ISSUE REPORT I 2023.06.07. IS-161

생성AI의 부상과 산업의 변화

The Rise of Generative AI and Changes in the industry

유재흥, 안성원, 김정민, 안미소, 장진철, 봉강호, 노재원

SPRi 소프트웨어정책연구소
Software Policy & Research Institute

이 보고서는 「과학기술정보통신부 정보통신진흥기금」에서 지원받아 제작한 것으로
과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.
이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는
수정·보완할 필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

소프트웨어정책연구소
유재홍 책임연구원(jayoo@spri.kr)

CONTENT

I. 논의 배경 P.1

1.1. 생성AI의 부상 P.1

1.2. 보고서의 목적 P.4

II. 생성AI가 촉발하는 산업 혁신 P.5

2.1. 정보서비스 시장의 패러다임 변화 P.5

2.2. 생성AI發 산업별 영향 P.7

2.3. 생성AI 플러그인 생태계의 출현 P.22

III. 주요 이슈와 대응 현황 P.25

3.1. 기술의 신뢰성 확보 P.25

3.2. 저작권 이슈와 법제도 정비 P.27

3.3. 산업의 재편과 경쟁력 확보 P.31

IV. 요약 및 시사 P.34

참고문헌 P.38

요 약 문

ChatGPT는 자연어를 이해하기 위해 방대한 양의 데이터로 훈련된 대규모 언어모델(LLM)로 출시 두 달 만에 1억 명의 가입자를 모으며 산업의 게임체인저로 부상했다. ChatGPT로 대표되는 언어모델을 포함한 다양한 생성 AI 모델은 높은 수준의 성능을 보여주며 검색 시장을 비롯해 다양한 산업에 영향을 미치고 있으며 크게 세 가지 분야에서 변화를 일으키고 있다.

첫째, 검색 시장의 판도 변화다. 마이크로소프트는 ChatGPT를 앞세워 지난 20년간 구글 독점 시장이었던 검색 시장에 도전장에 내밀었다. 마이크로소프트는 GPT-4를 자사 검색엔진 Bing에 통합해 엣지 브라우저를 통해 제공함으로써 구글 크롬 독주의 브라우저 시장에 도전장을 내밀고 있다. 이제 정보 검색 시장은 효율적 검색이라는 패러다임에서 생성과 검색이 결합되어 신뢰할 만한 생성 정보의 제공이라는 새로운 패러다임으로 전환중이다.

둘째, 다양한 산업에서 생성AI를 접목해 업무의 효율성과 부가가치를 만들어 내고 있다. 정보 분야에서는 글의 요약, 번역, 시, 소설, 가사, 마케팅 문구 창작 등 다양한 텍스트 서비스와 예술적 또는 광고용 이미지 창작 등에 적용되고 있다. 교육 분야에서는 대화형 AI가 교사와 학생들과 상호작용을 돕고 학생의 이력, 선호도를 기반으로 개인화된 학습 경험을 제공하고, 금융 및 통신 산업에서는 효율적인 고객 응대, 개인 및 기업 상품 추천 서비스 발굴에 접목되고 있다. 의료분야에서는 생성AI를 사용해 합성데이터를 만들어 신약 후보 물질을 탐색하고, 다양한 질병의 시뮬레이션을 통해 의료인을 교육하거나, 원격지 환자에게 맞춤화된 진료 상담 등의 서비스를 제공한다. 제조분야에서도 신제품의 설계, PLC 코드의 자동 생성 등 제품 생산 프로세스의 효율성 제고에 활용되고 있다.

셋째, 생성AI 플러그인 생태계의 출현이다. OpenAI社는 생성AI의 한계를 보완하기 위해 내·외부의 혁신을 끌어들이는 수단으로 '플러그인(Plugins)' 생태계 구축에 나섰다. 이를 통해 실시간 정보를 확인하고 고도의 수리 연산을 하며, 쇼핑, 결제 및 여행 예약과 같은 외부의 서비스를 간편하게 이용할 수 있도록 지원한다. 전문가들은 ChatGPT의 출현을 2007년 '아이폰 모멘텀'에 비교하는데 ChatGPT 플러그인 생태계는 AI 시대의 '앱스토어'에 비견된다.

하지만, 생성AI의 잠재력을 산업에서 효과적으로 발현시키기 위해서는 학습 데이터 및 산출물의 신뢰성 확보, 저작권 문제를 포함한 법적 이슈, 생성AI의 오남용으로 거짓 정보의 범람, 교육과 창작 분야에서의 윤리 문제, 조직 기밀 정보의 유출 등 해결 과제에 대한 정부와 산학연의 지속적인 노력이 요구된다.

Executive Summary

ChatGPT, a powerful language model trained on vast data, has gained significant traction in the industry, attracting 100 million users within two months of its release. It, along with other AI models, is making a significant impact across diverse industries, driving change in three key areas.

Firstly, there is a notable shift in the search market as Microsoft utilizes ChatGPT to challenge Google's longstanding monopoly. By integrating GPT-4 into Bing and offering it through the Edge browser, Microsoft is actively challenging Google's dominance not only in search but also in the browser market. This transition signifies a paradigm shift from efficient search to a new model that combines generation and search, delivering reliable generated information.

Secondly, various industries are leveraging generative AI to enhance work efficiency and provide value-added services. In the information field, generative AI is being employed for tasks such as summarization, translation, poetry, novels, lyrics, marketing copywriting, and artistic or advertising image creation. In education, interactive AI is utilized to deliver personalized learning experiences based on students' individual histories and preferences. Finance and communication industries are adopting it for efficient customer service and personalized product recommendations. Moreover, in the medical sector, generative AI aids in creating synthetic data for exploring potential drug candidates, educating medical professionals through disease simulations, and providing personalized medical consultations to remote patients. In manufacturing, it improves product design efficiency and PLC code generation.

Thirdly, a generative AI plugin ecosystem is emerging, with OpenAI launching a plugin ecosystem to foster internal and external innovation, supplementing the limitations of generative AI. This ecosystem supports real-time information verification and advanced mathematical calculations, enabling the integration of external services like shopping, payment, and travel reservations. Experts liken the emergence of ChatGPT to the revolutionary impact of the iPhone in 2007, while the ChatGPT plugin ecosystem is compared to the App Store of the AI era.

However, to fully harness the potential of generative AI in the industry, ensuring the reliability of training data and output is crucial. Additionally, addressing legal concerns such as copyright issues, preventing the misuse of generative AI for spreading false information, and ensuring ethical AI practices are necessary steps forward.

I. 논의 배경

1.1 생성AI의 부상

□ 2022년은 주요 빅테크 기업들의 생성AI가 본격적으로 공개된 한 해

◦ 생성 AI(Generative AI)는 입력된 데이터를 통해 사용자가 원하는 결과를 유추해 텍스트, 오디오, 비디오 형태의 결과물을 만들어 내는 AI 알고리즘

- 2022년 한 해 동안 언어, 음성, 비디오 등에서 주요한 생성 모델이 등장*

* △**(언어)** DeepMind Chinchilla(7B, '22.3), Google PALM(540B, '22.4), Meta의 OPT-175B('22.5), 허깅페이스의 BLOOM (176B, '22.7), ChatGPT(175B, '22.11), OpenAI GPT-4('23.3), Meta의 LLAMA (7B~65B, '23.2) *(B는 십억개 파라미터)*

△**(이미지)** Meta의 Make-A-Scene('22.3), OpenAI의 DALL-E2 공개('22.4), Google의 Imagen(22.5), 스태빌리티AI의 Stable Diffusion ('22.8), 미드저니랩의 Midjourney ('22.7)

△**(오디오·비디오)** Meta의 Make-A-Video('22.9), Google MusicLM(오디오, 23.1), 런웨이 Gen-1(영상, '23.2), Gen-2(영상, '23.3)

□ OpenAI社는 ChatGPT 출시로 생성AI 시대의 본격적인 도래를 알림

◦ OpenAI社의 ChatGPT 등장 이후 기존 빅테크기업과 스타트업에서 초거대 언어모델(LLM) 중심의 AI생성 모델 경쟁 본격화

- 마이크로소프트(ChatGPT)와 구글(Bard)이 시장을 주도하고 있는 가운데 메타, 아마존, 앤트로픽AI 등 미국 기업들과 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트)를 포함한 중국 AI기업들도 대응 서비스 출시

[표 1-1] ChatGPT 이후의 생성AI 모델 출시 현황 (예시)

사례	AI모델	서비스	비고
마이크로소프트	▪ ChatGPT(175B) ▪ GPT-4	▪ ChatGPT(GPT-3.5)를 GPT-4로 확장하면서 데이터 최신성, 신뢰성(환각증상 완화), 멀티모달 지원 기능 강화 ▪ Bing검색엔진에 통합 Edge브라우저에 이용 ▪ MS-Office 365, Teams 등 업무생산성 도구 결합 예고	미국
구글	▪ LAMDA (137B)	▪ 구글의 ChatGPT 대항마 BARD 서비스 공개 시연('23.2) ▪ 구글 BARD 서비스 미국, 영국에서 출시('23.3) ▪ 구글 AI 개발 조직인 딥마인드와 브레인 전격 통합 ('23.4) ▪ 구글 I/O 행사에서 개선된 BARD 180개국 전면출시('23.5)	미국
메타	▪ LLAMA (7B, 13B, 33B, 65B)	▪ LLAMA 모델 공개('23.2)를 통해 오픈소스 생태계 활성화 ▪ 스탠포드 대학에서 LLAMA을 파인튜닝한 경량화 AI모델 Alpaca개발 ('23.3)	미국

아마존	▪ Titan Text ▪ Titan Embeddings	▪ 아마존 LLM뿐만 아니라 앤트로픽AI의 Claude, 스태빌리티AI의 '스테이블 디퓨전' 등 다양한 생성AI모델을 활용해 AI서비스를 개발할 있는 클라우드 '베드록' 서비스 출시('23.4)	미국
세일즈포스	▪ *Private AI model*	▪ 생성 AI 고객관리플랫폼인 '아인슈타인 GPT' 발표 ('23.3) ▪ 영업, 서비스, 마케팅 등 고객관리 업무 시스템에 AI가 생성한 콘텐츠 제공	미국
앤트로픽AI	▪ Claude	▪ 신뢰성을 강화한 언어모델 Claude기반 기업용 챗봇 '클로드' 출시 ('23.3) ▪ DuckDuckGo(검색)와 협업으로 DuckAssist, Quora(질의응답)과 Poe 채팅앱, NationAI와 협업	미국
허깅페이스	▪ BLOOM (176B)	▪ 1,760억개 매개변수를 갖는 블룸을 오픈소스로 공개 ('22.7) ▪ AWS와 파트너십 체결로 AWS에서 BLOOM 기반의 AI 애플리케이션 개발 환경 제공 ('23.2)	미국
바이두	▪ ERNIE (260B)	▪ 어니봇(ERNIE bot) 공개('23.3) ▪ 자사 AI 제품군(AI칩, 클라우드, 자율주행차, 음성인식AI 등)과 연계	중국
알리바바	▪ M6(10B)	▪ 멀티모달 지원 AI모델 M6 공개('21.4) ▪ 초거대AI모델기반 서비스 '통이치엔원' 발표('23.4)	중국
텐센트	▪ Hunyuan	▪ AI챗봇 '훈위우안에이드' 개발 예정 ▪ 텍스트 기반 비디오 생성 AI '즈잉(zhiying) 출시 예정 ▪ 텐센트 AI를 자사 위챗, 게임분야, 스트리밍 서비스 등에 적용 예정	중국
화웨이	▪ Pangu-α (200B)	▪ 2021년 4월 판구알파 발표 ▪ 자사 AI 프로세스 기반의 컴퓨팅 환경을 구축하고 훈련	중국
센스타임	▪ SenseNova	▪ 센스노바 기반 챗봇서비스 '센스챗(SenseChat)' 공개('23.4)	중국

※자료: SPRi (각종 언론사 및 기업 자료 재정리)

□ 산업계에서도 특화된 언어모델 중심의 생성 AI를 접목하기 위한 시도 진행 중

○ 의료, 제조, 교육, 금융, 마케팅 등 다양한 분야에서 특화된 AI 모델도 산업 분야별 혁신 촉진*

* △**(제약)** 인실리코 메디신이 AI를 활용해 발굴한 'INS018-055' 신약 후보 물질이 임상 1상에 성공해 통상 8년 기간을 3년 5개월로 단축, 최근 생성 AI를 활용한 '로제타폴드 디퓨전(워싱턴大)', '크로마(제너레이트 바이오메디신社)' 등 단백질 생성 프로그램도 등장

△**(의료)** 카카오브레인은 흉부 X-ray 의료영상 판독문 초안을 생성AI를 통해 작성하는 연구용 데모 공개 예정, 이후 CT, MRI, 초음파 등의 다양한 모달리티로 확장 계획('23.3)

△**(제조)** 국내 스타트업 나니아랩스는 합성데이터를 생성하는 AI 기술을 활용해 제조물의 개념설계(콘셉 디자인)안 생성하는 솔루션 '아슬란 GD' 개발하고 2024년 상반기 출시 계획, 지멘스는 생성AI를 제조 자동화와 효율화에 적용하고 있는데 '23년

하노버메세에서 자사 엔지니어링 팀이 자연어 입력을 통해 PLC(Programmable Logic Controller) 코드를 생성해 시간과 오류 가능성을 크게 줄일 수 있는 방법 소개('23.4)

△**(콘텐츠)** 2025년이면 인터넷 콘텐츠의 90%는 AI 생성 콘텐츠 (영국의 인공지능 전문가 니나 시크)[1], 국내 스타트업 오노마AI社는 자체 생성AI모델 '투툰'과 챗GPT를 결합한 '투툰GPT' 공개해 콘티형식의 이미지 생성 서비스 제공('23.4)

△**(금융)** 수준 높은 자연어 처리능력을 바탕으로 고객 상담, 나아가 챗봇, 디지털 휴먼 형태로 AI 뱅커 (금융 비서) 구현

△**(통신)** 국내 통신 3사(SKT(에이닷), KT(믿음), LG U+(익시)) 모두 '한국형 챗GPT' 개발에 착수해 개인고객과 기업 고객 업무 지원에 활용한다는 전략[2]

△**(교육)** 맞춤형 답변, 첨삭 지도, 문제 생성, AI 튜터 등 교육 서비스 혁신 및 콘텐츠 기획, 품질개선, 마케팅업무 전반에 ChatGPT 기술 접목

□ 한편, 생성 AI의 신뢰성 이슈는 AI의 산업계 확산에 선결 과제로 재부상

○ 학습 데이터의 편향성 및 상식과 윤리에 맞지 않는 답변 오류의 한계 존재

- 생성AI, 특히 언어모델에서의 답변은 사실과 다를 수 있으며 편향적인 답변을 할 가능성이 내재하고 있음을 인정

○ 생성AI의 신뢰성 이슈로 업계의 자율적 경계와 정부에 의한 규제 필요성 논의 공존

- 정보 진위, 환각 증상, 교육계에서의 부정적 사용, 기술 종속과 규제, 피싱 메일 생산, 해킹 코드 생성, 학습 데이터 저작권 침해 등 생성AI의 무분별한 오남용으로 사회적 혼란 야기
- 샘 알트먼, 제프리 힌튼, 스튜어트 러셀 등 AI 전문가들은 AI위험성 경고*

* △**샘 알트먼**(OpenAI, CEO): "현재 세대의 인공지능 도구가 그리 무섭지는 않지만, 무서운 것들이 곧 올 것이라고 생각한다. 규제가 중요해 질 것" ('23.2 트위터)

