

Analysis of AI using Education Competency according to AI Value Perception and AI Self-efficacy Cluster Types of Students in Graduate School of Education

교육대학원생의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량 분석

Sung Hee Park¹

박성희¹

¹ Associate Professor, Department of Education, Gachon University, Korea,
sungheepark@gachon.ac.kr

Abstract: In accordance with the 2022 curriculum revision, artificial intelligence (AI) basic knowledge was included in the school curriculum, and AI education began to be introduced in the school field. Accordingly, as the role of graduate schools of education in fostering pre-service teachers and teachers is emphasized, it is time for AI-related basic research. The purpose of this study was to identify the AI value perception and AI self-efficacy cluster types of education graduate students, and to analyze the difference in AI-based education competency according to these cluster types. To this end, the results were analyzed based on the data of 155 students who faithfully responded to the questionnaire among the students of A graduate school of education located in the metropolitan area. For data analysis, cluster analysis, one-way analysis of variance (ANOVA), and multivariate analysis of variance (MANOVA) were conducted with AI value perception and AI self-efficacy cluster type as independent variables, and AI using education competency and its sub-areas as dependent variables. As a result of the study, AI value perception and AI self-efficacy cluster types showed four clusters. According to these clusters, there were differences between groups in both the AI-based education competency and its sub-areas. In particular, the results commonly found in the difference showed that group 1 (AI value perception and AI self-efficacy high) had higher score of AI using education competency and its sub-areas than group 4 (AI value percpetion and AI self-efficacy low). Based on this, the direction and implications for improving future AI using educational competencies in graduate schools of education were proposed.

Keywords: AI Value Perception, AI Self-efficacy, Cluster Analysis, AI using Education Competency, Graduate School of Education

요약: 2022 교육과정 개정에 따라 인공지능(AI) 기초소양이 학교 교육 과정에 포함되었으며, 학교 현장에 AI 교육이 도입되기 시작하였다. 이에 따라 예비교사를 양성하고 현장교사를 재교육시키는 교육대학원의 역할이 강조되면서 AI 관련 기초연구가 필요한 시점이다. 이 연구의 목적은 교육대학원생들의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형을 파악하고, 이 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량 차이 분석을 실시하고자 하였다. 이를 위해서 수도권에 위치한 A교육대학원 재학생 중 설문에 성실하게 응답한

Received: February 15, 2023; 1st Review Result: March 30, 2023; 2nd Review Result: April 28, 2023
Accepted: May 31, 2023

155명의 데이터를 바탕으로 결과를 분석하였다. 자료분석은 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형을 독립변인으로 하고, AI 활용 교육 역량과 그 하위 영역을 종속변인으로 하여 군집분석과 일원분산분석(ANOVA) 및 다변량분산분석(MANOVA)을 실시하였다. 연구결과, AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형은 크게 4개 군집이 나타났다. 이와 같은 군집에 따라 AI 활용 교육 역량과 그 하위 영역에서 모두에서 그룹 간 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 그룹 간 차이에서 공통으로 나타난 결과는 그룹 1(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위)이 그룹 4(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위)보다 AI 활용 교육 역량과 그 하위 영역에서 높게 나타났다. 이를 기반으로 교육대학원에서의 향후 AI 활용 교육 역량을 향상하기 위한 방향 및 시사점을 제안하였다.

핵심어: AI 가치 인식, AI 자기효능감, 군집분석, AI 활용 교육 역량, 교육대학원

1. 서론

4차산업혁명의 등장과 함께 인공지능(AI) 분야는 기술의 빠른 발전과 수요 증가로 산업, 경제, 문화 등 다양한 사회 전반에 영향을 주고 있다. 인터넷과 모바일 기기 발전으로 정보를 빠르게 검색하고 일상생활에서 즉각적으로 활용하기 시작하였다. 2030년까지 산업계의 70% 이상은 AI를 직·간접적으로 활용할 것으로 전망이 될 뿐만 아니라 인간 업무의 45% 이상 자동화될 것으로 예상되고, 현재 직업의 47%가 20년 이내에 사라질 것으로 전망이 되고 있다. 특히 최근에는 ChatGPT까지 등장하여 AI에 대한 접근성이 한층 더 가깝게 되기 시작하였는데, 이에 따라 미래 사회는 인간과 AI가 공존할 것이며, 인간과 AI가 협업하거나 소통하는 것을 중요한 가치로 다루게 될 것이다[1].

이에 주요 국가들은 AI 선도 기술을 위해 적극적으로 투자하고 연령대별 AI 교육을 시행하기 위해 다양한 정책을 마련하여 추진하고 있다. 먼저 인공지능교육 목적 설정에서 있어서 미국에서는 ‘미래 사회의 구성으로 인공지능 활용 능력과 소양’으로 하였으며, 일본에서는 데이터 과학과 AI의 연관성을 보고 ‘모든 국민의 수리적 역량 향상’으로 보았으며, 중국은 ‘인공지능 전문가로서의 기술 역량’으로 설정하였다[2].

