



예비 중등교사의 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향: 동기성향과 창의적 자기효능감의 이중 매개효과*

The Effects of Pre-service Secondary Teachers' AI Literacy on AI Learning Efficacy : The Dual Mediation of Motivational Dispositions and Creative Self-Efficacy

김하늬[†] · 정상준^{††}
 Kim Hani[†] · Jeong, Sang-jun^{††}

요약

본 연구는 예비 중등교사의 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향을 분석하고, 이 관계에서 동기성향과 창의적 자기효능감의 순차적 이중 매개효과를 검증하였다. 이를 위해 전국의 예비 중등교사 272명을 대상으로 설문조사를 실시하고, 구조방정식 모형 및 부트스트랩 분석을 수행하였다. 분석 결과, AI 리터러시는 AI 학습 효능감에 유의한 직접 효과를 나타냈으며, 동기성향과 창의적 자기효능감을 통한 순차적 매개 경로 또한 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 예비 교사의 AI 리터러시가 도전적 동기성향과 창의적 자기효능감을 순차적으로 경유하여 AI 학습 효능감에 영향을 미치는 다층적 심리 경로를 실증적으로 규명하였다. 본 연구는 단순한 기술 교육을 넘어, 도전적 과제 기반 학습과 창의적 문제 해결 경험을 제공하여 내적 동기와 신념을 강화하는 통합적 교육 설계의 중요성을 제시하며, AI 리터러시가 학습 효능감으로 발현되는 심리적 기제를 명확히 밝혔다는 점에서 학술적 기여를 지닌다.

주제어 예비교사, AI 리터러시, AI 학습 효능감, 동기성향, 창의적 자기효능감, 이중 매개효과

ABSTRACT

This study investigated the influence of AI literacy on AI learning efficacy among pre-service secondary teachers, examining the sequential dual mediating effects of motivational tendency and creative self-efficacy. A survey was conducted with 272 pre-service secondary teachers nationwide, and the collected data were analyzed using structural equation modeling (SEM) and bootstrapping. The results indicated a significant direct effect of AI literacy on AI learning efficacy. Furthermore, the study empirically identified a multi-layered psychological pathway, confirming a statistically significant sequential mediation through motivational tendency and creative self-efficacy. These findings suggest that teacher education should move beyond simple technical training and adopt an integrated educational design that strengthens internal motivation and beliefs by providing challenge-based learning and creative problem-solving experiences.

Keywords pre-service teachers, AI literacy, AI learning efficacy, motivational dispositions, creative self-efficacy, mediation model

†정회원 국립금주대학교 자율전공학부
 Academic Advisor
 ††정회원 전북대학교 교육문제연구소 객원연구원
 (교신저자)
 논문투고 2025년 04월 18일
 심사완료 2025년 09월 19일
 게재확정 2025년 09월 30일
 발행일자 2025년 12월 31일

*이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A3A2A01090926).

1. 서론

인공지능(AI)의 급격한 발전은 교육 현장에 전례 없는 변화를 초래하고 있으며, 특히 생성형 AI(ChatGPT 등)와 같은 AI 기반 도구의 확산은 교사에게 단순한 지식 전달자를 넘어 학습 설계자이자 윤리적 판단자로서의 새로운 역할을 요구하고 있다[1]. 실제로 교사들은 AI 기반 도구를 활용하여 학습자의 수준과 필요에 맞는 맞춤형 학습 자료를 제작하고, 복잡한 개념을 시각화함으로써 교수 실천의 효과성과 창의성을 향상시키고 있다[2].

이러한 변화에 대응하기 위해 교사의 AI 리터러시(AI Literacy)는 필수적인 핵심 역량으로 부상하고 있다. AI 리터러시는 단순히 도구를 활용하는 능력을 넘어 AI의 작동 원리 이해, 비판적 활용, 윤리적 의사결정 능력까지 포괄하는 복합적 역량으로 정의된다[3]. 최근 국내외 연구에 따르면 예비교사의 AI 리터러시 수준은 기술 수용 태도와 교수 효능감 형성에 유의한 영향을 미친다[4, 5]. 실제로 예비교사들은 AI 리터러시 교육의 필요성을 높게 인식하고 있으며[6], 이들을 위한 구체적인 교육 프로그램 개발 연구 또한 활발히 진행되고 있다[7].

그러나 AI 리터러시가 실제 학습 효능감이나 교수 실행 역량으로 전환되기 위해서는 기술적 지식만으로는 부족하며, 심리적 동기 요인과 자기신념 체계가 함께 고려되어야 한다. 동기성향(Motivational Dispositions)은 개인이 새로운 기술이나 환경에 대해 지속적으로 관심을 갖고 탐색하려는 기질적 특성으로, AI 수용 과정에서 중요한 매개 역할을 수행할 수 있다 [8]. 이는 예비교사가 AI 기술을 자발적으로 수용하고 탐색하는 태도를 설명하며, AI 리터러시와 학습 관련 신념 간의 연결을 이해하는 데 중요한 심리적 요인으로 작용할 수 있다[9]. 동기성향은 기술에 대한 접근과 수용을 촉진하며[10, 11], 예비교사의 태도 형성과 행동을 설명하는 데 이론적 근거가 될 수 있다.

또한 창의적 자기효능감은 AI 기반 환경에서 자율적 탐색과 창의적 문제 해결을 가능하게 하는 중요한 정서적 자원이다[12]. Bandura(1997)의 사회인지이론에 따르면 자기효능감은 반복된 성공 경험을 통해 형성되며 동기와 밀접하게 상호작용 하는데, 특히 도전 성향과 같은 접근 동기는 창의적 자기효능감 형성을 촉진할 수 있다[13]. 이는 AI 기반 교수 환경에서 자율적 탐색과 창의적 적용을 가능하게 하는 심리적 토대가 되며, AI 관련 교육 상황에서 창의적 자기효능감이 높을수록 기술 활용에 대한 기대와 수용 수준이 높아진다는 점을 강조할 수 있다[14]. 최근 국내 연구에서도 예비 중등교사의 창의적 자기효능감이나 관련 효능감이 AI 활용 수업 의도와 같은 긍정적 태도 형성에 중요한 역할을 함을 시사하는 결과들이 보고되고 있다[15].

AI 학습 효능감은 이러한 인지·정서 요인의 통합적 영향 하에 형성되는 중요한 변인으로, 기대-가치 이론[16]의 '성공 기대' 개념과 유사하다. AI 학습 효능감은 예비교사가 AI를 활용한 수업을 설계하고 실행하는 과정에서 성공적으로

수행할 수 있다는 기대를 바탕으로 형성되는 핵심 심리 요인으로, 실제 교육 현장에서의 실천력을 높이는 데 기여할 수 있다. 다양한 연구에서 AI 리터러시와 자기효능감 간의 상호작용, 심리적 몰입 및 자기조절 학습 전략이 학습 효능감 증진에 기여하는 것으로 보고되고 있다[17].

종합하면, AI 리터러시는 단순한 지식이나 기술의 축적을 넘어, 동기성향과 창의적 자기효능감이라는 심리적 매개 요인을 통해 AI 학습 효능감에 영향을 미치는 복합적이고 다층적인 작용 경로를 지닌다. 그러나 이러한 인지적, 기질적, 정서적 변인 간의 통합적 관계를 실증적으로 검증한 국내 연구는 다소 부족한 실정이다.

많은 연구가 AI 리터러시 교육의 중요성을 강조하고 있지만, 단순히 지식과 기술을 전달하는 것만으로 예비교사의 내면적 자신감, 즉 학습 효능감으로 온전히 이어지지 않는 '이론과 실제의 간극'이 존재해왔다. 그러나 단순히 지식과 기술을 전달하는 것만으로 예비 교사의 내면적 자신감, 즉 학습 효능감으로 온전히 이어지지 않는 '이론과 실제의 간극'이 존재해왔다. 본 연구는 바로 이 간극을 메우고, AI 리터러시라는 인지적 기반이 어떻게 학습에 대한 자신감으로 이어지는지에 대한 심리적 작동 기제를 구체적으로 규명하고자 한다.

