 급격하게 발전하는 인공지능 최신 기술 내용과 사회적 변화를 제공하는 것이 필요해 보인다. 특히, ChatGPT의 등장으로 시작된 다양한 생성형 AI 사용의 대중화, 이에 따라 발생할 수 있는 저작권, 프라이버시와 안전에 대한 윤리적 문제, 그리고 이를 AI 사용자, 운영자, 개발자 관점에서 지켜야 할 지침과 규제에 대한 교육이 필요하다. 또한 ‘기계학습 모델’ 영역은 인공지능의 핵심 개념인 학습과 관련된 영역으로 정규 교과 시간에 인공지능 교육을 받은 학생들이 상대적으로 더 현재 인공지능 기술을 이해하는데 필수적인 내용으로 인식하고 있음을 알 수 있다. 따라서 정규 교과 시간에 인공지능의 핵심 개념을 다뤄야 하며, 이는 2022 개정 정보 교육과정에 포함된 인공지능 영역을 통해 어느 정도 개선될 수 있을 것으로 기대하나, 개정된 교육과정에 맞춘 교과서가 현장에 적용되기 전까지는 이런 내용이 포함된 교재를 선택하거나 새로운 교육 내용을 교사가 직접 개발할 필요가 있다. 특히 AI 선도학교 사업이나 다양한 인공지능 교육 지원 사업을 통해 교육 콘텐츠가 개발 및 보급되고 있으므로, 이를 적절하게 활용하는 것도 방안이 될 것이다.

넷째, 인공지능 수학 관련 영역인 ‘인공지능과 수학’, ‘자료의 표현’, ‘분류와 예측’, ‘최적화’ 영역은 Borich 요구도에서는 상대적인 우선순위가 높게 나타났으나 The Locus for Focus 모델에서는 2사분면에 위치하여 상대적인 우선순위가 낮게 나타났다. 중요도의 평균과 현재 수준의 평균을 다른 항목들과 비교해도 상대적으로 낮게 나타났다. 인공지능 교육이 대부분 인공지능 기술의 개념적 이해와 활용에 초점을 맞춰져 있어서 인공지능 수학에 대한 관심이

낮은 것으로 해석할 수 있다. 그러나 인공지능 기술을 명확히 이해하기 위해서는 그 바탕이 되는 기본적인 수학적 지식이 필요한 만큼 이 부분에 대한 고려가 필요하다[39-41]. 특히 인공지능 교육에서 기술 활용을 통한 공학적 접근이 아닌 인공지능 내용 이해를 통한 역량 강화를 위해서는 인공지능 기초 지식에 해당하는 선형대수, 행렬, 확률 등의 관련 수학적 지식이 교육과정에 배치되어야 하며, 추가적인 교과 신설을 통해 학생들의 교육 선택권을 확대할 필요가 있다[38].

고등학교 인공지능 교육에 대한 고등학생의 인식과 교육 요구도를 분석한 본연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 연구 대상인 고등학생이 정규 교과 시간에 교육받은 인공지능 교육은 정보 교사의 재량에 따른 인공지능 교육이 대부분이며, 인공지능 교육이 본격적으로 진행되는 2022 개정 교육과정의 적용은 2025년으로, 현시점에서는 인공지능 교육을 체계적으로 받지 못할 수 있다. 둘째, 본 연구는 학습자인 고등학생을 대상으로 하였으나, 교육 주체인 교사의 인식과 교육 내용의 중요성을 파악할 수 있는 교육과정에 대한 분석이 필요하다.

향후 연구과제는 다음과 같다. 첫째, 우선 개선되어야 할 인공지능 교육 내용 요소를 바탕으로 교육과정을 개발하고 이에 대한 타당화 연구가 필요하다. 둘째, 최신 인공지능 교육 내용을 바탕으로 교육 요구 내용을 분석할 필요가 있다. 셋째, 인공지능 교육을 담당하는 정보 교사 및 교육 전문가 대상의 교육 요구 조사를 통해 학생들의 인식과 비교 분석할 필요가 있다. 넷째, AI 리터러시 및 AI 역량 요소와의 연관성 및 학교급별 연계성을 고려하여 고등학생 대상 인공지능 교육과정 개발 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Dongascience. (2020, September 18). Futurist Ray Kurzweil: 'An Interface Connecting the Human Brain and AI Will Emerge by 2030'. *Dongascience*.
- [2] European Commission, Joint Research Centre, Organisation for Economic Co-operation and Development, Van Roy, V., Rossetti, F., Perset, K., & Galindo-Romero, L. (2021). *AI watch, national strategies on artificial intelligence - A European perspective*. Publications Office.
- [3] UNESCO. (2021). *AI and education: guidance for policy-makers*. UNESCO. <https://do->

