

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2024.10.6.451

JCCT 2024-11-57

예비교사의 AI·디지털 교육 요구분석

Needs Assessment of Preservice Teachers' AI & Digital Education

권혁일*

Kwon, Hyuk-il*

요약 본 연구는 초등교원양성대학인 'C 교육대학'의 'AI·디지털 교육' 교과목 개발을 위하여 재학생들의 AI·디지털 교육에 대한 요구를 분석하기 위한 목적으로 수행되었다. 연구목적 달성을 위하여 'C 교육대학' 4학년 재학생 79명을 대상으로 18개의 AI·디지털 교육 역량에 대한 중요도-수행도 차이 분석(IPA)을 실시하였다. 대응표본 t-test검증을 통해 18개 역량 모두 중요도와 실행도 점수 차이가 유의미한 것으로 나타났다. Borich 요구 분석 모델을 적용한 요구도 순위를 분석 결과 '데이터 활용 피드백 역량'의 요구도가 가장 높은 것으로 나타났다. 또한 'The Locus for Focus 모형'을 적용하여 요구도의 우선순위를 분석한 결과 '데이터 활용 피드백 역량', 'AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', 'AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량' 등을 포함하여 우선순위가 매우 높은 9개의 역량을 규명하였다. 본 연구에서 규명된 요구분석 결과는 'AI·디지털 교육' 교과목 개발을 위한 기초 자료로 적극 반영될 필요가 있다.

주요어 : AI·디지털 교육, 역량, 중요도-수행도 차이 분석, 요구분석

Abstract This study aimed to analyze the AI and Digital education needs of students at 'C University of Education' for the development of a 'AI and Digital Education' course. To achieve this objective, Importance-Performance Analysis (IPA) was conducted with 79 fourth-year students from 'C University of Education,' focusing on 18 AI and digital education competencies. The paired sample t-test revealed significant differences between the importance and performance scores for all 18 competencies. Using the Borich needs assessment model, the results indicated that the 'Data Utilization Feedback Competency' had the highest demand. Additionally, applying The Locus for Focus model to prioritize needs, nine competencies were identified as having very high priority, including 'Data Utilization Feedback Competency,' 'Understanding Basic Knowledge Related to AI and Digital,' and 'Practical Learning Design Based on AI and Digital.' The needs assessment results identified in this study should be actively reflected as foundational data for the development of the 'AI and Digital Education' course.

Key words : AI & Digital Education, Competency, Importance-Performance Analysis (IPA), Needs Assessment

*정회원 청주교육대학교 교육학과 (제1저자)
접수일: 2024년 8월 26일, 수정완료일: 2024년 9월 15일
게재확정일: 2024년 11월 5일

Received: August 26, 2024 / Revised: September 15, 2024

Accepted: November 5, 2024

*Corresponding Author: hkwon@cje.ac.kr

Professor, Dept. of Education, Cheongju National Univ. of Education, Korea

1. 서 론

지능정보사회로의 변화가 가속화됨에 따라 세계 각국은 AI·디지털 역량을 갖춘 인력 양성을 위한 교육혁신을 지속적으로 추진하고 있다[1][2]. 영국의 경우 인공지능으로 인한 경제체제 및 생산구조의 변화에 대비하기 위하여 컴퓨팅 교육과정을 강화하는 등 교육의 질적 제고를 통한 국가 경쟁력 강화 노력을 정부 차원에서 기울여 왔다[3]. 미국 역시 인공지능 관련 산업 촉진을 위한 교육의 역할과 중요성을 강조하고 이를 국가전략과 행정명령 등에 반영하는 등 AI·디지털 교육 정책을 추진해왔으며[4], 일본이나 중국 등 주요 주변 국가에서도 AI·디지털 교육 강화 정책이 국가 주도로 추진되어왔다[5]. 우리나라 역시 2010년대 중반부터 국가 경쟁력 확보를 위한 방안으로 AI·디지털 교육 정책을 지속적으로 추진해오고 있다. 전 세계적으로 코딩 교육의 중요성이 강조됨에 따라 2015 개정 교육과정을 통해 중학교에서의 소프트웨어 교육을 의무화하였으며, 2020년에는 디지털 변화 가속을 위한 한국판 뉴딜 종합계획을 발표하고 모든 초·중·고에 디지털 기반 교육 인프라를 조성하고 다양한 교육 콘텐츠와 빅데이터를 활용한 온라인 교육 통합플랫폼 구축을 추진하였다. 특히 2025년부터 초등학교와 중학교에 인공지능을 기반으로 하는 디지털 교과서를 단계적으로 도입하고 2028년도까지 이를 모든 학교급에 전면 적용하여 학교 교육과정과 수업의 AI·디지털 기술과의 연계성을 보다 강화할 예정이다.

