

“AI 디지털 교과서 현안 분석 및 해외 에듀테크  
시장과 교육 현장 탐방을 통한 개선 방안 제시”

# 목차

## I. 서론

- i. 논의 배경 및 필요성
- ii. 연구 주제
- iii. 연구 방법 요약

## II. 본론

### a. 기존 문헌 연구

- i. 기존 논의 요약 및 정리
  - 1) AI 디지털 교과서의 정의 및 도입 배경
  - 2) AI 디지털 교과서 도입 현황
  - 3) AI 디지털 교과서에 대한 우려
  - 4) AI 디지털 교과서의 주요 기능
  - 5) AI 디지털 교과서와 디지털 교과서
- ii. 기존 문헌 연구의 한계점
- iii. 본 연구를 통해서 한계를 극복할 수 있는 점

### b. 연구 방법 제시

- i. 현지 조사 및 전문가 인터뷰의 필요성
- ii. 현지 조사 및 전문가 인터뷰를 통해서 얻을 수 있는 기대 효과

### c. 관련 탐사 내용 정리

- i. 국내 탐사 내용 정리
  - 1) 2024 에듀테크 코리아 페어
  - 2) 2024 교육학과 AIDT 특강: AIDT를 활용한 미래교육의 방향
  - 3) 2024 교과서 포럼 AI 디지털 교과서, 도전과 기회
  - 4) AskEdTech로 보는 2024 에듀테크 트렌드 결산

ii. 국내 전문가 인터뷰 내용 정리

- 1) 이화여자대학교(KERIS 원장) 정제영 교수 인터뷰
- 2) 서울교육대학교 박기범 교수 인터뷰
- 3) 러닝스파크 윤성혜 이사 인터뷰

iii. 해외 탐사 내용 정리

- 1) 에스토니아 학교(Tallinn Pae Gymnasium)
- 2) 스웨덴 초등학교(Fredrikshovs slotts skola)
- 3) BETT Show 2025

iv. 해외 전문가 인터뷰 내용 정리

- 1) 에스토니아 교육부(Ministry of Education and Research)
- 2) University College London Alison Clark-Wilson 교수 인터뷰

d 관련 탐사를 통해 도출할 수 있는 내용 정리

i. 탐사의 의의

ii. 정책적 제언

- 1) 교육부 국민제안 작성 (2025.02.13. 게시)
- 2) 교육부 국민제안 작성 (2025.02.22. 게시)

iii. 탐사를 통해서 미처 연구하지 못했던 부분 정리

**III. 결론**

i. 탐사주제의 핵심 내용 요약

ii. 연구의 의의

iii. 후속 연구 방향 제시

**IV. 부록**

**V. 참고문헌**

## I. 서론

### i. 논의 배경 및 필요성

2025년을 기점으로 대한민국 교육계는 '전 세계 최초'로 AI 디지털 교과서를 도입하며 중대한 전환점을 맞이하게 된다. AI 디지털 교과서는 인공지능 기술을 활용하여 학생의 능력과 수준에 맞춘 맞춤형 학습 기회를 제공하는 소프트웨어로, AI 기반 학습 진단과 분석, 학생별 학습 속도에 따른 맞춤형 학습 경로 설정, 그리고 학습자의 관점에서 설계된 다양한 학습 코스웨어<sup>1)</sup> 등을 포함하고 있다(나혜진, 서순식, 양희원, 2024). 교육부는 이를 '모든 학생이 자신의 역량과 속도에 맞춰 학습할 수 있는 맞춤형 지원 도구이자 똑똑한 보조교사'로 설명했다.

이러한 변화의 배경에는 2022년 개정 교육과정이 자리하고 있다. 당시 정부는 맞춤형 교육과 교육 혁신, 그리고 학생들의 역량 함양을 강조하며 '포용성과 창의성을 갖춘 주도적인 인재 양성'을 핵심 목표로 제시했다. 해당 흐름은 2023년 6월 교육부가 발표한 '인공지능(AI) 디지털 교과서 추진 방안'에서 더욱 구체화하였다. 이는 학생 개개인에 맞춘 학습 경험을 제공하여 모든 학생이 자기주도학습을 할 수 있도록 하겠다는 정부의 의지를 담고 있으며, 디지털 대전환 시대에 맞춘 공교육의 과감한 혁신을 의미한다.

이처럼 AI 디지털 교과서의 도입은 교육계에 혁신적인 변화를 가져올 것으로 기대되지만, 동시에 여러 가지 우려도 불러일으키고 있다. 이에 대한 공통적인 우려를 규명하기 위해, 본 팀은 교육부가 주최한 '교실 혁신 선도 교사 프로그램'에 참여한 교사들을 대상으로 2024년 9월 8일부터 14일까지 30명을 대상으로 메일링 인터뷰를 실시했다. 그 결과 7명의 교사에게 답변을 받았으며 교사들은 공통으로 '디지털 인프라 환경 및 기기 관리', '학생 간 디지털 활용 능력의 격차', '개인정보 보호 문제', '디지털 리터러시 교육의 부족'을 우려로 꼽았다. 교사들은 현재도 학교 현장에서 디지털 기기로 수업할 시 네트워크 불안정 문제가 발생한다고 언급하였다. AI 디지털 교과서도 디지털 기기를 기반으로 운영되는 만큼, 기기 분실이나 파손 등 기기 관리의 어려움이 있을 것이라고 답하였다. 또한, 학생들 간의 스마트 기기 활용 역량 차이가 있는데, AI 디지털 교과서가 도입되면 이는 결과적으로 학습 격차로 이어질 가능성이 크다는 점을 지적하였다. 개인정보 보호 문제와 관련해서는 AI가 학생의 학습 데이터를 수집하고 분석하는 과정에서 개인정보가 무분별하게 수집되거나 유출될 위험이 존재한다는 점을 우려하였다. 마지막으로, AI 디지털 교과서가 도입되면 학습 과정에서 디지털 기기를 올바르게 활용하기 위한 정보 검색 및 분석

---

1) 코스웨어(Courseware)는 Course(강좌)와 Software(소프트웨어)의 합성어로, 학습자의 진단을 기반으로 개인의 수준에 맞는 학습 콘텐츠를 제공하는 프로그램을 의미한다(교육부, 2023).

능력, 온라인 윤리, 개인정보 보호 인식, 사이버 보안 등에 대한 교육이 미비한 상황임을 걱정하였다. 이러한 우려들과 이를 해결할 방안을 충분히 논의하는 과정이 필요하다.

올해 3월 도입될 AI 디지털 교과서는 코로나 이후 심화한 학습 격차와 디지털 기기 과의존 문제를 해결하기 위한 대안으로 제시되었다. 특히, 세계 최초로 도입하는 만큼 전 세계적으로 큰 주목을 받고 있고, 다른 국가들이 타산지석과 반면교사로 삼을 수 있는 중요한 사례가 되고 있다. 과거 교육부가 13년간 577억 원을 쏟아부어 디지털 교과서를 개발했지만, 접근성이 불편해 코로나19로 인한 원격수업 진행 시에도 실제 활용률이 높지 않았다(뉴시스, 2020). 이와 같은 실패를 반복하지 않기 위해 AI 디지털 교과서의 효과적인 운영 방안과 실질적인 활용 방안을 마련하는 것이 무엇보다 중요하다.

## ii. 연구 주제

본 팀의 연구 주제는 'AI 디지털 교과서 현안 분석 및 해외 에듀테크 시장과 교육 현장 탐방을 통한 개선 방안 제시'이다.

AI 디지털 교과서는 개별 맞춤형 교육이라는 기대 속에서도 디지털 학습 환경 및 AI 기술에서 발생할 수 있는 여러 우려가 제기되고 있다. 연구는 이러한 우려를 교육 현장에서 검증하고, 해결 방안을 모색하는 것을 핵심 주제로 삼는다.

## iii. 연구 방법 요약

AI 디지털 교과서 도입과 관련된 최신 자료를 반영하기 위해 다양한 문헌 연구를 수행하였다. 특히, 빠르게 변화하는 교육 정책 동향과 AI 디지털 교과서의 현황을 파악하기 위해 인터넷 기사를 참고하였다. 또한, 공식적인 추진 현황을 확인하기 위해 '인공지능(AI) 디지털 교과서로 1:1 맞춤 교육 시대 연다(2023)', '인공지능 디지털 교과서 본격 도입 대비, 학교 디지털 인프라 질적 개선에 총력(2024)' 등을 비롯한 교육부 보도자료, 한국교육학술정보원(KERIS)에서 발표한 'AI 디지털 교과서 개발 가이드라인'을 분석하였다. 해외 문헌 연구의 경우 e-estonia, Government Offices of Sweden 등의 해외 정부 기관 공식 웹사이트의 보도자료를 중심으로 참고하였으며, 'Tiger Leap for digital turn in the Estonian education(Heli Aru-Chabilan, 2020)'와 같은 해외 학술지 또한 반영하였다.

국내 전문가를 위한 사전 조사로는 주로 전문가가 작성한 학술자료 및 뉴스 인터뷰를 참고하였다. 서울교육대학교 박기범 교수의 경우, AI 디지털 교과서의 기능 중 하나로 탑재될 수 있는 생성형 AI와 관련하여 학술자료 'AI 편향과 시민의 자질(박

기범, 2022)’를 바탕으로 질문을 준비하였다. 본교 교육학과 교수이자 KERIS 정제영 원장의 경우, 국내 언론에서의 주요 발언 및 논점 그리고 교육부 보도자료를 참고하여 인터뷰 질문을 구성하였다. 러닝스파크 윤성혜 이사는 AskEdTech에 기고한 칼럼, 저자로 참여한 학술자료 ‘초중등 교수-학습을 지원하는 에듀테크 평가도구 개발 및 타당화: HCI 기준을 중심으로(윤성혜, 2022)’를 바탕으로 인터뷰를 준비하였다. 이를 통해 인터뷰 대상자의 견해를 구체적으로 파악할 수 있도록 하였고, AI 디지털 교과서에 대한 전문가들의 생생한 관점을 들을 수 있었다.

이와 함께, 2024년 9월 코엑스에서 열린 ‘2024 에듀테크 코리아 페어’에 직접 참여하여 국내 에듀테크 기업들의 기술을 체험해 보았고, AI 디지털 교과서의 프로토타입을 경험하며 시사점을 도출하였다. ‘2024 교육학과 AIDT 특강’, ‘2024 교과서포럼’, ‘AskEdTech로 보는 2024 에듀테크 트렌드 결산’ 등의 강연에 참여하며, 국내 현황과 전문가들의 견해를 살펴볼 수 있었다.

해외 탐사는 질적 연구 접근법을 기반으로 현장 방문 및 심층 인터뷰를 진행하였다. 문헌 연구와 사전에 도출한 AI 디지털 교과서 도입 시 우려 사항을 바탕으로 해외 교육 현장 방문 및 교사·학생·교육전문가 인터뷰를 진행하였다. 학교 수업 참관은 사전에 제작하였던 체크리스트를 바탕으로 학생의 참여도와 교사의 반응, 교실 환경을 관찰하는 데에 중점을 두었다. 이후, 국내·외 인사이트를 종합하여 디지털 학습 환경에 대한 개선 방안을 도출하였다.

## II. 본론

### a. 기존 문헌 연구

#### i. 기존 논의 요약 및 정리

##### 1) AI 디지털 교과서의 정의 및 도입 배경

AI 디지털 교과서는 학생의 학습 데이터를 분석하여 수준에 맞춘 학습경로를 제공하는 소프트웨어로, AIDT(Artificial Intelligent Digital Textbook) 혹은 AI 교과서라고도 불린다. 종이 교과서를 디지털로 옮겨놓은 단순한 전자책이 아닌 AI 기반 학습 진단, 개별 맞춤형 학습 추천, 학습 진행 분석 등의 기능을 갖춘 교육자료로서 학생의 수준과 속도에 따라 학습을 조정할 수 있다(교육부, 2023).

AI 디지털 교과서의 도입 배경에는 정부의 디지털 전환 정책과 맞춤형 교육의 필요성이 자리하고 있다. 윤석열 정부는 2022년 출범과 함께 총 6개의 분야별 국정 목표를 설정하였으며, 그중 '자율과 창의로 만드는 담대한 미래'를 세부 과제로 삼아 '창의적 교육으로 미래 인재를 키워내겠다'라는 하위 목표를 설정하였다. 이를 실행하기 위해 120대 국정 과제 중 '100만 디지털 인재 양성'과 '모두를 인재로 양성하는 학습 혁명'을 제시하였으며, 이는 디지털 및 반도체 등 신산업·신기술 분야의 핵심 인재를 양성하고, 디지털 전환에 대응한 교육 혁신을 목표로 한다(행정안전부 국가기록원, 2024). 이러한 정책 방향에 따라 교육부는 AI 디지털 교과서를 도입하여 초저출산 시대에 에듀테크를 활용함으로써 학생 개개인의 학습을 지원하고 교육 격차를 완화하며, 모두를 인재로 키우는 맞춤형 교육을 실현하고자 한다(교육부, 2023).

##### 2) AI 디지털 교과서 도입 현황

AI 디지털 교과서는 2025년부터 수학, 영어, 정보 교과에 우선 도입되며 2028년까지 국어, 사회, 역사, 과학, 기술·가정 등 전 과목으로 확대될 예정이었으나, 일부 과목의 도입 시기가 조정되었다(교육부, 2023). 2024년 11월 29일 교육부 장관 이주호는 'AI 디지털 교과서 검정 심사 결과 및 로드맵 조정안 브리핑'을 통해 사회와 과학은 기존보다 늦은 2028년에 도입될 예정이라 발표하였으며, 국어와 기술·가정은 도입을 취소한다고 밝혔다. 특수교육에서는 교과목별로 2025년부터 2028년까지 순차적으로 도입 예정이다 (교육부, 2024).

2024년 11월 AI 디지털 교과서의 검정 심사가 완료되어 총 76종이 선정되었다. 이들 교과서는 2025년 3월부터 학교 현장에서 사용될 예정이다. 교육부는 교사들의 디지털 역량 강화를 위해 약 15만 명의 교사를 대상으로 연수를 진행하고 있으며, 학교의 디지털 인프라 확충에 노력을 기울이고 있다(대한민국 정책 브리핑, 2024).

교육부는 2024년 5월 'AI 디지털 교과서 시대, 디지털 기반 수업 혁신을 지원하기 위한 초·중등 디지털 인프라 개선 계획'을 발표하였다(교육부, 2024). 주요 정책 과제는 사용자 중심의 디바이스 보급·관리 개선, 디지털 교육에 적합한 네트워크 환경 조성, 학교 현장의 부담을 줄이는 전담 인력 지원, 지속 가능한 인프라 지원체계 기반 구축, 총 네 가지 분야이다. 세부적으로는, AI 디지털 교과서 수업 지원 및 디지털 기기를 담당할 디지털 튜터를 1,200명을 양성하고 배치하여 교사의 부담을 완화하며 원활한 수업 운영을 지원한다. 또한 관내 학교의 디지털 기기와 네트워크 품질을 사전 점검하고, 장애 발생 시 조치하는 일괄 통합지원센터로서 기술지원기관(테크센터) 170곳을 전국 시도교육(지원)청에 설치하고 시범 운영을 한다. 기술지원기관에 소속된 기술전문가(테크매니저)가 관내 학교의 인프라 장애 사전 관리부터 사후 대응까지 전 주기 관리를 전담한다(교육부, 2024).

AI 디지털 교과서는 2023년 10월 「교과용도서예 관한 규정」 제2조제2호 개정을 통해 '지능정보화기술을 활용한 학습지원 소프트웨어'를 교과서 정의에 포함되어 대통령령을 기반으로 법적 지위를 확보한 것으로 간주하였다. 그러나 헌법상 교과서 제도 법률주의 원칙에 따라, 교과서의 정의 및 범위는 법률에 직접 규정해야 한다는 법적 검토가 이루어졌다. 기존의 대통령령 개정만으로는 법적 근거가 미비하다는 지적이 제기된 것이다(대한민국 국회, 2024).

결국, 2024년 12월 AI 디지털 교과서의 법적 지위가 '교과서'에서 '교육자료'로 격하되는 초·중등교육법 개정안이 국회를 통과하였다. 개정안의 주요 내용은 교과서의 정의를 '도서 및 전자책'으로 한정하고, AI 디지털 교과서를 교육자료로 분류하는 내용을 담고 있다. 또한, AI 디지털 교과서의 사용 여부를 교육부 장관이 아닌 학교장 재량에 따르도록 하기로 했다. 시행 시기는 공포 후 즉시이며, 이미 검정을 통과한 AI 디지털 교과서에도 소급 적용된다(연합뉴스, 2024).

다음 표는 2024년 초·중등교육법 일부개정법률안에 따라 AI 디지털 교과서의 법적 지위가 '교과서'에서 '교육자료'로 변경된 주요 사항을 정리한 것이다.

|        | 개정 전                          | 개정 후                                    |
|--------|-------------------------------|-----------------------------------------|
| 교과서 정의 | 명확하게 정의되어 있지 않음 <sup>2)</sup> | 도서 및 전자책으로 제한<br>(AI 디지털 교과서는 교과서에서 제외) |
| 전자책 정의 | 디지털 형태로 제공되는 모든 교과서           | 음반, 영상, 전자적 매체로 발행된 교과서만 해당             |

|                   |                                |                                                              |
|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                   |                                | (AI 디지털 교과서는 전자책이 아님)                                        |
| AI 디지털 교과서의 법적 지위 | 교과서로서의 지위를 가짐                  | 교육자료로 규정(교과서에서 제외)                                           |
| 교내 사용 결정 권한       | 교육부 장관이 결정                     | 학교장 재량(학교운영위원회 심의를 거쳐 선택 가능)                                 |
| 수업 시 사용 결정 권한     | 교사 자율                          | 변동 없음                                                        |
| 교과용 도서 사용 원칙      | 교육부의 검정·인정을 받은 공식적인 교과서만 사용 가능 | 교육부 장관이 지정하는 경우, 교과서 또는 지도서를 대신할 수 있음                        |
| 교육자료 정의           | 법적 정의 없음                       | 지능정보기술을 활용한 학습지원 소프트웨어 포함하는 '교육자료'에 대한 정의 신설(초·중등교육법 제29조의2) |

표1. 초·중등교육법 일부개정법률안 주요 사항

다만, 2025년 1월 최상목 대통령 권한대행이 해당 개정안에 대하여 재의요구권<sup>3)</sup>을 행사하였다. 그는 제3회 국무회의 모두발언에서 초·중등교육법 개정안이 교과용 도서의 정의와 범위를 법률로 규정하는 한편, 「지능정보화 기본법」 제22조 제4호에 명시된 지능정보 기술(인공지능, 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드, 초연결 지능 정보통신기반 기술 등)의 활용을 통한 전자책을 교과서로 인정하지 않도록 하는 단서 조항을 포함하고 있음을 지적하였다. 해당 개정안의 취지가 AI 디지털 교과서의 도입을 원천적으로 배제하기 위한 것임을 강조하며, 개정안이 시행되면 AI 교과서의 활용 문제를 넘어 학생들의 교육과 미래에 심각한 영향을 미칠 수 있음을 우려했다. 개정안이 시행될 경우, 학생들은 AI 기술뿐만 아니라 빅데이터, 사물인터넷, 클라우드 등 디지털 기술을 활용한 맞춤형 학습 기회를 박탈당할 것이라고 지적했다.

2) 초·중등교육법 시행령에는 '교과서'에 대한 명확한 정의가 없으며, '교과용도서에 관한 규정' 제2조에서는 '교과서'를 "학교에서 학생들의 교육을 위하여 사용되는 학생용의 서책·음반·영상 및 전자저작물 등"으로 정의하고 있다. 또한, 기존 초·중등교육법 시행령 제55조에서는 법 제29조제2항에 따라 교과용도서의 범위 등에 관한 필요한 사항을 대통령령으로 정한다고 명시하고 있다.

3) 대한민국 헌법 제53조 제2항에 따르면, 대통령은 국회에서 의결된 법률안에 대해 이의를 제기하고 15일 이내에 재의를 요구할 수 있는 권한을 가진다(국가법령정보센터, n.d).

또한 이는 디지털 시대에 학생들이 갖춰야 할 역량을 키우는 데 큰 걸림돌이 될 뿐만 아니라, 국가경쟁력에도 부정적인 영향을 미칠 수 있다고 언급했다. 특히, 시·교육청과 학교의 재정 여건에 따라 디지털 교육자료를 활용할 수 있는 학생과 그렇지 못한 학생 간의 격차가 발생할 우려가 있으며, 이는 헌법이 보장하는 교육 기회의 균등성을 위협할 요소가 될 수 있다고 강조했다. 정부는 이러한 교육 현장의 우려를 고려하여 불가피하게 재의요구를 결정한 것이며, AI 디지털 교과서를 강행 추진하려는 의도가 아님을 분명히 하였다.

따라서, AI 디지털 교과서의 법적 지위에 대한 최종 결정이 보류되었으며 이에 대한 논의와 논란이 계속되고 있다. 교육부는 AI 디지털 교과서의 교과서 지위를 유지하되, 올해 한정으로 각 학교에 '자율 도입'을 선언했다. 이주호 부총리 겸 교육부장관은 지난달 AI 디지털 교과서 관련 국회 청문회에서 "올해의 경우 국회에서 재의요구에 대한 어떤 결론이 나더라도 올해는 일선 학교에 AI 디지털 교과서 사용 선택권을 주기로 했다"라고 말했다(헤럴드경제, 2025).

### 3) AI 디지털 교과서에 대한 우려

AI 디지털 교과서의 도입과 관련하여 대중들의 다양한 우려가 언론을 통해 제기되고 있다. 동아일보(2024) 및 경향신문(2024)을 비롯한 여러 언론사를 참고하여 대중들이 우려하는 4가지 사항을 꼽았다. 첫째, 학생들의 디지털 기기 과의존이다. AI 디지털 교과서가 학습의 주요 도구로 자리 잡음에 따라 학생들의 디지털 기기 사용 시간이 증가하면서 과의존 문제가 생긴다는 우려가 있다. 둘째, 교원 역량 격차 및 기술의 교사 대체 가능성이다. AI 및 디지털 기반 교육 도구를 활용하는 데 익숙한 교사와 그렇지 않은 교사 간의 차이가 더욱 벌어지면, 일부 학생들은 AI 디지털 교과서의 이점을 충분히 누리지 못할 가능성이 있다. 또한, AI가 개별 맞춤형 학습을 제공하는 과정에 교사의 역할이 축소되거나 AI로 대체될 가능성이 제기되었다. 셋째, 문해력 저하 우려이다. 디지털 기반 학습이 확대되면 텍스트를 깊이 읽고 사고하는 능력이 약화할 가능성이 있다는 점이 지적되었다. 마지막으로 AI 기술의 정확성 및 공정성 문제이다. 생성형 AI를 활용한 AI 디지털 교과서가 학생들에게 부정확하거나 편향된 정보를 제공할 가능성이 제기되며 학생들이 사용할 때 윤리적인 문제를 일으킬 수 있다는 우려가 있다.

### 4) AI 디지털 교과서의 주요 기능

다양한 AI 디지털 교과서의 기능 중, 실제 가장 많이 사용될 것으로 예상하는 학습진단, 대시보드, AI 튜터, AI 보조교사 기능을 중점적으로 설명하고자 한다.

## (1) 학습 진단



그림1. 학습 진단 개요 (KERIS, 2023)

학습 진단은 개별 학생의 성취 수준과 학습 현황을 다각도에서 진단하고 분석하여 개인화된 맞춤 콘텐츠를 제공하고 분석 결과를 학생, 교사와 학부모에게 제공하는 핵심 기능이다(김희정, 2024). 이를 위해 학생들이 일정 기간 학습한 내용에 대한 이해 수준이나 생각을 측정할 수 있도록 진단평가, 형성평가, 총괄평가 기능을 구현한다(KERIS, 2023). 수업 전 진단평가를 통해 학생의 사전 지식과 학습 준비도를 평가하고, 수업 중 형성평가를 활용하여 학습 과정에서 이해도를 점검하며, 수업 후 총괄평가를 통해 학습 목표 도달 여부를 종합적으로 확인하는 것은 AI 디지털 교과서가 체계적인 평가 구조를 갖추었음을 보여준다.

금성교과서에서 제공하는 AI 디지털 교과서 체험판의 학생용 화면을 예시로, 해당 기능의 실제 구현 방식을 제시하고자 한다.

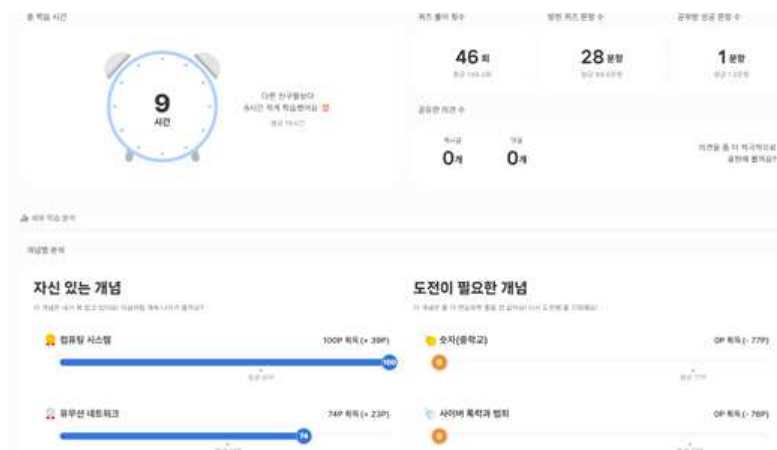


그림2. AI 디지털 교과서 학습 진단 화면 예시(금성교과서)

그림2와 같이, 학생들은 자신의 학습 시간, 취약 개념, 퀴즈 참여 횟수 등 다양한 학습 정보를 한눈에 확인할 수 있다. 또한, 단순히 개인 점수를 확인하는 데 그치지 않고 학급 평균과 비교하여 자신의 학습 수준을 객관적으로 평가할 수 있다. 특히, 학습 시간을 명확히 제시하고 이를 분석해 제공하는 기능은 개별 맞춤형 학습을 넘어, 학생들이 자기 주도적으로 학습 목표를 설정하고 관리하는 데 도움을 줄 것으로 보인다.

## (2) 대시보드

대시보드는 대상자별로 학습과 학습 지원에 필요한 정보를 시각적으로 분석하는 기능으로 학생, 교사, 학부모에게 제공된다. 현재 시중에서 확인할 수 있는 대시보드는 학생과 교사용이며, 학부모용 대시보드는 아직 공개되지 않았다. 이에 따라, 해당 기능의 세부 구성을 설명하기 위해 KERIS가 제시한 개발 가이드라인의 이미지를 활용하고자 한다.



그림3. 학생 대시보드 (KERIS, 2023)

학생은 대시보드를 통해 자신의 학습 현황, 학습 시간, 과제 진행 상황 등을 한눈에 확인할 수 있으며, 추후 설명할 AI 튜터 기능을 활용하여 종합적인 학습 분석을 받을 수 있다. 앞서 서술한 학습 진단을 기반으로 추천 학습이 설정된 것도 확인할 수 있다. 학습 분석 결과를 시각적으로 제공함으로써 학생들은 글보다 직관적으로 정보를 받아들이고, 자신의 부족한 부분을 즉각적으로 확인할 수 있다는 점이 인상 깊다. 또한 이를 통해 학습 계획을 스스로 조정하며, 보다 능동적인 학습 환경 조성이 가능할 것으로 보인다.



그림4. 교사 대시보드 (KERIS, 2023)

교사는 대시보드를 통해 학생별 학습 정보, 참여도, 학습 이력 등을 한눈에 확인할 수 있다. 또한, AI 보조교사를 활용하여 학급 전체의 학습 진행 상황에 대한 종합적인 피드백도 받아볼 수 있다. 해당 기능은 교사가 개별 학생의 과제를 직접 채점하고 분석하는 데 소요되는 시간을 줄여 업무 부담을 완화하는 데 기여할 것이다. 다만, 과제를 완료하지 않은 학생들에게 자동으로 알림을 제공하는 방식이 추가된다면 더욱 효과적일 것으로 생각한다. 교사가 부담 없이 학생들에게 학습을 독려하고 자연스럽게 참여를 유도할 수 있기 때문이다.



그림5. 학부모 대시보드 (KERIS)

학부모 대시보드는 자녀의 교과별 세부 영역에 대한 학습 상황을 확인하고 가정 내에서 피드백을 할 수 있도록 구성되어 있다. 특히, 여러 자녀가 있는 경우 하나의 계정으로 모든 자녀의 학습 정보를 한눈에 볼 수 있도록 설계된다면 더욱 편리할

것이다. 또한, 피드백을 제공할 때는 부족한 점만 지적하기보다 칭찬과 보완점을 함께 제시하는 것이 중요하다. 부정적인 피드백이 반복되면 학부모가 학생을 질책하게 될 가능성이 높고, 이는 학습 동기 저하와 학업 스트레스로 이어질 수 있다. 따라서 학부모 대시보드는 자녀의 강점을 강조하면서도 보완할 부분을 균형 있게 전달할 수 있는 방식으로 구성될 필요가 있다.

### (3) AI 튜터

AI 튜터는 AI를 이용해 학생의 학습 상태를 분석하여 부족한 부분의 원인을 찾고 이를 개선할 수 있는 전략을 조언해 주는 기능이다. 해당 기능은 챗봇 형, 음성인식 형 등 다양한 형태를 가질 수 있으며 개발사의 특성을 살린 형태로 자유롭게 개발될 수 있다(KERIS, 2023). 더 자세한 설명을 위해 천재교과서의 화면을 예시로 첨부하였다.



그림6. AI 디지털 교과서 챗봇 화면(천재교과서)

위 사진처럼 학생은 학습 중 모르는 단어나 개념을 AI 챗봇에 물어볼 수 있으며, 더 나아가 자신이 해야 하는 학습에 관해서도 도움을 받을 수 있다. 그러나 현재 해당 기능을 직접 체험할 수 없는 상황이다. 따라서 AI 챗봇이 학생의 질문에 대해 어떤 범위까지 응답할 수 있는지, 그리고 수업과 무관한 질문에도 대응하는지에 대한 구체적인 작동 방식은 추후 탐사를 통해 추가적인 검증이 필요하다.

#### (4) AI 보조교사

AI 보조교사는 개발사의 특성을 살린 형태로 자유롭게 개발 가능하다는 점에서 AI 튜터와 유사하지만, 교사를 대상으로 한다는 점에서 차이가 있다. 해당 기능은 교사가 AI 디지털 교과서를 활용하여 학생별 맞춤형 학습을 효과적으로 운영할 수 있도록 지원하는 서비스로, 수업 설계, 피드백, 평가, 학생 모니터링 등의 기능을 지원한다(KERIS, 2023). AI 보조교사의 구현은 그림4 교사 대시보드 화면 상단에서 확인할 수 있다.

#### 5) AI 디지털 교과서와 디지털 교과서

##### (1) 디지털 교과서 변천사

디지털 교과서에 대한 정의는 디지털 교과서를 정의하는 시기 및 연구자들의 견해에 따라 지속적으로 변화해 오고 있다. 대한민국에서는 2007년, '디지털 교과서'라는 용어가 사용되기 이전에 전자교과서, e-교과서와 같은 용어가 혼재되어 사용되었기 때문이다(문효진, 2024). 그러나 본 연구에서는 디지털 교과서를 다음과 같이 정의한다. 디지털 교과서란 기존 서책형 교과서에 풍부한 학습 자료, 학습 지원 및 관리 및 외부 자료 연계를 더한 전자 저작물 형태의 교과용 도서를 말한다(안대현·김재은, 2019). 디지털 교과서의 개발 계획은 2007년 3월 노무현 정부가 발표한 '디지털 교과서 상용화 추진 방안' 이후 구체화하였다. 2011년 6월과 10월, 이명박 정부는 이를 확대하여 '스마트교육 관련 계획'을 발표했다(옥현진, 2012). 해당 계획에 따르면 2012년까지 학습모델을 개발하고 2014년부터 초등학교와 중학교, 2015년에는 고등학교까지 확대해 학교 교육 현장에 전면 도입하여 서책형 교과서와 병행한다(파이낸셜뉴스, 2014). 그러나 개발 절차, 예산, 디지털 부작용 우려 등 다양한 원인으로 지연되었다. 결국 계획을 틀어 2014년 연구학교에 처음으로 적용되기 시작하였다(에듀프레스, 2019). 2018년부터는 본격적으로 보급되기 시작하며 2019년 초등학교 3~6학년, 중학교 1~2학년(사회, 과학, 영어), 고등학교(영어I, II, 영어 회화, 영어독해, 영어작문)에 보급되었다. 그 이후 2020년 3월부터는 중학교 3학년(사회, 과학, 영어)에 디지털 교과서가 전면 보급되었다(김진두, 2024).

