

## 수학 및 과학교과 예비교원의 AIDT 활용 역량 교육에 대한 인식과 교육지원 요구도 분석<sup>1)</sup>

조은희\* · 서민호\*\* · 오현정\*\*\* · 김서현\*\*\*\* · 맹희주\*\*\*\*,†

\*단국대학교 과학교육학과 박사과정 (E-mail: eh8426@dankook.ac.kr)

\*\*단국대학교 과학교육학과 석박사통합과정 (E-mail: minhyo72230097@dankook.ac.kr)

\*\*\*단국대학교 과학교육학과 박사과정 (E-mail: ohbambby@naver.com)

\*\*\*\*단국대학교 과학교육학과 석사과정 (E-mail: 72240095@dankook.ac.kr)

\*\*\*\*\*단국대학교 교육학과 조교수 (†교신저자, E-mail: mhj0805@dankook.ac.kr)

(논문 접수 2025. 01. 17.; 수정 후 제출 2025. 02. 27.; 게재 승인 2025. 02. 27.)

## An Analysis of Educational Support Needs and Perceptions of Pre-service Mathematics and Science Teachers Regarding Competence Education for Utilizing AIDT

Cho, Eunhee\* · Seo, Minhyo\*\* · Oh, HyunJeong\*\*\* · Kim Seohyun\*\*\*\* · Maeng, Heeju\*\*\*\*,†

\*Doctoral Student, Dept. of Science Education, Dankook University (E-mail: eh8426@dankook.ac.kr)

\*\*Combined Master's Doctoral Student, Dept. of Science Education, Dankook University

(E-mail: minhyo72230097@dankook.ac.kr)

\*\*\*Doctoral Student, Dept. of Science Education, Dankook University (E-mail: ohbambby@naver.com)

\*\*\*\*MA Student, Dept. of Science Education, Dankook University (E-mail: 72240095@dankook.ac.kr)

\*\*\*\*\*Assistant Professor, Dept. of Education, Dankook University (†Corresponding author; E-mail: mhj0805@dankook.ac.kr)

(Received January 17, 2025; Received in revised form February 27, 2025; Accepted February 27, 2025)

**요 약.** 디지털 대전환 시대를 맞이하여 교육에서 AI 디지털교과서(AIDT)의 도입이 본격화 되고 있다. 이에 본 연구는 예비교원들의 AIDT 활용 역량을 강화하기 위하여 수학교과와 과학교과 예비교원들을 대상으로 AIDT 활용 역량 교육에 대한 인식과 교육지원 요구도를 분석하여 교원양성기관의 지원 방안을 모색하고자 하였다. 이를 위해 경기도 소재 D 대학교 사범대학 과학교과 및 수학교과 예비교원 96명을 대상으로 2024년 11월에 설문조사를 실시하였으며 연구결과에 따른 결론은 다음과 같다. 첫째, 두 교과에서 과반수 이상의 예비교원은 AIDT 개념과 도입 계획 로드맵에 대한 인지 수준은 높은 것으로 나타났으며, 다양한 인지 경로 중 대학강의를 통한 인지 비율이 가장 높았다. 또한 교과와 무관하게 AIDT 활용 역량 증진의 필요성에 대해 매우 높게 인식하고 있으며, 교수·학습 상황에서 맞춤형 학습 실현, 평가 등 학습자 관리 기능을 AIDT의 가장 중요한 기능으로 인식하였다. 둘째, 예비교원은 AIDT 활용 역량을 키우기 위해 교원양성기관의 지원 보다는 콘텐츠 영상 시청 및 수업 시연 적용 등의 개인적인 노력을 통해 역량 증진에 힘쓰고 있는 것으로 나타났다. 셋째, 두 교과의 예비교원 모두 AIDT 활용 역량 교육과 교원양성기관의 교육 지원 필요성에 대한 인식은 매우 높았으며, 특히 과학교과 예비교원의 교육지원 필요성에 대한 인식은 수학교과 예비교원보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 분석되었다. 마지막으로 예비교원은 교원 양성기관의 차원에서 AIDT 수업 활용에 대한 예비교원 대상 교육 지원과 디지털 인프라 구축 지원에 대한 요구도가 가장 큰 것으로 나타났다. 따라서 교원양성기관은 예비교원을 위한 맞춤형 교육 지원 성공 사례를 발굴하고 AIDT 활용 역량 교육 프로그램을 개발 및 보급할 필요가 있으며 기존의 현직 교원을 대상으로 진행되었던 AIDT 및 디지털 기반 교육에 대한 연수 등을 예비교원 대상 교육 프로그램으로 재구성하여 제공할 필요가 있는 것으로 시사되었다.

**주제어:** AIDT, AIDT 활용 역량 교육, 맞춤형 교육, 예비교원, 교육지원 방향

**ABSTRACT.** In the era of digital transformation, the integration of AI Digital Textbooks (AIDT) into education is gaining increasing attention. This study aims to analyze pre-service teachers' perceptions regarding competencies for utilizing AIDT and their educational support needs, focusing on pre-service teachers in mathematics and science education. This aims to explore support strategies for teacher training institutions. To this end, a survey was conducted in November 2024 with 96 pre-service teachers in the College of Education at D University, located in Gyeonggi-do. The findings of the study are as fol-

<sup>1)</sup> 이 논문은 한국과학창의재단의 교사 재교육 지원 사업의 수행 결과를 토대로 작성되었으며, 한국과학창의재단의 공식적인 견해와는 다를 수 있습니다.

lows: First, more than half of the pre-service teachers in both majors demonstrated a high level of awareness regarding the concept and roadmap for implementing AIDT, with university lectures being the most common source of information. Regardless of the majors, pre-service teachers clearly recognized the need to enhance competencies to utilize AIDT. They also identified learner management functions, such as personalized learning and assessment, as the most critical features of AIDT in teaching and learning. Second, pre-service teachers mostly relied on personal efforts, such as watching educational videos and applying AIDT in classroom demonstration, rather than seeking institutional support to enhance their competencies to utilize AIDT. Third, both groups of pre-service teachers had a very high awareness of the need for AIDT-related competency training and educational support from teacher training institutions. Notably, pre-service science teachers had a significantly higher perception of the need for such support compared to those in mathematics education. Lastly, pre-service teachers emphasized the importance of educational support for utilizing AIDT in teaching and the development of digital infrastructure from the perspective of teacher training institutions. Based on these findings, it is recommended that teacher training institutions should focus on identifying and disseminating successful cases of customized educational support for pre-service teachers. Teacher training institutions need to identify successful cases of tailored educational support for pre-service teachers and develop and disseminate educational programs to enhance their competency in utilizing AIDT. Additionally, it is suggested that existing training programs on AIDT and digital-based education, which were previously implemented for in-service teachers, should be adapted and provided as educational programs for pre-service teachers.

**Key words:** AIDT, Competence Education for Utilizing AIDT, Customized Training, Pre-service Teacher, Direction of Educational Support

## I. 서 론

교과서는 지식 내용을 정돈하고 체계화하도록 유도하며 교수·학습 내용의 방향과 범위를 결정하고 통제한다는 점에서 교수·학습 과정에 필수적인 요소이다(Lee, 2008). 동일한 맥락에서 Park et al.(2013)의 연구에서도 교과서의 기능을 크게 3가지로 구분하였으며, 이는 다음과 같다. 첫째, 교수·학습 내용을 규정하고 교수·학습의 방향과 범위를 결정 및 통제한다. 둘째, 학습자 스스로가 학습 전략을 수립하여 선정된 내용을 정돈하고 체계화할 수 있도록 유도한다. 셋째, 평가의 대상과 자료를 제공하여 궁극적으로 교육과정이 추구하는 바람직한 인간상을 구현하고 교육적 가치를 구현하고 전달한다. 하지만 이러한 교과서에는 한계점이 존재한다. 기존의 서책형 교과서의 경우 물리적으로 과목 학습을 위해 필요한 모든 정보를 담을 수 없으며(Kim, Chang, & Song, 2018; Kim & Jung, 2010), 획일화된 특성 때문에 맞춤형 학습을 제공하는 것이 어렵다. 이러한 문제점은 이미 오래전부터 인지되었으며, 이를 보완하기 위해 교육부는 2022 개정 교육과정 총론에서 ‘교과서의 특성과 학생의 능력, 적성, 진로를 고려하여 학습 활동과 방법을 다양화하고, 학교의 여건과 학생의 특성에 따라 다양한 학습 진단을 구성하여 학생 맞춤형 수업을 활성화해야 한다.’고 명시하였다(Ministry of Education, 2022).

교육부는 2023년 인공지능(AI) 디지털교과서 추진방안에서 학생 개인의 능력과 수준에 맞는 맞춤형 학습 기회를 지원하기 위해 인공지능 등 정보기술을 활용한 AIDT(AI Digital Textbook, 이하 AIDT는 AI 디지털교과서를 지칭

함)를 개발하고 적용을 확대할 예정이라고 발표하였다. AIDT는 인공지능 기반의 학생 진단 및 분석 결과를 바탕으로 교사와 학생 개개인에게 학습성취도 및 다양한 특성을 고려한 최적의 학습 경로 추천과 학생 맞춤형 처방을 제공하는 교과서로 정의되고 있다(Ministry of Education, 2023a). 기존 계획에서는 영어, 수학, 정보 교과부터 사회, 과학, 국어, 실과, 기술·가정 교과 순서로 2025년부터 단계적 도입을 예정하였으나, 최근 보도자료에 의하면 학교 현장의 목소리를 반영한 전국시도교육감협의회 회의 조정 제안에 따라 국어, 실과, 기술·가정 교과는 제외되었으며 과학교과와 경우 학교급에 따라 2027년과 2028년으로 도입 연도가 조정되었다(Ministry of Education, 2024a). 또한, 교육부의 지난해 11월 29일 보도자료에 의하면 영어, 수학, 정보 교과에 대해 21개 출원사가 146종의 AIDT를 출원하였으며, 이중 교과서 내용 및 구현 기술에 대한 심사 결과 최종적으로 12개 출원사의 76종 AIDT가 검정심사에 통과하였다(Ministry of Education, 2024b).

AIDT는 시행 가능성과 실효성의 측면에서 여러 의견이 존재하지만, 교육의 디지털 전환을 지원하는 핵심 도구로 주목받고 있는 것은 명백한 사실이다(Lee & Chun, 2024). Shon & Kim(2013)의 연구와 Song & Park(2009)의 연구에 의하면 디지털교과서 활용 수업을 받은 학생들이 서책형 교과서를 활용한 수업을 받은 학생들보다 학습성취와 학습 만족도, 문제해결력, 흥미 등의 항목에서 긍정적인 효과를 나타냈다. 또한, 2024 교육혁신 박람회 AIDT 수업 참관 전후 설문조사 결과에 의하면 AIDT 활용 수업을 실제로 경험한 교사와 학부모의 만족도가 상승한 것으로 보고되었다(Ministry of Education, 2024c).