구체적으로, 본 연구는 AI 리터러시가 학습에 대한 접근 또는 회피 경향을 설명하는 동기성향(Motivational Dispositions)을 유발하고, 이 동기성향이 다시 창의적 자기효능감(Creative Self-Efficacy)을 강화하며, 최종적으로 학습 성공에 대한 기대인 AI 학습 효능감(AI Learning Efficacy)으로 이어지는 순차적 매개 효과를 실증적으로 검증하고자 한다. 이는 기존 연구가 AI 리터러시와 효능감 사이의 직접적인 관계를 확인하는 데 그쳤던 한계점을 보완하고, 인지(AI 리터러시) → 기질적 동기(동기성향) → 창의적 신념(창의적 자기효능감) → 학습 기대(AI 학습 효능감)로 이어지는 복합적 심리 경로를 제시한다는 점에서 차별성을 갖는다. 이에 본 연구는 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 예비 중등교사의 AI 리터러시는 AI 학습 효능감에 유의미한 영향을 미치는가?

둘째, 동기성향은 AI 리터러시와 AI 학습 효능감 간의 관계를 매개하는가?

셋째, 창의적 자기효능감은 AI 리터러시와 AI 학습 효능감 간의 관계를 매개하는가?

넷째, 동기성향과 창의적 자기효능감은 AI 리터러시와 AI 학습 효능감 간의 관계를 순차적으로 매개하는가?

2. 이론적 배경

2.1 주요 개념 정의

2.1.1 AI 리터러시(AI Literacy)

AI 리터러시는 인공지능의 작동 원리, 사회적 맥락, 윤리적 판단, 교육적 활용 등을 포괄하는 복합적이고 고차원적인 역량으로 정의된다. Ng et al.(2024)은 AI 리터러시를 “AI를 이해하고, 활용하며, 윤리적이고 비판적으로 사고할 수 있는 통합적 능력”으로 설명하며, 이는 단순한 ICT 활용 능력과 구분되며, 교사 전문성의 핵심 요소로 간주된다[18]. 국내에서도 임혜진, 이문수(2023)는 예비 중등교사의 AI 리터러시를 ‘이해’, ‘활용’, ‘개발’, ‘윤리’의 네 가지 하위 요소로 구성하였다. 이들은 AI리터러시를 “AI 개념과 원리를 바르게 이해하고, 이를 활용해 문제를 해결하며, 창의적이고 윤리적으로 기술을 사용할 수 있는 종합적 능력”으로 구체화하였다[19]. 이는 교사의 수업 설계 및 교수 실행 역량과 밀접하게 연관되며, AI 리터러시가 예비교사 교육과정 설계의 핵심 요소임을 시사한다 [19]. 예비교사 교육 맥락에서 AI 리터러시는 AI 기술을 교육적 파트너로 인식하고 창의적으로 수업에 통합하며 학습자의 비판적 사고를 촉진하는 데 중요한 역할을 하지만, 예비교사들이 AI를 단순 보조 수단으로 인식하는 경향이 있어 보다 심화된 AI 이해와 윤리적 판단 교육의 필요성이 제기되고 있다[2].

2.1.2 동기성향(Motivational Dispositions)

동기성향은 개인이 새로운 기술이나 과제에 자발적으로 접근하고 지속적으로 몰입하려는 기질적 경향성으로, 일시적인 동기 상태와는 달리 안정적인 성격 특성으로 간주된다. 동기성향은 보상 민감성(BAS: Behavioral Activation System) 기반의 도전적 접근 행동과 처벌 민감성(BIS: Behavioral Inhibition System) 기반의 회피적 억제 행동으로 구분된다[10, 11]. 이러한 기질적 성향은 기술 수용 환경에서도 중요한 역할을 할 수 있는데, 예를 들어 MOOC 학습 환경에서 BAS 기반 동기성향이 높은 학습자가 높은 학습 지속성과 성과를 보인다는 연구 결과가 있다[20]. 또한 동기성향은 학습자의 자기효능감, 창의적 신념, 학습 지속성 등 다양한 심리 변인들과 밀접한 관련이 있으며, 학습 참여와 실천을 유도하는 주요 심리적 변수로 기능하다[21].

2.1.3 창의적 자기효능감(Creative Self-Efficacy)

창의적 자기효능감은 개인이 창의적으로 사고하고, 문제를 독창적으로 해결할 수 있다는 자기 신념을 의미한다. 이는 단순한 창의력과 구별되며, “나는 창의적인 행동을 해낼 수 있다”는 자기 신뢰감에 초점을 둔다 [13]. 교사교육 맥락에서는 창의적 자기효능감이 혁신적인 교수 전략 적용, 학생 참여 중심 수업 설계, AI 기반 도구의 창의적 활용 등 기술 통합 수업에서의 적극적 실천 의지와 긍정적 관련이 있음이 보고되었다 [22]. 특히, 본 연구의 맥락에서 중요한 점은 동기적 요인이 창의적 자기효능감 형성의 주요 경로로 작용할 수 있다는 것이다. 예를 들어, Nemeržitski & Heinla (2020)는 도전 성향 및 자율성 지향 동기가 창의적 자기효능감에 유의한 영향을 미치며, 결국 창의적 교수 행동으로

이어진다고 분석하였다[23]. 국내 유아교사 대상 연구에서도 창의적 자기효능감이 교수 설계 역량 및 자기조절 학습과 관련됨이 보고되어, 교사의 창의적 신념과 실천 간의 관련성을 시사한다.

2.1.4 AI 학습 효능감(AI Learning Efficacy)

AI 학습 효능감은 학습자가 AI와 관련된 과제를 성공적으로 이해하고 수행할 수 있다는 자기신념으로, 특정 기술 학습 상황에 대한 성공 기대를 반영한다. 이 개념은 자기효능감 이론을 기반으로 하며, 기대-가치 이론의 성공 기대 개념과도 밀접하게 연관된다[16]. AI 학습 맥락에서 이러한 효능감은 학습자의 지속적인 몰입과 성공적인 교육 실천 가능성을 높인다.

그러나 국내 예비교사들은 AI 교육 활용에 대한 기대는 높지만 관련 기술 이해도는 낮아, 이 간극을 줄이고 AI 교육을 효과적으로 실행하기 위해서는 학습 효능감 증진이 중요하다 하는 지적이 있다[6]. 실제로 예비교사의 AI 자기효능감 수준이 높을수록 AI 교육 실행 역량이 높아진다는 실증적 연구 결과가 있으며[24], 다른 기술 기반 학습 연구들에서도 자기효능감과 동기 요인이 학습 참여와 성취를 예측하는 핵심 변수임이 반복적으로 검증되었다[25].

2.2 변수 간 관계에 대한 선행연구 고찰

AI 리터러시는 단순한 기술 조작 능력에 그치지 않고, 인공지능의 원리, 활용 방식, 윤리적 고려 등을 포괄하는 확장된 개념으로 인식되며, 이러한 인식은 교사의 AI 활용에 대한 자기효능감 향상과 밀접하게 연관된다 [26]. 특히 예비교사 집단에서는 AI 리터러시가 높을수록 AI 기반 교수-학습 상황에 대한 실천 의지와 자신감이 함께 증대되는 경향이 나타나고 있다[4].

AI 리터러시는 학습 효능감에 직접적인 영향을 미칠 수 있을 뿐 아니라, 심리적 요인들을 매개로 한 간접 경로를 통해 작동할 수 있음도 다수의 연구에서 확인되었다. AI 리터러시가 심리적 요인을 통해 간접적으로 작용할 수 있다는 점은 다양한 이론적 관점에서도 지지된다. 예를 들어, MOA(Motivation Opportunity Ability) 이론에 기반한 Xie 등(2023)의 연구에서는 예비교사의 AI 통합 수업 실행 의도에 전반적인 동기 부여와 자기효능감이 중요한 매개 역할을 함을 실증적으로 보여주었다[8]. 이는 본 연구에서 탐색하고자 하는 특정한 기질적 동기성향이 매개 변인으로 작용할 수 있다는 가능성을 뒷받침하는 광범위한 맥락을 제공한다. 또한 Chou et al.(2024)의 연구에서는 예비교사 대상 AI 기반 자기효능감 훈련 프로그램이 기술 수용도와 혁신 기대에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 이는 동기 및 신념의 향상과 연결되어 있음을 밝혔다[14].