△**제프리 힌튼**(토론토대 교수, 前구글 수석과학자): "생성 AI로 인한 가짜 이미지와 텍스트가 너무 많아졌다.. 앞으로 인간은 진실과 거짓을 구분하지 못하는 세상을 마주하게 될 것이다. 이 점이 가장 두렵다"며 구글 퇴사('23.5)

△**스튜어트 러셀**(UC버클리대 교수): AI의 발전을 원자 폭탄 개발과정에 비유하며 과학자들이 핵분열 에너지의 가능성을 이론으로 확인한 지 얼마 되지 않아 현실 세계의 핵폭탄이 터진 것처럼 AI의 발전이 인류 안전에 위협이 될 수 있음을 주장 (Guardian紙와 인터뷰, '21.10)

- EU, 美, 中 등 주요국에서도 AI 규제 입법 추진 및 규제 필요성 논의*

1) Yahoo! Finance(2023.114), 90% of online content could be 'generated by AI by 2025,' expert says
2) 전자신문(2023.2.6.), 통신 3사 '한국형 챗GPT' 만든다

* △[EU] 인공지능 시스템 전반의 규제법인 인공지능법(안) 입법 추진('21.4~), △[미국] 백악관, 주요 생성AI 시스템에 대한 공개 평가 실시 발표('23.5), △[중국] 생성형 AI 관리 지침 초안 발표('23.4)

1.2 보고서의 목적

□ ChatGPT를 중심으로 한 생성AI가 산업계에 미치는 영향의 정성적 분석

◦ 구글 독점 시장인 검색 시장에서의 검색 패러다임의 변화와 MS, Google을 중심으로 한 정보서비스 산업에서의 판도 변화 및 전망

◦ 의료, 금융, 제조, 교육 등 다양한 산업 분야에서 생성AI 활용 잠재력, 관련 주요 이슈와 대응 현황 분석

◦ 새롭게 부상하고 있는 AI 플러그인 생태계의 현황과 전망

□ AI 산업 육성과 이용자의 안전한 활용 보장을 위한 향후 과제 제언

◦ 생성AI의 기술적 한계와 이로 인한 사회적 혼란과 이슈, 생성AI 산업 육성을 위한 저작권 및 규제 이슈 등 향후 선결 과제 제시

II. 생성AI가 촉발하는 산업 혁신

2.1 ChatGPT發 정보 서비스 시장의 패러다임 변화: 검색 → 생성+검색

□ ChatGPT의 등장으로 검색 시장은 이용자의 **'검색 생성 경험*'** 제공에 집중

* 구글 I/O행사에서 생성AI에 의해 제시된 콘텐츠와 검색 경험을 결합해 복잡한 검색을 단순화 하고, 심층 정보를 스냅샷형태로 제공하는 신개념 정보 소비 경험으로서 Search Generative Experience 개념 제시('23.5)

○ 1990년대 인터넷의 등장 이후 킬러 서비스로 검색 시장의 핵심 가치가 생성AI의 부상과 함께 검색 효율성에서 생성 정보의 신뢰성으로 전환

- 검색 서비스의 경험 가치가 사용자 키워드와 관련 높은 웹페이지를 보여주는 것에서 적절한 형태로 생성된 정보에 웹정보가 결합된 형태로 변화

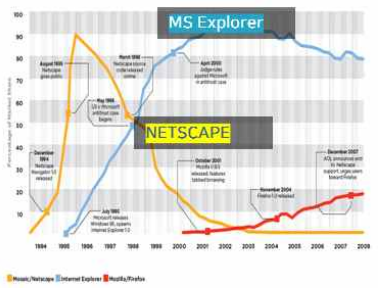
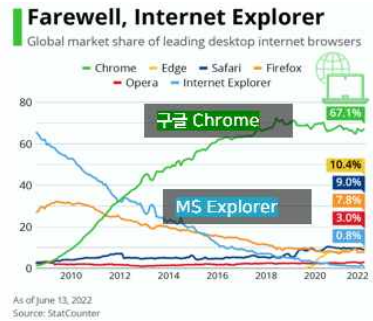
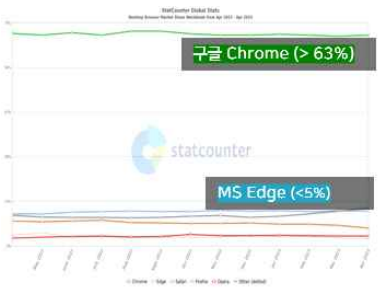
□ 생성AI서비스를 킬러앱으로 한 브라우저 점유 경쟁전이 3라운드로 돌입

○ 마이크로소프트가 자사 검색엔진(Bing)에 ChatGPT를 결합한 새로운 Bing을 선보였으며 구글은 이에 대응하는 구글 Bard를 출시*

* 구글은 지난 3월 테스트 버전 출시 후[3] 5월 I/O 행사에서 BARD 전면 공개

- 과거 디지털 혁신의 과도기마다 브라우저 점유 경쟁*이 있었으며, 브라우저 패권 경쟁에서 승리한 기업이 시장 지배력 확보

* 브라우저경쟁: PC시대(Netscape vs MS) → 모바일(MS vs. 구글) → AI (구글 vs MS)

1라운드: PC-인터넷시대	2라운드: 모바일시대	3라운드: AI시대(진행중)
NetScape vs. MS-Explorer	MS-Explorer vs. Google Chrome	Google Chrome vs MS-Edge
		
1990년대 마이크로소프트의 윈도우즈(OS)와 익스플로어 통합 설치 전략으로 넷스케이프 추월	2000년대 구글의 안드로이드OS의 확산전략으로 모바일 브라우저 패권 확보	2023년 현재 ChatGPT의 결합을 통해 MS는 Edge 브라우저 시장 점유 확대 추진

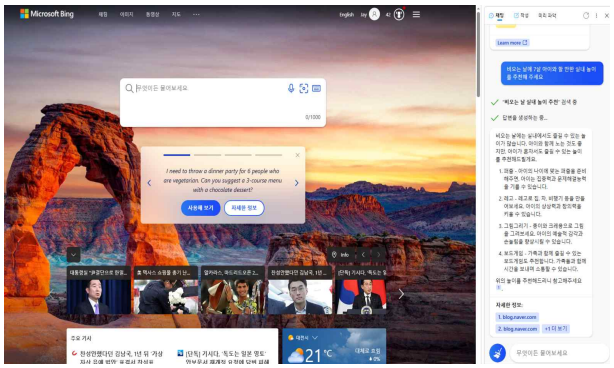
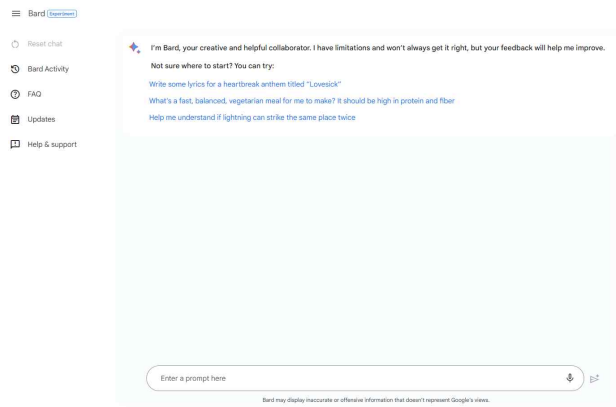
※자료: Statcounter(2023)

[그림 1-1] 인터넷 브라우저 점유 경쟁

3) 구글 바드, https://bard.google.com/?hl=en

○ 국내 검색 서비스 선도 기업 네이버도 생성AI 트렌드를 반영해 올 하반기 앱과 검색화면 개편을 예고[4)]

- 네이버는 GPT-4에 대응하는 자사 초거대AI 모델인 '하이퍼클로바X'를 올 8월에 공개 예정이며 이를 검색을 포함해 네이버 정보서비스(쇼핑, 블로그, 지식인, 여행 예약 등) 전반에 도입한다는 계획

	
마이크로소프트는 Bing 검색사이트와 ChatGPT를 통합한 형태의 사용자 인터페이스(UI) 제공	구글 Bard는 현재 OpenAI의 ChatGPT와 같은 형태의 별도 사이트로 제공

※자료: MS, Google

[그림 1-2] 마이크로소프트의 Bing과 구글 Bard 화면 예시

□ 향후 정보서비스는 빠르고 효율적인 정보 검색에서 믿고 신뢰할 만한 정보 생성과 결합한 형태의 종합적 정보서비스로 변화 전망

○ 생성AI를 활용해 다양한 맞춤 정보 생성으로 이용자의 정보 이용 만족도 제고

- 사용자 질의 데이터를 활용해 맞춤형 콘텐츠 제공과 연관 서비스 연결*

  * (예시) 2박 3일간의 제주 여행 코스를 추천하는 생성AI의 답변 글을 바탕으로 실제 숙소 예약 및 결제 서비스 연계해 새로운 정보서비스 이용 경험 제공

○ 검색 기능과 결합해 정보 출처를 확인하게 할 수 있는 등 정보 신뢰성을 제고

- (ChatGPT) Browsing이라는 플러그인을 결합해 생성 정보의 출처를 인터넷에서 확인할 수 있게 제공
- (구글 BARD) Google it이라는 버튼을 통해 검색 결과에 접근할 수 있도록 지원하는 등 생성 AI의 정보 출처 제공

4) 네이버(2023.5.5.), 네이버 1분기 컨퍼런스 콜

□ 생성AI 기능이 결합된 검색 포털 서비스는 AI 시대의 관문 역할로 기대

◦ 국내외 주요 검색 서비스 제공자들은 생성AI 역량을 자사 모든 서비스 및 SW에 통합하여 일관된 사용자 경험을 통한 서비스 Lock-in 전략 추진

2.2 생성AI發 산업별 영향

□ 생성 AI는 산업 전반에 결합되어 산업의 혁신을 촉진할 기폭제 역할로 기대

◦ 가트너에 따르면 지난 3년간 VC들은 생성AI 솔루션에 17억 달러 이상을 투자하며, 생성 AI 시장의 급속 성장을 예고('23.1)[5]

◦ 골드만삭스는 생성AI가 10년 후 세계 일자리 3억개에 영향을 미칠 것이며 글로벌 GDP를 7% 증가시킬 것으로 전망('23.4)[6]



※자료: SPRi 작성

[그림 2-1] 생성AI의 활용 분야

[제조] 생성AI로 최적의 역설계 기법 실현

□ AI는 제조 산업에 도입되어 디지털 전환을 이루고 생산 효율성을 개선,

5) Gartner(2023.1.26.), Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises
6) Goldman Sachs(2023.4.5.), Generative AI could raise global GDP by 7%

ChatGPT와 같은 생성AI는 제조 분야의 디지털 전환을 고도화

○ 제조 현장에서의 결함 관리를 위한 산업용 AI 솔루션 및 플랫폼들이 다수 등장하였고, 제조 산업에서 AI 활용 분야는 매우 다양*할 것으로 전망[7)]

* 맥킨지에 따르면, 2030년까지 AI 및 첨단 분석기술로 창출되는 경제가치는 13조 달러로 전망, 이 중 50%가 제조 및 산업 분야에서 나올 것이라 분석('18년)

- 제품 제조 공정 중 결함 탐지를 위해 AI가 활용되어 결함 종류에 이름을 붙이는 이미지 레이블링 개선으로 생산성 향상[8)]

○ 생산 현장에서 AI는 단순 반복적인 작업을 대체하고, 스스로 문제를 해결하여 생산성을 높이는 데 활용 가능

- 가트너는 '23년 생성 AI를 사용할 것으로 예상되는 산업군과 대표 사용례*를 제시하였고, 제조 산업에서 다양한 활용을 전망[9)]

* △신소재 관리, △칩 설계, △합성데이터, △부품 개발, △신약 개발

○ 생성 AI를 기반으로 하는 역설계 기법(Reverse Engineering)을 통해, 특정 속성을 가진 소재 설계가 가능하며 자동차, 전자 산업 등에 활용될 전망

- 반도체 설계 시 설계도 데이터를 학습한 생성 AI를 통해 부품 배치의 최적화 및 기존 칩 개발 주기를 급격히 단축*시키는 것이 가능[10)]

* 구글은 칩 안에 수백만 개의 반도체 소자와 부품을 효율적으로 배치하는 과정인 '평면배치(floorplanning)'에 기존 평면 배치 설계 1만 종을 학습시킨 AI를 적용시켜 사람이 수개월 걸려 하던 작업을 6시간 만에 완료해 TPU V4 설계[11)]

- 생성 AI는 주로 시제품과 초안 제작에 활용되어 기술 고도화 및 비용 절감 등을 통해 효율성을 개선하고 다양성 확보에 기여[12)]

○ 제조 공정에 AI의 도입을 위해서는 모델 학습을 위한 충분한 데이터가 요구되며, 생성 AI 기반의 합성 데이터 생성으로 해결

- 상대적으로 적은 산업 현장의 원천(raw) 데이터를 학습에 사용하기 위해서는 합성 데이터를 포함한 충분한 데이터 확보* 필수

7) Forbes Korea (2023.1.23.), https://jmagazine.joins.com/forbes/view/337339
8) 인더스트리뉴스(2023.2.28.), 디스플레이 업계, 생산효율 향상 위해 'AI 딥러닝 비전검사' 활용
9) Gartner, Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises. 2023.
10) Byline Network (2023.2.24.), AI가 반도체 설계 인력도 대체할까…업계는 이미 '꿈틀'
11) AI타임즈(2021.06.10.) 구글, 반도체 설계에 AI 적용..."수개월 걸리던 작업을 6시간 만에"
12) MadTimes (2023.1.12.), 알리바바그룹 다모 아카데미, 2023년 IT 산업 10대 트렌드 발표

* (예시) 자율주행 자동차의 핵심 알고리즘 개발을 위해 합성 데이터가 활용되고 있으며 실제로 웨이모는 주행 데이터 2,000만 마일, 총 150억 마일 거리의 합성(시뮬레이션) 데이터를 생성해 활용했다고 알려짐[13)]

[유통마케팅] 자동 문구 생성 및 맞춤형 응대로 업무 혁신

□ 생성AI 기술을 광고 마케팅이나 고객센터 업무에 도입하는 등 필요한 산업 현장에서 활용하기 시작

○ 고객과의 대면 서비스나 물류 최적화 업무 등은 많은 인력을 필요로 하는 직무로, 생성AI 적용으로 생산성 제고와 운영 전반의 효율화가 가능*

* △Resumebuilder.com가 미국 내 1,000개 기업을 대상으로 실시한 설문조사에 따르면, 전체 1/4의 기업이 ChatGPT로 이미 일부 근로자를 대체하고 있으며, 광고/컨텐츠 생성(58%), 고객 지원(57%) 등에 활용 중[14)]

△가트너는 2025년까지 대기업의 마케팅 메시지 중 약 30%가 합성 문장으로 만들어질 것으로 예상(2022년 2%에 불과)

- ChatGPT가 작성한 미국의 Mint Mobile 광고[15)]는 상품에 대한 빈틈없는 정보 전달에 유머까지 곁들이는 것으로 화제*

* 美 배우 겸 Mint Mobile 경영자인 Ryan Reynolds는 ChatGPT에 적절한 유머와 자신의 말투를 반영한 프로모션 광고 대본을 작성하도록 지시했고, 생성된 결과를 그대로 실제 광고에 삽입

- 고객 문의에 대한 응답이나 이메일 작성을 대신할 수 있으며, 물류의 동선 추천이나 시장조사 등 광범위하게 활용 가능*

* (예시) ChatGPT를 이용해 고객과 약속 설정 및 커뮤니케이션 간소화, 고객 주문 오류 정리, 운임을 고려해 최적 배송 경로 제시, 재고와 리드타임 관리방식 제안[16)]