이처럼 AIDT의 효과는 디지털 전환을 겪고 있는 교육현장에서 교육적 맥락과 활용 방식에 따라 달라질 수 있지만, 교수·학습의 과정에서 긍정적인 효과를 일으킬 수 있을 것으로 생각된다.

AIDT에 대한 연구는 디지털교과서 개념에 대한 연구, 체제와 개발 방안에 대한 연구, 활용에 대한 연구, 인식에 대한 연구 등을 주제로 다양하게 연구되어 왔다(Seo, Chung, & Roh, 2022). 이와 더불어 앞으로는 실제로 교육현장에서 교사들이 AIDT를 활용할 수 있도록 AIDT 활용 능력 증진과 AIDT 사용법 숙달을 위한 교육프로그램 지원 방향에 대한 연구가 필요한 시점이다. 교육부는 2024년부터 2026년까지 3년간 수업혁신 의지와 역량을 갖춘 교실혁명 선도교사 3만 4천 명을 양성할 계획과 함께 향후 30만 명 이상의 교원에 대해 수업혁신 연수를 제공한다고 밝혔다. 또한, 2024년 5월에는 교실혁명 선도교사 연수대상자 만 2천여 명을 선정하여 총 42차시의 연수를 통해 개념 기반 탐구수업 설계 및 인공지능(AI) 디지털교과서 시제품 실습 등을 지원하였다(Ministry of Education, 2024d). 그러나 해당 연수는 현직 교원만을 대상으로 진행되기에 미래의 교육현장에 투입될 예비교원에게 제공되는 전문성 함양을 위한 교육 기회는 매우 미흡한 실정이라고 할 수 있다. 이에 예비교원이 AIDT 활용 역량을 함양할 수 있도록 교원양성기관 차원에서 적극적으로 교육을 지원할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 교원양성기관이 예비교원의 AIDT 활용 역량 함양을 지원하기 위한 계획을 효율적으로 수립할 수 있도록 기초 자료를 마련하고자 하였으며 이에 예비교원의 AIDT에 대한 인식과 교육지원 요구도를 알아보고자 하였다. 이를 위해 2025학년도에 도입 예정인 교과 중 기초과목인 수학교과와 순차적으로 도입될 예정인 교과 중 탐구과목인 과학교과의 예비교원들을 대상으로 AIDT에 대한 인지 및 인식 정도와 활용 역량 함양을 위한 노력 현황을 조사하고, 교원양성기관에서 제공하는 교육지원의 필요성과 선호하는 교육지원 방법을 알아보고자 연구문제를 구체적으로 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 과학교과와 수학교과 예비교원의 AIDT에 대한 인지와 인식은 교과에 따라 유의미한 차이가 있는가?

둘째, 과학교과와 수학교과 예비교원의 AIDT 활용 역량에 대한 노력 증진 현황은 교과에 따라 유의미한 차이가 있는가?

셋째, 과학교과와 수학교과 예비교원의 AIDT 활용 역량에 대한 교육지원의 필요성과 선호하는 교육 지원 방법에 대한 인식은 교과에 따라 유의미한 차이가 있는가?

## II. 이론적 배경

### 1. AI 디지털교과서(AIDT)

교육부에서는 지난 2023년 6월 8일, AIDT 추진방안을 발표하였다(Ministry of Education, 2023b). AIDT는 온라인 교과서에 머신러닝이나 딥러닝과 같은 인공지능 기술을 접목하여 다양한 학습자료 및 학습 지원 기능 등을 통해 개별화·맞춤형 교육을 돕는 교과서를 뜻한다(Ahn, 2023; Kim, Lee, & Kim, 2024; Ministry of Education, 2023a). 이러한 AIDT는 2011년 스마트교육 추진 전략을 통해 시행된 디지털교과서를 기반으로 한다. 디지털교과서는 기존의 서책형 교과서에 용어사전, 멀티미디어 자료, 평가 문항, 보충·심화학습 내용의 학습자료뿐만 아니라 학습 지원 및 관리 기능을 추가한 학생용 교재로, 에듀넷·티클리어 등 교육용 콘텐츠와 연계하여 사용할 수 있는 교과서이다(Ministry of Education, 2011; Ministry of Education, 2018). AIDT의 경우 디지털교과서와는 달리 AI를 통한 학습 진단과 분석, 개인별 학습 수준과 속도를 반영한 맞춤형 학습, 학생의 관점에서 설계된 학습 코스웨어를 지원한다는 점에서 차별성을 갖는다(Kim et al., 2024). 특히, 교수자 입장에서 수업의 목적과 학생의 수준에 적합한 콘텐츠를 재구성할 수 있으며, AI 보조교사의 도움을 통해 수업 설계나 맞춤형 학습을 수월하게 진행하고, 데이터를 기반으로 편리한 학습 관리를 지원하는 핵심 기술을 제공받을 수 있다(Na, Suh, & Yang, 2024; Park, 2023; Shin, 2023).

### 2. AI 디지털교과서(AIDT) 활용 역량

AIDT의 본격적인 추진 및 도입에 따라 이를 교육 현장에서 사용하는 교원들의 디지털 역량 또한 중요한 과제로 대두되고 있다. Park, Kim, & Lee(2021)의 연구에서는 AI 융합교육의 관점에서 교원의 역량을 정의하고 있으며, 두 개 이상의 교과목이나 분야의 지식을 연결하여 사고할 수 있는 지식 연결 역량과 지식 융합을 통한 교육과정 재구성 역량이 타 역량에 비해 중요한 것으로 분석하였다. 따라서 교원은 'AI에 대한 지식'을 토대로 스스로 AI 융합의 주체가 되어 융합수업을 재구성할 수 있는 '교육과정 재구성 역량'을 갖추어야 한다고 제안하였다.

Heo & Kang(2023)의 연구에서는 AI융합교육을 AI소양과 AI활용/융합교육을 포괄하는 의미로 정의하고, 각 영역을 실행할 때 필요한 교사 역량을 델파이 조사를 통해 규명하였다. 최종적으로, AI소양 영역에는 AI 이해, AI 윤리 실천, 컴퓨팅사고력 기반 문제해결의 3가지 역량을 포함하였으며, AI활용/융합 영역에는 AI 수업 설계, AI 교육자료 개발, AI 수업 실행, AI 교육 관리, AI 교육 평가의 5가지 역량을 포함하였다. AI소양 영역은 AI 자체에 대한 지식과

인식을 강조하고 있으며, AI활용/융합 영역은 AI를 활용하여 수업을 재구성하고 실행 및 평가하는 수업 적용 역량을 강조하고 있다.

Chen & Lee(2024)의 연구에서는 Ryu & Son(2017)의 연구를 바탕으로 'AIDT 역량'을 AIDT의 특성을 이해하고 교수·학습 설계, 디바이스 관리 및 활용, 창의적 교육과정 구성, 디지털 콘텐츠 활용 능력을 포함하여 학습 경험을 향상시키기 위한 교사의 역량으로 정의하였다. 해당 연구에서는 디지털교과서 및 AIDT에 대한 선행연구를 토대로 예비교원의 AIDT 역량을 체계화하였으며, 예비교원의 AIDT 교육역량 핵심 요소를 크게 AIDT의 이해, 교수설계 역량, 교육 실행 역량의 3가지로 분류하였다. 이때, AIDT의 이해는 AIDT와 이를 적용할 학교 현장, 교육과정 및 학생에 대한 이해로 정의하였으며, 교수설계 역량은 AIDT의 특성을 이해하고 다양한 형식과 방법을 활용하여 교육과정을 전략적으로 통합하고 설계하는 능력으로 정의하였다. 마지막으로 교육실행 역량은 교원이 학습과 상호작용을 촉진하는 전략적 접근을 포함하여 AIDT를 교수학습 목적에 맞게 활용하며, 학습자에게 AIDT 사용 방법을 안내하고 기술적 문제에 대응할 수 있는 능력으로 정의하였다.

본 연구에서는 AIDT를 활용하는 능력을 중심으로 인식 및 현황을 조사하는 것에 목적을 두고 있기 때문에 선행연구에서 정의된 AI융합교육 역량 및 AIDT 역량을 'AIDT 활용 역량'이라는 용어로 정의하여, 크게 AIDT 이해와 AIDT 활용 수업 설계, AIDT 활용 수업 실행의 3개 영역으로 구분하고자 한다.

### 3. AI 디지털교과서(AIDT) 관련 선행 연구

Na et al.(2024)은 AIDT에 대한 예비교원의 사용 의도 및 인식에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 설문조사는 예비교원 306명을 대상으로 수행되었으며, 연구모형은 확장된 정보기술 수용모형(Extension of the Technology Acceptance Model, TAM2)을 사용하였다. 연구 결과, 예비교원은 사용의 편의성이나 개인의 개방성 측면 보다는 AIDT와 본인의 기존 교육관이 일치하는지에 대한 여부, 타인의 기대 또는 사회적 영향, AIDT 교육 활동 개선에 대한 기대감에 따라 사용 여부를 결정하는 경향이 나타났다. 즉, 새로운 기술에 대해 부담을 느끼더라도 본인의 기존 교육관과 합치하거나 교육의 개선이 기대된다면 긍정적인 사용 의사를 밝혔다.

Choi et al.(2024)은 현직 초등교사를 대상으로 AIDT에 대해 가지는 인식, 기대와 우려를 다각적으로 분석하였다. 본 연구에서는 초등교사 163명을 대상으로 동시적 내재 혼합연구 설계(Concurrent nested mixed method design)를 활용하여 정량적 데이터와 정성적 데이터를 동시에 수집하

였다. 결과적으로 AIDT의 9가지 영역에 대해 우려가 기대보다 높게 나타났으며, 특히 행정적, 신체적, 기술적, 윤리적 영역에서 높게 나타났다. 이에 따라 본 연구에서는 AIDT에 대한 행정적 기술적 부담을 줄여줄 수 있는 실효성 있는 대책을 마련해야 하며, 신체적 영향에 대한 장기화된 추적 연구 및 조사가 필요하다고 제안하였다. 또한, 개인정보 유출이나 부정행위, 표절 문제 등 윤리적 문제를 해결하기 위한 보안 정책이 필수적이며, 교사들이 AIDT를 자발적으로 사용하도록 하기 위해 현직 교원들의 요구를 개발에 반영해야 한다고 주장하였다.

