



인공지능(AI) 기술의 교육적 활용 가능성과 난점

2020.07.06

서울대학교 교육학과

임철일

구 성

교육의 난제와 해결 방식

왜 교육에서 인공지능인가(활용 가능성)

인공지능 기술의 교육적 활용의 난제

마치며



교육의 난제와 해결 방식

교육의 난제

- 어떻게 다양한 학생의 개별적 **요구와 수준**을 고려하여 교육할 것인가?

사례 1

교육시간 대비 영어 말하기 능력의 부족



학습자의 영어 말하기 능력 부족

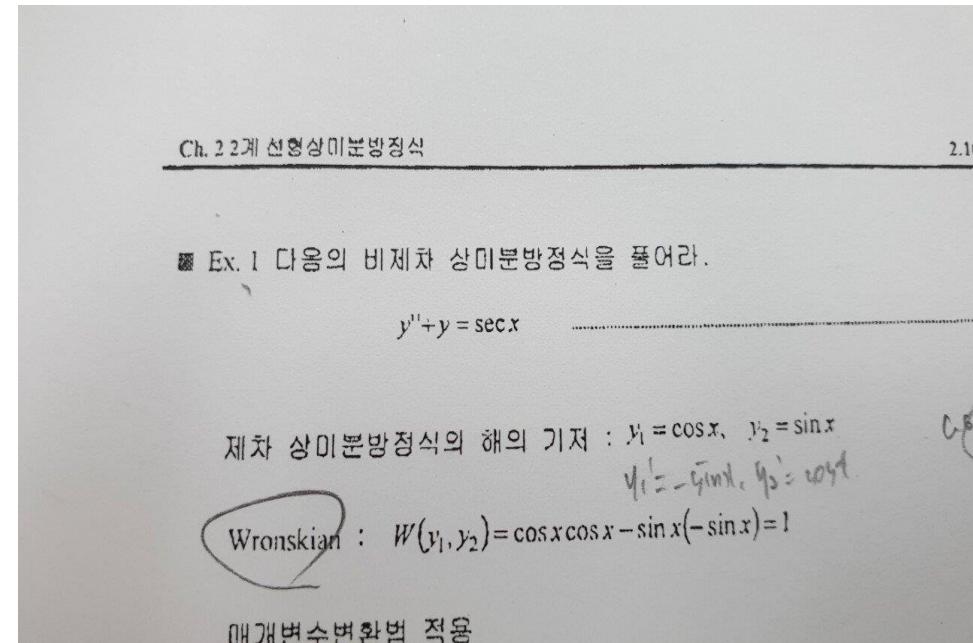
- 초보 단계부터 문자언어를 중점적으로 가르침(오관영, 2000; 문혜리, 2008)
- 교실의 많은 학생 수로 인해 말할 수 있는 기회가 줄어들었음 (진경애, 2006).
- 학습자 개인의 실생활과 연관이 있는 수업주제를 선정하는 것이 수업의 효과를 높일 수 있음(문혜리, 2008)

교육의 난제

- 어떻게 다양한 학생의 개별적 요구와 수준을 고려하여 교육할 것인가?

사례 2

공과대학 학생들의 수학기초능력 부족



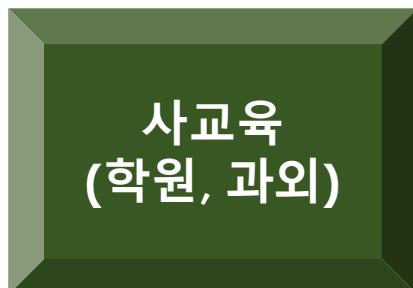
공과대학 학생들의 수학기초능력 부족 (이정례, 2015)

- 신입생들이 대학수학을 기초과목 정도로 인식함
- 수업 난이도를 고등학교 중급 수준으로 설정하는 것을 선호

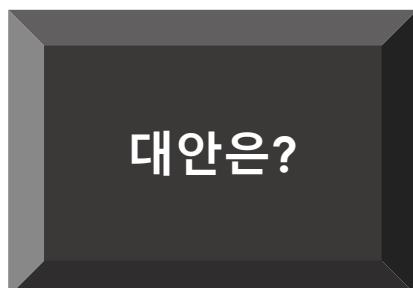
지금까지의 해결방식...



- 중간 수준에 맞추어서 진행
- 학교 내 수준별 교육은 방치
- 고등학교 학교 유형별 운영: 특목고, 과학고, 영재고 등....



- 개인의 수준에 맞추어서 운영
- 수준별 집단 구성이 가능...그러나 여전히



- 문화 및 여건으로 인하여 수준별 분반 실행의 어려움..
- 수준별 집단 구성은 근본적 해결책이 아님 (그룹 내 개인차 존재)
- 다른 해결방안은? **인공지능**에 대한 기대..



왜 교육에서 인공지능인가?

사례 1 : 언어교육에서의 맞춤형 튜터링



■ 스마트 스피커(Smart Speaker)의 적용 가능성

- 교사는 음성인식 소프트웨어를 활용하여 학생들의 정확한 발음을 측정하거나 학생과 음성인식 소프트웨어의 영어의사소통 과정에서 유창성과 정확성을 측정하는데 활용할 수 있음 (이동한, 2002)
- 영어교실 현장에서 적용하였을 때 의사소통 기회 증진으로 영어발음에 대한 자신감과 정확성이 높아졌음 (임창근, 신혜정, 2001)
- AI 음성인식 시스템과 매체는 학습자로 하여금 정의적인 장벽(Affective filter)을 낮추고 의사소통하고자 하는 의지(Willingness To Communicate)를 높이는데 기여함. (이동한, 2002; 홍금원 외, 2008)

언어교육에서의 맞춤형 튜터링

▪ 스마트 스피커의 교육적 활용 사례 (현주은, 임희주, 2019)

정보탐색기능

질문: Who is the first person to visit the moon?

