



# AI 융합 교육에 대한 초등교사의 인식 및 교육 요구도 분석

## Analyzing Perceptions and Educational Needs of Elementary School Teachers for AI-integrated Education

임은선<sup>†</sup> · 홍수민<sup>††</sup> · 임철일<sup>†††</sup>  
Eunseon Lim<sup>†</sup> · Sumin Hong<sup>††</sup> · Cheolil Lim<sup>†††</sup>

### 요약

본 연구는 초등교사들이 AI 융합 교육에 대해 가지는 인식과 요구를 파악하는 것을 목적으로 현직 초등교사 125명 대상의 설문조사를 실시하였다. 연구 결과, 설문에 참여한 대부분의 초등교사는 AI 융합 교육과 관련된 연수나 교육 경험은 있으나, AI 이해 교육과 활용 교육을 AI 융합 교육과 명확하게 구분하지 못함을 확인하였다. 또한 AI 융합 교육의 필요성에 대해서는 대체로 동의하였으나, 교사의 역량 부족, 수업자료 제작 어려움과 같은 내적 및 기존 교과 수업의 진도 부담, 기자재 부족과 노후화와 같은 외적 방해 요인에 직면해 있는 것으로 나타났다. 또한 초등학교에서 효과적인 AI 융합 교육을 위해 AI 융합 교육에 대한 이해 향상, AI 기반 학습환경 조성 등의 요소를 고려해야 함을 확인하였다. 본 연구는 초등교사들의 AI 융합 교육에 대한 인식과 요구를 기반으로 AI 융합 교육의 활성화를 위한 시사점을 논의한다.

**주제어** AI 기반 교육, AI 융합 교육, 초등 교육, 교사의 인식, 교육 요구도

### ABSTRACT

This study aims to explore elementary school teachers' perceptions and needs regarding AI-integrated education through a survey of 125 current elementary school teachers. The results show that while most teachers had experience with training or education related to AI-integrated education, many struggled to clearly distinguish between education about AI and education with AI. While teachers generally agreed on the necessity of AI-integrated education, they faced internal barriers such as a lack of competence and difficulty in creating teaching materials, as well as external barriers such as the pressure to run the curriculum and outdated or insufficient equipment. Also, we identified key elements for effective AI-integrated education in elementary schools, such as improving understanding of AI-integrated education and creating an AI-based learning environment. Based on teachers' perceptions and needs, the study discusses implications for promoting AI-integrated education.

**Keywords** AI-based Education, AI-integrated Education, Elementary Education, Teacher's Perception, Educational Needs

†정회원 서울대학교 사범대학 교육학과 박사수료  
††정회원 서울대학교 사범대학 교육학과 박사수료  
(교신저자)  
†††정회원 서울대학교 사범대학 교육학과 교수  
논문투고 2024년 10월 18일  
심사완료 2025년 02월 04일  
게재확정 2025년 02월 05일  
발행일자 2025년 02월 26일

## 1. 문제의 제기

인공지능(Artificial Intelligence, AI)을 비롯한 첨단 기술의 발달은 산업 전반에 걸쳐 큰 영향을 미치고 있으며, 교육 분야에서도 그 변화의 가능성이 주목받고 있다[1]. 특히, AI의 발전은 기존의 표준화된 학교 교육 체계에 혁신적인 변화를 가져올 것으로 기대되고 있다. 교육에서 AI의 역할(AI in Education, AIED)은 크게 두 가지로 구분할 수 있다. 첫째는 AI를 학습 도구로 활용하는 ‘AI 활용 교육(learning with AI)’으로, 이는 AI를 특정 교과와 학습 효과를 높이는 도구로 사용하는 접근이다. 둘째는 AI를 교육 내용으로 다루는 ‘AI 내용 교육(learning about AI)’으로, 학생들에게 AI의 개념과 작동 원리를 가르치는 것을 의미한다[2]. 최근에는 AI를 단순히 학습을 보조하는 도구로 활용하는 것을 넘어, 학생들이 AI 기술과 원리를 직접 배우는 AI 내용 교육의 필요성이 점점 강조되고 있다. 이는 AI가 학생들에게 미래 사회에서 필수적인 역량으로 자리 잡고 있다는 인식에서 비롯된 사회적 요구라 할 수 있다[3].

교육 내용으로서 AI를 가르치는 것은 AI 자체에 대한 교육과 기존의 교과 내에서 AI를 융합하여 가르치는 것으로 구분해볼 수 있으며 전자는 정보 등의 교과를 중심으로 AI의 개념, 이해, 영향 등에 대해 직접 가르치는 것을 의미한다. 후자는 기존의 교과교육을 중심으로 AI 관련 내용을 교과의 문제해결에 연결 시키는 교수학습방법을 의미하는데 이를 AI 융합 교육(AI-integrated learning)이라고 정의한다[4, 5]. 즉, AI 융합 교육은 AI의 핵심 개념과 원리에 대한 이해를 기반으로 타 교과와의 융합을 통해 교과의 문제를 해결하는 것을 가르치는 수업을 의미한다[4, 6, 7, 8].

최근 기존의 단편적 사실 및 지식 전달 중심의 교육방식에서 벗어나 교과 내, 교과 간 학습 내용을 연계하여 학생들의 미래역량을 길러야 한다는 사회적 요구와 함께, AI 관련 교육 중 AI 융합 교육의 필요성이 강조되고 있다[4]. 이에 AI 융합 교육의 활성화를 위해서 국가 및 교육부 주관의 사업 및 과제가 시행되고 있다. 2022년 교육부는 ‘인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제’를 발표하여 시대에 부합하는 교육을 실시하기 위해 초·중등학교에서 AI 융합 교육을 확대하기 위한 방안 추진을 강조하였다. 이와 함께 ‘디지털 인재양성 종합방안’을 발표하여 100만 디지털 인재 양성을 위한 한 가지 방안으로 ‘디지털 역량을 갖춘 예비 및 현직 교원 양성’을 위해 AIEDAP(AI Education Alliance & Policy Lab) 사업단을 구축하여 AI·디지털 융합 교육 역량 강화 연수를 실시하고 있다[9]. 또한 교육부에서는 2020년 AI 융합 교육 전문교사 양성 계획을 발표하여 전국 38개의 교대 및 사범대를 통해 AI 융합 교육 전공을 신설하여 AI 융합 교육에 전문성을 갖춘 현직 교사를 양성하고 있다. 이와 같이 AI 융합 수업에 대한 여러 연수 및 교육이 진행되고 있으나, 이들의 수가 적을 뿐 아니라 이들이 AI 융합 교육을 학교 현장에서 직접 실천하는 것은 녹록지 않다[10]. 또한 AI 내용 교육과 AI 활용 교육에 비해 AI 융합 교육에 대해서는 학계의 합의된 정의가 부재하기도 하여[4], 관련된 연구가 미흡하다.

특히 AI 융합 교육과 같은 AI의 교육적 활용에 있어 도전 과제(challenge) 중 하나로 교사의 인식에 대한 문제가 제기된다[11]. 특히 정보 교과와 같이 AI에 대해 이미 전문성을 가진 교사가 아닌 일반 교사의 입장에서 AI에 대한 이해 부족, 학교의 디지털 시설 부족, 교육과정 재구성의 어려움 등으로 인해 실제 교육 현장에서 AI 융합 교육을 시행하는 데에는 많은 어려움이 있다[12]. AI 융합 교육과 같이 테크놀로지를 기반으로 하는 수업에서는, 테크놀로지의 유용성과는 별개로 교사가 테크놀로지에 대해 긍정적으로 인식하지 않는다면 이를 활용할 가능성이 매우 낮기 때문이다[11]. 즉, AI 융합 교육의 실천을 위해서는 교육의 주체가 되는 교사의 역할이 강조되어야 하며, 교사의 AI 융합 교육에 대한 긍정적 인식 및 교육 역량이 요구된다[13].