주요 나라별로 AI 교육과 관련하여 단계별 성취 목표 설정을 살펴보면 다음과 같다. 예를 들면, 미국에서는 유치원~2학년에서는 컴퓨터, 로봇 등 센서 식별 및 AI와 상호작용, 표정의 감정을 인식하는 소프트웨어 실험 및 설명, 3~5학년에서는 AI가 인간을 능가하는 과제와 그렇지 않은 과제 설명, AI 센서 입력을 아날로그 디지털 신호로 변환해 보기, 6~8학년 AI 의사결정에서 편향의 잠재적 원천에 대한 설명, 9~12학년에서는 동음이의어 등 모호한 언어 인식의 어려움 설명, AI의 사회적인 긍정, 부정적 영향에 대한 비판적 이해 등의 교육과정을 제시하고 있다[3].

영국은 2013년 교육과정 개정안을 발표하면서 컴퓨팅 과목에 대해 교육단계별 학습 내용을 구체적으로 제시하였다. 예를 들면 초등학교 1~2학년에서는 알고리즘의 정의 및 실행방식을 이해하고 초등학교 3~6학년에서는 인터넷을 포함한 컴퓨터 연결망을 이해하고 이를 통해 다양한 서비스와 협동의 기회를 제공하는 방법을 이해하도록 한다. 중등학교 1~3학년에서는 컴퓨팅적 사고를 반영하는 핵심적인 알고리즘을 이해하고 다양한 컴퓨터적 문제해결을 위해 2개 이상의 프로그램 언어들 사용하고, 정보 구조를 적절하게 활용하고 모듈 방식 프로그램을 설계하도록 한다. 중등학교 4~5학년에서는

컴퓨터 과학, 디지털 미디어 및 정보기술 관련 역량, 창의력 지식을 개발하고 온라인 사생활과 정체성을 보호하는 새로운 방법 및 기술 변화가 안정성에 미치는 영향을 이해하고 문제들을 보고하는 방법들을 이해하는 활동을 한다[4][5].

독일은 MINT 교육을 추진하는데 이는 수학(math), 정보(information), 자연과학(naturewissenschaften), 기술(technik)의 약자로 미래 사회 대비를 위해 자연과학 관련 인력을 양성하기 위해 실시하는 교육이다. 5~6학년에서는 미디어 교육을 의무적으로 실시하고 있으며, 7~8학년에서는 정보과학 기초과정을 실시하며, 그 이후부터는 정보과학 심화 과정을 선택 과정으로 운영하고 있다. 정보과학 심화 과정에서 인공지능 관련 교육을 부분적으로 시행하고 있다[4][5].

국내의 경우 2020년 교육부에서 ‘미래 변화를 선도할 AI 첨단분야 인재 양성 전략 발표’에서 AI 교육을 위한 초중고 단계별 내용 기준(안) 마련하고 고교 AI 기초 융합 선택과목 신설(2020년) 및 적용(2021년)에 관한 내용을 발표하였다. 학교 교육에서의 인공지능(AI) 활용 방안 탐색에 따르면 교육부는 AI 교육 종합 방안 수립을 발표하고 AI 교육의 비전 및 전략을 제시하고, 전 국민의 AI 기본 소양 함양을 비롯하여 빅데이터, AI, AR/VR 등 최첨단 과학기술을 학교 교육 현장에 도입하겠다고 공표하였다[5].

그러나 아직 학교 현장에서 AI 활용 교육에 대한 지원 서비스가 충분하지 않은데, 구체적으로 살펴보면, AI 소양 및 AI 프로그램 개발 위주의 정책, AI 활용 역량 연수 부족 등 다양한 문제점이 나타나고 있다 [6]. 이에 따라 급격하게 변화하고 있는 학교 현장을 위해 윤지현, 김문희, 강성주, 최현종[7]은 컴퓨터 비전공의 초·중등 교원들을 대상으로 AI 교육내용 및 방법을 위한 연구로 현장 전문가 10명을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하여 AI 역량 강화 교육의 전반적인 방향성과 교육과정 내용 구성안에 대해 탐색하였다. 또한 박한별, 김자미, 이원규[8]의 인공지능 융합 교육을 위한 교원의 역량에 관한 연구를 진행하여 교원의 일반 역량과 융합교육 역량을 분리할 수 없다는 점을 보고하였다. 이에 따라 예비교사를 양성하면서 현장교사의 재교육을 담당하는 기관인 교육대학원의 역할과 함께 AI 관련 교육에 대한 기초연구가 부재한 상황이다.

한편, 최근에서야 AI 교육과 관련해서 AI 가치 인식과 AI 자기효능감과 AI 활용 수준에 영향을 미친다는 연구가 보고되기 시작했다[9][10]. 우선 김현진과 동료들의 연구[11]에서는 현장 교사 213명의 개방형 설문 응답 분석을 통해 학교 현장의 AI 교육의 성공적 도입을 위해서는 AI에 대한 교사의 인식이 우선시 되어야 할 것을 보고하였다. 이미 과제나 학습 내용에 대한 가치 인식에 대한 중요성은 기존 연구들에서 강조가 되어왔다. Wigfield와 Eccles[12]는 학습자들이 주어진 과제나 내용을 학습하는 것이 중요하다고 느끼거나 흥미를 느낄 때, 학습하는 내용이 유용하다고 판단할 때, 학습을 스스로 선택한다고 보았다. Bong[13]은 자기효능감과 과제나 학습 내용에 대한 가치 인식이 학습자의 성취와 학습 지속을 예측하는지 분석하였다. 연구결과 과제나 학습 내용을 유용하고 흥미롭다고 생각하고 만족감을 느끼면 과제를 더 열심히 하고자하며 이를 통해 학습성취 및 학습 지속으로 이어지는 것으로 나타났다. 주영주, 김나영, 조현국[14]의 연구에서도 사이버대학생들을 대상으로 한 연구에서도 자기효능감, 과제에 대한 가치 인식이 높은 학생일수록 학습에 대한 만족도와 성취도가 높게 나타났다.