##### (2) AI 디지털 교과서와 디지털 교과서의 차이

AI 디지털 교과서와 기존 디지털 교과서의 가장 큰 차이는 AI 기술이 적용되었는가에 있다. 보다 구체적으로, AI 디지털 교과서는 기존 디지털 교과서와 차별화된 요소를 여러 가지 포함하고 있다. 우선, 별도의 프로그램 설치 없이 클라우드 기반 플랫폼으로 개발된다는 점이 특징적이다. 공공 포털은 통합 인증을 통해 학생이 학

습하는 모든 교과서의 디지털 교과서를 제공하며, 디지털 교과서 책장, 통합 대시보드, 학습 허브로 구성된다. 반면, 민간 포털은 인증된 사용자에게 교과별 AI 디지털 교과서를 제공한다. 특히, 대시보드와 학습 허브는 기존 디지털 교과서와의 핵심적인 차이점으로, AI 디지털 교과서 정책이 표방하는 개별 학습자의 학습 분석 및 진단, 맞춤형 학습 지원 기능을 구현하는 데 중요한 역할을 한다. 이를 통해 AI 디지털 교과서는 학생 개인의 학습 데이터를 기반으로 보다 정교한 학습 경로를 설계하고, 맞춤형 교육을 실현할 수 있도록 지원한다(이영아, 2024).

### (3) 디지털 교과서의 기대와 한계

당시, 디지털 교과서 도입되고 일부 학교에서 활용될 때도 여러 기대와 한계가 존재하였다. 학교 현장이 꿈은 디지털 교과서의 장점으로 스마트 도구를 비롯한 새로운 매체의 도입이 이전 서책 교과서 중심의 수업보다 여러 가지 수업을 가능하게 한다는 점, 과제를 바로 전송하거나 친구들과 공유할 수 있어 흥미롭다는 점, 교사의 설명을 놓치거나 잘 이해하지 못할 경우 디지털 교과서 내에 수록되어 있는 용어 사전이나 보충 자료를 볼 수 있다는 점 등이 있었다(김혜숙, 2015).

한편, 디지털 교과서의 우려와 한계도 다수 존재하였다. 교사의 경우 디지털 교과서를 사용하는 것에 두려움과 부담을 느끼는 경우가 있었는데, 특히 경력이 많은 교사가 새로운 수업 환경에 적응하는 것을 부담스러워하였다. 당시 디지털 교과서가 적용되는 학년 담당을 기피하는 현상도 있었다. 구체적으로는 디지털 교과서를 어떻게 활용해야 하는지, 기술적인 문제 발생 시 어떻게 대응해야 하는지에 대한 막막함을 토로하였다. 이와 함께, 디지털 교과서에 대한 교사용 지도서나 안내 책자 등이 부족하다는 의견도 있었다. 학생들의 경우, 스마트 기기 조작이 능숙한 학생과 그렇지 않은 학생들 간의 학습 속도 차이가 존재하였고, 집중력 부족 문제도 제기되었다(김혜숙, 2015). 학생 및 교사들은 KERIS 에듀넷에 가입하여 디지털 교과서를 사용하는데, 매번 아이디와 비밀번호를 잊어버리는 학생이 나와 수업에 혼선을 빚는 경우도 있었으며, 복잡한 절차의 회원가입 등의 문제도 존재하였다(뉴시스, 2020). 학교에서는 기기 관리, 디지털 환경 구축의 어려움과 디지털 교과서 활용을 위한 지원 인력의 부족을 걱정하였다. 그 중, 기기 부족 문제는 모든 연구·시범 학교에서 가장 개선이 필요한 부분으로 꼽았다. 또한, 단말기가 노후화되는 것도 우려하였다. 학부모의 경우, 디지털 교과서를 가정에서 활용하는 것에 대한 안내나 연수가 부족한 상황을 한계로 꼽았다. 가정에서 디지털 교과서 활용도가 높았던 경우는 대부분 학교 차원에서 학부모에게 디지털 교과서를 적극적으로 홍보하고, 사용법을 연수하는 등의 노력을 기울인 것이 그 원인이었다(김혜숙, 2015).

연구자들 또한 디지털 교과서에 대한 한계를 지적하였다. 그 내용으로는 디지털 교과서 사용 시 발생하는 원인불명의 기술적 오류, 수업 중 2시간 내외의 짧은 배터리 지속시간, 서책형 교과서와의 차별성 구현 미흡 및 불임딱지, 활동지 등의 조작형 콘텐츠 부족, 불충분한 교사 지원 및 교육 등이 있었다(변호승 외, 2010). 디지털 교과서 도입 당시 제기된 교사 활용 역량, 스마트 기기 과의존, 디지털 환경 구축, 학생 간 스마트 기기 역량 차이 등의 문제는 현재 논의되고 있는 AI 디지털 교과서 도입 시 우려와 상당 부분 일치한다. 이는 오늘날 AI 디지털 교과서 도입과정에서 반면교사 삼아 보완할 필요가 있는 부분이다.

## ii. 기존 문헌 연구의 한계점

AI 디지털 교과서에 관한 언론 기사, 기관 공식 보도 자료는 주로 정책적 방향성에 초점을 맞추고 있어 실질적인 학교 현장의 목소리가 반영되지 못하는 한계가 있다. 더불어, 해당 주제는 정책적 이슈에 따라 빠르게 변화하지만 기존 연구들은 이러한 변화를 즉각적으로 반영하지 못하는 경우가 많으며, 논의된 기간이 상대적으로 짧기에 연구 자체도 부족한 상황이다.

또한, AI 디지털 교과서는 현재 도입 전 단계에 있으며 프로토타입은 현직 교사에게만 제공되어 일반연구자가 직접 경험하기 어렵다. 이에 따라, 기존 연구들은 구체적인 교육 현장에서의 활용을 논의하기보다는 기관에서 발표한 AI 디지털 교과서의 기능을 분석하여 기대 효과나 가능성을 중심으로 다룬 개념적 연구나 교사 연수 지원 방안 등의 정책적 논의들이 위주이다. 언론 기사 또한 AI 디지털 교과서의 효과와 우려에 대해 다루지만, 대부분 피상적인 정보만 제공하는 경우가 많았다.

## iii. 본 연구를 통해서 한계를 극복할 수 있는 점

첫째, 학교 현장의 목소리를 반영할 수 있다. 기존 연구와 언론 보도가 정책적인 부분에 초점을 맞췄지만, 본 연구는 학생, 교사, 교육 기관, 전문가 등의 의견을 직접 반영하였다. 이를 1차 자료로써 연구에 활용하는 것은 보다 실질적인 논의를 가능하게 한다. 위와 같은 과정을 통해 AI 디지털 교과서 도입 시 교육 현장이 필요로 하는 것을 파악하고 분석할 수 있다.

둘째, 현재 거론되는 AI 교과서의 우려 사항을 검증하고 해결책을 제시할 수 있다. AI 디지털 교과서의 도입을 앞두고 제기된 다양한 우려들이 타당한지 전문가 인터뷰와 교육 현장 방문을 통해 검증하고, 해결 방안을 모색할 수 있다.

셋째, AI 디지털 교과서의 방향성을 제시할 수 있다. 탐사를 통해 AI를 포함한 에듀테크를 실제 교육 현장에서 어떻게 활용할 수 있는지 직접 분석하고, 국내 정책

수립과 실행 과정에서 고려해야 할 요소들을 제시함으로써 AI 디지털 교과서가 나아가야 할 방향을 제안할 수 있다.

넷째, 최신의 정보를 비교적 빠르게 분석할 수 있다. AI 디지털 교과서의 도입 현황과 에듀테크 기술은 빠르게 변화하고 있다. 복잡한 절차를 거친 후 기고되어야 하는 기존의 연구와 달리, 탐사 보고서라는 특징에 따라 최신 동향을 즉각적으로 담아 시의성 있는 논의를 가능하게 한다.

## **b. 연구 방법 제시**

### **i. 현지 조사 및 전문가 인터뷰의 필요성**

AI 디지털 교과서는 세계 최초로 도입되는 학습 도구이지만, 해외에는 이미 우리나라보다 AI 에듀테크를 더 활발하게 개발하거나 교육의 디지털화를 추진한 사례들이 있다. BETT Show 2025에서는 국내에서 접하기 어려운 교육계 기업들을 경험할 수 있다. 또한 한 장소에서 전 세계 에듀테크 동향을 파악할 수 있으며, Tech User Labs와 같은 강연을 통해 디지털과 교육의 조화에 대한 국제 사회의 다양한 논의를 접할 수 있다. 더불어, 문헌 연구에만 의존하지 않고 현장 방문을 통해 실제 교육 현장의 생생한 경험담을 보고서에 담고자 했다. 국내 조사만으로는 제삼자의 객관적인 시각을 얻기 어렵기 때문에, 해외 교육 분야 종사자들의 관점에서 AI 디지털 교과서가 학생들과 교사들에게 미치는 영향을 분석하고자 하였다.

이에 더해, 국내 문헌 연구에서 AI 디지털 교과서 반대의 근거로 인용되는 해외 연구는 대부분 동일한 사례가 반복된다. 대표적으로 스웨덴 왕립 카롤린스카 의과대학 연구진이 밝힌 디지털 기기 활용 학습과 학생 문해력 하락의 상관관계 연구가 있다. 그러나 자료에서는 연구 결과만 인용될 뿐, 스웨덴의 교육 현장 목소리나 여론은 반영되지 않고 있다. 따라서 본 팀은 이러한 해외 사례가 실제로 얼마나 신뢰할 수 있는지, 현지에서도 심각한 문제로 인식하는지, 그리고 이 연구가 AI 디지털 교과서 도입 반대의 타당한 근거가 될 수 있는지를 현지 관계자들에게 직접 확인하고자 하였다. 문헌만으로는 파악하기 어려운 각국의 교육 현장 분위기와 사회적 인식 등이 큰 영향을 미칠 것으로 판단했기 때문이다.

### **ii. 현지 조사 및 전문가 인터뷰를 통해서 얻을 수 있는 기대 효과**

본 탐사는 AI 디지털 교과서 도입과 관련된 대표적인 우려들을 검증하고, 실제 사례를 통해 해결 방안을 도출하는 것이 핵심 목표이다. AI 디지털 교과서 도입에 제기되는 우려는 AI 디지털 교과서 자체가 아닌 디지털 학습 및 에듀테크 전반에 걸쳐 있다. 이에 따라 탐사 대상국을 설정하고, 각 국가들마다 중점적으로 조사할 요

소를 구체화하였다. 국가별 탐사 목표는 다음과 같다.

에스토니아는 1990년대부터 디지털 학습 환경을 체계적으로 구축한 국가이다. 에스토니아의 사례를 통해 디지털 인프라 환경과 기기 관리 문제, 교사의 디지털 활용 역량 문제를 분석하고자 한다. 또한, 디지털 정책의 정착 과정에서 발생한 어려움과 그 해결 방안을 살펴봄으로써, AI 디지털 교과서 도입 시 예상되는 문제점을 사전에 대비할 수 있는 전략을 제시하고자 한다.

스웨덴은 디지털 학습이 문해력 저하에 미치는 영향을 분석하는 데 중요한 사례가 될 것이다. 실제로 스웨덴은 디지털 학습에서 아날로그 방식으로 일부 회귀하는 정책을 시행하고 있으며, 이는 학생들의 문해력 저하로 인한 것이라는 해석이 존재한다(경향신문, 2024). 특히, 국내 언론은 이러한 정책 변화를 디지털 학습의 부작용을 인정한 조치라고 판단한다. 실제 스웨덴의 교육 현장 방문을 통해 이러한 의혹을 검증할 수 있을 것으로 기대한다.

영국은 AI 디지털 교과서의 기술적 한계를 보완하고, 글로벌 에듀테크 동향을 분석하는 데 중요한 사례가 될 것이다. 영국에서 개최되는 글로벌 에듀테크 박람회인 BETT Show 2025 방문을 통해 AI 기반 학습 도구 및 글로벌 에듀테크 트렌드를 조사하고, AI 디지털 교과서에 적용할 수 있는 기술을 탐색하고자 한다. 또한, BETT Show 2025에서 진행되는 Tech User Labs 세션을 통해, 학생 대상의 디지털 리터러시 교육 방안과 윤리적 AI 학습 도구 개발 방향을 모색할 수 있을 것이다.

### c. 관련 탐사 내용 정리

#### i. 국내 탐사 내용 정리

##### 1) 2024 에듀테크 코리아 페어

본 행사는 2024년 9월 23일부터 25일까지 COEX에서 개최되었으며, 국내·외 에듀테크 산업 동향을 체험할 수 있었다. 기업 대 기업(B2B) 전시의 경향이 강하게 드러나는 행사였으나, 국내 교과서 기업과 정부에서 준비한 AI 디지털 교과서 프로토타입을 체험할 기회가 제공되었다. 엘리스스쿨, 천재교과서 등의 제품을 체험하며 각 기업이 구성한 AI 디지털 교과서의 차이를 느낄 수 있었다. 그 밖에도 다양한 에듀테크 기업을 통해 보다 효율적·효과적으로 수업을 구성할 수 있도록 돕는 교육 자료를 파악하였다. 더불어 기업의 관점에서 교육을 위해 AI를 효과적으로 활용할 수 있는 방법에 관한 스피치 및 시연도 기업 부스에서 들을 수 있었으며, 교육청 관할인 'K 디지털 클래스룸 부스'에서는 보도자료에 실려있는 AI 디지털 교과서 프로토타입 체험과 실제 AI 디지털 교과서를 체험해 본 교사들의 강연이 진행되었다. AI 디지털 교과서 프로토타입 체험이 본 행사 참여의 궁극적 목표였으며, 연구에 영향

을 주었던 기업과 부스에 대해 정리하였다. 당시 기준으로 국어는 AI 디지털 교과서 적용 대상 과목으로 분류되어 있었기 때문에 해당 과목에 대한 정보도 함께 서술하였다.

#### (1) K 디지털 클래스룸

보도자료에서 볼 수 있는 AI 디지털 교과서의 프로토타입 체험을 제공하였다. 주로 태블릿 PC를 통해 기능을 설명하고 있었으며, 실무에 사용될 AI 디지털 교과서는 사기업이 제작한 소프트웨어를 채택하는 것이라는 설명을 들을 수 있었다. 위와 같은 이유로, 해당 부스에서는 체험할 수 있는 기능이 타 부스에 비해 제한적이었다. 다만, 직접 설명을 들음으로써 교육부가 추구하는 AI 디지털 교과서의 핵심이 개별 맞춤형 학습이라는 점을 파악할 수 있었다.

#### (2) 엘리스스쿨

영어, 국어, 수학, 정보 과목의 AI 디지털 교과서 프로토타입을 체험할 수 있었다. 영어의 경우, 학생들이 글씨를 쓰면 학생들이 글씨를 쓰면 OCR<sup>4)</sup> 기능을 통해 입력되며, 교사의 화면에 실시간으로 연계 반영되는 쓰기 학습과 영어 회화 애플리케이션과 유사하게 주제에 맞추어 학생들이 AI와 대화하듯이 말하기 학습이 가능한 말하기 학습 기능을 강조하였다. 이에 더하여, 읽기 학습에서도 학생들이 직접 소리 내 글을 읽으면 AI가 읽는 과정을 실시간으로 확인하고, 끝까지 읽을 수 있도록 연습을 계획 및 유도하는 모습이 인상적이었다.

국어 교과에서는 학생들이 주어진 주제에 맞게 자유로운 글을 쓰는 수업에서, 맞춤법 검사, 유의어와 반의어 찾기, 친근한 표현으로 바꾸기 등의 기능이 제공되고 있었다. 주제에 따라 배경 사진이 바뀌는 등의 기능으로 학생들이 글쓰기에 흥미를 느낄 수 있도록 유도한 것으로 분석할 수 있다. 또한 AI를 활용하여 소리 내 읽을 때, 발음에 대한 교정이 가능하고 학생들의 읽기 진도를 교사가 확인할 수 있었다. 모르거나 어려운 단어는 클릭과 검색을 통해 즉각적으로 설명을 확인할 수 있고, 지문에 대한 내용을 튜터(AI 헬퍼)에게 질의하면 학습된 데이터에 기반하여 답변을 제공하고 있었다. 예컨대 브라질의 열대우림에 대한 글을 읽는다고 할 때, “브라질의 열대우림 중 가장 유명한 것은 뭐야?”라는 질문을 던지면 “아마존입니다.”라는 답변이 나온다.

수학의 경우 객관식, 서술형 등의 문제가 화면에 띄워지고, 학생들은 본 문제들을

---

4) Optical Character Recognition의 약어로, 인쇄된 문서를 디지털 이미지 파일로 변환하는 기술이다 (Adobe, 2025).

푸는 형식이었다. 수준별 학습이 가능하여 학습이 부족한 부분은 AI 디지털 교과서가 제공해 주는 더 많은 문항을 풀거나, 교사가 추가 자료를 업로드하여 지도하는 방식이 가능하다. 이는 엘리스스쿨만의 기능이 아니라, 대부분의 AI 디지털 교과서 수학 개발사가 가지고 있는 기능이었다. 수학에서 큰 차별점을 두지는 않는 것으로 보였다.

### (3) 천재교과서

타 기업과 유사하게 과목별·수준별 학습 및 학생과 학급 분석 기능을 탑재하고 있었으나, 손쉬운 진단평가를 강조하며 교사의 편의성에 관해 설명하였다. AI 기반 학생 분석 결과를 교사 및 학생에게 각각 제공하며, 해당 데이터를 기반으로 학습 시간, 학습 시간대, 학습 요일 등의 공부 습관 분석도 가능하였다. 본 부스에서 체험한 기능 중 가장 인상 깊었던 것은 영어 교과의 기능들이다. 학생이 말하기 답변을 진행하면, 억양, 강세, 속도 등의 영어 정확도에 대한 수치가 표시된다. 또한 원어민의 음성과 비교한 그래프와 음성 녹음본을 제공하여 이를 직접적으로 비교하며 학습할 수 있도록 돕는 기능을 탑재하였다. 평소 학교 수업에서는 영어 말하기를 교정받을 기회가 부족한데, 본 기능을 적절히 활용한다면 학생들이 영어 말하기에 자신감을 얻고 적극적으로 영어 학습에 참여할 가능성이 늘어날 수 있을 것이라는 생각이 들었다. 참여한 에듀테크 기업 중 가장 구체적으로 AI 디지털 교과서의 구성을 설명하였다고 느껴졌다. 또한 AI를 활용한 교육 방식에 대한 강연을 진행하고 있어, AI 자체에도 많은 관심을 두고 있는 것으로 보였다. 다만, 방문객들이 직접 AI 디지털 교과서 프로토타입을 사용해 볼 수 있는 기회는 주어지지 않았던 점이 아쉬웠다.

해당 행사는 연구 과정 중 처음으로 AI 디지털 교과서의 실체에 가장 가까운 자료를 체험할 수 있어 향후 연구 방향 설정과 프로토타입 체험, 교사와 언론의 평가, 국가에서 제공하는 AI 디지털 교과서의 방향성과 기능을 이해하는 데 도움이 되었다. 또한, AI 디지털 교과서는 모든 학생의 수업 몰입도와 동기 향상에 도움이 될 것이라는 생각이 들었다. AI 디지털 교과서는 상호작용적인 학습 요소와 시청각적 자극을 제공함으로써 학생들이 지루함을 덜 느낄 수 있고, 흥미가 증가할 것으로 예상된다. 더불어 많은 교사가 박람회에 참석한 것을 확인하며, AI 디지털 교과서와 에듀테크에 대한 관심이 높다는 것을 느꼈다. 더불어 전시되는 제품들이 실제 교육 현장에서 사용되는 기기나 기술인 만큼, 이와 같은 행사에서는 교사들의 참여가 중요하다고 생각하였다. 이에 더해 본 행사명인 'AI가 이끄는 에듀테크의 미래'처럼,

이를 잘 사용할 수 있는 방법에 대해 적극적으로 고민할 필요성을 느꼈다.

## 2) 2024 교육학과 AIDT 특강: AIDT를 활용한 미래 교육의 방향

본 행사는 KERIS 원장인 교육학과 정제영 교수가 이화여자대학교 사범대학 학부생을 대상으로 2024년 11월 30일에 진행한 특강이다. KERIS는 AI 디지털 교과서의 개발과 도입을 총괄하는 기관이므로, 특강 수강은 연구에 필수적이라 판단하였다. 60분간 진행된 강의에서는 개인별 맞춤형 교육의 의미와 교사가 이끄는 교실혁명을 중심으로 AI 디지털 교과서를 설명하였다.

개인별 맞춤형 교육의 측면에서는 교사의 '하이터치(High Touch)'를 강조하였다. 이는 학생의 마음을 움직여 동기부여를 하는 것으로, 지속적이고 개인별 접근이 필요하다는 특징을 가진다. 현대 사회에서 교사가 하이터치를 현명하게 실천하는 방법은 학생의 능력과 적성에 따른 맞춤형 교육으로 시작된다. 그러나 현대 사회의 대량 교육시스템은 인재 선별을 우선시하여, 개개인의 능력을 고려하기보다는 정해진 진도 이수에 중점을 두고 있다는 점을 주목했다. 이에 따라 수업 진도를 따라가지 못하는 것이 개인의 책임으로 전가되는 한계가 있는 것이다. 또한 평균 수준에 맞추는 교육은 실제로는 누구에게도 적합하지 않을 수 있는 함정이 있으므로, 이 문제는 '개인별 학습'과 '맞춤화'를 통해 해결해야 함을 주목하였다. Bloom의 완전학습 이론에 따르면, 형성평가와 피드백을 동반한, 일대일 튜터링이 완전학습에 효과적이다. 그러나 많은 학생이 재학 중인 학교에서 이를 실현하기는 현실적으로 어렵다고 보았다. 국내에서는 사교육이 이 문제를 일부 해소하고 있으나, 이는 가정환경과 생활 여건에 따른 사회적 불균형과 불평등을 반영한다. 이러한 격차를 학교에서는 해소하기 위해 노력해야 하는데, AI 디지털 교과서가 그 해결책 중 하나가 될 수 있음을 밝혔다. AI 디지털 교과서가 교육 불평등을 완화할 수 있다는 것에 일부 동의하지만, 사교육비 감소로 연결되기는 어렵다고 생각한다. AI 기반 학습 분석 시스템이 도입되면, 학부모들은 대시보드를 통해 자녀의 학업 성취도를 더욱 세밀하게 지켜볼 수 있다. 이는 학습에 있어 자녀의 강점과 약점을 더욱 명확하게 드러내어, 부족한 영역을 보완하려는 학부모의 개입을 유도할 가능성이 높기 때문이다. 즉, 공개되는 학습 데이터의 투명성이 높아질수록 사교육 시장의 세분화 및 고도화를 촉진하는 요인으로 작용할 수 있다. 다만, AI 디지털 교과서를 사용하더라도 학습 동기부여와 흥미 유발이 없다면 효과를 기대할 수 없음을 부연하였다. 개인별 맞춤형 교육의 성공을 위해서는 'Tech Only' 접근이 아닌 학생의 내면을 움직이는 교사의 하이터치가 필수적이라고 강조했다. 하이터치가 없는 하이테크는 실패할 수밖에 없으며, 이는 AI 디지털 교과서 활용에도 동일하게 적용된다.

교사가 이끄는 교실혁명은 'AI 디지털 교과서는 도구이고, 주체는 교사'라는 점을 밝혔다. 이를 위해서는 학교 제도의 많은 변화가 필요하다. 표2에 서술된 바와 같이 우리나라의 교육을 변화시키기 위해서는 8가지 변화 요소를 고려해야 하는데, 교수-학습 측면의 혁신 중 일부가 AI 디지털 교과서라고 하였다. 또한 표2의 요소 중 교육과정은 유연화되어야 하고, 개인별 맞춤형 '평가'는 지양되어야 함을 주장했다. 빠르게 푸는 것은 단순 훈련의 결과일 뿐 교육적 가치가 없으며, 이는 사교육 증가의 원인 중 하나이기도 하다. 더불어 대입제도의 개선이 선행되지 않으면 교육 혁신은 발생할 수 없음을 강조하였고 단순 성적 평가로 대학 입학 자격을 주는 것은 바람직하지 않다는 의견을 제시하였다. 한편으로는, 오래전부터 교육제도 특히 대입제도의 개선은 우리나라의 숙제로 남아있고 이를 해결하기 위한 밑거름 중 하나가 AI 디지털 교과서의 도입인데 시작부터 많은 반발을 받고 있다는 점에서 국민들이 원하는 진정한 교육혁신이 무엇인지 의문이 들기도 하였다. 우리나라의 교육 방식에 문제가 있고, 이에 대한 처방인 AI 디지털 교과서가 잘못되었다면 무엇보다 고치는 것이 옳은 방향인지 재논의를 진행하거나, 국민들을 충분히 설득하는 과정이 필요해 보인다. AI 디지털 교과서가 궁극적으로 우리나라의 대입제도 변화까지 이어지기 위한 첫 단계라는 사실을 모르는 사람들이 분명 많을 것이다. 교육부에서 AI 디지털 교과서를 설명할 때, 기존의 설명처럼 개별 맞춤형 학습만을 강조하는 게 아닌 위와 같은 내용을 적극적으로 어필하였으면 좋겠다는 생각이 들었다. 기존 교육 체제에서의 변화를 인정하고 받아들이는 학생들과 교사들로부터 혁신이 시작되는 것인데, 그들이 정책의 본래 목적과 같은 방향으로 행동하도록 하기 위해서는 충분히 납득할 만한 설명이 필요하다는 점을 강조하고 싶다.

| 교육혁신 Big Picture |      |                 |      |      |              |      |      |
|------------------|------|-----------------|------|------|--------------|------|------|
| 학교제도             | 교육과정 | 교수-학습<br>→ AIDT | 교육평가 | 교원정책 | 교육행정<br>지원체제 | 교육시설 | 대입제도 |

표2. 교육혁신 Big Picture

학생들에게는 성공 경험이 필요하지만, 현재 학교에서는 실패 경험을 주고 있다고 하며 9등급을 1등급으로 만드는 것은 불가능하더라도, 성적이 낮은 학생들의 실력 향상이 필요하다는 점을 시사하였다. 즉, 하위권 학생들의 수준을 끌어올리는 것이 중요하다는 것이다. 예를 들어, 일반적인 학교의 영어 수업에서 회화 기회는 주로 상위권 학생들에게만 주어진다. 회화 학습의 중요성은 널리 인정되고 있음에도

불구하고, 모든 학생에게 기회가 균등하게 주어지지 않아 사교육으로 이어지게 된다. 작문 학습도 같은 상황이다.

그러나 AI 디지털 교과서가 도입되면 모든 학생이 실시간으로 지속적인 피드백을 받을 수 있다. 교사 또한 학생들의 결과물을 보며 양질의 피드백을 제공할 수 있다. 이는 교사의 역할이 교육자가 아닌 평가자에 가까워지고 있는 현재 교육 현장의 문제를 해결하는 데 도움이 될 것이다. 하이터치와 하이테크의 핵심은 (1) 동기부여 방식과 (2) 고차원적 학습으로, 단순한 지식 습득만이 교육이 아님을 강조하였다. 이러한 수업 방식의 변화는 교육격차 해소의 열쇠가 될 수 있다. 또한, 교사는 소외되는 학생들을 어떻게 도울 것인가에 대해 지속적으로 고민해야 함을 주장하였다. AI 디지털 교과서가 이러한 고민의 해결책이 될 수 있다. 또한 사교육 혜택을 받지 못하는 학생들도 동등한 학습 기회를 얻을 수 있어 사교육비 부담이 줄어들 수 있으며, 이는 AI 디지털 교과서의 주요 목표 중 하나이다.

마지막으로, AI 디지털 교과서를 둘러싼 의문과 오해에 대한 답변도 얻을 수 있었다. (1) 영어 말하기를 하면 교실이 시끄러워지는 것이 아닌가에 대한 우려에, 말하기 수업은 본래 시끄러워야 하는 것이며 시끄럽다는 이유로 안 하는 것은 옳지 않음을 주장하였다. (2) 생성형 AI를 사용하는가에 대한 질문에는 생성형 AI는 오류 발생 가능성이 있기에 학생 교육에서는 사용하지 않는다고 설명하였으며, (3) 개인정보 유출 위험에 대한 우려에 학생들의 학습 데이터를 사기업이 관할하는 에듀테크를 사용할 때보다 국가 차원에서 관리하는 에듀테크를 사용하는 것이 더 안전함을 강조하였다. (4) 학생들의 디지털 기기 과의존 문제에 대한 우려도 학습 기기인 AI 디지털 교과서를 과의존할 학생은 없으며, 수업 시간 내에서는 교사가 화면을 모두 동기화할 수 있다는 점을 설명하였다. 다만, 평소 학생들이 전자기기를 어떻게 활용해야 하는가에 대해서는 진지하게 논의가 필요함을 인정하였다. (5) 교원 역량 격차가 발생할 수 있지 않냐는 우려에는 본 문제는 현재도 발생하고 있으며, 오히려 그 격차를 보충 및 완화할 수 있는 장치가 AI 디지털 교과서가 될 것이라는 설명이 있었다. (6) AI 디지털 교과서로 교사가 대체되는 위험이 발생할 수 있지 않냐는 걱정에는 교사를 대체할 수 있는 것은 아무것도 없다며 확실한 의견을 전달하였다. (7) 학생들의 문해력과 창의성 저하에 대한 우려에서는, '하이테크 하이터치'를 통해 전자기기를 활용했을 때 문제가 발생하지 않도록 대비할 수 있다고 보았다. (8) AI 디지털 교과서의 필수 여부에 대해서는 교사의 선택임을 알렸고, (9) 지역에 따라 AI 디지털 교과서에 대한 여론은 나누기 어려우며, 이와 별개로 개개인의 호불호가 드러나고 있다고 전달하였다. 마지막으로, (10) 향후 사회·과학 교과에 담길 교육자료는 방식에 대한 많은 고민이 필요한 상태이며, 영상과 사진 등 콘텐츠의 다

양화 혹은 문제 풀이 학습 도구 중심이 될 예정이라고 밝혔다. 위의 설명을 통해 AI 디지털 교과서가 교사의 역할을 대체하는 존재가 아닌 도움을 주는 수단이라는 점을 명확히 할 수 있었다. 탐사 초기, 본 팀원들도 AI 디지털 교과서가 있다면 학생들이 교사의 지시는 불응하고 오로지 AI와 디지털 기능에만 의존하지 않을까 걱정하였다. 그러나, 생성형 AI가 학생의 학습 과정에서는 사용되지 않고 기존 디지털 교과서에 AI 분석 기능이 추가된 것에 가깝기에 여전히 교사의 역할은 학교 현장의 중심이 되겠다는 판단을 내렸다. 다만, AI 디지털 교과서가 필수가 아니라는 점에서 과거 시행한 디지털 교과서처럼 부진한 사용률을 보이며 또다시 '세금 낭비'라는 평을 받지는 않을까 우려되기도 하였다. 현재 부정적 여론과 우려가 상당수 등장하고 있는 만큼, 개개인의 호불호 문제로 그치는 것이 아니라 그들을 불호에서 '호'로 바꿀 수 있는 빠른 방안 모색이 필요하다고 느꼈다. 본격적으로 AI 디지털 교과서도 도입될 2025년 3월에도 부정적 여론이 우세하다면 사용할 의지를 가진 집단의 유입이 부진할 것은 물론, AI 디지털 교과서 사용을 결정한 학교와 교사도 흔들릴 가능성이 높다. 교육계는 불확실성과 모험을 피하는 경향이 있기에 확신을 주는 것은 성공적인 교육 정책 도입을 위해서 필수적이다. 이러한 점을 바탕으로 위와 같은 우려들은 관련 종사자들, 대중들 모두가 가지고 있기에 본 답변을 언론에 명확히 알려 교사, 학부모들이 안심을 느낄 수 있도록 한다면 호의적 여론이 증가하리라 생각한다.