AI·디지털 친화적 교육 정책은 지능정보사회가 요구하는 최첨단 기술에 대한 숙련도를 높일 수 있게 할 뿐 아니라 교육의 질을 높일 수 있는 효과적 방안이다[6]. AI·디지털 교육을 통해 학생들은 문제해결이나 비판적 사고, 창의성 등 고차적 사고능력을 개발할 수 있으며, AI 기반의 개별화 학습을 통해 학습자의 특성에 맞는 맞춤형 학습 지원이 가능하기 때문이다[7]. 그러나 이러한 긍정적 측면 못지않게 AI·디지털 교육에 대한 우려의 목소리도 적지 않다. AI·디지털 활용이 학생의 기본적인 사고력을 저하시키고 비윤리적 행동을 조장할 수 있으며, AI·디지털에 대한 지나친 의존이 학생 간 상호작용을 줄여들게 하고 단순 지식습득에 집중토록 하여 학업성취도를 오히려 떨어뜨리며, 문제해결력이나 비판적 사고, 메타인지 등 고등사고력을 저해할 수도 있기 때

문이다. 뿐만 아니라 사회경제적 배경에 따른 디지털 격차가 적지 않은 상황에서 AI·디지털 교육은 학습 격차를 보다 심화시킬 수 있으며, 부적절하거나 빈약한 데이터에 기반한 정보나 의도적으로 생성된 가짜 정보들을 학생들이 무비판적으로 수용할 우려도 제기된다[8]. 따라서 AI·디지털 교육의 부정적 영향을 최소화하고 교육적 효과를 극대화하기 위해서는 AI·디지털의 교육적 가치가 효과적으로 반영되기 위한 지원이 필요하다. 특히 교실 현장에서 AI·디지털 교육을 운영해야 하는 교사의 전문성 확보가 무엇보다 절실히 요구된다. 그러나 현재 추진되고 있는 AI·디지털 활용 교육의 가장 중요한 장애 요인의 하나로 지적되는 것은 교사의 AI·디지털 활용 교육 전문성이 충분치 않다는 것이다. 이는 그동안 AI·디지털 교육 정책이 교사가 AI·디지털 활용 교육에 대하여 충분한 인식과 전문성을 갖추기 전에 국가 주도로 급속하게 추진되어왔기 때문에 나타난 것으로 교사의 AI·디지털 전문성 개발의 필요성을 나타내주는 것이다[9]. 이와 같은 필요성에 따라 교육부는 시·도 교육청과 연계하여 AI·디지털 선도교사단을 선발하여 양성하고, 다양한 AI·디지털 활용 수업 연수 프로그램 운영을 지원하고, 교원양성대학 교육대학원에 현장 교사 대상의 AI·디지털 교육 관련 전공을 신설할 수 있도록 행정적, 재정적 지원을 제공하는 등 교사의 AI·디지털 교육 전문성 제고를 위한 노력을 기울이고 있다. 또한 예비교사 양성 단계에서부터 AI·디지털 교육을 강화하기 위하여 「유치원 및 초등·중등·특수학교 등의 교사자격 취득을 위한 세부기준」 일부 개정을 통해 교원양성대학에서 운영되고 있는 교직과목의 교직 소양 영역에 'AI·디지털 교육'을 필수 교과목으로 신설하도록 고시하여 모든 예비교사들이 이를 반드시 이수토록 하였다[10]. 'AI·디지털 교육' 교과목 구성과 관련하여 교육부는 'AI·디지털 이해', 'AI·디지털 교과 융합교육', 'AI·디지털 활용 교육', 'AI·디지털 윤리' 등 네 가지 주제를 제시하여 교과목 개발의 가이드라인을 제시하기는 하였으나 각 주제별 구체적 내용은 명시하지 않았는데 이는 교과목의 획일적 구성을 지양하고 교원양성대학별 특성을 반영하여 자율적인 교과목 구성을 촉진하기 위한 것으로 볼 수 있다. 이에 따라 모든 교원양성대학들은 대학별 특성을 반영한 'AI·디지털 교육' 교과목을 새롭게 개발하게 되었다.

'AI·디지털 교육' 교과목이 예비교사들의 AI·디지털

교육 역량을 효과적으로 개발할 수 있기 위해서는 무엇보다 교원양성대학 재학 중인 예비교사의 AI·디지털 교육에 대한 요구가 무엇인지를 체계적으로 분석할 필요가 있다. 이러한 필요성을 바탕으로 본 연구는 한 초·중·고교원 양성대학에서 'AI·디지털 교육' 교과목을 개발하기 위하여 예비교사 대상의 AI·디지털 교육에 대한 요구를 분석하기 위한 목적으로 수행되었다.

II. AI·디지털 교육

1. AI·디지털 교육의 개념

AI·디지털 교육은 디지털 교육과 AI 교육이 결합된 형태의 교육을 말한다. 본래 디지털 교육은 디지털 기술과 인터넷 기술을 활용한 교육을 의미하는 것으로 인터넷을 통해 교육 콘텐츠 제공과 학습 관리를 시·공간적 제약 없이 지원해 주는 시스템이다. 2000년대 초반 '정보통신기술(ICT) 활용 교육'으로 초·중등학교 현장에 소개되고 운영되었으나 디지털 교육을 단순히 ICT 기능 교육으로 여겼던 당시 학교 현장의 인식 부족으로 인하여 교육적 활용 효과는 크게 나타나지 못하였다. 디지털 대전환 시대에 접어들면서 디지털 교육도 과거 단순한 ICT 기능 위주의 교육에서 탈피하여 디지털 역량 중심의 교육으로 크게 변화되고 있다[11]. 특히 최근에는 인공지능 기술이 디지털 대변환 시대를 이끌어갈 핵심 기술이 되어감에 따라 AI는 디지털 역량의 핵심이 되고 있다. 전 세계적으로 AI 인재 양성을 국가 전략적 차원에서 추진하고 있으며 우리 정부도 2019년 '인공지능 국가전략'을 선포하고 국가 차원의 AI 인재 양성을 위해 전 국민 대상 AI 교육을 추진하고 있다[12]. 특히 기존 디지털교과서를 AI기술과 결합한 AI 디지털교과서(AIDT)를 2025년부터 수학, 영어, 정보, 국어(특수교육) 교과에 도입하고 2028년까지 국어, 사회, 역사, 과학, 기술·가정 등으로 확대하는 등 디지털 교육과 AI 교육의 결합을 통한 초·중등학교 혁신을 추진하고 있다[13].