알렉사: Apollo 11, the first manned mission to land on the moon, landed on July 20th, 1969.

During this mission, American astronauts Neil Armstrong and Buzz Aldrin became, respectively, the first two men to walk on the moon. The last amanned mission departed the moon in 1972.

구글홈: Neil Armstrong. On the website nasa.gov, they say. Neil Armstrong, Edwin "Buzz" Aldrin and Michael Collins were the astronauts on Apollo 11.

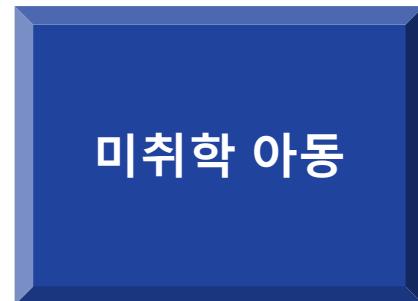
사회문화적
맥락을
반영한 소통

질문: What will you do on Christmas holiday?

알렉사: I'll be helping out some last-minute shoppers. You know who you are..

언어교육에서의 맞춤형 튜터링

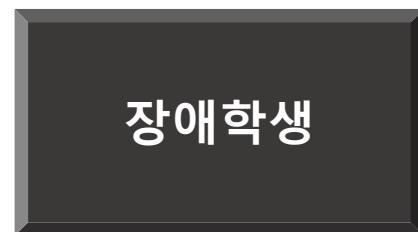
■ 스마트 스피커의 교육적 활용 사례 (장지연, 2019)



- 생활습관 향상 및 정보습득
- 언어 학습도구
- 맞춤형 독서 지원 도구



- 교실수업에서 모든 학생들의 개별 요구를 수용 가능
- 상호작용을 통해 질문의 목적 및 질문 방법에 대해 학습할 수 있음



- 시각장애 학생들의 점자 학습 보조도구

사례 2 : 학습자 수준을 고려한 적응적 피드백 제공

- 사례: 산타 토익(Santa TOEIC)
- 빅데이터에 기반한 인공지능 커리큘럼으로 45만 명 분의 학습 데이터와 3,000만건의 풀이 데이터에 의한 머신러닝에 기반하고 있음.
- 인공지능은 취약점, 빈출도, 학습효율을 고려해 최적의 문제를 추천하며, 풀지 않은 문제도 이용자가 어떤 문제를 맞출지 틀릴지를 예측하고, 심지어 어떤 보기를 선택해 맞추고 틀릴지도 예측함.



When filling out our online survey,
please list any suggestions on how we
can improve our menu here at the
Downtown Cafe.

Q1

A suggests

suggestions

C suggesting

D suggested

The image shows a screenshot of a survey question from the Santa TOEIC app. The question asks users to list suggestions for improving a menu at the Downtown Cafe. The text is in a light gray font on a white background. Below the question, there is a section labeled "Q1" with four options labeled A, B, C, and D. Option B, "suggestions", has a radio button next to it that is checked, indicating it is the correct answer. The background of the screen shows a color gradient at the bottom, transitioning from blue to red. There are also some icons for signal strength and battery level at the top of the screen.

학습자 수준을 고려한 적응적 피드백 제공

■ 사례: 산타 토익(Santa TOEIC)

- 적응적 피드백 예시

자주 틀리는 문제 유형 분석

이용자가 풍경 및 사물 관련 유형 문제는 잘 맞추지만 사람 관련 문제를 자주 틀릴 경우, 이를 분석해 풍경 / 사물 보다는 사람 관련 유형의 문제를 집중적으로 학습하게끔 유도함.

수준에 따른 난이도 조절

이용자의 현재 수준과 목표 점수에 따라 문제의 난이도가 자동으로 조절됨.

억양 인식능력 확인

예문에 등장하는 화자의 출신지역별 혹은 성별에 따라 억양이 미묘하게 변할 수 있는데, 이에 따른 이용자의 인식 능력 여부가 반영됨.

자주 틀리는 유형 발견시 관련 강의자료 제공

문제를 푸는 도중에 자주 틀리는 새로운 유형이 발견되면 잠시 문제풀이를 중단하고 이와 관련된 강의 자료(지문, 동영상)를 제시함. 강의자료 열람이 끝난 후에는 이와 관련된 별도의 문제 몇 개를 풀도록 유도

학습자 의욕 및 성과 반영

문제는 처음에 5개가 주어졌다가 이용자의 학습 의욕이 높다고 판단되면 문제가 늘어남. 문제 풀이가 끝나면 사용자의 성과를 분석, 요약해줌

학습자 수준을 고려한 적응적 피드백 제공

■ 사례: 칸 아카데미(Khan Academy)

- 2008년 미국인인 살만 칸에 의해 설립되어 전 세계 모든 학생에게 양질의 무상 교육을 제공하고 있는 **온라인 무료 교육 서비스**
- **빅데이터, 즉 학생의 수준 데이터 분석 결과를 기반으로 학습자의 학습 패턴을 인지하여 문제를 추천하고, 미숙한 개념을 골라 알려주는 인공지능 수학교육 프로그램**