Hong et al.(2024)은 AI 디지털도구의 활용 경험이 일정 수준 이상인 초·중등 현직 교원 226명을 대상으로 AIDT에 대한 인식 및 요구를 조사하였다. 설문 문항은 AI 디지털 도구 활용 수준, AI 디지털도구 활용 목적, AIDT에 대한 인식, AIDT 도입의 장애 요인과 지원 요구 등으로 구성되었다. 설문 결과, AI 디지털도구의 활용 경험이 적은 일반 교원들에 비해 AI 디지털도구 활용도가 높았던 본 연구의 조사대상은 AI 디지털도구 및 AIDT 도입에 긍정적인 인식을 가지고 있었다. 그럼에도 불구하고 현직 교원은 여전히 추가적인 연수 및 우수사례 공유 등의 지원이 필요하다는 응답을 보였다.

## III. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구에서는 경기도 소재 D 대학교 사범대학에 재학 중인 2, 3, 4학년 과학교과 및 수학교과 예비교원을 대상으로 설문 조사를 실시하였다. 설문 조사는 2024년 11월에 이루어졌으며, 총 96명의 응답자로부터 설문지를 회수하였다. 불성실한 응답은 없는 것으로 확인되어 모든 응답을 분석에 활용하였다. 따라서 과학교과 예비교원 64명(66.7%)과 수학교과 예비교원 32명(33.3%)을 대상으로 연구를 진행하였다. 과학교과 예비교원의 기초 배경을 살펴보면, 2학년 23명(35.9%), 3학년 28명(43.8%), 4학년 13명(20.3%)으로 3학년 예비교원이 가장 많았다. 성별로는 남성이 24명(37.5%), 여성이 40명(62.5%)으로 여성 예비교원의 비율이 높았다. 수학교과 예비교원의 경우 2학년 10명(31.3%), 3학년 18명(56.3%), 4학년 4명(12.5%)으로 역시 3학년 예비교원이 가장 많았으며, 남성이 23명(71.9%), 여성이 9명(28.1%)으로 남성 예비교원의 비율이 더 높았다(Table 1).

### 2. 검사도구

본 연구에서는 과학교과 예비교원과 수학교과 예비교원의 AIDT에 대한 인식과 현황 및 교육 지원 수요를 조사하기 위해 Table 2와 같이 검사문항을 구성하였다. 연구 내용

**Table 1.** General characteristics of study participants N(%)

Categories		Science education	Mathematics education	Total
Gender	Man	24(37.5)	23(71.9)	47(49.0)
	Woman	40(62.5)	9(28.1)	49(51.0)
Grade	2nd grade	23(35.9)	10(31.3)	33(34.4)
	3rd grade	28(43.8)	18(56.3)	46(47.9)
	4th grade	13(20.3)	4(12.5)	17(17.7)
Total		64(100.0)	32(100.0)	96(100.0)

에 따라 크게 3개의 대범주로 구분하였으며, 선행연구에서 개발된 문항들을 토대로 그대로 사용하거나 본 연구의 내용에 맞게 수정·보완하여 하위 범주별 문항을 구성하였다. 구성된 문항들은 과학교육학과 박사학위 과정의 대학원생 4인이 지속적인 논의 과정을 거치며 수정·보완 하였으며, 예비교원 4인을 대상으로 사전 설문조사를 실시하여 내용 타당도 지수(Content validity index, CVI)를 평가하였다. 4점 만점을 기준으로 CVI가 3.5점 이하인 문항은 예비교원이 이해하고 답하기 어려운 문항이라고 판단하여 예비 교원의 수준에 적합한 설문 문항으로 수정·보완하였다. 또한, 과학교육 및 수학교육 전문가 2인으로부터 안면 타당도를 검토받아 최종 문항으로 구성하였다.

이에 AIDT에 대한 인지와 인식을 측정하기 위해 11문항을, AIDT 활용 역량 증진 현황을 측정하기 위해 4문항을, AIDT 활용 역량 교육의 필요성과 지원 방향에 대한 인식을 조사하기 위해 5문항을 구성하였다. 예비교원의 성별, 학년을 조사하기 위한 기초 배경 3문항을 포함하여

최종적으로 23문항으로 검사 도구를 구성하여 설문조사를 진행하였다. 각 문항은 측정 목적에 따라 4점 또는 5점의 리커트 척도, 우선순위 선정, 다중응답, 선다형, 개방형 응답 등으로 문항을 구성하였다. 문항 추출 및 문항 개발을 위해 참고한 선행연구는 다음과 같으며, 검사 도구의 범주별 구체적인 문항 구성 및 문항 수는 Table 2와 같다.

#### 가. AIDT에 대한 인지와 인식

AIDT에 대한 인지와 인식을 크게 4개의 하위범주(개념 인지, 도입 계획에 대한 인지, 필요성 인식, 기능 중요도 인식)로 구분하여 조사하였다. 이를 위해 개념 인지, 도입 계획에 대한 인지는 인지 정도, 시기, 경로에 대해 새롭게 문항을 개발하였다. 필요성 인식은 Na et al.(2024)의 연구에서 개발한 AIDT 인식에 대한 22문항 중 2개의 문항과 Seo, Chung, & Roh(2022)의 연구에서 개발한 디지털 역량에 대한 인식 6문항 중 2개의 문항을 사용하였다. AIDT 기능의 중요도에 대한 인식은 Hong et al.(2024)의 연구에서 개발한 AIDT에 대한 인식 중 AIDT에 기대하는 역할을 묻는 문항을 사용하여 우선순위 선정 문항으로 구성하였다.

#### 나. AIDT 활용 역량 증진 현황

AIDT 활용 역량 증진 현황을 조사하기 위하여 Seo, Chung, & Roh(2022)의 연구에서 개발한 디지털 역량에 대한 인식 6문항 중 1문항을 참고하여 재구성하였고, Hong et al.(2024)의 연구에서 개발한 AIDT 도입을 위한 지원 요구 1문항을 참고하여 새롭게 4개의 문항으로 재구성하였다.

**Table 2.** Survey questions into categories based on research contents

Categories	Sub-categories	Number of questions		Question Types
Cognition and perception of AIDT	Cognition of conception	3	11	Likert Scale, Multiple Choice, Multiple Response, Open-ended
	Cognition of introduction plan	3		Multiple Choice, Multiple Response, Open-ended
	Perception of necessity	4		Likert Scale
	Perception of function importance	1		Prioritization
Competencies to utilize AIDT Advancement Status	Competency enhancement efforts	4	4	Multiple Response, Open-ended
Competencies to utilize AIDT cognition of training necessity and direction for support	Necessity of competency training	2	5	Likert Scale, Open-ended
	Necessity of support from teacher training institutions	2		Likert Scale, Open-ended
	Preference of support type from teacher training institutions	1		Prioritization
Background	Major, Grade, Gender	3	3	Open-ended, Multiple Choice
Total		23		

### 다. AIDT 활용 역량 교육의 필요성과 교육지원 방향에 대한 인식

AIDT 활용 역량 교육에 대한 필요성과 지원 방향에 대한 인식을 조사하기 위하여 역량 교육 필요성, 교원양성기관의 교육지원 필요성, 교원양성기관의 지원 종류 선호도의 세 가지 하위 범주로 구분하여 조사하였다. 역량 교육의 필요성은 Shin et al.(2023)의 연구에서 개발한 AIDT 필요도 측정 을 위한 5점 리커트 척도 문항 1개를 수정·보완하여 활용하였으며, 필요성에 대한 이유를 묻는 문항 1개를 추가로 개발하여 사용하였다. 교원양성기관의 교육지원 필요성은 역량 교육 필요성과 동일한 방식으로 2개 문항을 사용하였다. 교원양성기관의 지원 형태 선호도는 Hong et al. (2024)의 AIDT 도입 지원 요구에 대한 우선순위 선정 문항을 발췌하여 본 연구 목적에 맞게 수정·보완하여 사용하였다.

### 3. 분석방법

수집된 자료를 근거로 과학교과 예비교원과 수학교과 예비교원들의 AIDT에 대한 인지와 인식, AIDT 활용 역량 증진 현황, AIDT 활용 역량 교육의 필요성과 지원 방향에 대한 인식이 전공, 학년, 성별에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 IBM SPSS Statistics (ver. 28.0) 통계 프로그램을 사용하여 통계 분석을 수행하였다.

먼저, 예비 교원의 학년, 성별과 같은 기초 배경을 분석하기 위해 교과에 따라 교차분석(Crosstabs analysis)을 수행하였으며, 그 결과를 빈도(명)와 백분율(%)로 제시하였다. AIDT에 대한 인지와 인식, AIDT 활용 역량 증진 현황, AIDT 활용 역량 교육의 필요성과 교육지원 방향에 대한 인식의 각 문항은 측정 목적에 따라 4점(또는 5점)의 리커트 척도, 우선순위 선정, 다중응답, 선다형, 개방형으로 구성하였다. 4점(또는 5점) 리커트 척도와 우선순위 선정 문항

은 교과 혹은 교과 내 성별에 따라 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 알아보기 위해 독립표본 t-검정(Independent sample t-test)을 수행하여 t값 및 응답평균(M)과 표준편차(SD)를 함께 제시하였다. 또한, 동일 설문 문항에 대해 교과 내 학년에 따라 통계적 유의미한 차이를 확인하기 위해 일원배치 분산분석(One-way ANOVA)을 수행하고 집단 간 통계적으로 유의미한 차이가 있는지 확인하기 위해 scheffe 사후검정을 통해 유의확률(p값) 및 F값과 함께 응답평균(M)을 제시하였다. 우선순위 선정 문항의 경우 응답한 우선 순위에 따라 100점 단위로 가중치를 부여한 후 통계분석을 실시하였다. 다중응답은 이분형 다중응답 교차분석(Dichotomies multiple response crosstabs)을, 선다형은 카이제곱 검정(Chi-squared test)을 사용하여 분석하였으며, 빈도(명)와 백분율(%) 및  $\chi^2$ 값을 함께 제시하였다.

## IV. 결과 및 논의

집단 간 통계 분석 결과, 전체 설문 참여자에 대해 성별과 학년 간에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이에 따라 본 연구에서는 교과별 차이를 중심으로 결과를 서술하고 그 의미를 해석하였다. 교과 간에는 유의미한 차이가 드러났으나, 교과 내 성별 또는 학년 간의 차이는 통계적으로 거의 유의미하지 않았다. 그러므로 아래의 결과에서는 교과 간 차이를 중점적으로 서술했으며, 교과 내 성별 또는 학년 간에 차이가 있는 사례는 표로 제시하지 않고 본문에 간략히 기술하였다.