- i.org/10.54675/PCSP7350
- [4] UNESCO. (2022). *K-12 AI curricula: a mapping of government-endorsed AI curricula* (ED-2022/FLI-ICT/K-12 REV; p. 60). UNESCO.
- [5] The Government of the Republic of Korea. (2019). *National Strategy for Artificial Intelligence* (GPRN 11-1721000-000393-01). The Government of the Republic of Korea.
- [6] University News Network. (2021, June 04). Seoul National University and Chung-Ang University Newly Selected for the “AI Graduate School” Support Project. *University News Network*.
- [7] Artificial Intelligence Times. (2022, May 14). Ministry of Science and ICT Selects 5 New ‘AI Convergence Innovation Graduate Schools’ !... Cultivating 1,260 AI Convergence Talents. *Artificial Intelligence Times*.
- [8] University News Network. (2023, June 22). Ministry of Science and ICT Newly Selects 20 Universities for Advanced Talent Training in Digital Fields at Master’s and Doctoral Levels. *University News Network*.
- [9] Ministry of Education. (2020). *Comprehensive Plan for Informatics Education (2020-2024)*. Ministry of Education.
- [10] Joint Report by Multiple Government Departments. (2020). *Direction and key tasks of education policy in the AI era: The path that future education in Korea should take*. Joint Report by Multiple Government Departments.
- [11] Ministry of Education. (2020). *Practical Arts (Technology · Home Economics) / Informatics Curriculum* (Ministry of Education No. 2020-236 Supplementary Book 10). Ministry of Education.
- [12] Ministry of Education. (2021, May 08). *Artificial Intelligence Education Enhances the Capabilities of In-service Teachers*. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=85224>
- [13] Ministry of Education. (2022). *General Principles of the Elementary and Secondary School Curriculum* (Ministry of Education No. 2022-33 Supplementary Book 1). Ministry of Education.
- [14] Ministry of Education. (2022). *Practical Arts (Technology · Home Economics) / Informatics Curriculum* (Ministry of Education No. 2022-33 Supplementary Book 10). Ministry of Education.
- [15] Digital NewSac. (2022, December 17). *Digital NewSac*. <https://newsac.tistory.com/9>
- [16] AI Education Leading School. (n.d.). *SW Oriented Society*. Retrieved 09.12.2023, from <https://www.software.kr/home/kor/contents.do?menuPos=169>
- [17] ZDNET Korea. (2020, September 03). Learning AI in High Schools... Ministry of Education Selects 34 AI Convergence High Schools. *ZDNET Korea*.
- [18] Jang, Y., Yoon, I. & Kim, H. (2023). Deduction and Validation of Universal Artificial Intelligence Core Competencies in the AI-based Intelligent Information Society. *Journal of The Korean Association of Information Education*, 27(5), 477-488.
- [19] Lee, K.-H., & Han, J. (2023). Design of High School Software AI Education Model in IoT Environment. *Journal of Internet of Things and Convergence*, 9(1), 49-55.
- [20] Koh, Y., & Kim, H. (2023). Analysis of the Effectiveness of an Artificial Intelligence Literacy Education Program for High School Students Based on NDIS Model. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 28(3), 57-66. DOI : 10.32431/kace.2023.26.3.005
- [21] Han, J. (2018). Research on high school students’ demand for the 2015 revised national curriculum of home economics. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 18(6), 739-759. DOI: 10.22251/jlcci.2018.18.6.739
- [22] UNESCO. (2019). *Beijing consensus on artificial intelligence and education* (p. 70). UNESCO.
- [23] Lee, E. (2020). A Comparative Analysis of Contents Related to Artificial Intelligence in National and International K-12 Curriculum. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 23(1), 37-44. DOI : 10.32431/kace.2020.23.1.003
- [24] AI4K12. (n.d.). *Ai4k12.Org*. Retrieved 27.11.2023, from <https://ai4k12.org/>
- [25] Ministry of Education, & Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity. (2021). *Artificial Intelligence Class at School* (Advanced High School) (Cmass, Ed.).
- [26] Ministry of Education. (2020). *Mathematics Curriculum* (Ministry of Education No. 2020-236 Supplementary Book 8). Ministry of Education.
- [27] Ha, J.-W., & Kim, H.-Y. (2023). A Study on the Perception and Needs of Artificial Intelligence Education in Vocational High School : Focusing on In-Depth Interviews with Graduates in the Smart Manufacturing Industry. *Journal of Educational Innovation Research*, 33(1), 203-222. DOI : 10.21024/pnuedi.33.1.202303.203
- [28] Park, J. (2021). Needs Analysis of AI Education in Liberal Arts: Using IPA. *The Journal of Korean*

