



국내 초·중등 교육에서 ‘인공지능 융합교육’ 개념의 혼재 양상 분석*

Analyzing the Conceptual Ambiguity of ‘AI Convergence Education’ for elementary and secondary education in Korea

이창권[†] · 김용남^{††}
Changkwon Lee[†] · Yongnam Kim^{††}

요약

인공지능 융합교육에 대한 연구와 정책이 활발하게 이뤄지고 있지만, 그 개념의 모호성은 지속적으로 지적되고 있다. 개념을 명확히 정의하고 용어 간 관계를 정립하기 위해서는 관련 개념들의 혼재 양상을 먼저 파악해야 한다. 본 연구는 주제범위 문헌고찰 방법을 통해 인공지능 융합교육 개념의 혼재 양상을 분석했다. 인공지능 융합교육의 개념을 정의할 때 자주 인용되는 논문 46편을 분석하여 (1) 인공지능 내용 지식의 포함 여부, (2) 융합교육에서 인공지능의 역할, (3) 용어 간의 관계 라는 세 가지 측면에서 연구자 간 상당한 관점의 차이가 존재함을 확인했다. 본 연구는 ‘인공지능 융합교육’ 개념이 혼용되는 양상을 발견하고, 향후 개념적 합의 형성을 위해 필요한 논의의 기준점을 제시했다는 점에서 의의가 있다.

주제어 인공지능교육, 융합교육, 인공지능 융합교육, 개념 명료화

ABSTRACT

Recent years have seen an active development of research and policy initiatives in the field of Artificial Intelligence (AI) Convergence Education. Despite this, the conceptual ambiguity of ‘AI Convergence Education’ has been consistently highlighted as a challenge. To clarify the concept and establish clear relationships between related terms, it is first necessary to understand the various ways in which these concepts are being inconsistently applied. This study employs a scoping review to analyze the mixed and varied interpretations of the concept of AI Convergence Education. Through an analysis of 46 seminal papers that are frequently cited in definitions of the field, this study confirms that significant differences in perspective exist among researchers. These differences are evident in three key areas: (1) the inclusion of AI content knowledge, (2) the role of AI within the framework of convergence education, and (3) the relational dynamics between associated terminologies. This research contributes to the field by identifying the specific patterns of conceptual inconsistency surrounding ‘AI Convergence Education.’ Furthermore, it provides a crucial baseline for future discussions aimed at building a conceptual consensus.

Keywords Artificial intelligence Education, Convergence Education, Artificial intelligence Convergence Education, Concept clarification

†정회원 고려대학교 대학원 컴퓨터학과 박사과정
††정회원 서울대학교 사범대학 교육학과 부교수 (교신저자)
논문투고 2025년 05월 19일
심사완료 2025년 07월 25일
게재확정 2025년 08월 18일
발행일자 2025년 10월 02일

* 본 논문은 제1저자의 서울대학교 사범대학 석사학위논문 일부를 수정 및 보완하여 작성한 것임.

1. 서론

인공지능 기술은 사회 전반에 영향을 미치고 있으며[1], 교육 분야도 예외는 아니다. 2022 개정 교육과정은 중·고등학교 정보 과목에 인공지능 단원을 신설하고[2], 디지털 소양을 기초 소양으로 강조하여 총론에 반영했다[3]. 이에 따라 교육 현장에서도 인공지능을 적절하게 활용하는 ‘융합적 사고 함양’의 교육 목표가 설정되어 ‘인공지능 융합교육’을 키워드로 구체화 되고 있다[4, 5]. 이에 맞추어 학계에서도 인공지능 융합교육을 주제로 한 연구가 활발히 이루어지고 있다[6, 7].

그러나 인공지능 융합교육 개념은 연구마다 일관되지 않게 정의되고 있다[8, 9]. 이러한 개념적 모호성은 의사소통의 혼란을 초래할 뿐만 아니라, 연구 결과의 일관성과 신뢰성을 저해할 수 있다. 특히 인공지능 융합교육의 실천적 성격을 고려할 때, 그 개념에 대한 혼란은 교육 목표와 방향 설정에 직접적인 영향을 미칠 수 있다[10]. 실제로 개념의 혼재로 인해 연구 결과가 상반되게 나타난 사례가 존재한다. A 연구는 2019년부터 2022년 8월까지 출판된 인공지능 융합교육 관련 연구를 대상으로 메타분석을 수행했다[11]. Table 1과 같이 인공지능교육을 ‘이해교육(AI Understanding Education)’과 ‘활용교육(AI Utilization Education)’으로 구분하면서도, 두 접근이 통합적으로 운영될 때 더 효과적이라는 관점에서 이를 모두 포괄하는 상위 개념으로 ‘인공지능 융합교육’을 정의하고 분석을 진행했다. B 연구는 2021년 7월까지 출판된 인공지능교육 관련 연구들을 대상으로 메타분석을 수행했다. 인공지능교육을 ‘인공지능 이해교육(AI Understanding Education)’과 ‘인공지능 활용교육(AI Utilization Education)’으로 구분하면서, Table 1과 같이 ‘인공지능 융합교육’을 인공지능 활용교육의 하위범주로 분류했다[12]. 분석 결과 Table 2와 같이 A 연구에서는 인공지능 이해교육의 효과 크기를 0.975, 인공지능 활용교육의 효과 크기를 0.567로 산출한 반면, B 연구에서는 인공지능 이해교육의 효과 크기는 0.527, 인공지능 활용교육의 효과 크기는 0.883로 산출했다. 이러한 결과의 불일치는 단순히 각 연구에서 효과 크기를 산출하는 세부 조건의 차이가 있다는 점 외에도, Table 1에 나타난 연구자들이 인식하는 ‘인공지능 융합교육’ 개념의 차이에서 기인했을 것으로 보인다. 즉, 동일한 용어를 사용했음에도 연구자간 개념 인식의 차이로 연구 결과를 수집하고 분류하는 과정에서 차이가 발생했고, 이러한 개념적 불일치가 메타분석 결과에 영향을 주었을 가능성이 있다.

Table 1. Comparison of the Meaning of AI Convergence Education in Study A and Study B

	A	B
Meaning of AI Convergence Education	Covers both AI Understanding Education and AI Utilization Education	One type of AI Utilization Education

Table 2. Comparison of Effect Sizes by Instructional Type Classification in Study A and Study B (Number of cases in parentheses)

	A	B
Effect Size of AI Understanding Education	0.975 (58)	0.527 (107)
Effect Size of AI Utilization Education	0.567 (16)	0.883 (188)

본 연구에서는 이러한 ‘인공지능 융합교육’ 개념의 혼재 양상을 체계적으로 분석하고, 개념 명료화에 필요한 기준점을 제시하고자 한다. 이는 명확한 개념 정립을 위해서는 현재의 혼재 양상을 면밀히 파악하는 과정이 선행되어야 한다는 관점에 기반한다.

본 연구는 총 여섯 장으로 구성된다. 2장에서는 핵심 개념에 대한 선행연구들을 정리하고, 3장에서는 연구 목적을 달성하기 위한 연구 방법을 기술한다. 4장에서는 분석 결과를 제시하고, 마지막으로 5장에서는 연구 결과를 정리하고 논의를 전개한다.