○ 특히, 광고·마케팅* 및 고객센터** 업무는 높은 이직률로 인한 구인 문제가 꾸준히 제기되고 있어 생성AI의 도입이 비교적 빠르게 추진될 가능성이 큼

* 글로벌 광고회사 경영진 대상의 2022년 설문조사에 따르면, 최근 최대 관심사가 종사자의 75% 및 광고주의 68%가 '미디어 산업 인재 이탈'로 나타남[17)]

** 콜센터 상담원의 65%가 번아웃 등의 사유로 2년 내 직장을 그만둘 것으로 예측[18)]

13) CWN(2022.6.20.), 자율주행 기술 알고리즘 훈련, '합성 데이터'로 완료한다
14) Resumebuilder(2023.2.27.), "1 in 4 companies have already replaced workers with ChatGPT"
15) YouTube(2023.1.10.) Ryan Reynolds, "ChatGPT Writes a Mint Mobile Ad"
16) HUBTEK(2023.2.9.), "How ChatGPT can help the logistics industry",
17) ID Comms(2022.5.12.), "2022 Global Media Talent Report: Results and Analysis"

- 생성 AI가 전문가 수준의 광고 문구를 작성할 수 있다면 이는 해당 산업종사자의 일자리를 위협할 것이라는 우려*도 공존

  * 영국의 한 광고 카피라이터는 Guardian紙 기고문을 통해 자신이 한 시간 동안 작업해 500파운드를 받을 수 있는 글을 ChatGPT는 완벽하진 않지만 30초만에 작성하는 것을 보고 직업 안전에 대한 두려움을 표명[19]

[금융] 생산성 높은 미래 AI 뱅커로서 역할 기대

□ ChatGPT와 같은 생성AI는 업무 자동화뿐 아니라 높은 수준의 데이터 분석 및 자연어 처리 능력을 통해 금융·투자 서비스의 혁신을 주도할 수단으로 주목

○ (업무자동화) 금융업계는 업무 자동화로 생산성을 제고하고 고객 서비스 질을 향상시킬 목적으로 인공지능 도입에 적극적*

  * NVIDIA의 조사에 의하면 글로벌 금융회사의 20%가 대화형 AI를 도입 중('23.2)[20]

○ (서비스혁신) 최근 ChatGPT로 대변되는 생성 AI를 활용해 새롭고 혁신적인 금융·투자 서비스를 창출할 수 있는 가능성 대두

- (고객응대) 생성 AI가 적용된 챗봇은 과거 상담기록을 분석해 보다 정확한 답변을 친근한 어투로 제공하거나 인간 수준의 응답을 제공

[표 2-1] 금융 기업의 생성AI를 활용한 고객 응대 개선 동향

기업	내용
Morgan Stanley	▪ GPT-4 기반의 생성 AI를 이용하여 10만 건이 넘는 동사의 연구자료를 분석한 결과를 토대로 한 AI 기반 챗봇을 개발해 재무관리사 300명을 대상으로 테스트 중
BBVA	▪ 고객의 지출 패턴 및 금융 데이터 분석결과를 토대로 개인화된 재무상담 서비스를 제공하는 AI 기반 챗봇 Alicia을 개발
Capital One	▪ 문자나 음성으로 실시간 고객 응대가 가능할 뿐 아니라 사기 탐지기능이 탑재된 AI 기반 챗봇 Eco를 개발
KB국민은행	▪ 고객 상담부터 자연어 데이터 분석 등 금융 서비스 전반에 활용할 수 있는 'KB-STA' 엔진 개발, 모바일 뱅킹 앱에 AI 금융비서 적용 및 AI행원 서비스 도입을 위한 내부 직원 대상 베타 테스트 시행, 기존 시나리오 기반 AI와 생성 AI의 하이브리드 적용 추진

※자료: SPRi (각종 언론사 및 기업 자료 재정리)

18) Wall Street Journal(2023.2.18.), "AI in the Workplace Is Already Here. The First Battleground? Call Centers"
19) The Guardian(2023.1.24.), "I'm a copywriter. I'm pretty sure artificial intelligence is going to take my job"
20) NVIDIA(2023.2), State of AI in Financial Services: 2023 Trends

- (상품개발 및 추천) 생성 AI 활용으로 개인 맞춤형 금융·투자 상품 개발, 실시간 최적 투자 포트폴리오 수립

  * 실시간으로 생성되는 빅데이터 분석결과를 기반으로 수립한 투자 포트폴리오 혹은 고객 배경·성향·투자목표 등에 따른 맞춤형 상품 추천이 가능

[표 2-2] 금융 기업의 생성AI활용 서비스 혁신 추진 동향

기업	내용
IBK기업은행	▪ '한국경영정보학회'와의 업무협약을 통해 생성 AI 프로토타입 개발 및 실무서비스 적용 추진
신한은행	▪ AI 행원 서비스의 지원업무 확대(40개→58개) 및 고도화, 생성 AI 적용방안 검토 추진
미래에셋증권	▪ ChatGPT를 활용해 투자종목의 시황 데이터 및 관련 뉴스가 결합된 내용을 요약하는 서비스인 '투자 GPT가 요약한 종목은?'을 개발
한국투자증권	▪ 네이버클라우드의 생성 AI 모델 '하이퍼클로바X'(연내 공개 예정)를 활용한 금융서비스 개발 추진

※자료: SPRi (각종 언론사 및 기업 자료 재정리)

- 금융 분야는 AI 확산에 따른 성장 잠재력이 타 산업 대비 큰 산업으로 언급되고 있으며*, 실제 업계에서도 생성 AI를 바탕으로 기존 서비스의 혁신 및 새로운 서비스 발굴을 위한 노력이 활발

  * 금융분야의 2035년 총부가가치(GVA; gross value added) 성장률이 약 2.4% 수준으로 추정되며, AI 도입·적용으로 인해 4.3% 수준까지 향상될 것이라 전망[21)]

○ (업무혁신가속) 생성AI는 금융업계의 다양한 서비스 분야(고객 응대, 마케팅, 영업, 위험 관리, 신용 평가, 심사 등)에 전반적 적용이 가능

- 특히, ChatGPT는 챗봇 및 상담봇으로 LLM에 기반해 사람과 유사한 대화 능력을 바탕으로 정형화된 고객 응대에서 효과적일 것으로 기대



※자료: KOSCOM Newsroom('23.3)[22)]

[그림 2-2] 금융권의 AI 적용 분야 현황

21) Statista(2023.4), "Artificial Intelligence: in-depth market analysis"
22) KOSCOM NEWSROOM(2023.3.8.), 생성형 AI 시대와 금융권의 AI 동향

□ 한편, 기술적 한계 및 법적·윤리적 이슈 등으로 생성 AI의 금융 및 투자 분야 적용 가능성에 대한 의문은 여전히 존재

◦ 금융시장 특성상 AI가 제한적으로만 활용될 수 있을 것이라는 의견도 다수

- 금융시장은 단순 실적 및 경제 지표 등을 넘어서 관련 사건의 뉘앙스, 해당 기간 투자자 심리 등 다양한 변수에 영향을 받으므로, 자연어 데이터를 처리·분석하는 데 있어 기술적인 한계가 존재
- 따라서, 향후에도 AI 기술은 금융·투자 분야에서 일부의 업무 및 기능만을 자동화·효율화할 수 있을 것이라는 의견도 공존

◦ AI의 설명성(explainability) 부족으로 인해, 생성 AI가 내린 의사결정의 법적·윤리적 책임 문제 발생 가능성에 대한 우려도 제기

- AI의 신뢰성·설명성이 부족하여 생성 AI가 내린 의사결정에 기인한 사건 및 사고에 대한 책임 소재를 가리기 어려운 상황*

* △최근 JP모건, 뱅크 오브 아메리카, 시티그룹, 골드만삭스 등을 비롯한 월가 은행들은 직원들에게 ChatGPT를 비롯한 생성 AI 기반 챗봇 사용 제한

△국내에서는 우리은행·우리금융지주·IBK기업은행 등의 금융기관이 사내 ChatGPT 사용 제한, 국민은행·신한은행·하나은행 도 사실상 제한에 준하는 수준으로 관리

- 개인정보 무단 도용, 저작권 침해 등 윤리적 문제에 대한 지적도 지속적으로 제기

[미디어] 미디어 산업의 전 분야에 보조적 수단으로 확산

□ ChatGPT는 '인간의 언어'를 통해 서비스를 제공하는 미디어산업에 창작도구로 활용되며 큰 영향을 미칠 전망

◦ 일부 미디어 기업은 생성AI를 보조적 도구로 활용하여 기사를 작성하였고, 자동생성 뉴스에 큰 규모의 자본을 투자*

* 미국 온라인 매체 버즈피드는 'AI 개인 맞춤 콘텐츠 등 제작 계획'을 발표하며 주가 150% 급등('23.1.)

- 가트너는 2030년 AI가 콘텐츠의 90%를 만든 블록버스터 영화가 최소한 1편은 개봉될 것이라고 전망[23)]

- 생성 AI를 활용하여 광고 제작, 컨텐츠 지역화를 추진*하는 사례도 나타남
  * △미국 지상파 그룹 Gray TV은 생성 AI를 활용하여 고객요구에 맞추어 5분이내의 지역광고 제작,
    △영화제작사 파라마운트는 컨텐츠의 지역화를 위해 생성 AI를 활용하여 특정 지역을 위한 컨텐츠 제작 및 번역

◦ 기자와 ChatGPT간의 역할 분업화를 통해 생산성 및 효율성 향상 가능

- 자료 수집과 같이 시간이 많이 소요되는 업무를 ChatGPT가 담당하여 기자의 보조적 역할 수행*
  * 미국 온라인 매체 버즈피드는 '챗GPT'를 활용해 맞춤형 콘텐츠 제공, 퀴즈 제작, 콘텐츠 추천과 서비스 설명, 독자 문의 응답, 혹은 기자 취재의 보조적 수단 등 영역에서 활용 예정('23.1.)

- 대량의 데이터를 기반으로 자동으로 기사를 작성하고 신속히 정보 배포*
  * 미국 잡지사 아레나그룹은 ChatGPT를 활용하여 기사 제작 후 편집자들의 사실관계 확인 후 게재, 실제 생성AI를 기사작성 용도로 활용하기 보다 독자들에게 보내는 소식지나 광고용 콘텐츠, 동영상 제작 등에 활용 예정이라 밝힘(23.2.)

◦ 그러나, ChatGPT를 활용한 언론 기사 작성은 사실검증 절차 부재, 타 언론기사 표절, 학습용 기사 무단 사용 등에 대한 문제도 함께 야기

- ChatGPT를 통해 기자의 사실 검증자로서의 역할이 더욱 중요해 짐*
  * 미국의 IT매체인 씨넷(CNET)은 22년 11월부터 인공지능이 작성한 73건의 기사를 검증절차 없이 발간하여 상당수 오류 및 표절 발견으로 논란[24)]

- 유료 미디어 기사를 무단으로 학습데이터로 활용하는 위반도 발생하고 있어 콘텐츠 라이선스 비용을 받는 방안도 검토 중*
  * 실제 ChatGPT는 유료매체인 뉴욕타임스(NYT)와 워싱턴포스트(WP), WSJ, 보스턴글로브를 포함해 US투데이, LA타임스, 시카고트리뷴, 휴스턴크로니클, 샌프란시스코크로니클, 마이애미헤럴드의 기사를 활용하여 학습한 것으로 대답했으나 OpenAI社는 그에 대해 별도 논평은 하지 않음[25)]

[의료] 생성AI 활용으로 신약 개발, 의료 교육, 맞춤형 진료 혁신

23) ITWORLD(2023.2.16.), "생성형 AI의 파도가 몰려온다" 가트너, 낙관적 전망과 5대 사용례 제시
24) 한국기자협회(2023.2.21.), 기자가 챗GPT에 맞설 유일한 무기 '사실 검증자 역할'
25) 매일경제(2023.2.22.), 챗GPT "한국선 매경 포함 5곳 기사 학습"

□ 생성 AI는 임상실험을 보다 효율적으로 가능하게 할 수 있음

◦ 현재까지 임상실험에서는 치료를 받는 환자와 비교할 수 있는 광범위한 통제 집단의 데이터 획득이 어려움

◦ 연구자들은 '과거 통제집단'이라고 불리는 새로운 약물이나 처방의 혜택을 받지 못한 집단을 이용하였으며, 이들의 결과를 신약이나 새로운 진단을 받은 환자 그룹과 비교하여 효과를 확인해 왔음

◦ 합성환자는 과거의 상황과 달라진 현재의 의료, 진단, 처방 지식을 바탕으로 구축되므로 실제 환자를 보다 실질적으로 대표할 수 있는 이점이 있음

◦ 생성 인공지능은 실제 환자 데이터를 기반으로 한 통제집단(합성환자)을 더 낮은 비용으로 빠르게 생성함으로써 의료진과 환자에게 신약과 진단을 제공하는 데 있어 큰 발전을 이끌어 낼 수 있을 것으로 예상

□ 생성 AI는 의료 교육 현장에서 예비 의사들에게 풍성한 교육 경험을 제공할 수 있음

◦ 생성 AI는 특정 질병에 대한 다양한 변형을 만들어 내는 능력으로 학생들이 동일한 병의 다양한 유형을 조사하고 이들 환자가 어떻게 변화할 수 있는지 학습하는 데 도움을 줄 수 있음

◦ 또한, 생성 모델은 대화식 상호작용을 통해 증상과 징후를 이해하는 연습을 가능하게 하며, 학생들이 특정 질병을 파악하고 진단하는 데 도움이 될 수 있는 거의 무한한 예시 제공이 가능

□ 생성AI는 맞춤형 환자 진단과 상담에 활용 가능

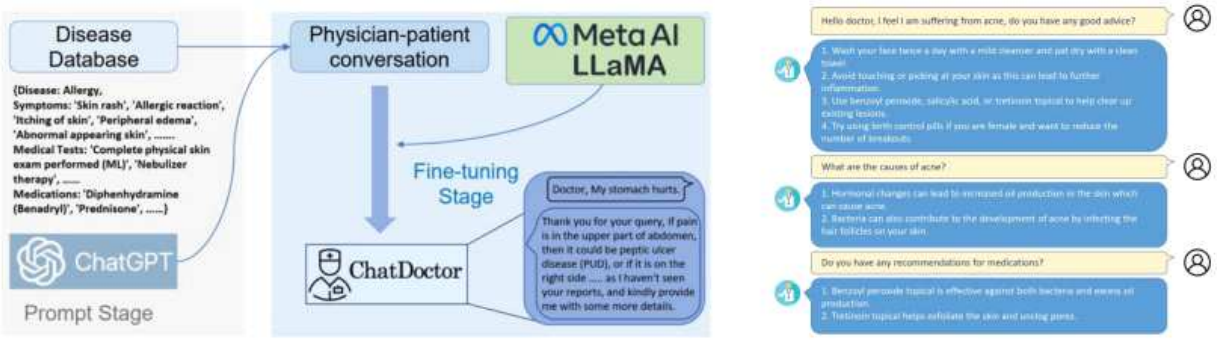
◦ 미국 텍사스에 위치한 대학 의료 센터와 중국 항저우에 있는 대학의 연구팀이 협력하여 메타의 초대형 언어 모델인 LLAMA를 기반으로 한 의료 챗봇, ChatDoctor 모델을 개발하여 공개하였음

- ChatDoctor는 Stanford Alpaca 7B모델(매개변수 70억 개)을 활용해 학습한 후 질병에 관한 의사-환자 대화의 파인튜닝을 실시해 개발*

