

[특 집]

인공지능 융합 교육의 실제와 발전 방안

임 철 일 (서울대학교)

〈 요약 〉

본 연구는 인공지능(AI) 융합 교육의 의미와 실제에 관한 연구를 비판적으로 검토하고 이론적, 정책적 발전 방안을 제시하였다. AI 융합 교육은 AI 활용 교육과 구분되며 교과 지식과 AI 지식을 통합하여 새로운 문제 해결 역량을 향상시키는 데 목적이 있다. 국내에서는 2020년 AI 융합 교육 석사 과정 개설과 2022년 AIEDAP 사업을 통해 교사의 AI 융합 교육 전문성 개발이 추진되었다. 그러나 AI 이해 교육, 활용 교육, 융합 교육 간의 혼선, 일반 교사의 낮은 수용성, 그리고 AI 융합 수업 모형과 원리 부족의 문제가 드러났다. 선행 연구 분석 결과, 개별 교육 프로그램 개발과 효과 검증에 집중되었으며, 표준화된 수업 모형이나 설계 원리가 부족함을 확인하였다. 따라서 AI 융합 교육의 발전을 위해서 이론적으로는 처방적 수업 모형 및 원리 개발 그리고 이를 기반으로 하는 교육프로그램의 개발이 필요하다. 정책적으로는 수업 모형 및 원리 개발을 지원하고 교사의 AI 융합 교육 전문성 개발을 위한 체계적 지원 방안을 마련할 필요가 있다. 본 연구는 AI 융합 교육의 의의와 이론적 및 정책적 발전 방안을 제안함으로써 AI 융합 교육이 학교 현장에 효과적으로 정착할 수 있는 지침을 제공하였다.

- 주요어: AI 융합 교육, AI 활용 교육, 수업 모형, 설계 원리, 교사 전문성
-

I. 서론

인공지능 시대의 도래에 따른 교육적 대응의 일환으로 인공지능의 내용 지식과 일반 교과 간의 융합(convergence), 즉 인공지능 융합을 위한 교육 혹은 AI 융합 교육을 선도하기 위한 국내 노력은 2020년 9월 전국의 38개 교육대학원에 AI 융합 교육 석사과정의 설치로 시작되었다(정제영 외, 2023). 이를 통하여 국가가 학비 지원을 일부 부담하는 형태로 매년 1,000명 정도의 현직 교사가 AI 융합 교육에 대한 안내를 받았다. 이후 2022년에 시작된 교육부의 AIEDAP(AI Education Alliance Policy Lab) 사업을 통하여 선발된 현직 교사들을 대상으로 AI 융합 교육이 실시되었다(임철일·박철규·황윤정, 2024). 2024년 시점 약 3,000명 정도의 AI 융합 교육 전문가로서 ‘마스터’ 교사가 배출되어 있다(AIEDAP, 2025a). 이 과정에서 AI 융합 교육과 관련된 실제 교육프로그램이 다수 운영되었으며, 동시에 AI 융합 교육의 의미와 의의, 그리고 실천 가능성과 어려움에 대한 논의가 이루어졌다(최숙영, 2023).

이처럼 AI 융합 교육에 대한 실제적 노력과 이론적 관심이 증가하고 있지만, AI 융합 교육의 필요성, AI 활용 교육과의 차이, 실제 구현 가능성 등을 둘러싼 혼란과 어려움이 여전히 남아 있다. 첫째, AI 융합 교육의 필요성에 대하여 대부분의 학교 교육 교사들은 미온적이다(임은선·홍수민·임철일, 2025). 컴퓨터 교육을 제외한 다른 교과 교사들은 AI 융합 교육보다는 자신의 교과를 가르치는 데 집중하려고 한다. 그러나 2022 개정 교육과정이 본격적으로 적용되는 2025년부터는 상황이 달라진다. 2022 개정 교육과정상 일반 교과 교사들도 디지털 소양(literacy)를 자신의 교육에 반영해야 하는데, 인공지능 소양은 이러한 디지털 소양의 핵심 내용 영역이자 중요한 역량 요소로 자리 잡고 있다. 즉 새로운 교육과정이 도입되면 교과 교사들은 디지털과 AI 관련 지식이 자신의 교과 수업과 어떻게 연결될 수 있는가를 가르쳐야 한다. 이때 교사들이 비교적 손쉽게 취할 수 있는 선택은 자신의 교과 수업에 AI 기술과 도구를 활용하는 것이다. 그런데 이는 엄격히 말하면 AI 융합 교육이 아니라 AI 활용 교육이라고 볼 수 있다. 왜냐하면 이 경우 교사나 학생 모두 AI 기술과 도구를 단지 활용하는 데 초점을 맞추게 되며 AI 관련 내용과 지식을 별도로 가르치거나 배우지 않아도 되기 때문이다. 예컨대, 사회 교과에서 워튼(Wrtn) 혹은 ChatGPT를 활용하여 자료를 탐색하면서 수업을 전개하는 경우는 AI 활용 교육이지 AI 융합 교육으로 볼 수 없다. 이 수업에서 학생들은 별도의 AI 관련 지식과 내용을 배우지 않고 단지 생성형 AI 도구를 사용하면 되기 때문이다. 반면 AI 융합 교육에서는 학생들이 교과 지식을 AI 관련 지식의 관점에서 새롭게 이해하거나 AI를 활용하여 문제를 해결하는 경험을 하게 된다. 예를 들어 사회과의 인구 변화 원리를 다룰 때 인공지능 기술 적용 측면에서 인구 관련 데이터를 직접 분석하고 그에 따라 특정 지역의 미래 인구를 예측하는 활동을 하게 된다. 이를 위해

교사는 교과와 연관된 AI 지식을 이해하여야 할 뿐만 아니라 AI 융합 교육을 위한 교육 방법을 적용할 수 있어야 한다. 그러나 AI 융합 교육의 이러한 특징에 대한 교사들의 이해가 부족하면서 결과적으로 교사들은 AI 융합 교육에 대한 필요성을 낮게 인식하고 있다.

둘째, AI 융합 교육을 실제로 구현하는 데 어려움이 있다(최숙영, 2023). AI 융합 교육을 포함한 일반적인 융합 교육의 실천적 어려움은 이미 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics)을 통해서 확인된 바 있다. 비교적 오래전부터 융합 교육의 일환으로 실시되어 온 STEM에서는 수학과 과학의 융합, 그리고 예술과 같은 다른 교과와의 융합이 시도되어 왔으나, 현장에서 하나의 실천으로 정착되는 데에는 상당한 어려움이 있는 것으로 나타났다(김영홍·김진수, 2017). 기본적으로 학교 교육은 영어, 과학, 수학과 같은 교과 혹은 학문 중심의 교육과정이 지배적인 형태로 있어 왔기에 단일 교과를 벗어나는 역량 중심 교육이나 융합 교육이 제대로 실현되기 어렵다. 일반적인 융합 교육을 실천하려면 명의 교사가 두 가지 이상의 교과 내용을 이해해야 하며, 이를 교육방법론적으로 풀어내는 과정 또한 쉽지 않다. 또한 융합 교육은 전달 중심의 전통적인 설명 방식의 수업보다는 문제 해결 중심, 프로젝트 중심의 학습자 주도 형태로 실행된다는 점에서 모종의 별다른 수업설계 과정이 요구된다. 이를 위해서는 현장 적용성을 고려한 최적의 수업 모형과 원리가 확보되어야 하며, 교사들은 이러한 지식 체계를 적용할 수 있는 역량을 개발하여야 한다. 이러한 융합 교육의 일반적 어려움은 AI 융합 교육에도 그대로 나타난다. 특정 교과 지식과 AI 관련 지식과 내용이 어떻게 연결될 수 있는지를 안내하는 구체적인 교육 프로그램 사례가 충분하지 않으며(임은선 외, 2024), 개별 교육 프로그램 사례 제공 수준을 넘어 다양한 유형의 AI 융합 수업을 설계할 수 있는 모형과 원리가 충분하게 개발되어 있지 않다(임철일·한옥결 외, 2025).

마지막으로 AI 융합 교육과 개념적으로 구분되는 AI 활용 교육과의 혼선 또한 여전히 존재한다. AI 융합 교육은 일반적인 융합 교육의 연장선상에 있다. STEM으로 대표되는 융합 교육은 개별 교과 중심의 교육을 벗어나 교과 간 내용 지식을 교육 목표로 하는 교육과정(curriculum)의 한 가지 접근이다. AI 융합 교육에 대한 강조 역시 이러한 융합 교육의 연장선에서 살펴보아야 한다. AI가 미래 사회를 이끄는 핵심 동인이기 때문에 AI를 고려한 융합 교육이 요구되는 것이다. 그러나 AI 융합 교육이 국내에서 소개되는 시점에 앞서 말한 엄격한 의미의 AI 융합 교육 이외에 교육 방법론적 측면에서 개인별 맞춤형 교육이나 다양한 학습 활동을 지원하는 AI 기반 교육 혹은 AI 활용 교육이 이루어졌다(정제영 외, 2023; 최숙영, 2023). 오래전부터 AI를 포함한 다양한 기술 혹은 에듀테크를 교육에서 효과적으로 활용하려는 실제적 시도가 있어 왔기 때문이다. 이론적으로도 수업 설계의 관점에서 매체의 통합적 활용(integration)을 안내하는 ASSURE 모형이나(박성익 외, 2021), 기술뿐만 아니라 내용 지식과 교육 방법의 통합을 강조하는 TPACK 모형(Mishra & Koehler, 2006) 등이 있으

며, 이외에도 다양한 기술 기반의 교육 방법이나 수업 모형이 제안되어 왔다.

