

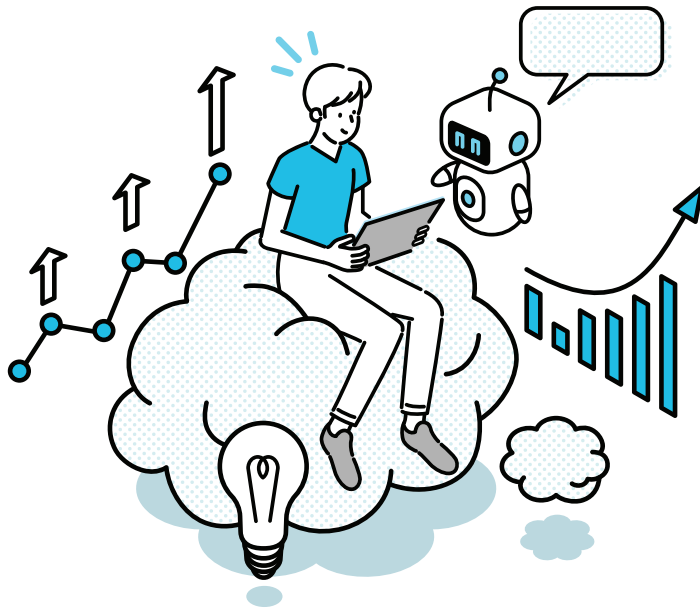
교육동향분석
12호

생성형 AI의 수업 활용 방안

| 김 태 훈(전북교육정책연구소 연구위원)

| 목차 |

- I. 개요
- II. 국내외 동향
- III. 수업 활용 사례
- IV. 활용 역량
- V. 유의사항
- VI. 시사점



ChatGPT를 포함한 생성형 AI의 등장은 검색의 시대를 뒤로 하고, 교육 분야에 혁명적인 변화를 초래하고 있음. 이에 생성형 AI의 특징과 한계점 등을 살펴보고, 수업에서 어떻게 활용할 수 있는지, 교사들이 더 잘 활용하기 위한 방안은 무엇인지 등을 훑아보고자 함.

I

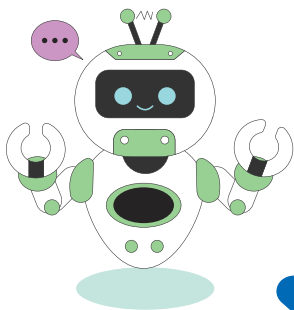
개요

1

생성형 AI 기술

- 생성형(Generative) AI(Artificial Intelligence) 기술이란 인공지능망을 이용하여 이미지, 비디오, 오디오, 텍스트 등을 포함한 대량의 데이터를 학습하여 사람과 유사한 방식으로 문맥과 의미를 이해하고 새로운 데이터를 자동으로 생성해 주는 기술을 의미함.
- 기존 AI 기술이 회귀(regression), 분류(classification), 군집화(clustering) 등 판별적(discriminative) AI 기술이었다면, 생성형 AI 기술은 이용자가 요구한 질문이나 과제를 해결하기 위해 주어진 데이터를 기반으로 패턴과 규칙을 학습하고 이를 통해 새로운 콘텐츠를 생성하는 기술임(국가정보원 외, 2023).

2

생성형 AI의
발전 과정

1950년대

- ▷ 머신러닝 분야에서 컴퓨터로 창의적인 콘텐츠를 생성할 수 있는 가능성을 탐구하기 시작
- ▷ 1957년 Dartmouth Summer Research Project : 간단한 스토리 생성

1960년대

- ▷ 더 복잡하고 사실적인 콘텐츠를 생성할 수 있는 알고리즘 개발
- ▷ 1966년 John McCarthy의 Lisp 프로그래밍 언어 개발

1970년대

- ▷ 초기 컴퓨터의 하드웨어 한계를 극복하기 위해 노력하며 생성형 AI 연구 문화

1980년대

- ▷ 1987년 Geoffrey Hinton의 이미지 생성 신경망 Boltzmann 기계 개발
- ▷ 서로 다른 물체를 식별하고 분류하는 법을 학습하는 패턴 인식이 시작됨

1990년대

- ▷ 반복 신경망(Recurrent Neural Network) 개발 : 텍스트와 음성을 기반으로 다음 텍스트와 음성이 무엇인지 예측할 수 있게 됨

2000년대

- ▷ 컴퓨터 스스로 외부 데이터를 조합 및 분석하여 학습하는 딥 러닝(deep learning) 기술 급부상

2010년대

- ▷ 2012년 Ilya Sutskever와 Geoffrey Hinton의 생성형 적대 신경망(Generative Adversarial Network) 개발 : 기존 이미지에서 학습한 다음 원본과 유사하게 보이는 새 이미지 생성
- ▷ 2015년 Google의 DeepDream 알고리즘이 등장하면서 이미지 생성 기술의 대중화 시작
- ▷ 2019년 GPT-2가 비지도 학습 기반 다양한 작업을 일반화하는 능력 시연

2020년대

- ▷ 2021년 트랜스포머 기반 픽셀 생성 모델인 DALL-E 출시
- ▷ 자연어 Prompt에서 실용적인 고품질 AI 예술작품 생성이 가능해짐
- ▷ 2023년 GPT-4 출시

출처 : Radford 외, 2019; 서지영, 2023을 참고하여 연구자가 재구성함

3

생성형 AI의 종류

대화형 AI 챗봇



ChatGPT

- ▶ OpenAI 개발
- ▶ 학습한 언어 모델 기반
- ▶ 무료 버전인 GPT 3.5는 2021년 기준 데이터로 학습
- ▶ 다양한 웹 브라우저에서 사용 가능
- ▶ 인터넷 연결 유무에 관계없이 사용 가능
- ▶ 소설 및 시 생성, 긴 문서의 요약, Google 검색 대신 질문에 대한 답변 제공, 스토리 아이디어나 헤드라인 생성 등에 유리함
- ▶ <https://openai.com>



Bing챗

- ▶ Microsoft 개발
- ▶ GPT 3.5 기반 + 실시간 웹 콘텐츠 반영
- ▶ 출처 제공
- ▶ 채팅 모드 선택 가능
- ▶ 엣지 브라우저에서만 사용 가능
- ▶ 인터넷이 연결되어 있어야만 사용 가능
- ▶ 심층적으로 원하는 정보를 찾고자 할 때 유리함
- ▶ <https://www.bing.com>



Bard

- ▶ Google 개발
- ▶ LaMDA 기반
- ▶ 구글 검색 결과에서 수집된 데이터로 학습
- ▶ 출처 제공
- ▶ 다양한 웹 브라우저에서 사용 가능
- ▶ 인터넷이 연결되어 있어야만 사용 가능
- ▶ 음성인식, 모바일 지원, 답변 검증을 위한 검색 등에 유리함
- ▶ <https://bard.google.com>

Chatbot

대화(Chat)와 로봇(Robot)의 합성어

Chat

대화

+

Robot

로봇

ChatGPT

대화형 인공지능 서비스

Chat +

G
Generative
(생성하는)

P
Pre-trained
(사전 학습된)

T
Transformer
(인공지능형 언어 번역 모델)



ChatGPT 확장 프로그램

최신 데이터에서 정보 찾기

WebChatGPT
(인터넷 액세스가 가능한 ChatGPT)

한글로 자동번역 해서 질문하기

프롬프트 지니

유튜브 내용 요약해주기

YouTube Summary with ChatGPT

구글 검색 결과와 비교하기

ChatGPT for Google

웹사이트와 유튜브 내용 요약해주기

ChatGPT Summarize

관련 내용을 학습시킨 후에 답변 얻기

Chat with any PDF

음성으로 질문하고 결과를 읽어주기

voicewave.xyz

글쓰기 생성형 AI

뤼튼

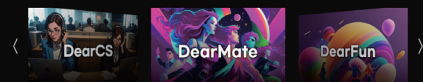
쉽고 똑똑한 올인원 AI플랫폼



<https://wrtn.ai>

DEARMATE

Experience TUNiB's
Persona Chatbots.



