

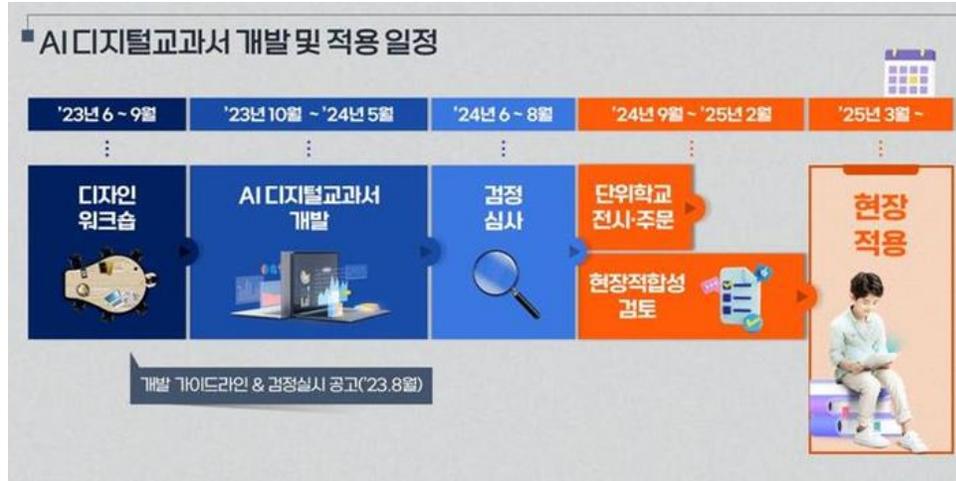
AI디지털 교과서에 대한 신화적 기대와 우려를 벗어나기

October, 31th 2024

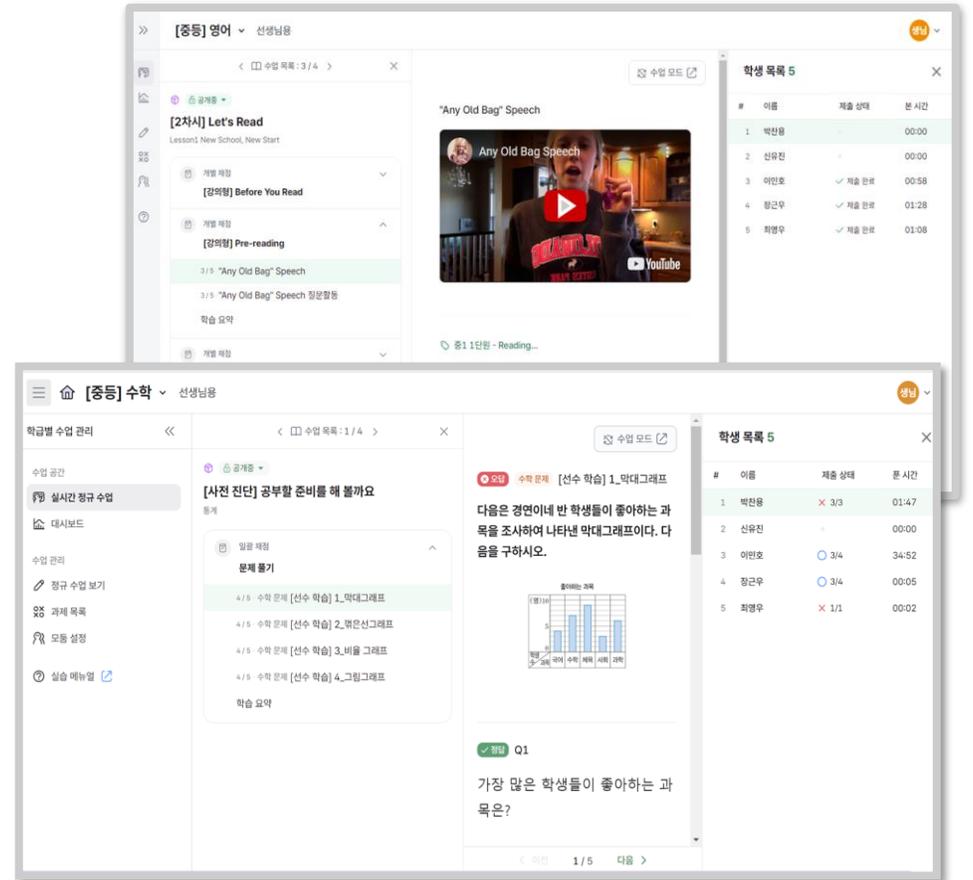
서울대학교 사범대학 교육학과
서울대학교 학습과학연구소 미래교육교육혁신센터
임철일

시디지털 교과서에 도입과 준비

- 2025년 AIDT의 도입과 디지털 기반 교육혁신 역량 강화 지원방안



교실혁명 선도교사 양성 연수



영어, 수학 시디지털교과서 프로토타입

AI 디지털 교과서 도입에 대한 우려

● 교육 전문가들의 비판

AI 디지털교과서 개발이 우려스러운 이유

수정 2023-06-22 19:13 | 등록 2023-06-22 19:13



[기고] 박주용 | 서울대 심리학과 교수

교육부에서 최근 발표한 디지털교과서 개발 추진 계획은, 개발 비용을 고려하면 기대보다 우려를 불러일으킨다. 몇가지 우려 사항과 [단독] AI 디지털교과서 검정, 무더기 탈락.. 발행사들 '패닉'

