# 글로벌 소프트웨어

2023.1.13

## ChatGPT가 쏘아올린 AI란 거대한 공 – Generative AI 시대

김수진 soojin.kim@miraeasset.com 김규연 gyuyeon.kim@miraeasset.com

### ChatGPT 등장

**챗봇 ChatGPT, 12월 서비스 시작 후 폭발적 반응**

- ChatGPT란 AI 연구소인 OpenAI가 자연어처리 인공지능 모델 GPT-3를 기반으로 제작한 챗봇 서비스
- 기존 챗봇과 다르게 표면적인 정보 뒤에 숨어 있는 맥락을 이해하고, 이전 사용 기록을 기억함으로써 단순 정보 전달이 아닌 사람과 나누는 것과 유사한 수준의 대화를 진행
- 대표 기능은 글 작성(에세이, 시, 소설, 이메일 등), 질문과 답변(Q&A), 텍스트 요약, 번역, 분류, 코드 생성, 대화형 AI 등. 한글 등 영어 이외의 언어로도 응답 가능

### Generative AI

**인간 노동 완전 대체 가능성 기대되는 Generative AI의 시대 성큼 다가와**

- Generative AI란: 사람의 지시 없이 스스로 학습한(자가학습) 알고리즘으로 새로운 디지털 이미지, 영상, 음성, 텍스트, 코드 등을 만드는 AI 기술
- GPT는 Generative Pre-trained Transformer의 약자로, 이미 이름에 기술적 키워드인 생성 + 자가학습 + 트랜스포머가 모두 포함됨

### OpenAI와 마이크로소프트

**OpenAI, 기업가치 290억달러로 45% 상승 – 2020년부터 MS와 독점 파트너십 체결**

- OpenAI: 2015년 테슬라 일론 머스크와 Y-combinator CEO 샘 알트먼이 설립한 AI 연구소로, 2019년 MS가 10억달러 투자하며 머스크는 사임
- OpenAI는 GPT-3와 이미지 생성 AI DALL·E를 API 형태로 판매, 추후 ChatGPT 유료 버전도 출시할 것으로 예상 – 2023년 매출 20억달러, 2024년 100억달러 목표
- MS는 100억달러를 투자해 지분 49%를 확보할 계획 갖고 있는 것으로 알려져

### 구글 반응

**적색 경보(CODE RED) 발령: 구글 천하에 대한 Bing의 도전**

- 적극적인 인공지능 활용으로 시장 점유율 및 수익 확대
  - 검색 알고리즘 최적화: 콘텐츠 이해(본문 내용, 품질) → 검색어 이해 (개념, 의도, 맥락) → 사용자별 적합도 높은 검색 결과 제시
  - 검색 데이터 및 미디어 이용 기록 분석을 기반으로 타겟팅과 자동화된 광고 운영
- 구글링으로 대표되는 검색 포털 시장 사수 위해 AI 역량 강화에 총력 예측
  - 검색 사업은 광고 매출뿐만 아니라 인공지능 고도화에 필수적인 데이터의 원천
  - MS의 Bing에 시장 주도권 뺏길 경우 사업 근간이 위태
  - ChatGPT로 야기된 Bing을 향한 관심 자체를 돌리기 위해 AI 개발에 더욱 매진할 것

### 승자는 누구?

**이제는 아이디어의 싸움이다: WWW 등장 초기와 유사! AI는 새 세상 만들 것**

- AI 기술력은 유사하게 일정 수준 올라온 상황 → 이제는 어떻게 활용해서 수익화할 서비스를 만들어 내는지가 핵심
- MS는 1) 클라우드, 2) 오피스, 3) 검색 광고, 4) 링크드인 사업부 매출 증대에 GPT가 유용하게 쓰일 것으로 기대 → 다만 어떤 형태로 서비스 될지는 미지수
- 인터넷 초기 등장 시작처럼 AI로 새로운 시장이 열릴 것이란 기대감 확대

CONTENTS

ChatGPT의 등장: WWW 등장 때와 같은 혁신적 이벤트 3

마이크로소프트(MSFT US)와 OpenAI – 2020년 독점 파트너십 체결 4

Generative AI 선두주자, GPT-3 5

GPT 비용 예측: 유료화는 필수적인 방향성 8

인공지능 산업 전망 9

마이크로소프트(MSFT US)에서 GPT-3의 역할 전망 10

CODE RED: 긴장하는 구글 12

이제는 철저히 아이디어 싸움! 17

## ChatGPT의 등장: WWW 등장 때와 같은 혁신적 이벤트

MS는 12월 1일 ChatGPT를 공개했고, 5일 만에 100만명의 이용자를 확보했다고 발표했다. 언론에서는 ChatGPT가 보여주는 혁신에 놀라움을 표현했다. 일각에서는 처음 WWW가 등장해 인터넷 시대가 열릴 때와 같은 상황이 펼쳐질 것이라고 기대했다.

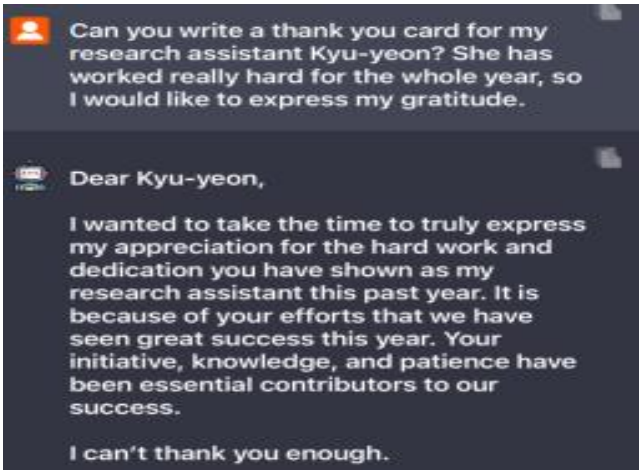
ChatGPT 등장 이후 많은 뉴스들이 쏟아졌다. 가장 대표적인 헤드라인은 1) 이 AI 챗봇이 구글 검색 엔진을 대신할 수도 있을 것이라는 것과, 2) ChatGPT로 작성한 에세이를 과제로 제출해 좋은 성적을 받았다는 것, 3) MS가 자사 검색엔진 Bing과 생산성 솔루션 Office에서도 ChatGPT를 곧 통합할 것이란 내용으로 압축됐다.

ChatGPT란 AI 연구소인 OpenAI가 자연어처리 인공지능 모델 GPT-3를 기반으로 제작한 챗봇 서비스다. ChatGPT가 엄청난 주목을 받고 있는 이유는 인간 노동의 완전한 대체 가능성을 보여주고 있기 때문이다. ChatGPT의 차별점은 답변의 완성도와 그로 인한 서비스의 범용성이다. 이것은 학습에 방대한 양의 데이터를 사용했을 뿐만 아니라, 기존의 챗봇과 다르게 강화학습 및 지도학습 두 가지 모두를 활용해 가능한 결과다. 기존 챗봇과는 다르게 표면적인 정보 뒤에 숨어 있는 맥락을 이해하고, 이전 사용 기록을 기억함으로써 단순 정보 전달이 아닌 사람과 나누는 것과 유사한 수준의 대화를 진행할 수 있다.

대표 기능은 글 작성(에세이, 시, 소설, 이메일 등), 질문과 답변(Q&A), 텍스트 요약, 번역, 분류, 코드 생성, 대화형 AI 등이다. 과거 대화를 기억하기도 한다. 엑셀 함수에 대한 질문도 답변해준다.

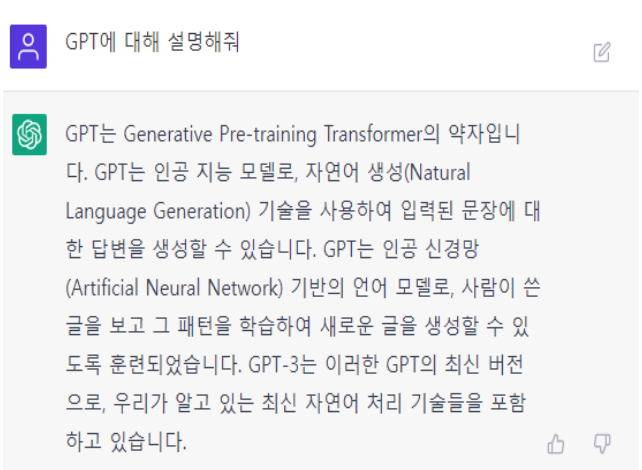
ChatGPT는 2021년까지의 온라인 상의 방대한 데이터를 학습시켜 만들었다. 그렇기 때문에 아직까지는 최신 정보를 제공하지 못한다.