국내 연구에서도 AI 리터러시 교육 경험이 예비교사의 기술 자기효능감 및 수업 실행 신념에 유의한 영향을 미치며 [6], 구체적인 AI 교육 프로그램 참여가 초등 예비교사의 AI

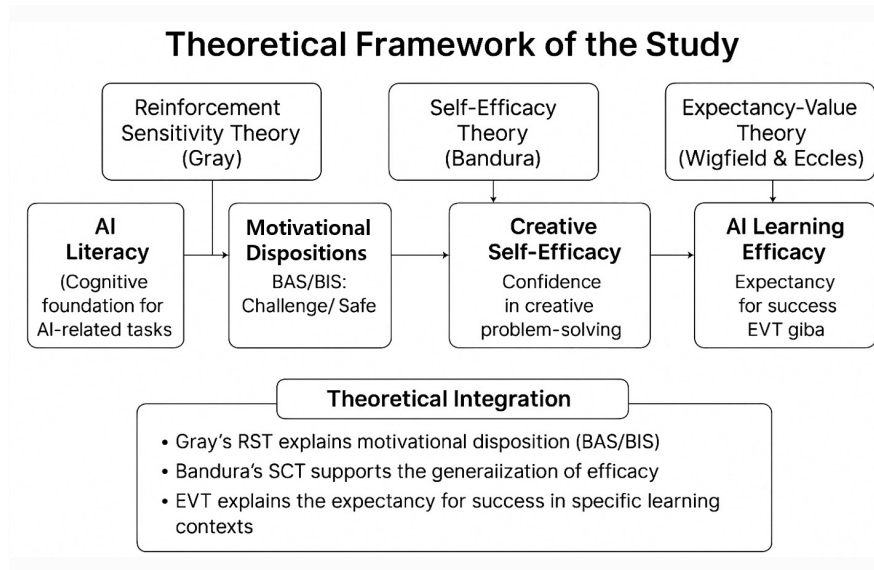


Figure 1. Theoretical Framework

기술 활용에 대한 교수 효능감과 태도를 긍정적으로 향상시킨다는 결과도 보고된 바 있다[27]. 나아가 예비교사의 AI 관련 학습 경험이나 교육에 대한 관심도 역시 AI 교육 인식 및 자기효능감과 유의한 관계를 보이는 것으로 나타나, AI 리터러시와 관련된 직·간접적 경험 및 인식이 효능감 형성에 중요함을 시사한다[24, 28].

이러한 관계는 강화민감성이론을 통해 설명될 수 있다. BAS는 보상 자극에 민감하게 반응하여 접근 동기를 유발하며, 이는 새로운 기술에 대한 자발적 탐색 및 수용 행동으로 연결된다[29]. 즉, AI 리터러시 수준이 높은 경우, AI 관련 학습 과제를 성취 가능한 기회 또는 보상 기회로 인식할 가능성이 높아 BAS 활성화가 촉진되고, 이로 인해 도전적 동기성향이 강화될 수 있다.

BAS 기반의 접근 동기는 창의적 자기효능감 형성에도 밀접한 연관을 보인다. 실제로 BAS 성향이 높은 개인일수록 창의적 과제 수행에 대한 자신감이 높은 것으로 나타나며[30, 31], 새로운 과제 수행에 있어 보다 적극적이고 자율적인 전략을 구사하는 경향이 있다.

또한, 성공 기대는 내적 신념(예: 창의적 자기효능감)에 의해 강력하게 영향을 받는다. 창의적 자기효능감이 높은 예비교사는 복잡한 기술 학습 과제에서도 효과적인 전략을 자율적으로 탐색·적용할 수 있으며, 이는 결과적으로 학습 효능감 향상으로 이어질 수 있다[32, 33]. 여기서 창의적 자기효능감은 예비교사의 AI 기반 수업 설계 및 교수 실행력에 직접적인 영향을 미치는 요인으로 작용할 수 있다 [15].

이상의 이론과 선행연구를 종합하면, 예비 중등교사의 AI 리터러시는 AI 학습 효능감으로 이어지는 다층적 심리 경로를 형성할 수 있다. AI 리터러시는 자기효능감 및 관련 인지 평가를 통해 접근 지향적 동기성향을 유도하고, 이는 다시 창의적 자기효능감을 향상시킨다. 최종적으로 창의적 자기효능감은 AI 활용 학습 과제에 대한 성공 기대를 높여, AI 학습 효능감을 형성하는 데 기여할 수 있다. 따라서, 본

연구에서는 인지(리터러시) → 성향적 동기(BAS 기반 동기 성향) → 창의적 신념 → 학습 기대(학습 효능감)로 이어지는 복합적 모형을 제시하고자 한다.

2.3 이론적 프레임워크 및 연구모형 설정

본 연구는 예비 중등교사의 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향을 분석하고, 이 과정에서 동기 성향(도전 성향, 회피 성향)과 창의적 자기효능감이 순차적으로 매개하는 이중 심리 경로를 설정하였다. 이러한 구조를 설명하기 위해 본 연구는 강화민감성 이론(Reinforcement Sensitivity Theory, RST), 사회인지이론(Social Cognitive Theory, SCT), 그리고 기대·가치 이론(Expectancy-Value Theory, EVT)을 통합적으로 적용하였다[11, 13, 16]. 이와 같은 이론 통합 접근은 건강 행동 연구 등 다른 분야에서도 복잡한 인간 행동의 기제를 설명하는 데 효과적으로 사용된 바 있어, 본 연구의 이론적 타당성을 뒷받침한다

우선, AI 리터러시는 예비교사가 AI 기술과 관련된 학습 내용을 이해하고 활용할 수 있는 인지적 기반으로 작용한다. 이는 학습 과제에 대한 불확실성과 인지적 부담을 완화하고 초기 자기평가 및 정서 반응을 긍정적으로 조절함으로써 학습 성공에 대한 기대 형성에 기여한다[13]. 이러한 리터러시는 단지 기술 기능에 국한되지 않고, 교사의 실천적 전문성과 자기효능감 형성에 있어 중요한 심리적 기반이 된다[4].

다음으로, 동기성향은 새로운 기술 학습에 대한 접근 또는 회피 경향을 설명하는 기질적 요인이다. RST에 따르면 개인의 동기는 행동활성화 시스템(BAS)과 행동억제 시스템(BIS)의 민감성 차이에 따라 조절된다 [29, 34]. 특히 McNaughton & Gray(2000)는 BIS가 불안을 조절하는 핵심 신경 시스템으로 작용하며, 복수의 각성 기제가 작동함에 따라 개인이 위협 자극에 대해 보이는 민감성이 달라질

수 있음을 제안하였다. 이에 본 연구에서는, AI 리터러시가 높은 예비교사는 AI 학습 상황을 덜 위협적으로 인식하고 (BIS 민감성 감소), 성공 가능성과 보상에 더 민감하게 반응함으로써(BAS 민감성 증가) 접근 지향적 동기성향을 강화할 수 있다고 가정하였다[34, 35].

이러한 BAS 기반의 동기성향은 창의적 자기효능감으로 이어질 수 있다. 창의적 자기효능감은 새로운 문제 상황을 탐색하고 해결할 수 있다는 개인의 신념을 의미하며, BAS가 활성화된 개인은 보다 긍정적이고 탐색적인 정서 반응을 통해 창의적 자신감을 형성할 가능성이 높다[30, 31]. 창의적 자기효능감은 단순한 역량 인식이 아니라 창의적 실행 가능성에 대한 자기 신념으로, 이는 AI 기술 기반 수업 상황에서 교사가 주도적으로 전략을 설계하고 실행하는 데 있어 핵심적인 심리 요인으로 작용한다[11]. 창의적 자기효능감이 높은 예비교사는 복잡한 AI 학습 과제에서도 전략을 자율적으로 탐색하고 적용할 수 있다고 믿는 경향이 있으며, 이는 AI 학습 과제에서의 성공 기대를 강화하는 인지적 기반이 된다[32, 33].