### 1. AIDT에 대한 인지와 인식

#### 가. AIDT에 대한 인지와 인식

과학교과와 수학교과 예비교원의 AIDT 개념의 인지

Table 3.  $\chi^2$  analysis results on the extent and timing of cognition for AIDT conception

Question Description		N(%)		Total	$\chi^2$
		Science	Mathematics		
Cognition of AIDT conception	Strongly agree	10(15.6)	3(9.4)	13(13.5)	3.616
	Agree	23(35.9)	14(43.8)	37(38.5)	
	Neutral	14(21.9)	6(18.8)	20(20.8)	
	Disagree	10(15.6)	8(25.0)	18(18.8)	
	Strongly disagree	7(10.9)	1(3.1)	8(8.3)	
Total		64(100.0)	32(100.0)	96(100.0)	
Cognition period of AIDT conception	June~December 2023	4(12.9)	1(5.9)	5(10.4)	0.918
	January~May 2024	9(29.0)	4(23.5)	13(27.1)	
	June~December 2024	18(58.1)	12(70.6)	30(62.5)	
Total		31(100.0)	17(100.0)	48(100.0)	

정도를 조사한 결과, 과학교과 예비교원은 51.5%가 이를 인지하고 있는 것으로 확인되었으나, 26.5% 정도는 인지하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 수학교과 예비교원은 53.2%가 인지하고 있는 것으로 나타났으나, 28.1% 정도는 인지하지 못하고 있었다. 또한, Table 3에서 AIDT 개념의 인지 시기를 조사한 결과 과학교과 예비교원(58.1%)과 수학교과 예비교원(70.6%) 모두 2024년 6월과 2024년 12월 사이에 인지하였다고 응답한 비율이 가장 높았다.

이를 통해 과학교과와 수학교과 예비교원 모두 AIDT 개념에 대해 어느정도 인지하고 있는 것으로 확인되었다. 또한, 교육부에서 ‘AI 디지털교과서 추진방안’을 발표한 2023년 6월 이후부터 교육양성기관의 교과목 운영주기에 따라 일 년을 반기로 구분하였을 때, 비교적 최근에 해당하는 2024년 6월부터 12월 사이에 AIDT에 대한 개념 인지가 가장 많이 일어난 것으로 보인다. 이는 Table 4의 AIDT 개념 인지 경로 및 Table 5의 도입 계획 로드맵 인식 경로 중 대학 강의 과목명을 묻는 개방형 응답에서 그 이유를 유추해 볼 수 있다. 응답의 일부인 첨단 ICT 과학교육, 교육방법 및 공학, 수학교과교재 연구 및 지도법 등이 해당 학기에 개설되었으며, 각각의 수업에서 2024 에듀테크 코리아 페어 참가 및 보고서 작성 등 AIDT를 접할 수 있는 다양한 기회를 전달하여 참여를 독려했기 때문인 것으로 추측된다. 또한, 해당 시기에 미래교사들의 디지털 역량 강화를 목적으로 사범대학에서 ‘미래교육디자인페스타’를 주최하였으며, 디지털 활용 우수사례 발표 대회, 교수법 경진 대회, 현직 교사의 특강 등이 이루어진 것도 영향이 있었을 것으로 사료된다. 특히, 현직 교사의 특강 주제는 AIDT였으며, 자유로운 토론이 함께 진행되었다(Dankook university, 2024).

예비교원의 AIDT 개념의 인지 경로를 조사한 결과 다음 Table 4와 같이, 과학교과 예비교원은 방송, 신문, 인터넷 등(34.8%)을 통해 인지하게 되었다는 응답 비율이 가장 높았다. 다음으로 대학강의(32.6%)라고 응답한 비율이 높았으며, 해당 교과목은 첨단 ICT 과학교육, 교육방법

및 공학, 교육과정으로 나타났다. 과학교과에서 기타 경로를 통해 알게 되었다고 답한 응답자는 외부강의를 통해 알게되었다고 응답하였다. 수학교과 예비교원은 전시회, 박람회 등(38.5%)을 통해 인지하게 되었다는 응답 비율이 가장 높았으며, 해당 박람회 및 전시회를 묻는 개방형 질문에 대부분이 2024 에듀테크 코리아 페어라고 응답하였다. 다음으로 대학 강의(26.9%)라고 응답한 비율이 높았으며, 해당 교과목명을 묻는 개방형 질문에서 수학교과교재 연구 및 지도법이라고 응답하였다.

예비교원들은 주변 환경에서 다양한 경로로 AIDT 개념을 접하고 있으며, 대학 강의에서도 AIDT와 관련된 내용을 다루고 있다는 것을 알 수 있다. 다만, AIDT 관련 내용을 다룬 교과목명에 대해 묻는 개방형 질문에서 3가지 수업에서만 국한되어 있는 것으로 파악되었다. 따라서 교원양성기관의 차원에서 AIDT 관련 교과목을 신설하거나 개설된 교과목에서 AIDT에 관련된 내용을 다룰 수 있도록 교육지원을 확대할 필요가 있을 것으로 사료된다.

#### 나. AIDT 도입 계획 로드맵에 대한 인지 정도와 시기 및 경로

예비교원의 AIDT 도입 계획 인지 정도를 조사한 결과 다음 Table 5와 같이, 과학교과 예비교원은 AIDT가 도입된다는 것만 알고 있었음(59.4%)이라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 다음으로 전혀 알지 못함(28.1%)이라고 응답한 비율이 높았다. 수학교과 예비교원도 마찬가지로 AIDT가 도입된다는 것만 알고 있었음(71.9%)이라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 다음으로 전혀 알지 못함(21.9%)이라고 응답한 비율이 높았다. 또한, 동일하게 Table 5에서 AIDT 도입 계획의 인지 시기를 조사한 결과 과학교과 예비교원(61.4%)과 수학교과 예비교원(75.0%) 모두 2024년 6월과 2024년 12월 사이에 인지하였다고 응답한 비율이 가장 높았다.

과학교과와 수학교과 예비교원의 과반수 이상은 AIDT가 도입된다는 것은 알고 있지만 정확한 로드맵은 인지하지

Table 4. Cross analysis results on AIDT conceptual cognition routes

Question Description		N(%)	
		Science	Mathematics
Cognition routes of AIDT conception	Exhibitions, fairs, etc.	7(15.2)	10(38.5)
	Broadcast, newspaper, internet, etc.	16(34.8)	4(15.4)
	People in community, like friends	7(15.2)	2(7.7)
	Announcements about utilizing digital textbooks from university	-	3(11.5)
	University lectures	15(32.6)	7(26.9)
	etc.	1(2.2)	-
Total		46(100.0)	26(100.0)

**Table 5.**  $\chi^2$  analysis results on cognition and timing of AIDT introduction plans

Question Description		N(%)		Total	$\chi^2$
		Science	Mathematics		
Cognition of AIDT introduction plan	Knew the roadmap for AIDT introduction (utilizing, year, subject)	8(12.5)	2(6.3)	10(10.4)	1.645
	Only knew that AIDT introduction	38(59.4)	23(71.9)	61(63.5)	
	Don't know at all	18(28.1)	7(21.9)	25(20.0)	
Total		64(100.0)	32(100.0)	96(100.0)	
Cognition period of AIDT introduction plan	June~December 2023	3(6.8)	1(5.0)	4(6.3)	1.145
	January~May 2024	14(31.8)	4(20.0)	18(28.1)	
	June~December 2024	27(61.4)	15(75.0)	42(65.6)	
Total		44(100.0)	20(100.0)	64(100.0)	

**Table 6.** Cross analysis results on AIDT introduction plan cognition routes

Question Description		N(%)	
		Science	Mathematics
Cognition routes of AIDT introduction plan	Exhibitions, fairs, etc.	7(12.5)	9(29.0)
	Broadcast, newspaper, internet, etc.	24(42.9)	6(19.4)
	People in community, like friends	8(14.3)	4(12.9)
	Announcements about utilizing digital textbooks from university	1(1.8)	2(6.5)
	University lectures	16(28.6)	10(32.3)
Total		56(100.0)	31(100.0)

못하는 것으로 나타났다. 또한, 이러한 AIDT 도입 계획에 대한 인지 시기는 AIDT 개념 인지 시기와 유사한 것으로 나타났다. 통계적으로 유의미한 차이는 없지만 수학교과 예비교원이 과학교과 예비교원에 비해 AIDT가 도입된다는 것을 알고 있다고 응답한 비율이 다소 높았으며, 이는 수학 교과목의 AIDT 도입 예정 시기가 2025년으로 과학 교과목에 비해 더 빠르기 때문이라고 사료된다(Ministry of Education, 2024a).

예비교원의 AIDT 도입 계획 인지 경로에 대해 조사한 결과 다음 Table 6과 같이, 과학교과 예비교원은 방송, 신문, 인터넷 등(42.9%)이라고 응답한 비율이 가장 높았다. 다음으로 대학 강의(28.6%)라고 응답한 비율이 높았으며, 첨단 ICT 과학교육, 교육방법 및 공학, 교육과정의 교과목을 통해 인지하게 되었다고 응답하였다. 수학교과 예비교원은 대학 강의(32.3%)라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 해당 교과목으로 수학교과교재 연구 및 지도법이라고 응답하였다. 다음으로 전시회, 박람회 등(29.0%)이라고 응답한 비율이 높았다.

예비교원들은 주변 환경에서 다양한 경로로 AIDT 도입 계획을 접하고 있으며, 대학 강의에서도 AIDT와 관련된 내용을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 다만, 교과목명을 묻는 개방형 질문에서 3가지 수업에서만 국한되어

있음에도 불구하고 대부분의 예비교원이 대학 강의를 통해 AIDT 개념 및 도입 계획 등의 정보를 얻고 있음을 보여준다. 이는 교원양성기관 차원에서 AIDT 관련 정보를 제공하는 것이 예비교원의 인식 정도를 높이는 것에 중요한 역할을 한다는 것을 시사한다.

#### 다. 교수·학습에서 AIDT 필요성 및 AIDT 기능 중요도에 대한 인식

교수·학습에서 교과에 따른 AIDT 필요성 인식에 대한 t 검정 결과는 Table 7과 같다. 과학교과 예비교원(M=3.48)은 수학교과 예비교원(M=3.22)보다 교사의 AIDT 활용 역량은 수업 역량과 관련이 있다는 응답 평균이 통계적으로 유의미하게 높았다( $t = 1.998, p < .05$ ). 이를 제외한 나머지 문항에서는 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 분석되었다. 또한, 해당 문항들은 4점 척도로 측정되었기 때문에 전반적으로 두 교과 모두 AIDT 활용 역량 필요성에 대한 응답 평균은 매우 높은 것으로 나타났다.

