

AIED 예비교사 인식 프로그램 설계 및 경험 분석

박 현 진*

아주대학교 다산학부대학 강사

Design and Experience Analysis of a Pre-Service Teacher AIED Perception Program

Hyun-Jin Park*

Instructor, Dasan University College, Ajou University, Gyeonggi-do 16499, Korea

[요 약]

본 연구는 디지털·인공지능 시대 교사 역할 변화에 대비하여 예비교사의 AIED 인식을 함양하는 프로그램을 설계·적용하고 경험을 분석하는데 목적이 있다. 교육목표로 ‘AIED 인식’과 ‘교수자신감’을 선정하고, 평가 증거와 학습 경험을 체계적으로 구성하였다. 효과성이 검증된 백워드 디자인을 활용하여 설계하였으며, 설계된 프로그램은 전문가 검증 후 4차시로 운영되었다. 예비교사의 경험을 분석하기 위해 설문조사 실행 후 37명을 통계 분석하였으며, 성찰글쓰기를 실행하여 주관적 경험도 분석하였다. 분석 결과, 예비교사의 AIED 인식과 교수자신감 평균이 유의미하게 향상되었고, ‘긍정적 인식 전환’, ‘교수 활용 자신감’ 등의 경험을 서술하였다. 프로그램 만족도는 평균보다 높은 수준으로 나타났다. 다만, 일부 예비교사는 ‘업무부담감’과 ‘실습 시간 부족’을 한계로 언급하였다. 본 연구는 AIED 예비교사 인식 프로그램의 필요성과 효과적 설계 방향을 시사한다.

[Abstract]

This study aimed to design and implement a program to cultivate pre-service teachers' perceptions of AIED and to analyze their experiences in relation to the changing roles of teachers in the digital and AI era. The program identified "AIED perception" and "instructional confidence" as its educational goals and systematically organized assessment evidence and learning experiences using the Backward Design (UbD) model, whose effectiveness has been demonstrated. Following expert validation, the program was implemented over four sessions. Survey data from 37 participants were statistically analyzed, and reflection writings were examined to investigate their subjective experiences. The results showed significant improvements in pre-service teachers' AIED perception and instructional confidence, along with positive experiences such as "perception transformation" and "confidence in applying AI to teaching." Program satisfaction was above average, although some participants noted "workload" and "insufficient practice time" as limitations. These findings highlight the importance of AIED perception programs for pre-service teachers and suggest directions for their effective design.

색인어 : 인공지능 교육 인식, 백워드 디자인, 교육과정 문해력, 디지털 교육, 예비교사 프로그램

Keyword : AIED Perception, Backward Design, Curriculum Literacy, Digital Education, Pre-Service Teacher Program

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2026.27.1.127>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 27 October 2025; **Revised** 20 November 2025

Accepted 27 November 2025

*Corresponding Author; Hyun-Jin Park

Tel: +82-31-219-2114

E-mail: hyunjin916@ajou.ac.kr

1. 서론

현재 제4차 산업혁명 시대가 도래함에 따라 디지털 기술과 인공지능(AI; artificial intelligence)은 사회 전반에 걸쳐 인간 삶에 영향을 미치고 있다. ‘최근 생성형 인공지능의 발전은 교육 분야에도 가능성을 확대하며, 교사의 자료 준비와 학습자 분석 등 다양한 지원을 하고 있다’[1]. 인공지능이란 인간 지능을 모방하여 인간 대신 일처리를 할 수 있도록 설계된 컴퓨터 시스템을 의미한다. 지난 2016년 세계경제포럼(WEF; world economic forum)에서 제4차 산업혁명을 처음 제시한 Schwab은 2024년 ‘지능 시대(Intelligent Age)의 도래에 인간은 새로운 역할로 전환할 수 있는 정책, 교육 시스템, 사회 안전망을 마련하여야 한다’고 연설하였다[2]. 경제협력개발기구(OECD; organisation for economic co-operation and development)에서는 ‘AI 리터러시는 학교를 포함한 다양한 수준의 공공교육에서 실행해야 한다.’고 보았다[3]. 교육부는 ‘급변하는 미래사회에 대응하여 새로운 가치를 창출하고 변화를 선도하는 미래 인재 양성의 필요성’을 제시하고, ‘인공지능 교육(AIED; artificial intelligence in education)으로 전환하여 모든 학생들이 인공지능 활용 능력을 기르기 위한 교육 기준’을 마련하였다[4]. 이렇듯 인공지능 시대를 대비하는 교육적 전환이 이루어지고 있는 상황이다.

학교 교육과정은 사회의 요구를 반영하여 학생들의 삶과 경험을 지원하고, 변화하는 직업에 능동적으로 대응하여야 한다. 때문에 디지털 변화의 사회적 요구를 반영한 교육과정이 운영되어야 하며, 현장의 디지털 기반 인프라 구성은 필수적이다. 이에 맞추어 교육부는 ‘디지털·인공지능 기반의 개인별 맞춤형 교육 확대를 지원하기 위한 학교의 인프라 관리 계획’을 수립하였다[5]. 즉, 제4차 혁명과 인공지능 시대에 요구되는 디지털 소양은 학교 교육과정에 중요한 영역으로 학생들의 능력을 함양할 필요가 있다.

원활한 디지털 교육을 운영하기 위해 인공지능 교사 연수 정책을 국가 차원에서 추진하고 있다. 관계부처 합동은 ‘초·중등 교원양성대학의 AI 교육을 강화하고, 현직교사 대상 AI 융합교육 역량 강화를 위한 지원’을 제시하였다[6]. 교육부는 ‘디지털·AI 활용 교육을 하기 위해 교사들이 이에 대한 능력을 갖출 수 있도록 하는 지원 체계가 마련될 필요’가 있다고 제시하였다[5]. 이는 AIED가 공교육에 중요하게 반영되고 있으며, 교사의 AIED 운영 역량 요구를 의미한다.

AIED가 학교 교육과정에 안정적으로 정착하고 효과적으로 운영되기 위해서는 무엇보다 인공지능에 대한 교사의 교육 필요성 인식(Perception)이 선행되어야 한다. 김미진·박상우는 ‘AI 교육 필요성에 대한 공감대 형성이 우선시 되어야 한다’고 제시하였다[7]. 교사는 사회적 변화에 대응하는 교육부 정책 및 AIED 필요성을 인식한 후, 인공지능 개념을 이해하고, 이를 수업에 적절히 적용할 수 있는 실천적 설계 역량을 갖추어야 한다. 인공지능을 단순한 도구로 활용하는 것이

아니라 인공지능이 교육에 미치는 영향, 인공지능의 교육적 가치, 인공지능 교육의 필요성에 대한 인식, 인공지능 윤리적 고려사항 등 포괄적으로 이해하여 실행할 수 있는 AIED의 교사 전문적 역량이 함양되어야 한다.

마찬가지로 교원양성대학기관에서는 교육부에서 명시한 AIED 관련 정책 기준을 기반하여 AIED 필요성과 의미를 인식하는 예비교사 지원 방안이 이루어져야 한다. 또한 예비교사가 미래 자신의 수업에서 AIED를 설계하고 실행할 수 있는 전문적 교수 역량을 지원할 필요가 있다.

현재, 예비교사를 대상으로 한 인공지능 관련 선행연구는 주로 활용(Application) 측면의 프로그램 개발 및 적용에 초점을 두고 있다. 이재혁·백성혜는 ChatGPT를 활용한 화학 교과교육의 예비교사 프로그램을 개발·적용하였으며 인공지능 안전성과 교육 효과성을 보고하였다[8]. 이희란·박정호는 예비교사의 인공지능 수업 전문성 강화 프로그램을 개발하여 24명의 예비교사에게 적용한 결과 인공지능 역량의 평균 상승을 보고하였다[9]. 윤혜진·김귀훈은 중등 예비교사 인공지능 융합교육 교수역량 함양을 위하여 컴퓨터교육 프로젝트 개발 후 실행한 결과, 유의미한 교수 역량 변화와 교과 융합 성찰을 보고하였다[10]. 문현진은 예비교사의 인공지능 활용 사회과 수업을 실행하고 인식과 활용 양상을 분석한 결과, 인공지능이 수업의 여러 단계에서 활용 가능성, 효율성, 능동성, 문화 가능성이 있음을 보고하였다[11]. 이소율·이영준은 예비교사의 머신러닝 교육 플랫폼을 활용한 융합 교육과정을 개발·적용하였으며, 전공교과 시연의 효과성을 보고하였다[12]. 최은희·박정호는 예비 초등교사를 대상으로 4단계 76개 학습 주제로 구성된 나선형 인공지능 융합 교육과정을 개발하였다[13].

이렇듯 선행연구에서는 주로 활용 측면의 수업 개발 및 적용에 초점을 두고 있으며, AIED 필요성 인식에 관한 연구는 거의 이루어지지 않은 실정이다. 그러나 AIED가 효과적으로 이루어지기 위해서는 예비교사들이 AIED의 필요성을 인식하고 긍정적인 태도를 형성하는 선행과정이 필요하다. 본 연구는 AIED에 대한 인식 형성을 포함하여 AIED 이해, 활용을 설계한다는 점에서 선행연구와 차별성을 지닌다. 또한 본 논문은 2025년 한국교육과정학회 춘계학술대회에서 발표된 자료를 기반으로, 내용과 분석 범위를 확장하여 작성되었다.