종합하면, 본 연구는 AI 리터러시가 예비교사의 접근 동기성향을 강화하고, 창의적 자기효능감을 경유하여 AI 학습 효능감(성공 기대)을 고양시키는 순차적 심리 경로를 제안한다. 이 경로는 RST가 기질적 동기를, SCT가 자기 신념의 형성을, EVT가 특정 과제에 대한 성공 기대를 설명하는 각 이론의 강점을 결합하여, AI 기반 교육 환경에서 교사의 효능감 형성을 이해하는 통합적인 이론적 토대를 제공한다.

3. 연구방법

3.1 연구대상

본 연구는 사범대학 재학생 또는 교직 이수 중인 예비 중등교사를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문은 2024년 3월 20일(목)부터 4월 3일(목)까지 진행되었으며, 총 279명이 응답하였다. 이 중 교육대학 학생 2명, 유아교육과 학생 3명, 설문 미완료 응답자 2명을 제외한 272명의 자료를 최종 분석에 활용하였다.

Table 1. Participant Demographics

Category		N	Percentage (%)
Gender	Male	122	44.9
	Female	150	55.1
Region	Daejeon	79	29.0
	Jeonbuk	167	61.4
	Chungnam	26	9.6
Grade	1st	43	15.8
	2nd	105	38.6
	3rd	78	28.7
	4th	46	16.9
Total		272	100.0

최종 분석대상자 272명의 일반적 특성은 다음과 같다. 성별은 남학생 122명(44.9%), 여학생 150명(55.1%)이었으며, 지역은 대전 79명(29.0%), 전북 167명(61.4%), 충남 26명(9.6%)으로 구성되었다. 학년 분포는 1학년 43명(15.8%), 2학년 105명(38.6%), 3학년 78명(28.7%), 4학년 46명(16.9%)이었다.

3.2 측정도구

3.2.1 AI 리터러시

AI 리터러시는 임혜진과 이문수[19]가 개발한 예비 중등교사용 AI 리터러시 척도를 사용하여 측정하였다. 해당 척도는 예비 중등교사를 위해 개발 및 타당화된 도구로, 본 연구의 목적에 적합하다고 판단되었다. 총 33문항으로 구성되어 있으며, 인공지능에 대한 이해, 활용, 개발, 윤리의 4개 하위 영역을 포괄한다.

각 문항은 5점 Likert 척도(1점: '전혀 그렇지 않다' ~ 5점: '매우 그렇다')로 응답하며, 문항 예시는 다음과 같다. 이해 "AI의 기본 개념을 설명할 수 있다", 활용 "AI를 활용하여 문제를 해결할 수 있는 계획을 수립할 수 있다", 개발 "AI 모델을 만들 수 있는 도구에 대해 알고 있다", 윤리 "AI가 도출한 결과를 윤리적으로 판단할 수 있다". 본 연구에서 사용된 AI 리터러시 척도의 내적 합치도(Cronbach's α)는 .929로 나타나 매우 높은 신뢰도를 보였다.

3.2.2 동기성향

동기성향은 Cloninger(1987), Depue & Collins(1999), Gray(1981)의 성격 및 정서 동기 이론에 기초하여[10, 11, 36], 개발된 봉미미 외(2024)의 척도를 사용하여 측정하였다[37]. 해당 척도는 개인이 새로운 자극에 얼마나 매력을 느끼고 이를 추구하는지를 나타내는 도전성향과, 안정성과 예측 가능성을 중시하는 안전(회피)성향의 두 하위 영역으로 구성되어 있으며, 총 8문항으로 이루어져 있다.

각 문항은 7점 Likert 척도(1점: '전혀 그렇지 않다' ~ 7점: '매우 그렇다')로 응답하도록 하였으며, 예시 문항으로는 "나는 새로운 일들에 끌린다" 등이 포함된다. 본 연구에서 사용된 동기성향 척도의 내적 합치도(Cronbach's α)는 .849로, 신뢰도 수준이 양호한 것으로 나타났다.

3.2.3 창의적 자기효능감

창의적 자기효능감은 Beghetto(2006)가 개발한 척도를 신중호(2018)가 번안한 한국어판 도구를 활용하여 측정하였다[38, 39]. 이 척도는 개인이 창의적 아이디어를 산출하거나 문제를 창의적으로 해결할 수 있다는 자기 신념을 평가하며 총 3문항으로 구성되어 있다.

각 문항은 5점 Likert 척도(1점: '전혀 그렇지 않다' ~ 5점: '매우 그렇다')로 응답하도록 되어 있으며, 예시 문항으로는 "나는 새로운 아이디어를 떠올리는 것을 잘 한다" 등이

있다. 본 연구에서 사용된 창의적 자기효능감 척도의 내적 합치도(Cronbach's α)는 .911로 매우 높은 수준의 신뢰도로 나타났다.

3.2.4 AI 학습 효능감

AI 학습 효능감은 Pintrich와 De Groot(1990)이 개발한 Motivated Strategies for Learning Questionnaire의 자기효능감 문항을 기반으로 구성하였으며[40], 연구자가 AI 활용 학습 상황에 맞게 문항의 특정 용어(예: '전공' → '인공지능(AI) 활용 공부')을 수정하여 사용하였다. 해당 도구는 학습자가 과목이나 전공 등을 성공적으로 학습할 수 있다는 주관적인 신념을 측정한다[41]. 본 연구에서는 이 척도의 문항 중 '과목', '전공'에 해당하는 용어를 '인공지능(AI) 활용 공부'로 수정하여, 예비교사의 AI 학습 상황에 적합하도록 조정하였다. 예를 들어, 원문 문항인 "나는 전공에서 배워야 하는 내용을 이해할 수 있다고 믿는다"는 "나는 인공지능 활용 공부에서 배워야 하는 내용을 이해할 수 있다고 믿는다"로 수정하여 사용하였다. 전체 6문항으로 구성되었으며, 각 문항은 7점 Likert 척도(1점: '전혀 그렇지 않다' ~ 7점: '매우 그렇다')로 응답하였다. 본 연구에서 사용된 AI 학습 효능감 척도의 내적 합치도(Cronbach's α)는 .937로, 매우 높은 수준의 신뢰도를 나타냈다.

3.3 자료분석

본 연구에서는 수집된 자료를 SPSS 29.0과 Mplus 8.1 프로그램을 활용하여 분석하였다. 먼저, 연구 대상자의 인구통계학적 특성을 파악하기 위해 빈도 분석을 실시하였으며, 주요 변인인 AI 리터러시, 동기성향, 창의적 자기효능감, AI 학습 효능감의 평균, 표준편차를 산출하고, 왜도와 첨도를 확인하여 자료 분포의 정규성 가정을 검토하였다. 또한, 변인 간 관계의 방향성과 정도를 파악하기 위해 Pearson의 적률 상관분석을 수행하였고, 각 측정도구의 신뢰도를 산출하였다.

연구 가설 검증을 위해 구조방정식 모형 분석을 실시하였다. 구체적으로 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향 경로에서 동기성향과 창의적 자기효능감이 순차적으로 매개하는 이중 경로를 검증하기 위해 경로 분석을 수행하였다. 모형의 적합도 평가는 χ^2 통계량을 비롯하여 CFI, TLI, RMSEA, SRMR 등의 적합도 지수를 종합적으로 고려하였다. 일반적으로 CFI와 TLI 값이 .90 이상, RMSEA와 SRMR 값이 .08 이하일 경우 수용 가능한 모형으로 판단한다[42].