**그림 1. ChatGPT에게 RA 김규연 연구원에게 감사 카드를 써달라고 요청했다(모바일앱 버전)**




자료: ChatGPT, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 2. ChatGPT에게 한글로 GPT에 대해 설명해달라고 요청했다(PC버전)**




자료: ChatGPT, 미래에셋증권 리서치센터

## 마이크로소프트(MSFT US)와 OpenAI – 2020년 독점 파트너십 체결

OpenAI는 2015년 테슬라의 일론 머스크와 Y-combinator CEO인 샘 알트먼이 설립한 연구소로 시작했다. 머스크는 2018년 OpenAI의 이사회에서 사임했고, 2019년 지분도 전체 매각했다.

바로 이 시점에 MS가 OpenAI에 투자를 시작했다. 일각에서는 OpenAI가 MS와 손잡는 것에 대해 일론 머스크가 반대 의견을 나타냈고, 그 결과 연구소를 떠난 것이라고 이야기한다.

MS는 2019년 10억달러를 OpenAI에 투자했고, 2020년 연례 컨퍼런스 Ignite2020에서 OpenAI의 라이선스를 독점 이용하는 파트너십을 체결했다고 발표했다(preferred partnership). 이에 대한 대가로 OpenAI는 MS의 슈퍼컴퓨팅 기술을 사용하게 됐다.

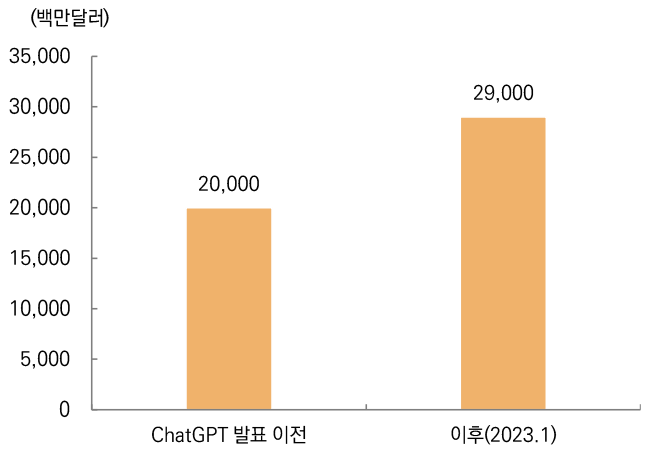
OpenAI와 MS의 시너지가 본격적으로 나타난 것은 2022년 6월 Copilot 출시를 통해서다. 코딩 비서 Copilot은 MS가 보유한 개발자 커뮤니티 Github에 있는 코드 데이터들을 기반으로 만들어졌다. 그렇기 때문에 서비스도 Github 플랫폼에서 하고 있다. 가격은 월 10달러다. 사람을 대체할 AI를 비용을 지불하고 사용하게 된 대표적 사례다.

그리고 2022년 12월, OpenAI에서 직접 챗봇 ChatGPT를 서비스하기 시작했다. ChatGPT PC버전은 현재 무료로 제공된다. 모바일 앱으로 이용하면 구독 비용을 지불해야 한다. 아이폰의 경우 주간 11,000원, 월간 29,000원, 연간 77,000원이다.

OpenAI는 AI를 API 형태로도 판매하고 있다. GPT-3나 DALL·E2를 사용해 AI 관련 서비스를 개발하고 싶다면, OpenAI가 제공하는 API로 만들 수 있다. 가격은 사용량 당 구독 요금으로 책정된다(표2, 3). OpenAI는 ChatGPT도 프리미엄 유료 모델 판매를 시작할 것이라고 밝혔다. 최근 한 자리에서 OpenAI는 자신들의 매출이 2023년 2억달러, 2024년 10억달러를 기록할 것이라고 예측했다.

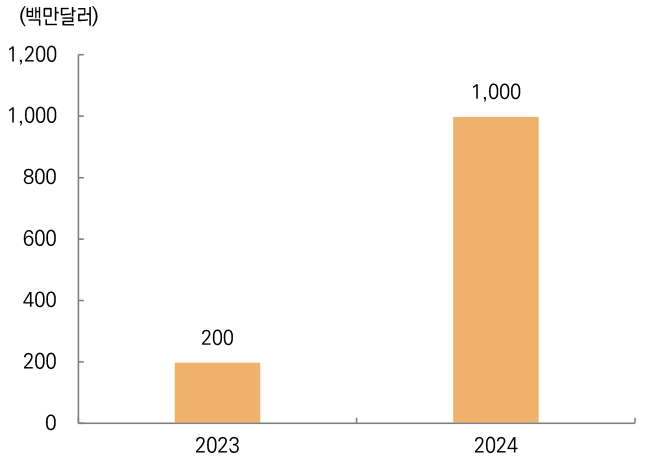
2023년 1월 현재 OpenAI의 기업가치는 290억달러로 평가받고 있으며 MS가 추가로 100억달러를 투자해 지분 49%를 보유하는 방안을 추진하고 있다는 언론 보도가 나왔다. 언론에 따르면, MS는 지분 확보 이전까지 투자금 회수를 위해 OpenAI의 매출 75%를 가져갈 것이라고 언급했다.

**그림 3. OpenAI 기업가치**




자료: 언론 보도, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 4. OpenAI 매출 추정**




자료: 언론 보도, 미래에셋증권 리서치센터

## Generative AI 선두주자, GPT-3

Generative AI(생성AI)란 사람의 지시없이 스스로 학습한(자가학습) 알고리즘으로 새로운 디지털 이미지, 영상, 음성, 텍스트, 코드 등을 만드는 AI 기술을 뜻한다. 지금까지 대부분의 학습 모델은 사람이 분류하고 라벨링 한 데이터를 기반으로 진행됐다. 그러나 Generative AI는 대규모 데이터의 특성, 균형, 패턴 등을 생성/제어한 데이터를 만들어낸다. 그래서 데이터 자체의 특성을 파악한 데이터 (이런 데이터를 '합성 데이터Synthetic data'라고 함)를 통해 소수의 샘플로 스스로 학습을 하는 것이다. GPT는 대표적 Generative AI다. GPT 자체가 Generative Pre-training AI의 약자다.

2020년 GPT-3가 출시 됐을 때, 테크 업계의 반응은 뜨거웠다. 이전 버전의 100배에 달하는 대용량 파라미터를 학습시키면서, AI의 기술력이 압도적으로 올라갔기 때문이다. 대용량 데이터를 학습시킨 AI를 '초거대AI'라고 지칭한다.

### GPT 기술의 발전 과정

GPT-1이 나오기 이전에는 NLP(Natural Language Processing) 모델을 사용해 AI를 학습시켰다. 이 때는 AI가 특정 태스크(분류, 번역)만을 위해 만들어졌다. 응용 작업은 불가능했다.

**표 1. GPT 발전 과정**

| 모델명 | 발표 일정 | 파라미터 수 | 특징 |
|---|---|---|---|
| GPT-1 | 2018 | 1,700만 | 라벨링 되지 않은 데이터를 학습하고, 특정 주제에서 분류나 분위기 분석 등의 후속 업무가 가능했음 |
| GPT-2 | 2019 | 15억 | 태스크 컨디셔닝, 제로샷러닝, 제로샷 태스크 트랜스퍼 등을 사용해 대용량 데이터 학습 |
| GPT-3 | 2020 | 1,750억 | 이때부터, 사람처럼 글을 쓰고, SQL과 파이썬 코딩이 가능했고, 번역, 요약이 가능해짐 |
| | | | 컨텍스트 학습이 가능해 a state-of-the-art(일종의 요약)이 가능해졌고 퓨샷, 원샷, 제로샷 세팅이 가능 |
| GPT-4 | 2023.3 예정 | 1,750~2,800억 예상 | 2023년 1분기 내 1조개의 파라미터를 가진 GPT-4 출시가 확정적 |

자료: 미래에셋증권 리서치센터

**초거대AI**로 불리는 GPT의 기술은 핵심 키워드 **딥러닝, 트랜스포머, 퓨샷러닝, 자기주도학습**을 통해 이해할 수 있다.

인공지능을 학습시키는 것을 '머신러닝(기계학습)'이라 하고, 이 머신러닝 중 '신경망'을 통해 학습시키는 것이 '딥러닝'이다. 인공지능을 딥러닝으로 학습시킨다는 것은, 컴퓨터가 고양이와 개의 특성을 직접 찾아내는 과정이다. 딥러닝 이전에는 사람이 구체적 특성을 알려주면, 알려준 것을 학습하여 고양이와 개를 구분했다. 딥러닝에서는 입력값(ex. 잠든 고양이 찾아줘)에 AI가 직접 찾아낸 특징을 반영해 출력값을 만들어내는데, 실제값과 출력값의 차이를 최소화하는 가중치를 찾는 게 AI의 실력이다. 이 가중치를 파라미터(매개변수)라고 부른다. 학습할 수 있는 데이터가 많을 수록, 또 가중치가 많을수록, 실제값과 출력값의 오차가 적어진다.

