

# Crunchbase를 바탕으로 한 Generative AI 영향 분석: ChatGPT 등장 전·후를 중심으로\*

김나운 (서울과학기술대학교 데이터사이언스학과 석사과정)\*\*

김영정 (서울과학기술대학교 산업공학과 부교수)\*\*

## 국문 요약

Generative AI는 전 세계적으로 많은 관심을 받고 있으며, 이를 비즈니스 환경에서 효과적으로 활용하기 위한 방안이 모색되고 있다. 특히 OpenAI사에서 개발한 Large Language Model인 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT 서비스의 대중 공개 이후 더욱 주목받으며 전반적인 산업 분야에 큰 영향을 미치고 있다. 이 연구는 Generative AI, 특히 그 중에서도 OpenAI사의 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT의 등장에 초점을 맞춰 스타트업 업계에 미치는 영향을 조사하고 등장 이전과 이후에 일어난 변화를 비교하였다. 본 연구는 스타트업 업계에서 Generative AI가 어떻게 활용되고 있는지를 상세히 조사하고 ChatGPT의 등장이 업계에 미친 영향을 분석함으로써 비즈니스 환경에서 Generative AI의 실제 적용과 영향력을 밝히는 것을 목표로 한다. 이를 위해 ChatGPT 발표 전후에 등장한 Generative AI 관련 스타트업의 기업 정보를 수집하여 산업군, 사업 내용, 투자 정보 등의 변화를 분석하였다. 키워드 분석, 토픽 모델링, 네트워크 분석을 통해 스타트업 업계의 동향과 Generative AI의 도입이 스타트업 업계에 어떤 혁신을 가져왔는지 파악하였다. 연구 결과, ChatGPT의 등장 이후 Generative AI 관련 스타트업의 창업이 증가한 것을 알 수 있었으며 특히 Generative AI 관련 스타트업의 자금 조달 총액과 평균 금액이 크게 증가한 것을 확인할 수 있었다. 또한, 다양한 산업군에서 Generative AI 기술을 적용하고자 하는 시도를 보이고 이를 활용한 기업용 애플리케이션, SaaS 등 서비스와 제품의 개발이 활발해지며 새로운 비즈니스 모델의 등장에 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 본 연구 결과를 통해 Generative AI가 스타트업 업계에 미치는 영향을 확인하였으며, 이러한 혁신적인 신기술의 등장이 비즈니스 생태계에 어떠한 변화를 가져다 줄 수 있는 지 이해하는데 이바지할 수 있다.

핵심주제어: Generative AI, 스타트업, ChatGPT, 스타트업 업계 동향 분석

## 1. 서론

인공지능(Artificial Intelligence)은 그 용어가 처음 도입된 1950년대 이후 빅데이터 기술과 슈퍼컴퓨팅 능력 덕분에 최근 다양한 분야에 접목되어 널리 사용되고 있으며, 현 사회가 직면한 여러 문제를 해결하는 데 큰 영향을 미치고 있다 (Duan et al., 2019; Delipetrev et al., 2020). 최근에는 학습 가능한 대규모 데이터 셋과 딥러닝 기술의 발전 덕분에 Generative AI의 발전이 가속화되었고 많은 주목을 받고 있다 (Bandi et al., 2023). Generative AI는 기존의 AI 모델과는 다르게 주어진 데이터를 기반으로 새로운 데이터를 창조하는 기술로 Dall-E, GPT, Copilot 등의 사례와 같이 텍스트, 이미지, 오디오를 새롭게 생성해냄으로써 현재 일상생활과 더불어 업무적으로도 많은 혁신을 일으키고 있다(García-Peñalvo et al., 2023; Feuerriegel et al., 2024).

그 중에서도 2022년 말 OpenAI사에서 개발한 Large Language Model인 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT 서비스를 대중에게 공개한 시점을 기반으로 GPT에 대한 관심과 영향력이 빠르게 확대되고 있다. ChatGPT는 여러 계층의 트랜스포머로 구성된 심층 신경망 아키텍처를 통해 구현되어 자연어 텍스트와 같은 순차적 데이터를 일관성 있게 처리하고 사람과 유사한 결과물을 생성할 수 있다(Kalla et al., 2023). 이를 활용하여 질의응답, 문서 작성, 주제 분류, 등과 같은 역할을 수행할 수 있고, 사용자의 요청을 이해하고 해석하여 사람이 직접 작성한 콘텐츠와 구별하기 어려운 수준의 응답을 생성해낸다. 또한 이전의 질문에 추가 질문이나, 지난 답변에 추가 설명을 제공하는 등 질의응답의 문맥을 이해한다는 특징이 있다. 따라서 자연어 처리부터 고객 서비스, 콘텐츠 제작 등 다양한 산업 분야에서 중요한 혁신을 가져올 서비스로 전망된다 (Lund & Wang, 2023; Mhlanga, 2023). 이러한 OpenAI사의 ChatGPT 이외에도 Google사의 Gemini, Meta사의 LLaMA,

\* 본 연구는 한국연구재단 중견연구 (NRF-2023R1A2C1004752)의 지원을 받아 수행되었음

\*\* 주저자, 서울과학기술대학교 데이터사이언스학과 석사과정생, nayun3773@gmail.com

\*\*\* 교신저자, 서울과학기술대학교 산업공학과 부교수, yjgeum@seoultech.ac.kr

투고일: 2024-04-08 · 수정일: 2024-06-09 · 게재확정일: 2024-06-14

Anthropic사의 Claude, 네이버의 HyperCLOVA X, 카카오의 KoGPT 등 다양한 기업에서 LLM 기반의 Generative AI 서비스를 선보이고 있다. 특히 2023년 3월 GPT-4가 공개된 이후, 해당 모델을 적용하여 성능을 높인 업그레이드 버전을 출시하는 등 현재까지도 성능을 높이기 위해서 지속적인 연구와 개발 진행중에 있다(Sanderson, 2023).

ChatGPT는 출시 두 달만에 월 사용자 2억 명을 넘기며 빠른 속도로 성장하고 있다(유성희, 2023). 특히 그 유연함 때문에 교육(Montenegro-Rueda et al., 2023), 헬스케어(Javaid et al., 2023), 업무 효율 향상(George et al., 2023), 마케팅(Haleem et al., 2022) 등 다양한 분야에서 활용되고 있을 뿐 아니라 발전 가능성 역시 매우 큰 것으로 평가되고 있다(Wu et al., 2023).

Generative AI는 실제 많은 기업에 도입되면서 비즈니스 생태계에 큰 변화를 야기하고 있다. 다양한 기업에서 Generative AI는 단순 업무의 자동화를 넘어 개인화된 고객 경험 제공, HR 프로세스 혁신, 공급망 관리 등 다양한 영역에서 기여하고 있으며, 이를 바탕으로 운영 효율성 향상을 제공하고 있다(Rane, 2023; Kanbach et al., 2023). 이렇듯 산업 내 Generative AI의 확장 가능성이 매우 높은 상황에서 많은 기업들이 Generative AI를 기반으로 한 새로운 비즈니스 모델 모색 및 신규 비즈니스 기회 발굴을 시도하고 있다.