AI·디지털 교육의 가장 두드러진 특징으로는 개별 학습자의 요구와 특성을 반영한 맞춤형 학습을 들 수 있다. 이는 학습자의 학습경험과 반응 데이터를 분석하여 개별 학습자에게 최적의 학습경험을 생성하여 제공할 수 있는 인공지능 기술의 적용을 통해 가능하다. 또한 AI·디지털 교육은 학습자의 학습결과와 학습과정에

대한 지속적이고 용이한 평가 관리를 지원할 수 있다. 인공지능 기술을 기반으로 한 자동화된 평가 시스템을 통해 학습자의 수행 활동에 대한 실시간 평가와 즉각적 피드백 제공이 가능하기 때문이다. 이를 통해 교사의 행정적 업무 부담을 줄여주어 교사가 본질적 업무에 집중하도록 도움을 줄 수 있다[6].

AI·디지털 교육은 'AI·디지털에 관한 교육'과 'AI·디지털과 함께 하는 교육'의 두 영역으로 구분될 수 있다. 이는 인공지능 교육을 '인공지능에 관한 학습(Learning about AI)'과 '인공지능과 함께하는 학습(Learning with AI)'으로 분류한 Holmes, Bialik., Fade[14]의 접근방법에 기반을 둔 것이다. 여기에서 'AI·디지털에 관한 교육'은 디지털과 인공지능 기술 자체를 대상으로 하는 교육을 말하는 것으로 AI·디지털 기술을 이해, 활용, 개발할 수 있는 역량 개발을 목적으로 한다. 반면 'AI·디지털과 함께 하는 교육'은 AI·디지털 기술을 도구로 활용하는 교육을 의미하는 것으로 AI·디지털의 원리를 적용하여 교사의 교수활동과 학습자의 학습활동을 지원하고 이를 통해 교수와 학습의 효율성과 효과성을 제고하는 것을 목적으로 한다. AI·디지털 교육은 이와 같은 'AI·디지털에 관한 교육'과 'AI·디지털과 함께 하는 교육'을 모두 포함하는 광범위한 개념이다[15][16].

2. AI·디지털 교육 역량

AI·디지털 교육을 위해 가장 중요하게 고려해야 할 요소는 AI·디지털 교육에 대한 교사의 역량이다. 학교 현장에서 수업을 운영하는 교사가 AI·디지털 교육에 대한 역량을 어느 정도 갖추고 있는가는 AI·디지털 교육의 과정과 결과에 절대적인 영향을 미치기 때문이다. 이러한 중요성으로 인해 교사의 AI·디지털 역량에 관한 많은 논의와 연구가 이루어져 왔다.

지금까지 교사의 AI·디지털 교육 역량에 대한 논의는 AI·디지털 교육의 두 가지 영역인 'AI·디지털에 관한 교육' 역량과 'AI·디지털과 함께 하는 교육' 역량을 바탕으로 이루어져 왔다. 이는 Mishra와 Koehler[17]의 테크놀로지교수내용지식(Technological, Pedagogical, and Contents Knowledge: TPACK) 모델의 접근방법에 기반을 둔 것이다. TPACK모델은 Shulman의 교수내용지식(PCK) 개념을 테크놀로지 지식과 통합하여 확장한 것으로, 미래 사회를 위한 교사의 기반 지식을 내용지

식(CK: Content Knowledge)과 교수지식(PK: Pedagogical Knowledge), 테크놀로지 지식(TK: Technological Knowledge)의 세 가지 영역과 이들 사이의 관계를 통해 형성된 지식 영역을 의미한다[18].

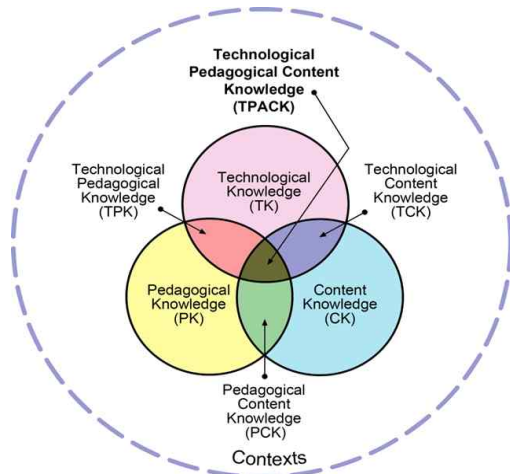


그림 1. TPACK 모델 (출처: <http://tpack.org>)
 Figure 1. TPACK Model (Source: <http://tpack.org>)

TPACK 모델을 AI·디지털 교육 역량에 적용하면 교사의 AI·디지털 교육 역량은 AI·디지털에 관한 지식을 의미하는 테크놀로지 지식(TK), AI·디지털을 활용한 교수방법적 지식을 의미하는 테크놀로지 교수지식(TPK), AI·디지털 지식을 교과지식과 연계하여 재구성할 수 있는 역량을 의미하는 테크놀로지 내용지식(TCK), 그리고 AI·디지털을 활용하여 교과지식에 대한 효과적 교수-학습이 이루어질 수 있도록 촉진하는 역량을 의미하는 테크놀로지 교수내용지식(TPACK)으로 구분될 수 있다.

