

2024 - 현 장 - 03

인천교육-2024-0266

AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안 연구

연구책임자 : 홍주형(인천논현고등학교 교사)

공동연구원 : 조영호(인천부평서초등학교 교사)

유경윤(인천부내초등학교 교사)

오성경(제물포중학교 교사)

현주은(제물포중학교 교사)

이준호(인천당산초등학교 교사)

협력연구원 : 김요섭(인천광역시교육청 교육정책연구소 장학사)



인천광역시교육청 정책기획조정관
교육 정책 연구 소

- ※ 이 연구는 인천광역시교육청 교육정책연구소의 연구지원비로 수행되었으며, 본 연구에서 제시된 정책 대안이나 의견 등은 인천광역시교육청의 공식 의견이 아니라 본 연구진(팀)의 견해임을 밝혀둡니다.
- ※ 이 연구보고서 파일은 다음의 주소에서 다운받을 수 있습니다.
(<https://ice.go.kr> - 교육 - 교직원지원 - 교육정책연구소)

연구 요약

1. 연구의 필요성 및 목적

가. 연구의 필요성

코로나19 팬데믹과 디지털 대전환은 사회 전반의 패러다임 전환을 이끌며, 교육 분야에서도 새로운 학습 모델과 도구의 필요성을 제기했다. 특히, 미래 사회가 요구하는 핵심 역량 변화에 따라 교육 과정 역시 이를 반영하여 2022 개정 교육 과정을 도입했다. 이 과정에서 AI 디지털교과서는 학생 맞춤형 학습과 디지털 기초 소양 함양을 목표로 하는 필수 도구로 자리 잡고 있다. 교육부는 2025년부터 AI 디지털교과서를 영어, 수학, 정보, 특수 국어 과목에 우선 도입하고, 2028년까지 전 과목으로 확대할 계획을 세웠다. 그러나 이 기술의 성공적인 학교 현장 정착을 위해서는 교사 역량 강화, 디지털 인프라 구축, 학생 및 학부모 대상 지원 체계 마련 등 다각적인 준비가 필수적이다.

본 연구는 AI 디지털교과서 도입 초기 단계에서 나타날 수 있는 교사와 학생의 혼란을 최소화하고, 디지털 교과서의 성공적인 현장 정착을 지원하기 위해 실질적이고 구체적인 방안을 제시하고자 한다.

<표 1> AI 디지털교과서 학교 현장 정착 방안 연구의 필요성

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1) 코로나19와 디지털 대전환<ul style="list-style-type: none">• 사회 전반의 패러다임 전환 촉진.• 교육 분야에서 새로운 학습 모델과 도구 필요.2) 2022 개정 교육과정 도입 배경<ul style="list-style-type: none">• 디지털 전환, 감염병 대유행, 기후변화 등 1)VUCA 시대의 요구 반영.• 언어·수리·디지털 기초 소양 강화와 학생 맞춤형 학습 중요성 강조.3) AI 디지털교과서 도입 계획<ul style="list-style-type: none">• 2025년 영어, 수학, 정보, 특수 국어에 우선 도입, 2028년 전 교과로 확대 예정.• 학교 현장에서의 성공적 정착을 위한 연구 필요.4) 현장 준비 필요성<ul style="list-style-type: none">• 교사 연수와 역량 강화, 디지털 인프라 구축, 학생 맞춤형 학습 지원 체계 마련 요구.• AI 디지털교과서와 관련된 기술적·교육적·사회적 맥락의 종합적 준비 필요. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

나. 연구 목적

- AI 디지털교과서 도입에 따른 현장 전문가인 교사들의 의견을 조사하고, 이를 통해 교사의 인식과 현장의 실태를 파악한다.
- 교사 의견과 실태 분석을 토대로 AI 디지털교과서의 성공적인 현장 안착을 위한 구체적인 방안을 마련한다.

2. 연구 내용 및 방법

가. 연구 내용

1) AI 디지털교과서 도입에 따른 교사 인식 조사 및 교사 역량 강화 방안 모색

- 영어와 수학 교과를 중심으로 AI 디지털교과서의 도입에 따른 교사의 인식을 조사하고 분석한다. 이를 통해 교사들이 기술적 변화에 대해 갖고 있는 우려와 기대 파악한다.
- 교사 인터뷰 및 설문문을 통해 교사들의 현재 역량과 AI 도입에 필요한 추가 역량을 식별한다. 이를 바탕으로 효과적인 교사 연수 프로그램과 역량 강화 방안 모색한다.
- 교육 현장에서 교사 연수 프로그램과 역량 강화 방안을 수행하고, 이를 통해 얻은 실제적인 피드백을 분석하여 개선 방안 도출한다.

2) 학교급별 AI 디지털교과서의 현장 안착을 위한 인프라 구축 방안 모색

- 각 학교급에서 필요한 기술적 인프라와 교육 환경을 파악하고, AI 디지털 교과서의 효과적인 도입을 위한 인프라 구축 계획 수립. 이에 하드웨어 및 소프트웨어의 요구 사항, 교실 내 설정, 교사와 학생의 접근성 문제 등
- 인프라 구축과 관련하여 예산 배정, 기술 지원, 유지 보수 등의 구체적인 실행 계획 마련

1) VUCA 시대는 현대 사회와 같은 복잡하고 빠르게 변화하는 환경을 설명하기 위해 사용되는 개념으로, Volatility (변동성), Uncertainty (불확실성), Complexity (복잡성), Ambiguity (모호성) 네 가지 요소로 구성됨.

3) AI 디지털교과서 활용에 따라 예상되는 문제점과 보완 방안 제언

- AI 디지털교과서 도입과 운영을 통해 발생할 수 있는 문제점 예측 및 대책 마련
- 교사, 학생, 학부모 등 이해관계자들의 의견 수렴하여 AI 디지털교과서의 효과적인 도입과 활용을 위한 정책 제언

나. 연구 방법

1) 문헌 연구

- 디지털 기반 교육혁신 이론과 AI 기술을 활용한 맞춤형 학습 관련 문헌 포괄적 검토.
- 현재 관행, 이론 및 연구 격차에 대한 통찰력 파악.

2) 양적 연구 (설문조사)

- AI 코스웨어 및 디지털교과서 도입에 따른 교사 인식 및 역량 분석
 - 대상 : 인천광역시 교육청 초·중·고 교사 및 관리자
 - 기간 : 2024년 7~9월
 - 내용 : AI 코스웨어 및 디지털교과서 도입에 대한 교사 인식 조사, 디지털 기반 교육혁신을 위한 교원의 역량 식별
 - 결과 활용 : 설문 결과를 학교급, 성별, 연령, 경력, 과목별로 분석하여 교원 연수 강화 방안을 구체화

3) 심층 인터뷰(FGI)

- 대상 : 디지털 기반 교육혁신 연구학교 및 선도학교 교사.
- 기간 : 2024년 9~10월.
- 내용 : AI 디지털교과서 도입 시 인프라 구축 방안, 운영 애로사항 및 문제점 예측.
- 결과 활용 : 정성적 분석을 통해 실질적인 개선 방안 도출 및 문제 해결 방안 제언.

3. 연구 결과

가. AI 디지털교과서에 대한 교원의 인식 조사

1) AI 디지털 교과서와 디지털 교육 혁신 방안에 대한 교사 인식 조사

〈표 2〉 디지털 기반 교육혁신 방안 및 디지털교과서에 대한 인식(1) (N=159)

설문 문항	응답 결과	
	알고 있다. (들어본 적 있다.)	모르고 있다. (들어본 적 없다.)
교육부의 디지털 기반 교육혁신 방안에 대해 알고 계신가요?	136명 (85.5%)	23명 (14.5%)
귀하는 2025학년도부터 영어, 수학, 정보 교과에 도입 예정인 AI 디지털교과서에 대해 알고 계신가요?	141명 (88.7%)	18명 (11.3%)

- 응답자의 대다수가 AI 디지털 교과서와 디지털 기반 교육 혁신 방안에 대해 알고 있으며, 교사들의 관심도 높은 편이다. 그러나 일부 교사는 정보 접근 및 연수 부족으로 인해 이해도가 낮고, 기존 교육 방식에 익숙한 상태이다. 이에 따라 교사들에게 추가적인 교육과 연수를 제공하고 성공 사례와 구체적인 활용법을 공유하는 것이 필요하다. 이를 통해 AI 디지털 교과서의 도입과 활용을 원활히 지원할 수 있을 것이다.

2) AI 디지털 교과서 도입에 대한 인식

- AI 디지털 교과서 도입에 대해 교사들은 대체로 긍정적이지만, 일부는 부정적 의견과 우려를 표했다. 이를 해소하기 위해 추가적인 논의와 지원이 필요하다.

<표 3> 디지털 기반 교육 혁신 방안 및 디지털교과서에 대한 인식(2)

(N=159)

설문 문항	응답 결과(%)				
	매우 긍정적으로 생각한다.	긍정적으로 생각한다.	보통이다.	부정적으로 생각한다.	매우 부정적으로 생각한다.
AI 디지털교과서 현장 도입에 대해 어떻게 생각하십니까?	17명 (10.7%)	35명 (22%)	56명 (35.2%)	31명 (19.5%)	20명 (12.6%)

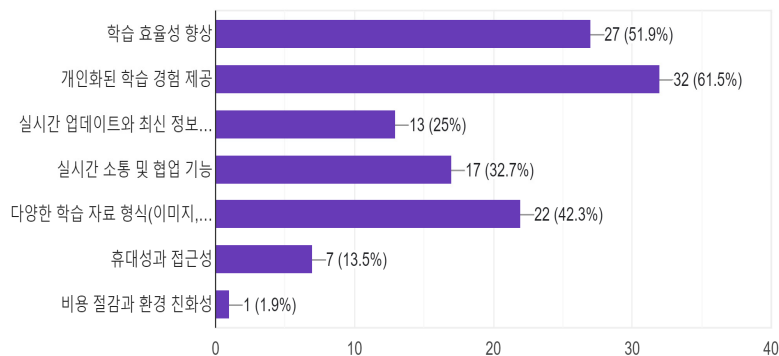
3) AI 디지털교과서의 긍정적 인식 요인 분석

- AI 디지털교과서는 개인화된 학습 경험 제공(61.5%)과 학습 효율성 향상 (51.9%) 등에서 긍정적으로 평가받았으며, 다양한 학습 자료 제공도 기대감을 반영했다. 반면, 휴대성과 접근성, 비용 절감 등은 상대적으로 낮은 관심을 보였다.

<표 4> AI 디지털교과서의 긍정적 인식 요인 분석

(N=52), 복수 응답

설문 문항	응답 결과(%)			
AI 디지털교과서가 긍정적이라고 생각하는 이유는?	학습 효율성 향상	개인화된 학습 경험 제공	실시간 업데이트와 최신 정보 제공	실시간 소통 및 협업 기능
	27명 (51.9%)	32명 (61.5%)	13명 (25%)	17명 (32.7%)
	다양한 학습 자료 형식(이미지, 비디오 등) 지원	휴대성과 접근성	비용 절감과 환경 친화성	
	22명 (42.3%)	7명 (13.5%)	1명 (1.9%)	

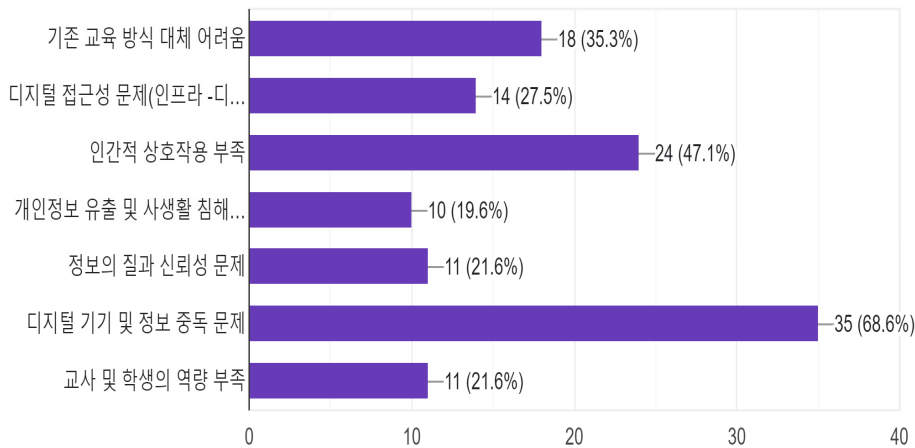


4) AI 디지털교과서에 대한 부정적 인식 요인 분석

○ AI 디지털교과서에 대한 부정적 요인은 디지털 중독(68.6%)과 인간적 상호작용 부족(47.1%)으로, 학생 관리 부담과 소통 감소 우려가 크다. 기존 교육 방식 대체의 어려움(35.3%)과 디지털 접근성 문제(27.5%) 및 기술적 인프라 부족이 추가적인 문제로 지적된다. 개인정보 유출(19.6%)과 정보 신뢰성 문제(21.6%)도 보안과 콘텐츠 신뢰성 우려를 반영한다.

〈표 5〉 AI 디지털교과서의 부정적 인식 요인 분석 (N=52), 복수 응답

설문 문항	응답 결과(%)			
	기존 교육 방식 대체 어려움	디지털 접근성 문제(인프라 미비)	인간적 상호작용 부족	개인정보 유출 및 사생활 침해 우려
AI 디지털교과서가 부정적이라고 생각하는 이유는?	18명 (35.3%)	14명 (27.5%)	24명 (47.1%)	10명 (19.6%)
	정보의 질과 신뢰성 문제	디지털 기기 및 정보 중독 문제	교사 및 학생의 역량 부족	
	11명 (21.6%)	35명 (68.6%)	11명 (21.6%)	

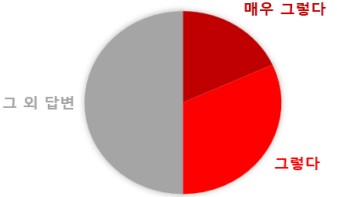
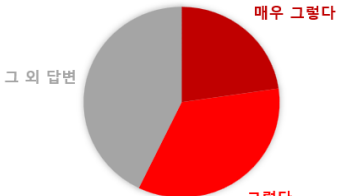
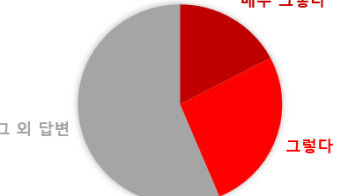


5) AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석

가) 교사 관련 요인

- AI 디지털교과서 도입 초기 단계에서 교사들은 수업 준비 부담, 학습 곡선의 어려움, 학습자 관리 복잡성, 정보 부족 등을 주요 장애 요소로 인식하고 있다. 이를 해결하기 위해 충분한 정보 제공, 연수 강화, 실질적 지원 체계 마련이 필요하다.

〈표 6〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(교사 관련 요인) (N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.	매우 그렇다.
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은?					
수업 준비에 부담이 생김 (활용방법 미숙, 준비시간 부족 등)	5명 (4.5%)	18명 (16.4%)	32명 (29.1%)	35명 (31.8%)	20명 (18.2%)
 <p>교사 중 절반 이상이 AI 코스웨어 및 에듀테크를 활용할 때 수업 준비에 어려움을 겪고 있다고 답변했다. 응답자의 31.8%가 "그렇다", 18.2%가 "매우 그렇다"고 응답하여, 교사들이 새로운 기술을 익히는 데 많은 시간을 소모하며 적응에 부담을 느끼고 있음을 보여준다.</p>					
사용법을 익히는 데 시간과 노력이 많이 소요됨	6명 (5.5%)	14명 (12.7%)	27명 (24.5%)	38명 (34.5%)	25명 (22.7%)
 <p>다수의 교사들이 AI 에듀테크 사용법을 익히는 데 많은 시간과 노력을 들여야 한다고 답변했다. 34.5%가 "그렇다", 22.7%가 "매우 그렇다"고 응답한 점에서, 교사 연수 프로그램의 강화가 필요하다는 것을 보여준다.</p>					
학습자 관리에 어려움이 있음	7명 (6.4%)	25명 (22.7%)	30명 (27.3%)	29명 (26.4%)	19명 (17.3%)
 <p>약 40%의 교사가 학습자 관리에 어려움을 겪고 있다고 응답했다. 이는 AI 시스템이 학습자 관리를 보다 효과적으로 지원하기 위해 개선되어야 함을 의미한다.</p>					

설문 문항	응답 결과(%)				
	AI 코스웨어에 대한 정보가 부족함	5명 (4.5%)	15명 (13.6%)	31명 (28.2%)	36명 (32.7%)

응답자의 32.7%가 "그렇다", 20.9%가 "매우 그렇다"라고 응답하여, 교사들이 AI 코스웨어에 대한 정보 부족을 크게 느끼고 있다. AI 코스웨어의 효과적 활용을 위해 교사들에게 더 많은 정보와 교육이 제공되어야 할 필요성이 있다.

나) 학생 관련 요인

- 학생들의 디지털 리터러시 부족과 접근성 문제는 AI 코스웨어와 에듀테크 활용의 주요 장애 요인으로 나타났다. 이를 해결하기 위해 디지털 역량 강화와 맞춤형 지원 체계 마련이 필요하다.

<표 7> AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(학생 관련 요인)

(N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은?	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.
학생들의 디지털 기기 사용이 미숙함	6명 (5.5%)	23명 (20.9%)	26명 (23.6%)	29명 (26.4%)	26명 (23.6%)
다양한 학습자가 접근하기 어려움	9명 (8.2%)	25명 (22.7%)	31명 (28.2%)	29명 (26.4%)	16명 (14.5%)

학생들의 디지털 기기 사용 미숙함이 AI 코스웨어 활용에 있어 큰 장애로 작용하고 있다. 26.4%의 교사가 "그렇다", 23.6%가 "매우 그렇다"로 응답해, 학생들의 디지털 리터러시 교육을 강화할 필요가 있음을 시사한다.

AI 코스웨어가 모든 학습자에게 접근성을 충분히 보장하지 못하고 있다는 문제를 시사한다. 다양한 학습자의 특성을 고려한 맞춤형 인터페이스와 지원 체계의 개선이 필요하다.

다) 인프라 관련 요인

- 교사들은 계정 관리의 복잡성과 디지털 기기 간 호환성 부족을 AI 에듀테크 활용의 주요 장애 요소로 인식하고 있다. 이를 해결하기 위해 계정 관리 시스템 개선과 기기 호환성 향상이 필요하다.

〈표 8〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(인프라 관련 요인) (N=110)

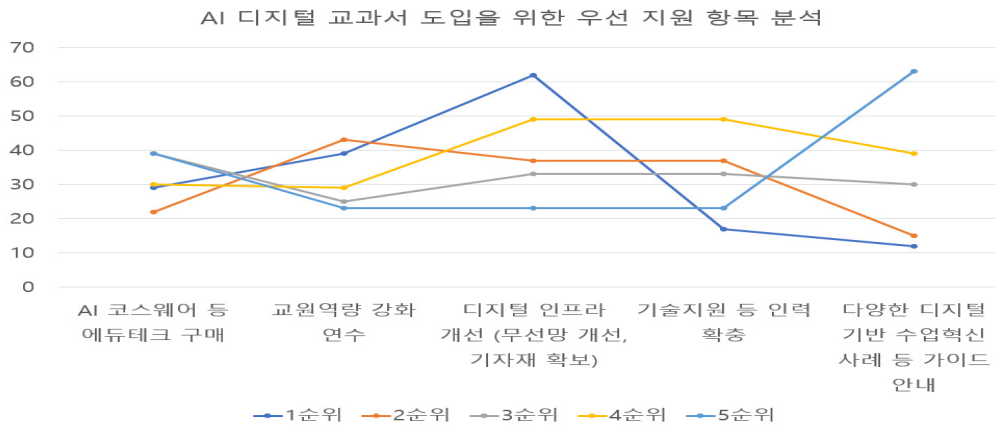
설문 문항	응답 결과(%)				
	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.	매우 그렇다.
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은? (아직 도입하지 않았다면 그에 해당하는 이유)					
계정 관리가 불편함 	5명 (4.5%)	11명 (10%)	25명 (22.7%)	34명 (30.9%)	35명 (31.8%)
교사들의 약 60%가 계정 관리의 불편함을 느끼고 있으며, 30.9%가 "그렇다", 31.8%가 "매우 그렇다"고 답변했다. 이는 계정 관리 시스템의 개선이 필요함을 강하게 시사한다.					
다양한 기기와 호환성이 낮음 	6명 (5.5%)	18명 (16.4%)	40명 (36.4%)	29명 (26.4%)	17명 (15.5%)
다양한 디지털 기기와의 호환성 문제도 AI 에듀테크 사용의 장애 요소로 작용하고 있음을 시사한다.					

6) AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과

- 이 설문을 통해 AI 디지털교과서의 현장 안착을 위해 교육청 차원에서 어떤 부분을 우선적으로 지원해야 하는지 파악하고자 했다. 교사들은 에듀테크 구매, 교원 역량 강화 연수, 디지털 인프라 개선, 기술 지원 및 인력 확충 등 다양한 지원 항목에 대해 우선순위를 매겼으며, 이를 통해 교사들이 가장 필요로 하는 지원 항목을 확인할 수 있었다.

〈표 9〉 AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 항목 (N=159)

설문 문항	교육청에서 AI 디지털교과서 현장 정착을 위해 지원해야 하는 부분은 무엇이라고 생각하는지 순위를 매겨주시기 바랍니다. (1~5순위)				
응답 항목	①AI 코스웨어 등 에듀테크 구매	②교원역량 강화 연수	③디지털 인프라 (무선망 개선, 기자재 확보)	④기술지원 등 인력 확충	⑤다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 등 가이드 안내



7) FGI 연구 시사점

- 안정적 인프라 구축 : 모든 학교에 빠르고 안정적인 네트워크 환경을 제공해야 하며, 와이파이 품질 문제를 해결하여 지속 가능한 인프라를 조성해야 한다.
- 교사 역량 강화 : 단계별 실습형 연수와 사례 중심 교육을 통해 디지털 리터러시와 수업 설계 능력을 향상시키고, 자율적 연구 및 교사 간 협력 문화를 지원해야 한다.
- 학생 디지털 조절력 교육 : 학생들이 디지털 기기를 학습 목적에 집중해 사용할 수 있도록 자기 조절 능력을 키우는 전략과 프로그램이 필요하다.
- 정책적 유연성과 자율성 : 디지털 교과서 도입은 점진적이고 현장 피드백을 반영하며, 전통적 교과서와 병행하는 방식으로 균형 잡힌 학습 경험을 제공해야 한다.

나. AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안 정책 제언

1) AI 디지털교과서에 대한 교원의 공감대 형성

- 성공 사례 중심의 실천적 연수를 운영 : 학교급별, 교과별로 차별화된 활용 사례를 제시하고, 현장 교사들의 경험과 노하우를 나누는 기회를 통해 실질적인 이해를 높이는 것이 중요하다.
- 교사 네트워크 구축과 디지털 튜터 지원을 통한 협력적 지원 체계를 마련 : 교사들이 AI 디지털교과서 활용에 대한 기술적 부담에서 벗어나 수업 설계와 운영에 집중할 수 있는 환경을 조성한다.
- 교사의 자율성과 창의성을 존중하는 유연한 도입 정책을 시행 : 교과와 학습 상황에 맞게 AI 디지털교과서를 융통성 있게 활용할 수 있도록 한다. 교사들의 창의적인 시도를 장려하고 지원하는 제도적 방안을 마련한다.
- 학교 단위의 맞춤형 컨설팅을 제공 : 각 학교의 상황과 요구를 반영한 맞춤형 지원을 통해 AI 디지털교과서의 효과적인 활용 방안을 함께 모색한다.
- AI 디지털교과서의 교육적 가치와 비전을 공유하는 소통의 장을 마련 : 정기적인 포럼과 워크숍을 통해 미래 교육의 방향성과 AI 디지털교과서의 역할에 대해 함께 고민하고 논의하는 기회를 제공한다.

2) 교원 디지털 역량 강화 연수 운영

- 핵심 교사 양성 프로그램 구성 : AIDT 직무연수와 연계해 실습 중심의 프로그램을 설계하고, 학습공동체 지원과 차별화된 연수 커리큘럼을 개발하여 운영한다.
- 블렌디드 방식 운영 : 온라인과 오프라인 연수를 결합하고, 자기주도 학습 콘텐츠를 개발하여 네트워크를 통해 사례를 공유하고 자료를 확산한다.
- 맞춤형 학교 컨설팅 : 학교의 어려움을 해결하기 위해 맞춤형 방문 컨설팅을 제공하며, 기술 지원과 교사의 역할 재정립을 위한 연수를 진행한다.
- 마이크로티칭 연수 기획 : 교사들이 학생의 입장에서 체험하는 연수를 통해 수업 방법론 변화를 경험하고 지속적으로 개선한다.
- 연수 계획 수립 : 반복적인 연수의 거부감을 줄이기 위해 연간 로드맵을 제시하고, 체계적이고 효과적인 연수를 운영한다.

3) 교육혁신을 위한 맞춤형 학생 지원 방안

가) 디지털 자기조절력 함양과 리터러시 강화

- 학교는 학생들의 디지털 자기조절력과 리터러시 강화를 위해 맞춤형 교육과 환경을 조성하고, 디지털 리터러시 교육과 적절한 피드백을 제공해야 한다. 이를 위해 학생들의 자기조절력 수준을 진단하고, 개인화된 지도 방안을 마련해야 한다.

나) 맞춤형 학습 환경 조성 및 학습 격차 해소

- AI 디지털교과서를 활용한 맞춤형 학습 환경은 학습 데이터 분석과 통합 플랫폼을 통해 학생 개인의 학습 수준에 맞춘 콘텐츠와 상호작용을 지원해야 한다. 학습격차 해소를 위해 소집단 교실, 정서적 지원, 멘토링을 통해 균형 잡힌 학습 경험을 제공해야 한다.

4) 학교 내 디지털 인프라 확충

- 학교별 기기 현황 및 인터넷망 상태를 전수조사하고, 부족한 학교에 우선적으로 지원하여 AIDT 운영 환경을 구축한다.
- 시범학교를 선정해 무선 인터넷, 1인 1기기, 기기관리시스템(MDM) 등 선제적 지원 체계를 마련하고 디지털 튜터를 배치한다.
- 핫라인과 All-in-One 문제 해결 시스템을 운영해 교사의 업무 부담을 완화하고 지속적인 관리체계를 구축한다.
- 기기 분실 및 파손에 대비한 수리·보상 매뉴얼을 보급하고 관련 민원 대응을 위한 예산을 마련한다.

4. 결론 및 후속 연구 제언

본 연구는 인천광역시 초·중고 교원을 대상으로 AI 디지털교과서 도입에 대한 인식을 조사하고, 공감대 형성, 디지털 인프라 구축, 교원 역량 강화, 맞춤형 학생 지원 등 현장 안착 방안을 제시하였다.

AI 디지털교과서는 교육 패러다임 전환의 핵심으로, 교사·학생·학부모의 협력과 지속적인 모니터링 및 개선이 필요하며, 교육 격차와 윤리적 문제에도 주의를 기

울여야 한다. 이를 통해 AI 디지털교과서는 개별 맞춤형 교육을 실현하고 학생들의 잠재력을 최대한 발휘할 수 있는 미래 교육의 핵심 도구로 자리 잡을 가능성을 제공한다.

