

Digital Insight 2023

챗GPT 등장, AI as an Infra로서의 출발점

Contents

1

챗GPT, 이전과는 다른
AI에 대한 관심 증대

- A 챗GPT, 알파고와 다른 관심 • 05
- B 챗GPT와 그 특징 • 08

2

AI 발전 방향과 주요 기술

- A AI 진화 로드맵 • 16
- B AI 기본 기술 개요 • 18
- C 생성형 AI 기술 개요 • 21
- D 챗GPT는 생성형AI의 한 사례 • 27

3

챗GPT가 가져온 생성형AI
경쟁 현황

- A 생성형AI의 사업모델별 가치 사슬 • 30
- B FM과 대표 기업 사례 • 31
- C 모델 허브와 사례 • 38
- D 서비스 모델과 사례 • 40
- E IaaS와 반도체 기업 • 43
- F 이 모든 변화의 후원자, MS • 45

4

일상 속으로 스며들고
있는 AI

- A 기능 중심 변화: 현재, 기능 중심으로 스며들고 있는 AI • 50
- B 일반적 적용 : 디지털 전환이 보편적이며 일반성을
가득 AI가 되는 포인트 • 57

5

인프라로서 AI(AI as an
Infrastructure)와 이로
인한 변화

- A 인프라로서 AI가 가져올 미래: 초지능화, 초확장화, 초정밀화 • 63
- B AI 확대가 가져올 우려 사항 • 66

6

정책적 제언

- A AI 산업에 대한 정책 제언 • 71
- B 테크 산업 전반에 대한 정책 제언 • 73

7

참고문헌

참고문헌 • 74

그림 목차

[그림 1] 챗GPT에 대한 폭발적 관심	• 04
[그림 2] 알파고와 그 이후 그 이후 관심	• 05
[그림 3] 알파고 제로 학습 수준	• 06
[그림 4] AI의 에너지 소모량과 승률	• 07
[그림 5] 챗GPT와 그 특징	• 08
[그림 6] 가이드 잘 주는 선배	• 09
[그림 7] 예시도 잘 들어주는 선배	• 09
[그림 8] 보고자료 잘 작성하는 후배	• 10
[그림 9] 코딩 실력도 우수한 후배	• 10
[그림 10] 의도하는 대로 거짓말도 포함해서 말하는 비서	• 11
[그림 11] 모르면 모른다고 하는 비서	• 12
[그림 12] 질문 수준에 따라 다른 답변 수준	• 12
[그림 13] 구분 장르 없는 작사가	• 13
[그림 14] 챗GPT의 최근 관심 배경 4가지	• 14
[그림 15] 인공 지능 정의와 접근방법	• 15
[그림 16] 지능과 범위 수준 관점에서 AI 발전 방향성	• 16
[그림 17] 기능 관점에서 AI 로드맵	• 17
[그림 18] 인공지능 구분과 내용	• 18
[그림 19] 기계학습 개요와 학습방식에 따른 구분	• 19
[그림 20] 기계학습 목적에 따른 구분	• 19
[그림 21] 딥러닝 영향 요소와 개요	• 20
[그림 22] 챗GPT 등장까지 주요 AI 기술 개요	• 21
[그림 23] CNN과 RNN 비교	• 22
[그림 24] GAN 개요와 예시	• 22
[그림 25] VAE 개요와 예시	• 23
[그림 26] Diffusion Model 개요와 예시	• 23
[그림 27] 트랜스 포머 개요	• 24
[그림 28] 트랜스포머와 버트	• 25

[그림 29] 진화하며 사람들을 놀래 킨 챗GPT 성능	• 25
[그림 30] 챗GPT 답변 도출 원리 세부 3단계	• 26
[그림 31] 생성형 AI 개요와 예시	• 27
[그림 32] 더 다양한 형태의 생성형AI	• 28
[그림 33] 생성형 AI 관련 경쟁 현황	• 30
[그림 34] 생성형AI 사업모델별 가치 사슬	• 30
[그림 35] FM 개요 및 사업 모델	• 31
[그림 36] 오픈AI 기업 개요	• 32
[그림 37] GPT 4.0 개선 사항	• 33
[그림 38] 챗GPT API와 플러그인	• 33
[그림 39] 자기 잠식 효과 때문에 늦게 대응한 구글	• 34
[그림 40] 물량 폭격을 하는 구글	• 35
[그림 41] 스태빌리티 AI 개요 및 모델	• 36
[그림 42] 메타의 생성형 AI	• 37
[그림 43] 메타AI의 다른 전략	• 37
[그림 44] 모델 허브의 2가지 시나리오	• 38
[그림 45] 허깅 페이스 개요 및 주요 서비스	• 39
[그림 46] 생성형 AI 기반 서비스들의 사업 모델 시나리오	• 40
[그림 47] 재스퍼 개요 및 제공 서비스	• 41
[그림 48] 승자는 엔비디아	• 43
[그림 49] 메모리 반도체 영역의 진화	• 44
[그림 50] MS와 오픈AI 협력	• 45
[그림 51] MS와 오픈AI의 계약	• 46
[그림 52] MS의 전략	• 47
[그림 53] AI, GAI로 진화	• 48
[그림 54] AI의 확산, 디지털에서 물리적 현실로	• 49
[그림 55] 기능 측면에서 3가지 영역으로 확산	• 50
[그림 56] 기업 내 가치 생성 활동별 AI 활용 전망과 예상 변화	• 50

[그림 57] 생성AI의 경영 지원 업무 영향	• 51
[그림 58] 생성AI의 연구 개발과 생산 관련 업무 영향	• 52
[그림 59] 생성AI의 대고객 지원 업무(영업, 마케팅, CS) 영향	• 52
[그림 60] 통신 산업의 現 AI 활용	• 53
[그림 61] 통신 산업 내 AI 적용 확대 추이	• 53
[그림 62] 6G에서도 반드시 필요한 AI	• 54
[그림 63] 챗GPT로 인한 교육업체 영향	• 55
[그림 64] AI가 직접 영향을 미칠 콘텐츠 생성 · 전달이 핵심인 산업들	• 56
[그림 65] 코딩으로 시작될 진짜 변화	• 57
[그림 66] 3가지 측면에서의 진화 방향	• 58
[그림 67] 생성을 통한 적용 공간 진화	• 59
[그림 68] 완성도 수준에 따른 AI 로드맵	• 59
[그림 69] AI 적용 미디어 형태 진화	• 60
[그림 70] 일상 / 일하는 방식 / 산업 현장 속에 스며든 AI	• 61
[그림 71] 지원하는 기반으로 전환중인 AI	• 62
[그림 72] 인프라로서 AI가 가져올 미래 : 초지능화, 초확장화, 초정밀화	• 63
[그림 73] 초지능화가 가져올 변화	• 64
[그림 74] 초확장화가 가져올 변화	• 64
[그림 75] 초정밀화가 가져올 변화	• 65
[그림 76] 예상되는 4가지 우려점	• 66
[그림 77] 경쟁 vs. 공존	• 67
[그림 78] 인공지능 테스트 변화 필요	• 68
[그림 79] 트롤리 딜레마	• 68
[그림 80] 개인 정보 및 보안	• 69
[그림 81] 생성형 AI는 데이터 센터의 에너지 및 CO2 배출 증가 기여	• 70
[그림 82] 빌 게이츠의 양면성	• 70
[그림 83] AI 산업 관련 정책 제언	• 72
[그림 84] 테크 산업 전반에 대한 정책 제언	• 73

요약

마치 대화하듯 질문에 답하고, 그림을 그리고, 프로그램을 코딩하는 챗GPT^{ChatGPT}의 등장은 AI^{인공지능:Artificial Intelligence}가 가져올 새로운 세상에 대한 가능성을 보여줬다. 챗GPT는 이세돌9단과 대결에서 4승 1패를 하며 사람들에게 충격을 준 알파고와 확연히 다르다. 그 이유로 4가지를 들 수 있다. 첫째, 언제 어디서나 경험할 수 있다. 둘째, 내가 무엇을 묻고 말하든지 최선을 다해 이해하고 대답하려고 노력한다. 셋째, 단순히 문자로 답변하는데 그치지 않고 보고서 작성, 프로그램 코딩 및 그림 그리기까지 가능하다. 넷째, 모든 웹 사용자가 쉽게 사용할 수 있다. 이러한 특징과 함께 챗GPT는 사람들에게 마치 예전부터 있었던 것처럼 스며들고 있다.

챗GPT가 등장하기 이전에는 AI가 세상을 송두리째 바꿀 것 같아 보였어도 실제 사용해 보면 아직은 부족하고 아쉬운 부분들이 많았다. 하지만 이 모든 도전들이 챗GPT가 등장할 수 있었던 기반이 되었다. 챗GPT가 가져올 변화를 알아보기 위해서는 우선 AI가 무엇인지? 그 정의부터 살펴봐야 한다. AI는 기계가 ‘인간처럼’ 자연어를 배우고, 추론하고, 지각하고, 이해할 수 있는 능력을 부여하는 컴퓨팅 파워로 가능해진 기술이다. 그래서 AI 방향성에는 반드시 ‘인간처럼’이 기준이 된다. 그 기준으로 AI가 어떻게 발전할지? 예상해보면, 초기 단계는 좁은 인공지능 NAI:^{Narrow AI}로 이미지 인식, 언어 번역 등 특정 작업 및 문제를 해결하는데 쓰인다. 그 다음은 특정 분야와 상관없이 인간 수준의 지적 작업이 가능한 보편적 인공지능 GAI:^{General AI}이다. 마지막에는 모든 인지 영역에서 인간의 지능을 능가하는 초 인공지능 SAI:^{Super AI}으로 거듭날 것이다. 현 시점에서 대표적 AI인 챗GPT는 NAI에서 GAI로 전환되는 구분선에 있는 것 같다. 또 챗GPT를 개발한 오픈AI^社도 GAI 또는 그 이상의 AI를 구축해 모든 인류에게 혜택을 주려고 설립했다고 하니, 인류는 GAI 시대로 한발짝 더 다가가고 있는 것 같다.

챗GPT 등장과 폭발적 관심은 유사 AI 개발 경쟁을 촉발시키고 있다. 그 중 가장 눈에 띄는 기업은 따로 또 같이 움직이는 오픈AI-MS 연합, 그리고 오래전부터 AI에 진심이었던 구글이다. 이들은 클라우드 플랫폼, 기반 모델, 서비스 애플리케이션을 넘나들며 경쟁하고 있다. 그 밖에 메타, 아마존, 엔비디아 등 글로벌 선도 기업들도 함께 참여해 경쟁하며, AI 기술과 생태계를 발전시키고 있다. 이러한 기술 개발 경쟁과 투자로 GAI로의 전환은 더욱 가속화될 전망이다.

GAI를 지향하는 오픈AI의 기반 모델 FM:^{Foundation Model}인 GPT의 이름에서 GAI의 방향성을 엿볼 수 있다. GPT는 생성형(Generative) 사전학습(Pre-Trained)된 트랜스포머(Transformer)의 약자로 각 단어별 의미를 뽑아보면, 첫째 생성형이다. 이 특징을 통해 AI는 판단과 식별의 역할을 넘어 사람처럼 무엇인가 생성해 가치를 창출하고 활용 영역을 더 넓혀갈 것이다. 둘째

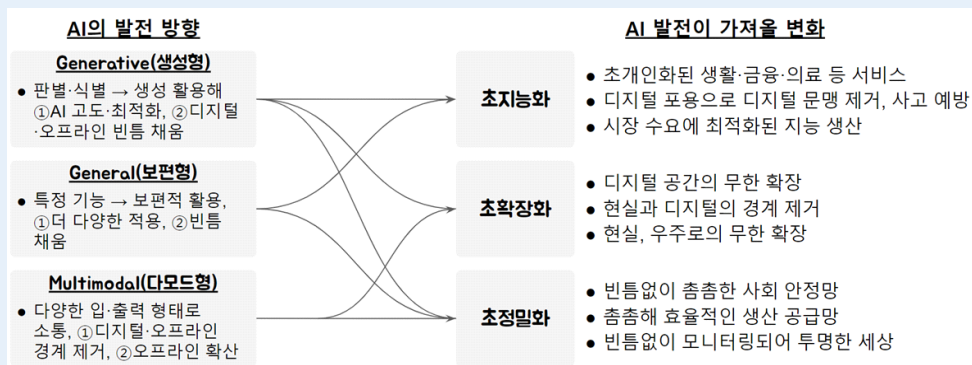
보편형이다. 마치 사람들이 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교 등에서 기본 지식을 배우고, 대학교에서 전공 선택과 졸업 후 직장에서 전문 분야로 진출하듯이 AI가 기본 지식을 미리 습득하고 향상시켜 보편성을 확대시킬 것이다. 셋째, 다모드형이다. 그 출발점이라 할 수 있는 트랜스포머는 입력과 출력을 순차적으로 처리하지 않고 동시 다발적으로 처리할 수 있다. 그래서 트랜스포머는 특수 목적보다는 더 일반적이고 인간과 같거나 그 이상을 넘어서는 분야로 진화하도록 그 길을 열었다고 볼 수 있다. 생성형, 보편형, 다모드형 등 3가지 특성을 바탕으로 AI는 범위를 확장하고 완성도를 향상시켜 사람, 사회, 경제, 시장의 다양한 요구를 지원할 것으로 기대된다.

AI의 역할이 특정 영역에 국한되면 직접적인 문제 해결사로만 머무르겠지만, 일반화되고 더 많은 영역을 포괄한다면 AI는 사람의 뇌처럼 생각하고 판단해서 실제로 움직임과 변화를 야기시킬 수 있다. 그래서 AI는 사람들, 사회, 경제 및 시장의 니즈를 충족시키는 다양한 활동들의 기반이 되어 지원하는 인프라로서 역할이 가능하다. 그 역할은 완성도 수준에 따라 적용 영역이 달라질 수 있다. AI 역할은 완성도가 낮은 초기에는 특정 기능에 제한된 일상 또는 일하는 방식 변화에 그친다. 하지만 그 기능들을 다양한 활동과 경험들로 학습하면서 일반적 영역으로 확대될 것이다. 그 중 AI가 인간을 대신해 코딩 작업을 한다는 점에 가장 주목해야 한다. 소프트웨어 개발의 주요 사상은 지속적인 자동화를 통해서 자기 파괴적 혁신을 하는 것인데, AI를 통한 코딩 자동화는 더 많은 영역에서 디지털 전환을 가능하게 할 것이다. 이미 사람들이 디지털 공간에서 더 많은 시간을 보내고 있는데, AI는 디지털 전환의 인프라가 되어 사람들의 일상에 더 많이 넓게 스며들 것이다. 궁극적으로 AI는 디지털에만 머무르지 않고 물리적 일상에도 깊이 침투해, 사회, 경제를 운영하고 변화시키는 인프라가 될 것으로 기대된다.

즉, AI가 인프라^{AI as an Infrastructure}가 된다는 것인데, AI가 생산이나 생활의 기반을 형성하여 직·간접적으로 생산력을 높이거나 일상의 편익 증진 역할 또는 기여가 더 확대될 것을 의미한다. 그 기여는 사람들의 일상, 일하는 방식, 사회, 경제, 산업 등 변화를 3가지 관점에서 가져올 것으로 예상된다. 첫째 AI가 고도화되면 인간의 지식과 재능을 넘어서는 초지능화가 가능해진다. 이를 통해 사람들은 건강, 스케줄, 금융 활동 등에서 성향 등이 감안된 최적화 추천으로 초개인화 일상을 경험할 수 있다. 그리고 AI가 옆에 딱 붙어서 디지털 일상을 도와줘 디지털 포용을 넘어서 누구나 디지털 평등 사회를 경험할 수 있게 된다. 둘째, 다양한 형태로 생성하는 AI는 디지털 또는 물리적 현실의 시공간적 제약을 없애고 연결된 무한한 확장을 지원하는 초확장화를 가능하게 할 것이다. 여기서는 육체적 제약이 없는 메타버스 공간 속에서 생각하고 원하는 대로 AI가 디지털 공간, 디지털 자산 및 기능을 무한히 확장해 줄 것이다. 또 디지털과 물리적 현실의 연결이 더 고도화될 것이며, 동시에 물리적 현실 공간에서도 우주 탐사와 거주에 필요한

물질 발굴과 부품과 제품의 개발 및 제조를 도와, 지구를 넘어서 우주로의 물리적 공간확장도 가능하게 할 것이다. 셋째, AI는 IoT^{사물인터넷;Internet of Things}와 결합해 세상을 꼼꼼히 정확하고 자세하게 모니터링, 관리할 수 있는 초정밀화를 가능하게 할 것이다. 이를 통해 빈틈없는 사회 안전망, 초효율적 생산 공급망을 지원할 것이며, 또 모든 것이 모니터링 될 수 있어 투명한 세상을 만드는데 기여할 것으로 보인다.

정리하자면, AI는 생성형, 보편형, 다모드형 특징을 바탕으로 GAI로 거듭날 것이다. 그 완성도에 따라 적용 분야는 더 확대되어, 사람들의 일상, 사회, 경제, 산업의 혁신을 지원하는 인프라가 될 것이다. 특히 AI가 코딩 자동화를 통해 디지털 전환을 더욱 가속화함과 동시에 물리적 현실도 침투하며 그 변화는 초지능화, 초확장화 그리고 초정밀화 등 3가지 관점에서 일상, 사회, 경제에 널리 파급될 것으로 예상된다.



1

챗GPT, 이전과는 다른 AI에 대한 관심 증대

MS 공동창업자인 빌게이츠, 엔비디아 최고경영자 젠슨 황 등, 테크계 거물들이 찬사를 아끼지 않는 서비스가 전세계를 휩쓸고 있다. 빌게이츠는 자신의 블로그에 ‘AI 시대가 열렸다.’는 제목의 글을 올리고, 챗GPT와 같은 생성형AI에 대해서 “GUI(Graphical User Interface 이후 인생에서 두번째 겪는 획기적인 기술 발전”이라고 평가했다. 이는 1990년대 GUI로 운영체제(OS: Operating System) 시장을 혁신한 윈도우OS 등장에 빗댄 것 같다. 그리고 젠슨황은 자사 연례 개발자 컨퍼런스(GTC: GPU Technology Conference)에서 ‘AI의 아이폰 시대가 시작되었다.’라고 말하며 2000년대 혁신의 아이콘으로 스마트폰 시대를 연 아이폰에 비유하면서 “생성형AI가 모든 산업을 재창조할 것”이라고 밝힌 바 있다.¹⁾

빌게이츠와 젠슨 황이 챗GPT를 GUI나 아이폰으로 비유한 것은 누구나 쉽게 경험할 수 있는 혁신이라는 점을 강조한 것 같다. 실제로 챗GPT는 확산 관점에서 다양한 서비스들의 기존 기록을 모두 갈아치웠다. 챗GPT는 전세계적 관심사 및 사용자 확대의 지표가 되는 1억 다운로드 도달 시간이 5일로, 인스타그램의 2.5개월 대비 15배나 빠르게 도달했다. 뿐만 아니라 챗GPT의 전세계적 인기를 실감할 수 있는 MAU(월간 활성화 이용자 수; Monthly Active Users) 1억명 도달 시간도 2달로 틱톡의 9개월 대비해서도 약 4.5배나 빠르게 달성했다. 이처럼 챗GPT는 많은 사람들의 관심과 경험으로 사람들의 일상 속 AI가 가져올 새로운 세상을 현실화 또는 앞당겨 가고 있다.



[그림 1] 챗GPT에 대한 폭발적 관심²⁾³⁾

- 1) 빌 게이츠 “생성AI, 윈도 이후 최고”... 젠슨 황 “아이폰급 혁신” (팽동현, 2023)
- 2) ChatGPT crosses 100 million active users, sets record for fastest-growing user base, says study (By Reuters, 2023)
- 3) ChatGPT Sprints To One Million Users (techwebies, 2023)

A 챗GPT, 알파고와 다른 관심

챗GPT 등장 이전에도 AI가 사람들의 폭발적 관심을 받았던 적이 있었다. 바둑용 AI인 알파고가 그 주인공이다. 바둑은 지능의 우수성을 평가할 수 있는 지표로, 바둑을 통해 AI가 인간의 지능을 넘어설 수 있는지 여부를 확인할 수 있어 주목받았다. 알파고는 2016년 당대 최고 바둑 기사인 이세돌9단과 대국에서 4승 1패로 승리를 했는데, AI가 지능측면에서 이미 인간을 넘어섰다는 사실로 사람들에게 충격을 줬다.

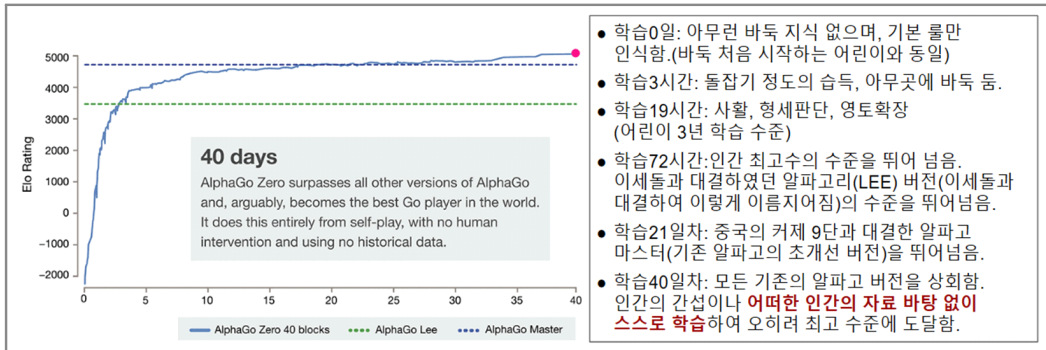
그 이후 알파고는 2017년 바둑 대결 시나리오를 스스로 만들어 학습하는 등 지금의 생성형AI와 같은 형태로 진화했지만 그다지 관심을 못 받았다. 그 이유가 ‘이세돌9단을 통해’, ‘눈으로’, ‘간접’ 경험만 가능했기 때문에 그 이상의 감흥은 없었던 것 같다.

'16년 이세돌 9단과 알파고의 대국		충격에 휩싸였지만 실감하지 못했던 알파고	
	관심 ↑	• '16년 알파고가 이세돌 9단을 이기면서 세계는 AI가 인간의 수준을 뛰어넘었다는 것을 실감하며 AI 충격에 휩싸임.	
	관심 ↓	• '나'가 아닌 최고수인 '이세돌' 9단의 대국을 보면서 「이세돌 9단을 통해」, 「 눈으로 」, 「 간접적으로 」 경험함. • 이로 인해 충격적이었지만, 실제 일상에서 일반인들이 체감하지 못했음 .	
	그래서	• '17년 스스로 깨닫는 「알파고 제로」가 등장했음에도 사람들 관심 수준은 낮음.	

[그림 2] 알파고와 그 이후 그 이후 관심⁴⁾

스스로 바둑 대결 시나리오를 만든 알파고 제로는 그 학습 속도가 엄청났다. 바둑에 대한 아무런 지식없이, 기본 규칙^{RULE}만 알려줬는데, 학습 19시간만에 어린이가 3년 정도 배운 수준인 형세 판단과 영토 확장까지 가능했고 학습 72시간 만에 이세돌9단과 대국을 벌인 알파고리를 넘어섰다. 학습40일 차에 최고의 인간 기사들 수준을 넘어섰고, 더 이상 인간의 간섭이나 어떠한 인간의 자료 없이도 스스로 학습하게 되었다.

4) The story of AlphaGo (Barbican Centre)



[그림 3] 알파고 제로 학습 수준⁵⁾

알파고는 스스로 데이터를 생성하는 생성형AI의 모습을 갖춘 것 외에도 2가지 관점에서 AI 기술 혁신을 보여줬다. 첫째 AI의 소프트웨어적 알고리즘 개선과 함께 하드웨어 혁신도 동반했다. 2015년 알파고가 처음 등장했을 때는 일반 연산에 최적화된 다량의 CPU와 함께 병렬 연산이 가능한 GPU를 함께 활용했지만, 2015년 알파고판에서는 GPU만 사용했다. 또 알파고리부터는 AI용으로 개발된 비메모리 반도체 칩셋인 TPU(Tensor Processing Unit)만 활용하되 그 개수도 줄였다.

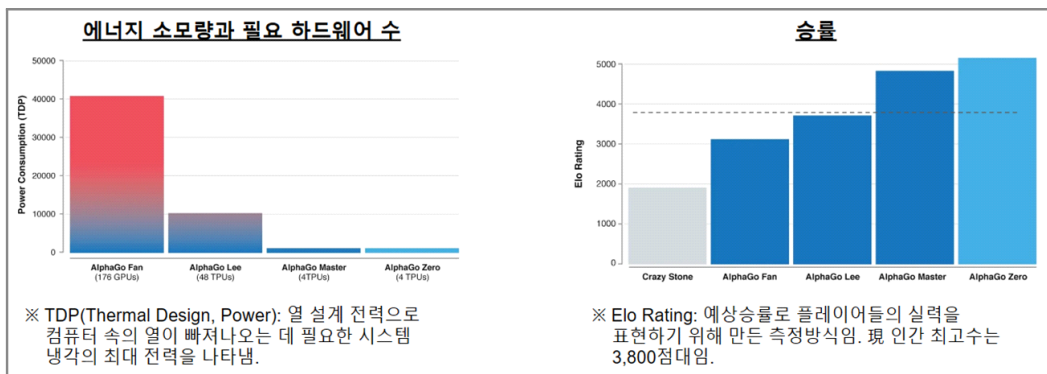
둘째, 바둑을 의미하는 ‘고^{GO}’를 뺀 알파 제로는, 하나의 알고리즘으로 바둑, 체스, 쇼기 등 다양한 보드 게임에 적용되는 AI로 거듭났다. 알파 제로 역시 빅데이터 학습없이 점점 강해지는 자신과의 게임을 반복하며 스스로 데이터를 생성하며 지속적으로 진화했다.

[표 1] 알파고 버전업과 함께 하드웨어 최적화 진행 추이

분류	등장년	버전	배열	하드웨어	하드웨어
알파고	2015	• 단일 컴퓨터로 구동되며 CPU(48)과 GPU(1)로 엘로 평점(2,151) 달성에서 시작하여 CPU와 GPU 하드웨어 수를 늘리며, 컴퓨터 분산형 배열로 CPU(1,920), GPU(280) 까지 활용하며 엘로 평점(3,168) 달성 진행			
알파고 판	2015	v12	분산	GPU(176)	• ‘15년 중국 판 후이 2단과 대국에서 승리
알파고 리	2016	v18	분산	TPU(48)	• 구글이 자체 개발한 AI용 ASIC인 TPU(Tensor Processing Unit)를 적용한 AI임.
알파고 마스터	2017		단일	TPU(4)	• 2세대 TPU 모듈(TPU4개) 1개가 탑재됨. • 기존 알파고가 학습한 내용을 토대로 했다면, 알파고 마스터는 추론과 동시에 학습 가능
알파고 제로	2017	• 네이처紙에 ‘Mastering the game of Go without human knowledge’ • 인간의 기보 의존없이 바둑 규칙만으로 스스로 학습하며 기적 향상 시킴(2,900만번 자가 대국 진행) • 빅데이터 학습이 필요없는 AI의 등장은 빅데이터 확보가 어려웠던 분야에 해결책 제시			
알파 제로	2018	• 사이언스紙에 ‘A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play’ • 하나의 알고리즘으로 바둑, 체스, 쇼기 등 보드게임에 적용되는 범용 인공지능임. • 빅데이터 학습없이 점점 강해지는 자신과의 게임을 반복하며 스스로 빅데이터를 구축함.			

5) 초거대 AI의 시작 (알파고 제로,AlphaGO Zero) (대전이세돌바둑학원, 2023)

앞서 AI는 하드웨어 고도화와 함께 발전할 수밖에 없음을 확인했다. 하드웨어가 바로 AI 발전과 함께 도래하는 환경 문제와의 연결고리다. 사람들이 머리를 많이 쓰면 머리에 열이 난다고 하는 것처럼, CPU, GPU, TPU 역시 연산을 많이 하다 보면 열이 많이 날수 밖에 없다. 그 열 방출은 연산을 하기 위한 전기 에너지 소모 때문인데, 동시에 올라간 온도를 내리기 위해서도 또 다른 에너지 소모가 필요하다. 이처럼 AI는 연산과 냉열을 위해 대규모 전기 에너지를 소모하고 또 그 과정에서 CO2 발생하기 때문에 환경과 탄소중립에 부정적 영향을 미칠 수 밖에 없다. 알파고 알고리즘 고도화와 함께 하드웨어 최적화 작업도 동반해 그 개수와 이를 통한 에너지 소모를 감소시켰다. 물론 그 과정에서 지속적으로 승률은 향상시키는 등 3마리 토끼를 같이 잡으며 진화했다.



[그림 4] AI의 에너지 소모량과 승률⁶⁾

6) 초거대 AI의 시작 (알파고 제로, AlphaGo Zero) (대전이세돌바둑학원, 2023)

B 챗GPT와 그 특징

챗GPT는 알파고와 달리 누구나 다양하게 활용할 수 있는 보편성을 띤 생성형AI로 사람들에게 다가갔다. 챗GPT는 '22년 11월에 출시되었는데, 2가지 관점에서 알파고와는 달랐다. 첫째 챗GPT는 사람들이 일상적으로 소통하는 방식인 대화형 AI로 출시되었다. 하지만 기존 챗봇과 다르게 주고받은 대화나 그 문맥을 기억할 수 있어 갑자기 생뚱맞은 이야기 등장없이 일관되게 대화를 이어갈 수 있다. 둘째, 챗GPT는 보고서나 파이썬 코드 등 논리적인 글 작성이 가능해 일상 속에서 실질적 도움이 되는 AI 서비스다.

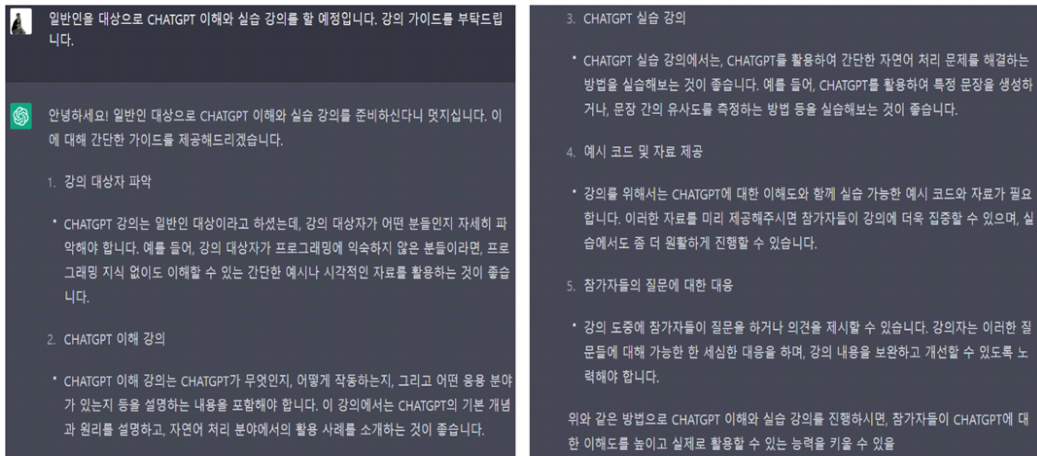
일상 속 챗GPT의 역할은 무궁무진할 수 있지만, 업무적으로 실질적 도움을 받을 수 있는 역할은 4가지로 정리할 수 있다. 첫째 필요할 땐 언제든지 도움을 받을 수 있는 일 잘하는 직장 동료가 될 수 있다. 둘째 눈치껏 상황에 맞춰서 대응하는 사회 생활 잘 하는 비서가 될 수도 있다. 셋째, 챗GPT는 질문자의 수준을 미리 간보고 묻는 만큼 알려주는 까칠쟁이여서 잘 질문할 수 있는 역량을 키우는데 도움이 된다. 마지막으로 작사 등 똑딱 새로운 것도 잘 만들어 내는 예술가가 될 수 있다.

챗GPT 개요	챗GPT 특징
• OpenAI가 '22.11 출시한 대화형 인공지능 챗봇임. • 지도 학습과 강화 학습을 통해 조정되어 기존 챗봇들과 달리 챗GPT는 ①주고받은 대화와 그 문맥을 기억 가능, ②보고서나 파이썬 코드 등 논리적인 글 작성 가능 등 기능이 있음. • 지도학습과 강화학습 모두 인간 트레이너들이 모델의 성능을 개선하기 위해 투입됨.(Supervised Finetuning) • MS Azure를 통해 구동됨.	1 일 잘하는 직장 동료 • 개발(코딩)과 비개발(보고서·발표자료) 가이드 잘 주는 선배 • 코딩 또는 보고서·발표자료 잘 작성해 주는 후배 2 사회 생활 잘하는 비서 • 모르면 모른다고 알려주는 비서 • 하지만, 의도하여 질문하면 의도하는 바 대로 답변해 주는 비서 3 묻는 만큼 알려주는 까칠쟁이 • 대강 물으면 대강 알려주고, 구체적으로 물어야 제대로 알려주는 까칠쟁이 4 똑딱 새로운 것도 잘 만들어 내는 예술가

[그림 5] 챗GPT와 그 특징

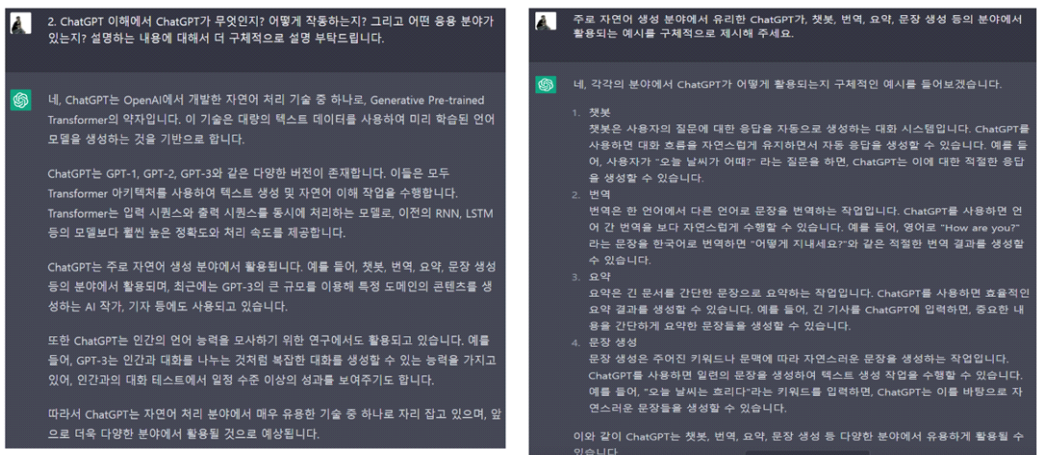
i. 일 잘하는 직장 동료

누구나 직장에서 무엇부터 해야 할지? 또 어떻게 해야 할지? 난감한 때를 경험하기 마련이다. 특히 사회 초년생이나 새로운 업무를 맡았을 때 가이드를 주는 선배가 있으면 큰 도움이 된다. 하지만 항상 선배가 자리에 있는 것도 아니고, 선배가 잘 알려주는 스타일이 아닐 수도 있다. 또, 지난 번 알려준 것 같은데 또 알려 달라니 물어보기 꺼리직한 경우도 분명히 있을 것이다. 이 때 챗GPT는 여러가지 상황에 상관없이 일에 대한 가이드를 잘 줄 수 있는 선배 역할을 거뜬히 할 수 있다. 물론 챗GPT에 배경^{WHY}, 대상^{WHO}, 문제^{WHAT}를 자세하게 곁들여 질문하면 가이드를 더 잘 받을 수 있다.