강의를 마치며  $f(\text{디지털 수업 혁신 성과}) = \text{교사} \times \text{학생} \times \text{AI 디지털 교과서 플랫폼} \times \text{인프라}$ 라는 공식을 제시하였는데, 이는 교육 혁신이 성공하기 위해서는 교사, 학생, 기술이 모두 균형 있게 작동해야 한다는 점을 보여준다.

본 강의를 통해 AI 디지털 교과서의 필요성과 활용 방안에 대한 의문점들이 명확히 해소되었으며, 교육 혁신의 본질적 의도를 깊이 이해할 수 있었다. AI 디지털 교과서는 단순히 공교육에 기술을 더해 실용성과 편의성을 추구하는 것이 아니라, 교육 격차와 사교육 과열 등 우리 사회의 교육 문제를 해결하기 위한 도구로 개발되고 있음을 알 수 있었다. 다만, 실제 도입 시 사교육비가 경감될 수 있을지는 미지수이다. AI 디지털 교과서에서 진단한 학생의 학습 척도가 사교육 시장의 반 편성에 활용되거나, 일대일 교습의 성행으로 이어질 수 있기 때문이다. 특히 'AI'라는 명칭 때문에 당연히 포함될 것이라 예상했던 생성형 AI 기능이 학습 과정에서 제외되는 점을 알게 되어 학생들의 AI 오용 위험이 크지 않을 것으로 판단했다. 또한 하이테크 하이터치의 개념에 대한 상세한 설명을 통해 그 의미를 정확히 파악할 수 있었다. 또한 교육에서 기술의 발달이 교사의 자리를 대체하는 것이 아님을 느낄 수 있는 자리였다. AI 디지털 교과서를 활용하면 교사가 학습 성취에 대해 피드백해줄

근거가 생긴다는 점에서 장점이 있으나, 교사 간 디지털 활용 역량 격차가 존재하기에 특정 교사들에게는 부담이 가중될 수 있다는 생각이 들기도 하였다. AI 디지털 교과서에 대한 막연한 공포는 정보의 접근성 차이에서 온다고 느꼈다. 이를 해결하기 위해 AI 디지털 교과서의 체험판을 공개하고, 대중이 직접 사용할 수 있는 기회를 제공하면 좋을 것 같다. 체험판을 통해 학부모, 교사, 학생들이 실제 학습 환경에서 AI 디지털 교과서의 활용을 경험한다면, 불확실성에서 오는 거부감을 줄일 수 있기 때문이다. 더 나아가 객관적인 시각을 바탕으로 AI 디지털 교과서에 대한 장점과 보완점에 대한 활발한 논의를 기대할 수 있다.

### 3) 2024 교과서 포럼 AI 디지털 교과서, 도전과 기회

본 행사는 교육부가 2024년 12월 14일 일산 킨텍스에서 주최했으며, 유튜브로도 생중계되었다. 팀원들은 모두 온라인으로 포럼에 참석했다. 행사는 전반부 강의·스피치와 후반부 토론으로 구성되었고, 2025년부터 교육 현장에 도입될 AI 디지털 교과서의 변화를 공유하고 향후 방향성과 추진 과제를 논의하는 것이 목적이었다. KERIS 정제영 원장의 기조 강연을 시작으로 변정호 강원대학교 교수, 여승현 대구 교육대학교 교수, 임용덕 경기 관산초등학교 교사의 AI 디지털 교과서 분석 견해가 이어졌다. 정제영 원장의 강의 내용은 앞서 진행된 '2024 교육학과 AIDT 특강'과 대부분 유사했다.

#### [변정호 강원대학교 교수]

AI 디지털 교과서의 구조와 특징에 주목하며, 최근 몇 년간 맞춤형 교육을 위한 인프라와 기술적 지원이 지속적으로 증가하는 상황에서 AI 디지털 교과서를 통해 맞춤형 교육의 궁극적 목표를 달성할 수 있다고 주장하였다. 과밀 학급이 해소되더라도 개별 맞춤형 학습을 위한 1인 교사 배치는 현실적으로 어려우므로, 교사를 지원하는 기술적 서비스를 통해 이를 구현할 수 있다고 설명하였다. '디지털 전환 시대'는 우리나라뿐 아니라 전 세계적으로 오래전부터 진행되어 왔으며, 이러한 시대에 교육 분야도 새로운 패러다임이 필요하다고 강조하였다.

교사의 디지털 교수 역량, 교육 시스템 및 관리 평가, 학습자의 디지털 기술 활용 능력에서 큰 편차가 존재하므로 이에 대한 개선 지원이 필수적임을 역설하였다. 특히 디지털 시스템과 기술을 통합하여 교수 학습의 핵심 역량을 확보하는 것이 중요하다고 강조했다. 또한 전 세계적으로 교육 트렌드가 '디지털화'에 주목하고 있어, 이를 효과적으로 활용하는 방안에 대한 고민이 필요하다고 지적하였다.

AI 디지털 교과서의 지향점에 대해서는 크게 세 가지로 분석하였다. 'AI에 의한

학습 진단과 분석(Learning Analytics)', '피드백에 따른 맞춤형 학습을 속도나 수준에 따라 제공', '코스웨어 형태로 제공되는 맞춤형 학습'으로, AI 디지털 교과서를 활용하였을 때 무엇을 할 수 있고, 어떤 방식으로 기능이 제공되는지에 주목하였다. 이때, Learning Analytics는 단순한 점수 평가가 아닌 학습 과정의 데이터를 분석하여 맞춤형 피드백을 제공하는 것을 의미한다. 이 데이터는 표준화된 xAPI로 저장 및 전송되어 학생, 교사, 학부모에게 맞춤형 대시보드로 제공된다. 세 지향점 모두 학생 개인이 수준을 분석하고, 이에 따라 학습을 할 수 있는 기회를 제공한다는 점에서 유사점이 있다.

마지막으로, AI 디지털 교과서를 통한 맞춤형 학습의 구현 방식을 설명하였다. 학생의 사전 진단 결과를 바탕으로 인공지능이 학습 분석을 수행하면, 이는 대시보드 형태로 제시된다. 교사는 이를 토대로 수업을 재구성하여 맞춤형 학습을 실현하게 된다. AI 디지털 교과서 시스템은 크게 세 요소로 구성된다. 첫째, KERIS가 관리하는 데이터 허브, 둘째, 민간 클라우드를 통해 인프라와 서비스를 준비하는 AI 디지털 교과서 개발사, 셋째, 교실, 학생, 학부모로 구성된 사용자 그룹이다. 이 시스템은 다양한 형태의 데이터를 수집하고 통합한다. 객관식 평가 결과와 같은 정형 데이터, 단답형 응답과 같은 반정형 데이터, 서술형 답안이나 실험 보고서 같은 비정형 데이터가 모두 맞춤형 피드백과 학습 경험의 기반이 된다.

이와 반대로 몇 가지 과제도 제시하였다. 교사들이 제공된 데이터를 효과적으로 활용할 수 있는 역량을 갖추었는지에 대한 의문과 비정형 데이터 활용 방안의 풍부한 개발 필요성이다. 또한 현재는 국가 수준 교육과정의 틀 안에서 성취 기준에 기반한 라벨링 데이터만 제공되고 있어, 앞으로는 더욱 정교한 교수학습 맞춤형 라벨링과 메타데이터 구축이 요구된다. 마지막으로, AI 관련 피해 예방과 문제 발생 시 대응 매뉴얼을 교과 교육에 포함해야 함을 강조하였다.

#### [여승현 대구교육대학교 교수]

전반적으로 교실의 변화에 집중하며 디지털 기기 간의 상호작용, 학생들 간의 상호작용, 그리고 교사와 콘텐츠 사이의 상호작용에 초점을 맞추어야 한다고 강조하였다. AI 디지털 교과서는 단순히 개별 학생의 변화가 아닌, 교실 전체와 나아가 교육 전반의 변화를 이끌어내는 매개체가 된다고 주장하였다. 현재 교육 현장에서도 AI 활용이 활발해지고 있으며, 초지능·초연결·초융합으로 설명되는 4차 산업혁명 시대에는 문제 발굴과 해결 능력을 갖춘 창의 융합형 인재가 필요함을 밝혔다. AI 디지털 교과서의 기존 기술에 더해, 본인이 연구하는 '학습 분석' 측면에서 학생들의 담화를 실시간으로 분석하여 교사가 즉각적인 피드백을 할 수 있는 기술 등 향후

추가되기를 바라는 분야도 설명하였다.

또한 평균의 오류를 지적하며, 평균만을 목표로 하는 학습의 위험성을 언급하였다. 평균은 앞선 정제영 교수의 강연과 마찬가지로 그 누구에게도 맞지 않은 교육 수준이 될 가능성이 존재한다. 그러므로 학습은 개인화가 되어야 하는데, 올바른 개인화 학습을 위해서는 수업의 주도권이 교사가 아닌 학생에게 있어야 한다고 강조하였다. 이에 더해 실제 교실 속 학생들의 수준 차이가 우리의 예상보다 크므로, 교육 공정성에 초점을 맞추어야 함을 피력했다. 앞선 주제는 전 세계가 주목하는 교육의 화두이며, 우리나라는 이에 대한 해결책으로 AI 디지털 교과서를 선택한 것으로 분석하고 있었다. 즉, AI 디지털 교과서를 통해 모든 학생이 교실에서 동등한 가치와 지지를 받을 수 있을 것으로 기대한 것이다. 기존의 학교 수업에서는 동일한 자료로 모든 학생이 문제 풀이를 진행한다. 이는 학생 개개인이 기본적으로 얼마큼의 실력을 갖추고 있는지, 어떤 부분을 잘하고 못하는지는 상관없이 평균을 바탕으로 학습하고 있음을 의미한다고 본다. 이와 같은 모습은 평균의 오류가 발생할 확률이 매우 높고, 본 문제를 해결할 수단이 AI 디지털 교과서가 된다고 생각한다.

마지막으로, 하이터치 실현을 위해 주제 중심 수업, 프로젝트식 수업, 거꾸로 학습, 토의·토론식 수업 등 학생 주도적 수업이 필요하며, AI 디지털 교과서는 이러한 수업의 효과성을 검증하고 맞춤형 학습을 제공하는 도구로 활용될 수 있다고 보았다. 그러나 다양한 도구의 변화에도 불구하고, 교사와 학생을 중심으로 '어떻게 교육을 변화시키느냐'가 핵심임을 강조하였다. 결국 교육 혁신은 학생들에게 주도권을 주고, AI 디지털 교과서가 이러한 수업의 변화를 긍정적으로 이끌어내는 과정에서 이루어질 수 있음을 의미한다.

강연을 들으며 설명하는 방향이 정제영 원장과 일맥상통한다고 느껴졌다. 기술을 사용할 때, 학생과 어떻게 상호작용을 할 것인지 충분한 고민이 이루어지지 않으면 반드시 부작용이 나타나게 되리라 생각하였다. 또한, 앞선 정제영 원장의 강의와 마찬가지로 AI 개인 맞춤형 학습이 교육의 공정성을 위한 것이라면 이를 확실하게 대중에게 어필할 필요가 있다고 다시금 생각하였다.

#### **[임용덕 경기 관산초등학교 교사]**

2009 개정, 2015 개정 디지털 교과서 개발에 초등교사로서 사회과교육 전공에 참여한 경험을 토대로, 기존의 디지털 교과서와 AI 디지털 교과서는 차원이 크게 달라졌음을 설명했다. 2025년 3월부터 본격적으로 도입되면서, 과거보다 훨씬 진보된 에듀테크 활용 교육을 기반으로 교사의 역할과 교수학습 기법의 변화에 대한 고민이 필수가 되었음을 강조했다.

AI 디지털 교과서의 기술적 장점과 필요성을 강조하는 것도 중요하지만, '교사들의 역할과 AIDT의 실질적 필요성'에 대한 공감대 형성을 위한 시간이 필요함을 역설했다. 12월 당시 많은 교사가 AI 디지털 교과서를 경험해 보지 못했다는 점은 이러한 공감대 형성 시간이 부족했음을 보여준다. AI 기술 활용으로 교사 고유의 역할이 모호해질 수 있다는 우려가 있으므로, 데이터를 효과적으로 활용하고 해석하여 '처방'할 수 있는 능력을 갖추는 것이 AI 디지털 교과서 성공의 핵심 요소라고 설명했다. 교사들의 능력 격차에 대한 우려도 있지만, AI 디지털 교과서는 누구나 쉽게 활용할 수 있도록 설계되어 있어 교사들의 적극적인 참여 의지만 있다면 이러한 격차를 극복할 수 있다고 보았다. 또한 교육과정 운영에서 AI 디지털 교과서 활용의 구체적인 장점을 보여주는 사례 개발이 필요함을 제안했다. AI 디지털 교과서가 교과서 재구성과 수업 자료의 추가·수정을 통해 자체적인 수업 모델 개발을 가능하게 한다는 점에서 자율적인 수업 혁신을 강조할 필요가 있다.

AI 디지털 교과서의 성공적인 도입은 정책적 결정보다 교사들의 자발적 참여를 이끌어내는 것이 관건이라고 보았다. 교사들이 국가 에듀테크를 적극적으로 활용하도록 지원해야 하며, 개별화 학습이 협력·협동 학습을 저해하지 않도록 해야 함을 강조했다. 학생들의 적극적인 AI 디지털 교과서 활용을 위한 동기부여 방안도 논의가 필요하다고 보았다. AI 디지털 교과서의 도입이 교사의 업무 경감으로 이어질지에 대해서는 회의적이었으며, 오히려 새로운 업무가 생길 수 있다고 지적했다. 결론적으로 AI 디지털 교과서는 도구로서의 역할에 한정되어야 하며, 교사는 교수학습의 주체적 주도자이자 교육의 본질적 주체로서 실질적인 발문과 과제를 제공해야 한다고 정리했다.

결국, AI 디지털 교과서가 반드시 넘어야 할 산은 '어떻게 교사들이 AI 디지털 교과서를 쓰고 싶게 만들 것인가'일 것이다. 현재 전교조와 같은 많은 교사가 AI 디지털 교과서에 부정적인 의사를 표시하거나, 비관적인 경우가 있다. 그들의 여론을 어떻게 돌릴 수 있는가에 대한 진정성 있는 고민이 필요하다.

강연을 들은 후 AI 디지털 교과서와 관련된 교육 현장의 변화는 학생들의 학습 편차를 줄이고 맞춤형 학습을 제공하며, 교실 혁신을 이루고자 하는 노력으로 나타난다는 것으로 정리할 수 있었다. 교육 혁신의 패러다임은 미래 사회에 적합한 능력과 가치를 가르치는 방향으로 전환되고 있고, 디지털 소양 교육의 중요성이 강조된다. 교육 현장에서의 AI 도입은 교사와 학생 간 상호작용의 방식을 변화시키며, 데이터 기반 의사결정을 통해 수업을 구성하고 학습 결과를 분석하여 학생과 교사 모두에게 맞춤형 피드백을 제공하는 새로운 가능성을 제시한다. 하지만, AI 알고리즘의 편향성과 교사 역할의 축소에 대한 우려는 여전히 존재하기에 이를 해결하기

위해 교사의 주도성과 전문성을 유지하고 강화해야 한다. 접근성 격차를 해소하고 교과서를 재구성하여 보편적 설계와 개인화된 학습을 실현하려는 정책적 노력도 필수적이다. 결국 AI 디지털 교과서의 성공은 기술적 발전뿐만 아니라, 교육의 본질을 지키며 교사와 학생 모두에게 긍정적인 변화를 불러오는 데 달려있다. 본 팀은 강연 수강 전까지 AI 디지털 교과서의 기능과 데이터 처리 과정에 대한 정보를 얻기 어려웠을 뿐만 아니라, 이를 정확히 이해하는 데에도 한계가 있었다. 그러나 변정호 교수의 강연을 통해 데이터 관리에 대한 궁금증을 해소할 수 있었다. 또한, AI를 활용하면 이점만이 아닌 해결해야 할 과제를 분명히 직면하게 될 것이기에 AI 활용 교육 혹은 지침이 필요하다고 느꼈다.

마지막으로 포럼의 토론에서는 서울교육대학교 임미인 교수, 광주교육대학교 이경훈 교수, 인제초등학교 변선우 교사가 AI 디지털 교과서에 대한 활용, 정책, 교실 문제에 대해 나누었다.

#### **[서울교육대학교 임미인 교수]**

AI 디지털 교과서의 중심에는 반드시 학생들이 고려되어야 하며, 어른들 위주로의 논의는 경계해야 함을 주장하였다. 학생들은 디지털 네이티브로서 디지털이 모든 삶에서 너무나 자연스러운 일상이 될 것이라는 점을 우려해야 한다는 것이다. 그리고 AI 디지털 교과서가 교육 현장에 잘 도입될 수 있게 많은 연구가 필요하다고 보았다. AI 디지털 교과서서 활용에 있어서 수학이 단순히 문제 풀이 중심으로 전개가 될 것이라는 우려가 있는데, 초반 버전인 현재는 그러할 가능성이 높지만 분명 진화하여 개선될 것이라고 밝혔다. 예를 들어 알지오메스, 똑똑 수학탐험대와 같은 자료를 반영할 수 있다고 설명하였다. 그뿐만 아니라 하이터치를 필수적으로 고려하여 아이들의 학습을 지원해야 함을 강조했다. 협업과 상호작용을 하지 않는다면 진정한 배움이 이루어지지 않는다. 그렇기 때문에 각 학교의 상황에 맞추어 원활한 준비가 가능하도록 세밀한 고려가 필요하다. 교사는 AI 디지털 교과서의 성공을 가늠할 수 있는 존재로, 교수 설계는 물론 꼼꼼한 데이터 분석을 기반으로 학생들의 감정 잘 소통해 줄 수 있는 역할이 되도록 역량 강화에 대해 적극 지원해야 함을 밝혔다. 임미인 교수도 다른 전문가들과 마찬가지로 기술의 진보와 활용, 하이터치의 필요성을 강조한 것이다.

#### **[광주교육대학교 이경훈 교수]**

AI 디지털 교과서에 대한 도전과 우려는 AI라는 기술 자체가 예측 불가능하기 때문에 발생하는 것이라고 보지만, 교육 및 교육과정은 충분히 예측할 수 있는 커리

컬럼을 가지고 있다는 점을 주목했다. 이 둘의 통합이 있어야 학교에서 AI 디지털 교과서 활용 교육이 올바르게 실행될 수 있을 것임을 밝혔다. 개인화 학습은 교사의 역할이 소극적으로 행해지므로 AI 디지털 교과서는 '개인화'의 측면에서 활용되지 않아야 함을 주장하였다. AI 디지털 교과서는 이전의 어떤 교과서보다 교사의 역할이 적극적으로 수행되어야 한다. 기술적 측면에서는 각 교과목의 특성에 맞는 AI 디지털 교과서 기술이 훨씬 더 고도화될 필요가 있으며, 한 교과목에서만 구현될 수 있는 기술이 특화되어야 함을 제시하였다. 마지막으로, AI를 활용하면 인간이 판단할 수 있는 능력보다 훨씬 구체적으로 설계된 피드백을 줄 수 있으므로 이를 적극 활용하여 발전시켜야 할 것이라고 의견을 드러내었다.

### [인제초등학교 변선우 교사]

수업 현장에서 AI 디지털 교과서가 활성화될 수 있을 것인지 교사의 입장에서 밝혔다. AI 디지털 교과서의 성공은 교사에게 달려있다고 하지만, 교사뿐만 아닌 다양한 주체가 노력해야 한다고 피력했다. 시도교육청과 전국 단위의 다양한 연수가 반드시 필요하고, 최근 연수는 기능이나 이론 위주의 상당히 어렵고 교육 현장에서 활용하기 어려운 연수들이 많다고 지적하였다. 연수 시 교육과정 수업 평가가 연계될 수 있는 실습 위주의 연수가 필요하며, AI 디지털 교과서 도입 시 자료집이 반드시 배포되어야 한다고 밝혔다. AI 디지털 교과서는 현직 교사들에게 아직은 어렵고 익숙하지 않기 때문에 자료집을 제작하여 직접적인 지침 및 자료집만을 읽어도 활용 방법을 이해할 수 있도록 하여야 한다는 것이다. 이를 통해 모든 교사가 AI 디지털 교과서의 전문가가 될 수 있다. AI 디지털 교과서 출판사에서는 제작 시 적극적인 교사 의견 수렴이 필요함을 밝혔다. 더불어 교사 간의 자료 공유가 가능한 소통창구가 필요함을 주장하였다. 예시로 '인디스쿨'이라는 교사의 커뮤니티 사이트를 언급하며, AI 디지털 교과서에 관련된 수업 자료 나눔과 공유가 필수적임을 설명하였다. 마지막으로, 교사들에게도 자발성을 가지고 다양한 연수에 참여하여 전문성을 함양할 필요가 있음을 피력하였다.

의견을 들으며 교사들이 갖고 있는 무게감이 상당하다고 생각하였다. 해당 시점에서 명확하게 AI 디지털 교과서의 사용 방법을 제시하지 않은 것은 교사들을 막막한 감정에 빠지게 했을 것이다. 또한, 활용 방안에 대해서도 충분히 고려하지 못한 채 무작정 AI 디지털 교과서를 선택해서 써야한다는 공지를 받게 되면 누구나 심란한 마음이 들 것으로 생각한다. 이에 더해 '하이테크 하이터치'와 같은 교사의 역할이 중요함을 강조하는 용어를 지속적으로 듣는다면, 더욱이 피곤함을 느낄 것이다. 그러므로, 정부는 교사들의 마음을 부드럽게 움직일 방법에 대해 모색을 해야

한다. 가령 토론에서 언급한 교사 커뮤니티의 활성화가 있을 수 있으며, AI 디지털 교과서의 공식적인 사용 방법을 배포해 명확한 정보를 공유하여 신뢰를 제공하는 것 등이 있을 것이다.

본 포럼은 다양한 관점에서 바라본 AI 디지털 교과서에 대한 견해를 파악할 수 있었으며, 탐사 이후 교사들을 위한 가이드라인 제작 및 자료 배포를 통해 올바른 활용법에 대한 도움을 줄 수 있을 것이라는 시사점을 도출하였다.

#### 4) AskEdTech로 보는 2024 에듀테크 트렌드 결산

본 강의는 에듀테크 리서치 전문 기업 러닝스파크의 2024년 에듀테크 트렌드 분석을 다룬다. 강연자 윤성혜 러닝스파크 이사는 교육공학 분야 전문가다. AskEdTech의 데이터(2024년 12월 31일 기준 제품 1,469개, 커넥트 기업 1,312개, 지식 아카이브 3,225개) 분석 결과, 2024년 국내 키워드 네트워크에서는 AI 디지털 교과서 관련 용어(AI, 디지털, 교과서, 지원, AIDT 등)가 주를 이루었고, 교사 역량 강화가 주요 화제였다. 해외에서도 AI, 스타트업, 에듀테크 등 국내와 유사한 키워드가 주목받았다. 강의는 글로벌 에듀테크 Big 5(AI 디지털 교과서, 생성형 AI, 교내 스마트폰 금지/제한, 청소년 SNS, 에듀테크와 개인정보 보호)를 선정했으며, 본 팀은 1위를 기록한 AI 디지털 교과서 관련 정보를 정리하고자 한다.

2024년 AI 디지털 교과서를 둘러싼 주요 쟁점은 크게 '적정 가격 논의'와 '교육적 효과에 대한 찬반'이 있었다. 3월에는 '적정 가격'에 대한 논의가 활발히 이루어졌으며, 10만 원 안팎이 적정하다는 여론이 형성되었다(윤석진, 2024). 10월에는 'AI 디지털 교과서 도입으로 인한 지방 교육재정 부담 전망과 과제' 보고서가 발간되어, 4년간 학생용 AI 디지털 교과서 구독료가 약 4조 7,255억 원에 달할 것으로 전망했다(국회입법조사처, 2024). 12월 AI 디지털 교과서 검정 결과 발표 후, 교육부와 교과서 제작자 간 세 차례 구독료 협상이 진행되었으나 합의에 이르지 못했다. 교육부는 과목당 최대 연 구독료를 4만 2,500원으로 제시했지만 제작사는 최대 11만 원까지 요구하고 있다(김원진, 2024). 다만 AI 디지털 교과서의 법적 지위가 불분명한 현실점에서, '교육자료'로 격하될 경우 구독료 협상이 무의미해질 수 있음을 지적했다. 교육자료가 되면, 단순한 구독료 문제를 넘어서 '초·중등교육 개정안'에 따라 선택 주체가 교장에서 학교 운영위원회로 바뀌는 변화가 발생한다. 더불어 AI 디지털 교과서 검정 결과는 대체로 낮은 합격률을 보였고, 과목별로 큰 편차가 있었다는 점이 주목되었다. AI 디지털 교과서의 교육적 효과에 대한 찬반 논쟁도 계속되었다.

강의를 통해 2024년 국내·외 교육 업계의 주요 이슈와 관심 분야를 객관적으로 분석하는 데 도움이 되었다. AI 디지털 교과서를 둘러싼 현재의 논란을 심도 있게

살펴보고, 다양한 에듀테크 관련 분야 해외 인터뷰 자료를 통해 한국 교육에 대한 관심도를 파악할 수 있었다. 이와 같은 자료를 접하고, 해외 탐사 시 AI 디지털 교과서에 관해 설명할 때 준비해야 할 배경지식을 고민하는 계기가 되었다. 더불어 강의 내에서 AI 디지털 교과서의 전반적인 발전 과정과 가격 측정 문제 등을 짚어 줌으로써 지난 1년간의 진행 상황을 더욱 깊이 이해하게 되었다. 또한 BETT Show 2025에 방문하기 전, 사전적으로 세계 에듀테크 동향에 대해 파악할 수 있어 현지 에 방문하였을 때 무엇을 중점으로 볼 것인지 고민하는 기회가 되었다. 한편으로는 다양한 국가에서 비슷한 교육적 고민을 하고 있으며, 다만 다른 것은 '문제에 대해 어떠한 행동을 취하는가?'이므로 동향 분석에 있어 이를 중점적으로 파악하는 것 또한 중요하다고 느꼈다.

## ii. 국내 전문가 인터뷰 내용 정리

### 1) 이화여자대학교(KERIS 원장) 정제영 교수 인터뷰

#### (1) 교내 인터뷰

2024년 11월 30일 약 30분간 진행된 인터뷰는 같은 날 열린 "2024 교육학과 AIDT 특강: AIDT를 활용한 미래 교육의 방향" 강연과 연계되었다. 질문은 강연을 들으며 떠오른 의문과 사전 조사 과정에서 명확히 확인하기 어려웠던 내용을 중심으로 구성하였다.

인터뷰에 따르면 AI 디지털 교과서는 모든 학교에 도입되지만, 실제 활용 여부는 교사의 재량에 맡겨진다고 전했다. 이는 수업이 교사의 고유 권한이라는 점을 고려한 정책으로, 디지털 기술이 도입되더라도 교사의 전문성과 자율성이 존중된다는 의미다. AI 디지털 교과서가 단순한 교육 기술을 넘어 교사와 학생 간의 교육적 관계를 지원하는 도구로 활용될 가능성을 보여준다. 또한, 인터뷰에서는 AI 디지털 교과서와 종이책 교과서 사용을 병행할 수 있으며, 교사의 선택과 교육적 판단이 우선된다고 강조했다. 더불어 학교의 측면에서는 기기 선택권이 주어진다고 언급했다. AI 디지털 교과서는 기본적으로 웹 기반으로 제공되지만, 학교는 재정 여건에 따라 패드와 노트북 중 원하는 기기를 선택해 사용할 수 있다고 설명했다. 인터뷰를 진행하면서, AI 디지털 교과서에 대한 불안감이 단순히 기술 자체의 문제가 아니라, 이에 대한 충분한 정보가 제공되지 않았기 때문이라는 생각이 들었다. 인터뷰에 앞서 1~2주간 사전 조사를 진행했음에도 불구하고, 기존 뉴스나 공식 자료에서는 AI 디지털 교과서와 종이 교과서의 병행 사용 가능성이나 교사의 자율적 활용 여부에 대한 명확한 설명을 찾기 어려웠다. 이런 정보 부족은 불필요한 우려를 키울 수밖에 없다. AI 디지털 교과서의 도입 과정에서 정책과 현장 간 정보 격차를 줄이고,

실제 운영 방식에 대한 자세한 설명이 충분히 제공될 필요성이 있다는 점을 다시 한번 실감했다.

이러한 자율성은 학생들에게도 적용된다고 밝혔다. 학생들은 자율학습 시 자신의 학습 스타일과 필요에 맞춰 AI 디지털 교과서를 활용할 수 있으며, 이는 학생 개인의 학습 경험을 더욱 유연하게 만들어 디지털 교육이 개별 맞춤형으로 운영될 수 있음을 시사한다.

디지털 학습 도구가 확대되는 상황에서 교사와 학생의 인간적인 교감이 어떻게 유지될 수 있는지도 중요한 논의였다. 인터뷰에서는 하이터치(High-touch) 개념이 강조되었으며, 이는 단순한 학생 관리 방식이 아니라 교육의 핵심 요소로 작용할 수 있다고 평가했다. '하이터치'는 기술 발전이 가속화되는 시대에도 인간적인 상호작용과 정서적 지원의 가치를 강조하는 개념이다. 교육 분야에서는 단순한 정보 전달을 넘어, 기술로는 대체할 수 없는 인간 고유의 복잡한 사고 능력과 정서적 소통 역량을 개발해야 한다는 필요성에 초점을 맞춘다(신혜선, 2024). 정제영 교수는 교사가 수업 중 학생에게 짧은 순간이라도 관심을 기울이고 집중하는 행동만으로도 충분한 하이터치의 효과를 발휘할 수 있다고 설명했다. 결국, 디지털 기술이 보조하는 교육 환경에서도 교사와 학생 간의 상호작용은 여전히 중요한 의미를 가지는 것이다. 처음에는 '하이터치'라는 개념이 다소 낯설게 느껴졌지만, 학창 시절을 떠올리며 그 의미와 효과를 자연스럽게 이해할 수 있었다. 수업 중 교사의 순회 지도나 이름을 불리는 순간, 긴장감과 함께 더 잘하고 싶다는 동기가 생겼던 경험이 떠올랐다. 하지만 이러한 상호작용이 교사들에게 또 다른 부담으로 작용할 수 있다는 점도 고려해야 한다고 본다. 앞서 진행한 메일 인터뷰에서도 확인했듯이, AI 디지털 교과서 도입만으로도 교사들은 이미 상당한 우려를 표하고 있다. 여기에 더해, 교권 약화로 인해 교사의 관심과 개입이 과거처럼 학생들에게 효과적으로 전달되지 않는 가능성도 있다. 이런 현실을 감안할 때, 단순히 '하이터치' 개념을 강조하는 것만으로는 실질적인 변화를 기대하기 어렵다. 따라서 교사들이 이를 효과적으로 적용할 수 있도록 구체적인 사례를 기반으로 한 하이터치 연수나 가이드라인이 함께 제공될 필요가 있으며 교권 강화가 전제되어 있어야 한다는 생각이 들었다.

이번 인터뷰를 통해 AI 디지털 교과서의 운영 방식과 교육 현장에서의 적용 가능성을 더욱 구체적으로 이해할 수 있었다. 특히 기술적 유연성과 교사 주도적인 활용 방식이 디지털 교육의 방향성에 중요한 시사점을 제공하였다.

## (2) KERIS 인터뷰

2025년 1월 6일 약 한 시간 동안 대구 KERIS에서 정제영 교수와 인터뷰를 진행

하였다. 해당 인터뷰는 앞서 진행된 국내 조사에서 도출된 질문들을 바탕으로 구성되었으며, 특히 최근 논란이 되는 교육자료 격하와 관련하여 발생할 문제들에 대한 실질적인 입장을 확인하는 것을 목표로 하였다.