본 연구에서는 체계적인 프로그램을 설계하고자 백워드 디자인을 활용하였다. 백워드 디자인은 단순한 지식 습득이 아닌 새로운 상황에 전이된 지식의 ‘심층적 이해를 목표로 설계’하는 모형이다[14].

백워드 디자인을 활용한 인공지능 설계의 선행연구로 이동준·김승현은 백워드 디자인을 기반으로 과정 중심 평가가 반영된 인공지능 기초 수업을 설계하고 고등학생에게 적용한 결과 유의한 결과를 나타냈으며, 백워드 디자인이 학생들의 이해를 위한 평가 수업 구성에 용이하다는 점을 제시하였다[15]. 박현진·남상봉은 백워드 디자인을 적용하여 메타버스와 인공지능 매체 기반 예비교사 프로그램을 개발한 결과, 이

해와 실제 활용의 과정 학습 설계에 효과적인 지침이 되었음을 제시하였다[16].

이렇듯, 선행연구에서는 인공지능 수업의 설계 도구로 백워드 디자인이 효과적인 지침이 될 수 있다고 제시하였다. 따라서 본 연구에서는 백워드 디자인을 선정하여 예비교사의 AIED 인식 형성을 위한 체계적인 프로그램을 설계하였다. 설계된 프로그램은 예비교사에게 실행하고, 그 경험을 분석하고자 하였다. 이에 다음과 같은 연구문제를 제시한다.

1. AIED 예비교사 인식 프로그램은 어떠한 단계로 설계되는가?
2. 설계된 프로그램의 실행으로 ‘AIED 인식’과 ‘교수자신감’ 변화에 영향을 미치는가?
3. 설계된 프로그램 실행으로 예비교사의 ‘프로그램 만족도’와 ‘주관적 경험’은 어떻게 나타나는가?

II. 이론적 배경

2-1 인공지능 개념과 AIED 전환

<ul style="list-style-type: none"> • Thinking Humanly The cognitive modeling approach Models human thought processes based on psychological research 	<ul style="list-style-type: none"> • Thinking Rationally The laws of thought approach Builds systems using formal logic to ensure error-free inference
<ul style="list-style-type: none"> • Acting Humanly The Turing Test approach Aims for a machine that acts like a human and is indistinguishable in conversation 	<ul style="list-style-type: none"> • Acting Rationally The rational agent approach Creates a system that acts optimally to achieve the best expected outcome

그림 1. 인공지능의 4가지 범주
Fig. 1. Four categories of artificial intelligence

인공지능은 기계가 인간의 지능적 작업을 수행할 수 있는 기술로 데이터를 통해 패턴을 학습하고 의사결정을 하는 시스템이다. ‘인간의 학습능력과 추론능력, 지각능력, 자연언어의 이해능력 등 지적 노동을 컴퓨터 프로그램으로 실현하는 기술’이다[17].

인공지능의 시초는 1950년 Alan Turing이 제안한 튜링 테스트(Turing Test)로 볼 수 있다. 이 테스트는 인간 심사자가 컴퓨터를 통해 사람과 기계 모두와 대화한 뒤 그 차이를 구별하지 못할 경우, 해당 기계를 지능을 가진 것으로 간주하는 실험이다. 인공지능이라는 용어는 1956년 Dartmouth Conference 연구 제안서에서 처음 사용되었다. 이 회의는 컴퓨터가 인간의 학습과 문제해결 능력을 모방하는 것을 목표로 John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon, Nathan Rochester 등 과학자들이 개최하였다. 이후 인공지능에 대한 정의를 학자들마다 다양하게 제시하고 있으며 Russell·Norvig은 인공지능 개념을 사고 과정(Thinking)과

행동 과정(Acting)의 4가지 범주로 나누어 구분하였다[18].

인간처럼 생각하기(Thinking Humanly)는 인지과학적 모델을 기반으로 인간의 사고 과정을 이해하고 재현하는 데 중점을 둔다. 합리적으로 생각하기(Acting Rationally)는 논리와 추론의 법칙에 따라 기계가 올바른 결정을 내리는 시스템 구축을 목표로 한다. 인간처럼 행동하기(Acting Humanly)는 튜링 테스트의 개념에 기반하여, 인간과 유사한 행동을 보이는지를 외부 관찰을 통해 판단하는 데 초점을 둔다. 합리적으로 행동하기(Thinking Rationally)는 에이전트로서 자율적인 판단을 바탕으로 환경을 인식하고 목표 달성을 위한 최적의 행동을 수행하는 데 초점을 둔다.

인공지능은 이러한 사고 과정·행동 과정의 접근을 통해 연구 발전하고 있으며, 단순한 기술적 혁신에 그치지 않고, 인간 삶 전반에 변화를 일으키고 있다. 경제협력개발기구는 ‘인공지능을 포함한 기술이 교육을 개인화하고 포용적이며 공평하게 만든다’고 제시하였다[19]. 제4차 산업혁명으로 인한 디지털·인공지능 사회로의 전환과 발전은 전 세계적으로 빠르게 진행되고 있으며, 세계 각국은 AIED의 필요성을 인식하고 정책적으로 대응하고 있다.

미국 U.S. Department of Education은 《교육 리더를 위한 인공지능 활용 정책 지침》을 발표하여 ‘학교의 AI 기반 도구 관련 촉진 방안’을 제시하였고, 영국 Department for Education은 《교육에서의 생성형 AI 보고서》를 통해 ‘개인화된 학습, 평가 및 피드백 개선, AI 기반 통찰과 분석의 활용 가능성’을 제안하였다[20],[21]. 우리나라 교육부는 ‘체계적인 AIED를 위한 초·중·고 단계별 내용 기준을 마련하여 미래 인재 양성 계획’을 발표하였다[2]. 서울특별시 교육청은 《AI 기반 융합 혁신 미래교육 중장기 발전 계획(안)》을 통해 ‘인공지능을 포용하는 미래지향적 인재 육성의 공교육 책무성’을 강조하였다[17]. 이러한 국가 차원의 대비는 제4차 산업혁명 시대에 AIED가 필수적이고 핵심적인 역할을 하며, 이에 따른 교육이 필요하다는 것을 의미한다.

AIED이란 인공지능 기술을 이해하고, 이를 윤리적·효율적으로 활용하여 삶의 문제를 해결할 수 있도록 돕는 교육이다. 인공지능의 사고 과정과 행동 과정을 이해하고 윤리적으로 활용하는 방법을 학습하는 것이다. 서울특별시 교육청은 인공지능 교육을 ‘이해 교육’, ‘활용 교육’, ‘개발 교육’으로 분류하고, 이해 교육에는 인공지능에 관한 개념 및 원리뿐만 아니라 윤리 등을 포함하였다[17]. 변순용은 ‘내용 교육’, ‘활용 교육’, ‘융합 교육’으로 분류하고, ‘교사의 인공지능 교수 역량 역량이 필요하다’고 제시하고 ‘AIED에서 윤리적 문제를 구체적으로 해결할 수 있는 방법을 찾아 적용하는 역량을 기르는 교육이 필요하다’고 보았다[22].

인공지능이 일상생활에 통합되면서 이에 대한 교육적 요구가 증대하고 있으며, 공교육은 이를 지원해야 한다. AIED는 단순한 기술 교육이 아닌 미래 사회를 대비하고 윤리적 책임을 인식하게 하는 중요한 교육 요소이다.

2-2 AIED 예비교사 인식 형성 필요성

디지털·인공지능 시대 도래에 대응하여, 국가차원의 미래 인재 양성을 위해 공교육 시스템을 개편하고 디지털 인프라 구축을 추진하고 있다. 교육부는 ‘1인 1디바이스 및 무선 네트워크 환경 구축으로, 양적·물리적 인프라를 구축하고 지속적으로 개선할 것’을 제시하였다[23]. 또한 ‘미래를 대비하는 학교 교육 대전환 지원’과 ‘디지털 선도교사단 양성 및 교원 연수 등 지원’을 제시하였다[24]. 2022 개정 교육과정 총론에는 ‘디지털 교육 환경 변화에 부합하는 교원의 에듀테크 활용 역량 함양 지원’과 ‘다양한 디지털 플랫폼 기술 및 도구를 효율적으로 활용 지원’을 명시하였다[25]. 교과 각론에서는 인공지능 용어를 명시하고 디지털 소양을 함양하는 교과 수업 운영에 대해 제안하였다. 이는 변화하는 시대에 디지털·AIED의 인프라 구축과 교사의 역할 변화에 국가 차원에서 적극 추진하고 있음을 의미한다.