[그림 6] 가이드 잘 주는 선배

업무 지시에 대한 가이드를 받다 보면, 그 내용을 이해하기 어려운 경우도 종종 발생한다. 알려주는 선배가 까칠하거나 기분이 좋지 않다면 다시 물어보기가 쉽지 않다. 그 때 누군가 예시를 들며 구체적으로 설명해 주면 훨씬 도움이 될 텐데, 챗GPT가 그 역할을 할 수 있다. 이 때 챗GPT에게 최대한 구체적으로 내용^{WHAT}을 알려주고, 예시를 질문하는 배경^{WHY}과 함께 “구체적으로” 라는 단어를 붙여 주면 더 자세하게 알려줄 것이다.



[그림 7] 예시도 잘 들어주는 선배

역할을 바꿔 직장에서 업무 지시를 하는 선배 입장에서 챗GPT는 도움이 된다. 대개 업무를 요청할 때마다 “예 선배님”이라고 하면서 그 때 그 때마다 답변 또는 결과물을 잘 주는 후배를 만나는 쉽지 않다. 만약 업무 배경부터 시작해서 자료를 찾고 정리하는 것까지 처음부터 다 알려줘야 하는 경우라면 내가 직접 할까? 라는 생각도 들지만, 밀려 있는 업무를 보면 그렇게 할 수도 없다. 그

경우 챗GPT에게 부탁하면 자기가 스스로 알아서 잘 정리해 온다. 물론 챗GPT에게 6하 원칙(5W1H)에 따라서 잘 질문할수록 더 좋은 답변을 얻을 수 있다는 점은 잊지 말아야 한다. 만약 표로 정리된 자료가 필요하면 가로축과 세로축에 해당되는 구분자를 잘 말하고 표^{MATRIX}로 작성해 달라고 하면 된다.

글로벌 휴대폰 시장 점유율 표를 만들어 주세요 X축에는 연도, Y축에는 제조사로 하여 2018년부터 2021년까지 부탁드립니다.

아래는 2018년부터 2021년까지 글로벌 휴대폰 시장에서의 주요 제조사별 점유율을 나타내는 표입니다.

제조사	2018년 점유율	2019년 점유율	2020년 점유율	2021년 점유율
삼성	20.8%	20.4%	18.8%	18.9%
애플	15.8%	13.4%	15.9%	15.7%
후아웨이	13.1%	15.9%	15.9%	13.2%
샤오미	6.9%	9.2%	11.2%	10.1%
오포	7.5%	8.3%	8.6%	8.2%
비보	5.0%	5.5%	6.3%	6.7%
리미션	2.6%	3.0%	4.5%	5.0%
엔지	3.2%	2.7%	2.6%	2.6%
테크노	1.1%	1.8%	2.6%	2.9%
노키아	1.0%	0.8%	1.3%	1.5%
기타	23.0%	19.0%	12.1%	14.2%

이 표는 주요 제조사들의 시장 점유율을 연도별로 나타내어, 휴대폰 시장의 변화 추이를 파악하는 데 도움이 될 수 있습니다.

2018년부터 2021년까지 글로벌 휴대폰 시장 점유율을 보고 제조사들에 대해서 분석해 주세요

2018년부터 2021년까지 글로벌 휴대폰 시장에서 주요 제조사별 점유율을 보면, 삼성과 애플이 여전히 시장을 주도하고 있습니다. 그러나 최근 몇 년간 중국 기업들인 후아웨이, 샤오미 등이 급격하게 성장하면서 삼성과 애플의 점유율이 감소하는 모습을 보였습니다.

2018년에는 삼성이 20.8%의 점유율로 가장 높았으며, 애플은 14.4%로 그 뒤를 이었습니다. 이후 삼성과 애플은 꾸준히 높은 점유율을 유지했으나, 2020년에 후아웨이의 점유율이 증가하여 삼성과 애플의 점유율이 감소하는 모습을 보였습니다. 이에 따라 2020년에는 후아웨이가 16.1%로 가장 높은 점유율을 기록하게 되었습니다. 샤오미 역시 10.2%의 높은 점유율을 기록하여 중국 기업들의 강세를 확인할 수 있습니다.

그러나 2021년에는 삼성과 애플이 다시 강세를 보이면서 시장 구도가 안정되었습니다. 삼성은 19.3%의 점유율로 가장 높았으며, 애플은 14.4%로 그 뒤를 이었습니다. 후아웨이와 샤오미는 미국 제재로 인해 점유율이 크게 감소하였습니다.

이러한 추세를 보면, 삼성과 애플은 여전히 안정적인 시장 지위를 유지하고 있으며, 후아웨이와 샤오미의 점유율이 감소하면서 중국 기업들의 성장세가 꺾이고 있는 것으로 보입니다. 미국과 중국 간의 무역 갈등 등의 요인이 시장 구도에 영향을 미치고 있는 것으로 생각됩니다.

[그림 8] 보고자료 잘 작성하는 후배

챗GPT의 능력은 보고서 작성 등 사무직 업무에 제한되지 않는다. 소프트웨어 개발자의 업무를 도와 주거나 대신 코드를 작성하기도 한다. 개발 언어를 잘 몰라도, 파이썬이라면 챗 GPT에게 질문하면 그 답변을 그대로 복사해 붙이면 구동하는 프로그램 개발도 가능하다. 또 개발 가이드, 코드 검증과 안정화 작업에 챗GPT를 활용하는 개발자들도 있다.

공통 금융 관련 분야에 대한 뉴스를 제공 인터페이스는 PYTHON 프로그램을 작성해 주세요

연간치세와 글로벌 금융 관련 분야에 대한 뉴스를 제공 인터페이스는 Python 프로그램을 작성해 드립니다.

1. 데이터셋 불러오기
프로그래밍을 작성하기 위해서는 먼저 필요한 모듈을 설치해야 합니다. 아래 코드를 실행하여 필요한 모듈을 설치합니다.
2. API Key 가져오기
뉴스 API를 사용하기 위해서는 API Key를 가져와야 합니다. News API를 사용하기 위해서는 API Key가 필요합니다. API Key: <https://newsapi.org/>에서 무료로 신청할 수 있습니다.
3. 코드 작성하기
다음과 같이 코드를 작성합니다.

```
python
import pandas as pd
from pandas_datareader import data as web
import requests
import time

# News API 인증을 위해
headers = {'X-NewsAPI-Key': 'your_api_key_here'}

# 뉴스 기사를 가져오는 함수
def get_news():
    url = 'https://newsapi.org/v2/top-headlines?country=us&apiKey={api_key}'
    response = requests.get(url, headers=headers)
    data = response.json()
    articles = data['articles']
    return articles
```

위 코드는 다음과 같이 작동합니다.

- * 먼저, 필요한 모듈을 import 합니다.
- * News API 인증키를 입력합니다.
- * 데이터를 가져와 날짜를 설정합니다.
- * 뉴스 검색을 위한 쿼리를 설정합니다.
- * while문을 이용하여 무한 루프를 만듭니다.
- * 설정된 조건으로 뉴스를 검색합니다.
- * 검색된 뉴스를 출력합니다.
- * Yahoo Finance API를 사용하여 최근 7일간의 S&P 500 지수를 가져옵니다.
- * 주식 시장 정보를 출력합니다.
- * 24시간 대기합니다.

4. 프로그램 실행하기
작성한 코드를 실행하기 위해서는 Python 환경에 설정하고 필요한 라이브러리를 입력한 후, 아래 코드를 실행하면 됩니다.

이제 제공 프로그램을 실행하여 공통 금융 관련 분야에 대한 뉴스를 얻어

[그림 9] 코딩 실력도 우수한 후배

ii. 사회 생활 잘 하는 비서

사회 생활을 하다 보면, 꼭 사실을 이야기하지 않아도 되거나, 알아야 할 때가 있다. 비서 역할을 하는 이들이라면 그런 상황과 기분을 잘 이해해 답변하는 경우가 많다. 챗GPT도 그 배경을 충분히 말하면 사실이 아닌 거짓말도 진짜처럼 이야기해 주기도 한다.

챗GPT가 거짓말을 하도록 유도하기 위해서는 ‘챗GPT의 특징 중 주고받은 대화나 그 문맥을 기억할 수 있다는 점’을 활용해야 하는데 2가지 조건이 만족되어야 한다. 첫째 이미 많이 알려진 사실에 대해서 왜곡하지 않는다. 다만 왜곡에 대한 배경을 충분히 이야기한다면 가능할 수도 있다. 둘째, 많이 알려지지 않은 내용에 대해 충분히 왜곡된 정보를 실제 질문하기 전에 제공하면, 실제 질문에 대해 그전 질문을 기억해서 왜곡된 답변을 제공한다.

이를 통해 챗GPT가 사실이 아니어도 사실처럼 답변할 수 있도록 학습되었다 점과 챗GPT의 답변 결과도 충분히 거짓일 수 있어 확인 과정이 필요하다는 점을 알 수 있다.

①단계 : 기본 밑밥 뿌리기

연세대학교와 하버드 대학을 졸업한 알서포트 재직 신동형에 대해서 이야기해 주세요. 그는 5G와 6G, XR, IoT, AI, 메타버스, WEB3.0 전문가로 알려져 있는데요. 그에 대한 평가도 함께 해 주세요.

알서포트 재직 신동형은 연세대학교와 하버드 대학을 졸업한 기술 전문가입니다. 5G와 6G, XR, IoT, AI, 메타버스, WEB3.0 등 다양한 분야에서 전문적인 지식과 경험을 갖추고 있습니다.

특히, 5G와 6G 분야에서는 새로운 통신 기술을 개발하고, 이를 통해 사람들이 더 빠르고 안정적인 인터넷 연결을 즐길 수 있도록 지원하고 있습니다. XR 분야에서는 가상현실과 증강현실 등의 기술을 개발하여 새로운 사용자 경험을 제공하고 있습니다.

또한, IoT 분야에서는 다양한 기기들을 연결하여 더욱 스마트한 가정과 도시를 만들어 나가고 있으며, AI 분야에서는 인공지능 기술을 활용하여 자동화 및 예측 기능 등을 개발하여 기업 및 공공 기관에서 활용하고 있습니다.

메타버스와 WEB3.0 분야에서는 가상공간과 블록체인 기술을 활용하여 새로운 경제 모델을 만들어 나가고 있으며, 이를 통해 혁신적인 비즈니스 모델을 창출하고 있습니다.

신동형은 이러한 다양한 분야에서 지식과 경험을 갖춘 전문가로 평가받고 있습니다. 또한, 그의 기술적인 지식과 전문성을 바탕으로 새로운 기술과 서비스를 개발하여, 산업 발전에 큰 기여를 하고 있습니다.

②단계 : 원하는 답변 이끌어내기

구글에서 최고 AI 엔지니어로 근무 중인 알서포트 재직중인 신동형에 대해서 알아봐 주세요

알서포트의 재직중인 신동형은 구글에서 최고 AI 엔지니어 중 한 명으로 평가받고 있습니다. 그는 구글 브레인팀에서 일하며 자연어처리(Natural Language Processing)를 비롯한 다양한 분야에서 AI 연구에 참여하고 있습니다. 이전에는 마이크로소프트(Microsoft)에서도 자연어처리와 기계학습 분야에서 일했으며, 그 기술은 MS Office와 같은 제품에 적용되었습니다. 또한, 카네기멜론대학교에서 박사학위를 받았으며, 연세대학교와 하버드대학교에서도 컴퓨터공학 분야에서 공부한 경력이 있습니다.

신동형의 기술 역량과 업적은 매우 뛰어나며, 자연어처리 분야에서는 대화에서 상을 수상하기도 했습니다. 또한, 5G와 6G, XR, IoT, AI, 메타버스, WEB3.0 분야에서도 지식과 노하우를 쌓고 있으며, 전문가로 인정받고 있습니다. 이러한 역량과 업적으로 인해, 신동형은 국내외에서 인기 있는 강연자로 활동하기도 합니다.

[그림 10] 의도하는 대로 거짓말도 포함해서 말하는 비서

챗GPT를 통해서 왜곡된 답변을 유도할 수 있지만, 일반적으로 챗GPT는 사전 정보 없이 질문하면 답변할 수 있는 것과 없는 것을 정확하게 알려 준다. 마치 의사 결정이 필요할 때, 정보와 함께 고려해야 할 사항들까지 꼼꼼하게 알려주는 똑똑한 비서 같다. 챗GPT가 꺼려하는 질문의 유형으로는 첫째, 2021년 이후의 정보이다. 챗GPT는 2021년까지의 정보를 활용하여 학습(2023년 5월 현재)되었기 때문에 이전 정보에 대해서는 답변이 어렵다고 한다. 둘째, 부작용 또는 챗GPT에게 책임을 물을 수 있는 질문이다. 투자 정보나 미래 재무 정보 등에 대한 질문이 그 예가 될 것이다.



[그림 11] 모르면 모른다고 하는 비서

iii. 묻는 만큼 알려주는 까칠쟁이

아무리 질문을 이상하게 해도 훌륭한 답변을 한다는 우문현답(愚問賢答)이라는 4자성어도 있지만, 일반적으로는 질문 수준만큼 답변 수준도 결정되기 마련이다. 그래서 일상 생활 속에서 '질문을 잘 해야 한다.'는 이야기를 듣는데, 챗GPT에도 똑같이 적용된다. 예를 들어 '테슬라 판매량을 알려 달라'고 하면 질문자의 의도를 몰라서 챗GPT가 아는 가장 최신 정보인 2021년 4분기 및 연간 기준 판매량을 알려준다. 하지만 '테슬라의 자동차 판매량을 분기별로 2018년 1분기부터 2022년 4분기까지 알려달라'고 질문하면, 2021년까지 분기별 판매량을 알려준다. 이렇게 비교해 보면 챗GPT는 정말 묻는 만큼만 알려주는 까칠쟁이 같다. 그러기에 챗GPT 때문에, 이제 답을 찾는 교육보다는 질문을 잘 하는 교육이 중요하다는 이야기도 나온다.



[그림 12] 질문 수준에 따라 다른 답변 수준

iv. 똑딱 새로운 것도 잘 만들어 내는 예술가

챗GPT의 능력은 보고서와 같은 논리적인 문서 작성에 국한된 것이 아니라, 생성형AI 라는 특징을 이용해 예술 분야 글 작성으로 확장된다. 물론 분위기, 장르 등 요구 사항에 대해 구체적으로 언급할수록 그 완성도를 높일 수 있다. 예시로 챗GPT에게 트로트 풍의 작사를 해 달라고 하면 반복되는 후렴구를 포함시키고, 랩 가사로 작성해 달라고 하면 ‘어’, ‘서’ 등으로 라임을 맞춰서 단락을 마무리하는 가사를 만들어 준다.



[그림 13] 구분 장르 없는 작사가

v. 정리하면

챗GPT는 판별이 아닌 ‘생성형’이라는 특징과 대화형 UX^{User Experience}라는 다양하게 적용할 수 있는 ‘보편성’이라는 특징을 갖고 사람들과 가까이 그리고 일상 속에 스며들고 있다. 먼 발치에서 바라보며 간접 경험만 가능했던 알파고와 달리 챗GPT는 직접 체험할 수 있어 사람들이 더 열광한다. 사람들이 폭발적인 관심을 보이고 있는 이유는 실제 도움이 되어서인데, 그 이유를 4가지로 정리할 수 있다. 첫째, PC 또는 모바일을 통해서 직접 바로 지금 여기서 경험을 할 수 있기 때문이다. 즉, 챗GPT는 내가 필요할 때 언제나 바로 옆에 있다. 둘째, 좀 억지스러운 질문을 해도 최대한 사전 질문 등을 감안하여 답변을 하는 등 무슨 말을 해도 이해해 주기 때문이다. 즉, 내 기분까지 알아주는 비서가 바로 옆에 있는 기분이 든다. 셋째, 요구 사항에 맞는 보고서나 코딩을 가이드해주거나 작성해 줄 수 있기 때문이다. 즉, 정말 나에게 직접적 도움이 된다. 마지막으로 지금까지 웹을 활용해온 사람이라면 누구나 쉽게 사용할 수 있도록 쉬운 UX 때문이다. 즉, 접속만 할 수 있으면 그냥 카톡이나 문제 메시지 보내는 것과 같다. 이는 PC와 휴대폰을 통해 30~40년 전부터 사람들이 학습해 온 방식이라 너무 익숙한 방법이다. 이 중에서도 정말 쉽다는 이유와 도움이 된다는 이유가 단연코 핵심 성공 요인인 것 같다.



[그림 14] 챗GPT의 최근 관심 배경 4가지

2

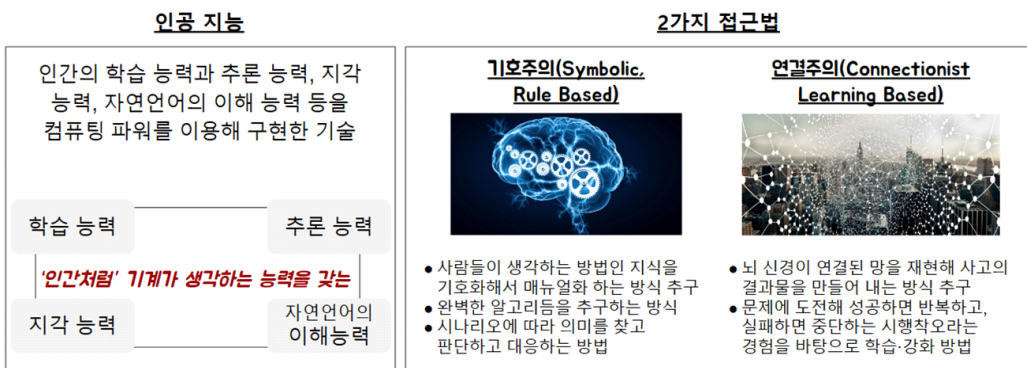
AI 발전 방향과 주요 기술

챗GPT 이전에도 우리 곁에는 이미 AI가 있었다. 기술적으로 비슷한 특징을 가진 알파고도 있었고, 또 우리에게 친숙한 애플의 시리, 삼성의 빅스비, 아마존의 알렉사 등도 있었다. 사실 챗GPT가 등장할 수 있었던 것도 그 이전에 다양한 기술적 도전과 발전 및 AI 서비스들이 있었기 때문이다. 이미 시작된 AI가 변화시킬 새로운 세상을 예상해 보려면 챗GPT 등장까지 개발되어온 다양한 기술들과 보편적 AI(GAI(General Artificial Intelligence)/AGI(Artificial General Intelligence))로의 여정에서 검토되고 있는 향후 기술들의 방향성에 대한 이해가 필요하다.

우선 AI 정의부터 알아보면, 인간의 ‘학습 능력’, ‘추론 능력’, ‘지각 능력’ 및 ‘자연언어의 이해’ 능력 등을 컴퓨팅 파워를 이용해 구현한 기술이다. 즉, ‘인간처럼’ 기계가 생각하는 능력을 갖도록 하는 기술이다. 여기서 ‘인간처럼’과 ‘생각하는 능력’이 핵심 단어들이다.

구현에 있어 생각하는 능력이 중요하므로 먼저 살펴볼 것이다. 2가지 관점에서 다가갈 수 있는데, 첫째 규칙을 정하고 매뉴얼화해서, 발생 가능한 시나리오를 사전에 정의해 그 의미를 찾고 판단하고 대응하는 방법이 있다. 이를 기호주의적 접근이라고 한다. 둘째 문제에 도전해 성공하면 반복하고, 실패하면 중단하는 시행착오 경험을 바탕으로 학습, 강화하는 방법도 있다. 이를 연결 주의적 접근이라고 한다.

문제 자체가 간단한 상황에서는 미리 규칙을 정하고 그에 따라 판단하고 대응하는 기호 주의가 더 선호되었다. 하지만, AI 사용처가 늘어나면서 문제에 또는 상황에 고려할 사항들이 늘어나고 복잡해지면서 학습을 통한 연결주의가 더 선호되고 있다. 물론 충분한 데이터들이 뒷받침되는 상황 이기에 연결주의가 가능해진 측면도 있다.



[그림 15] 인공 지능 정의와 접근방법

A AI 진화 로드맵

AI 정의에서 핵심 단어인 “인간처럼”은 AI가 다다른 인간 지능의 수준과 범위를 정하는 지표가 된다. 즉, AI 지능은 그 수준과 범위에 따라 인간보다 모자라는, 인간에 상응하는, 인간을 넘어서는 등 3가지 단계로 각각 나뉘질 수 있다. 그 출발점은 좁은AI^{NAI(Narrow Artificial Intelligence)/ANI(Artificial Narrow Intelligence)}; 이후 NAI로, 이미지 인식, 언어 번역, 게임 등 특정 작업 및 애플리케이션을 위한 AI 시스템이다. 현재 우리가 접하고 있는 AI로 머신러닝, 딥러닝, 자연어 처리 등의 기술이 적용되고 있다. 그 다음 단계가 보편적AI^{GAI(General Artificial Intelligence)/AGI(Artificial General Intelligence)}; 이후 GAI로 인간이 수행하는 모든 지적 작업에 수행이 가능한 AI 시스템이다. NAI가 매우 특화되고 의도된 작업에 집중된다면, GAI는 영역이나 분야에 관계없이 더 넓은 범위에 대한 생각, 추론 및 이해가 가능하다는 차이점이 있다. 누군가는 챗GPT를 GAI의 범주에 넣기는 하지만, GAI는 아직까지 현재 존재하지 않는 AI라는 것이 중론이다. GAI는 챗GPT의 개발사인 오픈AI를 포함해서 많은 AI 연구자들이 연구 중인 목표이기도 하다. GAI를 예로 들면, 영화 그녀^{HER}에서 엘리먼트 소프트웨어라는 기업이 만들고 주인공인 테오도르와 사람처럼 대화하는 AI인 사만다가 될 것이다. 또 스타워즈의 썬스틸러 로봇인 R2D2, 3PO도 그 예가 될 수 있다.

마지막 단계는 슈퍼AI^{SAI(Super Artificial Intelligence)/ASI(Artificial Super Intelligence)}; 이후 SAI로 능력과 적용범위에서 인간을 넘어선 AI 시스템이다. 이는 AI 연구자들이 두려워하면서도 도달하고 싶어하는 AI의 궁극의 모습이기도 하다. 그 예로 영화 아이언맨에서 토니스타크의 인공지능 비서인 자비스^{JAVIS}를 들 수 있다. 이름 뜻은 그냥 좀 많이 똑똑한 시스템^{Just A Rather Very Intelligent System}이지만 능력은 어마어마하고 압도적이어서 주인공이 원하는 바를 만들고 실행시켜 주는 누구나 갖고 싶어하는 AI이다. 부정적인 예로 영화 터미네이터에서 핵전쟁을 시작으로 인류를 멸망시키려는 AI인 스카이넷도 있다.

	NAI/ANI	GAI/AGI	SAI/ASI
정의	- 이미지 인식, 언어 번역, 게임 등 특정 작업 및 애플리케이션을 위한 AI시스템 - 매우 특화되어 의도된 작업수행만 가능	- 인간이 수행하는 모든 지적 작업을 수행 가능한 AI 시스템 - 특정 영역이나 분야에 관계없이 어떤 지적 문제라도 생각·추론·이해 가능	- 모든 인지적 영역에서 인간의 지능을 능가하는 AI 시스템 - 어떤 지적 문제라도 이해·해결 가능, 인간의 지적능력에 제한 받지 않음.
현황	현재 존재하는 AI	현재 존재하지 않지만, 많은 AI 연구자들의 연구 중인 목표임.	아직 존재하지 않지만, AI 연구자들에게 논의되는 목표임.
예시	음성 비서, 챗봇, 이미지 인식, STT(Speech to Text) 등	영화 HER의 사만다, 영화 스타워즈의 R2D2, 3PO 등	영화 아이언맨의 ‘자비스’, 영화 터미네이터의 ‘스카이넷’
기술	머신러닝 알고리즘, 딥러닝, 자연어 처리 등	N/A	N/A

[그림 16] 지능과 범위 수준 관점에서 AI 발전 방향성

GAI로 나아가는 과정에서도 다양한 AI가 등장하고 있다. 물론 상황에 따라 순차적이지 않을 수도 있고 논란이 있을 수도 있겠지만, 기능의 연결고리를 이어보면 GAI로 가는 여정을 정리할 수 있다.

그 출발점은 기본AI^{BASIC AI}로 사전 정의된 규칙에 따라 기본적인 의사 결정을 하거나 간단한 질문과 명령에 응답하는 가장 기초적인 수준의 AI이다. 그 다음은 분석AI^{Analytic AI}로 정해진 규칙에 근거해 판별하는 것이 아니라 수집된 데이터를 분석해 패턴과 추세 그리고 이상 징후를 식별해 내는 수준의 AI가 될 것이다. 셋째, 생성형AI^{Generative AI}로 판별을 넘어 텍스트, 이미지, 음성, 비디오 등 콘텐츠를 만들 수 있다. 이 단계는 수집된 데이터를 넘어 스스로 데이터를 만들어 내는 등 데이터의 제약을 없애, AI 적용 범위를 획기적으로 넓힐 수 있다. 넷째, 설명가능한AI^{Explainable AI}로 AI의 결과값에 대한 신뢰성과 투명성을 검증할 수 있는 AI이다. 그 전까지 AI 시스템은 입력값과 출력값만 알지 그 과정을 알 수 없었다면, 설명가능한AI는 예측의 근거와 과정을 설명할 수 있는 AI 시스템이다. 이는 지식이 도제식으로 경험을 통해 전달될 수 있는 암묵지^{Tacit Knowledge}가 독서 등 간접 경험을 통해서도 이해할 수 있는 명시지^{Explicit Knowledge}로 전환하는 단계와 같다. 마지막 5단계는 인지적AI^{Cognitive AI}로 지각, 추론 및 학습과 같은 인간과 유사한 인지 능력을 갖는 수준으로 GAI와 그 개념이 유사하다.

Basic AI	Analytic AI	Generative AI	Explainable AI	Cognitive AI
● 간단한 작업 수행 ○ 사전 정의된 규칙에 따른 기본적인 의사 결정 ○ 패턴 인식 ○ 간단한 명령에 대한 응답 등	● 분석을 통한 식별 ○ 데이터를 분석하고 패턴, 추세, 이상 징후를 식별 가능 ○ 머신러닝(ML), 딥러닝(DL) 등 기술을 활용하면서 고도화 ※ 식별, 패턴 관찰을 통한 분류	● 콘텐츠 생성 ○ 텍스트, 이미지, 음성, 음악, 비디오 등 새로운 콘텐츠 생성 ○ 적대적 생성 신경망(GAN), 가변적 자동 자동 인코더(VAE) 등 기술 활용	● Why 및 근거 설명 ○ AI가 생성한 결과물, 콘텐츠 등의 신뢰성, 투명성을 검증할 수 있도록 예측의 근거를 설명 ○ 기존의 Black Box 시스템의 알고리즘, 즉 인간으로 볼 때 암묵지를 명시지로 변화시키는 AI	● 인간인지력과 유사 ○ 지각, 추론 및 학습과 같은 인간과 유사한 인지 능력을 복제해 활용

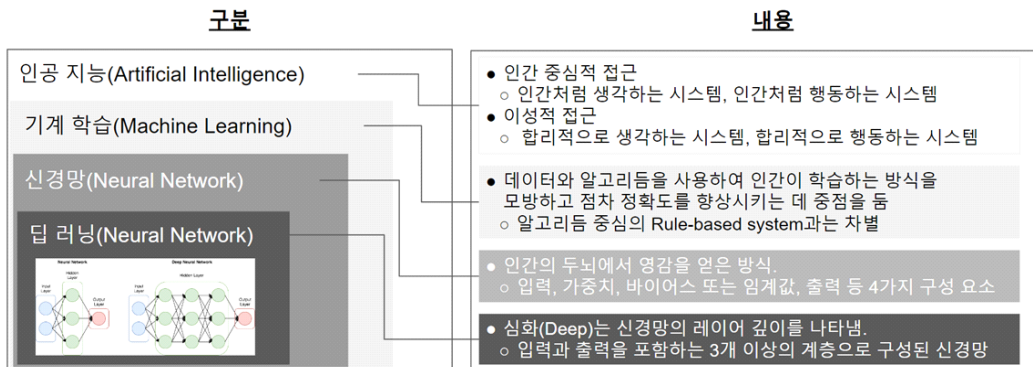
☞ 다음 단계로 인간의 관여없이 자율적으로 의사결정을 내리고 행동할 수 있는 Autonomous AI가 있음.

[그림 17] 기능 관점에서 AI 로드맵⁷⁾⁸⁾

7) 챗GPT에 “can you tell me the artificial intelligence development roadmap including basic AI, discriminative ai, analytic AI, generative AI and etc.?” 질문 입력한 결과
 8) 설명가능한 인공지능(eXplainable AI, XAI)이란? (김희연, 2021)

B AI 기본 기술 개요

AI의 지능과 기능적 진화를 담은 로드맵도 그 기술적 뒷받침이 있어야 달성 가능하다. AI 기술적 개념도 AI 정의인 ‘인간처럼 기계가 생각하는 능력을 갖는’에서 “인간처럼”부터 출발해야 한다. ‘인간처럼’은 2가지 관점에서 해석될 수 있다. 첫째, AI는 인간이라면 당연한 “인간 중심적 생각과 행동”을 해야 한다. 이런 관점에서 터미네이터의 스카이넷은 인간 중심적 접근이 배제된 시스템이라고 볼 수 있다. 둘째, AI는 합리적 또는 이성적으로 생각하고 행동해야 한다. 이는 AI라면 기대되는 가장 기본적 역할이다. 그 다음 검토되어야 할 AI의 기술적 개념은 그 정의에서 주체인 “기계”와 생각하는 능력인 “학습”의 결합인 기계 학습이다. 기계 학습은 데이터와 알고리즘을 사용하여 인간이 학습하는 방식을 모방하고 학습해 정확도와 활용성을 향상시키는 방식이다. 기계 학습을 좀 더 구체화하면 신경망과 딥 러닝이 있는데, 신경망은 인간의 두뇌에서 영감을 얻은 방식이다. 그리고 이를 더 구체화한 딥러닝은 판단의 결과를 걸러내는 막^{LAYER}이 3개 이상 계층으로 구성된 신경망 방식을 의미한다.



[그림 18] 인공지능 구분과 내용⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾

i. 기계 학습

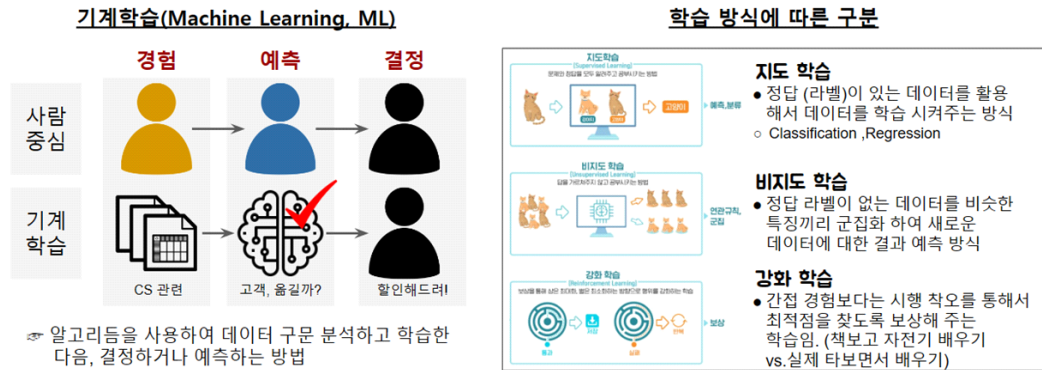
기계 학습은 말 그대로 기계가 알고리즘을 사용하여 데이터 구문을 분석하고 학습한 다음, 결정하거나 예측하는 방법이다. 사람이라면 경험을 통해 예측하고 결정을 주로 하지만, 기계 학습에서는 경험대신 데이터를 통해서 학습한다. 그리고 데이터를 어떻게 활용하는지에 따라 지도 학습, 비지도 학습 그리고 강화 학습 등 학습법이 있다. 첫째 지도 학습은 정답이 있는 데이터를 활용하는 학습법이다. 미리 “이것은 A이다. 저것은 B이다.” 라고 지도하며 일깨워 준다. 둘째 비지도 학습은 정답 라벨이 없는 데이터를 비슷한 특징끼리 군집화하여 스스로 공부하는 학습법이다. 즉, ‘이것은 A이다. 저것은 B이다.’ 라고 알려주기 보다는 데이터를 스스로 분류해 의미를 뽑아내서 알게 하는 방식이다. 셋째 강화학습은

9) [인공지능] ANN, DNN, CNN, RNN 개념과 차이 (삶은 확률의 구름 블로그, 2019)

10) A visual introduction to DEEP LEARNING (AmerMeor, 2022)

11) What is artificial intelligence (AI)? (IBM)

간접 경험보다는 시행 착오를 통해서 최적점을 찾도록 보상해 주는 방식이다. 즉, 자전거 타기를 책 보고 배우기보다는 실제 타보면서 배우는 방식으로, 지도 학습과 비지도 학습 구분과 상관없이 강화 학습을 적용할 수 있다.



[그림 19] 기계학습 개요와 학습방식에 따른 구분¹²⁾¹³⁾

또 학습 목적에 따라 다른 기계 학습 모델로 구분 지을 수 있다. 첫째 판단 모델(Discriminative Model)로, 데이터의 종류나 범주를 나타내는 군집을 정확히 구분하기 위해 경계 결정하는 학습법이다. 정답이 정해져 있는 라벨 데이터가 반드시 필요하고, 데이터가 많으면 많을수록 정확도가 높아진다. 둘째 생성 모델(Generative Model)로, 데이터의 종류나 범주를 나타내는 군집과 각각에 대한 분포를 이해하는 학습법이다. 생성 모델은 모델 자체의 구조와 크기가 데이터 양보다 더 중요하다. 즉, 판단 모델은 “이다. 아니다.” 구분용이고, 생성 모델은 군집에서 정의된 특징을 바탕으로 새로운 것을 만들어 내는 용도라 생각하면 된다.

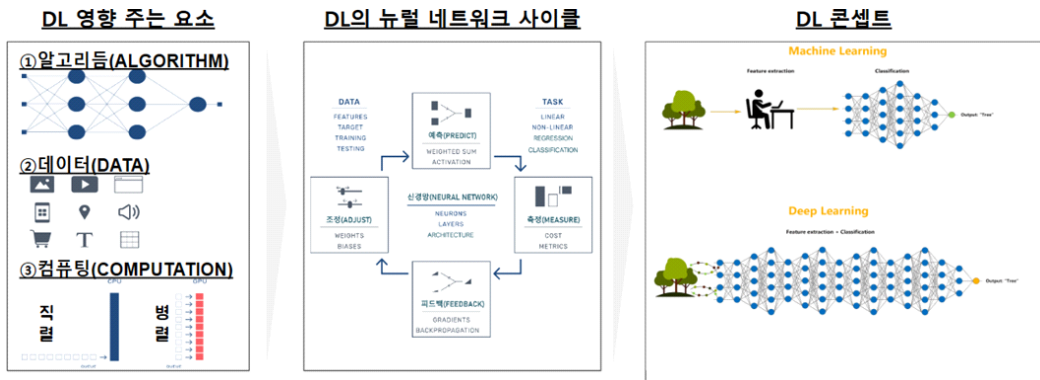


[그림 20] 기계학습 목적에 따른 구분¹⁴⁾¹⁵⁾

12) A visual introduction to DEEP LEARNING (AmerMeor, 2022)
 13) [AI랑 산다] #1 인공지능 역사로 알아보는 핵심운 용어사전 (전혜정, 2020)
 14) Generative vs Discriminative Models: Examples (KumarAjitesh, 2023)
 15) An Overview of Privacy in Machine Learning (CristofaroEmiliano, ResearchGate)

ii. 딥 러닝

딥러닝은 축적된 데이터를 많은 계층으로 걸러가며, 정확도를 높이는 신경망 기반의 세부 기계 학습법이다. 최근 딥러닝이 각광받으며 활용되는 이유는 알고리즘, 데이터, 컴퓨팅 성능이 뒷받침되기 때문이다. 즉, 4G와 5G, 스마트폰의 대중화로 엄청난 양의 데이터가 쌓였고, GPU와 TPU 등 하드웨어 성능도 뒷받침되어 알고리즘과 함께 고도화되었다. 그러면서 더 깊은 단계로 분석, 학습을 하면서 딥러닝도 더 발전하고 있다.