2. 선행연구

2.1 융합교육

2011년 STEAM(Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics) 교육이 도입되면서 교육과학기술부는 해당 정책의 명칭을 ‘융합인재교육’으로 공식화했다[13, 14]. 이를 계기로 국내에서 ‘융합교육’이라는 용어가 본격적으로 사용되기 시작했다[13]. 김주아 외[14]는 이 과정에서 통합교육과정(Integrated Curriculum)과 융합인재교육(STEAM)의 개념이 혼용되면서, ‘통합’과 ‘융합’ 간의 개념적 경계가 불분명해졌다고 지적했다. 하지만 두 개념 모두 여러 과목이 결합하여 새로운 것을 형성한다는 점에서 개념적 차이가 크지 않다는 관점도 있다[14]. 현재 국내 연구자들은 강조하고자 하는 융합의 특성에 따라 해당 개념을 convergence, integrated, interdisciplinary 등으로 다양하게 번역하여 사용하고 있다[14]. 이러한 용어 혼용은 국내 인공지능 융합교육을 선도하는 인공지능 융합교육대학원의 명칭 표기에서도 확인된다. Table 3과 같이 서울대학교 AI융합교육학과는 AI-Integrated Education, 이화여자대학교 AI융합교육과는 AI Convergence Education을 각각 사용하고 있다[15, 16].

Table 3. English name of the Department of AI Convergence Education in the Graduate School

University	Example case	Terms used
Seoul National University[13]	 서울대학교 AI융합교육학과 Department of AI-Integrated Education	Integrated
Ewha Womans University[14]	 AI융합교육 AI Convergence Education Major	Convergence

2.2 인공지능교육

인공지능 융합교육은 인공지능교육과 융합교육의 합성어이므로, 인공지능교육에 대한 명확한 개념 정립이 선행되어야 한다. 그러나 인공지능교육에 대한 개념 역시 명료하지 않다. 이에 교육과정평가원과 교육부 등 주요 기관을 중심으로 인공지능교육의 방향성을 규정하려는 연구들이 이루어졌다.

Table 4. Types of AI education by Hong et al[17].

	Description
Education About AI	Education to understand the concepts and principles of AI and to develop related skills and attitudes
Education Using AI	Education that utilizes AI as a tool for teaching and learning in various subject areas

Table 5. Types of AI education by Kim et al[18].

	AI Education
definition	An education that fosters the knowledge and skills needed to benefit from Artificial Intelligence (AI), along with the values and lifestyles essential for coexisting with AI.
types	① Understanding AI concepts and implementing its principles to build problem-solving skills ② Applying ready-made AI solutions to address real-life issues ③ Integrating AI technologies as tools in the educational process

홍선주 외[17]의 연구는 교육과정평가원에서 배포한 자료로, 인공지능교육 개념과 관련하여 다양한 연구에서 주요 참고 자료로 인용되고 있다. 이 연구는 인공지능교육과 관련된 다양한 용어들의 개념이 명확하게 정의되지 않았음을 지적하며, 문헌조사와 전문가 인식 조사를 통해, 교육 분야에서 인공지능을 Table 4와 같이 ‘인공지능에 대한 교육(Education About AI)’과 ‘인공지능 활용 교육(Education Using AI)’으로 구분했다[17]. ‘인공지능에 대한 교육’은 ‘내용으로서의 인공지능’ 개념과 유사하며, 인공지능 기술에 대한 지식 및 활용 능력과 윤리 의식에 중점을 둔다. ‘인공지능 활용 교육’은 ‘도구로서의 인공지능’ 개념과 유사하며, 인공지능 기술을 교수학습 과정에서 도구로 활용하는데 중점을 둔다[17].

김현철 외[18]의 연구는 교육부가 학교 내 인공지능교육의 필요성을 강조하며 발표한 정보교육 종합계획을 기반으로 개발된 자료이다. 이 연구는 인공지능교육의 개념과 범위, 교육 방법, 수업 사례 등을 제시하고 있다. 특히 Table 5와 같이 인공지능교육의 개념을 ‘인공지능의 혜택을 누리기 위해 필요한 지식과 기능을 배우고, 인공지능과 함께 살아가기 위해 필요한 가치와 삶의 방식을 배우는 교육’이라고 정의하고, 인공지능 기술과 교육이 결합된 유형을 세 가지로 구분하여 제시했다[18]. 이처럼 인공지능교육 개념에 대한 정의가 통일되어 있지 않은 점은 인공지능 융합교육 개념이 연구자마다 서로 다른 방식으로 정의되는 데에도 영향을

미치는 것으로 보인다.

3. 연구 방법

(1) 연구 설계

본 연구는 ‘인공지능 융합교육’ 개념에 대한 학자들 간의 해석 차이를 분석하여, 개념의 혼재 양상을 파악하고자 주제범위 문헌고찰(Scoping review) 방법을 활용했다. 주제범위 문헌고찰은 포괄적으로 검토된 적이 없는 특정 주제나 연구 영역에서 주로 수행되며 관련된 핵심 개념을 도출하여 개념적 구조를 탐색하는 연구 방법이다[19, 20]. Colquhoun et al.[21]는 주제범위 문헌고찰 방법이 주요 개념과 연구 간극을 체계적으로 분석하는 데 유용하다고 설명하였다. 본 연구진은 인공지능 융합교육의 개념 정립과 관련된 쟁점을 파악하고 연구자 간 개념적 차이를 분석하는데 주제범위 문헌고찰 방법이 적절한 연구방법이라고 판단하였다. 구체적으로 본 연구는 Arksey & O'Malley[22]의 연구 절차에 따라, ① 연구 질문 설정 ② 관련 문헌 검색 ③ 문헌 선정 ④ 자료 기입 ⑤ 결과 수집·요약·보고의 5단계에 걸쳐 진행되었다.

(2) 문헌 검색

‘인공지능 융합교육’이라는 용어는 2020년부터 본격적으로 사용되기 시작했다[23]. 본 연구에서 논의하고 있는 ‘인공지능 융합교육’은 초·중·고등학교에서 이루어지는 학교 교육을 지칭한다. 구체적으로 연구 질문을 “2020년부터 2024년 8월까지의 국내 문헌에서 초·중·고등학교에서 이루어지는 ‘인공지능 융합교육’ 개념은 어떻게 정의되고 활용되고 있는가”로 설정하였다.

문헌을 수집하기 위한 데이터베이스로는 학술 연구정보 서비스(Research Information Sharing Service, 이하 RISS)를 선정하였다. RISS는 한국교육학술정보원(KERIS)에서 제공하는 학술검색 엔진으로 여러 데이터베이스를 연계하여 검색 결과를 제공한다는 장점이 있다[24]. 검색 키워드는 ‘AI 융합’, ‘인공지능 융합’, ‘AI STEAM’, ‘인공지능 STEAM’으로 설정하였으며, 출판 기간은 2020년부터 2024년 8월까지로 한정하되, 출판 유형에 대한 제한 없이 문헌을 수집했다.

(3) 선정 및 제외 기준

연구 목적에 부합하는 논문을 선정하기 위해 Fig. 1과 같이 PRISMA 가이드라인(Page et al., 2021)을 참고하여 절차를 수행했다[25]. 관련 문헌 검색 단계에서는 6,669편의 문헌이 수집되었다. 이후 1차 선별 과정에서는 원문을 찾을 수 없는 논문과, 제목과 키워드를 중심으로 관련 없는 논문을 제외하여 347편의 문헌을 추출했다. 2차 선별 과정에서는 원문을 검토하였다. 국내 문헌이 아닌 연구, 교육과 관련성이 없는 연구, 연구 대상이 부합하지 않은 연구는 제외하

여 234편을 추출했다. 연구 대상의 경우, 연구 질문 설정 단계에서 명시한 바와 같이 국내 초·중·고등학생으로 제한하였다. 단, 교사와 같이 학생들에게 직접적으로 영향을 미칠 수 있는 대상에 대한 연구는 포함하였다. 예를 들어, 대학 무용전공자를 대상으로 한 윤서진[26]의 연구는 제외하였지만, 이원규와 김자미[27]의 연구는 인공지능 융합교육을 수행하는 교사를 대상으로 하므로 포함하였다. 3차 선별 과정에서는 ‘인공지능 융합교육’의 개념 정의의 출처가 명확하지 않은 문헌과 중복 문헌을 제거했다.