이러한 접근들은 주로 매체와 기술을 교육방법론적 측면과 통합(integration)하는 것을 강조하고 있으며 교육 목표 혹은 내용 차원의 융합(convergence)과는 구분된다. 이 경우 AI 활용 교육은 AI 기술이나 도구를 교육 방법론 측면에서 통합적으로 다루는 것을 의미하며, 엄격한 의미의 AI 융합 교육과는 구분된다. 물론 AI 활용 교육은 그 자체로도 매우 중요한 교육적 노력 중 하나이다. 예컨대 영어 교육의 말하기와 쓰기에 있어서 생성형 인공지능은 매우 탁월한 기능을 보여준다(정예일, 2024). 또한 2025년 AI 디지털 교과서의 학교 현장 도입은 맞춤형 수업을 가능하게 하는 또 하나의 AI 활용 교육 측면을 구성하고 있다(임철일·조영환 외, 2025). AI 활용 교육은 AI 융합 교육과는 별도로 강조되면서 다양한 교수학습 모형의 개발과 적용이 요구되기도 한다(박성경 외, 2024). 이러한 점에서 AI 활용 교육과 구분되는 엄격한 의미의 AI 융합 교육이 지향하는 바를 위한 노력이 별도로 이루어질 필요가 있다.

따라서 본 논문은 AI 융합 교육의 필요성이 제기된 이후 AI 활용 교육과의 혼동, AI 융합 교육에 관한 다양한 이론적, 경험적 연구를 비판적으로 검토하면서 AI 융합 교육의 발전 방안을 제시하고자 한다. 먼저 AI 융합 교육을 AI 활용 교육과 비교하면서 그 의미를 기존의 융합 교육 관점에서 구체화한다. 이후 AI 융합 교육의 이론과 실제에 대한 연구들을 AI 융합 교육의 다양한 유형과 연구 접근의 특성 차원에서 분석하면서 기존 AI 융합 교육 시도들의 가능성과 한계점을 드러낸다. 이를 토대로 AI 융합 교육이 학교 교육 현장에 효과적으로 적용되기 위한 이론적, 정책적 발전 방안을 제시하고자 한다.

II. AI 융합 교육의 의미와 실제

1. AI 활용 교육, AI 이해 교육, AI 융합 교육

AI와 관련된 교육 논의는 역사적으로 지능형 개인 교수 시스템(intelligent tutoring system)의 활용을 중심으로 이루어져 왔다. 예컨대, 국내외에서 널리 알려진 ALEKS (Assessment and Learning in Knowledge Spaces)(Holmes, Bialik, & Fadel, 2019)는 인공지능 기술을 기반으로 하는 대표적인 지능형 개인 교수 시스템 중 하나이다. 이 시스템은 초기 인공지능 기술을 기반으로 학습자의 수준을 진단하고 최적의 교육 내용을 제안한다. 이처럼 인공지능 기술을 기반으로 하는 도구나 시스템을 개발하여 교육에서 활용하는 것을 ‘인공지능 활용 교육(Learning with AI)’이라고 한다(박성경 외, 2024). 국내의 경우 지능형

개인 교수 시스템의 한 가지 형태로 초등학교 수학 교육을 위한 ‘똑똑 수학 탐험대’가 있다(이현숙 외, 2019). 이 시스템은 초등학교 수학 교육과정을 기반으로 개발되었으며, 개별 학습자의 학습 성과를 분석하여 적응적인 콘텐츠를 추천하고 다양한 디지털 교구를 지원해 준다(홍옥수 외, 2021). 지능형 개인 교수 시스템은 AI 디지털 교과서의 개발을 통하여 2025년 국내 교육 현장에서 본격적으로 구현되었다. 초등 3, 4학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년 영어, 수학, 정보 교과에서 AI 디지털 교과서가 활용되기 시작하였다(임철일·조영환 외, 2025).

지능형 개인 교수 시스템을 활용하는 것 못지 않게 인공지능 기술을 응용하여 만든 도구를 활용하는 교육도 꾸준히 시도되고 있다. 블록형 코딩을 지원하는 엔트리(Entry)의 인공지능 기술을 활용하거나, AI 스피커와 팽톡을 이용하는 영어 교육, 클로바 더빙과 브루(Vrew)를 활용하는 미술 교육 등이 그 예이다. 특히 2022년 하반기에 소개된 생성형 인공지능 챗봇인 ChatGPT, 그리고 유사한 도구로 국내에서 개발되어 연령 제한 없이 사용할 수 있는 뽀튼(Wrtn)을 기반으로 한 인공지능 활용 교과 수업이 활발하게 이루어지고 있다. 요컨대 기존 교과 교육 혹은 역량 개발 교육의 효과성을 증진시키는 방향으로 AI를 활용하는 교육이 이루어지고 있는 것이다.

AI 활용 교육이 AI를 교육의 방법론적 도구로 활용하는 것에 관심을 둔다면, AI 이해 교육은 AI 그 자체를 학생들에게 교육하는 것을 의미한다. 데이터 리터러시와 디지털 리터러시와 밀접하게 연관된 AI 리터러시를 교육의 목표와 내용으로 설정한 AI 이해 교육은 초중고 학생뿐 아니라 대학생들을 대상으로도 제공되고 있다. 특히 2022 개정 교육과정에 따라 초등의 경우 정보 교과 시수가 17시간에서 34시간 이상으로, 중등의 경우 34시간에 68시간 이상으로 2배 증가됨으로써 AI 등의 디지털 교육 수요에 대하여 대응하고 있다. 고등학교에서는 정보 교과 이외에 선택 과목으로 ‘인공지능 기초’, ‘데이터 과학’, ‘소프트웨어와 생활’을 통하여 인공지능에 대한 이해를 추구하고 있다. AI 이해 교육이 대상으로 하는 교육 내용으로는 미국의 AAAI(Association of Advancement of Artificial Intelligence)와 CSTA(Computer Science Teachers Association)를 통하여 구성된 AI4K12(AI for K - 12 Students)가 다섯 가지 핵심 내용을 빅 아이디어(Big Ideas)로 제시하였다. 이는 지각(Perception), 표현과 추론(Representation & Reasoning), 학습(Learning), 자연스러운 상호작용(Natural Interaction), 사회적 영향(Social Impact)으로 구성되며 초중고 AI 교육 내용 선정의 지침을 제공하고 있다(AI4K12, 2020).

AI 이해 교육에서 다루는 주요 내용을 설정하고, 그것을 어떻게 교육할 것인가에 관한 논의와 함께 등장한 관점으로 AI 융합 교육이 있다. 즉 AI 이해 교육을 위한 다른 방편으로 AI 융합 교육이 제시된 것이다. AI 자체에 대한 이해도 중요하지만, 궁극적으로 AI를 다른 지식과 융합하여 기존의 많은 문제들을 새로운 관점에서 파악하거나, 문제 해결이 가

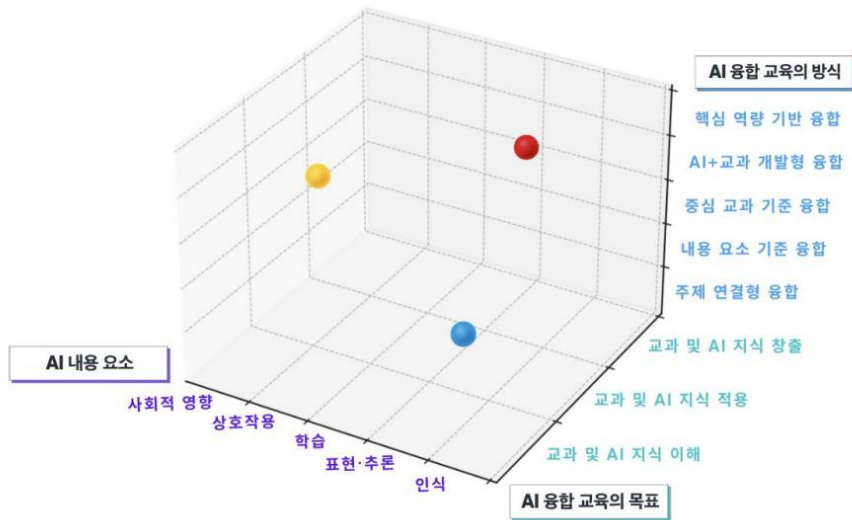
능하다는 점에 주목한 것이다. AI 융합 교육은 기존의 융합 교육의 한가지 시도인 STEM(Science, Technology, Engineering, Mathematics) 처럼 지식 간의 연결성을 강조하는 교육적 접근이자 형태로 제안되었다(최숙영, 2023).

AI 융합 교육은 AI의 주요 개념과 원리를 적용하여 다양한 교과와 문제를 새로운 관점에서 파악하고 나아가서 창의적 문제 해결책을 제시할 수 있는 역량을 개발하려는 교육적 접근이다(임철일·한옥결 외, 2025; 최숙영, 2023). 기존의 개별 교과 중심의 교육과정이 가지고 있는 장점에도 불구하고, 그것의 문제점을 보완하려는 시도는 지속되어 왔으며 STEM과 같은 융합 교육이 이미 국내외에서 꾸준히 추진되어 왔다. 여기에 더해 AI가 하나의 중심된 교육 내용으로 급부상하면서 자연스럽게 AI 융합 교육이 관심을 받게 된 것이다.

AI 융합 교육을 일반적인 AI 활용 교육과 구분하는 하나의 큰 차이는 교육의 목표에 AI 내용과 다른 교과 내용이 동시에 포함되는가, 혹은 연결, 융합되어 제시되는가 여부이다. 연결되어 실행될 때 AI 융합 교육이라하며, 그렇지 않을 경우 AI 활용 교육이라고 할 수 있다. 예를 들면 초등학교 사회과 수업에서 기후 변화를 다룰 때, 기후 변화의 특성(기온의 상승 특성 및 원인 분석)을 제시한 후 실제 데이터를 활용하여 자신의 지역(한국, 서울, 서초)의 온도 변화를 예측하는 실습을 한다면, 이는 기후 변화 지식과 함께 인공지능의 데이터 분석 지식을 학생들이 획득하는 점에서 AI 융합 교육에 해당된다. 반면에 초등학교 사회과 수업에서 기후 변화의 특성이라는 동일한 주제를 다룰 때 생성형 AI 도구인 뤼튼을 활용하여 교사가 관련 자료를 찾는 과정을 시범 보이거나 학생들이 스스로 관련된 자료 탐색에 활용하는 경우, 사회과의 기후 변화 지식을 다루기는 하지만 AI 관련 지식을 새롭게 학습하는 것은 아니며 단지 AI 도구를 활용하는 데 그친다. 뤼튼이라는 생성형 AI 도구를 활용하여 학습 활동의 지원을 받는 형태인 것이다. 이것은 AI 활용 수업의 한가지 사례로, 학생들이 구글이나 네이버를 활용하여 학습 관련 자료를 찾는 것과 유사하다.

