

AI 융합교육 역량 강화를 위한 교사의 교육요구도 분석[☆]

Analyzing Teachers' Educational Needs to Strengthen AI Convergence Education Capabilities

김 자 미¹
JaMee Kim

김 용^{2*}
Yong Kim

요 약

학교 현장에서는 사회의 패러다임을 바꾸는 AI를 접목한 AI 융합교육을 권장하고 있다. 이에 본 연구는 AI, AI 융합교육에 대한 용어의 혼재를 최소화하기 위해 용어를 정의하고, AI 융합교육을 수행하는 관점에서 교사의 교육요구도를 분석하기 위한 목적으로 진행되었다. 목적 달성을 위해 전문가 19명의 의견 수렴, 교육대학원의 AI 융합전공에 재학 중인 중등 교사 125명을 대상으로 자기기입식 설문을 진행하였다. 분석 결과, 전문가들은 AI 융합교육을 AI 기반교육이나 활용교육이 아닌 문제 해결의 방법론으로 정의하였다. 교사의 교육요구도 분석에서는 AI와 빅데이터가 1 순위이며, 'AI 융합교육 방법론', 'AI 활용 학습 실제' 등의 순이었다. 본 연구는 AI와 관련된 다양한 용어가 혼재하는 가운데 전문가의 의견을 수렴하여 용어를 정의하였고, 현직 교사의 AI 융합교육에 대한 교육방향성을 제시했다는 데 의의가 있다.

☞ 주제어 : 인공지능, AI 기반교육, AI 융합교육, AI교육, 교육요구도

ABSTRACT

In the school field, AI convergence education is recommended, which utilizes AI in education to change the paradigm of society. This study was conducted to define the terms of AI and AI convergence education to minimize the confusion of terms and to analyze the educational needs of teachers from the perspective of conducting AI convergence education. To achieve the purpose, 19 experts' opinions were collected, and a self-administered questionnaire was administered to 125 secondary school teachers enrolled in the AI convergence major at the Graduate School of Education. As a result of the analysis, the experts defined AI convergence education as a methodology for problem solving, not AI-based or utilization education. In the analysis of teachers' educational needs, "AI and big data" was ranked first, followed by "AI convergence education methodology" and "learning practice using AI". The significance of this study is that it defined the terminology by collecting the opinions of experts amidst the confusion of various terms related to AI, and presented the educational direction of AI convergence education for in-service teachers.

☞ keyword : AI(Artificial Intelligence), AIBE, AI Convergence education, Learning about AI, Educational needs

1. 서 론

융합교육에 대한 논의는 1990년대 미국과학재단(National Science Foundation, 이하 NSF)에서 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 수학(Mathematics)의 약칭으로 사용한 STEM이 계기가 되었다[1]. STEM은 사

회적으로 과학 및 기술 분야의 문제를 해결하기 위한 목적으로 시작되었고, 학문 간 융합과 실천을 강조하기 위한 정책적·학문적 키워드로 자리매김하였다. 국내에서는 STEM 교육에 예술(Arts)을 더하여 2011년 STEAM을 사용한 것이 융합교육 활성화의 시초라 할 수 있다[2]. 2015년 이후에 미국은 'STEM 교육 법안(STEM Education Act of 2015)'을 통해 STEM 교과에 컴퓨터과학을 포함하도록 법을 개정하면서, STEM+C가 대두되었다[3].

융합교육은 2015년 개정 교육과정에서 구체화되었고, 과학·수학·정보 교육 진흥법에서는 국가 발전의 원동력으로써 고려되었다('18.04.). 컴퓨팅, AI(Artificial Intelligence, 이후는 AI로 기술함), 디지털 분야와의 융합교육은 국가·사회적인 필요에 의해서이다. AI 분야에 대한 기술의 발전과 성장이 경제적 파급력과 함께 논의되

1 Korea University(Major of Computer Science Education). Seoul, 02841, Korea

2 Korea National Open University(Dept. e-Learning Department). Seoul, 03087 Korea.

* Corresponding author (dragonknu@gmail.com)

[Received 28 September 2023, Reviewed 7 October 2023, Accepted 9 October 2023]

☆ 이 논문은 2022년도 한국방송통신대학교 학술연구비 지원을 받아 작성된 것임

면서, 융합교육의 화두가 되었다. 인공지능이 어느 한 분야가 아닌 다양한 학문, 사업 분야와 연계를 통해 시너지 효과를 나타내고 있기 때문이다[4]. AI와 관련된 교육은 AI 전문 인재 양성 뿐 아니라 K-12에서도 요구가 높아지고 있다[5]. K-12와 고등교육까지를 아우르는 모든 교육 분야에서 AI에 대한 기초 원리 교육, 다양한 학문 분야와의 융합을 고려한 교수·학습 방법 구상 및 AI교육의 방향성이 제시되고 있다[6-8].

인공지능 시대 교육정책 방향과 핵심과제('20.11)는 인공지능 시대의 인재상과 더불어 학습 환경의 변화에 따른 대처를 위한 내용, AI교육을 선도하기 위한 학교의 선발과 AI 융합교육 중심고등학교에 대한 논의로 구체화되었다[9]. AI 융합교육 중심고등학교는 컴퓨팅사고력 강화, SW·AI심화과정 이수 기회 제공을 목적으로 2020년 34개의 고등학교가 선정되었다. 학교 교육의 변화와 더불어 미래사회의 핵심역량으로 고려되는 AI, AI 융합교육을 학교 현장에서 가르치기 위해 교사 대상의 재교육 사업이 시작되었다(2020. 9). 전국의 38개 교육대학원에 AI 융합교육 전공을 신설하고, 초·중·등 현장 교사의 AI, AI 융합교육에 대한 전문성 향상을 도모하기 위한 것이다[10]. 이후 41개로 확대되었으나, AI 융합교육에 대한 전문가를 양성하기 위한 교육은 교육과정, 담당 교수 인력에 대한 문제(한경, 2021. 3. 7 기사)가 제기되었다. AI는 교육을 변화시킬 잠재력을 지니고 있지만, 학교 현장에서 진행되어야 하는 AI 융합교육의 현황이 긍정적이지만은 않은 것으로 판단된다[11, 12]. AI 융합교육 전공을 운영하는 각 교육대학원의 교육과정, 교육에 대한 운영 방향성 등에 대한 연구도 미비한 상태이다.