이러한 맥락에서 AI에 대한 교사들의 인식 및 태도를 분석한 연구들이 많아지고 있다. 그러나 대부분의 연구가 AI 내용 교육에 대한 현직 및 예비 교사의 인식을 조사한 연구[14, 15]와 AI 활용 교육에 대한 교사의 인식을 조사한 연구[16, 17, 18]에 치중되어 있고, AI 융합 교육에 대한 인식 연구는 미흡하다.

또한 AI에 대한 교육을 공교육이 시작되는 단계인 초등학교 단계에서부터 시작해야 한다는 의견들이 있으며, 교육부와 한국교육창의재단[19]에서도 각 학교 인공지능 교육 내용 기준을 마련하여 초등학교에서의 AI 교육을 강조하고 있다. 현재 AI 융합 교육은 중고등학교를 중심으로 실천되고 있으나, 초등학교급의 경우 AI와 관련한 기초교육이 실과 교과의 정보교육을 통해 이루어져야 하는 시기이며, 초등학생은 중고등학생과 인지발달 단계에 따라 개념이 형성되는 방법이 다르므로[6], 초등학교에 적합한 AI 관련 교육에 대한 논의가 필요하다. 초등학생을 위한 AI 융합 교육 프로그램이 학생들의 AI에 대한 학습 태도와 AI 교육에 대한 학습지속의향에 유의미한 영향을 미치므로, AI 관련 교육의 실행이 초등교육에서 매우 중요하다[20]. 미국의 경우에도 AI4K12가 AI 교육 프레임워크를 제시하고, 유치원에서부터 고등학교까지 각 학교급별로 학습해야 할 내용요소를 제시하여 교육을 진행하고 있다[21]. 그러나, 국내의 현행 교육과정에서는 초등학교에서는 별도의 AI 융합 교육이 이루어지지 않고 있다[22]. 따라서 초등학교에서의 AI 융합 교육 확산을 위해 초등학교 교사들이 AI 융합 교육에 대해 어떤 인식과 요구를 가지는지 확인하는 것이 필요하다.

이에 본 연구는 AI 융합 교육에 대한 초등교사의 경험 및 인식을 종합적으로 확인하는 것을 목적으로 한다. 또한 교육 요구도를 분석하여 초등학교 맥락에서 AI 융합 교육의 실천 및 확산을 위해 고려해야 하는 요소가 무엇인지 확인하고자 한다. 본 연구는 AI 융합 교육에 대한 현직 초등교사의 경험과 인식을 확인함으로써, 교육 현장에서 발생하는 실제적 요구와 도전 과제를 구체적으로 파악함으로써, 향후 효과적인 초등교사 연수 및 AI 융합 교육 프로그램 개발 방향을 구체화하기 위한 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다. 연구목적 달성을 위한 본 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

- 첫째, AI 융합 교육에 대한 초등교사의 인식은 어떠한가?
- 둘째, AI 융합 교육에 대한 초등교사의 요구도는 어떠한가?

## 2. 선행연구 고찰

### 2.1 AI 융합 교육 연구 동향

AI 융합 교육에 대한 요구가 증가하고 있는 맥락에서 관련 연구들이 다음과 같은 측면에서 수행되고 있다. 첫째, AI 융합 교육 프로그램을 개발하고 이에 대한 반응 및 효과성을 평가하는 연구이다. 노지예와 박광현(2023)은 초등학생을 대상으로 한 로봇 기반의 SW·AI 융합 교육 프로그램을 개발하였고, 프로그램 적용 결과 초등학생의 컴퓨팅 사고력, 학습 동기 및 태도가 향상됨을 확인하였다[23]. 박찬술 외(2023)은 AI-TPACK 모델에 기반한 초등 예비교사 대상의 AI 융합 교육 프로그램을 개발하였고, 교육 프로그램이 예비교사의 AI 교육 교수효능감에 긍정적인 영향을 끼침을 확인하였다[24]. 해외에서는 AI 융합 교육이라는 용어가 사용되기 보다는 STEAM 교육과 함께 AI의 내용 요소를 함께 가르치는 경향이 있다. Hsu et al.(2021)은 AI-STEAM 교육과정을 개발하고 교육과정의 적용 이후 학생들의 학습 효과에 유의미한 진전이 있었으며 특히 이미지 인식 등의 AI 관련 내용 지식 습득에 유의미한 영향을 끼침을 확인하였다[25].

둘째, AI 융합 교육을 위한 예비 혹은 현직 교사의 역량을 탐색하는 연구가 수행되고 있다. 박한별 외(2021)는 선행연구 분석, 전문가 대상의 포커스 그룹 인터뷰를 통해 AI 융합 교육을 위한 교사 역량으로 지식 연결 역량과 교육과정 재구성 역량을 도출하였다[12]. 최정원 외(2022)는 선행문헌 분석과 전문가 검토를 통해 예비 교사의 AI 융합 수업 전문성 함양을 위한 AI-TPACK 모델을 설계하였다[26]. 허희옥과 강신천(2023)은 선행문헌 분석과 델파이조사를 통해 교사의 AI 교육 설계 역량을 도출하였다. 이 연구에서는 교사의 AI 융합 교육 설계 역량을 AI소양 영역과 AI 활용/융합 영역으로 구분하여 제시하였다[27].

셋째, AI 융합 교육을 위한 모형 설계 연구가 수행되고 있다. 먼저 데이터 리터러시, 문제 이해 역량과 같은 특정 역량을 향상하기 위한 AI 융합 교육 관련 모형 연구가 수행되고 있다. 예를 들어 임은선 외(2024)는 데이터 리터러시 향상을 위한 교과 간 AI 융합 수업의 설계를 위한 모형을 개발하였으며[28], 이창권 외(2024)는 문제 이해 역량을 위한 창의적 문제해결(CPS) 모형 기반 AI 융합 수업 모형을 개발하였다[29]. 또한 국어, 수학 등 특정 교과에서 활용할 수 있는 구체적인 수업 모형을 개발한 연구들도 진행되고 있다. 예컨대 조민지 외(2024)는 영어교과의 쓰기 수업에서 활용할 수 있는 AI 융합 수업을 개발하였고[30], 고보경 외(2024)는 생성형 AI 챗봇을 활용한 수학과 AI 융합 수업 모형을 개발하였다[31].

이상의 연구를 종합해보면, AI 융합 교육에 대한 연구는 주로 AI 융합 교육 프로그램의 개발, 교사의 역량 탐색, 그리고 교육 모형 개발에 초점을 맞추고 있음을 알 수 있다. 이상의 연구들은 교육 현장에서 AI 융합 교육을 설계 및 실천하는 데 필요한 지침을 제공한다는 점에서 의의

를 지닌다. 그러나 연구가 주로 모형 및 프로그램 개발, 교사 역량 모델링과 같은 단일한 연구 주제를 다루고 있으며, 각 주제들 간의 상관관계를 다루는 논문은 미비한 실정이다. 또한 교육 운영의 주체자인 교사가 AI 융합 교육에 대해 전반적으로 어떠한 인식을 지니는지를 확인하는 연구는 부족한 실정이다. 본 연구의 결과는 AI 융합 교육에 대한 교사의 인식과 교육 요구도를 제시함으로써, 향후 AI 융합 교육 프로그램 개발, 교사 역량 개발, 모형 개발 등의 연구에 대한 기초자료로써 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