UNESCO[19]의 '교사를 위한 ICT 역량 프레임워크 (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers)' 역시 교사의 AI·디지털 교육 역량 분석을 위한 일반적 틀을 제공해주는 대표적 모델이라고 할 수 있다. 이 모델은 우선 교육에서의 ICT 이해 역량, 교육과정과 평가 역량, 교수법 역량, 디지털 스킬의 적용 역량, 조직 및 관리 역량, 그리고 교사 전문성 학습 역량의 여섯 가지 기본 영역으로 교사의 ICT 교육 역량을 구분하였다. 또한 각 기본 영역을 지식의 획득, 지식의 심화, 지식 창출의 세 수준으로 구분하였으며 이를 통해 모두 18가지의 구체적 역량을 도출하였다. 교사의 ICT 역량이 AI·디지털 교육역량과 동일하다고 할 수는 없지만, ICT가 AI·디지털을 포괄하는 광의의 개념이라

는 점에서 UNESCO의 모형은 AI·디지털 교육 역량의 개념을 형성하고 교사의 AI·디지털 교육 역량 규명을 위한 방향과 방법을 제시해 준다.

	Knowledge Acquisition	Knowledge Deepening	Knowledge Creation
Understanding ICT in Education	Policy Understanding	Policy Application	Policy Innovation
Curriculum and Assessment	Basic Knowledge	Knowledge Application	Knowledge Society Skills
Pedagogy	ICT-enhanced Teaching	Complex Problem-solving	Self-management
Application of Digital Skills	Application	Infusion	Transformation
Organization and Administration	Standard Classroom	Collaborative Groups	Learning Organizations
Teacher Professional Learning	Digital Literacy	Networking	Teacher as Innovator

그림 2. 교사를 위한 ICT 역량 프레임워크 (출처: <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft>)

Figure 2. UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (Source: <https://www.unesco.org/en/digital-competencies-skills/ict-cft>)

이와 같은 AI·디지털 교육 역량의 기본 틀을 바탕으로 교사의 AI·디지털 교육 역량을 진단하고 평가하기 위한 도구가 개발되어왔다. 이동국 외[9]는 선행연구를 바탕으로 교사의 AI 교육 역량을 'AI 활용 교육 준비', 'AI 활용 교육 설계', 'AI 활용 교육 실행', 'AI 활용 교육 평가', 'AI 활용 교육 전문성 개발' 등 다섯 개의 역량군으로 범주화하고 역량군별로 세부 역량을 제시하였으며, 세부 역량별 행동지표를 규명함으로써 각 역량의 보유 여부를 판단할 수 있는 도구를 제시하였다. 박가영 외[1]는 인공지능 융합교육을 위해 요구되는 교사 역량 측정을 위한 척도를 개발하였다. 문헌분석과 델파이 조사를 통해 교사의 인공지능 융합교육 역량을 도출하고 타당도 검증을 거쳐 '인공지능 융합교육 기초 역량군'과 '인공지능 융합교육 교수설계 역량군'의 두 역량군을 규명하였다. '인공지능 융합교육 기초 역량군' 내에 '인공지능 융합교육 이해역량'과 '인공지능 이해역량'의 두 하위 역량을, '인공지능 융합교육 교수설계 역량군' 내에 '교육과정/수업 재구성 역량', '인공지능 기반 학습환경 조성역량', '교육성과 평가 및 피드백 역량', 그리고 수업 성찰 및 개선 역량'의 네 하위 역량을 도출하고 각 하위 역량의 측정을 위한 도구를 개발하였다. 신현석 외[20]는 선행연구를 바탕으로 AI·디지털 교육

역량의 핵심 요소를 규명하고, 전문가 집단 대상 델파이 조사를 통해 예비·현직 교원의 AI·디지털 교육 역량 체계를 개발하였다. AI·디지털 교육 역량 체계는 ‘AI·디지털의 이해’, ‘AI·디지털의 교육적 활용’, ‘AI·디지털 활용 전문성 개발’, ‘AI·디지털의 윤리적 활용’ 등 네 개의 공통역량군과 18개의 하위 역량, 그리고 51개의 행동지표로 구성된다.

표 1. 예비·현직 교원의 AI·디지털 교육 역량 체계
 Table 1. Digital·AI Education Competency System of Preservice & Inservice Teachers

공통 역량	하위역량(행동지표 개수)	
AI·디지털의 이해	1. AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량(3) 2. AI·디지털의 사회적 영향력 이해 역량(3) 3. AI·디지털의 교육적 의의 이해 역량(3)	
AI·디지털의 교육적 활용	설계	4. AI·디지털 기반 교육과정 재구성 역량(3) 5. AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량(3) 6. AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량(3) 7. 데이터 기반 평가 설계 역량(3) 8. AI·디지털 기술·데이터·서비스·콘텐츠 평가, 선정 또는 개발 역량(3)
	운영	9. AI·디지털 기반 교수-학습 매체 활용 역량(3) 10. AI·디지털관련 기술적 문제 진단 역량(2) 11. AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량(3)
	평가	12. 평가 데이터 해석 및 활용 역량(3) 13. 데이터 활용 피드백 역량(2)
AI·디지털 활용 전문성 개발	14. AI·디지털 활용을 위한 수업 성찰 역량(3) 15. AI·디지털 활용을 위한 현장 연구 역량(3)	
AI·디지털의 윤리적 활용	16. AI·디지털의 비판적 수용 역량(3) 17. AI·디지털 관련 개인 정보 보호 역량(2) 18. AI·디지털 관련 저작권 보호 역량(3)	