<https://demo.dearmate.ai/nverse>

이미지 생성형 AI

DALL·E 2

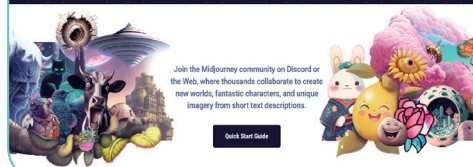
DALL·E 2

DALL·E 2 is an AI system that can create realistic images and art from a description in natural language.

<https://openai.com/dall-e-2>

Midjourney

Midjourney Documentation



<https://www.midjourney.com>

PICTORY

Video Creation Made EASY

Automatically create short, highly-shareable branded videos from your long form content.

Quick, easy & cost-effective.

No technical skills or software download required.



<https://pictory-ai.com>

Scribble Diffusion

Scribble Diffusion

Turn your sketch into a refined image using AI



<https://scribblediffusion.com>

목소리 및 음악 생성형 AI

NaturalReader

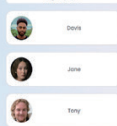
NaturalReader products

AI Text to Speech

NaturalReader

The #1 text to speech solution for personal, commercial, and educational use

★★★★★ 4.5/5



<https://www.naturalreaders.com>

ecrett music

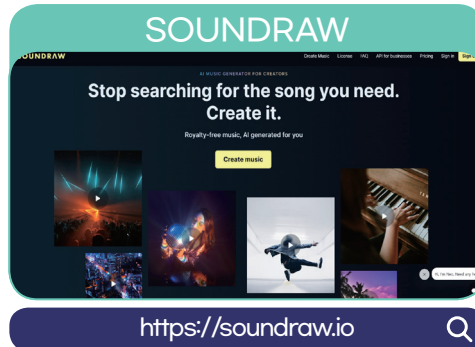
Royalty Free Music for Creators.



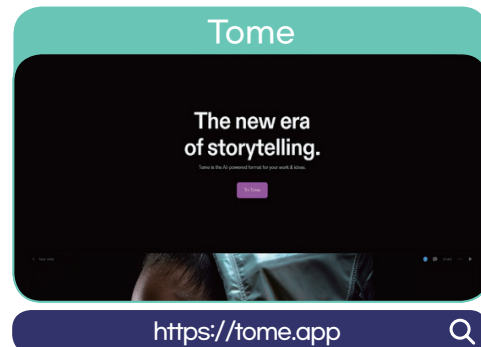
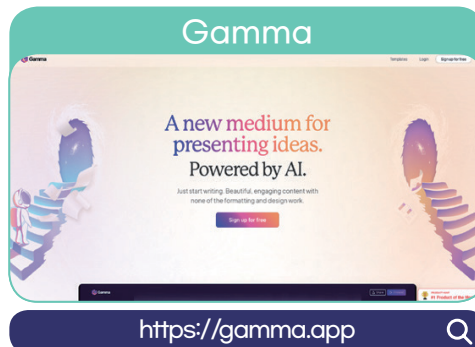
<https://ecrettmusic.com>



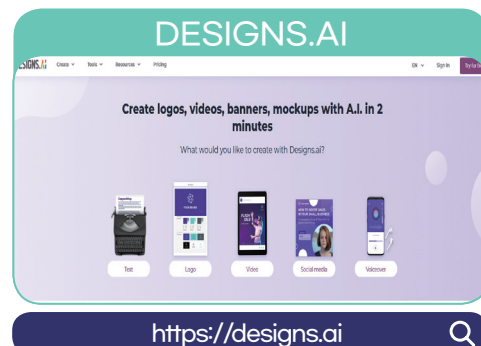
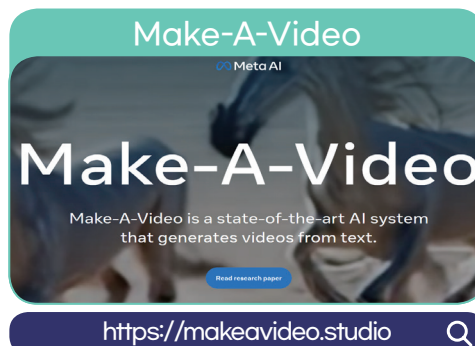
목소리 및 음악 생성형 AI



PPT 생성형 AI

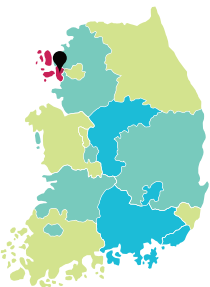
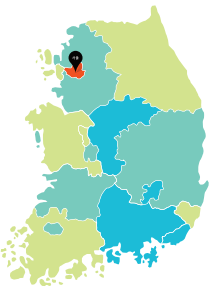


동영상 생성형 AI



II

1 국내



국내·외 동향

☎ 서울특별시

- 2023년 3월 「서울형 인공지능 윤리교육 자료」와 「교원을 위한 인공지능 첫걸음」 발간
- 2023년 4월 “챗GPT 시대, 현장교사에게 묻다” 포럼 진행
 - ‘생성형 AI와 미래교육’ 특강, 현장 교사들이 느끼는 기대와 우려를 담은 ‘현장 스케치’, 초·중등학교에서 시도하고 있는 ‘생성형 AI 현장 적용 사례’ 나눔 등
- 교사 5,217명 대상 인식조사 결과 발표(서울특별시교육청, 2023b)

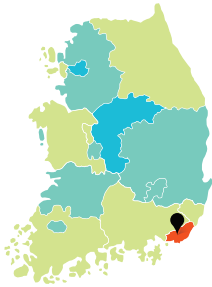
- ChatGPT에 관심 있다 : **88.9%**
- 실제로 ChatGPT를 사용한 경험이 있다 : **70.1%**
- ChatGPT가 교사의 역할에 도움이 된다 : **90.5%**
- 생성형 AI를 교육에 활용하기 원하는 분야 : 행정업무처리(82.2%) → 교수학습활동(80.3%)
→ 학생평가(43.9%) 순 (중복응답 포함)