또한, 자기효능감은 주어진 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 자신에 대한 기대와 신념으로[15] 높은 수준의 자기효능감을 가진 학생은 더욱 도전적인 과제를 선택하고, 목표를 높게 설정하고 이를 달성하기 위해 꾸준히 노력하는 성향을 보인다. 또한 과제 수행하는 과정 중에 어려움을 직면하였을 때, 이에 대한 대처하는 방식이나 효과적인

학습 전략 선택, 성공적인 학업 성취에서 중요한 역할을 하게 된다[16]. 이전 SW 교육에서도 자기효능감은 중요한 변인으로 연구돼 왔으므로[17], SW 교육의 연장선에 있는 AI 교육에서도 AI 자기효능감이 중요한 역할을 할 것으로 사료된다.

박정호[18]에 따르면 국내 인공지능교육 연구 동향 분석 결과 인공지능 교육 프로그램 개발 및 적용에 관한 연구가 가장 활발했으며, 그다음으로는 인공지능을 활용한 교육이었으며, 인공지능 관련 교육과정 및 인식 조사 연구 순으로 나타났으며, 연구 대상 또한 초등학생, 대학생, 교사, 중학생 순으로 나타났다고 보고하고 있다. 이를 통해 인공지능교육과 관련하여 AI 가치 인식과 AI 자기효능감과 함께 AI 활용 교육 역량과 관련하여 교육대학원생들에 관한 연구는 미비하다고 볼 수 있다. 이에 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 교육대학원생들의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집 유형은 어떠한가?

둘째, 교육대학원생들의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집 유형에 따라 AI 활용 교육 역량에 유의한 차이가 있다.

셋째, 교육대학원생들의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집 유형에 따라 AI 활용 교육 역량의 하위 영역에 유의한 차이가 있다.

2. 연구방법

2.1 연구 대상

본 연구는 수도권에 위치한 A 교육대학원의 재학생을 대상으로 2022년 2학기에 설문을 실시하여 설문지에 성실하게 응답한 155명의 데이터를 분석에 활용하였다. 연구 대상 구성을 살펴보면 남학생 25명(16.1%), 여학생 130명(83.9%)으로 나타났다. 재학 학기별로 살펴보면 1학기생 37명(23.9%), 2학기생 41명(26.5%), 3학기생 39명(25.2%), 4학기생 25명(16.1%), 5학기 이상 13명(8.3%)이 응답하였다. 전공별로 살펴보면 영양교육 12명(7.7%), 유아교육 53명(34.2%), 음악교육 7명(4.5%), 체육교육 11명(7.1%), 교육리더십 및 교육공학 12명(7.7%), 교육심리 및 상담 42명(27.1%), AI융합교육 18명(11.6%)으로 나타났다.

2.2 연구 도구

연구 도구는 총 51개 문항으로 구성되었으며, 3개 영역인 AI 가치 인식 6개 문항, AI 자기효능감 4개 문항, AI 활용 교육 역량 41문항으로 측정되었다. 해당 연구 도구는 교육공학 박사 1인과 교육학 박사 1인이 연구대상의 특징을 고려한 내용타당도가 확보되었는지를 검증하였다. 세부적인 연구 도구를 살펴보면 다음과 같다.

2.2.1 AI 가치 인식

AI 가치 인식 연구 중에서는 성인을 대상을 한 연구는 미비하였으므로 AI 가치 인식 선행연구 중 이성혜[9]의 연구도구가 가장 적합하였으므로 본 연구 대상자에게 맞게 수정·보완하여 사용하였다. AI 가치에 대해 인식하는 수준에 따라 5점 Likert 척도로 1점(전혀 그렇지 않다)~5점(매우 그렇다)으로 측정하였으며, 총 6개의 문항으로 구성되어 있다. 본 연구 도구의 신뢰도(Cronbach alpha)는 .82로 나타났다. 예시 문항은 다음과 같다. ‘나는 AI가 우리 사회를 발전시키는데 중요하다고 생각한다.’, ‘나는 AI 교육을 받고

시다.’, ‘나는 AI가 우리 생활을 편리하게 해준다고 생각한다.’

2.2.2 AI 자기효능감

AI 자기효능감을 측정하기 위해 이성혜[9]의 연구 도구를 이용하여 사용하였다. 총 4개의 문항으로 따라 5점 Likert 척도로 1점(전혀 그렇지 않다)~5점(매우 그렇다)으로 측정하도록 구성되어 있다. 예시 문항으로는 ‘나는 AI가 동작하는 원리를 이해할 수 있다.’, ‘나는 AI를 활용해서 간단한 문제를 해결할 자신이 있다.’ 등이 있다. AI 자기효능감 측정 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 .88로 나타났다.