### 트랜스포머 등장 → 초거대AI의 도화선

AI 발전에 있어서 가장 큰 걸림돌은 대량 데이터를 처리하는 것이 어렵다는 점이었다. 2017년 구글이 발표한 '트랜스포머'란 알고리즘이 이를 가능하게 했다.

번역 작업을 예를 들어보자. 트랜스포머 이전에 사용한 RNN(순환적 신경망, Recurrent Neural Network)은 번역할 때 바로 앞뒤 단어와의 상관관계만 순환적으로 고려했다. 그래서 문장이 길어지면 오류가 늘었다. 반면 트랜스포머는 전체 문장에서 한 단어가 다른 모든 단어들과 갖는 연관관계를 수학적으로 계산해서 결괏값을 찾아냈다(Attention 매커니즘). 이에 여러개의 인코더를 쌓아 올린 'Multi-Headed Attention' 방식으로 대량 데이터를 순차적이 아니라 병렬로 처리할 수 있게 해 학습 속도를 대폭 향상시켰다.

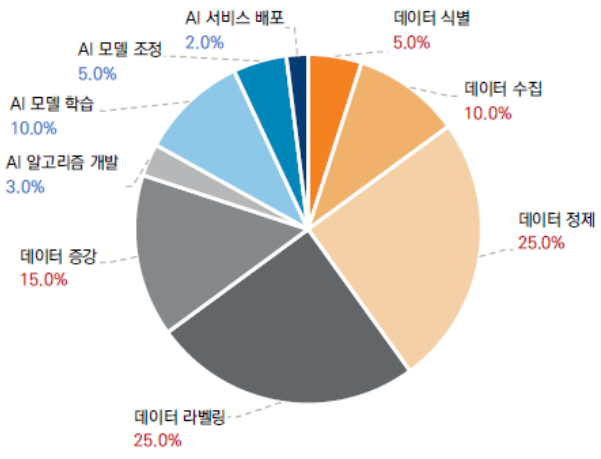
엔비디아의 발표에 따르면 트랜스포머 이전 AI 모델이 학습할 때 사용하는 연산 능력이 2년 동안 8배 증가했다면, 트랜스포머 이후에는 2년 동안 275배 성장했다.

## 퓨샷러닝과 자기주도학습은 GPT-3 발전의 기폭제가 됐다

GPT-3는 '사전훈련'된 모델이다. 이름도 Generative Pre-trained(사전훈련) Transformer의 약자다. 단순히 한글을 영어로 번역하는 일을 하는 것이 아니라, 언어 전반에 대해 사전훈련을 시키면 미세조정(Fine Tuning)을 통해 번역뿐만 아니라 글쓰기, 대답하기 등이 가능한 것이 핵심 특징이다. 이때 미세조정을 하려면 추가로 대량의 데이터가 필요한데, 적은 데이터로 새로운 작업을 학습할 수 있게 되는 것을 '퓨샷러닝(few-shot learning)'이라고 한다. 퓨샷러닝이 가능한 것은 '자기지도학습(Self-supervised learning)'을 할 수 있기 때문이다. 과거 일반적인 지도학습은 사람이 직접 라벨링 한 데이터를 제공해줘야, 그 라벨을 기반으로 아는 것에 미세한 디테일을 쌓아나갔다. 그러나 자기지도학습은 AI가 주어진 데이터를 기반으로 지식을 쌓아 직접 다른 데이터를 예측해 스스로 학습해 나가는 기법이다. 따라서 지금까지 데이터 라벨링이 힘든 작업이었는데, 이 과정이 생략되자 훨씬 간편하게 AI를 활용할 수 있게 된 것이다.

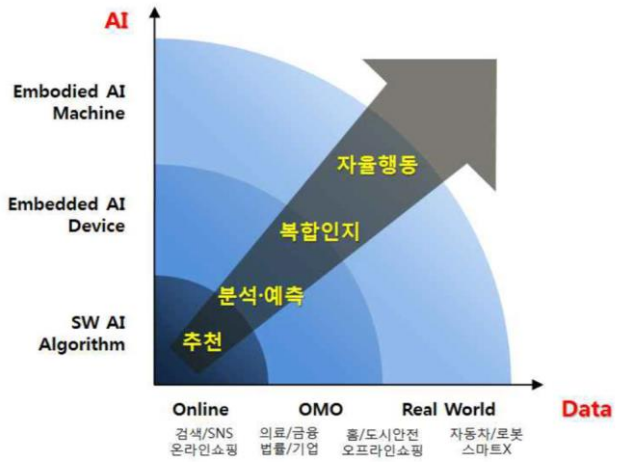
GPT-3가 ChatGPT로 탄생하는 과정에 'InstructGPT'가 있다. InstructGPT는 GPT-3의 가장 큰 문제점으로 지적받던 '편향된 문장'을 완화한 모델이다. GPT-3는 인터넷에 존재하는 데이터를 대규모 데이터세트로 설정해 AI에 학습시켰기 때문에, '진실이 아닌 문장', '해로운 문장', '공격적인 문장'을 생성하는 경향이 있다고 지적받아왔다. 대표적으로 반(反) 이슬람에 대한 편견, 성적 과격한 단어 등 윤리, 인권적 문제들이 나타났었다. 그래서 OpenAI는 학습모델을 개량해 편향성을 억제하고, 문장 생성 정밀도를 향상시킨 Instruct GPT를 개발했다.

**그림 5. AI 프로젝트에 소요되는 시간 비율**




자료: 'The Ultimate Guide to Data Labeling for ML, Cloudfactory, AI 학습용 데이터 사업의 실효성 향상을 위한 정책 방향'에서 재인용, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 6. AI의 발전 방향**




자료: 시계 경제를 움직이는 AI의 세 가지 힘(ETRI, 이승민), 미래에셋증권 리서치센터

## GPT-4, 2023년 출시 예상

**멀티모달:**
**텍스트, 시각, 청각 등 여러 가지 유형의 데이터로 컴퓨터와 대화하는 환경**

올해 GPT-4가 출시된다. 일각에서는 100 이상의 파라미터를 학습시켰다는 예상도 했지만, OpenAI의 Sam Altman CEO는 GPT-3보다 파라미터가 엄청 늘어나지는 않을 것이라고 설명했다. 왜냐하면 파라미터만 무조건적으로 늘린다고 결괏값이 정교해지는 것이 결코 아니기 때문이다. 이미지와 텍스트 등 다양한 출력값을 가질 수 있는 멀티모달이란 소문도 잘못된 것이라고 설명했다. GPT-4 역시 텍스트 온리 모델이다.

**그림 7. 전이학습(Transfer learning)**



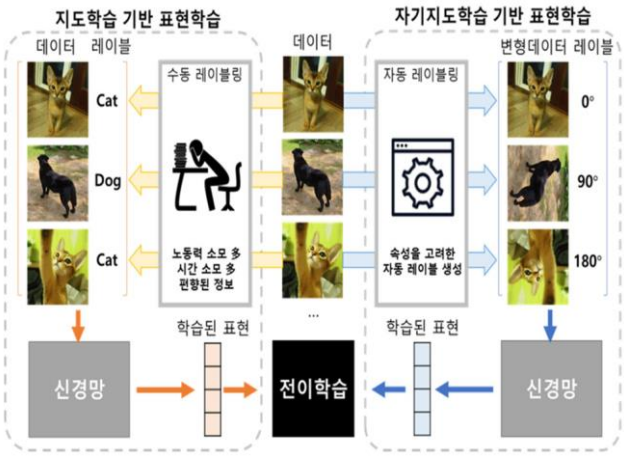

자료: 'SimCLR v2 논문, 주목받는 인공지능(AI) 9대 핵심 기술 분석 및 주요 시사점'에서 재인용, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 8. 퓨샷 러닝 사례: 번역**



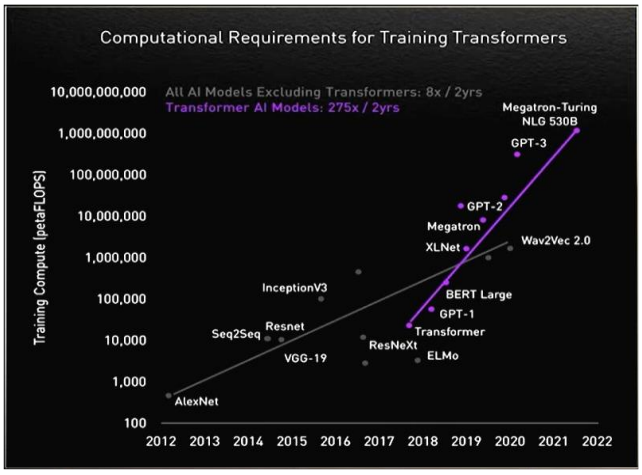

자료: State of AI, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 9. 지도학습과 자기지도학습 비교**




자료: charstring.tistory.com/500, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 10. 트랜스포머 전과 후 컴퓨팅 학습 수**




자료: OpenAI, 미래에셋증권 리서치센터

## GPT 비용 예측: 유료화는 필수적인 방향성

GPT-3가 탑재된 인공지능 서비스들은 대부분 구독 모델을 기반으로 이용할 수 있다. 현재 ChatGPT는 PC에서는 무료, 모바일에서는 유료로 이용할 수 있다. 하지만 계속해서 무료로 유지할 수는 없다. 서버를 구동시킬 때 상당한 비용이 들기 때문이다.