2. AI 융합 교육의 실제

AI 활용 교육 및 AI 이해 교육과 구분되는 AI 융합 교육의 실재를 체계적으로 파악하기 위해서는 다양한 AI 융합 교육의 사례들을 유형 차원에서 구분할 수 있는 이론적 틀이 필요하다. 임철일·한옥결 외(2025)는 국내 AI 융합 교육의 실제 사례들을 구분할 수 있는 이론적 분류 체계를 개발하였는데 이 체계에 따르면 다양한 AI 융합 교육은 [그림 1]에서와 같이 ‘AI 융합 교육의 목표’, ‘AI 내용 요소’, ‘AI 융합의 방식’의 세 가지 측면에서 어디에 위치하는가에 따라 분류될 수 있다.



[그림 1] AI 융합 교육 유형 분류의 틀

출처: 임철일·한옥결 외(2025)

AI 융합 교육의 목표는 교육의 목표가 교과 및 AI 지식에 대한 ‘이해’, ‘적용’, ‘창출’ 중 어느 영역에 해당하는가를 다룬다. AI 융합 교육이 궁극적으로 지향하는 바는 창출에 해당하는 문제 해결이지만(김다솔, 2022), 이외에도 AI 및 교과 지식을 기초 수준에서 연결하여 설명할 수 있거나(황유리·박남제, 2022), AI와 교과 지식을 실제 문제에 적용하는 경우(서유나 외, 2023)도 AI 융합 교육의 유형에 해당될 수 있다. AI 융합 교육의 목표 수준을 구분하는 것은 일반 교과 교사들이 AI 융합 교육을 난이도가 높은 영역으로만 인식하는 것이 아니라, 기초적인 ‘이해’와 ‘적용’ 수준의 목표를 중심으로도 비교적 쉽게 실천할 수 있음을 보여준다는 점에서 의미가 있다. ‘창출’과 같은 상위 수준의 교육 목표는 여러 차시에 걸쳐 수업이 진행될 수 있는 교육 여건 등이 되는 경우에 실천할 수 있는 반면, ‘이해’와 ‘적용’ 수준의 목표는 표준화된 수업 모형이나 교육 프로그램 사례를 활용할 경우 짧은 차시의 일반 교과 수업 상황에서도 쉽게 실천할 수 있기 때문이다.

AI 내용 요소는 AI 융합 교육 사례가 AI 내용 지식 중 어떠한 부분을 포함하는가를 다룬다. 다양한 일반 교과의 내용 지식과 함께, AI 내용 지식 중 어떠한 것을 대상으로 하는가에 따라서 AI 융합 교육의 유형이 달라질 수 있다. AI 내용 지식을 구분하는 가장 표준적인 틀로 미국 AI4K12에서 제안한 K-12를 위한 ‘AI의 5가지 빅아이디어’가 있다(Touretzky et al., 2019). 인공지능에 대한 이해를 위한 교육 내용을 확립하는 과정에서 일찌기 제안된 이 틀은 지각, 표현과 추론, 학습, 자연스러운 상호작용, 사회적 영향으로 구성되어 있다.

그런데 임철일·한옥결 외(2025)의 연구에 따르면 분석 대상 논문 26편에서 인공지능이 데이터를 학습하는 방법과 인공지능이 컴퓨터의 센서를 통해 세상을 인식하는 것과 관련된 것이 각 22편과 17편에 해당하는 것으로 나타났다. 상대적으로 ‘자연스러운 상호작용’, ‘표현과 추론’, ‘사회적 영향’에 관한 연구는 적은 것으로 나타났다. 실제 AI 융합 교육에서는 위의 다섯 가지 주제 영역을 중복적으로 다루고 있음에도 불구하고, ‘학습’과 ‘인식’ 부분이 다른 것에 비하여 상대적으로 많이 차지하는 것은 인공지능에 관한 교육이 초기 단계라는 점에서 자연스러운 현상이다. 인공지능의 핵심적 작동 원리를 담고 있는 학습과 인식을 안내하거나 경험할 수 있는 부분에 AI 융합 교육이 집중된 것이다. 이 점은 향후 ‘자연스러운 상호작용’, ‘표현과 추론’ 그리고 AI 윤리 교육을 포함하는 ‘사회적 영향’과 관련된 AI 융합 교육이 가능하거나 필요하다는 점을 보여주고 있다.

AI 융합 교육은 융합의 방식에 따라서도 구분된다. 교육과정의 통합 관련 대표적인 모형 중 하나인 Fogarty(1991)의 틀을 기반으로 할 때 AI 융합 교육은 ‘주제 연결형 융합’, ‘내용 요소 기준 융합’, ‘중심 교과 기준 융합’, ‘AI+교과 개발형 융합’, ‘핵심 역량 기반 융합’과 같은 다섯 가지 융합 방식이 가능하다(임철일·한옥결 외, 2025). ‘주제 연결형 융합’이란 여러 교과에서 다루는 주제의 순서를 재조정하여 특정 주제로 교과 및 AI의 내용을 논리적으로 연결하여 가르치는 방식을 의미한다. ‘내용 요소 기준 융합’은 교과별 수업 내용이 서로 유사하거나 동일할 때 공유하는 요소로부터 공통 개념을 찾아내 수업하는 방식을 의미한다. ‘중심 교과 기준 융합’은 특정 교과를 중심으로 다른 교과와 AI를 통합하는 방식이다. ‘AI+교과 개발형 융합’이란 AI 학습 요소를 바탕으로 새로운 교과과정을 개발하는 방식이다. ‘핵심 역량 기반 융합’은 특정 역량 향상을 위해 복수의 교과 지식의 통합과 함께 AI 기술을 적용하는 방식이다.

AI 융합 방식의 측면에서 볼 때 분석 대상인 26편의 논문에서 핵심 역량 기반이 12편에 다다르고 있으며, 이후로 중심 교과 기준에 해당하는 것이 8편으로 나타났다. 이러한 결과는 인공지능 융합 교육이 궁극적으로 지향하는 바가 학생들의 고차적인 문제 해결 역량의 개발이라는 점을 반영한 것으로 볼 수 있다. 초기에 AI 융합 교육의 필요성이 소개된 이후 AI 융합 교육을 실천하는 대부분의 교육 프로그램 사례들이 주로 주목한 것은 학생들의 문제해결 역량인 것으로 나타났다. 이 점은 STEM과 같은 기존 융합 교육이 과학, 수학, 기술 등의 교과 지식의 융합을 통한 문제해결력의 개발에 집중하였던 것의 영향으로 볼 수 있다. 그 결과 AI 융합 교육을 통하여 실천된 교과목의 다수를 차지한 것이 과학, 기술·가정, 사회, 정보 교과이며, 다른 교과들 예컨대, 도덕, 음악, 역사 교과는 아직 실천한 사례가 많지 않은 것으로 나타났다. 그러나 AI 융합 교육은 문제해결 역량을 위한 복잡한 융합 방식에만 의존할 필요는 없다. 중심 교과를 기준으로 하는 융합이나 혹은 주제 연결형 융합 방식을 통하여도 구현될 수도 있다. AI 융합 교육이 일반 교과 예컨대, 도덕, 음악, 역사의

교과 내용과 AI 내용 지식 중 ‘사회적 영향’에서의 AI 윤리 또는 ‘자연스러운 상호 작용’과 연관성이 있는 프롬프팅(prompting) 기술을 융합하는 방식으로 나타날 수 있다.

이상과 같이 AI 융합 교육의 사례들은 ‘AI 융합 교육의 목표’, ‘AI 내용 요소’, ‘AI 융합의 방식’의 세 가지 측면에서 어디에 해당하는가에 따라서 특정 유형에 속할 수 있다. 예컨대, 이해 수준의 목표를 위하여 AI 내용 중 인식 영역을 대상으로 주제 연결형 융합 유형에 해당하는 사례들이 가능하다. 즉 세 가지 측면의 조합에 따라서 다양한 AI 융합 교육 유형이 매트릭스 형태로 나타날 수 있다. AI 융합 교육의 유형에 관한 이러한 틀은 AI 융합 교육의 실재를 종합적으로 분석하게 하여 줄 뿐만 아니라, 향후 어떠한 연구 및 실천 노력을 할 필요가 있는가를 안내하여 준다.

한편, AI 융합 교육의 실제적 사례들이 어떤 유형에 속하는가에 관한 탐색과는 다르게 AI 융합 교육 관련 연구들의 일반적인 특성을 검토하는 연구도 수행되었다. 임은선·홍수민·임철일(2025)에 따르면 AI 융합 교육 요구에 관한 초기 국내 연구들은 대체로 다음 세 가지를 중심으로 이루어졌다. 첫째, 다양한 AI 융합 교육 프로그램을 개발하고 이에 대한 반응 및 효과성을 평가하는 연구이다(노지예·박광현, 2023; 박찬솔 외, 2023). 초기 AI 융합 교육이 주로 정보 혹은 기술 교과 교사들에 의하여 주도된 사실에 비추어 보면 AI 융합 교육을 구현하는 구체적인 교육 프로그램을 개발하고 그것의 효과를 분석하려는 시도가 많이 이루어진 것은 자연스러운 현상이기도 하다. 둘째, 교육 프로그램의 개발과 함께 이루어진 또 하나의 연구 경향은 AI 융합 교육을 위한 예비 혹은 현직 교사의 역량을 탐색하는 것이었다. 교사에게 요구되는 새로운 역량이라는 측면에서 교사들이 어떠한 하위 역량을 갖추어야 하는 것을 규명하고(박한별·김자미·이원규, 2021; 최정원 외, 2022), 이를 측정하기 위한 도구의 개발 그리고 역량 개발을 지원하는 교육 및 연수 프로그램의 개발(임철일·박철규·황윤정, 2024)이 이루어졌다.