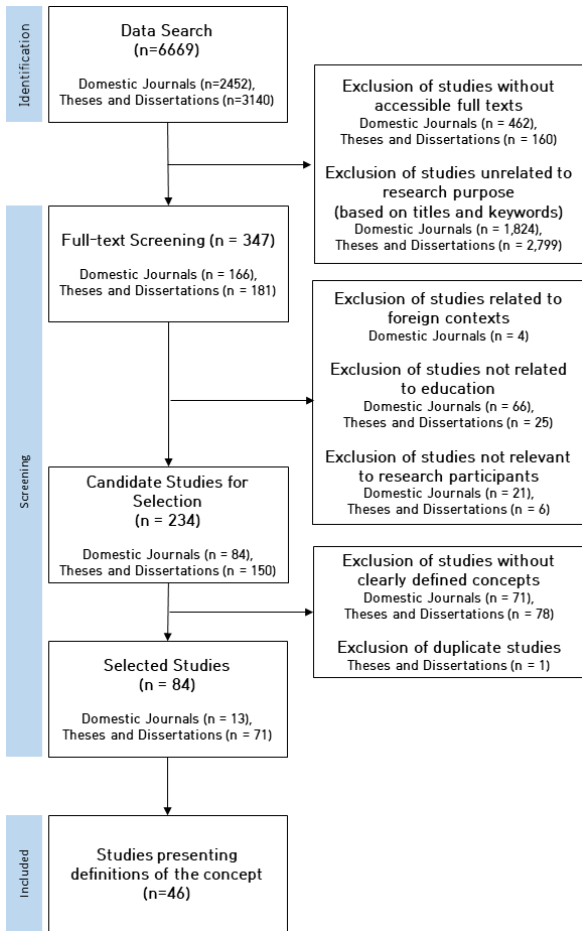


Figure 1. PRISMA flowchart of study selection process

‘인공지능 융합교육’을 주제로 선정했음에도 불구하고, ‘인공지능교육’과 ‘융합교육’의 의미만을 규명하고 ‘인공지능 융합교육’의 개념을 명시적으로 정의하지 않은 채 연구를 진행한 경우는 제외하였다. 이러한 선별 과정을 통해 총 84편의 문헌을 선정했다. 이후, 이들 문헌에서 제시된 ‘인공지능 융합교육’ 개념 정의의 근거로 인용된 참고문헌을 수집했다. 이는 개념의 토대가 되는 문헌을 직접 검토함으로써, 학술 담론 내에서 통용되는 개념의 실제 의미를 정교하게 비교하기 위함이다. 이 과정을 통해 46편의 문헌을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 구체적인 문헌 목록은 부록에 제시하였다.

4. 연구 결과

최종 선정된 46편의 문헌을 검토하여 개념의 혼재 양상을 명확히 드러내는 세 가지 차별점을 귀납적으로 도출하였다. 그 결과 본 연구에서 설정한 비교기준은 (1) 인공지능 내용 지식 포함 여부, (2) 융합교육에서 인공지능의 역할, (3) 용어 간 관계 이다. 본 연구는 인공지능 융합교육 개념의 보편적 경향을 파악하기 보다, 개념의 혼재 양상을 선명하게 드러내는 데 목적을 두었다. 이를 위해 모든 개별 사례를 나열하기보다 서로 다른 관점이 명확히 대비되는 대표 의견들을 제시함으로써 개념의 혼재 상태를 직관적으로 이해할 수 있도록 하였다.

Table 6. Comparison According to the Necessity of Understanding AI Principles

Necessity of Understanding AI Principles	Representative Opinion
○	An understanding of AI is essential for its effective application and convergence, and for solving given problems efficiently[28].
	Such convergence education should be grounded in content-based AI education to enable meaningful convergence with other disciplines[29].
	Education that utilizes AI in subject learning or integrates AI into instructional content and methods to achieve curriculum standards, based on an understanding of AI concepts, principles, and types[30].
	Classes that rely solely on the use of AI-powered tools without incorporating AI knowledge or concepts cannot be considered genuine AI convergence education[31].
×	This type of education can be defined as reducing difficulties experienced in traditional learning by using tools embedded with AI technology when learning topics, concepts, and skills[32].
	In the case of AI in STEAM, learners are not required to study the underlying principles or source technologies of the applied AI[33]. When teachers lead STEAM classes and selectively incorporate AI tools at specific stages, this can be classified as AI-assisted STEAM[33].

4.1 인공지능 내용 지식 포함 여부

‘인공지능 내용 지식 포함 여부’는 인공지능 융합교육이 인공지능의 개념 및 원리에 대한 내용 지식을 필수적으로 다루어야 하는지에 관한 것이다. 인공지능의 원리를 이해하고 탐구하는 교육과 인공지능 기술을 도구로만 활용하는 교육 간에는 학습 목표, 교육 내용, 수업 설계 전반에 걸쳐 본질적인 차이를 초래할 수 있다. Table 6과 같이 인공지능 내용 지식이 반드시 포함되어야 한다는 관점과 필수적이지 않다는 관점으로 나누어 비교했다.

Table 7. Comparison According to the Role of AI

Role and Importance of AI	Representative Opinion
AI as the subject of learning	Considering that the essential question is related to the ultimate reason for learning the relevant knowledge, it can be seen that AI knowledge and knowledge of other subjects should be converged from a content perspective.[31].
	Differentiated from ICT utilization education or AI utilization education that uses digital tools educationally in that it regards AI as an object of education[34].
	This refers to an educational content and method in which the principles of AI, as well as knowledge and experience related to AI, are chemically fused with STEAM education([33], 'STEAM through AI' description).
	This suggests that AI itself can become a convergence theme in STEAM and that STEAM strategies can be designed for learning AI([33], 'STEAM about AI' description).
AI as an instructional tool	Education that utilizes AI in subject learning or integrates AI into instructional content and methods to achieve curriculum standards, based on an understanding of AI concepts, principles, and types[30].
	This type of education reduces learning difficulties previously experienced by using AI-powered tools when learning topics, concepts, and skills[32].
	Finished AI systems can be used as tools or media to support problem-solving and learning processes in general subjects([33], 'AI in STEAM' description).
	When a teacher leads a STEAM class and intermittently integrates AI tools at specific stages, it can be categorized as AI-assisted STEAM([33], 'AI assisted STEAM' description).

내용 이해가 필수적으로 되어야 한다고 보는 관점은 인공지능에 대한 원리 이해가 선행되어야만 타 교과와의 융합이 교육적으로 의미를 가질 수 있다고 본다. 대표적으로 한선관 외[28]는 인공지능교육의 피라미드 구조를 제시하며, 인공지능 자체에 대한 이해가 전제되어야 융합교육이 가능하다고 보았다. 김현철 외[29] 역시 내용교육의 기반으로 타 영역과 융합이 가능한 것으로 주장했고, 전인성 외[30]도 인공지능의 개념과 원리, 종류를 바탕으로 활용해야한다고 설명하였다. 박한별 외[31] 역시 인공지능 지식이 수반되지 않으면 진정한 의미의 인공지능 융합교육으로 보기 어렵다고 지적했다.