☎ 인천광역시

- 2023년 5월 인천광역시교육청 「ChatGPT 이해와 교수학습 가이드」(e-BOOK) 발간
 - 7가지 교수학습 지침 제시

항목	교수학습 지침 내용	관련 핵심역량
I	Identify your purpose and explore your value before using ChatGPT	자기관리역량
	ChatGPT 활용 전 나의 목적과 이용 가치를 확인하세요.	
N	Never depend on ChatGPT's answers, always verify the facts.	지식정보처리역량
	ChatGPT의 답변에 의존하지 않고, 사실을 확인하세요.	
C	Consider the potential bias of ChatGPT	심미적감성역량 다양성 존중 역량
	ChatGPT의 잠재적 편견을 신중하게 고려하세요.	
H	Harmonize with ChatGPT to construct knowledge	협력적소통역량 의사소통 역량
	ChatGPT를 이용하여 지식을 협업적으로 구성하세요.	
E	Educate yourself on the limitations of ChatGPT	자기관리역량 창의적사고역량
	ChatGPT의 한계에 대해 인식하고 배움의 주도성을 가지세요.	
O	Open your mind to creative and critical thinking when using ChatGPT	창의적사고역량 문제해결역량
	ChatGPT를 활용할 때 창의적이고 비판적인 태도를 가지세요.	
N	Nurture your human values while using ChatGPT	자기관리역량 공동체 역량
	ChatGPT를 사용하면서도 인간적인 가치를 도모하세요.	

- 「생성형 AI가 초·중등교사를 만났을 때」 직무연수
 - ChatGPT 등 생성형 AI의 윤리적 이슈와 수업사례, 생성형 AI를 활용한 올바른 교수·학습 방법, ChatGPT 활용 업무 효율 향상 방안 등



부산광역시

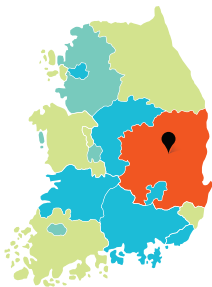
- 2023년 5월 '생성형 AI로 여는 업무 및 교육 신세계 연수' 운영
 - D-ID로 동영상 만들기, Notion을 활용한 협업과 문제해결 수업 이끌기, Canva로 문서·ppt·이미지 생성하기, MS Designer로 교수학습자료 만들기 등
- "초·중·고등학생을 위한 생성형 AI 사용 약속" 제작

이용자 연령에 맞게 사용하기	생성형 AI 별로 사용 가능 연령이 다르니 꼭 확인해요 전체 연령: 캔바(Canva) 교육용, 오토드로우(Autodraw), 크롬뮤직랩(Chrome Music Lab) 등 만 13세 이상: 미드저니(Midjourney) 등 만 18세 이상: 챗지피티(ChatGPT) 등	다른 사람을 속이지 않기	생성형 AI로 만들었음을 밝혀요 다른 사람이 오해하지 않도록 생성형 AI로 제작했음을 표시 사실과 다른 내용을 만들어내지 않아요 타인을 속이려는 목적으로 완전히 조작한 경우 허위조작정보에 해당
다른 사람의 권리 존중하기	다른 사람의 개인정보를 존중해요 동의 없이 다른 사람의 사진이나 이름, 개인정보를 이용해 생성형 AI를 사용하는 것은 불법(개인정보보호법 위반) 다른 사람이 만든 저작물을 보호해요 다른 사람의 사진, 그림, 음악 등을 생성형 AI를 이용해 함부로 모방하거나 변형하지 않기	모두의 행복을 위해 사용하기	편견이나 차별이 생기지 않도록 주의해요 생성형 AI로 만든 결과물이 피부색, 종교, 성별, 나이 등에 대해 편견을 드러내거나 차별을 조장하지 않도록 주의 깨끗하고 안전한 디지털 세상 만들어요 타인에게 나쁜 영향을 줄 수 있는 폭력적·선정적인 콘텐츠 만들지 않기

참고자료: Policy guidance on ai for children, UNICEF, 2021 사용이미지: MACROVECTOR, FREEPIK

부산광역시교육청

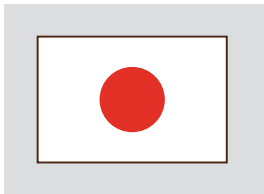
경상북도



- 2023년 3월부터 5월까지 '경북 챗GPT 활성화 TF팀' 운영, 2023년 6월 전국 최초 「생성형 AI 활용 길라잡이」와 「GPT, 교실 수업에 온(ON)GPT하다」 발간
 - 학교 현장에 ChatGPT를 포함한 생성형 AI 도입 시 혼란을 줄이고 교원의 생성형 AI 활용에 대한 올바른 이해와 체계적인 지원을 제공하려는 목적
 - 생성형 AI의 최근 동향 및 국내·외 활용 사례 분석, 학교 현장에 적용할 수 있는 업무개선 사례, 수업 준비-실행-성장-도약 단계에 따른 실제 활용 사례 제시
- 2023년 7월 직업교육박람회에서 생성형 AI로 직업계고 정보 제공



2 국외



일본

- 문부과학성(文科省)에서 「생성형 AI를 학습에 활용할 때의 체크리스트 항목」 제시(教育新聞, 2023.07.04.).

- ▷ 이용규약을 준수하고 있는가
- ▷ 사전에 생성형 AI의 특징과 팩트 체크 등을 학습했는가
- ▷ 교육활동 목적 달성에 효과적이거나
- ▷ 개인정보 등을 입력하지 않도록 지도했는가
- ▷ 저작권을 침해하지 않도록 지도하고 있는가
- ▷ 최종적으로는 자기 판단과 생각이 필요하다고 지도하고 있는가
- ▷ AI를 활용한 성과물은 이용과 인용을 명시하도록 지도하고 있는가
- ▷ 방학 중 숙제를 AI 생성물 그대로 제출하는 것은 부정행위라고 지도하고 있는가
- ▷ 학부모의 경제적 부담을 충분히 배려하여 생성형 AI 도구를 선택하였는가

- 올해 안에 시범운영학교를 지정하여 ‘생성형 AI에 대한 학습’, ‘활용법 학습’, ‘각 교과 등의 학습에 적극적으로 활용’, ‘일상적인 활용’과 같은 단계를 밟으면서 유효한 시책을 검증해 나가려 함.
- 초등학생이 스스로 계정을 가지고 서비스를 사용하는 것은 이용약관상 적절하지 않으며, 초등학교 교사는 수업 중에 생성형 AI와의 대화 내용을 제시하거나 AI의 오류를 바로잡고 학생이 생각하도록 하는 활동을 중심으로 함.



영국

- 교육부(The Department for Education) 주관 교육격차 해소를 위한 EdTech 시범학교 운영 프로그램에서 생성형 AI 기술을 지속적으로 활용할 수 있도록 지원함.
- 2023년 3월 「교육에서의 생성형 AI 활용에 대한 가이드라인」 발표(The Department for Education, 2023).