이에 본 연구는 각 교육대학원의 AI 융합교육 전공의 교육과정과 관련한 수혜자인 교사의 AI 융합교육 전공에 대한 교육요구도를 분석하기 위한 목적이 있다. 현장 전문가인 교사가 학교에서의 AI 융합교육을 실현하기 위해 요구하는 AI 융합교육에 대한 요구도 분석은 각 교육대학원에서 운영하는 교육과정의 방향성을 제시하는 데도 의미가 있을 것으로 판단된다.

2. AI와 관련된 교육의 이해

학교 현장 뿐 아니라 범용적인 교육에서 AI와 관련된 교육의 용어나 개념은 AI교육, '교육에서의 AI(AIED)', 'AI 기반 교육(AIBE)' 등과 같이 여러 용어가 혼재되어 있다. AI 융합교육에 대한 논의를 위해서는 용어에 대한 정의가 필요할 것으로 판단된다.

2.1 교육에서의 AI(AI in Education : AIED)

교육에서 AI의 활용 가능성은 에듀테크를 넘어서 교육 자체의 변화를 이끌 수 있는 것 혹은 도구로 고려할 수 있다[13, 14]. 교육에 대한 패러다임을 바꿔가고 있는 AI에 대한 용어는 AI 자체를 배우는 교육, AI가 학습이나 교수를 돕기 위한 도구로 활용되는 교육, 그리고 다른 학문이나 분야의 문제를 해결해 가는 교육 등이 그것이다[15].

Holmes et al., 2019 등은 AI와 함께하는 학습(Learning with AI), AI에 대한 학습(Learning about AI)으로 구분하였다. 첫째, AI와 함께하는 학습(Learning with AI)은 교육과 관련한 전반을 의미한다[16]. 교육의 당사자인 학생과 교사, 그리고 교육이 이루어지는 환경의 측면에서 학생과 교사를 지원하고, 교육 전반에 영향을 주는 시스템으로서의 AI를 상정하고 있다. 둘째, AI에 대한 학습(Learning about AI)은 AI의 개념, 원리를 기반으로 AI에 대해 이해를 제공하는 교육이다.

AI 기반 교육(AI Based Education: AIBE)의 경우, 초기에는 AI 기술을 교육에 도입하여 교육내용과 교육 방법 그리고 교육 체제의 변화를 모색하는 것으로 정의되었다[17]. 유사한 맥락에서 홍선주 등(2020)은 AI 기반 교육(AIBE)을 두 가지로 구분하여 제시하였다[18]. 첫째, AI 요소를 가지고 있는 LMS(Learning Management System)에서 AI가 교사와 학생을 지원하는 형태, 둘째, AI 기반의 교육 플랫폼이 존재하지 않는 경우로 수업의 다양한 주제와 활동에 맞는 적절한 지능형 서비스를 활용하는 형태이다. 또한, AI 기반 교육(AIBE)은 협의로는 '테크놀로지를 활용하는 교육으로서의 한 형태'이지만, 광의의 개념으로는 '도구로서의 AI'와 '내용으로서의 AI'를 포괄하여 '교육에서의 AI(AIED)'와 유사한 개념이라고 하였다.

용어의 혼란은 AI와 관련된 교육의 방향성에도 영향을 줄 수 있다. 즉, 시스템은 필요한 기능을 실현하기 위하여 관련 요소를 어떤 법칙에 따라 조합한 통일된 하나의 집합체이며[19], 플랫폼은 시스템의 모음이라고 할 수 있다. AI 기반의 교육시스템이 존재하지 않는다면, 지능형 서비스의 활용은 가능하지 않음을 의미한다.

Fan Ouyang, Pengcheng Jiao(2021)은 AIED에 대한 여러 형태의 패러다임을 고려하고, 학습이론에 근거하여 크게 세 가지로 구분하였다[20]. ITS(Intelligent Tutoring System)과 같이 AI가 인지학습을 주도하는 방식에서 수용자로서의 학습자, 탐구학습의 환경(Exploratory Learning Environments :ELEs)에서 AI가 학습자를 지원하는 형태의 학습, 그리고 학습자가 학습의 주도권을 갖도록 AI를 활

용하는 형태인 개인화·적응형(The human-computer cooperation; Personalized/adaptive learning)으로 구분하였다. 교육에서의 AI를 활용의 관점에서만 구분한 것이다. 이상에 근거할 때, AI 기반교육이 도구로서의 AI와 내용으로서의 AI를 모두 포괄하기는 어렵다.