그러나 이론적 배경에서 살펴본 바와 같이 교육에서의 인공지능은 도구적 특성이 있어[17], 인공지능 도구 및 플랫폼을 활용하는 경우에도 '인공지능 융합교육'으로 볼 수 있다는 주장도 존재한다. 대표적으로 이재호 외[32]는 인공지능 융합교육을 학습의 어려움을 줄이기 위해 인공지능 기술이 적용된 도구를 활용하는 것이라고 설명했다. 이 관점에 따르면 인공지능 자체에 대한 개념 지식 습득이 필수 요건이 되지 않는다. 강신천[33]은 인공지능 융합교육을 네 가지 유형으로 구분하며, 그 중 교육의 목적을 달성하기 위한 도구로 인공지능을 활용하는 'AI in STEAM' 유형과 수업의 보조

적 수단으로 인공지능을 활용하는 'AI-assisted STEAM' 유형이 인공지능 융합교육에 포함된다고 보았다.

4.2 융합교육에서 인공지능의 역할

'융합교육에서 인공지능의 역할'은 인공지능을 다른 교과와 어떻게 융합할 것인가에 관한 것이다. 이는 인공지능을 학습의 대상으로 보는지, 학습의 도구로 보는지에 대한 관점의 차이를 의미한다. 이러한 차이는 교육 목표를 인공지능 역량 함양과 타 교과 역량의 효과적인 함양 중 어느 쪽에 중점을 둘 것인지에 관한 본질적인 차이를 만들 수 있다. Table 7과 같이 인공지능을 학습의 대상으로 보는 관점과 학습의 도구로 보는 관점으로 나누어 비교했다.

인공지능을 학습의 대상으로 보는 대표적인 연구로 박한별 외[31]는 인공지능 융합교육을 실현하기 위해 인공지능 지식과 타교과 지식이 내용적 융합이 필요하다고 보았으며, 이는 인공지능 자체를 핵심적인 학습의 대상으로 인식하고 있음을 보여준다. 허희옥과 강신천[34]도 인공지능 융합교육이 인공지능을 교육 대상으로 본다는 점에서 도구로 활용하는 인공지능 활용교육과 다르다고 설명했다.

반면, 인공지능을 학습의 도구로 바라보는 대표적인 연구로는 전인성 외[30]가 있으며, 인공지능 융합교육의 이점으로 교과 성취기준을 달성하기 위해 인공지능을 활용하는 것으로 봄으로써 수단적 측면을 강조했다. 또한 이재호 외[32] 역시 학습의 어려움을 줄이기 위한 도구로 인공지능 기술을 활용하는 것이 인공지능 융합교육이라고 설명하였다.

인공지능 융합교육을 네 가지 유형으로 제시한 강신천[33]은 두 유형을 인공지능을 교육의 주요 대상으로 설정하고, 나머지 두 유형을 교육을 위한 도구로 활용하는 방식으로 설명했다. STEAM through AI 유형과 STEAM about AI 유형은 각각 인공지능에 대한 교육적 경험을 중심으로 활용하는 방식과 인공지능 자체를 융합 주제로 삼는 방식으로, 인공지능 기술을 융합의 대상으로 다루는 관점에 해당한다. 반면, 인공지능을 단순한 도구로 활용하는 AI in STEAM 유형과 교수·학습 상황에서 보조 수단으로 사용하는 AI assisted STEAM 및 AI based STEAM 유형은 교과 학습의 효과를 높이거나 개선하는 데에 목적을 두는 수단적 관점으로 이해할 수 있다.

4.3 용어 간 관계

'용어 간 관계'는 '인공지능 융합교육'이 '인공지능 이해 교육', '인공지능 활용교육' 등 기존의 인공지능교육 관련 용어들과 어떠한 개념적 관계를 맺고 있는지를 의미한다. 용어 간 관계는 교육의 범위, 목표, 내용 구성 등과 밀접하게 연결되기 때문에, 이 관계가 명확하지 않을 경우 연구자 및 교육자 간 개념적 혼선을 초래하고 생산적인 논의를 저해할 수 있다.

많은 연구에서 인공지능교육과 관련된 용어로 '인공지능 융합교육' 뿐만 아니라 '인공지능 이해(원리, 내용)교육'(이

하 인공지능 이해교육)과 ‘인공지능 활용교육’도 함께 사용되고 있다. 이에 관련 용어들이 다른 용어들과 어떤 관계 속에서 사용되고 있는지를 비교 분석하였다.

Table 8. Meanings of Terms Related to AI Principles Education

	Terms used	Meaning of the Term
Han et al. [28]	AI Understanding Education	Understanding the fundamentals and core concepts, functions, and attitudes of artificial intelligence
Lim et al. [35]	AI Principles Education	Developing the ability to solve problems based on a sound understanding of AI concepts and ethical awareness
Lee & Kwon [36]	AI Concept Education	Cultivating competencies required in the AI era by learning the history, concepts, theories, and characteristics of AI
Jeon et al. [30]	AI Understanding Education	Acquiring AI-related knowledge and skills through theoretical and practical learning of AI concepts, principles, laws, and algorithms
Choi [9]	AI Content Education	Understanding the concepts, principles, technologies, and impacts of AI, and acquiring relevant skills and attitudes
Kim [29,37]	AI Content Education[29] AI Understanding Education[37]	Learning AI knowledge, methodologies, problem-solving strategies, and its societal impact to build appropriate attitudes and competencies
Jeon et al. [38]	AI Understanding	Experiencing AI to understand its principles, concepts, and theories

*‘AI Understanding Education’ means ‘인공지능 이해교육’,
 *‘AI Principles Education’ means ‘인공지능 원리교육’,
 *‘AI Content Education’ means ‘인공지능 내용교육’,
 *‘AI Understanding’ means ‘인공지능 이해’

우선 ‘인공지능 이해 교육’과 ‘인공지능 활용 교육’의 의미가 일관되게 사용되고 있는지를 살펴보았다. ‘인공지능 이해교육’은 Table 8과 같이 ‘인공지능 원리교육’, ‘인공지능 개념교육’, ‘인공지능 내용교육’ 등 다양한 표현으로 나타나지만, 용어 간 의미상의 차이는 크지 않았다. 반면, ‘인공지능 활용교육’은 Table 9와 같이 동일한 용어를 사용하더라도 그 범위에 대해 연구자 간 입장이 크게 차이가 있었다. 한선관 외[28]의 인공지능 활용 분류에 따라 ‘수업의 도구로 인공지능을 활용하는 것(AI as Instructional Tool)’, ‘에듀테크로 인공지능을 활용하는 것(AI as EdTech)’, ‘교육 정책 및 업무 활용에 인공지능을 활용하는 것(AI for Policy & Administration)’의 기준에 따라 각 연구자의 관점을 비교했다. 일부 연구는 이를 교수학습 상황에서의 활용으로 한정하는 반면, 다른 연구들은 에듀테크 도구로서의 활용까지 포함하거나, 교육 정책 및 행정 업무에의 적용까지 포괄적으로 해석하고 있다. 특히 강신천[33]은 ‘수업의 도구로 인공지능을 활용하는 것’을 직접 제한한 인공지능 융합교육의 유형 중 하나인 ‘AI in STEAM’으로, ‘에듀테크로 인공지능을 활용하는 것’은 AI assisted (or added) STEAM and AI based STEAM로 분류하였다. 이는 다른 연구들이 해당 유형들을 인공지능 활용교육으로 구분한다는 점에서 구별된다.

다음으로 ‘인공지능 이해교육’, ‘인공지능 활용교육’, 그리고 ‘인공지능 융합교육’ 간의 관계를 보다 명확히 이해하기 위해, 인공지능 융합교육 개념과 다른 개념 간 포함 관계를 구체적으로 밝힌 한선관[28], 최숙영[9], 김현철[29] 등의 연구를 검토하였다. 각 연구에서 제시한 용어들의 관계를 직관적으로 파악할 수 있도록, 이들 간의 포함 관계를 Table 10과 같이 벤 다이어그램 형태로 재구성했다.