### 2.2. AI 융합 교육에 대한 교사의 인식 및 요구도

교육에서의 AI에 대해 교사가 어떤 인식 및 요구도를 지니는지에 대한 연구는 주로 AI 이해 교육 및 AI 활용 교육에 초점을 맞춰 수행되어 왔다. AI 융합 교육에 대한 교사의 인식 및 요구를 확인하기 위한 연구는 많지 않으나, 몇 가지 연구 사례들을 확인해보면, 먼저 이승원(2021)은 설문조사를 통해 초등교사와 초등예비교사가 초등 실과에서의 AI 융합 교육에 대해 어떤 인식과 교육 요구를 가지는지 확인하였다[13]. 먼저 초등교사 대상의 설문조사를 통해서 대부분의 초등 교사가 AI 융합 교육에 대한 연수 혹은 지도 경험이 없음을 확인하였다. 또한 초등교사 및 초등예비교사 모두 AI 융합 교육의 학습요소에 대해 중요성은 인식하나, 그에 비해 자신의 지도 능력이 낮다고 인식을 확인하였다. 신은혜(2022)는 면담을 통해 초·중등 과학 교사의 과학 AI 융합 교육에 대한 인식을 확인하였다. 연구 결과 과학과에서의 AI 융합 교육이 데이터 분석 과학 실험에 유용하나, 현장에서는 교사의 연구 시간 부족 혹은 정규 교육과정 내 도입 방안에 대한 고민, 학생들 간 컴퓨터 활용 능력의 격차와 같은 어려움이 있음을 확인하였다. 또한 AI 융합 교육에 대한 연수가 AI 융합 교육에 대한 긍정적인 인식으로 이어질 수 있지만, 관심 또는 호기심에 의해 연수에 참여한 일부 교사는 AI 도구를 배우거나 AI 융합 교육을 실천하는 과정에서 어려움을 느끼며 오히려 부정적인 인식을 갖게 된 사례도 확인하였다[32]. 최지원(2023)은 특수교사의 AI 융합 교육에 대한 인식을 조사한 결과, 특수교사가 AI 융합 교육을 어렵다고 느끼는 주요인으로 교사의 이해 부족을 확인하였으며, AI 융합 교육을 실천 및 확산하기 위한 가장 효과적인 방안으로는 교원 학습공동체 활동을 제안하였다[33].

이상의 연구 사례들을 종합하면, 교사들은 AI 융합 교육에 대해 긍정적으로 인식하고 있으나, AI 융합 교육을 실천하기 위해 교사의 이해도 및 역량 부족, 정규 교육과정 내의 도입, 학생들 간 격차 등과 같이 현실적인 어려움을 겪고 있음을 확인할 수 있었다. 그러나 위 사례들은 실과, 과학과 같은 특정 교과 및 특수교육과 같이 특정 맥락에서 AI 융합 교육에 대한 인식을 확인한 연구로, 초등교육 전반에 걸쳐 전반적인 맥락에서 AI 융합 교육에 대한 교사의 인식과 요구를 포괄적으로 다룬 연구는 미흡함을 확인하였다. 따라서 본 연구에서는 초등교사들이 AI 융합 교육에

대해 전반적으로 어떠한 인식과 교육 요구도를 지니는지 확인하고자 한다.

### 3. 연구 방법

#### 3.1 연구 참여자

본 연구에서는 AI 융합 교육에 대한 초등교사의 인식을 확인하는 것을 목적으로 설문조사를 실시하였다. 참여자는 연구자의 네트워크와 온라인 커뮤니티를 통해 모집되었기 때문에 편의 표집 방식으로 선정되었다. 연구 참여자는 총 125명으로, 성별은 남성 34.4% 여성 65.6%로 여성이 더 많았다. 교육 경력에서는 10년 미만이 54.76%로 가장 많았으며, 10년 이상 20년 미만은 33.33%, 20년 이상은 11.90%로 나타났다. 학력은 학사 학위 소지자가 53.97%, 석사 졸업자가 25.40%, 석사 과정 중인 사람이 12.70%, 박사 과정 중인 사람은 7.94%였다. 소속 교육청에서는 경기도(33.33%)와 서울(19.05%)이 가장 많았으며, 그 외에도 충청, 부산, 경상, 인천, 전라, 광주, 대구, 대전, 세종 등의 지역에서 참여했다. 터치교사단, AIEDAP 마스터교원 등의 선도교사 여부는 해당사항 없는 교사가 78.57%로 다수를 차지했고, 선도교사에 해당하는 교원은 21.43%로 나타났다(<Table 1> 참조).

Table 1. Major characteristics of respondents  
Unit : N(%)

Category	N(%)
Gender	Male 43(34.4%)
	Female 82(65.6%)
Teaching experience	less than 10 year 68(54.4%)
	less than 20 years 42(33.6%)
	more than 20 years 15(12.00%)
Educational status	Bachelor degree 67(53.6%)
	Master in progress 16(12.8%)
	Master degree 32(25.6%)
	Doctor in progress 10(8%)
Office of Education	Gyeonggi-do 41(32.8%)
	Seoul 24(19.2%)
	Chungcheong-do 15(12%)
	Busan 8(6.4%)
	Gyeongsang-do 7(5.6%)
	Incheon 7(5.6%)
	Jeolla-do 7(5.6%)
	Gwangju 6(4.8%)
	Daegu 5(4%)
	Daejeon 3(2.4%)
	Sejong 2(1.6%)
Leading teacher status	Leading teacher 27(21.6%)
	Not a leading teacher 98(78.4%)
Total	125(100%)

#### 3.2 자료 수집 및 분석

자료 수집을 위하여 2024년 5월부터 7월까지 3달 동안 초등학교 교사를 대상으로 구글 폼을 통한 설문조사를 실시하였다. 설문 문항 개발을 위해서 AI 융합과 기존의 인식조사와 관련한 선행연구를 분석하였다[13, 31, 32]. 초기 설문 문항에 대해 인공지능 융합 교육 전문가(S대학교 교육학과 AI 융합 교육대학원 교수)와 통계분석 전문가(S대학교 교육학과 교육통계 전공 박사수료) 2인 대상 자문을 통해 설문 문항을 수정 및 보완하였다. 인공지능 융합 교육학과 소속 교수에게는 문항 내용에 대한 의견을 확인하였고, 통계분석 전문가는 문항에 대한 응답 및 분석에 대해 확인하였다. 설문조사는 응답자의 인적사항과 AI 융합 교육에 대한 초등교사의 경험 및 인식을 종합적으로 확인하기 위한 AI 융합 수업 실행 여부, AI 융합 수업 연수 참여 등 AI 융합 수업 경험, AI 내용 교육, AI 활용 교육과 비교한 AI 융합교육에 대한 이해도, AI 융합 교육의 필요성 등을 포함한 AI 융합 교육에 대한 인식, AI 융합 교육에 대한 효과성, AI 융합 교육에 대한 우려사항, AI 융합 교육에 대한 요구도 같이 구성하였다. 구체적인 내용은 Table 2와 같다.

Table 2. Components of Survey

Category	N	Cronbach's $\alpha$
Demographics	Gender	-
	Age	
	Teaching Experience	
	Affiliated Education	
	Highest Education	
	School Level	
	Subjects Taught	
Leading teacher status	-	
Experience		
Understanding	Experience of AI-integrated education	0.95
	Teacher Training	
	Understanding of AI-integrated education	
Perception	'AI-integrated education' and 'AI education'	0.83
	AI-integrated education' and 'AI-utilized education'	
Perception	Necessity	0.78
	Appropriate start time	
	Willing	



Category		N	Cronbach's $\alpha$
Effect	Self-management competency	9	0.92
	Knowledge information processing competency		
	Creative thinking competency		
	Problem-solving competency		
	Critical thinking competency		
	Aesthetic emotional competency		
	Communication competency		
	Community competency		
	Convergence competency		
Factors to concern	Internal difficulties	3	-
	External difficulties		
	Solution		
Needs analysis	Importance	9	0.93
	Performance		

전체 설문조사 결과에 대한 내적 신뢰도(Cronbach's  $\alpha$ )는 .95로 타당한 것으로 나타났다. 이 분석에서는 중복되는 문항과 개방형 문항은 제외하였다. 각 항목별 내적 신뢰도 결과는 Table 2에 제시하였다. AI 융합 수업 경험, AI 융합에 대한 이해도, AI 융합 교육에 대한 인식, AI 융합 교육에 대한 효과성, AI 융합 교육에 대한 우려사항에 대해서는 기술 통계 분석을 실시하였으며, 개방형 문항의 응답에 대한 주제 분석을 실시하였다.