위의 두 가지 접근과 다르게 교육공학의 수업 설계 관점에서 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리 개발 연구가 수행되었다. 이 접근은 AI 융합 교육을 위한 특정한 상황의 개별 교육 프로그램 개발과 효과성을 검토하는 방식과는 다르게 일반화가 가능한 수업 모형과 원리를 개발한 후 이것을 반영한 교육 프로그램의 효과성을 본다. 교육 프로그램을 바로 개발하는 접근과 일반적인 수업 모형과 원리를 먼저 개발하고 이를 반영하여 교육 프로그램을 개발하는 접근은 각각의 특성과 장단점을 지니고 있다. 먼저 교육 프로그램을 바로 개발하는 접근은 대체로 기존 교과 교육, 예컨대 정보 교육이나 기술 교육에서 AI 융합 교육을 개발하려는 경우에 많이 나타났다(홍희주·박찬주, 2023). 여기서는 수업 모형이나 수업 설계 모형에 대한 관심은 비교적 덜하며, 교육 프로그램 개발에 포함되는 내용 요소와 일반적인 방법들을 중심으로 개발이 이루어진다. 따라서 이러한 접근은 특정 교과 교육과 학생들을 대상으로 하는 AI 융합 교육 프로그램 개발에 초점을 맞추게 됨에 따라 다른 교과

와 다른 학생들로의 확대 적용에는 제한적이 될 수 밖에 없다. 예컨대, 노지에·박광현(2023)이 초등학생을 대상으로 한 로봇 기반의 SW·AI 융합 교육 프로그램을 개발하였는데, 이 프로그램은 유사한 조건의 수업, 예컨대 동학년 학생, 동일교과에서는 특별한 상황이 아니라면 효과성을 확보할 수 있다. 그러나 대상 학생의 수준이 달라지거나, 교과 내용의 주제가 다른 상황일 경우 원래의 프로그램을 그대로 사용할 수 없게 된다. 즉 특정 조건에서는 효과성을 확보할 수 있으나 확대 적용에는 한계를 가지게 되는 것이다.

이에 비해 수업 모형과 원리 개발 관점에서 AI 융합 교육 프로그램을 개발하려는 접근은 일반적인 이론을 정립하려는 교육공학적 교수설계 관점(임철일, 2012)에 바탕을 두고 있다. 이 접근은 수업 설계를 위해서는 보다 탄탄한 이론, 모형, 원리에 바탕을 두어야 하며, 이를 통하여 일반적으로 확대 적용될 수 있는 지식 체계의 정립에 초점을 맞춘다. 예컨대, 정수진·임철일(2024)은 초등학교 학생들을 위한 게임 기반 인공지능 융합 수업 모형을 개발하여 실제 현장에 적용하여 효과성을 보여주었다. 이 경우 다른 학년을 대상으로 하는 일반 교사들은 이 수업 모형과 하위 세부 원리 그리고 이를 적용하여 개발된 교육 프로그램 사례를 참고하여 새로운 주제를 기반으로 하는 별개의 교육 프로그램을 개발할 수 있다. 즉 모형과 원리를 활용하여 다양한 상황에 맞는 프로그램을 개발할 수 있다는 점에서 높은 확장성과 적용가능성을 갖는다.

AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리 개발 접근은 교육 프로그램의 개발과 효과성 검토에 관한 연구에 비하여 비교적 최근에 이루어지고 있다. 2024년 초반부까지의 AI 융합 교육 연구를 대상으로 하는 임철일·한옥결 외(2025)의 연구에서 드러나 있듯이 총 26편의 AI 융합 교육 연구 중에서 수업 모형과 원리 개발을 목표로 한 것은 2편에 불과하였으며, 나머지는 대부분 교육 프로그램 개발에 초점을 맞춘 연구였다. 교육 프로그램 개발을 위한 24편의 연구 중에서 11개의 연구는 일반적인 수업 설계 모형인 ADDIE와 같은 모형을 사용한 것으로 드러났으며, 다른 연구들은 특정한 수업 모형을 사용하였다고 밝히지 않고 있다. 대체로 대상 교육 프로그램을 내용과 구성에 초점을 맞추어 개발한 후 수업에 적용하여 그 효과를 분석하는 방식으로 실행되었다.

하지만 2024년 이후부터는 AI 융합 교육을 위한 교육 프로그램 개발과 함께 별도의 수업 모형과 원리를 개발하는 연구가 시도되고 있다. 전유선(2024)은 데이터 리터러시 향상을 위한 AI 융합 SSI(Socioscientific Issue) 수업 모형과 전략을 개발하였다. 이 모형은 과학과 관련된 사회적 딜레마를 대상으로 하는 수업을 AI와 융합하는 방식을 안내한다. 고보경·임철일·신병철(2024) 연구는 수학 교과의 지식을 획득하는 과정에서 학생들이 생성형 인공지능 챗봇을 활용하는 AI 융합 수업의 모형을 제시하고 있다. 이 모형은 프롬프트 엔지니어링을 통한 AI 출력 및 디버깅 학습을 포함하면서 수학적 개념 학습과 인공지능의 이해를 통한 창의적 문제해결을 목적으로 한다. 이창권·노하은·김민정(2024)은 창의적 문제해결

역량 중 특히 초기 문제의 이해 역량에 초점을 맞춘 AI 융합 수업 모형을 제시하였다. 이 수업 모형은 기존의 창의적 문제해결 모형의 문제 이해 단계에 집중한다. 문제 인식, 데이터 수집, 문제화, 데이터 전처리, 탐색적 데이터 분석, 문제해결전략 수립의 5가지 단계로 구성되어 있으며, 이 과정에 AI 원리와 피드백 및 상호작용 요소를 다루게 된다.

이상과 같이 지난 2022년 이후부터 시도된 AI 융합 교육 실제와 그를 뒷받침하는 이론적, 경험적 연구들은 대체로 과학, 기술 등 특정 교과와 AI의 제한된 지식 영역과의 융합 방식에 한정되거나, AI 융합 교육을 위한 일반적인 수업 모형과 설계 원리의 개발보다는 특정한 교육 프로그램 개발과 그것의 효과성 검토라는 제한된 특징을 보여주고 있다. 이러한 결과는 AI 융합 교육의 초기 발전 과정에서 나타날 수 있는 자연스러운 현상으로 볼 수 있다. 그러나 AI 융합 교육의 필요성과 다양한 유형을 고려할 때 향후에는 기존의 제한된 실제에서 벗어나 AI 융합 교육의 효과적인 실천을 안내할 수 있는 체계적인 발전 방안이 필요하다. 이론적으로는 다양한 AI 융합 교육을 가능하게 하여주는 특정한 AI 융합 수업 모형과 원리의 개발이 필요하며, 정책적으로는 특정한 AI 융합 수업 모형과 원리의 개발을 지원하는 방안과 더불어 AI 융합 수업을 효과적으로 설계할 수 있는 교사의 전문성 개발 방안이 요구된다.

III. AI 융합 교육의 발전 방안

AI 융합 교육은 개념적으로 AI 내용 지식과 특정 교과 지식의 융합을 겨냥한다는 점에서 교사는 자신의 교과 지식 뿐만 아니라 AI 내용 지식에 대한 이해를 갖추어야 한다. 또한 융합 교육의 성격상 기존의 전달 중심의 교수 방법을 벗어나서 학습자의 적극적 참여를 이끌어내는 체계적 방법이 수업 모형과 설계 원리 차원에서 제공될 필요가 있다. AI 융합 교육의 이러한 두가지 특성과 AI 융합 교육에 관한 경험적 연구 결과에 대한 분석을 고려할 때 AI 융합 교육의 발전을 위해서는 다음과 같은 이론적, 정책적 방안이 필요하다.

1. AI 융합 교육을 위한 수업 모형 및 원리의 개발

AI 융합 교육의 활성화를 위해서는 다양한 융합 형태의 실천을 가능하게 하는 처방적 수업 모형과 설계 원리의 개발이 이론적 측면에서 요구된다. AI 융합 교육은 그 개념적 성격상 기존의 단일 교과 중심에서 벗어나 AI 내용과 기술적 지식 혹은 문제해결력과 같은 고차적 역량을 융합하는 다양한 방식을 포함한다. 또한 교사의 일방적 전달에서 벗어나서

학습자의 적극적 참여 방식을 반영한다. 이러한 특성은 AI 융합 교육을 설계하려고 할 때 참고할 수 있는 구체적 사례 또는 별도의 수업 모형과 원리를 요구한다. AI 융합 교육이 국내에 도입된 초기에는 그 개념적 특성과 필요성을 정립하고, 이를 실제로 구현한 사례나 교육 프로그램을 개발·보고하는 연구가 주로 이루어졌다(임철일·한옥결 외, 2025). 이는 교육 현장에서 AI 융합 교육에 대한 이해가 충분하지 않고, 참고 가능한 실천 사례가 제한적이었던 상황을 고려할 때 자연스러운 대응이었다. 현장의 교사들은 AI 융합 교육을 구현한 실제 사례들을 참고하면서, 그대로 재현하거나 약간의 변형을 한 프로그램을 개발하여 현장에 적용할 수 있다.