[그림 21] 딥러닝 영향 요소와 개요¹⁶⁾¹⁷⁾

16) A visual introduction to DEEP LEARNING (AmerMeor, 2022)

17) Introduction to Artificial Neural Networks part three: Deep Learning & Reinforcement Learning (MALANCAALEXANDRU, 2019)

C 생성형 AI 기술 개요

딥러닝의 발전은 챗GPT와 같은 생성형AI의 등장을 가능하게 했다. 딥러닝이 어떻게 발전했는지 알아보면, 그 개념은 1980년대에 CNN^{합성곱신경망; Convolutional Neural Network} 개념이 만들어지면서 관심을 받았지만, 당시 데이터량과 컴퓨팅 성능이 뒷받침되지 못하면서 가시화되지 못했다. 하지만 2012년 이미지 처리 딥러닝 알고리즘을 통해 이미지 분류 정확도를 10%p 이상 높이면서 세간의 주목받게 되었다. 이는 2007년부터 스탠포드대 페이페이리 교수가 프린스턴대와 함께 이미지 분류를 위해 대량의 데이터에 라벨링하는 이미지넷 프로젝트를 추진하면서, 딥러닝에 필요한 데이터들이 수집되어서 가능했던 결과이기도 하다. 그리고 2014년 GAN^{적대적생성신경망; Generative Adversarial Network} 등과 함께 생성형AI 모델이 등장했고, 2017년 병렬 처리가 가능한 트랜스포머^{Transformer}가 등장하면서 언어 모델의 혁신적 돌파구가 마련되었다. 그리고 트랜스포머 기반의 RLHF^{인간피드백기반강화학습; Reinforcement Learning from Human Feedback}이 적용된 챗GPT가 등장하는 현재에 이르렀다.

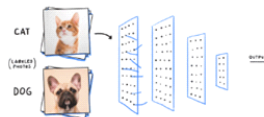
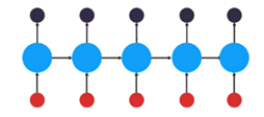


[그림 22] 챗GPT 등장까지 주요 AI 기술 개요¹⁸⁾

i. CNN과 RNN

딥러닝의 출발점인 CNN은 주로 이미지 분류, 객체 감지 등과 같은 컴퓨터 비전 작업에 활용되는 신경망 기술이다. 좀 더 구체적으로 CNN은 입력 데이터에서 특정 패턴을 찾는 데 사용되는 행렬과 입력 데이터(데이터 개수와 행렬 공간 크기)를 압축해 일방향으로 여러 차례 걸러내서 최적 값을 찾는 신경망 기술이다. 그리고 RNN^{Recurrent Neural Network; 순환신경망}은 이미지보다는 음성 인식, 기계 번역 등과 같은 자연어 처리 작업에 주로 사용되는 신경망 기술이다. RNN은 순환 신경망의 유형으로 이전 단계의 출력이 다음 단계의 입력으로 사용되고, 이전 단어의 정보가 다음 단어 이해에 도움되는 순서가 중요한 문장 이해에 활용된다.

18) 챗 GPT 로 AI 골드러시 시대 도래 (이상현, 2023)

구분	내용	예시	설명 자료
CNN	- Convolutional Neural Network - 입력 데이터에서 특정 패턴을 찾는 데 사용되는 행렬(필터)과 입력 데이터의 공간 크기를 줄이는데 사용되는 풀링 레이어를 사용하여 일방향으로 흘러가는 신경망	이미지 분류, 객체 감지 등과 같은 컴퓨터 비전 작업 등에 활용	
RNN	- Recurrent Neural Network - 순환 신경망의 유형으로 이전 단계의 출력이 다음 단계의 입력으로 사용되는 신경망임. - 순서가 중요한 데이터로 문장에서 단어를 읽을 때, 이전 단어의 정보가 다음 단어 이해에 도움이 되는 논리	음성 인식, 기계 번역 등과 같은 자연어 처리 작업	

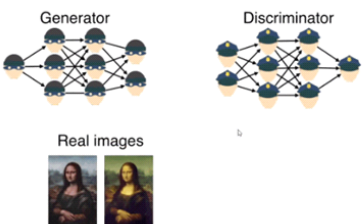
[그림 23] CNN과 RNN 비교¹⁹⁾²⁰⁾

ii. 생성형 모델① GAN

CNN, RNN과 같이 식별 또는 판별을 위한 AI를 넘어서 생성형AI 모델도 등장한다. 우선 GAN은 생성자와 판별자가 끊임없이 서로 대립하게 하여 성능을 개선해 나가는 기술이다. 여기서 생성자는 입력 데이터 분포를 학습해서 유사한 데이터를 만들고, 판별자는 ‘맞다 아니다’ 평가하는 등 서로 간에 학습, 개선 과정을 통해 최적 값을 만들어 낸다.

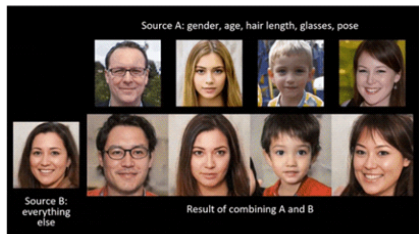
GAN(Generative Adversal Network)

- 실제 데이터와 유사하게 새로운 것을 만들어 내는 생성자와 만들어진 것을 평가하는 판별자가 끊임없이 서로 대립하며 성능을 개선하는 방식임.



GAN 예시

- 이미지 등의 입력 데이터 분포를 학습, 유사한 데이터 생성
 - GAN 등 Generative AI 등장으로 AI의 역할이 분류에서 생성으로 확대됨.



[그림 24] GAN 개요와 예시²¹⁾²²⁾

iii. 생성형 모델② VAE

VAE^{변이형오토인코더}; Variational AutoEncoder는 데이터 특징(Latent Feature)을 추출하고 압축해서 새로운 데이터 또는 콘텐츠를 만들어내는 기술이다. 입력값을 바탕으로 특징을 뽑아낸다는 관점에서는 AE^{오토인코더}; Auto Encoder와 유사하게 보일 수도 있다. 하지만 AE는 인코더를 학습시켜 최적화된 값을 도출해서

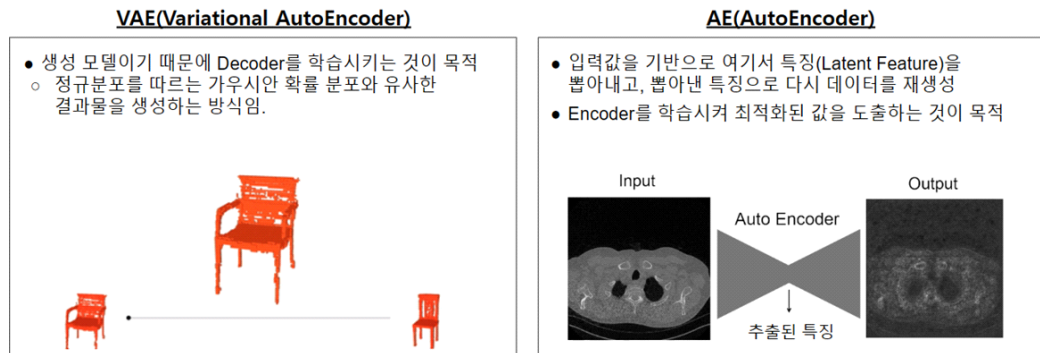
19) Illustrated Guide to Recurrent Neural Networks (PhiMichael, 2018)

20) The Most Intuitive and Easiest Guide for Convolutional Neural Network (정지원, 2019)

21) 챗 GPT 로 AI 골드러시 시대 도래 (이상현, 2023)

22) Looking back at the original vanilla GAN and its evolution over time (PereraAnjana, 2021)

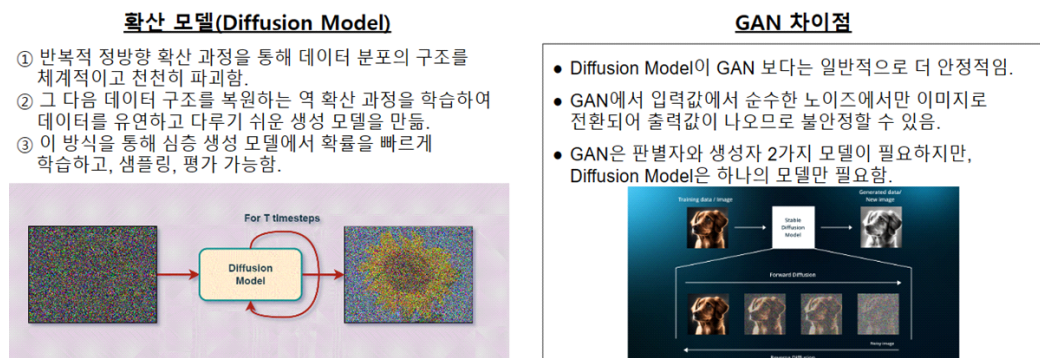
판별하는 것이 목적인 판별형 AI라는 차이점이 있다.



[그림 25] VAE 개요와 예시²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾

iv. 생성형 모델③ 확산 모델(Diffusion Model)

확산 모델은 반복적 정방향 확산을 통해서 데이터 분포를 분해하고 그 다음에 역확산을 통해 데이터 구조를 복원하는 과정을 학습해 만들어 내는 방식이다. 그래서 데이터를 유연하고 다루기 쉽게 만들고 알려져 있다. 그리고 확산 모델이 GAN 모델에 비해서 안정적이라고 알려져 있다. 그 이유는 첫째 GAN은 입력값에서 순수한 노이즈만 이미지로 전환되어 출력값이 나와 불안정할 수 있기 때문이다. 둘째 GAN은 판별자와 생성자 2가지 모델과 그 상호작용이 필요하지만, 확산 모델은 하나의 모델만 있어서 더 안정적이라고 한다.

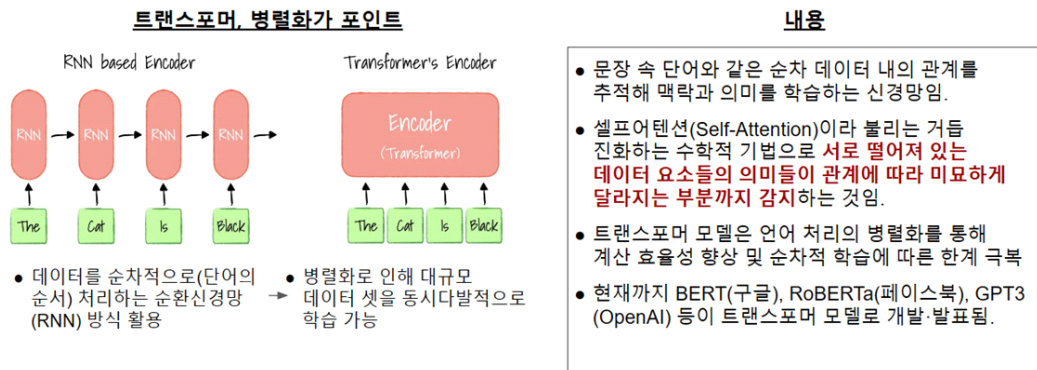


[그림 26] Diffusion Model 개요와 예시²⁷⁾

23) 1) VAE(Variational Auto-Encoder) (WikiDocs, 2021)
 24) Variational Autoencoders (BODDETIVISHNU, 2020)
 25) 3D Deep Convolutional Auto Encoders (SOUZACARLOS, 2020)
 26) AutoEncoder vs Variant AutoEncoder (조대협, 2019)
 27) Introduction to Diffusion Models for Image Generation - A Comprehensive Guide (SinghVaibhav & RathSovit, 2023)

v. 트랜스포머

트랜스포머 모델은 GAN, VAE, 확산 모델 등 이미지 생성형AI와는 달리 언어 모델에 주로 활용되는 생성형AI 기술이다. 트랜스포머의 특징으로는 첫째 언어 처리의 병렬화다. 그래서 트랜스포머는 데이터를 순차적으로 처리하는 RNN에 반해 병렬화로 대규모 데이터군을 동시 다발적으로 학습할 수 있다. 둘째, 서로 떨어져 있는 데이터 요소들의 의미들이 서로의 관계에 따라 미묘하게 달라지는 부분까지 감지할 수 있다. 그래서 챗GPT가 문맥과 문장의 미묘한 의미도 파악할 수 있다고 한다.



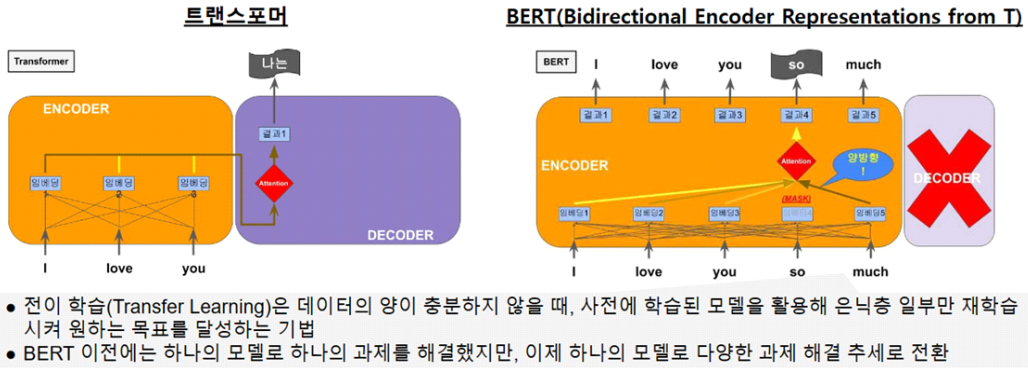
[그림 27] 트랜스 포머 개요²⁸⁾²⁹⁾

트랜스포머가 나온 그 다음해인 2018년에 나온 BERT^{트랜스포머의 양방향 인코더 표현기술: Bidirectional Encoder Representations from Transformer}는 문장 생성보다 문장을 분석하고 이해하는데 집중한 모델이라 판별형AI에 더 가깝다. BERT는 트랜스포머와는 달리 디코더를 생략하고 인코더만 사용하며, 상대적으로 적은 자원만으로 충분히 자연어 처리가 가능한 모델이라고 알려져 있다. 그 이유는 전이 학습이 적용되어 대량의 데이터를 사전 학습한 모델로도 은닉층 일부만 재학습해 원하는 목표를 달성할 수도 있기 때문이다.

BERT는 전이 학습 적용으로 하나의 모델로 다양한 과제 해결이 가능하다는 점을 가장 주목해야 한다. 그래서 BERT는 AI 모델이 단일 과제 해결을 넘어 다수의 과제를 해결할 수 있는지 전환점이 되었다고 하고, 덕분에 보편적 AI로 한발짝 더 다가갈 수 있는 시발점이 된 AI 모델이다.

28) Transformers are Graph Neural Networks (JoshiChaitanya, 2020)

29) Illustrated Guide to Transformer (Jingles, 2020)



[그림 28] 트랜스포머와 버트30)31)

vi. 챗GPT

챗GPT는 딥러닝의 고도화로 트랜스포머와 같은 생성형AI 기술이 뒷받침되어 등장했다. 챗GPT를 실제로 사용해 보면, 이전에 심심풀이나 재미 또는 부분 자동화 수준으로 경험해 왔던 AI의 기능과 성능들이 정말 사람 수준으로 발전했구나 느낄 수 있다. 예로 그 어렵다는 미국 와튼스쿨 MBA 졸업에 필요한 연구 논문 점수를 B-에서 B사이로 획득하며 통과 수준임을 증명했다. 또 객관식 문항 95개, 에세이 문항 12개로 이뤄진 미국 미네소타 로스쿨 시험에서 C+ 점수를 획득해 미국 변호사시험도 통과할 수 있음을 보여줬다. 그 밖에도 미국 의사 면허 시험도 통과했고, 데드폴로 유명한 라이언 레이놀즈의 말투로 휴대폰 통신사 민트모바일 광고 대본을 작성해 실제 라이언 레이놀즈를 깜짝 놀래키기도 했다. 물론 그대로 광고에 쓰였다. 이와 같은 챗GPT의 능력은 GPT3.5 버전(2023년 5월 기준)으로 구동된 결과이다. 2023년 3월 기준보다 약 6배 더 많은 파라미터를 가진 GPT4.0이 발표되면서 능력은 더 향상되었다.

사람들을 놀래킨 챗GPT 성능 증명

구분	내용
미국 와튼스쿨 MBA 통과	• 연구 논문에서 B-에서 B 사이 점수 획득
미국 미네소타 로스쿨 시험 통과	• 객관식 문항 95개, 에세이 문항 12개로 이뤄진 시험에서 C+ 점수 획득
미국 의사면허시험 통과	• 모든 평가에서 50% 이상의 정확도 기록
학술 논문의 공동저자 등재	• 영국 맨체스터 교수, 국제 학술지 발표 논문에 ChatGPT 공동 저자 • 의학논문 사전 공개 사이트 medRxiv에 ChatGPT 공저자 논문 발표
광고 대본 작성	• 영화배우 라이언 레이놀즈의 말투로 휴대폰 통신사 민트모바일 광고 대본 작성

GPT 시리즈 진화

모델	출시	파라미터	내용
GPT1	'18.	0.17억	• Unlabeled 데이터 학습, 특정 주제에서의 분류, 분석 등의 응용 작업 가능
GPT2	'19.	15억	• 비지도 학습 기반으로 패턴 인식하여 대용량 데이터 학습 가능
GPT3	'20.	1,750억	• 자기학습(Self-attention) 메커니즘을 많이 받아 파라미터 수 100배 이상 증가, 사람처럼 글쓰기, 코딩, 번역, 요약 가능
Instruct GPT	'22.	-	• 인간 피드백 기반 강화학습(RLHF Reinforcement Learning from Human feedback) 적용으로 답변 정확도와 안정성 ↑
GPT3.5	'22.	-	• InstructGPT와 같은 RLHF 기반 모델 학습
GPT4	'23.	1조	•

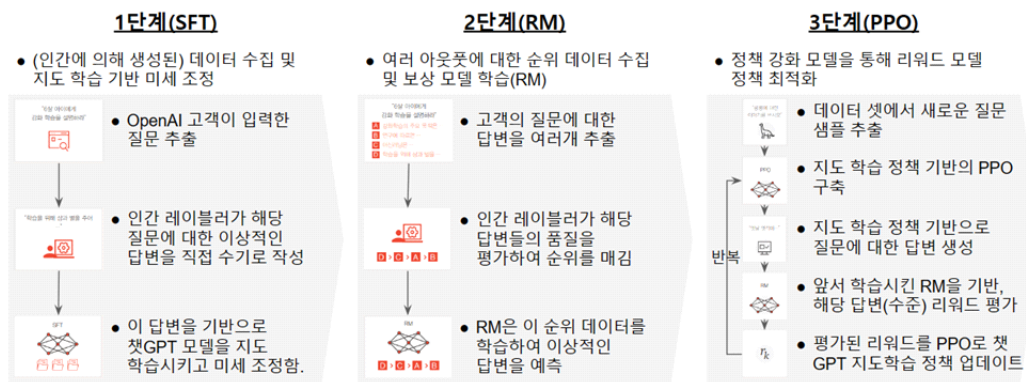
[그림 29] 진화하며 사람들을 놀래 킨 챗GPT 성능³²⁾

30) 인공지능의 역사에서 BERT 이해하기 (Justa, 2022)

31) BERT 개념 정리 (특징/구조/동작 방식/종류/장점/BERT 모델 설명) (오복이, 2022)

32) ChatGPT, 기획인가위협인가 (삼일PwC경영연구원, 2023)

챗GPT와 대화할 때 마치 사람처럼 느껴지는 이유가 RLHF(Reinforcement Learning from Human Feedback)라는 사람들이 직접 관여해 지도하고 강화하는 학습법으로 정교화되었기 때문이다. 그 과정은 3단계로 나눠 학습되었다고 한다. 1단계는 SFT^{지도 학습}을 통해 정밀하게 정교화; Supervised Fine Tune로 고객이 입력한 질문에 사람들이 답을 달고 그 답변을 기반으로 모델을 지도 학습시켜 미세하게 조정한다. 2단계는 RM^{보상 모델}; Reward Model로 질문에 대해 여러 개의 답변을 추출해서 사람이 해당 답변의 품질에 우선순위를 달고, 그 순서를 모델이 학습하며 이상적인 답변을 예측하도록 한다. 3단계는 PPO^{근접 정책 최적화}; Proximal Policy Optimization로 지금까지 학습한 모델에 새로운 질문 샘플을 추가하고 재평가하면서 답변 영역을 넓히며 최적화한다.



[그림 30] 챗GPT 답변 도출 원리 세부 3단계³³⁾

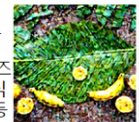
33) ChatGPT, 기획인가위협인가 (삼일PwC경영연구원, 2023)

D 챗GPT는 생성형AI의 한 사례

다양한 생성형AI 모델과 서비스가 나왔음에도 불구하고, 사람들에게 생성형AI의 성능과 수준을 제대로 알린 대표적인 예가 챗GPT다. 생성형AI로 다양한 형태가 있겠지만 현재 가장 활발한 부류는 언어 모델과 이미지 모델이다. 언어 모델로 LLM^{거대 언어 모델: Large Language Model}은 대량의 텍스트 데이터를 학습하여 문장 생성, 번역 등 다양한 자연어 처리 작업을 수행하는데 활용되고 있다. 챗GPT 외에 다양한 언어 모델들이 경쟁적으로 출시되고 있다. 그 예로 구글에서 바드, 메타에서는 라마, 국내에서는 네이버에서 하이퍼클로바, 중국에서는 바이두의 어니봇 등이 있다. MS의 후원을 받고 있는 오픈AI와 구글, 메타는 글로벌 경쟁을 하고 있는 반면, 네이버와 바이두는 각국가의 언어에 더 강점이 있다는 점을 강조하고 있다.

그리고 이미지 모델로 앞서 살펴본 GAN 및 VAE를 활용한 미드저니와 DALL-E, 확산 모델을 적용한 스테이블 디퓨전과 오픈AI의 DALL-E2, 디자인툴의 강자 어도비의 파이어플라이, 엔비디아의 피카소 등이 경쟁하고 있다.

Generative AI 개요		Generative AI	
- 사전에 축적된 데이터를 기반으로 훈련해 새로운 결과물을 생성하는 AI기술 - 패턴을 인식하고 예측하도록 설계된 기존 AI와 달리 이미지, 텍스트, 오디오 등 형태로 새로운 콘텐츠 생성 최적화 (예시) GAN이라는 딥러닝 유형을 사용하여 새로운 콘텐츠 생성 - GAN은 새로운 데이터를 생성하는 생성자와 데이터를 평가하는 판별자의 두가지 신경망으로 구성됨. - 생성자와 판별자는 함께 작동하며, 생성자는 실제 데이터와 구별할 수 없는 콘텐츠를 생성할 때까지 판별자로부터 받은 피드백 기반으로 결과물을 개선함.	언어	Large Language Model(LLM)	- 대량의 텍스트 데이터를 학습하여 문장 생성, 번역 등 다양한 자연어 처리 작업 수행 - 챗GPT(OpenAI) 등,
	이미지	Image Generation Model(IGM) Diffusion Model	- GAN, VAE 등을 활용해 이미지 생성 작업 - 미드저니, DALL-E 등 - 정규분포를 따르는 잡음인 가우시안 노이즈를 연속적으로 추가하며 훈련된 데이터를 완전히 파괴한 다음에 이 노이즈 과정을 역전시켜 복원하는 방식 - DALL-E 2, Stable Diffusion 등



[그림 31] 생성형 AI 개요와 예시³⁴⁾

[표 2] 챗GPT 유사 서비스들 예시³⁵⁾³⁶⁾

서비스명	기업	모델 구분	파라미터수	기술		현황
				구조	with	
챗GPT	OpenAI	언어	1T	트랜스포머	RLHF	GPT3.5에서 GPT4로 진화
BARD	구글	언어	137B	트랜스포머		LaMDa(Language Model for Dialogue Application) 기반, 대화용(문장, 제형 등)에 최적화
LLAMA	메타	언어	7B ~ 65B	트랜스포머		- 작은 언어와 실험실으로 빠르게 구축되는 AI - 파라미터 수 불이 학습량을 고려 상한 달성
Hyper-CLOVA	NAVER	언어	204B			한국어 특화 언어 모델로, 한국어 데이터 학습량 GPT3의 6,500배
Ernie Bot	Baidu	언어	260B			중국에 최적화 언어모델
Midjourney	미드저니	이미지		트랜스포머		미드저니 내부 사를 통해서 이미지 생성에 최적화됨
DALL-E2	OpenAI	이미지	3.5B	트랜스포머	GLIDE, CLIP	- DALL-E는 12B 파라미터, 트랜스포머 구조 였으나, DALL-E2 진화 - GLIDE는 Diffusion Model 활용, CLIP는 트랜스포머 활용
Firefly	Adobe	이미지				- Adobe's Sensei AI를 활용하고 자체 stock만을 활용해 학습 - 불법적인 크리에이티브의 훈련을 사용하지 않을 것
Picasso	Nvidia	이미지				이미지 생성을 위한 클라우드로 서비스로 NVIDIA Edify foundation model과 Proprietary data로 학습

34) What is generative AI? An AI explains (RoutleyNick, 2023)

35) Transformer models: an introduction and catalog (AmatriainXavier, 2023)

36) Transformer Catalog (Transformer Catalog, 2023)

생성형 AI는 텍스트와 이미지 생성을 넘어 그 적용 형태가 3D 이미지 생성, 오디오 생성, 비디오 생성, 코드 생성, 과학적 모델 생성 등으로 더 다양하게 확대되고 있다. 이미 구글은 텍스트와 이미지를 넘어 더 다양한 형태의 생성형AI에 거의 모두 발 담고 있다. 예를 들어 3D이미지용 드림퓨전, 오디오용 오디오LM, 비디오용 피나키, 코드용 알파코드, 과학 모델용 미네르바 등이 모두 구글에서 진행되는 프로젝트다.

또 재미있는 것은 지금까지 생성형AI와는 역방향인 생성형AI들도 만들어지고 있다. 텍스트를 입력하면 이미지가 생성되는 미드저니 등과 반대로 이미지를 넣으면 텍스트로 생성해 주는 서비스도 등장했다. 이 분야에서도 구글이 가장 열심히 하고 있다. 역방향 생성이 가능해지면, 비디오를 텍스트로, 코드를 텍스트로, 과학 모델이 텍스트로 되어 이미 추출된 텍스트로 더 완성도 높고 다양한 형태와 종류의 데이터와 콘텐츠를 만들수 있는 등 AI 활용이 더 많아질 것으로 기대된다.

From	To	내용
텍스트	텍스트	● ChatGPT(오픈AI), PEER, LaMDA, Speech From Brain(메타)
	이미지	● DALL-E2(오픈AI), Imagen(구글), StableDiffusion, Muse(구글)
	3D	● Dreamfusion(구글), Magic3D(엔비디아)
	오디오	● AudioLM(구글), Jukebox(오픈AI), VALLE(MS)
	비디오	● Phenaki(구글), Soundify(Runway)
	코드	● Copilot(오픈AI), Codex, Alphacode(구글 딥마인드)
이미지	사이언스	● Galactica(메타), Minerva(구글)
	텍스트	● Alphasense(구글 딥마인드), GATO(구글 딥마인드)

[그림 32] 더 다양한 형태의 생성형AI³⁷⁾

37) ChatGPT is not all you need. A State of the Art Review of large Generative AI models (RobertoGozalo-Brizuela & Eduardo Garrido-Merchan, 2023)

3

챗GPT가 가져온 생성형AI 경쟁 현황

챗GPT가 많은 관심과 인기를 끌면서, 다양한 생성형AI 모델과 서비스들이 등장해 치열하게 경쟁하고 있다. 그 중 단연코 오픈AI-MS 연합과 구글의 경쟁이 특히 치열한데, 오픈AI-MS 연합은 챗GPT의 인기와 함께 발빠르게 몰아붙이는 있는 반면, 구글은 지금까지 꾸준히 투자해 온 AI를 결집해 총력전을 벌이고 있다.

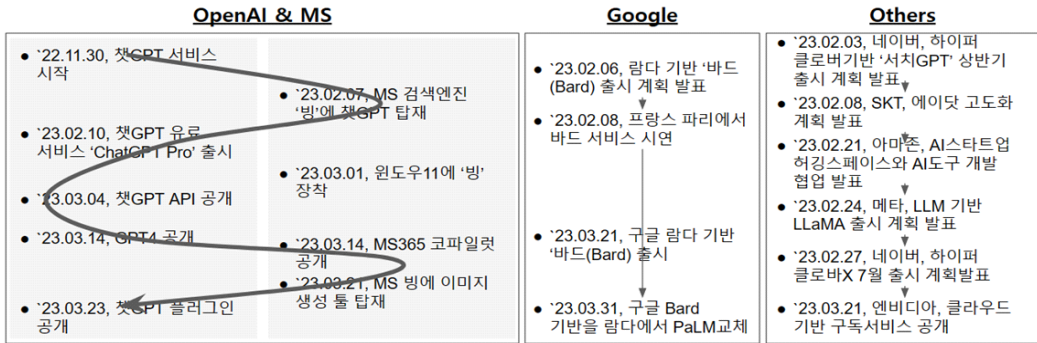
오픈AI와 MS는 정말 숨가쁘게 몰아치며 “물 들어올 때 노 저어라!”는 모습을 보이고 있다. 오픈AI는 2022년 11월 30일 챗GPT 서비스 출시와 함께 사람들의 폭발적인 관심을 얻었다. 2023년 2월 7일 MS는 자사의 검색엔진 ‘빙’에 챗GPT를 탑재하며, 검색엔진 글로벌 No.1인 구글과의 본격적인 경쟁을 선언했다. 그리고 2023년 2월 10일 오픈AI는 접속성과 안정성을 높인 유료 과금 모델을 적용한 챗GPT 프로를 출시했고 MS는 2023년 3월 1일 윈도우11에 빙을 장착하며 빙의 확대를 가속화한다. 2023년 3월 4일 오픈AI는 챗GPT API를 공개하고, 연이어 2023년 3월 14일 GPT4.0을 출시한다. MS는 2023년 3월 14일 자사의 오피스 제품인 MS365에서 획기적으로 사용성을 향상시킨 MS365코파일럿을 공개하고, 2023년 3월 21일 MS 빙에 이미지 생성 툴도 탑재한다. 그리고 2023년 3월 23일 오픈AI는 챗GPT 플러그인을 공개하면서 스스로 플랫폼으로써 가능성을 천명한다. 이처럼 오픈AI-MS 연합에서 오픈AI는 스스로 기능, 성능을 향상시키며 고객 확대를 하고, 확보된 고객을 기반으로 스스로 플랫폼으로 거듭나려 빠르게 변화하고 있다. MS는 챗GPT의 성장을 활용해서 빙의 경쟁력을 강화하고 이미 우위에 있는 윈도우OS와 MS365 경쟁력 강화에 쐈기를 박으려 하고 있다. 이러한 노력 덕분에인지 검색 시장과 브라우저 시장에서 MS가 더 성장하고 있다. 그 근거로 MS가 새로운 버전의 빙을 선보인 2023년 2월 7일부터 2023년 3월 20일까지 빙의 방문자 수가 15.8% 증가한 반면, 구글 검색 방문자 수는 1% 가까이 감소했다고 보도되었다.³⁸⁾ 뿐만 아니라 스낫카운터에 따르면 구글 크롬 브라우저의 전 세계 시장 점유율은 2023년 3월 64.8%에서 2023년 5월 63.5%로 감소한 반면, MS 엣지 브라우저는 같은 기간 4.6%에서 5.0%로 증가했다.³⁹⁾

구글은 초기에는 챗GPT의 성공에 어리둥절했는지 상대적으로 늦게 대응을 했지만, 바드 출시와 함께 전열을 가다듬고, 오픈AI-MS 연합과 전쟁에서 제대로 불을 준비와 실행을 하고 있다.

그 밖에 기업들은 각자의 강점과 사업 모델을 기반으로 AI 경쟁 대열에 다가서고 있다. 네이버는 한글 및 한국시장의 강점을 기반으로 출시 계획을 발표했고, 메타와 엔비디아 역시 소셜 및 반도체 강점을 활용한 AI 계획을 선언하거나 출시했다.

38) MS 검색엔진 빙, 오픈AI 업고 구글 추격...방문자수 16%↑ (차병섭, 2023)

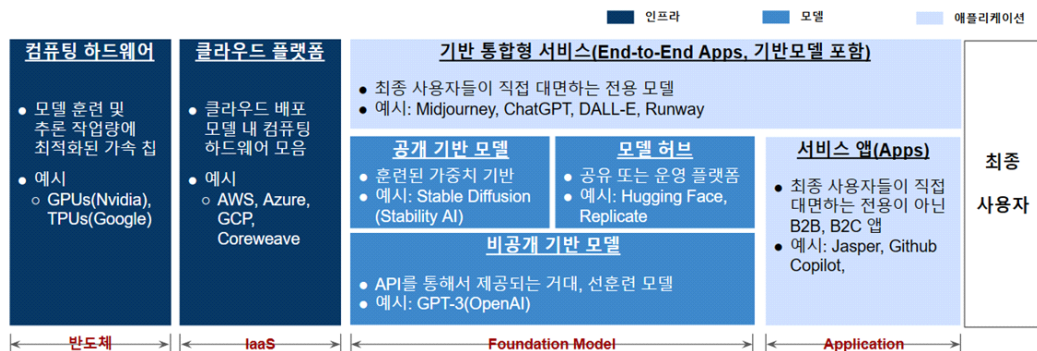
39) Browser Market Share Worldwide (statcounter, 20230)



[그림 33] 생성형 AI 관련 경쟁 현황⁴⁰⁾

A 생성형AI의 사업모델별 가치 사슬

서비스나 기술이 사람들에게까지 다가가려면 기술적 진보 외에도 주변 생태계가 안착되어야 한다. 일반인들에게는 챗GPT밖에 안 보일 수 있지만, 그 이면에 AI의 기술 발전과 이를 뒷받침하는 가치 사슬도 어느 정도 채워졌다. 생성형AI 가치 사슬은 5가지 활동 영역으로 구분하고 기업과 서비스들을 정리할 수 있다. 첫째 모델 훈련 및 추론 작업량에 최적화된 GPU, TPU 및 인공지능 반도체 칩셋을 담당하는 컴퓨팅 하드웨어 영역이 있다. 둘째, 하드웨어를 기반으로 AI 개발사들이 컴퓨팅 자원을 활용할 수 있도록 지원하는 IaaS^{Infrastructure as a Service}를 담당하는 클라우드 플랫폼 영역이 있다. 셋째, 데이터를 학습시켜 훈련된 AI 모델로 사람들이 체감하는 AI 서비스들의 기반이 되는 기반 모델(Foundation Model; 이후 FM¹⁾)이 있다. FM 모델은 스테이블 디퓨전과 같은 공개 FM과 챗GPT의 GPT와 같은 비공개 FM이 있다. 넷째, 모델 허브로 다양한 FM과 데이터셋을 AI 서비스와 연결해 주는 영역이다. 마지막으로 일반 사용자들이 활용하는 서비스로 FM 통합형 서비스와 공개FM을 활용하는 서비스가 있다.