장재훈 기자 | 승인 2024.09.24 14:49 | 댓글 3

초등수학 합격률 25%.. 수십억 투자에 업계 '초상집'
교과서 업체 C사-V사 사실상 석권.. 독과점 우려도



사진은 AI 디지털교과서 현장 지원단 발대식 모습

AI를 동원하는 디지털 기반 교육혁신? 기만(欺瞞) 또는 망상

#946 | 강태중, 중앙대학교 명예교수 | 2023.08.10

#AI #교육부 #교육철학 #교육혁신 #디지털교과서 #에듀테크

'디지털 대전환'에 부응한다며 교육부가 '디지털 기반 교육혁신'을 내걸었다. 'AI 디지털교과서'로 학하겠다는 구상이다. 이 글은 그것이 기만이거나 망상에 불과하다고 비판한다. 교육부가 꿈꾸는 AI 나라, 만들어진다고 하더라도, 그것을 활용한다고 예시된 방안에 전제된 교육 모형이나 철학은 허술 동하는 정책을 지양해야 한다고 얘기한다.

정부의 교육개혁 구상은 유행 담론을 그냥 흘려 넘긴 적이 없다. 세계화, 정보화, 지식정보사회, 제4차 산 채워왔던 무수한 용어들을 떠올려보라. 이제 유행은 '인공지능(AI)'으로 옮겨갔다.

디지털 교과서 정책이 말하지 않는 사실

입력 : 2024.07.31 20:48 | 수정 : 2024.07.31 20:49 | 한승희 서울대 교육학과 교수

교육부가 내년 전면 도입을 목표로 내건 인공지능 디지털 교과서에 대한 논란이 뜨겁다. 교육 전문가들은 최소한 속도라도 늦추라고 권고하고 있지만, 교육부는 좀처럼 수용하려고 들지 않는다. 일반적인 의대 정원 증원이 물고온 파장만큼이나 이번 디지털 교과서 정책의 후폭풍도 만만치 않을 듯하다.

이 사업의 핵심은 2025학년도부터 초등학교 3-4학년, 중학교 1학년, 고등학교 1학년의 영어-수학-정보 과목에 디지털 교과서를 적용하고, 이를 통해 인공지능을 활용한 학생 맞춤형 교육을 실현하겠다는 것이다. 화려한 수 사들에게도 불구하고 이 사업에는 몇 가지 깊은 검토가 필요한 문제들이 있다.

우려에 대한 대처?

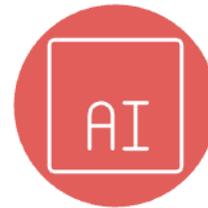
대처:

천천히 시작하거나 일단 내년부터?

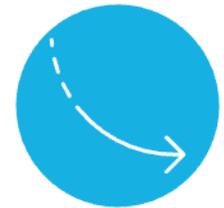
대처:

맞춤형 수업을 위한 다른 방식은?

AIDT에 대한 기대



즉각적인 AIDT 도입
비현실적인 기대



점진적인 AIDT 적용
교육현장 고려한 최적화

1. 2025년부터 시작할 수 있는가? 한국 교육의 준비성과 역동성

- 스마트교육의 시작(2010'~)과 코로나 시대 비대면 교육 경험



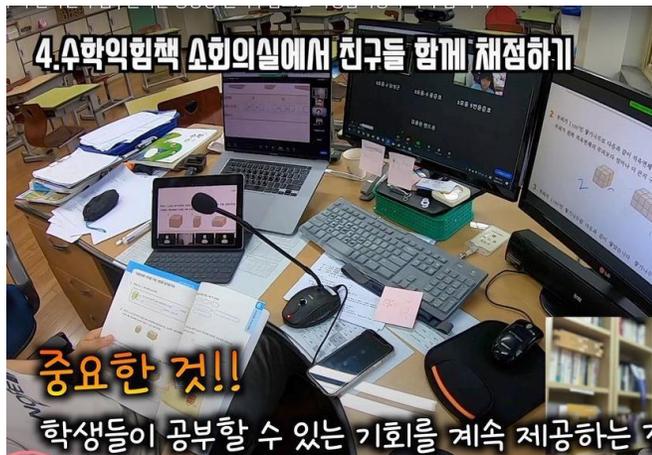
스마트 교육(2014)



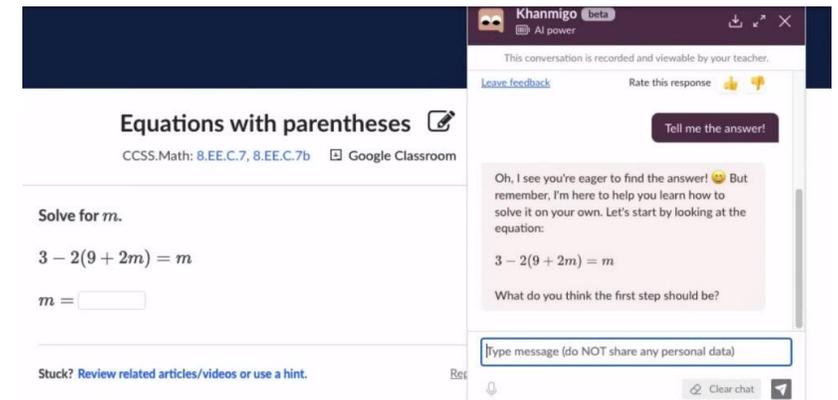
- AI의 발전
빅데이터와 생성형 인공지능의 급속한 발전(2023'~)