III. 연구방법 및 절차

1. 연구 대상

C 교육대학교 재학생의 AI·디지털 교육에 대한 요구를 분석하기 위하여 C 교육대학교 4학년에 재학 중인 예비초등교사 86명을 연구 대상으로 선정하였다. 연구 참여자들은 모두 교직 선택과목인 ‘교육방법 및 공학’ 수강생들이었다. 본 연구에서 연구 대상을 4학년 학생으로 한정된 것은 새로 개발하는 ‘AI·디지털 교육’ 교과목의 C 교육대학교에서의 개설 시기가 4학년(1학기)이기 때문이었다.

2. 자료 수집 및 분석

연구 참여자를 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 선현석 외[20]가 개발한 ‘AI·디지털 교육 역량 체계’에 제시된 행동지표 51개를 설문 문항으로 활용하였다. 설문 문항별로 응답자가 중요도와 수행도 수준 정도를 선택하여 표시할 수 있도록 Likert 5점 척도(1=전혀 없음, 5= 매우 높음)를 추가하여 설문 도구를 구성하였다. 설문 실시에 앞서 예비초등교사 4인에게 구성된 설문 도구를 제시하고 설문 내용의 이해 정도와 표현의 적절성에 대한 사전 검토를 실시하였다.

설문은 2024년 1학기 ‘교육방법 및 공학’ 교과 수업 중 ‘AI·디지털 교육에서 교사의 역할을 주제로 한 14주차 수업 활동의 일부로 실시하여 수강생인 설문 대상자들이 자연스럽게 설문에 반응할 수 있도록 하였다.

표 2. 설문 문항과 척도 사례
 Table 2. Examples of Survey Items and Scale

문항	중요도			수행도						
	전혀 없음	보통	매우 중요	전혀 없음	보통	매우 능숙				
10. AI·디지털을 활용하여 도달할 수 있는 교수-학습 목표상 성취기준을 파악한다.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
11. AI·디지털을 활용하여 학생들의 학습 효과를 높일 수 있도록 교육과정을 재구성한다.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
13. AI·디지털을 활용하여 학습자의 개별 특성을 확인하고 학습 수준을 진단한다.	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

설문 실시 결과 7부의 설문 결과가 제출되지 않거나 불완전한 응답으로 확인되어 이들을 제외하고 최종적으로 79부의 설문 결과만을 분석하였다. 설문 문항의 전체 신뢰도(Cronbach's α)는 .86이었으며, 역량별 신뢰도 값은 0.73(13. 데이터 활용 피드백 역량)부터 0.92(3. AI·디지털의 교육적 의의 이해 역량)까지 분포가 이루어졌다.

설문으로 수집된 자료를 활용하여 중요도-수행도 차이 분석(IPA: Importance-Performance Analysis)을 실시하였다. 먼저 대응표본 t-test를 통해 역량별로 중요도와 수행도(수행능력) 점수 간 차이 검증을 실시하였다. 각 역량의 중요도와 수행도 점수를 Borich[21]의 요구 분석 모델에 적용하여 역량별 요구도 값을 산출하고 순위를 도출하였다.

$$\text{요구도} = \frac{\sum(RL - PL) \times \overline{RL}}{N}$$

$RL = \text{중요도}, PL = \text{수행도}, \overline{RL} = \text{중요도의 평균}, N = \text{전체사례수}$

그림 3. Borich의 요구 분석 모델
Figure 3. Borich's needs assessment model

또한 The Locus for Focus 모형[22] 분석을 통해 우선순위가 높은 요구를 확인하고자 하였다. The Locus for Focus 모형은 중요도의 평균값과 중요도와 실행도 차이의 평균값을 기준으로 하는 좌표에 각 역량의 요구도를 표시하여 각 역량의 우선순위를 시각적으로 파악할 수 있도록 한 분석 도구이다[23]. 설문 자료 분석은 SPSS 20.0을 활용하여 이루어졌다.

IV. 연구결과

1. 역량별 중요도-수행도 차이 및 요구도 분석결과

AI·디지털 교육 역량별 중요도 점수와 수행도 점수 차이 유무와 정도를 확인하기 위하여 대응표본 t-test 검증을 실시하였다. 분석 결과 18개 모든 역량에서 중요도와 수행도 점수의 차이가 유의미한 것으로 나타났다($p < .001$). 역량별 요구도 순위를 알아보기 위하여 Borich의 요구 분석 모델을 적용하여 역량별 요구도의 순위를 분석한 결과 요구도가 가장 높은 역량은 '13. 데이터 활용 피드백 역량' 인 것으로 나타났으며, 이어서 '1. AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', '6. AI·디지털

기반 실제적 학습 설계 역량', '11. AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량' 순으로 나타났다. 반면 순위가 가장 낮은 역량으로는 '15. AI·디지털 활용을 위한 현장 연구 역량' 이었으며, 이어서 '10. AI·디지털 관련 기술적 문제 진단 역량', '9. AI·디지털 기반 교수-학습 매체 활용 역량', '18. AI·디지털 관련 저작권 보호 역량' 순으로 나타났다. 이러한 결과는 '5. AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량', '1. AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', '13. 데이터 활용 피드백 역량', '6. AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량' 순으로 요구도의 우선순위가 나타난 '김희규 외[23]의 초등학교 교사 대상의 조사 결과와 유사한 것이다.