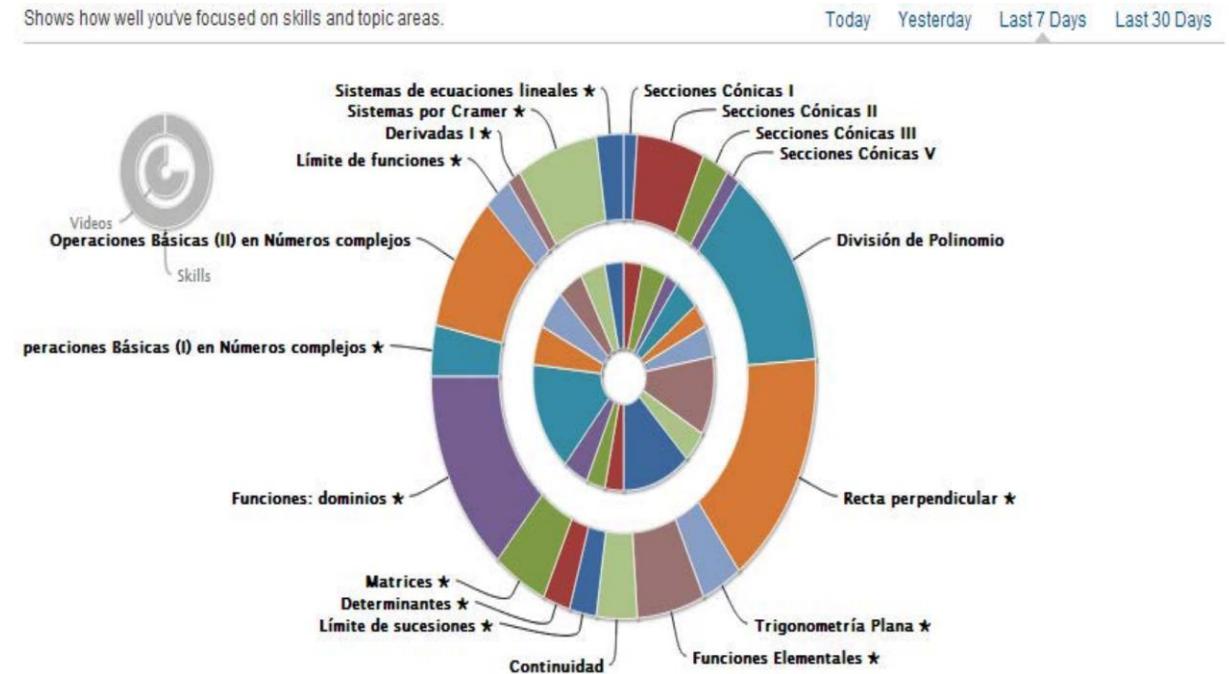
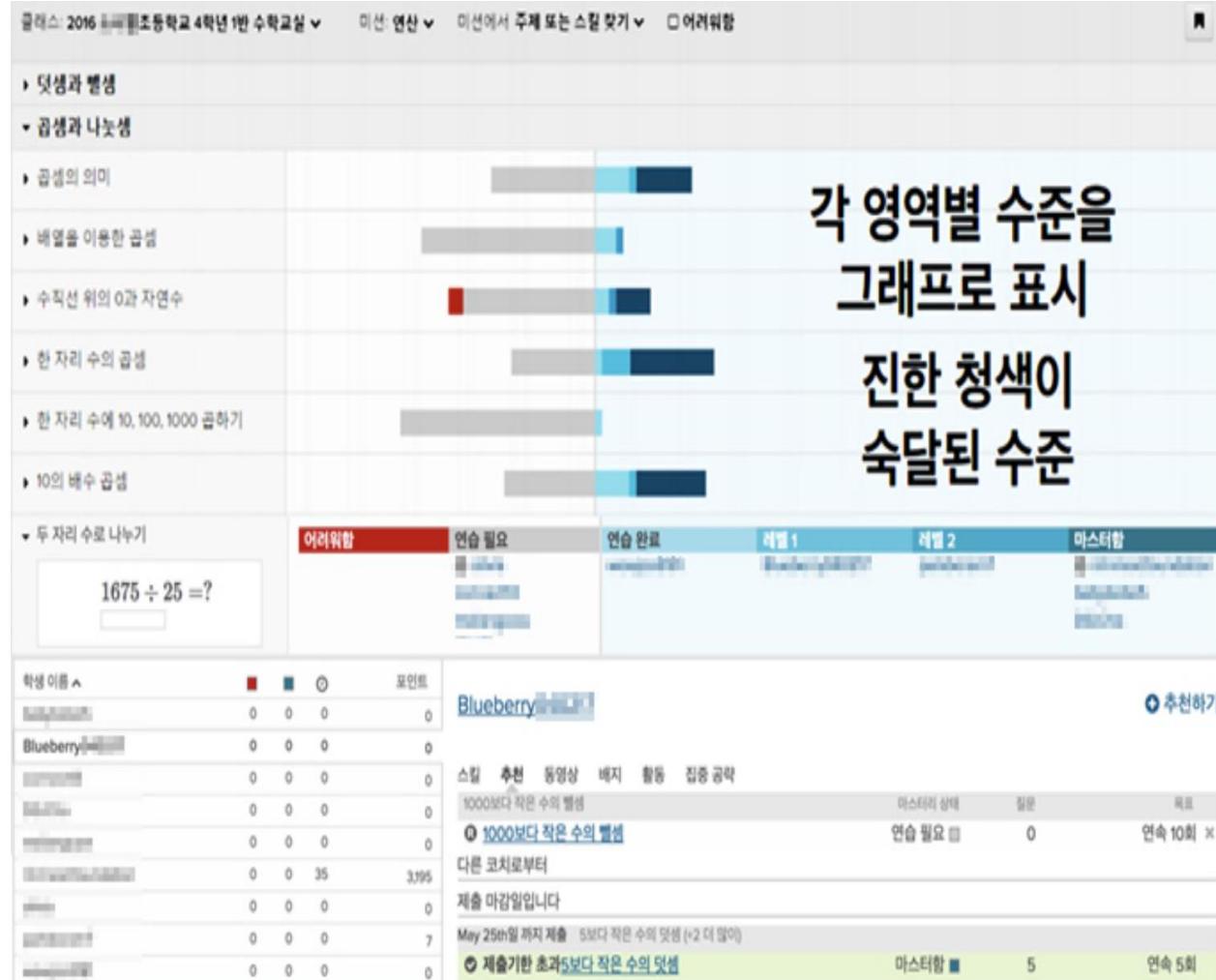