이러한 이유로 다수 선행연구에서 Generative AI의 산업 내 활용을 위한 연구가 수행되어 왔다. 기존 연구는 그 적용범위의 관점에서 크게 두 유형으로 분류될 수 있다. 첫 번째 유형은 특정 산업 내에서 Generative AI의 활용 가능성을 논의하기 위한 연구로 금융(Chen et al., 2023), 의료(Zhang & Kamel Boulos, 2023), 기술(Soni, 2023) 등과 같은 특정 분야 내의 Generative AI의 영향을 논의한 연구이다. 두 번째 유형은 특정 산업에 국한되지 않고 거시적 측면에서 Generative AI의 영향을 분석한 연구이다(Mannuru et al., 2023; Fui-Hoon Nah et al., 2023; Orchard & Tasiemski, 2023). 이러한 연구에서는 주로 경제적, 정책적 측면에서의 Generative AI의 영향을 논하였으며, 보다 비즈니스적 관점에서는 반승현·윤승모(2023)의 연구에서는 Generative AI의 체계적 활용 및 분류를 위한 서비스 매트릭스가 제안된 바 있다.

이러한 기존 연구의 기여에도 불구하고, 실질적으로 Generative AI를 바탕으로 새로운 혁신을 시도하는 기업을 위한 연구는 다소 제한되어 수행되어 왔다. 반승현·윤승모(2023)의 연구에서 GPT의 산업 내 활용을 위한 혁신 유형별 분류체계를 제시한 바 있으나, 새로운 비즈니스 기회를 발굴하기 위한 거시적 수준의 트렌드 분석 관련 연구는 크게 부족한 실정이다. 뿐만 아니라 대부분 연구가 정책적 관점에서 이론적 모델을 제안하거나 사례연구에 기반하여 시사점을 제공하는 데 치우쳐 있어, 보다 분석적, 실무적 관점에서의 연구가 필요한 실정이다. 특히 Generative AI를 활용한 서비스 아이디어와 기술의 발전에 대응하기 위해서는 최근 시장의 트렌드 분석이 필수적이거나, Generative AI 등장 전후를 거시적 관점에서 비교하고 기업 창업 현황의 변화를 분석한 연구는 거의 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 실제로 Generative AI를 비즈니스에 도입하여 운영하고 있는 기업 데이터를 기반으로 Generative AI가 산업 전반에 불러온 창업 현장의 변화를 실증적으로 분석하고자 한다. 이를 통해 Generative AI 기술이 스타트업 업계에 미친 영향을 구체적으로 이해하는데 기여하고자 한다. 또한 기업들이 Generative AI를 활용한 혁신을 실현하고 새로운 비즈니스 모델을 구축하는 데 필요한 실질적인 인사이트를 제공할 수 있을 것이다. 이를 위해 Generative AI 전후 2년 간 창업한 기업을 대상으로 해당 스타트업의 산업군, 사업 내용, 투자 정보 등을 키워드 분석, 토픽 모델링, 네트워크 분석을 통해 분석하고자 한다. 본 연구를 통해 ChatGPT의 등장 전후의 창업 현황 변화와 산업군별 Generative AI 도입 및 활용 방식, Generative AI 관련 스타트업에 대한 투자 규모와 건수 등의 투자 동향, Generative AI 기술이 기존 비즈니스 모델에 가져온 혁신과 새롭게 발굴된 신규 비즈니스 기회 등 Generative AI가 스타트업 업계에 가져온 변화를 중심으로 분석하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 기존 연구에 대해 살펴보고 3장에서는 연구 방법을 제시하고, 연구 흐름에 관하여 서술한다. 4장에서는 제시한 연구 방법을 수행하여 얻은 결과를 살펴보고 관련 시사점을 도출한다. 5장에서는 연구 결과를 요약하고, Generative AI의 향후 활용 가능성에 대해 서술한다. 마지막으로 6장에서는 본 연구의 결론과 한계점을 서술한다.

## II. 기존 연구

### 2.1. Generative AI 관련 연구: 산업 내 적용 사례

Generative AI에 관한 많은 연구는 특정 산업 내에서의 적용을 중심으로 다루어져 왔다. Chen et al.(2023)의 연구진은 경제 및 금융 분야에서의 Generative AI를 활용한 응용 프로그램에 대한 연구를 진행하였다. 특히 구조화되지 않은 데이터를 사람이 이해하기 쉬운 형태로 변화해주는 Generative AI의 특징이 금융 시장 분석의 효율성을 향상시키는 데 있어 큰 잠재력을 가지고 있다는 것을 입증하였다는 데 의의가 있다. Zhang & Kamel Boulos(2023)는 의료 분야에서의 Generative AI 적용 사례에 대해 연구를 진행하였다. 특히 의료 분야에서 Generative AI는 연중무휴 환자 문의에 응답할 수 있는 유연성 및 효율성 제공이 큰 의미가 있을 것으로 예상하였으며, CT 스캔, MRI, 초음파 등의 데이터를 기반으로 진단 정확성과 속도를 향상시킬 수 있을 것이라고 분석한 바 있다.

Soni(2023)의 연구에서는 기술 분야에서의 Generative AI의 영향을 연구하였으며, Generative AI와 기술 인프라가 결합하여 상호 작용할 때 중소기업의 매출 성장이 훨씬 크다는 것을 입증하였다. 특히 본 연구에서는 기업 내 인프라 환경이 잘 구축되어 있을수록, 높은 수준의 인적 자원을 보유하고 있