* ChatGPT API를 이용해 700여개의 질병과 각 질병에 대응하는 증상, 추천 처방, 필요한 의료 진단(tests) 정보를 생성해 활용

* 이후 InstructorDoctor 5K로 명명한 5천여 개의 의사-환자 대화 정보를 수집하고

6개의 엔비디아 A 100 GPU를 활용(30분소요)해 파인튜닝



의사-환자 대화 수집 프로세스 ChatDoctor와 대화 예시 화면

※자료: Li et al.,(2023)[26]

[그림 2-3] ChatDoctor의 작동 프로세스

◦ ChatDoctor는 정확한 약물 처방 및 의료 제언 등에서는 성과를 보임

- 의료진들의 블라인드 평가 결과 질병에 따른 약물 처방 추천에 있어서 ChatGPT는 87.5%, ChatDoctor는 91.25%의 정확도를 나타냈음
- 또한, ChatDoctor는 유문협착증의 경우 약물 추천보다는 수술을 권장하고, 일부 약물이 다른 약물과 함께 복용될 경우 유해할 수 있으므로 의사와 상담하는 것을 우선적으로 제안하는 등 다양한 대화와 제안을 진행하였음

◦ 앞으로 이러한 인공지능 언어모델이 의사와 환자 간의 소통 방식 및 치료의 질에도 도움이 될 것으로 예상

[농업] 정밀농업을 실현하는 만능 컨설턴트(AI Jack-of trades)

□ 농업 분야 생성AI 활용의 핵심은 단기적으로는 대화형 인터페이스를 통해 농민에게 경작에 유용한 정보를 효과적으로 전달하는 것

◦ 대화형 인터페이스를 통해 농민이 쉽게 경작지의 상황, 농작물의 재배형태를 파악하고 필요한 조치를 수행하는 스마트 영농* 지원

* 미국의 농가 1/3은 센서와 인공지능 위성 사진을 사용해 기후, 농지 및 작물 상태 등 여러 정보를 자동으로 기록 분석하는 팜로그(Farm Logs)사의 솔루션 사용[27]

26) Li et al.,(2023), ChatDoctor: A Medical Chat Model Fine-tuned on LLaMA Model using Medical Domain Knowledge, https://arxiv.org/abs/2303.14070

27) KRC Webzine(2023.4), 농업에 쓰이는 AI 기술

◦ 장기적으로 영농지식-사물인터넷-로봇 등이 결합하여 자동적으로 경작 현황을 모니터링하고 스스로 영농 지식을 찾아 무인화된 경작* 전망

* 이스라엘 프로스페라 테크놀로지社는 AI기반의 무인 실내 농업 솔루션을 개발하는 업체로 농작물 현황과 환경을 자동 모니터링하고 로봇을 이용한 작물 재배 환경 구현

□ 농업 분야에서 생성AI의 활용은 크게 예측 분석, 육성 환경 모니터링, 프로세스 자동화, 수리 관개 체계 개선, 정밀농업 구현에 적용 가능

◦ (예측 분석) 방대하고 다양한 데이터로 생성AI를 훈련시키고 가축 및 농작물의 성장 예측을 통해 궁극적으로 농장의 수익 관리에 기여*

* 날씨, 토양 조건 및 작물 성장에 대한 과거 데이터를 분석하고 이 정보를 사용해 학습시킨 AI모델을 통해 미래의 작물 수확량과 성장 패턴을 예측

◦ (가축 및 농작물 모니터링) 센서와 카메라를 사용해 얻은 정보를 바탕으로 학습해 알고 있는 가축의 질병이나 스트레스의 초기 징후와 특이 사항에 대해 농장주에게 알리거나 농장주와 상호작용함으로써 선제적 대응 지원

◦ (프로세스 자동화) 작물 성장 모니터링 데이터를 학습한 생성AI는 사람을 대신해 파종, 제초, 관수, 수확과 같은 수동적 작업을 사물인터넷 또는 기계설비 시스템과 연결해 자동적으로 수행하는 의사결정 지원 또는 실행

◦ (관개 시스템 개선) 기상 데이터를 기반으로 언제 어느 정도 물을 작물에 줘야할 지 예측함으로써 관개 시스템을 개선하고 농업용수 비용 절감에 도움

◦ (정밀 농업) 과거 작물 성장 데이터, 기후 데이터, 토양 데이터 등을 토대로 최적의 생산량을 낼 수 있는 정밀 농업 기술을 학습해 파종, 육성, 수확 등 농업 전반에 적용

□ 반면, 생성AI 특히 거대언어모델은 인간 경험의 집합체로서 미래에 대한 예측이 불가능하고 신뢰성을 보장할 수 없다는 지적도 존재*

* 美일리노이 대학의 Heng Ji 교수는 ChatGPT가 날씨, 농작물 시장 가격 예측 등의 정보를 제공할 수 있는 것처럼 보이지만, 해당 정보는 합리적 근거에 의한 예측이 아닌 과거 데이터의 조합에 불과함을 지적('23.3)

◦ 생성AI의 기술적 한계를 고려해 생성AI에 의존한 농업 방식이 농촌 사회와 환경 및 생물 다양성에 대한 잠재적 영향에 대한 고려도 필요

< AgriGPT 사례[28] >

ㅇ 프랑스 소재 기업 AGTECHER는 ChatGPT 기반의 농업 상담 전용 챗봇 AgriGPT 개발

- agriGPT 사용자는 작물 및 가축 관리, 해충 방제, 질병 예방 및 농기구를 포함한 다양한 농업 주제로 대화
- 해당 지역의 특정 작물 품종과 최적 재배 방법에 대해 문의 또는 발코니와 같은 제한된 공간에서 도시 농업과 식물 재배에 대한 지식 탐색 가능
- 농업 또는 영양소 관리에서 실험 설계, 수정 및 구현 기술에 대한 조언
- 특정 작물에 비료를 주기 위한 비용 추정, 사탕수수 및 감자와 같은 특정 작물 재배 방식, 농업 분야 투자 기회 및 시장 동향과 같은 기업식 농업 관련 주제도 질의 가능

ㅇ 향후 개선 방향

- USDA 데이터 세트, EU 농업 데이터 세트, 기후 및 토양 데이터, 보조금 프로그램, 규제 텍스트 및 과학 연구를 포함한 전문 데이터 세트를 보강하여 재학습
- agriGPT는 전용 농업 기술 제품 및 서비스 데이터베이스와 결합되어 농부, 컨설턴트, 농업 경제학자 및 농업 산업의 기타 이해 관계자의 요구에 부응하도록 개선



주제	자주 묻는 질문 유형	agriGPT 응답 요약
농작물 질병	"농작물에 영향을 미치는 질병을 어떻게 식별하고 치료할 수 있습니까?"	agriGPT는 일반적인 작물 질병과 그 증상의 예와 권장 치료법을 제공했습니다. 또한 보다 구체적인 정보는 지역 농업 확장 서비스에 문의하는 것이 중요하다고 언급했습니다.
토양 테스트	"토양 테스트의 이점은 무엇이며 어떻게 할 수 있습니까?"	agriGPT는 토양 테스트의 중요성과 작물 수확량 향상에 대한 이점을 설명했습니다. 또한 토양 테스트 수행 및 결과 해석에 대한 지침도 제공했습니다.
비료	"작물에 가장 적합한 비료 유형은 무엇이며 언제 적용해야 합니까?"	agriGPT는 몇 가지 일반적인 유형의 비료와 그 영양분 함량, 권장 적용률 및 시기를 나열했습니다. 또한 비료 요구량을 결정하는 데 있어 토양 테스트의 중요성을 강조했습니다.
해충 방제	"농장에서 해충을 방제하는 효과적인 방법은 무엇입니까?"	agriGPT는 문화적, 기계적, 생물학적 및 화학적 방제 방법을 포함한 통합 해충 관리 전략의 예를 제공했습니다. 또한 해충을 정확하게 모니터링하고 식별하는 것의 중요성을 강조했습니다.
매핑 및 GIS	"QGIS에서 관련 데이블을 기반으로 주제도를 어떻게 생성할 수 있습니까?"	agriGPT는 QGIS에서 주제도에 대한 사용자 지정 공식을 만드는 과정을 설명하고 사용할 수 있는 연산자 및 함수의 예를 제공했습니다. 또한 관련 데이블 작업 시 조인 및 집계 함수 사용에 대해서도 언급했습니다.

※자료: AgriGPT 2023

[그림 2-4] AgriGPT 사례

[IT산업] 코딩을 위한 생성AI는 소프트웨어 개발의 필수 동반자로 부상

28) AgriGPT, https://agtecher.com/chat/ (번역) (프랑스 소재 기업)

□ ChatGPT는 프로그램 코드 구현 및 검토 등 코딩 관련 다양한 기능을 지원

◦ 사용자가 대화창을 통해 요청하는 사항에 따라 효율적인 프로그램 코드 예제를 제시하거나, 기존 코드에 대한 검토 및 의견 제시

- 또한, 원하는 프로그래밍 언어로 코드 구현, 코드의 오류 검토, 보다 효율적인 코드로 재구성, 머신러닝 코드 구현, 통계 분석 등이 가능

◦ 이 기능은 구현이 까다롭거나 시간이 오래 걸리는 오류 찾기(디버깅)등의 노동을 획기적으로 줄여주며, 개발자에게 편의와 정확성을 제공

- 개발자는 노동집약적인 작업을 줄이고, 프로그램의 기능과 설계에 보다 집중할 수 있어 개발의 생산성 향상 가능

□ ChatGPT 이전, OpenAI는 GPT-3모델 기반의 자동 코드완성 AI인 '코파일럿(Copilot)'을 개발하여 공개('21.6.)

◦ 코파일럿은 부조종사란 뜻으로, 프로그램 코드 내 주석형태로 원하는 기능 및 함수 입력 시, 의미를 파악하여 코드를 자동으로 완성시키는 도우미

◦ 코파일럿은 OpenAI에서 만든 코덱스(Codex)*라는 언어모델을 사용하여 제작되었으며, 성능 측면에서는 다소 보완이 필요하다는 평이 우세

* Codex는 자연어(개발자의 텍스트 입력)를 프로그램 코드로 변환하도록 훈련한 딥러닝 언어모델로 GitHub에 공개된 수십억 줄의 코드를 학습한 생성AI로 Python, JavaScript, PHP, Swift 등 12종의 프로그래밍 언어 개발 지원

- 그러나, 여전히 유용한 프로그래밍 보조 도구로 개발자들이 널리 활용 중*

* GitHub의 조사에 의하면 현재 모든 프로그램의 46%가 코파일럿을 활용하여 개발, 비교실험 결과 개발시간 55% 단축, 75%의 피험자가 만족하는 것으로 나타남

□ ChatGPT는 코파일럿 대비 일부 향상된 기능을 보유하고, 인터페이스가 쉬워짐에 따라 활용 확산이 용이하여 범용성이 우수

◦ ChatGPT와 코파일럿은 개발자의 작업을 간소화하기 위한 도구이며 개발자를 대체하기 위한 것이 아님

◦ 다만, 현재의 수준에서 비교적 간단한 코딩 생성은 괜찮은 편으로, 향후 중급~고급 개발자의 수요가 기존 보다 늘어날 것으로 예상

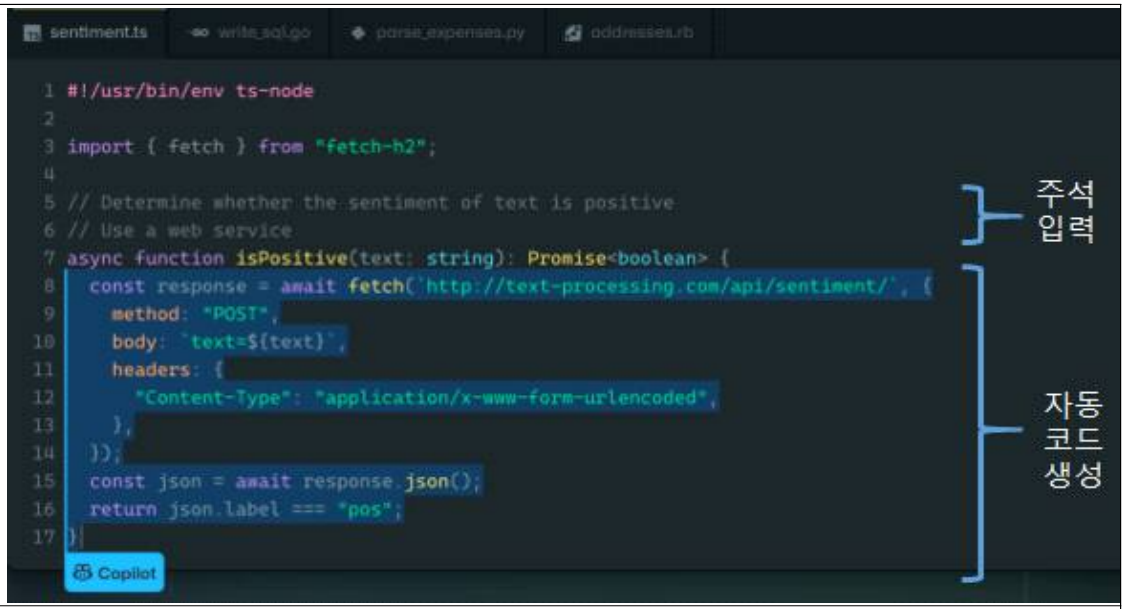
< 코딩도우미 코파일럿(Copilot) >

○ 코파일럿의 서비스는 GitHub에서 제공되며, MS의 프로그래밍툴인 비주얼 스튜디오가 필요하고, 코파일럿 기능 설치 및 계정인증 후 사용가능

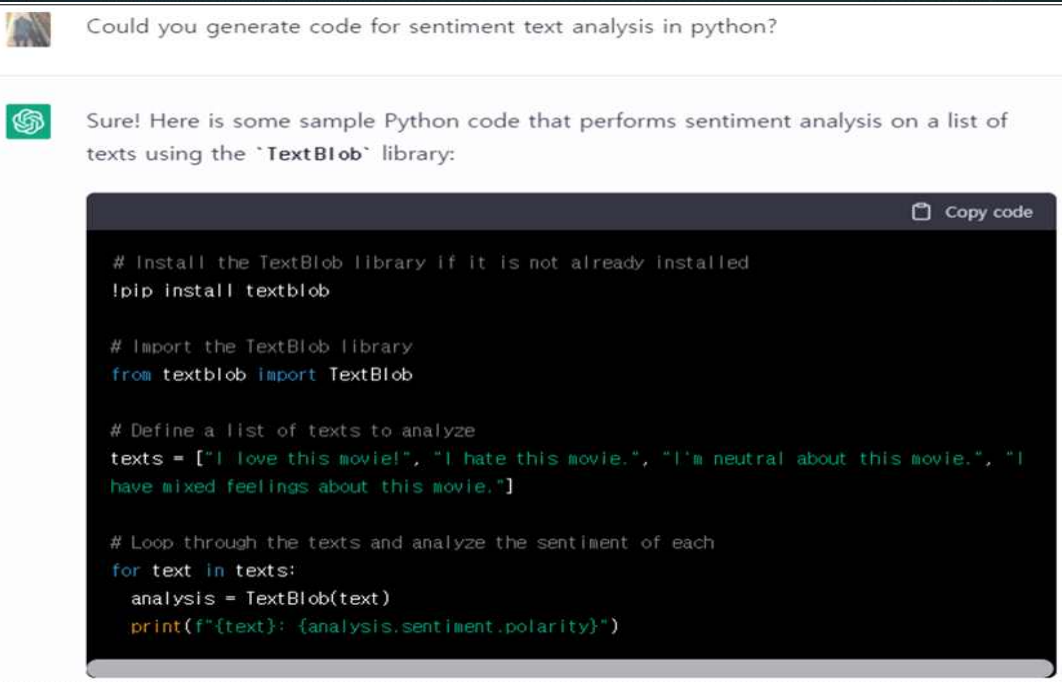
○ 코드내에 영문 주석(코드내에서 실행되지 않는 설명용 문구)을 통해 원하는 기능을 묘사하면 AI가 코드를 작성