교사를 지원하는 AI보조교사 챗봇



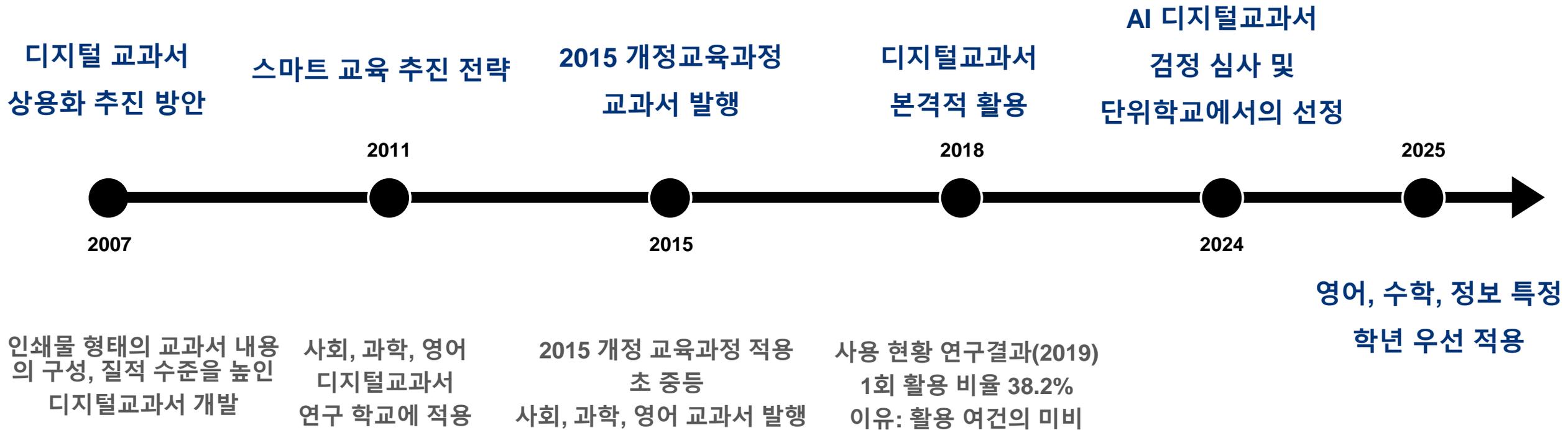
코로나 시대 비대면 교육(2021)



GPT-4 기술을 적용한 칸아카데미의 AI튜터 칸미고 화면



한국 교육의 준비성: 디지털 교과서 관련 정책의 변천



AI 기반 교육의 적용 Rule based/ Data driven AI

- 영어과 AI 기반 교육
AI기반 영어 말하기 학습 플랫폼 'AI 펭톡'



AI 펭톡은 원어민이 없는 학교에서 학생들이
원어민 발화를 연습할 수 있음.

- 수학과 AI 기반 교육
'똑똑 수학탐험대'를 활용한 자기주도학습

The diagram illustrates the learning process for 'Dokdok Math Adventure' (똑똑 수학탐험대). It shows a flow from '진단평가' (Diagnostic Evaluation) to '탐험활동' (Adventure Activity) and finally to '인공지능 추천활동' (AI Recommended Activity). The diagnostic evaluation assesses the student's starting level, and the adventure activity provides individualized learning based on the current level. The AI recommended activity offers personalized learning activities based on the student's level.

진단평가: 학생의 시작점 수준 진단

탐험활동: 단원별 현재 수준 파악

인공지능 추천활동: 학생 수준별 맞춤형 학습 활동 제공

인공지능 활용 학습결과 분석 및 예측

개별 맞춤형 추가학습 제공

게임 요소를 통한 흥미 유발

다음 하기 권제 성취 예측

게임형 초등 수학 수업 지원시스템
똑똑!수학탐험대
수학에 대한 흥미와 호기심이 생기는 재미있는 게임형 학습!