을수록 최적의 성과를 달성할 수 있다는 점을 언급하였으며, 이는 기업 내 다양한 환경과 Generative AI 성공 간의 관계를 분석했다는 점에서 의의가 있다. Pierce & Goutos(2023)는 법률 산업에 Generative AI가 가져올 수 있는 이점에 대해 연구함으로써 법률 프로세스의 효율 극대화, 생산성 증대, 행정 업무의 자동화를 통한 시간과 노력 절감 등의 측면에서 긍정적인 변화를 가져올 수 있을 것이라고 주장하였다. 이는 법조계에서도 Generative AI라는 새로운 기술의 도입을 기회로 인식하고 있으며, 효율적인 법률 시스템을 위해 상당한 잠재력을 보유하고 있음을 입증하였다는 데 의의가 있다. Alasadi & Baiz(2023)는 교육 및 연구 분야에서 Generative AI를 활용함으로써 맞춤형 학습 경험, 실시간 피드백 및 평가를 제공할 수 있고 언어의 장벽을 해소하여 공평한 기회를 제공할 수 있다는 이점이 있음을 입증하였다. 이를 위해 모든 사람이 이러한 기회를 누릴 수 있는 환경을 조성하는 것이 중요하며, 교육 및 연구 분야에서 Generative AI의 긍정적인 변화를 촉진하고 효과를 최대화할 수 있는 방안에 대해 연구했다는 점에서 의의가 있다. Kshetri et al.(2023)의 연구진은 Generative AI가 마케팅 활동에 미치는 영향에 대해 연구하였다. 그 결과 더 낮은 비용과 빠른 속도로 효과적인 마케팅 작업을 수행할 수 있고 고객의 정보를 기반으로 초개인화된 콘텐츠를 생성할 수 있을 입증하였다. 이는 마케팅 활동에 Generative AI를 도입함으로써 효율성과 생산성을 높일 수 있으며 기존의 방식보다 좋은 효과를 가져올 수 있음을 입증하였다는 점에서 의의가 있다. Gursoy et al.(2023)의 연구진은 ChatGPT가 호텔 및 관광 산업 전반에 가져올 변화에 대해 연구하였으며 특히 여행 전, 여행 중, 여행 후의 세 단계로 나누어 Generative AI가 관광객의 행동에 미칠 수 있는 영향에 대해 분석하였다. 이를 통해 관광객은 더욱 만족스럽고 안전한 여행이 가능하며 관광 산업은 고객 피드백을 바탕으로 발전하여 더욱 정확하고 맞춤형 서비스를 제공할 수 있는 긍정적인 순환 효과를 가져올 수 있음을 밝혔다. 그 외에도 이영현·연명흠(2024)는 디자이너가 아이디어를 생성함에 있어 Generative AI가 도움을 줄 수 있음을 실험을 통해 입증하였고, Archana Balkrishna(2024)는 Generative AI를 활용한 이미지 자동 생성, 스타일 변환 등을 통해 디자인의 효율성과 수준을 높이고 예술적인 혁신과 발전을 이끌 수 있을 것이라고 밝혔다. 이처럼 다양한 산업에서 Generative AI가 가진 잠재적 가능성을 빠르게 알아차려 이를 효과적으로 활용하기 위한 방안을 연구하고 해당 산업에 Generative AI 도입하였을 때 미치게 될 영향에 대해 연구를 진행하고 있다.

## 2.2. Generative AI 관련 연구: 산업 전반 연구

특정 산업에 국한되지 않고 산업 전반에서 Generative AI가 미치는 영향을 분석한 연구 역시 다수 연구에서 수행되어 왔다. Mannuru et al.(2023)의 연구진은 Generative AI가 개발도상

국에 미치는 잠재적인 영향력에 대해 연구를 진행하였다. 일부 국가에서는 Generative AI를 성장 기회로 받아들이지만 신기술에 대한 접근이 제한적이고 인프라가 부족한 개발도상국에게는 경제적 격차를 악화시키는 장벽이 될 수 있다고 주장하였다. 따라서 포괄적인 지원과 윤리적 고려 등을 통해 Generative AI의 공평한 접근을 보장하고 긍정적인 영향을 극대화하기 위해 글로벌적으로 공동의 노력이 필요하다고 하였다. Fui-Hoon Nah et al.(2023)의 연구진은 Generative AI는 비즈니스, 교육, 의료 등의 광범위한 분야에 응용할 수 있는 잠재력을 가지고 있으나 윤리, 기술, 규제 및 정책적인 측면에서 해결해야 할 과제가 많이 남아있으며 이러한 문제의 대다수는 인간 중심 AI(HCAI)의 부족으로 인해 발생한다고 주장하였다. 따라서 인간이 중심이 되고 AI가 보조자 역할을 하며 조화롭게 협력해야 하며, 이를 위해서는 데이터의 보안과 기밀성, 인간을 대체하는 것이 아닌 인간의 능력을 강화하기 위한 시스템의 도덕성, 콘텐츠의 윤리적 문제를 해결해야 할 것이라고 하였다. Saetra(2023)는 Generative AI의 영향력에 의해 어떠한 피해가 발생할 수 있는지, 신기술의 등장이 긍정적이거나 한 것인지에 대해 의문을 가지고 기술의 발전을 무조건 받아들이는 것은 바람직하지 않다고 주장했다. 기술의 긍정적인 효과를 극대화하기 위해서는 적절한 규제가 필요하며, 긍정적인 방향으로 활용하려는 노력이 중요하다고 강조했다. 이는 빠르게 변화해가는 기술의 발전에 대응하는 인간의 주체성의 중요성을 논의하고 있다는 점에서 의의가 있다.

Lucchi(2023)는 ChatGPT 사례 연구를 통해 Generative AI와 관련된 저작권 문제를 다루며, 저작권 소유자와 경쟁자를 보호하기 위한 법적 문제를 해결하는 방법을 제시했다. 기술의 발전을 위해서는 모델 학습에 대규모 데이터가 필수적이지만, 이러한 데이터에 접근할 때는 공정성과 투명성을 보장하는 것이 AI 기술의 발전에 있어서 중요하다고 강조했다. 또한 AI 개발자의 데이터 소싱 책임 강화와 저작권을 보호하기 위한 새로운 접근 방식이 필요하다고 주장하였다. 저작권 문제는 AI 모델의 개발과 발전에 있어 중요한 문제이며, 이를 실제 사례를 통해 다루었다는 점에서 의의가 있다.

Orchard & Tasiemski(2023)는 경제적인 측면에서의 Generative AI의 영향에 대해 분석하였다. Generative AI의 등장은 경제와 고용시장에서 인터넷의 첫 도입과 맞먹는 수준의 기술혁명으로 볼 수 있으며, 우리가 기술을 이해하는 속도보다 기술의 발전 속도가 더 빠르게 이루어지고 있어 모델 구축 및 운영에 있어 투명성, 윤리, 저작권, 개인 정보 보호의 문제를 해결하기 위한 규제가 필요하다고 주장하였다. 또한 오용될 경우 가짜 뉴스, 범죄, 테러 등의 강력한 도구가 될 잠재력이 상당하기에 이에 대응하기 위한 방안을 마련하는 것이 시급하다고 하였다. Hui et al.(2023)는 Generative AI와 LLM이 노동 시장에 미치는 단기적 영향을 연구하였다. ChatGPT의 도입이 프리랜서의 고용 건수와 수입을 감소시켰으며, 성과에 관계없이 모든 근로자에게 부정적인 영향을 미치고 있음을 보였으며, 이에 비즈니스 리더는 이와 같은 신기술을 채택할 때 신중하

게 검토해야한다고 주장하였다. 또한 Zarifhonarvar(2023)는 Generative AI가 업무의 생산성과 효율성은 높일 수 있지만 근로자의 실업과 일자리 대체 문제로 이어질 수 있으며, 현 직업의 32.8%가 이러한 문제에 직면해있다고 주장하였다. 따라서 정부나 기업, 근로자가 노동 시장에 Generative AI가 노동 시장에 미칠 영향에 대비하고 대체가 어려운 새로운 역할로 전환할 수 있도록 사전 조치를 취해야한다고 강조하였다.