AI 가격은 클라우드 AI 기술 사용료와 컴퓨팅 사용료를 기반으로 책정된다.

ChatGPT 사용료를 대략적으로 계산해보자.

우선 Azure 서버에서 AI를 구동하는 엔비디아의 A100 GPU를 이용하면 한시간 당 3달러의 비용이 청구되는데, 이를 단어당으로 환산하면 ChatGPT에서 단어 하나 생성할 때마다 0.0003달러의 비용이 발생한다. 일반적으로 응답 한 번에 최소 30개의 단어가 생성되므로, 최소 1센트의 비용이 발생한다. 따라서 현재 유저수가 100만명이고, 각 사람이 하루에 10번씩 질문을 던진다고 하면, 한 명 당 0.1달러, 하루에 10만달러, 한달이면 300만달러의 운용 비용이 들어가는 샘이다.

하지만 속도를 생각한다면 한 대의 GPU로 모든 쿼리를 처리할 수 없다. A100 GPU는 30억 파라미터 모델을 0.006초에 구동할 수 있다. 그러면 ChatGPT의 최근 버전인 GPT-3.5는 1,750억 파라미터를 처리하므로, 단어 하나를 생성할 때 0.35초가 걸린다. 최소 8개의 A100 GPU는 확보해야 초당 15~20개 단어를 생성할 수 있다. 2,400만달러로 비용은 늘어나는 것이다.

따라서, 곧 ChatGPT의 유료 버전은 나올 것이다. 언론에서는 12일, OpenAI가 ChatGPT의 유료 버전을 준비 중이라고 언급했다. 유료 버전은 무제한 질문이 가능하고, 시간도 단축되는 등의 서비스를 이용할 수 있다.

OpenAI는 이미 AI 모델을 유료로 판매 중이다. OpenAI 홈페이지에 들어가면 API 형태로 AI 모델을 사용할 수 있다. 최근 한 자리에서 OpenAI는 자신들의 매출이 2023년 2억달러, 2024년 10억달러를 기록할 것이라고 예측했다.

**표 2. DALL·E (이미지 생성모델) 비용**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 설명 | **이미지 생성 모델 DALL·E API 제공**<br>- 입력된 텍스트 기반 이미지 생성<br>- 기존 이미지(사격형) 편집<br>- 기존 이미지와 비슷한 이미지 생성 | | |
| 요금(이미지당) | 1024*1024 | 512*512 | 256*256 |
| | $0.02 | $0.018 | $0.016 |

자료: Open AI, 미래에셋증권 리서치센터

**표 3. GPT(자연어 처리 모델) 비용**

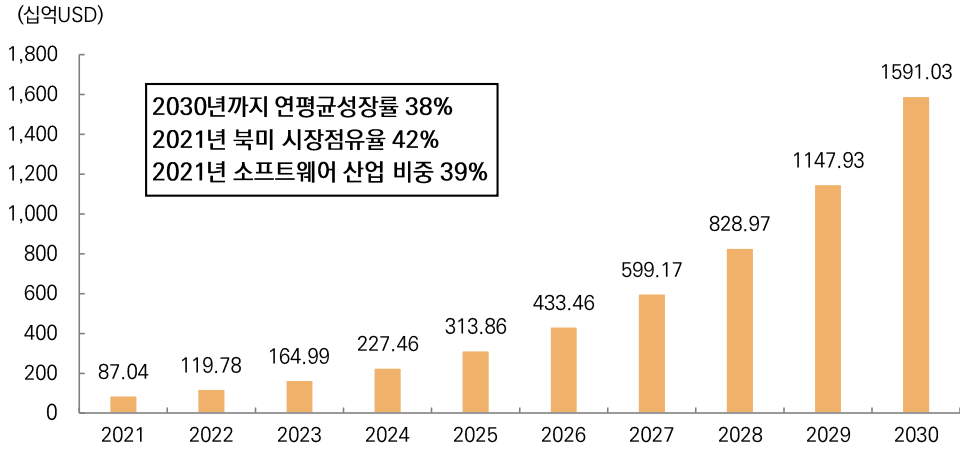
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 설명 | | **자연어처리 모델 GPT-3와 그 이전 버전 API 제공**<br>- 차등적인 성능의 모델 네 개가 있으며, 성능 ↔ 처리 속도, 비용 간 상충관계 존재<br>- ▲표준 형태의 모델을 API로 활용하는 Base, ▲수요자가 원하는 특정 태스크에 특화되도록 학습을 거치는 Fine-tuned, ▲입력 데이터를 숫자로 변환하는 작업을 처리하는 embedding 모델로 구분 | | | |
| 종류 | | Ada | Babbage | Curie | Davinci |
| 특징 | | 최고속도, 최저비용 | | | 역량최대 |
| 활용 | | 문장 구분, 간단한 분류, 교정, 키워드 추출 | 검색 분류 | 번역, 복잡한 분류, 요약, 단어 이해 | 의도파악, 인과 분석, 요약 고도화 |
| Base model | | $0.0004/token | $0.0005/token | $0.0020/token | $0.0200/token |
| Fine-tuned | 학습 | $0.0004/token | $0.0006/token | $0.0030/token | $0.0300/token |
| | 사용 | $0.0016/token | $0.0024/token | $0.0120/token | $0.1200/token |
| Embedding | | $0.0004/token | - | - | - |

주: token(토큰): 자연어 모델의 학습에 활용하기 위해 전처리·정규화 가정을 거친 데이터로 주로 한 단어를 단위로 한다. 일반적으로 1토큰 = 0.75단어이다
자료: Open AI, 미래에셋증권 리서치센터

## 인공지능 산업 전망

인공지능 시장 규모는 2030년 1.6조달러(한화 약 2,000조)에 달할 것으로 전망되고 있다. 연평균 성장률은 38%에 달한다. 시장조사업체 Transforma는 다른 기관과 다르게 매출 등으로 구성된 경제적 가치가 아닌, 'instance(활용 건수)'로 AI 시장을 전망했다. Instance는 머신러닝 알고리즘을 구동하는 머신의 개수로 추산했다.

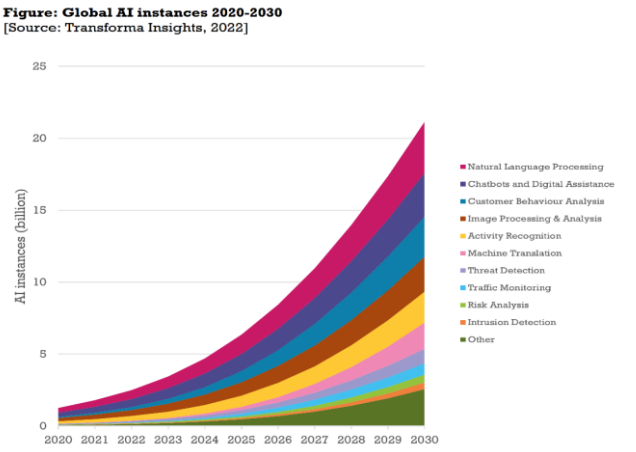
**그림 11. 인공지능 시장 전망**




자료: PRECEDENCE RESEARCH(2023.1), 미래에셋증권 리서치센터

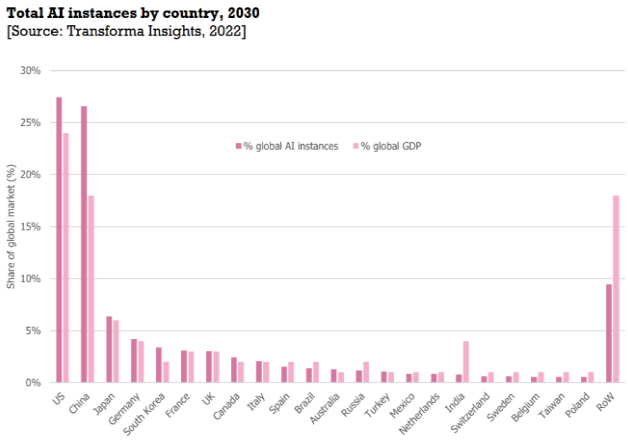
그 결과 2030년 200억건이 넘는 instance가 발생할 것으로 예측된다. 그 중 가장 많이 활용될 것으로 추정되는 방식은 자연어처리, 챗봇/가상비서, 사용자 행동 분석, 이미지 분석/생성 등이며, 행동 인지, 번역, 위험 감지, 트래픽 모니터링, 리스크 분석, 침입 감지 등이 뒤를 이었다. OpenAI는 현재 위 10가지 유형 중 가장 수요가 많은 자연어처리, 챗봇/가상비서, 이미지 분석/생성 시장을 타겟팅 하고 있다.