또한, 구조모형 내 각 경로계수의 통계적 유의성을 검토하여 변인 간 직접 효과를 확인하였으며, 동기성향과 창의적 자기효능감의 순차적 이중 매개효과(간접 효과)를 검증하기 위해 부트스트래핑 분석을 실시하였다. 이때 1만회 반복 추출한 부트스트랩 표본을 바탕으로 간접 효과의 95% 신뢰구간을 추정하였으며, 이 신뢰구간에 0이 포함되지 않

을 경우 해당 효과가 통계적으로 유의하다고 판단하였다[43]. 모든 통계적 검정은 유의수준 $\alpha = .05$ 에서 이루어졌다.

4. 연구결과

4.1 기술통계 및 상관분석

본 연구의 주요 변인인 AI 리터러시, 동기성향, 창의적 자기효능감, AI 학습 효능감의 기술통계 및 Pearson의 적률 상관분석 결과는 Table 2와 같다. 주요 변인들의 평균(M)과 표준편차(SD)는 각각 AI 리터러시 M=3.423, SD=0.513, 동기성향 M=4.319, SD=1.051, 창의적 자기효능감 M=3.475, SD=.993, AI 학습 효능감 M=4.764, SD=1.179로 나타났다. 자료의 정규성 가정을 확인하기 위해 왜도와 첨도를 분석한 결과, 모든 변수에서 왜도의 절댓값은 .316 이하, 첨도의 절댓값은 .626 이하로 나타나 정규성 기준(절댓값 기준, 왜도 3, 첨도 10 이하)을 충족하였다.

변인 간의 상관관계를 분석한 결과, AI 리터러시는 동기성향($r=.202, p<.001$), 창의적 자기효능감($r=.267, p<.001$), AI 학습 효능감($r=.545, p<.001$)과 통계적으로 유의한 정적 상관을 보였다. 동기성향 역시 창의적 자기효능감($r=.471, p<.001$), AI 학습 효능감($r=.333, p<.001$)과 유의한 정적 상관을 나타냈다. 창의적 자기효능감과 AI 학습 효능감 간에도 유의한 정적 상관($r=.378, p<.001$)이 확인되었다. 이러한 결과는 연구모형에서 설정한 변인 간의 관계 방향성과 일치한다.

Table 2. Descriptive Statistics, Correlations

Variable	1	2	3	4
1		.202***	.267***	.545***
2	.202***		.471***	.333***
3	.267***	.471***		.378***
4	.545***	.333***	.378***	
M	3.423	4.319	3.475	4.764
SD	.513	1.051	.993	1.179
Skewness	.253	.050	-.316	-.155
Kurtosis	.626	-.283	-.586	-.203

1. AI Literacy 2. Motivational Dispositions 3. Creative Self-Efficacy

4. AI Learning Efficacy

*** $p<.001$

4.2 구조방정식 분석

4.2.1 모형의 적합도

본 연구에서 설정한 AI 리터러시, 동기성향, 창의적 자기효능감, AI 학습 효능감 간의 관계를 확인하기 위해 구조방정식 모형 분석을 통해 적합도를 검증한 결과는 다음 Table 3과 같다.

모형의 적합도는 $\chi^2(183) = 414.393$ ($p < .001$), CFI = .935, TLI = .925, RMSEA = .068 (90% CI [.060, .076]), SRMR = .055로 나타났다. Hu & Bentler(1999)가 제안한 적합도 기준(CFI, TLI > .90, RMSEA, SRMR < .08)을 충족하는 수준으로, 구조모형을 잘 설명하는 수용 가능한 적합도를 보이는 것으로 판단하였다.

Table 3. Structural Model Fit

χ^2 (df, p)	CFI	TLI	RMSEA [90% CI]	SRMR
414.393 (183, p < .001)	.935	.925	.068 [.060, .076]	.055

4.2.2 경로분석

연구모형에 포함된 변인 간의 직접적인 영향 관계를 파악하기 위해 경로별 경로계수와 통계적 유의성을 분석하였으며, 그 결과는 Table 4와 같다.

분석 결과, AI 리터러시는 동기성향에 유의한 정적 효과를 나타냈으며($\beta = .252, p < .001$), 창의적 자기효능감에 정적 효과를 미치는 것으로 나타났다($\beta = .166, p < .001$). 또한, AI 리터러시는 AI 학습 효능감에 대해서도 통계적으로 유의하고 비교적 강한 정적 효과를 나타냈다($\beta = .494, p < .01$). 동기성향은 창의적 자기효능감에 유의한 정적 효과를 나타냈으며($\beta = .513, p < .001$), AI 학습 효능감에 대해서도 유의한 정적 효과를 보였다($\beta = .171, p < .05$). 창의적 자기효능감 역시 AI 학습 효능감에 유의한 정적 직접 효과를 나타냈다($\beta = .161, p < .05$). 이러한 결과는 도전적인 동기 성향과 창의적 자신감이 AI 관련 학습에서의 성공 기대를 높이는 데 기여함을 보여준다.

Table 4. Path Coefficients of the Structural Model

Path	β	SE	β
AI Literacy → Motivational Dispositions	.616***	.176	.252
AI Literacy → Creative Self-Efficacy	.330**	.123	.166
Motivational Dispositions → Creative Self-Efficacy	.416***	.052	.513
Motivational Dispositions → AI Learning Efficacy	.122*	.049	.171
Creative Self-Efficacy → AI Learning Efficacy	.141*	.059	.161
AI Literacy → AI Learning Efficacy	.861***	.124	.494

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

4.2.3 매개효과 및 설명력

AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향을 직접 효과, 간접 효과, 총 효과로 분해하여 분석하였으며, 각 내생 변수에 대한 설명력(R²)도 함께 산출하였다. 부트스트래핑(10,000회 반복 추출)을 이용한 매개효과 분석 결과는 Table 5에 제시하였다.

분석 결과, AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 직접 효과는 통계적으로 유의하였으며($\beta = .494, CI [.352, .618]$), 동기성향과 창의적 자기효능감을 통한 총 간접 효과 또한 유의한 것으로 나타났다($\beta = .091, CI [.039, .148]$). 이는 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 직접 영향을 미칠 뿐만 아니라, 동기성향과 창의적 자기효능감이라는 심리적 요인을 통해서도 간접적으로 영향을 미침을 시사한다. 한편, AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 총 효과 역시 ($\beta = .584, CI [.454, .690]$)로 통계적으로 유의하며, 전반적인 영향력이 상당히 크음을 확인하였다.

주요 간접 경로를 개별적으로 살펴보면 다음과 같다. 첫째, AI 리터러시 → 동기성향 → AI 학습 효능감 경로의 간접 효과는 유의하였다($\beta = .043, CI [.004, .092]$). 둘째, AI 리터러시 → 창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감 경로의 간접 효과는 통계적으로 유의하지는 않았으나, 신뢰구간 하한값이 0에 근접하여 경계선상의 유의미성을 보였다($\beta = .027, CI [.000, .066]$). 셋째, 본 연구의 핵심 가설인 AI 리터러시 → 동기성향 → 창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감으로 이어지는 순차적 이중 매개 경로의 간접 효과는 통계적으로 유의하였다($\beta = .021, CI [.001, .045]$). 이는 AI 리터러시의 영향이 예비교사의 동기적 측면을 거쳐 창의적 신념으로 이어지고, 다시 학습 효능감에까지 연결될 수 있음을 실증적으로 보여준다. 특히 동기성향을 포함하는 간접 경로들이 안정적인 유의성을 나타내어, 학습 효능감 형성 과정에서 심리적 경로의 중요성을 지지하는 것으로 해석할 수 있다.

Table 5. Total Effect, Indirect Effects, R-square

Path	β	SE	95% CI
AI Literacy → AI Learning Efficacy (Direct Effect)	.494***	.053	[.352, .618]
AI Literacy → AI Learning Efficacy (Total Indirect Effects)	.091***	.024	[.039, .148]
AI Literacy → Motivational Dispositions → AI Learning Efficacy	.043*	.019	[.004, .092]
AI Literacy → Creative Self-Efficacy → AI Learning Efficacy	.027†	.014	[.000, .066]
AI Literacy → Motivational Dispositions → Creative Self-Efficacy → AI Learning Efficacy	.021*	.011	[.001, .045]
Total Effect	.584***	.048	[.454, .690]
R-squared	Motivational Dispositions	.064	
	Creative Self-Efficacy	.334	
	AI Learning Efficacy	.418	

Note. Bootstrap resampling (10,000 samples) was used to estimate 95% bias-corrected confidence intervals.