Generative AI의 산업 영향력을 분석한 연구 이외에도, Generative AI가 기업 제품혁신 및 서비스 혁신을 지원하기 위한 역할로서 어떻게 기능할 수 있을지에 대한 연구 역시 일부 연구에서 수행되어 왔다. 반승현·윤승모(2023)의 연구에서는 GPT의 산업 내 활용을 다양한 사례연구를 통해 파악하고 혁신 유형별 분류체계를 제시한 바 있다. 이를 위해 10대 산업과 9대 서비스 특성으로 구성된 서비스 분석모형을 제시하고 각 경우에 대한 사례분석을 제안하였다. Kanbach et al.(2023)의 연구진은 학술 데이터와 온라인 기사 등의 데이터를 사용하여 비즈니스 모델 혁신의 관점에서 Generative AI의 영향에 대해 연구하였다. 이를 통해 Generative AI가 업무 자동화, 재구성 등의 가치 창출 혁신, 새로운 시장 기회 발굴 등의 새로운 제안 혁신, 기업 성장 및 차별화 등의 경쟁력 강화 측면의 가치 포착 혁신 분야에서 비즈니스 모델에 영향을 미칠 것이라고 예측하였다.

### III. 연구 방법론

본 연구에서는 전세계의 다양한 기업 및 산업 관련 정보를 제공하는 플랫폼 중 하나인 Crunchbase의 데이터를 활용하여 분석을 진행하였다. 먼저 OpenAI사에서 공개한 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT 서비스의 발표 이전과 이후로 구분하여 각 기간에 창립된 스타트업의 기업 정보를 수집한다. 그리고 수집된 데이터 중 Generative AI 관련 스타트업만 추출하여 키워드 분석, 토픽모델링, 네트워크 분석, 클러스터링 등의 분석을 실시하였다.

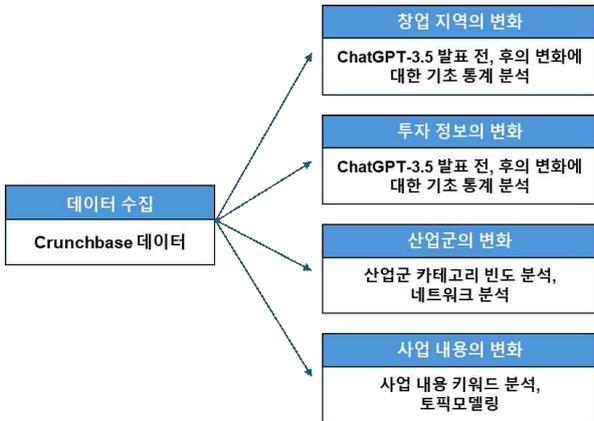
#### 3.1. 데이터 수집

OpenAI사에서 공개한 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT가 발표된 2022년 11월 30일을 기준으로 이전과 이후의 변화를 비교하기 위하여 창립 기간이 2022년 1월 1일부터 2023년 10월 31일까지인 기업의 데이터를 Crunchbase 사이트에서 수집하였다. Crunchbase 사이트 내의 기업 검색 기능을 활용하여 검색 filter를 창립일자(Founded Date)로 하여 2022년 1월 1일부터 2023년 10월 31일 사이인 기업을 추출하였다. 그 후 추출된 데이터를 csv 파일로 다운로드 받아 저장하였다. 이렇게 수집된 데이터 중에서 사업 내용(Description, Full Description)에 ‘Generative AI’라는 키워드를 포함하는 기업의 데이터만을 추출하여 Generative AI와 관련있는 스타트업의 데이터를 사용

하였다. 수집한 기업 데이터 중 산업군(Industry), 창립 지역(Headquarter Location), 투자 정보(Funding Status, Last Funding Type, Total Funding Amount(in USD), Average Funding Amount(in USD)), 사업 내용(Description) 정보를 활용하여 분석을 진행하였다.

#### 3.2. 연구 프로세스

본 연구에서는 총 4가지의 정보를 통해 OpenAI사에서 공개한 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT 발표 이전과 이후의 변화를 확인하고자 한다. 첫번째로 창업 지역의 변화는 각 기간동안 창업한 스타트업 국가의 빈도 변화를 살펴봄으로써 전 세계적으로 ChatGPT의 영향력을 확인하고 Generative AI 분야와 관련하여 활발하게 창업이 일어나고 있는 국가를 알아보고자 한다. 두번째로 투자 정보의 변화는 각 기간동안 창업한 스타트업의 자금 조달 상태(Funding Status, Last Funding Type)와 투자 금액(Total Funding Amount(in USD), Average Funding Amount(in USD))을 통해 ChatGPT의 영향력이 Generative AI 관련 스타트업에 대한 투자자들의 반응에 어떠한 영향을 미쳤는지 탐색하고 자금 조달 상황에 어떠한 변화를 가져왔는지 확인하고자 한다. 세번째로 산업군의 변화는 산업군 빈도 분석을 통해 ChatGPT의 등장으로 인하여 스타트업 업계에서 Generative AI를 활용하고 도입하고자 하는 산업군에 변화가 일어났는지 확인하고자 한다. 이와 더불어 산업군의 자세한 변화를 확인하기 위하여 네트워크 분석을 실시한다. 네트워크 분석은 복잡한 관계를 그래프를 통해 나타냄으로써 전반적인 구조를 시각적으로 확인할 수 있으며, 노드 간의 상호작용과 중요도 등을 확인할 수 있다. 따라서 산업군의 구조와 연관성, 영향력이 높은 핵심 산업군 등을 파악할 수 있다. 이를 위해 Gephi 프로그램을 사용하여 시각화하고 노드의 중요도 등 특성을 확인할 수 있는 지표들을 통해 각 기간별 산업군의 상세 변화를 확인한다. 네번째로 사업 내용의 변화는 텍스트에서 중요한 단어를 식별하고 추출할 수 있는 키워드 분석을 사용하여 ChatGPT 발표 이전과 이후의 Generative AI 관련 스타트업의 사업 내용의 변화를 확인한다. 텍스트에 등장하는 단어의 빈도를 계산할 수 있는 Counter 함수를 사용하여 각 token 별로 빈도를 계산하고 각 기간별로 등장 빈도가 높은 상위 단어를 그래프로 나타내어 변화를 확인한다. 이와 더불어 상세한 사업 내용의 변화를 확인하기 위하여 토픽 모델링을 실시한다. 대량의 텍스트 안에서 의미있는 정보를 찾아 주제를 도출할 수 있는 토픽 모델링을 통해 여러 문장으로 구성되어있는 사업 내용의 주요 토픽 변화를 확인한다. 먼저 불용어를 제거한 데이터로 dictionary를 구성하고 이를 벡터 형태로 변환하여 corpus를 생성하고 LDA를 진행한다. 이때 Coherence 및 Perplexity score 통해 적절한 토픽의 개수를 선정한다. 전체적인 연구 프로세스는 아래의 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 연구 프로세스