2.2 AI 기반교육, AI 융합교육과 AI 교육

교육 분야에서 AI에 대한 논의는 현재를 살아가는 학생을 위해 ‘삶에 대한 준비’를 갖추도록 하는 것, 국가의 발전에 긍정적으로 기여할 수 있도록 하는 것, ‘학습 성과를 극대화하고 모든 학생의 잠재력에 적합한 학습 환경을 제공하기 위한 것’임에 틀림없다. 교육에서 AI를 바라보는 관점 또한 마찬가지이다. AI를 사용하여 학습 성과를 극대화 하고자 하는 것인지, AI 자체를 알도록 하기 위한 것인지, 그리고 AI에 대한 기초 개념이나 지식을 기반으로 지금까지 해결하지 못한 분야의 문제를 해결하고자 하는 것인지를 관점으로 구분할 수 있다.

그러나 교육에서 AI와 관련된 합의된 용어의 부재로 인해 용어의 혼재가 존재한다. 교육에서 AI에 대한 어긋난 해석은 학교나 사회 전반에서 AI 관련 교육, AI 교육, AI 기반교육, AI 융합교육의 방향에도 영향을 줄 것이기 때문에 용어에 대한 구체화가 필요할 것으로 판단된다.

많은 연구자가 AI교육은 직간접적으로 AI에 대해 가르치는 교육이라고 하였다[21-23]. AI교육을 AI소양교육과 AI활용/융합교육을 포함하는 것으로 정의하여 용어의 범위를 광범위하게 사용하기도 한다[24]. 그러나 광범위한 용어의 정의는 교육의 방향성에 혼란을 가중시킬 수 있다. 따라서 본 연구는 이원규 등(2020)의 연구에서 제시한 내용을 수정하여[25], ‘AI 교육은 AI 분야에 대한 기초적인 개념이나 원리를 기반으로 한 AI에 대한 구체적인 교육’이라고 정의한다.

용어의 혼용을 구분하기 위해서는 AI 기반 교육과 AI 융합 교육의 관점을 명확히 할 필요가 있다. 신은혜(2022)는 홍선주 외(2020)의 연구를 기반으로 ‘AI 융합교육은 교과 교수학습을 위해 AI를 ‘도구’로 활용하는 것’으로, 초·중학교 과학 교수학습에 AI를 도구로 활용하여 실천한 교육을 ‘과학·AI 융합교육’으로 정의하였다[26]. 도구적 관점을 융합의 용어로 고려한 것이다. 학교 교육에서 AI의 활용 방안에 대한 탐색 등의 연구에서도 도구의 사용이 AI에 대한 교육인 것으로 구성하였다[27]. 이재호 등(2021)도 ‘타 교과와 학습에서 AI의 교수학습 내용과 요소를 지도하는 것’으로 융합교육을 정의하였고[28], 정재

영(2022)은 ‘AI 교육’과 비교할 때 AI융합교육은 조금 더 확장된 실용적 개념으로, AI 이론과 기술을 바탕으로 다른 교과에 융합하고 나아가 AI 기술을 활용해서 개인별 맞춤형 교육을 구현하는 미래 교육 방향이라고 하여 융합교육과 기반교육을 혼용하였다[29].

‘융합’은 둘 이상의 요소가 합쳐진 것으로 학문적 융합은 각 주체의 정체성과 독립성이 유지되면서 문제를 해결해 가는 목적을 갖는 것으로 고려할 수 있다[30]. 즉, 교과의 운영 측면에서 융합은 적합하지 않은 것으로 제시하였다[31]. 즉, 융합이 이루어지기 위해서는 AI에 대한 기본 개념이나 원리를 충분히 숙지하고, 다른 분야의 문제를 해결하는데 AI의 지식이 방법론으로 활용된다는 점 때문이다[30]. 박한별 등(2021)은 AI 융합교육은 문제해결을 위하여 AI 지식과 타 분야의 지식을 연계하여 교육하는 것으로 정의하였다[32].

이상에 근거하여 본 연구는 ‘AI 기반교육’은 AI 기술을 활용하여 다양한 과목의 학습 지원, 평가, 분석 등을 진행하여 교사를 지원하고, 학습자의 학습을 지원하도록 하는 것으로 AI 활용 교육과 유사한 용어로 정의한다. 이전의 ICT 활용 교육 관점이라 할 수 있다. 그리고 AI 융합교육은 AI에 대한 기초지식이나 개념, 원리에 대한 습득을 기반으로 타 분야의 지식과 혼합되어 기존에 생각하지 못했던 부분의 문제를 해결하거나, 타 분야에 대한 관점을 새롭게 할 수 있도록 하는 것이라고 정의한다.

3. 연구방법

3.1 연구절차

AI 융합 교육에 대한 교사의 교육 요구도를 분석하기 위한 본 연구는 연구목적 달성을 위해 다음과 같은 절차로 진행되었다. AI 융합교육에 대한 정의는 현재 41개 교육대학원에서 진행 중인 AI융합 교육 역량 강화를 위한 교사의 교육과정 등에도 영향을 줄 것을 고려하였다.

첫째, AI 융합교육에 대한 정의 수렴이다. 대학 수준에서 AI와 관련된 교육 전문가, 정보·컴퓨터교사를 양성하는 대학의 전문가와 AI 융합교육 전공을 운영하는 대학의 전문가를 대상으로 AI 융합교육에 대한 정의를 수렴하였다. 정보·컴퓨터교사를 양성하는 8개 대학을 포함하여 AI 융합교육 대학원의 수업을 진행하는 교수 14명, AI 관련 교육 전문가 5명의 총 19명이다. 전문가 그룹을 대상으로 진행한 FGI(Focus Group Interview)의 내용은 다음과 같다.