- ▷ 개인정보와 같은 민감한 데이터를 생성형 AI에 입력해서는 안 됨
- ▷ 생성형 AI는 점점 공격의 정교함과 신뢰성을 높여갈 수 있으므로 교육기관은 사이버 보안을 강화해야 함
- ▷ 교육기관은 생성형 AI가 생성할 수 있는 콘텐츠를 포함하여 온라인에서 유해한 콘텐츠로부터 학생들을 계속 보호해야 함



호주

- 빅토리아주, 퀸즐랜드주 등 5개 주에서는 부정 행위와 표절 가능성을 제한하기 위해 공립학교에서 ChatGPT와 같은 생성형 AI 사용을 금지함.
- 정부에서 ChatGPT 등 생성형 AI의 안전하고 윤리적인 활용을 위해 ‘히포크라테스 선서’와 비슷하게 ‘타인에게 해를 끼치지 않겠다’는 등의 기준과 규칙을 만들 것이라고 발표함.
- 온라인 플랫폼을 통한 고난도 시험에 생성형 AI를 이용해서 합격할 수 있다는 사실이 밝혀지면서, 응시자의 답변을 실시간으로 명확히 파악할 수 있는 ‘구술 평가 방식’을 부활시켜야 한다는 주장도 제기됨(The educator, 2023.06.30.).

- ▷ “평가를 통해 어떤 종류의 성과를 끌어내고자 하는지에 대해 신중하게 생각해야 하며, 응시자가 실제로 ‘알고 있다’는 것을 어떻게 입증할 수 있는지 생각해야 한다.”
- ▷ “진정한 이해는 사실을 암기하거나 데이터를 입력하거나 알고리즘을 따르는 것과는 달리 지식을 사고하고 적용하는 데 어느 정도의 자율성이 필요하다.”

III

수업 활용 사례

1 초등학교 수학 수업

tome

수업 전 tome을 활용한 수업 전 스토리텔링으로 수학의 흥미와 자신감 키우기

- 수학적 개념을 tome을 활용한 스토리텔링으로 먼저 만나며 수업에 대한 두려움을 줄이고 학습할 내용에 대한 흥미와 자신감을 키울 수 있음.
- 실생활 속에서 해당 수학 개념이 활용되는 영역을 알려주어 수학이 실생활과 밀접한 관련이 있음을 학생들에게 자연스럽게 알려줄 수 있음.
- 수학 개념과 관련된 스토리텔링을 그림과 함께 제시해 줌으로써 재미있게 수학 수업에 임할 수 있음.

 <https://tome.app>

예 분수의 나눗셈 원리와 관련된 재미있는 이야기를 만들어줘

Chat
GPT

수업 중 ChatGPT, Bing Chat, Bard를 활용한 학생 맞춤형 수준별 수학 수업 실시

- 수학 원리를 이해하기 위해서는 사전에 배운 수학적 개념들을 정확히 알고 있어야 함. 학생들은 개개인에 따라 수학 개념의 이해도가 다르므로, ChatGPT, Bing Chat, Bard 등을 통해 개개인의 실력에 맞는 수준별 수학 학습을 제공할 수 있음.
- 사전 수학 지식을 토대로 새로 배우는 수학적 개념을 학습할 수 있도록 무한 반복 질문을 해도 변함없이 성실하게 대답해 주는 생성형 AI의 장점을 활용할 수 있음.

Bing
Chat

예 1. 초등학교에서 배우는 곱셈의 원리는 무엇인지 쉽게 설명해 줘

2. 백분율을 구하는 방법은 어떻게 하면 되는지 쉽게 설명을 해줘

Bard

Stable
Diffusion

수업 후 Stable Diffusion을 활용해 나만의 수학 문제 설명으로 수학 실력 키우기

- 수업에서 배운 수학적 개념을 사용할 수 있는 나만의 문제를 ChatGPT, Bing Chat, Bard로 만든 후에, 수학 문제에 활용할 수 있는 그림을 이미지 생성형 AI(Stable Diffusion)로 만들 수 있음. 그림을 사용해서 수학 문제를 더 쉽게 이해할 수 있도록 도와줌.
- 자신만의 문제를 친구들에게 소개하고 풀이 방법을 설명하면서 수학 개념의 이해도를 높임. 수학 문제를 직접 만들어 보면서 본인이 수학적 원리를 정확히 알고 있는지 메타인지를 활용한 사고를 할 수 있음.

예 1. 분수의 곱셈을 활용해서 풀 수 있는 재미있는 문제를 만들어줘

2. 피자, 등분을 만족하는 이미지를 생성해줘



* 생성형 AI의 딥러닝(deeplearning) 모델에 사용되는 빅데이터 중 오류가 적게 나오는 영역이 수학의 개념과 증명 영역임. 수학적 개념과 증명들은 오랜 기간 변함이 없으므로 생성형 AI 속에서 정확하게 생성함.

2

중등학교
수업**수업 전** 생성형 AI를 활용한 수업 설계하기

- 전시학습 확인, 학습 목표 설정, 동기유발 자료 검색, 학습자료 제작

1 전시학습
확인하기

- 수업의 도입단계에서 전시에 배운 내용을 확인할 수 있는 간단한 문항이나 배운 내용을 요약해줄 수 있음. 질문을 할 때는 대상과 목적을 정확하게 제시하는 것이 좋음.
- 질문을 통해 얻은 문항을 수업 전시에 활용하도록 miracanvas, Canva 등으로 프레젠테이션 자료를 만들 수 있음. 필요하다면 설명자료도 ChatGPT를 통해 얻어서 활용할 수 있음.
- 전시학습의 정도를 개인별로 확인해야 할 경우에는 구글 설문지, 땡커벨 등을 활용해서 2~3개의 문항을 설문지로 제작할 수 있음.

예 1. 고등학생 수준에서 배운 내용을 확인하려고 해.
소프트웨어 라이선스의 종류에 관한 선택형 문항을 2개 만들어줘

2. 방금 내용을 사용해서 고등학생 수준의 선택형 문항 1개를 만들어줘

2 학습 목표
설정하기

- 수업의 구체적인 계획을 수립하기 전에 Bard를 활용하여 유사한 수업 내용을 분석하거나 관련 텍스트를 수집하고, 이를 바탕으로 학습 목표를 설정할 수 있음.
- 학습 목표를 설정하기 위해서 교육과정 해설서에 제시된 성취기준이나 학습요소를 사용하는 것이 좋음. 먼저 성취기준을 검색한 후 재질문을 통해 학습목표를 설정해달라고 질문하면 성취기준과 관련성이 높은 학습 목표를 세울 수 있음.
- 교육과정 해설서에서 수업할 내용의 성취기준을 PDF 파일로 저장한 후 [chat with any PDF]를 이용하면 생성형 ChatGPT가 성취기준을 학습한 후 학습 목표를 만들어줄 수 있음. (<https://www.toolspedia.io/ai-tool/chatpdf>)

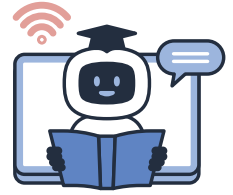
예 1. 고등학생 대상으로 사랑과 결혼의 의미와 행복한 결혼의 가치에 대해 수업을 하려고 해. 이와 관련해서 학습목표를 2개만 만들어줘

2. (교육과정해설서 PDF 파일을 학습시킨 후) 성취기준 12정보01-02을 찾아줘

3 동기유발
자료 찾기

- 학습자의 동기를 유발할 수 있는 신문 기사, 그림, 영상 등의 정보를 제공받을 수 있음. 신문 기사, 영상 등의 최신 정보가 필요하다면 Bing Chat과 Bard가 검색해 줌.