CI excluding 0 indicates statistical significance.

† $p < .10$ * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

이러한 경로분석 결과를 바탕으로 연구모형의 설명력을

살펴본 결과, AI 리터러시, 동기성향, 창의적 자기효능감은 최종 종속변수인 AI 학습 효능감 분산의 약 41.8%를 설명하는 것으로 나타났다($R^2 = .418$). 이는 본 연구에서 제한한 인지적·심리적 요인을 통합한 모형이 AI 학습 효능감을 예측하는 데 상당한 설명력을 지님을 보여준다. 또한, 창의적 자기효능감 분산의 약 33.4%($R^2 = .334$)가 AI 리터러시와 동기성향에 의해 설명되어, 이들 변인이 창의적 신념 형성에도 기여하고 있음을 확인하였다.

한편, AI 리터러시에 의해 설명되는 동기성향의 분산은 약 6.4%로 상대적으로 낮았다($R^2 = .064$). 이는 본 연구에서 고려한 기질적 동기성향이 AI 리터러시라는 인지적 요인만으로는 충분히 설명되지 않으며, 생물학적 기반, 개인의 경험, 환경적 요인 등 다양한 요인이 복합적으로 작용하는 특성을 지니기 때문으로 해석된다. 따라서 향후 연구에서는 동기성향에 영향을 미치는 다차원적 요인을 통합적으로 고려한 확장된 모형을 탐색할 필요가 있다.

5. 논의

본 연구는 예비 중등교사를 대상으로 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 직접적인 영향과 함께, 이 관계에서 동기성향과 창의적 자기효능감이 순차적으로 작용하는 이중 매개 경로의 구조적 관계를 실증적으로 검증하고자 하였다. 주요 분석 결과를 바탕으로 심층적인 논의와 교육적 시사점을 제시하면 다음과 같다.

5.1 주요 연구 결과 및 논의

첫째, AI 리터러시는 AI 학습 효능감에 통계적으로 유의하며 가장 강력한 직접 효과를 가지는 핵심 예측 변인임이 확인되었다. 이는 AI 기술에 대한 깊이 있는 이해와 활용 능력이 단순한 기술 습득을 넘어, 학습자의 내적 성공 기대와 과제 수행에 대한 자신감, 즉 자기효능감을 강화하는 중요한 심리적 기제로 작용함을 시사한다. 이는 디지털 리터러시가 단순한 지식·기술을 넘어 신념과 실행 가능성에 영향을 미치는 인지적·정의적 기반임을 뒷받침하며 태도와 같은 정의적 측면이 실제 역량에 영향을 미친다는 연구 결과와 같이, 리터러시가 단순한 지식·기술을 넘어 신념과 실행 가능성에 영향을 미치는 것임을 확인할 수 있다[43].

둘째, 본 연구의 핵심 가설인 AI 리터러시 → 동기성향 → 창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감으로 이어지는 순차적 이중 매개 경로가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 단순히 AI 리터러시가 효능감에 영향을 미친다는 기존 연구의 한계[45]를 넘어, 그 심리적 작동 기제를 구체적으로 규명했다는 점에서 이론적 기여가 크다. 즉, 예비교사의 AI 리터러시는 AI 활용에 대한 도전적 동기성향을 촉진하고(인지적 기반 → 기질적 동기 유발), 이 동기성향이 다시 창의적 활동에 대한 자기 신념(창의적 자기효능감)을 강화하며, 최종적으로 AI 학습 성공에 대한 기대(AI 학습 효

능감)로 연결되는 다층적인 심리 경로가 존재함을 입증하였다. 이는 복잡한 인간 행동의 기제를 설명하는 데 효과적인 강화민감성 이론, 사회인지이론, 기대-가치 이론을 통합적으로 적용하여 AI 기반 교육 환경에서의 효능감 형성을 이해하는 새로운 이론적 틀을 제시했다는 점에서 학술적 가치를 높인다.

셋째, 본 연구는 AI 리터러시가 AI 학습 효능감에 미치는 영향은 동기성향과 창의적 자기효능감이라는 심리적 변인을 통해 간접적으로도 적용됨을 확인하였다. 구체적으로, 동기성향은 AI 리터러시와 AI 학습 효능감 사이의 관계를 유의하게 매개했다. 이는 AI 리터러시가 높을수록 AI 학습 상황을 긍정적으로 인식하고 도전적으로 임하려는 성향이 강해지며, 이러한 성향이 결국 AI 학습에 대한 효능감을 높이는 중요한 심리적 기제임을 의미한다. 이러한 경로는 보상 단서와 접근 행동 간의 관계를 뒷받침하며, 나아가 이러한 동기 구조가 창의적 교수 실행과 같은 실천적 행동으로 이어질 수 있다는 연구와도 연결된다[11].

넷째, 본 연구의 핵심 가설인 창의적 자기효능감이 AI 학습 효능감에 미치는 순차적 이중 매개 경로는 유의한 것으로 나타났다. 이는 창의적 자기효능감이 독립적으로 작용하기보다, 새로운 것에 도전하려는 동기성향과 결합될 때 AI 학습 효능감으로 이어지는 효과가 더 명료하게 나타남을 시사한다. 즉, 단순히 창의적이라고 믿는 것을 넘어, 실제로 도전적인 동기가 부여될 때 그 신념이 학습 효능감으로 발현될 가능성이 높아진다는 것이다. 이는 창의적 실행에 있어 신념과 동기의 상호작용이 중요함을 시사하며[12], AI 활용 역량 및 교수 실천 요소의 매개 변인으로서 자기효능감의 역할을 강조한 연구들과도 관련지어 해석할 수 있다[11, 14].

5.2 교육의 시사점

본 연구 결과는 미래 교원의 AI 교수 역량 함양을 위한 교육 과정 및 정책 방향에 대해 다음과 같은 실천적 함의를 제공한다.

첫째, 예비교원 양성 기관은 AI 학습 효능감 증진을 위해 단순한 기술 교육을 넘어, 인지적 기반 위에서 기질적 동기를 유발하고 창의적 실천에 대한 신념을 강화하는 통합적 접근이 필요하다. 예비교원의 AI 학습 효능감 증진이 단편적인 지식이나 기술 교육을 넘어, 인지(AI 리터러시)적 기반 위에서 기질적 동기(동기성향)를 유발하고, 나아가 창의적 실천에 대한 신념(창의적 자기효능감)을 강화하는 통합적 접근을 요구함을 강력하게 시사한다[19, 25]. 예비교원 양성 기관은 AI의 기본 원리, 데이터 해석, 비판적 사고, 윤리적 판단 능력 등을 포함하는 다차원적 교육 내용을 구성하는 동시에, 학습한 지식을 실제 교육 문제와 연결하는 PBL이나 실제적 수업 설계 경험을 제공함으로써 학습자의 내적 동기와 신념 체계를 긍정적으로 자극하는 교육 환경을 설계해야 할 필요가 있다[11, 13, 45].

둘째, AI 리터러시 교육의 목표가 단순한 도구 활용 능력의 전수를 넘어, AI 기술을 활용하여 교수·학습 상황의 문제

를 창의적으로 해결할 수 있다는 내적 신념과 자신감을 길러 주는 데 있어야 함을 의미한다. 따라서, 예비교사의 AI 교육 참여를 독려하기 위해 AI 활용에 대한 긍정적인 기대와 도전 의식을 심어주는 것이 중요하다. 이는 AI 관련 과제를 성공적으로 수행한 경험을 제공하고, 창의적인 문제 해결 기회를 부여함으로써 창의적 자기효능감을 높이는 교육적 환경을 조성해야 함을 의미한다.