1단계는 용어 정의를 위한 초기의 어려움을 줄이기 위해서, AI 융합교육과 관련된 단어를 떠올리도록 하였다 (AI 융합교육을 간단하게 정의하면 무엇이라고 생각하십니까?, AI 융합교육에서 교사의 역할은 구체적으로 무엇을 할 수 있는 역량입니까?). 2단계는 19명의 전문가로부터 받은 단어를 정리하여, 빈도 수의 순서대로 해당 단어를 제시하였다. 3단계는 자신이 떠올린 단어를 조합하여 AI 융합교육에 대해 정의하도록 하였다. 4단계는 자신이 제시한 단어를 모두 사용하거나, 사용하지 않아도 됨을 알리고, 최종적으로 용어를 정리하도록 하였다.

둘째는 교사에 대한 교육 요구도 조사이다. 교육 요구도 조사를 위해 41개의 교육대학원에서 AI 융합교육 전공에서 1학기 이상의 수강 경험이 있는 중등 교사 200명을 선정하였다. 선정된 교사를 대상으로 교육요구도를 조사하였다. 200명 중 137명의 응답을 확인하였으나, 응답이 무성의하거나, 일관되지 못한 12명을 제외하고 최종 125명의 응답을 분석에 사용하였다.

3.2 설문문의 구성

AI 융합교육에 대한 교육 요구도 분석을 위해 AI 융합교육과 관련된 교육과정의 영역과 과목을 표 1과 같이 구성하였다. 본 연구는 이원규, 김자미(2020)의 연구에서 도출된 26개 과목에 대한 내용을 기반으로 하였다[25]. 26개의 과목에 대해서는 본 FGI에 참여한 전문가 5인을 대상으로 검토를 진행하여 완성하였다. 해당 내용을 기반으로 교사들이 생각하는 과목의 중요도와 해당 내용에 대한 실천도를 질의하였다.

3.3. 자료 분석

설문조사를 통해 수집된 자료는 2022년 7월 21일부터 8월 25일까지 약 4주간 진행되었다. 자료분석은 Borich 요구도 공식, The Locus for Focus 모델을 적용하였다. Borich의 요구도 공식은 다음과 같다[33, 34].

$$\text{요구도} = \frac{\sum_{i=1}^N (RCL - PCL) \times mRCL}{N}$$

- RCL : 중요도 인식 수준
- PCL : 실천도 인식 수준
- mRCL : 중요도 인식 수준의 평균

The Locus for Focus 모델을 활용한 것은 Borich 요구도를 보완할 수 있으며, X축과 Y축으로 구성된 좌표평면에 우선순위를 시각적으로 볼 수 있다는 장점이 있다.

(표 1) 교육요구도 분석을 위한 AI 융합교육 교육과정 (Table 1) AI Convergence Education Curriculum for Educational Needs Analysis

영역명	해당 영역의 과목
“기초필수”	1. 프로그래밍 기초 2. 데이터 구조와 알고리즘 3. AI와 확률 통계
AI교육 방법론	4. 인공지능과 교육 5. AI융합 교육 방법론 6. 데이터 분석을 위한 통계 방법론
소프트웨어 입문	7. 컴퓨팅 개론 8. 시스템 기초 9. 데이터베이스
인공지능을 위한 프로그래밍	10. 프로그래밍 심화(파이썬) 11. 프로그래밍과 AI교육 12. 기계학습을 위한 프로그래밍
데이터과학과 기계학습	13. 데이터 과학 개론 14. 데이터 과학과 문제해결 15. 기계학습 입문 16. 자연어처리 17. 컴퓨터 비전과 딥러닝 18. 로봇과 기계학습
인공지능과 교육	19. AI교육 입문 20. AI와 정보윤리 21. AI교육을 위한 이산구조와 선형대수 22. AI와 빅데이터 23. 컴퓨팅 사고력 기반 문제해결 24. 컴퓨팅 교육평가 25. AI 활용 학습설계 26. 데이터 통계기법

4. 연구결과

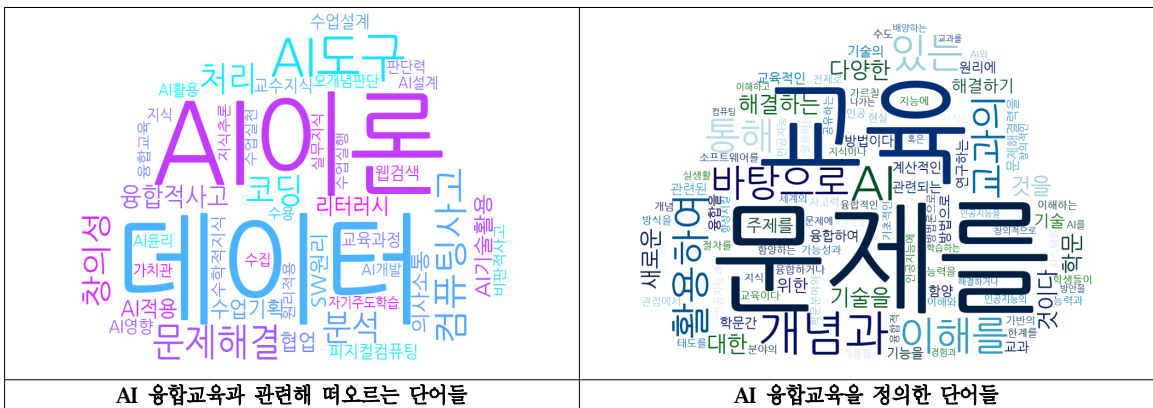
4.1 AI 융합교육에 대한 정의

AI 융합교육을 실행해야 하는 교사를 지원하는 AI 융합교육전공의 교육요구도 분석을 위해 본 연구는 AI 융합교육에 대해 정의하였다. 용어 정의를 위해 1차에서는 AI 융합교육과 관련하여 전문가들이 생각하는 용어를 작성하도록 하였다(표 2 참고). 해당 절차에 따른 전문가의 의견은 다음과 같이 구성되었다.