AI 융합 교육에 대한 교사들의 요구를 파악하기 위해 중요도와 실행도의 차이를 활용한 요구 분석을 실시하였다. 이 분석은 현재 상황에서 우선적으로 해결해야 할 과제를 확인하는 데 목적이 있었다. 이를 위해 수집된 데이터를 대상으로 Borich 요구 분석과 The Locus for Focus 분석을 적용하였다. AI 융합 교육이라는 분야에서는 교육적 요구와 기술적인 요구가 복합적으로 얽혀 있어, 요구를 정확히 파악하는 것이 중요하다. 이러한 두 가지 요구가 상호 작용하는 복잡한 환경에서 Borich 분석과 Locus for Focus와 같은 요구도 분석 방법을 활용하면, 현재 교육 현장에서의 격차를 명확하게 확인할 수 있다. 특히, Borich 분석을 통해 각 교육적 요구가 얼마나 중요한지와 현장에서 그 요구가 얼마나 충족되고 있는지 비교함으로써 교육적 요구를 우선적으로 파악할 수 있다. 또한 Locus for Focus는 다양한 요구들 중에서 집중해야 할 우선순위를 설정할 수 있는 정보를 제공한다. Borich 요구 분석은 중요도와 실행도의 가중치를 사용하여 각 항목의 우선순위를 도출한다. Borich 분석은 교사의 AI 융합 교육의 요소에 대한 중요도와 수행도를 평가하여, 이를 바탕으로 교사의 요구를 파악할 수 있다. The Locus for Focus 분석은 중요도의 평균값을  $x$ 축, 중요도와 실행도의 차이를  $y$ 축에

배치해 각 항목을 사분면으로 나누어 시각적으로 분석하는 방법이며, Borich 분석의 결과를 보완한다. 이때, 1사분면은 중요도와 중요도-실행도 차이 값이 평균보다 높은 항목들이 위치하며, 이러한 항목들이 가장 우선적으로 다루어져야 한다. 전체 데이터 분석은 Excel, SPSS를 사용하여 진행되었다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 초등교사의 AI 융합 교육 경험

교사들이 AI 융합 교육에 대한 자료 및 정보를 습득하는 방법에 대한 분석 결과는 다음 Table 3과 같다. 73명(53.6%)의 교사가 동료 교사로부터 관련 자료 및 정보를 습득하였으며, 뒤를 이어 연구 자료 및 언론(35명, 25.7%), 교사 연수(19명, 13.6%), 연구학교 재직(7명, 5.1%), 대학원(2명, 1.4%) 순으로 나타났다. 즉, 교사들이 AI 융합 교육 자료 및 정보를 주로 동료 교사와의 협력을 통해 습득함을 알 수 있다.

Table 3. Methods of acquiring materials and information on AI-integrated education

Content	N(%)
Research materials and media	35(25.7%)
Colleague teachers	73(53.6%)
Teacher training programs	19(13.9%)
Working at a research school	7(5.1%)
Graduate school	2(1.4%)

\*multiple responses possible

초등교사의 AI 융합 교육의 실천 및 관련 연수 이수에 대한 경험을 분석한 결과는 다음 Table 4와 같다. 초등교사들이 실제 교육 현장에서 AI 융합 교육을 실천해본 경험은 125명 중 65명(52%)이었다. 또한, 융합 교육과 관련한 연수를 이수한 경험이 있는 교사는 75명(60%)이고, 그 중 AI 융합 교육 실천 경험이 있는 교사는 54명(72%)으로 관련 연수 경험이 있는 교사의 상당수가 실제로 AI 융합 교육을 실천한 경험이 있는 것으로 나타났다. 즉, AI 융합 교육 연수가 실제 교육 현장에서 AI 융합 교육을 실천하는데 도움이 되고 있음을 추론해볼 수 있다.

Table 4. Experience of AI-integrated education

Content	Having experience	No experience
Experience in implementing AI-integrated education	65 (52.0%)	60 (48.0%)
Completion of training programs related to AI-integrated education	75 (60.0%)	50 (40.0%)
Training experience related to AI-integrated education among teachers who have implemented it.	54 (72%)	11 (28%)

또한 개방형 질문을 통해 AI 융합 교육 경험이 있는 교사들을 대상으로 'AI 융합 수업 주제'가 무엇이었는지 확인하였다. 그 결과 환경 교육을 위한 인공지능 융합 수업과 미술 교과와 인공지능 융합 수업이 각각 19개로 가장 높게 나타났다. 환경교육과 관련한 주제로는 환경 보호를 위한 재활용 쓰레기 분리수거 인공지능 모델 만들기, 기후 위기 변화 대응을 위한 문제해결 활동 등의 주제를 확인하였다. 미술 교과는 인공지능 도구를 활용하여 웹툰 그리기, 포스터 제작하기 등을 주제로 수업이 진행되었다. 특히 표현 활동을 중심으로 미술 교과와 국어교과를 융합하는 사례가 많았다.

AI 융합 수업을 위해 어떠한 'AI 융합 수업 실천 교수학습방법'을 실시했는지도 개방형 문항을 통해 확인하였다. 그 결과는 인공지능 도구를 해당 교과에 활용하는 시도가 주로 이루어졌다. 특히, 생성형 인공지능을 활용하여 국어 동화책을 제작하거나, 포스터, 웹툰 제작, 나의 얼굴 그리기 등을 수행하였다. 이에 이어서 프로젝트 기반 수업, 문제해결학습을 적용하였다는 응답이 많았다. 또한 직접 나만의 수학 문제 해결 챗봇을 만들어 보거나, 지도학습 모델을 만들어 보는 사례도 있었으며, 블록 코딩, 코딩, 언플러그드 활동 등 실습식 수업도 이루어졌다. 이외에 강의식, 직접 교수법, 체험식, 토의토론, 협력학습, 탐구학습 등 다양하게 적용된 것을 확인할 수 있다.

또한 AI 융합 수업을 수행한 교수자를 대상으로 'AI 융합 교육에 대한 효과'에 대한 개방형 질문에서, AI 융합 교육의 인지적 효과와 정서적 효과를 모두 확인하였다. 분석 결과 흥미가 가장 높게 나타났으며, 이어서 문제해결력이 높게 나타났다. 흥미 외에도 AI 융합 수업의 정의적 효과에 대해 유사하게 학습 동기, 주의집중 유도, 몰입 등이 확인되었으며, 만족도, 자신감, 효능감, 성취감도 언급되었다. 예를 들어, 인공지능과 함께 협업하여 기존의 어려웠던 문제를 효과적으로 수행하여 자신감이 향상되는 결과를 초래하였다는 응답도 확인되었다. 문제해결력과 함께 논리적 사고, 절차적 사고, 컴퓨팅 사고력 등의 효과에 대한 응답도 있었으며, 융합적 사고, 창의적 문제해결력 등도 확인되었다. 이외에도 인공지능에 대한 지식, 태도에 대한 효과에 대해서도 언급되었다.

#### 4.2 AI 융합 교육에 대한 초등교사의 이해도

다음으로 AI 융합 교육에 대한 초등교사들의 이해도를 확인한 결과, Table 5와 같이 AI 융합 교육에 대해 전혀 들어본 적이 없는 교사는 없었으며, 적어도 용어를 들어 보거나(32명, 25.6%), 자료 및 매체로 접해본 경험(29명, 23.2%)이 있었다. 더 나아가 AI 융합 교육 관련 연수를 비롯한 관련 수업의 수강 및 청강 경험이 있는 교사가 40명(32%), AI 융합 교육을 실제로 실천해볼 수 있는 수준의 교사가 24명(19.2%)임을 확인하였다. 즉, 초등교사들이 AI 융합 교육에 대한 전반적으로 이해하고 있으며, 상당수

의 교사들이 관련 교육을 통해 실천 가능한 수준에 도달하고 있음을 알 수 있다.

Table 5. Level of Understanding of AI-integrated Education

Content	N(%)
Never heard of it	0(0.0%)
Have heard the term	32(25.6%)
Have encountered it through materials or media	29(23.2%)
Have taken related training or audited related classes	40(32.0%)
Able to teach it	24(19.2%)

AI 융합 교육과 AI 이해 교육의 차이가 무엇인지 아는지에 대한 질문에 대해서는 Table 6과 같이 125명의 교사 중 48명(38.35)의 교사가 매우 그렇다와 그렇다고 응답하였고, 나머지 77명(61.6%)의 교사가 보통이다, 그렇지 않다, 매우 그렇지 않다고 응답하였다.