그러나 이러한 개별 사례 개발과 적용 접근은 제한적이다. 실제 개발 과정을 구체적으로 안내하는 처방적 지식이 별도로 제공되어 있지 않으며, 매우 특정한 상황에만 적용되기 때문이다. 예컨대, 홍희주·박찬정(2023)은 중학교 기술 교과와 수송 기술 문제 중심 인공지능 기반 융합 교육 프로그램을 개발한 연구를 수행하였다. 이 연구의 경우 별도의 모형과 원리가 제공되고 있지 않기 때문에 해당 교육 프로그램이 다루고 있는 중학생을 대상으로 하는 수송 기술 주제에 한정하여 동일하게 재현하는 것을 안내하는데 멈춘다. 다른 주제로 확대 적용하기 위해서 활용 교사의 별도의 추가적인 검토와 노력이 요구될 수 밖에 없다. 확대 적용 과정을 안내하는 수업 모형 혹은 원리가 없기 때문이다.

따라서 AI 융합 교육의 현장 적용성을 높이기 위해서는 교과 교사들이 활용할 수 있는 처방적 수준의 수업 모형 혹은 원리가 다양하게 개발될 필요가 있다. 수업 모형과 원리의 실질적인 의의는 교수설계 이론 관점에 볼 때 그것이 실제 개발 과정을 처방적인 수준에서 안내한다는 점에 있다(임철일, 2012; Reigeluth & Honebin, 2020). 주어진 조건과 상황에서 수업의 설계 과정을 안내하기 위해서는 개념적인 설명에서 그치는 것이 아니라 단계별로 구체적인 수준에서 설계자의 활동을 안내하는 처방적 지식이 필요하다. 가네(Gagne)의 수업의 사태는 전형적인 처방적 수업 원리를 포함하고 있으며, 딕과 케리(Dick & Carey) 모형은 분석, 설계, 개발, 실행 평가로 이어지는 체계적 수업 설계 모형의 사례이다(박성익 외, 2021). AI 융합 교육에서도 이와 같은 수업 모형과 원리의 개발에 관한 연구가 수행되고 있다. 예컨대, 고보경 외(2024)는 생성형 인공지능을 활용하여 수학과에서 구현 가능한 인공지능 융합 수업 모형을 개발하였다. 이 수업에서는 학생들이 순열과 조합 문제를 풀어본 다음에 이 문제에 대한 풀이를 할 수 있는 생성형 AI 기반 챗봇의 시스템 프롬프트를 개발하게 된다. 이 과정을 통하여 결과적으로 학생들은 수학의 내용 지식과 AI 프롬프팅 역량을 융합적 차원에서 획득하게 된다. 이처럼 수학 교과에서 생성형 인공지능을 활용하는 AI 융합 교육을 실행하는 요구 조건과 상황에 맞는 특정 수업 모형과 모형이 적용된 사례가 동시에 제공됨으로써 현장의 적용 과정을 안내할 수 있게 된다.

AI 융합 교육을 위한 모형과 원리는 임철일·한옥결 외 연구(2025)의 AI 융합 교육 유형

분류를 고려할 때 목표 수준과 AI 내용에 따라서 다양하게 개발될 수 있다. 비록 AI 융합 교육 프로그램이 다수인 연구들을 대상으로 분석하였지만, 이 연구에서는 2024년 전반부까지는 문제해결 역량과 같은 고차적인 목표 유형과 AI 지식 중 학습 대상으로 하는 연구들이 많이 수행된 것을 알 수 있다. 기초 및 중간 수준의 이해와 적용을 목표로 하면서, AI의 사회적 영향(AI 윤리 문제) 혹은 AI와 상호작용(프롬프팅)을 교육 내용으로 하는 AI 융합 교육 프로그램은 거의 없었다. 이러한 상황에서 향후 AI 융합 교육의 목표 및 내용의 다양한 측면을 반영하는 수업 모형과 원리들이 개발될 경우, AI 융합 교육의 현장 적용 가능성이 보다 활발해질 수 있을 것이다.

2. AI 융합 수업 모형과 원리의 개발 지원

이론적 측면에서 AI 융합 수업을 위한 모형과 원리의 개발 필요성을 확인하였다고 해서 AI 융합 수업 모형과 원리가 실제적으로 충분히 개발되는 것은 아니다. AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리의 개발을 촉진하는 정책적 방안이 다양한 AI 융합 교육 프로그램을 개발하려는 노력과 동시에 혹은 그것보다도 앞서서 이루어져야 한다.

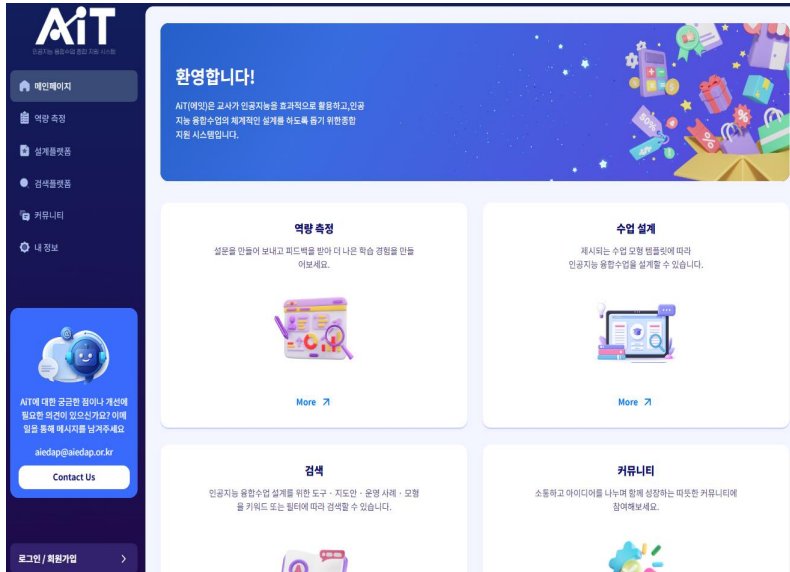
AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리의 개발이 현재 이루어지고 있거나 향후 가능한 기관은 크게 세 가지이다 먼저 전국 교육대학원에 설치되어 있는 AI 융합 교육학과 석사과정에서 해당 주제로 연구를 하고 있는데(노지영, 2023; 정주훈, 2025), 이를 보다 촉진할 수 있는 정책적 지원 방안을 고려할 필요가 있다. AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리 개발에 직접적으로 도움을 줄 수 있는 교과목을 지속적으로 개설하거나, 관련된 연구 방법론, 예컨대 교수설계 연구를 위한 설계개발 연구 방법론(임철일 외, 2024)에 대한 워크숍을 별도로 제공할 수 있다.

두 번째 기관은 AI 융합 교육과 직간접적으로 연결되어 있는 학회이다. 초기 AI 융합 교육의 의미와 교육 프로그램 개발에 관심을 보여 온 컴퓨터 교육학회와 정보교육학회는 물론이고, 최근 AI 융합 교육이 다양한 교과 교육학회와 연결되면서 관련 교과교육 학회의 적극적 참여를 가능하게 하는 정책적 방안을 모색할 필요가 있다. 또한 수업 모형과 원리의 개발을 학문적 중심 기능으로 설정하고 있는 교육공학회, 교육정보미디어학회 등도 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리의 개발에 관심을 많이 가지게 하는 정책적 방안이 필요하다. AI 융합 교육을 위한 수업 모형, 원리의 개발과 관련된 특별호 발간 등을 고려할 수 있을 것이다.

마지막으로 지난 2022년부터 시행되고 있는 AIEDAP 국책 사업의 기관에서도 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리 개발의 기능을 강화할 필요가 있다. AIEDAP 사업은 교사의 AI와 디지털 역량을 체계적으로 개발하기 위하여 협력적 거버넌스(collaborative

governance) 관점에서 관련 당사자들의 의견을 체계적으로 반영하려는 노력을 지속하여 왔다(임철일·박철규·황운정, 2024). 2022년 초기 이 사업의 방향성을 구체화할 때 교사의 기본적인 AI 및 디지털 활용 역량과 함께 AI 융합 역량의 개발 주요한 목표로 설정하였다. 이후 AI 융합 교육의 의미와 사례 그리고 개발 방법을 교육 참가자인 ‘마스터’ 교사를 대상으로 이루어지는 신규 교육에 중요한 내용으로 포함하였다. 이 과정에서 AI 융합 교육을 가능하게 하는 모형과 원리에 대한 소개가 이루어졌으며, 이를 이용하여 AI 융합 교육의 실천을 안내하는 교수학습과정안 개발 등이 이루어졌다. 그러나 AI 융합 교육을 가능하게 하는 수업 모형이나 원리가 제한적으로 개발되어 있기 때문에, 다양한 교과별로 특색있고 유용한 AI 융합 교육 프로그램을 개발하는데 한계를 확인할 수 있었다. 이 상황에서 앞에서 말한 두 가지 유형의 기관 이외에도 AIEDAP 사업단 자체에서도 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리를 개발할 수 있다. AIEDAP의 ‘마스터’ 교사들이 교육 프로그램 이수 이후 전문적 학습 공동체와 같은 후속 활동을 통하여 현장 적용력을 강화할 수 있는 방안을 모색해야 한다. 이 활동 중의 하나로 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리의 개발이 탐색 중에 있는데(AIEDAP, 2025b), 이 부분에 대한 체계적인 지원을 고려할 수 있을 것이다. 예컨대, 수업 모형이나 원리 개발 과정을 안내할 수 있는 설계개발연구 방법론 워크숍의 개설을 들 수 있다. 이러한 워크숍을 통하여 현장 경험이 풍부한 마스터 교사들이 AI 융합 교육을 가능하게 하는 수업 모형, 원리, 그리고 이를 활용한 교육 프로그램을 개발하는 데 중요한 공헌을 할 수 있을 것이다. 그리고 이 결과는 향후 일반 교사들의 연수에서 중요한 자료로 활용할 수 있다.