2.2.3 AI 활용 교육 역량

AI 활용 교육 역량을 측정하기 위해 이동국, 이봉규, 이은상[6]이 개발한 도구를 활용하였다. 이 도구는 AI 활용 교육준비, AI 활용 교육설계, AI 활용 교육실행, AI 활용 교육평가, AI 활용 교육 전문성 개발의 5개 하위 영역과 총 41개의 문항으로 구성되어 있고, 5점 척도로(1점: 매우 그렇지 않다~5점: 매우 그렇다)로 표기하게 되어있다. AI 활용 교육 역량 측정 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 .94~.98로 나타났다. 각 하위 영역별 예시문항은 다음의 [표 1]과 같다.

[표 1] AI 활용 교육역량 측정도구 신뢰도

[Table 1] Reliability of AI using Education Competency Survey

area	item	example	Cronbach α
AI 활용 교육준비	11	AI의 개념과 기초 원리를 설명할 수 있다.	.94
AI 활용 교육설계	9	교수학습에서 AI 활용 데이터 기반 평가 계획을 수립할 수 있다.	.96
AI 활용 교육실행	9	학습자에게 AI 활용 방법을 이해하기 쉽게 안내할 수 있다.	.96
AI 활용 교육평가	6	AI 학습 진단 결과를 토대로 학습자의 진로, 진학 설계를 지원할 수 있다.	.97
AI 활용 교육전문성 개발	6	AI가 제공하는 데이터를 기반으로 교수학습을 성찰하고 개선할 수 있다.	.95
전체	41		.98

2.3 자료 분석

자료 수집은 2022학년도 2학기 13~14주차 동안 2주에 걸쳐 학생들에게 배포되었으며, 설문 응답시간은 대략 10~15분 정도 소요되었다. SPSS 22.0을 통해 자료분석을 하였으며 세부적인 자료 분석 방법은 다음과 같다. 첫째, 연구 대상의 인구 배경학적 특성 분석을 위해 빈도분석 및 기술통계 분석을 실시하였다. 둘째, AI 가치 인식과 AI 효능감에 따른 하위 군집을 구분하기 위해 Hair와 Black[19]이 제안한 2단계 군집분석을 실시하였다. Wards의 방법으로 계층적 군집분석을 먼저 실시하고 군집의 수를 확정된 뒤, K-평균 군집분석을 실시하였다. 셋째, AI 가치 인식과 AI 효능감의 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량과 하위요인에서의 차이를 분석하기 위해 일원분산분석(ANOVA)과 다변량분산분석(MANOVA)을 실시하였고, Scheffé분석을 통해 사후검증을 하였다.

3. 연구결과

3.1 주요 변인 기술통계 및 상관분석

이 연구에 참여한 교육대학원생의 AI 가치 인식, AI 자기효능감, AI 활용 교육 역량에 대한 기술통계 분석 결과와 변인 간 상관분석 결과는 [표 2]와 같다. 상관분석 결과, 모든 변인 간 정적 상관을 보였으며, 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. AI 가치 인식의 평균은 3.74(SD=.67), AI 자기효능감 3.41(SD=.86), AI 활용 교육준비 2.83(SD=.90), AI 활용 교육설계 3.02(SD=1.12), AI 활용 교육실행 2.85(SD=1.04), AI 활용 교육평가 2.77(SD=1.12), AI 활용 교육전문성 개발 4.15(SD=.91)로 나타났다.

[표 2] 주요 변인 간 상관 및 기술통계

[Table 2] Correlation among Major Variables and Descriptive Statistics

	1	2	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5
1. AI 가치 인식	1						
2. AI 자기효능감	.73**	1					
3-1. AI 활용 교육준비	.48**	.58**	1				
3-2. AI 활용 교육설계	.37**	.52**	.85**	1			
3-3. AI 활용 교육실행	.45**	.55**	.82**	.87**	1		
3-4. AI 활용 교육평가	.36**	.46**	.74**	.85**	.89**	1	
3-5. AI 활용 교육전문성 개발	.45**	.38**	.22**	.26**	.30**	.26**	1
M	3.74	3.41	2.83	3.02	2.85	2.77	4.15
SD	.67	.86	.90	1.12	1.04	1.12	.91

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

3.2 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형

AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형을 파악하기 위해 각 변인을 군집 변인으로 정한 다음 교육대학원생들에게 어떻게 나타나고 있는지를 확인하였다. AI 가치 인식과 AI 자기효능감의 두 변인을 군집 변인으로 설정하여 자연발생적 군집 확인을 위해 Hair 와 Black[19]이 제안한 2 단계 군집분석을 실시하였다. 우선 각 점수에 대해 표준화 점수를 도출한 뒤, 표준화 점수를 바탕으로 Wards 의 방법으로 계층적 군집분석을 실시하였고, 덴드로그램을 통해 4 개 군집 수를 구분하여 2 단계에서 K-평균 군집분석을 실시하여 4 개 군집으로 확정하였다. 그 결과 군집 1 은 31 명(20.0%), 군집 2 는 77 명(49.7%), 군집 3 은 14 명(9.0%), 군집 4 는 33 명(21.3%)으로 나타났으며 최종군집별 중심점의 결과 및 군집의 인원 분포는 [표 3]과 같다.