인터뷰 당시 AI 디지털 교과서의 도입과 운영에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있었다. 초·중등교육법 개정안이 통과됨에 따라, 법이 공포되는 즉시 AI 디지털 교과서가 기존의 교과서 지위에서 교육자료로 격하되었기 때문이다. 그러나 정제영 교수는 개정된 법률이 기존 교과서의 지위도 교육자료로 격하할 수 있는 여지를 포함하고 있어 초헌법적 법률 개정이라는 비판이 나오고 있다고 설명했다. 더불어 행정부는 재의 요구를 통해 교과서 지위를 유지하는 것이 합당하다고 판단하고 있다고 밝혔다. 교과서 지위를 획득한 기업 입장에서는 지위 박탈이 법적 문제로 이어질 수 있으며, 재의 요구가 이루어지지 않을 경우 소송을 제기할 가능성이 높다고 설명했다. 이에 따라 행정부가 패소할 경우, 천문학적인 배상금이 발생할 수 있다는 전망도 나왔으며 개정 법률안에 대한 회의적인 태도를 보였다. 그러나 해당 개정안이 그대로 시행될 경우, AI 디지털 교과서는 12,000개 학교에 전면 보급되는 것이 아니라 1년간 일부 학교에서 시범 운영되며, 효과성을 검증한 후 확산 여부가 결정될 것이라고 언급했다. AI 디지털 교과서 도입에는 이미 막대한 비용이 투자되었고, 이는 매몰 비용이기 때문에 회수가 어렵다. 이런 현실을 고려하면, 이제는 찬반 논쟁을 넘어 실질적인 활용 방안을 논의하는 것이 더 중요하다. 학생의 입장에서 바라봤을 때도 AI 디지털 교과서는 긍정적인 측면이 많다. 시대의 흐름과 맞닿아 있으며, 교육에서 AI 기술이 점점 자연스럽게 활용되는 것은 피할 수 없는 방향이다. 그런데도 AI 디지털 교과서는 정치적 논쟁의 중심에 서 있다. 논란이 계속되면서 정작 중요한 교육적 가치와 실질적인 효과에 대한 논의는 뒷전으로 밀리고 있다. 교육정책이 정치적 이해관계에 따라 좌우되는 것이 아니라, 본래의 목적에 맞게 다뤄졌으면 한다. 따라서 국민들도 뉴스의 흐름에 휩쓸리기보다, AI 디지털 교과서의 장점과 한계를 균형 있게 살펴보고 판단할 필요가 있다. 이를 위해 KERIS와 교육부는 더욱 명확한 정보를 제공해야 한다. 단순한 정책 홍보를 넘어, 객관적인 데이터와 실제 교육 현장에서의 경험을 바탕으로 국민과 소통하는 노력이 필요하다. 그래야만 AI 디지털 교과서가 정치적 논쟁의 도구가 아니라, 교육 혁신을 위한 실질적인 도구로 자리 잡을 수 있을 것이다.

AI 디지털 교과서의 지위 격하와 관련하여 학생 데이터 관리 주체 변화에 대한 우려도 나왔다. 일부에서는 교육자료로 격하될 경우 학생 데이터가 국가 관리에서 민간으로 넘어가 개인정보 유출 문제가 발생할 수 있다는 주장을 제기하였다. AI 디지털 교과서가 교육자료로 전환되면 국가의 직접적인 통제 권한이 약화하고 민간

기업과의 계약 관계로 전환될 가능성이 있어 개인정보 이용 권한이 민간으로 이전될 수 있다는 것이다. 이에 대한 KERIS의 대응 정책에 관해 묻자, 정제영 교수는 보안 우려가 증폭될 수 있으나 교육부와 KERIS는 AI 디지털 교과서가 교육자료로 지정되더라도 공공 관리 체계 내에서 운영되며 개인정보 보호 조치는 기존과 동일하게 유지될 것이라고 밝혔다.

보안 문제 외에도 국가 AI 디지털 교과서 플랫폼에서 여러 출판사의 교과서를 제공할 예정이라는 점이 또 다른 논점으로 떠오르고 있다. 학생이 전학하거나 교과서를 변경할 경우 학습 데이터의 연동과 호환성 문제가 발생할 수 있다는 우려가 제기되었으며, 이에 대한 해결책을 듣고자 질문했다. KERIS는 공공 플랫폼을 통해 학생들의 학습 데이터를 실시간으로 관리하고 필요시 이전할 수 있도록 설계했다고 설명했다. 현재 학생 데이터는 KERIS의 공공 플랫폼과 개별 기업이 공동으로 관리하며, 학습 데이터는 실시간으로 KERIS에 저장되고 기업은 이를 1년 단위로 삭제하는 시스템을 운영 중이라고 덧붙였다. 따라서 특정 기업의 교과서에서 다른 출판사의 교과서로 전환하더라도, KERIS를 통해 학습 데이터가 안전하게 이전될 수 있다. 또한, 학생들이 AI 디지털 교과서를 이용하려면 개인정보 동의 절차를 거쳐야 하며 KERIS가 이를 체계적으로 관리하고 있다고 설명했다.

한편, 현재 국내 공공 플랫폼에서는 보안 문제로 인해 마이크로소프트(MS), 구글 등 글로벌 에듀테크 기업의 기술을 적극적으로 도입하지 않고 있다. 특히 국내 교육용 클라우드 서비스의 기본 원칙에 따르면, 모든 클라우드 구성 요소는 국내에 위치해야 한다는 제한이 있어 해외 기업이 국내 공공 교육 시스템에 쉽게 접근하기 어려운 상황이다. 해외 기업과의 협력 가능성에 대해서는 국내 기업을 우선시하는 태도를 보이며, 연구학교의 경우 구글 클래스룸과 같은 해외 플랫폼을 활용하는 사례가 많아 학생 데이터가 해외로 유출되는 문제가 발생하고 있다고 언급했다. 학생 데이터의 유출을 방지하기 위해 국내 기업의 기술을 활용하는 방향으로 정책이 추진 중이며, 필요시 특정 기술의 특허를 구매하여 활용하는 방안도 고려하고 있다고 설명했다. 현재로서는 해외 에듀테크 기업과의 직접 협업보다는 국내 기업의 생태계를 보호하는 방향으로 가이드라인이 설정되어 있으며, 글로벌 기업이 국내에서 협업하려면 국내에 서버 및 데이터 관리 시스템을 구축해야 한다고 강조했다. 아무래도 해외 플랫폼이 더 익숙하다 보니, 처음 AI 디지털 교과서를 접했을 때 완성도가 다소 부족해 보였다는 아쉬움이 있었다. 그러나 국내 공공 플랫폼이 글로벌 에듀테크 기업의 기술을 적극적으로 도입하지 않는 이유를 듣고 보니, 타당한 결정이라는 생각이 들었다. 다만, 국내 기업의 기술을 활용한다고 해서 데이터 유출 가능성이 완전히 사라지는 것은 아니다. 따라서 단순히 국내 기술을 활용하는 것에 그

칠 것이 아니라, 데이터 보호 체계를 강화하고 철저한 관리·감독이 이루어져야 한다. 정부와 관련 기관은 보안 조치에 대한 명확한 기준을 수립하고, 이를 주기적으로 점검하며 투명하게 공개함으로써 국민의 우려를 해소할 필요가 있다.

다문화 학생을 위한 기능과 관련해 AI 디지털 교과서는 현재 언어적 문제를 해결하기 위한 번역 기능은 제공되지 않지만, 향후 추가 개발될 가능성이 있다고 전했다. 다만, 다문화 학생을 위한 별도의 한국어 학습 도구는 KERIS가 제공하는 '모두의 한국어' 서비스로 운영되고 있으며, 일부 AI 기능이 접목된 상태라고 덧붙였다. 특수교육 학생들을 위해서는 별도의 AI 디지털 교과서가 개발 중이며, 로그인 방식부터 차별화된 시스템이 적용될 예정이라고 언급했다. 이 버전은 주로 태블릿 형태로 제공되며, 개별 학습 속도에 따라 학습을 진행할 수 있는 맞춤형 도구가 제공될 것이라고 부연했다. 오늘날 다문화 교육의 중요성이 강조되고 있다는 점을 고려하면, AI 디지털 교과서에 번역 기능이 포함되지 않은 것은 다소 의외였다. 그러나 빠른 개발과 도입 과정을 감안하면, 핵심 기능을 우선 구축하고 부가적인 기능은 단계적으로 보완하는 전략으로 보인다. 차후에 쉬운 한국어 모드를 도입해 문장 구조를 단순화하고, 중요한 개념을 더욱 직관적으로 설명하는 기능이 추가된다면 효과적일 것 같다는 생각도 들었다. 한편, 특수교육 학생들을 위한 AI 디지털 교과서도 개발 중이지만, 장애 유형과 스펙트럼이 매우 다양한 만큼, 이를 얼마나 세밀하게 반영할 수 있을지에 대한 의문도 남는다.

현재 AI 디지털 교과서의 진행 상황에 대해서는 2025년 3월 개학 전에 시범 도입이 이루어질 예정이며, 1~2월에 현장 테스트가 진행 중이라고 설명했다. 기업이 웹 전시용으로 공개한 AI 디지털 교과서와 실제 학교에서 사용하는 버전은 차이가 있으며, 교사들에게만 접근이 가능하도록 설정되어 있어 일반인은 접근이 어렵다고 전했다. 주요 학습 기능으로는 영어 교육에 초점을 맞추어 회화 수정, 발음 교정, 작문 피드백 등이 있으며, 원어민 수준의 AI 피드백 제공을 강조하였다. 이는 교사의 업무를 보조하는 역할을 하며, 보다 효과적인 개별 맞춤형 학습을 가능하게 할 것으로 기대된다는 입장을 밝혔다.

AI 디지털 교과서 도입 논의는 교육적 효과뿐만 아니라 법적, 보안적, 정치적 요소까지 아우른다. 이 논의가 학생들의 학습 환경과 교육의 질을 향상하기 위한 것인지, 아니면 정치적 이해관계에 따라 추진되는 쟁점인지 분명히 살펴볼 필요가 있다. 단순한 기술 도입을 넘어선 사안이기 때문에 다양한 관점에서 객관적으로 접근해야 한다.

이러한 시각을 반영했을 때, AI 디지털 교과서를 총괄하는 기관인 KERIS의 입장이 편향되었을 가능성도 존재한다. 따라서 인터뷰 이후 AI 디지털 교과서에 대한 반대

논거들을 다시 확인한 후, 기관의 시각이 현장의 목소리를 충분히 반영하고 있는지 꼼꼼히 검토할 필요가 있다. 아울러 도입 이후 AI 디지털 교과서의 교육적 의도가 실제 학교 현장에서 얼마나 효과적으로 실현되고 있는지도 살펴봐야 한다. AI 디지털 교과서의 교과서 지위를 유지할 것인지, 격하할 것인지를 둘러싼 의견이 다양한 만큼 현장 교사들의 경험과 반응을 심층적으로 분석하는 과정이 중요하다. 이러한 분석은 향후 AI 디지털 교과서의 발전 방향을 설정하는 데 중요한 기반이 될 것이다.

## 2) 서울교육대학교 박기범 교수 인터뷰

박기범 교수의 'AI 편향과 시민의 자질(한국사회과교육연구학회, 2022)'에 따르면, AI는 인간과 마찬가지로 학습 과정에서 편향을 형성할 수밖에 없으며, 이를 인지하고 비판적으로 활용하는 능력이 시민 교육의 중요한 요소가 된다. 2024년 12월 16일 약 1시간 30분간 서울교육대학교에서 진행된 논의에서는 이러한 관점을 바탕으로 AI 디지털 교과서의 편향성과 이를 극복하기 위한 교육적 접근법이 중점적으로 다뤄졌다. 인터뷰 질문 역시 해당 논문에서 제시한 개념과 논의를 기반으로 구성되었으며, AI 편향성이 학습자와 교육 환경에 미치는 영향을 구체적으로 탐색하는 방향으로 진행되었다.

AI와 인간은 학습 과정에서 편향을 형성하는 것이 필연적이며, 이를 유연하게 수용하고 확장하는 방향으로 접근해야 한다는 점이 강조되었다. 박기범 교수는 인간의 기억과 경험이 축적되면서 스키마가 형성되듯, AI 또한 학습 데이터에 기반한 인식 구조를 가진다고 설명했다. 인터뷰를 통해 AI 기술을 활용한 학습 환경에서는 편향성을 완전히 제거하기보다는, 이를 비판적으로 분석하고 활용하는 능력을 기르는 것이 중요하다고 강조했다.

AI 디지털 교과서는 이러한 편향성을 완화할 가능성을 지니는 동시에, 역설적으로 새로운 편향을 강화할 위험도 존재한다고 설명했다. AI 디지털 교과서는 다양한 관점과 정보를 제공함으로써 학생들의 사고를 확장할 수 있지만, 특정 알고리즘이나 데이터가 편향적으로 설계될 때 오히려 사고의 유연성을 저해할 수 있기 때문이다. 따라서 AI 기술의 한계를 인지하고 이를 조화롭게 활용하는 능력이 필수적이며, 단순히 편향을 줄이는 것에 그치지 않고 편향 자체를 사고의 확장 도구로 활용하는 방향으로 나아가야 한다고 주장했다. 이를 위해 학생들이 AI가 제공하는 정보를 비판 없이 수용하는 것이 아니라, 다양한 시각에서 분석하고 해석하는 연습을 지속할 필요가 있다고 덧붙였다.

이와 같은 능력을 기르려는 방법의 하나로 AI 자율 점검표의 활용이 제안되었다.

박기범 교수는 학습자가 직접 점검표를 제작하거나 활용하는 과정이 책임감과 비판적 사고를 키우는 데 중요한 역할을 한다고 보았다. 점검표에는 AI의 한계를 이해하고 편향성을 유연하게 다룰 수 있도록 돕는 항목을 포함할 것을 제시했다. 학습자는 자신이 만들어낸 결과물에 대해 "왜 이 지식을 만들었는가?"라는 질문을 던지며 스스로 답을 찾아가는 과정이 필요하다고 설명했다. 또한, AI를 활용한 학습은 단순한 개별 학습에 그치는 것이 아니라, 외부와의 연결을 통해 지식 간 상호작용을 촉진하는 방식으로 이루어져야 한다고 언급했다. AI가 제공하는 정보에 의존하기보다는 이를 바탕으로 논의를 확장하고 다양한 관점을 연결하는 경험을 통해 학습자는 디지털 사회에서 능동적이고 책임감 있는 시민으로 성장할 수 있다고 강조했다. 이러한 AI 자율 점검표는 AI 자율 점검표는 사회과 교육에서 효과적으로 다룰 수 있을 것 같다. 사회과는 민주시민으로서의 책임감과 비판적 사고력을 기르는 교과이므로, 학생들이 AI의 한계를 인식하고 편향성을 점검하는 과정이 민주적 의사결정 능력을 키우는 데 의미 있는 역할을 할 수 있다. 또한, AI 기반 학습이 단순한 개별 탐구를 넘어 외부와의 상호작용을 촉진해야 한다는 점에서, 협업과 토론을 중시하는 사회과 수업과 자연스럽게 연결될 수 있다. 따라서 사회과에서 이러한 내용을 효과적으로 수업에 녹여낼 방안을 모색하는 것이 가장 실질적인 도움이 될 것으로 생각한다.

더 나아가 AI 디지털 교과서의 데이터 분석과 피드백 과정에서도 편향성이 발생할 가능성이 존재한다고 밝혔다. AI의 분석 결과는 학생과 교사 모두에게 무의식적인 영향을 미칠 수 있으며, 이는 학습자의 자기 인식과 교육적 결정에 중요한 변수로 작용하기 때문이다. 예를 들어, AI가 특정 과목에서 낮은 점수를 반복적으로 제시할 경우, 학생은 해당 분야에서의 가능성을 스스로 포기할 수도 있다고 설명했다. 이는 학생 개개인의 잠재력을 데이터로 한정하는 위험성을 내포하며, AI 기술이 제공하는 피드백을 맹목적으로 수용할 경우 학습자가 자기 결정을 제한할 가능성이 높아진다고 지적했다. 교사에게서 나타날 수 있는 AI 편향성에 대한 점은 미처 생각해 보지 못했던 부분이라 인상 깊었다. 비고츠키의 인지발달 이론에 따르면 교수자는 학습자의 실제적 발달 수준도 고려해야 하지만 학습자의 근접발달영역을 관찰하고 그 너머의 잠재적 발달을 직관적으로 예상해야 한다(신주연, 2022). 그러나 AI가 제공하는 진단 결과에만 초점을 맞출 경우, 학생의 잠재력을 한정적으로 해석할 위험이 있다. 이는 학생 개개인의 성장 가능성을 충분히 탐색하기보다, 데이터에 기반한 결과만을 절대적 기준으로 삼게 만들 수 있기 때문이다. 따라서 교사는 AI 분석을 보조적 도구로 활용하되, 학습자의 가능성을 더욱 폭넓게 바라보는 노력이 필요하다고 생각한다.

더불어 AI 디지털 교과서는 지식의 위계가 명확한 교과에서 효과적으로 활용될 수 있다고 설명했다. 특히 수학과 영어처럼 전시 학습과 후속 학습 간의 체계적인 연결이 중요한 과목에서 유리하다. 이러한 교과는 학습 내용이 단계적으로 축적되기 때문에 AI 기반 학습 도구가 학습자의 수준에 맞춰 적절한 피드백과 지원을 제공하기에 용이하다. 반면, 사회 과목은 AI 디지털 교과서의 적용이 사실상 어렵다고 보았다. 사회 과목은 다양한 관점과 해석이 공존하며, 단순한 지식의 축적보다는 비판적 사고와 복합적인 사고 능력이 요구되기 때문이다. 사회과에서 AI 디지털 교과서의 효과가 영어와 수학보다 제한적일 것이라는 의견에 동의한다. 그러나 AI 디지털 교과서가 적용되는 교과 중 하나인 만큼, 사회과의 특성을 반영한 활용 방안을 고민할 필요가 있다. 예를 들어, 통합사회 경제 파트에서는 학생들이 어려워하는 수요·공급 그래프의 변동 연습이나 환율의 작동 원리를 시각적으로 표현하여 개념 이해를 돕는 방식이 가능하다. 지리 과목에서는 다양한 문화권과 지역적 특성을 생생하게 경험할 수 있도록 콘텐츠를 활용할 수 있다. 더 나아가, 사회과는 AI를 활용한 문제 생성보다는 시각 자료와 최신 뉴스 반영에 집중할 때 더욱 효과적일 것으로 생각한다. 이를 통해 교과서가 현실의 변화에 발맞춰 최신 사회 현안을 빠르게 반영할 수 있으며, 학생들이 이론과 실제 사례를 연결하며 사고할 기회를 제공할 수 있다.

이번 논의를 통해 AI 디지털 교과서의 편향성을 극복하기 위한 교육적 접근법을 탐색할 수 있었다. 해당 인터뷰에서는 편향성을 줄이고 학생들의 사고력을 확장하는 방법이 논의되었으며, 학습자가 하나의 사건을 다양한 시각으로 분석하고 뉴스와 논문을 연결하며 여러 접근 방식을 시도하는 과정이 강조되었다. 이는 기존 강의식 교육에서 쉽게 구현되기 어려운 방식으로, AI를 활용한 학습이 단순한 정보 제공을 넘어 학생들에게 유연하고 창의적인 사고를 기르는 기회가 될 수 있음을 시사한다. AI 디지털 교과서는 단순한 지식 전달 도구가 아닌, 사고 확장과 비판적 성찰을 촉진하는 방향으로 활용되어야 한다.

### 3) 러닝스파크 윤성혜 이사 인터뷰

2025년 1월 2일 약 한 시간 반 동안 진행된 인터뷰에서는 대한민국의 AI 디지털 교과서 도입이 시기적으로 적절한지, 효과적으로 운영할 방안이 무엇인지 모색하는 것이 핵심 논의였다. 이번 인터뷰의 질문은 윤성혜 이사의 '초·중등 교수-학습을 지원하는 에듀테크 평가도구 개발 및 타당화: HCI 기준을 중심으로(2022)'와 '티칭 머신, 개인화 학습의 역사(2023)' 등의 연구를 바탕으로 구성되었으며, AI 디지털 교과서의 교육적 가치와 한계를 보다 구체적으로 탐색하는 방향으로 진행되었다.

윤성혜 이사는 2025년 대한민국이 AI 디지털 교과서를 도입하는 것은 단순히 시기의 문제가 아니라, 교과서라는 형태로 국가 차원에서 추진하는 방식이 적절한가에 대한 논의가 필요하다고 밝혔다. 또한 AI 디지털 교과서가 기존의 교과서 개념과는 다른 패러다임을 지니고 있으며, 초기에는 이것이 교과서인가 플랫폼인가에 대한 의문이 제기되었다고 설명했다. 이후 사람들이 AI 코스웨어라는 용어를 사용하면서 AI 디지털 교과서가 새로운 개념으로 자리 잡아가고 있다고 덧붙였다. 대부분의 국가에서는 서책형 교과서를 단순히 디지털화한 방식이 학교 현장에서 활용되는 것이 일반적이고, 국가 차원에서 이를 교과서로 지정한 사례는 전 세계적으로 유일하다고 강조했다.

북유럽 국가들의 디지털 교육 정책도 이에 대한 시사점을 제공할 수 있다고 밝혔다. 현재 북유럽에서는 디지털 교육과 탈 디지털 교육이 대립하는 듯 보이지만, 이를 이분법적으로 바라보는 것은 문제가 있다고 지적했다. 즉, 기술의 활용 여부 자체가 아닌, 교육적 맥락에서 어떤 방식이 더 효과적인지를 분석하는 것이 중요하다고 주장했다. 결국 AI 디지털 교과서 도입과 관련해서도 단순히 AI 기술을 활용할 것인지 여부를 논하는 것이 아니라, 이를 어떤 방식으로 교육 현장에 적용할 것인지가 핵심적인 논의가 되어야 한다는 입장이다. 그러므로 디지털 교육이 정치적으로 활용되는 경향이 있다는 점을 고려할 때, 실제 교육 현장에서 이루어지는 다양한 사례를 직접 살펴보고 접근해야 한다. 북유럽의 교육 정책에서도 해당 정책이 시행된 배경과 근거에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

AI 디지털 교과서의 효과성을 평가하는 방식에 대해서도 신중한 접근이 요구된다고 밝혔다. 일반적으로 교육 기술의 효과성을 분석할 때 실험군과 대조군을 설정하는 것이 가장 효과적이지만, 학교 현장에서 이를 엄격히 통제하는 것은 현실적으로 어렵다고 설명했다. 학생들의 가정 환경, 사교육 여부 등 다양한 요인이 개입되며, 특정 학급에만 AI 디지털 교과서를 사용하도록 할 경우 형평성 문제로 인한 민원이 발생할 가능성이 크기 때문이다. 따라서 AI 디지털 교과서의 효과성 입증 연구는 실험군과 대조군을 명확히 구분하기보다는 준 실험 연구나 질적 연구를 활용하는 것이 더욱 현실적인 대안이 될 수 있다고 제안했다. 더불어 KERIS에서 AI 디지털 교과서의 효과성을 검증하기 위해 영어, 수학, 정보 과목을 대상으로 파일럿 연구를 진행했으며, 관련 데이터를 수집한 바 있다고 덧붙였다. 결국 중요한 것은 AI 디지털 교과서 자체를 평가하는 대신, 이를 활용한 교육 과정이 학습 성과에 어떻게 기여하는지를 분석하는 것이다.

국제적인 AI 가이드라인의 참고 필요성에 대해서도 언급했다. 현재 존재하는 가이드라인은 대부분 원론적인 수준에 머물러 있어 구체적인 방향성을 제시하는 데 한

계가 있다고 지적했다. 유네스코에서 AI 교육과 관련된 원칙을 제시하고 있지만, AI 디지털 교과서와 같은 구체적인 형태를 다룬 사례는 많지 않다고 설명했다. 다만, AI 코스웨어나 개인화 학습의 효과성에 대한 연구는 활발히 이루어지고 있으며, 대체로 긍정적인 평가를 받고 있다고 덧붙였다. 그러나 이러한 연구들은 출판 편향의 영향을 받을 수 있어 보다 객관적인 시각에서 접근해야 한다고 강조했다. 또한, AI 가이드라인은 법적 규제가 아닌 권고안의 성격을 가지므로 이를 절대적인 기준으로 삼기보다는 정책적 활용의 관점에서 해석하는 것이 중요하다고 주장했다. 특히 AI 디지털 교과서가 법적 논쟁의 대상이 아니라 교육적 도구로서 활용되는 방식에 초점을 맞춰야 한다고 밝혔다.

또한, AI 디지털 교과서가 모든 기능을 포괄하는 형태로 개발되는 것은 바람직하지 않다고 강조했다. AI 디지털 교과서가 지나치게 많은 기능을 포함할 경우 오히려 산업의 양극화를 초래할 수 있다는 것이다. 현재 에듀테크 시장은 대부분 민간 기업이 주도하고 있으며, 다양한 기술과 플랫폼이 개발되고 있는 만큼 공공기관이 AI 디지털 교과서에 모든 기능을 포함하려는 시도는 중소기업의 성장 기회를 제한할 수 있다고 설명했다. 예를 들어, 패들릿과 같은 협업 도구가 이미 존재함에도 불구하고 AI 디지털 교과서가 유사한 기능을 포함하면 기존의 에듀테크 기업들이 경쟁력을 잃게 된다고 지적했다. 에듀테크 산업은 본질적으로 민간 기업이 주도해야 하며, 공공기관이 모든 기능을 통합하려는 접근은 시장을 경직시키고 혁신을 저해할 가능성이 크다고 주장했다. 따라서 AI 디지털 교과서는 필수적인 기능만을 포함하고, 민간에서 개발한 다양한 에듀테크 솔루션과 연계할 수 있는 구조를 마련하는 것이 바람직한 방향이라고 덧붙였다.

결국 AI 디지털 교과서가 성공적으로 작동하기 위해서는 데이터 축적이 가장 중요한 요소가 될 것이라고 강조했다. AI 기반 개별 맞춤형 학습은 데이터가 많을수록 정교해지지만, 현재 공교육 내에서 충분한 데이터를 확보하는 것은 쉽지 않다고 설명했다. 사교육에서 활용되는 학습 데이터와 공교육의 데이터가 분리되어 있어 당분간은 AI 기반 개인화 학습이 기대만큼 빠르게 발전하기 어려울 수 있다고 덧붙였다. 또한, AI 디지털 교과서가 대부분의 기술을 갖추고 있더라도 개별 맞춤형 학습의 개념이 어떻게 해석되는지에 따라 그 효과가 달라질 수 있다고 밝혔다. AI가 학생의 수준에 맞춰 문제의 난이도를 조정하는 것이 진정한 개별 학습인지, 아니면 단순한 적응형 티칭 머신인지에 대한 논의가 필요하다.

윤성혜 교수는 AI 기반 교육의 패러다임을 세 가지 방식으로 구분할 수 있다고 설명했다. 첫 번째는 AI가 주도하고 인간이 따르는 방식으로, 과거의 지능형 튜터링 시스템(ITS)과 유사한 모델이다. 두 번째는 AI가 학생의 사고 과정을 지원하고 촉진

하는 방식으로, 최근 ChatGPT 등의 기술을 활용한 교육 모델에서 강조되는 개념이다. 이 방식에서는 AI가 정답을 제공하기보다는 학생이 스스로 사고할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 세 번째는 AI가 학습 데이터를 분석해 의미 있는 피드백을 제공하는 방식으로, 교사와 학생이 AI의 데이터를 활용해 학습을 최적화하는 구조다. 과거 AI 학습 도구는 첫 번째 방식에 가까웠으나, 현재는 두 번째와 세 번째 방식으로 발전하고 있으며, 이는 AI가 단순한 티칭 머신이 아니라 학습 촉진 도구로 작용할 수 있음을 보여준다고 밝혔다.

해당 인터뷰를 통해, AI 디지털 교과서 도입은 단순히 기술적 문제가 아니라 위에서 설명한 교육 패러다임의 전환과 정책적 접근이 핵심이라는 점을 확인할 수 있었다. 현재 대한민국은 AI 디지털 교과서를 국가 차원에서 도입하는 유일한 국가이며, 이는 기존의 교과서 개념을 확장하는 새로운 시도이다. 그러나 단순히 디지털화된 교과서를 제공하는 것이 아니라, 이를 어떻게 효과적으로 활용할 것인지에 대한 논의가 필요하다. 또한 이미 도입이 결정된 사안에 대해 부정적인 측면만 바라보고 미래를 걱정하기보다는, 어떻게 유익하게 활용할 수 있을지 논의하는 것이 현재의 우려를 해결하는 방법이 될 것이다. 전국적으로 교내 전자기기 보급률이 높아진 것은 분명한 사실이며, 이에 따라 효율적인 디지털 기기 활용 수업을 구성할 필요성도 증가했다. AI 디지털 교과서가 교육자료로 분류되더라도, 이 소프트웨어가 폐기되는 것이 아니라 학교 운영위원회의 선택에 따라 계속 사용할 수 있다. 따라서 지위에 대한 우려는 접어두고, 철저한 검증을 거친 AI 디지털 교과서를 적극적으로 활용한다면 학교와 교육청은 디지털 기기 활용 능력을 입증할 수 있는 기회를 얻게 될 것이며, 관련 예산 편성에도 더욱 유리할 것이다. AI 디지털 교과서가 성공적으로 정착하기 위해서는 교육적 효과성을 평가할 수 있는 현실적인 연구 방법이 마련되어야 하며, 개별 맞춤형 학습의 개념을 명확히 정의하는 것이 필수적이다. 또한 AI 가이드라인과 정책적 활용 방안을 검토하고, 충분한 학습 데이터를 확보하는 과정이 필요하다. 특히 북유럽 국가들의 디지털 교육 정책과 비교했을 때 대한민국의 AI 디지털 교과서 도입 방식이 장기적으로 교육에 어떤 영향을 미칠지를 분석할 필요가 있다. 단순히 AI 기술을 활용하는 것으로 그치지 않고 학습자의 사고력과 창의성을 확장하는 방향으로 AI 디지털 교과서를 설계해야 한다. 이를 위해 교사의 역할과 학생의 학습 경험이 충분히 고려되어야 한다. 결국 AI 디지털 교과서 도입은 단순한 기술적 문제가 아니라, 교육의 본질과 방향을 고민하는 과정이며, 이에 대한 지속적인 연구와 논의가 필요하다.