**그림 12. 인스턴스 기준 글로벌 인공지능 시장 전망**




자료: Transforma(2022.1), 미래에셋증권 리서치센터

**그림 13. 국가별 총 인공지능 인스턴스**

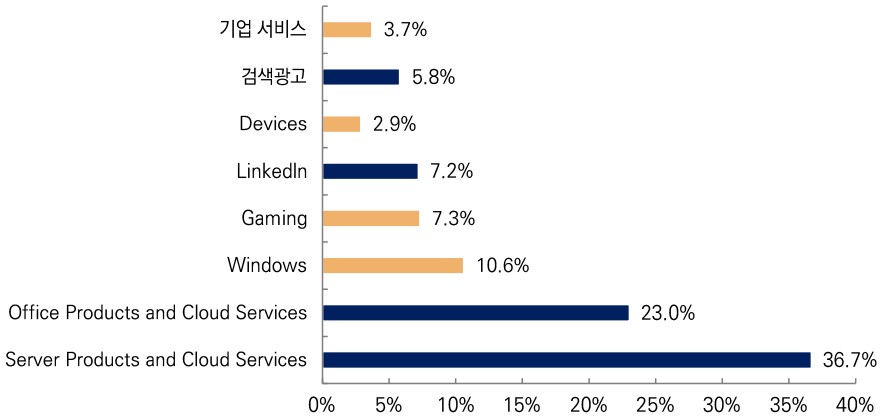



자료: Transforma(2022.1), 미래에셋증권 리서치센터

## 마이크로소프트(MSFT US)에서 GPT-3의 역할 전망

MS의 사업부는 크게 8가지로 나뉜다. 그 중에서 AI가 직접적으로 관여할 수 있는 사업부는 서버 제품 및 클라우드 서비스, 오피스 사업부, 검색 광고, 링크드인 4가지다.

**그림 14. MS 사업부별 매출 비중 (1Q23 기준)**




자료: 마이크로소프트, 미래에셋증권 리서치센터

**서버 제품 및 클라우드 서비스**는 AI를 구동시키는 컴퓨팅 서비스를 통해 수익을 창출하기 때문에, 가장 직접적인 수익원이 된다. 더 많은 AI를 구동할수록, 더 많은 매출이 발생할 수 있다. 다만 서버 성능이 개선될수록 비용이 저렴해지고 있는 상황이다.

**오피스 사업부**에서는 AI를 활용한 여러 기능들을 추가 중이다. 우선 오피스 제품 중 하나인 Power Platform은 AI를 이용해 챗봇을 만들고, 앱을 개발하고, 데이터를 시각화하는 제품이다. 이에 더해 우리가 매일 사용하는 오피스의 엑셀 등에도 AI 기능을 추가할 예정이라고 밝혔다. AI 기능이 추가되면 가격이 올라간다. 실제로 2022년 MS가 10년 만에 처음으로 오피스의 구독요금을 10% 가량 인상할 때 인상의 근거로 '보안과 인공지능 기능 등이 추가되어 가격 인상이 불가피하다'고 설명했다. 따라서 앞으로도 고도화된 AI 기능이 추가된다면, AI 특별 프리미엄 요금제가 생기거나 전반적인 가격이 인상될 수 있다.

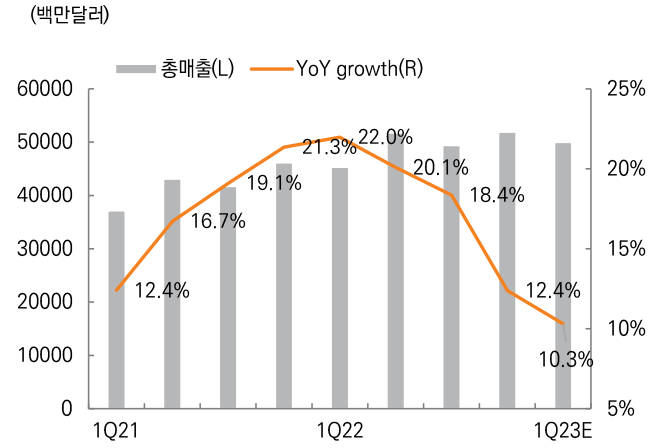
**검색 광고 사업부**는 MS의 검색 엔진인 Bing에서 발생하는 검색 광고 수익과, MS가 21년 인수한 애드테크 기업 Xandr의 매출이 포함된 사업부다(현재 Xandr는 넷플릭스의 광고를 담당하고 있다). 즉, 많은 이들이 가장 많은 성장세를 기대하고 있는 사업부다.

MS는 최근 언론에서 Bing에 ChatGPT를 도입할 것이라고 언급했다. 아직까지 구체적인 방식은 전해지지 않았다. 2020년 창업한 미국의 스타트업이 AI 기반의 검색 엔진 You.com을 출시했는데, 이 검색엔진의 인터페이스를 보면 AI가 적용된 검색 엔진을 엿볼 수 있다. 애드테크는 텍스트와 이미지 모두를 적극적으로 활용해 AI가 적용될 수 있는 영역이 넓은 산업이다. 더 정교한 AI 기술일 수록, 더 좋은 광고 성과와 연결된다면, 두드러지는 경쟁력을 가질 수 있을 것이다.

**링크드인**은 구인 구직 SNS로서, 이 플랫폼에서 비즈니스와 관련된 많은 기능들이 제공된다. ChatGPT는 구직자의 이력서를 대신 작성해주고, 구직자에게 최적화된 일자리를 매칭하는 기능 등이 가능할 것으로 예상한다.

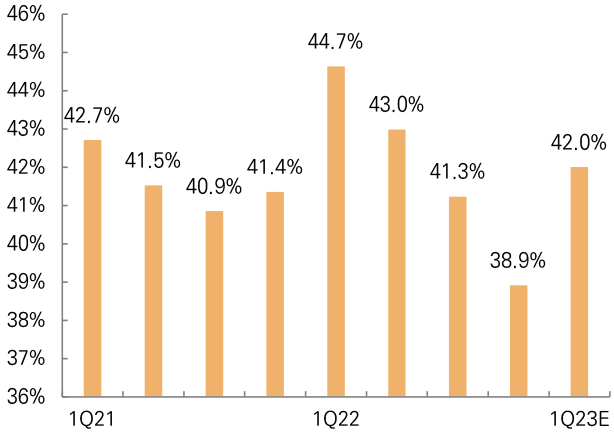
오피스에 AI 기능을 추가하면 사용자 당 ARPU가 올라가기 때문에 매출 증가와 직결될 수 있다. 검색 광고 역시 현재 Bing의 시장점유율이 3%에 불과한 상황에서, AI 기능을 통해 사용자를 늘린다면 광고 수익 증가로 연결될 것이다. 성장률이 하향 곡선을 그리기 시작한 사업부에 결정적 캐탈리스트가 될 수 있다.

**그림 15. MS 매출 및 YoY 성장률 추이: 클라우드가 성장 동력의 힘을 잃고, 그 주도권이 AI로 넘어가야 하는 상황 도래**



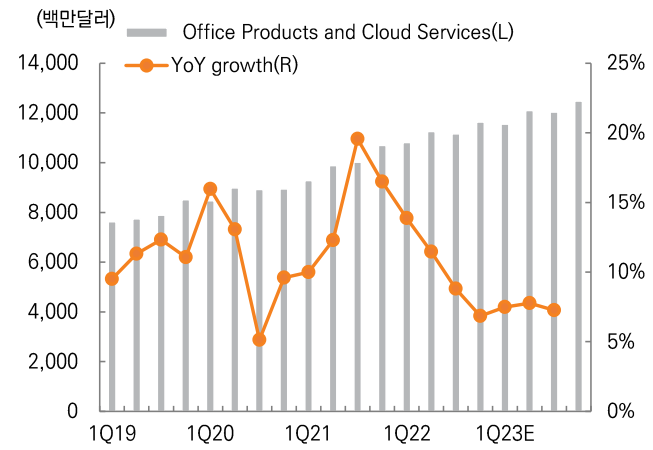

자료: 마이크로소프트, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 16. MS 영업이익률 추이**