▶ 탐험시작
재미있는 미션활동을 통한 학습 재미 향상

▶ 활동확인
수업 전후 활동과 맞춤형 관리로 효과적인 학습 확인

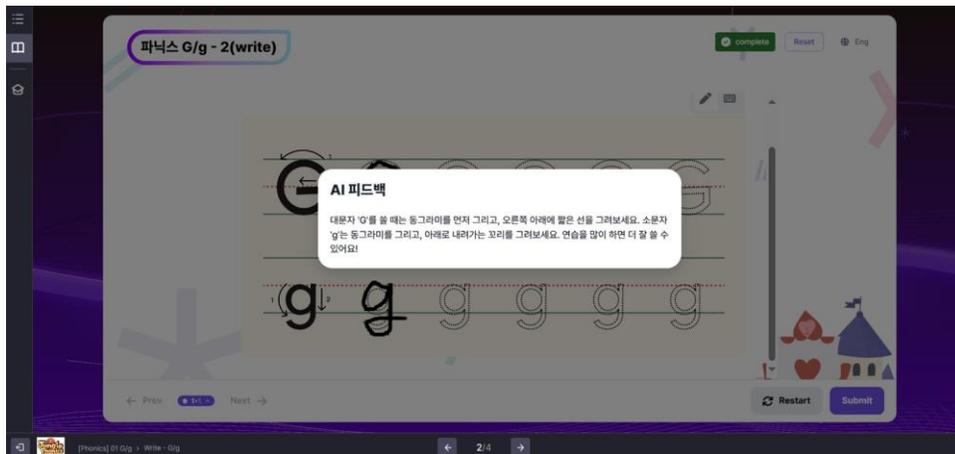
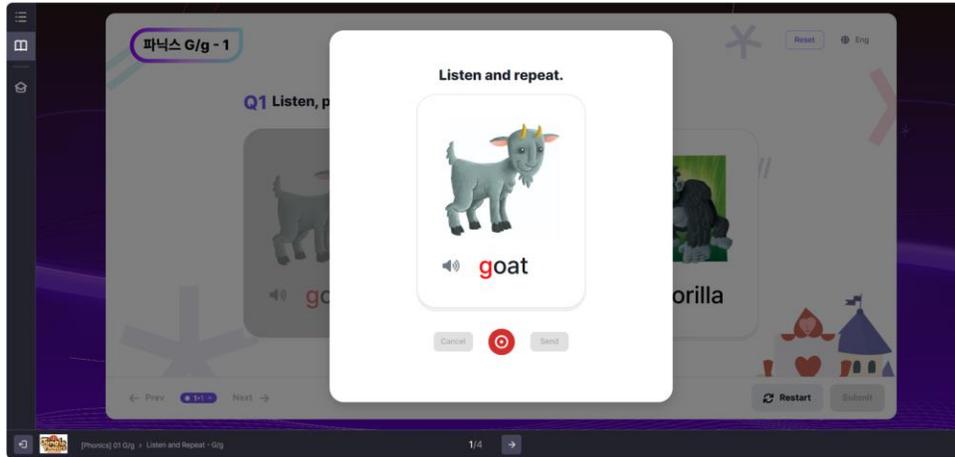
공지사상	지주물논점	연호/거
주요교	24년 학력 수학탐험대 5-6학년 1차운영용 품목 연대	2024.09.16
주요교	24년 학력 수학탐험대 개인사용 연대 게임	2024.02.06
주요교	학력 수학탐험대 서비스 일시 중지 연대	2024.01.29
주요교	학력 수학탐험대 활용 수업 사례 포 서비스 게임스 디버깅	2023.03.09

교육부 17개 시도교육청 KERIS

Below the diagram, there is a photograph of a student using a tablet to interact with the 'Dokdok Math Adventure' app.

AI 기반 교육의 적용 Rule based /Data driven AI

- 영어과 AI디지털교과서 음성평가, AI 피드백



- 수학 AI디지털교과서 맞춤형 문항 제공, AI 피드백

피드 진행률 100% 01m 58s

문제 풀기 - 줄기와 잎 그림 (5/5)

다음은 윤희네 반 학생들의 멀리뛰기 기록을 조사하여 나타낸 줄기와 잎 그림이다. 옳지 않은 것은?

(23|3은 233cm)

줄기	잎				
23	3	4	7	9	
24	0	1	3	6	8
25	0	2	5	5	6 8 9
26	2	3	3	5	7 9
27	6	8			

심화 문제

심화 문제를 클릭하여 심화문제를 발송 목록에 추가해 주세요. 우측 상단의 '추천 학습 발송 목록'이 초록색으로 변했다면 제대로 추가 되었습니다.

피드 진행률 30%

기타 - 이변 단원에서는 (2/8)

다음 세 자료 A, B, C에 대한 설명으로 옳은 것을 보기에서 모두 고른 것은?

자료	A	1	3	5	6	6	8
자료 B	5	7	5	7	5	7	9
자료 C	2	5	3	6	9	7	6

[보기]