표 3. t-test 및 Borich 요구분석 결과
Table 3. Results of t-test and Borich Needs Assessment

역량 (문항수)	중요도		수행도		차이		t	Borich 요구도 (순위)
	M	SD	M	SD	M	SD		
1. AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량(3)	4.33	.819	3.23	.760	1.10	.889	13.43***	3.86(2)
2. AI·디지털의 사회적 영향력 이해 역량(3)	4.21	.844	3.45	.811	.76	.843	11.54***	2.76(10)
3. AI·디지털의 교육적 의의 이해 역량(3)	4.28	.809	3.41	.834	.87	.798	12.27***	3.48(8)
4. AI·디지털 기반 교육과정 재구성 역량(3)	4.29	.840	3.45	.791	.84	.823	11.93***	3.45(9)
5. AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량(3)	4.28	.763	3.37	.813	.91	.797	12.38***	3.57(7)
6. AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량(3)	4.59	.832	3.58	.797	1.01	.907	12.87***	3.78(3)
7. 데이터 기반 평가 설계 역량(3)	4.31	.797	3.38	.852	.93	.897	12.65***	3.54(6)
8. AI·디지털 기술·데이터·서	4.26	.863	3.51	.844	.75	.794	10.28***	2.73(11)

비스·콘텐츠 평가, 선정 또는 개발 역량(3)	
9. AI·디지털 기반 교수-학습 매체 활용 역량(3)	4.09 .760 3.48 .833 .61 .891 7.98*** 2.42(16)
10. AI·디지털 관련 기술적 문제 진단 역량(2)	3.92 .818 3.34 .808 .58 .798 7.67*** 2.35(17)
11. AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량(3)	4.36 .805 3.34 .812 1.02 .902 12.94*** 3.65(4)
12. 평가 데이터 해석 및 활용 역량(3)	4.30 .787 3.31 .843 .99 .912 12.79*** 3.61(5)
13. 데이터 활용 피드백 역량(2)	4.31 .783 3.20 .790 1.11 .865 13.58*** 3.92(1)
14. AI·디지털 활용을 위한 수업 성찰 역량(3)	4.26 .881 3.58 .764 .68 .790 8.96*** 2.68(13)
15. AI·디지털 활용을 위한 현장 연구 역량(3)	3.94 .755 3.51 .745 .43 .804 7.26*** 2.29(18)
16. AI·디지털의 비판적 수용 역량(3)	4.26 .857 3.56 .828 .70 .932 9.27*** 2.76(12)
17. AI·디지털 관련 개인 정보 보호 역량(2)	4.19 .798 3.52 .840 .67 .886 8.87*** 2.64(14)
18. AI·디지털 관련 저작권 보호 역량(3)	4.11 .788 3.45 .798 .66 .868 8.75*** 2.60(15)
전체 (51)	4.24 .731 3.43 .774 .81 .819 15.38***
*** $p < .001$	

2. The Locus for Focus 모형 분석 결과

AI·디지털 교육 역량에 대한 예비교사의 요구도 우선순위가 높은 역량을 확인하기 위하여 The Locus for

Focus 모형을 적용하였다. The Locus for Focus 모형은 중요도의 평균값을 X축 기준으로, 중요도와 실행도 차이(중요도-실행도)의 평균값을 Y축 기준으로 하는 그래프 상에서 각 역량의 위치를 시각화하여 표시하는 방법이다[22]. 1사분면(HH)은 중요도-실행도 차이 값과 중요도 값이 모두 평균보다 높은 영역으로 우선순위가 가장 높은 영역이다. 2사분면은 중요도-실행도 차이가 평균보다 높고 중요도 값은 평균보다 낮은 영역으로 1사분면 다음으로 우선순위가 높은 영역이다. 3사분면은 중요도-실행도 차이 값과 중요도 값이 모두 평균보다 낮은 영역으로 우선순위가 가장 낮은 영역이며, 4사분면은 중요도-실행도 차이가 평균보다 낮고 중요도 값은 평균보다 높은 영역으로 우선순위가 3사분면 다음으로 낮은 영역이다.



그림 4. The Locus for Focus 모형
 Figure 4. The Locus for Focus Model

AI·디지털 교육 역량별 중요도와 실행도 차이(중요도-실행도) 값과 중요도 값을 The Locus for Focus 모델에 적용한 결과 우선순위가 가장 높은 1사분면에는 ‘1. AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량,’ ‘3. AI·디지털의 교육적 의의 이해 역량,’ ‘4. AI·디지털 기반 교육과정 재구성 역량,’ ‘5. AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량,’ ‘6. AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량,’ ‘7. 데이터 기반 평가 설계 역량,’ ‘11. AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량,’ ‘12. 평가 데이터 해석 및 활용 역량,’ ‘13. 데이터 활용 피드백 역량’ 등 9개의 역량이 포함되었다. 또한 우선순위가 1사분면 다음으로 높은 영역인 2사분면에 포함되는 역량은 없는 것으로 나타났다. 반면 우선순위가 가장 낮은 영역인 4사분면에는 ‘8. AI·디지털 기술·데이터·서비스·콘텐츠 평가, 선정 또는 개발 역량,’ ‘14. AI·디지털 활용을 위한 수업 성찰 역량,’ ‘16. AI·디지털의 비판적 수용 역량’ 등 3개의 역량이 포함되었다.