Table 9. Meanings of Terms Related to AI Utilization Education

	Terms used	Meaning of the Term	AI as Instructional Tool	AI as EdTech	AI for Policy & Administration
Han et al. [28]	AI Utilization Education	Developing the ability to solve problems using AI technologies and services	○	○	○
Lim et al. [35]	AI Utilization Education	Utilizing AI as a tool to support problem-solving	○	○	×
Lee & Kwon[36]	AI Utilization Education	Interpreting the outcomes of AI services and applying them meaningfully to solve problems	○	×	×
Jeon et al. [30]	AI Utilization Education	Learning about the impacts and implications of AI on society	×	×	×
Choi[9]	AI Utilization Education	Enhancing the quality of education by using AI as a tool or medium	○	○	×
Kang[33]	-	-	AI in STEAM (AI Convergence Education)	AI assisted STEAM (AI Convergence Education)	-
Kim[29]	AI Utilization Education	Introducing AI technologies to improve efficiency and effectiveness in the field of education	○	○	×
Jeon et al. [38]	AI Utilization	Applying AI to support the achievement of curriculum-based learning objectives	○	×	×

*‘AI Utilization Education’ means ‘인공지능 활용교육’, ‘AI Utilization’ means ‘인공지능 활용’

Table 10. Inclusion Relationships Among Terms Related to AI Education

Type	Visualization of Inclusion Relationships
Fully Inclusive Type [28]	
Partially Overlapping Type [9]	
Complete Intersection Type [29]	
Fully Nested Overlap Type [39]	
Independent Type [40]	

한선관[28]은 인공지능 이해 교육, 인공지능 활용 교육, 인공지능 융합교육이 위계적인 관계에 있다고 보았으며, 이를 피라미드 모형으로 제시하였다. 본 연구에서는 이러한 유형을 ‘완전 포함형(fully inclusive type)’으로 정의하였다. 최숙영[9]은 인공지능 융합교육이 인공지능 내용 교육과 인공지능 활용 교육의 특성을 모두 포함하고 있기 때문에 이들 간에 공통된 영역이 존재한다고 보았다. 본 연구에서는 이를 ‘부분 교차형(partially overlapping type)’으로 분류하였다. 김현철[29]은 세 용어 간 의미가 일부 겹치는 부분이 있다고 해석하였으며, 이는 서로 다른 개념들이 일부 영역에서만 교차하는 구조로 이해할 수 있다. 본 연구에서는 이러한 유형을 ‘완전 교차형(complete intersection type)’으로 정의하였다. 세 연구 외에도 용어 간 포함 관계를 다룬 다른 연구들도 존재한다. 예를 들어, 고보경 외[39]는 인공지능 융합교육을 인공지능 이해 교육 또는 활용 교육이 교과 교육과 결합되는 지점에서 나타난다고 설명하며 인공지능 이해 교육과 활용 교육 위에 성립된다고 보았으므로, 이러한 관계는 ‘완전 중첩형(fully nested overlapping

type)’으로 정의하였다. 김인재[40]는 인공지능교육을 ‘내용’과 ‘도구’의 관점, 그리고 ‘학습자 중심’과 ‘교사 중심’이라는 틀을 바탕으로 유형화하면서 인공지능 이해 교육과 인공지능 융합교육으로 구분하였다. 본 연구에서는 이를 ‘독립형(independent type)’으로 정의하였다. 이처럼 각 연구에서 정의하는 ‘인공지능 활용교육’의 개념에 차이가 존재한다는 점을 감안하더라도, 용어 간 포함 관계에 대한 해석은 연구자에 따라 다소 편차가 있는 것으로 나타났다. 이를 종합해보면 학계에서는 적어도 다섯 가지 이상의 서로 다른 용어 간 관계가 존재하는 것으로 확인된다.

인공지능 융합교육 개념을 명료화하기 위해서는 현재의 혼재 정도를 파악하고, 합의를 이끌어 낼 기준점을 설정하는 과정이 선행되어야 한다. 본 연구는 이러한 목적을 바탕으로, 국내 학계에서 사용되는 초·중등교육 대상 인공지능 융합교육 개념이 어떻게 정의되고 활용되고 있는지를 비교, 분석하고자 했다. 이를 위해 인공지능 융합교육 개념 정의의 근거로 인용되어 최종 분석 대상으로 선정된 46편의 문헌을 분석했다. 분석 기준으로 (1) 인공지능 내용 지식 포함 여부, (2) 융합교육에서 인공지능의 역할, (3) 용어 간 관계의 세 가지를 설정하고 혼재 양상을 분석했으며, 연구자들 간 개념 정의 및 해석에 있어 상당한 차이가 존재함을 확인했다. 분석된 연구 결과에 따른 논의 사항은 다음과 같다.

첫째, 인공지능 내용 지식 포함 여부 측면에서는 인공지능에 대한 이해가 전제되어야만 융합교육이 가능하다는 관점과 이를 필수적인 조건으로 보지 않는 관점이 모두 존재했다. 이 관점의 차이는 연구 결과를 해석하는 과정에서 불필요한 논쟁이나 오해를 초래할 수 있다. 예를 들어, 내용 지식을 중시하는 연구자는 인공지능 원리가 포함되지 않은 수업은 제외하고 인공지능 원리가 포함된 수업만을 포함하여 연구 결과를 계산하지만, 도구적 활용을 중시하는 연구자는 두 유형 모두를 인공지능 융합교육의 범주에 포함하여 분석할 것이다. 이처럼 연구자의 관점에 따라 포함되는 사례가 달라지면, 도출된 효과 크기는 다를 수 밖에 없으며, 결국 평균 효과 크기는 개념적으로 모호할 뿐만 아니라 아무 것도 제대로 설명하지 못하는 무의미한 수치가 된다. 나아가 이러한 오염된 연구 결과를 기반으로 정책이 수립될 경우, 인공지능 융합교육의 효과에 대한 잘못된 인식이 확산되거나, 관련 연구 분야가 위축되는 결과로 이어질 수 있다.

둘째, 융합교육에서 인공지능의 역할에 대해서는 인공지능을 인공지능 융합교육의 학습의 대상으로 바라보는 관점과 학습의 도구로 보는 관점이 공존했다. 이러한 해석의 차이는 실제 수업에서 목표 설정과 활동 구성 방식에 중대한 영향을 미치며, 교육의 방향성과 실행 전략을 달라지게 만든다. 전자의 관점을 가진 연구자는 교육의 성공 여부를 판단하기 위해 인공지능에 대한 이해도, 인공지능 리터러시와 같은 역량 변화를 측정 지표로 설정할 것이지만, 후자의 관점을 가진 연구자는 교과 성취도, 교과 흥미도를 핵심 지표로 설정할 것이다. 두 연구 모두 인공지능 융합교육의 효과에 대해 긍정적인 결론을 내릴 수 있지만, 각 연구에서 지칭

하는 효과의 의미는 전혀 다르다. 이는 교육 정책 입안자와 현장 교사 모두에게 무엇을 기대하고 어떤 기준으로 교육 활동을 평가해야 하는지에 대한 큰 혼란을 야기한다. 궁극적으로 교육 정책의 목표와 학교 현장에서의 실제 실행 간의 괴리가 발생하고, 학생들은 일관성 없는 교육 경험을 겪을 가능성이 높아진다.