가. 후속연구 제언

- 학생과 학부모의 인식 및 요구 분석 : AI 디지털교과서 도입에 대한 학생과 학부모의 관점에서 인식과 기대, 우려를 조사하여 보다 포괄적인 도입 전략을 수립할 수 있도록 한다.
- AI 디지털교과서 활용 효과성 검증 : 도입 이후 특정 학교 또는 학년을 대상으로 학습 성취도, 학습 태도, 디지털 자기조절력 향상 등 교육적 효과를 실증적으로 검증하는 연구를 진행한다.
- 교원 디지털 역량 강화 프로그램 개발 및 평가 : 교원의 디지털 리터러시와 AI 디지털교과서 활용 능력을 높이기 위한 맞춤형 연수 프로그램을 설계하고, 이를 현장에서 실행하여 효과성을 분석한다.
- 교육 격차 및 디지털 소외 문제 심층 연구 : AI 디지털교과서가 학습 환경의 불평등이나 디지털 소외 문제를 어떻게 유발하거나 해소할 수 있는지 분석하고, 이를 해결하기 위한 정책적·교육적 방안을 제안한다.
- 사회 정서 역량과 연계하여 AI 디지털교과서의 윤리적·사회적 영향 분석 : 개인정보 보호, 알고리즘의 공정성, 학생 데이터 활용 등에 관한 윤리적 쟁점과 사회적 수용성을 조사하여 안전하고 신뢰할 수 있는 활용 방안을 모색한다.
- 디지털 시민성 함양 수업 모델화 및 AI 기반 맞춤형 학습 환경 최적화 연구 : 학습 데이터 분석 기술을 활용해 개인 맞춤형 학습 환경을 구현하는 방안을 제시하고, 학습 격차 해소 및 학습 효율 증대를 위한 최적화 모델을 연구한다.
- AI 디지털교과서 활용 사례 확산 및 교사 협력 네트워크 구축 : 선도적인 활용 사례를 발굴하고, 이를 공유하기 위한 교사 간 협력 네트워크나 커뮤니티 구축의 효과성을 연구한다. 이러한 후속 연구는 AI 디지털교과서 도입 및 확산 과정에서 발생하는 다양한 이슈를 해결하고, 성공적인 교육 혁신을 위한 기반을 마련하는 데 기여할 수 있다.

I	서론 _ 3	
	1. 연구의 필요성 및 목적	3
	2. 연구의 내용 및 방법	4
II	이론적 배경 _ 9	
	1. 관련 선행연구 및 문헌자료 분석	9
	2. 연구의 제한점	13
III	AI 디지털교과서에 대한 교원의 인식 조사 _ 17	
	1. 설문 조사 결과 분석	17
	2. 심층 인터뷰(FGI) 결과 분석	40
IV	AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안 _ 69	
	1. AI 디지털교과서에 대한 교원의 공감대 형성	69
	2. 현장 중심의 교원 디지털 역량 강화 연수 운영	71
	3. 교육혁신을 위한 맞춤형 학생 지원 방안	74
	4. 학교 내 디지털 인프라 개선	76
V	결론 _ 81	
	참고문헌 _ 82	
	부록 _ 84	

〈표 II-1〉 기존 디지털교과서 관련 연구 분석	9
〈표 II-2〉 AI 디지털교과서 관련 연구 분석	11
〈표 III-1〉 설문 참여 교원의 일반적 특성	17
〈표 III-2〉 설문 참여 초등 교원 현황	19
〈표 III-3〉 설문 참여 중등 교원 현황	19
〈표 III-4〉 디지털 기반 교육 혁신 방안 및 AI 디지털교과서에 대한 인식(1)	20
〈표 III-5〉 디지털 기반 교육 혁신 방안 및 AI 디지털교과서에 대한 인식(2)	21
〈표 III-6〉 AI 디지털교과서의 긍정적 인식 요인 분석	22
〈표 III-7〉 AI 디지털교과서의 부정적 인식 요인 분석	23
〈표 III-8〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 사용 경험	25
〈표 III-9〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 양상 분석	25
〈표 III-10〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 시간 분석	26
〈표 III-11〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(교사 관련 요인)	27
〈표 III-12〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(학생 관련 요인)	28
〈표 III-13〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(AI 코스웨어 및 에듀테크 관련 요인)	29
〈표 III-14〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(인프라 관련 요인)	30
〈표 III-15〉 AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 항목	31
〈표 III-16〉 AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과 (항목별 응답 빈도 및 순위 분석)	31
〈표 III-17〉 AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과 (응답 항목별 평균 순위 계산)	32
〈표 III-18〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사1)	34
〈표 III-19〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사2)	35
〈표 III-20〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사3)	35
〈표 III-21〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사4)	36
〈표 III-22〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사5,6)	36
〈표 III-23〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사7)	37
〈표 III-24〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사8,9)	38

〈표 Ⅲ-25〉 학교급별 면담 참여자 현황	41
〈표 Ⅲ-26〉 고등학교 유형별 면담 참여자 현황	41
〈표 Ⅲ-27〉 면담 참여자별 학교급 및 담당 교과목	41
〈표 Ⅲ-28〉 심층 인터뷰(FGI) 질문지 구성	42
〈표 Ⅲ-29〉 참여자별 심층 인터뷰(FGI) 실시 현황	43
〈표 Ⅲ-30〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 초등 교사의 주요 응답(1)	44
〈표 Ⅲ-31〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 초등 교사의 주요 응답(2)	45
〈표 Ⅲ-32〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 중등 교사의 주요 응답(1)	46
〈표 Ⅲ-33〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 중등 교사의 주요 응답(2)	47
〈표 Ⅲ-34〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(1)	49
〈표 Ⅲ-35〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(2)	49
〈표 Ⅲ-36〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(3)	51
〈표 Ⅲ-37〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(1)	52
〈표 Ⅲ-38〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(2)	53
〈표 Ⅲ-39〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(3)	54
〈표 Ⅲ-40〉 AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할에 대한 초등 교사의 주요 응답	57
〈표 Ⅲ-41〉 AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할에 대한 중등 교사의 주요 응답	58
〈표 Ⅲ-42〉 AI 디지털교과서 안착을 위한 요구사항에 대한 초등 교사의 주요 응답	60
〈표 Ⅲ-43〉 AI 디지털교과서 안착을 위한 요구사항에 대한 중등 교사의 주요 응답	62
〈표 Ⅳ-1〉 학생 디지털 역량 강화 프로그램 운영 사례	75

I

서론

1. 연구의 필요성 및 목적
2. 연구의 내용 및 방법



서론

1. 연구의 필요성 및 목적

코로나19 팬데믹과 디지털 대전환은 우리 사회 전반에 걸쳐 큰 변화를 가져왔으며 교육 분야에서도 교육 패러다임의 전환을 요구하고 있다. 사회가 요구하는 핵심 역량이 변화함에 따라 교육의 방향도 변화하는 것은 자연스러운 현상이다. 2022 개정 교육과정의 적용은 이러한 시대적 요구를 적극적으로 반영하고 있다.

교육과정 개정의 주요 배경에는 ‘인공지능 기술 발전에 따른 디지털 전환, 감염병 대유행 및 기후·생태환경 변화, 인구 구조 변화 등에 의해 사회의 불확실성이 증가’하는 VUCA 시대의 특성이 반영되어 있다. 특히 ‘디지털 대전환’은 더 이상 선택이 아닌 사회와 학교가 반드시 대응해야 할 필수 과제로 인식되고 있다.

이러한 인식을 바탕으로 2022 개정 교육과정은 ‘II. 학교 교육과정 설계와 운영’에서 다음과 같이 세 가지 중요한 방향을 제시한다.

첫째, 모든 교과를 통해 언어·수리·디지털 기초 소양을 함양할 수 있도록 수업을 설계해야 한다. 둘째, 학생의 선행 경험, 선행 지식, 오개념 등 학습의 출발점을 정확히 파악하고 이를 고려한 학습 활동을 다양화해야 한다. 셋째, 정보통신 기술 매체를 활용하여 교수·학습 방법을 다양화하고 지능 정보 기술을 통한 학생 맞춤형 학습을 구현해야 한다.²⁾ 이는 AI 코스웨어를 포함한 다양한 에듀테크가 교과 수업에 적극적으로 도입되어야 함을 의미한다.

이러한 디지털 기반 수업 혁신의 핵심은 HTHT(High Touch, High Tech)를 통한 학생 개별 맞춤형 교육의 실현에 있다. High Touch는 교사-학생 간의 상호작용과 정서적 지원을 강화하여 전인적 성장을 도모하는 교육적 가치를 실현하며, High Tech는 개별 학습자의 수준과 특성에 맞는 맞춤형 학습 경험을 제공한다. AI 디지털교과서는 이러한 HTHT 교육을 구현하기 위한 핵심 도구로서, 2025학년부터 도입(영어, 수학, 특수 국어, 정보)을 앞두고 있으며 그 성공적인 현장 안착이 중요한 과제로 대두되고 있다.

2) 2022 초·중등학교 교육과정 총론(교육부 고시 제2022-33호)

결국 디지털 전환 시대의 교육 혁신은 단순한 기술 도입을 넘어서는 포괄적인 변화를 지향한다. 이는 학생들이 미래 사회에서 요구되는 디지털 역량을 갖추고 자기주도적 학습자로 성장할 수 있도록 지원하는 것을 궁극적 목표로 한다. 따라서 AI 디지털교과서의 도입은 기술적 측면뿐만 아니라 교육적, 사회적 맥락을 종합적으로 고려한 체계적인 준비가 필요하며, 이것이 바로 본 연구가 지향하는 핵심적인 방향이다.

본 연구의 필요성은 다음과 같다.

첫 번째로 2025년부터 교육부가 AI 디지털교과서를 수학, 영어, 정보, 국어(특수교육) 교과에 우선 도입하고 2028년까지 국어, 사회, 역사, 과학, 기술·가정으로 확대한다는 계획에 따라 학교 현장 안착 방안에 대한 연구가 필요하다. 따라서 각 학교급 및 학습자를 향한 맞춤형 교육을 실현하기 위한 토대를 마련해야 한다.

두 번째로 AI 디지털교과서의 성공적인 학교 현장 안착을 위해 단말기 보급 계획, AI 디지털교과서 활용을 위한 최소 필요조건 구비, 교사 역량 강화, 학교급별·교과별 맞춤형 교수 학습 방법 및 평가 방법 제안 등에 대한 사전 준비의 필요성을 점검하고 그에 맞는 맞춤형 방안을 제시하기 위함이다.

이상으로 종합해 본 연구의 목적은 다음과 같다.

- AI 디지털교과서 도입에 따른 현장 전문가인 교사들의 의견을 조사하고, 이를 통해 교사의 인식과 현장의 실태를 파악한다.
- 교사 의견과 실태 분석을 토대로 AI 디지털교과서의 성공적인 현장 안착을 위한 구체적인 방안을 도출한다.

2. 연구의 내용 및 방법

가. 연구의 내용

1) AI 디지털교과서 도입에 따른 교사 인식 조사 및 교사 역량 강화 방안 모색

영어와 수학 교과를 중심으로 AI 디지털교과서의 도입에 따른 교사의 인식을 조사하고 분석한다. 이를 통해 교사들이 기술적 변화에 대해 갖고 있는 우려와 기대를 파악한다.

교사 인터뷰 및 설문을 통해 교사들의 현재 역량과 AI 도입에 필요한 추가 역량을 식별한다. 이를 바탕으로 효과적인 교사 연수 프로그램과 역량 강화 방안을 모색한다.

교육 현장에서 교사 연수 프로그램과 역량 강화 방안을 수행하고, 이를 통해 얻은 실제적인 피드백을 분석하여 개선 방안을 도출한다.

2) 학교급별 AI 디지털교과서의 현장 안착을 위한 인프라 구축 방안 모색

필수 하드웨어 사양 및 소프트웨어 요건 정립, 스마트 교실 환경 구성 기준 마련, 교사·학생의 디지털 접근성 강화 등 AI 디지털교과서의 효율적 운영을 위한 학교급별 맞춤형 인프라 구축 방안을 탐색한다.

인프라 구축과 관련하여 예산 배정, 기술 지원, 유지 보수 등의 구체적인 실행 아이디어를 모색한다.

3) AI 디지털교과서 활용에 따라 예상되는 문제점과 보완 방안 제언

AI 디지털교과서 도입과 운영을 통해 발생할 수 있는 문제점을 예측 하고 대응책을 살펴본다.

이를 바탕으로 AI 디지털교과서의 효과적인 도입과 활용을 위한 방안을 제언한다.

나. 연구 방법

연구 개발에 영향을 미칠 수 있는 현재의 관행, 이론 및 연구 격차에 대한 통찰력을 파악하기 위해 디지털 기반 교육혁신 관련 이론, AI 기술을 활용한 맞춤형 학습 등 관련 주제에 관한 기존 문헌을 포괄적으로 검토한다.

인천광역시교육청 소속 초·중·고 교사 및 관리자를 대상으로 설문 조사를 실시한다.(7~9월)

가) 설문 내용

AI 코스웨어 및 디지털교과서 도입에 대한 교사의 인식조사, 디지털 기반 교육혁신을 위한 교원의 역량 식별 등

나) 결과분석 및 활용 방안

설문 대상을 학교급, 성별, 연령, 경력, 과목(중등)별로 구조화하여 디지털 기반 교육혁신에 대한 교원의 인식변화 및 필요한 교원 역량 방안 도출

3) 인천광역시교육청 내 디지털 기반 교육혁신 연구학교 및 선도학교 재직 교사를 대상으로 심층 인터뷰(FGI)를 시행한다.(9~10월)

가) 인터뷰 내용

설문결과를 바탕으로 AI 디지털교과서의 효과적인 도입을 위한 인프라 구축방안 및 AI 코스웨어 운영의 애로사항, AI 디지털교과서 도입 시 발생할 수 있는 문제점 예측

나) 인터뷰 방법

디지털 기반 교육혁신 연구학교 및 선도학교 교사를 중심으로 심층 인터뷰(FGI) 실시

다) 인터뷰 결과활용

정성적 분석을 통해 실천적인 인프라 구축방법에 대한 맞춤형 개선방안 도출, 디지털교과서 도입 시 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위한 방안 제시

II

이론적 배경

1. 관련 선행연구 및 문헌자료 분석
2. 연구의 제한점

Ⅱ 이론적 배경

1. 관련 선행 연구 및 문헌 자료 분석

가. 디지털교과서 관련 연구 분석

먼저 본 연구에서 참고한 디지털교과서 관련 선행 연구는 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 기존 디지털교과서 관련 연구 분석

연번	연도	연구기관	연구 주제	내 용
1	2023	KERIS	2022년 온라인 콘텐츠 활용 교과서 선도학교 교원 역량 효과성 분석	<ul style="list-style-type: none"> • 수업 역량 효과성 분석 • 활용 실태 및 인식 • 효과 요인, 수업 역량 변화 요인 탐색 및 학생 만족도 분석
2	2023	한국교육과정평가원	서책형과 디지털교과서의 활용 양상 분석 및 개선 방안 연구 : 온·오프라인 교육 환경을 중심으로	<ul style="list-style-type: none"> • 온·오프라인 교육 환경에서의 교과서 활용 양상 분석 • 온·오프라인 교육 환경에서의 교과서 활용 사례 조사 • 교육 환경 및 정책 변화에 따른 교과서 개선 방안
3	2018	연성초등학교	디지털교과서 선도학교 운영 결과 보고서	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털교과서 활용을 위한 교육환경 조성 • 디지털교과서 일반화모델 개발·적용 • 디지털교과서 활용 교육 활성화를 위한 교육활동 전개
4	2021	대전변동중학교	e학습터 연계 디지털교과서 활용을 통한 미래 핵심 역량 신장 방안	<ul style="list-style-type: none"> • e학습터 연계 디지털교과서 활용을 위한 교육 환경 조성 및 역량 강화 • e학습터 연계 디지털교과서 활용 수업 모델 개발 및 적용 • e학습터 연계 디지털교과서 활용 확산을 위한 공유 및 일반화

연번	연도	연구기관	연구 주제	내 용
5	2022	서울사대부설여 중	온라인 콘텐츠 활용 교과서의 학교 현장 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 구성원들의 디지털 리터러시 강화 • 모두의 가능성을 여는 온라인 콘텐츠 활용 교수·학습 방법 개발 및 적용
6	2018	경남한얼 중학교	디지털교과서를 활용한 미래 핵심 능력의 신장	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털교과서 활용에 적합한 교육 환경 구축 • 디지털교과서 기반 수업 저변 확대를 통한 일반화 • 디지털교과서 교수 학습 모형 적용으로 미래핵심역량 강화
7	2023	대야남 초등학교	디지털교과서 활용 “SELF” 교육	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털교과서 활용을 통한 “SELF” 교육 기반 다지기 • 디지털교과서 활용을 통한 “SELF” 교육 디자인하기

기존의 디지털교과서와 관련된 연구 주제는 주로 코로나19 이전에 개발된 ‘디지털교과서의 활용’에 중점을 두고 있었다.³⁾ 또한 기존 보고서는 초등학교를 중심으로 산출물이 집중되어 있어, 중등학교의 사례는 적은 편으로 나타났다.

KERIS의 ‘2022년 온라인 콘텐츠 활용 교과서 선도학교 교원 역량 효과성 분석’(KERIS, 2023)에서는 교사의 수업 역량 변화를 사전-사후 검사를 통해 분석하고, 온라인 콘텐츠 활용 교과서 사용 만족도와 활용 실태를 조사하였다. 또한 온라인 콘텐츠 활용 교과서가 교사의 수업 역량 향상과 학생의 만족도 증진에 미치는 영향을 심층적으로 분석하고 있다. 나아가 교사의 수업 역량 변화에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 학교급과 지역 규모에 따른 차이를 비교하여 온라인 콘텐츠 활용 교과서의 효과성을 다각적으로 분석하였다.

한국교육과정평가원의 ‘서책형과 디지털교과서의 활용 양상 분석 및 개선 방안 연구 : 온·오프라인 교육 환경을 중심으로’(교육과정평가원, 2023)에서는 코로나 19 팬데믹 기간 동안의 온라인 및 오프라인 교육 환경에서 서책형과 디지털교과서의 활용 양상을 분석하였다. 이후 미래 교육환경 변화에 대한 예측을 바탕으로 현행 교과서의 개선 방안을 제시하고 있다. 보고서는 설문 조사 및 심층 면담 결과를 통해 교사와 학생들의 교과서 활용 현황, 인식, 만족도, 개선 요구사항 등을

3) https://www.edunet.net/nedu/smrtsvc/smrtSchlForm.do?class_id=CLSS0000000059&menu_id=896

상세히 분석하고, 미래 교육환경에 맞는 교과서의 발전 방향과 정책을 제안하였다.

또한 ‘디지털교과서를 활용한 선도·연구학교 보고서’(연성초, 2018)의 경우 서책이 PDF로 디지털화(化)된 디지털교과서를 활용하고 있어, 2025년부터 도입되는 AI 디지털교과서와 비교하기에는 한계가 있다. 따라서 AI 디지털교과서 도입과 관련한 연구물들을 추가로 탐색할 필요가 있다.

나. AI 디지털교과서 관련 연구 분석

AI 디지털교과서 도입과 관련하여 분석한 연구물들은 <표 II-2>와 같다.

<표 II-2> AI 디지털교과서 관련 연구 분석

연번	연도	연구기관	연구 주제	내 용
1	2023	교육부	디지털 기반 교육혁신 방안	<ul style="list-style-type: none"> • 스마트교육을 통한 교실혁명 • 디지털 기술을 활용한 수업모델 개발 • AI 디지털교과서의 개념 • 모두를 위한 맞춤형 교육
2	2023	교육부	AI 디지털교과서 추진방안	<ul style="list-style-type: none"> • AI 디지털교과서 추진 배경 • AI 디지털교과서 추진 방향 • AI 디지털교과서 개발 계획 • AI 디지털교과서 도입 기반 조성
3	2023	KERIS	AI 디지털교과서 도입을 위한 쟁점 분석 및 개발 전략	<ul style="list-style-type: none"> • AI 디지털교과서 도입 관련 출판사 및 기업 의견 조사 • 쟁점별 현황 및 요구 분석 (개발 방식, 개발 교과 등) • 가격체계, 채택 및 공급 방식
4	2023	KERIS	2022 개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개선 방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • AI 디지털교과서 정책 현황 및 관련 동향 분석 • AI 디지털교과서의 활용 및 요구 • 관계자 의견 및 정책 개선방안
5	2023	경인교육대학교	AI 디지털교과서 주요 기능 개발을 위한 사례 분석	<ul style="list-style-type: none"> • AI 디지털교과서의 주요 기능 분석 • AI 디지털교과서의 주요 기능의 사례 분석 • AI 교육서비스의 특징 분석
6	2021	서울특별시 교육청교육연구 정보원	원격수업 지원을 위한 디지털교과서 발전 방안 연구	<ul style="list-style-type: none"> • 원격수업 지원을 위한 AI 디지털교과서 활용 현황 분석 및 방안 제시

연번	연도	연구기관	연구 주제	내 용
7	2024	성균관대학교	AI 디지털교과서에 대한 교사의 인식 유형 연구	• AI 디지털교과서에 대한 교사 인식 조사 운영
8	2024	한국과학창의재단	AI 디지털교과서 편찬 준거 및 교육과정 표준체계 개발(과학)연구 보고서	• AI 디지털교과서의 검정 기준 및 교육과정 표준체계를 개발 • AI 디지털교과서 활성화 방안을 제시
9	2023	교육부 KERIS	AI 디지털교과서 개발 가이드라인	• AI 디지털교과서 개발 및 운영에 대한 구체적인 가이드 : 개발 절차, 인프라, 공통 기능 연계, AI 기반 맞춤형 학습 지원, 학습데이터 수집 및 관리, UDL 및 접근성, 기타 준수 사항, 검정 심사 절차 및 기준, 품질 관리

교육부에서 발표한 ‘디지털 기반 교육혁신 방안’(교육부, 2023)에 따르면 학생 개별 맞춤형 교육을 위해 AI 디지털교과서의 도입이 필요함을 제시하고 있다. 시범교육청 선정, AI 디지털교과서 도입 계획 발표, 교사 연수 세부 계획 수립, 인프라 점검 등을 추진하고, 2024년에는 AI 디지털교과서 검정 심사, 교원 연수 등을 실시하며, 2025년부터 AI 디지털교과서를 단계적으로 도입할 예정이다. 이를 통해 파악할 수 있는 시사점은 학생 개별 맞춤형 교육을 위한 미래 교육 환경 조성의 필요성이다. 따라서 AI 디지털교과서의 도입을 위한 환경을 조성하는 것이 중요한 과업이다.

‘AI 디지털교과서 추진 방안’(교육부, 2023)에서는 AI 디지털교과서가 개발·정착되기 위한 제도적 개선의 필요성, 개발 교과목 및 제작 사항에 대한 방향성, AI 디지털교과서의 원활한 도입을 위한 학교 선정권 보장, 가격 체계 개선, 교원 역량 및 지원 체계 마련 등이 제시되어 있다. ‘AI 디지털교과서 도입을 위한 쟁점 분석 및 개발 전략’(안성훈, 차현진, KERIS, 2023)에 따르면 AI 디지털교과서 개발 및 적용 방향, 개발 및 서비스 환경 조성의 필요성에 관한 사항이 제시되어 있다.

이렇듯 교육부와 KERIS의 주도로 이루어진 AI 디지털교과서와 관련된 연구는 교과서 개발 방향과 보급에 따른 기반 조성의 필요성을 언급하고 있다. 그러나 AI 디지털교과서를 직접 활용해야 하는 현장 교원의 인식과 현장에 안착하기 위한 실질적인 지원 방안 연구는 부족한 것이 현실이다.

최근 성균관대학교에서 발간된 ‘AI 디지털교과서에 대한 교사의 인식 유형 연구’(성균관대, 2024)는 Q분석을 통해 국내 초·중·고교 현직 교사 22명의 AI 디지털교과서에 대한 주관성 구조를 분석하였다. 해당 연구에서 AI 디지털교과서에 대해 교사들이 개선 방향성 제시, 부작용에 대한 우려, 수용이라는 3가지 태도를 나타내고 있음을 밝혀냈다. 또한 교사노동조합연맹(이하 교사노조)의 설문 조사⁴⁾와 한국교원단체총연합회(이하 교총)⁵⁾에서 진행한 ‘교육부의 디지털 기반 교육혁신 역량 강화 지원 방안 발표에 대한 입장’(2024. 4. 15.)을 살펴보면, AI 디지털교과서 도입 전에 학교 환경에 대한 전반적 검토의 필요성을 강조하고 있으나 피상적인 설문에만 그친다는 한계를 가진다.

따라서 본 연구는 현장연구의 강점을 살려 현장 교사의 관점에서 단순 설문 조사의 수준을 넘어 AI 디지털교과서의 실제적인 현장 안착 방안을 위한 교사의 인식을 바탕으로 개선 방안을 찾아가고자 한다.

2. 연구의 제한점

본 연구는 교육부의 AI 디지털교과서 도입 계획에 따라 ‘AI 디지털교과서의 현장 안착 방안’을 연구 주제로 하였다. 하지만 연구 기간에 AI 디지털교과서가 실제 개발 및 보급되지 않은 상태였다. 2024년 7월경 전국적으로 운영된 ‘교실혁명 선도교사 연수’에서 영어교과와 수학교과의 AI 디지털교과서 프로토타입만이 소개되었으며 이마저도 그 기능이 매우 제한적으로 제공되었다. 이러한 여건으로 인해 AI 디지털교과서 완성본의 실제 적용 효과를 직접 분석하기 어려움에 따라, 대신 기능적으로 유사한 AI 코스웨어 활용 수업 사례를 바탕으로 간접적으로 현장 안착 방안을 탐색할 수밖에 없었다. 이로 인해 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다.

4) 교육부의 AI 디지털교과서(인공지능디지털교과서) 연수에 대한 교사노동조합연맹의 입장,
https://www.kftu.net/sub_index.php?page=2&subm=1&idx=5093

5) 교육부의 디지털 기반 교육혁신 역량 강화 지원방안 발표에 대한 입장,
<https://www.kfta.or.kr/page/pressView.do?menuSeq=170000000015&currPageIndex=1&searchText=%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8&seq=240415000002>

- * AI 디지털교과서와 AI 코스웨어의 차별성 : AI 코스웨어가 AI 디지털교과서의 일부 기능을 포함할 수 있으나, 두 도구는 본질적으로 차이가 있다. AI 디지털교과서는 기존 교과서 내용의 디지털화와 AI 기술 접목을 통한 학습 효과 증진을 목표로 하는 반면, AI 코스웨어는 특정 학습 목표 달성을 위해 개발된 디지털 학습 자료로써 학습자의 수준별 반복 학습 제공에 중점을 둔다. 이러한 차이로 인해 AI 코스웨어 활용 연구 결과를 AI 디지털교과서에 일반화하기에는 한계가 있다.
- * 교사 경험의 제한성 : 연구 참여 교사들이 AI 코스웨어 활용 경험을 바탕으로 AI 디지털교과서 현장 안착 방안에 대한 다양한 의견을 제시하였으나, 실제 AI 디지털교과서 활용 경험이 없어 현장의 실질적 요구를 충분히 반영하지 못했을 가능성이 존재한다.

III

AI 디지털교과서에 대한 교원의 인식 조사

1. 설문 조사 결과 분석
2. 심층 인터뷰(FGI) 결과 분석



III AI 디지털교과서에 대한 교원의 인식 조사

1. 설문 조사 결과 분석

본 연구는 인천광역시교육청 관내 초·중·고등학교에 근무하는 교원 및 관리자를 대상으로, AI 디지털교과서 도입 및 현장 안착을 위한 인식을 조사하였다. 설문 조사는 교원을 대상으로 연구의 목적과 내용을 구체적으로 설명한 후, 이를 이해하고 연구에 참여하고자 하는 자발적 응답자를 대상으로 이루어졌다. 이 과정에서 구글 설문을 활용하여 온라인 방식으로 자료를 수집하였으며, 참여한 교원은 총 159명이었다.

학교급별 응답자 분포는 초등학교 교사가 77명(48.4%), 중학교 교사가 22명(13.8%), 고등학교 교사가 60명(37.7%)으로 나타났다. 설문 조사를 통해 교원들이 AI 디지털교과서 도입에 대해 어떤 인식을 가지고 있으며, 이와 관련된 교실 현장에서의 기대와 우려가 무엇인지 확인하는 것을 목표로 하였다. 이를 통해 AI 디지털교과서의 활용 가능성과 실제적인 적용 방법에 대한 의견을 수렴하여, 현장 중심의 안착 방안을 도출하고자 하였다.