Table 6. Perception of the Difference Between AI-integrated Education and Education about AI

Content	N(%)
Strongly agree	12(9.6%)
Agree	36(28.8%)
Neutral	29(23.2%)
Disagree	36(28.8%)
Strongly disagree	12(9.6%)

AI 융합 교육과 AI 활용 교육의 의미적 차이를 알고 있는지에 대한 설문 결과도 마찬가지로 Table 7과 같이 125명의 교사 중 40명(32%)의 교사만이 매우 그렇다 혹은 그렇다고 응답하였으며, 나머지 85명(68%)의 교사는 보통이다, 그렇지 않다, 혹은 매우 그렇지 않다고 응답하였다. 즉, 상당수의 초등교사들이 AI 융합 교육과 AI 이해 교육 및 AI 활용 교육의 차이를 명확하게 구분하지 못하고 있음을 알 수 있다. AI 융합 교육이 무엇이라고 생각하는지에 대한 개방형 의견도 동일하게 나타났다. 교과와 AI를 융합한 수업으로 이해하고 있는 응답이 대부분이었으나, 여전히 AI를 수업에 활용한 교육으로 이해하는 인식도 확인되었다.

Table 7. Perception of the Difference Between AI-integrated Education and Education with AI

Content	N(%)
Strongly agree	11(8.8%)
Agree	29(23.2%)
Neutral	37(29.6%)
Disagree	38(30.4%)
Strongly disagree	10(8.0%)

### 4.3. AI 융합 교육의 필요성

초등교사들의 AI 융합 교육의 필요성에 대한 인식을 확인한 결과, Table 8과 같이 86명(68.8%)의 초등교사들이 AI 융합 교육의 필요성에 동의함을 확인하였다. 교사들은 ‘AI 시대를 살아가는 학생들이 시대의 흐름을 따라가기 위해’ 혹은 ‘AI를 활용해 문제해결력을 기르기 위해’ AI 융합 교육이 필요하다고 응답하였다.

Table 8. Perception of the Need for AI-integrated Education

Content	N(%)
Strongly agree	14(11.2%)
Agree	72(57.6%)
Neutral	29(23.2%)
Disagree	7(5.6%)
Strongly disagree	3(2.4%)

AI 융합 교육을 언제 시작하는 것이 적절한지에 대해서는 92명(72.8%)의 교사가 초등학교 시기에 시작하는 것이 적절하다고 응답하였다(<Table 9> 참조). 다만, 초등학교 1~2학년은 적절한 시작 시기로 꼽은 교사는 극소수(3명, 2.4%)였다. 초등학교 5~6학년이 시작 시기로서 적절하다고 응답한 교사가 49명(39.2%), 3~4학년이 시작 시기로서 적절하다고 응답한 교사가 49명(39.2%)으로 대부분의 초등교사가 저학년 시기보다는 고학년 시기에 AI 융합 교육을 시작하는 것이 적절하다고 응답했음을 확인하였다. 교사들은 ‘교육과정 상 AI를 비롯한 컴퓨터 관련 요소들을 다루게 되는 시기에 AI 융합 교육’이 시작되는 시기에 AI 융합 교육을 시작하는 것이 적절하며, 저학년 시기에는 ‘AI 요소보다는 인성 및 예절 교육과 같은 기본 교육이 선행’되어야 한다고 응답하였다.

그러나 34명(27.2%)의 초등교사는 AI 융합 교육을 초등학교 시기가 아닌 중고등학교에 시작해야 한다고 응답하였다. 이들은 ‘초등학교 때는 디지털 기기 활용을 최소화하고 전통적인 방식으로 학습하는 것이 적절’하다거나 ‘많은 교과적 지식과 경험이 선행되어야 AI 융합 교육이 가능하다’고 응답하였다.

정리해보면 대다수의 초등교사들이 AI 융합 교육의 시작 시기로 초등학교 고학년을 적절하다고 인식하고 있으며, 일부 교사들은 중고등학교에서 시작하는 것이 더 바람직하다고 생각하고 있음을 확인하였다.

Table 9. Perceptions on the Appropriate Starting Time for AI-integrated Education

Content	N(%)
1st - 2nd grade elementary school	3(2.4%)
3rd - 4th grade elementary school	39(31.2%)
5th - 6th grade elementary school	49(39.2%)
Middle school	23(18.4%)
High school	11(8.8%)

### 4.4. AI 융합 교육의 실천 및 효과에 대한 초등교사의 인식

다음으로 AI 융합 교육을 실제 교육 현장에서 실천한 의사가 있는지에 대해서는 Table 10과 같이 78명(62.4%)의 교사가 실천 의지가 있음을 밝혔다. 이들은 ‘단순한 지식 획득이 아니라 실제적 문제해결역량을 기르기 위해’ 혹은 ‘비판적 사고력 및 창의력을 기르기 위해’ AI 융합 교육을 실천할 의사가 있다고 응답하였다. 반면 ‘나머지 47명(37.6%)의 교사는 실천할 의지가 보통이거나 없다고 응답하였다.

Table 10. Willingness to Implement AI-integrated Education

Content	N(%)
Strongly agree	22(17.6%)
Agree	56(44.8%)
Neutral	28(22.4%)
Disagree	11(8.8%)
Strongly disagree	8(6.4%)

AI 융합 교육을 실천할 때 겪었거나 예상되는 내적 어려움으로 Table 11과 같이 교사의 AI 활용 역량의 부족(60명, 16.9%)이 가장 높게 나타났다. 이어서 교사의 AI·교과 융합 역량 부족(55명, 15.4%), 수업자료 제작의 어려움(53명, 14.9%), 교수학습전략 모색의 어려움(42명, 11.8%), 수업주제 재구성을 위한 교육과정 분석의 어려움(42명, 11.8%), 평가 전문성의 부족(29명, 8.1%), 교사의 관심과 흥미 부족(26명, 7.3%) 순으로 나타났다.

Table 11. (Anticipated) Internal Challenges when Implementing AI-integrated Education

Content	N(%)
Lack of teacher interest and enthusiasm	26(7.3%)
Insufficient teacher competency in understanding AI	48(13.5%)
Insufficient teacher competency in utilizing AI	60(16.9%)
Lack of teacher competency in integrating AI with the curriculum	55(15.4%)
Difficulty in finding effective teaching and learning strategies	42(11.8%)
Difficulty in analyzing the curriculum for lesson topic reconstruction	42(11.8%)
Lack of expertise in assessment	29(8.1%)
Difficulty in creating instructional materials	53(14.9%)

\*multiple responses possible

다음으로 AI 융합 교육의 실천 시 겪었거나 예상되는 외적 어려움으로는 Table 12와 같이 기존 교과 수업 진도에 대한 부담이 72명(22.2%)으로 가장 높게 나타났다. 이어서 컴퓨터를 비롯한 기자재의 부족 및 노후화(69명, 21.3%), 기존 교과 학습의 기본 개념 및 기능 약화에 대한 우려(67명, 20.7%), 관련 예산 부족(49명, 15.1%), 학부

모의 인식 부족(28명, 8.6%), 관리자의 인식 및 행정 지원 부족(24명, 7.4%), 학습자의 흥미 및 학습동기 부족(14명, 4.3%) 순으로 나타났다. AI 융합 교육을 실천할 때 어려움을 극복하기 위한 방안에 대한 개방형 응답 결과 교원 연수 기회 확대, 교재 및 참고자료 제공, 예산 및 기기 지원이 가장 높게 나타났다. 그에 이어서 교육 제도의 변화, AI 융합 교육의 필요성에 대한 인식 확대 등 환경 조성, 교사 간 협력을 위한 네트워크 및 인프라 구축이 높은 응답률을 나타냈다.