예 고등학생을 대상으로 정보 보호에 대해 수업을 하려고 해.
정보 유출에 관한 최신 뉴스 영상을 유튜브에서 찾아줘



4 학습자료 만들기

- 수업에서 사용할 학습자료 및 예시를 키워드 추출 및 요약 등으로 활용할 수 있음. 생성한 학습자료는 동영상 생성 AI 프로그램(Pictory)를 사용하여 간단하게 영상으로 제작할 수 있음.
- 학습 요소를 질문에 포함시키면 표로 정리해달라고 하면 결과를 표 형태로 만들어 줌. 재질문을 통해 내용의 요약, 줄과 행의 제목 등을 수정할 수도 있음.

예 1. 고등학생을 대상으로 인공지능의 부정적 영향에 대해 수업을 하려고 해.
해당 내용에 대한 설명과 예시 3가지를 표로 정리해줘

2. 원의 방정식에 대해 수업을 하려고 해. 고등학생 수준의 설명과 초등학생 수준의 설명을 각각 만들어줘

수업 중 생성형 AI로 수업하기

- 학습활동지 해결, 하브루타 방식으로 학습, 구조화 예시자료 생성

1 학생의 학습활동지 해결하기

- 생성형 AI를 활용한 학생의 학습활동지 해결 방법을 제안하고, 수업 내용에 기반한 학습활동지를 만들 수 있음.
- 학생들이 생성형 AI로 조사한 내용을 정리하기 위하여 온라인 문서로 학습활동지를 제공할 수 있음.

2 하브루타 방식으로 학습하기

- 생성형 AI를 활용한 질문과 대답을 바탕으로 자신의 의견을 정리하고 토의토론 수업을 전개할 수 있음. 올바른 가치관이 반영된 질문을 할 수 있는 분위기를 형성해 주는 것이 좋음.
- 질문한 내용과 얻은 답을 정리하고 최종적으로 자신의 의견을 도출하여 보고서를 작성하도록 할 수 있음.

3 구조화 예시자료 생성하기

- 학생들이 생성형 AI로 예시자료를 만들고, 예시자료를 활용해 구조화를 연습하고 친구들과 비교해 볼 수 있음.

수업 후 생성형 AI로 평가하기

- 수행평가 계획, 평가기준 및 평가표 제작, 평가 문항 작성

1 학습내용에 적합한 수행평가 계획하기

- 학습한 내용을 입력하고 이에 적합한 수행평가의 방법을 질문하여 얻을 수 있음. 명확하면서 구체적으로 질문하면 좀 더 유익한 자료를 생성해 줌.

예 중학교 학생들을 대상으로 정보 윤리의 의미를 이해하고, 게임, 스마트폰 중독을 예방하는 방법을 찾아보는 수업에서 활용할 수 있는 수행평가 3가지 알려줘

2 평가 기준 및 평가표 만들기

- 평가요소에 따른 채점기준표를 구체적으로 세분화거나, 루브릭 방식을 요청하는 것이 효과적임.
- ChatGPT는 숫자에 약하기 때문에 각 '평가요소별' 및 '가중치' 단어를 사용하는 것이 정확한 답변을 유도할 수 있음.

예 1. “스마트폰 중독 예방 캠페인 기획하기”의 평가요소에 따른 채점기준표 3단계(잘함, 보통, 노력요함)를 루브릭 방식으로 만들어줘

2. 평가요소별 5점 가중치로 설정하고 표로 만들어줘

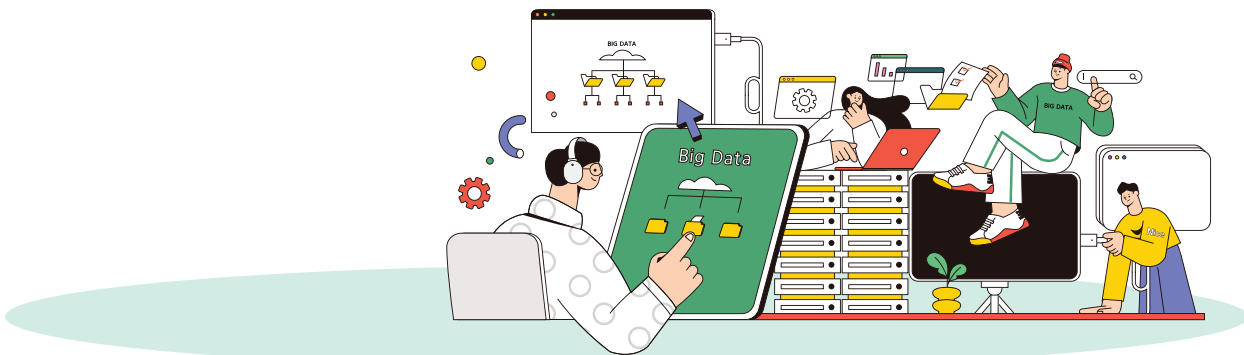
3 수업 주제에 적합한 평가 문항 만들기

- 질문을 통해 얻은 문항을 소크라티브, 카훗, 텅커벨 등을 활용하여 평가자료로 만들 수 있음. 필요하다면 설명자료도 얻어서 활용할 수 있음.
- 구글 문서 및 설문지 등을 활용해서 2~3개의 문항으로 제작하여 평가할 수도 있음.
- Bard는 일반적으로 답안을 3가지 형태로 제공하므로, 교사가 원하는 답변을 구하는 데에 더욱 수월함.

예 1. 중학교 정보교과 정보윤리 단원에서 게임, 인터넷, 스마트폰 중독(과사용)에 관한 평가 문항을 만들려고 하는데 선다형, 단답형 각각 10문제 만들어줘

2. 서술형 또는 논술형 3문제를 예시 답안을 포함해서 만들어줘

(참조 : 경상북도교육청, 2023a; 서울특별시교육청, 2023b; 인천광역시교육청, 2023; 정제영 외, 2023)



IV

활용 역량

1

교사에게 요구되는 역량

- 교사가 수업에서 AI를 활용하려고 할 때, AI가 만들어 낸 결과물을 사용할지 말지 망설이는 현상인 AI 인디시전(Indecision)이 발생할 수 있음. 비판적인 성찰을 거쳐서 생성형 AI를 더 잘 활용하기 위하여 교사에게 요구되는 역량들의 영어 단어 앞글자를 따면 **PROMPT** 임(이시한, 2023).

01

Planning&Prospect

방향과 프로세스를 설정하는 기획력

- 생성형 AI에게 구체적으로 지시하여 원하는 방향으로 산출물을 기획할 수 있어야 함.
- 기획은 큰 그림을 그리는 것이고, 그에 맞춰서 세부적인 그림을 그릴 준비를 구체적으로 하는 것이 계획임. AI의 프로세스를 원하는대로 명령할 수 있어야 함(백란, 2023).