### iii. 해외 탐사 내용 정리

#### 1) 에스토니아 학교(Tallinn Pae Gymnasium)

Tallinn Pae Gymnasium은 초·중·고 종합학교로, 에스토니아 교육부가 추진한 디지털 정책을 모두 겪어온 학교이다. 디지털 기기와 네트워크 무선망의 관리, 교육 현장에서 디지털 기기의 활용을 조사하기 위해 2025년 1월 16일 수업 참관 및 교사 인터뷰를 진행하였다. 보다 용이한 진행을 위하여 사전에 수업 참관 시에 확인해야 할 체크리스트를 작성하였다.

|   | 수업 참관 체크리스트                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 수업에 잘 참여하지 않는 학생들에 대한 제지 또는 통제 방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사가 학생들의 주의 집중을 위해 취하는 행동</li> <li>• 특정한 행동 지침이 있는지(예. 자리 이동, 별도의 활동 배정)</li> <li>• 학생들의 반응 및 태도</li> </ul> |
| 2 | 하이터치 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사가 학생들과 직접 상호작용하는 방식을 알아보기</li> </ul>                                                                                                   |
| 3 | 개별화 교육 진행 방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 개별화 교육이 있다면 어떤 방식으로 이루어지는지(예. 수준별 과제 제공, 차별화된 피드백)</li> <li>• 전체 수업과 개별 지도 간의 균형</li> </ul>                                      |
| 4 | 서책과 디지털 교과서 사용 비율 및 학생 반응 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교과서(종이책)와 디지털 교과서 사용 비율</li> <li>• 디지털 자료 활용 시 학생들의 참여도 및 집중력 변화</li> </ul>                                         |
| 5 | 교사의 학생 개인 전자기기 화면 통제 방법 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사가 학생들의 화면을 모니터링할 수 있는 시스템이 있는지</li> <li>• 수업 시간에 불필요한 사이트 접속을 제한하는 방법이 있는지</li> </ul>                               |
| 6 | 수업을 잘 따라오지 못하는 학생 지도 방식 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사가 학생의 이해정도를 확인하는 방법</li> <li>• 수업을 이해하지 못하는 학생이 있다면 개별적으로 설명하는지, 아니면 전반적인 재설명을 하는지</li> </ul>                       |
| 7 | 수업 활동 유형 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 모둠 활동과 개별 학습의 비율</li> <li>• 개별 학습 시 학생들 간 소통 여부</li> </ul>                                                                           |
| 8 | 장애 학생을 위한 프로그램 제공 여부                                                                                                                                                                   |

|  |                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 장애 학생이 참여할 경우, 별도의 학습지원이 있는지</li> <li>• 교재 및 수업 방식이 어떻게 조정되는지</li> <li>• 개별 지원 도구(특수 교사, 보조 기기)활용 여부</li> </ul> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

표3. 에스토니아 학교 수업 참관 체크리스트

해당 학교는 모든 학습 과제를 에스토니아의 디지털 교육 관리 시스템인 eKool을 통해 학생들에게 전달하고, 일부 진단고사와 시험을 온라인으로 진행하고 있다. 특히, 탈린에서 처음으로 Wifi 무선망이 학교 전체에서 사용할 수 있도록 설치되어 있는 학교이며, 총 3개의 Wifi를 교사, 학생, 손님용으로 구분하여 사용해 네트워크 연결 문제를 최소화했다. 에스토니아의 전자 시험 시스템인 EIS(Exam Information System)는 올 초에 시범운영을 했으나, 학생들 간 동시 접속과 관련하여 큰 오류가 발생해 도입이 미뤄졌다고 설명했다. 최근 에스토니아 언론 보도에 따르면, 중학교 졸업생을 대상으로 시행할 예정이던 전자 시험(e-exams)이 기술적 문제와 시스템 안정성 확보의 필요성으로 인해 2027년까지 연기된 것으로 확인되었다(Andrew Whyte, Merili Nael, 2025). 이에 따라 교육부는 기존의 종이 시험을 유지하면서, IT 시스템 개선 작업을 진행할 계획이라고 밝혔다(Education Estonia, 2025).



그림 7.8 Micro:bit 활용 수업

학교에 방문해 간단한 학교 투어를 마친 후, 5학년 수학 수업과 4학년 수학 수업을 참관했다. 5학년 수학 수업에서는 각도와 각도의 종류에 대해 BBC의 'Micro:bit'을 활용해 배우는 수학 & 코딩 융합 수업이 진행되었다. 이는 앞서 보았던

Progetiger 정책의 하나로 보였다. 학생들은 노트북을 활용했는데, 학생 수에 비해 노트북이 부족해서 노트북을 사용하는 수업이 끝난 후 바로 정리해 다른 교실로 보내야 한다는 점에서 디지털 기기가 충분히 확보되어 있지 않아 보였다. 수업 시작 전 쉬는 시간에 교사가 학생들의 노트북 상태를 모두 확인해 수업을 준비했다. 이를 통해 수업 흐름도 원활하게 할 수 있고, 학생들도 수업 준비를 위한 마음가짐을 세우는 데 도움이 된다고 느꼈다. 또한, 칠판에 하나의 공용 계정의 아이디와 비밀번호를 적어두어 접속하는데 어려움을 줄였다. 수업은 교사의 판서로 개념 설명을 진행한 이후, Micro:bit과 노트북, 학습지를 통해 개별적으로 학습이 이루어졌다. 교사가 앞에서 개념 설명을 진행할 때, 큰 통제 없이도 학생들이 노트북으로 수업과 관련 없는 행동을 하지 않았다. 학생들은 Micro:bit의 MakeCode editor를 통해 무작위로 0도에서 180도 사이의 값을 생성하는 코딩을 만들어 해당 각도가 예각, 직각, 둔각 중 어떤 각에 속하는지 배우는 학습활동을 진행하였다. 이때, 랜덤 변수로 인해 학생마다 학습 예시가 달라 친구들과 비교하면서 다양한 예시를 학습할 수 있는 점이 장점으로 다가왔다. 개별 학습을 진행하는 동안 질문이 생긴 학생들은 손을 들어 교사를 기다렸으며, 이들에게 곧바로 정답을 알려주기보다는 새로운 예시를 제시하여 이해를 도왔다. 이를 통해 교사와 학생 간의 하이터치를 확인할 수 있었다. 하지만, 뒤쪽에 앉아 있었던 느린 학습자는 옆자리 학생과 함께 활동에 참여했지만 크게 도움을 받거나, 적극적으로 행동하는 모습은 목격하지 못했다. 또한, 교사로부터 어떠한 추가적인 지도도 받지 못한 채 방치되어 있었다. 개별 학습 이후, 정리 학습으로 스마트폰으로 QR코드를 읽어 퀴즈 프로그램인 Quizizz를 통해 학습 확인 문제를 풀었다. 다만, 교사가 학생들의 학습지와 Quizizz의 성취도와 진행률은 평가하지 않았고, 참여에 의의를 두는 모습을 보였다. 이때, 정답에 대한 피드백이 따로 제공되지 않아 자신의 실력이나 오류를 점검할 수 없다는 점이 한계로 다가왔다.

Tallinn Pae Gymnasium에는 모국어가 러시아어인 학생들이 많아 에스토니아어 학습을 강조하고 있었다. 참관했었던 4학년 수학 수업은 에스토니아어 학습을 위해 수학 교과 내에서도 수학 문제를 소리 내 읽어보는 등의 에스토니아어 말하기 활동을 포함하였다. 해당 수업은 Genially, Plickers 등 다양한 에듀테크 도구를 활용했으며, 학생들은 이를 통해 도형의 넓이 공식을 학습했다. Genially 내의 Randomizer 프로그램을 활용해 학생들에게 무작위로 질문을 시켜 학생 참여도를 높였고, 퀴즈를 활용한 참여형 수업 자료와 몸으로 하는 학습활동을 통해 학생들의 집중도와 흥

---

5) 학생들이 기술을 사용하여 코딩과 만들기를 배우는 것을 돕기 위해 디자인된 작은 회로 보드 (Scratch 공식 웹사이트).

미도를 높였다. Plickers를 통해 정리 학습을 진행하였는데, 개별 인쇄 코드를 통해 학생들의 참여도를 실시간으로 알 수 있는 점이 매우 흥미로웠다. 수업이 끝난 후, 교사가 학생들한테 직접 수업 만족도에 대해 피드백을 받는 설문조사를 띄워놓고 학생들에게 상, 중, 하를 누르게 하였는데, 학생들이 솔직하게 답하는 모습이 인상 깊었다. 하지만, 이전 수업과 마찬가지로 학생들 개개인이 틀린 부분에 교사가 정확하게 설명하거나 정정해 주는 부분이 미흡하다고 느껴졌다.

수업 참관 후, Tallinn Pae Gymnasium의 Maia Lust 수석교사가 에스토니아의 교육 제도에 대해 소개했다. 에스토니아는 약 130만 명이 사는 작은 나라이지만, 공공 서비스의 디지털화가 발달해 2022년 Digital Economy and Society Index(DESI)에서 9위를 기록해 모든 지표에서 유럽연합 평균보다 높은 성과를 거두었다. 또한, 9학년(15세)까지 의무교육이지만, 이는 2024년부터 18세까지로 의무교육 나이 상향을 추진 중이다. OECD 국제학생평가프로그램(PISA) 자료에서 2009~2012 평가 점수 증가 추세가 가파르는데, 이는 새로운 교육과정의 도입을 그 근거로 추측할 수 있다. 그리고, 학교가 갖는 자율성이 높아 교장이 학교의 커리큘럼과 교사 임금, 예산을 조정할 권리를 갖는다고 설명하였다. 단, 교사의 최소 임금은 국가적으로 지정되어 있어, 좋은 성과를 내는 교사에게 추가 임금을 지급해 교사들에게 동기부여를 제공한다고 밝혔다. 수업에 있어서는 교사들이 각자 원하는 교과서와 수업 방식을 고를 수 있다. 또한, 국가에서 교사들을 위한 많은 무료 연수를 제공하고, 초보 교사와 초보 교장을 위한 멘토링 시스템이 운영되고 있었다. 학생들은 보통 집에서 디지털 기기로 숙제와 같은 개인학습을 진행하는데, 이때 e-Koolikott이 활용된다. e-Koolikott는 에스토니아의 디지털 교육 리소스 플랫폼으로, 학생, 교사, 학부모가 온라인에서 학습 자료를 자유롭게 활용할 수 있도록 지원한다. 해당 플랫폼은 에스토니아 교육부와 HITSA(교육 정보 기술 재단)가 협력하여 개발해 에스토니아 전역의 초·중·고등학교에서 사용되고 있다. 전자 교과서를 비롯해 다양한 동영상 강의, 멀티미디어 학습 자료를 제공해 학생들이 개별 맞춤형 학습이 가능하고, 학생들이 재미있게 학습할 수 있도록 인터랙티브 학습 도구를 활용한다. 또한, eKool과 연계되어 성적 및 출석 관리도 가능하다.

Tallinn Pae Gymnasium의 18살 학생 4명과 역사 교사, 영어 교사, 그리고 수석 교사와 인터뷰를 나눴다. 학생들에게는 수업 중에 디지털 기기를 사용하면서 겪었던 문제점에 관해 물어보았다. 크게 문제점을 느끼지는 않았으나 종종 네트워크 연결 문제가 있다고 하였다. 네트워크 연결 문제가 생길지라도 자신들의 스마트폰으로 핫스팟을 연결해 사용한다고 답변하였다. 학교의 공용 노트북 사용과 관련해서는 180대의 노트북이 있어 1,000여 명에 달하는 학생 수에 비해 기기의 수가 상대

적으로 부족하지만 2명이 함께 사용하거나, 정해진 일정에 따라 사용하기 때문에 문제가 없다고 답변했다. 또한, 종이 학습과 비교했을 때 디지털 학습의 장단점에 대해서도 물어보았다. 디지털 학습의 장점은 도서관에 가서 자료를 찾지 않아도 온라인에서 원하는 정보를 빠르게 찾을 수 있어 접근성이 좋다고 했다. 단점은 크게 없으나, 전자기기를 오래 보고 있으면 눈이 아프고, 가정에서 학습할 때 SNS를 사용하고 싶은 유혹이 있어 집중하기 어려울 때가 있다고 답했다. 하지만, 전반적으로 세상이 갈수록 디지털화되어가고 있기 때문에 이를 활용할 수 있는 능력을 키우는 것, 디지털과 서책의 적절한 활용 비율을 찾는 것이 중요하다고 말했다.

교사 인터뷰에서는 에스토니아 교육의 디지털화에 대한 교사들과 학부모들의 여론에 대해 질의하였다. 교사들은 교사 연수가 많이 이뤄지고 있지만, 나이가 많은 교사들이 디지털 활용에 있어 어려움을 겪었다고 답했다. 교사들 간 디지털 리터러시 격차 문제는 여전히 해결해야 할 문제임을 언급하였다. 또한, 학부모들은 교육의 디지털화에 대해 환영하는 분위기라고 답했다. 그 이유로는 에스토니아가 국가적으로 디지털화되어있고, 이러한 변화에 대해 수용적 태도로 긍정적인 여론을 형성하고 있어서라고 추측하였다. 추가로, 수업 중 교사의 통제에 따르지 않는 학생들에 대해서는 학교 내부 규정에 따라 처리하지만, 학생들이 공동체의 규칙을 지키는 편이라 크게 문제가 되지 않는다고 답했다.

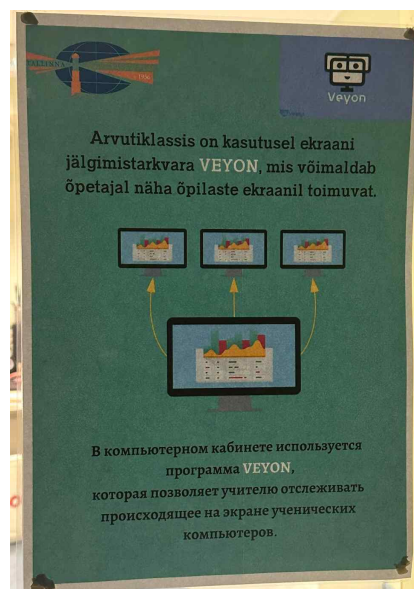


그림9. Tallinn Pae Gymnasium의 MDM 시스템

교육 현장에서 직접 경험한 바에 따르면, 전반적으로 에듀테크가 수업에 잘 정착

된 모습이었다. 수업 참관 시에 디지털 교과서를 활용한 수업 참관을 기대했으나, 디지털 교과서를 사용하는 모습을 확인할 수 없었다. 또한, MDM(모바일 디바이스 관리 시스템)은 학교 컴퓨터실에만 적용되어 있었으며, 학생들이 사용했던 노트북에는 설치되어 있지 않았다. 학생들의 생성형 AI 사용에 대한 우려는 한국과 마찬가지로 여전히 진행 중이었으며, 특히 노령 교사 디지털 리터러시 교육과 관련된 문제 또한 비슷한 양상으로 나타났다. 전반적으로 디지털화에 대한 거부감이 크지 않은 듯 보였으며, 오히려 이를 필수적이며 긍정적인 변화로 인식하는 경향이 강했다. 다만, 교육 현장 방문을 통해 얻고자 하였던 교사의 에듀테크를 활용한 하이터치 방법에 대해서는 유의미한 결과를 얻지 못했다.

## 2) 스웨덴 초등학교(Fredrikshovs slotts skola)

스웨덴은 AI 디지털 교과서 논쟁에서 반대 측의 주요 논거로 자주 등장하지만, 이를 뒷받침할 명확한 근거는 부족하다. 기존 문헌 연구에서 검토한 기사들 대부분 '문해력 저하로 인해 디지털에서 종이책으로 회귀한다'는 내용을 반복할 뿐, 이를 입증하는 구체적인 데이터나 분석은 충분하지 않기 때문이다. 이에 따라 본 탐사는 해당 주장에 대한 진위를 확인하기 위해 2025년 1월 20일 Fredrikshovs slotts skola 초등학교에서 인터뷰를 진행했다. 인터뷰 대상은 대한민국 교육 기준으로 초등학교 저학년(1, 2, 3학년) 6명, 유치부 1명, 교사 2명이며, 약 1시간 동안 진행되었다. 교사 인터뷰 질문은 문해력 저하와 디지털 기기 사용 간의 연관성을 파악하고, 아날로그 방식으로의 전환에 대한 현장의 반응을 구체적으로 조사하기 위해 설계되었다. 국제 읽기 문해력 조사(PIRLS)에 따르면, 2021년 스웨덴 4학년 학생들의 평균 점수는 544점으로 2016년의 555점에서 하락하였으며, 이러한 변화의 원인 중 하나로 디지털 기기 사용이 지목되었다. 이에 따라 "Sweden says back-to-basics schooling works on paper"(The Guardian, 2023) 기사를 참고하여 교사들이 실제로 디지털 기기가 학생들의 문해력에 어떤 영향을 미친다고 생각하는지와 아날로그 방식으로의 전환에 대해 교사와 학부모가 어떻게 반응하는지를 알아보고자 했다. 또한, 디지털 기기 사용 축소와 관련하여 교육 당국이 구체적인 지침이나 공문을 제공했는지 확인하기 위해 질문을 포함했으며, 이는 문헌 자료로는 확인하기 어려운 현장 정보를 보완하기 위함이다. 더 나아가 디지털 기기가 학습 성과에 미치는 영향, 교사들이 선호하는 수업 방식, 디지털 기기 활용 비율, 학생들의 동기 유발 방법 등 교육 현장의 다양한 요소를 심층적으로 탐색하고자 했다. 학생 인터뷰는 유치부부터 초등 3학년을 대상으로 진행되었으며, 디지털 기기 사용 경험을 바탕으로 그 장단점에 대한 학생들의 현실적인 의견을 듣기 위해 구성되었다.

해당 인터뷰를 통해 스웨덴 교육 정책 변화가 실제 학교 현장에서 어떻게 적용되고 있는지를 확인하고, 국내 AI 디지털 교과서 도입 논의에 유용한 시사점을 도출하는 것이 이번 연구의 주요 목표이다.

인터뷰를 진행한 7명의 학생 중 6명이 전반적인 학습에서 디지털 기기보다 종이를 선호한다고 응답하였다. 그러나, 보다 세부적으로 접근했을 때 과목별로 선호하는 학습 도구는 차이를 보였다. 스웨덴어 과목에서는 디지털 기기를 활용하는 것이 효율적이라고 느꼈고, 실제로 해당 과목에서는 디지털 선호도가 상대적으로 높았다. 특히 작문 활동에서는 디지털 기기의 장점이 두드러졌다. 학생들은 타이핑을 통해 글을 작성할 경우 손의 피로도가 줄어들고, 커서를 이동해 손쉽게 수정할 수 있다는 점을 긍정적으로 평가했다. 더불어 철자 교정 기능을 통해 맞춤법을 빠르게 확인할 수 있다는 점에서 편리함을 느꼈다. 그러나 해당 프로그램의 사용 여부는 학년별로 차이가 있었다. 또한, 유치부 학생의 경우 디지털 기기 조작에 익숙하지 않아 해당 과목에서 종이 기반 학습을 선호하는 경향이 있었다. 교사 역시 작문에서의 디지털 기기의 장점을 인정했다. 긴 글을 쓸 때 타이핑이 손글씨보다 효율적이며, 피드백을 제공하는 과정에서 더 편리함을 느꼈다. 반면, 수학 학습에서는 수식을 직접 손으로 써보며 이해하는 방식을 선호해 종이 기반 학습이 더 효과적인 것으로 평가했다. 디지털 기기를 활용한 수학 게임은 일부 학생들에게 성취감을 주었으나, 반복적인 문제 형식이 지루하다는 의견도 있었다. 이처럼 스웨덴의 초등 교육 현장에서는 학년과 과목에 따라 디지털 기기의 활용 방식이 달랐다. 교사와 학생들은 디지털 기기 기반 학습과 종이 기반 학습의 장단점을 고려하여 상황에 맞는 방식을 선택하고 있었다.

디지털 기기 사용에 있어 주의 집중 유지 측면에서는 큰 문제가 제기되지 않았다. 현재 수학 과제 중 일부가 게임 프로그램으로 제공되고 있으나, 웹사이트 차단 시스템을 운영하고 있어 학습 중에 집중력이 쉽게 흐트러지는 경우는 많지 않은 것으로 파악되었다. 그러나 본 팀은 이러한 결과가 초등 저학년 학생들이기 때문에 교사의 통제와 관리가 비교적 용이했기 때문이라고 판단하였다. 고학년의 경우 차단 프로그램을 우회하거나 학습과 무관한 콘텐츠에 접근하는 등의 문제가 발생할 수 있어 디지털 기기 활용 학습이 학습 몰입도에 부정적인 영향을 미칠 가능성이 존재한다. 다만, 교사들은 종이 기반 학습과 비교했을 때 디지털 기기를 활용한 학습에서 주의 집중이 상대적으로 쉽게 분산되는 경향이 존재한다고 답했다.

교사는 수업에 집중하지 않는 학생들을 다루는 자신만의 접근법을 가지고 있었다. 수업을 방해하거나 교사의 지시를 따르지 않는 학생들에게는 먼저 수업 참여의 중요성을 설명하며 설득하는 방식을 사용했다. 학생들이 왜 수업에 집중해야 하는

지를 스스로 납득하도록 하는 것이 핵심이라고 보았으며, 개별적인 대화를 통해 동기부여를 유도했다. 상황이 심각할 경우에는 학생을 따로 불러 일대일 면담을 진행하기도 했다. 한편, 책 읽기처럼 학생들이 상대적으로 흥미를 덜 느끼는 활동에는 특별한 보상(예: 선생님에게 찬물을 붓기)을 활용해 단체 행동을 촉진하는 전략도 효과적인 방법으로 언급되었다.

교사와 학생의 인터뷰를 통해 살펴본 결과, 부모들은 대체로 자녀의 디지털 기기 사용을 제한하는 경향이 있는 것으로 유추할 수 있었다. 많은 부모가 스크린 타임을 줄이는 교육 방식을 선호하며, 종이 기반 숙제를 더 긍정적으로 평가하는 경우가 많았다. 가정에서는 자녀가 디지털 기기를 과도하게 사용할 경우 부모가 직접 사용을 통제하는 경향이 있었다. 또한, 개인 소유의 디지털 기기가 없는 학생들도 일부 존재했다.

스웨덴은 탈 디지털화가 진행되고 있다고 알려졌지만, 실제 학교에서 디지털 기기를 활용하고 있는 모습이 관찰되었다. 그러나 정부 측면에서는 종이책의 활용을 강조하고 있다는 점이 흥미로웠다. 정부는 책 구입을 위한 지원금을 지급하고 있으며, 해당 지원금은 점차 증가하는 추세다. 더불어 추천 도서 리스트를 제공하는 등의 정책을 추진하고 있으며, 이는 스웨덴의 교육 정책에서 종이 기반 학습이 중요한 위치를 차지하고 있음을 보여준다. 또한, 2025년 2월 28일에 스웨덴 교육부는 새로운 교육 가이드라인을 발표할 예정이며, 2026년부터는 모든 학교에 사서가 배치될 예정이다. 해당 정책은 스웨덴이 종이와 디지털의 균형을 찾고자 하는 움직임을 보이고 있음을 시사한다.

한편, 스웨덴 내에서 디지털화 혹은 탈 디지털화에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있을 것으로 예상되었으나, 인터뷰를 진행한 교사들은 이에 대해 큰 관심을 보이지 않았다. 문해력 저하와 관련해서는 디지털 기기 때문이라고 단언하기 어려웠다. 과거와 달리 부모가 모두 직장에 다니는 경우가 많아 아이들을 직접적으로 돌봐줄 어른이 부재하고, 이는 책 읽는 시간의 감소와 연관된다고 보았다. 더 나아가 만약 학생들의 문해력이 심각하게 저하되었거나 태도 문제가 두드러졌다면 교사들이 이에 대해 언급했을 가능성이 높지만, 관련 논의는 거의 이루어지지 않았다. 이는 스웨덴에서 주로 인용되는 연구들이 실제 교육 현장과는 거리가 있을 가능성을 의미한다.

결론적으로, 스웨덴 초등 교육 현장에서 디지털 기기의 활용은 장단점을 모두 가지고 있으며, 학생들의 학년과 과목에 따라 다르게 적용되고 있었다. 스웨덴이라고 해서 디지털 기기를 거부하는 것은 아니지만, 에스토니아와 비교했을 때 수업에서의 디지털 기기 사용 빈도가 상대적으로 낮았으며, 디지털 기기의 위험성을 더 명

확히 인식하는 경향이 강했다. 특히 국가에서 실물 책을 위해 예산을 늘린 점은 주목할 만한 부분이다. 이는 대한민국이 AI 디지털 교과서를 도입할 때 디지털과 아날로그 학습 방식을 조화롭게 운영할 필요성이 있음을 함의한다.

본 팀은 스웨덴에서 진행한 인터뷰 이후, 국가 차원의 종이책 지원 정책에 대한 궁금증을 가지게 되었다. 이에 스웨덴 교육청 자료 검색을 통해 추가 조사를 진행했다. 스웨덴 정부는 최근 교육 정책을 개정하며 디지털 기기의 사용을 제한하고, 아날로그 학습 환경을 강화하는 방향으로 전환하고 있다. 스웨덴 학교부 장관 로타 에드홀름(Lotta Edholm)은 "기본적인 읽기 및 쓰기 능력을 키우기에 가장 좋은 환경은 아날로그 환경이며, 학생들은 펜과 종이를 활용해 학습할 기회를 가져야 한다"라고 강조했다 (Kult, 2024). 이는 단순한 기술 도입이 아니라, 학습의 효과성을 고려한 신중한 접근이 필요하다는 점을 시사한다. 더불어 스크린이 없는 환경이 아동의 관계 형성, 집중력 향상 및 읽기·쓰기 능력 습득에 더 유리한 것으로 평가된다. 특히 수학 학습에서도 아날로그 방식이 더 효과적이라는 연구 결과가 존재하기에 스웨덴 정부는 다음과 같은 교육 개혁을 추진하고 있다(Kult, 2024).

- 교과서 및 학습 자료 보장: 2024년 7월 1일부터 모든 학생이 교과서와 학습 도구를 보장받도록 교육법을 개정하고, 각 학교의 교과서 및 학습 자료 제공 실태를 점검하도록 지시했다.
- 학교 도서관 강화: 정부는 강화된 학교 도서관(Stärkta skolbibliotek) 법안을 통해 모든 학생이 직원이 상주하는 도서관을 이용할 수 있도록 조치했다. 또한, 학교와 유치원이 더 많은 문학 작품을 구비할 수 있도록 재정을 지원하고 있다.
- 아동 독서 연구 지원: 스웨덴 아동 도서 연구소(Swedish Institute for Children's Books)에 연간 600만 SEK(한화 약 8억 원)을 추가 지원하여 아동 독서 연구를 강화하고, 교사가 학생들에게 적절한 도서를 추천할 수 있도록 스웨덴 및 해외 문학 작품을 포함한 도서 목록을 제작하고 있다.
- 연령별 디지털 도구 활용 기준 마련: 과학적 연구와 경험적 데이터를 바탕으로, 관계 형성 능력, 주의력 및 집중력, 읽기·쓰기·수학 능력은 아날로그 환경에서 더 효과적으로 습득된다는 점을 반영하여 교육 정책을 조정했다. 이에 따라 어린 연령대에서는 종이 교과서 중심의 학습을 강조하고, 디지털 학습 도구는 연령이 높아진 후 교육적 가치가 입증된 경우에만 제한적으로 사용하도록 규정했다.

스웨덴의 디지털 교육 정책 변화는 단순한 기술 도입과 폐지의 차원을 넘어, 궁극적으로 학습 효과 중심의 정책 설계가 중요하다는 점을 보여준다. 스웨덴이 초등

학교 국가 단위 시험에서 컴퓨터 기반 시행을 폐지하기로 한 결정은 종종 디지털 교육 자체의 실패로 해석되기도 한다. 그러나 해당 결과는 테크 온리(Tech-only) 접근 방식의 한계에서 비롯된 정책적 전환으로 볼 수 있다. 결국 디지털 기기 자체의 문제가 아닌, 활용 방식과 교육적 맥락이 학습 효과에 미치는 영향을 고려한 결정으로 판단된다.

스웨덴의 문해력 저하 현상 역시 단순히 디지털 기기 사용 때문으로 설명하기 어렵다. 문해력 약화는 교육적, 사회적, 문화적 요인이 복합적으로 작용한 결과이기 때문이다. 실제 인터뷰와 기사들로 근거했을 때 학습 환경의 변화, 독서 시간 감소, 난민 유입 등의 다양한 요소가 영향을 미쳤을 것으로 예상한다. 따라서 스웨덴의 탈 디지털화 정책은 디지털 기기의 전면적 배제라기보다는 문해력 향상을 위한 보완적 전략으로 해석된다. 실제로 탈 디지털화를 선언한 이후에도 스웨덴 학교 현장에서는 디지털 기기가 여전히 교육 도구로 활용되고 있으며, 이는 기술 배제가 아닌 학습 효과 극대화를 위한 전략적 선택임을 보여준다.

총체적으로 AI 디지털 교과서 반대 논거로 언급되는 스웨덴의 문해력 저하 사례는 AI 디지털 교과서가 지향하는 하이테크-하이터치 모델과 다른 교육적 접근 방식을 드러낸다. 따라서 AI 디지털 교과서가 교육 혁신으로 이어지기 위해서는 단순한 디지털화 확장에 머무르지 않고, 학습자의 연령과 과목 특성을 반영한 체계적인 접근이 필요하다. 결국 AI 디지털 교과서의 성공적인 도입을 위해서는 기술의 효율성을 넘어 학습 효과를 심층적으로 분석하고 이를 뒷받침하는 교육적 설계가 함께 이루어져야 한다.

### 3) BETT Show 2025

BETT Show는 세계 최대 규모의 에듀테크 박람회로, 2025년에는 1월 22일부터 24일까지 런던 ExCeL에서 개최되었다. BETT Show에서는 각 기업 및 국가에서 준비한 부스에서 다양한 에듀테크 제품을 시연 및 관람할 수 있다. 부스는 크게 소프트웨어와 하드웨어를 기준으로 나뉘어 메인 홀에 전시되어 있었고, ExCeL의 0층부터 3층까지의 공간을 활용해 강연 및 미팅이 가능하도록 구성되어 있었다. The Arena, The Stages와 같은 박람회 내부에서 진행되는 강연은 물론, Tech User Labs와 같은 트레이닝 세션에서는 사업체와 전문가의 주관으로 에듀테크 활용 방식을 배울 기회를 제공한다. 이 과정에서 실제 교육 현장에서 적용할 수 있는 기술과 수업 방식을 구상할 수 있었다. 본 박람회 방문은 '2024 에듀테크 코리아 페어'에서 경험한 국내 에듀테크 시장과 해외 에듀테크 시장을 비교·분석할 수 있는 기회가 될 것으로 기대하였다.

개최 기간동안 총 2개의 Tech User Labs 세션을 참여하였다. 첫 번째 세션 'The road to AI readiness: Challenges, ethical considerations and lasting success'는 북미 지역 클라우드 기반 소프트웨어 제공 업체인 PowerSchool에서 주관하여, 올바르게 AI를 활용할 수 있는 방법에 관한 주제를 제시해 주었다. 강의는 대개 생성형 AI 활용에 대한 우려와 책임감에 대해 논하였으나, AI 디지털 교과서에도 적용할 수 있을 만한 고민거리를 얻을 수 있었다. AI 기술이 가지고 있는 잠재적 도전 과제 6가지를 들 수 있었고, 본 팀은 AI 디지털 교과서 활용에 있어 주목해야 부분이 '알고리즘 및 데이터 편향'이라고 판단하였다. 국내 탐사 시 진행하였던 서울교육대학교 박기범 교수와의 면담에서도 AI 편향성에 대한 우려가 있었기 때문이다. 비록, AI 디지털 교과서는 학습 과정에서 생성형 AI의 기능이 사용되지 않고, Rule-Based AI를 활용하지만, 규칙 설정자의 고정관념 및 편견이 반영될 가능성을 무시할 수 없다. 그뿐만 아니라 아직 초기 단계에 머무르는 AI 디지털 교과서의 특성상 수집되고 학습된 데이터가 불완전하여 소외된 계층이 발생할 가능성도 있다. AI 디지털 교과서를 사용하게 될 학생들은 매우 다양한데, 모든 학생의 데이터를 적절하게 분석 및 인식할 수 있는지도 지속적으로 확인하여야 할 것이다.

두 번째 세션 'Essential AI readiness: Secure strategies for a safe AI future'는 Microsoft가 주관한 강의로, AI 활용에 따라 발생하는 보안 문제에 대한 대책을 설명하는 내용으로 이루어졌다. 또한, 참여자가 태블릿 PC 혹은 노트북을 체험할 수 있도록 하여 마이크로소프트가 제공하는 교육 관련 프로그램을 체험할 수 있는 기회가 있었다. Copilot, 교육용 마인크래프트 등을 직접 활용해 보았으며 강의에서도 이를 활용하여 학생들에게 교육하는 방법을 설명하였다. 마이크로소프트 A5를 설치한다면 개인정보 유출 우려를 덜 수 있다는 점을 홍보하기도 하였다. 교육기관에서 일괄 소프트웨어 업그레이드를 진행하는 것 또한 학부모와 학생들의 우려를 완화할 방법이 될 수 있을 것이다. 이에 더해 특히 인상 깊었던 것은, '마인크래프트 에듀케이션'에서 사이버 보안 학습 프로그램이다. AI 디지털 교과서 사용에 있어 발생하고 있는 큰 우려 점 중 하나는 보안 문제와 학생들의 디지털 리터러시이다. 프로그램 내 강의는 CSTA 표준<sup>6)</sup>에 맞추어 제작되었으며, 사이버 안전(7~11세), 사이버 기본 사항(10~14세), 사이버 전문가(13~18세) 과정으로 구성되어 있다. 학생이 게임 맵 속에 들어가 사이버상에서 발생할 수 있는 일을 경험하고, 역할을 몰입해 볼 수 있는 기회를 제공한다. 위의 홈페이지에서는 본 자료를 어떻게 활용해야 하는지, 어떤 것을 학습할 수 있는지 등의 정보를 공유하고 있다. 본 교육자료를 교육 현장에서

6) Computer Science Teachers Association(컴퓨터 과학 교사 협회)에서 개발한 컴퓨터 과학 교육 표준이다. 초등학교~고등학교 학생을 대상 효과적인 컴퓨터 과학 지도를 위한 지침을 제공한다.