가. 설문 참여 교원의 일반적 특성

응답자들의 성별, 연령, 경력 등과 같은 일반적인 특성에 대한 세부 사항은 다음 <표 III-1>에 제시되어 있다.

<표 III-1> 설문 참여 교원의 일반적 특성

(N=159)

변인		N(명)	비율(%)
근무 학교급	초등학교	77	48.4
	중학교	22	13.8
	고등학교	60	37.7

변인		N(명)	비율(%)
성별	남자	57	35.8
	여자	102	64.2
2023, 2024 디지털 기반 교육혁신 선도·연구학교 운영 여부	선도·연구학교 운영	101	63.5
	선도·연구학교 미운영	58	36.5
연령	20대	11	6.9
	30대	39	24.5
	40대	54	34
	50대	50	31.4
	60대 이상	5	3.1
교육 경력	5년 이하	22	13.8
	6~10년	22	13.8
	11~15년	16	10.1
	16~20년	29	18.2
	21~25년	30	18.9
	25년 이상	40	25.2
직위	일반 교사	91	57.2
	부장 교사	66	41.5
	교장, 교감	2	1.3

다양한 학교급, 연령, 교육 경력, 디지털 기반 수업 참여 경험 여부 등 여러 요인을 고려해 가능한 한 많은 선생님의 의견을 수렴하고자 노력하였다. 이러한 다양한 배경을 가진 교원들의 의견을 종합적으로 분석하여, AI 디지털교과서 도입과 관련된 현장의 목소리를 충분히 반영하고자 하였다.

세부적으로 초등 및 중·고등 교사의 담당 학년 및 전공 과목에 대한 현황은 <표 III-2>, <표 III-3>에 제시되어 있다.

〈표 Ⅲ-2〉 설문 참여 초등 교원 현황

(N=77)

변인		응답 결과
초등학교 교사 학년 및 교과 설문	1학년	11명(14.3%)
	2학년	8명(10.4%)
	3학년	9명(11.7%)
	4학년	12명(15.6%)
	5학년	16명(20.8%)
	6학년	12명(15.6%)
	영어	5명(6.5%)
	영어 외 전담	3명(3.9%)
	특수	1명(1.3%)

〈표 Ⅲ-3〉 설문 참여 중·고등 교원 현황

(N=83)

변인		응답 결과
중·고등학교 교사 교과 설문	국어	6명(7.3%)
	수학	5명(6.1%)
	영어	16명(19.5%)
	사회(역사 포함)	20명(24.4%)
	과학	9명(11%)
	음악	3명(3.7%)
	미술	3명(3.7%)
	체육	4명(4.9%)
	기술·가정	3명(3.7%)
	도덕	1명(1.2%)
	정보	5명(6.1%)
	한문, 제2외국어	3명(3.7%)
	교양	1명(1.2%)
	보건	1명(1.2%)
	전문교과	3명(3.7%)

나. AI 디지털교과서에 대한 전반적 인식에 관한 설문 결과

〈표 III-4〉 디지털 기반 교육 혁신 방안 및 AI 디지털교과서에 대한 인식(1) (N=159)

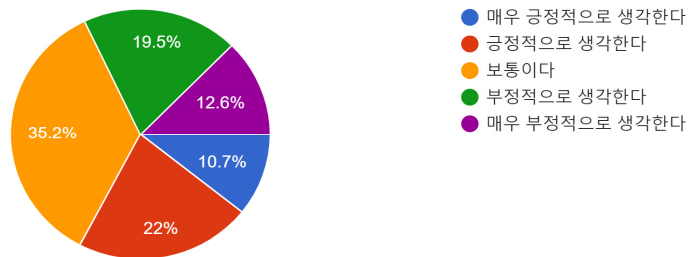
설문 문항	응답 결과	
	알고 있다. (들어본 적 있다.)	모르고 있다. (들어본 적 없다.)
교육부의 디지털 기반 교육혁신 방안에 대해 알고 계신가요?	136명 (85.5%)	23명 (14.5%)
귀하는 2025학년도부터 영어, 수학, 정보 교과에 도입 예정인 AI 디지털교과서에 대해 알고 계신가요?	141명 (88.7%)	18명 (11.3%)

〈표 III-4〉의 AI 디지털교과서에 대한 인식 조사 결과, 응답자의 대다수가 교육부의 디지털 기반 교육 혁신 방안에 대해 알고 있다고 답변하며, 일부 교사는 해당 내용을 들어본 적이 없다고 응답했다. 또한, 2025학년도부터 영어, 수학, 정보 교과에 도입될 예정인 AI 디지털교과서에 대한 인식도 높은 편으로, 교사들이 AI 디지털교과서에 대해 상당한 관심을 가지고 있음을 보여준다. 이는 설문 응답자의 63.5%가 디지털 기반 교육 혁신 선도·연구학교 운영 경험이 있는 것과 관련이 있을 수 있다. 하지만 그렇지 않은 교원들도 긍정 응답을 표시하기도 하였다.

한편, 여전히 ‘모르고 있다’고 응답한 교사들은 AI 디지털교과서와 디지털 기반 교육 혁신 방안에 대한 정보 접근 기회가 부족했거나, 관련 연수 및 안내 자료가 충분하지 않았던 것으로 분석된다. 이들 교사들은 기존 교육 방식에 익숙하여, 새로운 디지털 도구 도입이 가져올 변화와 그 필요성에 대한 이해가 상대적으로 부족한 상태로 보인다.

〈표 III-5〉 디지털 기반 교육 혁신 방안 및 AI 디지털교과서에 대한 인식(2) (N=159)

설문 문항	응답 결과(%)				
	매우 긍정적으로 생각한다.	긍정적으로 생각한다.	보통이다.	부정적으로 생각한다.	매우 부정적으로 생각한다.
AI 디지털교과서 현장 도입에 대해 어떻게 생각하십니까?	17명 (10.7%)	35명 (22%)	56명 (35.2%)	31명 (19.5%)	20명 (12.6%)



AI 디지털교과서의 현장 도입에 대한 교사들의 의견은 <표 III-5>와 같다. 응답자의 35.2%는 도입에 대해 보통이라고 답했고, 22.0%는 긍정적, 10.7%는 매우 긍정적이라고 응답해, 대체로 긍정적인 반응을 보였다. 반면, 19.5%는 부정적, 12.6%는 매우 부정적으로 생각한다고 응답해 일부 교사들이 AI 디지털교과서 도입에 대해 우려를 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이러한 부정적인 의견을 해소하기 위한 추가적인 논의와 지원이 필요할 것으로 보인다.

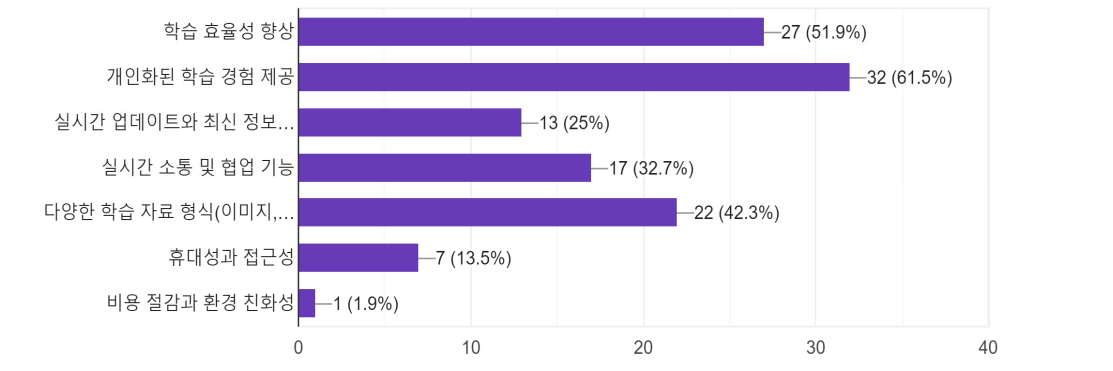
다. AI 디지털교과서에 대한 긍정적 인식 요인 분석

AI 디지털교과서에 대해 긍정적으로 응답한 교사들의 의견을 분석한 결과, 다양한 요인들이 AI 디지털교과서 도입에 대한 긍정적인 인식에 기여하고 있음을 확인할 수 있었다. 각 항목별 응답 비율은 <표 III-6>에 제시된 바와 같이 구체적으로 나타나 있다.

〈표 Ⅲ-6〉 AI 디지털교과서의 긍정적 인식 요인 분석

(N=52), 복수 응답

설문 문항	응답 결과(%)			
	학습 효율성 향상	개인화된 학습 경험 제공	실시간 업데이트와 최신 정보 제공	실시간 소통 및 협업 기능
AI 디지털교과서가 긍정적이라고 생각하는 이유는?	27명 (51.9%)	32명 (61.5%)	13명 (25%)	17명 (32.7%)
	다양한 학습 자료 형식(이미지, 비디오 등) 지원	휴대성과 접근성		비용 절감과 환경 친화성
	22명 (42.3%)	7명 (13.5%)		1명 (1.9%)



가장 많은 응답을 얻은 항목은 개인화된 학습 경험 제공으로, 전체 응답자의 61.5%가 AI 디지털교과서가 학습자 개인의 수준과 필요에 맞춰 학습을 제공할 수 있다는 점에서 긍정적으로 평가했다. 다음으로 학습 효율성 향상이 51.9%의 응답을 받으며, AI 디지털교과서가 학습을 보다 효율적으로 진행할 수 있는 도구로 인식되고 있음을 보여준다.

다양한 학습 자료 형식(이미지, 동영상 등) 제공 또한 많은 응답을 받았으며, 이는 AI 디지털교과서가 다양한 멀티미디어 학습 자료를 통해 학습을 풍부하게 할 수 있다는 기대감을 반영한다. 실시간 소통 및 협업 기능과 실시간 업데이트와 최신 정보 제공 역시 긍정적인 요인으로 꼽혔으며, 교사와 학생 간의 원활한 소통과 최신 정보를 빠르게 반영할 수 있다는 점에서 높은 평가를 받았다. 반면, 휴대성과 접근성, 비용 절감과 환경 친화성은 비교적 적은 응답을 보였다. 이는 이러한 요인들이 다른 긍정적 요소들에 비해 아직 덜 부각되고 있음을 시사한다.

이 결과는 AI 디지털교과서에 대한 긍정적 인식의 주요 요인이 학습 경험의 개인화, 학습 효율성 향상, 그리고 다양한 학습 자료 제공에 있다는 점을 잘 보여준다.

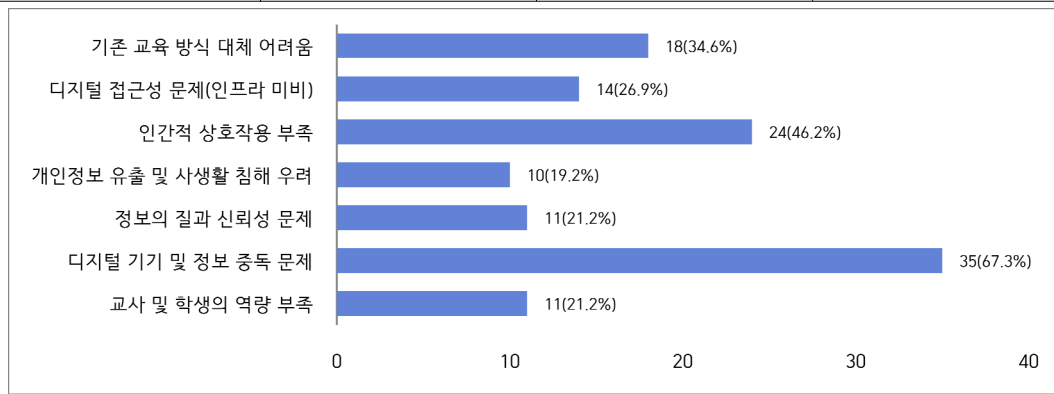
라. AI 디지털교과서에 대한 부정적 인식 요인 분석

AI 디지털교과서에 대해 부정적으로 응답한 교사들의 의견을 분석한 결과, 여러 요인들이 AI 디지털교과서 도입에 대한 부정적인 인식에 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 각 항목별 응답 비율은 <표 III-7>에 제시된 바와 같이 구체적으로 나타나 있다.

<표 III-7> AI 디지털교과서의 부정적 인식 요인 분석

(N=52), 복수 응답

설문 문항	응답 결과(%)			
	기존 교육 방식 대체 어려움	디지털 접근성 문제(인프라 미비)	인간적 상호작용 부족	개인정보 유출 및 사생활 침해 우려
AI 디지털교과서가 부정적이라고 생각하는 이유는?	18명 (34.6%)	14명 (26.9%)	24명 (46.2%)	10명 (19.2%)
	정보의 질과 신뢰성 문제	디지털 기기 및 정보 중독 문제	교사 및 학생의 역량 부족	
	11명 (21.2%)	35명 (67.3%)	11명 (21.2%)	



가장 많은 응답을 받은 항목은 디지털 기기 및 정보 중독 문제로, 전체 응답자의 67.3%가 이를 선택했다. 이는 AI 디지털교과서 사용 시 기술적 문제뿐만 아

나라, 학생들이 디지털 콘텐츠에 과도하게 몰입하여 학습 시간이 비효율적으로 사용되고, 신체 활동이나 대인 관계 형성에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 우려를 반영한다. 이로 인해 교사들은 학생 관리 측면에서도 부담을 느끼며, 이러한 요인들이 AI 디지털교과서 도입에 대한 부정적 인식에 기여하고 있다.

두 번째로 높은 응답을 받은 항목은 인간적 상호작용 부족으로 46.2%로 나타났다. 많은 교사들이 AI 디지털교과서가 교사와 학생 간의 대면 소통과 상호작용을 감소시킬 수 있다는 우려를 제기하고 있다. 이는 교육 현장에서의 인간적 상호작용의 중요성을 강조하며, AI 기반의 디지털교과서 도입이 교육의 본질적 요소 중 하나인 소통과 관계 형성에 부정적 영향을 미칠 수 있음을 보여준다.

기존 교육 방식 대체의 어려움 역시 34.6%의 응답을 기록하였으며, 이는 전통적인 교과서 및 교육 방식과 AI 디지털교과서 간의 호환성 부족, 그리고 새로운 디지털 학습 방식에 적응하는 데 따른 어려움이 부정적 요인으로 작용하고 있음을 의미한다. 많은 교사들이 이러한 변화를 수용하는 데 어려움을 겪고 있으며, 이는 AI 디지털교과서 도입에 대한 저항으로 나타날 수 있다.

디지털 접근성 문제(인프라 및 디바이스 등)는 26.9%의 응답을 받았다. 교사들이 AI 디지털교과서를 효과적으로 활용하기 위해 필요한 기술적 인프라가 충분하지 않다고 느끼고 있음을 보여준다. 특히, 교내 인터넷 환경이나 디지털 기기 부족 등 인프라 문제는 교육 현장에서 AI 디지털교과서 사용의 한계를 드러낸다.

또한, 개인정보 유출 및 사생활 침해에 대한 우려는 19.2%로 나타났다. 이는 AI 디지털교과서 사용 시 발생할 수 있는 보안 문제에 대한 교사들의 불안감을 반영하며, 데이터 보호와 관련된 정책적 보완이 필요하다는 것을 시사한다.

마지막으로, 정보의 질과 신뢰성 문제 및 교사와 학생의 역량 부족 항목은 각각 21.2%의 응답을 기록하였다. 이는 AI 디지털교과서의 콘텐츠 품질에 대한 신뢰성 문제와 이를 효과적으로 활용하기 위한 교사와 학생의 디지털 역량 부족이 중요한 부정적 요인으로 작용하고 있음을 나타낸다. 교사들은 AI 디지털교과서의 교육적 가치를 신뢰하기 어렵고, 이를 최대한 활용할 수 있는 역량이 부족하다는 점을 지적하고 있다.

이는 AI 디지털교과서 도입에 있어 기술적 문제, 인간적 상호작용 부족, 인프라 문제, 그리고 개인정보 보호와 같은 다양한 부정적 요인들이 교사들의 인식에 큰 영향을 미치고 있음을 종합적으로 보여준다.

마. 에듀테크 및 AI 코스웨어 활용 현황 분석

〈표 III-8〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 사용 경험

(N=159)

설문 문항	응답 결과(%)	
	사용한 적이 있다.	사용한 적이 없다.
2023학년도 2학기~2024학년도 1학기 수업 시간 중 AI 코스웨어 등 에듀테크를 사용한 적이 있는지요?	110명 (69.2%)	49명 (30.8%)

〈표 III-8〉에서 응답자의 69.2%가 2023학년도 2학기부터 2024학년도 1학기 까지 수업 시간 중 AI 코스웨어나 에듀테크를 사용한 경험이 있다고 응답했다. 이는 많은 교사들이 최근 수업에서 이러한 기술을 적극적으로 도입하고 있음을 보여준다. 반면, 30.8%의 교사들은 이러한 기술을 아직 사용한 적이 없다고 답했으며, 일부 교사들은 여전히 AI 기반 교육 기술을 활용하지 않거나 도입에 어려움을 겪고 있음을 시사한다.

〈표 III-9〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 양상 분석

(N=110), 복수 응답

설문 문항	응답 결과(%)				
	교과 콘텐츠 활용 플랫폼	학습 진단 및 평가, 처방 플랫폼	코딩 교육 플랫폼	학습 소통 플랫폼	인공지능 챗봇 서비스
AI 코스웨어 등 에듀테크를 활용한 학생 맞춤 수업을 위해 사용해 본 서비스는 무엇인지요?	38명 (34.5%)	52명 (47.3%)	30명 (27.3%)	82명 (74.5%)	51명 (46.4%)

AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 경험이 있는 교사를 대상으로 조사한 〈표 III-9〉에 따르면, 학습 소통 플랫폼(74.5%)을 가장 많이 사용한 것으로 나타났다. 이는 교

사들이 학생들과의 소통과 협업을 원활히 하기 위해 이러한 도구를 적극적으로 활용하고 있음을 보여준다. 학습 진단 및 평가 플랫폼(47.3%)도 많이 사용되고 있어, 교사들이 학생 맞춤형 학습을 지원하고 평가하는 데 중점을 두고 있음을 시사한다.

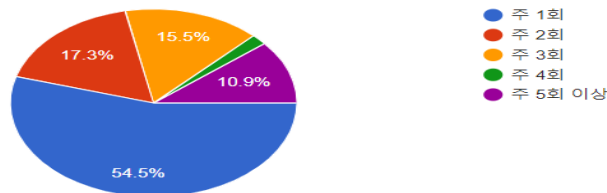
인공지능 챗봇 서비스(46.4%) 역시 교사들 사이에서 널리 사용되고 있으며, 이는 AI를 활용한 학습 보조 도구로서의 가능성을 탐색하고 있음을 보여준다. 반면, 코딩 교육 플랫폼(27.3%)의 사용률은 상대적으로 낮아, 코딩 교육이 일부 교과목에만 제한적으로 활용되고 있음을 알 수 있다.

종합적으로 교사들은 학생과의 소통과 맞춤형 학습을 강화하기 위한 도구로 AI 코스웨어 및 에듀테크를 주로 활용하고 있으며, AI 기술의 도입도 점차 확산되고 있는 추세다.

〈표 III-10〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 시간 분석

(N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	주 1회 이하	주 2회	주 3회	주 4회	주 5회 이상
AI 코스웨어 등 에듀테크를 수업에서 사용하는 평균 주당 횟수는 얼마나 되는지요?	60명 (54.5%)	19명 (17.3%)	17명 (15.5%)	2명 (1.8%)	12명 (10.6%)

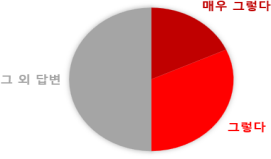
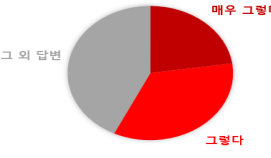
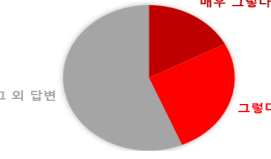
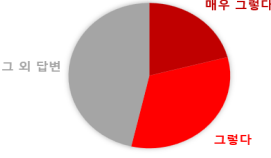


최근 1년 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용 경험이 있는 교사를 대상으로 주당 수업 활용 빈도 및 시간을 조사한 <표 III-10>에 따르면, 54.5%의 교사들이 AI 에듀테크를 주 1회 이하로만 사용하고 있으며, 이는 과반수 이상의 교사들이 기술 활용에 있어 제한적이라는 사실을 나타낸다. 또한 AI 코스웨어와 같은 에듀테크 도구가 교육 현장에서 아직 충분히 정착되지 않았음을 시사한다. 따라서 AI 디지털교과서의 성공적인 도입을 위해서는 교사들에 대한 보다 체계적인 지원이 절실하다. 교사들이 새로운 기술을 효과적으로 활용할 수 있도록 충분한 연수와

교육 기회가 제공되어야 하며, 교실 현장에서 실제로 사용할 수 있는 인프라와 기술적 지원도 함께 이루어져야 한다. 이를 통해 교사들이 에듀테크 도구를 일상적인 수업에서 보다 활발하게 활용할 수 있도록 도와주는 것이 AI 디지털교과서 도입의 성공을 좌우할 중요한 요소가 될 것이다.

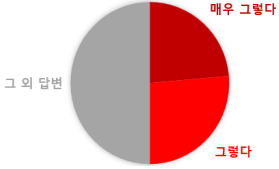
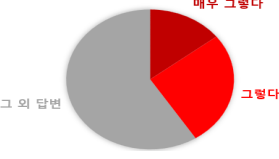
바. AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석

<표 III-11> AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(교사 관련 요인) (N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.	매우 그렇다.
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은? 수업 준비에 부담이 생김 (활용방법 미숙, 준비시간 부족 등)	5명 (4.5%)	18명 (16.4%)	32명 (29.1%)	35명 (31.8%)	20명 (18.2%)
	교사 중 절반 이상이 AI 코스웨어 및 에듀테크를 활용할 때 수업 준비에 어려움을 겪고 있다고 답변했다. 응답자의 31.8%가 “그렇다”, 18.2%가 “매우 그렇다”고 응답하여, 교사들이 새로운 기술을 익히는 데 많은 시간을 소모하며 적응에 부담을 느끼고 있음을 보여준다.				
사용법을 익히는 데 시간과 노력이 많이 소요됨	6명 (5.5%)	14명 (12.7%)	27명 (24.5%)	38명 (34.5%)	25명 (22.7%)
	다수의 교사들이 AI 에듀테크 사용법을 익히는 데 많은 시간과 노력을 들여야 한다고 답변했다. 34.5%가 “그렇다”, 22.7%가 “매우 그렇다”고 응답한 점에서, 교사 연수 프로그램의 강화가 필요하다는 것을 보여준다.				
학습자 관리에 어려움이 있음	7명 (6.4%)	25명 (22.7%)	30명 (27.3%)	29명 (26.4%)	19명 (17.3%)
	약 40%의 교사가 학습자 관리에 어려움을 겪고 있다고 응답했다. 이는 AI 시스템이 학습자 관리를 보다 효과적으로 지원하기 위해 개선되어야 함을 의미한다.				
AI 코스웨어에 대한 정보가 부족함	5명 (4.5%)	15명 (13.6%)	31명 (28.2%)	36명 (32.7%)	23명 (20.9%)
	응답자의 32.7%가 “그렇다”, 20.9%가 “매우 그렇다”라고 응답하여, 교사들이 AI 코스웨어에 대한 정보 부족을 크게 느끼고 있다. AI 코스웨어의 효과적 활용을 위해 교사들에게 더 많은 정보와 교육이 제공되어야 할 필요성이 있다.				

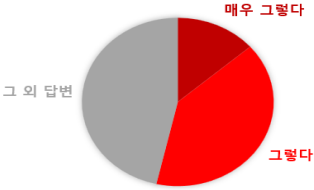
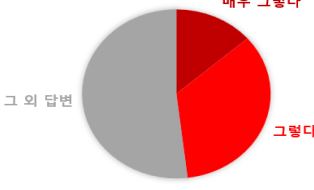
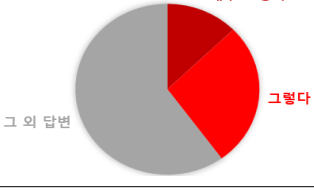
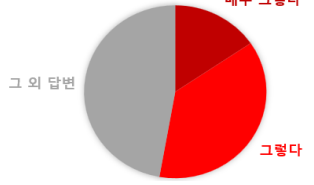
AI 디지털교과서와 에듀테크 도입에 대한 교사들의 응답을 종합한 <표 III-11>에 따르면, 기술 도입 초기 단계에서 교사들이 수업 준비 부담, 학습 곡선의 어려움, 학습자 관리의 복잡성, 그리고 정보 부족을 주요 장애 요소로 인식하고 있음을 알 수 있다. 이러한 결과는 AI 기반 교육 기술의 효과적인 활용을 위해 교사들에게 충분한 정보 제공, 연수 강화, 그리고 실질적인 교사 지원 체계 마련이 필요함을 시사한다.

<표 III-12> AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(학생 관련 요인) (N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.	매우 그렇다.
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은?					
학생들의 디지털 기기 사용이 미숙함	6명 (5.5%)	23명 (20.9%)	26명 (23.6%)	29명 (26.4%)	26명 (23.6%)
	학생들의 디지털 기기 사용 미숙함이 AI 코스웨어 활용에 있어 큰 장애로 작용하고 있다. 26.4%의 교사가 “그렇다”, 23.6%가 “매우 그렇다”로 응답해, 학생들의 디지털 리터러시 교육을 강화할 필요가 있음을 시사한다.				
	다양한 학습자가 접근하기 어려움	9명 (8.2%)	25명 (22.7%)	31명 (28.2%)	29명 (26.4%)
	AI 코스웨어가 모든 학습자에게 접근성을 충분히 보장하지 못하고 있다는 문제를 시사한다. 다양한 학습자의 특성을 고려한 맞춤형 인터페이스와 지원 체계의 개선이 필요하다.				

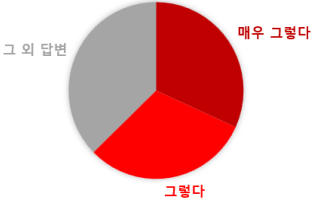
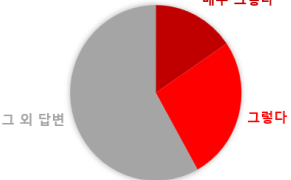
<표 III-12>에서 나타난 시사점은 학생들의 디지털 기기 사용 미숙함과 다양한 학습자들의 접근성 부족이 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용에 있어 주요 장애 요인으로 작용한다는 점이다. 학생들의 디지털 리터러시 교육을 강화해야 하며, 다양한 학습자의 특성을 고려한 맞춤형 지원 체계를 마련하는 것이 필요하다. AI 도입의 성공적인 정착을 위해서는 학생들의 디지털 역량을 향상시키고, 접근성 문제를 해결하는 것이 우선 과제로 고려되어야 한다.