성별과 학년에 따른 AIDT 필요성에 대한 인식 차이를 분석한 결과, 수학교과의 남자 예비교원(M=3.35)은 ‘교사가 AIDT 활용 역량을 갖추는 것은 중요하다.’라는 인식이 여자 예비교원(M=3.78)보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다( $t = -2.301, p < .05$ ). 또한, 수학교



Table 7. t-test results on perception of need for AIDT in teaching and learning

Question Description	M(SD)		t
	Science	Mathematics	
I think it's important for teachers to have competencies in AIDT.	3.58(0.53)	3.47(0.51)	0.335
I think teachers' competency in AIDT is related to their competency in teaching.	3.48(0.62)	3.22(0.61)	1.998*
I think AIDT will help teachers improve their teaching and learning methods.	3.36(0.68)	3.31(0.64)	0.325
I think AIDT helps students develop by providing customized resources based on student learning outcomes.	3.47(0.71)	3.34(0.55)	0.873

Table 8. t-test results on AIDT function prioritization

Question Description		M(SD)		t
		Science	Mathematics	
Prioritization of AIDT funtion in a teaching and learning context	Learner management (enable customized learning, assessments, etc.)	352.0(132.9)	430.0(114.9)	-2.670**
	Generation of learning materials	280.4(148.5)	269.2(108.7)	0.337
	Increasing students' interest in learning	347.2(148.8)	340.7(133.8)	0.189
	Improving teaching efficiency	295.6(112.7)	218.2(122.0)	2.568*
	Reorganizing educational curriculum	209.1(104.4)	240.0(114.0)	-0.534
	Reduction teachers' workload	256.5(150.2)	253.8(105.0)	0.057
	Increasing students' AI and digital competencies	282.9(136.1)	284.6(146.3)	-0.039
	Increasing teachers' AI and digital competencies	284.2(150.0)	233.3(141.4)	0.853
	Increasing student competencies (creativity, etc.)	268.8(142.4)	266.7(139.7)	0.047

과의 2학년 예비교원( $M = 3.80$ )은 ‘교사가 AIDT 활용 역량을 갖추는 것은 중요하다’라는 인식이 3학년 예비교원( $M = 3.28$ )보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다( $F = 4.103, p < .05$ ).

이러한 결과는 두 교과의 예비교원 모두 AIDT 활용 역량이 교사의 수업 역량 향상에 기여할 수 있다고 인식하고 있으며, 특히 과학교과에서 관련성을 크게 느끼고 있음을 시사한다. 또한, 대부분의 예비교원들은 교사가 AIDT 활용 역량을 갖추는 것은 중요하며, AIDT가 교사들의 교수·학습 방법 개선에 도움이 되고, AIDT를 통해 학생의 학습 결과에 따라 수준별 자료를 제공하는 것이 학생의 발달에 도움이 된다고 인식하였다. 이와 같이 예비교원의 AIDT 역할에 대한 긍정적인 기대와 인식은 교원양성기관에서 AIDT와 관련된 교육 프로그램을 운영할 때 예비교원의 적극적인 참여를 이끌 수 있는 원동력이 될 수 있으므로 AIDT 활용 역량 함양을 위한 교원양성기관의 교육 지원 효과는 매우 긍정적일 것으로 예측되기에 예비교원을 위한 AIDT 활용 관련 교육 프로그램의 설계와 전략적 운영은 더욱 필요한 것으로 시사되었다.

AIDT 기능에 대한 교과별 예비교원의 우선순위를 분석한 결과 Table 8과 같이, 과학교과 예비교원과 수학교과 예비교원 모두 학습자 관리(맞춤형 학습 실현, 평가 등)가 가장 중요하다고 응답하였으며, 다음으로 학생의 학습

흥미 증대 기능이 중요하다고 답하였다. 과학교과와 수학교과 예비교원 간의 유의미한 차이를 보인 것은 학습자 관리(맞춤형 학습 실현, 평가 등), 교수 효율성 증대로 나타났다. 과학교과가 수학교과에 비해 더 중요하다고 느낀 항목은 교수 효율성 증대로서 평균값이 295.6과 218.2로 유의미한 차이를 나타낸 것으로 확인되었다. 수학교과가 과학교과에 비해 더 중요하다고 생각한 항목은 학습자 관리(맞춤형 학습 실현, 평가 등)로, 평균값이 430.0과 352.0으로 유의미한 차이를 나타내었다.

성별에 따른 AIDT 기능 중요도에 대한 인식 차이를 분석한 결과, 수학교과의 남자 예비교원( $M = 320.0$ )은 ‘교사의 AI·디지털 역량 증대는 AIDT의 중요한 기능이다’라는 인식이 여자( $M = 125.0$ ) 예비교원보다 통계적으로 유의미하게 높은 것으로 나타났다( $t = 2.799, p < .05$ ).

결과에 따르면 과학교과 예비교원은 교수 효율성 증대를, 수학교과 예비교원은 학습자 관리를 AIDT의 주요한 기능으로 인식하고 있다. 학문의 특성상 수식으로 표현하여 나타낼 수 있는 수학에 비해 과학은 한 문장으로 요약하기 어려운 이론을 담고 있다. 따라서 이를 학생들에게 교수하는 과정에서 영상 등 시각자료를 제공하는 것이 교수학습의 효율을 높일 수 있다(Kim & Park, 2022; Kim & Cho, 2022). 이와 동일한 맥락에서 과학교과 예비교원은 과학 개념의 이해를 돕기 위한 도구로써 AIDT를 활용하여

**Table 9.** Cross analysis results on competencies for utilizing AIDT promotion efforts

Question Description		N(%)	
		Science	Mathematics
Competencies for utilizing AIDT promotion method	Not improving competencies	26(36.6)	13(36.1)
	Increasing competencies with support from teacher training institutions (colleges, universities, etc.)	16(22.5)	11(30.6)
	Increasing competency through personal effort	29(40.8)	12(33.3)
Total		71(100.0)	36(100.0)

교수 효율성을 증대시키려는 경향이 강하다는 것을 시사한다. 수학은 학생들이 이론을 이해할 때 수준에 맞는 수학 문제를 단계별로 풀어갈 수 있도록 제공해주는 것이 중요하다(Hwang & Lee, 2024; Seo & Kim, 2019). 따라서 수학교과는 개인 수준에 맞춰 맞춤형 자료를 제공하려는 경향이 강한 것으로 판단된다.

## 2. AIDT 활용 역량 함양을 위한 노력 현황

### 가. AIDT 활용 역량 함양을 위한 노력 방법

예비교원의 AIDT 활용 역량 함양을 위한 노력 현황을 조사한 결과 다음 Table 9와 같이, 전반적으로 AIDT 활용 역량을 키우지 않고 있는 예비교원에 비해 역량 함양을 위해 노력하고 있다는 예비교원의 비율이 두 교과 모두에서 높은 것으로 나타났다. 다만, 역량을 키우고 있는 예비교원을 교원양성기관의 지원을 통한 방법과 개인적인 노력으로 나누어 구체적으로 살펴보았을 때 과학교과(40.8%)와 수학교과(33.3%) 예비교원 모두 개인적인 노력을 통해 역량을 함양하고 있다는 응답비율이 가장 높았다. 두 교과의 예비교원 모두 교원양성기관의 지원을 통해 역량을 함양시키고 있다고 응답한 비율이 각각 22.5%, 30.6%로 가장 낮았으며, 해당 응답에서는 수학교과가 과학교과에 비해 다소 높은 것으로 나타났다.

해당 설문 결과는 교원양성기관의 지원이 부족함을 시사한다. 또한, 교과에 상관없이 예비교원은 교원양성기관의 지원을 통한 방법보다는 개인적인 노력을 통해 자신의

역량을 함양시키고 있는 것으로 확인되었다. 따라서 교원양성기관의 적극적인 지원이 필요할 것으로 사료된다.

Table 9에서 교원양성기관을 통해 AIDT 활용 역량을 함양시키고 있다고 응답한 예비교원의 역량 함양 방법을 조사한 결과, 다음 Table 10과 같이 과학교과 예비교원(55.6%)과 수학교과 예비교원(57.1%)은 현장수업에서의 활용 준비를 위한 예비교원 교육 프로그램 지원이라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 다음으로 AIDT 관련 콘텐츠 지원이라고 응답한 비율이 각각 33.3%, 28.6%로 높았다. 이와 대비되어 교원양성기관의 디지털 인프라 지원은 두 교과에서 모두 이루어지지 않는 것으로 나타났다. 기타 응답에 대한 개방형 답변에서 과학교과의 경우 대학 수업에서의 언급이라고 답하였으며, 수학교과에서는 구체적인 지원을 답하지 않았다.

이는 교원양성기관을 통해 지원을 받는 예비교원들이 대부분 현장수업에서의 활용 준비를 위한 예비교원 교육 프로그램 지원을 받고 있음을 시사한다. 이와 대비되어 교원양성기관의 인프라 지원과 AIDT 프로그램 실습 지원은 저조한 현황을 나타냈다. AIDT 프로그램 실습 지원이 저조한 이유는 AIDT는 현재 프로토타입 단계에 있으며, 이와 관련된 프로그램에 접근 권한이 주어지지 않았기 때문이라고 판단된다. 또한, 교원양성기관의 디지털 인프라 지원을 받고 있다는 응답은 없었으며, 이는 대학교의 디지털 인프라가 부족하다는 것을 시사한다. 실제로 대학교의 디지털 인프라는 교육현장(중학교, 고등학교 등)의 평균에

**Table 10.** Cross analysis results on how to improve competencies for utilizing AIDT through teacher training institutions

Question Description		N(%)	
		Science	Mathematics
Competencies for utilizing AIDT promotion method through support from teacher training institutions	Supporting the digital infrastructure of teacher training institutions	-	-
	Practice support for the AIDT program	1(5.6)	1(7.1)
	Support for AIDT-related content (videos, teaching materials, etc.)	6(33.3)	4(28.6)
	Support for pre-service teacher training programs to prepare for utilization in the classroom (classroom demonstration, etc.)	10(55.6)	8(57.1)
	etc.	1(5.6)	1(7.1)
Total		18(100.0)	14(100.0)

**Table 11.** Cross analysis results on how to improve competencies for utilizing AIDT through personal efforts

Question Description		N(%)	
		Science	Mathematics
Competencies for utilizing AIDT promotion method through personal efforts	Purchasing and reading professional books	-	1(4.3)
	Exploring articles and tutorials	9(16.4)	3(13.0)
	Watching content videos	16(29.1)	2(8.7)
	Attending exhibitions and fairs	9(16.4)	6(26.1)
	Applying classroom demonstration	12(21.8)	5(21.7)
	Participating in online and offline special lectures and conferences	2(3.6)	2(8.7)
	Taking courses related to AI and digital tools	5(9.1)	4(17.4)
	Participating in studies on AI and digital tools	1(1.8)	-
	etc.	1(1.8)	-
Total		55(100.0)	23(100.0)

**Table 12.** t-test results on necessity for competence education for utilizing AIDT

Question Description	M(SD)		t
	Science	Mathematics	
Necessity of competency training for competencies for utilizing AIDT	4.52(0.64)	4.03(0.54)	3.669***
Necessity of support about competency training for competencies for utilizing AIDT	4.44(0.56)	4.06(0.67)	2.896**

미치지 못하는 것으로 확인된다. 따라서 교원양성기관에서는 AIDT 관련 교육 프로그램 개발과 더불어 AIDT를 실습할 수 있는 디지털 인프라(전자칠판, 디바이스, 공용 네트워크 등)를 제공해야 함을 제안한다.