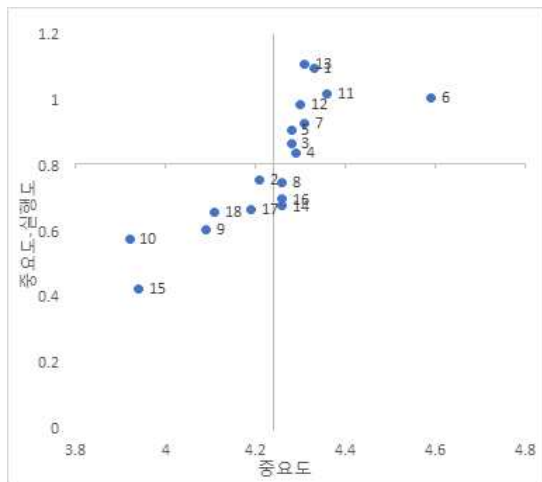


그림 5. The Locus for Focus 분석 결과
Figure 5. Result of The Locus for Focus Analysis

V. 결 론

본 연구는 초등교원양성대학인 'C 교육대학'의 'AI·디지털 교육' 교과목 개발을 위한 재학생들의 요구분석을 위하여 AI·디지털 교육역량에 대한 중요도-수행도 차이 분석(IPA)을 실시하였다. 분석 결과 공통역량의 중요도 인식 점수는 4.24(SD=.731), 수행도 점수는 3.43(SD=.774)로 나타났는데, 이는 AI·디지털 교육역량을 초등학교 현장교사를 대상으로 조사한 선행연구[24] 결과에서 나타난 공통역량 중요도 4.24(SD=.65) 및 수행도 3.42(SD=.81)와 거의 일치하는 것이다. 이러한 결과는 본 연구의 설문에 참여한 예비초등교사들이 AI·디지털 교육에 대한 학교 현장의 인식과 요구를 충분히 인식하고 있기 때문으로 해석될 수 있다. 본 연구의 설문 참여자가 교육실습과 AI·디지털 관련 교과수업을 통해 학교 현장의 AI·디지털 교육에 대한 직·간접적 경험이 비교적 많은 4학년생이었음을 고려하면 이러한 해석이 가능하다. 대응표본 t-test 검증 결과 18개 모든 하위역량에서 중요도 점수가 실행도 점수에 비해 유의미하게 높은 것으로 나타났는데 이러한 결과 역시 현장 초등학교 대상의 선행연구[24]와 동일한 것으로, 현장 초등학교와 예비초등학교 모두 AI·디지털 교육역량에 대한 중요도와 실행도 인식의 간극이 매우 크다는 것을 나타내주는 것이다. 이러한 결과는 예비교사 시기부터 충분한 AI·디지털 교육 수행 경험을 제공하여 교사 임용 이후 현장에서 AI·디지털 교육을 충분히 실행할 수

있도록 지원할 필요성을 시사하는 것이다.

Borich의 요구도 분석 모델을 적용한 요구도 우선순위를 분석한 결과 요구도가 가장 높은 역량은 '데이터 활용 피드백 역량'이었으며, 이어서 'AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', 'AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량', 'AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량' 순으로 요구도가 높은 것으로 나타났다. 이는 'AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량', 'AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', '데이터 활용 피드백 역량', 'AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량' 순으로 요구도가 높게 나타난 현장 초등학교 대상 선행연구[24] 결과와는 다소 차이를 보였다. 특히 'AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량'의 경우 본 연구에서는 우선순위가 7번째로 높지 않았으나 현장 교사들의 요구는 가장 높은 것으로 나타나 'AI·디지털 교육' 교과목 개발 시 학교 현장이 요구를 반영하기 위해 고려해야 할 역량으로 판단된다. 'The Locus for Focus 모형'을 적용한 분석결과 'AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', 'AI·디지털의 교육적 의의 이해 역량', 'AI·디지털 기반 교육과정 재구성 역량', 'AI·디지털 기반 개별화 학습 설계 역량', 'AI·디지털 기반 실제적 학습 설계 역량', '데이터 기반 평가 설계 역량', 'AI·디지털 기반 의사소통 및 데이터 리터러시 역량', '평가 데이터 해석 및 활용 역량', '데이터 활용 피드백 역량' 등 9개 역량의 우선순위가 매우 높은 것으로 나타났는데 이는 'AI·디지털 관련 기초지식 이해 역량', 'AI·디지털의 사회적 영향력 이해 역량', 'AI·디지털 활용을 위한 수업성찰 역량', 'AI·디지털의 비판적 수용 역량' 등 4개 역량의 우선순위가 높은 것으로 나타난 초등현장 교사 대상 연구에서의 분석결과와 차이를 보였다. 특히 'AI·디지털의 사회적 영향력 이해 역량', 'AI·디지털 활용을 위한 수업성찰 역량', 'AI·디지털의 비판적 수용 역량'은 예비초등학교를 대상으로 한 본 연구에서는 비록 우선순위가 높지 않은 것으로 나타났으나 학교 현장에서의 요구는 매우 높은 역량이므로 이들 역시 'AI·디지털 교육' 교과목 개발 시 반영의 필요성이 있다.