2차에서는 해당 용어를 기반으로 융합교육에 대해 정의하도록 하였다. 1차와 2차의 결과는 다음 그림 1과 같다. AI 융합교육과 관련하여 떠오르는 단어는 AI이론, 데이터, AI도구, 문제해결, 컴퓨팅사고, 창의성 등으로 분석되었다. 반면, 해당 용어를 활용하여 AI 융합교육에 대해 정의한 문장에는 교육, 문제, AI, 개념과 이해, 활용 등의 단어가 많이 사용되었다. 해당 내용 분석을 통해 AI 융합교육을 진행하기 위해서는 다음과 같이 정의할 수 있다.

(표 2) 융합교육과 관련된 단어와 정의
(Table 2) Words and Definitions Related to Convergence Education

No	연상 단어	AI 융합교육	융합교육 역량의 의미
1	AI 개념, 문제해결, 데이터, AI 이론, 융합, 복합, 목적달성, 교과, 학문. AI 이해	융합의 문제를 AI에 대한 기본 이해를 기반으로 해결 융합교육이 추구하는 목적 달성을 위해 필요한 AI 기본교육	융합교육의 문제해결 및 융합교육의 목적 달성을 AI로 해결하는 능력 AI를 통한, AI를 활용한, AI에 의한 문제를 해결하는 능력 AI를 위한 데이터 수집 처리 및 활용능력 융합 문제해결 및 융합 목적달성을 위한 융복합적 사고 능력
2	AI이론, 방법, 실무 지식, 문제해결, 데이터, 실천, 교육, 전문성, 도구, 적용, 활용	지식을 바탕으로 교육 분야의 다양한 문제를 해결해 나가는 새로운 방법론을 교육하는 것	핵심 AI이론 및 AI융합 교육에 관한 이론 습득 산업계에서 사용되는 AI실무 지식 습득 AI 지식을 바탕으로 문제해결 능력을 학습자에게 효과적으로 교육



(그림 1) AI 융합교육과 관련된 단어의 구성
(Figure 1) Composition of words related to AI convergence education

- 교육에 대한 문제를 AI에 대한 개념과 이해를 바탕으로 새롭게 해결해 가는 것
- 교육에 대한 문제를 AI에 대한 개념과 이해를 활용하여 교과의 새로운 개념을 제시하는 것

그리고 전문가들이 제시한 AI 융합교육은 다음과 같이 정리하였다.

- “AI에 대한 기초적인 이해를 바탕으로 AI와 교과를 융합하거나 AI를 수업에 활용하여 학생의 창의적 문제해결력을 향상시키는 방안을 연구하는 교육”
- “AI의 개념과 원리에 대한 이해를 바탕으로 교과(학문) 간 융합을 통해 실생활 및 다양한 학문 분야의 문제를 창의적으로 해결하는 능력과 태도를 함양하는 교육”

4.2 교사의 AI 융합교육에 대한 요구도 분석

본 연구는 교육요구도를 두 가지 방법으로 분석하였다. Borich의 교육요구도는 교육 요구에 대한 우선순위를 산정하였고, 해당 내용을 보다 시각적으로 표현하기 위해

The Locus for Focus 모델을 사용하였다.

표 3에서 요구도에 대한 결과와 더불어 표준편차에 대해 분석하였다. 중요도에 대한 편차는 최소 0.7 ~ 1.12의 범위를 나타내었다. 이 중 2개의 과목에서만 1이 넘는 편차를 나타내었다. 수행도는 3개의 과목을 제외하고는 모두 1이 넘는 편차를 나타내었다. ‘컴퓨팅 교육평가’는 1.28, ‘AI와 빅데이터’ 1.26, ‘프로그래밍 심화’는 1.25의 순으로 높은 편차를 보였다. 표준편차는 ‘표준으로부터 흩어진 정도’를 나타내지만, 데이터 값의 평균을 기준으로 집단내 구성원이 어느 정도 기복 있는 수행도를 갖는지에 대한 중요한 지표이다. 따라서 각 과목의 중요도에 대한 의견은 비슷하지만, 실천할 수 있는 역량은 교사들 간에 수준이 다를 수 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

Borich의 요구도 분석에서 높은 요구도를 나타낸 과목은 ‘AI와 빅데이터’가 1 순위이며, ‘AI 융합교육 방법론’, ‘AI 활용 학습 실제’, ‘데이터 과학과 문제해결’, ‘데이터 과학 개론’, ‘데이터 분석을 위한 통계 방법론’ 등의 순이

(표 3) AI 융합교육 교육과정에 대한 교육요구도
(Table 3) Educational Needs for AI Convergence Education Curriculum