## IV. 연구 결과

### 4.1. 데이터 수집 및 개요

본 연구에서는 OpenAI사에서 공개한 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT의 발표가 Generative AI 관련 스타트업에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 Crunchbase 사이트에서 2023년 11월 3일을 기준으로 2022년 1월 1일부터 2023년 10월 31일까지 설

립된 스타트업의 기업 정보 데이터를 수집하였다(<표 1>). Crunchbase 사이트에서 제공하는 검색 기능을 통해 filter를 창립일자(Founded Date)로 설정하여 2022년 1월 1일부터 2023년 10월 31일 사이에 창립된 기업의 정보만 추출하여 csv 파일로 저장하였다. 이렇게 추출된 데이터 중에서 사업 내용(Description, Full Description)에 ‘Generative AI’라는 키워드를 포함하고 있는 기업만 추출하여 분석에 사용하였다.

ChatGPT 발표 이전인 2022년 1월 1일부터 2022년 11월 29일에 설립된 Generative AI 관련 스타트업의 개수는 78개였으며, ChatGPT 발표 이후인 2022년 11월 30일부터 2023년 10월 31일에 창립된 Generative AI 관련 스타트업은 128개로 약 64% 증가하였다. 각 기간동안 설립된 모든 분야의 스타트업 총 개수는 ChatGPT 발표 이전에는 23,226개, 이후에는 13,508로 이후의 경우가 설립된 총 스타트업의 개수는 줄어들었으나 Generative AI 관련 스타트업의 수는 오히려 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이를 전체 스타트업 중에서 Generative AI 관련 스타트업이 차지하고 있는 비중으로 계산해보면 약 0.31%에서 약 0.95%로 약 3배 증가하였다. 이를 통해 다른 분야에 비해 Generative AI에 대한 관심이 증가하였고, ChatGPT와 같은 혁신적인 기술은 스타트업의 생태계를 활성화시키는 데 영향을 주는 것을 확인할 수 있다.

<표 1> 수집 데이터 예시

	Organization Name	Founded Date	Industries	Headquarters Location	Description	...	Last Equity Funding Type	Total Equity Funding Amount Currency(in USD)	Total Funding Amount Currency(in USD)
0	Aisles	2022-01-01	Artificial Intelligence, ...	Portland, Oregon, United States	Aisles is an AI-powered ...	...	Seed	10000000	10000000
1	Adept AI	2022-01-01	Artificial Intelligence, ...	San Francisco, California, United States	Adept AI is a machine ...	...	Series B	415000000	415000000
2	Ascento	2022-01-01	Computer Vision, ...	Zerich, Zurich, Switzerland	Ascento the Two-Wheeled...	...	Seed	4300000	4677855
3	Apogee Therapeutics	2022-01-01	Biotechnology, ...	San Francisco, California, United States	Apogee Therapeutics is a ...	...	Series B	169000000	169000000
4	AMP	2022-01-01	E-Commerce, SaaS	Singapore, Central Region, Singapore	AMP up your eCommerce...	...	Series A	18337031	18337031

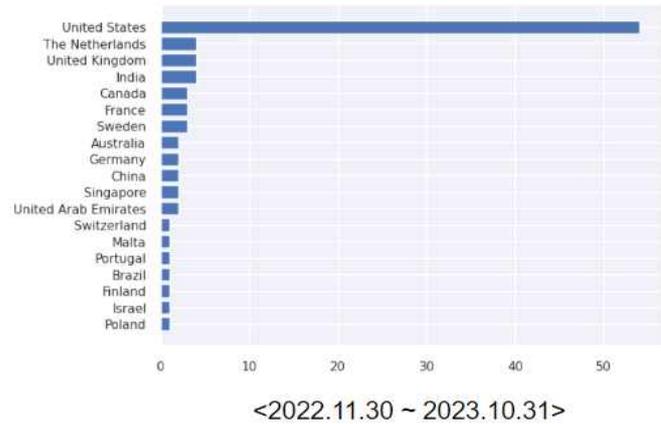
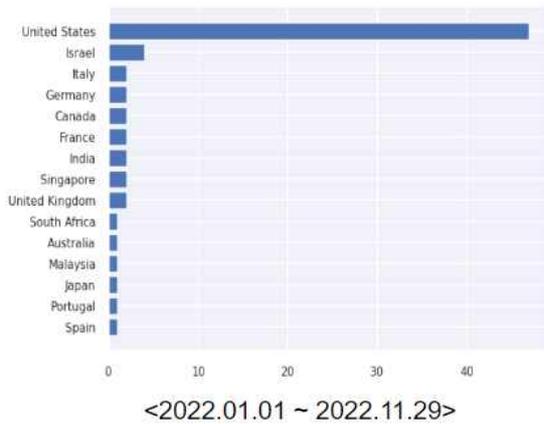
### 4.2. 창업 지역의 변화

ChatGPT 발표 이전과 이후의 Generative AI 관련 스타트업의 창업 지역을 비교한 결과, <그림 2>와 같이 미국에서 가장 많은 Generative AI 스타트업이 설립되었다. ChatGPT 발표 이후 미국에서 창업된 Generative AI 관련 스타트업의 수가 약 15% 증가하였으며, 이는 미국이 Generative AI 기술의 혁신과 스타트업 생태계에서 선도적인 역할을 하고 있으며 꾸준히 그 입지를 단단히 해나가고 있다는 것을 시사한다. 그 다음으로 눈에 띄는 변화는 유럽 국가의 부상이다. ChatGPT 발표 이후 네덜란드, 영국, 프랑스, 스웨덴 등의 유럽 국가에서 관

련 스타트업 수가 증가하였으며, ChatGPT 발표 이전과 비교하여 유럽에서 창업된 Generative AI 관련 스타트업의 수는 110% 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이와 같은 결과가 나온 이유로는 다음과 같은 요인을 생각해볼 수 있다. EU 집행위원회가 세계 최초로 인공지능 규제법을 도입하였으며, 이는 2021년 글로벌 빅테크 기업들의 무분별한 개인 데이터 사용에 대한 위험성에 대한 법안을 제출하며 시작되었다. 이 규제법에는 유럽 내 AI 기술 개발을 지원하고 사용자와 개발자의 기본권을 보장하는 AI 생태계 조성을 위한 방안이 포함되어 있다. 이는 무분별한 AI 사용의 부작용을 방지하고 개인정보 유출 우려가 있는 데이터 사용을 규제하기 위함이다. 이에 따라 다른 국가와 기업들도 이 규제의 영향을 받을 것으로 예