02

Reconstruction

재구성과 편집을 해서 의미를 만드는 구성력

- 생성형 AI의 학습력과 인간의 창의력을 결합할 수 있어야 함. 생성형 AI의 산출물을 재구성하고 편집해서 재미, 흥미, 집중 등 원하는 요소를 첨가할 수 있는 구성력을 갖춰야 함.
- 기존 텍스트에 대한 분석과 함께 평소에 습관적으로 하던 것들을 다르게 구성해 보는 훈련이 필요함.

03

Organize

의미와 정보를 잇고 통합하는 연결력

- ‘창의성’이 없는 것을 만들어 내는 것이라면, ‘창발성’은 있는 것을 연결하는 과정에서 도출되는 새로운 어떤 것을 의미함. 창발성은 생성형 AI가 아직 습득하지 못한 능력임.
- 일상 표현에서 은유나 직유를 많이 써보거나 관련 없어 보이는 것을 억지로 연결시켜 보는 훈련이 필요함.

04

Make a question

원하는 답을 얻어내는 질문력

- 효과적인 산출물을 위해서는 질문이 정확해야 함. 핵심과 맥락을 파악하는 연습과 어떤 텍스트든 요약, 정리, 리뷰하는 훈련을 통해 질문을 잘 할 수 있음.
- 질문하는 역량을 강화하기 위해서 소크라테스 문답법을 사용할 수 있음.

05

Persuasion

사람을 이끄는 힘, 설득력과 리더십

- 생성형 AI의 산출물에 인간의 관점과 주장, 가치를 섞어서 활용할 필요가 있음.
- 논거가 주장을 정확하게 뒷받침하는지, 생략된 전제는 적절한 것인지 비판적으로 따져보는 훈련이 필요함.

06

Together&Touching

사람의 마음을 이해하는 공감력과 휴먼터치

- 생성형 AI의 산출물에 사람만이 할 수 있는 교감과 감정을 덧입히는 재작성 과정이 필요함. 건전한 추론과 타당한 증거를 가지고 인문학적 관점으로 생성형 AI의 산출물을 검토, 이해, 평가해야 함.
- 실제로 사람들과 직접적, 간접적으로 많이 교류 하면서 대화하고 공감하는 기회를 많이 가져야 함.

2

수업에서 ChatGPT에게 질문을 잘하는 방법

❶ 질문을 시작하기 전에 대답하는 ChatGPT의 역할 부여하기

- ❑ 초등학교 6학년 과학 단원에 있는 내용을 질문할 때에는 ‘초등학교 교사 역할’을 부여함.

예 너는 초등학교 선생님이야. ‘지구의 운동’에 대해서 알려줘

❷ 질문하는 사용자의 목표를 제시하기

- ❑ 사용자가 ChatGPT의 대답을 얻어서 하고 싶은 구체적인 목표를 입력함.

예 “블로그쓰기”, “에세이쓰기”, “시쓰기”, “개요작성하기”, “분석하기” 등

❸ 구체적인 대답 방법 제시하기

- ❑ 사용자가 원하는 ChatGPT가 대답할 구체적인 방법을 입력함.

예 “쉽게 알려줘”, “예를 들어서 말해줘”, “초등학생도 알기 쉽도록 설명해줘” 등

❹ 결과 형식을 제시하기

- ❑ 사용자가 ChatGPT의 대답으로 얻고 싶은 형식이 있다면 명확하게 정함.

예 “문단으로 구분해줘”, “글머리표 형식으로 정리해줘”, “시간의 순서대로 정리해줘” 등

❺ 여러 작업을 한 번에 요청하기

- ❑ ChatGPT는 [output]이라는 명령 뒤에 오는 질문을 정확히 반영하여 대답해 줌.

예 ‘지구의 자전과 공전 운동’에 대한 주제로 헤드라인, 요약, 소제목으로 구성하고 [output] 내용을 초등학생도 알기 쉽도록 예를 들어 설명해줘 [output] 소제목마다 3개의 키워드와 핵심 메시지를 넣어줘

❻ 대답 길이 제시하기

- ❑ ChatGPT의 대답이 너무 길다면, 제한된 길이를 요구해야 함.

예 전체 내용은 1,000자 이내로 완료해줘

❼ 중요 키워드는 “큰 따옴표”로 강조하기

- ❑ ChatGPT는 사용자의 질문을 최대한 이해하려고 노력하지만, 중점을 두어야 할 부분을 스스로 알아서 판단하기 때문에 원하는 대답을 얻기 어려울 수 있음. 따라서 중요한 키워드는 “큰 따옴표”로 표시하면 보다 정확한 답변을 제공해 줌.

❽ 대답에 따른 추가적인 질문 이어가기

- ❑ 원하는 대답을 얻기 위하여 ChatGPT의 대답에서 추가적으로 이어가며 명령을 더 입력해야 함. 대화를 이어갈수록 사용자의 의도가 담긴 대답으로 바뀌어 줌.
- ❑ 무료 버전에 제한된 답변 길이 때문에 답변이 중간에 끊겼다면, “계속해”라고 입력하면 이어서 답변함.



V

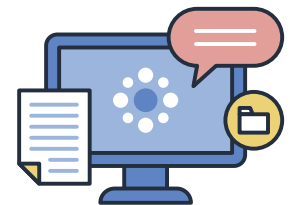
유의사항

1

생성형 AI를
책임감 있게
사용하기 위한
원칙 준수

- 사용자 연령 제한을 준수하고, 개인정보와 같은 민감한 정보의 입력 및 요청 지양
- 생성형 AI를 사용하여 법적으로 금지되거나 불법적인 활동을 수행해서는 안 됨
- 생성형 AI가 도출한 결과물을 맹목적으로 신뢰하지 않고, 결과물의 사실관계 재확인
- 수업에 적용되는 생성형 AI 활용에 대한 지침을 수업계획서에 명시
- 학생들에게 수업 활동이나 과제의 목적 등을 생성형 AI 활용 여부와 연계하여 설명
- 생성된 결과물이 편향적일 수 있고 왜곡된 사실이 포함될 수 있음을 유의
- 생성형 AI의 사용 여부를 표기하지 않거나, 답변을 본인이 작성한 것처럼 표기한 경우 등에는 부정행위로 간주 될 수 있음을 인지시킴
- ChatGPT의 사용 관련 규정을 준수

“서비스를 사용하려면 13세 이상이어야 하며, 18세 미만인 경우 서비스를 사용하기 위해 보호자의 허가를 받아야 합니다. (중략) 당사 서비스는 13세 미만의 어린이를 대상으로 하지 않습니다. OpenAI 는 13세 미만의 어린이로부터 고의로 개인 정보를 수집하지 않습니다.” (<https://openai.com/policies/terms-of-use>)



2

학교급별
대화형 AI 챗봇
사용 단계 준수

- 생성형 AI 활용 교수학습 전략 개발을 위해 학교급별 적합한 교수학습 접근이 필요하며, 각각 능동적 학습, 탐구중심 학습, 문제해결 학습을 제안함.
- 공통점은 학습자가 학습 내용, 과정, 평가를 주도하는 것이며, ChatGPT를 포함한 대화형 AI 챗봇이 특정한 역할을 수행할 수 있음(인천광역시교육청, 2023).