과목명	필요도		수행도		필요도-수행도	Borich 요구도	우선순위	The Locus for Focus
	M	SD	M	SD				
AI와 빅데이터	4.30	0.71	3.72	1.26	0.58	1.04	1	HH
AI 융합교육 방법론	4.37	0.72	3.82	1.01	0.55	1.02	2	HH
AI활용 학습 실제	4.35	0.74	3.81	1.03	0.54	0.99	3	HH
데이터 과학과 문제해결	4.11	0.83	3.53	1.12	0.58	0.99	4	HH
데이터 과학 개론	4.10	0.87	3.52	1.07	0.58	0.99	5	HH
데이터 분석을 위한 통계 방법론	4.15	0.84	3.58	1.13	0.57	0.99	6	HH
컴퓨터 비전과 딥러닝	4.01	0.91	3.44	1.09	0.57	0.95	7	LH
로봇과 기계학습	4.06	0.71	3.50	1.13	0.56	0.95	8	LH
자연어처리	3.92	0.92	3.35	1.14	0.57	0.92	9	LH
프로그래밍 기초	4.17	0.87	3.66	1.15	0.51	0.90	10	HH
AI와 정보윤리	4.44	0.71	3.97	0.95	0.47	0.90	11	HL
데이터 구조와 알고리즘	4.19	0.84	3.70	1.07	0.49	0.88	12	HH
기계학습을 위한 프로그래밍	4.15	0.85	3.66	1.01	0.49	0.87	13	HL
데이터베이스	3.95	0.90	3.43	1.07	0.52	0.86	14	LH
기계학습 입문	4.03	0.84	3.54	1.05	0.49	0.84	15	LH
컴퓨팅 사고력 기반 문제해결	4.27	0.76	3.82	0.98	0.45	0.83	16	HL
프로그래밍과 AI교육	4.31	0.76	3.88	1.01	0.43	0.81	17	HL
데이터 통계 기법	4.01	0.87	3.54	1.12	0.47	0.80	18	LL
AI교육 입문	4.27	0.84	3.84	0.97	0.43	0.80	19	HL
교육을 위한 이산구조와 선형대수	3.66	1.12	3.14	1.18	0.52	0.79	20	LH
AI와 교육	4.37	0.71	3.97	0.90	0.40	0.77	21	HL
AI와 확률 통계	3.95	0.91	3.52	1.06	0.43	0.73	22	LL
컴퓨팅 교육평가	3.92	0.92	3.50	1.28	0.42	0.71	23	LL
프로그래밍 심화	3.88	1.01	3.48	1.25	0.40	0.67	24	LL
컴퓨팅 개론	3.89	0.97	3.63	1.03	0.26	0.46	25	LL
시스템 기초	3.54	0.96	3.25	1.11	0.29	0.46	26	LL

었다. 이상의 여섯 과목은 The Locus for Focus 모델 분석에서도 HH로 요구도가 높게 나타났다.

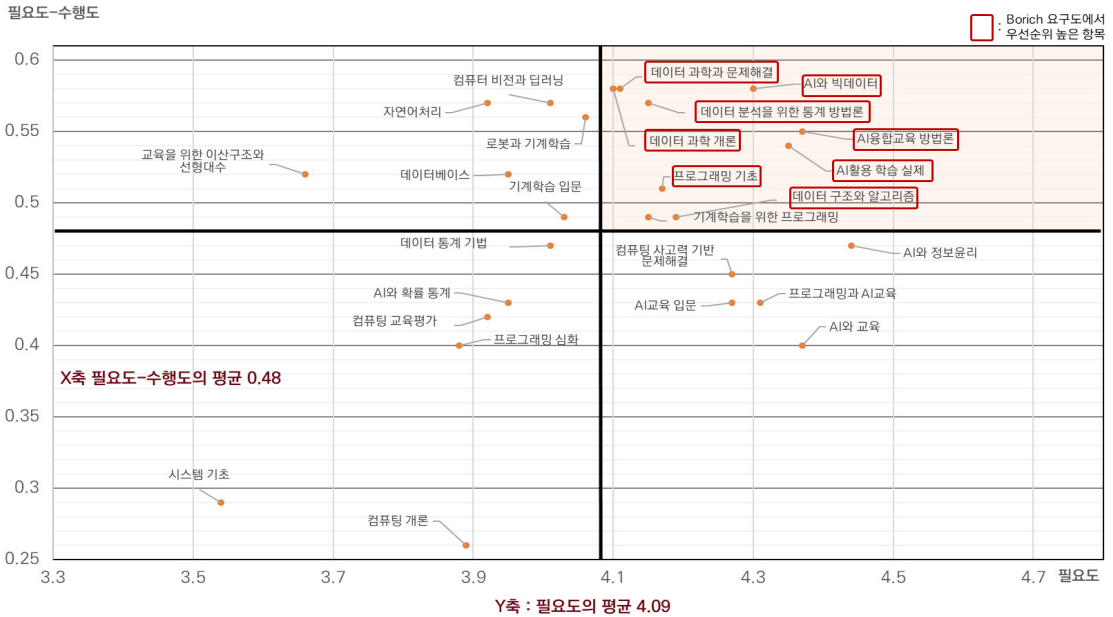
그림 2를 기준으로 The Locus for Focus 모델의 사분면 가로축은 바람직한 수준을 의미하는 ‘필요도’이고, 세로축은 필요도와 수행도의 차이 값을 나타낸다. 교육의 필요도의 평균은 4.09이며, 필요도와 수행도의 차이에 대한 평균은 0.48로 분석되었다. 기준점에 근거하여 우선 순위가 높은 항목은 Borich의 요구도 분석에서 1 ~ 6순위까지는 동일한 결과이며, Borich의 요구도 분석에서 10위인 '프로그래밍 기초', 12위인 '데이터 구조와 알고리즘'은 The Locus for Focus 분석에서 HH로 높은 요구도를 보였다. 즉, The Locus for Focus 모델의 특징은 제1사분면의 과목이 우선순위가 높은 과목들이다. 다만 차순위를 임의로 확인하기는 어렵다. 예를 들어, 필요도가 높은 과목으로 할 것인지, 혹은 필요도와 수행도의 차이에 근거할 것인지 등의 문제이다. 따라서 Borich 요구도에서의 우선순위를 함께 비교하여 우선순위를 결정하는 것을 고려하였

다. 분석 결과에 근거하여 와 상호 비교하여 최우선순위와 차순위를 차례대로 결정하도록 하였다.