〈표 Ⅲ-13〉 AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(AI 코스웨어 및 에듀테크 관련 요인)
(N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다.	그렇다.	매우 그렇다.
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은?					
AI 코스웨어가 제공하는 콘텐츠 중 교사가 선택할 수 있는 콘텐츠가 충분하지 않음	3명 (2.7%)	16명 (14.5%)	32명 (29.1%)	44명 (40%)	15명 (13.6%)
 <p>매우 그렇다 그렇다 그 외 답변</p>	<p>콘텐츠 선택의 다양성에 대해 불만을 느끼는 교사들이 많다. 약 40%의 교사가 “그렇다”고 답했고, 13.6%가 “매우 그렇다”고 응답한 것으로 보아, AI 코스웨어의 콘텐츠 폭을 확장할 필요가 있음을 알 수 있다.</p>				
대시보드가 분석·제공하는 학생에 대한 데이터가 충분하지 않음	2명 (1.8%)	18명 (16.4%)	37명 (33.6%)	38명 (34.5%)	15명 (13.6%)
 <p>매우 그렇다 그렇다 그 외 답변</p>	<p>절반에 가까운 교사들이 AI 코스웨어가 제공하는 데이터가 충분하지 않다고 느끼고 있다. 34.5%의 교사가 “그렇다”, 13.6%가 “매우 그렇다”고 응답하여, 교사들이 보다 심도 있는 데이터를 통해 학생의 학습 상태를 더 정확히 파악할 수 있기를 기대하고 있음을 나타낸다.</p>				
AI 코스웨어가 학생의 수준을 정확하게 진단하지 못함	5명 (4.5%)	26명 (23.6%)	35명 (31.8%)	30명 (27.3%)	14명 (12.7%)
 <p>매우 그렇다 그렇다 그 외 답변</p>	<p>응답자의 약 40%는 AI 코스웨어가 학생의 학습 수준을 제대로 진단하지 못한다고 답변했다. 이는 교사들이 AI 기술의 진단 능력에 불신을 가지고 있음을 반영하며, 이를 개선하기 위한 노력이 필요함을 시사한다.</p>				
학생 수준에 맞게 제공되는 AI 코스웨어의 콘텐츠가 충분하지 않음	6명 (5.5%)	19명 (17.3%)	27명 (24.5%)	41명 (37.3%)	17명 (15.5%)
 <p>매우 그렇다 그렇다 그 외 답변</p>	<p>많은 교사들이 AI 코스웨어가 학생 수준에 맞춘 맞춤형 콘텐츠를 제공하는 데 한계를 느끼고 있다. 37.3%의 교사가 “그렇다”고 답했으며, 15.5%가 “매우 그렇다”고 응답하여, 학생 맞춤형 학습 콘텐츠가 더 다양하게 개발될 필요가 있음을 보여준다.</p>				

<표 III-13>의 결과에 따라서 AI 디지털교과서의 성공적인 도입을 위해서는 콘텐츠의 다양성을 확대하고, 학생 데이터를 활용한 학습 분석을 강화해야 한다. 또한, 학생 개개인의 학습 수준을 정확히 진단하는 기능을 개선하고, 맞춤형 콘텐츠 제공을 통해 학습 효율성을 높이는 지원 체계가 필요하다.

<표 III-14> AI 코스웨어 및 에듀테크 활용의 장애 요소 분석(인프라 관련 요인) (N=110)

설문 문항	응답 결과(%)				
수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은? (아직 도입하지 않았다면 그에 해당하는 이유)	전혀 그렇지 않다.	그렇지 않다.	보통이다 .	그렇다.	매우 그렇다.
계정 관리가 불편함 	5명 (4.5%)	11명 (10%)	25명 (22.7%)	34명 (30.9%)	35명 (31.8%)
	교사들의 약 60%가 계정 관리의 불편함을 느끼고 있으며, 30.9%가 “그렇다”, 31.8%가 “매우 그렇다”고 답변했다. 이는 계정 관리 시스템의 개선이 필요함을 강하게 시사한다.				
다양한 기기와 호환성이 낮음 	6명 (5.5%)	18명 (16.4%)	40명 (36.4%)	29명 (26.4%)	17명 (15.5%)
	다양한 디지털 기기와의 호환성 문제도 AI 에듀테크 사용의 장애 요소로 작용하고 있음을 시사한다.				

<표 III-14>에서 나타난 시사점은 교사들이 계정 관리의 불편함과 다양한 기기의 호환성 부족을 AI 에듀테크 활용의 주요 장애 요소로 인식하고 있다는 점이다. 특히, 약 60%의 교사들이 계정 관리의 복잡성을 문제로 느끼고 있으며, 디지털 기기의 호환성 문제 또한 장애 요소로 작용하고 있다. 이를 해결하기 위해서는 계정 관리 시스템의 개선과 다양한 기기와의 호환성 향상이 필요하다.

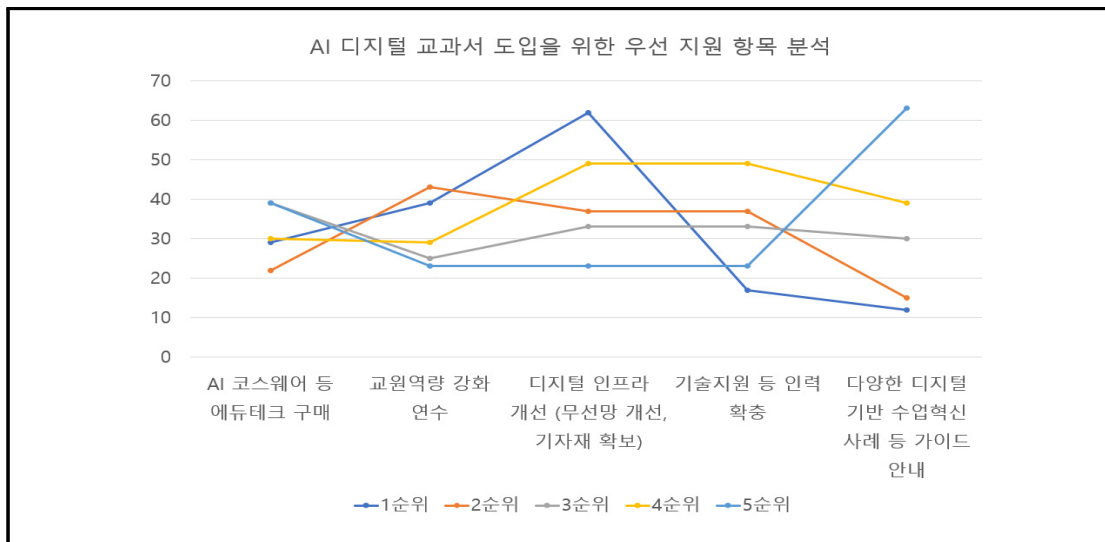
사. AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과

<표 III-15> AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 항목 (N=159)

설문 문항	교육청에서 AI 디지털교과서 현장 정착을 위해 지원해야 하는 부분은 무엇이라고 생각하는지 순위를 매겨주시기 바랍니다. (1~5순위)				
응답 항목	①AI 코스웨어 등 에듀테크 구매	②교원역량 강화 연수	③디지털 인프라 (무선망 개선, 기자재 확보)	④기술지원 등 인력 확충	⑤다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 등 가이드 안내

<표 III-15>의 설문을 통해 AI 디지털교과서의 현장 안착을 위해 교육청 차원에서 어떤 부분을 우선적으로 지원해야 하는지 파악하고자 했다. 교사들은 에듀테크 구매, 교원 역량 강화 연수, 디지털 인프라 개선, 기술 지원 및 인력 확충, 다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 가이드 등 다양한 지원 항목에 대해 우선순위를 매겼으며, 이를 통해 교사들이 가장 필요로 하는 지원 항목을 확인할 수 있었다.

<표 III-16> AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과(항목별 응답 빈도 및 순위 분석) (N=159)



응답 결과	AI 코스웨어 등 에듀테크 구매	교원역량 강화 연수	디지털 인프라 (무선망 개선, 기자재 확보)	기술지원 등 인력 확충	다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 등 가이드 안내
1순위	29명	39명	62명	17명	12명
2순위	22명	43명	37명	37명	15명
3순위	39명	25명	33명	33명	30명
4순위	30명	29명	49명	49명	39명
5순위	39명	23명	23명	23명	63명

<표 III-16>의 분석을 통해 교사들이 AI 디지털교과서의 현장 정착을 위해 중요하다고 생각하는 지원 항목의 우선순위를 명확히 파악할 수 있다. 먼저, 디지털 인프라(무선망 개선, 기자재 확보) 항목이 1순위로 가장 많이 선택되어, 교사들이 AI 디지털교과서와 에듀테크를 효과적으로 활용하기 위해 물리적 환경, 특히 무선망 개선이 시급하다고 인식하고 있음을 보여준다.

또한, 교원역량 강화 연수는 1순위와 2순위에서 높은 빈도로 선택되어, 교사들이 AI 기반 도구와 시스템을 효과적으로 사용하기 위해 교육과 연수가 필수적이라고 생각하고 있음을 시사한다.

한편, AI 코스웨어 등 에듀테크 구매와 기술지원 인력 확충 항목은 중간 정도의 순위로 평가되며, 교사들이 중요하게 여기지만 인프라와 연수에 비해 상대적으로 덜 시급하게 인식하고 있음을 알 수 있다.

마지막으로, 다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 가이드는 주로 4순위와 5순위로 선택되어 다른 항목에 비해 낮은 우선순위로 평가된다. 이는 교사들이 우선적으로 물리적 환경과 역량 강화를 필요로 하고 있음을 보여주며, 수업 혁신 사례는 그 다음 단계로 고려하고 있음을 시사한다.

종합적으로, 교사들은 AI 디지털교과서 도입을 위해 기본적인 인프라 구축과 교사의 역량 강화가 우선적으로 필요하다고 인식하고 있으며, 기술적 지원과 교육자료는 그 이후의 과제로 보고 있다.

〈표 Ⅲ-17〉 AI 디지털교과서 현장 정착을 위한 교육청 지원 우선순위 조사 결과(응답 항목별 평균 순위 계산) (N=159)

응답 항목	평균 순위 (소수점 셋째 자리에서 반올림)
AI 코스웨어 등 에듀테크 구매	3.17%
교원역량 강화 연수	2.71%
디지털 인프라 (무선망 개선, 기자재 확보)	2.16%
기술지원 등 인력 확충	3.15%
다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 등 가이드 안내	3.79%

〈표 Ⅲ-17〉의 평균 순위 계산 결과를 통해 교사들이 AI 디지털교과서의 현장 정착을 위해 가장 중요하게 생각하는 우선순위를 도출할 수 있다. 가장 앞쪽의 평균 순위를 기록한 항목은 ‘디지털 인프라(무선망 개선, 기자재 확보)’로, 이는 교사들이 AI 디지털교과서와 에듀테크를 원활하게 활용하기 위해 가장 시급하게 해결해야 할 과제로 보고 있음을 의미한다. 물리적 환경, 특히 무선망과 같은 인프라 구축은 AI 도입의 필수적인 기반 요소이므로, 교사들이 이를 최우선 과제로 인식하는 것은 매우 합리적이다.

두 번째로 중요한 항목은 교원 역량 강화 연수로, 이 역시 비교적 앞쪽의 평균 순위를 기록했다. 이는 AI 기술이 교육 현장에 제대로 도입되기 위해 교사들의 역량 강화가 필수적이라는 교사들의 인식을 반영한다. 새로운 기술을 효과적으로 사용하기 위해서는 도입만큼이나 사용자의 역량이 중요하기 때문에, 교사들은 AI 기술 활용 능력을 기르는 연수가 반드시 필요하다고 보고 있다.

한편, AI 코스웨어 등 에듀테크 구매와 기술지원 인력 확충은 중간 정도의 순위를 기록하며, 교사들이 인프라나 연수에 비해 상대적으로 덜 시급하게 느끼고 있지만 여전히 중요한 요소로 평가되고 있다. 이는 AI 도구와 관련 콘텐츠를 실질적으로 확보하는 것과 더불어, 이를 지원할 기술 인력의 확충이 AI 도입 과정에서 중요한 역할을 한다는 인식을 나타낸다.

마지막으로, 다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 가이드는 가장 뒤쪽의 평균 순위를 기록하며, 교사들이 이 항목을 다른 지원 요소들에 비해 덜 시급한 과제로 평가하고 있음을 보여준다. 이는 AI 도입의 초기 단계에서는 수업 혁신 사례보다는 기본적인 인프라 구축과 교사 역량 강화를 먼저 해결해야 한다는 교사들의 인

식이 반영된 결과로 볼 수 있다.

결과적으로, 교사들은 AI 디지털교과서의 성공적인 정착을 위해 기본적인 인프라 구축과 교사의 역량 강화를 최우선 과제로 인식하고 있으며, 그 다음으로 에듀테크 구매와 기술지원 인력 확충이 필요하다고 보고 있다. 수업 혁신 사례 가이드는 이들보다 우선순위가 낮게 평가되었으며, 교육청은 이러한 순위를 고려해 우선적으로 필요한 부분을 지원하는 것이 바람직할 것이다.

아. AI 디지털교과서 현장 안착에 대한 교사들의 기타 의견

본 연구의 마지막 설문 문항에서는 ‘AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 의견을 자유롭게 작성해 주세요’라는 질문을 통해 교사들의 생각을 자유롭게 들어보았다. 다양한 학교급과 교과목에서 근무하는 여러 교사들이 이 질문에 대한 답변을 통해 AI 디지털교과서 도입에 대해 각자의 경험과 생각을 공유하였다.

교사들은 AI 디지털교과서가 교육 현장에 도입되는 것에 대해 긍정적 또는 회의적인 의견을 제시하며, 구체적인 개선 요구와 우려 사항을 언급하였다. 응답 내용은 디지털교과서의 제작 유연성, 학교 인프라 문제, 교사 지원의 필요성, 그리고 학생의 학습 및 건강 문제 등 다양한 측면을 다루고 있다. 교사들의 의견과 그에 따른 우려와 개선 방향을 <표 III-18~24>와과 같이 제시하였다.

(교사1) AI라는 단어에 매몰되지 않고, 활용 자유도가 높고 개별 수업 및 실시간 평가 구성에 유리한 제작 자유도를 겸한 디지털교과서 제작이 선행되어야 한다고 봅니다.

<표 III-18> AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사1)

종합 시사점	
디지털교과서의 제작 유연성 및 실용성 필요	
우려	개선 사항
교사들은 AI라는 기술 자체에 초점을 맞추기보다는 교육 현장에서 실질적으로 적용 가능한 AI 디지털교과서가 필요하다고 보고 있다. 교사1은 개별 수업과 실시간 평가에 유리한 AI 디지털교과서가 필요하다는 의견을 제시했으며, 이는 현장에 맞는 유연한 설계와 제작이 요구된다는 시사점을 제공한다.	AI 디지털교과서는 모든 교과목에 적합한 형태로 설계되어야 하며, 교사들이 수업의 특성과 학습자의 수준에 맞춰 자유롭게 활용할 수 있는 유연한 도구로 제공되어야 한다. 이를 위해 교사들이 제작 과정에 참여하거나 피드백을 제공할 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

(교사2) 장기적으로 필요하지만, 당장은 너무 준비가 덜 되지 않았나 싶습니다.

〈표 Ⅲ-19〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사2)

종합 시사점	
장기적 필요성은 인정하지만, 준비 부족 문제	
우려	개선 사항
교사2뿐만 아니라 응답한 여러 교사는 AI 디지털교과서가 장기적으로 필요하다는 점을 인정하면서도, 현 단계에서는 준비가 부족하다는 문제를 지적했다.	AI 디지털교과서 도입에 있어 준비 부족으로 인한 혼란을 방지하려면, 충분한 시범 운영과 개선 과정을 거쳐야 한다. 교사 연수, 학생 교육, 기술 인프라 준비 등 다각적인 사전 준비가 철저히 이루어져야 하며, 현장에서의 피드백을 반영하여 단계적으로 도입하는 접근이 필요하다.

(교사3) AI 디지털교과서 도입이 폐지되고 종이교과서로 돌아간 외국의 사례에서 디지털교과서의 문제점을 파악하고 철저히 보완하여 체계적으로 도입하는 것이 필요합니다.

〈표 Ⅲ-20〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사3)

종합 시사점	
글로벌 사례 연구 및 보완 필요성	
우려	개선 사항
교사3은 외국 사례에서 AI 디지털교과서의 문제점을 파악한 뒤 철저히 보완해야 한다고 주장했다. 이는 해외에서의 실패 사례나 한계점을 무시한 도입이 문제가 될 수 있음을 경고한다.	AI 디지털교과서 도입 과정에서 국제적인 사례를 연구하고, 이를 바탕으로 교사와 학생이 겪을 수 있는 문제들을 보완하는 작업이 필요하다. 글로벌 성공 및 실패 사례를 학습하여 교실 현장에 맞는 체계적인 도입 방안을 마련해야 한다.

(교사4) 교과 간 원활한 협의가 가능할지 현실적인 우려가 있음.
한 명의 교사는 사용하고 싶어 하고 다른 사람이 부정적일 경우
일관된 사용이 가능할지..... 현장의 반감을 줄이기 위한 방안에 대해 고민이 필요할 듯함.

〈표 III-21〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사4)

종합 시사점	
교사 간 협력과 일관된 사용에 대한 우려	
우려	개선 사항
교사4는 교사들 간 협력의 부족과 도입된 AI 디지털교과서의 일관된 사용에 대한 우려를 표명했다.	AI 디지털교과서의 도입과 사용이 일관되게 이루어지려면 교사들 간의 협력이 중요하다. 이를 위해 교사들이 AI 디지털교과서 사용에 대한 공통된 이해와 목표를 공유하고, 협력할 수 있는 환경이 필요하다. 또한, 부정적 반응을 줄이기 위한 적극적인 연수와 협력 구조가 마련되어야 한다.

(교사5) 교육의 변화에 선생님들께서 잘 적응하실 수 있도록 부담이 적은 충분한 지원이 필요할 것 같습니다.

(교사6) 교사에게 업무 가중시키지 않고, 교사가 쉽게 접근하여 편리하게 활동할 수 있는 콘텐츠를 다양하게, 교육 현장에 맞게 제작해 공급해 주세요.

〈표 III-22〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사5,6)

종합 시사점	
교사에 대한 충분한 지원 (업무 부담 경감) 및 현장 맞춤형 콘텐츠 제공 필요	
우려	개선 사항
여러 교사들은 AI 디지털교과서 정책이 지나치게 급진적으로 추진되고 있다는 우려를 표하며, 변화에 적응할 충분한 시간과 지원이 필요하다고 강조했다. 특히, 교사들이 새로운 도구에 익숙해질 수 있도록 연수와 교육 기회가 제공되어	AI 디지털교과서 도입이 성공적으로 이루어지기 위해서는 교사들이 새로운 도구와 기술에 적응할 수 있는 충분한 연수와 기술적 지원이 필수적이다. 단순한 교육뿐만 아니라 교사들이 실제 수업에

야 하며, 빠른 도입으로 인해 현장에서 혼란이 발생하지 않도록 신중한 접근이 필요하다는 의견이 있었다.

교사6은 AI 디지털교과서 도입 시 교사의 업무가 가중되지 않도록 하고, 교사들이 쉽게 접근할 수 있는 콘텐츠가 필요하다고 말했다.

서 사용할 수 있도록 시간적, 심리적 부담을 덜어주는 지원이 필요하다. 또한 AI 디지털교과서 도입이 교사의 업무를 추가로 부담시키는 것이 아니라, 오히려 교사의 업무를 줄이고 수업 준비를 간소화할 수 있는 방향으로 설계되어야 한다. 교육 현장에서 실제로 사용하기 쉬운 형태의 콘텐츠와 자료가 풍부하게 제공되며, 교사들이 이를 수업에 바로 적용할 수 있도록 지원해야 한다.

(교사7) 긴 글쓰기는 고사하고 짧은 글조차 제대로 쓰지 못하고, 맞춤법은 다 틀리며 책의 글조차 읽기 어려워하는 학생들에게 디지털교과서는 큰 도움을 주지 못할 것이라고 생각함. 그리고 가까운 거리에서 계속 전자파에 노출되어야 하는 데다가 산만한 디지털 화면을 보고 있으면 시각적, 정서적으로 모두 안 좋을 것으로 생각됨(뉴스에서도 관련 의학적 소견들이 많이 나오고 있는데……). 학급에 지금도 손아귀 힘이 없어 글씨를 거의 알아볼 수 없게 쓰는 아동들이 있는데, 디지털교과서는 이런 아동들을 더 늘리는 것이 아닌가 우려됩니다.

〈표 Ⅲ-23〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사7)

종합 시사점	
학생의 학습 능력 및 건강에 대한 우려	
우려	개선 사항
교사7은 AI 디지털교과서가 글쓰기 능력 저하와 학생들의 건강 문제를 악화시킬 수 있다는 점을 우려했다. 시각적 피로, 전자파 노출, 산만한 화면으로 인해 학생들의 집중력이 떨어지고, 정서적 문제까지 발생할 수 있다고 지적했다.	AI 디지털교과서 사용 시 학생들의 학습 능력뿐만 아니라 건강 문제까지 고려해야 한다. 장시간 화면 노출에 대한 관리 방안을 마련하고, 디지털 환경이 학생들의 집중력과 학습 효율성을 해치지 않도록 보완적인 도구나 방안이 필요하다. 교사의 지도를 통해 학생들이 균형 잡힌 학습 습관을 유지할 수 있도록 지원해야 한다.

(교사8) 제발 인프라(인터넷 환경 등)부터 제대로 갖추고 시행해 주세요. 와이파이 연결도 제대로 되지 않고, 연결해도 느리고, 버벅이니까 제대로 된 수업을 진행하기가 매우 어렵습니다. 그리고 학생 기기를 완벽하게 통제하고, 교사 화면 공유 등의 기능이 있는 프로그램을 모두 필수적으로 깔아주세요.

(교사9) 현재 사용 중인 학교에서 무선 인터넷 문제로 사용하려고 계획한 날에도 사용하지 못하는 상황이 계속 발생함. 사용 중에도 수시로 인터넷이 끊겨 로그아웃 되고, 재밌게 학습하는 학생들도 로그인 문제 때문에 짜증이 나서 하고 싶지 않다며 의견을 바꾸는 모습도 보임. 현장에 관련한 환경을 사전에 만들어 두지 않는 한 진행이 어려울 것 같습니다.

〈표 III-24〉 AI 디지털교과서의 현장 안착에 대한 기타 의견 정리(교사8,9)

종합 시사점	
인프라 문제 해결의 시급성	
우려	개선 사항
교사8과 교사9는 인터넷 인프라 문제로 인해 AI 디지털교과서의 사용이 어렵다는 점을 지적했다. 와이파이 연결 문제와 인터넷 속도 저하 등으로 인해 수업에 차질이 생기고, 학생들의 학습 집중도가 떨어진다고 우려했다.	AI 디지털교과서 도입의 전제 조건으로 안정적인 인터넷 환경이 필수적이다. 교육청과 학교는 학교 내 무선 네트워크 환경을 강화하고, 학생 기기의 관리와 교사 화면 공유 프로그램 등 수업 지원 소프트웨어를 필수적으로 설치해야 한다. 현장에서 발생하는 기술적 문제를 신속하게 해결할 수 있는 기술 지원 체계를 마련해야 한다.

이번 설문 조사에서 마지막 문항으로 교사들에게 ‘AI 디지털교과서 현장 안착’에 대한 자유 의견을 수렴한 결과, 다양한 학교급과 교과목에서 근무하는 교사들의 생생한 목소리를 들을 수 있었다. 교사들은 AI 디지털교과서의 도입에 대해 긍정적인 의견과 회의적인 의견을 모두 제시했으며, 이들의 답변을 통해 현장에서 느끼는 실제적인 요구와 우려를 종합적으로 분석할 수 있었다. 이와 관련한 대표적인 내용은 다음과 같다.

(디지털교과서의 유연성과 현장 적합성) 많은 교사들은 AI 디지털교과서가 교육 현장에 실질적으로 도움이 되기 위해서는 제작 유연성이 중요하다고 언급하였다. 특히, 개별 수업의 특성과 학생들의 학습 수준에 맞게 조정할 수 있는 교재 설계가 필요하다는 의견이 다수 제기되었다. 한 교사는 “AI라는 기술 자체보다 교사들이 수업 상황에 맞게 자유롭게 활용할 수 있는 디지털교과서가 필요하다.”고 강조하였다. 이를 위해 교사들이 교재 제작 과정에 참여하거나, 피드백을 제공할 수 있는 시스템을 구축할 필요가 있다는 제안이 나왔다.

(사전 준비와 단계적 도입의 필요성) 교사들은 AI 디지털교과서의 장기적인 필요성을 인정하면서도, 현재 도입 준비가 미흡하다는 우려를 나타냈다. 다수의 교사들이 “지금은 준비가 덜 된 상태에서 성급하게 도입하는 것이 우려된다.”고 답변하였으며, 충분한 시범 운영과 개선 과정을 거쳐야 한다는 의견을 제시하였다. 특히, 교사 연수, 학생 교육, 인프라 개선 등 다각적인 준비가 이루어져야 현장에서의 혼란을 줄일 수 있을 것이라는 제안이 많았다.

(교사 간 협력과 일관된 사용 환경 조성) 설문에 응답한 교사 중 일부는 교사들 간의 협력 부족으로 인해 AI 디지털교과서의 일관된 사용이 어려울 수 있다고 우려하였다. 특히, “한 교사는 사용하고 싶어도 다른 교사가 부정적일 경우, 일관된 수업 운영이 힘들어질 수 있다.”는 의견이 있었다. 이를 해결하기 위해 교사들 간의 공통된 목표와 이해를 공유할 수 있는 연수와 협력 구조가 필요하다는 의견이 다수 제기되었다.

(학생 건강 및 학습 효율성에 대한 우려) 여러 교사들은 디지털교과서가 학생들의 집중력 저하 및 건강 문제를 유발할 수 있다는 우려를 표명하였다. 특히, 장시간 화면을 바라보는 것이 시각적 피로와 정서적 문제를 유발할 수 있다는 의견이 많았다. 또한, 일부 교사들은 “현재도 글씨를 제대로 쓰지 못하는 학생들이 많은데, 디지털교과서가 이를 더 악화시킬 수 있다.”고 우려하였다. 이에 따라 디지털 기기 사용 시 학생들의 건강을 보호하기 위한 대책이 필요하다는 제안이 있었다.

(학교 인프라 문제 해결의 시급성) 교사들은 AI 디지털교과서의 원활한 사용을 위해 학교 내 디지털 인프라 개선이 시급하다고 강조하였다. 특히, 여러 교사들은 “현재 학교에서 와이파이 연결이 불안정해 수업 도중 연결이 끊기거나 지연되는 문제가 발생하고 있다.”고 답변하였다. 이를 해결하기 위해 안정적인 인터넷 환경을 조성하고, 기술적 문제를 신속히 지원할 수 있는 시스템을 구축해야 할 필요성이 제기되었다.

(교사 지원 확대 및 업무 부담 경감) 마지막으로, 교사들은 AI 디지털교과서 도입이 교사들에게 추가적인 업무 부담을 주지 않도록 해야 한다는 의견을 강조하였다. 특히, “교사들이 새로운 도구에 쉽게 적응할 수 있도록 충분한 연수와 지원이 필요하다.”는 의견이 다수 있었다. 교사들은 업무 부담을 줄이면서도 수업 준비를 간소화할 수 있는 도구가 필요하며, 이를 위해 교육청의 적극적인 지원이 필요하다고 언급하였다.

종합적으로, 이번 설문을 통해 교사들은 AI 디지털교과서의 필요성은 인정하면서도, 현장 도입을 위해서는 다각적인 지원과 준비가 필수적이라는 점을 강조하였다. 특히, 인프라 개선, 교사 연수, 현장 맞춤형 콘텐츠 제공 등 교사들이 실제로 필요로 하는 지원이 선행되어야 한다는 의견이 많았다. 교사들의 자유로운 의견 수렴을 바탕으로 AI 디지털교과서의 성공적인 도입과 현장 안착을 위한 구체적인 방안을 마련하는 것이 필요하다.

2. 심층 인터뷰(FGI) 결과 분석

가. 면담 개요

이번 심층 인터뷰(FGI)는 앞선 설문 조사에서의 AI 코스웨어 활용 경험과 AI 디지털교과서 도입에 대한 인식을 구체화하고 현장 중심의 지원 방안을 도출하기 위하여 실행되었다. 보다 심도 깊은 이해로 효과적인 방안을 도출하기 위해 디지털 기반 교육혁신 연구학교 및 선도학교에 재직 중이거나 디지털 도구 활용에 적극적인 교사들을 참여자로 선정하였다.