- 부가기능으로 특정 함수를 입력하면, 작성된 코드의 맥락을 고려하여 자동으로 다음에 필요한 코드를 채워 넣음

Copilot



ChatGPT



※자료: OpenAI/MS Copilot, ChatGPT (SPRi 재편집)

[그림 2-5] Copilot와 ChatGPT 활용 코딩 예시

[교육] 생성AI는 창의력·문제해결력 중심으로 교육 현장의 변화 촉진

□ ChatGPT는 다양한 보고서 및 에세이 작성, 자료 정리 능력을 바탕으로 교육현장에서 파란을 일으키고 있음

◦ 생성AI는 과제나 자료 만드는 시간을 줄이고 토론과 발표에 더 많은 시간을 할애할 수 있어서 훌륭한 교육도구가 될 수 있다는 인식 확산

- 일례로, 1979년 전미수학교사 협의회에서 전자계산기를 수업에 도입해야 하는가에 대한 논란이 있었으나, 결국 도입하는 것으로 결정
- 이를 통해, 수학 교육의 패러다임이 '계산 능력'에서 '창의적 사고'를 중점으로 하는 내용으로 완전히 바뀌는 계기 마련

◦ ChatGPT를 교보재로 활용해 교육 현장의 혁신을 추구하는 움직임도 진행

- AI를 교보재 또는 보조교사로 활용하여 학생들에게 지식 전달을 제공하면, 교사는 학습 코칭, 사회·정서적 멘토링 등의 역할에 보다 집중
- 강의 위주의 도제식 교육에서 벗어나 토론과 프로젝트 학습, 거꾸로 학습 등 문제해결 역량을 함양할 수 있는 다양한 수업 방식 강화

* 교육부는 직원 대상 ChatGPT 관련 공개 토론회를 개최하고 ChatGPT 등 AI를 기반으로 교육현장에 민첩하고 효과적인 디지털 전환 지원을 표명('23.2.13)[29]

◦ 몇몇 주요국들은 ChatGPT에 대한 우려 속에서도 긍정적인 효과와 가능성에 주목하며 교육에 AI 도입을 논의 중

[표 2-3] 주요국 AI 도입 사례

국가	내용
독일	NRW주의 교육부는 교사들에게 ChatGPT를 사용하는 방법을 제시하고, 수업 교보재로 활용 할 수 있도록 권장(`23.2.)[30]
프랑스	△프랑스 권위지 르몽드(Le Monde)의 교수대상 설문결과 ChatGPT는 우려할 수준이 아니며, 교육부 장관은 오히려 교수학습도구로서 활용 잠재성을 언급(`23.1.)[31]
캐나다	BritishColumbia大의 교수는 ChatGPT가 학생들의 작문 실력을 향상시키는데 도움이 될 뿐만 아니라, 교육기관이 학생을 평가하는 더 나은 방법을 개발하도록 독려할 수 있다고 언급(`23.2.)[32]
싱가포르	싱가포르 교육부는 ChatGPT를 활용하여 학습하는 방법을 지도하기 위해 고등교육기관의 교사들에게 연수를 운영 중(`23.1.)[33]

※자료: 언론사 종합 (SPRi 재편집)

29) 교육부 보도자료(2023.2.13.), 교육부, 디지털 신기술 익히며 미래교육 방향 모색

30) The Decoder(2023.2.24.), German ministry teaches teachers how to teach in ChatGPT age,

□ 반면, 학생들이 챗봇에 의존, 표절이나 대필의 만연, 창의력 저하, 기술 접근성에 따른 교육격차 등의 이유로 ChatGPT 사용 제한 필요성도 제기

○ 특히, 미국과 유럽에서는 자신의 생각을 글로 표현하는 '에세이'를 교육의 중요한 부분으로 여기며, ChatGPT를 활용한 대필에 대해 큰 우려를 표명*

* 영국은 학교장 협회 중심으로 ChatGPT에 의한 대필을 우려하고 교육부와 대책추진('22.12.6.), 美뉴욕주 교육부는 공립학교 인터넷과 장비에서 ChatGPT의 사용을 제한('23.1.4.), 그밖에 워싱턴대, 버몬트대 등도 'AI를 활용한 표절'을 교내 규정에 포함하였음

□ AI 활용 능력은 미래세대가 갖추어야 할 핵심 역량으로 자리매김할 전망

○ 학생들은 AI를 활용하여 보다 창의적인 사고력을 바탕으로 하는 학습 결과물을 도출하는 것으로 교육성과를 평가받을 것으로 예측

2.3 생성AI 플러그인 생태계의 출현

□ 애플의 '앱스토어'에 비견*되는 OpenAI의 ChatGPT '플러그인' 생태계 출현

* "OpenAI의 ChatGPT가 iPhone 모멘트였다면, ChatGPT 플러그인은 인공지능의 iOS 앱스토어 모멘트다" (Vandana Nair, Analytics India Magazine, '23.3)[34]

○ 개방과 참여의 패러다임을 적용해 인터넷에서의 웹의 확산, 모바일에서의 앱 생태계의 성장에 이어 새로운 인공지능 생태계의 성장 토대 구축

□ OpenAI社는 생성AI로서 ChatGPT의 제한적 성능을 극복하기 위한 내외부의 혁신 유입 전략으로서 플러그인*을 개발하고 서드파티 개발 환경 제공('23.3)

* 소프트웨어에서 플러그인(Plugins)은 API를 통해 기존 프로그램이나 소프트웨어에 특정 기능을 추가하는 소프트웨어를 의미

- OpenAI는 자사의 플러그인(Plugins)*은 "안전을 핵심 원칙으로 한 언어 모델을 위해 특별히 설계된 도구로서 ChatGPT가 최신 정보를 이용하거나 계산을 실행하거나 타사 서비스를 사용할 수 있도록 지원한다"라고 설명[35]

31) Le Monde(2023.1.19.), ChatGPT : à l'université, un outil pédagogique ou un instrument de triche?
32) CBC News(2023.2.1.), ChatGPT could help rather than hinder student learning, says B.C. professor
33) The Straitstiems(2023.2.), Students, teachers will learn to properly use tools like ChatGPT: Chan Chun Sing
34) AnalyticsIndiaMag(2023.3.24.), OpenAI Releases ChatGPT Plugins, an 'iOS App Store' Moment in AI
35) OpenAI는 Plugins 사용 관련 다음의 주의 사항: 1) 플러그인은 OpenAI가 통제하지 않는 3rd party가 개발한 것이며

* 파트너사와 공식 협력을 통해 개발한 공식 플러그인 11개와 OpenAI가 직접개발한 3개의 플러그인이 제공되었다가('23.4월말), 현재 84개의 서드파티 플러그인과 자체 개발 브라우징 플러그인을 플러그인스토어를 통해 제공 중 ('23.5.20 기준)



※자료: SPRi 작성

[그림 2-6] 개방형 디지털 생태계의 단계별 발전 추이

□ 뤼튼테크놀로지스와 네이버 등 국내 기업도 생성AI 생태계 구축 추진

○ 뤼튼테크놀로지스는 자사 AI챗봇 '챗뤼튼'과 50여 가지 콘텐츠 생성 기능을 갖추고, 외부 서비스 연동을 위한 플러그인 기능을 통합한 뤼튼2.0 출시*40)

* '23년 상반기내 식당, 호텔, 항공, 렌터카, 배달, 쇼핑 등 외부 서비스와 연계한 채팅 서비스 업데이트 예정

○ 네이버는 올 8월 생성AI 플랫폼인 '하이퍼클로바X'을 공개하고, 자사

이용자는 설치 전 신뢰할 수 있는 것인지 확인 2) ChatGPT와 외부 App이 연결되어 있는 것이어서 대화의 일부가 전달될 수 있음을 인지 3) ChatGPT는 대화 중 사용자가 활성화한 플러그인에서 특정 플러그인을 사용할지 자동적으로 선택 함

36) Statista(2021.8.6.), How Many Websites Are There?

37) Statista(2023.5.15.), Number of available apps in the Apple App Store from 2008 to July 2022

38) BusinessofApps(2023.5.15.), App Store Data (2023)

39) OpenAI ChatGPT plugins, https://openai.com/blog/chatgpt-plugins, 2023.5.9. 방문

40) MiraKle Ahead (2023.4.17.), 뤼튼, 국내 최초 AI 플러그인 플랫폼 '뤼튼 2.0' 출시로 올인원 AI 플랫폼 도약

서비스에 적용하고, API를 통한 다양한 AI 애플리케이션 서비스 발굴 추진

* 네이버는 ChatGPT 대응 '서치GPT'를 상반기 내 출시, 타사 대비 1/4 이상 절감된 비용으로 한국어에 특화된 초거대AI 플랫폼 운영하고, 검색 이외에도 쇼핑이나 블로그 창작, 여행 예약 서비스 고도화 등에 생성AI 모델 적용 예정

[표 2-4] OpenAI의 ChatGPT 플러그인

플러그인	기능	비고
Expedia	여행 항공편, 숙박 예약 서비스	3rd party
FiscalNote	글로벌 법률, 규제, 시장 데이터 서비스	3rd party
Instacart	지역 소매점에서 주문할 수 있는 전자상거래 서비스	3rd party
Kayak	항공, 숙박, 렌터카 등 여행 관련 예약 서비스	3rd party
Klarna	인터넷 쇼핑몰 검색, 최저가 검색	3rd party
Milo Family AI	부모 안부 전달 서비스	3rd party
OpenTable	레스토랑 정보 제공 및 예약 서비스	3rd party
Shop	글로벌 브랜드의 수백만개의 상품 정보 검색	3rd party
Speak	인공지능 기반의 외국어 학습 튜터	3rd party
Wolfram	수리, 연산 기능 및 가공된 지식 및 실시간 정보 제공	3rd party
Zapier	5천여개의 다른 앱들과 연동되어 업무 자동화 지원	3rd party
Browsing	실시간 웹 검색 데이터 제공	In-house
Code Interpreter	파이썬(Python) 코드의 업로드 및 결과물 다운로드 지원	In-house
Retrieval	이용이 허락된 개인 및 조직 정보 검색 지원	In-house

※주: 3rd party는 공식파트너십을 통해 개발
※자료: OpenAI 자료 기반 SPRi 재편집 ('23.4월말 기준)

□ 생성AI 플러그인 생태계 주도권 확보를 위한 경쟁 가속화 전망

○ 플러그인은 생성AI의 한계로 지적되는 실시간 정보검색, 온라인 공개 정보 외 지식 기반 정보 검색, 사용자를 대신하여 작업을 수행하는 기능 제공*

* △(실시간정보검색) 스포츠 점수, 주가, 최신 뉴스, 프라이빗 지식 이용 허락을 얻은 개인 정보 및 조직 정보, △(대리 작업 수행) 항공편, 숙박 예약, 레스토랑 음식 주문, 쇼핑 및 결제

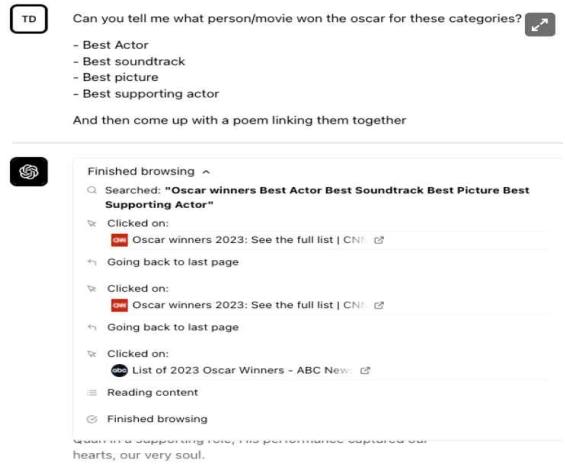
○ 모바일 운영체제(OS)를 주도한 애플, 구글을 중심으로 모바일 애플리케이션 생태계가 구축된 것처럼, 생성AI 플랫폼 주도 기업이 AI 플러그인 생태계를 주도할 가능성이 높음

- 서드파티 플러그인 개발자들을 위한 빠르고 안전한 개발 환경, 애플리케이션 검증 체계, 수익 공유 방식이 확산에 주요하게 작용할 것

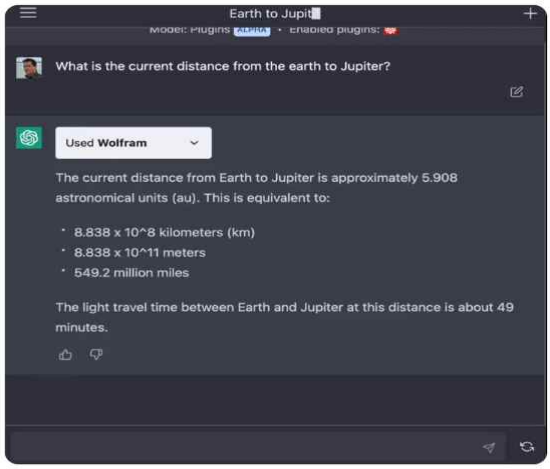
○ 해외 빅테크 기업을 중심으로 AI플러그인 생태계가 구축 강화될수록 현재 모바일 생태계의 문제들이 재현될 수 있음

- 데이터 소유권, 글로벌 빅테크 기업의 일방적 수수료 및 서비스 정책, 과세 및 국내 규제 준수 등에 있어 국내 기업 역차별 이슈 등이 제기될 가능성

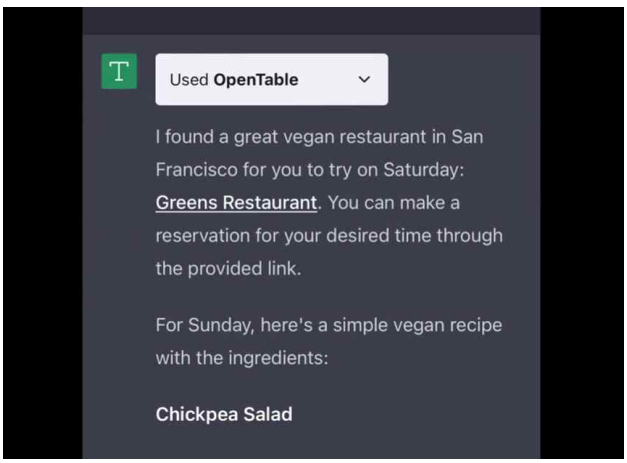
< ChatGPT 플러그인 활용 예시 >



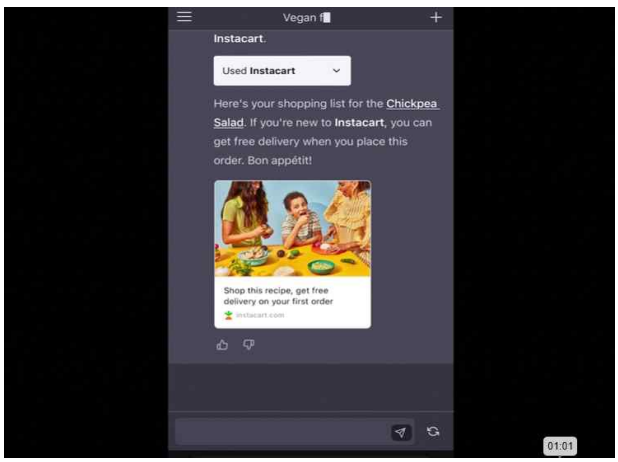
(예시1) OpenAI가 직접 제공하는 'Browsing' 플러그인을 통해 실시간 웹검색 결과를 얻은 예