함께 사용한다면 앞서 언급한 우려를 개선할 수 있고, 학생들도 단순히 교사에 의해 일방적으로 정보를 흡수하는 것이 아닌 활동을 통해 직접 깨닫는 기회가 될 수 있을 것이다. 다만, 커리큘럼을 고르고 나면 이후엔 한국어를 지원하지 않다는 문제가 있다. 그뿐만 아니라, 마인크래프트를 사용해 보지 않은 학생들은 본인의 의도대로 행동하고 학습하는 데 많은 시간 투자가 필요하여, 자칫하면 비효율적인 수업이 될 수 있다.

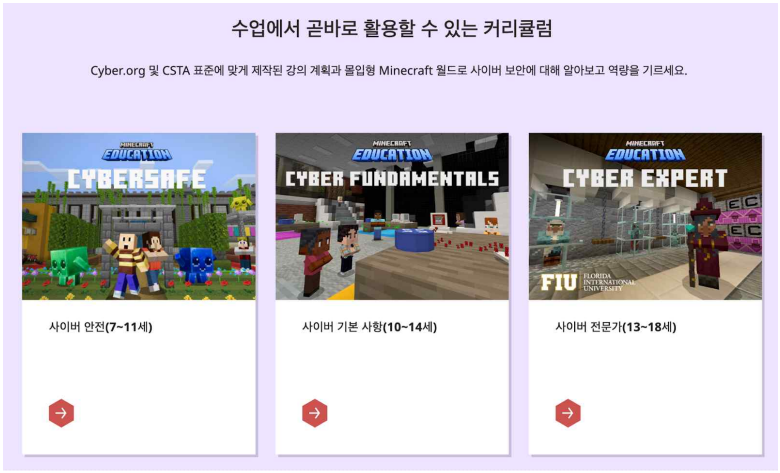


그림10. 마인크래프트 에듀케이션 사이버 보안 교육 일부

(출처: 마인크래프트 에듀케이션 공식 홈페이지)

마지막으로, 본 강연은 비교적 상업 목적의 성격을 띠고 있었으나, 강연 중 진행된 설문조사 중 '사이버 보안 문제에 대해 학생들에게 가르친 적 있나요?'에 대한 질문에 긍정적으로 대답한 교사가 작년에 비해 눈에 띄게 증가하였다는 사실이 주목할 만하였다. 이는 전 세계적으로 디지털 기기 활용 관련 보안 문제가 논의되고 있고, 대중들의 보안 의식이 증가하였음을 뒷받침한다. 마이크로소프트가 제공하는 기술을 적절히 활용한다면 AI 디지털 교과서 발전에 적용할 수 있는 기술과 학습 콘텐츠 구상에 도움이 될 것으로 보인다.

BETT Show 2025에서 방문한 여러 부스 중, 본 연구 도움이 될 인사이트를 얻은 곳은 총 여덟 곳이 있었다. 부스 명은 아래 표4와 같다.

|   | 부스 명           |
|---|----------------|
| 1 | mozAlk         |
| 2 | MagicSchool AI |
| 3 | Kahoot!        |

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| 4 | Speechace                      |
| 5 | Pencil Spaces                  |
| 6 | Magma math                     |
| 7 | XUNO Reporting & Analytics Pro |
| 8 | 한국관                            |

표4. BETT Show 2025 방문 부스 목록

#### (1) mozAIk

mozAIk는 K-12 및 고등 교육을 위한 혁신적인 디지털 학습 솔루션을 제공하는 소프트웨어 및 교육 콘텐츠 개발 에듀테크 기업이다. AI 디지털 교과서 도입 과목 중, 과학 과목 개발에 참고할 수 있을 만한 기술을 보유하고 있다. 부스에서 체험할 수 있었던 학습 내용은 생명과학으로, 동물의 형체를 3D로 보여주며 각 기관을 확대하여 탐구할 수 있었다. 추가적인 설명이 필요한 부분의 하단에는 QR 코드가 첨부되어 있었고, 개념 정립이 필요한 페이지에는 빈칸 학습 기능이 있었다.

위 기능을 체험하며, 이는 통합과학의 화학에서도 충분히 사용하기 좋은 방식이 될 것으로 생각하였다. 예를 들어, 다차원적인 분자 구조를 학습할 때, 종이 교과서보다 3D로 학습하는 것이 더 효과적이다. 과학을 배울 때 배경지식이 부족한 학생들은 실제와 유사한 상호작용 경험이 없으면 이해에 상당 시간이 소요되기 때문이다.

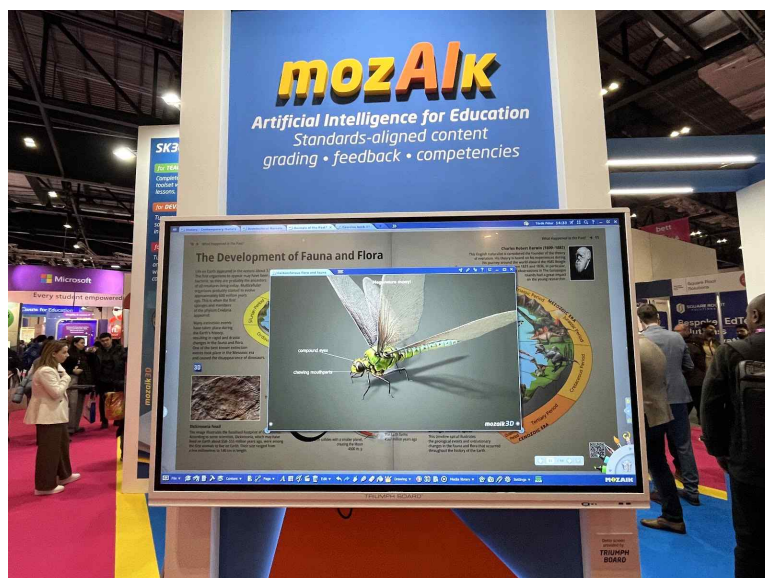


그림11. BETT Show 2025 mozAIk 부스

#### (2) MagicSchool AI

실제 교직 현장 경험이 있는 창업자를 중심으로 설립되었으며, 전 세계 교사들에게 AI 어시스턴트를 제공하여 교사의 번아웃 문제를 해결하고 학생들에게 책임 있는 AI 교육을 제공하는 것을 목표로 한다. 출시 1년 만에 400만 명 이상의 교육자가 가입하였다(MagicSchool AI 공식 웹사이트). 행사 부스에서는 생성형 AI를 활용한 수업 구성 기능을 선보였으며, 시중에 출시된 다양한 생성형 AI 데이터를 복합적으로 활용해 최적의 답변을 도출한다고 소개하였다. Rule-Based AI를 활용하는 AI 디지털 교과서와는 다른 방식이지만, 챗봇 기능과 교사 채점 기준표(루브릭) 제작 지원에서 참고할 만한 요소가 있다고 판단하였다. MagicSchool의 AI 챗봇은 교사가 내용의 범위와 난이도를 설정하여 답변 방향을 구체화할 수 있어, 학생들의 자율학습 시에도 교사가 의도한 방향으로 학습을 이끌 수 있다. 이러한 기능을 AI 디지털 교과서에 도입한다면, 챗봇 사용 시 교사의 의도에 따라 답변 난이도를 조정할 수 있을 것이다. 또한, AI 디지털 교과서에 학생들의 학습 데이터를 기반으로 한 수업 루브릭 제작 및 평가 방식 제안 기능이 추가된다면 교사들의 업무 경감이 가능하여 활용도가 높아질 것으로 예상된다.

### (3) Kahoot!

2013년에 출시되어 200여 개 국가 및 지역에서 110억 명 이상의 참가자를 기록한 에듀테크 기업이다(Kahoot! 공식 웹사이트). 주로 다양한 게임 기능을 통해 학습을 진행할 수 있도록 돕는다. 본 기업은 모든 사람이 자신의 학습 잠재력을 최대한 발휘할 수 있도록 지원함과 동시에 누구나 쉽게 학습 세션을 생성, 공유, 그리고 운영할 수 있도록 하여 높은 참여도를 끌어낼 수 있도록 설계하였음을 강조하였다. 실제로 카훗의 기능은 현직 교사는 물론, 사범대학 학생들이 수업 시연을 준비할 때 상당수 활용되기 때문에 대다수가 익숙하게 체험에 참여하였다. BETT Show 2025에서는 Kahoot!이 학생들의 흥미를 고려한 퀴즈 템플릿을 끊임없이 개발 중임을 강조하며, 교사들이 직접 사용할 수 있는 기회를 제공하였다. 본 조원들도 함께 참여하며 AI 디지털 교과서를 사용하게 되면 모든 학생이 전자기기를 활용할 수 있는 조건이 형성되기 때문에 학습 시 더불어 사용하면 시너지가 발휘될 수 있을 것이라는 생각이 들었다. 더불어, 게임을 통해 경쟁을 통한 몰입은 물론 협동 및 협업을 체험할 수 있는 기회도 제공할 수 있을 것으로 보았다.

### (4) Speechace

음성 인식 기능을 통해 복합 언어를 평가하는 기술을 소유한 기업이다. 언어 학습은 물론, 높은 정확도의 영어 말하기 시험을 제공한다. 학습자의 언어적 배경에

상관없이 발음을 평가하고(Unbiased), 그렇기에 발음이나 유창성보다는 어휘 선택 및 문법 등 명확한 채점이 가능한 영역을 평가한다. 해당 기업을 체험하며 영어 교과서의 AI 디지털 교과서에서도 말하기 학습 시, 단순히 발음의 정확성만 강조되지 않도록 유의해야 한다고 생각할 수 있었다. 이에 더해 어떻게 AI 디지털 교과서를 활용해 영어 수업을 이끌 수 있을지 고민하게 되었다. AI 디지털 교과서의 도움을 받아 말하기 학습을 하는 것 외에도 학생에게 영어 발화가 습관이 되도록 매 단위 마무리 시간에 발표 혹은 친구들과 의견을 공유할 수 있는 기회를 정기적으로 제공하는 방법 등이 있을 것이다. 위와 같은 학습 문화의 정착은 AI 디지털 교과서를 통해 성취하고자 하는 큰 목표 중 하나인 모든 학생의 수업 내 영어 말하기 학습 기회 확보는 물론, 기존 목표 이상의 결과를 낼 수 있을 것으로 보인다.

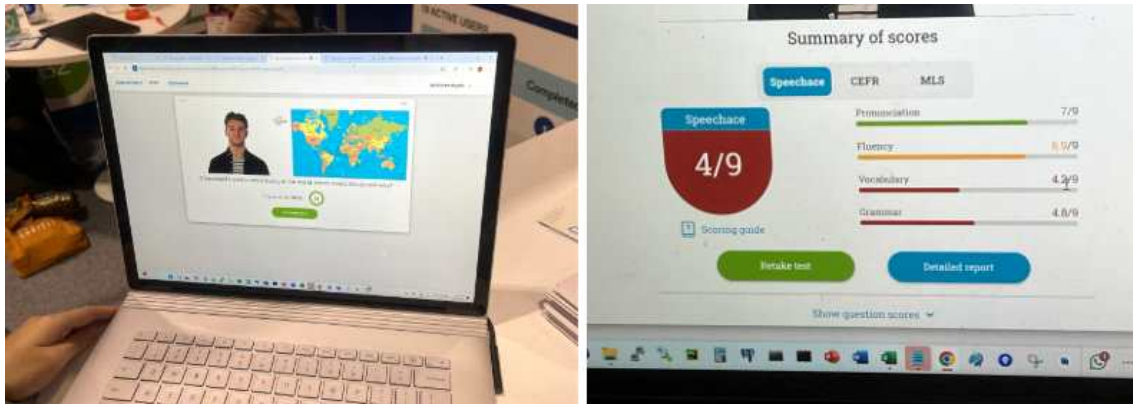


그림12, 13. BETT Show 2025 Speechace 체험 기능

#### (5) Pencil Spaces

교육 지도와 행정을 위한 통합 플랫폼으로, 가상 교실 프로그램, 행정 자동화, 일정 관리 등의 AI 도구로 업무를 간소화할 수 있는 시스템을 제공한다(Pencil Spaces 공식 웹사이트). 미국 기업임에도 곧 한국 출시를 앞두고 있어 한국인 전담 직원이 상주하고 있었다. 부스에서 체험한 가상 교실 프로그램은 공유 전자칠판과 유사했다. 구글 클래스룸, 캔바 등 다양한 에듀테크 기능을 통합 제공하며, 교사용 개인 자료, 모둠 편성, 준비뽑기, 웹사이트 바로가기 기능도 함께 탑재되어 있었다. 이는 에스토니아 두 번째 수업에서 본 교사 대시보드와 비슷했으나, 교사뿐 아니라 학생 모두가 같은 칠판(사이트)에 접속할 수 있다는 차이가 있었다. 하나의 웹사이트에서 다양한 기능을 활용해 수업할 수 있다는 점이 인상적이었다. AI 디지털 교과서와 비교하면, 사기업이 제작하고 공공기관이 관리하는 특성상 모든 프리 소스 에듀테크를 포함하기는 어려울 것으로 보인다. 다만 향후 AI 디지털 교과서의 칠판/필기 기능을 발전시킬 때 이 기업과 에스토니아 수업 사례를 참고할 수 있을 것이다.

#### (6) Magma Maths

유치원부터 만 16세까지의 학생을 위한 수학 플랫폼으로, 문제 해결 과정을 시각적으로 보여줘 교사가 학생들의 사고 과정을 이해하고 시스템 내 통계를 통해 개별 학생과 학급 전체의 수준을 쉽게 파악할 수 있다. 교사는 학생들의 문제 풀이 과정을 보며 오류가 발생하는 지점을 정확히 확인할 수 있고, 학생들도 자신의 사고 과정을 되돌아보며 효과적으로 복습할 수 있다. 다만 이 기능은 태블릿 PC 호환 펜으로 문제를 풀었을 때만 사용할 수 있어 노트북과 태블릿 PC를 모두 활용하는 AI 디지털 교과서에 적용하기에는 제한이 있다. 이 외에도 원하는 난이도의 수학 문제를 선택해 문제를 구성할 수 있는 기능을 제공한다. 해당 기업을 체험하며 위의 기능들이 이미 AI 디지털 교과서에 탑재되어 있다는 사실을 깨닫게 되었다. 많은 참여자가 Magma Maths의 기능에 관심을 보였다는 점은 국내 AI 디지털 교과서가 최신 에듀테크 트렌드를 잘 반영하며 개발되고 있음을 방증한다.

#### (7) XUNO Reporting & Analytics Pro

소프트웨어 기업인 Semaphore Consulting Pty Ltd가 지원하는 프로그램으로, 부스에는 'The Xuno School Management System'과 'Xuno Student Maps data analytics platform'이 전시되었다. 본 기업은 20년 이상 학교 지원 소프트웨어 기술을 개발해 왔다(XUNO 공식 웹사이트). 부스에서는 학생 학습 진단 통계 기능을 확인할 수 있었다. 특히 부모님 대시보드에 주목했는데, 단순히 자녀의 성적만 보여주는 것이 아닌 자녀가 속한 반의 통계를 공개한다는 점이 인상적이었다. 예를 들어, 학급 내 문제 오답률을 공개하고 자녀가 평균으로부터 얼마나 떨어져 있는지 확인할 수 있다.

위 기능을 AI 디지털 교과서에 도입하도록 고려해 볼 수 있으나, 우리나라의 교육 문화를 고려하면 신중히 접근해야 한다. 교육 경쟁이 과열된 상황에서 학부모가 학생들을 직접 비교할 수 있는 수치를 얻게 된다면, 학생들의 학업 스트레스가 더욱 악화할 수 있기 때문이다. 팀 내에서도 AI 디지털 교과서 대시보드에서 학부모에게 어느 수준까지 학생 정보를 공개해야 하는지에 대해 논란이 있었고, 쉽게 결론을 내리지 못했다. 한 편은 학부모가 이미 나이스, 교내 성적표를 통해 자녀의 성적을 확인할 수 있다는 점에서 큰 차이가 없을 수 있다고 보았으나, 다른 한 편은 실시간으로 수치를 확인할 수 있는 것은 학기별로 통지하는 개념과는 큰 차이가 있다고 보았다. 학부모는 자녀의 학업 정보를 상세히 알기를 원하지만, 학생과 교사의 입장은 다를 수 있다. 학생들은 부모의 개입이 늘어나면서 학업 스트레스가 가중될 수

있다. 또한 교사의 업무량이 증가하거나 학부모의 민원이 늘어날 가능성이 있기에, 이는 단순한 기능 도입을 넘어선 사회적 차원의 논의가 필요한 문제이다.

#### (8) 한국관

BETT Show 2025에는 사우디아라비아, 헝가리, 미국, 오만 등 다양한 국가 전시관이 준비되어 있었다. 각 국가는 자국의 교육 기업 및 정책을 홍보하는 데 중점을 두었다. 대한민국 전시관도 함께 자리했으며, 본 팀은 '한국 교육부' 부스를 중점적으로 살펴보고, 실물 AIDT를 체험하며 개발 기업과 교육 업계 종사자들의 의견을 듣는 데 목표를 두었다.

1월 22일과 24일 총 2회 방문하여 노트북과 태블릿 PC 버전으로 수학, 영어, 정보 과목의 AI 디지털 교과서를 체험했다. 현장에서는 현직 교사, KERIS 관계자, AI 디지털 교과서 제작 기업 관계자들이 상주하여 AI 디지털 교과서에 대한 여러 의문점을 해소할 수 있었다.

현직 교사는 AI 디지털 교과서가 학생들에게 에듀테크 활용 기회를 제공한다는 점을 강조했다. 특히 기존 학교 현장에서 디지털 수업을 진행하면, 학생들이 아날로그식 수업보다 더 높은 흥미를 보였다는 점에서 AI 디지털 교과서 활용 시 더욱 활발한 수업이 가능할 것이라고 평가했다. 다만 현재 정책적 요인으로 인해 학교 행정과 교사들이 혼란을 겪고 있어, 도입을 고려하던 학교들도 결정을 미루는 상황이라고 밝혔다.

천재교과서와 금성교과서 관계자들의 설명으로 구체적인 AI 디지털 교과서의 기능도 파악할 수 있었다. MDM 기능을 통해 학생들이 교사가 수업하는 페이지에만 머무르도록 하는 '집중 모드' 기능을 통해 교사는 수업 중 다른 기능의 사용을 제한하여 학생들이 수업 흐름을 잘 따라올 수 있도록 통제할 수 있다. 다만 학생이 디바이스 전원을 끄고 수업 참여를 거부하는 경우는 막을 수 없어, 이때는 교사의 하이터치가 필요할 것이다. 또한, AI 디지털 교과서에는 각 과목의 특성에 맞춘 기능이 탑재되어 있었다. 예를 들어 수학 교과에는 계산기와 그래프 그리기 프로그램이 있었고, 정보 교과 코딩 수업에서는 학생들의 코드에 오류가 있을 때 즉시 답을 알려주는 대신, 어느 부분을 점검해야 할지 안내해 주었다. 코딩에 미숙한 학생들의 잦은 오류를 교사가 일일이 확인하고 수정해야 하는 부담을 덜어줄 수 있다는 점이 인상적이었다. 다만 영어 교과의 말하기 연습 기능에서는 한계가 발견되었다. 소란스러운 현장에서 체험자의 목소리를 제대로 인식하지 못했는데, 이는 교실에서 여러 학생이 동시에 발음 연습을 할 경우 수업 진행에 어려움이 있을 수 있음을 시사했다.

챗봇 기능도 직접 체험해 보았다. 교사는 챗봇의 활성화를 통제할 수 있으며, 챗봇은 Rule-Based AI를 기반으로 사전 입력된 맥락의 질문에 답변했다. 영어 학습 중 모르는 단어나 수학 문제의 개념에 대해 질문하면 설명과 힌트를 제공했고, 수학 문제를 성급히 넘기려 할 때는 "바로 넘어가는 건 안 좋은 습관이야"라는 조언도 해주었다. 그러나, 여러 한계점도 발견되었다. "1번 문제 왜 틀린 거야?"라는 질문에는 "아직은 교과서 관련 질문에 제한적으로 대답할 수 있어요"라고만 답했고, 영어 교과에서도 각 학년의 필수 단어 외의 질문에는 답변하지 못했다. 또한 "끝말 잇기 하자!"라는 질문에 바로 게임을 시작하는 등 학습 시간에 집중을 방해할 수 있는 요소도 있었다. 이와 같은 이유로, 완벽한 보조교사로 사용하기에는 개발 및 개선되어야 할 부분이 있음을 느끼게 되었다.

더불어 태블릿 PC로 AI 디지털 교과서를 사용할 경우, 전국적으로 블루투스 키보드 보급이 필요할 것으로 보았다. 이미 보급이 된 학교도 있지만, 배제되는 학교 없이 모두가 사용할 수 있도록 추진해야 함을 의미한다. 학생들이 화면 키패드로 답안을 작성할 때는 실제 키보드 사용 대비 시간이 많이 소요되며, 작은 책상 위에서 화면을 누히고 조정하는 과정도 불편할 수 있다. 이러한 불편함은 학생들의 답안 작성 의욕을 저하할 수 있다.

BETT Show 2025 방문을 통해 교육 분야에서 AI 기술의 도입은 이제 선택이 아닌 필수가 되었다는 가장 큰 시사점을 도출하게 되었다. 많은 기업이 다양한 AI 기술을 교육 현장에 적용할 수 있는 방법을 연구하고 있었고, 전문가들 또한 AI를 올바르게 효율적으로 활용하는 방안을 모색하고 있었다. 이에 더해, 교육 혁신의 성공을 위해서는 교사들의 적극적 참여와 전문성 개발이 핵심적이라는 것도 느낄 수 있었다. 아무리 좋은 기술이 개발되어도 교사가 새로운 것을 습득하려는 의지 없이 기존 상태에 머무른다면, 교육 혁신은 실현되기 어렵다. 따라서 교사들의 혁신 추구를 돕기 위해 BETT Show와 같은 교육 박람회 참여를 적극 권장해야 한다. 이는 최신 동향 파악과 새로운 교육 기술 습득에 큰 도움이 되기 때문이다.

또한, 박람회의 구성 측면에서 학생들의 적극적인 참여 또한 고려 요소로 들 필요성을 느꼈다. 교사뿐만 아니라 학생들의 수용성, 피드백도 핵심적이므로, 교육 박람회와 같은 행사에서 그들의 의견과 반응을 지속적으로 모니터링할 수 있는 부스가 있다면 교육 혁신과 기업 발전의 방향성을 결정하는 데 중요한 데이터가 될 것이다.

더불어, AI 디지털 교과서를 성공적으로 정착시키기 위해서는 AI에 대한 사회적 인식 확장이 필요함을 강조하고 싶다. 현재 대중은 AI의 기능을 ChatGPT와 같은 생성형 AI 위주로 생각하는 경향이 있다. 이는 평소에 접할 수 있는 AI 기술이 제한적

이기 때문일 것이다. 그로 인해 이해가 제한적이고 편향되어 AI 디지털 교과서의 AI 기능을 생성형 AI라고 단정 짓는 여론이 형성되었다. 따라서 AI 기술 사용 시 대중들의 올바른 이해를 위한 충분한 설명이 필요하다.

마지막으로, AI 디지털 교과서에 탑재된 기능들은 이미 글로벌 교육 현장에서 사용되어 검증되고 있는 것들이었다. 학생 수준에 따른 문제 제공과 교사의 학생 성적 종합 분석 기능 등은 수많은 에듀테크 기업에서 출시했거나 연구 중인 것이다. 이는 우리나라의 AI 디지털 교과서를 통한 교육 혁신이 무모한 도전이 아닌, 검증된 안정적인 기반 위에서 진행되고 있음을 시사한다.

#### iv. 해외 전문가 인터뷰 내용 정리

##### 1) 에스토니아 교육부(Ministry of Education and Research)

에스토니아 교육부는 에스토니아의 교육 및 청소년 정책을 도입하는 정부 기관이다. 2025년 1월 20일, 에스토니아의 행정도시라 불리는 Tartu에서 교육청 교육연구부처의 선임 전문가인 Anna Smertina-Mäeorg, Riin Saadjärv과 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰를 통해 에스토니아 학교 현장에 디지털 인프라 구축이 어떠한 과정을 통해 이루어졌는지, 차세대 디지털 교구에 대한 교사 연수 방식과 같은 내용들을 면담으로 알아보고자 하였다.

면담을 통해 eKool의 다양한 기능에 대해 자세히 알 수 있었다. 담당자 중 한 분이 실제 세 자녀의 학부모여서, 직접 학부모용 eKool 사이트를 보여주셨다. eKool은 학교에 재학 중인 모든 자녀의 정보를 볼 수 있었는데, 학교가 다들지라도 한 번에 조회할 수 있어 통합성이 높았다. 또한, 학생들의 출결 상황뿐 아니라 일간 일정과 시간표, 연간 일정, 교사의 간단한 서술 평가가 담긴 성적 조회가 가능했다. 기능을 보여주면서 학부모의 입장에서 학교로부터 필요한 정보를 eKool에서 한 번에 다 얻을 수 있어 편리하고, 데이터 관리가 잘 되고 있어서 안전하게 느낀다고 말했다. 한편, 교사의 입장에서 학교 업무에 필요한 템플릿을 다 제공해주어서 업무 부담 경감에도 도움을 준다고 하였다. eKool은 한국의 교육 행정 전문 시스템인 나이스와 비슷하지만, 교사와 학부모가 실시간으로 소통할 수 있는 메신저 기능이 있다는 점에서 다르다.

디지털 기기 관리에 대해서는 학교장의 재량으로 관리되고 있으며, 학교별로 IT 매니저가 따로 있다고 하였다. 이와 관련하여 국가 차원의 규제나 의무 사항은 없음을 밝혔고, 학교의 디지털화를 위해서는 추가로 예산을 지원한다고 답했다. 또한, 개인 디지털 기기가 없더라도 학교 컴퓨터실을 이용해 기기 활용 능력을 신장하는 것을 목표로 한다고 설명했다. 9학년에 졸업시험을 온라인으로 치르게 되고, 이를

대비하기 위해 4, 7학년에 온라인으로 예비 시험을 보기 때문이다.

에스토니아의 디지털 교과서에 관해 묻자, 디지털 학습 플랫폼인 Opiq을 소개하였다. StarCloud OÜ라는 에스토니아의 민간 에듀테크 기업이 개발한 Opiq은 학생, 교사, 학부모가 온라인으로 교과서, 학습 자료, 과제, 평가도구 등을 활용할 수 있도록 지원하는 클라우드 기반 교육 시스템이다. 이 플랫폼은 디지털 교과서 및 학습 관리 시스템(LMS) 역할을 수행하고, 에스토니아 전역의 초·중·고등학교에서 사용되고 있다. 해당 플랫폼에는 자체적으로 개발한 Opiq GPT가 있었으나, 학생들에게 사용을 권장하지 않는다고 했다.

사전 조사를 진행했을 때, 에스토니아가 PISA에서 높은 순위를 기록하였고, 그 이유가 2016년부터 AI 교과서를 교육 현장에 도입한 결과로 분석한 기사를 발견하였다(국민일보, 2024). 하지만, 에스토니아의 AI 교과서에 관한 자세한 내용을 찾을 수 없어 이에 대해 질문하였다. 질의 결과, 교사들이 개별적으로 에듀테크 프로그램을 통해 AI 기술을 사용하긴 하지만, 우리나라처럼 국가 단위의 AI 디지털 교과서는 없다고 답변하였다.

전반적으로 에스토니아는 국가 차원의 규제보다는 학교의 자율로 교육이 이뤄지는 경우가 대부분인 것으로 보였다. 또한, 교육에 있어서 국가가 아닌 교사와 학생이 교육이 주도해야 한다는 교육 철학이 있다고 느껴졌다. 이에 더해 전반적으로 에스토니아는 국가의 규모가 작기 때문에 빠른 속도로 디지털화가 진행됨으로써 얻을 수 있는 이점이 있다고 판단하였다. 또한, 국내의 AI 디지털 교과서가 최초인 것으로 알고 있어 에스토니아의 AI 교과서의 존재로 연구에 혼란이 있었다. 그러나, 교육부 면담을 통해 사실 확인이 가능하였다.

## 2) University College London Alison Clark-Wilson 교수 인터뷰

2025년 1월 24일 BETT Show 2025가 진행되는 런던 ExCeL에서 University College London(UCL)의 Alison Clark-Wilson 교수를 만나 약 30분간 인터뷰를 진행하였다. 그녀는 중등학교 수학 교사로 근무한 경험이 있으며, 현재 UCL Knowledge Lab, UCL Institute of Education에서 교수 연구원으로 일하고 있다. Global EdTech Testbed Network의 공동 창업자로, 에듀테크를 통해 혁신적인 수학 교육을 구상하는 것에 관심이 있다. 이에 더해 다양한 기술을 활용하여 수학 수업을 구성할 수 있도록 교사와 커리큘럼 개발을 지원하는 데에도 힘을 쏟고 있다.

AI 디지털 교과서의 수준별 맞춤 학습의 효과성을 검증하기 위한 목적으로, AI 디지털 교과서를 통해 가장 큰 학습 효과가 나타날 것으로 예상되는 중하위권 학생들이 실제로 얼마나 도움을 받을 수 있을지 전문가에게 자문하고자 하였다. 혁신적이

고 효과적인 교수학습 방식에 관심으로, 에듀테크를 활용한 학습에 대한 주관과 이로부터 도출해 낸 결과물이 있을 것이라고 예상하였다.

AI 디지털 교과서 사용에 있어 발생하는 우려 중 하나는 교사 역량 차이에 따른 수업의 질과 학생들의 AI 디지털 교과서 활용 경험 정도의 성적 격차 발생이다. 또한, 새로운 학습 도구인 AI 디지털 교과서를 사용하게 될 때, 모든 교사가 가져야 할 마음가짐과 길러야 할 능력에 대해서 점검하는 것은 필요한 과정이라고 판단하였다. 연구 경험이 많은 수학 에듀테크의 전문가인 만큼, 교사들에게 실질적이고 유용한 답변을 제공할 수 있을 것을 기대하였다.

AI 디지털 교과서를 유용하게 사용할 수 있는 방법을 고안하던 중, 국내 연구를 통해 얻은 '교사 커뮤니티'의 필요성을 떠올리며 효과적인 교사 커뮤니티를 만들고 이끄는 방법에 대해 조언을 얻고자 하였다.

AI 디지털 교과서에 관해 이야기하기에 앞서 '학교 수학'에 대해 설명하였는데, 학교에서는 학생이 참여하도록 동기부여와 도움을 주는 것이 필수적임을 강조하였다. 이를 위해 프로젝트식 협동 학습과 문제 풀이, 그룹 활동형 수업을 통해서 수학을 활용하는 경험, 협력하는 경험을 하는 것이 중요하다고 하였다. 예를 들어, 각도를 설명할 때 단순히 '외워야 한다'라고 설명하는 것 대신, 학생들의 직접적인 경험을 통해 도형의 개념과 특징을 스스로 이해하는 것이 더 효과적이라는 것이다. 즉, 수학의 실용적인 측면을 강조해야 한다.