그러나 국가 차원의 이러한 노력에도 불구하고, AIED에 대한 실제 공교육 현황은 활성화되지 못하고 있는 실정이다. 한국교육개발원은 초·중·고 교사 1,000명을 대상으로 AIED 활용 경험에 대한 설문조사를 실시하였다. 그 결과, 61.9%가 AIED를 ‘들어본 적 없다’(21.3%) 또는 ‘들어봤지만 사용해본 적 없다’(40.6%)고 응답했으며, 적극적으로 사용한다고 응답한 교사는 3.9%에 불과하였다[26]. 이는 단순한 인프라 구축이나 정책적 지원만으로는 학교 교육과정에 AIED의 안정적 정착이 한계가 있으며, AIED의 교육적 가치와 필요성을 교사들이 충분히 인식하고 있지 못함을 보여준다.

디지털·AIED 인프라 구성과 활용 방안 연구도 중요하지만, 가장 시급한 과제는 교사의 AIED 필요성과 긍정적 인식 전환이 선행되어야 한다. 김현진 외는 “AI 학교 교육은 교사의 인식이 먼저 이해되어야 할 것”을 주장하였다[27]. 이러한 AIED 인식 형성은 미래 학교 교육과정을 운영하는 예비교사에게도 필요하며, 교원양성대학에서는 예비교사의 AIED를 위한 인식 제고 지원을 마련하여야 한다. 예비교사는 교사의 역할 변화와 국가 교육과정의 방향 및 지침을 올바르게 이해하고 AIED 인식을 형성하여, 미래 자신의 수업 운영에서 효과적으로 실천할 수 있어야 한다.

예비교사의 AIED 긍정적 인식 형성은 실제 교육 현장에 적극적 실천으로 이어지는 선행요소이며, 교원양성대학에서는 이를 위한 체계적인 교육적 접근을 마련할 필요가 있다.

2-3 백워드 디자인 이해

백워드 디자인은 전통적인 교육 설계 방식과는 반대로 진행되는 역순(Backward) 절차를 지니는 모형이다. 전통적 설계는 목표 설정, 내용 선정, 조직, 평가의 순서로 전개되는 반면, 백워드 디자인은 목표와 이를 확인할 평가기준을 즉각 변환하여 목표와 평가를 우선적으로 연결하여 설정하고, 이후 성취할 내용과 수업 계획을 구성한다. 단계는 그림 2와 같다.

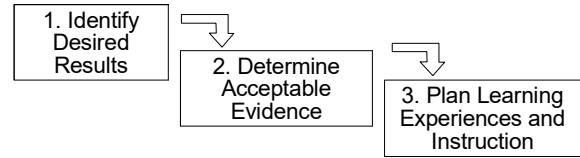


그림 2. 백워드 디자인 3단계[14]

Fig. 2. Three stages of backward design[14]

백워드 디자인을 제시한 Wiggins·McTighe는 국가에서 명시한 교육성취 기준을 확인하고 상세한 목표를 설정할 것을 제시하였다. 국가기준을 성취하기 위한 이해중심 설계(Understanding by Design)로 ‘학생들이 알아야 할 지식(Know), 개념에 대한 이해(Understand), 이해할 가치가 있는 내용(Worthy of Understanding), 그리고 시간이 지나도 지속적으로 적용 가능한 핵심개념의 영속적 이해(Enduring Understanding)’를 설정한다. 이후 ‘목표에 도달하였는지 알 수 있는 평가 증거 관점에서 평가 기준으로 즉각 변환한 후, 성취하기 위한 가장 적절한 수업계획을 설계’한다[14].

첫 번째 단계인 바라는 결과 확인(Identify Desired Results)은 국가기준을 확인하고 상세한 목표를 설정하는 과정으로, ‘학습자가 이해해야 할 가치와 지속적 이해의 필요성 등을 검토하여 우선순위와 목표를 명세화’하는 것이다[14]. 진정한 이해에 도달하기 위해 ‘설명하기(Explanation), 해석하기(Interpretation), 적용하기(Application), 관점 가지기(Perspective), 공감하기(Empathy), 자기지식 가지기(Self-Knowledge)’의 여섯 가지 이해 측면(The Six Facets of Understanding)을 고려하여 설계한다. 이해의 측면은 각 단계 전반에 통합적으로 설계되어야 한다[14].

두 번째 단계는 학생들이 바라는 결과에 달성했는지 확인할 가능한 평가 증거(Determine Acceptable Evidence)를 결정하는 과정으로, Wiggins·McTighe는 평가계획 시 유용한 GRASPS 방법을 제공하였다[14]. 학생이 도달해야 할 ‘목표(Goal), 맡게 될 역할(Role), 학습대상(Audience), 상황(Situation), 최종 결과물(Product) 수행(Performance), 의도(Purpose), 성공 성취기준(Standards and Criteria)’ 등을 고려하여 수행평가를 계획할 수 있다[14].

세 번째 단계는 학습 경험 및 수업 지도 계획(Plan Learning Experiences and Instruction)을 설정하는 과정으로, Wiggins·McTighe는 이를 위한 유용한 WHERETO 방법을 제시하였다. ‘수업 목적의 방향성을 안내(Where, What)하고, 흥미를 유발하고 집중을 제공(Hook, Hold)한다. 학생을 준비시키고 스스로 문제를 탐색하는 경험을 제공(Equip, Experience, Explore)한다. 반성적 사고를 하면서 수정(Rethink, Revise)하고, 평가(Evaluate)한다. 개인별 맞춤형(Tailored)으로 학습하고, 지속적 참여를 조직(Organized)’하는 교육 계획을 세울 수 있다[14].

III. 연구방법 및 절차

3-1 연구내용 및 절차

본 연구는 교사의 역할 변화에 대비한 AIED 예비교사 인식 프로그램을 설계 및 실행하고, 그 경험을 분석하고자 하였다. 이에 따른 연구 내용 및 절차는 다음과 같다.

첫째, 디지털·인공지능 시대의 교사 역할 변화에 대비하기 위하여 예비교사 AIED 인식 형성에 대한 연구의 목적과 연구 문제를 도출하였다.

둘째, AIED 관련 교육부 문서, 백워드 디자인 등 문헌자료를 수집하고, 이론적 배경을 탐색하였다.

셋째, 백워드 디자인을 활용하여 AIED 예비교사 인식 프로그램을 설계하고 학습도구를 개발하였다.

넷째, 전문가 집단(교수 1인, 현직교사 1인)의 프로그램 내용 검증 결과, 인공지능 도구 활용에 대한 직접적인 실습 활동 추가 의견을 반영하여 프로그램을 재설계하였다.

다섯째, AIED 인식, 교수자신감, 프로그램 만족도 등에 대한 설문조사 문항을 구성하였다.

여섯째, 설계된 프로그램을 예비교사에게 실행하였으며, 설문조사와 성찰글쓰기 등 양적·질적 자료를 수집하였다.

일곱째, 수집된 자료를 분석하여 연구문제에 대한 결론과 시사점을 제시하였다.

3-2 연구대상

본 연구에서 설계된 프로그램은 경기도 소재 A대학원 예비교사 51명에게 적용되었다. 전체 4차시 중 1차시는 교수 2인의 참관 하에 진행되었다. 설문조사는 강제성 없이 실시되었으며, 사전·사후 모두 성실히 응답한 37명(여 33명, 남 4명) 자료를 양적 분석하였다.

참여자 배경 정보로 인공지능 활용 교수 경험이 있는 응답자는 2명(5.4%)에 불과하였고, 무경험 응답 비율이 35명(94.6%)으로 대다수를 차지하였다. 인공지능 활용 교수 경험이 미비한 상황에서, 예비교사의 AIED에 대한 인식 제고가 요구된다. 자료 분석 대상자의 기본 정보는 다음 표 1과 같다.

표 1. 기본 정보

Table 1. Basic information

Factor	Content	Frequency
Age	20-24 years old	9(24.32%)
	25-29 years old	16(43.24%)
	30-34 years old	5(13.51%)
	35-40 years old	3(8.11%)
	40 years or older	4(10.81%)
Experience in taking AIED Courses	YES	25(67.6%)
	NO	12(32.4%)
Experience in implementing AIED	YES	2(5.4%)
	NO	35(94.6%)

3-3 자료수집

본 연구의 자료 수집은 혼합연구(Mixed Methods) 설계에 기반하여 진행되었다. 먼저 AIED 인식, 교수자신감, 프로그램 만족도에 대한 설문조사를 실시하여 양적 데이터를 수집하였다. 대응표본 t-검정의 전제조건인 차이점수의 정규성 가정을 검증하기 위해 Shapiro-Wilk 검정을 실시하였다. 검증 결과, 모든 변수의 차이점수 분포는 유의확률이 0.05보다 크게 나타나 정규성 가정을 충족하는 것으로 확인되었다(W=0.974, p=0.515; W=0.947, p=0.077). 보다 심층적인 예비교사의 주관적 경험을 분석하기 위해 개방형 설문조사와 성찰 글쓰기의 질적자료들도 동반 수집하였다. 이러한 양적·질적 자료의 수집은 연구 문제를 다면적으로 분석하기 위한 것으로, 이후 종합적 해석을 통해 의미를 도출하였다.