또한 개인적 노력을 통해 AIDT 활용 역량을 증진시키고 있다고 응답한 예비교원의 역량 증진 방법을 조사한 결과, 다음 Table 11과 같이 과학교과 예비교원은 콘텐츠 영상 시청(29.1%)을 통한 방법이라고 응답한 비율이 가장 높았으며, 다음으로 수업시연 적용(21.8%)을 통해 역량을 증진시키고 있다고 응답한 비율이 높았다. 과학교과의 기타 응답에 대한 개방형 답변은 관련 연구실 학부 연구생 활동을 통한 노력이었다. 수학교과 예비교원은 전시회, 박람회 참가(26.1%)를 통해 역량을 증진시키고 있다고 응답한 비율이 가장 높았으며, 다음으로 수업시연 적용(21.7%)을 통한 방법이라고 응답한 비율이 높았다. 특히, 콘텐츠 영상 시청을 통해 역량을 증진시키고 있다고 응답한 비율은 과학교과가 수학교과에 비해 다소 높게 나타났다.

예비교원은 AIDT 활용 역량 증진을 위해 교과에 상관없이 콘텐츠 영상 시청, 전시회 및 박람회 참가, 수업시연 적용을 통한 노력을 하고 있는 것으로 나타났다. 이와 반대로 전문서적 구입 및 탐독, 기사 및 학습자료 탐색, AI 및 디지털 도구 관련 스터디를 통한 역량 증진 노력은 현저히 낮은 응답률을 보였다. 그러므로 교원양성기관에서는 이러한 점을 보완할 수 있는 방향으로 지원을

제공해야 한다. 그 예로, 전문 서적을 갖추거나 구입 비용을 보조하며, 최신 동향을 알 수 있는 자료를 나눠주고 학생들이 공부하기 좋은 환경을 만들어주어야 한다. 또한, 온·오프라인 특강 및 학술대회 참여, AI·디지털 도구 관련 교과목 수강의 응답 비율도 상대적으로 낮았다. 이는 학생들의 참여율이 낮았거나 특강, 학술대회 및 강의의 개설률이 낮았기 때문으로 사료된다. 따라서 교원양성기관에서는 다양한 프로그램을 개설하고 이를 예비교원들이 참여할 수 있도록 독려해야 한다.

### 3. AIDT 활용 역량 교육의 필요성과 지원 방향에 대한 인식

#### 가. AIDT 활용 역량 교육의 필요성 및 교육지원 선호 방법

교과에 따른 AIDT 활용 역량 교육의 필요성에 대한 t검정 결과는 Table 12와 같다. 과학교과 예비교원(M=4.52)은 수학교과 예비교원(M=4.03)보다 AIDT 활용 역량 교육이 필요하다는 문항에 통계적으로 유의미하게 높은 응답 평균을 보였다( $t = 3.669, p < .001$ ). 또한, 교원양성기관으로부터의 AIDT 활용 역량 교육 지원 필요성에 대한 문항에서도 과학교과 예비교원(M=4.44)이 수학교과 예비교원(M=4.06)보다 통계적으로 높은 응답 평균을 나타냈다( $t = 2.896, p < .01$ ).

이를 통해 예비교원은 교과에 상관없이 AIDT 활용 역량 교육이 필요하다고 인식하고 있으며, 더 나아가 교원양성

Table 13. t-test results on method preferences of competence education support for utilizing AIDT

Question Description		M(SD)		t
		Science	Mathematics	
Support methods from teacher training institutions	Building the digital infrastructure of a teacher training institution	268.3(121.3)	278.9(108.4)	-0.327
	Ensuring suitable AIDT for Subject-specific utilization	259.6(124.5)	216.7(109.8)	1.282
	Providing highly usable contents	228.6(98.7)	278.6(125.1)	-1.482
	Support for training pre-service teachers on its utilization in the classroom	276.9(109.6)	281.0(98.1)	-0.146
	Troubleshooting about privacy issues	228.6(111.3)	200.0(122.5)	0.421
	Research for how to utilize it in classroom	228.6(100.0)	236.4(117.7)	-0.287
	Securing time to prepare for utilization	220.0(101.4)	200.0(100.0)	0.470

기관의 지원이 필요하다고 강력하게 인식하고 있다. 이에 대해서는 수학교과에 비해 과학교과에서 더욱 높게 교육의 필요성을 느끼는 것으로 나타났다.

또한, 교과에 따른 AIDT 활용 역량 교육지원 선호 방법에 대한 t 검정 결과는 Table 13과 같다. 교원양성기관의 지원 종류 선호도 조사 문항에서는 과학교과 예비교원과 수학교과 예비교원 모두 수업에서의 활용에 대한 예비 교사 대상 교육 지원이 가장 중요하다고 응답하였으며, 다음으로 교원양성기관의 디지털 인프라 구축이 중요하다고 응답하였다. 교과별 활용에 적합한 AIDT 확보와 활용도 높은 콘텐츠 확보라고 응답한 결과는 과학교과와 수학교과에서 통계적으로 유의미하지는 않았지만 다소 차이가 있었다. 과학교과가 수학교과에 비해 더 중요하다고 응답한 항목은 교과별 활용에 적합한 AIDT 확보이며, 평균값이 259.6과 216.7으로 차이가 있었다. 수학교과가 과학교과에 비해 더 중요하다고 응답한 항목은 활용도 높은 콘텐츠 확보로, 평균값이 278.6과 228.6으로 차이가 있었다.

성별과 학년에 따른 AIDT 활용 역량 교육지원 선호 방법에 대한 인식 차이를 분석한 결과, 수학교과 여자 예비교원(M = 325.0)은 AIDT 활용 역량 교육지원 중 ‘교과별 활용에 적합한 AIDT 확보’에 대한 선호도가 남자 예비교원(M = 185.7)보다 높은 것으로 나타났다(t = -2.584, p < .05). 또한, AIDT 활용 역량 교육지원 중 ‘활용도 높은 콘텐츠 확보’에 대한 선호도는 과학교과 남자 예비교원(M = 264.7)이 과학교과 여자 예비교원(M = 194.4) 보다 높은 것으로 나타났다(t = 2.223, p < .05), 수학교과 남자 예비교원(M = 337.5)이 여자 예비교원(M = 200.0)보다 높은 것으로 나타났다(t = 2.368, p < .05).

이를 종합하였을 때 두 교과의 예비교원이 선호하는 교원양성기관의 지원은 수업에서의 활용에 대한 예비교원 대상 교육지원과 교원양성기관의 디지털 인프라 구축, 활용도 높은 콘텐츠 확보로 나타났다. 따라서 교원양성기관에서는 예비교원을 대상으로 현장수업 활용을 증점적으로 교육지원 프로그램을 개발 및 확보할 필요가 있음을 시

사할 수 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 AIDT 활용 역량에 대한 예비교원의 인지 및 인식 정도와 함양을 위한 노력 현황, 교육지원의 필요성 및 교육지원의 선호 방법에 대해 알아보고 이를 토대로 교원양성기관의 교육 지원 요구도를 분석해 보고자 하였다. 이에 연구 결과에 따른 결론 및 제언은 다음과 같다.

첫째, AIDT 개념과 AIDT 도입 계획 로드맵에 대한 인지 정도와 시기 및 경로는 교과에 상관없이 비슷하게 나타났다. 인지 정도를 조사한 결과, 예비교원의 과반수 이상이 AIDT 개념을 인지하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 AIDT가 도입된다는 것만 알고 있는 예비교원이 많았으며 AIDT 도입 계획 로드맵은 세부적으로 인지하지 못하고 있었다. 또한, AIDT 개념 및 도입 계획 로드맵에 대한 인지 경로는 다양한 것으로 나타났으며, 두 교과 모두에서 높게 나타난 것은 대학강의였다. 이는 예비교원이 AIDT의 인지 및 인식을 형성하는 것에 대학 등 교원양성기관의 역할이 중요함을 시사한다.

다음으로 예비교원은 교수·학습에서 AIDT 기능에 대해 긍정적으로 인식하고 있으며, AIDT 활용 역량의 필요성에 대해 매우 긍정적으로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 특히, AIDT를 통해 학생들에게 맞춤형 수업을 제공하는 것이 학생의 발달에 도움이 된다고 인식하고 있다. 교수·학습 상황에서 AIDT에 부여되는 기능 중 가장 중요하다고 판단한 항목도 맞춤형 학습 실현, 평가 등 학습자 관리 기능이었으며, 그 다음으로 학생의 학습 흥미 증대를 AIDT의 중요 기능으로 선택하였다. 이는 예비교원이 AIDT 활용 역량을 통해 교수·학습 상황에서 맞춤형 수업을 실현하는 것이 중요하다고 인식하고 있음을 시사한다. 이는 교육부의 교육정책 및 여러 선행연구들의 연구결과와 유사하였다. Kim(2024)의 연구에서는 맞춤형 교육 콘텐츠가 학생의 학습에 대한 주도성 강화, 학생의 역량 함양 및 탐구 능력

향상 지원, 개별 학생의 수준과 특성에 따른 학습 지원의 역할을 해야 한다고 주장한다.