Figure 1. Individual visualization of activity focus in Khan Academy

[이미지 출처] Ruipérez-Valiente, J. A., Muñoz-Merino, P. J., & Kloos, C. D. (2013, November). An architecture for extending the learning analytics support in the Khan Academy framework. In Proceedings of the first international conference on technological ecosystem for enhancing multiculturality (pp. 277-284).

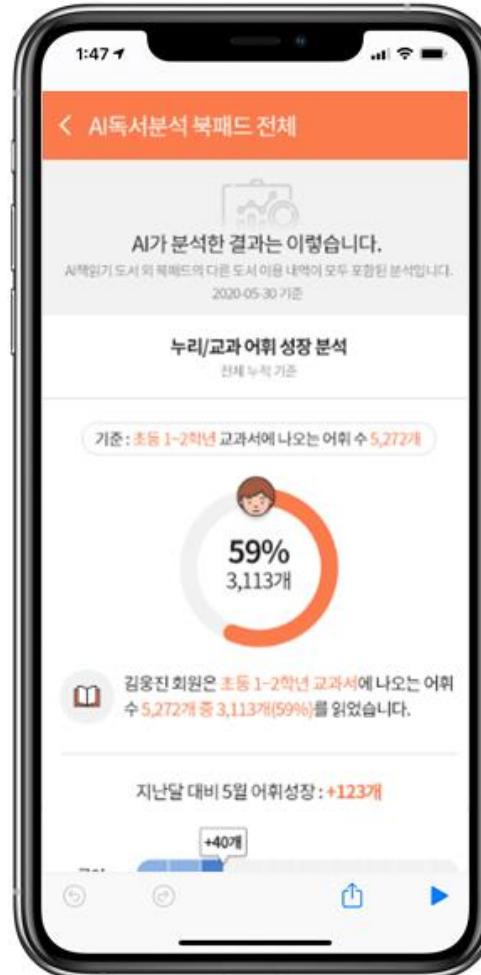
학습자 수준을 고려한 적응적 피드백 제공

- 사례: 칸 아카데미(Khan Academy)
 - 학생이 어느 개념을 명확히 알고 있는지, 어느 부분의 문제를 계속 틀리는지 **인공지능이 계속해서 점검하며, 다양한 교육과정을 학습자의 수준에 맞게 선택해 활용할 수 있음.**
 - 학생은 '**자기주도 학습관리 시스템(Self-Motivated Learning Management System)**'을 통해 자신의 현재 학습내용 및 진도 등을 확인할 수 있음.



사례 3 : 학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

- 국내 에듀테크 기업 추천 시스템
 - 교원 REDPEN AI 수학
 - 인공지능을 활용해 실시간 감성대화 가능
 - 웅진씽크빅 AI 수학
 - 실시간 인공지능 분석 기술 적용
 - 대교 써밋수학
 - 빅데이터 기반의 학습 관리 시스템 제공
 - 단비교육 윙크
 - 수준별 교과별 커리큘럼 제공
- ⇒ 학습자 데이터 분석을 통한 학습 컨텐츠 추천 시스템 제공



학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

- 국내 에듀테크 기업 추천 시스템
 - 아이스크림 에듀
 - AI 생활기록부
 - 학습 습관과 정답률 등을 참고하여 빅데이터 분석 결과를 그래프로 표현
 - 개인별 학습 습관에 따른 처방 메시지 제공
- ⇒ 학습자 데이터 분석을 통한 학습 컨텐츠 추천 시스템 뿐만 아니라, 처방까지 고려