AIED 인식과 교수자신감은 동일한 문항의 사전·사후 설문조사를 실시하였으며, 프로그램 만족도는 사후 설문조사 하였다. AIED 인식은 박정범·정대홍의 문항을, 교수자신감은 이소율 외 개인 교수 효능(PATE; Personal AI Teaching Efficacy) 문항을 선정하여 본 프로그램에 적합한 용어로 변경 사용하였다[28],[29]. 설문조사는 온라인 구글 폼(Form)으로, 주관적 성찰글쓰기는 패들렛(Padlet)으로 수집하였다.

본 검사 결과 신뢰도는, 인식 Cronbach's $\alpha=0.889$, 교수자신감 Cronbach's $\alpha=0.975$, 프로그램 만족도 Cronbach's $\alpha=0.884$ 로 모두 높은 신뢰도를 나타냈다. 특히 교수자신감 문항은 단일 개념으로 구성된 일관성 있는 항목으로, 탐색적 요인분석(EFA) 결과 8개 문항이 단일 요인으로 전체 분산의 85.414%를 차지하였다.

예비교사의 주관적 경험은 AIED 인식과 교수자신감 글쓰기를 면밀하게 탐색하고, 빈번하게 출현한 텍스트를 범주화하는 코딩(Coding)과정을 거쳤다. 양적·질적 자료의 수집과 분석으로 연구문제를 다면적으로 이해하고 종합적 해석하여 의미를 도출하고자 하였다. 설문조사 구성은 다음 표 2와 같다.

표 2. 설문조사 구성

Table 2. Survey structure

Factor	Content	Number of Items
AIED Perception	Perception of AI Understanding	2
	Perception of AI Impact & Job Value	4
	Perception of AIED Necessity	2
Confidence	Instructional Design Confidence AIED	8
Program Satisfaction	AIED Learning Facilitation	1
	AIED Skill Acquisition	1
	Program Re-participation Intention	1
	Application Intention Own Instruction	1
Open-ended Survey	Impressive Educational Experiences	1
	Perception Change Educational Context	1
	AIED Utilization & Specific Ideas	1
	Regrettable Points and Others	1
Reflective Writing	AIED Content and Personal Reflection on Program Experience	-

IV. AIED 예비교사 인식 프로그램 설계

4-1 백워드 디자인을 활용한 설계

본 연구의 프로그램은 McTighe의 홈페이지에서 제공하는 Template 2.0 톨을 다운받아서 설계하였으며, 다음 표 3과 같다[30].

표 3. AIED 예비교사 인식 프로그램 설계

Table 3. AIED pre-service teacher perception program

Stage 1 Desired Results		
ESTABLISHED GOALS Responding to teacher role changes (Digital/AI era) Normalizing EdTech-based blended learning Enhancing professionalism for AI convergence education [17]	Transfer	
	Pre-service teacher will be able to independently use their learning to... ▪ AIED recognition, confidence, and future application.	
	Meaning	
	<table border="1"> <tr> <td>UNDERSTANDINGS will understand that... ▪ Literate interpretation of MOE documents for AIED standards.</td> <td>ESSENTIAL QUESTION ▪ What changes does AI require in education? ▪ Why is AIED necessary? ▪ What are the MOE's AIED directions and guidelines? ▪ What teacher competencies are needed in the AI era?</td> </tr> </table>	UNDERSTANDINGS will understand that... ▪ Literate interpretation of MOE documents for AIED standards.
UNDERSTANDINGS will understand that... ▪ Literate interpretation of MOE documents for AIED standards.	ESSENTIAL QUESTION ▪ What changes does AI require in education? ▪ Why is AIED necessary? ▪ What are the MOE's AIED directions and guidelines? ▪ What teacher competencies are needed in the AI era?	
Acquisition		
will know... ▪ Understanding National-Level Curriculum Documents ▪ Understanding EdTech ▪ AIED and the Role of Teachers ▪ Necessity of AIED ▪ AIED Concept ▪ AIED Cases ▪ Utilizing AI Tools ▪ AIED Ethics	will be skilled at... ▪ Skilled in MOE document interpretation and AIED tool use.	
Stage 2 – Evidence		
Evaluative Criteria	Assessment Evidence	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflective Writing ▪ Idea Writing 	<p>PERFORMANCE TASK(S):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reflection: AIED perception & confidence ▪ Instructional ideas linked to subject 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Self-Assessment Checklist 	<p>OTHER EVIDENCE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Understanding Perception ▪ Job Perception ▪ Necessity Perception ▪ Teaching Confidence 	
Stage 3 – Learning Plan		
Summary of Key Learning Events and Instruction		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ AIED necessity/perception goals (Where, What) ▪ Demonstrate AI tools for engagement (Hook) ▪ Guide various AIED cases and methods (Hold) ▪ Understand curriculum & AI MOE docs (Explore) ▪ Understand AIED concepts, use, and ethics (Explore) ▪ Practice using AIED tools (Explore, Experience) ▪ Writing for reflection (Rethink/Evaluate) ▪ Writing activity: link subject to AIED ideas (Organize) ▪ Provide individualized feedback on writing (Tailor) 		

1) 바라는 결과 확인

바라는 결과 확인으로 ‘디지털·인공지능 전환 시대 교사 역할 변화에 대응’이라는 서울특별시 교육청 문서 지침을 성취 기준으로 확인하고, 전이(Transfer), 의미(Meaning), 습득(Acquisition)의 목표를 명세화하였다.

전이는 장기적인 교육목표로 영속적 이해를 설정하는 것이다. 예비교사가 미래 자신의 수업을 운영하는데 AIED 인식과 향후 교육 현장에서 AIED를 실제로 활용할 수 있다는 교수자 신감을 갖추는 것으로 목표를 진술하였다.

의미는 AIED의 필요성과 인식에 대한 교육목표를 이해하는 것이다. 시대적 변화에 따라 나타나는 사회적 요구와 교육 전환을 인식하고, AIED의 의미를 예비교사가 스스로 성찰할 수 있도록 문서 문해활동을 설정하고, 목표 이해를 도울 본질적 질문을 진술하였다.

습득은 예비교사가 알아야 하고 숙련되어야 할 내용의 목표를 설정하는 것이다. 예비교사가 국가수준 교육과정 문서 이해, AIED의 개념과 구조, 교육적 활용 방안 및 윤리 문제 등 지식을 습득하도록 설정하였다.

예비교사는 AIED 관련 교육부 문서를 ‘해석’하고 국가 AIED 방향과 개념에 대한 영속적 이해를 글쓰기로 ‘설명’한다. 자신이 수업할 교과에 ‘적용’ 가능한 수업 아이디어를 구상하고, 다양한 AIED 사례를 통해 ‘관점’을 확장한다. 작성한 성찰글은 온라인 패들렛 플랫폼에 공유하여 다른 예비교사의 아이디어와 생각에 ‘공감’하고, 나아가 AIED에 대한 ‘자기 지식’과 태도를 성찰한다.

2) 수용 가능한 증거 결정

바라는 결과에 도달하였는지 확인하기 위해 예비교사의 AIED 인식과 교수자신감에 대한 평가 기준을 설정하였다.

평가 기준은 예비교사가 AIED 필요성에 대한 인식과 자신의 수업 설계 아이디어에 대해 글쓰기를 수행하였는지 여부를 확인하는 것으로 설정하였다.

다른 증거로는 인공지능에 대한 이해도, 교사 직무에 대한 가치 인식, AIED의 필요성 인식, AIED 교수설계에 대한 자신감이 함양되었는지 확인하는 체크리스트 형태의 자기평가를 설정하였다.

백워드 디자인에서 제시한 GRASPS를 반영하여 구체적인 서술 내용의 수행평가를 설정하였다. 예비교사는 제4차 산업혁명의 디지털 시대 새로운 교육 상황(S)의 AIED 인식과 교수자신감(G)에 대해서 글쓰기를 수행(P)한다. 인공지능 시대의 미래 교사 역할(R)을 대비하여 AIED 인식과 교수자신감에 대한 성찰(S)하는 글을 작성한다. 또한 자신의 교과 수업에 대상(A)을 고려한 새로운 아이디어도 제시(S)한다.

3) 학습 경험 및 수업 계획

1단계와 2단계를 성공적으로 성취하기 위해 WHERETO 요소를 반영한 학습 활동과 수업 계획을 구성하였다.

예비교사의 AIED 인식 형성을 교육목표로 안내하고(W1, W2), 예비교사가 교육부 또는 교육청에서 제시한 다양한 디지털·인공지능 관련 문서와 2022 개정 교육과정을 읽고 이해하도록 설정하였다(E1). 간단한 인공지능 도구 시범을 통해 학습자의 흥미를 유발하도록 구성하였으며(H1) 다양한 교육적 사례를 제공하여 학습에 집중할 수 있도록 계획하였다(H2). 또한 AIED 도구를 탐색하고 실제로 체험 및 실습할 수 있도록 활동을 포함하여 구성하였다(E1, E2). 프로그램 종료 후에는 교육적 성찰을 위한 글쓰기를 통해 반성적 사고 과정을 경험할 수 있도록 설계하였다(R, E). 마지막으로, 자신의 교과와 아이디어를 연결하여 글을 작성하고(O), 이에 대한 개별 피드백을 제공하도록 지도 계획을 수립하였다(T).