한편, 위 세 가지 기관을 중심으로 AI 융합 교육을 위한 수업 모형과 원리 그리고 프로그램이 개발되는 과정을 실질적으로 안내하는 플랫폼의 구현과 강화가 필요하다. 현재 교사의 AI 융합 교육 개발 과정을 안내하기 위하여 AIEDAP 사업단에서 [그림 2]와 같이 AiT(AI-integrated Instruction Development Aid)를 운영하고 있다. 이 시스템은 AI 융합 교육을 위한 교사의 역량을 측정하는 것에서부터 AI 융합 수업 설계를 도와주는 템플릿과 검색 기능을 갖추고 있다. 이 중에서 수업 설계 템플릿과 모형의 검색 기능은 AI 융합 수업 모형과 원리가 풍부할수록 그 성능이 높아질 수 있다. 따라서 AI 융합 수업의 설계 과정에 도움을 줄 수 있는 관련 모형과 원리 그리고 교육 프로그램 사례들을 모아서 템플릿 형태로 지원하여 주는 것이 강화될 필요가 있다.



[그림 2] AIEDAP의 AI 융합 수업 설계 지원 시스템

출처: AIEDAP (2025c)

3. 교사의 AI 융합 교육 전문성의 체계적 개발

AI 융합 교육의 필요성이 제기된 이후 첫번째 정책으로 구체화된 것은 교사의 AI 융합 교육 전문성 개발을 가능하게 하는 별도의 프로그램 운영이었다. 그 중의 하나로 전국의 교육 대학원에 AI 융합 교육 석사 과정을 설립하는 것이었다. 초기 논의 과정을 거쳐서 2020년에 처음 설립하여 매년 1,000명을 5년 동안 육성하여 총 5,000명을 확보하는 것이었다(정재영 외, 2023). 2022년 이후 현재까지 46개 대학, 50개 전공을 통하여 운영되고 있으며, 2025년 이후에도 이 프로그램이 지속되게 되어 교사의 AI 융합 교육 전문성 향상이 기대되고 있다. 또한 AI 융합 교육 대학원의 설립과 함께 별도의 AI 융합 교육 연구지원센터(대구교육대학교 AI융합교육연구지원센터, 2025)가 설립되어 전공 공통 과목 교재 개발 등 다양한 지원 활동이 이루어지고 있다.

AI 융합 교육 전공의 대학원 과정 설립과 운영은 교사의 전문성 개발을 위한 중요한 축이 될 수 있다. 석사 수준의 고급 지식의 개발을 목표로 하는 대학원 과정을 통하여 초등교사와 중등의 일반 교과 교사들이 AI에 대한 이해, 활용, 융합 역량을 기를 수 있다. 그러나 AI 융합 교육 대학원 과정이 대학별로 운영되다 보니 표준화된 교육과정 없이 대학별 특징과 지역적 특성을 고려함으로써 일선 학교 현장에서 요구하는 AI 융합 교육을 직접적으로 구현하는 데는 한계가 있다(오유나 외, 2025).

AI 융합 교육의 실천을 위한 교사 전문성 개발은 교사들을 대상으로 이루어지는 체계적인 일반 교육 프로그램을 통해서도 이루어질 수 있다. 전문적인 석사 학위 과정과 함께 모색된 교사의 AI 융합 교육 전문성 향상 교육 프로그램은 지난 2022년 이후 AIEDAP 사업을 통하여 구현되고 있다. 이 사업은 국가 수준에서 교사의 AI와 디지털 교육 역량을 개발하는 것을 지원하는 목적으로 시작되었다(임철일·박철규·황윤정, 2024). 이 사업은 국가 차원에서 전체 목적과 일반적 방향을 설정한 후, 세부적인 내용의 설계와 실행은 관련 주체와의 협력적 거버넌스 방식을 취하였다는 점에서 기존과 방식들과 차이가 있다. 즉 전국의 교육대학과 사범대학과 같은 교사양성기관, 디지털 분야의 특화 대학, 교육과정평가원과 교육학술정보원과 같은 정부 출연기관, 민간 기업, 시도교육청 등 다양한 주체들이 집단적 논의와 협의를 거쳐서 교사의 AI와 디지털 역량을 향상시킬 수 있는 종합적 방안을 장기적인 차원에서 모색하여 오고 있다.

이 사업의 초기 논의 과정에서 제안된 교사의 AI와 디지털 역량 강화를 위한 첫번째 방안은 ‘마스터’ 교사의 일차적 양성이다. 모든 일반 교사들을 대상으로 장기적이고 체계적인 교육을 위해서는 현직 교사 중에서 기초적인 준비가 되어 있는 교사를 선발한 후 소정의 필요한 교육을 통하여 마스터 교사로 일단 양성한다. 이후 이 마스터 교사들이 일반 교사들을 대상으로 다양한 방식의 교육을 실행하는 것이다. 2022년 준비 과정을 거쳐서, 2023년과 2024년 동안 총 2788명이 5대 권역을 고려하여 전국적인 차원에서 배출되었으며, 2025년 현재에도 추가적인 마스터 교사 1500명을 양성할 예정이다(AIEDAP, 2025a).

둘째, 교사의 AI와 디지털 역량을 개발하는데 있어서 무엇보다도 기초적인 것은 교사의 어떤 역량을 목표로 하며, 해당 역량의 달성 여부를 어떻게 확인할 수 있는가이다. 이를 위하여 이 사업에서는 초기부터 교사의 역량을 명확히 설정하고, 그것의 달성 여부를 확인할 수 있는 평가 도구를 개발하는 과제를 수행하였다. <표 1>은 교사의 AI 디지털 역량으로 이 사업에서 설정한 것을 보여주고 있다(서정희 외, 2023).

교사의 AI 및 디지털 역량은 크게 ‘AI, 디지털 기본’, ‘AI, 디지털 교육 실천’, ‘전문적 참여’의 3개 영역, 9개의 핵심 역량으로 구성되어 있다. AI, 디지털 기본은 AI와 디지털 기술에 대한 일반적 이해와 윤리적으로 활용하는 측면을 다룬다. AI, 디지털 교육 실천은 AI, 디지털 기술을 활용하여 수업 요구 분석, 설계, 개발, 실행, 평가 역량을 다룬다. 전문적 참여는 전문적 역량을 지속적으로 개발하며, 사회 변화에 기여하는 것을 다룬다.

한편, 이러한 역량을 측정하기 위한 도구를 개발하여 교육 참가자의 교육 프로그램 이수 전에 측정하고, 교육 이수 이후 학교 현장에서 관련된 수업 활동 등을 실천하고 3개월 이후 측정하는 시스템을 운영하고 있다. 측정 결과는 개인 역량분석 대시보드를 통하여 자신의 역량수준과 상위/하위 역량을 파악하고 소속된 권역, 교직경력, 학교급, 교과 등 필터링을 통하여 비교그룹을 설정하여 분석할 수 있다.

〈표 1〉 AIEDAP의 교사 AI·디지털 역량체계

영역	역량	역량 정의
AI·디지털 기술 활용	AI·디지털 기술 활용	AI·디지털 기술을 올바르게 활용한다.
	AI·디지털 윤리 실천	AI·디지털 활용에 관련된 윤리적인 측면을 내면화하고 실천한다.
교육 실천	AI·디지털 기술 활용 교육맥락분석	AI·디지털 기술을 활용하여 수업설계를 위한 요구와 제한점을 도출한다.
	AI·디지털 기술 활용 교수·학습 설계	AI·디지털 기술을 활용하여 교육내용과 학습과제를 구성하고, 교수·학습 방법을 설계한다.
	AI·디지털 기술 활용 교육자원 개발	AI·디지털 기술을 활용하여 교수·학습 자료, 평가자료를 개발한다.
	AI·디지털 기술 활용 수업실행	설계한 수업을 AI·디지털 기술을 활용하여 실행한다.
	AI·디지털 기술 활용 교육평가와 성찰	AI·디지털 기술을 활용하여 학습자의 학업성취를 평가하고 수업을 성찰한다.
전문적 참여	자기 개발	AI·디지털 역량을 꾸준히 개발한다.
	사회 참여	AI·디지털 기술을 이용하여 긍정적인 사회 변화에 기여한다.



〈그림 3〉 AIEDAP 개인 역량분석 결과 대시보드

출처: AIEDAP (2025d)

셋째, AIEDAP 사업의 마스터 교사 육성은 지속적 전문성 개발(Continuous Professional Development) 차원에서 실천되고 있다. 교사의 역량 개발을 위해서 일회성 연수에서 벗어

나서 지속적 전문성 개발 접근이 필요하다는 관점이 있다(박주호·송인발, 2015). 이 관점은 집합 연수 이외에 다양한 형태의 교육 형태에 참여하는 것이 전문성 개발에 효과적이라는 입장을 보인다. AIEDAP 사업에서 참여 교사들은 사전 온라인 연수, 일정한 집합 연수, 연수 학교 현장 적용, 전문적 학습 공동체를 통한 상호 공유, 해외 연수 기회 참여, 그리고 심화과정 참여 등 일련의 활동에 지속적으로 참여하면서 전문성을 향상시키고 있다(임철일·박철규·황윤정, 2024).

이상과 같이 AI 융합 교육을 활성화하기 위해서는 무엇보다도 교사의 AI 융합 교육을 위한 전문성 개발을 위한 체계적인 노력이 필요함을 알 수 있다. 자신의 교과를 중심으로 교육을 실천하는 방식에서 벗어나서 AI와 융합한 교육을 효과적으로 실행하기 위해서는 AI에 대한 이해와 함께 실제로 수업을 설계하고 운영하는데 필요한 역량을 별도로 개발하여야 하는 것이다(한승연·정영란, 2025). 이를 위하여 AI 융합 교육 대학원 석사과정의 운영과 함께 AIEDAP과 같은 별도의 프로그램을 체계적이고 장기적으로 운영하는 것이 필요함을 확인할 수 있다. 향후 이러한 교육 및 연수 프로그램의 성공적인 운영과 지속적인 성과를 확보하기 위해서는 다음과 같은 세부적인 교육 정책적 차원의 지원이 계속 이루어질 필요가 있다.