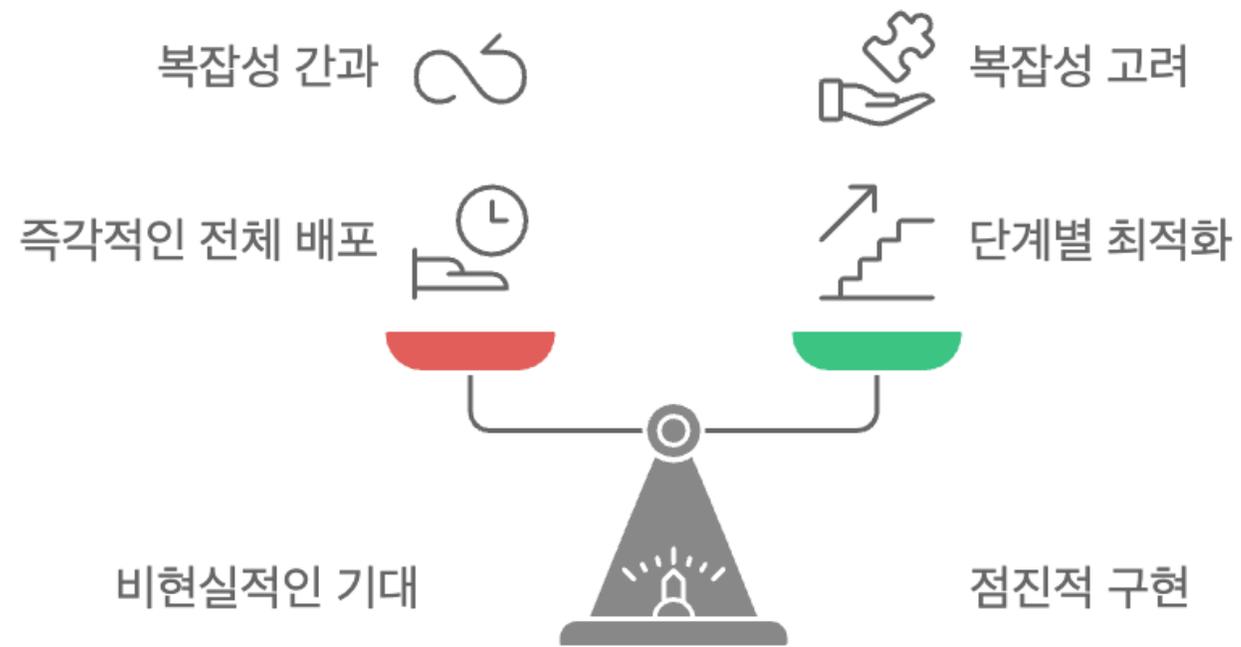
ㄱ. 자료 A의 중앙값은 최빈값보다 크다.
 ㄴ. 자료 B의 최빈값은 2개이다.
 ㄷ. 자료 C의 중앙값과 최빈값은 서로 같다.

심화 문제



2. 데이터 기반의 맞춤형 수업을 위한 AIDT?

- AIDT가 맞춤형 수업을 제공하여 줄 수 있을까?
- AIDT가 기능적으로 작동할까? 특히 2025년부터?
- 이러한 기대가 신화적이지 않은가? 합당한가?

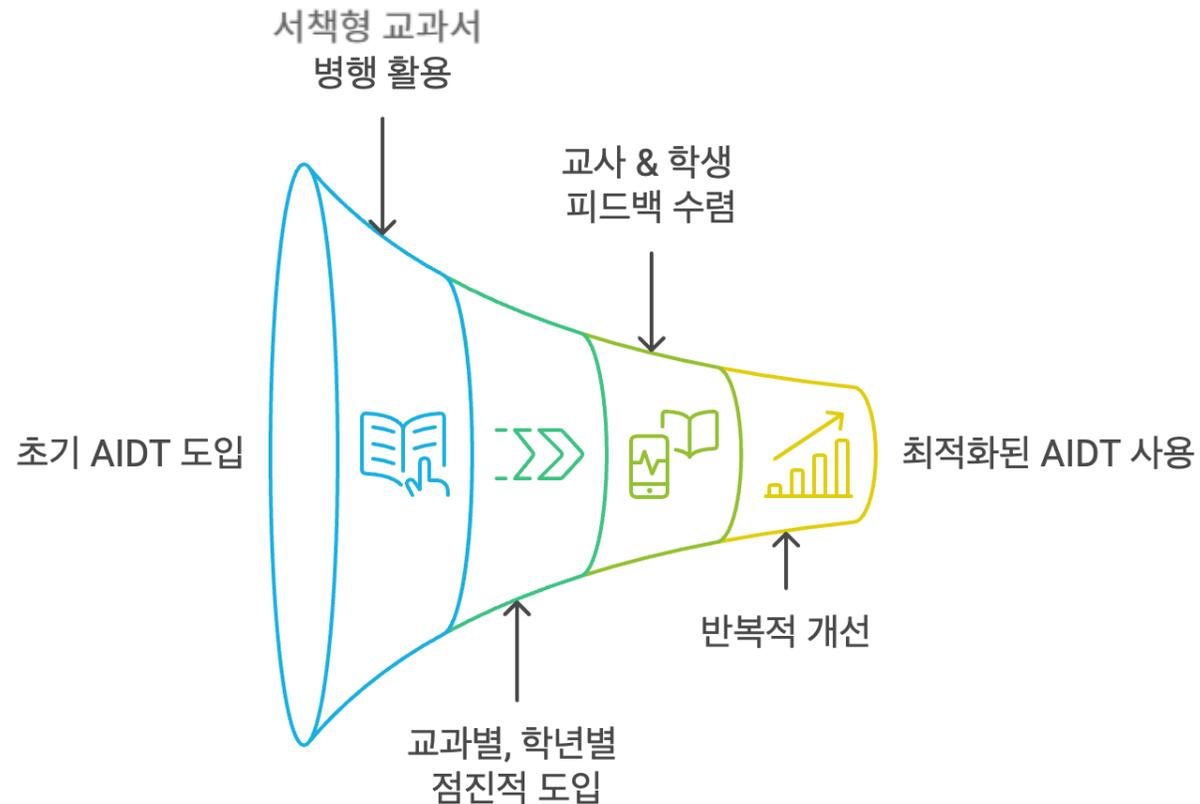


AIDT 구현 전략의 균형

AIDT에 대한 신화적 기대(1)