4-2 프로그램 개발과 생성형 AI 도구

1) 프로그램 개발

Prerequisite Learning • Competency-Based Curriculum • 2022 Revised Curriculum • EdTech Concepts	
AIED Perception • Changes iTeacher Role • Literacy MOE Documents • AIED Policy	AIED Understanding • Concept • Development Process • Current Status
AIED Utilization • Soft Lab • Educational Cases • Hands-on Activity	AIED Ethics • Ethics Documents • Copyright • AI Issues

그림 3. AIED 예비교사 인식 프로그램 핵심주제

Fig. 3. AIED pre-service teacher perception program core themes

예비교사는 사전 학습으로 교육과정에 대한 전반적인 이해와 ‘역량 교육과정’, ‘2022 개정 교육과정’, ‘에듀테크 개념’ 등 내용 이해를 갖춘 상태에서 본 연구에 참여하였다.

본 프로그램은 백워드 디자인을 기반으로 4차시의 예비교사 AIED 내용을 구성하고 수업자료를 개발하였다. 선정된 주제는 교사의 역할에 대응하는 ‘AIED 인식’, ‘AIED 이해’, ‘AIED 활용’, ‘AIED 윤리’이며 위의 그림 3과 같다.

구체적인 내용으로 첫째, AIED 인식은 국가수준 교육과정과 2022 개정 교육과정 등의 교육부와 교육청에서 제시한 문서를 읽고 해석하는 활동으로 시대적 변화에 따른 AIED 필요성을 이해할 수 있도록 구성하였다. 명시화된 문서를 QR코드로 제공하여 학습의 편의성을 높이도록 자료를 개발하였다.

둘째, AIED 이해는 인공지능 기술 개념, 발달과정, 현황 등으로 내용을 구성하고 시각자료를 개발하였다.

셋째, AIED 활용은 학교 현장 수업에서 운영할 수 있는 AIED 사례 중심으로 음악과 영상제작의 인공지능 도구 예시 자료를 개발하였으며, 간단한 인공지능 도구를 실제 시범을 보인 후 예비교사의 실습활동을 구성하였다. 이에 실습할 수 있는 매뉴얼 자료를 개발하였다.

넷째, 예비교사의 인공지능 윤리에 대한 가치관을 형성하고자 ‘인공지능 윤리가이드’와 ‘교육분야 인공지능 윤리원칙’의 내용으로, 시청각 자료를 링크 또는 QR코드를 생성하고 연결하여 학습도구를 개발하였다. 구체적인 내용과 학습도구는 표 4와 같다.

표 4. AIED 예비교사 인식 프로그램 내용

Table 4. AIED pre-service teacher perception program content

AIED Perception	<ul style="list-style-type: none"> • Future of Education and Skills 2030/2040 • Remote Education Guidelines(2020) • Literacy: New/Old Digital Content (2021) • Literacy: 2022 Curriculum Digital Content (2022) • AI Educational Policy & Key Tasks (2020) • AI Convergence Plan: Teacher Role (2021)
AIED Understanding	<ul style="list-style-type: none"> • Understanding New Digital Tech (Metaverse, AI) • Defining AI Concepts • History of AI Functions • AIED Classification • AIED Roles and Functions • Davos Forum and Schwab • WTO, UNESCO: AI in Education
AIED Utilization	<ul style="list-style-type: none"> • EdTech Korea Fair Introduction • AI Education Cases • AI Utilization: Poetry/Art Exhibition Case • ChatGPT, Wrtn, Suno AI Utilization
AI Ethics and Values	<ul style="list-style-type: none"> • Most Concise English • MSIT (2020) AI Ethics Standards • MOE (2022) AI Ethics in Education • Understanding and Teaching Copyright • Ghibli Style Copyright Issue

2) 생성형 AI 도구

본 프로그램에서의 인공지능 도구는 ChatGPT, Wrtn, Suno AI 등으로 선정하였다. 이 도구들은 사용자의 프롬프트에 기반하여 새로운 콘텐츠를 제작하는 생성형 인공지능(Generative AI)의 대표적인 도구이다. ‘생성형 인공지능의 각 도구는 고유의 강점을 바탕으로 다양한 산업적 요구를 충족시키며 콘텐츠 제작 자동화를 이끌고 있다’[31]. 교육 분야에서 콘텐츠 제작 및 맞춤형 학습 자료 개발의 효율성을 제고하고 있어, 생성형 인공지능 도구 활용 역량은 예비교사에게도 필요하다. 생성형 인공지능 도구는 사용자의 프롬프트 입력, 생성, 출력, 수정, 확장의 구조 기반으로 운영된다.

생성형 AI 도구는 사용자의 입력단계에서 출발하여 새로운 콘텐츠를 생성하여 출력하는 구조이다. ChatGPT는 자연어 텍스트 프롬프트 입력으로 대화형 텍스트와 이미지 등의 자료를 생성한다. Wrtn은 한국에서 출시한 인공지능 도구로 무료로 대화형 텍스트 외에 이미지 생성, 블로그 글, 자기소개서, 유튜브 요약 등의 기능을 제공한다. Wrtn은 ChatGPT와 동일하게 자연어 텍스트 프롬프트 입력으로 새로운 자료를 생성할 수 있고, 본 프로그램에서는 이미지 생성 기능을 활용하였다. Suno AI는 가사, 프롬프트, 스타일 요소 등 사용자가 음악적 변수를 입력하여 새로운 음악을 생성한다.

사용자의 프롬프트 입력으로 생성된 자료는 시각적·청각적 형태로 출력되어 제시되며, 사용자는 결과물을 재작성하거나 조건을 변경하여 다시 수정 생산할 수 있다. 생성된 결과물은 외부로 링크를 공유하거나 내려받기 기능이 제공된다. 이러한 확장 기능은 생성된 콘텐츠의 활용 범위를 넓히며 실제적 연계성을 강화한다.

본 프로그램 설계는 ChatGPT 활용한 정보전달 글쓰기, 진로교육 교수방안을 구성하였다. Wrtn은 친환경 캠페인 프로젝트에서 글과 이미지를 생성하는 교수방안을 구성하였다. Suno AI는 졸업앨범 제작, 독도 지킴 프로젝트, 학교 규칙 송들의 교수방안을 구성하였다. 각 도구 활용은 시범을 보이고 예비교사가 실습이 이루어졌다. 본 프로그램에서 활용된 인공지능 도구의 활용 내용과 안내 자료는 다음 그림 4와 같다.

- ChatGPT: Information Delivery Case
- ChatGPT: Career Education Case
- ChatGPT, Wrtn: Eco-Theater Project
- SUNO AI Music Project Practice
 - Music for Graduation Album
 - Dokdo Campaign
 - School Rules Song

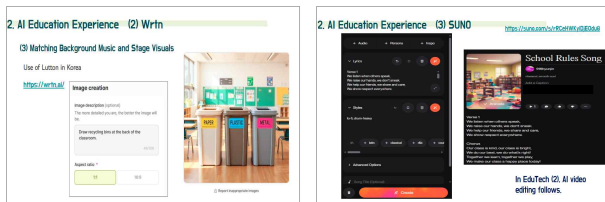


그림 4. AIED 도구와 교육적 활용 자료
Fig. 4. AIED tools and educational materials

V. 예비교사 경험 분석 결과

5-1 AIED 인식 변화

1) AIED 인식의 대응표본 t-검정 분석

전체 AIED 인식 평균 비교 결과, 사후 총 평균(M=4.354)은 사전 총 평균(M=3.810)보다 0.544 상승하였으며, 유의미한 결과로 나타났다($t=-3.882, p<.001$).

하위 영역으로 이해도 인식은 사후 평균(M=4.094)이 사전 평균(M=3.202)보다 0.892 상승하였으며 유의미한 결과로 나타났다($t=-5.888, p<.001$). 직무 인식은 사후 평균(M=4.412)이 사전 평균(M=3.925)보다 0.487 상승하였으며 유의미한 결과로 나타났다($t=-3.023, p=.05$). 필요성 인식은 사후 평균(M=4.500)이 사전 평균(M=3.945)보다 0.555 상승하였으며 유의미한 결과로 나타났다($t=-3.526, p<.01$). 예비교사의 AIED 인식 변화에 대한 대응표본 t-검정 결과는 표 5와 같다.

표 5. AIED 인식 변화

Table 5. AIED perception changes

Perception		Mean	SD	t	p	Cohen's d
Under standing	Pre	3.202	.861	-5.888***	<.001	0.92
	Post	4.094	.664			
Job	Pre	3.925	.594	-3.023**	.005	0.98
	Post	4.412	.595			
Necessity	Pre	3.945	.664	-3.526**	.001	0.96
	Post	4.500	.612			
Total	Pre	3.810	.535	-3.882***	<.001	0.85
	Post	4.354	.550			

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

이는 본 프로그램이 예비교사의 AIED 인식에 긍정적 영향을 준 것으로 해석할 수 있다.