본 연구를 통해 확인된 예비초등학교의 AI·디지털 교육에 대한 요구분석 결과는 'C 교육대학'의 'AI·디지털 교육' 교과목 구성을 위한 기초자료로 적극 반영될 필요가 있다. 다만 본 연구에서 설문의 결과로 나타난 AI·디지털 교육에 대한 요구는 'C 교육대학' 재학생들

의 인식을 바탕으로 한 것이기 때문에 이들이 실제 보유하고 있는 AI·디지털 교육 실행 역량 정도와는 차이가 있을 수 있다는 점에서 본 연구 결과에 지나치게 의존하여 'AI·디지털 교육' 교과목을 구성하는 것에는 제한이 있을 수 있다. 이는 예비초등교사들이 실제로 가지고 있는 AI·디지털 교육 실행 역량에 대한 추가적인 분석의 필요성을 시사하는 것이다.

References

- [1] G. Park, S. Hwang, & J. Lee, "Development and Validation of Teaching Competence Scale for Teachers' Artificial Intelligence Convergence Education," *Journal of Educational Technology*, Vol. 39, No. 1, pp. 315-344, 2023.
- [2] H. Kwon, "Instructional Innovation Using e-PBL," *The Journal of Convergence on Culture Technology*. Vol. 8, No. 5. pp. 241-249, 2022.
- [3] E. Chung, "Educational Status of AI-Related Education of Major Countries," *Seoul Education*, Vol. 224, Fall, 2016.
- [4] H. Kim, "Pre-Service and In-Service Teacher's AI-Digital competency," *The Korean Society for the Study of Teacher Education*, 2023.
- [5] D. Im, "A Study on how to apply AI education to K-12," *Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity*, 2022.
- [6] H. Han, K. Kim, & H. Kwon, "The Analysis of Elementary School Teachers' Perception of Using Artificial Intelligence in Education," *Journal of Digital Convergence*, Vol. 18, No. 7, pp. 47-56, 2020.
- [7] H. Kim, J. Park, S. Hong, Y. Park, E. Kim, J. Choi, & Y. Kim, "Teachers' perceptions of AI in school education," *Journal of Educational Technology*, Vol. 36, No. 3, pp. 905-930, 2020.
- [8] J. Lee, "Trends of AI Utilization Education in OECD," *Nation's Economy*, Vol. 395, No. 9(September), pp. 51-53, 2023.
- [9] D. Lee, B. Lee, & E. Lee, "Competencies and Training Tasks for Teachers in Education using AI," *The Journal of Educational Information and Media*, Vol. 28, No. 2, pp. 415-444, 2022.
- [10] Ministry of Education, "Detailed Criteria for Obtaining Teacher Certification for Kindergarten, Elementary, Middle, Secondary, and Special Education Schools," *Ministry of Education Notification No. 2023-14*, 2023.
- [11] H. Kim, "Necessity and Understanding of AI," 2021 Enhancing Fundamental AI Competencies, *Ministry of Education-Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity*, 2021.
- [12] Joint of Related Ministries, "National Strategy for Artificial Intelligence," *Joint of Related Ministries*, 2018.
- [13] Ministry of Education, "Opening the Era of Personalized 1:1 Education by AIDT," *Ministry of Education*, 2018.
- [14] W. Holmes, M. Bialik, & C. Fadel, *Artificial Intelligence in Education*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.
- [15] H. Kim, J. Park, S. Hong, Y. Park, E. Kim, J. Choi, & Y. Kim, "Teachers' Perceptions of AI in School Education," *Journal of Educational Technology*, Vol. 36, No. 3, pp. 905-930, 2020.
- [16] G. Park, S. Hwang, & J. Lee, "Development and Validation of Teaching Competence Scale for Teachers' Artificial Intelligence Convergence Education," *Journal of Educational Technology*, Vol. 39, No. 1, pp. 315-344, 2023.
- [17] P. Mishra, & M. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Integrating Technology in Teacher Knowledge," *Teachers College Record*. Vol. 108, No. 6, pp. 1017-1054, 2006.
- [18] H. Kwon, "Pre-service Elementary Teachers' Perceptions on TPACK," *The Journal of Convergence on Culture Technology*. Vol. 6 No. 4, pp. 339-345, 2020.
- [19] UNESCO, "UNESCO ICT Competency Framework for Teachers," UNESCO, 2018.
- [20] H. S. Shin, H. Kim, Y. Hwang, & Y. H. Joo, "Developing Behavior Indicators on Artificial Intelligence and Digital Competencies for Elementary and Secondary School," *The Korean Journal Of Educational Methodology Studies*, Vol. 35 No. 4, pp. 671-693, 2023.
- [21] G. D. Borich, "A need assessment model for conducting follow-up studies," *Journal of Teacher Education*, Vol. 31, No. 3, pp. 39-42, 1980.
- [22] D. Cho, "Need analysis of job competence based on teacher development: Elementary school teachers in Seoul," *The Journal of Korean Teacher Education*, Vol. 26, No. 2, pp. 365-385, 2009.
- [23] O. G. Mink, J. M. Shultz, & B. P. Mink, "Developing and managing open organizations: A

model and method for maximizing organizational potential,” Austin, TX: Somerset Consulting Group, Inc., 1991.

- [24] H. Kim, S. Lee, Y. Joo, W. Kim, “Final Report on the Establishment of an AI and Digital Competency Framework for Pre-service and In-service Teachers,” *The Korean Society for the Study of Teacher Education*, 2023.