AI 디지털 교과서의 효과에 대해서는 학생 개인별 평가와 학습이 가능하고 대시 보드를 통해 교사에게 학생 학습 정보를 제공하기 때문에 학교 수업에 유용하게 사용될 수 있다고 보았다. 시각적으로 결과를 나타낼 수 있는 건 수업 분석과 학생 파악에 분명 도움이 된다고 하였다. AI 디지털 교과서를 사용하면 학생들은 반복 학습을 할 수 있고 오답과 유사한 유형의 문제풀이를 쉽게 진행할 수 있는데, 문제 풀이를 위해 'Struggle'하는 과정은 수학 학습에 있어서 꼭 필요하고 학생의 성취에 도움이 된다고 보았다. AI 디지털 교과서는 종이 교과서와 달리 문제를 자세히 시각화하여 이해를 돕기 때문에 학생들이 더욱 수업에 집중할 수 있을 것이라고 피력하였다. 다만 교사의 입장에서 종이책으로 수학 문제를 풀면, 학생들의 풀이 과정과 취약 부분을 앞 뒷장을 넘기며 자연스럽게 빠르게 확인할 수 있지만 디지털 교과서는 따로 개별 파일을 열고 학생이 겪고 있는 문제가 어떻게 발생한 것인지 비교적 수고롭게 파악해야 한다는 점에서 불편할 수 있음을 지적하였다. 중하위권 학생들 대상 연구 결과를 직접적으로 언급하지는 않았으나, '학교 수학'에 대한 본인의 정의를 바탕으로 AI 디지털 교과서가 수준별 맞춤 학습을 제공하는 것이 도움이 될 수 있음을 뒷받침하였다.

수학 교과에서 AI 디지털 교과서를 적절하게 사용하기 위해 개발해야 할 가장 중요한 교사의 역량은 AI의 종류에 따라 다른데, AI 디지털 교과서에 사용되는 Rule-Based AI는 약 20년 동안 사용해 온 기술의 AI로 상당히 직관적이고 단순해 교사들이 이를 AI 기술이라고 생각하지 않을 수 있다고 보았다. 현재 에듀테크 산업 내에서 화두가 되는 것은 주로 'Large Language AI'<sup>7)</sup>와 '생성형 AI'라고 설명하였다. 본 답변을 들으며, 교사와 여론은 위의 두 AI 기능을 AI 디지털 교과서에 기대하거나 염두에 둘 가능성이 클 것이라는 판단을 하였다. 실제로 이는 국내 AI 디지털 교과서에 대한 여론과 오해로 발생하고 있는 부분이다. 예를 들어, 2024년 8월 클래스팅은 AI 디지털 교과서에 대한 오해와 진실 중 상당수를 차지한 부분이 '생성형 AI 기술을 적용하는 것에 대한 불안감'임을 밝혔다(클래스팅, 2024).

AI 디지털 교과서와 같이 Rule-Based AI 기능을 사용하는 사례에서는 선생님들이 사용 방법과 기능을 정확히 모르는 경우와 기술의 가치를 모르는 경우 가장 큰 문제가 발생한다고 보았다. 그렇기 때문에, 교사는 AI 디지털 교과서에 탑재된 기능을 명확히 이해·분석하는 기회를 가져야 할 것이다. 그뿐만 아니라 자신이 AI를 어떻게 통제해야 하는지 아는 능력도 필요하다. 여기서 통제란, AI에 종속되지 않고 적절하게 도움이 되도록 사용함을 의미한다. 전반적인 에듀테크 기술에서도 단순히 기술이 문제에 대해 정 오답만을 표시할 때, 교사가 이를 '활용'하는 것이 아닌 '수용'만 하게 된다면 문제가 발생한다고 보았다. 교사는 학생이 그러한 답안을 도출하게 된 원인에 대해 지속적으로 고민할 필요가 있다는 것이다. 교사는 학생이 특정 답을 도출하게 된 과정과 그 원인을 지속적으로 고민해야 한다고 주장했다. 또한, 에듀테크가 파악할 수 없는 학생들의 개별적인 성향을 이해하는 것이 교사의 중요한 역할이며, 학업 외적인 요소까지 고려할 수 있는 능력이 필요함을 강조하였다. 이는 기술이 대신할 수 없는 영역이므로, 교사가 학생에게 충분히 하이터치를 제공했을 때 AI 디지털 교과서의 도입 효과가 극대화될 수 있을 것이다. 위 답변을 통해 교사 연수를 통한 AI 디지털 교과서 기능 설명의 필요성을 재인식할 수 있었으며, 관련 교사 역량을 기를 때 'AI 통제 기술'을 강조해야 함을 느끼게 되었다. 또한, 기술로 인해 교사의 역할이 사라지는 것이 아닌, '기술과 함께 교육하는' 교사의 역할에 변화가 발생할 것을 생각해야 한다고 느꼈다.

추가로, 에듀테크나 정책에 대한 교사의 신뢰는 기술이 어떻게 작동하는지 이해한 후, 본인의 지식과 비교하였을 때 만족할 만한 결과가 나올 때 시작된다고 하였다. 마지막으로 AI 디지털 교과서의 챗봇 기능에 대해서 교사와 학생 간의 친밀도가

7) 엄청난 양의 데이터를 기반으로 훈련된 기초 모델의 한 종류로, 자연어 및 기타 유형의 콘텐츠를 이해하고 생성하여 광범위한 작업을 수행한다(IBM, 2023).

낮다면, 챗봇은 쉽게 질문할 수 있는 장치가 되기 때문에 도움이 될 것이라고 보았다. 현실적으로 모든 학생에게 같은 관심과 노력을 쏟아부을 수 없기에 교사는 학생과의 관계를 지속적으로 고민하게 된다. 챗봇을 올바르게, 적극적으로 활용할 수 있도록 유도하면 위와 같은 문제를 해결하고, 질의응답에 드는 시간을 절약할 수 있을 것으로 주장했다. 다만, 챗봇으로 인해 교사가 학생들이 무엇을 모르는지 확인할 수 있는 기회가 줄어들 가능성이 있으므로 대시보드의 정보를 포함해 학생들의 학습 상태 점검이 필요하다.

마지막으로, 성공적인 AI 디지털 교과서의 정착을 위해서는 교사 네트워크 형성이 필수적이다. 정책을 하향식으로 지시하면 제대로 작동하지 않을 수 있음을 강조하였다. 이 과정에서 가장 중요한 요소는 연구 프로젝트 사례로 설명하였다. 참여한 교사들은 처음에는 서로를 도움 방법을 알지 못했지만, 프로젝트에서 각 학교의 우수 교사들을 위한 지원 자료를 배포해 주었고, 이를 활용해 그들은 학교 내 다른 교사들을 도움 수 있게 되었다. 위의 방법을 통해 자연스럽게 교사들 간의 교내 커뮤니티가 형성되었다. 이를 기술의 'Upscaling(확장)'이라 하는데, 단순히 많은 학교로 에듀테크 사용을 확대하는 것을 넘어 각 학교 내에서도 활용 방안을 깊이 있게 확산시키는 것을 의미한다. 또한 이 프로젝트에서는 학교 내 교사 커뮤니티를 만들어 정기적인 모임을 추진했다. 커뮤니티에서는 '잘한 것'만이 아닌 '실천 사례'를 공유하는 것이 핵심이었다. 교사들은 서로의 사례를 모두 공유한 후, 좋다고 생각하는 자료에 투표해 많은 표를 받은 자료는 자연스럽게 상위에 올라가는 방식으로 운영되었다. 사소한 실천 사례도 공유할 수 있기에 교사들은 커뮤니티 참석에 상대적으로 낮은 부담감을 느꼈고, 성패와 관계없이 모든 실천이 존중받고 있음을 경험할 수 있었다. 즉, 우수 사례만이 아닌 다양한 시도를 함께 살펴보면서 서로 배우고 성장할 수 있는 기회가 정기적으로 발생하는 것이다. 타인과의 경쟁에서 벗어나 모두가 동등한 위치에서 대화하고 피드백할 수 있는 자리를 마련하는 것은 좋은 수업과 교육을 위해 꼭 필요하다고 느꼈다. AI 디지털 교과서 활용의 측면에서도 교사 커뮤니티를 통한 토의는 기술의 본질을 더 깊이 이해하고, 다양한 학생들에게 기술을 활용할 수 있는 새로운 방법을 배울 수 있는 기회가 될 것이다.

커뮤니티의 핵심은 '정기적인 모임'과 '상호 학습'이다. 평가보다는 교사 본인의 실천 사례를 타인과 공유하고 연구한 것을 실행해 보는 것이 중요하다. 현재 대한민국의 활발한 교사 커뮤니티인 '참쌤스쿨', '에듀넷 티-클래스', '인디스쿨' 등에 AI 디지털 교과서 자료집 및 활용 수업 자료 예시를 제작해 공유할 수 있도록 선도 교사를 선정하는 것도 좋은 방안이 될 것이다. 이는 '2024 교과서포럼 AI 디지털 교과서, 도전과 기회'의 토론에서 인제초등학교 변선우 교사가 지적했던 바와 일맥상통

한다. 이러한 자료 공유의 주체는 KERIS, 교육부 등 정부 기관이나 AI 디지털 교과서 기능을 직접 설계한 교과서 기업이 되어야 할 것이다. 연구 결과에 따르면 커뮤니티가 활성화되기까지 약 2년이 소요되는 것으로 나타났다. 따라서 AI 디지털 교과서 정착을 위한 커뮤니티도 단기적 성과만을 추구하기보다는 지속적인 모임이 유지될 수 있도록 장기적 관점에서 설계해야 한다. 마지막으로 "좋은 교사는 어떤 기술을 사용하든 상관없다. 특히 수학 교과와 경우, 교과와 본질적 목적과 학생들의 동기부여 방식을 깊이 생각하라"라는 조언으로 인터뷰를 마무리했다. 이는 AI 디지털 교과서를 연구하는 우리 팀뿐만 아니라, 정부, 개발자, 교사 모두가 깊이 새겨야 할 말이다. 우리는 현재의 논란에 매몰되어 진정한 교육의 목적을 잊고 있는 것은 아닌지 성찰해 볼 필요가 있다.

#### **d. 관련 탐사를 통해 도출할 수 있는 내용 정리**

##### **i. 탐사의 의의**

본 연구는 AI 디지털 교과서에 대한 국내·외 논의와 실증적 탐사를 통해 기존 연구의 한계를 보완하고, 다음과 같은 시사점을 제시한다.

첫째, 국내에 잘 알려지지 않았던 AI 디지털 교과서의 기본 정보를 수집하였다. AI 디지털 교과서는 태블릿 PC와 노트북을 통해 웹페이지 형태로 제공되며, 수업에서의 사용 여부는 교사의 자율성에 맡겨진다. 이는 교사의 자율성을 강조하는 AI 디지털 교과서의 특성을 명확히 하고, 국내에서 제기되는 우려와 반대 논거를 재검토하는 데 기여한다.

둘째, 국내 기사와 담론에서 찬반 논거로 인용되는 해외 사례들의 진위를 해당 국가 교육기관 방문을 통해 검증하였다. 예를 들어, 에스토니아의 AI 교과서가 실제로 존재하지 않는다는 사실을 확인하였다. 또한 스웨덴의 사례는 국내에서 디지털 기기 사용으로 인한 문해력 저하와 탈 디지털화로 단순히 해석되는 경향이 있으나, 이는 테크 온리 접근의 한계를 보여주는 사례일 뿐이었다. 현재 스웨덴은 디지털과 아날로그 교육의 균형을 모색하고 있음을 확인하였다. 이러한 결과를 통해 해외 사례를 단편적으로 수용하는 국내 담론의 한계를 지적하고, 보다 입체적인 시각을 제공한다.

셋째, 기존 문헌 연구에서 다루지 못한 국가인 에스토니아의 디지털 활용 사례에 대한 1차 자료를 직접 수집하여 연구의 독창성을 확보하였다. 이를 통해 교육적 효과와 현장 경험에 대한 구체적인 데이터를 제시함으로써 국내 AI 디지털 교과서 논의의 실증적 근거를 보완하고, 정책적 시사점을 제공한다.

마지막으로, 본 연구는 BETT Show 2025에 참여하고 초·중등 학교를 방문하여 국

내에서는 보기 어려운 글로벌 에듀테크 활용 동향과 교육 현장의 실제 사례를 수집하였다. 교사와 학생들의 생생한 목소리를 통해 AI 디지털 교과서의 도입과 활용에 있어 더욱더 현실적이고 구체적인 방향성을 제시한다.

## ii. 정책적 제언

### 1) 교육부 국민제안 작성 (2025.02.13 게시)

교육부 웹사이트 내 국민제안 게시판에 탐사를 통해 얻은 정보와 아이디어를 기반으로, '국내·외 인사이트 기반 AI 디지털 교과서 활용 제안'을 작성하였다. 같은 내용을 '국민권익위원회 국민 생각함'에도 작성하여 의견을 제시하였으며, 내용은 아래와 같다.

#### [현황 및 문제점]

AI 디지털 교과서는 2025년 3월부터 시범 도입이 시행될 계획이나, 법적 지위와 효과성 논란이 끊이지 않는 등 여전히 불안한 상태입니다. 학교는 물론, 사용해야 하는 교사들조차 AI 디지털 교과서가 무엇인지에 대해 제대로 알지 못하고 혼란스러워하는 것이 현실입니다. 언론과 주변 교사들의 반응을 들어보면, 이러한 상태가 지속하다 보니 국내에서는 AI 디지털 교과서에 대해 부정적이고 회의적인 입장이 증가하고 있습니다. 또한, 사용할 의향이 있을지라도 어떻게 사용해야 할지에 대한 막막한 감정을 느끼는 교사들도 많은 것으로 보입니다.

그러나, 저희는 2024년 9월부터 지금까지 AI 디지털 교과서와 에듀테크 산업에 대해 연구하면서 AI 디지털 교과서는 적절하게 사용하는 방안이 준비된다면 훌륭한 교육 도구가 될 것으로 판단하였습니다. 개인 맞춤형 학습은 물론, 학습 데이터를 통한 수업 준비 도움, 수업 피드백 등 학생과 교사 모두 유용하게 사용할 수 있을 것입니다. 다만, 현재 교사들의 역량 차이가 존재하고 지역, 학교별로 AI 디지털 교과서 혹은 에듀테크를 적용할 수 있는 여건의 차이가 크다고 생각이 들었습니다. 그러나 이를 완화할 수 있는 커뮤니티 혹은 공동체는 부족하다는 판단을 하였습니다.

공동의 관심사를 가지고 자유롭게 공유할 수 있는 공간을 만드는 것은 정책의 성공에 핵심적인 요소입니다. 2024년 11월 30일에 개최된 '2024 교과서포럼 AI 디지털 교과서, 도전과 기회'에서 한 토론 발언자는 예시로 '인디스쿨'이라는 교사의 커뮤니티 사이트를 언급하며 AI 디지털 교과서를 성공적으로 도입하기 위해서는 교사 간의 자료 공유가 가능한 소통 창구가 필요함을 주장하였습니다. 이를 바탕으로 국외 탐사 시 교육 공동체에 대한 정보를 질문하였습니다. 2025년 1월 에스토니아 방

문 시, 교사들이 빠르게 디지털 기기를 교육 현장에 적용할 수 있었던 이유는 자체적인 교사 공동체의 활성화가 되었기 때문이라고 설명하였습니다. 이에 더해 온라인 세미나를 자주 개최하며 아이디어를 공유하는 문화도 형성되어 있었습니다. 또한, University College London(UCL)의 에듀테크 전문가인 Alison Clark-Wilson 교수와의 인터뷰를 통해 정책이 성공적으로 정착되기 위해서는 동등한 위치에서의 정보 공유가 필수적이라는 의견을 들었습니다. 그녀의 실제 연구에서도 다양한 교사 집단이 연구물을 정기적으로, 자유롭게 공유할 수 있을 때 성장이 발생함은 물론 정보의 확산이 빠르게 일어남을 증명하고 있습니다.

이에 더하여, 저희는 2024 코리아 에듀테크 페어에서 AI 디지털 교과서 프로토타입과 영국 런던에서 개최된 BETT Show 2025에서 AI 디지털 교과서를 체험하였습니다. 사용해보니 학교 여건에 따라 노트북과 태블릿 PC로 웹페이지에 접속하여 활용하는 형태였는데, 태블릿 PC를 사용하는 경우에는 꼭 블루투스 키보드가 보급되어야 한다는 생각이 들었습니다. 태블릿 PC는 기본적으로 낮은 각도로 눕혀져 사용되는데, 수업 중 답안 입력은 키패드를 활용해야 작성할 수 있습니다. 내부 키패드를 활용한다면 화면의 각도를 조정하고, 키패드로 화면이 가려진 상태에서 답안을 작성해야 하므로 어려움을 느끼며 의욕이 저하될 수 있습니다. 또한, 초등학생은 디지털 기기 조작이 상대적으로 미숙하기 때문에 그 어려움은 더 클 것입니다.

#### [개선방안]

##### 1. 정부 관할 AIDT 교사 공동체 활성화 연구 제안

현재 국내 시도교육청에서는 서울시교육청의 교원학습공동체, 세종시교육청의 학교 안 전문적학습공동체와 같은 다양한 교사 소모임 혹은 공동체 활성화를 위한 정책을 시행하고 있습니다. 다만, 올해 3월부터 도입되는 AI 디지털 교과서의 활용 방안을 연구하기 위한 모임은 존재하지 않습니다. 이에 더해 현재 지위 격차 논란 등을 바탕으로 AI 디지털 교과서의 실효성에 대한 의구심은 증가하고 있는 상황입니다. 이러한 상황일수록 정부의 주도로 도입된 정책인 만큼, 국가에서 책임을 지고 효과성을 증명하며 올바르게 사용할 수 있는 방법을 연구할 필요가 있습니다. 국민들에게 AI 디지털 교과서의 긍정적 효과를 명확히 보여주어야 한다는 것입니다. 그리하여 앞서 언급한 교사 공동체의 필요성에 덧붙여 올해 3월부터 AIDT 교사 공동체를 모집하여 AI 디지털 교과서를 '잘' 사용할 수 있도록 돕는 공동체 형성을 연구해주셨으면 좋겠습니다.

본 공동체의 기본 구상은 다음과 같습니다. 약 한 달 동안 본 연구에 참여할 교사를 모집합니다. 연구에 참여하면, 가산점을 부여하거나 성과금을 지급하는 등의

유인책은 반드시 필요합니다. 참여하는 교사들은 한 달에 한 번 정기 모임을 갖습니다. 모임에서는 잘한 사례를 공유하는 것이 아닌 교사들의 '모든 실천 사례'를 공유하는 자리를 마련합니다. 즉, 참여한 모든 교사가 발표해야 하는 것입니다. 한 사람의 발표가 끝나면 질의응답을 받고, 모든 사람의 발표가 끝나면 자유롭게 상호 피드백을 할 수 있는 시간을 제공합니다. 이후, 우수 사례를 투표하여 1~3위를 선정합니다. 이는 무엇이 에듀테크를 활용한 좋은 수업 방식인지, 어떻게 수업을 구성해야 할지에 대한 고민을 할 수 있는 기회가 될 것입니다. 앞선 현황에서 언급한 Alison 교수는 교사 공동체의 정착은 적어도 2년의 기간이 필요하다고 하였습니다. 그러므로, 본 연구는 2년 동안 진행하되 효과성을 증명하기 위하여 분기별로 전국 학교에 성과를 공유하는 것을 제안합니다.

## 2. 교육 현장 내 블루투스 키보드 전국 보급

블루투스 키보드는 서울시교육청의 디벗 정책 혹은 학교의 개별 예산을 통해 학생들에게 지급된 경우가 존재하나, 배제되는 학교 없이 모두가 사용할 수 있도록 추진할 것을 제안합니다. 모든 학생은 동등한 학습 기회를 가져야 한다고 생각합니다.

### [기대효과]

#### 1. 정부 관할 교사 에듀테크 공동체 활성화 연구 제안

AI 디지털 교과서가 교육 현장에 도입되어야 하는 당위성을 증명할 수 있으며, 그 효과성 또한 교사들의 실제 적용 사례를 통해 증명할 수 있습니다. 그뿐만 아니라, 다양한 에듀테크의 사용 방법도 공유할 것이므로 국내 에듀테크 산업의 진흥을 기대할 수 있으며, 교사들의 디지털 활용 역량 강화도 기대할 수 있습니다. 또한, AI 디지털 교과서를 적절히 활용하기 위해 요구되는 하이테크-하이터치 접근이 무엇인지 고민하며, AI 시대에 교사가 필요한 능력을 향상할 수 있습니다. 나아가, AI 디지털 교과서의 유용성이 증명된다면 이를 사용하고자 하는 교사는 자연스럽게 증가할 것입니다. 사용자의 증가는 AI 디지털 교과서의 본래 목적이었던 개인 맞춤형 학습을 통해 교육 격차 해결로 자연스럽게 이어질 것입니다. 세계 최초로 AI 디지털 교과서를 도입하기에, 많은 나라에서 관심을 두고 있는데, 도입에 따른 결과물을 명확하게 설명하기 위한 자료로 활용할 수 있을 것입니다. 실제로, 저희의 국외 탐사 시 모든 면담자가 AI 디지털 교과서에 대해 흥미를 느꼈고, 한국의 교육 정책과 문화에 관해 관심을 보였습니다. AI 디지털 교과서의 효과성이 연구를 통해 공식적으로 증명된다면, 우리나라 교육의 우수성을 알릴 기회가 될 것입니다.

## 2. 블루투스 키보드 전국 보급

단순히 AI 디지털 교과서의 답안 작성 등 사용에 도움을 주는 데에 그치지 않고 문서 작성, 웹사이트 검색 등 추가적인 효과를 발휘합니다. 답안 작성의 측면에서는, 편리함을 느끼게 되면 더욱 적극 수업에 참여할 것입니다. 새로운 것에 빠르게 흥미를 느끼지만 그만큼 빠르게 흥미를 잃는 주체가 바로 학생들입니다. 그렇기에 학생들이 지속해서 수업에 참여할 수 있게 하는 가장 첫 시작이 학습에 편리한 환경을 조성하는 것으로 생각합니다.

문서 작성, 웹사이트 검색과 같은 활용 측면에서는 에스토니아와 스웨덴 교육 현장을 방문하였을 때 얻은 인사이트가 근거가 됩니다. 국내 초등학교 4학년~중학교 1학년과 같은 나이인 4~7학년 학생들이 디지털로 시험을 보거나, 대부분의 학생이 구글 독스를 활용해 보고서를 작성하는 것이 필수적이었습니다. 이는 학생들의 디지털 역량 증가에 도움을 주는 것으로 판단하였습니다. 우리나라도 이처럼 학생들이 문서 작업을 할 수 있는 환경이 충분히 제공된다면 위와 같은 과제 부여 혹은 평가를 도입할 수 있을 것입니다. 이는 단순히 평가의 혁신이 발생하는 것뿐만 아닌 전반적인 디지털 활용 능력을 기르는 결과로도 이어집니다.

또한, 학생들이 문서 작업을 할 수 있는 환경이 충분히 제공된다면 문서 작성, 웹사이트 검색 등의 수업을 진행하거나 디지털 시험을 치를 수 있습니다. 이와 같은 수업 또는 평가는 학생들의 전반적인 디지털 활용 능력을 기를 수 있습니다. 에스토니아와 스웨덴 교육 현장을 방문하였을 때, 초등 고학년-중학생들이 디지털로 시험을 보거나, 구글 독스를 활용해 보고서를 제출하는 과제를 필수적으로 부여받고 능숙하게 수행하였습니다. 우리나라도 학생들이 이런 과제 혹은 평가를 수행할 수 있는 환경이 조성되어, 학생들이 더욱더 많은 기회를 접할 수 있으면 좋겠습니다.



그림14,15. 국민제안 일부 캡처본

## 2. 교육부 국민제안 작성 (2025.02.22. 게시)

AI 디지털 교과서의 성공적인 정착을 위한 방안을 추가로 논의한 뒤, 이를 반영하여 국민제안 게시판에 보완된 의견을 추가로 게시하였다.

### [현황 및 문제점]

AI 디지털 교과서는 2025년 3월부터 시범 도입이 시행될 계획이나, 법적 지위와 효과성 논란이 끊이지 않으며 교육 현장에서의 실효성에 대한 의문도 여전히 제기되고 있습니다. 현재 학교뿐만 아니라 이를 실질적으로 활용해야 하는 교사들조차 AI 디지털 교과서의 개념과 기능을 정확히 이해하지 못해 혼란을 겪고 있습니다. 언론과 교육계의 반응을 살펴보면, 이러한 불확실성이 지속되면서 AI 디지털 교과서에 대한 부정적이고 회의적인 인식이 점차 확산하고 있습니다. 또한, 대한민국 교육에서는 입시가 중요한 요소로 작용하는 만큼 AI 디지털 교과서의 도입이 학업에 미칠 영향에 대한 우려도 제기되고 있습니다.

그러나 AI 디지털 교과서는 적절한 사용 방안을 마련할 경우 효과적인 교육 도구로 자리 잡을 수 있습니다. 2024년 9월부터 AI 디지털 교과서와 에듀테크 산업을 연구한 결과, 개인 맞춤형 학습 지원, 학습 데이터 분석을 통한 수업 준비, 실시간 피드백 제공 등 다양한 기능이 학생과 교사 모두에게 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 확인하였습니다. 문제는 이를 어떻게 교육 현장에 적용할 것인가입니다.

특히, 일부 교사들은 AI 디지털 교과서 활용 의향이 있음에도 불구하고, 구체적인 사용 방법을 몰라 막막함을 느끼고 있습니다. 또한, 새로운 기술 도입이 기존 업무 부담을 더욱 가중할 것이라는 우려도 존재합니다. 따라서 교사의 역할 변화에 대한

지원체계를 마련하고, 실질적인 연수를 통해 활용 역량을 키우는 것이 필수적입니다.

이에 대한 해결책으로, 에스토니아의 사례를 참고할 필요가 있습니다. 에스토니아에서는 대학교와 협력하여 교사를 위한 교육 프로젝트를 운영하고 있으며, 이를 통해 교사들이 디지털 교육 도구를 효과적으로 활용할 수 있도록 지원하고 있습니다. 이러한 협력 모델은 국내에서도 유용하게 적용될 수 있으며, 사범대와 협력하여 교사 교육을 강화하는 방식으로 현직 교사의 부담을 줄이고 AI 디지털 교과서의 효과적인 도입을 촉진할 수 있습니다.

#### [개선 방안]

1. AI 디지털 교과서는 초등학교와 중학교를 먼저 도입해야 합니다. 초·중학생은 디지털 도구에 대한 적응력이 높으며, 중학교의 자유학기제와 연계하여 실험적 도입이 용이합니다. 이러한 환경에서 AI 디지털 교과서를 활용하면 학습자의 디지털 리터러시 향상과 학습 몰입도를 높일 수 있습니다. 또한, 이들이 AI 디지털 교과서를 사용하며 성장하면 자연스럽게 디지털 학습 환경을 수용하고 긍정적인 인식을 형성할 가능성이 큼니다. 반면, 고등학교는 입시 중심의 교육 환경으로 인해 변화에 대한 저항이 강하며, 학습 방식의 급격한 변화가 성적 관리에 미치는 영향을 우려하는 목소리가 클 수 있습니다. 따라서 초·중학교에서의 성공적인 운영 사례를 기반으로 고등학교 도입을 점진적으로 추진하는 것이 바람직합니다.

2. AI 디지털 교과서의 효과적인 도입을 위해 교사 지원체계를 강화해야 합니다. AI 디지털 교과서를 원활히 활용하기 위해서는 교사들에게 단순한 기능 습득이 아니라, 실질적인 업무 및 교수·학습의 질 향상에 도움이 되는 점을 강조해야 합니다. 이를 위해 교내에 AI 디지털 교과서 전담팀을 신설하는 것이 필요합니다. 전담팀은 IT 전문가와 과목별 AI 디지털 교과서 활용 경험이 있는 교사들로 구성하여, 교사들이 기술적·교육적 지원을 받을 수 있도록 해야 합니다. 또한, 전담팀에 속한 교사는 담임과 같은 직책을 병행하지 않도록 하고, 추가 보수를 제공하여 동기를 부여해야 합니다. 이러한 체계적인 지원을 통해 교사들이 AI 디지털 교과서를 적극적으로 활용하도록 유도할 수 있습니다.

3. 사범대와의 협력을 강화해야 합니다. 사범대생들이 기술 활용이 미숙한 교사들을 대상으로 AI 디지털 교과서 활용법을 안내하는 교육봉사 프로그램을 운영하면 실질적인 지원을 제공할 수 있습니다. 이를 위해 교육봉사 시간을 AI 디지털 교과서 지

원 활동으로 대체하는 방안을 제안합니다. 사범대생들은 교직 진출 전 실무 경험을 쌓을 수 있으며, 현직 교사들은 더욱 전문적인 지원을 받을 수 있습니다. 디지털 네이티브 세대인 대학생들이 가장 효과적으로 기여할 수 있는 방식이며, 미래 교사로서 AI 디지털 교과서 활용 능력을 사전에 함양할 기회가 될 것입니다. 또한, 교사와 예비 교사 간의 협력 체계를 구축함으로써 AI 디지털 교과서의 안정적인 정착을 촉진할 수 있습니다.

| 국민제안 상세   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 신청 정보     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 신청번호      | NAB-2502-0008512                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 신청일       | 2025-02-27 09:47:07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 신청인 구분    | 개인                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 홍치번호      | 국시원(홍치번호)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 유지번호      | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 공통 제안인    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 공통 제안인 1  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 지지도       | 75%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 공통 제안인 2  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 지지도       | 20%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 공통 제안인 3  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 지지도       | 20%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 제안 내용     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 제안 제목     | 국민제안 제1호: AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 제안 및 문제제기 | 국민제안 제1호: AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급<br>본 제안은 AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급을 목적으로 합니다. AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급을 통해 교육의 질을 높이고, 학생들의 학습 성과를 향상시키는 데 기여하고자 합니다. AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급을 통해 교육의 질을 높이고, 학생들의 학습 성과를 향상시키는 데 기여하고자 합니다. AI 기반 교육의 진흥을 위한 교육용 교과서 개발 및 보급을 통해 교육의 질을 높이고, 학생들의 학습 성과를 향상시키는 데 기여하고자 합니다. |

그림16, 17. 국민제안 일부 캡처본

### iii. 탐사를 통해서 미처 연구하지 못했던 부분 정리

첫째, 국내 및 해외 여론을 일부 교사의 의견에 기반하여 수집하였기 때문에 이를 일반화하기에는 한계가 존재한다. 국내 연구에서는 과목과 교사 연령대의 다양성을 충분히 확보하지 못했으며, 인터뷰 대상이 주로 젊은 연령층과 AI 디지털 교과서에 관심이 있는 교사들로 제한되었다. 이는 이메일 접근성의 제약과 한정된 네트워크로 인한 결과이다. 해외의 경우, 제한된 시간 내에 현장 방문이 이루어졌으며, 다양한 교육 현장의 목소리를 충분히 반영하지 못했다. 또한, 해외 교사들과의 접촉이 어려워 공개된 정보나 자료에 의존할 수밖에 없었다.

둘째, 인터뷰 내용을 해석하는 과정에서 본 팀의 주관적 개입될 가능성이 존재한다. 해당 연구는 질적 연구 방법을 기반으로 인터뷰 중심으로 진행되었기 때문에, 연구자의 해석이 결과에 영향을 미칠 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 이는 연구 결과의 객관성을 일정 부분 제한하는 요소로 작용할 수 있다.

셋째, AI 디지털 교과서 개선에 대한 구체적인 개선 방안 도출이 부족하다. 이는 현장 중심의 피드백과 실험적 적용이 충분히 이루어지지 않았기 때문이다. 또한, 국가적 배경이 다른 해외 사례를 한국 교육 환경에 단순히 적용하는 데에는 한계가

존재한다. 교육은 다양한 문화적, 제도적 요인들이 복합적으로 작용하기 때문에 해외 사례의 단순 비교 분석은 한정된 해석을 초래할 수 있다.

넷째, 한국 교육 현장에서 실제 AI 디지털 교과서가 사용되는 모습을 관찰하거나, 교사와 학생들의 직접적인 반응을 수집하지 못했다. 이는 AI 디지털 교과서가 아직 국내 현장에 널리 보급되지 않았고, 본 팀이 '학생' 신분으로 AI 디지털 교과서에 접근하는 과정에서 한계가 있었기 때문이다. 이에 따라 보도자료, 기사, 전문가 자문에 의존해야 했으며, 이는 정보의 깊이와 정확성에 일정한 제약을 초래했다. 이러한 제한은 연구 결과의 현장 적용 가능성을 낮출 수 있다.