이와 관련하여 선행연구들은 이미 맞춤형 교육의 실효성을 증명해왔다. Lee et al.(2014)의 연구에서는 과학학습 부진아 22명을 과학 탐구능력 부족형, 과학 학습동기 부족형, 과학 학습전략 부족형의 세 가지 유형으로 나누고 각각의 유형별로 맞춤형 프로그램을 개발 및 적용한 후 효과를 분석하였다. 그 결과, 각각의 유형에서 부족했던 역량이 증진되었으며 학업성취도 또한 향상되었다. Hwang & Lee(2024)의 연구에서는 단원 시작 전 선수학습 개념의 이해 정도를 확인하는 AI 진단평가와 단원 차시별 AI 기반 문제 추천 학습, 단원 마무리 AI 평가 및 보충학습의 과정을 통해 인공지능 기반 맞춤형 학습을 제공하였다. 적용 전후 조사 결과를 비교하였을 때, 학업성취도, 학습 태도와 자기주도학습 능력이 향상된 것으로 나타났다. 이러한 선행 결과들은 맞춤형 교육을 실현할 수 있도록 돕는 AIDT에 대한 개발 및 도입이 활발하게 실행되어야 한다는 것을 시사한다.

둘째, AIDT 활용 역량을 키우는 방법에 관한 설문 조사 결과, 과반수 이상의 예비교원들이 자신의 역량을 강화하기 위해 적극적으로 노력하고 있는 것으로 밝혀졌다. 그러나 대부분의 예비교원은 교원양성기관의 지원을 통한 방법이 아닌 개인적인 노력을 통해 역량을 증진시키고 있는 것으로 나타났다. 두 교과에서 공통적으로 개인적 노력을 통한 방법 중 가장 보편적으로 역량 증진에 활용하고 있는 항목은 수업시연 적용으로 나타났다. 반면에 전문서적 구입 및 탐독, 기사 및 학습자료 탐색, AI 및 디지털 도구 관련 스터디를 활용한다는 응답은 현저히 낮았다. 따라서 교원양성기관에서는 이를 보완하기 위해 전문서적 구입 및 구입비, 최신동향 관련 자료, 스터디 환경 등을 지원하는 방향으로 예비교원 교육 프로그램을 구성하여야 한다. 또한, 온·오프라인 특강 및 학술대회 참여, AI·디지털 도구 관련 교과목 수강의 응답 비율도 상대적으로 낮았다. 교원양성기관을 통한 역량 증진 현황을 참고하여 분석하였을 때, 이는 교원양성기관의 디지털 인프라 지원이 전혀 없으며 AIDT 프로그램 실습 지원 등 직접적인 교육지원이 이루어지지 않기 때문이라는 것을 추론할 수 있다. 따라서 교원양성기관에서는 AIDT를 실습할 수 있는 디지털 인프라(전자칠판, 디바이스, 공용 네트워크 등)를 확충하기 위해 예산을 확보하고 직접적인 교육지원을 위해 힘써야 한다.

셋째, 교과에 관계없이 모든 예비 교원들은 AIDT 활용 역량 교육의 필요성에 대해 매우 긍정적으로 인식하고 있으며, 이에 따라 교원양성기관의 AIDT 활용 역량 교육 지원이 필요하다고 절실히 느끼고 있다. 특히, 수업에서 실제

로 활용할 수 있는 교육 지원과 함께 교원양성기관의 디지털 인프라 구축이 가장 먼저 이루어져야 한다고 응답하였다. 반면 AIDT 활용 준비를 위한 시간 확보와 수업에서의 활용 방안 연구에 대한 요구도의 순위는 낮은 것으로 나타났다. 이는 앞서 언급한 것처럼 AIDT 및 맞춤형 교육의 수업 활용방안 연구가 활발히 이루어지고 있음에도 불구하고 예비교원 대상 교육지원으로 연결되지 못했기 때문인 것으로 사료되었다. 따라서 교원양성기관에서는 현장수업 활용을 중점으로 교육지원 프로그램을 개발하며 디지털 인프라 구축을 위한 자원을 확보해야 한다. 더불어 AIDT와 관련하여 연구자 및 현직 교원과 더불어 예비교원까지도 함께 양방향으로 소통할 수 있는 네트워크를 구축하여야 한다.

또한, 현직 교원을 대상으로 현재 경기도 교육청에서 주관하고 있는 AIDT 활용 교육이 시행되고 있다. 예를 들어, 경기도성남교육지원청은 성남 관내 초등학교를 대상으로 지난 10월에는 성남 초등 디지털 교육혁신 역량강화 직무연수를 진행하였으며, 지난 11월에는 성남 초등 AI·디지털 수업 선도교사 수업역량 강화 직무 연수를 진행하였다(Seongnam Office of Education, 2024a, b). 또한, 구리남양주교육지원청은 지난 10월에 AIDT 리더교사 디지털 역량 강화 연수를 실시하였다(Guri-Namyangju Office of Education, 2024). 경기도교육청 미래과학교육원은 ‘인공지능 융합 교육과정 설계 기획안 자료집’을 배포하였으며, 이 과정에서 2024 인공지능(AI)·디지털(에듀테크) 아카데미 전문가 과정 대상자인 초·중등 교사 49명에게 인공지능(AI) 융합 교육과정 설계 기획안 작성, 기획서 컨설팅, 수업 반영과 결과물 수정 보완 등의 연수를 제공하였다(Institute of Future Science education, 2025). 교육 정책의 원활한 도입을 위해서는 위와 같이 연수를 통해 현직 교원들에게 제공되고 있는 정보 및 활용방안 등을 예비교원을 위한 교육 프로그램으로 재구성하여 미래 교원이 될 예비교원에게 제공할 필요가 있다.

본 연구는 2025학년도부터 AIDT가 도입될 예정인 수학교과와 순차적으로 도입될 예정인 과학교과를 중점적으로 경기도 소재 D 대학교 학생들을 대상으로 실시되었다. 따라서 본 연구는 일부 교과목 및 지역에 한정되어 있어 모든 교과목과 전체 지역의 예비교원에게 일반화하기에는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 다양한 교과목과 지역을 포함하여 보다 광범위한 데이터 수집과 분석이 필요하다.

## 참고문헌

Ahn, S. (2023). Direction of AI Learning Dataset Construc-

- tion for Advanced Learning Comprehensive Analysis in AI Digital Textbooks. *Journal of Creative Information Culture*, 9(3), 289-295.
- Chen, P., & Lee, E. (2024). Influence of Pre-service Teachers' Edutech Instructional Competency and AI Digital Textbook Competency on the Intention to Use AI Digital Textbooks Based on the Technology Acceptance Model. *Journal of Educational Technology*, 40(3), 693-717.
- Choi, S., Cha, N., Jung, H., Noh, H., & Kim, D. (2024). Elementary Teachers' Perceptions on the Adoption of AI Digital Textbooks. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 24(18), 769-791.
- Dankook university (2024, November 26). College of education successfully concludes the digital education innovation challenge 'Future education design festa'. Retrieved November 27 from [https://www.dankook.ac.kr/zh/widget/web/kor/dku-today?p\\_p\\_id=Bbs\\_WAR\\_bbsportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&\\_Bbs\\_WAR\\_bbsportlet\\_curPage=4&\\_Bbs\\_WAR\\_bbsportlet\\_action=view\\_message&\\_Bbs\\_WAR\\_bbsportlet\\_messageId=795801](https://www.dankook.ac.kr/zh/widget/web/kor/dku-today?p_p_id=Bbs_WAR_bbsportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_Bbs_WAR_bbsportlet_curPage=4&_Bbs_WAR_bbsportlet_action=view_message&_Bbs_WAR_bbsportlet_messageId=795801)
- Guri-Namyangju Office of Education (2024). AIDT Leader Teacher Training Drives Digital Transformation in Education. Retrieved December 30 from [https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR\\_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1051557](https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1051557)
- Heo, H., & Kang, S. (2023). Teacher competencies for designing artificial intelligence-integrated education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(2), 89-100.
- Hong, S., Hwang, Y., Park, Y., & Lee, S. (2024). Expectations and concerns about adopting AI digital textbooks: Based on investigation of teachers' use of AI and digital tools. *The Journal of Studies in Language*, 40(1), 7-20.
- Hwang, J. & Lee, C. (2024). Effects of AI-Based Personalized Education on the Rural Students' Math Learning Skills. *The Journal of Education*, 44(1), 1-16.
- Institute of Future Science education (2025). "AI convergence curriculum design planning guide" distribution. Retrieved January 5 from [https://www.gise.kr/front/boardView.do?key-kind=&keyword=&page\\_now=&brd\\_mgmo=257&menu\\_no=894&board=&subject=&brd\\_no=32970](https://www.gise.kr/front/boardView.do?key-kind=&keyword=&page_now=&brd_mgmo=257&menu_no=894&board=&subject=&brd_no=32970)
- Kim, H., & Cho, J. (2022). Data analysis and visualization training A Study on the Effect Analysis on Physics Curriculum Competence. *Intelligent Information Convergence and Future Education*, 1(1), 31-44.
- Kim, H., & Jung, H. (2010). South Korean digital textbook project. *Computers in the Schools*, 27(3-4), 247-265.
- Kim, N., Chang, J., & Song, J. (2018). A comparison of the Features of External Representations Presented in Paper Textbooks and Digital Textbooks: Focused on the 'Force' Related Units of Middle School in the 2009 and 2015 National Science Curricula. *School Science Journal*, 12(3), 309-330.
- Kim, S. (2024). Exploring Development Directions of Educational Content for Personalized Education under the 2022 Revised Curriculum. *The Journal of Curriculum Studies*, 42(3), 77-99.
- Kim, S. & Park, K. (2022). Development of Python Instructional Materials for Ocean Data Visualization-Focused on Phase Delay of Tides in Earth Science II Textbooks-. *School Science Journal*, 16(4), 536-555.
- Kim, S., Lee, G., & Kim, H. J. (2024). Introduction of AI digital textbooks in mathematics: Elementary school teachers' perceptions, needs, and challenges. *Education of Primary School Mathematics*, 27(3), 199-226.
- Lee, J. (2008). *A history of Korean textbooks: A century of modern textbooks, beyond the new century*. Seoul: Mirae N Company.
- Lee, K., Han, M., Kim, M. & Choi, B. (2014). Development and Intervention Effect of Customized Instructional Program for Underachievers in Middle School Science. *Journal of The Korean Association for Science Education*, 34(5), 421-436.
- Lee, S. & Chun, S. (2024). Analysis and Proposal of AI Digital Textbook – Focusing on Elementary Information Education in the 2022 Revised Curriculum. *Journal of The Korean Association of information Education (JKAIE)*, 28(6), 821-832.
- Ministry of Education (2011). 'Classroom revolution towards a talented nation' smart education in earnest Introduction. Retrieved December 13 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=C&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=34571>
- Ministry of Education (2018). *Guidelines for using digital textbooks*. Sejong: Ministry of Education.
- Ministry of Education (2022). *2022 Revised Curriculum Overview (Proclamation No. 2022-33)*. Sejong: Ministry of Education.
- Ministry of Education (2023a). *AI digital textbook promotion plan*. Sejong: Ministry of Education.
- Ministry of Education (2023b). Opening the era of 1:1 customized education with artificial intelligence (AI) digital textbooks. Retrieved December 13 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=95261&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>
- Ministry of Education (2024a). AI digital textbooks in the classroom in 2025, Enabling customized education for everyone. Retrieved January 7 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=101774>
- Ministry of Education (2024b). *Briefing on the Results of the AI Digital Textbook Test and Adjustment of the Introduction Roadmap briefing (Proposed) (Vice Prime Minister's Briefing)*. Sejong: Ministry of Education.
- Ministry of Education (2024c). Increased satisfaction after watching a classroom demonstration utilizing AI digital textbooks. Retrieved December 13 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=020402&opType=N&boardSeq=102049>