학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

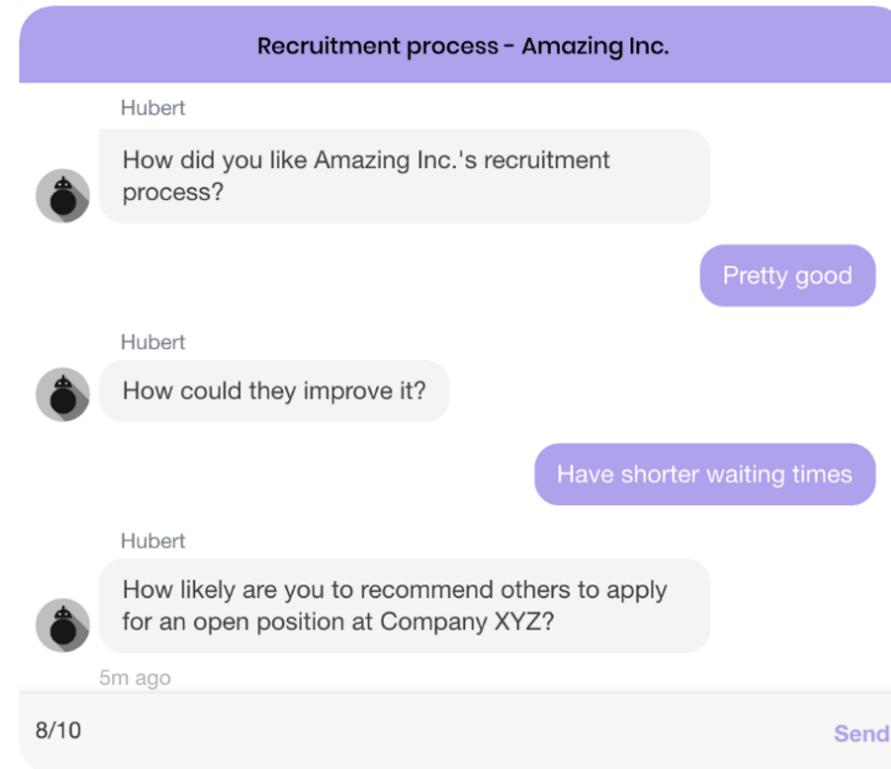
▪ 해외 에듀테크 기업 추천 시스템

• HUBERT.AI(스웨덴)

- 독창성, 상상력, 윤리적 반석, 배경 추론 등과
같이 현재의 교육 시스템에서 측정하기 어려운
역량 평가

- 인지 컴퓨팅 기반의 AI 비서를 통해 학생들에
게 말하기 시험을 제공하고 후속 질문을 통해
효과적인 맞춤형 평가 제고

⇒ 학습자 데이터 분석을 통한 맞춤형 평가 추천



학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

- 해외 에듀테크 기업 추천 시스템

- **MobyMax(미국)**

- AI를 기반으로 수학, 언어, 어휘 등에 대한 완벽한 커리큘럼을 만들 수 있는 웹 기반 무료 학습 도구

- 기계학습 알고리즘을 바탕으로 학습자 맞춤형 수업을 제공하고, 학생들은 자신의 속도에 맞춰 학습 진행

- 동기 부여 및 참여 유지를 위해 배지 제공, 게임 등을 활용

- ⇒ 학습자의 속도에 따라 맞춤형 수업 추천



학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

- 해외 에듀테크 기업 추천 시스템

- **Querium(미국)**

- AI를 활용한 개인화된 단계별 개인 교습 제공

플랫폼

- StepWise라는 개인화 프로그램 사용

- STEM 응용 프로그램에 AI를 사용하여, 가상 도우미가 학생들이 학습 장애물에 봉착할 때 문제 해결 지원

⇒ STEM 수업에서 학습자의 수준에 따라 개인 교습 코스 추천

Solve the system of equations using substitution. Your answer must be in the form (x,y).

$$\begin{cases} 2x + 3y = 14 \\ 3x + y = 7 \end{cases}$$

1 $y = -3x + 7$

2 $2x + 3(-3x + 7) = 14$

Error in your step
That is not a correct step. Try again.

2x + 21 + 9x = 14 ✓

2x + 21 + 9x = 14

2x + 21 + 9x = 14

학습자 데이터 분석을 통한 추천 시스템

- 해외 에듀테크 기업 추천 시스템
 - **Century Intelligent Learning(영국)**
 - 개인 학습자들에게 최적의 교과과정을 선정하는 플랫폼
 - 질의 응답 형식의 진단 테스트로 학생의 학습 능력을 진단하여 최적의 교재 및 자동화된 피드백 제공
 - 영국 초중고 및 대학에서 교과 과정에 활용
- => 개인별로 최적화된 코스 제공