심층 인터뷰(FGI) 참여자는 총 26명으로, 학교급으로는 초등학교 교사 11명, 중학교 교사 8명, 고등학교 교사 7명이다. 설립 유형별로는 공립학교 교사 22명, 사립학교 교사 4명이 참여하였다. 고등학교 중 학교 유형별로는 일반고 2명, 자율고 1명, 특목고 1명, 특성화고 3명이 참여하였다. 이들 교사는 다양한 교과를 담당하고 있으며, AI 코스웨어를 포함한 디지털 도구를 활용한 교육 경험이 풍부한 이들이다. 참여자별 현황은 <표 III-25~27>과 같다.

〈표 Ⅲ-25〉 학교급별 면담 참여자 현황

영역	구분		참여자 수	비율(%)
	전체		26	100
학교급	초등학교	공립	11	42.31
		사립	7	26.92
	중학교	공립	1	3.85
		사립	4	15.38
	고등학교	사립	3	11.54

〈표 Ⅲ-26〉 고등학교 유형별 면담 참여자 현황

고등학교 유형	참여자 수	비율(%)
일반고	2	28.57
자율고	1	14.29
특목고	1	14.29
특성화고	3	42.86

〈표 Ⅲ-27〉 면담 참여자별 학교급 및 담당 교과목

번호	학교급	설립유형(고등학교 유형)	담당 교과목
초등1	초등학교	공립	영어 전담
초등2	초등학교	공립	4학년 담임
초등3	초등학교	공립	6학년 담임
초등4	초등학교	공립	6학년 담임
초등5	초등학교	공립	6학년 담임
초등6	초등학교	공립	영어 전담
초등7	초등학교	공립	3학년 담임
초등8	초등학교	공립	4학년 담임
초등9	초등학교	공립	5학년 담임
초등10	초등학교	공립	5학년 담임
초등11	초등학교	공립	6학년 담임
중등1	중학교	공립	국어
중등2	중학교	공립	과학

번호	학교급	설립유형(고등학교 유형)	담당 교과목
중등3	중학교	공립	미술
중등4	중학교	공립	수학
중등5	중학교	공립	영어
중등6	중학교	공립	정보
중등7	중학교	공립	음악
중등8	중학교	사립	국어
중등9	고등학교	공립(일반고)	정보
중등10	고등학교	사립(일반고)	영어
중등11	고등학교	공립(자율고)	수학
중등12	고등학교	공립(특성화고)	정보통신
중등13	고등학교	사립(특성화고)	한국사
중등14	고등학교	사립(특성화고)	국어
중등15	고등학교	공립(특목고)	일반사회

심층 인터뷰(FGI)는 반구조화된 질문지를 활용하였으며, 질문 내용은 1) AI 코스웨어 활용 경험, 2) AI 코스웨어 활용으로 인한 변화, 3) AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할, 4) 디지털교과서 안착을 위한 요구사항으로 구안하였다. 구체적인 질문지 구성은 <표 III-28>과 같다.

<표 III-28> 심층 인터뷰(FGI) 질문지 구성

영역	내용
AI 코스웨어 활용 경험	<ul style="list-style-type: none"> • AI 코스웨어 활용 이전의 수업의 어려움 및 보완하고 싶은 점 • AI 코스웨어를 주로 활용했던 시기 및 방법 • AI 코스웨어 사용을 위한 교사의 준비 과정 • AI 코스웨어를 사용하면서 인상 깊었던 에피소드
AI 코스웨어 활용으로 인한 변화	<ul style="list-style-type: none"> • AI 코스웨어 사용 후 학습자와 교사의 변화 • AI 코스웨어 사용 후 교사와 학생 측면에서의 장단점
AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할	<ul style="list-style-type: none"> • 동교과 교사들의 AI 코스웨어 활용 여부에 따른 특성 • 효과적인 AI 코스웨어 활용 수업에서의 교사의 역할 • 효과적인 AI 코스웨어 활용 수업을 위한 스스로의 발전 방향
디지털교과서 안착을 위한 요구사항	<ul style="list-style-type: none"> • AI 코스웨어 활용 수업 안착을 위한 교육청, 교육부 차원에서의 지원 방안 • AI 디지털교과서의 도입 배경과 목적에 대한 견해

심층 인터뷰(FGI)는 9월 중순부터 10월 중순 사이에 집단별로 1회씩 대면 혹은 비대면으로 진행하였다. 면담 참여자들의 사전 동의를 받아 녹음 후 네이버 클로바노트를 활용하여 전사하였다. 내용 분석은 공통된 내용을 바탕으로 주요 내용을 요약하여 제시하였다. 참여자별 심층 인터뷰(FGI) 실시 현황은 <표 III-29>와 같다.

<표 III-29> 참여자별 심층 인터뷰(FGI) 실시 현황

일시	장소	참여자
2024. 9. 25. (수) 16:30	D초등학교 3-4 교실	초등1
2024. 9. 25. (수) 17:30	D초등학교 3-4 교실	초등3
2024. 9. 25. (수) 18:30	D초등학교 3-4 교실	초등4
2024. 9. 28. (토) 16:30	D초등학교 3-4 교실	초등2
2024. 9. 28. (토) 17:30	D초등학교 3-4 교실	초등5
2024. 9. 27. (금) 16:30	B초등학교 5-5 교실	초등6
2024. 9. 27. (금) 17:30	B초등학교 5-5 교실	초등7
2024. 9. 30. (월) 16:30	B초등학교 5-5 교실	초등8
2024. 9. 30. (월) 17:30	B초등학교 5-5 교실	초등9
2024. 10. 1. (화) 16:30	B초등학교 5-5 교실	초등10
2024. 10. 1. (화) 17:30	B초등학교 5-5 교실	초등11
2024. 9. 23. (월) 17:00	J중학교 도서관	중등1~6
2024. 10. 11. (금) 11:00	Zoom 회의실	중등7
2024. 9. 25. (수) 14:40	Zoom 회의실	중등8
2024. 9. 30. (월) 16:40	Zoom 회의실	중등9~10
2024. 9. 28. (토) 18:00	Zoom 회의실	중등11
2024. 9. 12. (목) 09:30	Zoom 회의실	중등12
2024. 9. 23. (월) 14:30	J중학교 도서관	중등13~14
2024. 10. 2. (수) 14:00	Zoom 회의실	중등15

나. 면담 결과 분석

전술한 설문조사 분석결과를 바탕으로 면담을 실시하여 AI 코스웨어 도입 시 현장의 변화와 애로사항을 심층적으로 분석하고자 하였다. 이 과정에서 현장 교

원의 실질적인 요구와 제안을 반영한 맞춤형 개선방안 도출을 중차점으로 바라보았다. 특히, 디지털 기반 교육혁신 연구학교 및 선도학교에 재직 중이거나 디지털 도구 활용에 적극적인 교사들의 경험을 바탕으로 AI 디지털교과서 도입 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 예측하고, 향후 AI 디지털교과서의 성공적인 안착을 위한 현장 중심의 실질적인 목소리를 담아내고자 하였다.

면담 결과를 분석함에 있어서는 초등학교과 중등학교(중·고등학교)는 법적, 제도적, 현실적으로 여러 차이점을 가지고 있다. 따라서 면담 결과를 서술함에 있어서도 상징적인 의미 도출보다는 보다 명확한 현장의 목소리를 바탕으로 초등과 중등의 특성에 맞는 이해 지점과 제언을 도출하기 위해 학교급별로 나누어 직접적으로 주요 결과를 서술하는 방식으로 면담 결과를 분석하였다. 이 과정에서 학교급에 따른 유의미한 차이점 및 공통점이 도출되었다.

1) AI 코스웨어 활용 경험

가) 초등

면담 참여자들은 주로 수업 중 및 후속 학습에서 AI 코스웨어를 활용하여 학생들의 학습 성취를 확인하고 개별 지도를 제공했다고 응답했다. 이는 AI 코스웨어를 실시간 피드백과 평가 도구로 활용함으로써 학생들에게 개별화된 학습을 제공한 것으로 파악할 수 있다. 이 외에도, 퀴즈와 게임 형식으로 학생들의 흥미를 높여 학습 몰입도를 높였다는 응답이 있었다. 응답 내용은 <표 III-30>과 같다.

<표 III-30> AI 코스웨어 활용 경험에 대한 초등 교사의 주요 응답 1

- 주로 수업 중간에 사용하였으며, 특히 과제 제출과 피드백 과정에서 많이 활용하였음. 학생들이 실시간으로 자신의 학습 상태를 확인할 수 있도록 도움을 주었음.
- 수업 전, 중, 후 모든 단계에서 AI 코스웨어를 사용하였음. 수업 중에는 학생들의 흥미를 끌고, 후속 학습을 지원하기 위한 도구로 사용했으며, 실시간 데이터 수집을 통해 학생들의 학습 상황을 반영함.
- 주로 단원 시작과 마무리 시 어휘 학습과 복습을 위해 사용하였으며, 단원당 두 번 정도 코스웨어를 활용함. 퀴즈와 게임 형식을 통해 학생들의 흥미를 높였음.
- 개념 학습에서는 수업 초반에 사용하였고, 전체 수업 종료 후 개별 평가 시간에 활용함. 평가 결과를 실시간으로 확인한 후 부족한 부분을 개별적으로 지도함.
- 주 1회 금요일 수업 시간에 사용하였으며, 본 활동과 마무리 나눔을 학생들이 진행하게 하였음. 동기 유발과 활동 안내는 교사가 맡음.

그리고 면담 참여자들은 AI 코스웨어 활용 수업 전 학생과 교사 측면에서 효과적인 수업을 위해 다음과 같은 실천을 했다고 응답했다. 학생 측면에서는 진단평가 실시로 학생들의 준비 상태를 진단했고, 사전 코스웨어 사용 교육을 실시했다. 교사 측면에서는 연수 참여로 디지털 도구 활용 능력을 높였고, 미리 수업 시스템을 설계하기도 했다. 응답 내용은 <표 III-31>과 같다.

<표 III-31> AI 코스웨어 활용 경험에 대한 초등 교사의 주요 응답 2

- AI 코스웨어 도입 전에 학생들의 준비 상태를 진단하기 위해 진단평가를 사용함. 개별 학생의 이해도를 분석해 세밀한 수업 계획을 세웠고, 맞춤형 지도를 위해 이를 활용함.
- AI 코스웨어에 익숙해지도록 학생들을 준비시키기 위해, 1학기 동안 학생들을 관찰하고 코스웨어 학습 시스템을 설계함. 2학기부터는 자동으로 루틴을 형성해 학습이 이루어지도록 함.
- 학습 시스템을 점검하고, 학생들이 로그인을 잘할 수 있도록 지원함. 코스웨어 활용을 위해 학생들에게 시스템 사용법을 반복적으로 안내함.
- AI 코스웨어 활용을 위해 교육과 워크숍에 참여하고, 프로그램과 기기에 대한 기능을 익히는 과정에서 자습도 병행함. 이를 통해 수업에 필요한 토대를 마련했음.

나) 중등

<표 III-32>에 따르면, 면담 참여자들은 수업 전, 중, 후에 걸쳐 다양한 방식으로 AI 코스웨어를 활용했다. 수업 전에는 AI 코스웨어를 사용하여 학생들에게 학습 자료 및 활동지를 사전에 제공하거나, 진단평가를 통해 학생들의 배경지식을 파악하는 데 사용했다. 수업 중에는 개별 맞춤형 문제를 제공하고, 실시간으로 학생들의 학습 성취도를 파악하는 데 주로 활용했다고 응답했다. 또한 협업 프로그램이나 실시간 피드백 기능을 통해 학생들이 수업에 적극적으로 참여하도록 유도했다. 수업 후에는 학생들이 남은 시간 동안 자신이 원하는 수준에 맞는 문제를 해결하게 하거나, 복습 자료를 제공하여 학생들의 자율적인 학습을 돕는 방식으로 활용했다. 또한, 학습 결과물을 취합하여 포트폴리오를 제작하는 교수학습과 기록의 일체화 시도가 있었다.

〈표 III-32〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 중등 교사의 주요 응답(1)

- 학생들에게 교수-학습 자료, 수행 활동지 및 수업 관련 자료를 사전에 안내하는 데 활용함.
- 사전 배경지식 진단 테스트를 통해 학생들의 학습 수준을 파악하는 데 활용함.
- 실시간 의견 취합, 설문 조사 및 워드클라우드 제작을 통해 학생들의 수업 참여를 유도함.
- AI 코스웨어를 통해 개별 맞춤형 문제를 제공하고, 학생들의 성취도를 실시간으로 파악함.
- 협업 프로그램을 활용하여 학생들이 공동 산출물을 제작하고, 동료 간 상호 피드백을 제공함.
- 수업 중간에 여유 시간이 생기면 학생들이 자율적으로 문제를 생성하여 풀이하는 데 사용함.
- 수업 중 평가지 제공을 통해 실시간으로 학생들의 학습 성취도를 파악함.
- 학생들의 학습 결과물을 취합하고, 포트폴리오로 활용함.
- 수업이 끝난 후에도 학생들이 온라인 게시판에서 산출물에 대해 댓글을 달며 상호 피드백을 주고받음.
- 수업이 끝난 후 복습 및 추가 학습 자료 제공, 매 단원 형성 평가에 활용함.

〈표 III-33〉에 따르면, 면담 참여자들은 AI 코스웨어 활용 수업 전 학생과 교사, 환경의 측면에서 다음과 같은 준비 과정을 거쳤다고 응답했다. 먼저, 학생 측면에서 AI 코스웨어 사용 전에 사전 교육을 실시했다. 특히 학생 계정 관리 및 접속을 위한 준비에 힘썼다고 응답했다. 다음으로, 교사 측면에서 AI 코스웨어 기능 학습, 수업 활용 전략 수립, 인식 변화를 위해 연수와 워크숍에 참여했다고 응답했다. 이 점에서 AI 코스웨어를 적극적으로 활용하는 교사들은 기술적인 측면 뿐만 아니라 기술에 대한 태도와 인식 역시 계발해야 함을 알 수 있다. 다음으로 인프라 구축 측면에서 기기 준비 및 어플 설치, 인터넷 상태 및 충전기 사전 점검 등 수업 진행에 물리적 장애가 생기지 않도록 주의를 기울였다고 응답했다. 인프라에 문제가 있으면 수업이 마비될 것에 대한 우려가 많은 점으로 볼 때, 교사의 준비도뿐만 아니라 인프라가 성공적인 AI 코스웨어 활용에 결정적인 역할을 함을 알 수 있다.

〈표 III-33〉 AI 코스웨어 활용 경험에 대한 중등 교사의 주요 응답(2)

- 태블릿을 구비하고 각 태블릿에 어플을 설치하여 학생들이 접속하도록 안내함.
- 다양한 AI 코스웨어의 기능과 활용 방법을 학습하기 위해 연수 및 유튜브 강의 시청, 인터넷 검색을 통해 사전 학습을 진행함.
- WIFI 상태와 노트북 충전기 등의 기기 상태를 점검하여 수업 중 문제 발생을 방지함.
- AI 코스웨어에 교과서 문제를 탑재하고, 맞춤형 학습 자료를 준비함.
- 학생들에게 계정을 부여하고, 비밀번호 분실 및 접속 문제를 관리함.
- 수업에 적합한 교수-학습 방법 설계를 위해 에듀테크 사용의 적절성을 고려하고 자료를 준비함.
- AI 코스웨어의 사용법을 미리 익혀 수업에 원활히 적용할 수 있도록 사전 학습함.
- 새로운 기술에 대한 불안감을 극복하고, AI 코스웨어와 디지털 기기를 교수 학습에 효과적으로 통합하기 위해 연수와 워크숍에 참여하여 인식을 개선함.
- 에듀테크 활용에 대한 교사 연수와 워크숍 참여를 통해 디지털 기기 사용 역량을 강화하고, 새로운 교수 방법을 수업에 적용하려는 인식 변화에 노력함.

이상의 응답을 통해 초등 및 중등 교사들이 각각의 교육 단계에서 AI 코스웨어를 어떻게 수업에 통합하고 있으며, 이를 위해 어떤 준비와 노력을 기울였는지를 확인할 수 있다. 학교급에 관계 없이 교사들은 공통적으로 수업 전, 중, 후 모든 단계에서 AI 코스웨어를 활용하여 학생들의 학업 성취를 실시간으로 파악하고 개별 맞춤형 지도를 제공하고자 노력하였다. 또한 디지털 도구 활용을 위해 연수나 워크숍에 참여하며 기술적 역량을 강화하고자 노력하였다. 또한 수업 전에는 장비나 시스템을 점검하여 물리적 장애가 발생하지 않도록 사전에 준비하였다. 이를 볼 때, 초등과 중등 모두 AI 코스웨어의 성공적인 도입과 활용을 위해서는 기술적인 준비가 필수적이며, 디지털 도구를 활용하기 위해서는 교사들의 기술 역량뿐만 아니라 수업 설계 능력이 요구됨을 알 수 있다.

학교급별 AI 코스웨어 활용에 차이가 나타난 부분은 AI 코스웨어의 활용 방식이다. 초등 교사들은 학생의 흥미 유도에 중점을 두고 AI 코스웨어를 활용하였다. 초등 교사들은 AI 코스웨어를 주로 퀴즈나 게임 형식으로 활용하여 학생들의 흥미를 유도하고 학습 몰입도를 높였다. 또한 단원별 학습에서 어휘 학습이나 기본 개념을 익히는 데 활용하는 경우가 많았다. 이는 초등 학습자들은 중등 학습자에 비해 주의 집중 시간이 짧고, 학습 동기를 높이기 흥미 요인에 집중해야 한다는 점을 알 수 있다. 이를 볼 때, 초등 학습자를 대상으로 한 AI 코스웨어는 보다 직관적이고 시각적인 자료를 제공해야 할 것이다.

반면 중등 교사들은 AI 코스웨어를 통해 개별 맞춤형 학습과 협업이 일어날 수 있도록 하였다. 중등 교사들은 AI 코스웨어를 통해 개별 맞춤형 문제를 제공하고, 실시간 성취도를 파악하는 데 많은 비중을 두었다. 또한 협업 프로그램을 활용해 학생들이 공동으로 문제를 해결하고, 상호 피드백을 제공하는 방식으로 수업을 운영하였다. 중등 학습자들은 초등 학습자에 비해 학습의 자기 주도성이 높고, 협업을 통한 고차원적 문제 해결 능력을 기를 필요가 있다. 이를 고려할 때, 중등 학습자를 대상으로 한 AI 코스웨어는 개별화된 성취도 관리를 위해 스스로 학습을 조절할 수 있도록 돕고, 고차원적 문제 해결을 위한 다양한 피드백 및 소통 방식을 도입해야 할 것이다.

2) AI 코스웨어 활용으로 인한 변화

가) 초등

AI 코스웨어 사용 후 변화에 대한 학습자와 교사 측면에서의 응답은 <표 III-34>와 같다. 먼저, 학습자 측면에서 자기주도적 학습 능력이 향상되었다고 응답했다. AI 코스웨어를 사용하면서 학생들이 작은 성공 경험을 통해 자신감을 얻고, 이를 통해 자기주도적 학습 능력이 향상되었다고 응답했다. 이는 즉각적인 피드백으로 학생들이 학습 결과에 대해 스스로 판단하고, 이를 개선하기 위해 지속적으로 도전하는 모습에서 확인되었다. 이러한 과정을 통해 학습자들이 학습의 주도권을 가지게 되어 더 적극적으로 학습에 참여하게 되었다고 응답했다. 더불어 AI 코스웨어는 학생들에게 능동적으로 학습할 기회를 제공하여 학습에 대한 동기를 부여하고, 학생들이 스스로 학습의 방향을 설정하게 만들어 학습 경험을 더욱 의미 있게 만들어 주었다고 응답했다. 능동적 학습은 학습에 대한 동기를 부여하고, 학생들이 스스로 학습의 방향을 설정하게 하여 학습 경험을 더욱 의미 있게 만든다. 또한 메타인지적 능력이 발달하여 자신이 부족한 부분을 인식하고 보완할 수 있도록 한다. 이상의 응답을 통해 볼 때, AI 코스웨어는 학습자의 자기주도적 학습 역량과 학습 동기를 높이는 역할을 한다고 볼 수 있다. 이는 학생을 단순히 학습에 참여시키는 것이 아닌 학습을 조절할 수 있도록 하여 학생에게 주도성을 부여함으로써 의미 있는 학습 경험을 제공하는 것으로 파악된다.

〈표 III-34〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(1)

- 학생들이 AI 코스웨어를 통해 작은 성공 경험을 누적하면서 자신감이 향상됨.
- 정답률이 높아지면서 '나도 할 수 있다'는 긍정적인 태도를 가짐.
- 개별 학습에서 협력 학습으로 전환되면서 학생들이 서로 힌트를 주고받음.
- '도전 학습지', '도도전 학습지' 등을 요청하며 능동적으로 학습에 참여함.
- 메타인지적으로 자신의 부족한 부분을 파악하고 보완함.
- 평가 결과에 대해 재도전을 하며 학습 도달도를 높임.
- 학생들이 학습의 주인으로서 자기주도적 학습 역량을 향상시킴.

〈표 III-35〉에 따르면, 교사 측면에서 수업 설계자의 역할이 강화되었다고 응답했다. 교사들은 AI 코스웨어를 활용해 수업을 구상하고, 학생 개별 맞춤형 학습을 관리하게 되었다. 이 과정에서 교사들은 학생들의 개별 학습 상황을 실시간으로 파악하고, 맞춤형 피드백을 제공함으로써 학생들이 더욱 효과적으로 학습할 수 있도록 지원하게 되었다고 응답했다. 다음으로, 교사가 정서적 지지자 및 촉진자 역할을 하게 되었다고 응답했다. AI 코스웨어가 기술적인 지원을 제공하는 동안, 교사들은 정서적 지지와 협력 학습을 촉진하는 역할을 하게 되었다고 응답했다. 교사들은 학생들의 학습 상황을 세심하게 살피고, 격려하며 동기를 강화했다. 이러한 역할의 변화는 기술이 학습의 중요한 도구가 되는 동시에, 교사의 정서적 지지와 지도 역시 중요한 요소로 남아 있음을 보여 준다. 더불어 교사들은 AI 코스웨어를 통해 수업 준비 시간과 평가 피드백 과정을 효율적으로 관리할 수 있게 되었다고 응답했다. 실시간으로 학생들의 학습 상황을 파악하고 즉각적인 피드백을 제공함으로써 교사의 업무 부담이 경감되었다고 응답했다.

〈표 III-35〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(2)

- 교사가 수업 설계자로서 학생 개별 맞춤형 학습을 운영함.
- 교사가 정서적 지지자 및 촉진자로서 학생들을 격려하고 지원함.
- 수업 준비와 피드백 과정이 효율적으로 이루어짐.
- 교사의 디지털 리터러시가 강화되며 학생들의 학습을 지원함.
- 실시간 피드백과 맞춤형 지도를 통해 교사가 학생들의 학습 성장을 도움.
- AI 코스웨어를 통해 교사가 수업 설계를 더 치밀하게 수행함.

반면 AI 코스웨어 활용으로 인한 부정적 변화를 언급한 응답도 있었다. <표 III-36>에 따르면, 수업 준비와 설계에 대한 부담이 증가했다고 응답했다. 교사들은 AI 코스웨어를 효과적으로 활용하기 위해 수업을 치밀하게 설계하고, 학생 맞춤형 계획을 세우는 데 시간이 많이 소요된다고 응답했다. 특히 기술적 도구를 수업에 적절히 융합해야 하므로 디지털 리터러시가 충분히 갖춰지지 않은 교사에게는 더욱 부담으로 작용할 수 있다고 응답했다. 이러한 응답을 통해 AI 코스웨어가 안착하는 초기 단계에는 교사가 계획을 세우는 단계에서 부담을 겪을 수 있다는 것을 인지하고 부담을 경감할 수 있는 다양한 지원을 제공해야 함을 알 수 있다. 다음으로, 개별 피드백에 집중하면서 오히려 수업 전체의 흐름 관리가 어려워졌다고 응답했다. 특히 개별 학생의 학습 데이터를 관리하고 피드백을 주는 과정에서 다른 학생들과의 상호작용이 줄거나 수업이 단절될 수 있다고 응답했다. 이를 해결하기 위해서는 교사는 수업에서 도달해야 할 목표와 관련하여 AI 코스웨어의 역할을 명확히 설정하고 수업을 설계해야 할 것이다. 또한 기술 역량에 따라 AI 코스웨어를 원활하게 사용할 수 없었다는 응답이 있었다. 기술 활용에 익숙하지 않은 교사에게 AI 코스웨어는 오히려 수업의 장벽으로 인식될 수 있다. 그러므로 기술적 도구의 기초적인 활용부터 심화된 수업 적용법까지를 다루는 단계별 연수를 제공할 수 있어야 한다.

학생 측면에서는 기기의 사용에만 집중하여 학습 목적의 상실 가능성이 있다고 응답했다. AI 코스웨어를 사용하는 과정에서 일부 학생들은 디지털 기기 자체에 흥미를 느끼거나, 문제를 빠르게 끝내려는 경향을 보여 학습의 목적이 변질될 위험이 있다고 응답했다. 교사는 학습의 목적과 코스웨어의 유용성을 명확히 설명하여, 학생들이 코스웨어를 통한 학습의 의미를 이해하도록 도울 수 있어야 한다.

또한, 문제를 빠르게 끝내려는 경향은 기기의 사용으로 인한 피로감으로 인한 것일 수 있으므로 디지털 기기 활용과 학생 건강 간의 상관관계도 연구되어 그 해결 방안을 도출해야 할 것이다. 다음으로, 능동성이 부족한 학생들의 학습 기회가 감소되었다고 응답했다. AI 코스웨어는 주도적 학습자에게 유익한 반면, 능동적 학습 참여가 어려운 학생에게는 오히려 학습 기회를 감소시킬 수 있다고 응답했다. 수동적인 학습자는 단순히 기기를 다루는 것에 그치며, 학습 내용을 깊이 있게 이해하지 못하거나 학습 흥미를 상실하는 경향을 보였다고 응답했다. 특히 기기를 조작하는 것 자체를 흥미롭게 여겨 과제에 피상적으로 접근하는 학생들이 있다고 응답했다. 이를 해결하기 위해서는 능동성이 낮은 학생에게는 협력 학습

기회를 제공하여 의미 있는 과제 수행을 할 수 있도록 도와야 할 것이다.

마지막으로, 학생 간 상호작용 감소 가능성이 언급되었다. AI 코스웨어는 개별 학습을 중심으로 하기 때문에, 학생들이 서로 협력하거나 상호작용할 기회가 줄어들 수 있다고 응답했다. 개별화된 학습이 강조되면서 학생들은 자신의 학습에만 집중하게 되고, 집단 학습을 통해 얻을 수 있는 협력적 사고와 문제 해결 경험이 제한될 수 있다고 응답했다. 이를 보완하기 위해서는 협력 학습과 개별 학습의 균형을 맞추어 AI 코스웨어를 활용하는 방법을 설계하고, 코스웨어 외에 소그룹 토의나 동료 평가를 통해 학생 간 상호작용을 촉진할 수 있어야 한다. 더불어 현재의 AI 코스웨어의 개별화된 기능뿐만 아니라 협력적인 도구로서의 역할도 개발해야 할 것이다.