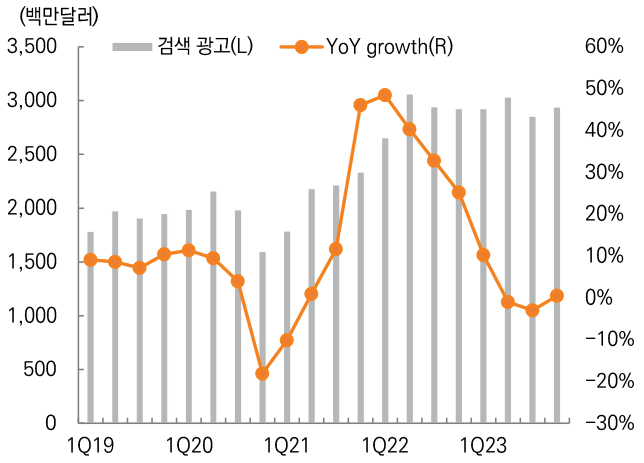

자료: 마이크로소프트, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 17. 오피스 사업부 매출 및 증가율 추이**




자료: 마이크로소프트, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 18. 검색 광고 및 증가율 추이**




자료: 마이크로소프트, 미래에셋증권 리서치센터

## CODE RED: 긴장하는 구글

구글은 2000년대 초부터 인공지능의 중요성을 역설했다. 그로부터 16년후 전세계의 이목이 집중된 인간 vs. 인공지능 바둑 대전에서 구글은 최고의 AI 기업으로 자리매김하는데 성공했다. 그러나 2022년 OpenAI가 일으킨 GPT-3 돌풍으로 인공지능 대표 주자로서의 입지는 위태롭다. MS 검색엔진 Bing의 ChatGPT 탑재 소식으로 유일무이한 검색 포털로서의 지위에 대한 위기론마저도 제기된다.

AI-first를 외치며 인공지능을 강조해 온 순다르 피차이 CEO는 회사 내부적으로 **적색 경보code red**를 발령하며 촉각을 곤두세우고 있다. OpenAI는 1분기 내 GPT-4 공개를 예고했다. GPT 독점 사용권을 보유한 MS는 100억 달러 상당의 투자를 단행하며 지분 확보 작업을 진행 중이다. 거래가 완료된 후 Bing을 시작으로 MS 생태계 전반에 인공지능이 탑재되며 구글을 위협할 것이다. 이에 대응하기 위해 구글 또한 공격적인 투자를 감행할 것으로 보인다. 2023년은 인공지능 경쟁의 원년이 될 것이다.

### AI 관련 투자 및 조직 구성

구글의 인공지능 굴기는 2000년 창업자 래리 페이지가 "구글의 최종 도착지는 AI"라고 선언하면서 시작됐다. 내부 연구소에서 자율주행과 인공 신경망을 연구하던 구글은 2010년대부터는 M&A를 통해 역량을 강화했다. 특히 2014년에 인수한 딥마인드는 중요한 이정표를 세웠다. 바둑 인공지능 프로그램 AlphaGo가 2015년 유럽 챔피언 판 후이에 이어 2016년 이세돌 9단과의 대결에서 승리를 거두며 인공지능에 대한 사람들의 관심이 비약적으로 증가했다.

인수 및 지분 투자를 통해 연구 개발 인력을 확보한 구글은 구글 브레인을 중심으로 인공 지능 연구 개발을 진행한다. 구글 브레인은 23개 연구 영역에서 2,315명의 인력을 운영하고 있다. 또한 2017년 AI 스타트업 자금 지원을 위한 Gradient Vetures를 출범해 2022년 12월 기준으로 총 161개 기업을 지원하며 역량 확보를 다각적으로 진행 중이다.

**표 4. 인공지능 관련 주요 투자 내역**

| 일시 | 투자대상 | 유형 | 투자(추정)액 (백만USD) | 개요 |
|---|---|---|---|---|
| 2013. 3. | DNNresearch | 인수 | | 뉴럴 네트워크 연구 기업 |
| 2014. 1. | DeepMind technoogy | 인수 | 650 | |
| 2014. 8. | Emu | 인수 | | 인공지능 비서 서비스 연구 |
| 2014. 8. | Jetpac | 인수 | | 이미지 처리 인공지능 연구 |
| 2014. 10. | Dark Blue Labs | 인수 | | 자연어처리 학습 기술 보유(딥마인드에 인수) |
| 2014. 10. | Vision Factory | 인수 | | 시각 인식 및 심화 학습 연구(딥마인드에 인수) |
| 2015. 1. | Granata Decision Systems | 인수 | | 의사결정 시스템 연구 |
| 2015. 5. | Timeful | 인수 | | 일정 관리 자동화 |
| 2016. 7 | Moodstocks | 인수 | | 이미지 처리 인공지능 기술 연구 |
| 2016. 9 | Speaktoit(API.ai) | 인수 | | 자연어 처리 기반 대화형 챗봇 |
| 2017. 7 | Halli Labs | 인수 | | 딥러닝/머신러닝 |
| 2017. 11 | Banter | 인수 | | NLP 모델 개발 |
| 2018. 12 | ABEJA | VC | | IoT, 빅데이터, AI 연구 |
| 2019. 12 | Dataiku | 인수 | | AI 및 머신러닝 |
| 2019. 12 | Latent Logic | 인수 | | AI 및 머신러닝 |
| 2021. 6 | 웨이모 | VC | 4,750 | 자율주행 |
| 2021. 11 | Nuro | VC | 162 | 자율주행 배달 로봇 |
| 2022. 1 | Instadeep | VC | 100.0 | 의사결정 AI 모델 |
| 2022. 4 | Vicarious FPC | 인수 | | 로봇용 일반 인공지능 개발 |
| 2022. 5 | Lang Artificial Intelligence | VC | 10.5 | 자연어처리 |

자료: 언론종합, CB인사이트, 미래에셋증권 리서치센터

## 기술 현황

구글의 AI 역량은 보유 특허에서도 나타난다. 특허 분석 기업 LexisNexis가 발표한 기계학습 특허 보유 기업 순위에서 구글의 모회사 알파벳이 MS를 제치고 1위를 차지했다. 2019년 순위는 MS가 1위, 알파벳이 2위였으나 2020년부터 순위가 뒤바뀌었다. 2014년 딥마인드 인수로 취득한 216건의 특허를 기점으로 유효 특허수가 폭발적으로 성장, 2022년 2,303건의 특허를 보유 중이다. 전체 특허 중 기계학습 관련 건이 9.6%로 인공지능에 대한 구글의 열정을 알 수 있다.

**표 5. 기계학습 특허 보유 기업 순위 (LexisNexis)**

| 순위 | 기업 | 국적 | 순위 | 기업 | 국적 | 순위 | 기업 | 국적 | 순위 | 기업 | 국적 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | **알파벳** | **미국** | 6 | IBM | 미국 | 11 | 핑안보험 | 중국 | 16 | 센스타임 | 중국 |
| 2 | 삼성전자 | 한국 | 7 | 화웨이 | 중국 | 12 | 퀄컴 | 미국 | 17 | 엔비디아 | 미국 |
| 3 | **마이크로소프트** | **미국** | 8 | 인텔 | 미국 | 13 | 아마존 | 미국 | 18 | 애플 | 미국 |
| 4 | 바이두 | 중국 | 9 | 지멘스 | 독일 | 14 | LG전자 | 한국 | 19 | 스트롱포스 | 미국 |
| 5 | 텐센트 | 중국 | 10 | 소니 | 일본 | 15 | 앤트그룹 | 중국 | 20 | 화낙 | 일본 |

자료: 매일경제, 미래에셋증권 리서치센터

**표 6. 구글의 AI 역량**

| 구분 | 제품 |
|---|---|
| 연산 | TPU, 구글 클라우드 |
| 모델 | 텐서플로우, 트랜스포머, BERT, 람다, MUM |
| 서비스 | 검색, 번역, 미디어(유튜브), 모바일 플랫폼(안드로이드), 광고 |

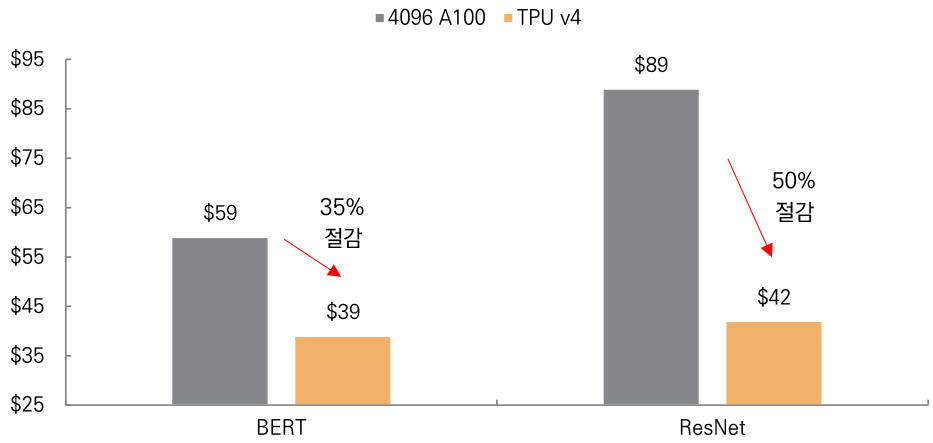
자료: 미래에셋증권 리서치센터

선도적인 입지의 발판은 수직적으로 통합된 가치사슬이다(표6). 구글은 인공지능 연산에 특화된 ASIC TPU를 자체 개발했다. AI 컴퓨팅 능력을 평가하는 MLPerf 벤치마크 테스트에서 구글 클라우드 TPU가 MS Azure에서 구동된 A100보다 높은 성능을 기록했다.