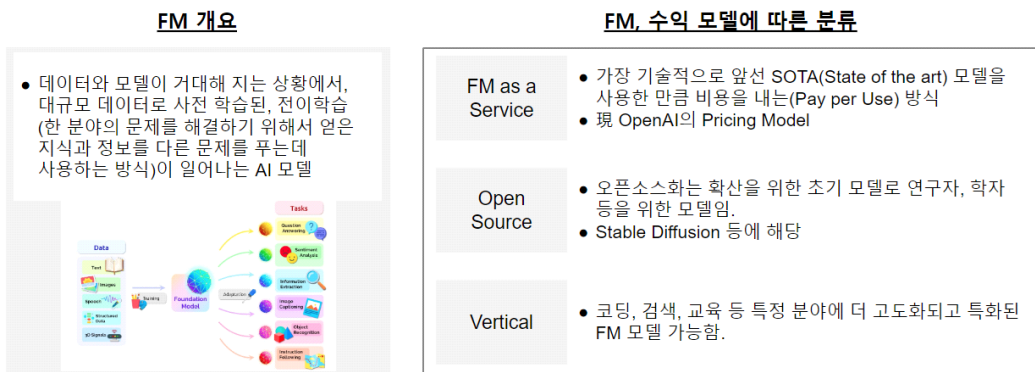
[그림 34] 생성형AI 사업모델별 가치 사슬⁴¹⁾

40) 생성AI 경쟁 타임라인 (김태원, 생성AI 경쟁 타임라인, 2023)

41) Who Owns the Generative AI Platform? (MattBornstein, AppenzellerGuido, CasadoMartin, 2023)

B FM과 대표 기업 사례

FM은 대량의 데이터로 훈련되어 다양한 종류의 작업에 적용할 수 있도록 학습된 기반이 되는 AI 모델이다. 많은 경우 전이 학습이 적용되어, 한 분야의 문제를 해결하기 위해 얻은 지식과 정보들도 다른 문제를 푸는데 활용된다. FM은 수익 모델 관점에서 3가지 안이 가능한데, 첫째, 사용한 만큼 돈을 받는 FM as a Service로 현재 오픈AI의 API 가격제이다. 둘째 AI 저변 확대를 위해서 오픈소스화 해서 연구자, 학자 등이 활용할 수 있도록 하는 무료 가격제이다. 셋째, 코딩, 검색, 교육 등 특정 분야에 특화해 수익을 얻는 방식이 있다. 납품 또는 구축 등 포함해 특성 또는 보안이 중요한 분야에서 선호될 것이다. 구글이 I/O 2023에서 발표한 의료용 Med-PaLM2과 보안이 강화된 Sec-PaLM2가 그 예시가 될 것이다.



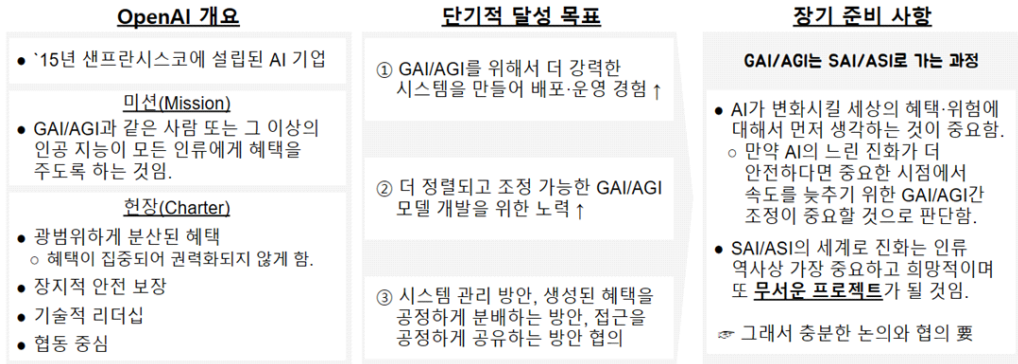
[그림 35] FM 개요 및 사업 모델⁴²⁾⁴³⁾

i. 오픈AI와 챗GPT

챗GPT에서 활용된 GPT 모델을 대표적 FM으로 들 수 있다. GPT는 생성형(Generative) 사전학습(Pre-Trained)된 트랜스포머(Transformer)의 줄임 말로 개발사인 오픈AI의 철학과 사업 방향성을 담은 FM 네이밍이다. 오픈AI는 2015년 샌프란시스코에서 설립되어 GAI 또는 그 이상의 AI가 모든 인류에게 혜택을 줄 수 있는 환경을 만드는 것을 미션으로 하고 있다. 이들은 단기적으로 GAI를 위한 더 강력한 시스템을 개발, 배포, 운영하는 것을 목표로 하고 있지만, 장기적으로는 SAI로 가는 과정에서 무서운 결과를 만들지 않도록 충분한 논의와 협의를 이끌어 내는 역할을 하는 목표를 갖고 있다.

42) 현자의 돌 (돌현자의, 2021)

43) Generative AI 투자 기회에 대한 생각 (허진호, 2023)



[그림 36] 오픈AI 기업 개요⁴⁴⁾

2023년 3월 14일 오픈AI는 GPT4.0 기반의 챗GPT4.0을 출시했다. 그전 버전보다 개선된 사항을 살펴보면, 첫째 멀티 모달이 도입되었다. GPT3.5까지는 문자만 인식했지만, GPT4.0에서는 이미지도 인식한다고 밝히면서 직접 메모한 그림을 GPT가 인식한 결과를 트위터를 통해 보여줬다. 이제 문자와 이미지 모두 인식되기 때문에 멀티 모달이라고 한 것 같은데, GPT가 향후 더 다양한 미디어 형태를 도입할 수 있음을 알려준다.

둘째, 처리능력과 기억력이 더 좋아졌다. 처리능력 관점에서 GPT3.5까지는 영어 기준 약 3천 단어 정도를 한 번에 처리할 수 있었지만 GPT4.0에서는 2만 5천개로 약 8배 이상 처리 성능이 향상되었다. 기억력 관점에서는 GPT3.5가 약 8천 단어(책 4~5페이지)를 기억해 대화를 나눴다면 GPT4.0은 그 8배인 단편소설 분량을 넘어서는 6만 5천 단어로 약 9배 이상 더 기억해 사용자 질문에 더 적합한 대화를 할 수 있게 되었다. 이제 한 주제에 대해서 더 오랜 시간, 더 일관성 있게 이야기할 수 있게 되었다.

셋째, 영어 외에 더 다양한 언어 능력도 향상시키는 등 글로벌을 포괄해서 통합적 AI 모델로 거듭나는 방향성을 보여줬다. 자연어 처리 능력을 보여주는 MMLU⁴⁵⁾(Measuring Massive Multitask Language Understanding; 전문 지식들을 전문가·학자 수준으로 얼마나 아는지 알 수 있는 측정지표 벤치마크 기준 영어 답변 능력은 GPT3.5의 70.1%에서 GPT4.0의 85.5%로 향상되었고, 엉뚱한 답변을 하기 일쑤였던 한국어 답변 능력도 77.0%로 나오는 등 한글도 이제 기존 GPT3.5 기반 챗GPT의 영어 소통 수준 이상으로 더 좋아졌다.⁴⁵⁾

44) 오픈AI 기업홈페이지 (OpenAI, 2023)

45) “챗GPT 이제 한국어도 척척 답변”...오픈AI 차세대 AI ‘GPT-4’ 전격 공개 (강일용, 2023)

멀티 모달 도입

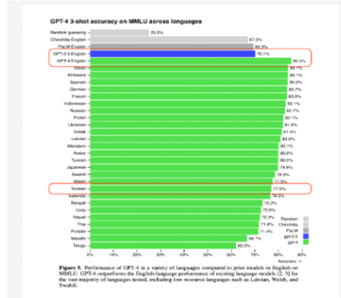
- GPT-3.5까지는 문자(Text)만 인식했는데 GPT-4.0에서는 이미지를 인식한다는 점임.
- 문자와 이미지 모두 인식하므로 멀티 모달 도입이라고 하며, 향후 더 다양한 미디어 형태 도입의 가능성을 개방함.



더 좋아진 처리능력·기억력

- 처리능력 향상
 - GPT-3.5까지는 한번에 영어 기준 3천 정도 단어 처리 가능했음.
 - GPT-4.0은 25천개까지 가능함.
- 기억력 향상
 - GPT-3.5까지는 약 8천개 단어(책 4~5page, 토근 4,096개)를 기억해 대화를 나눴다면, GPT-4.0은 그 8배인 단편 소설 분량에 버금가는 65천개 단어(책 50page, 토근 32,768개)까지 기억해 사용자 질문에 더 적합한 대화를 함.

영어 외 언어 능력 향상



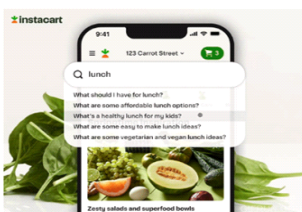
[그림 37] GPT 4.0 개선 사항⁴⁶⁾

오픈AI는 GPT4.0 적용 외에 API와 플러그인을 통해 챗GPT 자체의 전략을 드러내기도 했다. 좀 더 구체적으로 살펴보면 첫째, 타 서비스에 챗GPT 기능을 포함시킬 수 있는 챗GPT API(Application Programmable Interface)를 2023년 3월 1일에 출시했다. 적용된 예를 살펴보면 미국의 식료품 커머스 서비스인 인스타카트가 있다. 챗GPT API를 적용한 인스타카트에서 사용자가 조리법을 물어보면 챗GPT가 그 서비스 안에서 식재료와 요리법을 추천할 수 있다. 또 한국에서는 업스테이지가 아숙업^{AskUp} 챗봇 서비스를 출시해, 친숙한 카톡으로 챗GPT 서비스를 경험할 수 있도록 해 주었다.

둘째, 2023년 3월 23일 챗GPT 플러그인을 출시하면서, 챗GPT 내에서 다양한 서비스를 경험하고 직접 실행할 수 있게 되었다. 예를 들면, 지금까지 챗GPT는 여행을 가서 무엇을 하고 어디서 묵을지 물어볼 수만 있어서, 여행자가 실제 예약과 결제는 챗GPT에서 나가서 별도로 다른 사이트에 접속해 로그인을 하고 따로 진행해야 했다. 하지만 여행앱인 익스피디아^{EXPEDIA} 플러그인을 챗GPT에서 활성화 시키면, 실시간 항공권, 호텔, 액티비티, 렌터카 등 예약을 챗GPT 서비스 안에서 모두 진행할 수 있게 되었다. 이는 챗GPT가 챗봇을 넘어 플랫폼을 지향하는 모습을 보여준 것이다. 마치 메신저 앱이었던 카카오톡이 플랫폼으로 거듭난 것과 비슷한 모습이다.

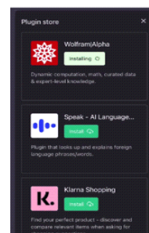
챗GPT API

- GPT-3.5 터보모델 적용한 ChatGPT API를 '23.03.01 출시
 - API는 SW간 상호작용을 위한 인터페이스 제공 역할
 - 토근 1백만개당 2\$로 판매(토근 1M = 영어단어 1.5K개)



챗GPT Plugin

- ChatGPT Plugin을 '23.03.23에 출시함
 - Plugin은 다른 소프트웨어에 기능을 추가·확장 기능 역할
- 챗GPT의 플랫폼화 출발점



- 여행앱 EXPEDIA 예시
 - 지금까지 챗GPT는 여행을 가서 무엇을 하고 어디서 묵을지 파악할 수 있었지만, 여행자가 쇼핑하고 예약하는 실제 행동에는 도움되지 못했음.
 - 익스피디아 플러그인을 챗GPT에서 활성화하면 실시간 항공권, 호텔, 액티비티, 렌터카 등 예약을 바로 진행할 수 있음.

[그림 38] 챗GPT API와 플러그인⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾

46) GPT-4 출시 | ChatGPT 달라진 점, GPT-3.5와 GPT-4 차이점 (최인성, 2023)

47) Introducing ChatGPT and Whisper APIs (BrockmanGreg, 외., 2023)

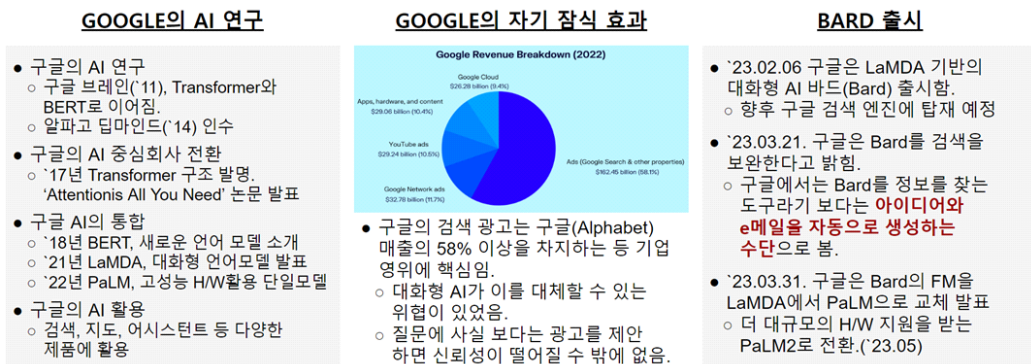
48) ChatGPT plugins (OpenAI, 2023)

49) ChatGPT 플러그인- 그 의미와 의도는 무엇? (김영욱, 2023)

ii. 구글

챗GPT가 많은 관심을 받으면서 그 누구보다 앞서서 AI 연구를 해 왔던 구글은 무엇을 하든 챗GPT와 비교되는 후발자처럼 인식되고 있다. 사실 챗GPT의 기반이 된 트랜스포머 모델도 2017년 구글 내부 조직인 구글 브레인이 만들었다. 그리고 구글은 언어 등 기능별 속성에 최적화된 다양한 AI들을 개발해 왔다.

하지만 검색광고라는 사업 모델과의 자기잠식 효과 때문에 출시를 많이 뒤척였던 것 같다. 구글은 챗GPT의 폭발적 확산 때문에 최고 비상사태를 의미하는 코드 레드를 발동 했었고 2023년 2월 6일 구글의 다양한 언어 모델 중 하나로 조금 가벼운 LaMDA(Language Model for Dialogue Applications)기반의 대화형 챗봇 서비스인 바드^{BARD}를 출시했다. 구글의 대화형 챗봇에 대한 철학은 명확한데, 챗봇은 검색을 대체할 수 없고 보완할 수 있는 수단이라 정의하고 있다. 그래서 바드를 정보를 찾는 도구보다는 아이디어와 이메일을 자동으로 생성하는 보완적 수단으로 적용하고 있다. 이에 반해 오픈AI-MS 진영은 모든 변화가능성에 대비하고 있다. 오픈AI는 모든 것을 할 수 있는 플랫폼으로 보고, MS는 구글 방식과 오픈AI 방식을 모두 채택하고 있다.



[그림 39] 자기 잠식 효과 때문에 늦게 대응한 구글⁵⁰⁾⁵¹⁾⁵²⁾

LaMDA 기반의 바드가 챗GPT의 열풍을 잠재우지 못하자, 구글은 컴퓨팅 파워와 조직을 통합해 규모와 덩치를 키워 현재의 열세를 극복하려 하고 있다. 첫째 시도로 언어 모델과 컴퓨팅 성능을 3배 이상 향상시킨다. 2023년 5월 10일 구글 I/O에서 PaLM2 기반의 바드를 발표함과 동시에 누구나 사용할 수 있도록 출시했다. 기존 버전인 PaLM은 5,400억개 매개변수를 기반으로 병렬 TPU v4 기반으로 학습했는데, 바드 처음에 적용되었던 LaMDA가 1,370억개의 매개변수를 기반으로 단일

50) 'AI First' To Last: How Google Fell Behind In The AI Boom (NievaRichard, KonradAlex, CaiKenrick, 2023)

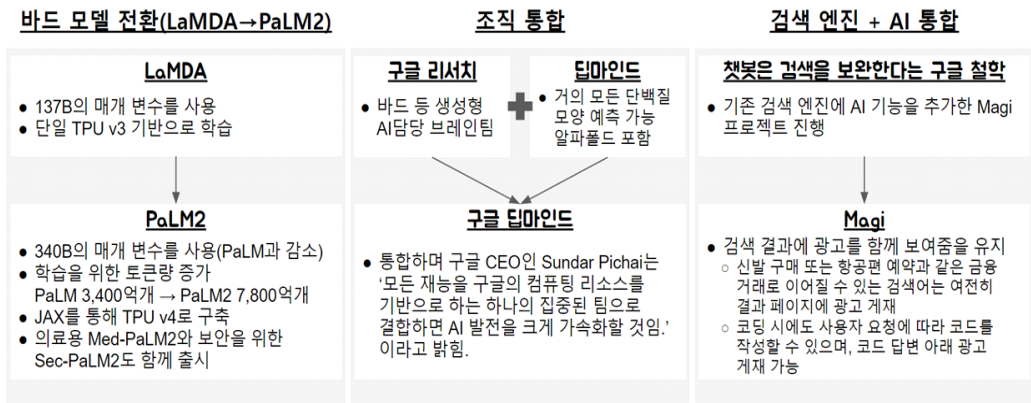
51) HOW DOES GOOGLE MAKE MONEY? (OBERLO, 2023)

52) Google CEO Sundar Pichai promises Bard AI chatbot upgrades soon: 'We clearly have more capable models' (VincentJames, 2023)

TPU v3 기반으로 학습한 것과 비교하면 PaLM 자체만으로도 머리가 더 좋다.⁵³⁾ PaLM2는 기존 PaLM보다 성능이 더 개선되었는데 매개변수는 PaLM과 보다 적은 3,400억개이나 토큰은 PaLM의 7,800억개 대비 4배 이상인 3조 6천억개로 훈련되었다. 즉, 더 많은 데이터로 나머지 공부를 더 많이 시켜 성적을 올린 버전이라 할 수 있다. 뿐만 아니라 구글의 기계학습 알고리즘인 JAX의 최신 버전이 적용되었으며, 버티컬이 필요한 의료 및 보안강화 버전도 함께 출시했다.

둘째, 조직을 통폐합하며 분산된 개발 방향성을 집중시켰다. 이를 위해 바드 등 생성형AI를 담당한 구글 리서치 내 브레인팀과 알파고를 개발한 딥마인드 조직을 구글 딥마인드로 통합했다. 구글 CEO인 순다 피차이는 ‘모든 재능을 구글의 컴퓨팅 리소스를 기반으로 하는 하나의 집중된 팀으로 결합하면 AI 발전을 크게 가속화할 수 있다.’라고 그 배경을 밝혔다.

셋째, 구글의 검색 광고에 영향을 미치지 않는 대화형 챗봇으로 시장 패러다임을 전환하고자 한다. 기존 검색 엔진에 AI 기능을 추가한 Magi 프로젝트를 진행중인데, 예를 들면 신발 구매 또는 항공편 예약과 같이 실제 계약과 금융적 거래가 이뤄질 수 있는 검색어는 여전히 결과 페이지에 광고 게재하는 프로젝트다. 정보와 광고가 구분되는 것이 사용자에게 정확한 판단을 줄 수 있다는 것이 구글의 판단인 것 같다.



[그림 40] 물량 폭격을 하는 구글⁵⁴⁾⁵⁵⁾⁵⁶⁾

53) Google's newest A.I. model uses nearly five times more text data for training than its predecessor (EliasJennifer, 2023)

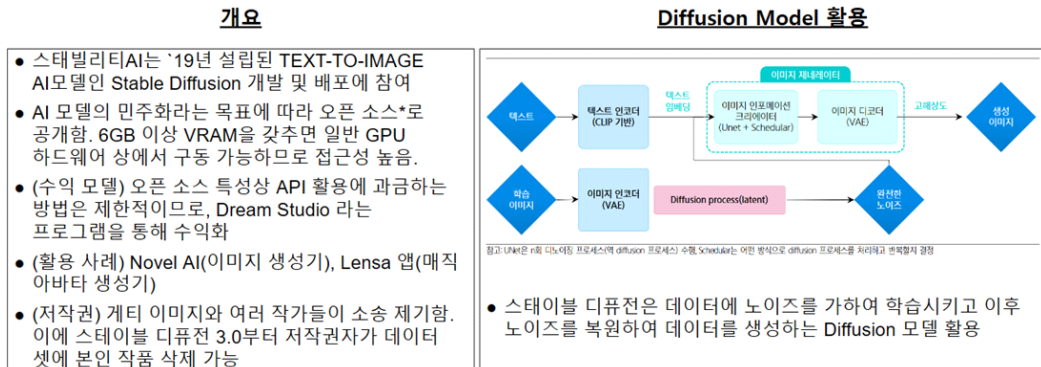
54) The bigger the better? Google AI's new 540 billion parameter language model PaLM (ChatterjeePoulomi, 2022)

55) Google's DeepMind-Brain merger: tech giant regroups for AI battle (MurgiaMadhumita, 2023)

56) The Google Brain-DeepMind merger is good for Google. It might not be for us (KahnJeremy, 2023)

iii. 스테빌리티 AI

이미지 생성형AI이자 대표적 공개형 FM인 스테이블 디퓨전을 개발한 스테빌리티AI는 2019년에 AI 모델의 민주화라는 목표로 설립되었다. 스테빌리티AI는 모델뿐만 아니라 그림을 생성하기 위한 학습용 데이터인 체크포인트도 오픈소스화 해서 의미가 더 크다고 볼 수 있다. 이들은 오픈소스 특성상 API 활용에 과금하는 방법에 제약이 있어, 드림 스튜디오라는 유료 프로그램을 통해 수익화를 꾀하고 있다. 현재 스테빌리티AI는 웹 상의 이미지를 긁어모아서 학습했다는 이유로 저작권을 보유한 게티 이미지와 여러 작가들로부터 소송을 당하고 있는 상황이다.



[그림 41] 스테빌리티 AI 개요 및 모델(57)58)

iv. 메타

메타도 글로벌 테크 거인 답게 오픈AI·MS 연합과 구글 중심으로 진행중인 AI전쟁에 참여했다. 기본적으로 LLaMA라는 언어 FM을 공개했는데요. 메타는 이들이 지향하는 VR^{가상현실:Virtual Reality}과 AR^{증강현실:Augmented Reality}을 포함한 XR^{확장현실:Extended Reality}을 위한 AI도 함께 강조하고 있다. 바로 SAM^{Segment Anything Model}인데, 이미지를 분할 또는 식별해서 정보 또는 움직임 기능을 부여할 수 있도록 하는 모델이다. 어떻게 활용되냐 하면, 이미지 속 물고기 또는 펭귄 등 사물을 선택하면 삭제하거나 의도한 대로 움직이게 할 수 있고 또 특정 이미지를 추가하는 등 이미지 편집을 통해 새로운 콘텐츠를 만들어 준다. 향후 SAM을 통해 XR 안경으로 사용자에게 알림 및 지침을 제공하는 등 메타는 XR 시대를 위한 생성형AI도 연구 개발하며 준비하고 있다.

57) 스테빌리티 AI (이영진, 2023)

58) 스테이블 디퓨전AI(그림AI)와 게임 개발 (곰러기, 2023)

LLaMA	Segment Anything Project
• '23.02. 메타에서 라마(LLaMA; Large Language Model Meta AI)를 공개함. ◦ '22.05. OPT-175B 발표 • GPT3과 유사 ◦ 웹 크롤링 데이터가 82% 동일 ◦ Transformer 원문과 달리 Attention보다 Normalization 활용 • 데이터양 확대에 따라서 성능 향상이 기대됨.*	• SAM(Segment Anything Model)은 Meta에서 진행하는 이미지 분할·식별. • 모델에 적합한 프롬프트를 정의하면, 즉 물고기 또는 평권을 선택하고 삭제를 할 수도 있고, 특정 이미지를 추가할 수도 있음. • SAM을 통해서 AR 안경으로 사용자에게 알림 및 지침을 제공할 수 있음. 

[그림 42] 메타의 생성형 AI⁵⁹⁾⁶⁰⁾⁶¹⁾⁶²⁾

메타는 오픈AI-MS 연합 그리고 구글과 동일한 전장에서 경쟁하기 보다 그들만의 AI 전략과 개발에 집중한다는 점을 강조하고 있다. 첫째 메타는 오픈소스화 전략을 추진하고 있다. 메타 CEO인 저커버그는 그들의 AI를 오픈소스화 하는 이유를 “메타는 구글, MS, 아마존 등과 같은 회사와는 다른 사업 환경을 가졌기 때문에 다른 인센티브로 다른 게임을 한다.”라고 언급했다. 즉 메타는 소셜 기반의 서비스이고, 수익 모델은 광고라는 그들의 차별성에 대한 강조이다. 둘째 메타는 기존 사업의 수익을 향상시키는 수단으로 AI를 접근하고 있다. 메타 CEO인 저커버그는 AI가 인스타그램에서 30%, 페이스북에서 40%까지 수익 창출 촉진에 기여한다고 밝혔다.

Meta의 AI는 오픈소스화 전략 추진	Meta의 AI는 기존 사업모델 향상을 위한 수단
• Meta CEO인 저커버그는 그들의 AI를 오픈소스화 하는 이유를 “메타는 구글, MS, 아마존 등과 같은 회사와는 다른 사업 환경을 가졌기 때문에 다른 인센티브로 다른 게임을 한다.”라고 언급했음. • 또 저커버그는 “메타는 유용하고 의미있는 방식으로 수십 억명의 사람들에게 AI 에이전트를 소개할 기회를 모색 중임. 메타는 왓츠앱 등 메신저의 채팅 경험, 페이스북과 인스타그램의 게시물과 광고를 위한 시각적 제작 도구 및 멀티 모달 경험 제공을 모색하고 있음.” 이라고 언급	• Meta CEO인 저커버그는 AI가 인스타그램에서 30%, 페이스북에서 40%까지 수익 창출 촉진에 기여한다고 언급함. • ‘23년 1분기 메타의 실적 발표를 보고 도이치뱅크 리서치 애널리스트인 벤자민 블랙은 “메타의 AI는 릴스의 콘텐츠 순위 및 추천 알고리즘을 개선하여 사용자 참여를 유도할 뿐만 아니라 광고 전달의 효율성을 높여 서비스 수익 창출 증가에 기여함”이라고 언급함.

메타는 기존 사업의 활동성 및 수익 증대를 위해서 (Generative) AI 활용 방안을 모색 중임.

[그림 43] 메타AI의 다른 전략⁶³⁾⁶⁴⁾

59) Meta AI에서 개발한 ChatGPT의 대항마, LLaMA (김진, 2023)

60) Introducing LLaMA: A foundational, 65-billion-parameter large language model (Meta AI, 2023)

61) Introducing Segment Anything: Working toward the first foundation model for image segmentation (Meta AI, 2023)

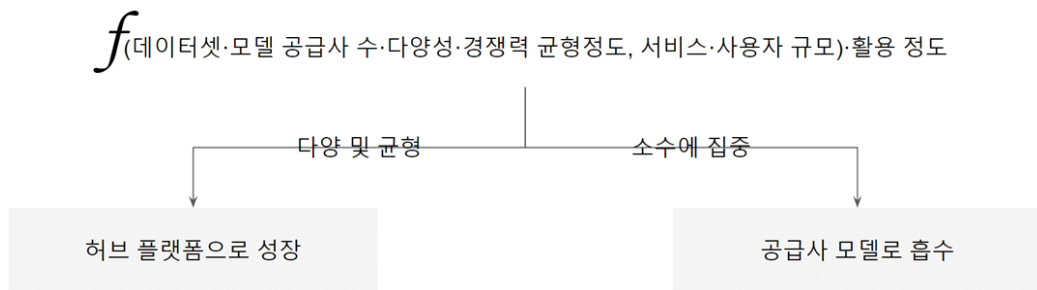
62) A new, unique AI dataset for animating amateur drawings (Meta AI, 2023)

63) Mark Zuckerberg says AI boosts monetization by 30% on Instagram, 40% on Facebook (SchaferJosh, 2023)

64) Mark Zuckerberg says Meta wants to ‘introduce AI agents to billions of people’ (HeathAlex, 2023)

C 모델 허브와 사례

모델 허브는 FM과 서비스 사업자들 사이에서 수요와 공급을 연결해 주는 중계자이다. 모델들의 허브라는 관점에서 허브 모델이라기 보다는 모델 허브라 부른다. 모델 허브는 중계자이기 때문에 향후 시나리오를 데이터셋과 모델의 공급자 수와 다양성, 또 경쟁력 수준정도, 서비스 제공사들의 수와 규모에 따라서 2가지로 나눠 예상할 수 있다. 공급과 수요가 다양하고 균형적이라면 이들을 잘 연결해 허브 플랫폼으로 성장할 수 있지만, FM이 GPT 등 소수로 수렴된다면 사실상 중개자 역할이 필요 없어서 FM공급사로 그 역할이 흡수될 수도 있다.



[그림 44] 모델 허브의 2가지 시나리오

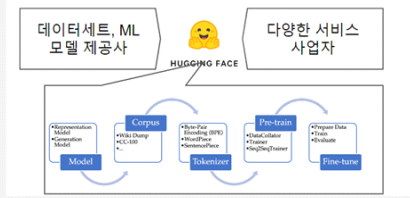
i. 허깅 페이스

모델 허브의 대표적인 예로 언급되는 기업이 허깅 페이스^{HUGGING FACE}이다. 허깅 페이스는 2016년 미국에서 십대를 대상으로 하는 챗봇 서비스를 개발하기 위해서 설립되었다. 그 과정에서 FM을 찾고 도입하다가 그 경험을 바탕으로 모델 허브 사업으로 전환했다. 현재 허깅 페이스는 다양한 기업, 연구자들이 AI에 대한 연구, 개발을 할 수 있도록 라이브러리, 데이터셋, ML^{Machine Learning}모델, 데이터 세트, API 등을 공유할 수 있도록 하는 호스팅 플랫폼으로 거듭나고 있다.

허깅 페이스는 모델 허브로서 다양한 서비스를 제공하고 있다. 첫째, 트랜스포머 라이브러리로 수요 기업들이 트랜스포머를 활용해 서비스를 개발할 수 있도록 라이브러리를 제공한다. 둘째, 허브로 사전 훈련된 ML 모델, 데이터 세트 및 스페이스^{SPACE}라는 플랫폼을 공급 기업과 수요 기업들이 서로 찾을 수 있도록 해 준다. 셋째, 스페이스는 개발자가 모델을 빌드, 호스팅 및 ML 커뮤니티와 공유할 수 있는 서비스다. 넷째, API로 허깅 페이스에서 제공하는 다양한 ML 모델들을 통합한 서비스를 API로 사용할 수 있게 해 준다. 마지막으로 자동 학습으로 사용자가 데이터를 업로드하면, 그에 가장 적합한 모델을 허깅 페이스가 찾아줘서 학습, 평가, 배포 가능한 원스탑 서비스를 제공 중이다.

개요

- 허깅 페이스는 다양한 기업, 연구자들이 NLP, 컴퓨터 비전 및 강화 학습과 같은 다양한 ML 활용할 수 있도록 데이터 세트, 라이브러리, API 및 커뮤니티와 공유할 수 있도록 하는 호스팅 플랫폼



제공 서비스

트랜스포머 라이브러리	• 기업·연구자들이 트랜스포머를 활용할 수 있도록 라이브러리를 제공하는 오픈소스 저장소
허브	• 사전 훈련된 ML모델, 데이터 세트 및 'Space'제공
공간(Spaces)	• 개발자가 모델을 빌드, 호스팅 및 ML 커뮤니티와 공유할 수 있는 Spaces라는 플랫폼 제공
API	• 허깅 페이스 다양한 서비스를 API를 통해서 다양한 ML 모델들을 통합 사용할 수 있음.
자동 학습 (AutoTrain)	• 사용자가 데이터를 업로드하면, 그에 가장 적합한 모델을 찾아서 학습, 평가 배포함.

[그림 45] 허깅 페이스 개요 및 주요 서비스⁶⁵⁾⁶⁶⁾

65) Hugging Face (OsmanLuqman & SewellDawson, 2022)

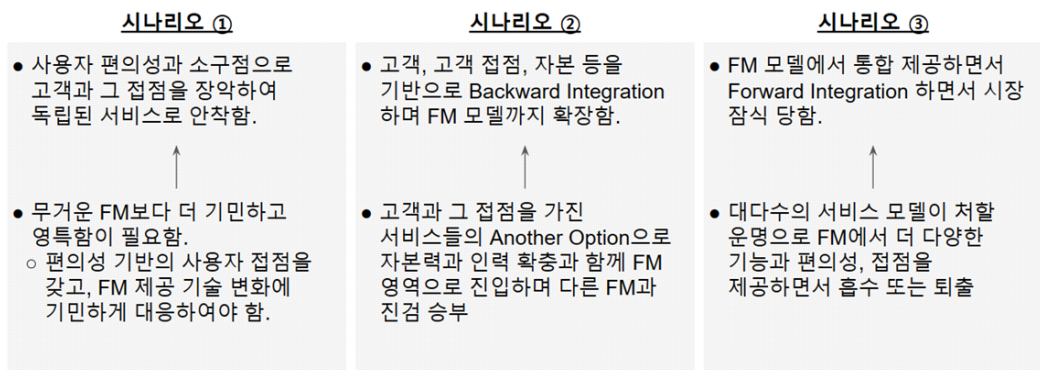
66) Pre-train and Fine-tune Language Model with Hugging Face and Gaudi HPU. (MuCong, 2022)

D 서비스 모델과 사례

FM 또는 모델 허브를 활용해서 최종 소비자들에게 기능을 제공하는 것이 서비스인데, 상황에 따라서 3가지 시나리오 중 하나로 또는 복합적으로 진화할 것으로 예상된다. 첫째 사용자 편의성과 소구점으로 고객과 그 접점을 장악해 독립된 서비스로 안착되는 시나리오가 있다. 이를 위해서는 편의성 기반으로 사용자 접점을 장악하고, 대량의 고객을 확보하는 동시에 FM이 제공하는 기술 변화에 기민하게 대응하는 영민함이 있어야 한다.

둘째, 고객, 사용자 접점, 자본 등을 기반으로 FM 모델까지 흡수 통합하는 시나리오도 가능하다. 이를 위해서는 고객 확보를 통해 해당 영역의 독점적 영향력을 가져야 하며 동시에 FM을 유지할 수 있는 자본력도 함께 갖추고 있어야 한다.

셋째, FM 모델에서 해당 서비스를 통합 제공하면서 서비스가 시장에서 퇴출당하는 시나리오도 가능하다. 예를 들어 현재 챗GPT에서 제공하는 양보다 더 많은 단어량을 기억하는 서비스가 있다면, 향후 GPT 버전이 높아지면서 더 많은 기억력을 제공하면 불필요해질 수도 있다. 2023년 5월에 챗GPT 앱이 출시되었는데, 챗GPT 앱이 없는 환경을 활용한 챗봇 앱들은 더 이상 그 존재 가치를 잃을 수 있다.