각 군집을 구체적으로 살펴보면 군집 1 은 전체 그룹 중에서 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 모두가 가장 높게 나타났다. 이들은 AI 에 대한 가치를 높게 인식할 뿐만 아니라 AI 사용에 관해서도 높은 자기효능감을 지니고 있는 그룹으로 볼 수 있다. 그러므로 이 군집을 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위’라고 명명하였다. 군집 2 는 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 수준 모두 중간 수준에 가깝게 나타나 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위’라고 명명하였다. 군집 3 은 AI 가치 인식은 중간에 가까운 반면 AI

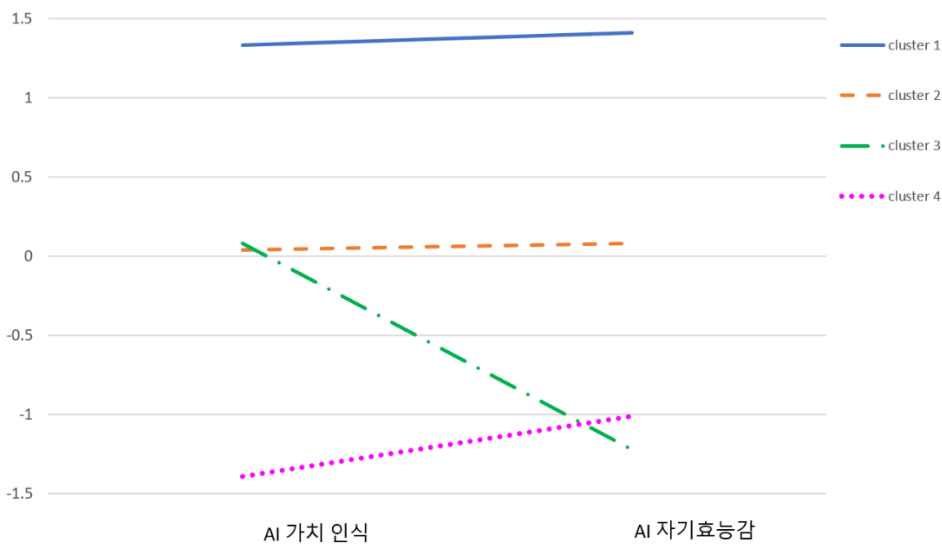
자기효능감이 제일 낮게 나타나 ‘AI 자기효능감 하위’라고 명명하였다. 그룹 4는 AI 가치 인식이 제일 낮게 나타났으며 동시에 AI 자기효능감도 비교적 낮게 나타나 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위’로 명명하였다. AI 가치 인식과 AI 자기효능감에 따른 군집 프로파일은 [그림 1]과 같다.

[표 3] 최종 군집별 중심점

[Table 3] Centroid by Final Cluster Type

군집요인	Cluster 1 (n=31)	Cluster 2 (n=77)	Cluster 3 (n=14)	Cluster 4 (n=33)
AI 가치 인식	1.33	.04	.08	-1.39
AI 자기효능감	1.41	.08	-1.22	-1.01
명칭	AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위	AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위	AI 자기효능감 하위	AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위

군집별 중심점 점수는 표준화된 점수임(M=0, SD=1)



[그림 1] AI 가치 인식과 AI 자기효능감에 따른 군집 프로파일

[Fig. 1] Cluster Profiles according to AI Value Recognition and AI Self-Efficacy

3.3 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량 차이

군집분석을 통해 도출된 네 개의 군집에 따라 AI 활용 교육 역량에 차이가 있는지 일원분산분석을 실시하였다. AI 활용 교육 역량 전체 평균에 대한 일원분산분석(ANOVA) 결과, 군집에 따라 AI 활용 교육 역량에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($F(3, 151)=17.82, p<.001$). 이에 4 개 군집에 따라 어떤 집단에서 차이가 있는지 Scheffé 사후분석을 실시한 결과, 군집 1(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위)이 제일 높게 나타났고, 그다음에 군집 2(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위)로 나타나 군집 3(AI

자기효능감 하위)과 군집 4(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위)보다 높게 나타났다([표 4]참조).