- AIDT가 한 순간에 완성된 형태로 제공된다는 기대 ← 현실적인가?
교육현장의 복잡성을 극복하기 위한 대안적 접근 필요

교육현장의 복잡성을 고려한 AIDT 적용 Continuous Improvement



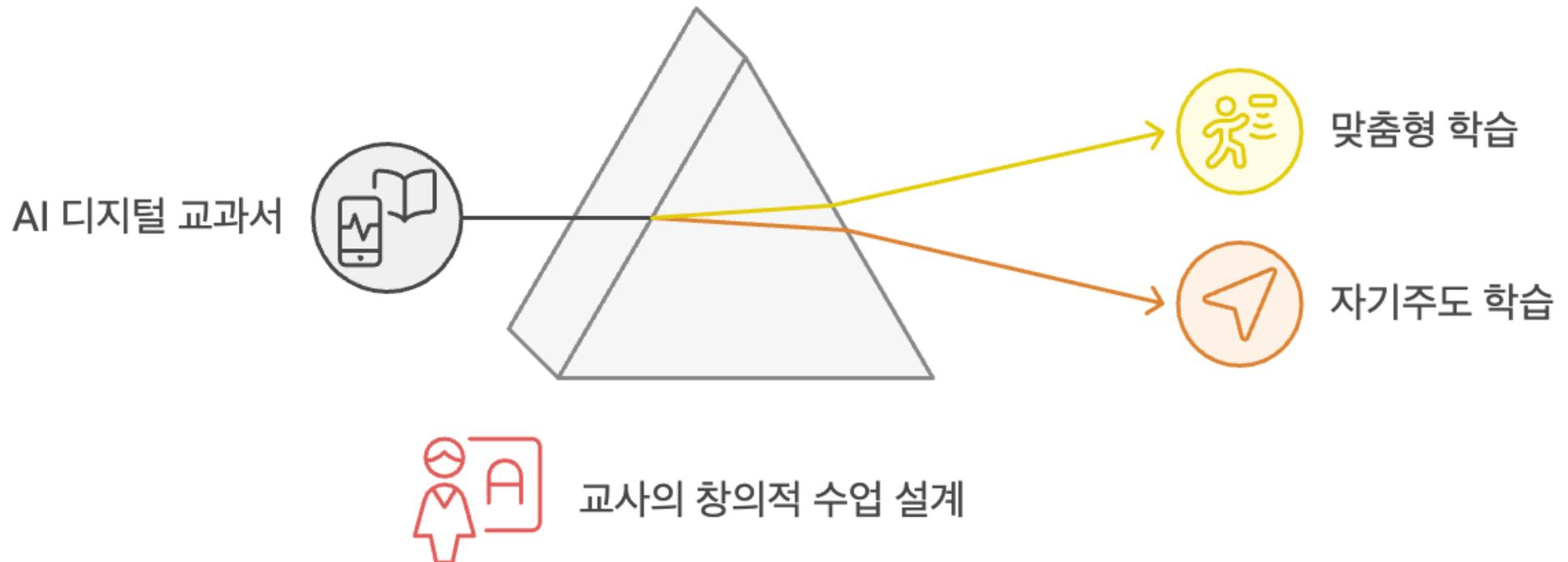
AIDT에 대한 신화적 기대(2)

- 신화적 관점

- AIDT 자체가 맞춤형 수업, 자기주도학습을 이끌어 낼 수 있다는 관점
- 비판과 옹호 모두에서 나타남

- 대안적 관점

- 교육적 난제 해결 하기 위해 AIDT는 여러 해결 도구 중 하나



AIDT에 대한 신화적 기대(2)