2) AIED 인식의 주관적 경험 분석

표 6. AIED 인식 예비교사 주관적 경험

Table 6. AIED perception: Pre-service teachers' subjective experiences

Under standing	<ul style="list-style-type: none"> • Increased AI knowledge. • Shifted view: AI is easy to use, not difficult. • Learned practical AI aid (materials, assessment, feedback). • Felt AI's closer integration through real cases. • Discovered diverse AI programs. • Gained substantial knowledge of the Revised Curriculum (2022). • Understood 2022 curriculum core and AI use. • AI-first learning approach (reversed traditional method). • Learned how to teach with AI.
Job	<ul style="list-style-type: none"> • Openness to AI use and actively applying it. • Focused on effective AI integration. • Embracing diversity via AI is a necessary stance for future teachers. • Need to appropriately use AI trends/digital textbooks. • Diverse AI skills felt important as a teacher. • Recognized necessity of accepting AI as an instructor. • Contemplated AI adoption methods. • AI is a crucial partner for quality education. • Understood required teacher posture for future.
Necessity	<ul style="list-style-type: none"> • Recognized EdTech necessity via 2022 Curriculum docs. • Acknowledged digital competency importance due to COVID-driven remote learning. • Impressed by AI/VR-centric education paradigm. • Felt the need to utilize AI. • Realized AI's high development level requires use. • Contemplated supporting teacher EdTech proficiency (2022). • EdTech Need in Changing Era
Negative Experiences	<ul style="list-style-type: none"> • Persistent negative views regarding human replacement and unpredictability. • Shock from SUNO AI, with fear of music replacement by AI. • Shock that AI can easily generate art .

주관적 경험의 개방형 설문조사와 성찰글쓰기를 분석한 결과, 대다수 예비교사는 AIED 이해, 직무, 필요성에 긍정적 경험을 서술하였다.

먼저, 이해도 인식으로 ‘어려움에서 편함으로 인공지능 인식 전환’, ‘인공지능 교육 실질적 도움 이해’, ‘2022 개정 교육과정과 인공지능 활용 측면 이해’ 등 긍정적 경험을 나타냈다.

직무 인식은 ‘교사의 열린 마음으로 인공지능 활용’, ‘인공지능 기반 다양성 추구 노력의 교사 자세’, ‘교사로서 인공지능 활용 능력 중요성’, ‘교수자로서 인공지능을 수용해야 할 당면성’, ‘인공지능은 교육의 질을 높이는 동반자’ 등 교수자로서의 긍정적 직무 인식 변화에 대해 서술하였다.

필요성은 ‘2022 개정 교육과정 총론과 대비표 살펴보며 에듀테크 필요성 생각’, ‘2022 개정 교육과정의 에듀테크 교원 역량 필요성 생각’, ‘문서 살펴보며 에듀테크 필요성 생각’ 등 문서 문해와 AIED 필요성에 대한 긍정적 경험을 서술하였다.

이는 본 프로그램이 예비교사의 AIED에 대한 전반적인 이해, 교사 직무, 필요성 등 인식 향상에 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다.

반면, ‘인간 대체에 대한 부정적 의견’, ‘대체 염려’ 등 일부 부정적 경험도 나타났다. 구체적인 내용은 표 6과 같다.

5-2 AIED 교수자신감 변화

1) AIED 교수자신감의 대응표본 t-검정 분석

표 7. AIED 교수자신감 변화

Table 7. AIED instructional confidence change

(N=37)

	Mean	SD	t	p	Cohen's d
Pre	2.611	.831	-8.370***	<.001	0.98
Post	3.966	.784			

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

AIED 교수자신감 평균 비교 결과, 사후 평균(M=3.966)은 사전 평균(M=2.611)보다 1.355 상승하였으며, 유의미한 차이가 나타났다(t=-8.370, p<.001).

이는 본 프로그램이 예비교사의 AIED 교수자신감을 유의미하게 향상시킨 것으로 해석할 수 있다. 예비교사의 AIED 교수자신감 변화의 대응표본 t-검정 결과는 표 7과 같다.

2) AIED 교수자신감 주관적 경험 분석

개방형 설문조사와 성찰글쓰기 분석 결과, 예비교사의 교수자신감 주관적 경험으로 ‘인공지능 수업 활용 자신감’, ‘적극적 활용 의지’, ‘편한 활용’ 등 긍정적 의견을 서술하였다.

이는 본 프로그램이 예비교사의 AIED 교수자신감 형성에 긍정적인 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다.

반면, ‘단순 수업준비 넘어 기술 습득과 적용의 업무부담감’, ‘업무량 증가’의 일부 부정적 경험도 나타났다. 구체적인 내용은 표 8과 같다.

표 8. AIED 교수자신감에 대한 예비교사 주관적 경험

Table 8. AIED instructional confidence: pre-service teachers' subjective experiences

Positive Experiences	<ul style="list-style-type: none"> • Can effectively use AI in classes. • Intend to utilize AI proactively. • Applicable to various activities previously deemed difficult. • Gained confidence in applying AI to instruction (overcoming initial hesitation). • Can integrate diverse AI tools into lessons (relieving integration worry). • Can apply diverse AI tools to lessons. • Shifted perception: AI is easy to use, not difficult.
Negative Experiences	<ul style="list-style-type: none"> • Increased workload due to learning and applying diverse technologies beyond simple prep. • Burden of implementing digital competency education. • Worry about increased instructor duties/tasks.

5-3 프로그램 만족도 및 경험 분석

1) AIED 프로그램 만족도 사후 평균 분석

표 9. 프로그램 만족도 결과

Table 9. Program Satisfaction Results

(N=37)

Area	Min	Max	Mean	SD
Facilitating learning	3.00	5.00	4.513	.558
Skill Acquisition	3.00	5.00	4.459	.649
Re-participation	3.00	5.00	4.405	.643
Use in Teaching	2.00	5.00	4.162	.764
Total satisfaction	3.00	5.00	4.385	.567

프로그램 만족도 총 평균은 4.0 이상으로 높게 나타났으며 (M=4.385, SD=0.567), 하위 영역으로 AIED 학습 촉진에 도움(M=4.513, SD=0.558), 인공지능 도구 기능 습득에 도움(M=4.459, SD=0.649), 프로그램 재참여 의사(M=4.405, SD=0.643), 자신의 수업에 적용 희망(M=4.162, SD=0.764) 등 모든 문항에서 높은 평균값이 나타났다. 사후 설문조사 기술통계 검정 결과는 표 9와 같다.

2) AIED 프로그램 주관적 경험 분석

개방형 설문조사와 성찰글쓰기를 코딩 분석 결과, 프로그램 대한 주관적 경험의 서술된 내용은 ‘긍정적 태도 변화’, ‘교수-학습 아이디어 연결’, ‘새로운 경험과 흥미’, ‘윤리 의식 인식’으로 범주화되었다. 인공지능에 대한 부정적 인식이 감소되고, 긍정적으로 수용하여 자신의 교수 활동에 AIED를 활용하고자 하는 의지를 보였다.

반면, 아쉬운 점으로 ‘실습 수행시간 부족’, ‘로그인 시간 걸림’, ‘인공지능 윤리 시간 부족’ 등 의견이 있었다. 이는 본 교육 설계가 문해 활동 중심으로 구성되어 실습 기회를 충분히 제공하지 못한 데에 기인한 것으로 해석할 수 있다. 이를 나타내면 표 10과 같다.

표 10. AIED 프로그램에 대한 예비교사의 주관적 경험
Table 10. AIED program: Pre-service teachers' subjective experiences

Positive Attitude Changes	<ul style="list-style-type: none"> • Realization of essential AI skill acquisition necessity. • Positive view of AI's immersive learning potential. • Change in attitude toward accepting AI technology. • Negative perceptions decreased; some helpful and positive thoughts emerged. • Initially concerned that AI would encroach on human work, but perceived it more positively.
Teaching & Learning Ideas	<ul style="list-style-type: none"> • AI delivers content as a teaching assistant; teacher verifies it. • Actively applying AI in programming project activities. • Generating SUNO music for ice-breaking activities. • Conducting response processes in health education using a ChatGPT chatbot. • Health counseling using AI chatbots. • Students create and submit quizzes. • Receiving support for fair assessment using AI. • Considering human-centered, creative educational approaches using AI. • Drama and role-play in virtual spaces without physical transformation. • Using ChatGPT chatbots to simulate complete response processes for health education with time, space, or cost constraints (e.g., emergency response, etc.)
New Experiences & Interest	<ul style="list-style-type: none"> • AI drawing or composing appeared quite fun. • Provides a self-directed and immersive learning environment. • Fascination, enjoyment, and surprise from watching AI in action.
Ethical Perception	<ul style="list-style-type: none"> • Perception of the need to plan lessons considering ethical aspects. • Maintaining digital sensitivity and using AI ethically in education.
Limitations	<ul style="list-style-type: none"> • Insufficient time for activities. • Delays caused by login time. • Need more time for knowledge acquisition through ChatGPT interaction. • Insufficient time for AI ethics.