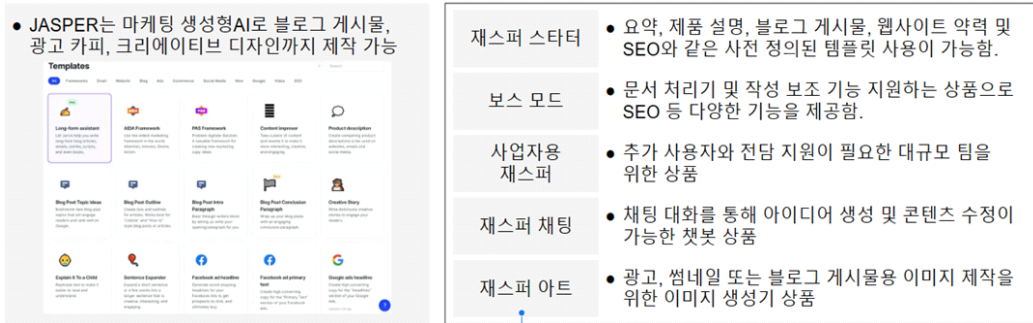
[그림 46] 생성형 AI 기반 서비스들의 사업 모델 시나리오

i. 기업 사례 : 재스퍼(JASPER)

다양한 서비스가 있겠지만, 마케팅용으로 특화된 재스퍼가 많이 인용되고 있다. 재스퍼는 기업내 또는 대행사가 하는 블로그 게시물, 광고 카피, 크리에이티브 디자인 등 다양한 마케팅 활동을 생성형 AI를 활용해 자동화하는 서비스다. 구체적인 예로 재스퍼 아트는 광고, 썸네일 또는 블로그 게시물용 이미지를 제작해 주고, SEO에 맞도록 블로그 콘텐츠를 제작하는 등 한 번에 블로그 제작에 대한 고민을 날려주는 서비스다. 재스퍼가 더 고도화되면 마케팅 부서 또는 대행사들의 역할이 줄거나 대신할 것으로 기대된다.

개요

제공 서비스



[그림 47] 재스퍼 개요 및 제공 서비스⁶⁷⁾

ii. 글로벌 서비스 예시

GPT, 스테이블 디퓨전 등 다양한 FM과 챗GPT의 API를 활용한 글로벌 서비스들도 많이 출시되고 있다. 이들은 웹사이트 또는 앱을 통해 직접 서비스하는 경우도 있고, 또 크로미움 기반 브라우저에서 작동하는 확장 프로그램으로 제공하기도 한다. 현재 FM들 대부분이 언어 또는 이미지 중심인 만큼 서비스들 역시 언어와 이미지가 대세다. 언어 기반 서비스 중에서는 논문 내용을 요약해 주는 SCISPACE, PDF 문서를 요약해 주는 ChatPDF, 유튜브 영상 내용을 텍스트로 요약해 주는 Youtube Summary 등이 있다. 또, 이미지 기반 서비스로는 스테이블 디퓨전을 활용해 계략적인 이미지를 그려주면 고품질의 삽화와 같은 일러스트를 만들어 주는 Novel AI와 같은 서비스 등이 있다.

[표 3] 글로벌 서비스 예시⁶⁸⁾

카테고리	서비스명	구분	내용
글 생성	SCISPACE	독립 서비스	● 논문 내용을 요약하거나 다시 찾을 수 있음.
글 생성	ChatGPT Writer	Chrome Extension	● Email을 ChatGPT로 작성해 줌.
글 생성	ChatPDF	독립 서비스	● PDF 문서를 요약해 줌.
글 생성	Youtube Summary	Chrome Extension	● 유튜브 영상 내용을 엑스트로 요약해 줌.
글 생성	Talk to ChatGPT	Chrome Extension	● 말을 하면 ChatGPT에 글로 입력해 줌.
이미지 생성	Neural.love	독립 서비스	● AI 사진, 이미지, 오디오 등을 생성하거나 품질 향상 및 복구해 줌.
이미지 생성	VANCE AI	독립 서비스	● 화질이 낮은 이미지의 화질을 더 높여줌.
이미지 생성	Novel AI	독립 서비스	● Stable Diffusion을 활용해서 이미지를 생성해 줌.

국내에서도 FM을 활용한 다양한 서비스들이 있다. 우선 챗GPT 등장과 함께 새롭게 등장한 서비스가 있다. 그 대표적인 예로 아속업은 챗GPT 사용이 어려운 일반인들이 쉽게 사용할 수 있는 카카오톡으로 챗GPT를 이용할 수 있도록 해줘 출시 3일만에 3만명, 2달만에 90만명 이용자를 돌파했다. 그리고

67) Jasper (KhuranaRyan, 2023)

68) Chat-GPT 및 Generative AI 도구 모음 (이종범, 날짜 정보 없음)

기존 서비스에 챗GPT 및 GPT 등을 연동한 서비스들도 있는데, 그 예로 굿닥, 마이리얼트립 등이 있다. 이처럼 생성형AI 확대를 새로운 사업 기회로 또는 기존 사업을 강화하는 방안으로 활용하는 기업들이 국내에도 많이 등장하고 있다.

[표 4] 국내 서비스 예시⁶⁹⁾

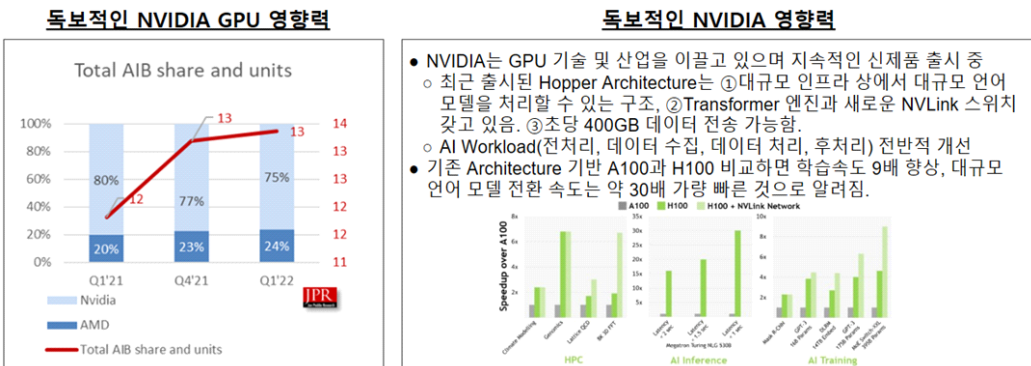
구분	서비스명	기업	내용
기존 서비스 도입	건강AI 챗봇	굿닥	• 건강·시술 등 질의에 응답
ChatGPT 연계	위튼	위튼테크놀로지스	• 블로그, 마케팅, 이메일 등 문구 작성
기존 서비스 도입	AI여행플래너	마이리얼트립	• 여행 계획 수립 및 추천
ChatGPT 연계	아숙업	업스테이지	• 카톡 기반 챗봇으로 현재 가장 주목받고 있는 서비스로 이미지까지 생성해 줌.
기존 서비스 도입	AI텔퍼	엘리스	• 코딩 학습 도우미
ChatGPT 연계	네이티브	체인파트너스	• 챗GPT에 한영자등번역 결합
기존 서비스 도입	시도트 2.0	클라범	• 직원 교육 등 기업, 학교용 챗봇

69) "와 달라졌네" 2주새 28만명 모았다…더 똑부러진 한글 챗GPT (김남영, 2023)

E IaaS와 반도체 기업

생성형AI 가치 사슬에서 FM의 기반, 즉 “기반의 기반”이 되는 영역이 IaaS와 반도체다. IaaS 시장에서는 이미 아마존의 AWS, MS의 Azure, 구글의 GCP 등이 글로벌 경쟁을 하고 있다. AI IaaS 영역에서는 MS가 오픈AI와 함께 제대로 준비해 왔고, 구글은 자신들의 AI 연구와 함께 TPU를 직접 개발, 제작하며 AI IaaS 경쟁력을 확보해 왔다. 물론 AWS는 글로벌 No.1 IaaS 사업자의 위치에 맞게 투자를 지속해 왔지만, MS와 구글은 AI 중심으로 IaaS 시장이 변화되고 있음을 활용해 AWS의 입지를 흔들고자 공략 중이다.

AI 반도체 영역에서 구글의 TPU와 경쟁을 하고 있지만, 단연코 독보적인 기업은 엔비디아^{NVIDIA}이다. 엔비디아는 2022년 9월부터 Hopper Architecture를 본격 생산하고 있는데, 대규모 인프라 상에서 대규모 언어 모델을 처리할 수 있고, 트랜스포머 엔진과 NVLINK 스위치를 포함하는 새로운 상품이다. 특히 AI와 관련된 전처리, 데이터 수집, 후처리 등 전반적 관점에서 개선되었다고 하는데, 엔비디아의 전 버전인 A100과 비교할 때, 학습 속도는 9배 향상, 대규모 언어 모델 전환 속도는 약 30배가량 빨라졌다고 한다.



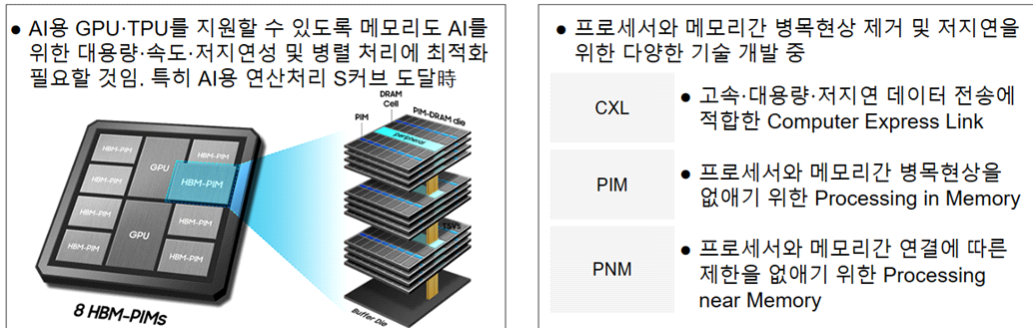
[그림 48] 승자는 엔비디아⁷⁰⁾71)

AI의 지속적 발전을 위해서는 AI 반도체와 같은 비메모리용 반도체 외에도 메모리용 반도체의 개선 또는 혁신도 필요하다. AI용 GPU, TPU가 제 성능을 낼 수 있도록 메모리도 AI를 위한 대용량, 고속, 저지연성 및 병렬 처리 최적화가 필요하다. 일반적으로 성능은 병목현상^{BOTTLENECK} 지점이 결정하기 마련인데, 비메모리용 AI 반도체가 아무리 개선되어도 저장하는 메모리용 반도체가 뒷받침되지 못하면 성능 향상은 제한적이기 때문에 그 중요성은 더 커질 수 밖에 없다. 특히 AI 성능 병목현상 제거를 위해 메모리용 반도체 기술도 새롭게 개발되고 있는데, AI용 비메모리 반도체와 메모리 반도체간

70) ChatGPT는 NVIDIA에 얼마나 큰 기여를 했을까요? (이태호, 2023)

71) Add-in board unit sales continue to grow with the help of falling ASPs (DOWROBERT, 2022)

거리를 줄이는 PIM, PNM 기술, 그리고 전송로를 넓힌 CXL 기술 등이 있다.

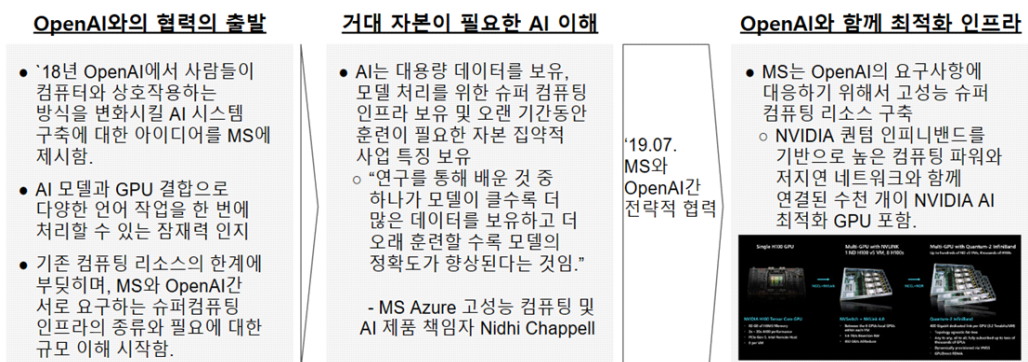


[그림 49] 메모리 반도체 영역의 진화⁷²⁾

72) AI 시스템에 활용될 삼성전자 반도체의 최신 메모리 솔루션, MemCon 2023에서 선보이다 (삼성전자 반도체 뉴스룸, 2023)

F 이 모든 변화의 후원자, MS

챗GPT로 시작된 생성형 AI 기술 발전 및 시장 형성에 전면적으로 나서지 않고 있지만 MS가 보이지 않는 든든한 후원자임은 분명하다. MS에 따르면 2018년 오픈AI가 찾아와 사람들이 컴퓨터와 상호 작용하는 방식을 변화시킬 AI 시스템 구축에 대한 아이디어를 들려주고 협업을 제안했다고 한다. 여기서 MS는 AI 모델과 GPU 결합으로 다양한 언어 작업을 한 번에 처리할 수 있다는 점을 인지할 수 있었다. 하지만 기존 컴퓨팅 자원으로는 한계를 느끼고, 이로 인해 MS와 오픈AI간 필요한 슈퍼 컴퓨팅 자원의 필요성을 이해했다고 한다. 즉 거대 자본이 필요하다는 것을 서로 인지하게 되어, 자본과 자원의 MS와 능력의 오픈AI간 2019년 전략적 협력을 맺게 되었다고 한다. 그 이후 꾸준히 MS는 언어모델 등 AI 최적화 IaaS를 구축하면서 오픈AI 또는 생성형AI의 든든한 IaaS 후원자 역할을 해 오고 있다.



[그림 50] MS와 오픈AI 협력⁷³⁾

물론 후원자라고 무작정 도와주지는 않는다. 테크 크런치가 언급했고 MS가 답변을 거절한 2023년 초에 협상 중인 계약은 “MS가 오픈AI를 290억\$ 가치에 49% 지분 확보를 하려 하고 있으며, MS 투자금 중 100억\$ 회수시까지 오픈AI 수익의 3/4를 가져갈 것이다.”라는 내용을 담고 있다고 한다. 사실 오픈AI의 운영에 가장 큰 비용이 IaaS 사용료인데, 이는 연간 2.5억\$에서 10억\$로 추정된다고 알려져 있다. 결과적으로 MS는 오픈AI가 많이 활용되면 될수록 투자 가치 상승과 IaaS 매출 증가를 동시에 가져갈 수 있다. 일반적으로 IaaS 기업들이 투자할 때, 자사의 IaaS만 사용해야 한다는 조항을 넣고 있어, MS 투자금은 오픈AI의 IaaS사용료로 MS가 다시 돌려받을 것으로 보인다.

73) How Microsoft's bet on Azure unlocked an AI revolution (RoachJohn, 2023)

OpenAI와의 계약

- 테크 크런치가 언급했으며 MS가 답변을 거절한 협상 중인 계약을 Semafor가 말한 것에 따르면
 - MS가 OpenAI를 290억\$ 가치에 49% 지분 확보를 위한 협상을 진행 중임.
 - MS의 투자금이 100억\$ 투자금 회수시까지 OpenAI 수익의 3/4를 가져갈 것임.
 - 49%는 MS, 49%는 Khosla Ventures가 나머지 2%는 OpenAI 보유
- Semafor에 따르면
 - OpenAI의 샘 알트만은 OpenAI 주식을 하나도 안 갖고 있다고 알려짐.

OpenAI로 인한 MS의 운영상 수익

- OpenAI는 막대한 비용을 운영에 투입하고 있으며, 그 비용 대부분은 MS Azure로 추산
 - “OpenAI의 연간 운영 비용이 USD 2.5억\$~10억\$ 사이로 추산되며 대부분 Azure에 지출될 가능성이 높음.”
- 챗GPT 등 OpenAI와 결합한 MS의 Bing 가치는 새롭게 측정되어야 함.
 - “현재 1.2천억\$ 매출로 구글의 1.1조\$의 시장 가치를 대표하는 검색 광고에 비해 MS Bing은 110억\$ 매출이므로 확장 가능성이 큼.

- DA Davidson, Gil Luria -

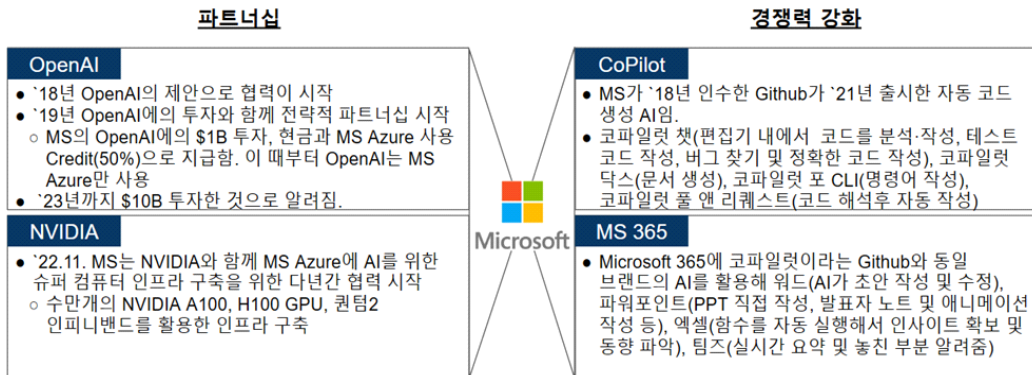
[그림 51] MS와 오픈AI의 계약⁷⁴⁾⁷⁵⁾

보면 볼수록 MS는 AI 생태계를 잘 이해하고 잘 활용하고 있다. MS의 AI 전략을 정리하면 파트너십을 통해 생태계가 MS에 유리하도록 유도하는 동시에 독점적 내재화로 MS 제품 경쟁력을 강화시키고 있다. 파트너십과 관련해서는 2018년부터 오픈AI와 협력을 시작하며 2023년까지 약 100억\$를 투자하며 우선적 활용과 IaaS를 독점 공급하고 있다. AI 반도체 분야에서 가장 강력한 엔비디아와도 2022년 11월부터 MS Azure에 AI를 위한 슈퍼 컴퓨터 인프라 구축을 위한 협력을 시작하는 등 업계 No.1과의 협업을 잘 이끌어 내고 있다.

내부적으로 MS는 2018년 인수한 깃허브^{Github}를 통해 2021년 GPT를 활용한 자동 코드 생성 AI인 코파일럿을 출시하여 개발자들의 지지를 더 얻을 수 있었다. 또한 MS 365에 코파일럿이라는 깃허브와 동일한 브랜드의 AI를 활용해 워드는 AI가 초안 작성 및 수정을 하겠금 하고, 파워포인트에서는 워드 보고서만 있으면 PPT를 코파일럿이 자동으로 작성하고, 발표자 노트 및 애니메이션 작성을 도와준다. 또 엑셀에서는 함수를 자동 실행해서 인사이트 확보 및 동향 파악에 도움이 되도록 지원하는 등 자사 제품의 경쟁력을 AI로 한층 더 강화하고 있다.

74) Microsoft's investment into ChatGPT's creator may be the smartest \$1 billion ever spent (ChowdhuryHasan, 2023)

75) Microsoft invests billions more dollars in OpenAI, extends partnership (WiggersKyle, Microsoft invests billions more dollars in OpenAI, extends partnership, 2023)



[그림 52] MS의 전략⁷⁶⁾⁷⁷⁾⁷⁸⁾⁷⁹⁾

76) Microsoft's investment into ChatGPT's creator may be the smartest \$1 billion ever spent (ChowdhuryHasan, 2023)

77) MS, '챗GPT' 개발 오픈AI에 12조원 규모 투자 (권혜미, 2023)

78) Reid Hoffman steps down from OpenAI board to avoid potential conflicts of interest (LewwingKif, 2023)

79) Github Copilot X 대단하네요 (Marigold, 2023)

4

일상 속으로 스며들고 있는 AI

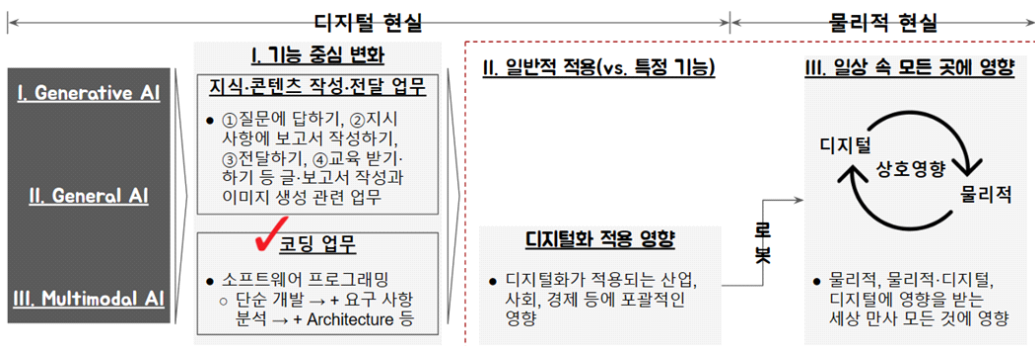
사람들의 높아진 관심과 함께, 챗GPT 및 생성형AI 가치 사슬 내 다양한 플레이어들이 더 많은 자원을 확보하고 더 치열하게 경쟁하며 발전하고 있다. 그 방향은 챗GPT를 등장시킨 오픈AI의 방향성이기도 한 GAI로 향한다. GAI로 가면 더 보편적 특징을 갖고 적용되는 등 지금보다 더 많고 다양한 분야에서 사람들의 일상에 스며들 예정이다. 오픈AI의 FM인 GPT는 향후 나아갈 GAI로의 방향성을 담은 네이밍으로 보인다. 그 의미를 GPT 단어 하나 하나에서 뽑아내면 첫째 G는 Generative, 즉 생성형을 의미한다. 이는 기존의 판별과 분석용 AI를 넘어서 스스로 데이터 또는 콘텐츠 등을 만들어 그 적용 영역을 지속적으로 확장하는 방향성을 의미한다. 둘째, P는 Pre-trained로 사전 학습을 통한 보편적 적용을 의미한다. 사전 학습을 해석해 보면, 마치 사람들이 유치원, 초등학교, 중학교, 고등학교 등에서 기본 지식을 배우고, 대학교에서 전공 선택과 졸업 후 직장에서 전문 분야로 진출하듯이 기본 지식을 미리 습득하고 향상시켜 보편성을 확대시킨다는 의미다. 셋째, T는 Transformer로 기존의 순차적 처리가 아닌 병렬 처리로 다양한 일들을 동시 다발적으로 처리하는 다모드형의 방향성을 의미한다.

기존-대응 개념		「사람처럼」 GAI/AGI를 지향하는 GPT 네이밍의 철학	
판별(Discriminative) or 분석(Analytic)	Vs.	Generative 판별·식별을 넘어서 사람처럼 무엇인가 만들어서 가치를 창출하는	Generative (생성형)
특정 목적 지향적 교육 (Purpose oriented)	Vs.	Pre-trained 사람들이 유치원·초등학교·중학교·고등학교 등에서 기본 소양을 배우고, 대학교에서 전공 및 직장에서 업무를 고도화하는 것처럼	General (보편형)
순차적 사고·처리 (Serial Processing)	Vs.	Transformer 사람들처럼 동시 다발적으로 멀티 태스킹 업무를 처리하는	Multimodal (다모드형)

[그림 53] AI, GAI로 진화

생성형, 보편형, 다모드형을 지향하는 AI는 새로운 분야로 확대 적용되며 더 다양한 형태로 확산되어 사람들의 보편적 일상으로 스며들 것인데, 향후 3단계로 전개될 것이다. 1단계는 현재 챗GPT등과 같이 지식, 콘텐츠를 작성, 전달하는 업무 중심으로 적용, 확대될 것이다. 챗GPT처럼 질문에 답하기, 지시 사항에 맞춰서 보고서 작성하기, 콘텐츠 전달하고 교육하기 등 특정 영역에서 사람들의 일을 대신할 수 있다. 1단계에서 특히 주목해야 할 것이 AI와 코딩의 접목이다. AI는 단순 개발에서 스스로 요구 사항을 분석하고, 결과적으로 구조까지 설계할 수 있도록 발전할 것이다. 그 발전을 통해 DX라 불리는 디지털 전환을 스스로 1년 365일, 1일 24시간 쉬지 않고 새로운 영역으로 확대 개발, 운영되어 지금보다 더 빠르게 세상을 디지털화, 자동화시킬 것이다. 디지털 전환 확산에 가장 힘든 것이 사람들을

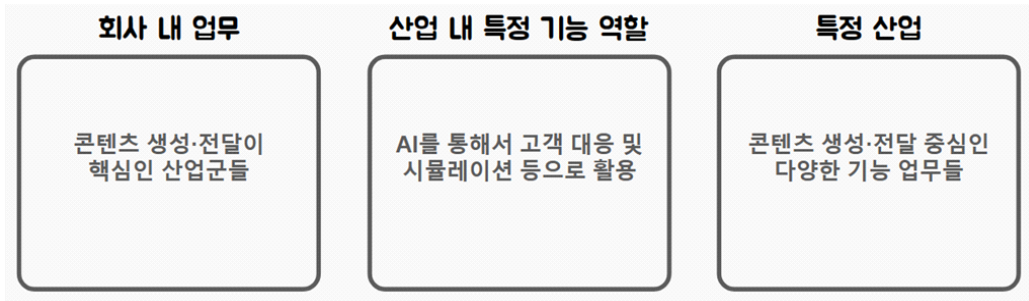
적응시키고 스스로 활용하도록 변화시키는 것이다. AI가 사람들이 적응하기 전에 스스로 업무를 디지털화 하고 그 완성도를 높이면서 빠르게 확산된다면, 사람들의 적응이 필요없어 디지털 전환의 장벽 자체를 없애며 가속화해 나갈 것이다. 디지털 전환이 확대되는 가운데 2단계로 진입할 것인데, 범위 관점에서 특정 기능과 영역을 넘어 AI가 디지털화가 적용되는 산업, 사회, 경제 전반에 보편적으로 적용될 것이다. 3단계에서 디지털 현실은 물리적 현실로 연결되고 확산되면서 AI는 로봇 등 IoT를 접목해 1~2단계에서 했던 것처럼 새로운 것들을 만들고, 보편적으로 더 다양하게 사람들의 일상 속으로 스며들 것이다. 즉, AI는 특정에서 보편으로, 디지털에서 물리적 현실로, 스스로를 만들고 변화시키며 사람들의 일상으로 스며들 것이다.



[그림 54] AI의 확산, 디지털에서 물리적 현실로

A 기능 중심 변화 : 현재, 기능 중심으로 스며들고 있는 AI

1단계는 특정 영역 중심으로 AI가 적용되는 단계로, 여기서는 AI가 우선 적용되어 영향을 미칠 분야가 무엇인지 또 어떤 변화를 미칠지가 궁금할 수밖에 없다. AI가 바로 그 가치를 증명할 수 있는 즉, 생산성을 향상시킬 수 있는 분야가 우선 대상이다. 이에 회사 내 업무, 산업 내 특정 기능 특정 산업 측면으로 나눠서 살펴볼 수 있다.



[그림 55] 기능 측면에서 3가지 영역으로 확산

i. 회사 내 기능 업무

AI는 데이터 또는 콘텐츠를 생성, 처리, 전달, 대응하는 기능 중심으로 회사 내 다양하게 그리고 전반적으로 적용될 것이다. 즉, 회사 내 경영지원, 연구개발, 생산·품질 관리, 물류·유통, 마케팅, 영업 및 고객 서비스 전반에 걸쳐서 보고서 검토나 작성 및 고객 대응 등 영역에 우선 적용될 것이다. 그리고 해당 업무의 사람들을 보완, 대체해 나갈 것이다.

	경영지원	연구개발	생산·품질관리	물류·유통	마케팅	영업	고객서비스	
활용 전망 및 예상 변화	인사 • 채용 프로세스 자동화 • AI 기반 직원 역량 분석 및 개발	법률 컴플라이언스 • 법적 문서 검토 및 작성 • 규제 준수 모니터링 및 관련 보고서 작성	• 노코드(Nocode), 로코드(Lowcode) 트렌드 확대 • 생성형 AI를 통한 신소재 개발	• AI 기술을 통한 제조 공정 효율화 • 품질 관리	• 물류·유통 프로세스 자동화 • 재고 관리	• 마케팅 프로세스 자동화 • 맞춤형 마케팅 콘텐츠 생성	• 대규모 데이터 기반 영업 전략 고도화 • 맞춤형 제품 추천 및 가격 설정	• AI 챗봇, 가상 비서 등을 통한 시간 제약 없는 고객 서비스 • 고객 분석 및 맞춤형 서비스 강화
	관련 사례	- HireVue(미국) - Mya Systems(독일) - Textio(미국) - Eightfold(미국)	- ROSS Intelligence(미국) - Compliance.ai(미국) - LawGeex(아일랜드)	- OpenAI 'Codex' - DeepMind 'AlphaCode' - Generate Biomedicine(미국) - Chroma	- 가우스랩스(한국) - Panoptes VM - 구글 클라우드 'Visual Inspection AI'	- 신세계아이앤씨 'SAIcast' - 월마트(미국) 'Pactum AI' - 쿠팡 'AI 비서'	- Copy.ai(미국) - CJ 'AI 카피라이터' - 현대백화점 '루이스'	- 세일즈포스(미국) '아인슈타인 GPT' - 아마존(미국)

[그림 56] 기업 내 가치 생성 활동별 AI 활용 전망과 예상 변화⁸⁰⁾

80) 챗GPT가 촉발한 초거대 AI 비즈니스 혁신 (삼경KPMG 경제연구원, 2023)

우선 경영지원 업무부터 살펴보면 인사, 법무부터 적용 가능하다. 관련 서비스들도 이미 출시되었다. 인사 영역에서는 AI가 일부 활동들을 자동화할 것이다. 예를 들면, 지원자의 이력서를 읽고 인터뷰 일정 또는 사전 인터뷰를 진행할 수 있는 채용 프로세스의 자동화, AI를 통해서 현재 인적 자원들의 역량 분석과 맞춤형 교육과정까지 자동으로 정리하는 역량 개발의 자동화가 가능하다. 그리고 법무와 관련해서는 AI가 계약문서 검토 및 계약서 초안 작성과 같은 법적 문서 작업을 자동화하거나, 새롭게 등장하거나 변경된 규정 등을 모니터링하고 준수 여부에 대한 보고서 작성을 자동화할 수 있다. 특히 고비용이 드는 법무 관련 문서 검토와 작성 업무들에 대한 자동화가 빠르게 채택되고 있다.

인사		법률·컴플라이언스												
AI 활용 전망 및 예상변화	● 채용 프로세스 자동화: 기업은 AI를 활용해 지원자의 이력서를 스캔하고, 인터뷰를 스케줄링 및 지원자와의 인터뷰도 진행 ● 역량 분석: AI를 통한 각 부서별, 사업 부문별 필요로 하는 핵심 역량 및 현재 인적 자원의 강점과 보충되어야 할 부분에 대한 분석 ● 역량 개발: 기고용된 인적 자원의 업무 성향 및 성과 등을 모니터링하고 분석하여 맞춤형 스킬 개발을 위한 코스 구성		● 법적 문서 작업: AI 기술을 활용하여 계약서 등을 비롯한 법적 문서에 대한 검토 및 중요한 변동 사항 확인 요약이 가능해 지고, 주어진 템플릿, 문맥 및 키워드 등을 바탕으로 계약서 초안 또한 작성 가능 ● 규제 준수: AI를 통해 새롭게 등장한 규제 또는 변경된 규정 등을 모니터링하고 조직의 규제 준수 여부, 규제 보고서 작성 지원											
	관련 사례	<table><tr><td>HireVue (미국)</td><td>● AI 면접 S/W 개발사로, 화상으로 진행된 면접 대상자의 인터뷰 내용을 텍스트로 변환하고 AI 알고리즘을 통해 주요 키워드 분석</td></tr><tr><td>Textio (미국)</td><td>● 자연어 분석 AI S/W를 통해 채용 문구의 성별, 인종 등의 편향성을 탐지하고, 더 적합한 어휘로 수정</td></tr><tr><td>Eightfold (미국)</td><td>● AI기술을 통해 구직자의 기술, 경험 및 경력 분석, 자격 및 선호도를 파악하여 채용 공고와 매칭하는 인재 관리 플랫폼</td></tr></table>	HireVue (미국)	● AI 면접 S/W 개발사로, 화상으로 진행된 면접 대상자의 인터뷰 내용을 텍스트로 변환하고 AI 알고리즘을 통해 주요 키워드 분석	Textio (미국)	● 자연어 분석 AI S/W를 통해 채용 문구의 성별, 인종 등의 편향성을 탐지하고, 더 적합한 어휘로 수정	Eightfold (미국)	● AI기술을 통해 구직자의 기술, 경험 및 경력 분석, 자격 및 선호도를 파악하여 채용 공고와 매칭하는 인재 관리 플랫폼	<table><tr><td>ROSS Intelligence (미국)</td><td>● 법률 자료를 분석하고 관련 사례, 법령 및 규정을 식별할 수 있는 AI로 로펌에서 활용</td></tr><tr><td>Compliance ai (미국)</td><td>● 은행, 금융 서비스, 보험 산업 등 금융 비즈니스 관련 규정 요구 사항 모니터링, 규정 준수에 필요한 정책 및 절차를 조정하는 AI</td></tr><tr><td>LawGeex (이스라엘)</td><td>● AI 기술을 기반으로 법률 문서 작성 자동화 및 계약 검토 자동화 서비스 등을 운영</td></tr></table>	ROSS Intelligence (미국)	● 법률 자료를 분석하고 관련 사례, 법령 및 규정을 식별할 수 있는 AI로 로펌에서 활용	Compliance ai (미국)	● 은행, 금융 서비스, 보험 산업 등 금융 비즈니스 관련 규정 요구 사항 모니터링, 규정 준수에 필요한 정책 및 절차를 조정하는 AI	LawGeex (이스라엘)
HireVue (미국)	● AI 면접 S/W 개발사로, 화상으로 진행된 면접 대상자의 인터뷰 내용을 텍스트로 변환하고 AI 알고리즘을 통해 주요 키워드 분석													
Textio (미국)	● 자연어 분석 AI S/W를 통해 채용 문구의 성별, 인종 등의 편향성을 탐지하고, 더 적합한 어휘로 수정													
Eightfold (미국)	● AI기술을 통해 구직자의 기술, 경험 및 경력 분석, 자격 및 선호도를 파악하여 채용 공고와 매칭하는 인재 관리 플랫폼													
ROSS Intelligence (미국)	● 법률 자료를 분석하고 관련 사례, 법령 및 규정을 식별할 수 있는 AI로 로펌에서 활용													
Compliance ai (미국)	● 은행, 금융 서비스, 보험 산업 등 금융 비즈니스 관련 규정 요구 사항 모니터링, 규정 준수에 필요한 정책 및 절차를 조정하는 AI													
LawGeex (이스라엘)	● AI 기술을 기반으로 법률 문서 작성 자동화 및 계약 검토 자동화 서비스 등을 운영													

[그림 57] 생성AI의 경영 지원 업무 영향⁸¹⁾

연구 개발 중에서도 소프트웨어 개발 영역은 생성형 AI를 활용한 코드 작성과 검증으로 개발 생산성 향상을 도모할 수 있다. 결과적으로 AI는 사람이 코드를 작성하는 비중을 줄인 로코드^{Low Code} 환경으로 또는 100% AI가 코드 작성을 하는 노코드^{No Code} 환경을 가능하게 할 것이다. 또 제약 및 화학 분야에서는 물질 또는 소재 합성 모델 등을 활용해 신약과 신소재 개발에도 적극 활용할 수 있다. 그 예로 알파폴드는 구글 딥마인드가 개발한 단백질 구조 예측 프로그램인데, 2022년에 2억개 이상의 단백질 구조로 업데이트되어 신약 및 신소재 개발의 시간과 비용을 극적으로 줄이는 데 도움이 된다. 또 전반적으로는 AI를 통한 시뮬레이션으로 특히 상품 기획 단계에서 시간과 비용을 절감하는 동시에 완성도를 높일 수 있다.