<표 III-36> AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 초등 교사의 주요 응답(3)

- 교사의 활용 역량 및 준비도에 따라 학생 적용이 달라질 수 있다는 점이 단점으로 여겨짐.
- 너무 개별적인 피드백에 집중하게 되어 협동 중심 수업으로서 이끌어 나가기 어려운 점이 있음.
- AI 코스웨어를 바라보는 시각따라 활용도가 달라짐. 이를 새로운 도구로서 수업에 활용하면 좋을 것 같은 부분을 보시는 분은 수업의 형태를 다각화하기 위해 많이 사용하시지만, AI 코스웨어를 사용하기 위한 사전 세팅 및 활용의 부담감, 효과성에 대한 의문점을 가진 분들은 사용하지 않는 것 같음.
- 아이들이 그냥 디지털 기기를 활용하는 것 자체가 즐거우니까 그걸 만지는 것에만 너무 초점이 가 있는 게 아닌가라는 생각이 들 때가 있음.
- 능동성이 전혀 없는 학생들은 배울 기회가 없어질 수도 있다는 생각이 들었음. 그냥 기기를 만지는 것만으로 기기를 즐기고 있는 친구들이 보였음.
- 현재 AI 코스웨어는 학생들이 소통 없이 개인의 진도만을 스스로 나가고 교사의 피드백을 받는 형태로 이루어져 있음.

나) 중등

AI 코스웨어 사용 후 변화에 대한 학습자와 교사 측면에서의 응답은 <표 III-37>과 같다. 먼저, 학습자 측면에서 자기주도적 학습 능력이 향상되었다. AI 코스웨어를 통해 학습자들은 자신의 학습 성취도를 명확히 파악하고, 이에 맞는 맞춤형 학습 자료를 제공받았다. 이는 성취도가 낮은 학생도 자신의 수준에 맞는 학습을 진행할 수 있는 기회를 제공하며, 학생이 주도적으로 자신의 학습을 조절할 수 있었다고 응답했다. 또한 AI 코스웨어의 즉각적인 피드백으로 수업 중

실시간으로 자신의 성과를 확인하고 교정함으로써 학습 과정에서의 동기와 성취감을 향상시켰다고 응답했다.

다음으로, 학습자들은 AI 코스웨어 활용을 통해 기술 활용에 대해 긍정적으로 인식하게 되었다고 응답했다. 학습자들은 AI 코스웨어를 통해 디지털 학습 환경에 적응하고, 기술을 활용에 학습에 참여하는 긍정적 경험을 쌓게 되었다고 응답했다. 이는 AI 코스웨어가 학습자의 디지털 기술에 대한 적응력을 키우고, 더 나아가 새로운 학습 환경에 대한 거부감을 줄이는 데 기여했음을 알 수 있다.

〈표 III-37〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(1)

- AI 코스웨어를 통해 제공된 문제를 풀고 즉각적으로 피드백을 받으며 학습에 흥미를 느끼게 됨.
- 수업 중 다른 학생들의 눈치를 보며 질문하기 어려웠던 학생들이 에듀테크를 활용해 사이버 공간에서 편하게 질문하게 됨.
- AI 코스웨어를 통한 진단평가에서 각자의 학습 성취도를 명확히 파악하고, 수준에 맞는 학습 자료를 제공받게 됨.
- 수업 후 온라인 게시판에서 자신의 수업 산출물에 대한 상호 피드백을 주고받으며 자율 학습을 하게 됨.

다음으로, 교사 측면에서의 변화는 〈표 III-38〉과 같다. AI 코스웨어를 활용한 수업에서 교사는 지식 전달자보다는 학습 촉진자, 안내자로서의 역할을 수행하게 되었다고 응답했다. 학생들이 스스로 학습할 수 있도록 디지털 도구를 통해 도움을 주는 방식으로 수업이 변화하면서, 교사는 더 이상 일방적인 강의를 진행하는 대신, 학생들의 학습 진행을 도와주는 촉진자의 역할을 담당하게 되었다고 응답했다.

또한, 개별화된 피드백 제공 및 학습 성취도 관리가 용이해짐에 따라 교사들의 업무 부담이 감소되었다고 응답했다. 이전에는 학습 상태를 파악하고 피드백을 제공하는 데 많은 시간이 소요되었다면, AI 코스웨어의 도입으로 이러한 작업이 자동화됨에 따라 교사는 더 구체적이고 개인화된 피드백을 제공할 수 있다고 응답했다. 자동화로 인한 업무 경감으로 교사는 자신의 시간을 학습자들과 교류하고 피드백을 제공하는 데 활용하여 하이터치의 가능성을 느꼈다고 응답했다. 이로 인해 코스웨어에 대한 교사의 만족도가 높아졌으며, 처음에는 기술적 번거로움을 느꼈던 교사들도 점차 AI 코스웨어의 효용성을 인식하게 되었다고 응답했다.

다. 일부 교사들은 초기 단계에서 디지털 기기와 코스웨어 사용에 대한 불안감을 표출했으나, 연수와 경험을 통해 이러한 두려움을 극복하고 점차 기술을 수업에 통합하는 데 익숙해졌다고 응답했다. 이는 교사의 디지털 역량 강화를 위해 성공적인 AI 코스웨어 활용 수업의 경험이 필요한 한편, 이를 위한 지속적인 연수와 지원이 효과적임을 보여준다.

<표 III-38> AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(2)

- AI 코스웨어를 통해 학생들의 문제 해결 결과를 한눈에 확인하고, 개별 맞춤형 피드백을 제공할 수 있게 됨.
- 학생들의 질문에 대한 답변을 취합하고, 수업 중 더 많은 질문을 제시할 수 있게 됨.
- 대시보드를 통해 실시간으로 학생들의 학습 성취도를 파악하고, 성취도가 낮은 학생에게 추가 지도를 제공할 수 있게 됨.
- AI 코스웨어를 통해 학생들의 학습 상태를 모니터링하고, 학생에게 직접적인 피드백을 제공할 수 있게 됨. 하이터치 가능성이 높아짐.
- 처음에는 코스웨어 사용 절차가 번거롭다고 느꼈으나, 실제로 수업에서 활용한 후 학생들에게 맞춤형 피드백을 제공할 수 있어서 만족도가 높아지게 됨.
- AI 코스웨어를 활용하면서 교사의 역할이 지식 전달자에서 학습 촉진자로 변화하게 됨.

반면 <표 III-39>와 같이 AI 코스웨어 활용으로 인한 부정적 변화를 언급한 응답도 있었다. 학생 측면에서, 자발적 학습 참여의 부족 문제가 언급되었다. AI 코스웨어는 개별 맞춤형 학습 자료를 제공하지만, 학습 의욕이 부족한 학생에게는 여전히 효과가 제한적이라고 응답했다. 맞춤형 자료가 제공되더라도 이를 수행하지 않는 학생들은 성취도가 낮은 상태에서 벗어나기 어려웠다고 응답했다. 인지적 단계를 고려한 수업에도 불구하고 낮은 참여를 개선하기 위해서는 인지적, 정의적 측면에서의 접근이 병행되어야 할 것이다. 학습 곤란에는 다양한 이유가 있기 때문에 이를 파악하기 위한 다면적 접근과 지원이 필요하다.

다음으로, 집중력 분산의 우려가 언급되었다. 일부 학생들은 학습용 디지털 기기를 학습 이외의 용도로 사용해, 코스웨어가 학습에만 집중할 수 있는 환경을 보장하지 못한다고 응답했다. 디지털 기기 사용 시 유혹이 많아 학습에 대한 집중력을 분산시키는 요소가 있다고 응답했다. 이를 해결하기 위해서는 디지털 자기조절을 위한 다양한 전략을 개발해야 할 것이다.

교사 측면에서는 초기 설정 및 관리에 부담이 있다고 응답했다. AI 코스웨어의

도입과 초기 설정 과정에서 교사들은 계정 생성, 기기 설치 및 관리에 많은 시간을 할애하게 된다고 응답했다. 각 기기에 필요한 설정을 맞추고 문제 발생 시 대처해야 하는 과정에서 교사들은 업무 부담을 느꼈으며, 이로 인해 코스웨어 사용의 진입장벽이 높아졌다고 응답했다. 이는 기술이 초기 도입되는 상황에서 필연적인 일이나, 교사의 부담을 줄일 수 있도록 초기 설정의 외주화 혹은 초기 설정이 간편한 코스웨어의 개발 및 보급이 필요할 것이다.

다음으로 디지털 환경 관리의 어려움이 언급되었다. 교사들은 수업 중 AI 코스웨어 사용을 관리하며, 학생들이 학습에 집중하지 않고 기기를 다른 용도로 사용하는 것을 막기 위해 감독해야 하는 추가적인 부담이 발생했다고 언급했다. 이를 해결하기 위해서는 기기 모니터링 프로그램을 제공하여 관리 부담을 줄일 수 있다.

마지막으로 평가 및 피드백의 한계를 언급했다. AI 코스웨어의 피드백이 제한적이고 기계적이라고 응답한 교사들은 학생의 실제 학습 이해도나 깊이를 평가하기 어렵다고 응답했다. 특히, 성취도 평가는 자동화된 자료 제공에 의존하는 경우, 학생의 내면적인 학습 상태나 창의적인 사고를 충분히 파악하지 못한다는 한계를 지적했다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 자동화된 평가를 기기의 업무로 위임하는 한편 교사가 개별적인 학생과의 소통에 집중할 수 있도록 교사의 역할 변화에 대한 인식을 개선하고 새로운 역할을 성공적으로 수행할 수 있도록 인식 개선과 AI 코스웨어 활용 연수를 제공할 필요가 있다.

〈표 Ⅲ-39〉 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화에 대한 중등 교사의 주요 응답(3)

- 학습 의욕이 낮은 학생의 경우 아무리 자신의 수준에 맞는 학습 자료를 제공해도 이를 수행하지 않음으로 인해 성취도를 평가할 수 없게 됨.
- 노트북이나 패드가 학습용 이외의 다양한 활용이 가능하여, 공부 이외의 유혹이 됨. 학생들이 수업 중에 딴짓을 하게 됨.
- AI 코스웨어를 통해 개별 맞춤형 학습이 가능해졌으나 성취도가 낮은 학생들은 여전히 어려움을 겪음. 반대로 성취도가 높은 학생들은 학습 참여도가 높아지게 되어 학습 격차가 지속됨.
- 코스웨어의 사용 절차를 이해하고 기기를 세팅하는 번거로움이 생김. 학생들에게 계정을 생성하고 개별 접속을 안내하며 초기 설정을 준비하는 과정에서 부담이 가중됨.
- 수업 중 학생들이 AI 코스웨어를 학습 외 용도로 사용할 가능성이 있어, 이를 감독해야 하는 부담이 발생함.
- AI 코스웨어의 기계적인 피드백이 학생의 실제 학습 이해도나 깊이를 충분히 평가하지 못함. 학생의 생각과 창의성을 반영하기 어려운 점이 있음.

이상의 응답을 통해 초등과 중등에서 AI 코스웨어 활용으로 인한 변화를 정리한 내용은 다음과 같다. 초등과 중등 교사들은 모두 학습자 측면에서 자기주도적 학습 능력이 향상되었다고 응답했다. AI 코스웨어의 즉각적인 피드백을 통해 자신의 학습 상태를 스스로 판단하고 학습 목표를 설정하여 지속적으로 도전할 수 있었다고 응답했다. 이를 바탕으로 학습자는 자신의 학습을 조절하며 학습의 주도권을 가지게 되었다. 이를 고려할 때, AI 코스웨어는 학교급에 관계 없이 학습자 주도적인 수업 진행에 효과적이며, 학생들은 이를 통해 자기주도적 학습 역량을 기를 수 있음을 확인할 수 있다.

다음으로 교사 측면에서는 초등과 중등 교사 모두 AI 코스웨어를 통해 수업 설계와 피드백 제공이 효율화됨에 따라 교사의 업무가 경감되었다고 응답했다. 이를 통해 AI 코스웨어가 기술적인 측면을 지원하는 동안 교사들은 학생들의 학습 상황을 세심하고 살피고 정서적 지지와 동기 부여를 담당하는 한편, 교사는 학생들과의 상호작용에 더 많은 시간을 할애하게 되어 하이터치(High-touch)의 실천이 가능했다고 응답했다.

반면, 초등 학습자들은 작은 성공 경험을 통해 자신감을 얻고 동기가 강화되었다고 응답한 반면, 중등 학습자들은 개별 맞춤형 학습 자료를 통해 자기주도적 학습을 할 수 있었으나, 학습 동기가 부족한 학생들에게는 그 효과가 제한적이었다고 응답했다. 중등 학습자들은 보다 복잡한 학습 과제를 수행함에 따라 자기주도성과 내적 동기가 성공적인 학습에 결정적인 역할을 함을 알 수 있다. 즉, 동기 유발을 위한 추가적인 인지적, 정의적 지원이 필요하다.

다음으로 교사 측면에서는 초등에서는 언급되지 않았던 초기 도입 시 기술 사용에 대한 불안감이 중등에서는 보고되었다. 그러나 이는 학교급별 차이점보다는 교사별 역량과 인식 차이에서 기인한 것으로 보인다. 이러한 차이에 대한 유의한 내용은 본 연구에서 파악하지 않았다.

한계에 대한 응답에서는 초등과 중등의 응답이 유사하게 나타났다. 초등과 중등 교사 모두 수업 준비와 설계에 대한 부담이 증가했다고 응답했다. AI 코스웨어 활용을 위해 세심한 수업 설계와 준비가 필요해지면서, 기존보다 수업 계획과 준비 과정이 더 복잡해지고 시간이 많이 소요된다고 응답했다. 특히 개별 맞춤형 학습을 지원하기 위한 계획 수립과 코스웨어 설정이 추가적인 부담으로 작용한다고 응답했다.

다음으로 초등과 중등 모두에서 능동성이 부족한 학생들은 AI 코스웨어를 통

한 학습에서 참여도가 낮거나 학습 성과가 미흡하다는 문제가 있다고 응답했다. 초등에서는 일부 학생들이 디지털 기기를 다루는 데만 흥미를 느껴 깊이 몰입하지 못한다는 점이 지적되었고, 중등에서도 학습 동기가 부족한 학생들은 맞춤형 자료를 제공받아도 성취도를 높이기 어렵다고 응답했다. 마지막으로 학생 간 상호작용 감소 가능성이 언급되었다. AI 코스웨어의 개별화 기능으로 개별 학습이 강조되면서 학생 간 협력이나 상호작용이 줄어들 수 있다는 우려가 초등과 중등 교사 모두에게서 언급되었다. AI 코스웨어의 개별화 기능은 각자 자신의 진도에 따라 학습하도록 하지만, 이로 인해 협력적 사고나 문제 해결 능력 발달에 필요한 협력 학습 기회가 줄어들 가능성이 있다고 언급했다.

3) AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할

가) 초등

<표 III-40>과 같이 심층 인터뷰(FGI) 참여자들은 AI 코스웨어를 활발하게 사용하는 교사들의 특징 혹은 효과적인 AI 코스웨어 활용 수업에서의 교사의 역할로 수업 설계자, 정서적 지지자 및 촉진자, 피드백 제공자, 디지털 리터러시 역량의 강화를 꼽았다. 교사는 AI 코스웨어를 효과적으로 사용하기 위해 수업을 치밀하게 설계하고 학생들의 학습 흐름에 맞춰 세부 계획을 수립해야 한다고 응답했다. 이는 학생들의 학습 과정에서 발생할 수 있는 부정적인 요소를 사전에 파악하고 이를 방지하는 전략을 세우는 것이 중요하다는 인식을 반영한 것이다.

다음으로 교사는 AI 코스웨어가 학습의 도구로 기능하는 동안 학생들에게 정서적 지지와 격려를 제공하며 학습 참여를 촉진해야 한다고 응답했다. 교사는 학생들이 AI 코스웨어를 통해 얻은 학습 결과를 확인하고 긍정적인 피드백을 주며, 협력 학습을 지원하는 촉진자 역할을 수행해야 한다는 인식이 있었다. 또한 교사는 AI 코스웨어를 통한 실시간 피드백 시스템을 활용하여 즉각적인 학습 피드백을 줄 수 있도록 지원하는 역할도 중요하다고 응답했다. 교사는 학생들이 맞추거나 틀린 문제의 결과를 즉각적으로 피드백하면서, 학생들의 학습 성장을 돕고 문제 해결 능력을 향상시키는 데 기여해야 한다고 언급했다. 마지막으로 교사는 AI 코스웨어를 원활하게 사용하기 위해 교사 자신의 디지털 역량을 강화해야 한다고 응답했다. 교사는 기술에 대한 이해도를 높이고, 이를 통해 AI 코스웨어와 전통적인 수업 요소를 적절히 융합하는 능력을 키우는 것이 중요하다고 응답했다.

〈표 III-40〉 AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할에 대한 초등 교사의 주요 응답

- AI 코스웨어를 적극 활용하는 교사들은 새로운 도구에 대한 거부감이 없고 수업에 다양한 변화를 시도하는 성향을 가짐.
- AI 코스웨어 활용 수업에서는 학생들의 적극적인 참여와 흥미로움이 두드러짐.
- AI 코스웨어 활용을 주저하는 교사들은 기존 수업 방식에 대한 만족도가 높거나 새로운 기술 도입에 대한 부담을 느끼는 경향을 가짐.
- 새로운 도구 활용에 대한 두려움이 있는 교사들은 수업 참여를 망설이는 특성을 보임.
- 수업 설계자로서 학생들의 학습 흐름에 맞춘 치밀한 계획 수립을 수행함.
- 정서적 지지자이자 촉진자로서 학생들을 격려하고 지원함.
- 실시간 피드백으로 학생의 학습 성장을 돕는 피드백 제공자로서의 역할을 수행함.
- AI 코스웨어와 전통적인 수업 요소를 융합하여 수업의 효과성을 높이는 수업 설계자로서의 역량을 발휘함.
- AI 코스웨어의 기능과 활용 방법을 익히며 디지털 리터러시 역량을 향상시킴.
- 기술적 도구를 교육적 목표에 맞춰 통합하는 역량을 발전시킴.
- 학생들의 학습을 촉진하고 긍정적 상호작용을 유도하는 교사로서의 정서적 지지와 피드백 제공 역량을 강화함.
- 성공적인 AI 코스웨어 활용을 위해 실습형 연수를 통해 경험을 축적하고 자신감을 향상시킴.

나) 중등

〈표 III-41〉과 같이 심층 인터뷰(FGI) 참여자들은 AI 코스웨어를 활발하게 사용하는 교사들의 특징 혹은 효과적인 AI 코스웨어 활용 수업에서의 교사의 역할로 학습 촉진자, 관찰자 및 피드백 제공자, 기술적 지원자, 교육과정 중심의 수업 설계자를 꼽았다. 교사들은 AI 코스웨어를 활용한 수업에서 지식의 일방적 전달자가 아닌 학습을 촉진하고 지원하는 역할이 중요하다고 언급했다. 이는 학생들이 코스웨어를 통해 개별적으로 학습할 때, 교사는 학습의 방향을 잡아 주고 적극적인 상호작용을 통해 학생들이 학습 경험을 확장시키려는 노력을 반영한 것이다.

다음으로 관찰자 및 피드백 제공자로서의 역할이 중요하다고 응답했다. AI 코스웨어의 실시간 모니터링 기능을 활용하여 학생의 학습 진행 상황을 세밀하게 관찰하고, 즉각적이고 맞춤형 피드백을 제공할 수 있다고 응답했다. 이는 교사가 각 학생의 성취도를 세부적으로 파악하고, 부족한 부분을 보완할 수 있는 기회를 제공하는 것이다. 개개인의 학습 수준에 맞춘 피드백을 통해 학습 격차를 줄일 수 있도록 하며, 개별 학생들에게 적합한 학습 방법을 제공함으로써 학습 효과를 높일 수 있다고 응답했다.

또한 기술적 지원자로서의 역할이 강조된다고 응답했다. 교사들은 AI 코스웨어의 기술적 사용에 익숙하지 않은 학생들을 지원하고, 디지털 기기를 효율적으로 사용할 수 있는 환경을 구축해야 한다고 응답했다. 초기 설정과 사용법 안내, 기기 관리 등 실질적인 기술적 도움을 제공하여 수업 중 기술 문제로 인해 학습이 방해받지 않도록 준비해야 한다고 응답했다. 마지막으로 교육과정 중심의 수업 설계자로서의 역할이 중요하다고 응답했다. 교사들은 AI 코스웨어 활용에 있어 교육과정의 본질과 목표를 경시해서는 안 된다고 응답했다. 단순한 기술 사용이 아닌 교육과정 성취 기준에 부합하는 학습 경험을 제공해야 한다고 응답했다. AI 코스웨어가 수업의 보조 도구로 기능하도록 하여 학생들이 학습 목표를 중심으로 학습할 수 있도록 수업을 설계해야 한다고 응답했다.

〈표 Ⅲ-41〉 AI 코스웨어 활용 시 교사의 역할에 대한 중등 교사의 주요 응답

- AI 코스웨어를 활용하는 수업에서는 교사가 학생들과의 상호작용을 통해 학습을 촉진하고 학생들이 주도적으로 학습할 수 있도록 돕는 역할을 수행함.
- 수업에서 학생들이 주체가 되어 학습할 수 있도록 교사가 지식을 일방적으로 전달하는 대신 학습 안내자로서 상호작용을 중요하게 여김.
- AI 코스웨어 대시보드를 통해 학생들의 학습 진행 상황을 관찰하고, 필요한 경우 즉각적인 피드백을 제공하여 학습 성취도를 높이는 역할을 수행함.
- 학생들이 수업 중 AI 코스웨어로 학습할 때 교사는 이를 실시간으로 모니터링하고, 각 학생에게 맞춤형 피드백을 제공하여 성장을 지원함.
- AI 코스웨어 사용 초기 단계에서 교사가 기기 사용법을 익히도록 학생들에게 사전 학습을 제공하며, 기술적인 지원을 통해 수업 환경을 안정적으로 유지함.
- 디지털 기기와 프로그램 사용에 익숙하지 않은 학생들이 수업에 몰입할 수 있도록 기술적인 도움을 제공하여 학습을 원활히 진행하게 함.
- AI 코스웨어를 사용하더라도 교육과정과 성취기준에 부합하도록 수업 내용을 구성하고, 단순한 기술 활용이 아닌 교육 목표 달성을 위한 설계를 중시함.
- 수업 목표와 내용에 맞게 AI 코스웨어를 보조 도구로 활용하여 학생들이 학습 목표에 도달할 수 있도록 수업의 큰 틀을 조직함.

AI 코스웨어를 효과적으로 활용하는 초등과 중등 교사들은 각각의 교육적 필요에 맞춰 다양한 역할을 수행하며 수업에 긍정적인 변화를 이끌고 있다. 초등과 중등 교사 모두 학습 도구로서의 AI 코스웨어를 수업에 통합하기 위해 수업 설계자로서 치밀한 준비와 계획을 강조한다. 초등 교사는 학습 과정 중 발생할 수 있는 부정적 요소를 사전에 파악하여 이를 방지하고자 세부 계획을 수립하며, 중등

교사는 AI 코스웨어를 교육과정 목표에 부합하도록 구성하여 수업이 학습 성취 기준을 중심으로 진행되도록 신경을 기울인다. 이러한 수업 설계자의 역할은 AI 코스웨어가 단순 기술 도구에 그치지 않고, 실제 학습 목표 달성에 기여할 수 있는 방향으로 수업을 이끄는 중요한 부분이다.

또한, 초등과 중등 교사들은 AI 코스웨어의 실시간 피드백 기능을 적극 활용하여 학생에게 즉각적이고 맞춤형 피드백을 제공한다. 초등 교사들은 이를 통해 학생들에게 긍정적 피드백과 격려를 제공하며 정서적 지지와 학습 참여를 촉진한다. 반면, 중등 교사들은 학생의 개별 학습 상태를 세밀하게 관찰하여 즉각적인 피드백을 제공함으로써 학습 격차를 줄이고 학습 효과를 높인다. 이러한 피드백 제공자 역할은 초등과 중등 모두에서 교사의 중요한 역할로 인식되며, 학생의 학습 성장을 실질적으로 지원하는 데 기여하고 있다.

한편, 교사들은 AI 코스웨어를 원활히 활용하기 위해 디지털 리터러시 역량을 강화하고, 필요한 경우 학생에게 기술적 도움을 제공하는 역할도 맡고 있다. 초등 교사들은 디지털 도구와 전통적 수업 요소를 융합하여 수업 효과성을 높이는 방안을 모색하며, 중등 교사들은 AI 코스웨어를 잘 활용하지 못하는 학생들이 안정적으로 학습에 집중할 수 있도록 초기 설정이나 기기 사용법을 안내하고 기술적 문제를 해결한다. 특히, 중등 교사들은 수업 중 발생할 수 있는 기술적 문제를 지원하는 역할이 강조되며, 이는 AI 코스웨어를 처음 사용하는 학생들이 학습 도구에 대한 불안감 없이 학습에 몰입할 수 있도록 돕는 중요한 부분이다.

이와 같이, 초등 교사들은 학생의 학습 참여와 몰입을 돕기 위해 정서적 지지와 격려를 중시하고, 중등 교사들은 학습 촉진자로서 학생 주도 학습을 위한 상호작용과 기술적 지원을 강화하며 AI 코스웨어 활용의 교육적 효과를 높이고 있다.

4) AI 디지털교과서 안착을 위한 요구사항

가) 초등

심층 인터뷰(FGI) 참여자들은 AI 디지털교과서가 학교 현장에 성공적으로 안착하기 위해 <표 III-42>와 같은 요구사항을 제시했다. 이는 교육청과 교육부 차원의 정책적 지원을 포함한다. 먼저, 디지털 기기 및 인프라 지원이다. 교사들은 학생들이 각자 자신의 기기를 사용할 수 있도록 1인 1디바이스 환경을 구축해 줄 것을 요구했다. 이는 인천광역시교육청의 1인 1학생 노트북 보급이 단계적으

로 이루어짐에 따라 그 효과성을 시사하는 부분이다. 또한, 와이파이망 등 네트워크 인프라 개선을 요구했다. 원활한 디지털교과서 사용을 위해서는 안정적이고 빠른 네트워크 환경이 모든 학교에 구축되어야 할 것이라고 응답했다.

다음으로, 교사 역량 강화 및 실습형 연수 제공이다. 교사들은 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어의 효과적인 사용법을 익히기 위한 실습형 연수를 요구했다. 기술 활용 역량에 따라 난이도를 구분하여 초급부터 고급까지의 연수 과정을 제공해 줄 것을 요청했으며, 실제 사례와 함께 교실 적용 방안을 배울 수 있는 연수를 희망했다.

셋째로, 자율적 연구와 교사 간 협력 지원이다. 교사들은 AI 디지털교과서를 활용한 수업 연구를 자율적으로 수행할 수 있는 연구 공동체나 학습 커뮤니티를 요청했다. 예산 지원을 통해 교사들이 자율적으로 연구와 경험을 공유할 수 있도록 환경을 조성해 줄 것을 기대했다. 더불어 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서의 활용 노하우를 공유하고, 교육적인 도구로 활용하는 방안을 모색할 수 있도록 협력적 학습 문화를 조성해 줄 것을 요청했다.

마지막으로 정책적 유연성과 자율성 보장이다. 교사들은 AI 디지털교과서 도입 시 하향식 접근이 아닌, 교사들의 자율성을 보장하는 유연한 정책적 접근을 요구했다. AI 디지털교과서의 사용이 강제되기보다 필요에 따라 선택적으로 활용할 수 있도록 자율성을 부여하고, 교사의 전문성을 존중해 줄 것을 강조했다. 일부 교사들은 AI 디지털교과서가 전통적 서책형 교과서를 대체하는 데 우려를 표하며, 교과서의 병행 사용을 통해 학생들에게 균형 있는 학습 경험을 제공할 수 있도록 허용해 줄 것을 요청했다.

〈표 Ⅲ-42〉 AI 디지털교과서 안착을 위한 요구사항에 대한 초등 교사의 주요 응답

- 아이들 각자 개인의 디지털 기기가 있어야 한다고 생각하고, 빌려오거나 하지 않아도 되도록 와이파이망 확충과 기기 보급이 필요함.
- 에듀테크 연구학교로서 네트워크 인프라에 매우 만족하지만, 다른 학교는 그렇지 않도록 모든 학교에 인프라가 확충되길 바람.
- 교사의 에듀테크 및 AI 활용 역량 강화를 위해 관련 프로그램과 기기 다루는 법을 실습형 연수로 익히고, 실전에 도입하며 토대를 마련함.
- AI 코스웨어를 제대로 사용하기 위해 교사의 디지털 리터러시가 중요하며, 이를 통해 교사가 학생들에게 더욱 효과적인 지원을 할 수 있음.