Table 12. (Anticipated) External Challenges when Implementing AI-integrated Education

Content	N(%)
Pressure to keep up with the pace of existing subject lessons	72(22.2%)
Concern about the deterioration of fundamental concepts and skills in existing subjects	67(20.7%)
Lack of related budget	49(15.1%)
Shortage or obsolescence of equipment, including computers	69(21.3%)
Lack of awareness among parents	28(8.6%)
Lack of awareness and administrative support from school administrators	24(7.4%)
Lack of student interest and motivation	14(4.3%)

\*multiple responses possible

다음으로 2022 개정 교육과정의 핵심역량에 대한 AI 융합 교육의 영향에 대한 인식을 살펴본 결과는 다음 Table 13과 같다. 먼저 자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 문제해결 역량, 융합 역량에 대해서는 모두 과반수 이상의 교사가 매우 그렇다 혹은 그렇다고 응답하였다. 그러나 비판적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량에 대해서는 과반수 이상의 교사가 AI 융합 교육의 영향력에 대해 보통 혹은 부정의 의견을

갖고 있음을 확인하였다. 즉, AI 융합 교육이 일부 핵심역량에는 긍정적 영향을 미칠 것 예상하고 있으나 일부 역량에 대한 영향력은 상대적으로 낮게 예상하고 있음을 보여준다.

Table 13. Perception of the Impact of AI-integrated Education on the Core Competencies of the 2022 Revised Curriculum

Content	N(%)				
	Strongly agree	Agree	Neutral	Dis-agree	Strongly disagree
Self-management competency	9 (7.2%)	57 (45.6%)	44 (35.2%)	10 (8.0%)	5 (4.0%)
Knowledge and information processing competency	25 (20.0%)	73 (58.4%)	19 (15.2%)	5 (4.0%)	3 (2.4%)
Creative thinking competency	23 (18.4%)	59 (47.2%)	31 (24.8%)	8 (6.4%)	4 (3.2%)
Problem-solving competency	29 (23.2%)	61 (48.8%)	24 (19.2%)	7 (5.6%)	4 (3.2%)
Critical thinking competency	15 (12.0%)	42 (33.6%)	46 (36.8%)	16 (12.8%)	6 (4.8%)
Aesthetic and emotional sensitivity competency	10 (8.0%)	45 (36.0%)	44 (35.2%)	22 (17.65)	4 (3.2%)
Communication competency	15 (12.0%)	40 (32.0%)	44 (35.2%)	21 (16.8%)	5 (4.0%)
Community competency	11 (8.8%)	35 (28.0%)	51 (40.8%)	19 (15.2%)	9 (7.2%)
Integration competency	27 (21.6%)	70 (56.0%)	20 (16.0%)	6 (4.8%)	2 (1.6%)

Table 14. Needs Analysis for AI-integrated Education: Borich's Needs Analysis

Variables	Importance		Performance		Means difference	t	Borich Value	Priority
	M	SD	M	SD				
Understanding AI-integrated education	4.18	0.72	3.22	1.09	0.96	8.68***	4.00	1
Understanding AI	3.91	0.86	3.26	1.10	0.64	5.43***	2.51	7
Curriculum restructuring	4.16	0.88	3.34	1.17	0.82	6.64***	3.41	5
Designing AI-integrated class	4.09	0.84	3.27	1.17	0.81	6.66***	3.33	6
Creating environment	4.21	0.78	3.34	1.14	0.88	7.53***	3.70	2
Implementing AI-integrated education	3.86	0.93	3.29	1.14	0.58	4.65***	2.24	8
Assessing students	3.49	1.03	3.05	1.15	0.44	3.39***	1.55	9
Providing feedback	4.14	0.82	3.28	1.13	0.86	7.24***	3.54	4
Reflecting & improving	4.14	0.79	3.25	1.19	0.89	7.36***	3.67	3

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



#### 4.5 AI 융합 교육에 대한 요구도 분석

본 연구에서는 초등학교에서 효과적인 AI 융합 교육을 위해 우선적으로 고려해야 할 요소를 확인하고자 요구도와 그에 따른 우선순위를 확인하였다. 교사의 AI 융합 교육 역량에 대한 요구도를 확인한 결과 각 역량에 대한 중요도와 실행도는 유의미한 차이가 나타났으며, 중요하다고 인식하고 있지만 실제 실행도는 낮은 것으로 나타났다. AI 융합 교육에 대한 초등학교 교사들이 인식한 중요도와 실행도에 따른 요구도 분석 결과는 Table 14와 같다. AI 융합 교육에 대한 이해(4.0), 인공지능 기반 학습환경 조성(3.7), 수업 성찰 및 개선(3.67)을 우선적으로 고려할 필요가 있다.

초등학교에서 AI 융합 교육을 위해 우선적으로 고려해야 할 역량에 대한 요구의 우선순위를 확인하고자 The Locus for Focus 모델을 통해 분석하였다. 분석 결과 AI 융합 교육에 대한 요구도 결과는 Figure 1과 같다. 우선적으로 고려해야 하는 1사분면에 위치한 역량은 AI 융합 교육에 대한 이해, 인공지능 기반 학습환경 조성, 학습자 피드백 제공, 수업 성찰 및 개선, 교육과정 및 수업 재구성, AI 융합 교육 설계와 같은 6가지 역량으로 나타났다. 보통의 요구도를 갖는 2사분면과 4사분면에는 AI에 대한 이해로 나타났으며, 가장 낮은 요구도를 의미하는 3사분면에는 AI 융합 교육 실행, 학습자 평가 역량으로 나타났다.

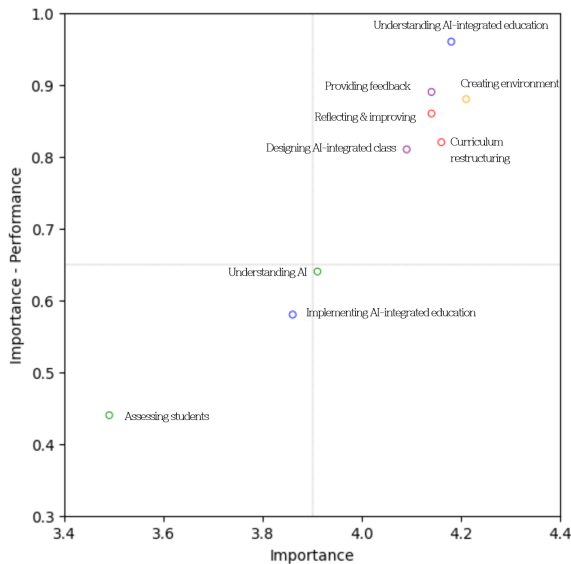


Figure 1. Needs analysis for AI-integrated education: The Locus for Focus Model analysis

## 5. 결론 및 논의

AI 융합 교육의 가능성과 실천 방안을 논의하는 가운데, 본 연구는 초등교사들이 AI 융합 교육에 대해 어떤 경험과 이해를 가지고 있는지 종합적으로 파악하고자 하였다. 또한, 그들이 어떤 요구를 가지고 있는지를 분석하였다. 연구에서 도출된 주요 결과를 바탕으로 논의한 내용은 다음과 같다.

먼저 AI 융합 교육의 실행 및 확산을 위해서는 이와 관련된 전문성 신장을 위한 연수 등의 교사교육이 필요하다[34]. 특히 AI 융합 교육은 기존의 AI의 개념과 원리를 배우는 AI 이해 교육 혹은 AI를 교육의 도구로서 활용하는 AI 활용 교육과는 다르게 AI의 개념과 원리를 다른 교과에의 내용과 연계하는 차별성이 있으므로[27], AI 융합 교육의 활성화를 위해서는 교사들에게 AI 융합 교육과 관련한 경험을 제공하는 것이 필요하다. 본 연구에서도 AI 융합 교육과 관련한 연수 혹은 교육을 이수해본 경험이 있는 초등교사들 중 상당수가 AI 융합 교육을 직접 실천해 본 경험이 있음을 확인하였다.