두 유형의 요구도 분석에 따라, 제1사분면에 위치한 9개의 과목을 AI 융합교육 과목 구성에서 우선적으로 배치하는 것을 권장한다. 이외의 과목은 필요도와 필요도-수행도에 따른 과목의 위치를 파악하고 학교의 현황에 근거하여 과목을 배치할 수 있을 것으로 판단된다.

5. 논의 및 결론

AI에 대한 사회적 가치가 증대되는 만큼, AI의 교육적 활용에 대한 관심도 증가하고 있다. 2022 개정 교육과정 이 중등학교에 적용되는 2025년에는 AI 디지털교과서가 학교 현장에 도입되는 만큼, AI와 관련된 교육적 논의가 필요한 시점이다. 본 연구는 AI 융합교육에 대한 높은 사회적 관심이 학교 현장에 안착될 수 있도록 하는데 필요한 용어 정의를 시작하였다. 즉, AI, AI 융합교육 관련 전



(그림 2) The Locus for Focus 모델 분석 결과
(Figure 2) The Locus for Focus model analysis results

문가의 의견 수렴을 통해 AI 융합교육의 용어에 대해 정의하고, 교사를 대상으로 진행되고 있는 각 교육대학원의 AI 융합교육 전공생 중 중등 교사를 대상으로 교육요구도를 분석하였다.

분석 결과를 기반으로여 논의하면 다음과 같다.

첫째, AI 융합교육에 대한 정의가 다양한 것은 교육의 결과로 나타나는 색채 만큼이나 다양할 수 있으나, 다양한 정의로 인해 교육의 관점이 달라져서는 안 된다는 것이다. 교육과 관련된 정의는 학생이 무엇을 할 수 있어야 하는지에 대해 집중할 필요가 있다. 2022 개정 교육과정에서 중요하게 논의된 학습자 주도성(Student Agency)의 관점에서 미래를 살아갈 학생이 할 수 있어야 하는 것이 AI와 관련된 학습, 생활 등의 도구 조작인지, 학생 스스로 AI를 사용해서 자신의 분야에서 새로운 것을 창출할 수 있는 창의적 관점인지를 고려해야 해서 융합교육을 진행할 필요가 있다. AI 융합교육은 전문가 의견 분석 결과와 같이 “AI에 대한 기본 개념과 원리를 습득하고, 학생이 자신들이 나아가고자 하는 분야에서 발생 가능한 문제를 해결하기 위한 방향을 찾을 수 있는 교육”이 진행되어야 할 것이다.

둘째, AI 융합교육을 실천하기 위한 교사의 요구도를 반영한 교육이 진행되어야 할 것이다. 현재 운영 중인 교

육대학원의 AI 융합교육 전공 교육과정은 각 학교의 상황에 따라 매우 다양하다. 다양한 교육과정은 각 교육대학원의 특성화에 도움이 될 수 있으나, 교사가 배우는 내용의 차이가 교사의 교육 수행도에 영향을 주어서는 안 될 것이다. 즉, 교사의 요구가 높은 최소한의 과목을 기반으로 표준 교육과정을 구성하여 현장에서 교육을 수행하는 데 어려움을 최소화할 필요가 있다.

본 연구는 AI 융합교육 전공에 재학 중인 중등 교사만을 대상으로 연구를 진행하였다. 향후에는 초등 교사에 대한 교육요구도를 분석하거나, 중등 교사가 각 전공에 따라 어떤 교육요구도를 갖는지에 대한 지속적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌(Reference)

- [1] Lee, H. N., “A Review of STEM Education in the United States for Implementing STEAM Education”, Science Creativity, Vol. 161, No. 2, pp. 8-11, 2011.
- [2] National Science and Technology Commission, “Basic Plan for the Cultivation and Support of Scientific and Technological Human Resources”, 2011.