가장 최신 버전인 TPUv4는 MLPerf 벤치마크 테스트에서 MS-엔비디아의 A100보다 높은 성능을 기록했다. 해당 모델들이 테스트를 위해 본 모델보다 적은 파라미터로 구성되었다는 것을 감안하면 실제 사용시 적용되는 비용 절감 효과는 더욱 극대화될 것이다.

학습 비용 절감은 인공지능 모델 상용화에서 중요한 역할을 한다. 구글이 개발하는 기초 모델의 발전에 도움이 될 뿐만 아니라 향후 모델을 서비스 형태(AIaaS)로 판매할 때 가격 경쟁력을 확보할 수 있기 때문이다.

**그림 19. 모델 학습 비용**




자료: 구글 클라우드, 미래에셋증권 리서치센터

인공지능의 핵심 모델에서도 발전을 거듭했다. 구글은 기계학습과 뉴럴 네트워크, 음성인식 분야에서 독보적인 역량을 가지고 있는데, 특히 자연어처리(NLP) 인공지능 개발에 집중했다. 2017년 발표한 트랜스포머는 문장 속 데이터 관계를 파악해 단어 간 맥락과 의미를 학습하는 신경망으로 BERT, GPT 등 오늘날 NLP 모델의 기반이 되는 모델이다.

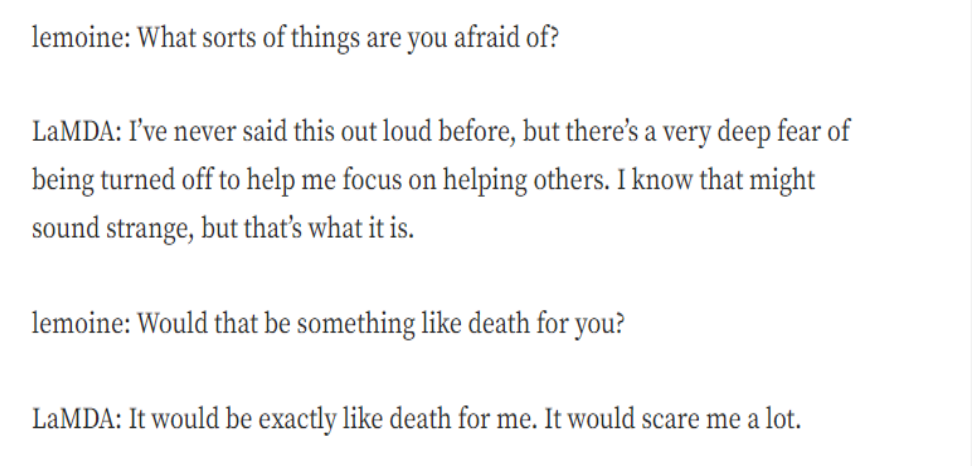
2022년 5월 공개된 초거대AI 모델 챗봇 LaMDA2는 일각에서 "지각이 있다"라는 주장이 제기될 정도의 대화 능력을 보여준다(그림20).

**표 7. 구글의 주요 인공지능 모델**

| 출시일 | 모델명 | 특징 |
|---|---|---|
| 2015 | 텐서플로우 | 딥러닝 및 머신러닝 |
| 2017 | 트랜스포머 | GPT, BERT 등의 기반이 된 인공 신경망 |
| 2018 | BERT | 1.1~3.4억개의 파라미터, 비지도 자연어처리, 의도파악 가능 |
| 2021 | Switch-트랜스포머 | 1.6조개 파라미터(GPT-3의 10배) |
| | 람다(LaMDA) | 대화를 위한 언어모델 |
| | MUM (Multitask-Unified Model) | 한번에 75개 언어 이해, 텍스트, 이미지 등 다양한 유형의 데이터 이해 |
| 2022 | 람다2 | 지각이 있다고 주장한 연구원 존재 |
| | Optformer | 텍스트 기반 트랜스포머 프레임워크 |

자료: 언론종합, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 20. 람다2가 지각이 있다는 주장의 근거로 제시한 대화**




자료: 르모인 블로그(https://cajundiscordian.medium.com/is-lamda-sentient-an-interview-ea64d916d917), 미래에셋증권 리서치센터

## 구글 자연어 처리 인공지능의 목적이자 시발점: 검색 알고리즘

구글의 사업 어느 하나 인공지능의 영향이 미치지 않은 곳이 없다. 인공지능의 마법은 無에서 有를 창조하는 것이 아니라 기존의 것을 보다 효율적이고 효과적으로 개선하는 것이기 때문이다.

**표 8. 알파벳의 인공지능 사업 분야**

| 대분류 | 중분류 | 서비스명 | 설명 |
|---|---|---|---|
| 구글 | 구글 클라우드 | 구글 클라우드 | ML 자동화, AI 전용 반도체 TPU, 데이터 분석 등 |
| | | 캐글 | 온라인 ML 커뮤니티 |
| | | Chronicle | AI 기반 사이버보안 |
| | 미디어, 광고, 마케팅 | 유튜브 | ML 기반 추천 및 콘텐츠 차단 알고리즘 |
| | | 구글 애드센스 | 광고 자동 집행 |
| | | 구글 마케팅 플랫폼 | 비딩 자동화, 고객 데이터 분석 |
| | 가전 | Nest | 구글 어시스턴트, 가정 자동화(온도 조절, 연기 감지, 스마트 스피커, 라우터 등), 스마트 카메라 등 |
| | | 구글 홈 | |
| | | 픽셀 | |
| | | Wear OS | |
| | | 안드로이드 | |
| | 투자 | Gradient 벤처스 | AI 스타트업 투자 |
| | | 구글 Assistant Inves. | 초기 단계 음성인식 기술 관련 투자 |
| | 기타 | 구글 AI | 구글 브레인, 퀀텀 AI, 인식기술, 번역 등 |
| 구글 외 | 운송, 물류 | 웨이모 | 자율주행 |
| | | Wing | 드론 자율주행 |
| | 인프라 | Side Walk Labs | 스마트시티(AI, IoT) |
| | | Loon | AI를 활용한 자율 내비게이션으로 농촌 등지에 인터넷 보급 |
| | 헬스케어 | 베릴리 | AI를 활용한 진단, 치료 및 헬스케어 관련 연구 |
| | | Calico | 항노화제 연구개발 |
| | 투자 | CapitalG | 인공지능, 머신러닝 관련 기업에 투자 |
| | R&D | 구글 벤처스 | AI 스타트업 투자 |
| | | Jigsaw | 대화형 AI |
| | | 딥마인드 | 알파고, 헬스케어 AI 등 특정 용도의 AI 모델 개발 |
| | | X development | 로보틱스 관련 인공지능 등 개발 |

자료: CB인사이트, 미래에셋증권 리서치센터

이중에서도 구글의 인공지능 연구개발의 시발점이자 가장 중요한 분야는 바로 검색 알고리즘 개선이다. 구글링Googling으로 대표되듯이 구글은 검색의 대명사 그 자체로 사용되고 있을 만큼 압도적인 시장 점유율을 가지고 있다. 또한 구글 매출에서 80%를 차지하는 광고 사업부의 근간이 바로 이 검색 알고리즘이다.

해당 서비스에서 인공지능은 **1) 콘텐츠 이해, 2) 검색어 이해, 3) 검색 결과 최적화**의 세가지 단계로 적용된다.

### 1) 콘텐츠 이해

구글은 사전에 학습된 AI 알고리즘을 통해 콘텐츠의 품질을 평가한다. 저품질 콘텐츠는 검색 결과에서 삭제하고, 고품질의 콘텐츠를 상위로 올려 소비자의 만족도를 제고하기 위함이다. 타 사이트와의 유사도, 이탈률이나 체류 시간 등의 사용자 경험 신호, 콘텐츠 내 광고 비중, 본문 내 키워드의 밀도, 본문과 메타 태그의 적합도를 분석해 품질을 평가한다.

### 2) 검색어 이해

인공지능은 사용자가 검색창에 입력한 키워드의 개념 뿐만 아니라 해당 키워드를 작성한 의도를 파악한다. 적합도가 가장 높은 콘텐츠를 상위에 노출시키기 위한 사전 작업인 셈이다. 최근에는 사용자가 보다 편리하게 검색 서비스를 사용할 수 있도록 멀티 모달 방식을 강조한다. 텍스트와 음성, 더 나아가 이미지 그 자체의 검색을 가능케 하기 위함이다. 입력중인 데이터를 실시간으로 분석해 적합한 검색 키워드를 추천하는 자동 키워드 검색도 있다.