5.3 연구의 한계 및 제언

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 연구 설계상 횡단적 자료에 기반하였으므로 변인 간의 관계를 인과적으로 해석하는 데는 신중함이 요구된다. 향후 연구에서는 종단적 설계를 통해 변인 간의 영향 관계 변화를 추적하거나, 실제 AI 활용 수업 실행 과정과 연계한 질적·양적 혼합 연구를 통해 심층적인 분석을 시도할 필요가 있다. 둘째, 모든 변수를 자기보고식 설문으로 측정하여 응답자의 주관성이나 사회적 바람직성 편향이 개입되었을 가능성을 배제할 수 없다. 추후 연구에서는 객관적인 AI 리터러시 수행 평가, 수업 산출물 분석(포트폴리오), 동료 또는 전문가 관찰 평가 등 다양한 측정 방법을 함께 활용하여 연구 결과의 타당성을 높일 필요가 있다. 셋째, 본 연구는 예비교사의 내적 요인에 초점을 맞추었으나, 실제 교육 현장에서의 효능감 발현은 학교의 기술 인프라, 조직 문화, 동료 교사와의 협력, 교육 정책 등 다양한 외적 환경 요인과도 상호작용한다. 따라서 향후 연구에서는 개인 내적 요인과 환경적 요인의 상호작용 효과를 탐색하거나, 교과 전공별 차이를 비교하는 통합적 연구도 의의 있는 확장이 될 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] Rützi-Joy, O., Winder, G., & Biedermann, H. (2023). Building AI literacy for sustainable teacher education. *Zeitschrift Für Hochschulentwicklung*, 18(4), 175-189. <https://doi.org/10.21240/zthe/18-04/10>
- [2] Guan, L., Zhang, Y., & Gu, M. (2025). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers' identity changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100341. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100341>
- [3] Nuangchalerm, P., Prachagool, V., Saregar, A., & Yunus, Y. M. (2024). Fostering Pre-Service Teachers' AI Literacy through School Implications. *Journal of Philology and Educational Sciences*, 3(2), 77-86. <https://doi.org/10.53898/jpes2024327>
- [4] Kim, M., & Nam, J. (2024). AI Literacy and Teaching Self-Efficacy Enhancement in Future Pre-service Teachers: A Case Study of Education Office Camp Implementation. *The Society for Cognitive Enhancement and Intervention*, 15(3), 191-208. <https://doi.org/10.21197/JCEI.15.3.10>
- [5] Ayanwale, M., Frimpong, E., Opesemowo, O. A., & Sanusi, I. (2024). Exploring factors that support pre-service teachers' engagement in learning artificial intelligence. *Journal for STEM Education Research*, 8, 199-229. <https://doi.org/10.1007/s41979-024-00121-4>
- [6] Noh, Y., & Han, S. (2023). Exploring perception and support strategies for Generative AI Literacy: Focusing on pre-service secondary teachers. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 23(17), 317-333. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.17.317>
- [7] Jang, B., (2024). Development of the Artificial Intelligence Literacy Education Program for Preservice Secondary Teachers. *Journal of Practical Engineering Education*, 16(1), 65-70. <https://doi.org/10.14702/JPEE.2024.065>
- [8] Xie, S., Chen, X., Peng, S., & Zhang, S. (2023). Pre-Service Teachers' Behavioral Intention for AI-Integrated Instruction: A Path Analysis of the Theory of Motivation-Opportunity-Ability (MOA). In *2023 5th International Conference on Computer Science and Technologies in Education (CSTE)* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CSTE59648.2023.00057>
- [9] Yang, J. (2025). Research on the correlation between college students' use of large language models and AI digital literacy. In *Connecting Ideas, Cultures, and Communities* (pp. 516-522). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781003591511>
- [10] Cloninger, C. (1987). A systematic method for clinical description and classification of personality variants: A proposal. *Archives of General Psychiatry*, 44(6), 573-588. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1987.01800180093014>
- [11] Gray, J. (1981). A critique of Eysenck's theory of personality. In *A model for personality* (pp. 246-276). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-67783-0_8
- [12] Tierney, P., & Farmer, S. (2002). Creative self-efficacy: Its potential antecedents and relationship to creative performance. *Academy of Management Journal*, 45(6), 1137-1148. <https://doi.org/10.2307/3069429>
- [13] Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman. *New York*.
- [14] Chou, C., Shen, T. & Shen, C. (2024). Developing and validating an AI-supported teaching applications' self-efficacy scale. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, e00269. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19035>
- [15] Kim, H., & Chung, S. (2024). Exploring the Impact of Creativity and AI Utilization Variables on the Intention to Adopt AI in Teaching Among Pre-Service Secondary Teachers. *Korean Journal of Convergence Science*, 13(3), 217-239. <https://doi.org/10.24826/KSCS.13.3.12>
- [16] Wigfield, A., & Eccles, J. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1015>
- [17] Altinay, Z., Altinay, F., Sharma, R., Dagli, G., Shadiev, R., Yikici, B., & Altinay, M. (2024). Capacity building for student teachers in learning, *teaching artificial intelligence for quality of education*. *Societies*, 14(8), 148. <https://doi.org/10.3390/soc14080148>
- [18] Ng, D., Su, J., Leung, J., & Chu, S. (2023). Artificial intelligence (AI) literacy education in secondary schools: a review. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6204-6224.