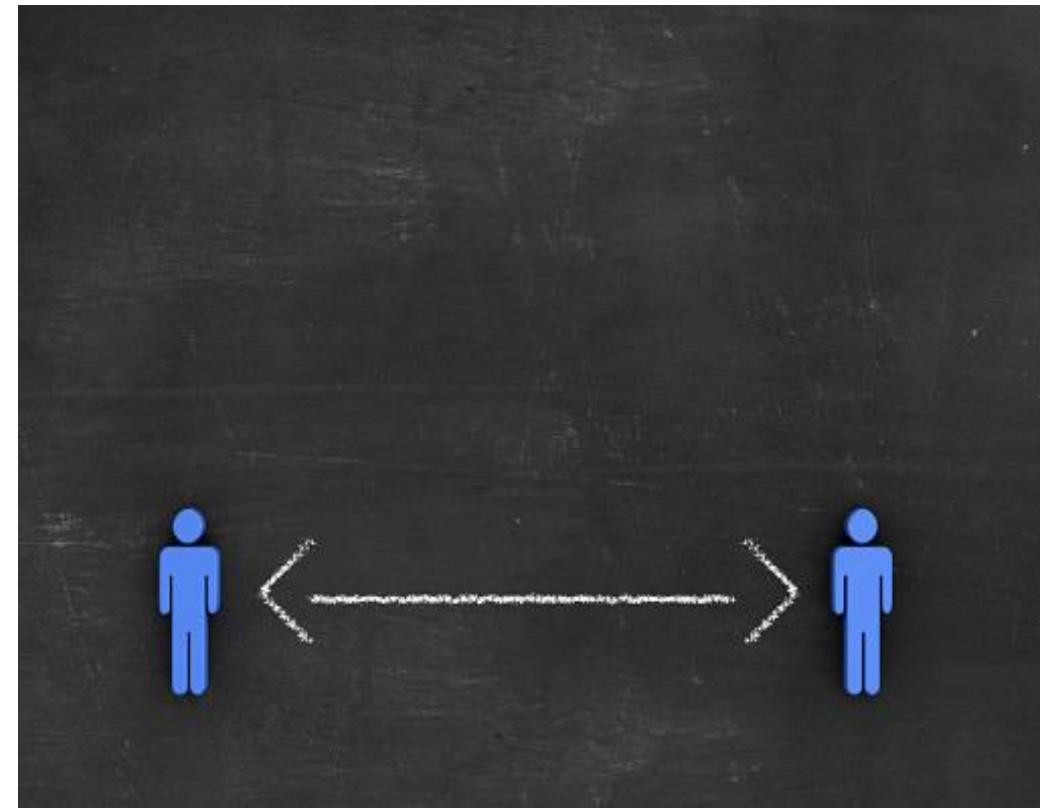


인공지능 기술의 교육적 활용의 난제

사회경제적 격차

- 스마트 기기에 대한 교육적 접근의 기회

- ❖ 어떤 학생이나 편리하게 사용하고 참여 가능한가?
- ❖ 접근의 격차는 곧 관련 역량의 격차
- ❖ 국가와 교육기관의 역할은?



윤리적 문제

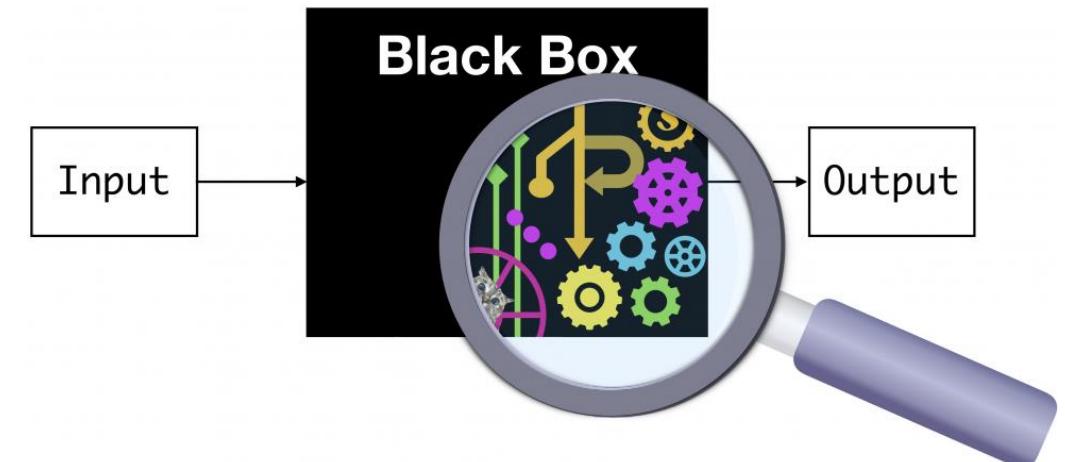
- 인공지능이 분석한 데이터를 학습자에게 그대로 제공할 수 있는가?

The screenshot shows a web application interface titled "Signals". At the top, there are navigation links: Home, About, Help, and Logout. Below this, a user profile for "Mary Major" is displayed, along with buttons for "Detailed Report", "Effort Tracker", and "Help Resources". The main content area is titled "Fall Semester" and shows a table of courses and their performance across three intervals (Int 1, Int 2, Int 3). The courses listed are BIOL 101, GS 101, SPAN 310, STAT 303, and COM 150. The performance is represented by colored circles (green, yellow, red) in a grid format.

Course	Int 1	Int 2	Int 3
BIOL 101	Green	Green	Green
GS 101	Green	Green	Green
SPAN 310	Green	Yellow	Green
STAT 303	Green	Green	Green
COM 150	Green	Green	Green