Table 11. Comparison of AI Knowledge Requirement and Role in AI Convergence education

	Necessity of Understanding AI Principles	Role and Importance of AI
Park et al. [31]	Required	Subject of learning
Jeon et al. [30]	Required	Instructional tool
Lee et al. [32]	Not Required	Instructional tool

'인공지능 내용 지식 포함 여부'와 '융합교육에서 인공지능의 역할'라는 두 분석 기준은 표면적으로 일부 개념을 공유하는 것처럼 보일 수 있으나, 두 기준을 종합적으로 적용하여 주요 연구들을 분석하면 Table 11과 같이 명확한 차이를 보인다. 인공지능 융합교육을 실현하기 위해 인공지능 지식을 필수로 간주하며 학습 대상으로 바라보는 관점[31], 인공지능 지식은 필수적으로 이해하되 학습 도구로 활용하는 관점[30], 인공지능 지식은 반드시 필요한 것이 아니며 학습 도구로 활용하는 관점[32]이 공존한다. 이 세 연구가 모두 인공지능 융합교육의 정의를 논의하는데 인용되는 문헌이라는 점에서, 현재 학계에서 인공지능 내용 지식의 필요성 여부와 그 역할에 대한 해석이 여전히 혼재된 상태임을 시사한다.

셋째, 인공지능 융합교육과 함께 사용되는 용어인 '인공지능 이해교육'과 '인공지능 활용교육'간의 용어 간 관계를 검토한 결과, 연구자마다 이들 개념 간의 관계를 해석하는 방식에는 완전 포함형, 부분 교차형, 완전 교차형 등 최소 다섯 가지 이상의 서로 다른 관계 모델이 혼재해 있었다. 또한 '이해교육'은 '원리교육', '개념교육', '내용교육' 등의 용어로 다양하게 표현되었지만, 의미는 유사하게 사용되고 있었던 반면, '활용교육'은 동일한 용어가 사용되면서도 연구자에 따라 해석에 차이가 있어 개념적 혼재가 있음을 확인했다. 이 문제는 서론의 Table 2에서 제시한 두 메타분석 연구 A와 B의 결과를 비교함으로써 실제로 발생하고 있음을 확인했다. 나아가 이러한 결과의 차이는 후속 연구에서 반복적으로 인용되거나 확장되는 과정에서 해석의 왜곡이 누적될 수 있으며, 이는 연구 분야에 대한 신뢰를 저해하고, 선행 연구를 기반으로 후속 연구를 설계하거나 관련 정책을 수립하는 데 어려움을 초래할 수 있다.

특히 인공지능 융합교육은 실제적 성격을 지니고 있다는 점에서, 개념의 혼란은 단지 학술적인 문제에 머물지 않으며, 결국 학교 현장의 학생들의 피해로 이어질 수 있다. 실제 학습 내용과 성과는 개념에 대한 교사의 주관적인 해석과 실행

방식에 따라 달라질 수밖에 없기 때문이다. 최근 다양한 교과에서 인공지능 융합교육이 활발히 시도되면서 이에 대한 관심과 수업 사례가 빠르게 확대되고 있다. 이러한 흐름 속에서 개념적 혼란은 교육의 질 저하와 학문적 발전의 저해로 이어질 수 있기 때문에, 인공지능 융합교육 개념을 명확히 정립하는 일은 시급한 과제다. 본 연구에서 제시한 세 가지 기준은 이러한 개념 정립을 위해 논의되고 합의되어야 할 핵심 요소로 제안될 수 있으며, 향후 인공지능 융합교육의 개념 정립을 위한 논의의 출발점이 될 수 있다.

그러나 본 연구에서 분석한 기준은 인공지능 융합교육의 복잡한 개념 체계를 모두 포괄하기엔 제한적이라는 한계점이 존재한다. 또한 본 연구는 국내 초·중·등 교육 맥락에서 수행된 46편의 연구만을 대상으로 한정하였으므로 국제적인 동향과의 비교가 이루어지지 않았다는 점에서도 한계를 지닌다. 향후 다양한 기준을 토대로 심도 있는 분석과 국제적인 인공지능 융합교육 연구 동향과의 비교 분석이 추가로 이루어질 필요가 있다. 또 다른 후속 연구로는 '교과 융합 인공지능교육', '인공지능 융합 교과교육', '인공지능 기반 교과 융합교육' 등 현재 혼재되어 사용되고 있는 다양한 '인공지능 융합교육' 관련 용어들의 의미와 범위를 정립할 필요가 있다. 예를 들어 인공지능과 수학의 융합 프로그램에 대해서 정지운[41]은 'AI 원리 융합 수학교육 프로그램'이라는 용어를 사용하고, 최선영[42]은 '수학융합 인공지능교육 프로그램'이라는 용어를 사용했다. 이들은 표면적으로 유사하면서도, 연구자가 강조하는 바에 차이가 존재하는 것으로 보인다. 유사 용어 간 명확한 개념 정리를 통해 용어 사용의 일관성을 높이고, 각 용어가 지칭하는 개념을 체계적으로 정립하여 궁극적으로 인공지능 융합교육 연구의 질적 수준을 제고하는 데 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Kim, H. (2019). *From informational thinking to artificial intelligence(정보적 사고에서 인공 지능까지)*. Hanbit Media.
- [2] Ministry of Education (2022). *2022 Revised National Curriculum*. Ministry of Education Notification No. 2022-33.
- [3] Ministry of Education (2022). *2022 Revised National Curriculum(2022-33)*. Ministry of Education.
- [4] *수업지도안 공모전*. (2022, December 4). AI융합교육연구지원센터. <https://aied.dnue.ac.kr/aied/CMS/Board/Board.do?mCode=MN018> (Searched on 2024. 04. 13.)
- [5] *AIEDAP*. (n.d.) <https://aiedap.or.kr/> (Searched on 2024. 04. 13.)
- [6] Choi, H. (2023). *Development and Application of Mathematical Education Program Converging Artificial Intelligence Principles* [Master's thesis]. Graduate School of Education, Seoul National University of Education.
- [7] Lim, C., Han, Y., Chae, J., Hong, S., Go, B. & Lim, E. (2025). *Research Trends and Future Directions in Artificial*