- <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2255228>
- [19] Lim, H., & Lee, M. (2023). Development and Validation of the Pre-secondary school Teacher's Artificial Intelligence Literacy Scale. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 23(12), 875-892. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.12.875>
- [20] Moore, R., & Wang, C. (2021). Influence of learner motivational dispositions on MOOC completion. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(1), 121-134. <https://doi.org/10.1007/s12528-020-09258-8>
- [21] Monderna, E., & Voinarovska, N. (2019). Promoting personal motivation within professional education. In SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference (Vol. VI, pp. 275-285). Rezekne Academy of Technologies. <https://doi.org/10.2478/jesr-2019-0007>
- [22] Huang, S., Yin, H., & Lv, L. (2019). Job characteristics and teacher well-being: the mediation of teacher self-monitoring and teacher self-efficacy. *Educational Psychology*, 39(3), 313-331. <https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1543855>
- [23] Nemeržitski, S., & Heinla, E. (2020). Teachers' creative self-efficacy, self-esteem, and creative teaching in Estonia: A framework for understanding teachers' creativity-supportive behaviour. *Creativity. Theories-Research-Applications*, 7(1), 183-207. <https://doi.org/10.2478/ctra-2020-0011>
- [24] Park, S. (2021). AI education perception of pre-service teachers according to AI learning experience, Interest in AI education, and Major. *Journal of The Korean Association of Information Education* 25(1), 103-111. <https://doi.org/10.14352/jkaie.2021.25.1.103>
- [25] Sankaran, P., Deshbhag, R., Durbha, K., Gururajan, R., & Zhou, X. (2023, October). Student Perceptions of ChatGPT Through an Expectancy Value Theory. In 2023 IEEE/WIC International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT) (pp. 534-540). IEEE. <https://doi.org/10.1109/WI-IAT59888.2023.00089>
- [26] Tenberga, I., & Daniela, L. (2024). Artificial Intelligence Literacy Competencies for Teachers Through Self-Assessment Tools. *Sustainability*, 16(23), 10386. <https://doi.org/10.3390/su162310386>
- [27] Kim, J. (2021). The Effect of an Artificial Intelligence Education Program on Teaching Efficacy and Attitude Toward the Use of AI Technology by Elementary School Pre-service Teachers. *The Korean Association of Practical Arts Education Journal*, 34(3), 181-198. <https://doi.org/10.24062/kpae.2021.34.3.181>
- [28] Lee, S. & Han, J. (2020). Analysis of Relationships among SW Interests, AI Interests, Level of Programming Skills, AI Self-Efficacy, and Persistence of AI Learning. *The Korean Association of Computer Education*, 23(6), 51-58. <https://doi.org/10.32431/kace.2020.23.6.005>
- [29] Gray, J. (1982). Précis of The neuropsychology of anxiety: An enquiry into the functions of the septo-hippocampal system. *Behavioral and Brain Sciences*, 5(3), 469-484. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00013066>
- [30] Barron, F., & Harrington, D. (1981). Creativity, intelligence, and personality. *Annual Review of Psychology*, 32, 439-476. <https://doi.org/10.1146/annurev.ps.32.020181.002255>
- [31] Feist, G. (1998). A meta-analysis of personality in scientific and artistic creativity. *Personality and Social Psychology Review*, 2(4), 290-309. https://doi.org/10.1207/s15327957pspr0204_5
- [32] Zimmerman, B. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 82-91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>
- [33] Schunk, D., & Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. In A. Wigfield & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 15-31). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/b978-012750053-9/50003-6>
- [34] McNaughton, N., & Gray, J. (2000). Anxiolytic action on the behavioural inhibition system implies multiple types of arousal contribute to anxiety. *Journal of Affective Disorders*, 61(3), 161-176. [https://doi.org/10.1016/s0165-0327\(00\)00344-x](https://doi.org/10.1016/s0165-0327(00)00344-x)
- [35] Krupić, D., & Corr, P. (2020). How reinforcement sensitivity theory relates to self-determination theory. *Personality and Individual Differences*, 155, 109705. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.109705>
- [36] Depue, R., & Collins, P. (1999). Neurobiology of the structure of personality: Dopamine, facilitation of incentive motivation, and extraversion. *Behavioral and Brain Sciences*, 22(3), 491-517. <https://doi.org/10.1017/s0140525x99002046>
- [37] Bong, M., Kim, S., Reeve, J., Lim, H., Lee, W., Jiang, Y., Kim, J., Kim, H., Noh, A., Noh, E., Baek, S., Song, J., Shin, J., Ahn, H., Woo, Y., Won, S., Lee, K., Lee, M., Lee, S., Lee, S., Lee, J., Jeong, Y., Cho, C., & Hwang, A. (2012). SMILES Motivational Dispositions. *The Brain and Motivation Research Institute, Korea University*.
- [38] Beghetto, R. (2006). Creative self-efficacy: Correlates in middle and secondary students. *Creativity Research Journal*, 18(4), 447-457. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1804_4
- [39] Shin, J., Kim, M., Choi, B., Park, J., & Kim, J. (2018). The Effects of Creative Self-Efficacy on Perception of Errors and Creative Performance: The Moderating Role of Challenge Goal. *Korean Society for Creativity Education*, 18(1), 1-21. <https://doi.org/10.36358/JCE.2018.18.1.1>
- [40] Pintrich, P., & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33-40. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.82.1.33>
- [41] Song, J., Chung, Y., Kang, P., & Son, E. (2020). Motivation profile analysis of college students in STEM major based on their major's expectancy and value, and cost perception. *The Korean Journal of Educational Psychology*, 34(2), 285-306. [10.17286/KJEP.2020.34.2.03](https://doi.org/10.17286/KJEP.2020.34.2.03) (2020). Motivation profile analysis of college students in STEM major based on their major's expectancy and value, and cost perception. *The Korean Journal of Educational Psychology* 34(2), 285-306. <http://dx.doi.org/10.17286/KJEP.2020.34.2.03>
- [42] Hu, L., & Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria

versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

- [43] Preacher, K., & Hayes, A. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior Research Methods*, 40(3), 879-891. <https://doi.org/10.3758/brm.40.3.879>
- [44] Park, S. (2023). The Effect of Pre-service Teachers' Digital Literacy Attitude on Digital Literacy Competency. *Asia-pacific Journal of Convergent Research Interchange*, 9(3), 561-570. <http://dx.doi.org/10.47116/apjcri.2023.03.44>
- [45] Lim, C., Chae, J., Kim, G., & Lee, D. (2024). Teacher Perceptions of Instructional Design Models for Education Using AI. *Journal of Educational Technology*, 40(3), 753-781. <http://doi.org/10.17232/KSET.40.3.753>



김하니

- 2015년 국립공주대학교 한문교육과(문학사)
- 2018년 충남대학교 교육학과(교육학석사)
- 2024년 충남대학교 교육학과(교육학박사)
- 2023년 10월~2025년 6월 우송대학교 고등교육 평가센터 초빙교수
- 2025년 7월~ 현재 국립공주대학교 자율전공학부 Academic Advisor

✚ 관심분야 : 진로상담, 진로교육, 교사 교육과정, AI 활용 교육 등

✉ hani4@kongju.ac.kr



정상준

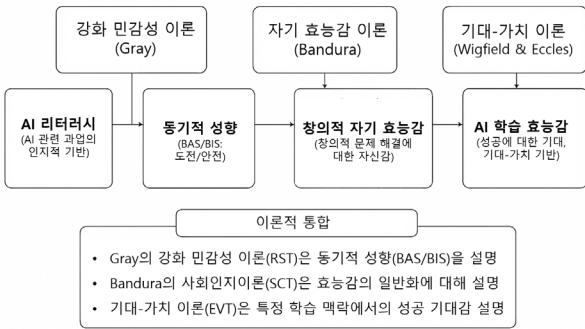
- 2014년 전북대학교 교육학과(교육학사)
- 2018년 전북대학교 교육학과(교육학석사)
- 2023년 전북대학교 교육학과(교육학박사)
- 2023~현재 전북대학교 교육문제연구소 객원연구원

✚ 관심분야: 디지털기반 교수학습, 인공지능 활용교육 등

✉ junjune@hanmail.net

부록

연구의 이론적 틀



[그림 1] 연구의 이론적 틀

<표 1> 참가자 인구통계

구분		N	백분율(%)
성별	남성	122	44.9
	여성	150	55.1
지역	대전광역시	79	29.0
	전북특별자치도	167	61.4
	충청남도	26	9.6
학년	1학년	43	15.8
	2학년	105	38.6
	3학년	78	28.7
	4학년	46	16.9
합계		272	100.0

<표 2> 기술통계 및 상관분석

변인	1	2	3	4
1		.202***	.267***	.545***
2	.202***		.471***	.333***
3	.267***	.471***		.378***
4	.545***	.333***	.378***	
평균(M)	3.423	4.319	3.475	4.764
표준편차(SD)	.513	1.051	.993	1.179
왜도(Skewness)	.253	.050	-.316	-.155
첨도(Kurtosis)	.626	-.283	-.586	-.203

1. AI 리터러시 2. 동기성향 3. 창의적 자기 효능감 4. AI 학습 효능감 ***p<.001

<표 3> 모형의 적합도

χ^2 (df, p)	CFI	TLI	RMSEA [90% CI]	SRMR
414.393 (183, p<.001)	.935	.925	.068 [0.060, .076]	.055

<표 4> 모형의 경로계수

경로	B	SE	B
AI 리터러시 → 동기성향	.616***	.176	.252
AI 리터러시 → 창의적 자기효능감	.330**	.123	.166
동기성향 → 창의적 자기효능감	.416***	.052	.513
동기성향 → AI 학습 효능감	.122*	.049	.171
창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감	.141*	.059	.161
AI 리터러시 → AI 학습 효능감	.861***	.124	.494

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

<표 5> 총효과, 간접효과, R²

경로	B	SE	95% CI
AI 리터러시 → AI 학습 효능감 (직접 효과)	.494***	.053	[.352, .618]
AI 리터러시 → AI 학습효능감 (총 간접 효과)	.091***	.024	[.039, .148]
AI 리터러시 → 동기성향 → AI 학습 효능감	.043*	.019	[.004, .092]
AI 리터러시 → 창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감	.027†	.014	[.000, .066]
AI 리터러시 → 동기성향 → 창의적 자기효능감 → AI 학습 효능감	.021*	.011	[.001, .045]
총효과	.584***	.048	[.454, .690]
R ²	동기성향	.064	
	창의적 자기효능감	.334	
	AI 학습 효능감	.418	

주. 부트스트랩(Bootstrap) 재표집(10,000회)을 사용하여 95% 편향-보정 신뢰구간을 추정함. R² = 설명력

신뢰구간에 0이 포함되지 않을 경우 통계적으로 유의함을 의미함. †p < .10 *p < .05, **p < .01, ***p < .001