AI 융합 교육에 대한 초등교사들의 이해도와 관련한 논의는 다음과 같다. 용어의 혼재 및 혼란은 AI와 관련한 교육의 목표와 방향성에도 영향을 끼칠 수 있기 때문에[35], AI 융합 교육에 대한 합의된 정의와 이에 대한 안내가 필요하다. 본 연구에 참여한 초등교사 중 과반수 이상이 AI 이해 교육, AI 활용 교육, AI 융합 교육의 용어에 대한 정확한 이해를 하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 융합은 둘 이상의 요소가 합쳐진 것을 의미하며, 특히 학문적 융합은 각 주체들의 정체성 및 독립성을 유지하는 가운데 문제를 해결해가는 목적을 갖는다[36]. 따라서 AI 융합 교육은 각 교과의 목표와 내용을 유지하는 가운데 AI에 대한 개념, 기능, 원리에 대한 이해를 바탕으로 교과의 문제를 해결하는 교수학습방법으로 이해할 수 있다.

다음으로 AI 융합 교육의 필요성에 대해 초등학교 단계에서부터 교육과정 간 연계를 통해 중고등학교 단계로 확대하여 거시적으로 접근할 필요가 있다[37]. 과학기술부와 한국과학창의재단(2021)에서는 초등학교 1~4학년, 초등학교 5~6학년, 중학교, 고등학교 기초, 고등학교 심화로 단계를 나누어 AI 교육 내용기준을 제시하였다[38]. 따라서 각 학년별 AI 교육 내용 기준에 따라 적절한 수준의 AI 융합 교육을 실시할 수 있으며, 학교급별로 교육과정 간 연계를 통해 실시되어야 한다. 본 연구에서도 대다수의 연구 참여 교사가 초등학교 단계에서부터 AI 융합 교육을 실시하는 것이 적절하다고 응답하였음을 확인하였다.

AI 융합 교육의 효과적 실천을 위해서는 교사가 인식하는 내적 및 외적 방해 요인을 제거할 필요가 있다. 교수학습방법의 확산 및 교사 역량의 발달을 위해서는 교사들이 가지는 외적, 내적 방해요인을 제거하는 것이 필요하다[39]. 신은혜(2022)의 연구에서도 과학 교사의 AI 융합 교육에 대한 인식을 분석한 결과, AI 도구를 익히는 데 걸리는 많은 시간, 융합 수업을 위한 교육과정 재설계, 교사의 연구 시간 부족, 교과 시수 확보의 어려움, 정보 교과의 영역 침해 여지 등의 원인으로 인해 현장에서 AI 융합 교육을 실천하기 어려움을 확인하며, AI 융합 수업 전담 교사의 확보가 필요하다는 의견도 확인하였다[32]. 본 연구에서도 이와 유사하게 AI 활용 역량의 부족과 같은 내적 방해 요인, 기존 교과 수업 진도에 대한 부담과 같은 외적 방해 요인이 AI 융합 수업의 실천을 가로막고 있음을 확인하였다. 이러한 방해 요인을 예방 및 제거하기 위해 AI 도구 활용에 대한 연수, AI 융합 교육을

위한 수업 시수 확보, 교사의 연구 시간 확보 등과 같은 제도적, 정책적 노력이 필요하다.

초등학교 교사들의 요구도와 우선순위와 관련된 논의는 다음과 같다. 최숙영(2023)은 교사의 AI 융합 교육 역량이 매우 중요하다고 강조하며, 특히 AI 융합 교육에 대한 충분한 이해가 필요하다고 지적하였다[4]. 본 연구에서도 교사들이 AI 융합 교육 중에서 'AI 융합 교육의 이해'에 대한 요구도가 가장 높게 나타났다는 점은 이러한 주장을 뒷받침한다. 따라서 국가 및 시도교육청 차원에서 교사들을 위한 AI 융합 교육 관련 연수가 더욱 확대되어야 할 필요가 있다. 특히, AI 이해 교육과 AI 활용 교육의 차이를 명확하게 구분하고 이를 교사들에게 체계적으로 전달하는 것이 중요하다.

본 연구의 한계점과 향후 연구 방향은 다음과 같다. 우선, 본 연구는 초등교사 125명을 대상으로 설문조사를 통해 자료를 수집하고 이를 분석하였다. 이 연구의 한계점 중 하나는 표본의 크기와 범위가 제한적이었다는 점이다. 125명의 초등교사를 대상으로 하였기 때문에, 결과를 모든 초등교사에게 일반화하기에는 어려움이 있다. 향후에는 설문조사 대상자를 확대하여 교사의 성별, 경력(연령), 학력, 지역 등에 따라 AI 융합 교육에 대한 인식이 어떠한지 확인하고, 이에 대한 구체적인 해결 방안을 제시할 필요가 있다. 또한, 설문조사 방식만을 사용하여 교사들의 경험과 인식을 분석하였기 때문에 각 문항별 응답 결과에 대한 심도 깊은 논의가 부족할 수 있다. 향후 연구에서는 보다 다양한 지역과 교과를 가르치는 교사들을 포함한 대규모 표본을 대상으로 하여 연구 결과의 일반화 가능성을 높일 필요가 있으며, 심층 인터뷰나 관찰 같은 질적 연구 방법을 병행하여 교사들의 보다 깊은 인식과 경험을 탐구하는 것이 필요하다. 또한, 본 연구에서는 교사들이 AI 융합 교육의 필요성에 대해 강하게 인식하고 있음에도 불구하고, 이를 실제 수업에 적용하는 데 있어 여러 가지 방법론적인 어려움을 겪고 있다는 점이 확인되었다. 특히, 교과 간 융합 역량의 부족이 주요한 문제로 나타났으며, AI 융합 교육을 효과적으로 실행하기 위한 수업 자료 제작에 대한 어려움도 지적되었다. 또한, 교사들이 AI와 기존 교과 내용을 어떻게 결합하여 효과적인 교수학습 전략을 수립할 수 있는지에 대한 구체적인 방법론에 대한 요구도 높았다. 따라서 이러한 문제를 해결하고, 교사들이 AI 융합 교육을 보다 쉽게 도입할 수 있도록 지원하기 위해서는, 교사들이 참고할 수 있는 구체적이고 실질적인 수업 모형과 교수학습 전략의 개발이 필요하다. 이를 통해 교사들이 AI 융합 교육을 보다 체계적으로 실행할 수 있을 것이다. 마지막으로, 본 연구는 초등교사들의 인공지능 융합 교육에 대한 인식을 종합적으로 탐색하였다. 그러나 연구의 범위를 초등학교에 한정하지 않고, 중·고등학교 및 고등교육 등 다양한 학교급으로 확대할 필요가 있다. 또한, 교사뿐만 아니라 학습자의 인식을 함께 조사하는 연구도 중요한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] Cho, Y., Lee, J., Lim, K., Jeong, H., & Han, I. (2023). Future Education with Generative AI: From Machine to Collaborative Partner. *Journal of Educational Technology*, 39(4), 1449-1478. <https://doi.org/10.17232/KSET.39.4.1449>
- [2] Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- [3] Kim, S., Kim, S., Lee, M., & Kim, H. (2020). Review on Artificial Intelligence Education for K-12 Students and Teachers. *The Journal of Korean Association of Computer Education* 23(4), 1-11. <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.4.001>
- [4] Choi, S. (2023). A Study on the Understanding and Solving Tasks of AI Convergence Education. *Journal of Industrial Convergence*, 21(1), 147-157. <https://doi.org/10.22678/JIC.2023.21.1.147>
- [5] Lim, C., Chae, J., Han, Y., Hong, S., Go, B., & Lim, E. (2024). Mapping the Landscape: A Systematic Review and Classification of AI-Integrated Education in South Korea. *Proceeding of The 22nd International Conference for Media in Education, Tokyo, Japan*.
- [6] Shin, W. (2020). A Case Study on Application of Artificial Intelligence Convergence Education in Elementary Biological Classification Learning. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 39(2), 284-295. <https://doi.org/10.15267/keses.2020.39.2.284>
- [7] Lim, D., Kang, S., Lee, E., Nam, H., Kim, S., Cho, S., Kim, G., Song, G., & Cho, H. (2022). *A Study on How to Apply AI Education to K-12* (Product No. D20500001). Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity.
- [8] Jeon, I., Kim, S., & Song, K. (2021). Analysis of Artificial Intelligence Education Policy Trends and Educational Institution's Operation Status in Korea. *Proceedings of the Conference in the Journal of Korean Association of Computer Education*, 25(1(A)), 99-103.
- [9] Lim, C., Park, C., & Hwang, Y. (2024). The Case Analysis of Collaborative Governance of a National Education Project: Focusing on the AIEDAP Project for Enhancing Teachers' AI and Digital Competencies. *The Journal of Educational Administration*, 42(1), 193-220. <https://doi.org/10.22553/keas.2024.42.1.193>
- [10] Jung, Y., & Kang, B. (2024). A Qualitative Study on Teachers' Learning Experiences in Graduate School of AI Convergence Education. *Teacher Education Research*, 63(2), 201-216. <https://doi.org/10.15812/ter.63.2.202406.201>
- [11] Shin, W., & Ko, Y. (2020). Exploring Teachers' Technology Integration through TAM. *The Korea Educational Review*, 26(2), 125-146. <https://doi.org/10.29318/KER.26.2.6>
- [12] Park, H., Kim, J., & Lee, W. (2021). Derivation of Teachers' Competency for Artificial Intelligence Convergence Education. *The Journal of Korean*