첫째, 무엇보다도 AI 융합 교육의 전문가로서 그 활동을 지속하도록 하는 인정 및 보상 체계를 정교하게 설계할 필요가 있다. 연수 및 학위 과정을 마친 AI 융합 교육 전문 교사들은 다양한 학교 현장과 연수 현장에서 일반 교사들을 대상으로 AI 융합 교육의 실천을 위한 교육을 하게 된다. 또한 AI 발전에 따라서 지속적인 재교육을 받아야 한다. 이러한 참여 과정을 인정하여 주고, 적절한 보상 체계를 설계하여 AI 융합 교육의 실천 과정에서 중요한 역할을 할 수 있게 하는 것이 중요하다.

둘째, 일반 교사들을 대상으로 다양한 AI 융합 교육을 위한 연수가 제공될 필요가 있다. AI 전환 시대에 대응하기 위한 AI 융합 교육을 다양한 형태로 모든 교과의 일반 교사들이 실천할 수 있도록 체계적인 연수가 이루어져야 한다. 앞에서 소개한 두 가지 사업을 통하여 일정 수 이상의 AI 융합 교육 전문가 교사 집단이 형성되었다. 이후에는 AI 융합 교육 전문가 교사들이 다수의 일반 교사들을 대상으로 지속적으로 연수를 제공함으로써 AI 융합 교육이 일상적 교육 형태 중 하나로 자리 잡도록 하는게 필요하다.

셋째, 예비 교원들의 AI 융합 교육 실천 역량을 개발하기 위하여 교원양성기관의 교육과정이 또한 개편되어야 한다. 현직 교원에 대한 AI 융합 교육에 관한 연수 프로그램이 정착되어 가는 것과 함께, 여기서 확인된 교육 목표와 내용을 참고하여 예비 교원들을 위한 프로그램도 개발 및 적용될 필요가 있다. 교직 과목으로 새로이 신설된 디지털 교육 교과목의 교육 내용의 재정의와 함께 개별 교과 교육의 교육 과정에 AI 융합 교육이 반영될 수 있도록 정책적 안내와 지원이 필요하다.

IV. 결론

AI를 교육에서 어떻게 다룰 것인가에 관한 다양한 논의가 이루어지고 있다. 그 중에서 특히 AI 융합 교육에 관한 검토가 활발하다. 여기에는 AI 융합 교육의 실제적 구현을 지원하는 국가 사업의 추진이 중요한 영향을 미쳤다. 지난 2020년 전국의 교육대학원에 AI 융합 교육학과가 설치되어 현재 약 4000명 정도의 교사가 석사과정에 재학 중이거나 졸업을 하였다. 또한 2022년에는 AIEDAP 사업이 정책 과제로 시작되어 현재 3000명 수준의 마스터 교사가 해당 연수를 받고 소정의 교육 및 연구 활동을 수행하고 있다. 이러한 지원 노력과 함께 AI 융합 교육이 무엇이며 어떤 교육 프로그램이 효과적인인가에 관한 연구가 이루어져 왔다(정제영 외, 2023; 임철일·한옥결 외, 2025).

하지만 이러한 실제적인 변화와 이론적 탐구 노력에도 불구하고 AI 융합 교육에 대한 일반 교사들의 반응은 아직 미온적이거나 오히려 부정적인 경우가 적지 않다(임은선·홍수민·임철일, 2025). 또한 AI 이해 교육, AI 활용 교육과 AI 융합 교육을 구분하는데 있어서 일반 교사는 물론이거니와 전문적인 연구자들 사이에서도 혼란이 있다. 의미상 AI 활용 교육에 포함되나, AI 융합 교육으로 분류하는 개념적 오류가 여전히 일어나고 있다. 이러한 문제의식을 반영하여 본 연구는 AI 융합 교육의 의미와 필요성을 비판적으로 검토하면서, AI 융합 교육의 실체를 AI 융합 교육의 유형과 AI 융합 교육의 일반적 특성에 관한 연구 측면에서 검토하였다. 지금까지 AI 융합 교육은 대체로 과학과 혹은 기술과와 같은 특정 교과와 AI의 일부 내용 지식과 융합 방식에 집중하였으며, 일반적으로 활용될 수 있는 수업 모형과 원리의 개발보다는 특정의 교육 프로그램을 개발하여 그것의 효과성을 검토하는 한계를 보여주었다.

따라서 향후 AI 융합 교육이 학교 교육 현장에 일반 교사들에 의하여 활발하게 적용되기 위해서 위의 특성을 고려하여 다음과 같은 이론적, 정책적 발전 방안을 제안하였다. 첫째, 이론적 측면에서 AI 융합 수업의 모형과 원리 그리고 그것에 기반한 교육 프로그램의 개발이 보다 활성화 될 필요가 있다. 교사의 AI 융합 교육 전문성 개발 과정에서 AI 융합 교육의 의미와 필요성에 대한 이해와 함께, 실질적인 AI 융합 수업을 개발하고 운영하는 능력을 개발해야 한다. 이를 위해서는 크게 두 가지 지식 체계가 필요하다. 하나는 다양한 AI 융합 수업의 유형에 따라서 개발하는 과정을 안내하여 주는 수업 모형과 원리가 필요하다. 다른 하나는 이런 수업 모형과 원리를 반영하여 개발된 교육 프로그램 사례가 필요하다. 현장 교사들은 통상 효과적으로 적용된 사례를 요구하나, 사례만을 가지고는 동일한 것을 다시 반복적으로 운영하는 것 이외에 다른 경우에 확대 적용하는 방법을 안내할 수는 없다. 아직은 다양한 교과에 적용될 수 있는 AI 융합 교육 유형별 충분한 수업 모형과 원

리가 개발되어 있지 못하다. 따라서 실제적 요구와 이론적 근거 및 엄격한 방법론에 입각하여 경험적으로 타당성이 입증된 AI 융합 수업의 모형과 원리를 개발하는 이론적 연구가 수행될 필요가 있다. 기존 단일 교과 중심의 지배적 교육 실천 체계를 고려할 때 AI 융합 교육이 쉽게 학교 현장에 적용될 수는 없을 것이다. AI 융합 교육의 필요성에 대한 이해를 바탕으로 일반 교사들이 활용할 수 있는 적절한 수업 모형과 원리 그리고 구체적인 사례 형태의 교육 프로그램들의 제공은 체계적 확산을 위한 첫 출발이 될 수 있다.

둘째, 정책적 지원 측면에서 AI 융합 수업 모형과 원리 그리고 교육 프로그램의 개발을 지원하는 방안과 체제가 확보되어야 한다. AI 융합 수업 모형과 원리를 개발할 수 있는 여건을 갖추고 있는 전국의 교육대학원 AI 융합 교육학과 석사과정, 컴퓨터 및 정보교육학회와 관련 교과 교육학회, 그리고 AIEDAP 기관 등을 중심으로 수업 모형과 원리의 개발을 촉진하는 특별호 발간, 설계개발 연구 방법론과 같은 워크숍 개최, 그리고 다양한 교사의 전문적 학습 공동체 지원 활동 등을 고려할 수 있다. 그리고 이런 모든 활동과 결과를 안내하고 관리하는 디지털 플랫폼의 구현과 강화가 필요하다.

셋째, 교사의 AI 융합 교육 전문성 개발을 위한 정책적 노력이 확대, 지속되어야 한다. AI 융합 교육의 필요성을 이해하고 실제 현장 적용성을 높이기 위해서는 무엇보다도 이를 실천할 수 있는 교사의 역량 개발은 필수적이다. AI 융합 교육 대학원 석사 과정의 운영과 AIEDAP 사업을 통하여 AI 융합 교육을 선도할 수 있는 전문 교사가 육성되었다. 향후 전문가 교사들의 지속적 참여를 확보하기 위한 인정 및 보상 체계의 개발, 일반 교사들을 위한 연수의 체계적 운영, 그리고 예비교사의 AI 융합 교육 역량 개발을 위한 교원양성기관의 교육과정 개편과 같은 세부 정책적 방안이 요구된다.

본 연구는 AI 융합 교육에 관한 국내 정책 사업 실제와 이론적, 경험적 연구에 대한 비판적 분석을 토대로 AI 융합 교육의 의의와 발전 방안을 제시하였다. AI 융합 교육의 중요성에도 불구하고 여전히 존재하는 AI 융합 교육의 개념적 혼란을 지적하면서 AI 활용 교육과 구분되는 AI 융합 교육을 AI와 교과 지식의 통합 측면에서 규정하였다. 한편, AI 융합 교육의 현장 적용성을 높이기 위해서는 기존의 교사의 전문성 개발 노력의 연장선에서 다양한 AI 융합 교육 유형을 위한 수업 모형과 원리의 개발 및 이를 위한 정책적 지원이 필요함을 제시하였다. 향후 제시된 발전 방안의 적용 과정에서 나타나는 현상과 결과에 대한 분석 연구가 요구된다.