- 예산 지원을 통해 자율적인 연구 공동체를 구성하면, 강압적으로 가는 것보다 문화가 누적되며 교사들이 자발적으로 연구에 참여할 수 있음.
- 교사 간 경험과 노하우를 공유하는 공동체나 연구회의 필요성이 큼.
- 강압적 정책보다는 자율적으로 운영할 수 있는 분위기 조성이 필요함.
- 학교에서 AI 디지털교과서를 자율적으로 사용할 수 있는 환경이 중요함.
- AI 디지털교과서가 서책형 교과서를 완전히 대체하기보다 병행하는 것이 필요함.

나) 중등

심층 인터뷰(FGI) 참여자들은 AI 디지털교과서가 학교 현장에 성공적으로 안착하기 위해 <표 III-43>과 같은 지원 사항을 요청하였다. 이는 교육청과 교육부 차원에서 이루어져야 할 정책적 지원을 포함한다. 먼저, 기술적 인프라 구축이 필요하다. 교사들은 AI 디지털교과서를 원활히 활용하기 위해 안정적인 네트워크 환경과 기기 보급이 필수적이라고 응답하였다. 모든 교실에서 고속 인터넷망을 구축하고, 학생들이 사용할 전자기기를 충분히 확보할 필요가 있음을 강조하였다.

특히, AI 디지털교과서가 제대로 작동하기 위해 기기 성능과 호환성 점검이 선행되어야 하며, 필요 시 기기 업그레이드가 지원되어야 한다고 언급하였다. 다음으로, 교사 연수와 전문성 개발이 필수적이다. 교사들은 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어 사용법에 대한 실질적인 이해와 연습이 필요하다고 인식하고 있으며, 이를 위한 실습 중심의 연수를 요청하였다. 특히, 교사들은 교사의 수업 역량과 기술 활용 능력에 따라 난이도별 연수를 제공하여 초급부터 고급까지 단계적으로 학습할 수 있는 기회를 마련해 줄 것을 요청하였다.

또한, 비대면 연수를 통한 시간 효율성을 확보하고, 교사의 성공 사례를 공유하여 현장에서 쉽게 적용할 수 있는 사례 중심의 연수가 제공되기를 희망하였다. 재정적 지원과 정책적 지원이 요구된다. 교사들은 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서 사용에 필요한 소프트웨어 구독료와 사용료 지원이 필수적이며, 이를 일회성 공모 사업이 아닌 지속적인 예산 지원 방식으로 시행해 줄 것을 요청하였다. 또한, 교사들이 수업에 더욱 집중할 수 있도록 행정 업무를 줄이고, 학생 맞춤형 학습을 위해 평가 방식과 수업 관리 체계의 유연성을 제공할 것을 요구하였다. 이와 함께, 정책적 지원이 실질적으로 교사의 수업 환경 개선에 기여할 수 있도록 유연하고 실질적인 지원 체계가 마련될 필요가 있다.

아울러 AI 디지털교과서 도입에 대한 명확한 안내와 기대 관리가 필요하다. 교사들은 AI 디지털교과서 도입의 취지와 교육적 목적이 명확히 전달되어 교사와 학부모가 새로운 도구의 장점을 이해할 수 있어야 한다고 강조하였다. 또한, AI 디지털교과서를 모든 학교에 일괄적으로 도입하기보다는 학교와 교사의 의견을 반영하여 점진적이고 단계적인 도입이 이루어져야 한다고 요청하였다. 이를 통해 현장에 맞는 사용자 피드백을 수집하고 지속적으로 개선할 수 있도록 해야 한다고 제안하였다.

〈표 III-43〉 AI 디지털교과서 안착을 위한 요구사항에 대한 중등 교사의 주요 응답

- AI 디지털교과서 사용을 위해 안정적인 네트워크와 충분한 기기 보급이 필요함. 학교에서 사용 중인 컴퓨터나 태블릿 등이 AI 디지털교과서를 제대로 지원할 수 있어야 하고, 교실 내에서 와이파이 환경이 더 안정적이어야 함.
- 모든 학생이 1인 1디바이스를 사용할 수 있도록 지원이 필요하고, 네트워크가 끊기지 않도록 와이파이 개선이 요구됨.
- AI 디지털교과서와 AI 코스웨어 사용법을 익히기 위한 교사 연수가 필요함. 기초부터 고급까지 수준별 연수를 통해 실습을 진행하고, 다양한 수업에서 실제 사례를 배울 수 있는 연수가 제공되어야 함.
- 비대면 연수를 통해 시간 부담을 줄이면서도, 다른 교사들의 성공적인 사용 사례를 공유할 수 있는 기회가 필요함.
- AI 코스웨어와 AI 디지털교과서 구독료 같은 소프트웨어 사용료에 대한 재정 지원이 필요함. 공모사업이 아니라 학교에서 지속적으로 사용할 수 있도록 예산을 계속 지원받아야 함.
- 디지털 도구 사용 시 행정 업무가 많아져서 수업 준비에 집중하기 어려운 점이 있음. 교사들이 수업에 집중할 수 있도록 행정적인 지원이 필요함.
- AI 디지털교과서를 도입하는 이유와 목적을 명확히 알려주고, 교사나 학부모가 이를 이해하고 동의할 수 있도록 안내가 필요함. 무작정 도입하기보다는 학교별 의견을 반영해 단계적으로 실시하는 것이 필요함.
- AI 디지털교과서를 모든 학교에 일괄 적용하는 것보다 단계적으로 도입하고, 사용자 피드백을 받아 점진적으로 개선해 나가는 접근이 필요함.

이상의 응답을 통해 초등학교와 중·고등학교에서 AI 디지털교과서가 성공적으로 안착하기 위해 필요한 요구 사항의 공통점과 차이점은 다음과 같다. 초등과 중등 교사들은 모두 AI 디지털교과서 활용을 위해 안정적인 네트워크 환경과 학생 1인당 기기 보급이 필수적이라고 강조했다. 교사들은 AI 디지털교과서를 원활히 활용하려면 학교 전체에 빠르고 안정적인 네트워크와 1인 1디바이스 환경이 필요하며, 기기 성능과 호환성을 점검하여 업그레이드 지원이 이루어져야 한다고

응답했다. 이러한 인프라 및 기기 지원은 AI 디지털교과서 도입이 실제 교육 현장에서 실효성 있게 이루어지기 위해 기본적으로 필요한 요건으로 공통적으로 인식되고 있었다.

다음으로 교사 연수와 디지털 리터러시 역량 강화의 필요성에 대해 초등과 중등 교사 모두 실습형 연수의 중요성을 강조했다. 교사들은 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어를 효과적으로 활용하기 위해 초급부터 고급까지 수준별로 진행되는 실습형 연수가 필요하다고 응답했다. 특히 중등 교사들은 비대면 연수를 통해 시간 부담을 줄이고 다른 교사의 성공 사례를 공유할 수 있는 기회도 필요하다고 언급했다. 초등 교사들은 교사가 교실에서 실질적으로 적용할 수 있는 연수가 제공되어야 한다고 강조했다. 이를 통해 교사들이 AI 디지털교과서를 효과적으로 활용할 수 있는 기초 역량을 기르고, 교육 현장에 디지털 도구를 안정적으로 도입할 수 있는 기반을 다지는 것이 중요하다고 볼 수 있다.

연구 및 협력 지원 측면에서는 교사 간 자율적 연구 공동체와 경험 공유가 이루어질 수 있는 환경이 필요하다는 의견이 공통적으로 나타났다. 초등 교사들은 연구 공동체나 학습 커뮤니티를 통해 교사들이 자율적으로 AI 디지털교과서를 활용한 수업 연구를 수행하고, 예산 지원을 통해 연구와 경험을 공유할 수 있도록 환경을 조성해 줄 것을 요청했다. 중등 교사들도 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서의 활용 노하우를 교사 간 공유할 수 있는 기회가 필요하다고 언급하며, 다양한 사례 공유를 통해 실제 수업에 적용할 수 있는 실질적인 방안이 마련되길 기대했다.

마지막으로 정책적 유연성과 자율성 보장에 대한 요구가 초등과 중등 모두에서 확인되었다. 초등 교사들은 AI 디지털교과서가 서책형 교과서를 완전히 대체하기보다 병행할 수 있도록 하여, 학생들이 균형 있는 학습 경험을 제공받을 수 있도록 해야 한다고 강조했다. 반면, 중등 교사들은 AI 디지털교과서 도입의 교육적 목적과 기대 효과를 명확히 안내하여 교사와 학부모가 AI 디지털교과서의 장점을 이해할 수 있도록 해야 한다고 언급했다. 또한, 중등 교사들은 무작정 일괄 도입하기보다 학교와 교사의 의견을 반영해 단계적으로 적용하고, 교사가 수업에 집중할 수 있도록 행정적 지원을 강화할 필요가 있다고 응답했다.

초등과 중등 교사들은 AI 디지털교과서가 단순히 기술적 도입을 넘어, 교육적 유연성과 교사의 자율성이 보장된 환경에서 실효성 있게 활용될 수 있도록 다양한 측면에서 지원이 필요하다고 인식하고 있음을 확인할 수 있다.

5) 시사점

심층 인터뷰(FGI) 분석을 통해 나타난 주요 시사점은 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서의 성공적 안착을 위해 다양한 교육적, 기술적, 그리고 정책적 지원이 필수적이라는 점이다.

첫째, 모든 학교에 안정적인 네트워크와 인프라 구축이 필요하다. 교사들은 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어의 원활한 사용을 위해 학교 전체에 빠르고 안정적인 네트워크 환경이 필수적임을 강조했다. 특히, 일부 학교에서는 와이파이 품질이 고르지 않아 수업 진행에 어려움을 겪고 있음을 지적하며 모든 학교에서 안정적이고 지속 가능한 인프라 환경 조성이 필요하다고 응답했다.

둘째, 교사의 디지털 리터러시와 수업 설계 역량 강화를 위한 실습형 연수 필요성이 강조되었다. 심층 인터뷰(FGI) 응답자들은 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서의 효과적 활용을 위해 초급부터 고급까지 단계별 실습형 연수를 요청했다. 특히 중등 교사들은 비대면 연수를 통해 시간 부담을 줄이는 동시에, 다른 교사들의 성공 사례를 공유받아 실질적인 적용 방안을 학습할 수 있는 기회를 요구했다. 이에 따라, 연수는 단순한 기술 습득에 그치지 않고, 구체적 수업 적용 방안을 제시하는 사례 중심 연수 및 자료 보급을 통해 교사들이 자신감을 가지고 디지털 도구를 활용할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

셋째, 자율적 연구와 교사 간 협력 문화 조성도 중요한 시사점으로 제시되었다. 초등과 중등 교사 모두 자율적 연구 공동체나 학습 커뮤니티를 통해 교사 간 협력과 경험 공유가 이루어질 필요성을 강조했다. 이러한 환경이 조성된다면, 교사들이 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어 활용에 대한 노하우를 공유하고, 각 학교의 상황에 맞는 창의적인 수업 방법을 개발할 수 있을 것으로 기대된다.

넷째, 디지털 조절력에 대한 학생 교육 강화도 중요한 과제로 언급되었다. 교사들은 AI 코스웨어와 AI 디지털교과서 활용 시 일부 학생들이 학습 용도 외로 기기를 사용해 집중력을 잃는 경향을 보인다고 지적했다. 이에 따라 디지털 도구 활용 수업에서는 학생들이 학습 목표에 집중하고, 디지털 기기의 유혹에서 벗어날 수 있도록 자기조절능력을 기르는 프로그램이나 전략이 함께 제공될 필요가 있다.

마지막으로, 정책적 유연성과 자율성 보장의 필요성도 제기되었다. 교사들은 AI 디지털교과서가 모든 학교에 일률적으로 적용되기보다는 점진적 도입과 현장 피드백을 통해 개선되어야 한다고 제안했다. 또한, 초등 교사들은 전통적 교과서

와 디지털교과서를 병행해 학생들에게 균형 잡힌 학습 경험을 제공할 것을 요청했으며, 중등 교사들은 AI 디지털교과서의 교육적 목적과 기대 효과에 대한 명확한 안내를 통해 교사와 학부모가 장점을 충분히 이해할 수 있도록 해야 한다고 강조했다.

이와 같은 시사점들은 AI 디지털교과서와 AI 코스웨어가 학교 현장에서 실질적으로 교육 효과를 발휘하기 위해서는 안정적인 인프라 구축뿐만 아니라, 교사 역량 강화와 자율적 운영이 뒷받침되어야 함을 시사한다.

IV

AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안

1. AI 디지털교과서에 대한 교원의
공감대 형성
2. 현장 중심의 교원 디지털 역량
강화 연수 운영
3. 교육혁신을 위한 맞춤형 학생
지원 방안
4. 학교 내 디지털 인프라 개선

IV

AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안

1. AI 디지털교과서에 대한 교원의 공감대 형성

가. 교원 공감대 형성의 필요성

AI 디지털교과서의 효과적인 도입을 위해 최우선적으로 고려해야 할 점은 교원들의 공감대 형성이다. 최근 국회 교육위원회 고민정 국회의원의 설문 조사에 따르면 현직 교원의 73%가 AI 디지털교과서 도입에 반대하는 것으로 나타났으며,⁶⁾ 본 연구의 설문 조사에서도 현장 교사들의 AI 디지털교과서 도입에 대한 인식이 긍정(32.7%)과 부정(32.1%)으로 나뉘어 있다. 특히 심층 인터뷰(FGI) 설문 조사 결과에서 디지털 기기 중독(68.6%), 인간적 상호작용 부족(47.1%)과 같은 AI 디지털교과서 도입에 대한 우려의 목소리가 높았다. 더욱 주목할 점은 AI 코스웨어 활용 경험이 있는 교사조차 교사의 54.5%가 주 1회 이하로만 AI 코스웨어를 활용하고 있다는 것이다. 이는 새로운 교육 혁신 도구에 대한 이해와 공감대 부족할 경우, 실제 교육 현장에서의 활용도가 현저히 떨어질 수 있음을 경고한다.

실제 심층 인터뷰(FGI) 면담에서 한 교사는 “AI 코스웨어를 바라보는 시각에 따라 활용도가 달라진다.”고 지적했다. 새로운 교육 도구로서의 가치를 인식한 교사들은 수업 혁신을 위해 적극적으로 활용한 반면, 단순한 기술 도입으로 인식하거나 효과성에 의문을 가진 교사들은 활용을 기피했다. 이는 AI 디지털교과서가 추구하는 High-Tech & High-Touch의 교육적 가치, 즉 개별 맞춤형 교육 실현과 교사-학생 간 상호작용 강화라는 본질적 목적에 대한 깊은 이해와 공감대 형성 현장 안착의 핵심 전제 조건임을 보여준다.

따라서 AI 디지털교과서의 성공적인 현장 안착을 위해서는 무엇보다 교원들의 공감대 형성이 선행되어야 한다. AI 디지털교과서가 가진 교육적 가치와 활용 방안에 대한 올바른 이해를 바탕으로, 이를 통한 수업 혁신의 가능성을 공유하고 확산시켜야 한다.

6) 학부모 30.7%, 교원 12.1%만 AI 디지털교과서 '동의'...고민정 “AI 디지털교과서 도입 재검토해야”, <https://www.edpl.co.kr/news/articleView.html?idxno=13882>

나. 실천 방안

첫째, 성공 사례 중심의 실천적 연수를 운영한다. 심층 인터뷰(FGI) 결과에서 나타난 것처럼 “AI 코스웨어를 바라보는 시각에 따라 활용도가 달라진다.”는 점을 고려할 때, 단순한 기능 소개가 아닌 실제 수업 적용 사례와 그 효과성을 공유하는 연수가 필요하다. 특히 학교급별, 교과별로 차별화된 활용 사례를 제시하고, 현장 교사들의 경험과 노하우를 나누는 기회를 통해 실질적인 이해를 높이는 것이 중요하다.

둘째, 교사 네트워크 구축과 디지털 튜터 지원을 통한 협력적 지원 체계를 마련한다. 설문 결과에서 나타난 디지털 기기 활용의 어려움(기술 지원 부족 30.2%, 활용 역량 부족 28.4%)을 해결하기 위해, 권역별 교사 연구회를 운영하고 온·오프라인 플랫폼을 통해 자료와 경험을 공유한다. 특히 교육청에서 선발한 디지털 튜터를 학교에 배치하여 학기 초 계정 생성, 기기 세팅, 프로그램 설치 등과 같은 기술적 지원을 전담하게 함으로써 AI 디지털교과서 활용에 대한 교사의 업무 부담을 경감한다. 이를 통해 교사들이 AI 디지털교과서 활용에 대한 기술적 부담에서 벗어나 수업 설계와 운영에 집중할 수 있는 환경을 조성한다.

셋째, 교사의 자율성과 창의성을 존중하는 유연한 정책을 시행한다. 심층 인터뷰(FGI)에서 “강압적 정책보다는 자율적으로 운영할 수 있는 분위기 조성이 필요하다.”는 의견이 제시된 것처럼, 교과와 학습 상황에 맞게 AI 디지털교과서를 융통성 있게 활용할 수 있도록 한다. 또한 교사들의 창의적인 시도를 장려하고 지원하는 제도적 방안을 마련한다.

넷째, 학교 단위의 맞춤형 컨설팅을 제공한다. 각 학교의 상황과 요구를 반영한 맞춤형 지원을 통해 AI 디지털교과서의 효과적인 활용 방안을 함께 모색한다. 특히 우수 활용 사례를 가진 교사들이 멘토가 되어 실질적인 도움을 제공하는 멘토링 시스템을 구축한다.

마지막으로, AI 디지털교과서의 교육적 가치와 비전을 공유하는 소통의 장을 마련한다. 정기적인 포럼과 워크숍을 통해 미래 교육의 방향성과 AI 디지털교과서의 역할에 대해 함께 고민하고 논의하는 기회를 제공한다. 이를 통해 단순한 기술 도입이 아닌 교육 혁신을 위한 도구로서의 가치를 공유하고 확산시킨다.

2. 현장 중심의 교원 디지털 역량 강화 연수 운영

AI 디지털교과서 학교 현장 안착을 위해선 교사의 역량 강화가 필수적이다. AI 디지털교과서를 효과적으로 활용해 교육 현장에 적용하기 위해선 기본적인 디지털 활용 능력, 학생 데이터 분석 능력 등 다양한 역량이 교사에게 요구된다. 현재 초·중·고 각 학교급별로 디지털 역량 강화 연수를 진행 중이며 효과적인 교원 역량 강화 연수 운영 방안을 모색 중이다. 현장에서 교사들이 디지털 역량 강화 연수에 참여하는 주요 목적과 방법은 다음과 같다.

가. 에듀테크의 기초적인 활용 방법 습득

다양한 방법의 연수를 통해 수업에 바로 적용할 수 있는 기초적인 에듀테크 활용 방법을 제공한다. 교육청의 1인 1기기 보급 사업 등 스마트기기를 활용할 수 있는 학년의 교사, 에듀테크 활용 수업에 관심이 있는 교사들이 주로 참여하며 학생들이 디지털 기기를 활용해 다양한 학습 활동에 참여할 수 있도록 다양한 에듀테크의 종류 및 기초적인 활용법을 제공한다. 또한 에듀테크뿐만 아니라 AI 디지털교과서의 전신인 AI 코스웨어 활용 수업 사례 등을 공유하여 교사들이 이를 수업에 효과적으로 적용할 수 있는 방법을 탐구한다. 이를 통해 교사들은 AI 코스웨어와 디지털 도구의 다양한 기능을 이해하고, 실제 수업에서 활용할 수 있는 실질적인 아이디어와 전략을 얻을 수 있을 것이다.

대면 연수를 통해 직접 실습을 하며 에듀테크 도구를 익히는 과정을 제공한다. 학생들이 수업 시간에 직접 활용하는 스마트기기를 교사가 먼저 사용해보며 AI 코스웨어 사용법, 온라인 퀴즈 및 평가 도구 활용법, 디지털 협업 도구 사용법을 익힌다.

온라인 연수는 시간 및 공간에 제한이 없어 연수 참여에 대한 접근성이 높다. 이러한 연수는 교사들이 자신의 시간과 속도에 맞추어 학습할 수 있다는 장점이 있다. 지식샘터와 같은 플랫폼을 통해 실시간으로 연수에 참여하며 각자의 교실에서 실습해볼 수 있어 효과적이다. 또한 연수 내용에 대한 강의 자료, 튜토리얼을 제공받을 수 있다.

※ 실제 운영사례

- 북크리에이터와 캔바를 이용한 디지털 책 만들기 연수(지식샘터 학교단위 강좌)
- 생각 중심 글쓰기 자작자작 토크하기 연수(지식샘터 학교단위 강좌)
- 수업&업무 치트키! 워튼 보조 교사(지식샘터 학교단위 강좌)
- 클래스팅AI와 플레이 디딤 활용법 연수(강사 초청 대면 연수)

나. 미래 교육 변화에 대한 이해

AI 디지털교과서와 같은 최신 기술이 교육 현장에 어떻게 도입되고 있는지, 그리고 이러한 변화가 교육의 미래에 어떤 영향을 미칠지에 대한 이해를 높이고자 한다. 교육 기술의 발전은 단순히 교실의 도구를 변화시키는 것을 넘어서, 교육의 패러다임 자체를 혁신적으로 바꾸고 있다. AI 디지털교과서, 빅데이터 분석, VR/AR, 협업 도구 등의 최신 기술에 대한 전반적 이해와 미래 교육 현장에서의 교사의 역할 변화를 탐색할 수 있는 연수를 제공한다.

교육과정 재구성 전문가, 인공지능융합교육 교수 등 미래 교육분야의 전문가를 초청하여 연수를 진행한다. 이를 통해 미래 교육의 방향성을 이해하고 교사 스스로 자신에게 맞는 교육 방법을 탐색하며 미래 지향적으로 발전할 수 있다.

전문적학습공동체 운영을 통해 역량을 강화한다. 교원의 디지털 역량 강화에 관심있는 교사들이 모여 정기적 다모임을 진행한다. AI 디지털교과서의 현장 안착 방안, 디지털 시민성 함양, 에듀테크 및 AI 코스웨어 활용 수업 재구성, 교육 자료 개발 등 다양한 주제를 선정하여 교내형, 교간형 전문적 학습공동체를 운영할 수 있다.

교사마다 각자 기르고 싶은 역량과 관심 분야가 다르기에 교원의 필요에 따라 자율적인 연수를 진행한다. 필요한 도서를 구입하고 자율 연수비 지원하여 교원의 디지털 역량을 강화할 수 있다.

※ 실제 운영사례

- 디지털 시민성 리더그룹 ‘디지털 예절 연구소’ 운영
- 생성형 AI의 교육 활용’ 초청 연수(서울사이버대학교 김상홍 교수)
- 인공지능시대 교사의 역할’ 초청 연수(충신대학교 김수환 교수)
- 디지털 활용 교육과정 재구성’ 사례 소개 연수(정혜선 교사)

현장 중심의 교원 디지털 역량 강화 연수 정착 방안은 다음과 같다.

첫째, 현재 인천광역시교육청 교육과학정보원에서 추진 중인 AI 디지털교과서 적용 교원 직무연수와 연계하여 핵심 교사를 양성할 수 있는 프로그램을 구성한다. 이를 위해 실습 중심의 연수프로그램 설계, AI 디지털교과서 전문적 학습공동체 지원, 권역별 네트워크, 수준별 연수 커리큘럼을 구축하고, 관리자/교사/전담인력별 맞춤형 연수와 교과별/경력별 차별화된 프로그램을 개발하여 운영한다.

둘째, 구축된 연수 커리큘럼은 온라인과 오프라인을 결합한 블렌디드 방식으로 운영하고, 자기주도적 학습이 가능한 온라인 콘텐츠를 개발하여 제공한다. 또한 권역별 네트워크를 활용해 정기적인 수업사례 나눔 및 인천 교수학습플랫폼(에듀아이) 내 관련 자료를 탑재하여 AI 디지털교과서의 현장 적용 사례를 확산한다.

셋째, 학교 현장에서 겪는 어려움을 파악하고 이를 함께 해결할 수 있는 맞춤형 학교 방문 컨설팅을 지원한다. 이를 통해 기술지원 및 교사의 역할 재정립을 위한 연수를 제공하고, AI 디지털교과서 도입 지원 및 지속적인 전문성 신장을 도모한다.

넷째, 디지털 기반 교육혁신을 위해 AI 디지털교과서 등을 활용한 수업사례를 바탕으로 연수 참여 교사가 학생의 입장에서 체험할 수 있는 마이크로티칭 연수를 기획한다. 이를 통해 수업 방법론의 변화를 체험하고 나눌 수 있는 기회를 제공하며, 연수 참여자의 피드백을 수렴하여 지속적인 개선을 추진한다.

다섯째, 촉박하게 안내되는 반복적인 연수는 AI 디지털교과서에 대한 교사의 거부감을 유발할 수 있다. 따라서 담당 부서에서 연수 연간계획을 수립하여 구체적인 로드맵을 제시하여 교사의 피로도를 완화하고 실제적이고 효과적인 연수가 이루어질 수 있도록 운영한다.

3. 교육혁신을 위한 맞춤형 학생 지원 방안

가. 디지털 자기조절력 함양과 리터러시 강화

AI 디지털교과서의 현장 안착을 위해서는 교사뿐만 아니라 학생의 디지털 역량 강화가 필요하다. 하이테크-하이터치 기반 교육혁신에 대한 학생의 공감대를 형성하기 위한 학생 대상 역량 강화 프로그램을 운영해야 한다. 학생의 학습 수준과 속도에 맞춰 맞춤형 학습 콘텐츠를 제공하고, 학습 데이터 분석을 통해 학생들의 이해도를 실시간으로 파악할 수 있어 교육의 효율성을 높일 수 있다는 긍정적 전망이 많지만 AI 디지털교과서가 교육 현장에 성공적으로 정착하기 위해서는 몇 가지 고려사항이 필요하다.

첫째, 학생들이 디지털 환경에서 스스로 학습을 관리하고 통제할 수 있는 디지털 자기조절력을 갖추어야 한다. 디지털 자기조절력은 온라인 학습에서 학습 목표를 설정하고, 시간 관리를 하며, 학습 과정을 모니터링하고 평가하는 능력을 의미한다. AI 디지털교과서는 학생들에게 자기주도적 학습을 요구하기 때문에, 학생들이 디지털 자기조절력을 갖추지 못하면 학습 효과가 떨어질 수 있다. 다양한 디바이스 활용에 따른 우려도 존재한다.⁷⁾

둘째, 디지털 리터러시 역량 강화가 필요하다. 교사는 학생들이 디지털 환경에 적응하고 자기주도적 학습 능력을 기를 수 있도록 적극적으로 지원해야 한다. 이를 위해 학생들의 특성과 수준을 고려한 맞춤형 지도 방안을 고민해야 한다. 따라서 학교에서는 학생들의 디지털 자기조절력 함양과 디지털 리터러시 역량 강화를 위한 다양한 지원을 고민해야 한다. 예를 들어, 디지털 리터러시 교육을 강화하여 학생들이 디지털 환경에서 적절하게 행동하고 정보를 활용할 수 있도록 지도해야 한다. 또한 학생들이 자기주도적으로 학습할 수 있는 환경을 조성하고, 학습 과정에서 적절한 피드백과 지원을 해야 한다. 학생들의 디지털 자기조절력 수준을 진단하고, 개인별 맞춤형 지도 방안을 마련하는 것이 필요하다. 디지털 역량 강화 프로그램의 예시는 아래 <표 IV-1>와 같다.