상되며, 이러한 규제법의 도입은 AI 기술을 안전하고 윤리적으로 개발하고 사용할 수 있는 환경을 조성하는데 기여한다. (국가안보전략연구원, 2024) 또한 European Commission(2023)에 따르면 유럽연구청은 AI를 중점으로 하거나 AI를 사용하는 프로젝트 1000개 이상을 관리하고 있으며, 이 프로젝트는 horizon 2020 및 Horizon Europe 프로그램에 따라 EU 자금에서 17억 유로 가 넘는 자금을 받았다. 이러한 EU의 정책과 자금 지원이 유럽 지역의 Generative AI 관련 스타트업 창업을 촉진하였을 것이라고 볼 수 있다. 이를 통해 유럽에서도 Generative AI 기술에 대한 관심과 투자가 빠르게 늘어나고

있음을 알 수 있으며 유럽이 차세대 Generative AI 핵심 지역으로 부상할 가능성이 있음을 시사한다. 이와 더불어 인도, 중국, 싱가포르 등의 아시아 국가에서도 관련 스타트업 수가 이전 기간보다 약 33% 증가하였으며 UAE, 브라질 등 기존에는 드물었던 지역에서도 신규 스타트업이 창업되고 있다는 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 ChatGPT 발표 이후 Generative AI 기술이 전 세계적으로 큰 영향력을 미치고 있으며, 이를 활용한 비즈니스 기회가 특정 지역에 국한되지 않고 전 세계적으로 확산되고 있음을 알 수 있다.



<그림 2> 스타트업 창업 지역(Headquarter Location) 비교

### 4.3. 투자 정보의 변화

각 기간동안 일어난 투자 정보의 변화를 파악하기 위하여 먼저 스타트업의 현재 자금 조달 상태를 알 수 있는 Funding Status를 살펴본 결과는 <표 2>와 같다. 제품 개발 및 시장 진입을 위한 자금 조달 상태를 의미하는 Seed 단계에 있는 스타트업의 비중은 크게 변화가 없었다. 이는 창업한지 얼마 지나지 않은 대부분의 스타트업이 위치하고 있는 단계이기 때문인 것으로 판단되며, Generative AI 기술을 활용한 스타트업에 대한 초기 투자와 관심이 안정적으로 유지되고 있다는 것을 시사한다. 또한 시장 진출 준비 상태인 Early stage venture 단계에 있는 스타트업의 비중은 5.13%에서 2.78%로 다소 감소하였으나, 다른 기업에 인수되거나 합병된 M&A 단계에 있는 스타트업의 비중은 2.56%에서 5.56%로 소폭 상승한 것을 확인할 수 있었다. 창업 후 시간이 얼마 지나지 않아 데이터 수집이 이루어졌기 때문에 큰 변화를 확인할 수는 없었지만 전반적으로 Generative AI 기술을 중심으로 한 스타트업은 안정적으로 성장하고 있으며, 지속적인 투자와 관심을 받고 있다고 생각할 수 있다.

<표 2> Funding Status를 통한 자금 조달 상태 비교

	2022.01.01 ~ 2022.11.29	2022.11.30 ~ 2023.10.31
Seed	92.31% (36개)	92.11% (35개)
Early stage venture	5.13% (2개)	2.78% (1개)
M&A	2.56% (1개)	5.56% (2개)

다음으로 <표 3>을 보면 ChatGPT 발표 이후 Generative AI 관련 스타트업의 자금 조달 총 금액이 약 1.8배(\$261,706,881에서 \$475,443,400) 증가한 것을 알 수 있으며, 자금 조달 평균 금액 또한 약 2배(\$7,930,512에서 \$16,394,600) 증가한 것을 확인할 수 있었다.

<표 3> 자금 조달 금액 비교

	2022.01.01 ~ 2022.11.29	2022.11.30 ~ 2023.10.31
자금 조달 금액 총계	\$261,706,881	\$475,443,400
자금 조달 금액 평균	\$7,930,512	\$16,394,600

이와 더불어 <그림 3>과 같이 자금 조달 총액이 높은 스타트업 순으로 정렬한 결과 ChatGPT 발표 이후 창업한 스타트업의 자금 조달 총액이 이전에 창업한 스타트업보다 많은 것을 확인할 수 있다. ChatGPT 발표 이전에 창업한 스타트업이

설립 후 연수는 더 오래되었지만 ChatGPT 발표 이후에 창업한 스타트업의 자금 조달 능력이 뛰어나다는 것을 알 수 있다.

이를 통해 ChatGPT 발표 이후 Generative AI 기술을 활용한 스타트업에 대한 투자자들의 신뢰와 관심도가 증가하였고 이들이 Generative AI의 상업적 가치를 인정하고 이를 활용하여 비즈니스를 운영하는 선두 스타트업에 과감한 투자를 선택했음을 확인하였다. 이는 혁신적인 새로운 기술에 대한 기대가

높아졌고, 기술이 성숙해짐에 따라 시장에서의 수요가 증가하고 있다는 것을 의미한다. 또한 Generative AI를 활용한 비즈니스의 경쟁이 더욱 치열해졌으며, 앞으로도 이와 관련하여 더욱 많은 혁신과 발전의 기회가 있고 대규모 자금을 확보한 신생 기업들은 기술과 제품 및 서비스 개발을 가속화하여 Generative AI 시장에서 선도적 지위를 선점할 가능성이 있음을 짐작할 수 있다.

● : ChatGPT 발표 전    ● : ChatGPT 발표 후

Organization Name	Industries	Total Funding Amount (in USD)
Light Years Beyond	Artificial Intelligence, Information Technology, Software	\$279,755,444
Typeface	Artificial Intelligence, Content, Enterprise Software, Software	\$165,000,000
Mistral AI	Artificial Intelligence	\$113,291,218
Definitive Intelligence	Artificial Intelligence, Business Intelligence, Software	\$25,500,000
Contextual AI	Artificial Intelligence, Software	\$20,000,000
Lore	Artificial Intelligence, Consulting, Education, Machine Learning, Media and Entertainment	\$13,123,837
GenHealth.ai	Artificial Intelligence, Developer APIs, Health Care, Information Technology	\$12,999,995
Portrait Analytics	Analytics, Artificial Intelligence, Financial Services, Market Research	\$10,000,000
Normal Computing	Artificial Intelligence	\$8,519,996
Jigso	Artificial Intelligence, Enterprise Software, Information Technology	\$7,500,000

<그림 3> 자금 조달 총액 상위 10개 스타트업

#### 4.4. 산업군의 변화

다음으로 ChatGPT 발표 전후로 산업군에 일어난 대략적인 변화를 살펴보기 위하여 각 기간별로 산업군을 추출하여 비교하였다. 산업군 변화는 빈도 분석 및 네트워크 분석을 활용하였다.