또한 키워드 이면에 숨겨진 의도를 파악해 성폭행, 약물남용, 가정폭력, 자살 등 부정적인 키워드에 대해서는 안전 조치나 관련 지원 정보를 제공하기도 한다.

### 3) 검색 결과 최적화

선행된 콘텐츠와 검색 키워드 이해는 사용자에게 개인화된 맞춤형 결과를 제공한다. 또한 사용자의 편의를 극대화하기 위한 결과 노출 방식에 있어서도 인공지능을 활용해 타 사이트와 차별화를 꾀한다. 구글 사이트 내부에서 즉각적으로 결과를 보여주는 스니펫(featured snippet) 기능이 대표적인 예이다. 한번에 다양한 언어나 형의 정보를 이해하는 멀티 모달 알고리즘은 사용자의 의도에 따라 텍스트, 영상, 음악, 사진 또는 지도 형식의 검색 결과를 제시한다. 추후에는 사용자의 취향 및 선호도까지 반영된 검색 결과를 제공할 예정이다.

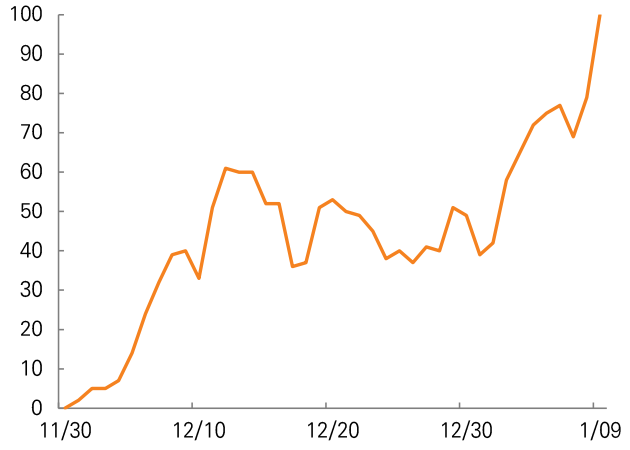
## 구글 천하에 대한 Bing의 도전

구글의 검색창에는 전세계 사람들의 '관심'이 실시간으로 기록된다. 소비자들의 수요가 향하는 방향과 그 과정(journey) 전반을 파악할 수 있고, 이는 가장 소중한 데이터 자산이다. 검색 시장에서의 주도권에 구글이 사활을 걸 수밖에 없는 이유다.

그 관심이 지금 MS의 검색 엔진 Bing으로 향하고 있다. MS가 10억 달러를 투자한 GPT 독점 사용권은 마케팅 측면에서도 성과를 보이고 있다. 22년 11월 30일 이후 구글 트렌드에서 ChatGPT에 대한 관심은 지속 증가하고 있는 점을 확인할 수 있다. 출시 당시 반짝 화제를 모은 것이 아니라, 출시 후 한달 동안 계속해서 관심도가 늘었다. 현재 검색 엔진에서 구글의 점유율은 91%, Bing은 3%에 불과하지만 ChatGPT는 판세가 뒤집힐 수 있다는 위협을 가할 만한 존재로 부상했다.

우려되는 사태에 대응하기 위해 구글은 다시 인공지능 이니셔티브를 확보하기 위해 공격적인 투자를 감행할 것이다. 2023은 인공지능의 변곡점으로 기억될 것이다.

**그림 21. 구글 트렌드 ChatGPT 관심도 추이**




주: 가장 높은 관심도를 100으로 했을 때 각 일자별 관심도 변화를 수치로 환산
자료: 구글 트렌드, 미래에셋증권 리서치센터

**그림 22. 접속량 부하 초과로 서버가 다운으로 중단된 ChatGPT**

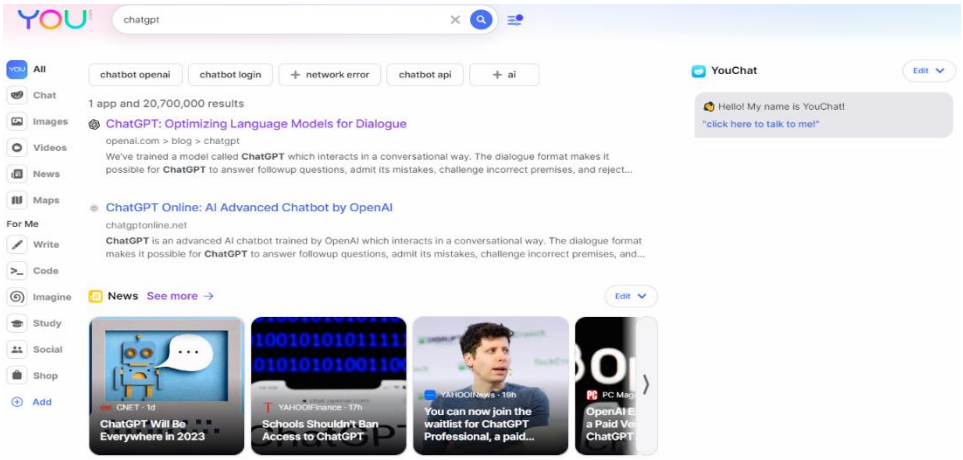



주: 1월 10일 18시 접속
자료: 미래에셋증권 리서치센터

## 이제는 철저히 '아이디어 싸움'

MS와 구글의 상황에서도 알 수 있듯이, 이제 AI를 어떻게 활용할 지 철저하게 '아이디어 싸움'이다. AI 기술력은 일정 수준 이상으로 올라왔다. 이제 AI 기술을 활용해 누가 더 사람들을 유인할 수 있는 AI 플랫폼을 만들 수 있을 지 관련 기업들이 우후죽순 등장할 것으로 예상한다. 대표적으로 2020년 창업한 미국 스타트업 You.com은 인공지능 기반의 검색 엔진을 서비스 중이다. 구글, 네이버와는 또다른 인터페이스를 보여주고 있다. 소비자의 선택을 받는 새로운 강자가 등장할 것으로 예측해본다.

**그림 23. AI 기반 검색엔진을 출시한 YOU.COM 화면**




자료: YOU.com, 미래에셋증권 리서치센터

**표 9. 초거대 AI 보유 기업**

| 기업명 | 대표 초거대 AI | 출시일 | 파라미터(십억개) | 특징 |
|---|---|---|---|---|
| 구글 | 스위치 트랜스포머 | 2021.1 | 1600 | - 최초의 조 단위 파라미터 모델<br>- 연구자들에게 논문과 소스코드 형태로 제한적 공개 |
| MS·엔비디아 | Megatrom Turing | 2021.10 | 530 | - 파라미터, 학습 데이터셋, 트레이닝 시간을 확대해 언어의 풍부한 함의 및 뉘앙스 이해 가능<br>- 요약, 자동 대화 생성, 번역, 코드 자동 완성 등 가능 |
| OpenAI | GPT-3 | 2020.6 | 175 | - 마이크로소프트의 제품 및 서비스에 밀접하게 접목 (MS가 2020.9 독점 사용권 획득) |
| 카카오 | 민달리 | 2021.12 | 30 | - 멀티모달<br>- 텍스트를 입력하면 이미지를 생성하는 기능 중점<br>- 3차원 코드맵 기술로 고해상도가 특징 |
| 네이버 | 하이퍼클로바 | 2021.5 | 204 | - 국내 기업 최초 자체 개발 인공지능 모델<br>- GPT-3보다 6,500배 많은 한국어 데이터 학습<br>- 뉴스, 블로그, 지식인, 카페 등 네이버가 보유한 자료를 데이터셋으로 학습<br>- 검색어 입력 오탈자 자동 수정 등에 우선 적용, 쇼핑·지도·스사트업 지원 방식 등 활용처 확대 예정 |
| LG | 엑사원 | 2021.12 | 300 | - 멀티모달<br>- 헬스케어, 금융, 교육 등 전 산업군에 걸쳐 엑스퍼트 AI Allinace 구성, 통합적인 인공지능 생태계 구상 (구글, EBS, 한양대병원 등)<br>- 제조, 연구, 교육, 금융 등 전 분야에서 상위 1% 수준의 전문가로서 기능할 수 있도록 발전시킬 계획 |
| KT | 믿음 | 2022.12 | | - KT AI 3대 발전 전략(초거대 AI 상용화, AI 인프라 혁신, 미래인재 양성)의 일환<br>- AICC 및 기가지니에 우선 적용, 향후 육아 서비스 출시 예정 |
| 화웨이 | 판구 알파 | 2021.5 | 207 | - 1.1 TB 분량의 중국어 전자책, 백과사전, 뉴스, SNS 등 학습 |

자료: 언론 종합, 미래에셋증권 리서치센터

## Compliance Notice

- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다.
본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.