[표 4] 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량 차이(n=155)

[Table 4] Differences in AI using Education Competency according to Cluster Type

	Cluster 1 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위 (n=31)		Cluster 2 AI 가치 인식 과 AI 자기효능감 중위 (n=77)		Cluster 3 AI 자기효능감 하위 (n=14)		Cluster 4 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위 (n=33)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
AI 활용 교육 역량	3.58	.89	2.83	.83	2.05	.62	2.25	.81
F(p)	F(3, 151)= 17.82***(p<.001)							
Scheffé	1>2>3, 4							

AI 가치 인식과 AI 자기효능감 군집유형에 따라 AI 활용 교육 역량 하위 요인들에 차이가 있는지 다변량분산분석(MANOVA)을 실시하였다. 우선 Box's test 결과 집단 공분산 행렬의 동질성 가정이 충족되지 않아, Wilks' Lamda 대신 Pillai's 트레이스값을 통해 살펴보았다[20]. 다변량분산분석을 실시한 결과, 군집별 AI 활용 교육 역량 하위 요인들에서 차이가 통계적으로 유의하였다 [Pillai's 트레이스=.47, F(3, 151)=5.62, p<.001, η²=.15]. AI 활용 교육 역량 하위 요인별로 살펴본 결과, AI 활용 교육준비[F(3,151)=18.57, p<.001] , AI 활용 교육설계[F(3,151)=13.72, p<.001], AI 활용 교육실행[F(3,151)=17.18, p<.001],

[표 5] 군집유형에 따른 AI 활용 교육 역량 하위 영역 차이(n=155)

[Table 5] Differences in AI using Education Competency Sub-area according to Cluster Type

	Cluster 1 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위 (n=31)		Cluster 2 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위 (n=77)		Cluster 3 AI 자기효능감 하위 (n=14)		Cluster 4 AI 가치 인식 과 AI 자기효능감 하위 (n=33)		F	Partial η²	p	집단간 비교
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD				
AI 활용 교육준비	3.63	.83	2.85	.81	2.24	.68	2.30	.69	18.57***	.27	<.001	1>2>3, 4
AI 활용 교육설계	3.89	1.12	3.04	1.02	2.16	.65	2.52	.97	13.72***	.21	<.001	1>4
AI 활용 교육실행	3.66	1.02	2.93	.89	2.07	.69	2.21	.90	17.18***	.25	<.001	1>2>3, 4
AI 활용 교육평가	3.49	1.11	2.82	1.06	1.92	.86	2.32	.97	10.10***	.16	<.001	1>4
AI 활용 교육전문성 개발	4.65	.46	4.22	.71	4.36	.91	3.44	1.20	12.21***	.19	<.001	1,2,3>4

AI 활용 교육평가[F(3,151)=10.10, $p<.001$], AI 활용 교육전문성 개발[F(3,151)=12.21, $p<.001$]으로 나타나 군집 유형에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 사후검정을 통해 각 하위요인별로 그룹 간 차이를 구체적으로 살펴보았을 때, 공통으로 군집 1(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위)이 군집 4(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위)보다 점수가 높게 나타났다([표 5] 참조).

4. 결론 및 제언

이 연구의 목적은 교육대학원생들의 AI 가치 인식과 AI 자기효능감에 군집유형을 분석하였으며, 그에 따른 AI 활용 교육 역량 및 하위역량에서 유의미한 차이가 있는지를 검증하였다. 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, AI 가치 인식과 AI 자기효능감을 통해 군집분석을 실시한 결과 4개의 하위 군집이 도출되었다. 군집 1은 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 양쪽 모두 가장 높게 나타났다. 이들은 AI에 대한 가치를 높게 인식할 뿐만 아니라 AI 사용에 관해서도 높은 자기효능감을 지니고 있는 그룹으로 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위’로 명명되었으며 연구 대상의 20.0%가 이 그룹에 속하는 것으로 나타났다. 군집 2는 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 수준 모두 중간 수준에 가깝게 나타났으며, 연구 대상의 49.7%에 해당에 가장 비율이 높게 나타났다. 이 그룹은 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위’로 명명하였다. 군집 3은 AI 가치 인식은 중간에 가깝지만, AI 자기효능감이 제일 낮게 나타나 ‘AI 자기효능감 하위’라고 명명하였으며, 연구 대상의 9.0%가 여기에 해당하였다. 마지막으로 그룹 4는 AI 가치 인식이 제일 낮았으며, 동시에 AI 자기효능감도 비교적 낮게 나타나 ‘AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위’로 명명하였으며, 연구 대상의 21.3%가 이 그룹에 속하는 것으로 나타났다.

둘째, AI 가치 인식과 AI 자기효능감의 군집유형에 따라 AI 활용 교육 역량에 차이가 있는지 분석한 결과 군집유형에 따라 차이가 나타났다. 군집 1(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위)이 제일 높게 나타났고, 그다음에 군집 2(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 중위)으로 나타나 군집3(AI 자기효능감 하위)과 군집4(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위)보다 높게 나타났다. 다시 말하면 AI 가치 인식과 AI 자기효능감이 높은 그룹이 AI 가치 인식과 AI 자기효능감이 낮은 그룹보다 AI 활용 교육 역량이 높게 나타났다.

셋째, AI 가치 인식과 AI 자기효능감의 군집유형에 따라 AI 활용 교육 역량의 하위 영역에서 차이가 있는지 분석한 결과, 군집 유형에 따라 모든 하위 영역에서 차이가 나타났다. 구체적으로 AI 활용 교육준비, AI 활용 교육설계, AI 활용 교육실행, AI 활용 교육평가, AI 활용 교육전문성 개발 모두에서 차이가 있었다. 사후검정을 통해 각 하위 영역별로 그룹 간 차이를 구체적으로 살펴보았을 때, 공통으로 나타난 것은 군집 1(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위)이 군집4(AI 가치 인식과 AI 자기효능감 하위)보다 점수가 항상 높게 나타났다. 다시 말하면 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 상위 그룹이 AI 활용 교육역량의 모든 하위 역량에서 AI 가치 인식과 AI 자기효능감이 제일 낮은 그룹보다 항상 높은 것으로 나왔다. 이는 AI 활용 교육역량을 향상하기 위해서는 AI 가치 인식과 AI 자기효능감을 높이는 것이 중요하다는 것을 볼 수 있다.