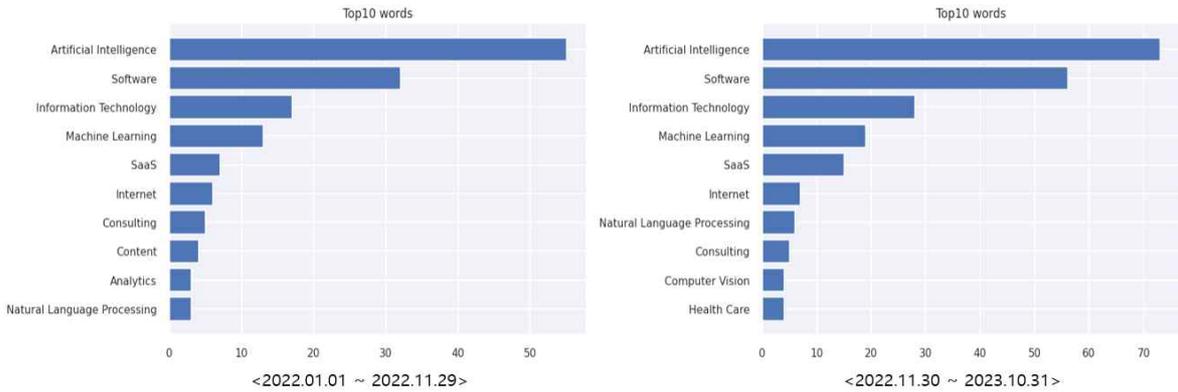
##### 4.4.1. 빈도 분석

각 기간별로 빈도가 가장 높았던 상위 10개의 산업군을 비교함으로써 <그림 4>와 같은 결과를 얻을 수 있었다. ChatGPT 발표 이전과 이후 모두 AI(Artificial Intelligence), 소프트웨어, IT(Information Technology), 머신러닝이 가장 많은 비중을 차지하였고, 이 분야는 Generative AI의 기반이 되는 기술이기에 지속적으로 관련 스타트업이 창업되었다고 볼 수 있다. 두 기간동안 발생한 차이를 살펴보면 ChatGPT 발표 이후 Generative AI를 적용하는 분야가 다양해지고 확장되었음을 알 수 있다. 발표 이전과 비교하여 NLP(Natural Language Process), 헬스케어 산업군에 속하는 스타트업의 수가 2배 증가하였으며, 컴퓨터 비전, 교육과 같은 산업군이 새롭게 등장한 것을 통해 산업군이 더욱 다양해졌으며 SaaS, 기업용 소프트웨어, 마케팅 자동화 등 다양한 유형의 제품 및 서비스를 기반으로 한 스타트업이 늘어난 것을 확인할 수 있다.

빈도분석에서 특히 눈에 띄는 변화는 NLP, 헬스케어, 컴퓨

터 비전, 교육 산업군으로 나타났으며 이는 최근 Generative AI의 변화를 잘 드러내는 결과로 보인다. NLP 분야에서는 유저의 반응을 기반으로 자동으로 질문을 생성해주고 답변해주는 서비스, 고객 맞춤형 마케팅과 응대가 가능한 개인형 챗봇, 협업 프로젝트 소통 지원 서비스 등 다양한 서비스가 제시되고 있다. 헬스케어 분야에서는 맞춤형 보험 플랜 제공, 질병 발병 가능성 예측 및 예방 조치, 유전적 요인 및 라이프 스타일과 건강 정보 데이터를 기반으로 건강 관리를 도와주는 서비스 등에서 Generative AI가 활용되고 있다. 컴퓨터 비전의 경우, 이미지 자동 생성 및 변형을 통해 데이터를 증강함으로써 데이터 부족 문제를 해결하고 가상 업무 환경 제공 등에서 크게 활용도가 높으며, 교육 분야에서는 학생의 학업, 행동, 사회 정서적 진행 상황을 파악하여 수업을 보조하는 역할이나 학생의 수업 참여도 증진, 임직원 교육 등에 있어 크게 활용도가 높다.

기업가의 입장에서는 다양한 산업군에서 Generative AI를 적용할 수 있는 가능성이 열렸으며, 기존의 산업에서 겪고 있던 문제를 Generative AI를 활용하여 해결하는 새로운 솔루션을 발견하거나 자사의 기존 제품이나 서비스가 존재하는 경우 Generative AI를 접목해 혁신적인 신제품 및 새로운 서비스를 선보일 수 있는 기회가 생겼다고 할 수 있다.

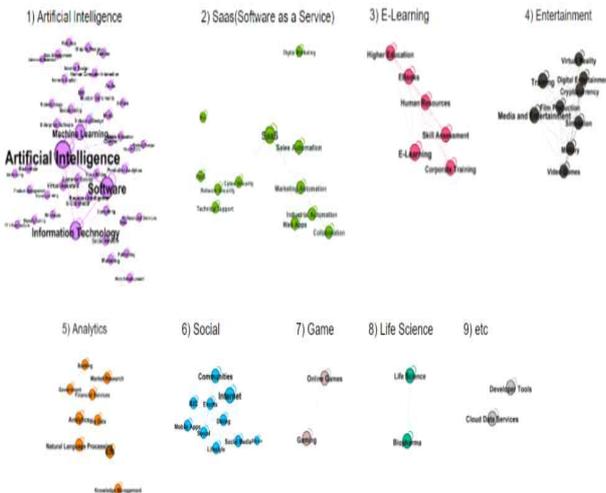


<그림 4> 상위 10개 산업군 비교

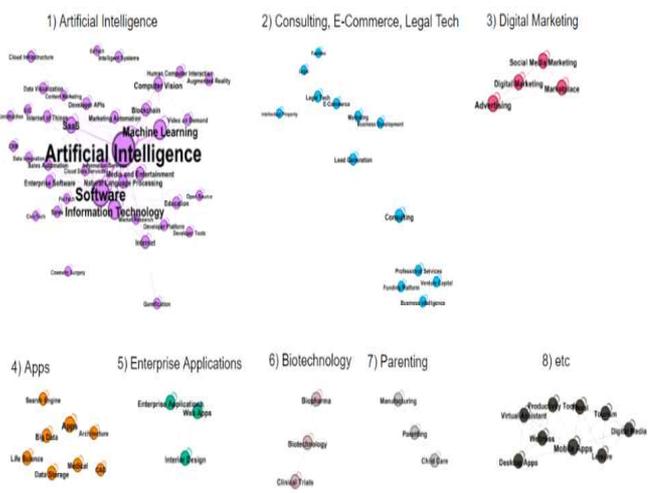
#### 4.4.2. 네트워크 분석

다음으로 각 기간별 산업군의 상세한 변화를 살펴보기 위하여 Gephi를 활용하여 네트워크 분석을 실시하고 modularity detection을 활용하여 산업 유형을 분석하였다. 분석 결과를 <그림 5>와 <그림 6>을 통해 살펴보면, ChatGPT 발표 이전에는 AI, SaaS, 빅데이터 분석과 같은 기술 중심의 산업군이 많았으나, 발표 이후에는 마케팅, 컨설팅, 이커머스 등 산업군이

기술 중심에서 세분화된 응용 분야 중심으로 변화한 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 Generative AI 관련 스타트업이 단순히 기술 자체에 초점을 맞추던 것에서 더 나아가 실제 비즈니스 영역으로 확장되었으며, 다양한 산업 분야와 융합을 통해 새로운 시장과 다양한 비즈니스 모델을 형성함으로써 변화를 이끌어내고 있음을 알 수 있다.