단계	핵심 교수학습전략	학생들에게 대화형 AI 챗봇의 역할	대화형 AI 챗봇 활용에서 교사의 역할
초등학교	능동적 학습	친구	올바른 활용과 질문 코치
중학교	분석적 학습	학습 튜터	중재자
고등학교	문제해결학습	학습 파트너	학습 멘토

3

생성형 AI의
한계점 인식

👉 개인정보와 사이버 보안의 문제

- 1 인터넷의 빅데이터를 활용하여 개인정보 보호 및 보안 등의 법률적 문제를 일으킬 수 있으며, 이에 대한 제도적, 기술적 쟁점 사항도 증가하고 있음.
- 2 갈수록 지능적이고 고도화되는 사이버 공격 기법이 생성형 AI를 악용하는 것에 대한 우려가 존재함(국가정보원 외, 2023).

👉 표절과 저작권 문제

- 1 생성형 AI가 학습하는 데이터의 지적재산권 침해에 대한 문제를 포함하고 있음. 지식과 정보를 인용 및 차용하는 과정에서 표절과 지적재산권에 대한 제도적, 기술적 쟁점 사항이 증가하고 있음(김윤명, 2023).

👉 편향성의 문제

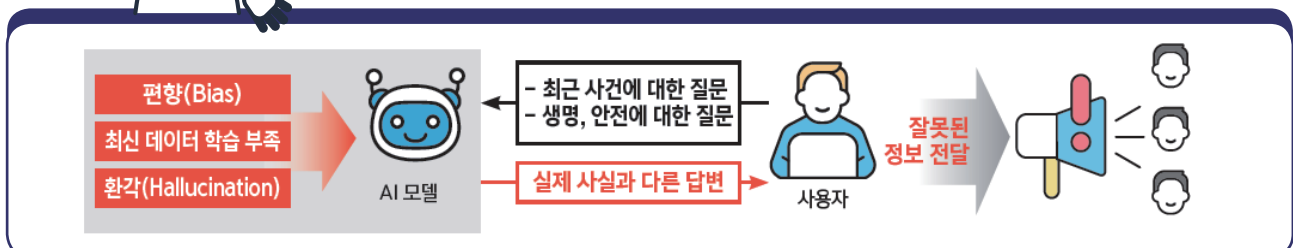
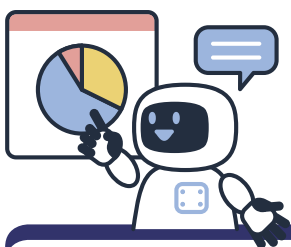
- 1 학습 데이터의 불균형 또는 데이터 내의 직·간접적인 편향은 생성형 AI가 만들어내는 결과물에 영향을 미쳐서 사실과 다른 정보를 제공할 수 있음.
- 2 편향된 데이터를 학습한다면, 해당 모델이 특정 그룹이나 주제에 대해 편견이 있는 결과를 생성할 수 있음(서지영, 2023).

👉 최신 데이터 학습 부족

- 1 특정 생성형 AI는 최종 학습 데이터 시점까지의 정보만 가지고 있기 때문에 학습 이후에 발생한 사건이나 정보에 대해서는 알지 못하거나, 부정확한 정보를 제공할 수 있음.
- 2 현재 진행 중인 사건이나 빠르게 변화하는 정보에 대해서는 정확한 답변을 생성하는데 제한이 있음.

👉 환각 현상의 문제

- 1 환각(Hallucination)이란 매끄러운 답변을 만드는 알고리즘이 탑재된 생성형 AI가 현실과는 다른 정보를 생성하고 관련 없는 결과를 제공하는 현상. 생성형 AI가 딥러닝을 통해 진실 여부와 출처가 불분명한 오류가 있는 데이터로 논리적이고 그럴듯한 답변을 냄.
- 2 잘못된 정보나 존재하지 않는 정보를 생성할 수 있으므로 신뢰를 저하시키는 원인이 됨(서울특별시교육청, 2023a).



출처: 국가정보원 외(2023)

4

생성형 AI를 활용한 콘텐츠의 저작권 확인

- ChatGPT 홈페이지의 약관에 따르면, 법률이 허용하는 범위 내에서 사용자가 콘텐츠를 자유롭게 사용할 모든 권리를 가지게 됨. 하지만 우리나라 저작권법(법률 제18547호) 제2조 1항에 따르면 ‘저작물은 인간의 사상 또는 감정을 표현한 창작물’을 말한다고 하며, 2항에서는 ‘저작자는 저작물을 창작한 자를 말한다’고 정의함. 따라서 국내에서는 인간이 아닌 AI가 창작한 콘텐츠의 저작권을 인정하지 않고 있음.
- 생성형 AI가 만든 이미지는 각 회사의 약관에 따라 활용할 수 있는 범위가 다름. DALL·E는 ‘생성된 이미지의 소유는 사용자에게 있다’고 하며, Midjourney는 회사나 유료 멤버십이 아닌 경우 생성된 이미지에 대한 권리 제한이 있음. 향후 생성형 AI가 생성한 콘텐츠 저작권의 소유와 저작물 보호 범위에 대한 사회적인 협의에 따라서 변경될 수 있음. 따라서 법률과 사용자 약관을 수시로 확인해야 함.
- 저작권을 침해하는 경우에도 공정 이용에 해당하는 교육적 목적이라면 활용이 가능함. 저작권법(법률 제18547호) 제35조의 5(저작물의 공정한 이용) 제1항과 2항에 따르면 저작자의 정당한 이익을 부당하게 해치지 않는 경우에는 저작물을 사용할 수 있으므로, 교육적 목적의 범위 내에서 활용이 가능함.

5

콘텐츠 출처 표기 방법 준수

- 원본 작품의 저작권자에 의해 생성형 AI의 생성물에 대한 저작권 주장이 이뤄질 수 있으므로, 원작물에 대한 정보를 밝히는 것이 필요함.
- 생성형 AI로 생성한 콘텐츠의 출처에는 생성 AI 모델과, 프롬프트 내용, 생성 AI 플랫폼을 명시해야 함(경상북도교육청, 2023a).