● 대안적 관점

- 기존 교육 현장의 한계점을 극복하고 AI·디지털 기반 교수학습환경이라는 변화된 교수학습환경에서 활용되는 하나의 교수학습 매체

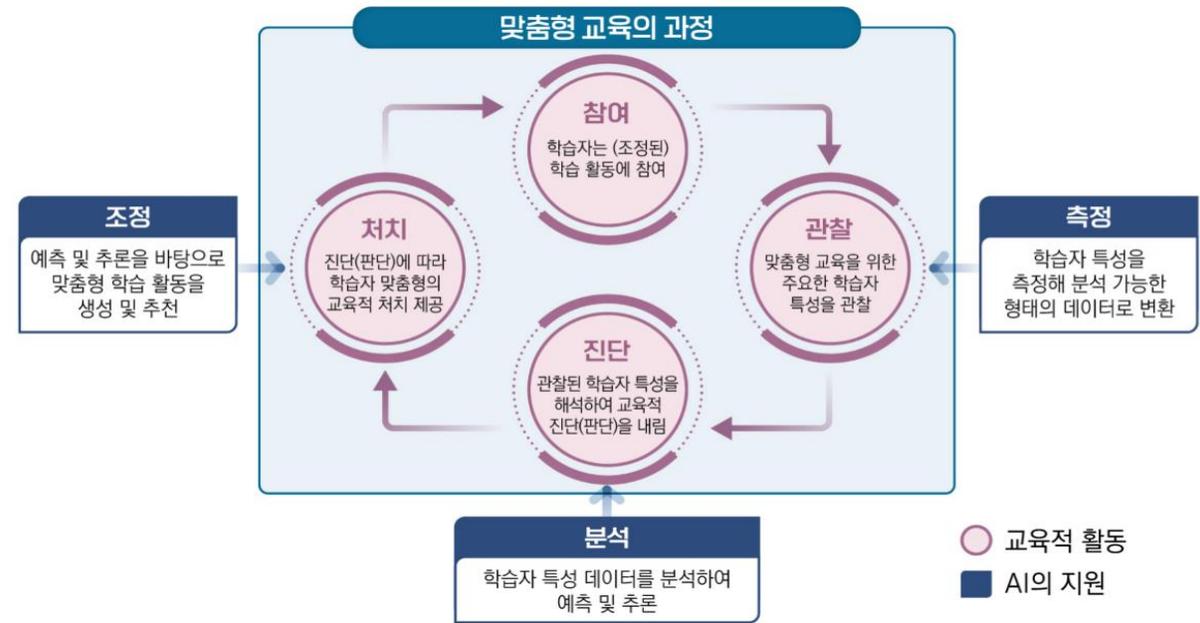
- AIDT를 활용한 맞춤형 교육의 과정 이해

- 진단→처치→참여→관찰

학습자 주도성 강화 수업 실현

● 교사 연수의 방향성

AIDT를 활용한 체계적, 창의적 수업 설계 역량 배양



AI 기반 맞춤형 교육의 과정 (SRI Education, 2018; 한정윤 외, 2023)

데이터 기반의 맞춤형 수업을 위한 AIDT

- AIDT가 맞춤형 수업을 제공하여 줄 수 있을까? 영어과

영어 아이들과 선생님이 말하는 우리 수업은

	이랬던 수업이	이렇게 바뀌니까	이런 점이 좋아요
	말하기 발표를 안 해봤고, 계속 쓰기만 했는데	내 발음과 억양을 시가 듣고 정확하게 말하도록 연습하게 되니까	영어실력이 레벨업 돼서 좋아요.
	평소에 영어 말하기 발표를 하지 않던 아이인데	자신의 학습속도에 맞춰 학습이 진행되니까, 직접 말하기 횟수가 자그마치 492회가 돼요.	더 많은 아이들이 영어 말하기에 자신감이 붙는 수업을 설계할 수 있어 좋아요.

교수학습과정에서의 학습자 지원

- ① 영어과 학습에 필요한 말하기, 듣기 콘텐츠 제공
- ② 읽기 및 말하기 개별화 연습에 최적화

초등학교
영어
4학년

※ 시등활용

① 개별 맞춤 연습(학생별 발음, 강세, 억양 등의 정확도 판단), ② 학생별 보충·심화 과제 제시

• 학습 주제: 좋아하는 과목을 묻고 답하는 표현 말하기

• 수업 설계: 학생별 특성을 고려하여 "개별 맞춤학습" 설계

- 찬찬히 배우는 학생은 시가 추천한 학습경로에 성공경험을 느낄 수 있는 작은 도전과제를 추가하고, 해냈을 경우 즉시 피드백하는 과정을 반복

• 수업 실행

- 도입 1주일 시간표를 보며 과목을 영어로 바꿔 말하기 활동 안내

- 개별 활동 맞춤형 개별활동(단어 연습, 문장 연습, 문장 녹음, 영작) 수행

※ 찬찬히 배우는 학습자: 학생의 학습 속도와 깊이에 맞춘 학습 추천 및 코칭

- 모둠 활동 좋아하는 과목을 묻고 답하는 대화 나누기

- 마무리 학생별 보충·심화 과제 제시 및 피드백

• 수업 성찰

- 동학년 교사들과 찬찬히 배우는 학습자 위한 코칭 사례 나누고, 개선점 협의

교사를 위한 학습자 중심 처방적 설계 지원

- ① 개별 학생의 학습 속도, 학습 스타일에 맞춘 교육
- ② 학습 분석의 데이터 기반 처방적 설계
- ③ 실시간 데이터 분석 기반 즉각적 피드백 제공

2. 데이터 기반의 맞춤형 수업을 위한 AIDT

- AIDT가 맞춤형 수업을 제공하여 줄 수 있을까? 수학과

수학 아이들과 선생님이 말하는 우리 수업은

	이랬던 수업이	이렇게 바뀌니까	이런 점이 좋아요
 	<p>문제가 안 풀리니까 답답하고, 선생님 도움도 매번 받기는 어려웠는데</p> <p>'거꾸로 수업'을 하려면 개념 영상 촬영과 참여수업 준비에 품이 많이 들어, 문제풀이 수업을 더 많이 했는데</p>	<p>선생님이 저의 부족한 부분을 정확히 알고 설명해 주시니까</p> <p>개념영상과 탐구에 유용한 도구로, '거꾸로 수업' 준비가 쉬워지고, 문제 풀이도 개별 수준에 맞춰 진행되니까</p>	<p>수학에 대한 두려움도 줄고, 열심히 노력하게 됐어요.</p> <p>아이들에게 수학적 사고력을 길러주는 수업을 할 수 있어 뿌듯해요.</p>