- [3] Guzdial, Mark; Morrison, Briana, “Growing computer science education into a STEM education discipline”, *Communications of the ACM*, Vol. 59, No. 11, pp. 31-33, 2016.
<https://doi.org/10.1145/3000612>
- [4] Thormundsson, Bergur. “Artificial Intelligence market size worldwide 2020-2023”, *Tractica*, 2023.
<https://www.statista.com/statistics/694638/worldwide-cognitive-and-artificial-intelligence-revenues/>
- [5] Education Policy Direction and Core Tasks in the Age of AI. 2022.08.31. <https://www.eduforum.or.kr>.
- [6] Wongyu Lee, Jamee Kim, “Curriculum Development for AI Convergence Education”, *Korean Journal of Converging Humanities*, Vol. 8, no. 3, pp. 29-52, 2020.
<https://db.koreascholar.com/Article/Detail/398112>
- [7] Hosung Woo, Hyunjeong Lee, Jamee Kim, Wongyu Lee, “Analysis of Artificial Intelligence Curriculum of SW Universities”, *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 23, no. 2, pp. 13-20, 2020.
<https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.2.002>
- [8] Joonsang Han, Sangbong Park. “Hyperconnectivity between AI and Elementary Physical Education in the Era of the 4th Industrial Revolution”, *The Journal of Korea elementary education*, Vol. 31, pp. 159-172, 2021.
- [9] MOE. “Operation Plan of the Artificial Intelligence (AI) convergence education center high school in 2021,” 2020.
- [10] H. S. Jo, H. S. Lee, J. M. Kim & C. Y. Na, “2020 Software·Artificial intelligence Education Annual report,” Ministry of Science and ICT, Ministry of Education, Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity, 2020.
- [11] Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. “Artificial intelligence in education”, 2019, Globethics Publications.
- [12] CASTAÑEDA, Linda; SELWYN, Neil. “More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 15, no. 1, pp. 1-10, 2018.
<https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>
- [13] LUCKIN, Rose; HOLMES, Wayne. “Intelligence unleashed: An argument for AI in education”, 2016.
- [14] CHEN, Xieling; XIE, Haoran; HWANG, Gwo-Jen. “A multi-perspective study on artificial intelligence in education: Grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers”, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1: 100005, 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- [15] BAKER, Toby; SMITH, Laurie; ANISSA, Nandra. “Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges”, 12: 2020, Retrieved May, 2019.
- [16] Holmes, W., “AI in education: Promise and implications for teaching and learning”, *Symposium conducted at the Institute of Educational Technology, The Open University, UK*. 2019.
- [17] Busan Metropolitan Office of Education. “AI-Based Education Guidebook”, 2019.
- [18] Hong, S., Jo, B., Choi, I., & Park, K. “Concepts and Applications of AI in School Education”, *Korea Institute of Curriculum & Evaluation, ORM 2020-21-3*, 2020.
- [19] Pidwimy, M. “Definitions of Systems and Models”, *Fundamentals of Physical Geography*, 2nd Edition. Date Viewed., 2006,
<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/4b.html>
- [20] Fan Ouyang, Pengcheng Jiao, “Artificial intelligence in education: The three paradigms”, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Vol. 2, 2021.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- [21] Lee, E. K., “Analysis of Domestic and International Primary and Secondary School AI Education Curricula”, *Journal of the Computer Education Society of Korea*, Vol. 23, no. 1, pp. 37-44, 2020.
- [22] SHIN, Seungki. “Designing the instructional framework and cognitive learning environment for artificial intelligence education through computational thinking”, *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 23, No. 6, pp. 639-653, 2019.
<https://doi.org/10.14352/jkaie.2019.23.6.639>
- [23] Jaeho Lee, Seunghoon Lee, Donghyeong Lee,

- “Analysis of the Educational Effectiveness of Elementary AI Convergence Education Programs”, *Journal of The Korean Association of Information Education*, Vol. 25, No. 3, pp. 471-481, 2021.
- [24] Heeok Heo, Shincheon Kang. “Teacher Competencies for Designing AI Convergence Education”, *Journal of Computer Education Society*, Vol. 26, No. 2, pp. 89-100, 2023.
- [25] Wongyu Lee, Jamee Kim, “Curriculum Development for AI Convergence Education”, *Korean Journal of Converging Humanities*, Vol. 8, no. 3, pp. 29-52, 2020.
- [26] Eun-hye Shin, “Science Teachers’ Motivation and Perception of Science·AI Convergence Education”, *School Science Journal*, Vol. 16, No. 3, pp. 396-410, 2022.
- [27] Korea Institute of Curriculum and Evaluation. “Exploring the Utilization of Artificial Intelligence (AI) in School Education”, 2021.
- [28] Jaeho Lee, Seunghoon Lee, Donghyeong Lee, “Exploring Changes in Attitudes Toward AI Technology through the Application of AI Convergence Education Programs”, *The Korean Association of Information Education Research Journal*, Vol. 12, No. 1, pp 209-214, 2021.
- [29] Jaeyoung Jung. “Digital Talent Powerhouse: Foundation of ‘AI Convergence Education’”, 2022.
- [30] Jamee Kim, Hosung Woo, Wongyu Lee, “ASW Education Plan of Secondary School Teacher Training Institutions to Strengthen SW Convergence Education”, *The Journal of Korean association of computer education*, Vol. 23, No. 6, pp 1-12, 2020.
- [31] Jamee Kim, Wongyu, “A Study on Improving Software Education Curriculum for Middle School Teachers Targeting Primary and Secondary Teacher Training Institutions to Strengthen Elementary Education Integration and Convergence”, *Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity*, 2018.
- [32] Hanbyeol Park, Jamee Kim, Wongyu Lee, “Identification of Teacher Competencies for AI Convergence Education”, *Journal of the Korean Society of Computer Education*, Vol. 24, No. 5, pp. 17-25, 2021.
- [33] ELHAMOLY, Adel IMA; KOLEDOYE, G. F.; KAMEL, A. “Assessment of training needs for Egyptian extension specialists (SMSs) in organic farming field: Use of the Borich needs model”, *Journal of Agricultural & Food Information*, Vol. 15, No. 3, pp. 180-190, 2014.
- [34] HOUSTON, David J. “Implications of occupational locus and focus for public service motivation: Attitudes toward work motives across nations”, *Public Administration Review*, Vol. 71, No. 5, pp. 761-771, 2011.

● 저 자 소 개 ●



김 자 미 (Jamee Kim)

1992년 8월 이화여자대학교 교육학과(문학사)
1995년 2월 이화여자대학교 교육학과(문학석사)
2011년 8월 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학박사)
2015년 4월~현재 고려대학교 교육대학원 컴퓨터교육전공 부교수
관심분야 : 정보교육, 교육과정평가, 에듀테크
E-mail : celine@korea.ac.kr



김 용(Yong Kim)

1995년 2월 한국교원대학교 초등교육과 (학사)
1997년 2월 한국교원대학교 컴퓨터교육전공 (교육학석사)
2008년 8월 고려대학교 컴퓨터교육학과(이학박사)
2010년 9월~현재 한국방송통신대학교 대학원 이러닝학과 교수
관심분야 : 이러닝 품질관리, 이러닝 시스템 설계, 정보교육, 이러닝 국제협력
E-mail : dragonknou@gmail.com