7) 오피니언, 강혜련의 휴먼임팩트, 디지털 중독이 위험한 이유,
<https://www.joongang.co.kr/article/25115385#home>

〈표 IV-1〉 학생 디지털 역량 강화 프로그램 운영 사례

디지털 자기조절력을 기르기 위한 스마트기기 활용 규칙 만들기 수업

단계	교수·학습 활동
도입	<ul style="list-style-type: none"> 동기유발 <ul style="list-style-type: none"> - 어린이 중심의 스마트폰 의존도 조사 결과 뉴스 시청 - 스마트 폰 사용 시간을 계산하여 조절하기로 다짐하기 학습목표 확인하기 <ul style="list-style-type: none"> 시간의 덧셈과 뺄셈을 능숙하게 할 수 있다. 알주알 동안의 태블릿 PC 활용 시간의 합을 구할 수 있다.
전개	<ul style="list-style-type: none"> [활동1] 배운 내용 핵심을 요약해보기 <ul style="list-style-type: none"> 엑스플렛 학습지를 통해 시간의 덧셈과 뺄셈 문제 풀기 엑스플렛 학습지 결과를 바탕으로 도입 학습지를 제작하여 허락 부분 보충하기 문제 풀이 후도가 빠른 학생은 스마트 폰 결간지를 통해 심화 문제를 풀거나 지난 시간 내용을 복습하기 [활동2] 영주영 동안의 스마트기기 사용 시간 계산하기 <ul style="list-style-type: none"> 학교에서 태블릿 PC를 활용하여 공부한 시간 확인하기 방과후에 스마트 폰 사용 시간 돌아보기
정리	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 스마트기기 이용 습관 실천 다짐하기 지난 시간 스마트 폰 사용, 학습 시간 스마트 폰 사용 등 고쳐야 할 점 발표하기 '디지털 부패 만들기' 체험셋에 나의 다짐 기록하기

수학 교과(시간의 덧셈과 뺄셈)와 연계한 스마트폰 사용 시간 돌아보기 수업

초등 저학년 수준을 고려한 기초 디지털 리터러시 교육(기기 기초 조작법) 및 디지털 윤리 다짐 수업

앞서 언급한 사례는 초등을 중심으로 제시되어 있으나, 중·고등학교 학교급에 맞는 프로그램을 창의적 체험활동, 범교과 연계 및 디지털 데이 활용을 등을 통해 운영할 수 있다.

나. 맞춤형 학습 환경 조성 및 학습 격차 해소

AI 디지털교과서를 활용한 교육에서 학생 개인의 학습 수준과 속도에 맞춘 맞춤형 학습 환경을 조성하는 것은 필수적이다. 이를 위해 학습 데이터 분석을 기반으로 학생들의 학습 이해도를 실시간으로 파악하고, 이에 따라 적합한 학습 콘텐츠를 제공할 수 있는 체계적인 지원이 필요하다. 또한, 단일 플랫폼에 다양한 에듀테크 도구를 통합하여 학생들이 별도의 로그인 없이 간편하게 활용할 수 있는 통합 협력학습 플랫폼을 구축해야 한다. 이 플랫폼은 실시간 토론, 프로젝트 학습, 모둠 활동 등을 지원하며, 학생 간 상호작용을 통해 학습 효과를 극대화할 수 있도록 설계되어야 한다.

아울러 AI 디지털교과서가 성공적으로 현장에 안착하기 위해서는, 학습 수준의 차이로 인해 발생할 수 있는 학습격차를 최소화하는 노력이 필요하다. 이를 위해 소집단 방과후 학력향상교실을 운영하여 학습 지원이 필요한 학생들에게 추가적인 학습 기회를 제공해야 한다. AI 디지털교과서의 개인 맞춤형 학습 기능이 효과적으로 작동하려면, 기초 학력 보완과 정서적 지원이 함께 이루어져야 한다. 이와 더불어, 멘토링 프로그램을 통해 학생들의 학습뿐만 아니라 정서적 발달까지 지원함으로써 디지털 환경에서도 균형 잡힌 학습 경험을 제공할 필요가 있다. 이러한 조치는 AI 디지털교과서를 활용한 학습 과정에서 모든 학생이 성공적으로 참여하고 성취감을 느낄 수 있는 기반을 마련할 것이다.

4. 학교 내 디지털 인프라 개선

가. 현황

초등학교의 경우 5~6학년은 교육청에서 노트북을 보급받아 사용 중이며, 4학년은 내년에 노트북이 보급될 예정이다. 그러나 3학년은 노트북 지원 예정이 없어 디지털 기기 활용에 어려움을 겪을 수 있다. 태블릿의 경우, 최근 교육청 지원이 없어서 학교에서 따로 구매하지 않았다면 노후화된 기기가 많으며, 학교마다 보유하고 있는 수량도 상이하다. 중학교의 경우 이미 보급이 완료되었으며, 고등학교의 경우 내년 1학년 신입생 보급될 예정에 있다.

인터넷 망의 경우, 작년까지 대규모 사업을 통해 모든 교실에 무선 AP를 설치

하여 원활한 인터넷 사용을 목표로 하였다. 그러나 여전히 트래픽이 몰리는 상황에서는 연결이 불안정해지는 문제가 발생하고 있다. 이러한 문제는 AI 디지털교과서를 활용한 수업에서 안정적인 인터넷 연결을 보장하기 위한 추가적인 개선이 필요한 상황임을 시사한다.

소프트웨어 측면에서는, 학교마다 수업에 필요한 에듀테크를 구매하는 비중이 증가하고 있다. 교육청에서 보급한 기기에는 기기 관리 소프트웨어(MDM)가 설치되어 있어 효율적인 관리가 가능하다. 그러나 기기 활용 수업에서 필요한 모니터링 프로그램은 교실당 약 200만원 정도로 고가이기 때문에 많은 학교에서 설치하지 못하고 있는 실정이다.

나. 문제점

첫째, 기기 노후화 및 불균형 문제이다. 최근 교육청의 지원이 없어 많은 태블릿이 노후화되었으며, 이는 학습 활동에서 원활한 기기 사용을 방해한다. 특히, 3~4학년의 경우 AI 디지털교과서를 활용할 때 노트북보다 태블릿이 더 적합하지만, 태블릿의 노후화와 학교마다 보유 수량의 차이로 인해 디지털 학습 환경의 불균형이 초래되고 있다. 또한, 내년에 AI 디지털교과서가 3~4학년에 보급될 예정이지만, 3학년은 기기 보급이 없다는 점에서 노트북 지원의 불균형 문제가 발생하고 있다.

둘째, 인터넷망의 제한 문제이다. 최근 몇 년간 대규모 사업을 통해 모든 교실에 무선 AP를 설치하여 인터넷망을 개선했지만, 동시에 많은 기기가 연결될 경우 속도 저하 및 연결 불안정 문제가 발생할 수 있다. 또한 AI 디지털교과서가 학교 현장에 적용될 경우 학습사이트에 동시에 접속하는 트래픽이 크게 증가할 것으로 예상된다.

셋째, 소프트웨어 및 관리 문제이다. 기기를 활용한 수업에서 필요한 모니터링 프로그램이 고가(교실당 약 200만원)여서 대부분의 학교에서 설치되지 않아 교사들이 학생들의 디지털 기기 사용을 효과적으로 모니터링하고 관리하는 데 어려움을 겪고 있다.

넷째, 기기 접근성 문제이다. 일부 학생들은 개인 디지털 기기를 보유하지 못해 학교에서 제공하는 디지털 학습 기기에 의존해야 하며, 이는 학습의 연속성을 저해할 수 있다.

마지막으로, 기기 관리 및 유지보수 문제이다. 학교 내 디지털 기기의 유지보수 및 관리에 대한 체계가 부족하여 기기의 성능 저하 및 고장이 발생할 경우 신속한 대응이 어렵다. 이러한 문제점들은 AI 디지털교과서를 효과적으로 활용하는데 큰 장애물이 되고 있다.

다. 개선 방안

첫째, 모든 학교에 안정적이고 효율적인 AI 디지털교과서 운영 환경을 구축하기 위해 노트북, 태블릿 등 기기 현황 및 인터넷망 속도 현황을 전수조사한다. 기기 성능 및 호환성 가이드라인을 배포하고 기기 구축 현황이 미비한 학교를 우선적으로 지원하여 AI 디지털교과서 운영 환경을 구축한다.

둘째, 보다 선제적인 대응을 하기 위해 AI 디지털교과서를 정규수업에 사용하기를 희망하는 학교를 시범(선도)학교로 선정하여 무선 인터넷 환경 구축, 1인 1기기 보급, 기기관리시스템(MDM) 및 수업모니터링 프로그램 지원, 디지털 기기 관리 실무를 담당할 디지털 튜터 우선 배치 등 선제적인 지원 체계를 마련한다.

셋째, 지속적인 관리체계를 구축하기 위해 학교에서 궁급한 사항을 바로 질의할 수 있는 핫라인을 운영하고 디지털 튜터의 업무를 명확히 명시하여 학교에서 발생하는 문제점을 인식부터 해결까지 All-in-One으로 해결할 수 있는 시스템을 구축하여 단위 학교 담당교사의 업무 부담을 완화한다.

넷째, 기기 보급이 저학년으로 확대됨에 따라 분실 및 파손의 발생 건수가 증가할 것을 대비하여 수리절차 및 보상 매뉴얼을 보급하고 예산을 편성하여 관련 민원을 선제적으로 대응한다.

V

결론



결론

본 연구는 인천광역시교육청 내 초·중·고등학교 교원들을 대상으로 AI 디지털교과서 도입에 대한 인식 조사를 실시하고, 현장 안착을 위한 방안을 모색한 연구이다. 설문 조사와 심층 인터뷰(FGI)를 통해 교원들의 AI 디지털교과서에 대한 인식, 현장 적용 가능성, 교육 환경 변화, 그리고 안착을 위한 지원방안 등을 도출하고자 하였다. 특히, AI 코스웨어와 에듀테크 활용 현황과 장애 요소를 분석하고, 현실적인 문제점과 해결 방안을 AI 디지털교과서에 대한 교원의 공감대 형성, 학교 내 디지털 인프라 확인, AI 코스웨어 활용 수업사례 보급, 교원 디지털 역량 강화 연수 운영, 교육혁신을 위한 맞춤형 학생 지원 방안 측면에서 제시하였다.

AI 디지털교과서 도입은 단순한 기술 혁신이 아닌 교육 패러다임의 전환을 의미한다. 따라서 교사, 학생, 학부모 등 모든 교육 주체들의 적극적인 참여와 협력이 필요하다. 지속적인 모니터링과 피드백을 통해 AI 디지털교과서의 효과성을 검증하고 개선 의견을 제시해야 하며, 이 과정에서 발생할 수 있는 교육 격차나 윤리적 문제에 대해서도 지속적으로 모니터링해야 한다.

AI 디지털교과서는 미래 교육의 핵심 도구로써 개별 맞춤형 교육을 실현하고 학생들의 잠재력을 최대한 끌어올릴 수 있는 가능성을 제공할 것이다. 이러한 잠재력을 현실화하기 위해서는 체계적 준비와 지속적인 노력이 필요할 것이다. 본 연구의 제언들이 AI 디지털교과서의 성공적인 현장 안착을 위한 기초 자료로 활용되기를 기대한다.

참고 문헌



- 경남한얼중학교 (2018). 디지털교과서를 활용한 미래 핵심 능력의 신장.
교육기본법(2021. 9. 24. 법률 제18456호).
- 교육부 (2019). 전국 시·도교육청 교원 행정업무경감 우수 사례집. 교육부.
- 교육부 (2022). 2022년 학교 업무경감 및 효율화 사업 제3차 정책포럼 : 교실수업 혁신을 위한 학교 업무경감 및 효율화의 과제. 한국교육개발원.
- 교육부 외 (2023). 공교육 에듀테크 도입 가이드. 한국교육학술정보원.
- 김진숙 외 (2023). 교육과정 연계 디지털 리터러시 교육 가이드라인 개발 연구, 한국교육학술정보원.
- 김태진 외(2015). 스마트폰 사용패턴과 학업성취도간 영향 분석 : 중·고등학생을 중심으로, 정부행정 제11권.
- 김위정, 황현정, 이지혜, 신동하 (2016). 교원업무정상화를 위한 교육활동 중심의 학교조직 재구조화 방안. 경기도교육연구원.
- 김창주 (2013). 초등교원의 업무경감 방안에 관한 연구. 충남대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 김홍원 (2013). 학교내 돌봄 기능 강화의 주요 쟁점과 추진 방안(한국교육개발원 MZ2013-243). 한국교육개발원.
- 김효정 (2021). 인공지능을 활용한 융합디자인 수업이 중학생의 자기주도적 학습에 미치는 영향 : 우주쓰레기 제거 게임디자인 수업을 중심으로. 디자인학연구, 34(2). 89-103.
- 교육부 (2023). 모두를 위한 맞춤 교육의 실현 디지털 기반 교육혁신 방안.
- 대야남초등학교 (2023). 디지털교과서 활용 “SELF” 교육.
- 대전변동중학교 (2021). e학습터 연계 디지털교과서 활용을 통한 미래 핵심 역량 신장 방안.
- 서민희 외 (2022). 디지털 대전환(DX) 시대 선도를 위한 교사 및 학생의 디지털 역량 강화 방안, 한국교육과정평가원.
- 서울사대부설여중 (2022). 온라인 콘텐츠 활용 교과서의 학교 현장 연구.
- 서정희 외 (2023). 예비 현직 교원의 AI-디지털 역량 측정도구 개발, 한국교육학술정보원.

- 이근호 외 (2023). 서책형과 디지털교과서의 활용 양상 분석 및 개선 방안 연구 : 온·오프라인 교육 환경을 중심으로, 한국교육과정평가원.
- 이정환 외 (2023). AI 디지털교과서 주요 기능 개발을 위한 사례 분석, 창의정보문화연구 제9권 제4호.
- 안성훈 외 (2023). 2022 개정 교육과정에 따른 디지털교과서 개선 방안 연구, 한국교육학술정보원.
- 안성훈 외 (2023). 2023 KERIS 이슈리포트 AI 디지털교과서 도입을 위한 쟁점 분석 및 개발 전략, 한국교육학술정보원.
- 안정임 외 (2020). 디지털 시민성 역량이 공동체 의식에 미치는 영향 : 연령대별 차이를 중심으로, 정치커뮤니케이션연구, 통권 57호, 133~177쪽.
- 양순자 외 (2021). 원격수업 지원을 위한 디지털교과서 발전 방안 연구, 서울특별시교육청교육연구정보원.
- 연성초등학교 (2018). 디지털교과서 선도학교 운영 결과 보고서.
- 울산현대중학교 (2022). 디지털 자기주도적 교육 역량 함양.
- 정종원 외 (2023). 2022년 온라인 콘텐츠 활용 교과서 선도학교 교원 역량 효과성 분석, 한국교육학술정보원.
- 진성균 외 (2023). 2022 개정 교육과정에 따른 디지털 소양 진단 도구 개발, 한국교육과정평가원.

부 록 1 학생생활종합실태조사 설문지



AI 디지털교과서 현장 안착 방안 연구를 위한 설문 조사

안녕하십니까. 본 설문은 2024 교육정책연구소 현장연구과제 ‘AI 디지털교과서 현장 안착 방안 연구’에 따른 설문 조사로써, AI 디지털교과서에 대한 교사의 인식을 확인하고자 인천 관내 교원을 대상으로 온라인 설문 조사를 실시하고 있습니다. 여러분께서 응답한 결과는 AI 디지털교과서 현장 안착에 큰 도움이 될 것입니다.

설문은 법률 제11690호 개인정보보호법 제15조(개인정보 수집이용)에 따라 보호받을 수 있으며, 동법 제21조(개인정보의 파기)에 따라 조사한 후 파기되오니 안심하시고 설문에 협조하여 주시기 바랍니다. 감사합니다.

A. 배경 변인

1. 선생님의 성별은?
① 남자 ② 여자
 2. 선생님의 연령대는?
① 20대 이하 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대 이상
 3. 선생님의 직위는?
① 관리자 ② 교사 ③ 부장교사 ④ 수석교사 ⑤ 기타
 4. 선생님의 교육경력은?
① 5년 이하 ② 6년~10년 ③ 11년~15년 ④ 16년~20년 ⑤ 21년 이상
 5. 귀하가 속한 학교급(소속기관)은?
① 초등학교 ② 중학교 ③ 고등학교 ④ 기타()
- 5-1. 선생님이 담당하고 있는 교과는 무엇입니까? (모두 선택)

- ① 초등(담임) ② 국어 ③ 수학 ④ 영어 ⑤ 사회(역사 포함)
 ⑥ 과학 ⑦ 음악 ⑧ 미술 ⑨ 체육 ⑩ 기술·가정 ⑪ 도덕
 ⑫ 정보 ⑬ 한문, 제2외국어 ⑭ 교양 ⑮ 기타()

6. 선생님이 재직하고 있는 학교(소속기관)의 소속은?

- ① 시교육청 ② 북부교육지원청 ③ 서부교육지원청 ④ 남부교육지원청
 ⑤ 동부교육지원청 ⑥ 강화교육지원청

7. 선생님이 재직하고 있는 학교(소속기관)는 23학년도, 24학년도 ‘디지털 기반 교육혁신 선도·연구 학교’를 운영하고 있습니까?

- ① 예 ② 아니요

B. 현황 분석

디지털 기반 수업 혁신이란, 교실 수업을 교사와 학생 간 소통, 협력 등 인간적 연결을 강화하는 참여형 수업으로 전환하고(하이터치), AI 디지털교과서, AI 코스웨어 등 에듀테크를 활용해 학생별 학습 속도, 역량 등에 맞는 맞춤 교육을 제공(하이테크)하는 것을 의미합니다.

※ AI 코스웨어의 핵심 기능 : ① 데이터 분석 기능, ② AI 튜터 기능, ③ 학생용 대시보드, ④ 교사용 대시보드 등

1. 교육부의 디지털 기반 수업 혁신에 대해 알고 계십니까?

- ① 알고 있다 ② 들어본 적 없다

2. 2025학년도부터 영어, 수학, 정보 교과에 도입 예정인 AI 디지털교과서에 대해 알고 계십니까?

- ① 알고 있다 ② 들어본 적 없다

3. AI 디지털교과서에 대해 어떻게 생각하십니까?

- ① 매우 긍정적으로 생각한다. ② 긍정적으로 생각한다 ③ 보통이다
 ④ 부정적으로 생각한다 ⑤ 매우 부정적으로 생각한다

- 3-1. ①, ②라고 답변하신 분들만 AI 디지털교과서가 긍정적이라고 생각하는 이유는?
 3-2. ④, ⑤라고 답변하신 분들만 AI 디지털교과서가 부정적이라고 생각하는 이유는?
4. 23학년도 2학기~24학년도 1학기 수업 시간 중 AI 코스웨어 등 에듀테크를 사용한 적이 있습니까?
 ① 사용한 적이 있다 ② 사용한 적이 없다
 ※ 이하의 설문은 ①을 선택한 경우에만 진행하며, ②를 선택한 경우 설문 종료
- 4-1. AI 코스웨어 등 에듀테크를 활용한 학생 맞춤 수업을 위해 사용해 본 서비스는? (모두 선택)
 ① 교과 콘텐츠 활용 플랫폼(ex. 똑똑수학탐험대, AI 팽톡 등)
 ② 학습 진단 및 평가, 처방 플랫폼(ex. 클래스팅, 아이스크림 홈런 등)
 ③ 코딩 교육 플랫폼(ex. Entry, Scratch, Code.org 등)
 ④ 학습 소통 플랫폼(ex. 패들렛, 멘티 등)
 ⑤ 인공지능 챗봇 서비스(ex. chat gpt, 하이퍼 클로바, 바드 등)
 ⑥ 기타()
- 4-2. 23학년도 2학기~24학년도 1학기 중 정규수업 및 늘봄학교, 방과후 수업 등에서 AI 코스웨어 등 에듀테크를 사용한 경험에 관하여 해당하면 모두 ✓표 해주세요.

		① AI 코스웨어 등 에듀테크를 사용한 적이 있다	② 학습 소통에 도움이 되었다	③ 학생 평가에 도움이 되었다	④ 수업 진행에 도움이 되었다	⑤ 해당사항 없음
1	국어과					
2	영어과					
3	수학과					
4	사회과					
5	과학과					
6	정보/실과 /기술.가정					
7	창체(담임)					
9	늘봄학교					
10	방과후 보충수업					

4-3. AI 코스웨어 등 에듀테크를 사용한 단계는? (모두 선택)

- ① 수업 전(ex. 집이나 학교에서 예습용으로 활용하기 등)
- ② 수업 도입 단계(ex. 수업 시작할 때 지난 시간에 학습한 내용 복습하기 등)
- ③ 수업 중(ex. 수업 중에 디지털 기기를 활용하여 다양한 활동 수행)
- ④ 수업 마무리 단계(ex. 수업 마무리 단계에서 디지털 기기를 활용하여 다양한 활동 수행)
- ⑤ 수업 후(ex. 집이나 학교에서 복습용으로 활용하기, 수업 후 과제 수행 등)
- ⑥ 평가(ex. 수업 내용과 관련하여 평가 문항 풀어보기, 내 학습 수준 진단하기 등)
- ⑦ 기타()

4-4. AI 코스웨어 등 에듀테크를 수업에서 사용하는 평균 주당 횟수는?

- ① 주 1회 ② 주 2회 ③ 주 3회 ④ 주 4회 ⑤ 주 5회 이상

5. 수업에서 AI 코스웨어 등 에듀테크 활용의 불편한 점은?(아직 도입하지 않았다면 그에 해당하는 이유)

	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
수업 준비에 부담이 생김(활용방법 미숙, 준비시간 부족 등)	①	②	③	④	⑤
AI 코스웨어가 제공하는 콘텐츠 중 교사가 선택할 수 있는 콘텐츠가 충분하지 않음	①	②	③	④	⑤
대시보드가 분석·제공하는 학생에 대한 데이터가 충분하지 않음	①	②	③	④	⑤
AI 코스웨어가 학생의 수준을 정확하게 진단하지 못함	①	②	③	④	⑤
학생 수준에 맞게 제공되는 AI 코스웨어의 콘텐츠가 충분하지 않음	①	②	③	④	⑤
학생들의 디지털 기기 사용이 미숙해 어려움	①	②	③	④	⑤
사용법을 익히는 데 시간과 노력이 많이 소요됨	①	②	③	④	⑤
계정 관리가 불편함	①	②	③	④	⑤
다양한 기기와 호환성이 낮음	①	②	③	④	⑤
학습자 관리에 어려움이 있음	①	②	③	④	⑤
다양한 학습자가 접근하기 어려움	①	②	③	④	⑤
AI 코스웨어에 대한 정보가 부족함	①	②	③	④	⑤
AI 코스웨어 구매 등 도입이 어려움 (결제 방식의 제한, 예산부족, 복잡한 행정절차 등)	①	②	③	④	⑤
AI 코스웨어 유지 보수의 비용이 비싸고 불편함	①	②	③	④	⑤

6. 디지털 기반의 수업혁신을 위해 개선되어야 할 점은?

		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
교사 지원	교사에게 충분한 하이터치 하이테크 교육 연수를 제공해야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	교사에게 적절한 관련 교육 자료(예시 : 교과별 AI 코스웨어 활용 수업혁신 사례집 등)를 제공해야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	AI 코스웨어 및 디지털 기기 활용 시 교사의 통제력이 강화되어야 함 한다고 생각함 (안전한 디지털 교육환경 조성 필요)	①	②	③	④	⑤
학생 지원	학생들을 위한 디지털 리터러시 및 디지털 시민성 교육이 필요하다고 생각함	①	②	③	④	⑤
학습 콘텐츠	학생 맞춤 콘텐츠를 충분하게 그리고 다양하게 제공해야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	AI 코스웨어 활용을 위한 회원 가입, 로그인 절차가 간소화되어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
인프라 지원	고성능 디지털 기기가 도입되어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	디지털 기기를 관리하는 인력이 충분히 제공되어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	AI 코스웨어 및 디지털 기기의 계정 관리 부담이 줄어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	교실 내 유.무선 통신이 더 원활해야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
기타	에듀테크 및 디지털 기기를 활용하는 수업에 대한 교사의 인식이 바뀌어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	에듀테크 및 디지털 기기를 활용하는 수업에 대한 학부모의 인식이 바뀌어야 한다고 생각함	①	②	③	④	⑤
	다양한 교과목에 적용이 필요하다고 생각함	①	②	③	④	⑤

7. 교육청에서 AI 디지털교과서 현장 정착을 위해 지원해야 하는 부분은 무엇이라고 생각하는지 순위를 매겨주시기 바랍니다.(1~5순위)

- ① AI 코스웨어 등 에듀테크 구매
- ② 교원역량 강화 연수
- ③ 디지털 인프라(무선망 개선, 기자재 확보)
- ④ 기술지원 등 인력 확충
- ⑤ 다양한 디지털 기반 수업혁신 사례 등 가이드 안내

C. 기타 의견

1. AI 디지털교과서에 대한 의견을 자유롭게 써 주세요.

※ 설문에 응답해 주셔서 감사합니다.

해당 설문은 KERIS의 디지털 기반 교육혁신 연구학교 설문의 일부를 현장연구 보고서에 맞게 수정·보완하였습니다.

부 록 2



FGI 질문지

1. AI 코스웨어를 활용하기 이전 기존 나의 수업 전반(평가까지)을 생각했을 때 어려운 점, 문제점, 보완하고 싶었던 점은 무엇이 있을까요?
2. 수업 전, 중, 후 에서 AI 코스웨어를 주로 사용했던 시기는 언제이며 어떤 방법으로 사용했나요?
3. AI 코스웨어를 사용하기 이전과 비교했을 때 AI 코스웨어를 사용하기 위해 교사가 준비한 것은 무엇이고 어떻게 준비했나요?
4. AI 코스웨어를 사용하는 수업에서 인상 깊었던 에피소드와 인상 깊었던 이유는 무엇인가요?
이것은 긍정적인 이벤트뿐만 아니라 부정적인 이벤트여도 상관없습니다.
5. AI 코스웨어를 사용하면서 학습자에게 일어난 변화는 무엇이며, 교사인 나에게 일어난 변화는 무엇인가요? 이것이 HIGH TOUCH와 관련이 있을까요?
6. AI 코스웨어를 써보니 교사와 학생 두 입장의 측면에서 좋았던 점과 안 좋았던 점은 각각 무엇인가요?
7. 동교과 선생님들의 참여도를 봤을 때 AI 코스웨어를 활용하는 수업의 분위기, 인상적인 점은 무엇인가요? 또 참여를 잘 안하시는 분들의 성향과 이유는 뭐라고 생각하시나요?
8. 반대로 AI 코스웨어를 활용하는 수업에 참여를 잘하시는 분들의 수업의 분위기, 인상적인 점은 무엇이며 수업 준비 과정부터 평가하는 과정까지 전반에서 교사의 역할은 어떠한가요?
9. AI 코스웨어를 사용하여 효과적인 수업을 하기 위해서 내가 더 초점을 맞춰야 할 점은 무엇인가요?

10. AI 코스웨어를 사용하여 효과적인 수업 현장 안착을 위해서 교육청, 교육부 차원에서 지원해야 할 점은 무엇인가요? (기술, 인프라, 연수 내용 등)
11. 디지털교과서의 도입된 배경과 목적에 대해 아시나요?
12. 디지털교과서의 전신인 AI 코스웨어를 사용해 보신 선생님의 입장에서 디지털교과서 도입 배경과 목적에 대해 어떤 견해를 가지고 계신가요?

AI 디지털교과서 학교 현장 안착 방안 연구

발행일 2024년 12월
발행인 인천광역시교육감 도성훈
발행처 인천광역시교육청
주소 인천광역시 남동구 정각로 9(구월동) (우)21554
<http://www.ice.go.kr>
032-423-8232
I S B N 978-89-6960-107-0 (비매품)

※ 이 책의 저작권은 인천광역시교육청에 있으며 일부 또는 전부의 무단 복제를 금합니다.