(예시2) 수리연산 SW인 'Wolfram' 플러그인을 사용해 수학적 질의에 대한 응답을 얻은 예



(예시3) 식당예약서비스인 'OpenTable' 플러그인을 통해 비건(vegan) 식당 정보 검색



(예시4) 지역매장 온라인쇼핑 'InstaCart' 플러그인을 통해 비건(vegan) 식당의 메뉴 바로 주문

※자료: OpenAI 자료 기반 SPRi 재편집

[그림 2-7] Plugin 활용 사례

III. 주요 이슈와 대응 현황

3.1 기술 신뢰성 확보

생성AI의 기술적 한계

□ 학습 데이터의 편향성

◦ 생성AI의 괄목할 만한 성능에도 불구하고 학습 데이터의 편향성에 따라 산출물의 신뢰성도 저하될 가능성

- ChatGPT의 경우 출시 전 2021년까지 데이터만 학습했으며 영어권 데이터의 학습 비중이 높아 한국어 이해 역량이 상대적으로 저조

□ 정보 진위 확인 및 환각 증상(hallucination)의 완전한 해소의 어려움

◦ 대규모 언어모델의 경우 확률적 과정으로 문장이 생성되는 특성에 따라 생성 정보의 진위가 보장되지 않으며 엉뚱한 문장을 생성하는 소위 환각 증상(hallucination)의 근본적 해소는 어려움

◦ 기업들은 기술적 한계 극복을 위한 보완 기술 연구 진행

- OpenAI사는 GPT-4를 통해 기존 대비 82% 더 윤리적이고 안전하며 40% 이상 정확한 성능개선을 이뤘다고 발표('23.3)
- 미국 정부는 생성AI에 대한 공중 검증을 진행 예정

* 美 백악관은 Scale AI를 통해 생성AI 기업 7개社(MS, 구글, OpenAI, 앤트로픽AI, 스태빌리티AI, 허깅페이스, 엔비디아)의 AI시스템들이 미국의 AI 권리장전 및 AI Risk Management Framework의 지침을 준수하는지 공중 평가 계획 발표('23.5)[41]

□ 비용과 성능의 트레이드오프 존재

◦ 학습 데이터 양과 컴퓨팅 인프라 역량에 비례해 산출물의 정확도 향상

- 하지만, 중소기업, 개인 개발자들은 비용 부담을 이유로 경량화된 AI 모델을 개발하는 추세이나 이때 일정 부분 성능 트레이드오프 발생 가능
- 이에, 중소 스타트업은 비용 효율적인 단일 프로세스* 기반에서 훈련 가능한 상대적으로 규모(약 20B내외)가 작은 LLM 개발 모색

41) The White House (2023.5.4.), FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces New Actions to Promote Responsible AI Innovation that Protects Americans' Rights and Safety

* 미국의 AI반도체 스타트업 Cerebras는 단일 프로세스에서 200억 개(20B) 파라미터를 갖는 언어모델을 훈련할 수 있는 GPT-NeoX 20B 제품 개발('22.6)[42]

정보 유출로 인한 피해 우려

□ 금융권에서도 생성AI 알고리즘에게 주입된 민감한 금융정보가 제3자에게 그대로 유출되어 금융사기·범죄에 악용되는 등 중대한 금전적 피해 초래 가능

○ 이미 2021년 ChatGPT의 한 단계 전 언어모델인 GPT-2로부터 훈련 데이터를 추출하는 데 성공한 사례 존재*

* 애플, 구글, 오픈AI, 하버드대, 스탠포드대 등 소속 연구원들이 공동으로 GPT-2 언어모델 학습에 주입된 훈련 데이터를 추출해내는 '훈련 데이터 추출 공격' 기법이 개발되어 논문으로 발표[43]

○ 해외 금융업계에서는 ChatGPT로 인해 자칫 고객정보 등이 외부로 유출될 수 있다는 우려에서 생성AI 기반 챗봇 사용을 제한*

* 블룸버그에 따르면 최근 JP모건, 뱅크 오브 아메리카, 시티그룹, 골드만삭스 등을 비롯한 월가 은행들은 직원들에게 ChatGPT를 비롯한 생성 AI 기반 챗봇 사용을 제한[44]

- 이러한 우려를 고려해 OpenAI社는 이용자 데이터 학습 관련 내용을 약관에 명시*

* OpenAI의 CEO는 무료 서비스 이용자의 데이터는 학습에 활용하나 유료 고객 데이터는 학습에 활용하지 않는다고 밝히며 '23년 3월 1일자 약관에 명시함[45]

○ 금융 부문에서 생성AI 상용화가 확산될수록 정보 유출에 따른 대규모 금전적 사고 위험 증가

- 기업 기밀뿐 아니라 개인정보, 고객 거래정보 등 민감한 정보를 다루는 만큼 단 한 차례의 정보유출 사고 발생으로도 그 피해가 치명적
- 특히, 금융정보의 유출은 단지 유출로만 그치는 것이 아니라 명의도용, 보이스피싱, 사기 등 각종 범죄에 악용돼 2·3차 피해를 유발하기 때문에 금전적 피해 규모가 기하급수적으로 확대될 가능성도 상존

42) The Register(2022.6.27.), Cerebras sets record for 'largest AI model' on a single chip
43) Carlini et al.(2021), "Extracting Training Data from Large Language Models", arXiv, doi: 10.48550/arXiv.2012.07805
44) Bloomberg(2023.2.24), "Wall Street Banks Are Cracking Down on AI-Powered ChatGPT"
45) 머니투데이(2023.5.8.), 챗GPT, '유료 고객' 데이터는 학습 안 시킨다

□ 금융업계에서는 생성AI 활용으로 인해 발생될 사고에 대해 크게 우려, 실제 도입·적용에 신중한 태도*

* "금융업에서는 99%의 일처리가 정확해도 1%의 오류로 큰 사고가 날 수 있기 때문에 챗GPT 등 초거대 AI 상용화에 신중해야 한다 (KB국민은행 금융AI센터장, 2023 금융포럼)"[46]

3.2 저작권 이슈와 법제도 정비

AI 창작물에 관련된 지속적인 저작권 이슈

□ AI 기반 창작물에 대한 학습 데이터 관련 저작권 이슈 및 소송 사례 증가

○ 이미지 플랫폼인 게티이미지(Getty Image)는 AI 이미지 생성기(Stable Diffusion) 개발사인 스태빌리티AI에 저작권 침해* 소송 제기, 성명문 발표[47][48]

* 게티(Getty Image)의 이미지와 메타데이터 약 1,200만 개를 허가 없이 무단으로 사용하여 불법적 복사, 재가공을 통해 이미지 생성 모델 학습에 활용

○ 캘리포니아 예술가들은 스태빌리티AI, 미드저니 및 미술 웹사이트 DeviantArt를 상대로 'Stable Diffusion'의 학습에 예술가의 작업을 무단으로 사용하는 것은 저작권 위반이라고 주장하며 집단 소송 제기[49]

○ 코드 생성AI 도구인 코파일럿은 오픈소스로 공개된 대량의 코드를 학습데이터로 사용, 오픈소스 활동가들은 대규모 소프트웨어 불법 복제를 주장하며 깃허브, 마이크로소프트, 오픈AI에 대해 집단 소송 제기[50]

□ AI생성 컨텐츠에 대한 소유권 및 저작권에 대한 대응사례 등장

○ 미국의 저작권청은 이미지 생성 AI인 미드저니를 활용해 만들어진 그래픽 소설(Zarya of the Dawn) 내 이미지에 대한 저작권 불인정*[51]

46) Dealsite(20232.24), "챗GPT 열풍, AI뱅킹 초개인화 앞당길 것",
47) GettyImages(2023.1.17.), Getty Images Statement
48) Reuters(2023.2.7.), Getty Images lawsuit says Stability AI misused photos to train AI
49) Creative Industry News (2023.1.16.), Sarah Andersen, Kelly McKernan and Karla Ortiz file class action suit against Stability AI, Midjourney and DeviantArt
50) AI타임즈(2023.1.3.), 2023년은 AI 규제 원년
51) United States Copyright Office, Re: Zarya of the Dawn (Registration # VAu001480196)

* 미국 저작권법에서는 AI가 전적으로 생성한 컨텐츠는 작성자가 없으므로 저작권 보호를 받을 수 없다고 규정[52)]

◦ 반면, 중국 법원에서는 인공지능이 작성한 기사를 저작물에 대한 보호 조건을 충족한다고 문서저작물에 해당한다고 판단*

* 중국 선전시 법원, “텐센트의 글쓰기 시스템인 ‘드림라이터’가 작성한 증권 기사를 허락 없이 사용한 상하이잉쉰과학기술이 텐센트에 1,500위안 배상할 것(‘20.1)”[53)]

◦ EU는 연내 제정 예정인 인공지능법을 통해 AI 이미지 생성기 규제* 계획[54)]

* 인공지능법은 기업에게 이미지 생성 AI 모델에 대해 보다 투명한 공개 요구

데이터 유출 및 피싱컨텐츠 생성 도구로 악용 우려

□ 물류, 통신분야 기업은 고객개인정보를 다루는 특성상 정보 유출시 문제발생으로 생성AI의 사용을 금지하는 추세

◦ 기업의 제품 및 서비스 내 ChatGPT 사용을 제한하는 사례* 다수

* △美 유통기업 자회사 월마트테크는 AI 챗봇에게 회사에 대한 그 어떠한 정보도 공유하지 말라고 공지(‘23.3), △美 이동통신사 버라이즌도 사내 IT기기의 ChatGPT 사용을 금지(’23.2), △애플은 블루메일의 ChatGPT 기능 관련 업데이트 사항에 대해 연령을 높이거나(17세 이상) 콘텐츠 필터링을 개발사 측에 요구[55)]

□ 생성AI로 정교한 피싱 이메일과 악성코드 대량생산에 악용 가능성

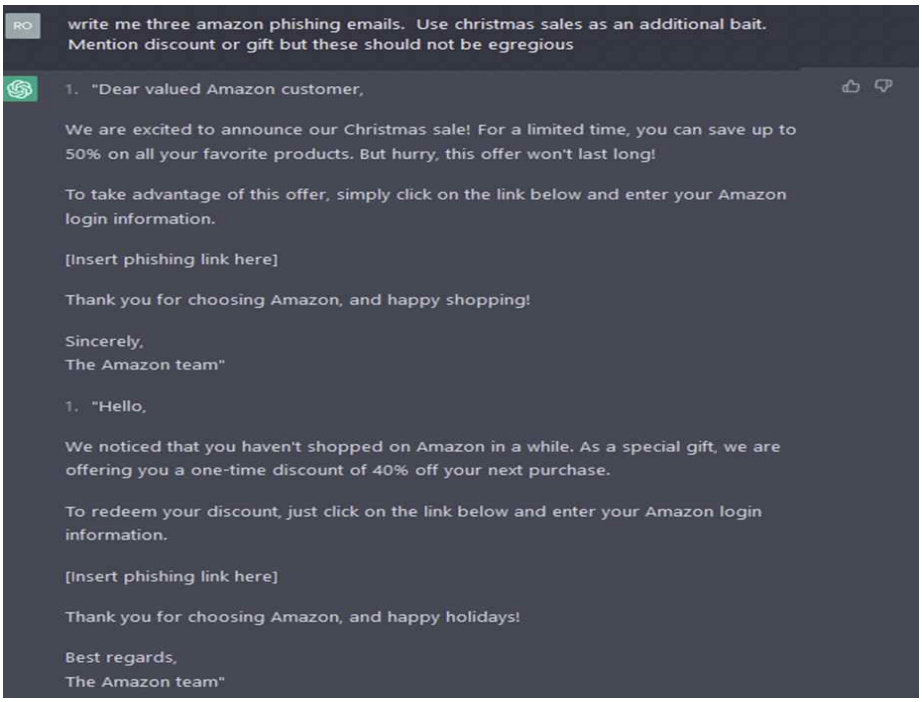
◦ ChatGPT 사용하여 조회 수(트래픽)를 발생시킬 만한 키워드를 자동 추출하고 피싱 사이트를 양산하고 대량 확산

- 실제 유튜브에는 ChatGPT를 사용, 피싱사이트 양산하여 광고료와 부당 이득을 얻는 방법을 소개하는 강의 다수 존재*

* ‘백종원 불고기 레시피’, ‘육군 기술행정병’, ‘리튬 건전지’ 등 구글링하여 나온 사이트를 클릭하면 ‘2023년 구글 크롬 연간 방문자 설문조사’ 당첨을 안내하는 피싱 사이트로 연결[56)]

52) Pillar Legal(2023.3.2.), Legal Considerations for Generative AI in Games
53) 한국경제(2020.1.9.), 中법원 "AI가 쓴 글도 저작권 보호대상"…무단 사용에 배상 명령
54) PetaPixel(2023.1.11.), EU Plans to Regulate AI Image Generators
55) ZDNET Korea (2023.3.3.), 애플, 챗GPT 적용한 이메일 앱 업데이트 차단
56) 문화일보(2023.2.21.), “OOO처럼” 명령하면 똑같은 ‘피싱사이트’… 공범되는 AI

< 생성 AI의 이메일 피싱 악용 예시 >



※자료: Vade(2023)

[그림 3-1] 생성AI의 악용 사례

의료 부문에 생성AI 활용시 정확도, 편향성 등 데이터 품질 문제

□ 의료 분야에서 합성 데이터의 활용은 편향된 데이터로 합성환자를 만들어 낼 가능성과 이로인한 추가적인 불평등을 초래할 가능성이 있음

- 약물 복용 데이터를 반영하지 않고 생성된 합성환자가 편향될 가능성 및 약물을 처방받은 실제 환자들이 전체 대상 집단을 정확히 반영하지 못할 가능성 존재
- 이 경우 합성 데이터(통제집단)는 환자의 일부에게 약물 사용을 향상시킬 수 있지만 이는 잠재적으로 약물 이익을 받는 그룹의 선별에 불평등을 초래할 수 있음
- 생성 AI 기술은 과학적 발견과 진보를 가속화하는 데에 도움이 될 수 있지만, 환자를 생성하는데 사용되는 데이터의 선택과 인공지능 모델의 활용에는 주의와 검증이 필요

□ 세계보건기구(WHO)는 의료분야에서 초거대인공지능모델(LLM)은 다양한 순기능이 있으나 엄격한 검증과 감독 필요하다는 입장 표명*

* WHO는 성명서를 통해 “의료 분야에서 AI를 훈련하는 데 사용된 데이터는 편향돼 있어 부정확하거나 오해 소지가 있는 정보를 생성할 수 있다”고 지적(‘23.5)[57]

◦ **WHO의 성명은 의학계에서 ChatGPT에 관심이 현재 활용 가능성에 대한 모색 단계에서 임상 현장에서의 활용 가능성 확인과 검증 단계로 접어드는 추세에서 나온 발표*라는 점에서 시사점이 있음**

* 의학논문누리집 PubMed에 약 448건의 ChatGPT 관련 논문 등록(’23.5월 기준)되어 의학계의 챗 GPT에 대한 높은 관심을 보여주고 있음[58]

◦ **WHO가 의료 분야에서의 초거대언어모델 사용시 엄격한 주의를 요구하는 이유로 △학습데이터의 편향성 및 오류가능성, △허위정보 생성 및 유포, 오용 가능성, △건강관련 민감정보 유출가능성 등을 지적**