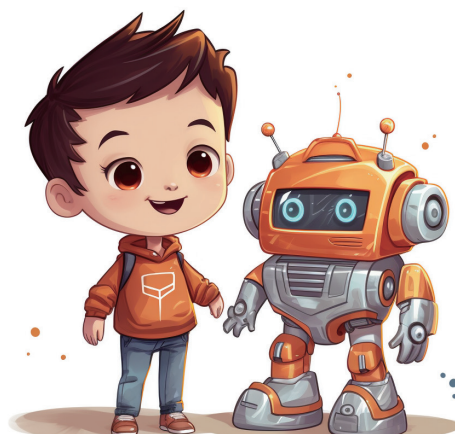
예

1. 텍스트 생성형 AI 출처 표기 예시

ChatGPT3.5 (2023. 05. 22). “프롬프트 내용.”
OpenAI의 ChatGPT3.5를 이용하여 생성 또는 작성함.
<https://chat.openai.com>

2. 이미지 생성형 AI 출처 표기 예시

midjourney (2023. 05. 22). “프롬프트 내용.”
midjourney 를 이용하여 생성 또는 작성함.
<https://www.midjourney.com>



Drawing a robot and a cute boy with a white background in Korean illustration style
<https://www.midjourney.com>

VI

시사점

📌 생성형 AI 활용에 대한 균형잡힌 시각과 합의

- 생성형 AI는 학습 효율성 향상 및 맞춤형 교육 서비스 제공 등 혁신적인 변화를 가져다 줄 것이라는 기대와 함께, 학생 개인정보 수집, 편향되거나 부적절한 답변 제공, 표절이나 저작권 침해 등의 문제가 발생할 것이라는 우려도 존재함.
- 이러한 기대와 우려에 대하여 교육 주체들이 충분한 의견수렴을 통해 합리적인 수용과 공존에 대한 방법을 모색해야 함.

📌 인간과 학습에 대한 성찰

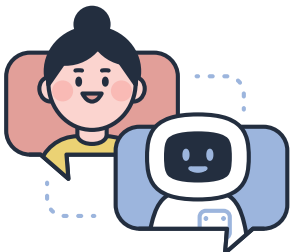
- 생성형 AI가 인간처럼 언어를 알아듣는 것처럼 보이지만, 사용자가 그것을 검토하기 위해서는 인간, 언어, 학습 등에 관한 보다 깊은 이해와 성찰이 요구됨.
- 생성형 AI의 답변을 검토하거나 생성물의 진실성, 윤리성, 시의성 등을 판별하기 위해서 해당 분야의 전문 지식이 필요한 경우가 많음. 이를 위해 수업 및 교육과정에서 개념 기반 학습이 더욱 강조될 필요가 있음.

📌 책임 있는 사용을 위한 교육

- 생성형 AI를 효율적으로 사용하기 위하여 생성형 AI 활용 시 발생할 수 있는 위험, 부작용 등을 항상 염두에 두고 이를 최소화하기 위한 체계적인 노력이 필요함.
- 생성형 AI 기술을 남용하거나 부정적으로 활용할 경우, 개인정보 침해나 허위 정보 등의 문제가 발생할 수 있음. 따라서 생성형 AI의 발전과 동시에 윤리적인 측면의 규제 또한 중요하게 다루어 법적 제도의 강화가 필요함.

📌 학생이 기술의 주체자가 되도록 지원

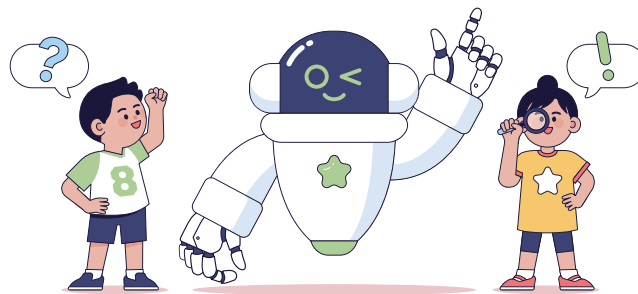
- 생성형 AI는 학생들의 학습 수준에 맞는 과제 제시, 이해하기 어려운 개념을 쉽게 설명하는 텍스트 및 이미지 생성, 학습 스타일과 능력에 맞춘 언어 학습, 수학 문제 해결 등 다양한 영역에서 맞춤형 교육 콘텐츠를 생성하며 효율적인 학습 경험을 제공할 수 있음.
- 기술의 지속적인 발전으로 생성형 AI가 예측 불가능한 결과를 생성할 수 있으므로, 학생 스스로 생성물의 결과를 해석하고 적절하게 활용할 수 있는 역량을 길러주어야 함.
- 학생들에게 생성형 AI 기술에 대한 평등한 접근성과 기회를 부여하고, 학습격차와 교육불평등 해소를 위한 적극적인 지원방안을 모색해야 함.





교육청 차원의 '생성형 AI 활용 교육자료' 제작

- 교사 뿐만 아니라 학생들이 생성형 AI의 적절한 사용법을 인지하고, 이를 안전하고 올바르게 활용할 수 있도록 생성형 AI 리터러시 교육 및 윤리 지침 제공이 필요함.
- 최근 타 시·도 교육청에서 생성형 AI의 구체적인 활용방안을 담은 교육자료를 발간하고 있음. 이에 전라북도교육청에서도 생성형 AI의 효과적인 활용과 관련하여 전북교육 현장의 특성에 맞는 자체 교육자료(가이드라인)를 개발 및 보급하는 것이 필요함.



참고문헌

- 경상북도교육청(2023a). 생성형(Generative) AI 활용 길라잡이.
- 경상북도교육청(2023b). GPT, 교실 수업에 온(ON)GPT하다.
- 국가정보원, 국가보안기술연구소(2023). 챗GPT 등 생성형 AI 활용 보안 가이드라인.
- 김윤명(2023). 데이터 공정이용. 계간 저작권 36(1). 5-53.
- 백 란(2023). AI 시대를 위한 미래교육. TTA저널(207). 54-65.
- 서울특별시교육청(2023a). 교원을 위한 인공지능(AI) 첫걸음.
- 서울특별시교육청(2023b). <챗GPT 시대, 현장교사에게 묻다> 포럼 자료집.
- 서지영(2023). 챗GPT 거부할 수 없는 미래. 길벗.
- 이시한(2023). GPT 제너레이션 : 챗GPT가 바꿀 우리 인류의 미래. 북모먼트.
- 인천광역시교육청(2023). ChatGPT 이해와 교수학습 가이드.
- 정제영, 조현명, 황재운, 문명현, 김인재(2023). 챗GPT 교육혁명. 포르체.
- Radford, Alec; Wu, Jeffrey; Child, Rewon; Luan, David; Amodei, Dario; Sutskever, Ilya.(2019). Language models are unsupervised multitask learners. 《OpenAI blog》 1(8).
- The Department for Education(2023). Generative artificial intelligence in education Departmental statement.
- 教育新聞(2023.07.04.). “生成AIガイドラインを公表 文科相 働き方改革につながる”
https://www.kyobun.co.jp/news/20230704_06
- The educator(2023.06.30.). “Tell it to me straight: responding to AI by boosting oral exams”
<https://www.theeducatoronline.com/k12/news/tell-it-to-me-straight-responding-to-ai-by-boosting-oral-exams/282754>

- 이 연구에서 제시된 정책 대안이나 의견 등은 전북교육정책연구소의 공식 의견이 아니라 본 연구자의 견해를 밝힙니다.
- <생성형 AI의 수업 활용 방안>은 전라북도교육청미래교육연구원 홈페이지 [교육정책연구-미래교육동향]에서도 보실 수 있습니다.



■ 보고서 바로가기