3) AIED 프로그램 예비교사 경험 시각화

예비교사의 주관적 경험의 빈번하게 출현한 단어들을 워드 클라우드(Word Cloud)로 직관적 시각화하였다. 이는 그림 5와 같다.



그림 5. 예비교사 주관적 경험 시각화
Fig. 5. Subjective experiences: Word cloud

VI. 결론 및 시사점

6-1 연구문제에 대한 결론

본 연구는 디지털·인공지능 시대의 도래에 따라 변화하는 교사 역할에 대비하기 위해 예비교사 대상 AIED 인식 프로그램을 설계 및 실행하고, 그 경험을 분석하고자 하였다. 최근 국가차원에서 인공지능 환경 인프라 구성과 AIED 관련 교사 지원 연구들이 이루어지고 있지만, 실제 교육현장의 AIED 활용은 아직 미흡한 실정으로 AIED에 대한 교사의 관심과 필요성 인식 전환이 우선시 되어야 한다. 따라서 본 연구는 예비교사가 디지털 및 인공지능 관련 교육부 문서를 문해하는 활동으로 예비교사가 AIED 필요성을 인식하고, AIED 이해, 활용, 윤리 등을 포함하여 교수자신감을 형성할 수 있도록 프로그램을 설계하고, 실제 적용하여 그 경험을 분석하였다. 본 연구의 설정된 연구문제에 결론을 정리하면 다음과 같다.

연구문제 1은 백워드 디자인의 3단계에 따라 예비교사 AIED 인식 프로그램을 설계하였다. 첫 단계에서는 미래 교사 역할 변화에 대비하여 예비교사가 AIED를 인식하고 교수자신감을 형성하는 영속적 이해의 도달 목표를 선정하였다. 두 번째 단계에서는 AIED 인식과 교수자신감을 함양하였는지 확인하기 위해 성찰글쓰기의 평가 기준을 설정하였다. 성찰글쓰기는 GRASPS를 고려하여 설정하였다. 또한 다른 평가 기준으로 AIED 이해, 직무, 필요성, 자신감 등 자기체크 평가도 포함하였다. 세 번째 단계에서는 바라는 결과의 목표와 평가를 성취하기 위해 WHERETO를 바탕으로 수업계획을 구성하였다. AIED 인식과 수업 아이디어를 연결하여 글쓰기를 하고 개별피드백을 하였다. 교육내용은 ‘AIED 인식’, ‘AIED 이해’, ‘AIED 활용’, ‘AIED 윤리’ 영역으로 구성하였다. 예비교사는 국가수준 인공지능 관련 문서를 ‘해석’하며 AIED 필요성과 개념에 대해 ‘설명’하고, 교과에 ‘적용’할 아이디어를 구상한다. 다양한 AIED 사례로 ‘관점’을 확장하고, 성찰글을 온라인 공간에 공유함으로써 타예비교사 글에 ‘공감’하고, ‘자기 지식’과 태도를 형성하는 것으로 설계하였다.

연구문제 2는 대응표본 t-검정 결과 예비교사의 AIED 인식과 교수자신감 모두 유의미하게 향상되었다. 예비교사는 주관적 경험으로 ‘실질적 도움’, ‘인식 전환’, ‘체감’, ‘열린 마음과 인공지능 활용’, ‘교사의 활용 능력’ 등 인식 변화를 서술하였으며, ‘인공지능 수업 활용 자신감’, ‘적극적 활용 의지’ 등 긍정적 교수자신감을 나타냈다. 이는 본 프로그램이 예비교사의 AIED 인식과 교수자신감에 긍정적 영향을 주었음을 의미한다. 이러한 연구결과는 AIED 실행 후 예비교사의 인식과 교수전문성 향상을 제시한 이희란·박정호, 윤혜진·김귀훈, 이소율·이영준의 연구와 맥을 같이 한다[9],[12],[32]. 한편, 이재혁·백성혜의 연구에서 예비교사들의 인공지능 활용 교육 결과 비용과 접근성 부담 인식과 오류와 한계 인식 등을 보고하였다[8]. 본 연구에서도 ‘부담감’, ‘인간 대체 및 예측 불가’ 등의 일부 예비교사의 부정적 경험이 있었다. 이는 AIED

에서 해결해야 할 과제로 해석될 수 있다.

연구문제 3은 프로그램 만족도 분석 결과 평균 4.0 이상으로 높게 나타났다. 대부분의 예비교사는 프로그램에 대하여 긍정적인 주관적 경험을 서술하였다. 빈번히 출현한 내용을 범주화한 결과 ‘긍정적 태도 변화’, ‘교수·학습 아이디어 연결’, ‘새로운 경험과 흥미’, ‘윤리 의식 인식’ 등으로 나타났다. 이는 본 프로그램이 예비교사에게 만족도 높은 AIED 교육 경험을 제공하였으며, 인식 및 실천 역량 향상에 기여했음을 의미한다. 이러한 결과는 김지윤·김기훈 연구에서 예비교사가 AIED 교육 실행 후 높은 만족도와 긍정적 학습 경험, 즐거움, 학습 지속 의향을 보고한 연구와 유사한 경향을 나타낸다[33]. 다만, 실습 시간 부족에 대한 아쉬움의 일부 의견이 나타났으며, 향후 설계 개선을 위한 시사점을 제공한다.

6-2 시사점과 향후 과제

본 연구의 결과를 바탕으로 시사점을 제안한다.

첫째, 본 프로그램은 예비교사의 AIED 인식 형성에 기여하며, 향후 교육적 활용 가능성이 있음을 시사한다. 본 프로그램으로 구성된 AIED의 필요성, 이해, 활용, 윤리 등의 학습내용은 예비교사의 인식, 교수자신감, 프로그램 만족도에 긍정적 영향을 미쳤으며, 이는 예비교사의 주관적 경험 서술을 통해 확인되었다. 다만, 본 프로그램 실행 후 예비교사의 아쉬움을 나타낸 부족한 실습 시간을 확대하여 재설계할 것이 요구된다. AIED 도구 활용은 필요성 인식과 이론적 이해가 실제 교수 역량으로 전환하는 데 중요한 실천적 요소임을 고려하여 시간과 내용을 재편성할 필요가 있다고 본다.

둘째, 교육부와 교육청에서 명시한 문서 문해 활동은 예비교사가 AIED의 국가 방향성과 필요성을 인식하는 데 기여하였음을 시사한다. 예비교사는 디지털·인공지능 관련 교육부 문서를 탐색하는 활동이 AIED의 필요성과 인식에 도움이 되었다고 서술하였다. 이는 직접 문서를 문해 활동이 AIED 인식 전환이 이루어지며, 나아가 실천의 출발점이 될 수 있음을 의미한다. 다만, 문서 문해 활동이 예비교사의 인식 변화에 어떠한 요인으로 작용하였는지에 대한 인과관계를 명확히 밝히는 데에는 한계가 있다. 향후 연구에서는 문해 활동의 세부 과정과 요인들이 예비교사의 인식 변화에 어떠한 영향을 미치는지 구체적으로 분석하는 연구가 필요하다고 본다.

셋째, 연구결과에서 나타난 예비교사의 부정적 인식으로 인간 대체에 대한 염려와 업무 부담 등은 향후 프로그램에 반영되어야 한다는 점을 시사한다. AIED는 교사의 역할을 대체하는 것이 아닌, 교수 활동을 보조하고 효율성을 높이는 ‘협력적 도구’임을 명확히 인지시키는 교육이 필수적이다. ‘인공지능 활용은 주제로 사용하기 보다는 협업 모델로 접근하는 것이 바람직하다’[34]. 이를 위해 향후 프로그램에서는 인공지능과 협업을 통한 교사의 역할 재정립에 초점을 맞춘 내용이 구체적으로 제시되어야 한다.

넷째, 예비교사 대상으로 한 AIED 인식 프로그램 연구가

아직 충분히 이루어지지 않은 상황에서 본 연구는 새로운 학문적 의미를 시사한다. 선행연구에서 주로 AIED 활용 측면의 수업 개발 및 적용을 초점으로 다루어 온 것과 달리 AIED 인식 전환의 새로운 접근을 이해, 활용, 윤리와 종합적으로 제시하였으며, 실행 후 예비교사 주관적 경험에 대해 분석하여 총체적으로 제시한 학술적 확장성 가치를 갖는다. 다만, 연구 대상이 특정 지역의 예비교사로 한정되어 있고, 단기 프로그램으로 이루어져 결과를 일반화하는 데 제한이 있다. 후속 연구에서는 다양한 지역과 대학의 예비교사를 포함한 장기 추적 연구를 실시하고, AIED 인식과 교수자신감이 실제 현장의 교수 행위로 전이되는 과정을 확인하는 것이 필요하다고 본다.