참고문헌

- 고보경·임철일·신병철(2024). 생성형 인공지능 챗봇을 활용한 수학과 인공지능 융합 수업 모형 개발. **교육공학연구**, 40(1), 1-40. <https://doi.org/10.17232/KSET.40.1.1>
- 김다솔(2024). 인공지능 융합 발명교육 프로그램이 발명 태도에 미치는 영향. **교육발전**, 43(3), 663-679. <https://doi.org/10.34245/jed.43.3.663>
- 김영홍·김진수(2017). 국내 STEAM 교육 연구 논문의 현황 분석. **대한공업교육학회지**, 42(1), 140-159. <https://doi.org/10.35140/kiiedu.2017.42.1.140>
- 노지영(2023). **데이터 리터러시 향상을 위한 AI 융합 초등 과학 탐구 수업모형 개발**. 석사학위 논문. 서울대학교 대학원.
- 노지에·박광현(2023). 로봇 기반 SW·AI 융합 교육 프로그램이 초등학생의 컴퓨팅사고력, 동기, 태도에 미치는 효과. **정보교육학회논문지**, 27(6), 775-789.
- 대구교육대학교 AI융합교육연구지원센터(2025). AI융합교육연구지원센터. <https://aied.dnue.ac.kr/aied/Main.do> (검색일: 2025. 9. 20)
- 박성경·홍수민·임은선·임철일(2024). 체계적 문헌 고찰을 통한 국내 AI 활용 수업 연구 현황 및 주요 수업 설계 단계 탐색. **교육정보미디어연구**, 30(4), 1135-1158. <https://doi.org/10.15833/KAF EIAM.30.4.1135>
- 박성익·임철일·이재경·최정임·조영환(2021). **교육공학과 수업**(6판). 서울: 교육과학사.
- 박주호·송인발(2015). 교사의 전문성 개발 활동이 교과 및 교수 전문성 향상에 미친 효과. **아시아교육연구**, 16(1), 63-83. <https://doi.org/10.15753/aje.2015.16.1.004>
- 박찬술·김성애·김성원·홍지연·박정호(2023). 인공지능(AI) 교과 융합 수업 설계를 위한 AI-TPACK 모델 기반 초등 예비교사 교육 프로그램 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 26(3), 15-29. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.3.002>
- 박한별·김자미·이원규(2021). 인공지능 융합교육을 위한 교원의 역량 도출. **컴퓨터교육학회 논문지**, 24(5), 17-25. <https://doi.org/10.32431/kace.2021.24.5.002>
- 서유나·노지영·박미림·정수진(2023). 데이터 기반의 인공지능 융합 초등 사회과 탐구학습을 위한 수업모형 및 교수전략 개발 연구. **학습자중심교과교육연구**, 23(12), 1-25. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2023.23.12.1>
- 서정희·허희옥·임규연·이현우·임경희·박세영·공현아·권미영(2023). **예비·현직 교원의 AI·디지털 역량 체계 행동지표 및 평가도구 개발**. 한국교육학술정보원.
- 오유나·박동열·하민수·조승호·민환웅·최은수·김재훈·박소희·백지혜·심연재·이영화·장혜수·조민지·진현정·황혜지(2025). **서울대학교 AI융합교육학과 인공지능 수업 가이드**. 경기: 다빈치books.
- 이창권·노하은·김민정(2024). 문제 이해 역량을 위한 창의적 문제해결(CPS) 모형 기반 인공지능 융합 수업 모형(AI-CPF) 개발. **창의력교육연구**, 24(2), 17-43. <https://doi.org/10.36358/JCE.2024.24.2.17>

- 이현숙·김중훈·이화영·김혜미·정평강·신재현·이대식·장혜원·남지현·이영호·안서현·진소현(2019). **인공지능 (AI) 활용 초등수학 수업 지원시스템 개발 방안 연구**. 교육부.
- 임은선·임민희·전민선·임철일(2024). 데이터 리터러시 향상을 위한 교과 간 AI 융합 수업 설계 모형 개발. **교육정보미디어연구**, 30(1), 155-179. <https://doi.org/10.15833/KAFELAM.30.1.155>
- 임은선·홍수민·임철일(2025). AI 융합 교육에 대한 초등교사의 인식 및 교육 요구도 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 28(2), 49-60.
- 임철일(2012). **교수설계 이론과 모형**(2판). 서울: 교육과학사.
- 임철일·박철규·황윤정(2024). 국가 교육 사업의 협력적 거버넌스 실천 사례 분석: 교원의 AI·디지털 역량 강화를 위한 AIEDAP(아이에답) 사업을 중심으로. **교육행정학연구**, 42(1), 193-220. <https://doi.org/10.22553/keas.2024.42.1.193>
- 임철일·이디연·이진연·한옥결·고보경·홍수민·임은선·채지윤(2024). **교수설계 연구를 위한 설계·개발연구 방법론**. 서울: 교육과학사.
- 임철일·조영환·허선영·김원유·손효상·송석리·김갑수·정대홍·손미현·박철규·조정원(2025). **디지털 교육**. 서울: 교육과학사.
- 임철일·한옥결·채지윤·홍수민·고보경·임은선(2025). 인공지능 융합 교육 연구 동향과 발전 방향. **교육공학연구**, 41(1), 363-395.
- 전유선(2024). 데이터 리터러시 향상을 위한 AI 융합 SSI(Socioscientific Issue) 수업 모형 및 교수전략 개발. **교육정보미디어연구**, 30(6), 1565-1590. <https://doi.org/10.15833/KAFELAM.30.6.1565>
- 정수진·임철일(2024). 초등학교에서의 게임 기반 인공지능 융합 수업 모형 개발 연구. **교육공학연구**, 40(3), 643-692. <https://doi.org/10.17232/KSET.40.3.643>
- 정예일(2024). **의사소통 역량 강화를 위한 ChatGPT 활용 영어 수업 모형 개발**. 석사학위 논문. 서울대학교 대학원.
- 정제영·김갑수·박보람·박휴용·이선복·전우천·정영식·조현국·최숙영·하민수(2023). **AI융합교육개론**. 서울: 박영스토리.
- 정주훈(2025). 인공지능융합교육 관련 학술논문과 학위논문의 연구동향 비교 분석. **평생학습사회**, 21(3), 32-48.
- 최숙영(2023). AI 융합교육의 이해와 해결 과제에 대한 고찰. **산업융합연구**, 21(1), 147-157.
- 최정원·전수진·김성애·박정호(2022). 예비 교사의 인공지능 융합 수업 전문성 함양을 위한 AI-TPACK 모델 설계. **컴퓨터교육학회 논문지**, 25(2), 79-89. <https://doi.org/10.32431/kace.2022.25.2.007>
- 홍승연·정영란(2025). AI·디지털 기반 교수설계자 역량 모형 개발 연구. **평생학습사회**, 21(3), 49-81.
- 홍옥수·김중훈·김혜미·임영빈·김경미·김성훈·김승민·남지현·신재현·안서현·이영호·임미인·정평강·황규하(2021). **인공지능(AI) 초등수학수업 지원시스템 개발 및 운영방안 연구**. 한국과학창의재단.
- 홍희주·박찬정(2023). 컴퓨팅 사고력 향상을 위한 중학교 기술교과의 수송기술 문제 중심 인공지능 기반 융합교육 프로그램 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 26(1), 83-94. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.1.008>

- 황유리·박남제(2022). 초등학생을 위한 모듈형 CNN 핵심 원리 교육 프로그램 개발. *차세대융합기술학회 논문지*, 6(12), 2344-2353. <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2022.06.12.2344>
- AIEDAP. (2025a). AIEDAP 사업소개 사업성과. <https://aiedap.or.kr/%ec%82%ac%ec%97%85%ec%86%8c%ea%b0%9c/%ec%82%ac%ec%97%85%ec%84%b1%ea%b3%bc> (검색일: 2025. 9. 20).
- AIEDAP. (2025b). 2025년 AIEDAP 착수보고회 및 제1차 총괄위원회 개최 안내. <https://aiedap.or.kr/%EC%BB%A4%EB%AE%A4%EB%8B%88%ED%8B%B0/%EA%B3%B5%EC%A7%80%EC%82%AC%ED%95%AD/?mod=document&uid=527> (검색일: 2025. 9. 20).
- AIEDAP. (2025c). AIEDAP의 AI 융합 수업 설계 지원 시스템. <https://ait.re.kr/> (검색일: 2025. 9. 20).
- AIEDAP. (2025d). 개인 역량분석 결과 대시보드. <https://ait.re.kr/> (검색일: 2025. 9. 20).
- AI4K12. (2020). Five big ideas in AI. AI4K12. Retrieved September 20, 2025, from <https://ai4k12.org/>.
- Fogarty, R. (1991). *How to integrate the curricula*. Palatine, IL: Skylight Publishing.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Reigeluth, C. M., & Honebein, P. (2020). The instructional theory framework appears lost. Isn't it time we find it again? *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(64).
- Touretzky, D. S., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019, June). K-12 guidelines for artificial intelligence: What students should know. In *Proceedings of the ISTE Conference (Vol. 53)*.

저 자 정 보

임 철 일

Lim, Cheolil

소 속: 서울대학교 교육학과 교수

연 락 처: chlim@snu.ac.kr

연구분야: 교수 설계, 창의 융합교육, AI 기반 교육

<Abstract>

Practices and Development Strategies of AI Convergence Education

Cheolil Lim (Seoul National University)

This study explores the meaning, existing instructional models, program cases, and development strategies of Artificial Intelligence (AI) convergence education through an analysis of previous research and policy documents. Unlike AI-assisted instruction, AI convergence education aims to cultivate students' problem-solving competencies by integrating disciplinary knowledge with AI knowledge. In Korea, initiatives such as the establishment of AI convergence education master's programs in 2020 and the launch of the AIEDAP project in 2022 aim to enhance teachers' expertise in this area. However, several challenges have emerged, including a lack of clarity regarding AI literacy education, AI utilization education, and AI convergence education, limited acceptance among general subject teachers, and a shortage of instructional models and design principles for AI convergence education. Through a review of existing studies on AI convergence education, this study identified that most studies have focused on developing and testing individual educational programs, with insufficient emphasis on standardized instructional models or prescriptive design principles. To promote the wider adoption of AI convergence education, structured policy and training frameworks for teacher professional development, the development of prescriptive instructional models and principles, and establishing institutional systems to sustain the development of instructional models and programs for AI convergence education are essential. By addressing these issues, this study contributes to establishing a foundation for the effective integration of AI convergence education into school settings.

- **Key words:** AI convergence education, AI utilization education, instructional model, design principles, teacher professional development

접 수 일: 2025. 10. 1
심 사 일: 2025. 10. 23
게재확정일: 2025. 11. 18