※시등활용
 ① 자동채점 및 정답률 분석, ② 탐구환경, 협업 및 생산 도구

- 학습 주제: 그래프로 나타난 실생활 속 변화 관계 탐구하기
- 수업 설계: 상호작용과 협력을 통한 "개념 기반 탐구학습" 설계
 - 문제풀이 선행학습에 치중하여 개념 오류를 바로잡아야 하는 학생 다수
- 수업 실행
 - 도입 진단평가(퀴즈)로 오개념 진단하고 보충 설명
 - 개별 활동 자신의 관심 분야(기후 위기, 멸종위기 동물)나 실생활 소재(국가대표 경기와 치킨 판매량)와 관련된 다양한 그래프를 조사하여 의미 해석, 변화 예측, 그래프에 나타나지 않은 정보 추측하기
 - 모둠 활동 각자 조사한 내용을 모아, 그래프 해석(의미, 변화 예측, 숨은 정보 추측)에 대한 수학적 근거가 충분한지 토론하여 검증 → 변화하는 두 양 사이의 관계를 수학적으로 표현하여, 세상을 이해하고 예측하는 데에 활용할 수 있다는 개념(지식)으로 일반화(구성) → 개념 설명에 가장 적합한 사례를 선정하여 발표자료 공동 제작
 - 마무리 모둠별 탐구결과 발표 및 상호 평가, 개별 피드백
- 수업 성찰
 - 동학년 수학교사, 영양교사와 협력해서 그래프 해석을 어려워하는 학생들을 위해 학생들에게 익숙한 음식메뉴와 잔반의 관계에 관한 도전과제 제작

중학교
수학
1학년

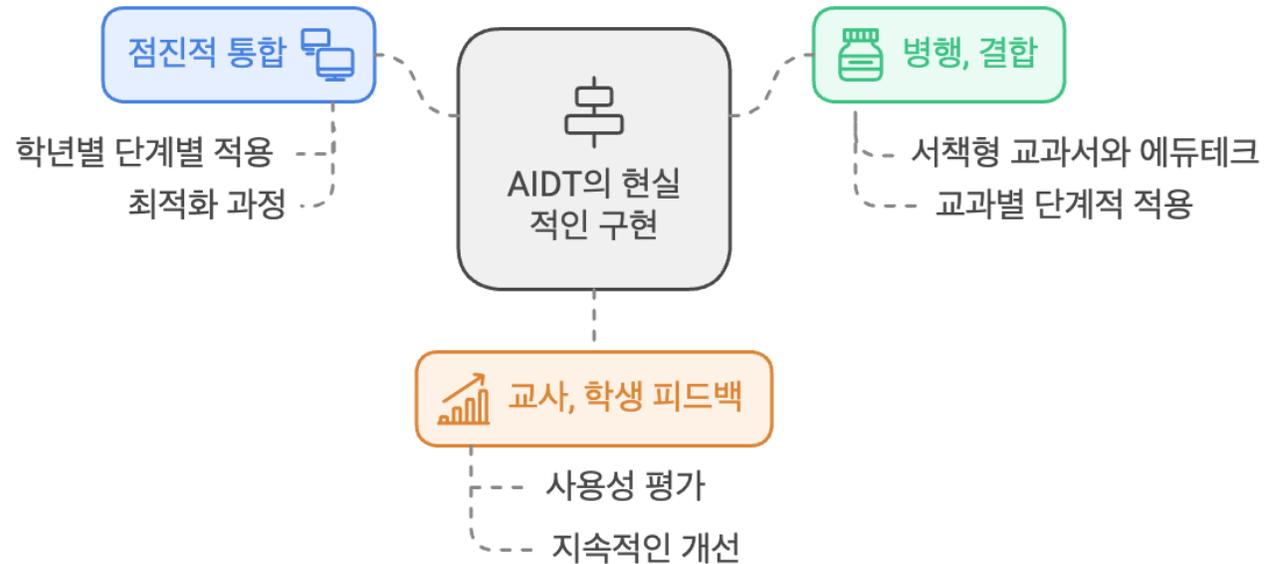
교수학습과정에서의 학습자 지원

- ① 3단계 진단 → 맞춤 수업 설계 → 모니터링 및 피드백
- ② AIDT 활용 협력학습 수업, 프로젝트 기반 학습을 통한 수학적 문제해결 수업

결론 신화를 벗어나서

- AIDT에 대한 신화적 기대와 우려를 극복하기 위한 대안
 - 맹목적 기대 또는 무조건적 비판보다 실천적 대안 마련을 통한 성공적 안착 준비
 - 맞춤형 학습, 참여적 수업 설계 및 실천을 위한 교과서
 - AI디지털 기반 교수학습환경에서 활용되는 다양한 에듀테크, 교사의 수업 설계

- 최적의 상황 설계와 실천을 위한 Collaborative governance





Learning Sciences Research Institute, Seoul National University

Center for Innovation of
Future Education

감사합니다

chlim@snu.ac.kr