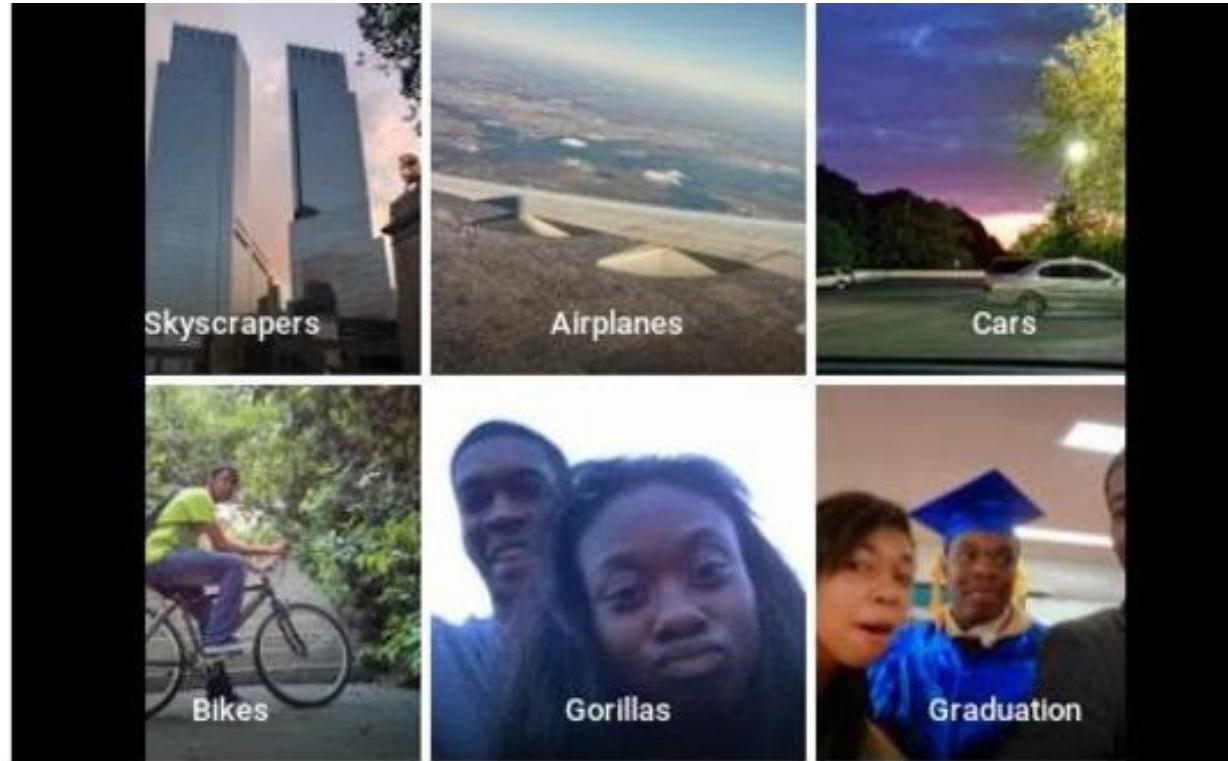
PURDUE
UNIVERSITY

Purdue University, West Lafayette, IN 47907 USA, (765) 494-4600
© 2009 Purdue University. An equal access, equal opportunity university.



교육적 판단의 공정성의 문제

- 인공지능은 공정한가?



diri noir avec banan @jackyalcine · Jun 29

Google Photos, y'all [REDACTED] My friend's not a gorilla.



813

394



...

출처: BBC 뉴스 <https://www.bbc.com/news/technology-33347866>

개인정보 문제

▪ 교육용 빅데이터의 수집 범위는?

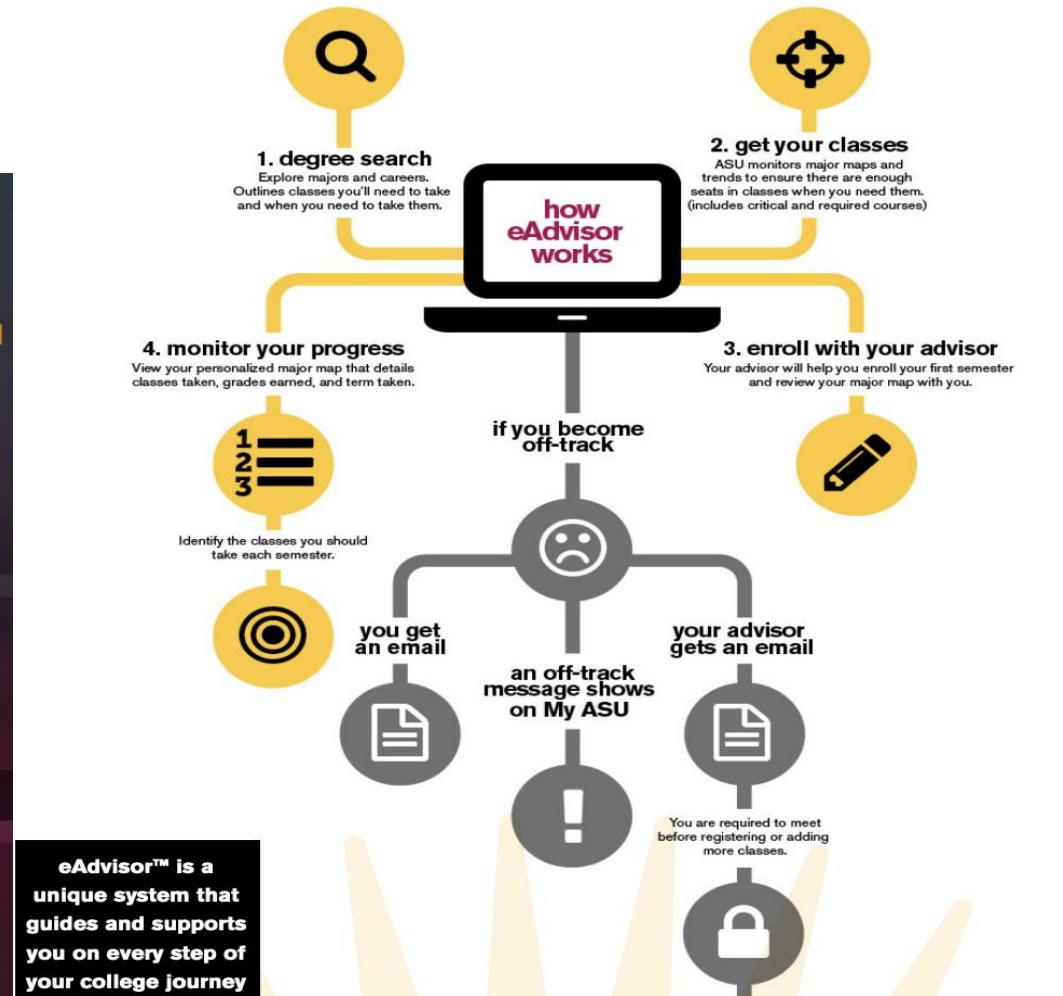
- ❖ 학생의 취향과 사고, 감정, 분위기 등
- ❖ 휴대폰, CCTV, NFC 등의 기술이 학생의 위치를 실시간으로 파악
- ❖ 정보의 유출은 개인 정보에 대한 자기결정권 및 사생활을 침해할 수 있음



교육에서 추천이 항상 옳은가?