다섯째, 연구 과정에서 본래의 의도와 다르게 정책적 안건의 변동성이 커지면서 연구의 방향에 혼란이 있었다. 연구 진행 중 AI 디지털 교과서 관련 정책 변화가 예상보다 빠르게 이루어졌고, 해당 사안이 사회적 쟁점으로 부각되는 상황이 발생했다. 이러한 변화는 연구 결과를 보고서에 신속하고 구체적으로 반영하는 데 어려움을 초래하였다.

### III. 결론

#### i. 탐사 주제의 핵심 내용 요약

본 연구는 AI 디지털 교과서 도입과 관련된 대표적인 우려들에 대해 검증하고, 해결 방안이 존재하는지를 직접 확인하는 것을 목표로 하였다. 이를 위해 AI 디지털 교과서의 현황을 분석하고, 해외 에듀테크 시장과 교육 현장을 방문하여 개선 방안을 모색하는 것을 중심으로 2024년 9월부터 2025년 1월까지 국내·외 탐사를 진행하였다.

우선, 국내 선행 연구를 통해 AI 디지털 교과서 도입에 대한 교사와 대중들의 우려 사항을 확인하였다. 그 결과, 8개의 핵심 우려 사항(디지털 인프라 환경 및 기기 관리, 학생 간 디지털 활용 능력 격차, 개인 정보 보호 문제, 디지털 리터러시 교육의 부족, 디지털 과의존, 교원 역량 격차, 문해력 저하, AI 기술의 정확성과 공정성)을 도출하였다. 이후, 에듀테크 박람회와 AI 디지털 교과서 및 에듀테크를 주제로 하는 강연에 참석하여 AI 디지털 교과서 프로토타입을 직접 체험해 보고, AI 디지털 교과서의 개발 의도를 명확히 인식하였다. AI 디지털 교과서는 단순히 디지털화된 교과서를 넘어, 개별 맞춤형 교육을 실현하고 학습 격차를 해소하기 위한 도구로 개발되었다. 이를 통해 교사의 역할을 보조하며, 개별 학생의 학습 데이터를 분석해 보다 효과적인 교수·학습 전략을 수립할 수 있도록 한다는 점을 확인하였다. 그 과정에서 하이터치의 개념과 중요성을 이해할 수 있었다. 또한, 국내 전문가들과의 인터뷰를 통해 AI 기술 사용 시 편향과 환각이 발생할 가능성, AI 디지털 교과서 도입 시 기술에만 초점을 맞추지 말고 정책적인 접근도 고려해야 한다는 점, 학생들의

개인정보는 국가 차원(KERIS)에서 안전하게 관리할 것이라는 점 등을 알 수 있었다.

해외 탐사를 통해서는 8개의 핵심 우려 사항들을 각 국가의 사례를 통해 확인하고 해결 방안을 탐색해 보았다. 디지털 인프라 환경 및 기기 관리 부분은 에스토니아 학교 사례를 통해 확인해 볼 수 있었다. 해당 학교는 인터넷 무선망을 사용 대상에 따라 3개로 분리하여 네트워크 불안정을 최소화하였다. 기기 관리는 학교 내에서 자체적으로 하고 있음을 확인하였다. 대한민국이 국가 차원에서 테크센터를 도입하고 무선망 점검을 실시하는 것과 달리, 해당 문제들을 개별 학교에서 자체적으로 관리하고 있으며, 이에 따른 큰 문제는 발생하지 않는 것으로 알려졌다. 학생 간 디지털 활용 능력 격차 문제를 어떻게 다루는지는 에스토니아 교육 현장 방문 및 인터뷰를 통해 파악하고자 하였으나, 유의미한 결과를 도출하지 못하였다. 실제 수업 내 디지털 기기 사용 비중이 작았으며, 부진한 학생과 동료를 공동으로 학습을 수행하도록 유도하는 것 외에는 특별한 전략을 확인할 수 없었기 때문이다. 개인정보 보호 문제와 디지털 리터러시 교육 문제는 영국 BETT Show 2025의 Tech User Lab에서 진행한 마이크로소프트 세션에서 아이디어를 얻을 수 있었다. 학생들에게 마인크래프트와 같이 흥미로운 도구들을 활용하여 보안 인식교육과 디지털 리터러시 교육을 진행할 수 있음을 확인하였고, 한국 교육 현장에서도 유사한 방식의 적용이 가능할 것으로 판단하였다. 디지털 과의존 문제는 에스토니아 및 스웨덴 학생들의 인터뷰를 통해서 확인할 수 있었다. 일부 학생들은 부모의 통제 아래 디지털 기기 사용을 조절하는 반면, 다른 학생들은 규제를 피해 자유롭게 활용하는 경향을 보였다. 이는 특정한 해결책보다는 개인의 의지와 개별적인 접근 방식이 중요한 요소로 작용함을 시사한다. 교원의 디지털 역량 격차와 관련하여, 에스토니아의 학교 및 교육부, 영국의 교육 전문가들은 공통으로 교사 간 노하우를 공유하는 '교사 공동체'와 교원 연수의 중요성을 강조하였다. 이를 통해 교사들이 서로 협력하며 역량을 향상할 수 있다고 보았다. 문해력 저하 논란은 스웨덴 교사들과의 인터뷰를 통해 확인할 수 있었다. 교사들은 과거에 비해 학생들의 문해력이 저하된 이유에 대해 '디지털 교육' 때문이라 단언하지 않았고, 맞벌이 가정 증가에 따른 독서 시간 감소를 비롯한 다른 원인이 존재할 가능성을 언급하였다. 또한, 스웨덴의 아날로그 회귀 정책은 문해력 향상을 위한 보완적 전략으로 해석되기도 하나 정치적 영향이 내재하고 있을 가능성이 있다. AI 기술의 공정성 및 정확성 문제에 관해서는 BETT Show 2025의 한국관을 통해 시사점을 얻을 수 있었다. AI 디지털 교과서에는 대중들이 흔히 우려하는 생성형 AI가 아닌, Rule-Based AI가 기본적으로 탑재되어 오류나 편향이 발생할 가능성이 적다는 것이 드러났다.

## ii. 연구의 의의

첫째, AI 디지털 교과서에 대한 의혹과 오해, 논란을 해결하였다. 생성형 AI의 사용 여부와 필수 여부 등 대중들이 우려하는 정보를 개발 주체인 KERIS와의 인터뷰 및 강의를 통해 명확하게 서술하였다. AI 디지털 교과서에 대한 부정적 여론에 대응하여, 본 교과서가 궁극적으로 추구하는 바를 명확히 하였다. 교육 혁신, 교육 격차 해소, 사교육 완화와 같은 목표가 있으며, 학생들이 기존의 학습 틀에서 벗어나 다양한 경험을 할 수 있도록 돕는 동시에 교사들의 학생 관리에도 유익하다는 점에서 사용 주체가 얻을 수 있는 이점이 분명함을 강조하였다. 또한 AI 디지털 교과서 도입으로 발생할 수 있는 문제를 예방하고 교사들의 적극적인 활용을 장려하기 위해, 전문가의 조언을 받아 교사 커뮤니티 구성 방안을 마련하고 이를 바탕으로 교육부에 정책을 제안하였다.

둘째, 해외 현지 연구를 통해 AI 디지털 교과서의 향후 발전 가능성을 발견하였다. 에스토니아 교육부와 인터뷰에서 관계자들은 우리나라의 디지털 기기 보급 방식, AI 디지털 교과서 개발 과정, 구독료 산정 방식 등에 대해 적극적인 관심을 보였다. 이는 우리나라가 개발 중인 기술이 해외에서도 고민하는 문제의 해결책이 될 수 있거나, 교육에 긍정적 효과를 미칠 것으로 판단했기 때문일 것이다. Alison Clark-Wilson 교수 역시 AI 디지털 교과서에 대한 논의 자체에 큰 흥미를 보였다. 교육 현장 방문과 인터뷰 과정에서 AI 디지털 교과서를 설명하면 오히려 그들이 한국 교육에 더욱 관심을 보였고, 이는 자연스럽게 한국 교육을 홍보하는 기회가 되었다. 또한 BETT Show 2025에서 선보인 에듀테크들이 AI 디지털 교과서와 같이 개인 맞춤형 학습 실현에 중점을 두거나 AI의 유익한 활용 방안을 모색한 결과물이 다수였다는 점에서, AI 디지털 교과서의 개발이 시의적절하며 타당한 정책임을 입증하였다.

셋째, 디지털 교과서와 AI 디지털 교과서를 비교·분석하여 과거의 실수가 반복되지 않도록 예방하였다. 디지털 교과서는 오랜 기간 개발되어 교육 현장에 적극적으로 도입하고자 했으나, 현재까지의 결과는 실패로 평가할 수 있다. 본 팀은 디지털 교과서 정책이 실패한 원인과 도입 당시의 여론을 분석하여 AI 디지털 교과서와 유사한 문제점들을 파악하였다. 이를 통해 잠재적 문제들을 사전에 예측하고 구체적인 예방 방안을 제시하였다.

이 모든 규명과 연구 결과는 AI 디지털 교과서에 대한 단순한 찬반 논의를 넘어, 실제 교육 현장과 정책 결정 과정에 유의미한 통찰을 제공함으로써 국내 교육 기술의 발전과 혁신에 기여할 것으로 기대된다.

### iii. 후속 연구 방향 제시

AI 디지털 교과서의 효과적인 활용과 정책적 완성도를 높이기 위해서는 도입 의도와 실제 교육 현장에서의 적용 간의 간극을 비교·분석하는 후속 연구가 필요하다. 현재까지의 연구들은 AI 디지털 교과서의 잠재적 효과에 대한 이론적 가정이나 초기 도입 사례를 기반으로 한 추측에 불과하며, 이는 실제 현장에 적용된 후 축적되는 데이터의 부족에서 기인한다. 향후 연구에서는 AI 디지털 교과서 도입 이후의 실증적 데이터를 수집·분석하여 정책이 의도한 교육적 효과가 얼마나 현실에서 구현되는지 검증해야 한다. 다양한 학교 유형, 교과목, 학습자 특성에 따른 차이를 고려한 다층적 분석과 교사와 학생의 인식 변화, 학습 성취도, 교육 불평등 해소 등의 측면에서 구체적인 영향 평가가 필요하다. 이러한 연구를 통해 AI 디지털 교과서의 지속 가능한 개선과 한국 교육 현장에 적합한 방향성을 제시할 수 있을 것이다.

## IV. 부록

### i. 연구 일정 및 방법

|                                      | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 | 1월 |
|--------------------------------------|----|-----|-----|-----|----|
| AI 디지털 교과서 도입 관련<br>교사 인식 조사 및 문헌 연구 | ●  | ●   |     |     |    |
| 국내 박람회 및 강연 참여                       |    | ●   | ●   | ●   |    |
| 국내 에듀테크, 교육 전문가<br>인터뷰               |    |     | ●   | ●   | ●  |
| 에스토니아, 스웨덴, 영국 교육<br>현장 및 에듀테크 시장 탐방 |    |     |     |     | ●  |
| 디지털 학습 환경 개선 방안<br>도출                |    |     |     |     | ●  |

표5. 연구일정 및 방법

### ii. 탐사일정

| 국가    | 기관 / 단체명                              | 기관 소개                                                    | 일자                     |
|-------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|
| 에스토니아 | Tallinn Pae Gymnasium                 | -에스토니아 교육부의<br>디지털 정책을 시행하고<br>있는 종합학교                   | 2025.01.16             |
|       | Ministry of Education<br>and Research | -에스토니아의 교육 정<br>책을 담당하는 정부기관<br>-디지털 교육 정책 도입<br>및 실행 총괄 | 2025.01.17             |
| 스웨덴   | Fredrikshovs<br>Slotts Skola          | -스웨덴의 디지털 학습<br>정책 변화를 경험한 초<br>등학교                      | 2025.01.20             |
| 영국    | BETT Show 2025                        | -세계 최대의 교육 기술<br>박람회                                     | 2025.01.22-24<br>(3일간) |

|  |                                                             |                                                                 |            |
|--|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
|  |                                                             | -최신 에듀테크 동향 및<br>혁신 기술 전시                                       |            |
|  | University College of<br>London (Alison<br>Clark-Wilson 교수) | -UCL 소속 교육 연구자<br>-수학교과에서 교사의<br>역할 연구<br>-다양한 기술을 활용한<br>수업 구성 | 2025.01.24 |

표6. 탐사일정 및 기관정보

### iii. 인터뷰 질문

#### 1) 정제영 원장 교내 인터뷰

|                                          |
|------------------------------------------|
| AI 디지털 교과서는 모든 교사가 반드시 활용해야 하는 필수 도구인가요? |
| AI 디지털 교과서가 학생들에게 노트북 형태로 제공될 예정인가요?     |
| 교수님께서 생각하시는 하이터치의 개념은 무엇인가요?             |

#### 2) KERIS 방문 인터뷰

|                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AI 디지털 교과서의 지위에 대한 논의가 뜨겁습니다. 지위를 확실하게 인정받기 위해 KERIS나 교육부에서 추가로 준비하고 있는 정책이나 시스템이 있을까요?                                                                                                         |
| 기사에서 AI 디지털 교과서가 교육자료로 격하되면 학생 데이터가 국가 관리에서 민간으로 넘어가게 되며 보안 우려가 발생한다는 말이 있는데, 향후 AI 디지털 교과서의 데이터 관리는 어느 측에서 담당하게 되나요?                                                                           |
| 교수님께서 생각하시는 하이터치의 개념은 무엇인가요?                                                                                                                                                                    |
| 국가 AI 디지털 교과서 플랫폼에서 여러 출판사의 교과서를 다룬다고 하셨는데, 그렇다면 각 출판사의 교과서 간 학습 데이터의 연동이나 호환성은 어떻게 관리되고 있나요? 특히, 학생이 전학 등으로 다른 출판사의 교과서를 사용하는 학교로 이동할 경우, 학습 데이터가 원활히 활용될 수 있도록 어떤 표준화나 연계 방안이 마련되어 있는지 궁금합니다. |
| 국내 공공 플랫폼에서의 보안 문제로 인해, 세계적으로 선진적인 AI 및 에듀테크 기술을 보유한 글로벌 기업(마이크로소프트, 캔바 등)의 기능을 도입하지 못하고,                                                                                                       |

대신 국내 공공기관이 유사한 기능을 자체적으로 개발하여 사용하는 사례가 있는 것으로 알고 있습니다. 특히, 해외 기업은 클라우드 망과 관련된 교과서 개발 가이드라인에 의해 기술 도입이 제한된다는 점을 확인할 수 있는데 이러한 상황에서 해당 가이드라인을 좀 더 개방적으로 수정하여 글로벌 기업의 기술력을 활용할 계획이 있는지 궁금합니다.

## 2. 클라우드 영역 기본원칙 가. 클라우드 영역의 공통 기본원칙

○ 클라우드 컴퓨팅 서비스를 운용하기 위한 모든 구성 요소는 국내에 위치(데이터 서버, 관리·운영 서버, 인증 서버, 로그 및 백업 서버 등)

AI 디지털 교과서가 다문화 학생들을 위해 번역 기능을 제공한다고 알고 있습니다. 이와 관련해 번역이 어떤 형식으로 제공되는지, 예를 들어 구글 번역처럼 페이지 전체를 번역하는 방식인지, 특정 텍스트를 선택해 번역하는 방식인지 궁금합니다. 또한, 제공되는 언어가 어떤 나라 언어들을 포함하는지에 대한 자세한 정보를 찾지 못하였는데 이에 대해 추가적으로 말씀해주실 수 있으신가요?

## 3) 서울교육대학교 박기범 교수 인터뷰

AI 편향성이 필연적인 상황에서, 시민들은 유연한 편향성을 함양하는 것이 중요하다고 하셨습니다. 학교 현장에서 AI 디지털 교과서나 AI 활용 수업을 하는 학생들에게 유연한 편향성을 기르기 위한 교육 방안을 제안해주실 수 있을까요?

AI 편향에 대비한 시민 교육의 일환으로 학습자 스스로 AI 자율 점검표를 제작하거나 활용해야 한다고 말씀하셨습니다. 이와 관련하여, AI 자율 점검표에 포함될 수 있는 주요 항목이나 예시 문항이 있다면 공유해주실 수 있으실까요?

AI 디지털 교과서가 학생 데이터를 분석해서 피드백을 제공하는 과정에서 편향성이 발생할 가능성이 있다고 보시나요? 만약 있다면 어떤 문제들이 발생할 것으로 생각하시나요?

## 4) 러닝스파크 윤성혜 이사 인터뷰

매년 에듀테크 동향을 파악하신 입장에서 대한민국이 올해 AI 디지털 교과서를 도입하는 것이 기술적(AI 디지털 교과서 자체의 준비 정도), 사회적(학교와 선생님들, 학생의 준비)측면에서 시기적으로 적절하다고 보십니까?

교수님께서서는 신뢰할 수 있는 에듀테크 근거가 엄격한 실험연구, 전문가 평가, 사용자의 가치 판단을 통해 형성된다고 하셨으며, 최근에는 콘텐츠와 솔루션이 명확히 구분되지 않는 경향이 있다는 점에 공감대가 형성되고 있다고 언급하셨습니다. 이러한 관점에서, AI 디지털 교과서의 효과성을 검증하기 위한 평가 도구는 어떤 기준에 따라 설계되어야 한다고 보십니까?

기고하신 글에서 티칭머신과 Ramo가 상상한 미래 학교에 대한 내용을 인상 깊게 보았습니다. 과거 이상적 학습 방식이 현재 AI 디지털 교과서가 추구하는 방향과 유사하다는 점에서, 개별화·개인화 학습이 에듀테크의 오랜 목표라는 말이 와닿았습니다. 하지만 티칭머신과 AI 디지털 교과서가 주는 기시감도 강하게 다가옵니다. 교수님께서서는 AI 디지털 교과서가 과거 흐름처럼 실패할 가능성이 높다고 보시나요, 아니면 성공할 확률이 더 높다고 생각하시나요?

#### 5) 에스토니아 학교 인터뷰

| 학생                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>수업이나 과제를 위해 디지털 기기를 사용할 때 어떤 어려움을 겪고 있나요? 개선점을 제안한다면 어떤 점인가요?</li> <li>학생의 관점에서, 디지털 기기를 사용하는 것이 아날로그 자료를 사용하는 것과 비교해 어떤 장단점이 있나요?</li> </ul> |
| 교사                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>에스토니아에서 디지털 정책이 도입되었을 때 교사들의 초기 반응은 어땠나요? 교사들은 어떻게 적응했으며, 그 당시 학부모들의 여론은 어떠했나요?</li> </ul>                                                    |

#### 6) 에스토니아 교육청 인터뷰

1. eKool에 대해서 간략한 소개와 도입 과정을 말씀해주실 수 있으신가요?
2. 에스토니아는 성공적으로 디지털 교육 시스템으로 수립하였습니다. 이를 위해 가장 중요하게 생각해 온 것은 무엇이었나요?
3. 한국에서의 디지털 교육 도입에 있어서 우려하는 큰 문제 중 하나는 인터넷 망과 디바이스 관리입니다. 에스토니아는 어떤 시스템 관리 전략을 사용하여 성공적으로 디지털 교육을 자리잡도록 하였나요?
4. 디지털에 친화적이지 않은 교사를 위한 멘토링이나 강의 제공을 하고 있나요?
5. 에스토니아에도 AI 교과서가 있나요?

## 7) 스웨덴 학교 인터뷰

| 교사                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 스웨덴은 최근 초등학교 교실에서 디지털 기기 사용을 줄이고 전통적인 종이 기반 학습 자료로 돌아가는 결정을 발표했습니다. 이 결정에 대해 어떻게 생각하시나요?</li> <li>2. 아날로그 교수법으로 돌아가는 것에 대해 교사들과 학부모들은 일반적으로 어떤 의견을 가지고 있나요?</li> <li>3. 디지털화에서 벗어난 교수법을 강조하는 것과 관련하여 국가 기관의 공식 지침이나 방침이 있나요? 있다면, 이러한 지침은 교사와 학교에 어떻게 전달되었나요?</li> <li>4. 과거의 학생들과 비교했을 때, 수업 중 디지털 기기를 사용할 경우 학습 성과가 저하되는 현상을 관찰한 적이 있나요?</li> <li>5. 개인적으로 디지털 교육 방식과 종이 교과서와 같은 전통적인 교육 방식 중 어느 쪽을 더 선호하시나요?</li> <li>6. 과거에는 스웨덴 교실 수업에서 디지털 기기가 어느 정도까지 활용되었나요? 현재 학교에서 여전히 디지털 기기가 사용되고 있다면, 수업에서의 활용 비율과 구조는 어떻게 되나요?</li> <li>7. 한 교실 안에서도 학생들의 디지털 활용 역량이 다양한데, 수업을 준비할 때 주로 어떤 수준의 학생들을 중심으로 고려하시나요?</li> <li>8. 수업 참여도가 낮은 학생들의 동기를 유발하기 위해 사용하는 구체적인 방법이 있으신가요?</li> </ol> |
| 학생                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 수업 중 디지털 기기를 사용할 때 어떤 장점이 있었나요?</li> <li>2. 수업 중 디지털 기기를 사용할 때 어떤 어려움이나 불편함을 겪었나요?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 8) University College London Alison Clark-Wilson 교수 인터뷰

|                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. AI 디지털 교과서는 개인별 수준 진단과 맞춤학습을 제공합니다. 그동안 해오신 연구 중, 중하위권 학생들에게 수준별 맞춤학습을 제공하여 긍정적인 효과를 보았다는 연구 결과가 있는지 알고 싶습니다.</li> <li>2. 효과적으로 수학 수업에서 에듀테크를 정착시키기 위해 교사가 신장해야 할</li> </ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

가장 중요한 기술이 무엇이라고 생각하시나요?

3. 저희는 성공적인 AIDT의 정착을 위해 새롭게 교사 네트워크 형성을 제시할 계획입니다. 이를 구성할 때 중요하게 생각해야 할 요소는 무엇일까요?

#### iv. 연구 사진



그림18,19. 정제영 교수 면담 현장



그림20,21. 정제영 교수 면담 현장



그림22. 박기범 교수 면담 현장



그림23. 윤성혜 교수 면담 현장

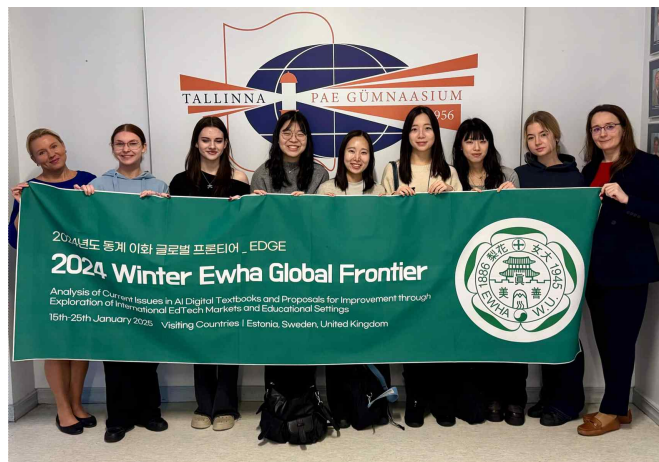


그림24. 에스토니아 학교 방문



그림25. 에스토니아 교육부 방문



그림26. 스웨덴 학교 방문



그림27. BETT Show 2025 참석



그림28. Alison Clark-Wilson 교수 면담

## V. 참고문헌

- 강호원. (2023). 영국 초중등학교의 EdTech 활용 현황과 시사점: 교수-학습 활동 및 학교 운영에서의 활용을 중심으로. 교육정책네트워크.
- 고은지. (2024.12.26). AI교과서, 교과서 아닌 '교육자료'로 격하...국회 본회의 통과. 연합뉴스. <https://www.yna.co.kr/view/AKR20241226071200530?utm>
- 교육부. (2023.06.08). 인공지능(AI) 디지털교과서로 1:1 맞춤형교육시대연다. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=95261&lev=0&m=020402&opType=N&page=1&s=moe&searchType=null&statusYN=W&utm>
- 교육부. (2024.05.14). 인공지능 디지털교과서 본격 도입 대비, 학교 디지털 인프라 질적 개선에 총력. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=98896&lev=0&m=020402&opType=N&page=1&s=moe&searchType=null&statusYN=W&utm>
- 교육부. (2024.11.29). [브리핑문] AI 디지털교과서 검정심사 결과 및 로드맵 조정안. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=430&lev=0&statusYN=W&s=moe&m=060210&opType=N&boardSeq=101787>.
- 교육부. 2023. 인공지능을 활용한 디지털 교육으로 “모두를 위한 맞춤형 교육시대” 연다. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=94011&lev=0&search>
- 국가기록원. (2024.10). 주제별 검색. 국가기록원. <https://www.archives.go.kr/next/newsearch/listSubjectDescription.do?id=010817&pageFlag=&sitePage=>
- 국회입법조사처. (2024.10.18). AI 디지털교과서 도입에 따른 지방교육재정부담 전망과 과제 - 2025~2028년 AI 디지털교과서 구독료 재정소요를 중심으로. KDI 경제교육·정보센터. <https://eiec.kdi.re.kr/policy/domesticView.do?ac=0000188882>.
- 금성교과서 <https://codle.framer.website>
- 김병덕. (2014, 4월 8일). 디지털교과서 “계륜 신세 되나”. 파이낸셜뉴스. 2025년 2월 21일 검색, <https://n.news.naver.com/article/014/0003136033?sid=102>.
- 김용재. (2025.02.03). 최상목 거부권도 못 막았다... AI 교과서 이번엔 가격 논쟁. 헤럴드경제. <https://n.news.naver.com/mnews/article/016/0002423155?sid=102>
- 김원진. (2024.10.20). 교육 디지털화하니 정답률 30% 낮아 아날로그로 돌아간 스웨덴. 경향신문. <https://www.khan.co.kr/article/202410201626001>
- 김원진. (2024.11.27.). “독도는 분쟁지역” AI 교과서 답변에 정부 “심각한 오류 아

- 냐". 경향신문. <https://www.khan.co.kr/article/202411271734001?utm>
- 김원진. (2024.12.24). AI 교과서 구독료 힘겨루기...업계 "4만~11만원" 교육부 "4만2500원 상한". 경향신문. <https://www.khan.co.kr/article/202412240957001>.
- 김정현. (2020.10.06). 교육부 577억 쏟아부은 디지털교과서...원격수업 교사 65% 외면. 뉴시스. <https://n.news.naver.com/article/003/0010109167>
- 김혜숙.(2015.10.30).디지털교과서 활용 교실생태계 분석 연구. 교육과정평가연구.109-138.₩
- 김희정, 김원. (2024). AI 디지털교과서 도입과 활용에 관한 중등수학교사의 인식 조사 연구 : 학습자 맞춤 교육 실현을 위한 과제 . 한국학교수학회논문집, 27(3), 417-452.
- 나혜진·서순식·양희원. 2024. &AI 디지털교과서에 대한 예비교사의 사용의도 및 인식 분석&. 학습자 중심 교과 교육학회, 학습자 중심 교과 교육 연구, 제 24권 5호, 469-484p.
- 대한민국 국회. (2024). 초·중등교육법 일부개정법률안. 국회 입법예고 시스템. [https://pal.assembly.go.kr/napal/search/lgsItPaSearch/view.do?lgsItPaId=PRC\\_F2G4E0F9D2E3C1C6L3J5J3H9I3G7H3](https://pal.assembly.go.kr/napal/search/lgsItPaSearch/view.do?lgsItPaId=PRC_F2G4E0F9D2E3C1C6L3J5J3H9I3G7H3)
- 대한민국정책브리핑. (2024.11.29). AI 디지털교과서 검정심사 결과 및 로드맵 조정안.<https://www.korea.kr/briefing/speechView.do?newsId=132037247&pWise=sub&pWiseSub=J1&utm>
- 러닝스파크. (2021.12.08). xAPI(EXperience Application Interface). askedtech. <https://www.askedtech.com/post/1342400>.
- 러닝스파크. (2025.01.02). AskEdTech로 보는 2024 에듀테크 트렌드 결산. <https://www.learnaet.com/classes/230350>.
- 문효진. (2024). 국내 디지털 교과서 특성과 이용 만족도와의 관계 연구: 중학생을 중심으로. 미래사회, 15(1), 216-230.
- 변호승 · 송연옥. (2010.10). 디지털교과서 현황과 발전 과제. 충북대학교. 9-10.
- 신주연. (2022). 비고츠키 인지발달이론을 적용한 매체연기 교육방법론 고찰. 한국엔터테인먼트산업학회논문지, 16(6), 165-176.
- 안대현, & 김재은. (2019). 디지털교과서 추진 현황 및 향후 과제. 한국교육공학회 학술대회발표자료집, 2019(1), 348-354.
- 안지선. (2024). AI 코스웨어 활용 수업이 초등학생의 학업정서에 미치는 영향 (석사학위논문). 충남대학교 대학원.
- 옥현진. (2012). 디지털 교과서의 현황과 과제. 고려대학교 한국어문교육연구소 학술

- 발표논문집, 2012, 141-153.
- 윤석진. (2024.03.18). AI디지털교과서 '적정가격' 논의 분주..."10만원 안팎 적당". MTN 뉴스. <https://news.mtn.co.kr/news-detail/2024031810490878164>
- 윤태영. (2023). 영국의 에듀테크 지원 정책 전략 분석과 적용 현황. 한국교육개발원 교육정책네트워크.
- 이영아. (2024). AI 디지털 교과서 도입에 따른 초등 영어 읽기 학습 진단 및 맞춤형 학습 방안 탐색. 한국초등교육, 35(4), 73-91.
- 이채완. (2024.11.18). "생각 않고 빨리 답언는 AI교과서... 사고력 더 떨어질것". 동아일보. <https://www.donga.com/news/Society/article/all/20241118/130444107/2?utm>
- 장재훈. (2019, 8월 16일). KERIS, 디지털교과서 확대? 중단? 연내 결판낸다: 학습효과 논란 진로 불투명 ... AI 활용 교과서로 정책 선회 가능성. 교육정책. KERIS, 디지털교과서 확대? 중단? 연내 결판낸다 < 교육정책 < 뉴스 < 기사본문 - 에듀프레스(edupress)
- 천재교과서 <https://ai.chunjae.co.kr/textbook/3cm1jt1>
- 클래스팅. (2024.08.08). AIDT, 어떤 AI 기술이 사용될까요?. 클래스팅 블로그. <https://blog.classting.com/ai-technology-in-aidt/>.
- 한국교육학술정보원. (2023). AI 디지털 교과서 개발 가이드라인
- Adobe. (2024.07.15). 메타데이터 개념 이해. <https://experienceleague.adobe.com/ko/docs/experience-manager-65/content/assets/administer/metadata-concepts>.
- Adobe. (n.d.). <https://www.adobe.com/kr/acrobat/roc/blog/what-is-ocr.html>.
- Aru-Chabilan, H. (2020). Tiger Leap for digital turn in the Estonian education. Educational Media International, 57(1), 61-72.
- Díaz, B., Nussbaum, M., Greiff, S., & Santana, M. (2024). The role of technology in reading literacy: Is Sweden going back or moving forward by returning to paper-based reading?. Computers & Education, 213, 105014.
- Education estonia. (2021.1.31). ProgeTiger – Estonian way to create interest in technology. <https://www.educationestonia.org/progetiger/>.
- <https://education.minecraft.net/ko-kr/discover/cyber-and-digital-safety>.
- IBM. (2023.11.02). What are large language models (LLMs)?. <https://www.ibm.com/think/topics/large-language-models>.
- Kahoot!. (n.d.). <https://kahoot.com/>.

Karolinska Institute. (2023.04.28). Beslut om yttrande över förslag till nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet 2023–2027.

Kult, E. (2024.2.8). Government investing in more reading time and less screen time. Ministry of Education and Research, Government Offices of Sweden. <https://www.government.se/articles/2024/02/government-investing-in-more-reading-time-and-less-screen-time/>

MagicSchool AI. (n.d.). <https://www.magicschool.ai/>.

Minecraft Education. (n.d.).

Opiq. (n.d.). <https://www.opiq.ee>

Pencil Spaces. (n.d.). <https://www.pencilspaces.com/>.

Scratch. (n.d.).micro:bit. <https://scratch.mit.edu/microbit>.

sleep for children under 5 years of age. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311664/9789241550536-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

WHO (2019). Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and

XUNO. (n.d.). <https://xuno.com.au/>.