디지털·인공지능 시대의 AIED가 공교육에 안정적으로 정착될 수 있는 지속적인 교육 연구가 활발히 이루어지길 바라며, 본 연구가 향후 AIED 연구와 실천에 의미있는 토대가 되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] M. S. Kang, N. Y. Yoon, G. Y. Song, and D. I. Jeon, “Study on Learning Strategies Using Generative AI for Teaching Social Studies in Sixth-Grade Elementary School,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 25, No. 9, pp. 2723-2734, 2024. <http://doi.org/10.9728/dcs.2024.25.9.2723>
- [2] World Economic Forum. The Intelligent Age: A Time for Cooperation [Internet]. Available: <https://www.weforum.org/stories/2024/09/the-intelligent-age-a-time-of-cooperation>.
- [3] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market*, Paris: France: OECD Publishing, pp. 1-265, 2023.
- [4] Ministry of Education(MOE), Nurturing Talents to Lead Future Education Innovation: Citizens’ Perspective, Seoul: Ministry of Education, pp. 1-24, 2020.
- [5] Ministry of Education (MOE), Development of the General Plan Draft for the 2022 Revised Curriculum, Ministry of Education, Sejong, (No. unknown), pp. 1-265, 2022.
- [6] Joint Ministries, Review of the Implementation Status of Key Tasks and Policy Directions for Education in the Age of Artificial Intelligence, Joint Ministries, Sejong, pp. 1-11, 2021.
- [7] M. J. Kim and S. W. Park, “AI Education Curriculum: Focusing on the Middle School Curriculum of AI Education Leading Schools,” *Journal of Curriculum Studies*, Vol. 41, No. 4, pp. 29-54, 2023. <http://doi.org/10.15708/KSCS.41.4.2>
- [8] J. H. Lee and S. H. Baek, “Changes in Pre-Service Teachers’ Perception of Artificial Intelligence through an Educational Program Utilizing Generative AI,” *Korean Journal of*

- Teacher Education*, Vol. 40, No. 4, pp. 5-31, 2024. <http://doi.org/10.14333/KJTE.2024.40.4.01>
- [9] H. R. Lee and J. H. Park, "A Case Study on STAMP Operation for Developing Artificial Intelligence Competence of Pre-service Teachers," *Journal of Creative Information Culture*, Vol. 10, No. 1, pp. 15-25, 2024. <http://doi.org/10.32823/jcic.10.1.202402.15>
- [10] H. J. Yoon and G. H. Kim, "Development and Application of Project-Based Education Programs for Pre-Service Teachers' Teaching Competency of Artificial Intelligence (AI) Convergence Education," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 30, No. 1, pp. 251-261, 2025. <https://doi.org/10.9708/jksci.2025.30.01.251>
- [11] H. J. Moon, "A Study of Pre-Service Teachers' Demonstration of Artificial Intelligence-Assisted Social Studies Class," *Teacher Education Research*, Vol. 63, No. 1, pp. 1-14, 2024. <http://dx.doi.org/10.15812/ter.63.1.2024.03.1>
- [12] S. Lee and Y. Lee, "Effect of Convergence Curriculum Using Machine Learning Educational Platform on Artificial Intelligence Teaching Efficacy of Pre-Service Teachers," *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 23, No. 4, pp. 665-674, 2024. <https://doi.org/10.9728/dcs.2022.23.4.665>
- [13] Y. Choi and J. Park, "Development of a Curriculum for Improving the Professionalism of Artificial Intelligence Convergence Classes for Pre-service Elementary Teachers," *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 28, No. 2, pp. 191-203, 2024. <http://doi.org/10.14352/jkaie.2024.28.2.191>
- [14] G. Wiggins and J. McTighe, *Understanding by Design*, Alexandria, VA: Association for Supervision & Curriculum Development (ASCD), pp. 1-369, 2005.
- [15] D. Lee and S.-H. Kim, "The Effect of Artificial Intelligence Basics Classes Reflecting Process-Based Evaluation on High School Students' Integrative Thinking Ability and Collaborative Problem-Solving Skills: Focusing on Data and Machine Learning Units," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 24, No. 12, pp. 257-277, 2024. <http://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.12.257>
- [16] H.-J. Park and S. Nam, "Development of Music Education Media Curriculum for Pre-service Teachers Applying UbD's Backward Design" *Journal of Music Education Science*, No. 59, pp. 21-50, 2024. <http://doi.org/10.30832/JMES.2024.59.21>
- [17] Seoul Metropolitan Office of Education(SMOE), AI-based Convergence Innovation Future Education Mid-to-Long-term Development Plan ('21-'25), Seoul Metropolitan Office of Education, Seoul, pp. 1-37, 2021.
- [18] S. Russell and P. Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach* 3rd ed. London, UK: Pearson, 2009.
- [19] Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Towards an Effective Digital Education Ecosystem, OECD Digital Education Outlook 2023*, Paris, France: OECD Publishing, pp. 1-411, 2023.
- [20] Y. Seung, J. Basham, and A. F. Scruggs, *Empowering Education Leaders: A Toolkit for Safe, Ethical, and Equitable AI Integration*, U.S. Department of Education, Washington, D.C., pp. 1-74, 2024.
- [21] The Open Innovation Team and Department for Education, *Generative AI in Education: Educator and Expert Views*, Department for Education, London: UK, pp. 1-47, 2024.
- [22] S. Y. Byun, *A Study on the Reinforcement of AI Education Capabilities of Teachers for the Cultivation of Artificial Intelligence Literacy for the Future Generation*, Korea Foundation for the Science and Creativity (KOSAC), Seoul, pp. 1-251, 2022.
- [23] Ministry of Education (MOE), *Digital Infrastructure Improvement Plan for Supporting Digital-Based Class Innovation in Elementary and Secondary Schools in the Era of AI Digital Textbooks (Draft)*, Ministry of Education, Seoul, pp. 1-25, 2024.
- [24] Ministry of Education (MOE), *2024 Key Policy Implementation Plan*, Ministry of Education, Seoul, pp. 1-20, 2024.
- [25] Ministry of Education (MOE), *2022 Revised Curriculum General Provisions*, Ministry of Education, Seoul, pp. 1-46, 2022.
- [26] J. Y. Han, *Teachers' Perceptions and Experiences of AI-Based Personalized Education*, Korean Educational Development Institute (KEDI), Korea Educational Development Institute, Jincheon, pp. 1-8, 2024.
- [27] H. Kim, J. H. Park, S. Hong, Y. J. Park, E.-Y. Kim, and J. Choi, "Teachers' Perceptions on the Utilization of AI in School Education," *Journal of Educational Technology*, Vol. 36, No. 3, pp. 905-930, 2020. <http://doi.org/10.17232/KSET.36.3.905>
- [28] J. B. Park and D. H. Jung, "The Effect of AI Convergence Education on Learners' Perception of Artificial Intelligence Value," *Korean Association of Artificial Intelligence Education*, Vol. 4, No. 2, pp. 15-29, 2023. <http://doi.org/10.52618/aied.2023.4.2.2>
- [29] S. Y. Lee, S. W. Kim, and Y. J. Lee, "Development of Teaching Efficacy Belief Instrument about Artificial Intelligence for Pre-service Teachers," *Journal of Korean*

- Association of Computer Education*, Vol. 24, No. 1, pp. 47-61, 2021. <http://doi.org/10.32431/kace.2021.24.1.006>
- [30] Jay McTighe Website. Backward Design Tool 2.0 [Internet]. Available: <https://jaymctighe.com/resources>
- [31] J. Y. Kang, “A Study on the Technical Analysis and Development Directions of Video Production Tools Utilizing Generative AI,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 26, No. 3, pp. 577-589, 2025. <http://doi.org/10.9728/dcs.2025.26.3.577>
- [32] H. J. Yoon and K. H. Kim, “Development and Application of Project-Based Education Programs for Pre-Service Teachers’ Teaching Competency of Artificial Intelligence (AI) Convergence Education,” *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 30, No. 1, pp. 251-261, 2025. <https://doi.org/10.9708/jksci.2025.30.01.251>
- [33] J.-Y. Kim and K. Kim, “The Educational Effect of Novel Engineering on Artificial Intelligence Convergence Liberal Arts Course for Pre-service Teachers,” *Journal of the Korean Association of Information Education*, Vol. 26, No. 6, pp. 507-515, 2022. <http://doi.org/10.14352/jkaie.2022.26.6.507>
- [34] H. H. Hwang, “Analysis of Narrative Coherence in Children’s Stories Created by ChatGPT 4.0: Comparative Study with Human Authors,” *Journal of Digital Contents Society*, Vol. 26, No. 7, pp. 1731-1740, 2025. <http://doi.org/10.9728/dcs.2025.26.7.1731>



박현진(Hyun-Jin Park)

2020년 : 한양대학교 대학원
(교육학박사)

2023년~현 재: 아주대학교 강사

2024년~현 재: 서울교육대학교 강사

2025년~현 재: 상명대학교 강사

※ 관심분야 : AIED(AI Education), 예비교사 교육과정 (Pre-service Teacher Curriculum), 교육과정 설계(Curriculum Design) 등