- 인공지능이 학생의 미래를 결정한다면?

The screenshot shows the ASU eAdvisor interface. At the top, there's a placeholder for a profile picture with the text "me3". Below it, the "Student Name" field is empty. A progress bar indicates "My Future Milestones 18% complete". A large green checkmark is next to the "GPA 3.65" section. The "SAT 1140" section has a dashed border. The "ACT" and "CLASS RANK 36" sections also have dashed borders. A note says "*Double check major specific requirements". Below this, there are two sections: "Natural Sciences Managers" (with "Biological Sciences" and "Classes Complete 4 of 20") and "Materials Engineers" (with "Materials Science and Engineering" and "Classes Complete 3 of 20"). Buttons for "Explore Career" and "Explore Major" are at the bottom. A sidebar on the right contains the text: "eAdvisor™ is a unique system that guides and supports you on every step of your college journey".



출처: Arizona State University 홈페이지 https://provost.asu.edu/sites/default/files/page/2546/asu_phi_kappa_phi_2016_final_hi_res.pdf

인공지능과 교사의 협업 문제

- 교사의 데이터 리터러시는 어떠해야 하는가?

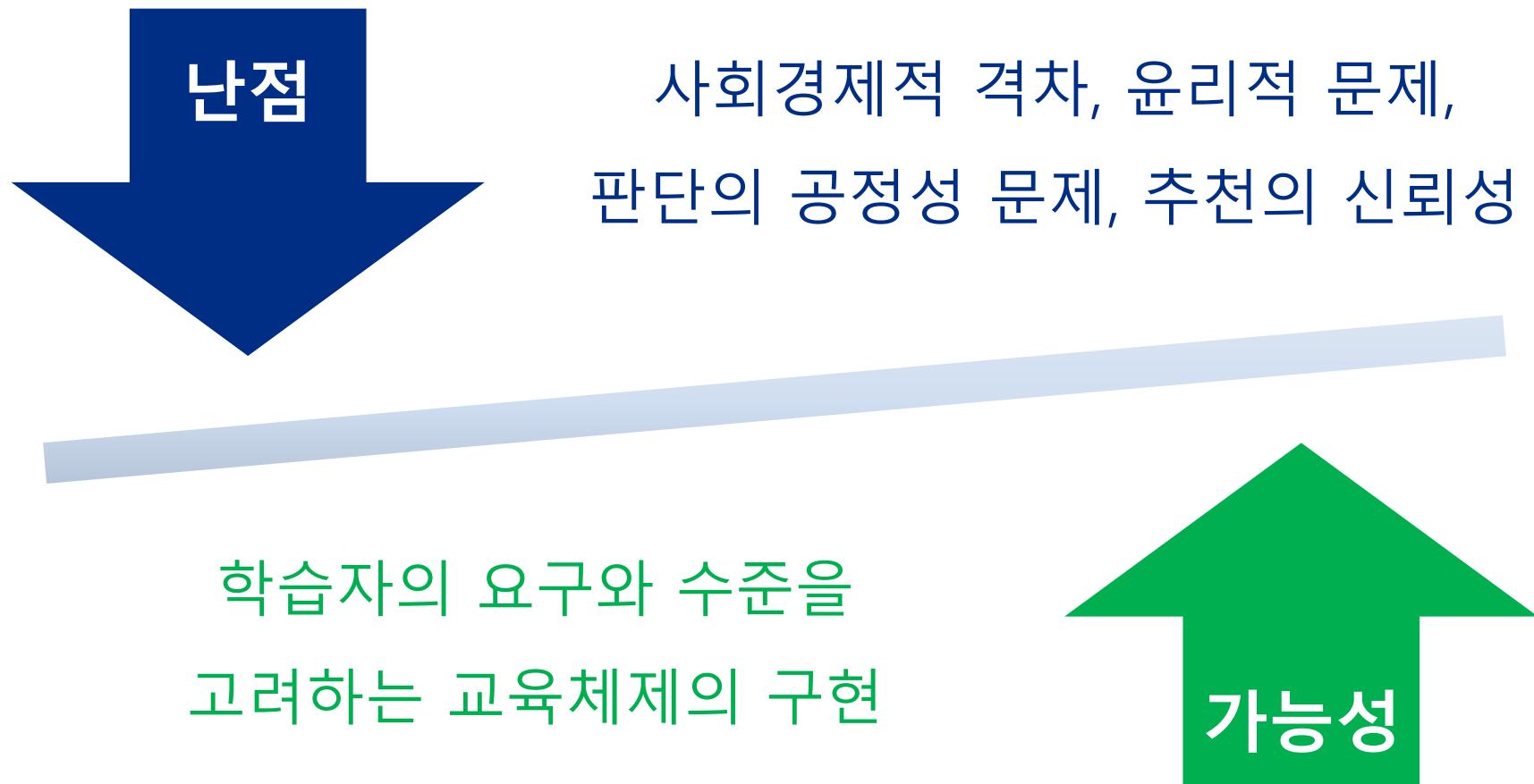
교사의 리터러시란,

수업 내외에서 발생하는 학습데이터를
수집, 분석, 해석하여
교수적인 행동으로 바꾸어 내는 능력



Mandanich(2016). What is data literacy and how to achieve it?
<https://slideplayer.com/slide/4031211/>

마치며: 교육에 있어서 인공지능의 양면성





- 감사합니다 -