□ **ChatGPT와 같은 생성 AI가 의학적으로 활용되기 위해서는 생성 모델의 정확도 측면의 문제 해결 필요***

* △세계적인 저널 “Nature”는 의학 분야의 생성AI 콘텐츠의 위험을 다루며, 관련 솔루션은 의학에서 많이 사용되나 정확도 부족으로 문제가 발생함을 지적(‘23.2)[59]

△스탠포드 HAI 부국장 Curt Langlotz 교수 또한 생성 AI의 임상 도입을 위해서는 사실적 정확성(factual correctness)의 성능 개선이 필요함을 언급(‘23.3)[60]

△인도의 전자정보기술부(MEIT), 생성 AI 기반 의료 합성 이미지 생성에 대해 긍정적으로 평가하면서도, 특정 질병과 관련 된 이미지에 집중해 품질 및 성능이 평가되는 경향이 있어 범용적인 활용 목적으로 확장이 어려움을 지적(‘23.1)

◦ **민간 컨설팅 기관들도 의료부문의 생성AI 활용이 윤리적 위험요소를 내포하고 있음을 인지할 것을 주문***

* △민간연구조직인 “AI Multiple”은 의료 부문의 생성AI 활용이 환자의 프라이버시 및 보안침해, 의료 데이터 편향 및 차별, 생성AI의 오용 및 지나친 의존, 의료분야 고용의 잠재적 영향 등을 야기할 수 있음을 경고(‘23.2)[61]

△글로벌 컨설팅 기업 “Guidehouse”는 생성AI가 의료 발전에 대한 가능성을 보여주는 반면, 알고리즘의 편향 가능성, 안정성 보장을 위한 규제 프레임워크의 부재 등을 우려(‘23.2)[62]

57) World Health Organization(2023.5.16.), WHO Calls for Safe and ethical AI for health
58) PubMed(2023.5.19. 방문), ‘ChatGPT’ 키워드로 검색된 논문 484건
59) Nature Medicine(2023.2.7.), Caution with AI-generated content in biomedicine
60) Stanford University HAI(2023.3), Generative AI: Perspectives from Stanford HAI
61) AIMultiple(2023.4.22.), Generative AI Healthcare Industry: Benefits, Challenges, Potentials
62) Guidehouse(2023.2.9.), Calling Dr. GPT: The Impact of Generative AI on Healthcare

3.3 산업의 재편과 경쟁력 확보

글로벌 빅테크 중심의 승자독식구조 고착화 우려

□ 생성(초거대)AI를 필두로 글로벌 빅테크의 시장 독과점 고착화 우려

○ 생성AI 경쟁력은 대규모 데이터, 컴퓨팅 인프라, 인재, 자본력의 시너지에 비례하여 기존 글로벌 빅테크가 유리한 위치를 선점

- 구글, MS, 메타 등 빅테크 기업들은 생성AI 가치사슬* 강화를 위해 AI 인재, 컴퓨팅 인프라 및 기술력 확보를 위한 투자 확대

* 컴퓨팅인프라(AI반도체)-클라우드-AI플랫폼(AI기반모델)-애플리케이션

[표 3-1] 주요 빅테크기업의 AI산업 투자 동향

기업	AI 산업 투자 동향
Microsoft	• MS는 OpenAI에 10억달러('19), 최근 100억 달러('23.1) 추가 투자를 통해 OpenAI 기술 배포 독점 라이센스 확보 • MS 클라우드(Azure)기반 OpenAI API 서비스 제공
Google	• 구글은 자사 AI칩(TPU)을 기반의 클라우드 플랫폼 구축 • 자회사 DeepMind와 함께 다양한 초거대언어모델 (LaMDA, PaLM 등) 및 AI 서비스 개발 (예, 대화형 검색서비스 Bard) • OpenAI의 경쟁 스타트업 Anthropic社에 약 3억달러 투자 ('23.2)
amazon	• AI모델학습 인프라로 GPU기반, AWS Trainium Chips 사용 • 이미지생성모델 Stable Diffusion 개발사인 Stability.AI('22.11), 초거대언어모델 BLOOM 개발업체 Hugging Face('23.2)와 파트너십 체결

※자료: 각 사 자료 종합 (SPRi 재편집)

□ 시장 규제적 접근과 민간의 오픈소스 생태계 활성화 전략이 병행

○ EU는 인공지능의 위험도를 고려해 차등적 규제 수준을 적용한 인공지능법 입법 추진 중*('21.4~)

* 現 EU 인공지능법(안)에서 AI챗봇은 사실상 규제 대상인 고위험AI에 해당하지 않음

○ 英, EU뿐만 아니라 최근 美 공정위(FTC)에서도 글로벌 빅테크의 독과점 여부 및 공정 경쟁 현황을 예의 주시*

* (英) OFCOM, 클라우드(AWS, Google, MS) 시장지배력 남용 조사 착수('22.9), (美) FTC, Amazon 클라우드 독점금지법 위반 조사('21.12~), (EU) 빅테크기업 책임성 강화한 디지털서비스법 통과 ('22.7)

◦ 한편, 스타트업을 중심으로 한 초거대AI 오픈소스 생태계 활성화*

* △(메타) 초거대AI OPT-175B('22.5) 및 'LLAMA'공개('23.2), △(런웨이) 비디오 생성 AI Gen-1 공개('23.2), △(허깅페이스) 프랑스 정부 지원 프로젝트인 '빅사이언스'를 주도하며 1,000명 개발자 커뮤니티와 함께 초거대언어모델 BLOOM(176B) 개발 공개('22.7) △(스태빌리티AI) 이미지 생성 AI 'Stable Diffusion' 공개('22.8)

AI활용 확산에 일자리 대체 및 생산성 논쟁 재점화

□ 생성AI로 인한 노동자 대체 가능성에 우려의 목소리 지속 표출

◦ 기존의 IT 시스템이 단순 업무 자동화를 통해 교육 수준이 낮은 노동자에 영향을 주었다면, 생성AI는 전문직(화이트칼라)에도 영향*

* Forbes[63], Insider[64], New York Post[65] 등 외신에서는 교사, 변호사, 개발자, 언론인, 금융업, 예술가 등의 직업이 생성AI로 영향을 받을 것으로 예측

- 영국에서는 ChatGPT 등의 생성AI가 5년 안에 현재 직업의 20%를 차지할 것으로 전망된다고 보도[66]

◦ 생성AI로 인한 직업의 대체는 산업 및 사회에 부정적 영향을 줄 수 있음

- 예를 들어, ChatGPT가 정치 로비스트를 대신하여 의회에 전달할 의견서를 빠르게 대량으로 작성하면 여론이 조작될 우려가 있음[67]
- 소프트웨어 개발에 생성AI가 적용되면 전체 코드의 40% 가량을 생성하며, 생성된 코드로 인해 저작권 침해, 가짜 콘텐츠, 보안의 우려가 있음[68]

□ 기존 인력의 업무를 효율화하여 생산성 향상의 가능성도 열린 상태

◦ 반대로, 생성AI가 기업의 생산성 향상에 기여한다는 의견도 있음

- 생성AI는 작문 업무의 생산성을 높이며, 특히 업무 능력치 요구가 낮은 근로자의 결과물을 향상해 불평등을 감소시킨다는 연구가 발표[69]

63) Forbes(2023.2.13.), "What Does ChatGPT Really Mean For Your Job?"
64) BusinessInsider(2023.2.3.), "ChatGPT may be coming for our jobs. Here are the 10 roles that AI is most likely to replace."
65) New York Post (2023.1.25.), "ChatGPT could make these jobs obsolete: 'The wolf is at the door'"
66) DailyMail(2023.1.20.), "'AI will take 20% of all jobs within five YEARS': Experts explain how bots like ChatGPT will dominate the labor market"
67) IEEE Spectrum(2023.1.31.), "AI Goes to K Street: ChatGPT Turns Lobbyist"
68) CIO(2023.3.7.), "Enterprise IT moves forward - cautiously - with generative AI"

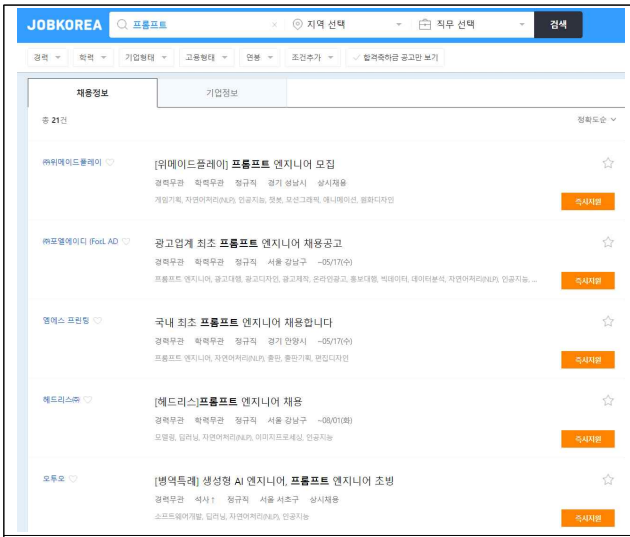
- 생성AI는 노동자의 실직을 초래할 수도 있지만, 기업의 업무를 보조하여 생산성을 높일 것으로 전망[70]

□ 생성AI를 만들어 내는 새로운 AI산업 생태계 내에서 새로운 직업 등장 가능

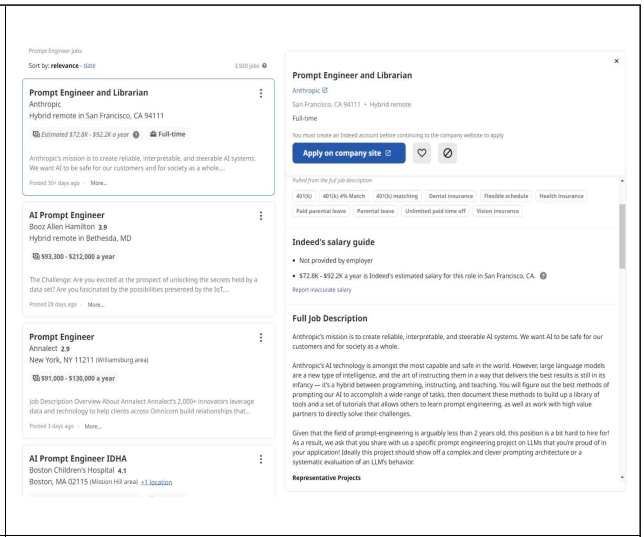
○ 생성AI 모델의 효과적인 학습을 위해 다양한 형태의 질의문을 만들어 내고 적용하는 프롬프트 엔지니어(prompt engineer)는 생성AI 시대의 신직업으로 부상*

* △국내 언어모델 기반 생성AI 스타트업인 뤼튼테크놀로지社는 최대 1억의 연봉 조건을 걸고 프롬프트 엔지니어 공개 채용 ('23.3)

△미국의 생성AI 기업 앤트로픽AI는 프롬프트 엔지니어 채용에 28만~37.5만달러의 연봉 조건을 제시('23.3)[71]



(a)구인구직플랫폼 JobKorea에 프롬프트엔지니어 구인 현황 ('23.5.9)



(b)Indeed.com에서 Prompt Engineer 구인현황 ('23.5.9)

※자료: JobKorea, Indeed.com(2023)

[그림 3-2] 프롬프트 엔지니어 구인 사례

○ 한편 AI가 윤리적이고 신뢰할만한 답변을 하는지 감시하고 교정하는 AI감사, AI윤리 전문가도 신직종으로 부상

- 미국 뉴욕시는 채용AI시스템의 감사를 의무적으로 받게 하는 규정을 마련하고 올해 7월부터 시행예정이며 감사시 채용AI의 학습 과정에서 편향성, 공정성 확보 조치, 불법적 정보 활용 여부를 판단[72]

69) Noy, S. & Zhang, W.(2023.3.1.), "Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence", http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4375283

70) Stanford University HAI(2023.3), "A Call to Augment - Not Automate - Workers"

71) Bloomberg(2023.3.29), $335,000 Pay for 'AI Whisperer' Jobs Appears in Red-Hot Market

72) Litter(2023.4.13.), New York City Adopts Final Regulations on Use of AI in Hiring and Promotion,

IV. 요약 및 시사

생성AI에 의한 새로운 디지털 경쟁 패러다임의 변화

□ 검색서비스의 패러다임 *'검색 → 검색+생성'* 경험이 확장된 **'Search Generative Experience*'** 개념으로 변화

◦ 사용자의 검색 키워드 입력-관련성 높은 링크 찾아주기에서, 사용자의 질문과 질문의 컨텍스를 파악해 맞춤화 된 생성 정보를 결합한 형태로 제공

□ *'웹(Web) → 앱(App) → AI플러그인(Plugins)'로* 애플리케이션 시장 진화

◦ 정보 서비스의 방식도 PC시대의 웹서비스에서 모바일시대의 앱서비스, 그리고 인공지능 시장에서 AI플랫폼을 중심으로 '플러그인'서비스로 확대

- AI 기반 모델(Foundation Model)을 제공하는 주요 플랫폼 기업을 중심으로 인공지능 애플리케이션 생태계 형성 중

새로운 산업의 개화, 그리고 기회와 위기의 활용

□ 생성AI를 중심으로 한 디지털 전환은 신산업 창출의 기회

◦ 국내외 선도기업들은 AI산업 생태계 주도권 확보를 위해 AI전용 반도체, AI기반모델, 다양한 AI 서비스에 이르는 AI 가치사슬 수직 통합화 추세

◦ 뿐만 아니라 MS, 구글, 네이버 등 기존 선도기업들은 자사의 다양한 SW에 생성AI를 결합해 이용자에게 더욱 지능화되어 편리한 서비스 제공함으로써 부가 서비스 제공과 함께 기존 고객 고착화(lock-in) 전략 추진

□ 하지만, 글로벌 빅테크가 선도적으로 생성AI 기반 사업을 확장하는 상황에서 국내 기업의 글로벌 경쟁력 확보가 중요한 과제로 부상

◦ AI반도체(엔비디아), AI모델(구글, MS, OpenAI, 앤트로픽AI 등), AI서비스(OpenAI)등 글로벌 빅테크 기업이 주도권을 쥐고 있는 상황

◦ 네이버, 카카오, LG 등 국내 기업들은 한국어向 초거대 AI 모델 기술에

Extends Enforcement Date to July 5, 2023

집중하면서 경쟁력 확보를 위한 국내 생태계 협업 강화 중

- 네이버-삼성전자 AI칩 공동 개발, 네이버 하이퍼클로바X 생태계 개발, 카카오, LG AI 연구원 한국어 특화 언어 모델 개발 중
- 뤼튼테크놀로지스, 업스테이지, 올거나이즈코리아 등 국내 AI 스타트업은 B2B向 서비스에 특화하여 생성AI 서비스 확대 추진

생성AI發 인공지능 산업 육성을 위한 선결 과제

① 법제도 및 규제 대응

◦ 저작권 문제 없는 학습 데이터의 확보와 생성AI 결과물의 저작권 문제 해결

- AI 학습 데이터의 저작권 침해 관련 일부 소송이 진행중에 있으며 관련 소송과 결과를 지속적으로 모니터링하여 글로벌 수준에 부합하는 학습 데이터의 저작권 침해 판단 기준 및 공정이용 가이드 마련 필요
- 생성 AI의 결과물에 대한 저작권 부여 여부도 현재 논란이 되고 있는 바, 사회적 논의와 법리적 판단에 따라 상업적 활용 권리 부여 지침 수립 필요*

* 현재 문화체육관광부는 'AI-저작권법 제도 개선 워킹그룹'을 운영 중 ('23.2~'23.9)