- Association of Computer Education*, 24(5), 17-25. <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.5.002>
- [13] Lee, S. (2021). Convergence Education of Elementary School Teachers and Pre-service Teachers. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 34(1), 1-17. <https://doi.org/10.24062/kpae.2021.34.1.1>
- [14] Kim, Y., & Choi, H. (2022). Kindergarten Teachers' Perception of Early Childhood AI Education. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 22(6), 163-178. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.6.163>
- [15] Park, S. (2021). AI Education Perception of Pre-service Teachers According to AI Learning Experience, Interest in AI Education, and Major. *Journal of the Korean Association of information Education*, 25(1), 103-111. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.1.103>
- [16] Han, H., Kim, K., & Kwon, H. (2020). The Analysis of Elementary School Teachers' Perception of Using Artificial Intelligence in Education. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 47-56. <https://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.7.047>
- [17] Lee, J., & Song, K. (2021). A Perceptions of Elementary and Secondary Teachers for AI-based ITS. *Journal of the Edutainment*, 3(2), 25-36. <https://doi.org/10.36237/koedus.3.2.25>
- [18] Chounta, I., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2021). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(2), 725-755. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- [19] Ministry of Education & Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (2021). *AI Classes in Schools*. Cmass.
- [20] Baek, S., You, J. (2024). Development of AI Convergence Education Program for Elementary School Students and Analysis of Learning Effectiveness. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 27(2), 75-87. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.2.007>
- [21] AI4K12. (2022). AI4K12 Initiatives. <https://ai4k12.org>
- [22] Choi, C. (2023). Preliminary Reflections on Converging Elementary Korean Language and AI Literacy Education. *Journal of Elementary Korean Education*, 76, 434-458.
- [23] Noh, J., & Park, K. (2023). The Effects of SW · AI Convergence Educational Program on Computational Thinking, Motivation and Attitude. *JOURNAL OF The Korean Association of information Education*, 27(6), 775-789. <http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2023.27.6.775>
- [24] Park, C., Kim, S., Kim, S., Hong, J., & Park, J. (2023). Developing an Elementary Pre-service Teacher Education Program Based on AI-TPACK Model for Designing Artificial Intelligence Convergence Lessons. *The Journal of Korean association of computer education*, 26(3), 15-29. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.3.002>
- [25] Hsu, T. C., Abelson, H., Lao, N., & Chen, S. C. (2021). Is It Possible for Young Students to Learn the AI-STEAM Application with Experiential Learning?. *Sustainability*, 13(19), 11114. <https://doi.org/10.3390/sul31911114>
- [26] Choi, J., Jun, S., Kim, S., & Park, J. (2022). AI-TPACK Model Design for Cultivating AI Convergency Teaching Professionalism of Pre-service Teachers. *The Journal of Korean association of computer education*, 25(2), 79-89. <https://doi.org/10.32431/kace.2022.25.2.007>
- [27] Heo, E., & Kang, S. (2023). Teacher Competencies for Designing Artificial Intelligence-Integrated Education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*. 26(2), 89-100. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.2.008>
- [28] Lim, E., Lim, M., Jeon, M., & Lim, C. (2024). Development of Instructional Systems Design Model for a Cross-Curricular AI Convergence Class to Improve Data Literacy. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 30(1), 155-179. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.30.1.155>
- [29] Lee, C., Noh, H., & Kim, M. (2024). A Development study of an AI Convergence Instructional Model based on Creative Problem Solving(CPS) model for Problem Formulation Competency. *The Journal of Creativity Education*, 24(2), 17-43. <https://doi.org/10.36358/JCE.2024.24.2.17>
- [30] Cho, M., Kim, M., Yoon, Y., & Shin, B. (2024). Development of an AI-Integrated English Writing Class Model for Artificial Intelligence Literacy: Focused on Prompt Engineering. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction* 24(6), 135-157. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.6.135>
- [31] Go, B., Lim, C., & Shin, B. (2024). Development of a Math-AI Convergence Instructional Model Using a Generative AI Chatbot. *Journal of Educational Technology*, 40(1), 1-40. <https://doi.org/10.17232/KSET.40.1.1>
- [32] Shin, E. (2022). Science Teachers' Motivation and Perception of Science-AI Convergence Education. *School Science Journal*, 16(3), 396-410. <https://doi.org/10.15737/ssj.16.3.202208.396>
- [33] Choi, J. (2023). *The Effect of Learning Community Activities on the Perception of AI Convergence Education and Teacher Efficacy in Special Education* [Master's thesis], Ewha Womans University.
- [34] Kim, H., Park, J., Hong, S., Park, Y., Kim, E., Choi, J., & Kim, Y. (2020). Teachers' Perceptions of AI in School Education. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 905-930. <https://doi.org/10.17232/KSET.36.3.905>
- [35] Kim, J., & Kim, Y. (2023). Analyzing Teachers' Educational Needs to Strengthen AI Convergence Education Capabilities. *Journal of Internet Computing and Services*, 24(5), 121-130. <https://doi.org/10.7472/jksii.2023.24.5.121>
- [36] Kim, J., Woo, H., & Lee, W. (2020). SW Education Plan of Secondary School Teacher Training Institutions to

Strengthen SW Convergence Education. *The Journal of Korean association of computer education*, 23(6) 1-12. <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.6.001>

- [37] Song, S. (2024). The Study of Convergent AI Education and its Ethical task for children in the digital age. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, 29(1), 81-100. <http://dx.doi.org/10.20437/KOAECE29-1-04>
- [38] Ministry of Science and ICT, & Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity. (2021). *2021 AI Education Teacher Research Group Operation and Application Plan*. Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.
- [39] Jung, M., Paik, S. (2022). The Effect and Disturbance Factors of Practical-based Teacher Education Program for the Development of TPACK in Pre-service Chemistry Teachers. *Journal of the Korean Chemical Society*, 66(4), 305-322. <https://doi.org/10.5012/jkcs.2022.66.4.305>



임은선

- 2023년 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학 전공(교육학석사)
- 2025년 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학 전공(교육학박사수료)
- 2023년 ~ 현재 서울대학교 사범대학 교육학과 박사과정
- ✦ 관심분야 : 교수설계, 온라인 교육, 테크놀로지 기반 교육
- ✉ chloelim@snu.ac.kr



홍수민

- 2021년 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학 전공(교육학석사)
- 2024년 서울대학교 사범대학 교육학과 교육공학 전공(교육학박사수료)
- 2022년 ~ 현재 서울대학교 사범대학 교육학과 박사과정
- ✦ 관심분야 : 교수설계, 테크놀로지 통합 수업, 인공지능 융합 교육, 학습환경 설계
- ✉ hongxiumin@snu.ac.kr



임철일

- 1986년 서울대학교 사범대학 교육학과(학사)
- 1988년 서울대학교 사범대학 교육학과 (교육학석사)
- 1994년 Indiana University Dept. of Instructional Systems Technology(교육학박사)
- 2004년 ~ 현재 서울대학교 교육학과 교수
- ✦ 관심분야: 교수설계, 교수체제설계, 인공지능 융합 교육
- ✉ chlim@snu.ac.kr