- Intelligence-Integrated Education. *Journal of Educational Technology*, 41(1), 363-395.
- [8] Heo, H. & Kang, S. (2023). Teacher competencies for designing artificial intelligence-integrated education. *The Journal of Korean association of computer education*, 26(2), 89-100. <http://dx.doi.org/10.32431/kace.2023.26.2.008>
- [9] 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>
- [10] 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.
- [11] Seok, N. (2023). *Artificial Intelligence in the Classrooms on cognitive learning effect* [Master's thesis]. Graduate School of Education, Ewha Womans University.
- [12] Kang, Y., Jang, Y., Bae, S., & Hong, S. (2021). A Meta-analysis of the Effects of Artificial Intelligence Education Programs on Adolescents. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 27(4), 1273-1294. <http://dx.doi.org/10.15833/KAFEIAM.27.4.1273>
- [13] Lee, J. (2021). *Analysis of Research Trends in Convergence Education* [Master's thesis]. Graduate School, Korea National University of Education.
- [14] Kim, J., Lee, H., Lee, M., Seo, E., Cho, H., & Seo, J. (2016). *Improving the quality of gifted education through convergence education (RR2016-12)*. Korea Educational Development Institute. <http://kedi.re.kr/khome/main/research/selectPubForm.do?plNum0=11292>
- [15] 서울대학교 AI융합교육학과 (n.d.) <https://aied.snu.ac.kr/new/main/main.php> (Searched on April 13, 2025)
- [16] 이화여자대학교 AI융합교육과 (n.d.) <https://ged.ewha.ac.kr/gedewha/major/major29.do> (Searched on April 13, 2025)
- [17] Hong, S., Cho, B., Choi, I., Park, K., Kim, H., Park, Y., Park, J., & Lee, Y. (2020). *Concept and utilization of artificial intelligence (AI) in school education(학교 교육에서 인공지능(AI)의 개념 및 활용) (ORM 2020-21-3)*. KICE Position Paper Korea Institute for Curriculum and Evaluation. <https://www.kice.re.kr/boardCnts/view.do?boardID=1500203&boardSeq=5050224&lev=0&m=030205&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=kice>
- [18] Kim, H., Jang, Y., Lee, S., Lee, Y., Jeong, Y., Song, S., & Kim, J.. (2020). *AI education guidebook*. Ministry of Education, Ministry of Science and ICT, & Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity.
- [19] Grant, M., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal*, 26(2), 91-108. <https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x>
- [20] Seo, H. (2020). The Scoping Review Approach to Synthesize Nursing Research Evidence. *The Journal of Korean Academic Society of Adult Nursing*, 32(5), 433-439. <https://doi.org/10.7475/kjan.2020.32.5.433>
- [21] Colquhoun, H., Levac, D., O'Brien, K., Straus, S., Tricco, A., Perrier, L., Kastner, M., & Moher, D. (2014). Scoping reviews: Time for clarity in definition, methods, and reporting. *Journal of Clinical Epidemiology*, 67(12), 1291-1294. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.03.013>
- [22] Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- [23] Kim, Y. (2021). Research Subject Trend Analysis on AI Education with Network Text Analysis on Korean Journals. *Journal of Educational Innovation Research*, 31(4) 197-217. <http://dx.doi.org/10.21024/pnuedi.31.4.202112.197>
- [24] About RISS (n.d.) <https://www.riss.kr/myriss/ArticleDBLibraryList.do?providerId=03> (Searched on April 13, 2025)
- [25] Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., et al. (2021). Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 103-112. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.02.003>
- [26] Yoon, S. (2022). Development of AI(Artificial Intelligence) Convergence Course for College Dance Majors. *Korean Journal of Convergence Science*, 11(9), 229-239.
- [27] Lee, W. & Kim, J. (2020). Curriculum Development for AI Convergence Education. *Korean Journal of Converging Humanities*, 8(3), 29-52. <http://dx.doi.org/10.14729/converging.k.2020.8.3.29>
- [28] Han, S., Kim, T., & Ryu, Mi. (2020). Framework Research for AI Education for Elementary and Middle School Students(초중등 인공지능 교육을 위한 프레임워크 기초 연구). *Journal of The Korean Association of Artificial Intelligence Education* 1(1), 31-42.
- [29] Kim, H. (2021). The necessity and understanding of AI education(인공지능 교육의 필요성과 이해). In Korea Education and Research Information Service (Ed.), 2021 Artificial Intelligence (AI) *Basic Competency Enhancement Training Manual(2021년 인공지능(AI) 기본 역량 강화 연수 교재)(TM 2021-18)*, pp. 3-20. Korea Education and Research Information Service. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteETCInfo.do?mi=1142&pblcteSeq=13540>
- [30] Jeon, I., Kim, S., & Song, K. (2021). Analysis of Artificial Intelligence Education Policy Trends and Educational Institution's Operation Status in Korea. *The Korean Association of Computer Education*, 25(1(A)), 99-103.
- [31] 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. <http://dx.doi.org/10.32431/kace.2021.24.5.002>
- [32] Lee, J., Lee, S., & Lee, S. (2021). The Influence of AI Convergence Education on Students' Perception of AI.

JOURNAL OF The Korean Association of information Education, 25(3), 483-490.

<http://dx.doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.3.483>

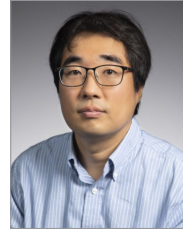
- [33] Directions for AI-Integrated Education and the Role of Educators(AI융합 교육의 방향과 교원의 역할). In Korea Education and Research Information Service (Ed.), *2021 Artificial Intelligence (AI) Basic Competency Enhancement Training Manual(2021년 인공지능(AI) 기본 역량 강화 연수 교재)(TM 2021-18)*, pp. 21-38. Korea Education and Research Information Service. <https://www.keris.or.kr/main/ad/pblcte/selectPblcteETCInfo.do?mi=1142&pblcteSeq=13540>
- [34] Heo, H. & Kang, S. (2024). Suggestion of the Course Design Methods for AI-integrated Education. *The Journal of Korean association of computer education*, 27(1), 71-83.
- [35] 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: Research report(초·중등 인공지능(AI)교육 학교 적용 방안 연구 연구보고서) (SW·AI)*. Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity (KOFAC). <https://www.kosac.re.kr/menus/244/boards/457/posts/37427?brdType=R&thisPage=1&bbIdx=37427&searchField=&searchText=>
- [36] Lee, J. & Kwon, K. (2022). Exploring the Effectiveness of CT and AI Capabilities Through the Development and Application of Elementary AI Convergence Education Programs. *Journal of Creative Information Culture*, 8(4), 301-310. <http://dx.doi.org/10.32823/jcic.8.4.202211.301>
- [37] Kim, H., Kim, S., Jeong, G., Kim, D., Kim, S., An, J., Lee, D., Lee, S., Lee, J., & Lee, C. (2023). *First steps in artificial intelligence for teachers(교원을 위한 인공지능 첫걸음)*. Seoul Metropolitan Office of Education.
- [38] Jeon, S., Lee, J., Choi, H., Lee, S., & Kim, M.(2023). Development of Artificial Intelligence education content system of K-12 for Artificial Intelligence convergence education. *The Journal of Korean association of computer education*, 26(2), 71-88. <http://dx.doi.org/10.32431/kace.2023.26.2.007>
- [39] 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. <http://dx.doi.org/10.17232/KSET.40.1.1>
- [40] Kim, I. (2022). *An Analysis of Trends in Artificial Intelligence Education Using Topic Modeling* [Master's thesis]. Graduate School, Ewha Womans University.
- [41] Jung, J. (2024). *Development of a math education program that convergence artificial intelligence principles on elementary school students : Focusing on data and machine learning* [Master's thesis]. Graduate School of Education, Ewha Womans University.
- [42] Choi, S. (2024). *Development and Application of Artificial Intelligence Education Program for Mathematics Convergence Using Robots* [Master's thesis]. Graduate School of Education, Seoul National University of Education.



이창권

· 2019년 고려대학교 컴퓨터교육과(이학사)
· 2024년 서울대학교 AI융합교육학과 (교육학석사)
· 2024년~현재 고려대학교 컴퓨터학과 박사과정
· 2020년~현재 서울시교육청 정보교사

✚ 관심분야 : 정보교과교육, 인공지능교육, 융합교육
✉ eckdrnjs@korea.ac.kr



김용남

· 2005년 서울대학교 사범대학 교육학과(문학사)
· 2009년 서울대학교 교육학과(교육학석사)
· 2014년 University of Wisconsin-Madison 교육심리학과(교육학석사)
· 2018년 University of Wisconsin-Madison 교육심리학과(교육학박사)
· 2020년~현재 서울대학교 사범대학 교육학과 부교수
· 2022년~현재 서울대학교 교육연구소 연구원
· 2022년~현재 서울대학교 학습과학연구소 연구원