- Ministry of Education (2024d). Over 10,000 teachers nationwide voluntarily participate in ‘Classroom Revolution Leading Teachers’ to lead student and teacher growth. Retrieved December 13 from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=72770&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=0315&opType=N&boardSeq=99203>
- Na, H., Suh, S., & Yang, H. (2024). Analysis on Elementary Pre-service Teachers’ Behavioral Intention to Use about AI Digital Textbooks. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)*, 24(5), 469-484.
- Park, H., Kim, J., & Lee, W. (2021). Derivation of teachers’ competency for artificial intelligence convergence education. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 24(5), 17-25.
- Park, M. (2023). Challenges and considerations in adopting AI digital textbook for middle school English. *Secondary English Education*, 16(4), 151-167.
- Park, S., Kim, H., Nam, C., Yun, J., & Lee, D. (2013). *The Development of A Textbook Model to Support Learners’ Self-Directed Learning*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation (CRT 2013-5), Jincheon: Korea Institute for Curriculum and Evaluation (KICE).
- Ryu, K., & Son, S. (2017). Developing Competency Model of Teachers for Practicing Digital Textbook Learning Based on Smart Education. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 17(8), 231-252.
- Seo, E. & Kim, E. (2019). The effect of mathematics course applying an adaptive learning system on affective attitudes for college students. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction (JLCCI)*, 19(11), 273-293.
- Seo, S., Chung, H., & Roh, D. (2022). Elementary School Teachers’ Perception of Digital Textbooks through Analysis of Perception of Digital Competence and Experience in Using Digital Textbooks. *Journal of The Korean Association of information Education (JKAIIE)*, 26(5), 427-437.
- Seongnam Office of Education (2024a). Seongnam office of education Job Training for AI Digital Education Innovation. Retrieved January 7 from [https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR\\_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1052264](https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1052264)
- Seongnam Office of Education (2024b). Seongnam Elementary AI Digital Class Leading Teacher Teaching Capacity Enhancement Job Training. Retrieved January 7 from [https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR\\_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1052924](https://www.goe.go.kr/home/bbs/bbsDetail.do?menuId=100000000000059&bbsMasterId=BBSMSTR_000000000163&menuInit=2,2,0,0,0&bbsId=1052924)
- Shin, D. (2023). A case study on English test item development training for secondary school teachers using AI tools: Focusing on ChatGPT. *Language Research*, 59(1), 21-42.
- Shin, S., Ahn, S., Shim, Y., Park, D., Lee, J., Kang, S., Kwak, B., Han, N., Kye, B. (2023). *Analysis of the status of digital device use in elementary and secondary schools in 2022 and study on implications (KR 2023-06)*. Daegu: Korea Education and Research Information Service (KERIS)
- Shon, M., & Kim, S. (2013). Effects of Using a Digital Textbook on Problem-Solving and Learning Satisfaction in Social Studies. *Korean Journal of Elementary Education*, 24(4), 111-125.
- Song, H., & Park, J. (2009). Effects of Types of Digital Textbook Use and Levels of Academic Achievement on Learning Outcomes -from Instructional Guidance Perspective. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 15(2), 29-46.

## Appendix

### The questionnaire in this study

1. 귀하는 AIDT의 개념에 대해 알고 계십니까?

- ① 매우 그렇다    ② 그렇다    ③ 보통이다    ④ 아니다    ⑤ 매우 아니다

1-1. (1번에서 ①, ②로 답한 경우) AIDT의 개념에 대해 언제 알게 되셨습니까?

- ① 2023년 6월~12월    ② 2024년 1월~5월    ③ 2024년 6월~12월

1-2. (1번에서 ①, ②로 답한 경우) AIDT의 개념에 대해 어떻게 알게 되셨는지 해당되는 것에 **모두** 표시해주세요.

- ① 전시회, 박람회 등에서 보고 알게 되었다. (해당 전시회 또는 박람회 명: \_\_\_\_\_ )  
 ② 방송, 신문, 인터넷 등에서 보고 알게 되었다.  
 ③ 친구 등 주변에 있는 사람이 알려주었다.  
 ④ 학교의 디지털교과서 활용 관련 안내문을 보고 알게 되었다.  
 ⑤ 대학 강의를 수강하면서 알게 되었다. (해당 교과목 명: \_\_\_\_\_ )  
 ⑥ 기타( \_\_\_\_\_ )

2. 교육부는 2022 개정 교육과정에 따라 2025년에 수학, 영어, 정보 교과를, 2026년에는 국어, 과학, 기술가정, 사회 과목에 대한 AIDT 도입을 예정으로 하는 로드맵을 밝혔습니다. 귀하는 이와 같은 사실을 알고 계십니까?

- ① AIDT 도입 예정 로드맵(적용, 연도, 과목)을 알고 있었다.  
 ② AIDT가 도입된다는 것만 알고 있었다.  
 ③ 전혀 알지 못한다.

2-1. (2번에서 ①, ②로 답한 경우) AIDT의 도입 계획에 대해 언제 알게 되셨습니까?

- ① 2023년 6월~12월    ② 2024년 1월~5월    ③ 2024년 6월~12월

2-2. (2번에서 ①, ②로 답한 경우) AIDT의 도입 계획을 어떻게 알게 되셨는지 해당되는 것에 **모두** 표시해주세요.

- ① 전시회, 박람회 등에서 보고 알게 되었다. (해당 전시회 또는 박람회 명: \_\_\_\_\_ )  
 ② 방송, 신문, 인터넷 등에서 보고 알게 되었다.  
 ③ 친구 등 주변에 있는 사람이 알려주었다.  
 ④ 학교의 디지털교과서 활용 관련 안내문을 보고 알게 되었다.  
 ⑤ 대학 강의를 수강하면서 알게 되었다. (해당 교과목 명: \_\_\_\_\_ )  
 ⑥ 기타( \_\_\_\_\_ )

3. 다음은 교사의 AIDT 활용 역량의 필요성에 대한 문항입니다.

동의하시는 정도에 √ 표 하세요.	매우 그렇다	그렇다	아니다	매우 아니다
교사가 AIDT 활용 역량을 갖추는 것은 중요하다고 생각한다.	①	②	③	④
교사의 AIDT 활용 역량은 수업 역량과 관련이 있다고 생각한다.	①	②	③	④
AIDT가 교사들의 교수·학습 방법 개선에 도움이 될 것이라고 생각한다.	①	②	③	④
AIDT를 통해 학생의 학습 결과에 따라 수준별 자료를 제공하는 것이 학생의 발달에 도움이 된다고 생각한다.	①	②	③	④

4. 귀하께서는 AIDT가 교수학습에서 어떤 역할을 해야 한다고 생각하십니까? 다음 중 가장 중요하다고 생각되는 기능을 우선 순위대로 **5순위**까지 작성해주세요.



- ( )순위: 학습자 관리(맞춤형 학습 실현, 평가 등)
- ( )순위: 학습 자료 생성
- ( )순위: 학생의 학습 흥미 증대
- ( )순위: 교수 효율성 증대
- ( )순위: 교육과정 재구성
- ( )순위: 교사의 업무 감소
- ( )순위: 학생의 AI·디지털 역량 증대
- ( )순위: 교사의 AI·디지털 역량 증대
- ( )순위: 학생의 역량(창의성 등) 증대
- ( )순위: 기타( )

5. 귀하는 AIDT에 대한 역량을 어떤 방법으로 키우고 있는지 **모두** 표시해주세요.

- ① 역량을 키우지 않고 있다. (이유: )
- ② 교원양성기관의 지원을 통해 키우고 있다. (5-1로 이동)
- ③ 개인적인 노력으로 키우고 있다. (5-2로 이동)
- ④ 기타( )

5-1. (5번에서 ①로 답한 경우) 귀하가 AIDT에 대한 역량을 키우고 있지 않은 이유를 구체적으로 작성해주세요.  
( )

5-2. (5번에서 ②로 답한 경우) 귀하는 교원양성기관으로부터 어떠한 지원을 받고 있는지 **모두** 표시해주세요.

- ① 교원양성기관의 디지털 인프라 지원
- ② AIDT 프로그램 실습 지원
- ③ AIDT 관련 콘텐츠(동영상, 교수학습자료 등) 지원
- ④ 현장수업에서의 활용 준비를 위한 예비 교사 교육 프로그램 지원(수업시연 등)
- ⑤ 기타( )

5-3. (5번에서 ③으로 답한 경우) AIDT에 대한 역량을 키우기 위해 어떤 노력을 하고 있는지 **모두** 표시해주세요.

- ① 전문서적 구입 및 탐독
- ② 기사 및 학술자료 탐색
- ③ 콘텐츠 영상 시청
- ④ 전시회, 박람회 참가
- ⑤ 수업시연 적용
- ⑥ 온·오프라인 특강 및 학술대회 참여
- ⑦ AI 및 디지털 도구 관련 교과목 수강
- ⑧ AI 및 디지털 도구 관련 스터디
- ⑨ 기타( )

6. 귀하는 교육의 디지털 전환을 위해 예비 교사들에게 AIDT 활용 역량 교육이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요하다 ② 필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하지 않다 ⑤ 전혀 필요하지 않다

6-1. 6번에서 그렇게 생각한 이유를 구체적으로 작성해주세요.

( )

7. 귀하는 예비 교사의 AIDT 활용 역량 강화를 위해서 교원양성기관의 지원이 필요하다고 생각하십니까?

- ① 매우 필요하다 ② 필요하다 ③ 보통이다 ④ 필요하지 않다 ⑤ 전혀 필요하지 않다

7-1. 7번에서 그렇게 생각한 이유를 구체적으로 작성해주세요.

( )

4순위까지 작성해주세요.

- ( )순위: 기타( )