이를 통해 시사하는 바는 다음과 같다. 윤지현과 동료들[7]은 컴퓨터 비전공 현장교사 대상 AI 교육에 대한 방향은 AI 기술이 도입되어 활용할 수 있는 다양한 상황 및 유의미한 적용 방안 등에 대한 고려가 필요하다고 보고했듯이, 이 연구에서 AI 가치

인식과 함께 AI 자기효능감을 높일 수 있는 노력이 우선시 될 때, 효과적인 AI 활용 교육 역량을 배양할 수 있을 것으로 사료된다. 이를 위해서는 먼저 AI 가치 인식을 높이기 위해서는 AI 교육에 대한 교육대학원생들의 요구에 대한 철저한 분석이 선행 시 되어야 한다. 이러한 분석을 통해 교육대학원생들을 위해 유용하고 흥미로운 학습 내용을 선정하고 학습과제를 제시하여 학습에 대한 욕구를 진작시켜 AI 교육에 대한 학습성취 및 AI 활용 역량 향상에 긍정적인 영향을 줄 수 있다.

또한 교육대학원생들의 AI 자기효능감을 함양하기 위해서는 AI 관련 과제를 단계별로 제공하여 성공적인 과제 수행 경험을 할 수 있도록 하며, 자신의 수준에 맞도록 맞춤형으로 도전적인 과제를 제시할 필요가 있다. 또한 교육대학원 내에서 AI 활용 교육을 지속하여 소그룹 팀 학습을 지원하는 노력이 요구된다. 이와 같은 과정을 통해 AI 활용 교육에서 최종 학습 결과물을 도출하는 활동에서 문제 해결에 적합한 AI 모델을 구축하기 위해 데이터 수집부터 모델의 학습 및 평가 등의 노력을 지속하면서 여러 어려움을 극복하고 AI 관련 과제 수행을 성공적으로 수행하여 궁극적으로 AI 활용 교육 역량을 배양할 수 있게 된다.

이를 위해 AI 관련 프로그램을 교직 또는 교과 교육프로그램과 융합하여 제공함으로써 전 학기에 걸쳐 모든 교육대학원생이 체계적인 역량을 배양할 수 있도록 할 필요가 있다. 한편 직장생활과 병행하는 학생들이 많으며 야간에 진행되는 교육대학원의 특성에 맞게 주말 프로그램 혹은 온라인 프로그램 등과 같이 다양한 형태의 비교과 프로그램을 통해 AI 활용 교육 프로그램을 제공하면 보다 효과적일 것으로 사료된다. 동시에 교육대학원생들의 AI 활용 수준을 측정하여 이에 맞게 수준별 요구를 맞출 수 있도록 부가적인 서비스 지원이 필요하다.

본 연구의 제한점과 함께 향후 연구에 대한 제언은 다음과 같다. 우선 한 곳의 교육대학원에 재학하고 있는 교육대학원생만을 국한해서 데이터를 수집하였다. 다양한 지역의 교육대학원생들과 함께 사범대학, 교육대학, 교직 이수 학생들과 같이 다양한 교원양성기관에 재학 중인 학생들까지 포함하여 해당 연구결과를 일반화시킬 수 있는 노력이 요구된다.

둘째, AI 교육에 대한 교육요구도를 분석하여 이를 바탕으로 체계적인 교육을 제공하여 교육대학원에서 AI 교육이 포함되는 새로운 교육과정을 교육현장에 적용할 수 있도록 효과적인 프로그램을 제공할 필요가 있다.

마지막으로 AI 가치 인식과 AI 자기효능감 및 AI 교육 활용 역량에 대해 양적연구를 실시하였는데, 실제로 AI 교육과정을 받아보지 않은 교육대학원생들이 AI 교육과정을 새롭게 받거나 또는 적용하는 과정에서 어떤 경험을 하는지에 관한 질적연구가 필요하다. 이를 바탕으로 향후 교육대학, 사범대학, 교직 과정, 교육대학원과 같이 예비교사를 양성하거나 현직교사를 재교육시키는 교원양성 관련 기관에서는 프로그램과 서비스를 제공해야 하는 지에 관한 상세한 가이드라인을 마련함으로써 미래교육에 대한 대비를 할 수 있게 될 것이다.

4. 감사의 글

이 논문은 2022년도 가천대학교 교내연구비 지원에 의한 결과임(GCU-202207140001).