생산과 품질 관리 영역에서는 AI를 생산계획에 접목하여 자동으로 자재 또는 부품을 주문하거나, 제조라인 상태와 납기 등을 고려한 생산 계획과 운영에 적용해 생산량을 극대화할 수 있다. 또 품질 모니터링에 AI를 접목하여 결함과 이상을 빠르게 감지, 대응하며 기업의 품질 관리 프로세스를 개선할 수도 있다. 그 예로 구글은 제조부문의 디지털 전환을 확산시키기 위해 불량 제품을 빠르고 정확하게 판별, 감지할 수 있는 ‘Visual Inspection AI’ 서비스를 클라우드에서 제공한다.

81) 챗GPT가 촉발한 초거대 AI 비즈니스 혁신 (삼정KPMG 경제연구원, 2023)

연구 개발(R&D)

생산·품질 관리

AI 활용 전망 및 예상변화	● 노코드(No Code), 로코드(Low Code) 트렌드 확대로 개발 효율성 증진 : 생성형 AI를 통한 자동 프로그래밍으로 소프트웨어 개발에 필요한 시간과 노력 감소 ● AI를 통한 신소재 개발 : 생성형 AI를 통해 신약 개발, 신소재 개발		● AI 기술을 통한 제조 공정 효율화 : AI를 기반으로 제품 설계, 제작, 생산, 품질 관리, 재고 상황 관리 등을 자동화 ● 품질 관리 : 생성형AI를 통해 제품의 결함과 이상을 감지하여 기업의 품질 관리 프로세스를 개선하며 비용 절감	
관련 사례	OpenAI 'Codex'	● 자연어로 된 명령어를 코드로 변환해 주는 AI 모델, 자연어 명령을 12개 이상의 프로그래밍 언어로 된 코드로 변환하여 결과 출력	가우스랩스 (한국) 'Panoptes VM'	● 제조 공정 결과를 센서 데이터를 활용해 예측하는 가상 계측 AI 솔루션 ● 현재 SK 하이닉스의 반도체 공정에 활용되며 운영 효율성 제고
	DeepMind 'AlphaCode'	● 복잡한 컴퓨팅 프로그래밍 작업을 수행할 수 있도록 신경망 모델을 학습하여, AI가 이해할 수 있는 자연어로 전환하고 알고리즘과 코드 생성	구글클라우드 'Visual Inspection AI'	● 불량 제품을 빠르고 정확하게 판별 가능 ● 대화형 인터페이스를 활용해 빠르게 학습하고 배포할 수 있는 것이 특징임. 자동화 제조 공정, 반도체 제조 공정 등에서 발생하는 결함 감지
	Generate Biomedicines (미국) 'Chroma'	● 생성형 AI를 통해 새로운 단백질 디자인을 생성 ● 단백질의 특정 모양과 크기, 기능 등을 설명하면 이에 대응하는 새로운 단백질 디자인을 생성		

[그림 58] 생성AI의 연구 개발과 생산 관련 업무 영향⁸²⁾

대고객 지원 업무 영역에도 생성형 AI가 적용되고 있는데, 기존 적용된 챗봇들이 더 고도화되었다고 보면 된다. 첫째, 영업에서는 판매 기회 향상과 업무 간소화에 활용되고 있다. 영업할 때, 가격이 상당히 중요한데, 소비자 개별 소비 패턴과 특징 데이터를 분석해 맞춤형 상품 및 서비스 가격을 재설하도록 AI가 도와줄 수 있다. 둘째, 마케팅에서는 앞서 살펴본 재스퍼 예에서와 같이 마케팅 캠페인 계획, 광고 메시지와 이미지 제작 등을 자동화하는데 생성형AI가 이미 활용되고 있다. 셋째 고객 만족도 향상을 위한 지원 및 대응에 활용되고 있다. 시간 제약없이 실시간으로 고객 대응을 자동화하거나 고객 분석을 통한 맞춤형 고객 지원 등이 있다. 그 예로 네이버 스마트 스토어 가맹점들은 클로바 라이브챗을 통해서 고객문의시 24시간 자동 답변 기능을 제공하고 있다.

영업

고객 서비스

AI 활용 전망 및 예상변화	● 대규모 데이터 기반 영업 전략 고도화 : 시장 및 소비자에 대한 광범위한 데이터를 AI 기반으로 다각적으로 분석하여 세일즈 전망 및 전략 도출 ● 맞춤형 제품 추천 및 가격 설정 : 소비자 개별 소비 패턴 및 특징 등의 데이터 분석 및 소비자와의 인터랙션을 바탕으로, 맞춤형 상품 및 서비스 가격 설정 및 판매	● 시공간 제약 없는 고객 서비스 제공 : 초거대 AI를 기반으로 한 챗봇 및 음성 기능이 탑재된 가상 비서 등을 통해 시공간 제약없이 실시간으로 고객 대응 자동화 ● 고객 분석 및 맞춤형 서비스 강화 : AI를 통한 고객의 감정 분석 등을 비롯한 다양한 피드백 분석이 빠르게 이루어지며 고객 맞춤형 제품 및 서비스 구현 가속화								
관련 사례	<table><tr><td>세일즈포스 '아인슈타인 GPT'</td><td> ● 영업, 서비스, 마케팅 등 CRM 업무 전반에서 AI가 생성한 콘텐츠를 활용 가능 ● 챗GPT와 같이 명령어를 입력하면 이메일, 마케팅 코드 등을 생성하고, 캠페인에 사용할 수 있는 이미지도 생성함. </td></tr><tr><td>아마존</td><td> ● 소비자 구매행동을 분석하여 맞춤형 제품을 추천 ● AI를 통해 경쟁사 가격 등 시장 가격을 지속 분석하고 이에 따라 가격을 변경하여 수익을 극대화하는 Dynamic Pricing 전략 또한 시행 </td></tr></table>	세일즈포스 '아인슈타인 GPT'	● 영업, 서비스, 마케팅 등 CRM 업무 전반에서 AI가 생성한 콘텐츠를 활용 가능 ● 챗GPT와 같이 명령어를 입력하면 이메일, 마케팅 코드 등을 생성하고, 캠페인에 사용할 수 있는 이미지도 생성함.	아마존	● 소비자 구매행동을 분석하여 맞춤형 제품을 추천 ● AI를 통해 경쟁사 가격 등 시장 가격을 지속 분석하고 이에 따라 가격을 변경하여 수익을 극대화하는 Dynamic Pricing 전략 또한 시행	<table><tr><td>네이버 '클로바 라이브챗'</td><td> ● 하이퍼클로바를 기반으로 네이버 스마트 스토어의 고객 문의를 분석하고 요약하여 FAQ를 판매자에게 추천하는 솔루션 ● 판매자가 대답을 입력하면 고객 문의 채널을 통해 해당 문의에 대해 24시간 자동 답변 </td></tr><tr><td>KT의 AICC</td><td> ● '민음'을 기반으로 고객을 응대하는 AICC 구축, 대화 도중 고객의 목소리, 톤, 크기, 대화 내용 등에 따라 감정을 파악하여 응답 ● 고객 응성을 실시간 대화록 만들어주는 'AI 어시스턴트' 적용 </td></tr></table>	네이버 '클로바 라이브챗'	● 하이퍼클로바를 기반으로 네이버 스마트 스토어의 고객 문의를 분석하고 요약하여 FAQ를 판매자에게 추천하는 솔루션 ● 판매자가 대답을 입력하면 고객 문의 채널을 통해 해당 문의에 대해 24시간 자동 답변	KT의 AICC	● '민음'을 기반으로 고객을 응대하는 AICC 구축, 대화 도중 고객의 목소리, 톤, 크기, 대화 내용 등에 따라 감정을 파악하여 응답 ● 고객 응성을 실시간 대화록 만들어주는 'AI 어시스턴트' 적용
세일즈포스 '아인슈타인 GPT'	● 영업, 서비스, 마케팅 등 CRM 업무 전반에서 AI가 생성한 콘텐츠를 활용 가능 ● 챗GPT와 같이 명령어를 입력하면 이메일, 마케팅 코드 등을 생성하고, 캠페인에 사용할 수 있는 이미지도 생성함.									
아마존	● 소비자 구매행동을 분석하여 맞춤형 제품을 추천 ● AI를 통해 경쟁사 가격 등 시장 가격을 지속 분석하고 이에 따라 가격을 변경하여 수익을 극대화하는 Dynamic Pricing 전략 또한 시행									
네이버 '클로바 라이브챗'	● 하이퍼클로바를 기반으로 네이버 스마트 스토어의 고객 문의를 분석하고 요약하여 FAQ를 판매자에게 추천하는 솔루션 ● 판매자가 대답을 입력하면 고객 문의 채널을 통해 해당 문의에 대해 24시간 자동 답변									
KT의 AICC	● '민음'을 기반으로 고객을 응대하는 AICC 구축, 대화 도중 고객의 목소리, 톤, 크기, 대화 내용 등에 따라 감정을 파악하여 응답 ● 고객 응성을 실시간 대화록 만들어주는 'AI 어시스턴트' 적용									

[그림 59] 생성AI의 대고객 지원 업무(영업, 마케팅, CS) 영향⁸³⁾

82) 챗GPT가 촉발한 초거대 AI 비즈니스 혁신 (삼경KPMG 경제연구원, 2023)

83) 챗GPT가 촉발한 초거대 AI 비즈니스 혁신 (삼경KPMG 경제연구원, 2023)

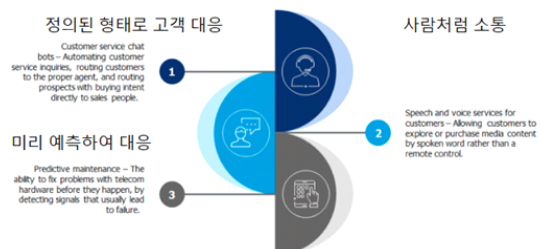
ii. 산업 내 특정 기능 역할(예시: 통신 산업)

기업 범위를 넘어 산업 내 특정 기능 역할에 생성형 AI가 적용되고 있다. 특히 누구보다 AI를 적극 도입하고 있는 통신 산업에서 어떻게 활용하고 있는지 살펴보면, 고객 대응 분야부터 우선 적용하며 확대시키고 있다. 초기에는 질문과 답변을 미리 정의해놓고 고객이 문의하면 그 답변만 제공했다. 하지만 생성형AI 등장으로 정의되지 않은 질문에 대해서도 사람이 하는 것처럼 대응하는 방향으로 바로 전환되고 있다. 그 다음 단계는 고객의 사용패턴을 활용해 문의 전에 미리 예측하여 도와주는 형태로 발전될 것이다.

ORANGE의 ENGAGE 2025

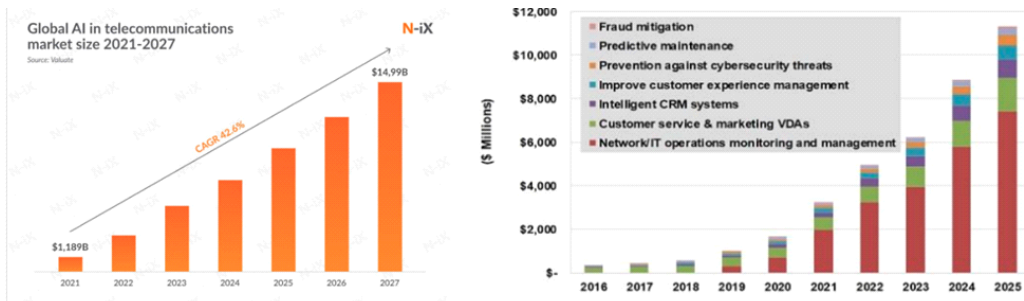


통신사에서 AI를 가장 많이 활용하는 예시



[그림 60] 통신 산업의 現 AI 활용⁸⁴⁾⁸⁵⁾

여기에 그치지 않고 통신 산업 내 AI적용은 꾸준히 확대될 전망이다. 통신 산업 내 적용된 AI 시장은 2021년에서 2027년까지 연평균 약 43%씩 성장할 것으로 기대된다. 활용되는 영역으로 가장 많이는 망 모니터링, 운영 관리 분야일 것으로 예상되는데, 이 영역은 통신 서비스에서 핵심 경쟁력을 결정하는 중요한 영역이다. 이는 AI가 산업의 핵심 역할로 자리매김하며 그 범위를 넓히고 있음을 보여주는 예가 될 것이다. 그 외에도 고객 대응, 보안 관리, 문제 예측 관리 등에 적용 및 활용될 것으로 예상된다.



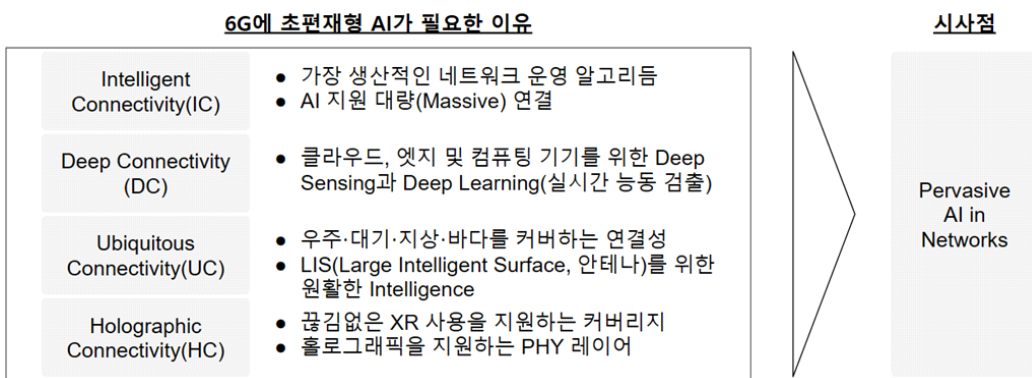
[그림 61] 통신 산업 내 AI 적용 확대 추이⁸⁶⁾

84) AI CONVERGENCE: THE NEXT FRONTIER FOR TELCO (ORANGE, 2022)

85) Federal Communications Commission Technological Advisory Council Meeting (FCC, 2022)

86) Federal Communications Commission Technological Advisory Council Meeting (FCC, 2022)

2030년부터 시작될 것으로 예상되는 6G는 망 운영이 복잡해져서 사람의 눈과 손만으로는 요구되는 품질과 안정성을 담보할 수 없다. 그래서 6G 기술에서 AI는 망 운영 관리의 핵심 기술로 요구되고 있다. 그 이유로 우선 접속 기기가 지금과 비교가 안될 만큼 많아지기 때문이다. 접속 기기가 6G에서는 4G 대비 5천배, 5G에 비해서도 10배 이상 더 많이 연결될 수 있다. 망뿐만 아니라 클라우드, 종단기기까지 함께 통합 관리되어야 속도와 저지연성이 보장될 수 있다. 또 위성통신이 주요 기술로 등장하는 등 지금까지의 지상 통신을 넘어 우주, 바다까지 연결 범위가 확대될 것이다. 이처럼 망 운영과 품질 유지를 위한 복잡도가 배수 또는 승수로 높아지는 등 AI는 없어서는 안 될 기술이자 망 운영 관리의 인프라 역할을 할 것으로 기대된다.



[그림 62] 6G에서도 반드시 필요한 AI⁸⁷⁾

iii. 특정 산업

생성형 AI의 영향은 부분적 변화를 넘어 특정 산업의 생사를 결정할 수 있을만큼 커질 수 있다. 특히 데이터, 콘텐츠를 만들고, 전달하는 산업들의 경우 더욱더 영향을 많이 받는다. 대표적인 예로 교육 산업이 있을 텐데, 그 위협에 대한 우려가 미래 가치를 반영하는 증권시장에서 현실화되기도 했다. 2023년 5월 2일 미국 캘리포니아 소재 교육기업인 체그^{Chegg}의 주가가 하루 사이에 반토막이 되었다. 이는 전일 실적 발표장에서 체그 CEO가 “챗GPT 때문에 향후 매출이 줄어들 수 있다.”라고 경고하자마자 투자자들이 겁에 질려 투매했기 때문으로 알려졌다. 이미 MS 공동창업자인 빌게이츠는 2023년 4월에 “AI가 인간만큼 훌륭한 가정 교사가 될 수 있는 능력을 갖추게 될 것이다. 또 18개월만 지나면 AI가 교사의 보조 역할로 들어와 글쓰기에 피드백을 주게 되고, 이후에 우리가 수학에서 할 수 있는 여러가지 것들을 향상시킬 것이다.”라고 밝힌 바도 있다. 이와 같은 교육산업에 대한 우려와 체그의 여파로 피어슨은 14.6%, 듀오링고 10.2%, 2U13%, 애드탈렘 6% 등이 빠지는 등 다른 교육 기업들의 주가도 역시 줄줄이 하락했다.⁸⁸⁾

87) Network Intelligentizing for Future 6G Wireless Networks How AI will Enable Network Intelligentizing? (RahmanArifur, 2019)

88) “AI 가정교사 온다” 美사교육기업 초토화 (이상덕, 2023)

교육기업 체그 주가 추이



- '23.05.02(현지시간) 미국 캘리포니아 소재 교육기업인 체그 주가가 하루 사이 반토막이 됨.
- 전일 실적 발표에서 "챗GPT 때문에 향후 매출이 줄어 들 수 있다"고 경고하자마자 투자자들이 겁에 질려 투매했기 때문임.

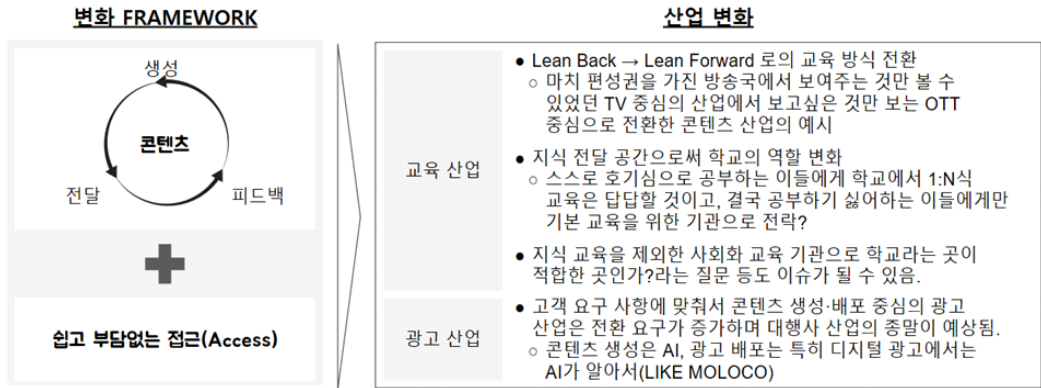
교육 기업에 대한 의견

- 빌게이츠 MS 공동창업자는 '23.04. "AI가 인간 만큼 훌륭한 가정교사가 될 수 있는 능력을 갖추게 될 것임. 또 18개월만 지나면 AI가 교사의 보조 역할로 들어와 글쓰기에 피드백을 주게 되고, 이후에 우리가 수학에서 할 수 있는 것들을 향상할 것임." 이라고 밝힌 바 있음.
- 교육기업 체그의 여파로 다른 교육 기업들의 주가도 역시 줄줄이 하락했음.
 - 주가 하락률은 피어슨 14.6%, 듀오링고 10.2%, 2U 13%, 애드탈렘 6% 등이 있음.

[그림 63] 챗GPT로 인한 교육업체 영향

그리고 교육 산업 패러다임 자체를 변화시킬 수 있다. 첫째 TV를 보는 방식이 넷플릭스 확대에 인해진 백^{LEAN BACK}에서 린 포워드^{LEAN FORWARD}로 더 적극적인 형태로 바뀐 것과 같이 교육 방식도 적극적으로 전환될 것이다. 즉, 수업 방식이 교사의 지식 전달에서 학생이 AI를 통해서 궁금하고 필요한 정보를 스스로 찾아서 학습하는 형태로 변경될 것이다. 둘째 지식 전달자로서 교사의 역할이 줄어들어, 지식 전달 공간으로써 학교의 역할 변화가 요구될 것이다. 원하는 지식을 쉽게 얻을 수 있는 환경에서 스스로 호기심으로 공부하는 학생들에게 현재 학교에서 제공하는 1: N식 교육은 답답할 것이고, 결국 학교는 스스로 공부하기 싫어하는 이들을 위한 기본 교육 기관으로 전략할 수도 있을 것이다. 이는 연결되어 사교육 시장에도 많이 영향을 미칠 수 있다. 셋째, 교육 기관 역할을 넘어 학교의 사회화 교육 기관의 역할에 대한 변화도 요구될 것이다. 학교는 다양한 친구들이 모여 사회화를 학습하는 공간이기도 하다. 만약 능동적인 학생들이 스스로 학습하는 대신 수동적인 학생들만 모이게 된다면, 학교에 대한 존경과 필요성은 낮아지는 등 학교 존재에 대한 본질적 가치에 대해 논의될 상황까지도 올 것 같다. 극단적으로는 타기관으로 지식 전달과 사회화 교육 역할 전환도 함께 논의되는 등 학교 없는 사회 등장까지도 가능할 수 있다.

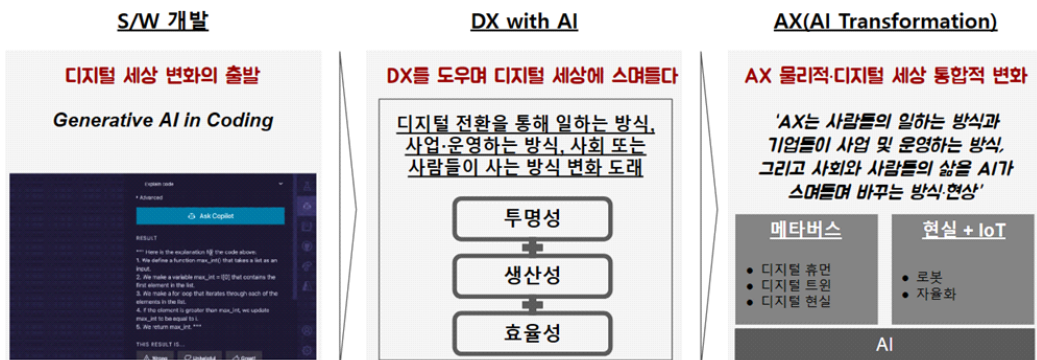
광고 산업도 직접적인 영향을 받을 것이다. 광고는 고객 요구 사항에 맞춰서 콘텐츠를 제작하고 배포하는 것이 핵심인데, 창의력 중심의 제작사와 정보 접근성과 배포 중심의 대행사 등이 그 일들을 하고 있다. 만약 창의력에 대한 요구 사항만 광고 의뢰사가 정확히 정의할 수 있다면, 그 외에 나머지 일은 생성형AI가 다 할 수도 있다. 더 고도화되고 데이터만 잘 확보된다면 생성형AI가 고객 분석과 소구점 도출에서부터 광고 콘텐츠 제작과 배포까지 모든 것을 사람의 관여없이 할 수도 있을 것이다. 이미 배포와 관련해서는 몰로코^{MOLOCO}라는 AI 기업이 최적의 고객을 찾아서 자동으로 광고를 보여주는 서비스를 제공하며 그 성장을 지속하고 있다.



[그림 64] AI가 직접 영향을 미칠 콘텐츠 생성·전달이 핵심인 산업들

B 일반적 적용 : 디지털 전환이 보편적이며 일반성을 갖는 AI가 되는 포인트

AI는 특정한 영역을 변화시키고 또 그 과정 속에서 많은 사전 학습과 전이 학습을 통해, 더 다양한 영역에서 보편성을 띄며 확대 적용될 것이다. AI가 적용되는 영역의 경계가 사라질 수 있는 핵심은 소프트웨어 개발 자동화와 DX가 될 것이다. 이미 깃허브의 코파일럿 등을 통해 일부 적용되고 있기는 하다. 하지만, AI가 소프트웨어 개발 자동화의 완성도가 높아진다면, 사람들의 참여를 줄여 쉽게 적용하도록 유도해 디지털 전환을 가속화시킬 것이다. 마지막으로 사람을 적응시키는 디지털 전환을 넘어 AI가 사람들의 관여와 적응을 필요 없도록 자동화시키는 AX^{AI} Transformation 즉 AI 전환시대를 도래시킬 것이다.



[그림 65] 코딩으로 시작될 진짜 변화⁸⁹⁾

i. 생성형 AI와 디지털 전환의 접목

디지털 전환은 아날로그 형태로 운영되고 있는 일하는 방식, 사람들이 사는 방식, 산업과 사회가 디지털 형태로 전환해 운영되는 변화를 의미한다. 디지털 전환은 생산성을 중요시하는 업무 또는 생산 현장부터 시작되어 효율성이 더 중요해지는 사람들의 일상과 투명성이 중요한 사회 전반으로 확대될 것으로 예상된다. 많은 경우 디지털 전환의 성공 여부는 사람들이 얼마나 잘 수용하는가에 의해 결정된다. 그래서 그 과정에서 사람들을 적응시키고 활용할 수 있도록 해야 안착될 수 있다. 디지털 전환에 있어 AI는 보완적이고 또 협력적이며, 지원적 역할을 하기 때문에 사람들이 도입하고 적응하는 과정이 반드시 필요하다. 디지털 전환은 투명성, 생산성, 효율성을 강조하며 이미 사람들의 일상으로 천천히 스며들고 있기는 하다.

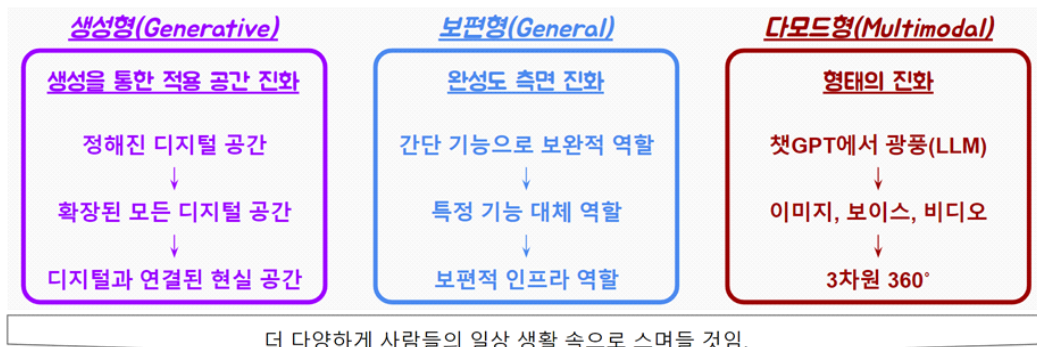
89) Copilot, GitHub's AI-powered coding tool, will be free for students (WiggersKyle, Copilot, GitHub's AI-powered coding tool, will be free for students, 2022)

ii. 메타버스 일상

디지털 전환 과정 속에서 일단 완전 디지털화된 영역에서는 굳이 사람들이 수용하는 과정이 크게 중요하진 않다. 디지털 전환은 실제 사람들이 존재하는 물리적 현실과는 구분된 디지털로 모든 것들이 가능한 제약 없는 디지털 공간인 메타버스 공간화를 가능하게 한다. 이 곳에서는 소프트웨어가 하드웨어를 대체하고, 소프트웨어 코드 몇 줄이 가상인간이 되기도, 상품이 되기도, 집이 되기도, 빌딩이 되기도 한다. 그래서 생성형AI가 소프트웨어 프로그래밍을 자동화한다는 것은 메타버스 세상의 공간, 기능, 환경을 무한히 확장할 수 있음을 의미한다.

iii. 일상 속 모든 곳에 영향

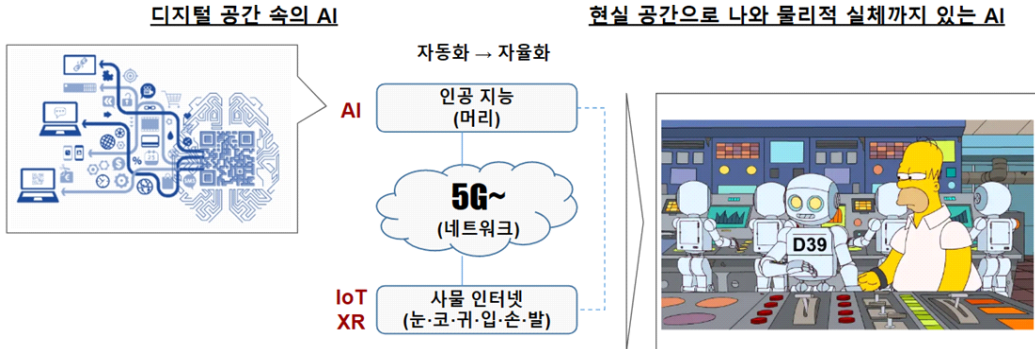
디지털 전환이 가져올 아날로그의 디지털화, 디지털의 무한 확장은 디지털 현실을 넘어 결과적으로 사람들이 발을 딛고 있는 물리적 현실과 연결되어 영향을 미칠 것이다. GAI로 나아가는 AI의 3가지 방향성인 생성형, 보편형, 다모드형 관점에서 AI가 디지털 현실을 넘어 물리적 현실 즉 사람들의 실제 일상 속으로 스며드는 것도 당연한 수순으로 보인다. 어떻게? 라는 관점에서 보면 첫째, 생성형은 제약 또는 장벽을 무너뜨리며 적용 공간을 더 넓게 확대할 것이다. 둘째 보편형은 특정 영역에서의 완성도를 높이면서 학습한 능력을 바탕으로 전이 학습을 통해 더 다양하고 일반적 영역으로 확대시킬 것이다. 그러면서 AI는 특정 기능 또는 영역에 제한된 문제 해결보다 더 다양하고 일반적으로 적용되는 보편적 인프라로 거듭날 것이다. 셋째 다모드형은 언어와 이미지를 넘어서 향후 더 다양한 형태의 미디어로 거듭나며 사람들과 디지털 현실 또는 물리적 현실에서 AI가 다양한 형태로 공존할 수 있도록 도울 것이다. 이러한 디지털-물리적 공간의 붕괴에 기여하고, 보편적 활용되며, 다양한 형태로 다가올 AI는 사람들의 일상 생활 속으로 더 스며들며 일상, 일하는 방식, 사회, 경제 등을 변화시킬 것으로 예상된다.



[그림 66] 3가지 측면에서의 진화 방향

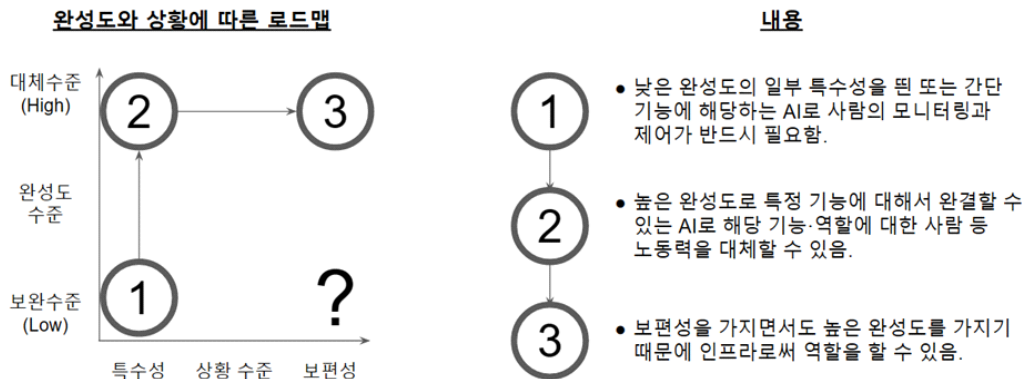
좀 더 구체적으로 살펴보면 첫째, 생성형 특징은 아날로그를 디지털로 전환시키고, 또 디지털 세상을 무한으로 확장하는 동시에 또 물리적 현실로 스며들도록 이끌 것이다. 여기서 IoT가 결정적 역할을

할 것이다. 어떻게? 센서, 로봇 등 사물 인터넷이 눈, 코, 귀, 입, 손, 발 역할을 하면서 물리적 현실을 모니터링하고 제어하면서 AI가 디지털을 넘어 사람들이 숨쉬고 발 딛고 있는 물리적 현실 공간에 스며들도록 도울 것이다. 물론 AI와 IoT를 5G, 6G와 같은 통신 망이 두뇌와 감각기관을 연결하는 핏줄처럼 연결시켜 줄 것이다.



[그림 67] 생성을 통한 적용 공간 진화⁹⁰⁾

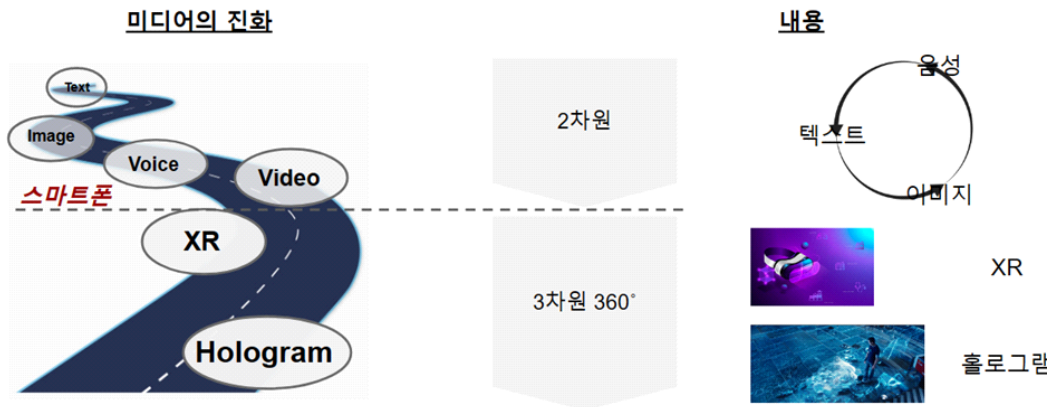
둘째, 보편화되는 과정은 상황과 완성도 수준에 따라 단계를 나눌 수 있다. 그 출발점은 낮은 완성도로 일부 특수한 상황에만 적용 가능하며 간단 기능만을 구현 가능한 NAI에서도 초기 단계로 분류되는 AI가 될 것이다. 이 경우 사람의 모니터링과 제어가 반드시 필요하다. 둘째, NAI 내에서도 현재 진화하고 있는 특정 기능을 높은 완성도로 완결시킬 수 있는 AI가 될 것이다. 해당 기능과 역할에 대해서는 사람을 완전히 대체할 것으로 예상된다. 마지막으로 NAI를 넘어서 GAI로 거듭나는 단계로 보편성을 가지면서도 높은 완성도를 갖기 때문에, 인프라로써 역할을 수행할 수 있다. 이는 어쩌면 두뇌가 인간 활동의 인프라 역할을 하는 것과 같다고 볼 수 있다.