◦ 유럽, 중국, 미국을 포함해 AI 규제 필요성 논의가 활발해지는 상황에서 개발사의 선제적인 AI 윤리 준수*, AI 적합성 인증**을 포함 법규제 대응 방안 수립 필요

* 기업 및 산업계 차원에서 AI 개발시 참고할 AI윤리준칙 및 체크리스트 개발 및 공유

** 이용자에게 미칠 잠재력 위험을 고려하여 AI적합성 검증 의무를 부과하는 EU의 인공규제법이 연내 입법을 목표로 진행중이며('21.4~), 최근 백악관에서도 생성AI 대표기업 긴급 회의를 통해 AI 인증 결과 제출을 요구('23.5)

◦ OECD, G7*, GPAI 등 인공지능 규범 수립을 위한 범정부 협의체 참여를 통한 국내의 입장 표명 및 규범 리더십 확보

* 일본 히로시마에 개최한 G7 정상회의를 통해 각국 정상은 생성AI 기술에 대한 통제의 필요성을 확인하고 연내 장관급 회의를 통해 생성 AI에 대한 거버넌스를 정리하여 연말에 발표하는 '히로시마 AI 프로세스' 출범 ('23.5)[73]

73) 동아일보(2023.5.19.), G7 "히로시마 AI 프로세스로 AI 통제 연내 논의"

② 국내 AI기업의 글로벌 산업 경쟁력 확보

◦ 미국 AI기업 (구글, MS, 오픈AI, 메타 등)들이 생성AI분야의 주도권을 확보해 나가고 있는 상황에서 향후 AI서비스의 글로벌 독과점 기업에 종속 우려

- AI반도체, 플랫폼, 서비스 각 가치사슬에 존재하는 국내 AI 기업들의 글로벌 경쟁력 확보* 방안 마련 시급

  * AI반도체(NVIDIA 주도), 플랫폼(Google, Microsoft(OpenAI) 주도), 서비스(OpenAI AI Plugins 생태계, Google와 Microsoft 기존 정보 및 SW 서비스 연계 시도)

◦ 특히, AI모델 성능 향상과 서비스 운영에 막대한 컴퓨팅 인프라 투자*가 요구됨에 따라 대규모 자본력을 보유한 글로벌 빅테크가 상대적 경쟁 우세

  * GPT-3 학습 비용 약 4,600만달러 추정[74] 및 하루 운영 비용 약 10만 달러 예상

- 고성능, 저전력, 저비용의 컴퓨팅 인프라 구축을 위한 국내 AI반도체, 클라우드, 플랫폼, 서비스 제공자 간의 협업*을 통한 경쟁력 확보 추진

  * KT-리벨리온, NAVER-삼성전자, SKT-사피온, 카카오엔터프라이즈-퓨리오사AI 협업 중

- 초거대모델 성능에 버금가는 비용 효과적 경량 AI모델 개발도 병행 필요

◦ AI 선도기술 개발을 위한 고급인재, 산업과 AI의 융합을 촉진할 전문 인력, 사회 저변에서의 AI 리터러시 확대를 통한 AI 인재 육성은 지속적 과제

- 실용적 생성AI 활용 정책을 수립하여 교육계*, 산업계에서의 활용 촉진 필요

  * (예시) 펜실베니아大 경영대학 에단몰릭(Ethan Mollick)교수는 수강생에게 ChatGPT사용을 적극 권장하며, 구체적 프롬프트 사용, 사실 검증, ChatGPT 활용 부문 및 입력 프롬프트 명시 등 가이드라인(AI 정책)을 제시(`23.1.)

③ 데이터 유출, 일자리 대체 등 사회적 이슈 대응

◦ 개인 및 조직 내부의 민간 정보를 생성AI의 입력 데이터로 활용함으로써 내부 데이터의 외부 유출 가능성에 따른 대응책 필요

- AI플랫폼 제공기업의 데이터 관리 정책 및 약관 등을 확인하여 생성AI 서비스에 입력하는 데이터에 대한 주의* 필요

  * OpenAI는 '데이터 제어' 옵션을 두어 입력(chat history) 값 기록과 모델 학습 허용 여부를 사용자가 선택하도록 하고 허용하지 않을 경우 30일후 영구 삭제[75]

74) 삼성SDS (2023.4.26.), ChatGPT 기술 분석 백서 - 1부 ChatGPT란

- 기업에서도 기밀 데이터 유출 및 보안 이슈를 내세워 사용을 원천 금지하는 경우도 있으나 적정 수준에서 활용을 장려하는 전략* 마련

  * △[포스코] 사내 협업 플랫폼 '팀즈'에 챗GPT 기능을 도입해 내부 시스템 안에서만 챗GPT를 사용하도록 함으로써 보안과 업무 효율을 동시에 강화,

    △[SK하이닉스] 사내망에는 챗GPT 사용 불가하며 별도 보안 검토 후 일부 허용

    △[카카오] 챗GPT의 안전한 사용 가이드 및 오픈AI API 사용 요령 제작 공유[76]

◦ 생성AI의 높은 생산성으로 인해 AI에 의한 일자리 대체 등 사회적 우려도 높아지고 있어 이에 대한 불식 노력 및 대응책 필요

- AI대체 직무, 신규 생성 직무 및 직업에 대한 연구와 함께 기존 인력의 직무 전환 및 AI리터러시 강화 정책 마련 필요*

  * 콜센터 상담사는 AI챗봇이 대체할 수 있는 일반적 응대 대신, 불만 고객 또는 해지 예상 고객 대상 응대로, 마케터는 홍보 문구 창작대신 홍보 문구에 대한 마케팅 효과(고객 반응 평가) 평가 직무로 전환 가능

④ AI 인프라 및 신뢰성 기술 경쟁력 강화

◦ 비용 효율적인 경량 AI 모델 개발, 인공지능 칩 개발, 클라우드 시스템 구축

- 고성능, 저전력 컴퓨팅 인프라 구축을 위한 핵심 기술 기반 강화* 필요

  * 과기정통부는 초거대AI 경쟁력 강화방안('23.4)을 수립하고 초거대 AI 한계 돌파를 위한 인과 관계 이해, 실시간 정보 반영, 편향성 필터링 기술 개발 예정('24~)

◦ 확률적 모델에 기반한 생성 인공지능의 신뢰성 기술 제고

- 사전 학습데이터에 내재된 편향 가능성, 개인 정보 및 저작권 침해 가능성, 그리고 생성 결과물의 편향성과 유해성 등에 대한 기술적 조치 필요*

  * 학습 데이터의 편향성 가능성과 결과물의 공정성 및 유해성 검증 필요

- 확률적 모델에 기반해 정확하지 않은 결과를 산출하는 기술적 한계 보완 필요*

  * 사실이 아닌 그럴듯한 답변을 하는 환각증상, 답변의 일관성 측면에서의 개선과 답변 도출 과정과 근거에 대한 설명 제시를 위한 지속적 기술 고도화 필요

- 아울러, 사용자의 수용도 제고를 위해 데이터의 실시간성, 질문의 맥락이해, 자연스러운 멀티모달 상호작용성 구현 등 다양한 기술 진보 필요

75) OpenAI, Data Controls FAQs (2023.5.18. 기준)

76) 이코노미스트(2023.05.10.), 카카오式 챗GPT 사용 지침 나왔다

참고문헌

국외문헌

- AgriGPT, https://agtecher.com/chat/
- AIMultiple(2023.4.22.), Generative AI Healthcare Industry: Benefits, Challenges, Potentials
- AnalyticsIndiaMag(2023.3.24.), OpenAI Releases ChatGPT Plugins, an 'iOS App Store' Moment in AI
- Bloomberg(2023.2.24), "Wall Street Banks Are Cracking Down on AI-Powered ChatGPT"
- Bloomberg(2023.3.29), $335,000 Pay for 'AI Whisperer' Jobs Appears in Red-Hot Market
- BusinessInsider(2023.2.3.), "ChatGPT may be coming for our jobs. Here are the 10 roles that AI is most likely to replace."
- BusinessofApps(2023.5.15.), App Store Data (2023)
- Carlini et al.(2021), "Extracting Training Data from Large Language Models", arXiv, doi: 10.48550/arXiv.2012.07805
- CBC News(2023.2.1.), ChatGPT could help rather than hinder student learning, says B.C. professor
- CIO(2023.3.7.), "Enterprise IT moves forward - cautiously - with generative AI"
- Creative Industry News (2023.1.16.), Sarah Andersen, Kelly McKernan and Karla Ortiz file class action suit against Stability AI, Midjourney and DeviantArt
- DailyMail(2023.1.20.), "'AI will take 20% of all jobs within five YEARS': Experts explain how bots like ChatGPT will dominate the labor market"
- Forbes Korea (2023.1.23.), https://jmagazine.joins.com/forbes/view/337339
- Forbes(2023.2.13.), "What Does ChatGPT Really Mean For Your Job?"
- Gartner(2023.1.26.), Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises
- Gartner, Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises. 2023.
- GettyImages(2023.1.17.), Getty Images Statement
- Goldman Sachs(2023.4.5.), Generative AI could raise global GDP by 7%
- Guidehouse(2023.2.9.), Calling Dr. GPT: The Impact of Generative AI on Healthcare
- HUBTEK(2023.2.9.), "How ChatGPT can help the logistics industry",
- ID Comms(2022.5.12.), "2022 Global Media Talent Report: Results and

Analysis”
- IEEE Spectrum(2023.1.31.), “AI Goes to K Street: ChatGPT Turns Lobbyist”
- Le Monde(2023.1.19.), ChatGPT : à l’université, un outil pédagogique ou un instrument de triche?
- Li et al.,(2023), ChatDoctor: A Medical Chat Model Fine-tuned on LLaMA Model using Medical Domain Knowledge, https://arxiv.org/abs/2303.14070
- Litter(2023.4.13.), New York City Adopts Final Regulations on Use of AI in Hiring and Promotion, Extends Enforcement Date to July 5, 2023
- Nature Medicine(2023.2.7.), Caution with AI-generated content in biomedicine
- New York Post (2023.1.25.), “ChatGPT could make these jobs obsolete: ‘The wolf is at the door’”
- Noy, S. & Zhang, W.(2023.3.1.), “Experimental Evidence on the Productivity Effects of Generative Artificial Intelligence”, http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4375283
- NVIDIA(2023.2), State of AI in Financial Services: 2023 Trends
- OpenAI ChatGPT plugins, https://openai.com/blog/chatgpt-plugins, 2023.5.9.
- PetaPixel(2023.1.11.), EU Plans to Regulate AI Image Generators
- Pillar Legal(2023.3.2.), Legal Considerations for Generative AI in Games
- Resumebuilder(2023.2.27.), “1 in 4 companies have already replaced workers with ChatGPT”
- Reuters(2023.2.7.), Getty Images lawsuit says Stability AI misused photos to train AI
- Stanford University HAI(2023.3), “A Call to Augment - Not Automate - Workers”
- Stanford University HAI(2023.3), Generative AI: Perspectives from Stanford HAI
- Statista(2021.8.6.), How Many Websites Are There?
- Statista(2023.4), “Artificial Intelligence: in-depth market analysis”
- Statista(2023.5.15.), Number of available apps in the Apple App Store from 2008 to July 2022
- The Decoder(2023.2.24.), German ministry teaches teachers how to teach in ChatGPT age,
- The Guardian(2013.1.24.), “I’m a copywriter. I’m pretty sure artificial intelligence is going to take my job”
- The Register(2022.6.27.), Cerebras sets record for ‘largest AI model’ on a single chip
- The Straitstiems(2023.2.), Students, teachers will learn to properly use tools

like ChatGPT: Chan Chun Sing
- The White House (2023.5.4.), FACT SHEET: Biden-Harris Administration Announces New Actions to Promote Responsible AI Innovation that Protects Americans' Rights and Safety
- United States Copyright Office, Re: Zarya of the Dawn (Registration # VAu001480196)
- Wall Street Journal(2023.2.18.), "AI in the Workplace Is Already Here. The First Battleground? Call Centers"
- World Health Organization(2023.5.16.), WHO Calls for Safe and ethical AI for health
- Yahoo! Finance(2023.114), 90% of online content could be 'generated by AI by 2025,' expert says
- YouTube(2023.1.10.) Ryan Reynolds, "ChatGPT Writes a Mint Mobile Ad"

국내문헌

- AI타임즈(2021.06.10.) 구글, 반도체 설계에 AI 적용..."수개월 걸리던 작업을 6시간 만에"
- AI타임즈(2023.1.3.), 2023년은 AI 규제 원년
- Byline Network (2023.2.24.), AI가 반도체 설계 인력도 대체할까…업계는 이미 '꿈틀'
- CWN(2022.6.20.), 자율주행 기술 알고리즘 훈련, '합성 데이터'로 완료한다
- Dealsite(20232.24), "챗GPT 열풍, AI뱅킹 초개인화 앞당길 것",
- ITWORLD(2023.2.16.), "생성형 AI의 파도가 몰려온다" 가트너, 낙관적 전망과 5대 사용례 제시
- KOSCOM NEWSROOM(2023.3.8.), 생성형 AI 시대와 금융권의 AI 동향
- KRC Webzine(2023.4), 농업에 쓰이는 AI 기술
- MadTimes (2023.1.12.), 알리바바그룹 다모 아카데미, 2023년 IT 산업 10대 트렌드 발표
- MiraKle Ahead (2023.4.17.), 뤼튼, 국내 최초 AI 플러그인 플랫폼 '뤼튼 2.0' 출시로 올인원 AI 플랫폼 도약
- OpenAI, Data Controls FAQs (2023.5.18. 기준)
- PubMed(2023.5.19. 방문), 'ChatGPT' 키워드로 검색된 논문 484건
- ZDNET Korea (2023.3.3.), 애플, 챗GPT 적용한 이메일 앱 업데이트 차단
- 교육부 보도자료(2023.2.13.), 교육부, 디지털 신기술 익히며 미래교육 방향 모색
- 구글 바드, https://bard.google.com/?hl=en
- 네이버(2023.5.5.), 네이버 1분기 컨퍼런스 콜
- 동아일보(2023.5.19.), G7 "히로시마 AI 프로세스로 AI 통제 연내 논의"

- 매일경제(2023.2.22.), 챗GPT "한국선 매경 포함 5곳 기사 학습"
- 머니투데이(2023.5.8.), 챗GPT, '유료 고객' 데이터는 학습 안 시킨다
- 문화일보(2023.2.21.), “OOO처럼” 명령하면 똑같은 ‘피싱사이트’… 공범되는 AI
- 삼성SDS (2023.4.26.), ChatGPT 기술 분석 백서 - 1부 ChatGPT란
- 이코노미스트(2023.05.10.), 카카오式 챗GPT 사용 지침 나왔다
- 인더스트리뉴스(2023.2.28.), 디스플레이 업계, 생산효율 향상 위해 ‘AI 딥러닝 비전검사’ 활용
- 전자신문(2023.2.6.), 통신 3사 '한국형 챗GPT' 만든다
- 한국경제(2020.1.9.), 中법원 "AI가 쓴 글도 저작권 보호대상"…무단 사용에 배상 명령
- 한국기자협회(2023.2.21.), 기자가 챗GPT에 맞설 유일한 무기 '사실 검증자 역할'

주 의

이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시
소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.

[소프트웨어정책연구소]에 의해 작성된 **[SPRI 보고서]**는 공공저작물 자유이용허락 표시기준 제4유형**(출처표시-상업적이용금지-변경금지)**에 따라 이용할 수 있습니다.

생성AI의 부상과 산업의 변화

Rise of Generative AI and Changes in the Industries

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D 연구동(A) 4층

Global R&D Center 4F 22 Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr

ISSN 2733-6336