✚ 관심분야 : 인과추론, 구조적 인과모형, 준실험설계
✉ ykims@snu.ac.kr

부록

〈표 1〉 최종 분석 대상 문헌 목록

최종 분석 대상
강신천 (2021). 2021 국가교육회의 디지털교육포럼.AI융합교육 방안
강신천 (2021). 인공지능교육의 필요성과 이해. 2021 인공지능(AI) 기본 강화 연수 교재. 교육학술정보원.
김가람, 김태영 (2022). 인공지능 융합교육을 위한 초등학교 교육과정 속 데이터 활용 주제 탐색. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 26(2), 147-150.
김귀훈, 전인성, 송기상 (2021). 교사를 위한 인공지능 소양교육 프로그램 개발 및 인공지능 융합교육 관심도 효과성 검증. 한국컴퓨터정보학회 논문지, 26(8), 13-21.
김윤경 (2022). AI 리터러시 함양을 위한 국어교육의 탐색 - 'AI 기반 융합 혁신미래교육'을 중심으로. 인공지능 인문학연구, 11(0), 121-148.
김인재, 이득기, Shen Fanglin, 정계영 (2023). 다차원 교육 정책 분석 모형을 활용한 초·중등 인공지능교육 정책 분석. 교육정치학연구, 30(2), 97-126.
김지윤, 김귀훈, 이태욱 (2021). 예비교사를 위한 챗봇 제작 AI-STEAM 교육 사례 연구. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 29(1), 135-138.
김태영, 류미영, 한선관 (2020). 초·중등 인공지능교육을 위한 프레임워크 기초 연구. 인공지능연구 논문지, 1(1), 31-42.
김현철 (2021). 인공지능교육의 필요성과 이해. 2021 인공지능(AI) 기본 강화 연수 교재. 교육학술정보원.
김현철, 김수환, 정기민, 김도용, 김성훈, 안준별, 이도영, 이수환, 이정진, 이창권 (2023). 교원을 위한 인공지능(AI) 첫걸음. 서울특별시교육청.
김현철, 장연주, 이승엽, 이영호, 정윤지, 송석리, 김종혜 (2020). 인공지능교육 길라잡이. 교육부·과학기술정보통신부·한국과학창의재단.
박가영 (2022). 초·중등 교사의 인공지능 융합교육 교수역량 척도 개발 및 타당화. 국내석사학위논문 이화여자대학교 대학원, 서울
박민규 (2022). 초등학교AI융합교육을 위한 로봇활용수업모형 개발. 국내박사학위논문 부산대학교, 부산
박한별, 김자미, 이원규 (2021). 인공지능 융합교육을 위한 교원의 역량 도출. 컴퓨터교육학회 논문지, 24(5), 17-25.
서울시교육청 (2021). AI 기반 융합 혁신미래교육 중장기 발전 계획('21~'25).
신원섭 (2020). 운동과 에너지에서 인공지능 융합 과학교육의 가능성 탐색 연구. 에너지기후변화교육학회, 10(1), 73-86.
안지연, 박태정, 홍선주 (2020). 대학 교양 미술 교육에서 인공지능의 활용 방향탐색. 한국미술교육학회.
유정수 (2023). 인간과 AI 공존시대 교사의 역할. 2023 전주교육대학교-전라북도교육청 협력 국제학술대회자료집, 65-104.
이원규, 김자미 (2020). AI융합교육을 위한 교사 교육과정 개발. 한국융합인문학, 8(3), 29-52.
이재호, 권기은 (2022). 초등AI융합교육 프로그램의 개발과 적용을 통한 CT와 AI 역량 효과성 탐색. 창의정보문화연구, 8(4), 301-310.
이재호, 이승규, 이승훈 (2021). AI융합교육이 초등학생의 AI 인식에 미치는 영향. 정보교육학회논문지, 25(3), 483-490.
이재호, 이승훈 (2020). 초등 AI 교육 플랫폼에 대한 전문가 인식조사 연구. 정보교육학회, 24(5), 483-494.
이재호, 이승훈, 이동형 (2020). 머신러닝의 개념을 지도하기 위한 초등 과학 인공지능 융합교육 프로그램 개발. 2020 한국정보교육학회 추계 학술대회, 1(2), 85-93.
이재호, 이승훈, 이동형 (2021). 초등 AI융합교육 프로그램의 교육 효과성 분석. 정보교육학회논문지, 25(3), 471-481.
이화영, 최종원 (2021). 교육대학원AI융합교육전공과 컴퓨터교육전공 교육목표 비교. 한국컴퓨터교육학회 동계 학술발표논문집, 25(1), 63-66.
인전광역시교육청, 한국인공지능교육학회, 인공지능교육연구소 (2020). 착한 인공지능교육 가이드라인. 인천
임다미, 강신천, 이은상, 남희영, 김소연, 조서연, 김각미, 송고은, 조효준 (2022). 초·중등 인공지능(AI)교육 학교적용방안 연구 연구보고서(SW AI), 한국과학창의재단.
전수진 (2021). 교양교육을 위한 경험학습 기반 인공지능교육 프로그램 개발. 컴퓨터교육학회 논문지, 24(2), 63-73.
전수진, 김한성, 장병철, 김학인, 강윤지, 최승운, 장연주, 김경상, 손지원, 박광현, 김원우 (2020). 초등 교사를 위한 KERIS와 시작하는 인공지능교육 1. 한국교육학술정보원, 17-26.
전수진, 이주강, 최희원, 이석, 김민정 (2023). 인공지능 융합교육을 위한 초·중등학교 연계형 인공지능교육내용체계 개발. 컴퓨터교육학회논문지, 26(2), 71-88.
전용주, 김자미, 안성훈, 정인기, 박정호 (2021). 교육대학원의AI융합교육 전공 교육과정 개선을 위한 기초 연구. 한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집, 25.2(A), 101-104.
전인성, 김수환, 송기상 (2021). 국내 인공지능교육 정책 동향 및 기관별 운영 현황 분석. 한국컴퓨터교육학회 동계 학술발표논문집, 25(1), 99-103.
전인성, 송기상 (2020). 수요자 요구분석 기반의 맞춤형 인공지능융합교육 과정 연구. 컴퓨터교육학회 논문지, 23(5), 43-52.
정윤남, 이영희 (2022). 인공지능 콘텐츠를 활용한 국어과 융합교육 사례 연구. 학습자중심교과교육연구, 22(5), 681-705.
정계영, 김갑수, 박보람, 박효용, 이선복, 전우진, 정영식, 조현국, 최숙영, 하민수 (2023). AI융합교육개론. 박영스토리.
조현기 (2023). 글로벌 시스템 사고 향상을 위한 AI융합교육 프로그램 개발 및 적용. 한국지리학회지, 12(1), 247-268.
최숙영 (2023). AI융합교육의 이해와 해결 과제에 대한 고찰. 산업융합연구, 21(1), 147-157.
한국과학창의재단 (2019). 중등 현직교원 융합교육 교수역량 강화 방안 연구. 세종: 미래창조과학부.
한선관 (2020). (코딩과 함께하는) 인공지능 첫걸음. 연두에디션.
한선관 (2020). 인공지능교육을 위한 프레임워크. 교육광장, 73, 6-9.
한선관 (2020). 인공지능과 교육, 무엇을 준비해야 하나. 충북 진천: 한국교육개발원.

최종 분석 대상

한선관 (2020). 인공지능교육 표준 프레임워크1: 인공지능교육의 방향. 한국·인공지능교육학회 보고서.

한선관, 김태령, 류미영 (2021). AI 사고를 위한 인공지능교육. BM성안당.

허희옥, 강신천 (2023). 인공지능융합교육 설계를 위한 교사 역량. 컴퓨터교육학회 논문지, 26(2), 89-100.

허희옥, 강신천 (2024). 인공지능융합교육을 위한 수업설계 방법 제안. 컴퓨터교육학회 논문지, 27(1), 71-83.

전자신문 (2022.7.28.). 디지털 인재 강국 초석 'AI융합교육' <https://www.etnews.com/20220728000132>