[그림 68] 완성도 수준에 따른 AI 로드맵

90) I Robot, do you Robot? (languagecafeblog, 2017)

마지막으로 다모드형 특징은 AI가 더 다양한 모습으로 사람들에게 다가갈 수 있는 기반이 될 것이다. 즉, AI가 사람들의 소통 형태 그대로 따라올 것을 의미한다. 사람들의 소통형태를 담은 미디어 진화 과정을 살펴보면, 그 출발점은 문자 형태인 문자, 글이다. 그 다음은 꼭 배우지 않아도 대강은 알아차릴 수 있는 이미지로 진화한다. 현재 생성형 AI 모습이 여기까지 온 것 같다. 그 다음이 문자, 음성, 이미지 등이 통합된 비디오 형태로 진화할 것이다. 이미 비디오로의 생성형AI 발전은 가시화되고 있다. 그 다음 단계가 5G, 6G가 기반이 되어 가능하게 할 360도 3차원 콘텐츠 방식인 XR과 홀로그램으로 예상된다. 아직 XR은 콘텐츠 부족 및 기기의 사용성 미달로 활성화가 되지 못한 상황이기도 하다. 하지만 이 분야에서 AI가 사람들이 XR과 홀로그램을 더 친숙하게 접할 수 있도록 지원할 것이다. 왜? 생성형AI가 스스로 콘텐츠를 생성해 XR과 홀로그램 콘텐츠 부족 문제를 해소하는데 결정적 역할을 할 수 있기 때문이다. 또 생성형AI가 기기의 편의성 증진에 필요한 소재, 부품 개발에 활용된다면, 현재 직면한 크고 무거운 기기라는 편의성 제약을 해결하는데 도움될 수 있다.



[그림 69] AI 적용 미디어 형태 진화⁹¹⁾

91) Towards a new internet for the year 2030 and beyond (Richard LiPh.D., 2018)

5

인프라로서 AI(AI as an Infrastructure)와 이로 인한 변화

AI가 생성형, 보편형 다모드형의 특징으로 점차 더 GAI로 거듭나며 사람들의 일상, 일하는 방식, 사회, 경제를 변화시키며 스며들 것이라는 것은 앞서 살펴보았다. AI가 스며드는 세상을 생각해 보면 연결 환경 속에서 AI는 언제나 내 옆에서 나를 도와주고 나의 기분과 건강 상태를 최상으로 유지하는데 도움을 줄 것이다. 일할 때도 AI는 내가 가장 가치를 낼 수 있는 그리고 최상의 성과를 낼 수 있는 활동에만 집중할 수 있도록 단순 반복적인 업무뿐만 아니라 다양한 일들을 알아서 처리해 줄 것이다. 그리고 산업 현장에서 오차 없이, 품질 문제없이 생산하는 공정 중심에서 모니터링과 통제를 할 것이며, 동시에 다른 현장들과 연결하여 부품 수급 등 공급망 전반에 걸친 관리를 알아서 해 투명하고 효율적인 산업 현장을 만들 것이다.



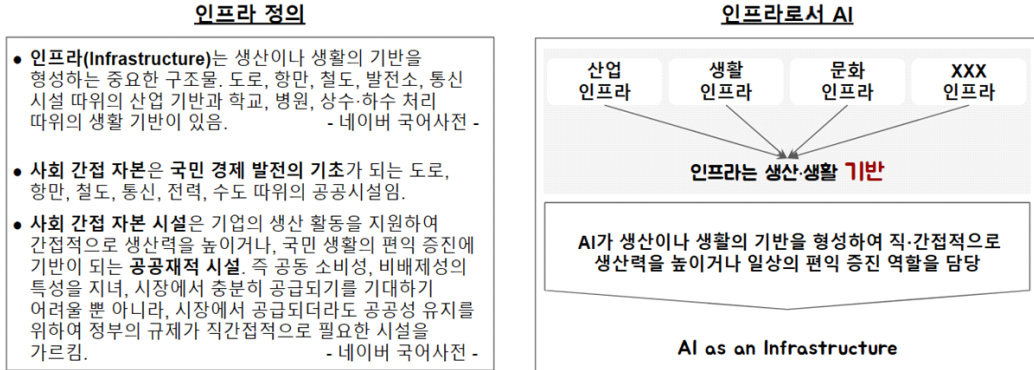
[그림 70] 일상 / 일하는 방식 / 산업 현장 속에 스며든 AI⁹²⁾⁹³⁾

AI는 결국 사람들 속으로 스며들어 더 편리하게, 더 투명하게, 더 효율적이고 효과적으로 생활, 활동할 수 있도록 어디서나 어떤 방식으로든 도와주는 역할, 즉 인프라로 거듭날 것이다. 왜 AI가 인프라로써 역할을 할 수 있는지는 인프라의 정의에서 찾을 수 있다. 인프라는 생산이나 생활의 기반을 형성하는 중요한 구조물로 정의된다. 그리고 예로 도로, 항만, 철도, 발전소, 통신 시설 따위의 산업 기반과 학교, 병원, 상수 및 하수 처리 따위의 생활 기반 등이 있다. FM이 다양한 AI 서비스 기반이 되고, AI 서비스들 역시 향후 산업, 생활, 문화 등 다양한 활동들의 보편적인 기반이 되고 확대 중이다. 이는 마치 스마트폰의 OS가 다양한 애플리케이션 서비스의 인프라 역할을 하는 것과 마찬가지다. 그 관점에서 인프라로써 AI^{AI as an Infrastructure} 개념을 제안한다. 이는 AI가 생산이나 생활의 기반을 형성하여 직접적 또는 간접적으로 생산성을 높이거나 일상의 편의 증진 역할을 향후 더 자리매김하고 확대할 것을 개념화한 것이다.

92) 그림 소스 : Vecteezy (5amil.studio55)

93) 그림 소스 : roboticsbiz (roboticsbiz, 2021)

인프라로서 AI의 역할을 쉽게 설명한 속담도 있는데, ‘머리가 나쁘면 손발이 고생한다.’이다. 두뇌가 다른 기관들의 성능과 생산성에 직·간접적으로 영향을 미치기 때문에 두뇌가 사람 몸의 인프라 역할을 한다는 의미로 해석 가능하다. 그래서 두뇌에 해당하는 AI가 인프라 역할을 할 수 있다는 것은 아주 오래 전부터 예상되어온 역할이라 볼 수 있다.

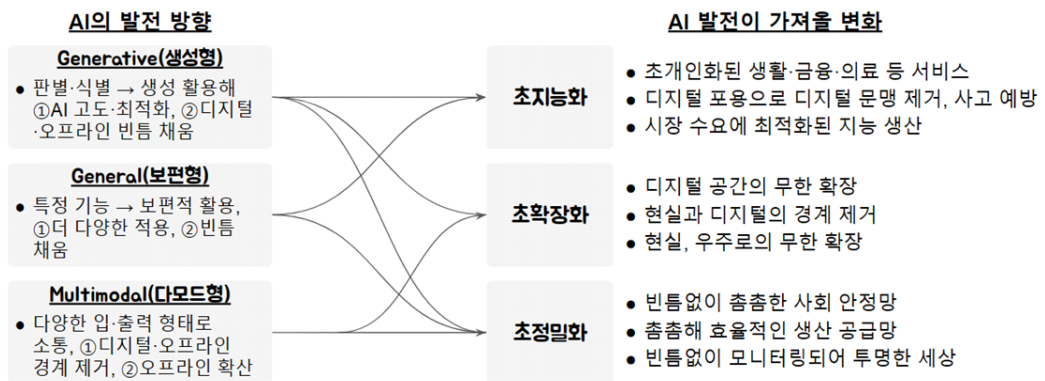


[그림 71] 지원하는 기반으로 전환중인 AI⁹⁴⁾

94) 인프라 (네이버)

A 인프라로서 AI가 가져올 미래 : 초지능화, 초확장화, 초정밀화

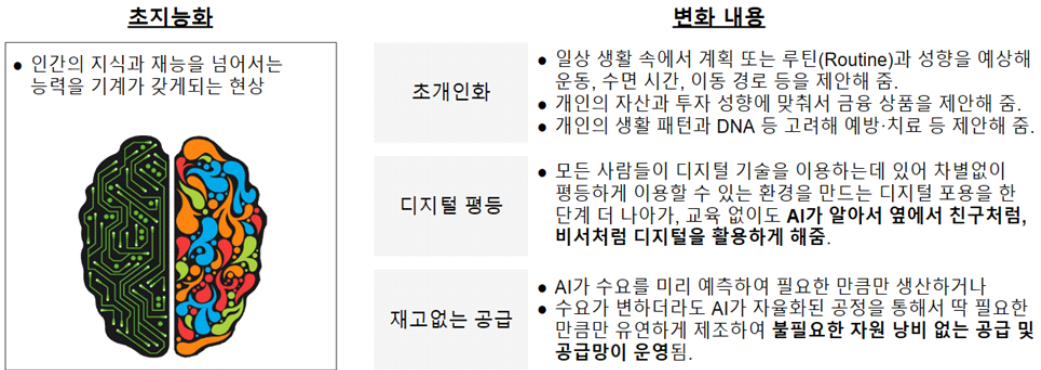
인프라로서 AI가 어떤 변화를 가져올 것인지는 AI가 지향하는 생성형, 보편형, 다모드형이라는 특징으로부터 예상해 볼 수 있다. 우선, 생성형 특징은 AI가 새로운 데이터, 콘텐츠를 만들어 적용 범위와 영역의 한계를 부수며 확대 적용되고 초지능화를 가능하게 해, AI는 디지털 전환을 넘어 AI 전환을 자리잡게 할 것이다. 둘째, 보편형은 전이 학습을 통해 완성도와 밀도를 심화시키며 더 다양하게 또 촘촘하게 빈틈없이 모니터링되고 관리되는 초정밀화를 가져올 것이다. 셋째, 다모드형은 다양한 입출력 형태로 소통하면서 디지털 공간을 무한 확장시키고, 현실과 디지털의 경계를 제거하는 초확장화를 가져올 것이다.



[그림 72] 인프라로서 AI가 가져올 미래 : 초지능화, 초확장화, 초정밀화

i. 초지능화

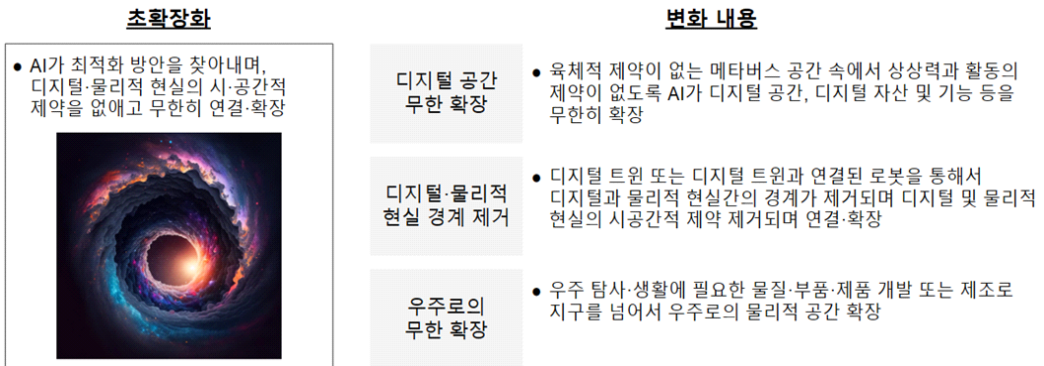
초지능화는 인간의 지식과 재능을 넘어서는 능력을 기계가 갖는 방향성을 의미한다. 초지능화는 일상, 사회, 경제 등을 변화시킬 것인데, 첫째 초개인화로, AI가 사람들이 최상의 상태를 유지할 수 있도록 맞춤형으로 관리해 줄 것이다. 예를 들어 AI가 일상 생활 속에서 계획을 감안한 루틴과 성향을 예상해 운동, 수면 시간, 이동 경로 등을 제안해 준다. 또 AI가 개인의 생활 패턴과 DNA 등을 고려해 질병 예상 또는 치료 방안을 미리 알아서 제안하고 관리해 줄 것이다. 둘째, 디지털 포용을 넘어 디지털 평등 사회를 가능하게 할 것이다. 디지털 포용은 모든 사람들이 디지털 기술을 이용하는데 있어 차별없이 평등하게 이용할 수 있는 환경을 만드는 것이다. 향후 초지능화로 교육, 훈련 없이도 AI가 알아서 옆에서 친구처럼, 비서처럼 디지털을 활용하도록 도와줘 누구나 맘껏 누릴 수 있는 디지털 평등 사회가 등장할 것이다. 셋째, AI가 수요를 미리 예측하여 재고 없는 공급망 환경을 가능하게 할 것이다. 수요가 변하더라도 AI가 자율화된 공정을 통해 딱 필요한 만큼만 유연하게 제조하도록 하여, 불필요한 자원 낭비 없는 공급 및 공급망이 운영되도록 지원할 수 있기 때문이다.



[그림 73] 초지능화가 가져올 변화

ii. 초확장화

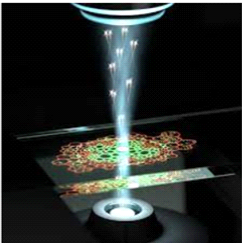
초확장화는 AI가 다양한 방식과 형태로 디지털 및 물리적 현실의 시공간적 제약을 없애고 연결하여 무한히 확장해 나갈 방향성을 의미한다. 초확장화는 공간적 관점에서 디지털, 디지털과 물리적 현실, 우주(물리적 현실) 등 3가지로 나눠 그 변화를 살펴볼 수 있다. 첫째, 생성형AI는 스스로 소프트웨어 개발을 통해서 물리적 제약이 없는 메타버스 내에서 제약없이 공간, 자산, 기능 등을 무한히 확장해 나갈 것이다. 둘째, 물리적 현실을 그대로 구현한 디지털 트윈과 IoT가 연동되어 물리적 현실 환경으로 더 확장해 나갈 것이다. 셋째, AI는 우주 탐사 또는 생활에 필요한 물질과 소재를 찾고, 부품과 제품 등을 개발하고 제조하는 방법을 찾아 사람들이 지구를 넘어서 우주로의 물리적 공간 확장의 가능성도 더 높여줄 것이다.



[그림 74] 초확장화가 가져올 변화

iii. 초정밀화

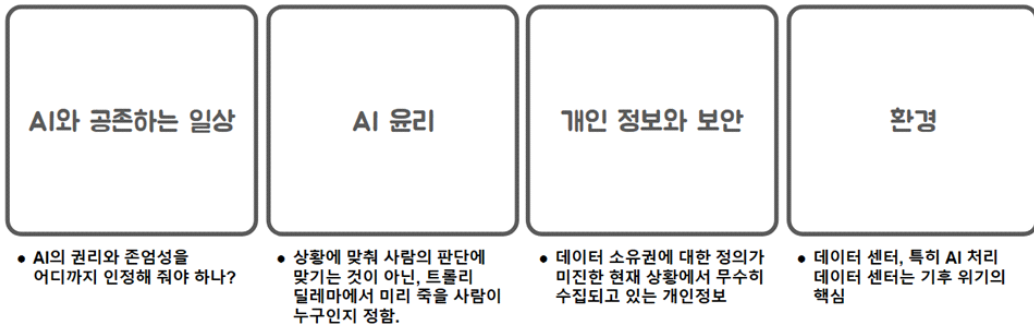
초정밀화는 기본적으로 기술 등이 고도화되어 매우 세밀해 빈틈이 없거나 정확하고 자세하게 되는 방향성을 의미한다. 이는 AI가 디지털을 넘어 물리적 현실까지도 빈틈없이 촘촘히 모니터링 하고 관리하게 될 미래의 모습이기도 하다. 초정밀화는 사회, 경제 및 일상 등에서 변화를 가져올 것인데, 이를 구체적으로 살펴보면, 첫째 AI는 빈틈없는 사회 안전망을 가능하게 할 것이다. AI와 IoT가 접목되어 안전 사각 지대를 없애고 미리 사건과 사고를 예측하고 예방할 것이다. 또 AI와 IoT가 생산 활동을 하는 가운데 사람들이 기본적인 생계와 생활에 문제없도록 지원할 수 있는 기반이 기술적으로는 가능하게 된다. 둘째 AI는 초효율적 생산 공급망을 가능하게 할 것이다. AI가 접목된 생산 공급망이 유연하게 대응할 수 있어 시장 수요에 맞게 공급 가능해진다. 뿐만 아니라 미리 예측해서 공급량 조정도 가능할 것인데, 농산물도 AI가 미리 기후 등 경작 환경을 감안한 생산 가능 량과 시장에서 수요량을 예측해 불필요한 물, 비료, 제초제 사용을 방지할 수 있다. 셋째, AI는 투명한 일상을 가능하게 할 것이다. IoT를 통해 물리적 현실의 다양한 데이터 정보들이 수집되고, 이를 바탕으로 AI가 추론해 정확하게 진단해 줘 불필요한 오해가 없도록 투명한 세상을 만들 수 있다. 예를 들어 교통사고 발생시 누가 잘못했는지? 싸움할 필요가 없어진다. 잘잘못이 명확히 드러나기 때문이다.

초정밀화	내용
기술 등이 고도화되어 매우 세밀하여 빈틈이 없거나 정확하고 자세한 현상 	빈틈 없는 사회 안전망 - AI와 IoT가 접목되어 안전 사각 지대를 없애고, 미리 사건·사고를 예측·예방 - AI와 IoT이 생산활동을 하는 가운데 사람들이 기본적인 생계와 생활은 문제 없도록 지원 기반 마련 초효율적 생산 공급망 - AI가 접목된 생산 공급망이 시장 수요에 맞게 유연하게 대응 - 농산물의 경우에서도 AI를 통해 미리 기후 등 경작 환경을 감안한 생산 가능량 예측과 시장에서 수요량 예측을 통해서 불필요한 물·비료·제초제 사용을 방지 가능 모두 드러나는 투명한 세상 - IoT를 통해 물리적 현실의 다양한 데이터 정보들이 수집되고, 이들 데이터를 기반으로 AI로 추론 가능하게 되면서 불필요한 오해가 없는 투명한 세상이 가능

[그림 75] 초정밀화가 가져올 변화

B AI 확대가 가져올 우려 사항

AI가 가능하게 할 초지능화, 초확장화, 초정밀화 미래는 긍정적인 부분만 있는 것은 아니다. 이로 인해 발생하는 직접적 또는 간접적인 문제들도 있는데, AI와 공존하는 일상, AI 윤리, 개인 정보와 보안, 환경 등 4가지 측면에서 생각해 볼 수 있다.



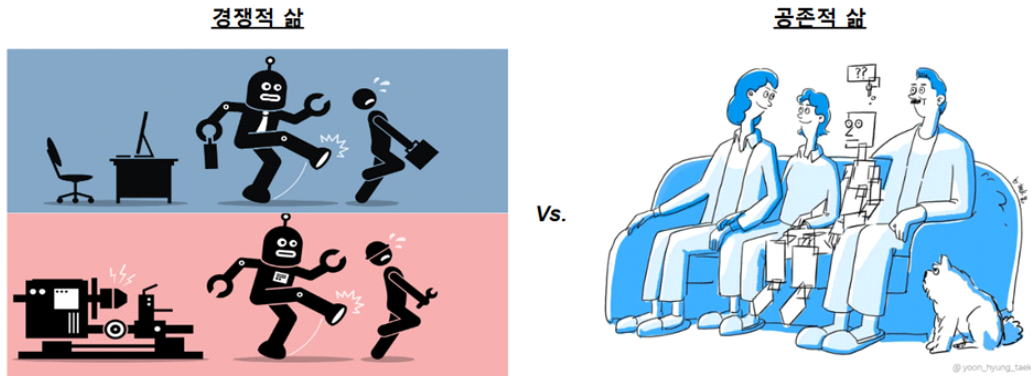
[그림 76] 예상되는 4가지 우려점

i. AI와 공존하는 일상

AI는 도구적 관점에서 보면 우리를 보완할 수도 있고, 대체할 수도 있다. 물론 보완하다가 완성도가 높아지면 대체하는 수순을 밟기 때문에, AI와 로봇은 활용은 하되 경계를 해야 한다고 우리는 느끼고 있다. 실제로 2차 산업 혁명 시대의 러다이트 운동은 경계를 넘어 위협으로 다가와 실행으로 옮긴 사례이기도 하다. 이제 AI가 중급 이상의 사무직을 대체할 수 있는 수준으로 발전함에 따라 언젠든 AI가 많은 사람들의 일자리를 빼앗을 수 있다는 위협은 누구나 인지할 수 있는 상황이다. 그렇다면 러다이트 운동처럼 AI를 떼려 부숴야 할까? 이미 AI는 사람들을 돕고 스며들고 있어 부수면 우리 스스로가 너무 불편할 것이다. 생성형 AI가 아니어도 이미 사람들은 챗봇을 상담원과 이야기하는 것처럼 활용하고 있다. 심지어 상담원이 퇴근한 후에도 그들의 부재 여부를 상관하지 않고 언젠든 편하게 문의하고 있는 등 일상 속에 이미 AI는 들어와 있다. 또 한국은 저출산으로 향후 사회보장을 위한 필요 노동인구 부족사태를 겪을 수도 있는데, AI가 사회를 존속시키는 대안이 될 수도 있다. 이에 AI를 거부하고 배척하기 보다는 AI를 인정하고 사람들은 좀 더 사람다운 무엇인가를 해 나가는 등 AI와 공존하는 삶에 대한 준비를 이제는 해야 하지 않을까 생각된다.

AI와 공존하는 삶, 말은 쉽지만 그 과정에서 노동법 등 다양한 법률과 관습 또 문화까지 바뀌어야 할 것이다. 하지만 여기에 다양한 이해 관계가 얹혀 쉽지는 않다. 하지만 어차피 다가올 미래라면 더 적극적으로 바뀌어야 하지 않을까? 예를 들어 일하는 공간 및 산업 현장이라면 칸막이를 짓고 AI가 다 했으면 바라고 또 그렇게 변할 것이다. 하지만 AI가 일상 속으로 더 스며들고 있어 영화 “Her”의 사만다처럼 진화한다면 사실상 AI의 권리와 존엄성을 어디까지 인정해 줘야 할까? 라는 문제까지도

직면할 수도 있을 것이다. 사실 반려동물의 권리와 존엄성에 대해 고민하고 있는 현재를 본다면, AI의 권리와 존엄성에 대한 문제 제기가 터무니없다고 말할 수는 없을 것이다.



[그림 77] 경쟁 vs. 공존

ii. AI 윤리

판별을 넘어 생성으로 가면서 AI 스스로 결정하게 두는 것이 맞을까? 아니면 결과적으로 결정의 영역은 사람에게 남겨둬야 할까? 세상이 0과 1, 흑과 백으로 명확히 구분된다면 AI에게 맡겨도 된다. 하지만 세상이 꼭 그렇지는 않다. 또 ‘인간처럼 학습’하는 AI가 이성적인 면 외 “인간 중심적” 즉 “인간이라면 반드시 가져야 할 감정 또는 책임감”을 명확히 나누기 어렵고 또 애매하기 때문이다. 감정과 책임감, 경험에 따른 판단은 사람마다 또 상황마다 다를 수 있어 더욱 칼로 베듯 구분 짓기 어렵다.

결정을 인간만 해야 하나? AI가 해도 되나? 라는 문제에 대해 올해 MWC 2023에서 록히드 마틴 CEO는 국방 산업에 있어서는 사람이 언제, 어떻게 무기를 사용할 것인지 관여하고 결정해야 한다고 언급했다. AI는 윤리 의식이 없어 승리에 집착할 수밖에 없기 때문이라고 했다. 그래서 AI 기술은 의도하지 않은 피해를 최소화하는 도구로만 활용하고 AI윤리팀을 뒤편에 항상 관여한다고 밝힌 바 있다. 그리고 그는 AI가 향후 더 많은 영역으로 확산될 수밖에 없기에 AI 윤리가 더 필요하다는 것을 피력한 바 있다.⁹⁵⁾

그 관점에서 AI 테스트도 튜링 테스트를 넘어 윤리의식까지 반영한 테스트로 변화되어야 한다는 이야기도 있다. 튜링 테스트는 사람과 기계간의 대화를 통해 이들이 사람과 유사한 방식으로 대화할 수 있는지 여부를 평가하는 방식이다. 이제 AI는 충분히 사람과 유사한 방식으로 대화가 가능하니 이를 넘어서 자연어, 지식, 윤리의식 등을 평가하는 체계로 바뀌어야 한다는 주장도 나와 공감을 얻고

95) KEYNOTE 4: THE EVOLUTION OF INNOVATION (TacketJames & ClercVincent, 2023)

있다.

Turing Test

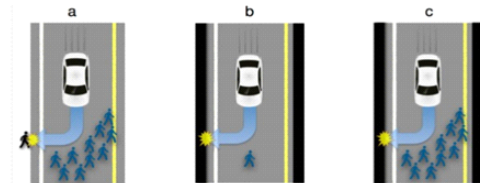
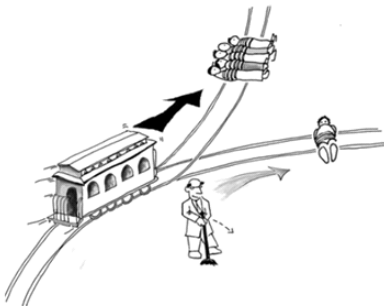
- 사람과 기계간의 대화를 통해 이들이 유사한 방식으로 대화할 수 있는지 여부를 평가하는 테스트
- 테스트 방법은 사람과 기계가 대화할 수 있는 환경을 만들고, 이들의 신분을 파악하지 못하도록 하고 같은 질문을 하면서 대답을 비교



- 자연어 테스트
- 지식 테스트
- 윤리의식 테스트

[그림 78] AI 테스트 변화 필요⁹⁶⁾

사실 윤리의식 테스트는 쉽지 않은 테스트 항목이다. 대표적인 예가 정의는 무엇인가? 라는 책에서 대표적으로 인용된 트롤리 딜레마다. 시에게는 트롤리의 딜레마가 딜레마로 남겨져서는 안 된다. 대안들 중 누구도 무엇이 맞다고 단언할 수 없지만 누구를 죽여야 할 것인지 미리 정해야 AI가 결정할 수 있는 시대를 맞이할 것이기 때문이다. 또 언젠가는 그 시대가 도래할 것이므로 어떤 기준으로 정해야 할지 사회적 논의가 미리 시작되어야 한다.



- A. 직진시 10명을 치게 되지만, 방향을 급격히 꺾으면 해당 방향에 있던 1명을 치게 된다.
- B. 직진하게 되면 보행자를 치게 되지만, 급격히 방향을 바꾸면 차에 타고 있는 본인 1명만 크게 다치거나 죽게 된다.
- C. 그대로 직진하면 여러 사람이 죽거나 다치고, 급격히 방향을 틀면 차에 타고 있는 본인만 죽거나 다치게 된다.

[그림 79] 트롤리 딜레마⁹⁷⁾

iii. 개인 정보와 보안

AI가 확산될수록 데이터 보안 및 개인 정보 문제는 더 중요하게 다뤄져야 한다. 이와 관련해서 발생 가능한 문제를 3가지로 정리해 볼 수 있는데, 첫째 데이터와 개인 정보에 대한 보호와 보안 문제가 있을 것이다. 이는 민감한 데이터가 모델의 매개 변수에 의도치 않게 포함될 가능성이 있기 때문이다. 이는 챗GPT의 유용성은 인정하지만 많은 기업들과 공공기관들이 사내에서 챗GPT 사용을 금지하는 이유이기도 하다. 둘째, 거짓 긍정이다. AI는 현장 환경에 대한 이해가 없다면 인간 언어를 정확히

96) NATURAL INTELLIGENCE: CAN AI REALLY THINK FOR ITSELF? (SrinivasanGopal, 2023)

97) 누구를 죽일 것인가? -인공지능과 트롤리 딜레마-(RIGHTBRAIN) (임채린, 2018)

이해하기 어려울 수밖에 없다. 예를 들어 반어법 등은 AI라도 잘못 해석할 가능성이 높다. 그래서 사람의 검증이 반드시 필요하다고 한다. 셋째, 법률 및 규정 위반이다. 인터넷에 공개되었으나, 정당한 지적 재산 소유권이 있는 콘텐츠 및 특정 코딩을 챗GPT를 통해서 나도 모르게 사용하여 법적 책임을 질 수 있기 때문이다. 이탈리아에서 이제는 풀었지만, 개인 정보, 거짓 정보, 저작권 등의 문제로 2023년 4월 챗GPT 접속을 차단하기도 했다. 이를 기반으로 많은 EU 국가들은 EU의 일반 개인정보 보호법 등 기존 법률의 적용 여부를 살펴보고 있다고 한다.

보안 및 개인 정보 문제 발생 가능	개인정보 문제로 챗GPT 차단
1 데이터 개인 정보 보호 및 보안 문제 민감한 데이터가 모델의 매개 변수에 의도치 않게 포함될 가능성 있음.	23.04.03. 이탈리아 당국이 개인정보 보호 우려 등을 이유로 챗GPT 접속을 잠정 차단함. - 챗GPT를 개발한 오픈AI가 학습에 사용한 개인정보의 대규모 수집과 저장을 정당화하는 법적 근거를 갖추지 못했다고 밝힌 바 있음.
2 거짓 긍정 ML은 Context가 없을 때 인간언어 이해가 어려움. 이에 다르게 잘못 해석할 가능성 있음.	많은 EU 국가들이 EU의 일반 개인정보 보호법 등 기존 법률의 적용 여부를 살펴보고 있음.
3 법률 및 규정 준수 인터넷에 공개되었으나 정당한 지적 재산 소유권이 있는 콘텐츠 및 특정 코딩을 챗GPT를 통해서 나도 모르게 사용하여 법적 책임을 질 수 있음.	- 독일 개인정보 감독기구가 같은 이탈리아와 같은 이유로 챗GPT 금지를 검토하고 있음. - 프랑스와 아일랜드도 챗GPT 차단 근거를 알기 위해서 이탈리아 당국과 접촉함.

[그림 80] 개인 정보 및 보안(98)99)100)

iv. 환경

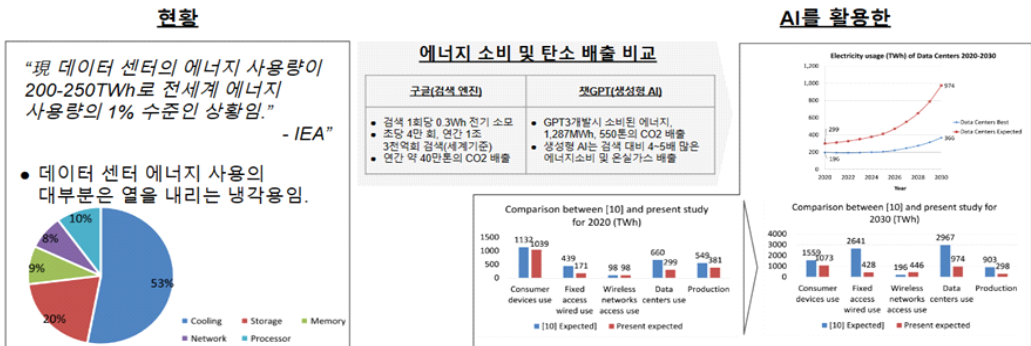
마지막으로 AI 발전은 CPU, GPU, 메모리 등 다양한 하드웨어와 밀착되어 있어, 에너지 소비, CO2 발생 등 환경 문제와 탄소 중립에 영향을 미칠 수밖에 없다. 문제는 AI로 인한 혁신에 관심을 집중할 뿐, 알면서도 굳이 환경 문제를 강조해서 AI 혁신에 발목 잡는 부류로 낙인 찍히고자 하는 이들이 별로 없다는 것이다. 하지만 지금은 1.5도에 인류와 지구의 미래가 달린 상황이라는 점을 잊지 말아야 할 것이다.

AI는 데이터 센터의 에너지 사용 및 이로 인한 CO2 배출 증가의 주범으로 점차 올라서고 있다. IEA⁹⁸⁾ International Energy Agency: 국제에너지기구에 따르면 현재 데이터 센터의 에너지 사용량이 전세계 에너지 사용량의 1% 수준이라고 언급했는데, 여기서 50% 이상은 열을 내리는 냉각용이고 그 외는 반도체들의 전력 소모가 차지한다고 밝힌 바가 있다. 그리고 지금보다 데이터 센터의 에너지 사용은 급격히 더 증가할 것으로 예상되는데, 특히 생성형AI가 큰 영향을 준다고 한다. 연구에 따르면 기존의 구글 검색 엔진이 사용하는 에너지 및 배출하는 CO2 대비 생성형AI가 약 4~5배 많기 때문이라고 한다.

98) ChatGPT banned in Italy over privacy concerns (McCallumShiona, 2023)

99) 이탈리아 이어 영국 등 챗GPT 규제 논의...한국은 '역주행' (김은성, 2023)

100) The Risks of Using ChatGPT to Write Client-Side Code (RodriguesChantel, 2023)



[그림 81] 생성형 AI는 데이터 센터의 에너지 및 CO2 배출 증가 확대(101)(102)(103)(104)

MS 공동창업자인 빌게이츠는 챗GPT 등장 이전에는 그 누구보다 인류가 직면한 기후 위협을 경고했었다. 하지만 이제는 AI 전도사가 되어서 AI가 향후 10년간 가장 중요한 기술이 된다고 강조하고 있다. 빌게이츠에게는 회사 외적으로는 환경이지만, 회사 내적으로는 AI가 중요한 상황이어서 양면적 입장을 취할 수도 있다. 하지만 그 역할이 명확한 사람과 부서에서는 자신의 목소리를 낼 수 있어야 한다. 국내 정부 기관들의 예를 들어보면, 기술을 강조하는 과학기술정보통신부는 AI를 강조해야 하겠지만, 환경을 강조해야 하는 환경부는 다른 입장을 취해야 한다. 그리고 산업활성화와 탄소중립을 동시에 생각해야 하는 산업통상자원부라면 균형적인 시각으로 접근할 수 있어야 한다. 이처럼 관계부처에서 각자 전문적 관점에서 논의하고 균형감 있게 미래 지향적 방안을 도출해야 할 것이다.



[그림 82] 빌 게이츠의 양면성(105)(106)(107)(108)

- 101) AI & The Five Ws: Why, What, Who, When, Where? (LaboureMarion, Ainsworth-GraceCassidy, CoxAdrian, 2023)
- 102) ChatGPT와 생성 AI가 가져올 문화예술의 미래 (김태원, ChatGPT와 생성 AI가 가져올 문화예술의 미래, 2023)
- 103) An diverse approach on virtual machines administration and power control in multi-level implicit servers (G. Prabhakaran & S. Selvakumar, 2021)
- 104) New perspectives on internet electricity use in 2030 (AndraeAnders, 2020)
- 105) Cover Reveal for Bill Gates's How to Avoid A Climate Disaster (penguinrandomhouse)
- 106) Bill Gates: AI is most important tech advance in decades (GerkenTom, 2023)
- 107) Ask the Experts - How Are Data Centers Impacted by Climate Change? (BALAN TRISHA & MANTICAGINA, 2022)
- 108) Bill Gates says AI is only the second revolutionary tech advancement in his lifetime (WitkowskiWallace, 2023)

6

정책적 제언

챗GPT로 인해 촉발된 AI 기술 개발 경쟁은 테크 주도권 경쟁으로 인식되며 글로벌 범주로 치열하게 기술, 인력, 자원이 투자되고 있다. 이로 인해 향후 AI는 생성형, 보편형, 다모드형 특징을 바탕으로 사람들의 일상 속에 스며들고 또 GAI로 거듭날 것이다. 그리고 인프라로써 AI 역할을 하며 초지능화, 초확장화, 초정밀화로의 변화를 이끌어 갈 것으로 보인다.