References

- [1] Plans to Expand Universal Information Education for All Children in the Era of Great Digital Transformation, Korea Information Science Education Federation, (2021)
Available from: <http://kcode.kr/resource/?uid=17&mod=document>
- [2] S. H. Kim, S. H. Kim, M. J. Lee, H. C. Kim, Review on artificial intelligence education for K-12 students and teachers, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, (2020), Vol.23, No.4, pp.1-11.
DOI: <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.4.001>
- [3] A study in how to apply AI education to K-12, KOFAC, (2022)
Available from: https://www.kofac.re.kr/com/file/filedown?_ci=17227&_ck=57cdd7baf3de494cbc35c7aa705e7dba
- [4] J. W. Jeon, Analysis and research on the current state of artificial intelligence education in each country, *Review of Korean Society for Internet Information*, (2017), Vol.18, No.1, pp.13-18.
Available from: <https://scienceon.kisti.re.kr/commons/util/originalView.do?cn=JAKO201731063182924&oCn=JAKO201731063182924&dbt=JAKO&journal=NJOU00291709>
- [5] S. J. Hong, B. K. Cho, I. S. Choi, K. J. Park, H. J. Kim, Y. J. Park, J. H. Park, Artificial intelligence and edutech in school education, Korea Institute for Curriculum and Education, pp.1-18, (2021)
Available from: https://www.kice.re.kr/filedown8.do?fileNM=RR1202000200.pdf&filePath=/resrchBoard/2020/12/1609305490298_43273361558579267.pdf
- [6] D. K. Lee, B. G. Lee, E. S. Lee, Competencies and training tasks for teachers in education using AI, *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, (2022), Vol.28, No.2, pp.415-444.
DOI: <http://dx.doi.org/10.15833/KAFEIAM.28.2.415>
- [7] J. H. Yoon, M. H. Kim, S. J. Kang, H. J. Choe, An exploratory study on AI education contents and methods for elementary and secondary school teachers with non-computer major, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, (2022), Vol.25, No.4, pp.1-18.
DOI: <https://doi.org/10.32431/kace.2022.25.4.001>
- [8] H. B. Park, J. M. Kim, W. G. Lee, Derivation of teachers' competency for artificial intelligence convergence education, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, (2021), Vol.24, No.5, pp.17-25.
DOI: <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.5.002>
- [9] S. H. Lee. Analyzing the effects of artificial intelligence (AI) education program based on design thinking process, *The Journal of Korean Association of Computer Education*, (2020), Vol.23, No.4, pp.49-59.
DOI: <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.4.005>
- [10] S. H. Lee, J. Y. Han, Analysis of relationships among SW interests, AI interests, level of programming skills, AI self-efficacy, and persistence of AI learning, *Journal of Korean Association of Computer Education*, (2020), Vol.23, No.6, pp.51-58.
DOI: <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.6.005>
- [11] H. J. Kim, J. H. Park, S. J. Hong, Y. J. Park, E. Y. Kim, J. Y. Choi, Y. R. Kim, Teachers' perceptions of AI in school education, *Journal of Educational Technology*, (2020), Vol.36, No.3, pp.905-930.
DOI: <https://doi.org/10.17232/KSET.36.3.905>
- [12] A. Wigfield, J. Eccles, The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental Review*, (1992), Vol.12, No.3, 265-310.
Available from: [https://doi.org/10.1016/0273-2297\(92\)90011-P](https://doi.org/10.1016/0273-2297(92)90011-P)
- [13] M. Bong, Role of self-efficacy and task-value in predicting college students' course performance and future enrollment intentions, *Contemporary Educational Psychology*, (2001), Vol.26, No.4, pp.553-570.
DOI: <https://doi.org/10.1006/ceps.2000.1048>
- [14] J. Y. Ju, N. Y. Kim, H. K. Cho, Relationship between Self-Efficacy, Online Task Value and Self-Regulated Learning, and Satisfaction and Achievement in Cyber Education, *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, (2015), Vol.14, No.3, pp.115-135.
UCI: G704-000750.2008.14.3.008

- [15] A. Bandura, Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change, *Psychological Review*, (1997), Vol.84, pp.191-215.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- [16] A. Bandura, D. H. Schunk, Cultivating competence, self-efficacy, and intrinsic through proximal self-motivation, *Journal of Personality and Social psychology*, (1981), Vol.41, No.3, pp.586-598.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0146-6402\(78\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0146-6402(78)90002-4)
- [17] S. J. Jun, The Effect of Convergence Education based on Reading and Robot SW Education for Improving Computational Thinking, *Journal of Industrial Convergence*, (2020), Vol.18, No.1, pp.53-58.
DOI: <https://doi.org/10.22678/JIC.2020.18.1.053>
- [18] J. H. Park, An analysis of domestic research trend of artificial intelligence education, *Journal of the Edutainment*,(2021), Vol.3, No.2, pp.51-62.
DOI: <https://doi.org/10.36237/koedus.3.2.51>
- [19] J. F. Hair, W. C. Black, Cluster analysis, *Reading and Understanding more Multivariate Statistics*, Washington, DC: American Psychological Association, pp.147-205, (2000)
- [20] J. Y. Kim, D. G. Lee, Mental Health, Self-efficacy, and Self-Regulated Learning Ability by the Clusters of Adolescents' Internet Use, *The Korean Journal of School Psychology*, (2013), Vol.10, No.3, pp.409-428.
DOI: <https://doi.org/10.16983/kjsp.2013.10.3.409>