Association of Computer Education, 24(2), 75-84. DOI : 10.32431/kace.2021.24.2.007

[29] Kim, B. (2022). Analysis of perception, requirement for AI education and AI teaching efficacy for secondary pre-service teacher. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 22(2), 1001-1016. DOI : 10.22251/jlcci.2022.22.22.1001

[30] Park, J.-E., Hong, M., & Cho, J. (2022). The Perception and Needs Analysis of Early Childhood Teachers for Development of a Play-Based Artificial Intelligence Education Program for 5-Year-Olds. *Journal of Industrial Convergence*, 20(5), 39-59. DOI : 10.22678/JIC.2022.20.5.039

[31] Hong, S., & Han, H. (2023). Analyzing Perceptions and Educational Needs of Elementary School Teachers for Using ChatGPT in Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 24(4), 51-63. DOI : 10.32431/kace.2023.26.4.006

[32] Cho, D. (2009). Exploring How to Set Priority in Need Analysis with Survey. *The Journal of Research in Education*, 35, 165-187.

[33] Borich, G. D. (1980). A Needs Assessment Model for Conducting Follow-Up Studies. *Journal of Teacher Education*, 31(3), 39-42. DOI : 10.1177/002248718003100310

[34] Bae, E. (2003). An Investigation of Training Evaluation Needs in Corporate Stakeholder Groups. *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, 35(2), 113-133.

[35] Zarafshani, K., & Hossein Ali Baygi, A. (2008). What Can a Borich Needs Assessment Model Tell us about In-Service Training Needs of Faculty in a College of Agriculture? The Case of Iran. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 14(4), 347-357. DOI : 10.1080/13892240802416251

[36] Mink, O. G., Shultz, J. M., & Mink, B. P. (1979). Developing & Managing Open Organizations: a Model and Methods for Maximizing Organizational Potential. Learning Concepts.

[37] Baek, S., Lim, G., & Yu, D. (2016). Exploring Social Impact of AI. *Information Policy*, 23(4), 3-23. DOI : 10.22693/NIAIP.2016.23.4.003

[38] Rhee, C., & Rhee, H. (2019). Expectations and Anxieties Affecting Attitudes toward Artificial Intelligence Revolution. *The Journal of the Korea Contents Association*, 19(9), 37-46. DOI : 10.5392/JKCA.2019.19.09.037

[39] Ko, H. (2020). A study on development of school mathematics contents for artificial intelligence (AI) capability. *Journal of the Korean School Mathematics*,

23(2), 223-237. DOI : 10.30807/ksms.2020.23.2.003

[40] Ee, J., & Huh, N. (2018). A study on the relationship between artificial intelligence and change in mathematics education. *Communications of Mathematical Education*, 31(1), 23-36. DOI : 10.7468/jksmee.2018.32.1.23

[41] Park, S., & Hong, H.-J. (2022). A Study on the Improvement of School Mathematics Curriculum for SW·AI Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 23(2), 59-77. DOI : 10.32431/kace.2022.25.2.006



장 윤 재

2008년 고려대학교 사범대학
컴퓨터교육과(이학사)
2012년 고려대학교 일반대학원
컴퓨터교육학과(이학석사)
2018년 고려대학교 일반대학원
컴퓨터교육학과(이학박사)

2022년 ~ 현재 삼육대학교 SW융합교육원 조교수
관심분야: 정보·컴퓨팅 교육, 인공지능 교육, 정보윤리 교육
E-Mail: janggoons@syu.ac.kr



백 재 순

2007년 아주대학교
정보컴퓨터학과(공학사),
일본지역연구(지역학사)
2016년 아주대학교 일반대학원
미디어콘텐츠(미디어학석사)
2018년 아주대학교 일반대학원
미디어콘텐츠(박사수료)

2023년 3월 ~ 현재 명지전문대학 AI·빅데이터학과 조교수
관심분야: 정보·컴퓨팅 교육, 인공지능 교육, 게임디자인,
게임기반 교육
E-Mail: hisoon99@mjc.ac.kr



유 수 진

2010년 고려대학교 사범대학
컴퓨터교육과(이학사)
2012년 고려대학교 일반대학원
컴퓨터교육학과(이학석사)
2020년 고려대학교 일반대학원
컴퓨터학과(공학박사)

2021년 3월 ~ 2022년 12월 한양대학교 SW교육전담교수
2022년 2월 ~ 2022년 12월 성균관대학교 소프트웨어학과 초빙교수
2023년 1월 ~ 현재 고려대학교 데이터과학원 연구교수
관심분야: 정보·컴퓨팅 교육, 인공지능 교육, 인공지능 윤리,
링크드데이터, 시맨틱웹, 개방 데이터 활용
E-Mail: sujinyoo@korea.ac.kr