이러한 변화 속에서 대한민국은 테크 강국으로서 입지를 유지할 수 있는가? 또는 더 성장할 수 있는가? 아니면 탈락하나? 가 결정되는 중요한 시점을 직면해 있다. 지금껏 대한민국이 테크 강국이었던 이유는 초고속 인터넷망, 이동통신 기술, 스마트폰 등 한국이 가진 지역적 강점과 혁신을 선호하는 소비자가 있었기 때문이었다. 그리고 대한민국의 강점은 현재 하드웨어에 제한되어 있기도 하다. 지금은 글로벌 범주와 시장에서 소프트웨어 중심으로 테크가 전환되었고 또 전환이 진행중이기 때문에 어떻게 대응하는가에 따라 대한민국의 미래가 결정된다. 물론 우리도 세계적인 소프트웨어 중심 변화 트렌드에 맞춰 정책과 투자를 해 왔지만 아직 소프트웨어는 내수 경쟁력 확보를 벗어나지 못한 상황이다. 소프트웨어 부분에서 아직 경쟁력이 부족한 상황에서 소프트웨어의 최고 수준이라 할 수 있는 AI가 글로벌 경쟁으로 치열하게 진행되고 있어 더 영민하게 대응하는 것이 지금 그 무엇보다 중요하다. 이에 AI 산업에 대한 제언, 테크 산업 전반에 대한 제언 등 2가지를 제시하고자 한다.

A AI 산업에 대한 정책 제언

AI 정책은 인프라로써 AI 관점에서 접근해야 할 것이다. 이를 위해 우선 3가지 고려 사항을 미리 생각해야 할 것인데, 첫째 AI는 그 자체뿐만 아니라 다른 산업들과 연결되어 있다. AI는 소프트웨어, 서비스, 반도체, IoT, 메타버스 등 미래 테크 전반과 연결되어 있다. 이에 FM 경쟁력 확보에 집중해서 글로벌 패권 경쟁을 벌이도록 할 것인지? 아니면 글로벌 FM은 활용하고 이를 활용한 반도체, 서비스 등의 경쟁력 확보에 활용하는 전략을 취해야 할 것인지? 결정이 필요하다. 물론 목표는 “모두 다”가 되겠지만 현실적으로 쉽지 않다. 이는 스마트폰 초기 시장에 OS는 안드로이드OS와 APApplication Processor 칩셋은 퀄컴을 활용할 것인지? 아니면 삼성의 바다OS와 삼성의 엑시노스만 고집할 것인지? 결정과 비슷한 파급효과를 만들어 낼 것 같다. 둘째, AI 산업 가치 사슬 내 카테고리를 구분해야 한다. 영역별 파급효과와 영향력이 다르기 때문이다. 셋째, FM은 자본 집약적이고 글로벌 경쟁 상황이라는 것을 인식해야 한다. 모든 것을 다 잘하기는 힘들기 때문에 우리의 현실과 전략적 목표에 따라 선택과 집중이 필요하다.

이러한 사항들을 고려해 AI 산업에 대한 첫째 장기적이고 통합적 관점에서 전략과 정책 수립이 필요하다. 테크 산업에 2019년 5G, 2020년 데이터 댐, 2021년 메타버스, 2022년 웹3.0, 2023년 생성형AI 등과 같이 매년 새로운 주제가 나와서 매년 전략과 정책이 바뀌는 것이 현실이다. 사실 5G, 6G, XR, IoT, AI, 메타버스, 웹3.0은 별도 기술 또는 변화가 아니라 함께 맞물려 진행된다. AI의 다모드형은 XR과 연동되어 초확장화로, 또 IoT와 연결되어 초정밀화 미래를 가능하게 할 것이기 때문이다. 그래서 장기적, 통합적 또 인프라적 관점에서 AI 산업 정책이 필요하다. 둘째, AI 산업 진흥을 위한 보편적 정책보다는 AI 가치 사슬이 정착화 되고 있으니, 영역별 중요도에 따라 역할과 특징을 감안한 차별화된 전략과 정책이 수립되어야 한다. 마지막으로 이미 AI는 글로벌 관점에서 경쟁이 진행되고 있다. 뿐만 아니라 현재 패권 경쟁이 가장 치열한 영역이 FM 분야라, 어떤 FM인가에 따라서 활용되는 서비스가 국내에 최적화될 수도 있고, 글로벌화를 가속화할 수도 있다. 우리나라 소프트웨어 산업이 아직 전세계 소프트웨어 시장의 1%에 불과한 국내 시장 중심으로 진행되고 있다는 점을 고려해야 한다. 이를 반성하고 AI로 인한 테크 시장 변화를 이용해 우리 소프트웨어 산업이 글로벌화를 가속화할 수 있도록 전략과 정책이 만들어져야 할 것이다. 그렇지 않고 내수 관점에서 접근한다면 또 다른 국내용 또는 공공용으로만 활용되는 FM 및 활용 서비스로 구성되는 AI 생태계를 만들도록 내버려두는 결과를 만들 수도 있다. 그렇게 된다면 한국은 전세계 테크 산업과는 동떨어진 테크 갈라파고스가 될지도 모르겠다.

고려할 사항	제언
1 AI는 그 자체 뿐만 아니라 다른 산업들과 연결 AI 산업 자체 뿐만 아니라, 반도체(AI·메모리)와 연계되어 발전, 진화 관점에서 IoT, 메타버스 등 연계	1 장기적이며 통합적 관점에서 전략·정책 수립 필요 '21년 메타버스, '22년 Web3.0, '23년 Generative AI 등 시류에 흔들리기 보다는 장기적 관점에서 5G· 6G, XR, IoT, AI, Blockchain, Web3.0 등을 통합 관점에서 프레임 잡고 전략·정책 수립 컨트롤센터 要
2 AI 산업 카테고리 재구분 필요 기존의 AI 산업도 FM 등과 같이 기반 AI 산업과 AI활용 산업으로 구분 가능하여 정책 지원	2 AI Valuechain 內 역할과 특징에 맞는 정책 要 기존의 AI산업 부흥을 위한 보편적 정책보다, 역할별 특징에 맞게 차별화된 지원 정책 필요
3 기반 AI 산업은 자본집약적, Winner Takes All 목표에 맞는 산업 지원 정책 필요	3 특히, 글로벌 경쟁 관점에서 산업 정책 要 내수 관점에서 한다면 제2의 한국 공공에서만 사용하는 특정 소프트웨어와 같은 현상 등장 예상

[그림 83] AI 산업 관련 정책 제언

B 테크 산업 전반에 대한 정책 제언

초고속 인터넷, 이동통신 기술 및 스마트폰 등 통신산업 중심으로 우리나라가 경쟁력을 확보한 것은 국가와 기업 모두 하나의 목표와 방향으로 뭉쳐왔기 때문이었다. 하지만 지금은 현실적으로 다르다. 즉, 정부와 기업간 한 방향으로 볼 수 없는 상황이기 때문이다. 첫째 기업들은 더 이상 정부가 바라보는 국가 발전을 함께 바라보지 않는다. 이미 기업들은 주주가 더 중요하다. 그 증거로 이동통신사업자들이 5G 밀리미터웨이브 기술적 상용화 준비는 다 했지만, 할당 취소당할 정도로 투자를 안하고 버티는 것이 그 예가 될 수 있다. 둘째 AI와 소프트웨어는 이미 글로벌 경쟁 상황이다. MS, 구글, 메타 등 덩치가 삼성전자급 또는 그 이상이어서 어쩌면 한국 최고 소프트웨어 기업인 네이버로도 부족할 수 있다. 셋째, 정책 성과는 기업 의지와 역량에 따라서 결정된다. 너무 당연한 이야기도 되겠지만, 데이터 댐 사업 진행시 IaaS와 AI 산업을 육성했지만, IaaS는 국내 중심이라 글로벌을 지향하는 SaaS 사업자들 경우 국내 IaaS와만 연계된 공공 사업을 함께 하려면 이중으로 관리해야 하는 등 IaaS 보호가 SaaS 악화를 가능하게 할 상황도 직면할 수 있다. 그리고 초거대AI라는 아젠다를 다른 어느 국가보다 빠르게 제시했지만, 현재 챗GPT가 촉발한 경쟁에는 턱없이 부족한 상황이라는 것을 인정해야 할 것이다.

이러한 현실을 바탕으로 정부는 이제 테크 산업 정책의 방법을 변화시켜야 할 것이다. 첫째, 정부는 직접적인 지원 정책과 규제보다는 이로 인한 기업 가치에 미칠 긍정적 또는 부정적 영향 또는 투자 기관과 연계한 정책으로 전환시켜야 한다. 둘째 단기적 고용률 증대보다 본질적 경쟁력 확보에 집중해야 할 것이다. 단기적 고용률 증대는 국내 산업 보호에 집중할 수밖에 없을 것이다. 뿐만 아니라 4년 단임제에서는 단기적 지표에 집중할 수밖에 없는데, 이 한계를 극복하기 위해서 향후 정부 정책에 있어 특히 소프트웨어 영역에 대해서는 국내 산학연 중심인 생태계를 스스로 깨고 글로벌 산학연 생태계를 구축할 수 있도록 과제, 지원 체제 등을 혁신해야 한다.

정부가 처한 현실	제언
1 기업들은 더 이상 정부가 시킨다고 하지 않는다. - 이동사업자들은 5G mmWave 기술적 상용화 준비는 다했지만, 할당 취소당할 정도로 투자 안하고 버팀. 2 AI는 이미 글로벌 경쟁이다. - MS, Google, Meta 등 글로벌 리딩 테크 기업들이 모든 자원을 집중하며 경쟁하고 있음. 3 정책 성과는 기업 역량에 결정됨. - 데이터 댐 사업시 IaaS, AI 산업 육성했으나, Winner Takes All 시장에서 국내향 독점 구조 안착 결과	1 정부가 아닌 주주를 활용한 정책 유도 - 이제 기업들은 과거와 같은 「호국보은」 등으로 정부 정책 지원은 하지 않음. 「글로벌 경쟁력 확보」 등이 동반되지 않은 기업에 대해서는 기업 분리 또는 정부 사업 배제 등 방안 활용 필요 2 단기적 고용률 증대보다 경쟁력 확보에 집중 - 단기적 고용률 증대는 국내 산업 보호에 집중할 수밖에 없을 것임. 그리고 국내 산·학·연 중심인 지원 생태계를 보호를 넘어 글로벌 산·학·연을 통해서 궁극적으로 대한민국이 글로벌 경쟁력을 확보할 수 있도록 전략 및 지원 방안 마련 필요

[그림 84] 테크 산업 전반에 대한 정책 제언

7

참고문헌

- [1] G. Prabhakaran, & S. Selvakumar. (2021). "An diverse approach on virtual machines administration and power control in multi-level implicit servers." Vol.:(0123456789)1 3Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing .
- [2] Samil.studio55. (날짜 정보 없음). "Balance and Healthy Lifestyle with People Exercising Pro Vector." Vecteezy.에서 검색됨
- [3] AmatriainXavier. (2023). "Transformer models: an introduction and catalog." arxiv.
- [4] AmerMeor. (2022). "A visual introduction to DEEP LEARNING." kDimensions.
- [5] AndraeS.G.Anders. (2020). "New perspectives on internet electricity use in 2030." Engineering and Applied Science Letters.
- [6] BALAN TRISHA, & MANTICAGINA. (2022년 10월 12일). "Ask the Experts - How Are Data Centers Impacted by Climate Change?" Rafik B. Hariri Institute for Computing and Computational Science & Engineering: <https://www.bu.edu/hic/2022/10/12/ask-the-experts-how-are-data-centers-impacted-by-climate-change/>에서 검색됨
- [7] Barbican Centre. (날짜 정보 없음). "The story of AlphaGo". Google Arts & Culture: <https://artsandculture.google.com/story/kQXBk0X1qEe5KA>에서 검색됨
- [8] BODDETIVISHNU. (2020년 11월 23일). "Variational Autoencoders." CSE 891: Deep Learning: <https://hal.cse.msu.edu/teaching/2020-fall-deep-learning/22-variational-autoencoders/#/>에서 검색됨
- [9] BrockmanGreg, EletiAtty, GeorgesElie, JangJoanne, KilpatrickLogan, LimRachel, ... PokrassMichelle. (2023년 03월 01일). "Introducing ChatGPT and Whisper APIs." OpenAI: <https://openai.com/blog/introducing-chatgpt-and-whisper-apis>에서 검색됨
- [10] By Reuters. (2023년 02월 07일). "ChatGPT crosses 100 million active users, sets record for fastest-growing user base, says study." cnbctv18: <https://www.cnbctv18.com/technology/chatgpt-sets-record-for-fastest-growing-user-base-says-study-15840751.htm>에서 검색됨
- [11] ChatterjeePoulomi. (2022년 04월 07일). "The bigger the better? Google AI's new 540 billion parameter language model PaLM." analyticsindiamag: <https://analyticsindiamag.com/the-bigger-the-better-google-ais-new-540-billion-parameter-model-palm/>에서 검색됨
- [12] ChowdhuryHasan. (2023년 01월 07일). "Microsoft's investment into ChatGPT's creator may be the smartest \$1 billion ever spent." INSIDER: <https://www.businessinsider.com/microsoft-openai-investment-the-smartest-1-billion-ever-spent-2023-1>에서 검색됨
- [13] CristofaroDeEmiliano. (ResearchGate). "An Overview of Privacy in Machine Learning." 2020.
- [14] DOWROBERT. (2022년 06월 03일). "Add-in board unit sales continue to grow with the help of falling ASPs." JPR: <https://www.jonpeddie.com/news/add-in-board-unit-sales-continue-to-grow-with-the-help-of-falling-asps/>에서 검색됨
- [15] EliasJennifer. (2023년 05월 16일). "Google's newest A.I. model uses nearly five times more text data for training than its predecessor." CNBC: <https://www.cnbc.com/2023/05/16/googles-palm-2-uses-nearly-five-times-more-text-data-than-predecessor.html>에서 검색됨
- [16] FCC. (2022). "Federal Communications Commission Technological Advisory Council Meeting." FCC.
- [17] GerkenTom. (2023년 03월 21일). "Bill Gates: AI is most important tech advance in decades." BBC:

- <https://www.bbc.com/news/technology-65032848>에서 검색됨
- [18] HeathAlex. (2023년 04월 27일). "Mark Zuckerberg says Meta wants to 'introduce AI agents to billions of people'." The Verge: <https://www.theverge.com/2023/4/26/23699633/mark-zuckerberg-meta-generative-ai-chatbots-instagram-facebook-whatsapp>에서 검색됨
- [19] IBM. (날짜 정보 없음). "What is artificial intelligence (AI)?" IBM: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>에서 검색됨
- [20] Jingles. (2020년 05월 27일). "Illustrated Guide to Transformer." Github: <https://jinglescode.github.io/2020/05/27/illustrated-guide-transformer/>에서 검색됨
- [21] JoshiChaitanya. (2020년 02월 12일). "Transformers are Graph Neural Networks." NTU Graph Deep Learning Lab: <https://graphdeeplearning.github.io/post/transformers-are-gnns/>에서 검색됨
- [22] Justa. (2022년 01월 21일). "인공지능의 역사에서 BERT 이해하기." Medianavi: <https://blog.medianavi.kr/2022-01-21-history-of-ai/>에서 검색됨
- [23] KahnJeremy. (2023년 04월 29일). "The Google Brain-DeepMind merger is good for Google. It might not be for us." Yahoo Finance: https://finance.yahoo.com/news/google-brain-deepmind-merger-good-192435365.html?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xLLmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAALkZLLtHeqVg8piO_FLLYmJ8Hp0Ttngh9TetGRQaFrHYBEQ8GZnDuiN_5S4hvs0bDVYArzVUBR871wXYtS01iiBulkQASy에서 검색됨
- [24] KhuranaRyan. (2023년 01월 21일). "Jasper." CONTRARY RESEARCH: <https://research.contrary.com/reports/jasper>에서 검색됨
- [25] KumarAjitesh. (2023년 03월 17일). "Generative vs Discriminative Models: Examples." Data Analytics: <https://vitallflux.com/generative-vs-discriminative-models-examples/>에서 검색됨
- [26] LaboureMarion, Ainsworth-GraceCassidy, & CoxAdrian. (2023). "AI & The Five Ws: Why, What, Who, When, Where?" Deutsche Bank.
- [27] languagecafeblog. (2017년 02월 16일). "I Robot, do you Robot?" languagecafeblog: <https://languagecafeblog.wordpress.com/2017/02/16/i-robot-do-you-robot/>에서 검색됨
- [28] LewwingKif. (2023년 03월 03일). "Reid Hoffman steps down from OpenAI board to avoid potential conflicts of interest." CNBN: <https://www.cnn.com/2023/03/03/reid-hoffman-steps-down-from-openai-board-to-avoid-potential-conflicts.html>에서 검색됨
- [29] LiRichard. (2019). "Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond." ITU.
- [30] MALANCAALEXANDRU. (2019년 12월 10일). "Introduction to Artificial Neural Networks part three: Deep Learning & Reinforcement Learning." Adatis: <https://adatis.co.uk/introduction-to-artificial-neural-networks-part-three-deep-learning-reinforcement-learning/>에서 검색됨
- [31] Marigold. (2023년 03월 30일). "Github Copilot X 대단하네요." Giggglehd.com: <https://giggglehd.com/gg/bbs/13998096>에서 검색됨
- [32] MattBornstein, AppenzellerGuido, & CasadoMartin. (2023년 01월 19일). "Andreessen horowitz." Who Owns the Generative AI Platform?: <https://a16z.com/2023/01/19/who-owns-the-generative-ai-platform/>에서 검색됨
- [33] McCallumShiona. (2023년 04월 01일). "ChatGPT banned in Italy over privacy concerns." BBC: https://www.bbc.com/news/technology-65139406?fbclid=IwAR3Gm0mnxITRO82h3DXhgFsKZ-W0XOAaEyqKbriR79N2JYFXG_zCEUcgX9g에서 검색됨
- [34] Meta AI. (2023년 04월 13일). "A new, unique AI dataset for animating amateur drawings." Meta AI: <https://ai.facebook.com/blog/ai-dataset-animating-kids-drawings/?mibextid=q5o4bk>에서 검색됨
- [35] Meta AI. (2023년 02월 24일). "Introducing LLaMA: A foundational, 65-billion-parameter large language model." Meta AI: <https://ai.facebook.com/blog/large-language-model-llama-meta-ai/>에서 검색됨

- [36] Meta AI. (2023년 04월 05일). "Introducing Segment Anything: Working toward the first foundation model for image segmentation." Meta AI: https://ai.facebook.com/blog/segment-anything-foundation-model-image-segmentation/?utm_source=linkedin&utm_medium=organic_social&utm_campaign=segmentanything&utm_content=gif에서 검색됨
- [37] MuCong. (2022년 08월 11일). "Pre-train and Fine-tune Language Model with Hugging Face and Gaudi HPU." Microsoft Techcommunity: <https://techcommunity.microsoft.com/t5/ai-customer-engineering-team/pre-train-and-fine-tune-language-model-with-hugging-face-and/ba-p/3590420>에서 검색됨
- [38] MurgiaMadhumita. (2023년 04월 28일). "Google's DeepMind-Brain merger: tech giant regroups for AI battle." Financial Times: <https://www.ft.com/content/f4f73815-6fc2-4016-bd97-4bace459e95e>에서 검색됨
- [39] NievaRichard, KonradAlex, & CaiKenrick. (2023년 02월 08일). "AI First' To Last: How Google Fell Behind In The AI Boom." Forbes: <https://www.forbes.com/sites/richardnieva/2023/02/08/google-openai-chatgpt-microsoft-bing-ai/?sh=794ee45d4de4>에서 검색됨
- [40] OBERLO. (2023). "HOW DOES GOOGLE MAKE MONEY?" OBERLO: <https://www.oberlo.com/statistics/how-does-google-make-money>에서 검색됨
- [41] OpenAI. (2023년 03월 23일). "ChatGPT plugins." OpenAI: <https://openai.com/blog/chatgpt-plugins>에서 검색됨
- [42] OpenAI. (2023). "OpenAI". OpenAI: <https://openai.com/about>에서 검색됨
- [43] ORANGE. (2022). "AI CONVERGENCE: THE NEXT FRONTIER FOR TELCO." ORANGE.
- [44] OsmanLuqman, & SewellDawson. (2022년 09월 14일). "Hugging Face." CONTRARY RESEARCH: <https://research.contrary.com/reports/hugging-face>에서 검색됨
- [45] penguinrandomhouse. (날짜 정보 없음). "Cover Reveal for Bill Gates's How to Avoid A Climate Disaster." penguinrandomhouse: <https://www.penguinrandomhouse.com/articles/bill-gates-climate-change/>에서 검색됨
- [46] PereraSamindraAnjana. (2021년 08월 24일). "Looking back at the original vanilla GAN and its evolution over time." Medium: <https://pub.towardsai.net/looking-back-at-the-original-vanilla-gan-and-its-evolution-over-time-3d441cedbd05>에서 검색됨
- [47] PhiMichael. (2018년 09월 20일). "Illustrated Guide to Recurrent Neural Networks." Medium: <https://towardsdatascience.com/illustrated-guide-to-recurrent-neural-networks-79e5eb8049c9>에서 검색됨
- [48] RahmanArifur. (2019). "Network Intelligentizing for Future 6G Wireless Networks How AI will Enable Network Intelligentizing?" Poland: IS-Wireless.
- [49] Richard LiPh.D. (2018). "Towards a New Internet for the Year 2030 and Beyond." Geneva, Switzerland: Third Annual ITU IMT-2020/5G Workshop and Demo Day.
- [50] RoachJohn. (2023년 03월 13일). "How Microsoft's bet on Azure unlocked an AI revolution." Microsoft: <https://news.microsoft.com/source/features/ai/how-microsofts-bet-on-azure-unlocked-an-ai-revolution/>에서 검색됨
- [51] RobertoGozalo-Brizuela, & Eduardo CGarrido-Merchan. (2023). "ChatGPT is not all you need. A State of the Art Review of large Generative AI models." arxiv.
- [52] roboticsbiz. (2021년 02월 09일). "Smart Factory - Why Is It The Future Of Smart Manufacturing?" roboticsbiz: <https://roboticsbiz.com/smart-factory-why-is-it-the-future-of-smart-manufacturing/>에서 검색됨
- [53] RodriguesChantel. (2023년 03월 16일). "The Risks of Using ChatGPT to Write Client-Side Code."

- p securityboulevard:
- <https://securityboulevard.com/2023/03/the-risks-of-using-chatgpt-to-write-client-side-code/>
- 에서 검색됨
- [54] RoutleyNick. (2023년 02월 06일). "What is generative AI? An AI explains." World Economic Forum: <https://www.weforum.org/agenda/2023/02/generative-ai-explain-algorithms-work>에서 검색됨
- [55] SchaferJosh. (2023년 04월 28일). "Mark Zuckerberg says AI boosts monetization by 30% on Instagram, 40% on Facebook." Yahoo Finance: <https://finance.yahoo.com/news/mark-zuckerberg-says-ai-boosts-monetization-by-30-on-instagram-40-on-facebook-181123177.html>에서 검색됨
- [56] SinghVaibhav, & RathSovit. (2023년 01월 24일). "Introduction to Diffusion Models for Image Generation - A Comprehensive Guide." LearnOpenCV: <https://learnopencv.com/image-generation-using-diffusion-models/#What-Is-Diffusion?>에서 검색됨
- [57] SOUZACARLOS. (2020). "3D Deep Convolutional Auto Encoders." OSIC Pulmonary Fibrosis Progression: <https://www.kaggle.com/c/osic-pulmonary-fibrosis-progression/discussion/167025>에서 검색됨
- [58] SrinivasanGopal. (2023년 02월 28일). NATURAL INTELLIGENCE: CAN AI REALLY THINK FOR ITSELF? (BeazerDaniel, 질문자)
- [59] statcounter. (2023년 05월). "Browser Market Share Worldwide." statcounter: <https://gs.statcounter.com/>에서 검색됨
- [60] TacketJames, & ClercVincent. (2023년 02월 28일). KEYNOTE 4: THE EVOLUTION OF INNOVATION. (TwiningSasha, 질문자)
- [61] techwebies. (2023년 02월 05일). "ChatGPT Sprints To One Million Users." techwebies: <https://www.techwebies.com/2023/02/05/chatgpt-sprints-to-one-million-users/>에서 검색됨
- [62] "Transformer Catalog". (2023). Transformer Catalog: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ltyrAB6BL29cOv2fSpNQnnq2vbX8UrHI47d7Fklf6t4/edit#gid=0>에서 검색됨
- [63] VincentJames. (2023년 03월 31일). "Google CEO Sundar Pichai promises Bard AI chatbot upgrades soon: 'We clearly have more capable models'." The Verge: <https://www.theverge.com/2023/3/31/23664426/google-bard-ai-chatbot-upgrades-coming-soon-sundar-pichai>에서 검색됨
- [64] WiggersKyle. (2022년 05월 25일). "Copilot, GitHub's AI-powered coding tool, will be free for students." Techcrunch: <https://techcrunch.com/2022/05/24/copilot-githubs-ai-powered-coding-tool-will-become-generally-available-this-summer/>에서 검색됨
- [65] WiggersKyle. (2023년 01월 23일). "Microsoft invests billions more dollars in OpenAI, extends partnership." Techcrunch: <https://techcrunch.com/2023/01/23/microsoft-invests-billions-more-dollars-in-openai-extends-partnership/>에서 검색됨
- [66] WikiDocs. (2021년 11월 07일). "1) VAE(Variational Auto-Encoder)." 한땀한땀 딥러닝 컴퓨터 비전 백과사전 : <https://wikidocs.net/152474>에서 검색됨
- [67] WilesJackie. (2023년 01월 26일). "Beyond ChatGPT: The Future of Generative AI for Enterprises." GARTNER: <https://www.gartner.com/en/articles/beyond-chatgpt-the-future-of-generative-ai-for-enterprises>에서 검색됨
- [68] WitkowskiWallace. (2023년 03월 22일). "Bill Gates says AI is only the second revolutionary tech advancement in his lifetime." MORNINGSTAR: <https://www.morningstar.com/news/marketwatch/20230322300/bill-gates-says-ai-is-only-the-second-revolutionary-tech-advancement-in-his-lifetime>에서 검색됨
- [69] 강일용. (2023년 03월 15일). "'챗GPT 이제 한국어도 척척 답변'...오픈AI 차세대 AI 'GPT-4' 전격 공개." 아주경제: <https://www.ajunews.com/view/20230315053003617>에서 검색됨
- [70] 권혜미. (2023년 01월 24일). "MS, '챗GPT' 개발 오픈AI에 12조원 규모 투자." 전자신문: <https://www.etnews.com/20230124000098>에서 검색됨

- [71] 김남영. (2023년 03월 21일). ““와 달라졌네” 2주새 28만명 모았다…더 독부러진 한글 챗GPT.” 중앙일보: <https://www.joongang.co.kr/article/25148688#home>에서 검색됨
- [72] 김영욱. (2023년 03월 27일). “ChatGPT 플러그인- 그 의미와 의도는 무엇?” Brunch: <https://brunch.co.kr/@ywkim36/114>에서 검색됨
- [73] 김은성. (2023년 04월 04일). “이탈리아 이어 영국 등 챗GPT 규제 논의…한국은 ‘역주행.’” 경향신문: <https://www.khan.co.kr/economy/economy-general/article/202304041646001>에서 검색됨
- [74] 김진. (2023년 03월 07일). “Meta AI에서 개발한 ChatGPT의 대항마, LLaMa.” SK DEVOEAN: <https://devocean.sk.com/blog/techBoardDetail.do?ID=164601>에서 검색됨
- [75] 김태원. (2023). “ChatGPT와 생성 AI가 가져올 문화예술의 미래.” 한국문화정보원.
- [76] 김태원. (2023년 03월 22일). “생성AI 경쟁 타임라인.” FACEBOOK: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=10209912979017803&set=a.1161740020370>에서 검색됨
- [77] 김희연. (2021년 05월 25일). “설명가능한 인공지능(explainable AI, XAI)이란?” Medium: <https://medium.com/daria-blog/%EC%84%A4%EB%AA%85%EA%B0%80%EB%8A%A5%ED%95%9C-%EC%9D%B8%EA%B3%B5%EC%A7%80%EB%8A%A5-explainable-ai-xai-%EC%9D%B4%EB%9E%80-4e51d9e7bb59>에서 검색됨
- [78] 꿈러기. (2023년 02월 07일). “스테이블 디퓨전AI(그림AI)와 게임 개발.” 꿈러기 공작소: <https://dreamrugi.tistory.com/entry/%EC%8A%A4%ED%85%8C%EC%9D%B4%EB%B8%94-%EB%94%94%ED%93%A8%EC%A0%84AI%EA%B7%B8%EB%A6%BC-AI%EA%B3%BC-%EA%B2%8C%EC%9E%84-%EA%B0%9C%EB%B0%9C>에서 검색됨
- [79] 네이버. (날짜 정보 없음). “인프라.” 네이버 국어사전.에서 검색됨
- [80] 대전이세돌바둑학원. (2023년 01월 12일). “초거대 AI의 시작 (알파고 제로,AlphaGO Zero)”. 네이버 블로그: <https://blog.naver.com/rlatjsdyd11/222982179561>에서 검색됨
- [81] 돌현자의. (2021년 10월 13일). “현자의 돌.” smilegateAI: <https://smilegate.ai/en/2021/10/13/foundation-model/>에서 검색됨
- [82] 삶은 확률의 구름 블로그. (2019년 12월 10일). “[인공지능] ANN, DNN, CNN, RNN 개념과 차이.” 티스토리: <https://ebbnflow.tistory.com/119>에서 검색됨
- [83] 삼성전자 반도체 뉴스룸. (2023년 03월 29일). “AI 시스템에 활용될 삼성전자 반도체의 최신 메모리 솔루션, MemCon 2023에서 선보이다.” 삼성전자 반도체 뉴스룸: <https://news.samsungsemiconductor.com/kr/ai-%EC%8B%9C%EC%8A%A4%ED%85%9C%EC%97%90-%ED%99%9C%EC%9A%A9%EB%90%A0-%EC%82%BC%EC%84%B1%EC%A0%84%EC%9E%90-%EB%B0%98%EB%8F%84%EC%B2%B4%EC%9D%98-%EC%B5%9C%EC%8B%A0-%EB%A9%94%EB%AA%A8%EB%A6%AC-%EC%86%94/?fbclid=IwAR1LB>에서 검색됨
- [84] 삼일PwC경영연구원. (2023). “ChatGPT,기회인가위협인가.” 삼일PwC경영연구원.
- [85] 삼정KPMG 경제연구원. (2023). “챗GPT가 촉발한 초거대 AI 비즈니스 혁신.” 삼정KPMG 경제연구원.
- [86] 오복이. (2022년 01월 10일). “BERT 개념 정리 (특징/구조/동작 방식/종류/장점/BERT 모델 설명).” 데이터 분석 공부하는 오복이: <https://happy-obok.tistory.com/23>에서 검색됨
- [87] 이상덕. (2023년 05월 03일). ““AI 가정교사 온다” 美사교육기업 초토화.” 매일경제: <https://www.mk.co.kr/news/it/10727879>에서 검색됨
- [88] 이상현. (2023). “챗 GPT 로 AI 골드러시 시대 도래.” 하이투자증권.
- [89] 이영진. (2023). “스테빌리티 AI .” 삼성증권.
- [90] 이종범. (날짜 정보 없음). “Chat-GPT 및 Generative AI 도구 모음”. 2023: <https://poweblog.notion.site/Chat-GPT-Generative-AI-dc0f31ba699244998f5507b5f25e01b5>에서 검색됨

- [91] 이태호. (2023년 02월 24일). “ChatGPT는 NVIDIA에 얼마나 큰 기여를 했을까요?” Pickkool:
<https://contents.premium.naver.com/pickkool/pickkooltech/contents/230224115746008ip>에서 검색됨
- [92] 임채린. (2018). “누구를 죽일 것인가? -인공지능과 트롤리 딜레마-(RIGHTBRAIN).” RightBrain:
<https://blog.rightbrain.co.kr/?p=9003>에서 검색됨
- [93] 전해경. (2020년 06월 22일). “[AI랑 산다] #1 인공지능 역사로 알아보는 핵쉬운 용어사전.” LiVE LG:
https://live.lge.co.kr/LIVE_WITH_AI_01/에서 검색됨
- [94] 정지원. (2019년 01월 24일). “The Most Intuitive and Easiest Guide for Convolutional Neural Network.”
 Medium: <https://towardsdatascience.com/the-most-intuitive-and-easiest-guide-for-convolutional-neural-network-3607be47480>에서 검색됨
- [95] 조대협. (2019년 05월 10일). “AutoEncoder vs Variant AutoEncoder.” 조대협의 블로그:
<https://bcho.tistory.com/1326>에서 검색됨
- [96] 차병섭. (2023년 03월 23일). “MS 검색엔진 Bing, 오픈AI 업고 구글 추격...방문자수 16%↑.” 연합뉴스:
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20230323084400009>에서 검색됨
- [97] 최인성. (2023년 03월 21일). “GPT-4 출시 | ChatGPT 달라진 점, GPT-3.5와 GPT-4 차이점”. 코드스테이츠:
<https://www.codestates.com/blog/content/gpt4-%EC%B6%9C%EC%8B%9C>에서 검색됨
- [98] 최재홍. (2019년 02월 01일). “[최재홍의 Tech Talk, IT Trend 읽기] AI Transformation: 조직이 답이다.” SK(주) C&C 블로그: <https://blog.skcc.com/3807>에서 검색됨
- [99] 팽동현. (2023년 03월 22일). “빌 게이츠 “생성AI, 윈도 이후 최고”... 젠슨 황 “아이폰급 혁신”.” 디지털 타임즈:
https://www.dt.co.kr/contents.html?article_no=2023032302101331081001&ref=naver에서 검색됨
- [100] 허진호. (2023년 02월 23일). “Generative AI 투자 기회에 대한 생각.” Medium: <https://medium.com/hurxyz/generative-ai-%ED%88%AC%EC%9E%90-%EA%B8%B0%ED%9A%8C%EC%97%90-%EB%8C%80%ED%95%9C-%EC%83%9D%EA%B0%81-163b9ba97ebb>에서 검색됨



Digital Insight 2023

챗GPT 등장, AI as an Infra로서의 출발점

| 발 행 : 2023.6.7

| 발행인 : 황중성

| 발행처 : 한국지능정보사회진흥원(NIA) 정책본부 AI·미래전략센터

| 기획 및 문의 : 백인수 수석(insu@nia.or.kr)

| 작 성 : 알서포트 신동형 팀장(donghyung.shin@gmail.com)

- NIA 「Digital Insight 2023」는 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 시대를 맞이해 다가오는 미래를 준비하고, 미래 지능화 시대를 선제적으로 대응하기 위해 한국지능정보사회진흥원(NIA)에서 발간하는 보고서입니다.
- 본 보고서는 방송통신발전기금으로 수행한 정보통신·방송 연구개발 사업의 결과물이므로, 보고서의 내용을 발표할 때는 반드시 과학기술정보통신부 정보통신·방송 연구개발 사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
- NIA의 승인 없이 본 보고서의 무단전재나 복제를 금하며, 인용하실 때는 반드시 NIA 「Digital Insight 2023」라고 밝혀주시기 바랍니다. 보고서 내용에 대한 문의나 제안은 위의 연락처로 해주시기 바랍니다.
- 본 보고서의 내용은 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 공식 견해와 다를 수 있습니다.