<그림 5> ChatGPT 발표 이전 산업군 네트워크 분석 결과



<그림 6> ChatGPT 발표 이후 산업군 네트워크 분석 결과

또한 아래의 <표 4>, <표 5>와 같이 네트워크 내에서 중요한 역할을 하는 노드를 나타내는 지표인 Between Centrality(매개중심성)와 연결된 엣지들의 가중치가 높은 노드를 나타내는 지표인 Weighted Degree(가중차수)를 통해 중요한 위치에 있으며, 여러 노드 사이에서 허브 역할을 하는 노드가 무엇인지 탐색하였다. 그 결과 ChatGPT 발표 이전에 중요한 역할을 하는 노드(산업군)은 E-Learning, Internet, Analytics, Communities, Training 등이 있었으며, 이후에는 Enterprise Software, Apps, Legal Tech, Computer Vision, Healthcare 등이 있었다. 또한 Between Centrality는 낮지만 Weighted Degree는 높은 노드를

통해 네트워크 내에서 중요한 허브 역할을 하는 노드(산업군)을 살펴보면 ChatGPT 발표 이전에는 Consulting, 이후에는 NLP(Natural Language Process)가 있었다. 이를 Modularity Class 결과(<그림 5>, <그림 6>)와 함께 보면 ChatGPT 발표 이전보다 이후에 산업 분야는 다양해졌으나 서로의 연결 관계가 증가하였다. 이러한 변화를 통해 ChatGPT 발표 이후 Generative AI가 Legal Tech, Computer Vision, Healthcare와 같은 산업 영역에서 많이 활용되고 있으며, SaaS, Enterprise Software, Apps 등의 Generative AI를 구체화한 제품 및 서비스 개발이 활발해지고 있다고 볼 수 있다. 또한 Natural

Language Processing, Computer Vision, Virtual Reality 등의 기술과 연계하여 사용되고 있으며 다양한 산업과 접목되며 새로운 비즈니스 기회를 창출해내고 있다고 할 수 있다. 따라서 향후에는 더욱 많은 분야와의 결합을 통해 산업 혁신이 가속화될 것이며 다양한 AI, VR·AR, 메타버스, IoT 등의 기술과

융합함으로써 새로운 경험과 가치를 창출하는 서비스와 비즈니스 모델이 탄생하고 마케팅 자동화, 생산성 증대 등의 산업 내 문제를 해결할 수 있는 제품과 서비스를 통해 우리 삶과 산업 전반에 혁신적인 변화를 가져올 것이다.

<표 4> ChatGPT 발표 이전 Between Centrality, Weighted Degree 상위 20개 산업군

Industry	Betweenness Centrality	Industry	Weighted Degree
Artificial Intelligence	0.55878664	Artificial Intelligence	382
Software	0.21880526	Software	250
Information Technology	0.13234397	Information Technology	154
E-Learning	0.09978070	Machine Learning	116
Internet	0.06448491	Internet	66
Machine Learning	0.04757728	SaaS	66
SaaS	0.04052936	Communities	42
Communities	0.03331088	Training	36
Training	0.02408208	Consulting	36
Media and Entertainment	0.02182870	Media and Entertainment	32
Sales Automation	0.00617185	Virtual Assistant	30
Marketing	0.00401551	Sales Automation	28
Virtual Assistant	0.00225903	Business Intelligence	28
Customer Service	0.00221091	Marketing	26
Enterprise Software	0.00209273	B2B	26
Blockchain	0.00206924	Customer Service	24
Consulting	0.00138576	Blockchain	22
Predictive Analytics	0.00082263	E-Learning	20
B2B	0.00080775	Enterprise Software	20
Business Intelligence	0.00064815	Predictive Analytics	18

<표 5> ChatGPT 발표 이후 Between Centrality, Weighted Degree 상위 20개 산업군

Industry	Betweenness Centrality	Industry	Weighted Degree
Artificial Intelligence	0.5764221702	Artificial Intelligence	526
Software	0.2634210854	Software	364
Information Technology	0.07216452362	Information Technology	192
Machine Learning	0.0449755175	Machine Learning	184
SaaS	0.03911001871	SaaS	110
Enterprise Software	0.01331748211	Natural Language Processing	56
Apps	0.01254955675	Consulting	52
Legal Tech	0.00948622414	Computer Vision	48
Computer Vision	0.007430467039	Health Care	42
Health Care	0.006801386417	Internet	42
Consulting	0.00447039107	Media and Entertainment	40
Digital Entertainment	0.00442799403	Enterprise Software	38
Automotive	0.003457797572	Apps	36
Advertising	0.002751359066	Virtual Reality	34
Internet	0.00254246059	Gaming	34
Natural Language Processing	0.00230741576	Blockchain	30
Lead Generation	0.002234333068	Automotive	28
Internet of Things	0.002185127082	Education	28
Blockchain	0.002095521347	Sales Automation	26
Virtual Reality	0.002078090445	Marketing Automation	26

### 4.5. 사업 내용의 변화

각 기간동안의 사업 내용에는 어떤 변화가 있었는지 확인하기 위하여 먼저 사업 내용으로 키워드 분석을 <그림 7>과 같이 실시하였다. ChatGPT 발표 이후에 AI, Generative, Platform 등 Generative AI와 직접적인 연관이 있는 키워드의 빈도가 크게 증가하였으며, 이는 ChatGPT의 등장으로 인하여 Generative AI에 대한 관심이 늘어났고 이를 활용한 사업이 활발하게 운영되

고 있다고 할 수 있다. 또한 Design, Model, Contents, Solution, Tool, App 등의 키워드 빈도가 높아짐에 따라 Generative AI를 활용한 실제 제품과 서비스 개발이 적극적으로 이루어지고 있으며 users, experience, sales, solutions, automate, support, product 등의 키워드 빈도가 많아짐에 따라 사용자에게 새로운 경험을 선사하고 업무의 자동화, 문제 해결, 지원 등의 영역에서 활용 가치가 높아졌다는 것을 시사한다.



(a) Before ChatGPT

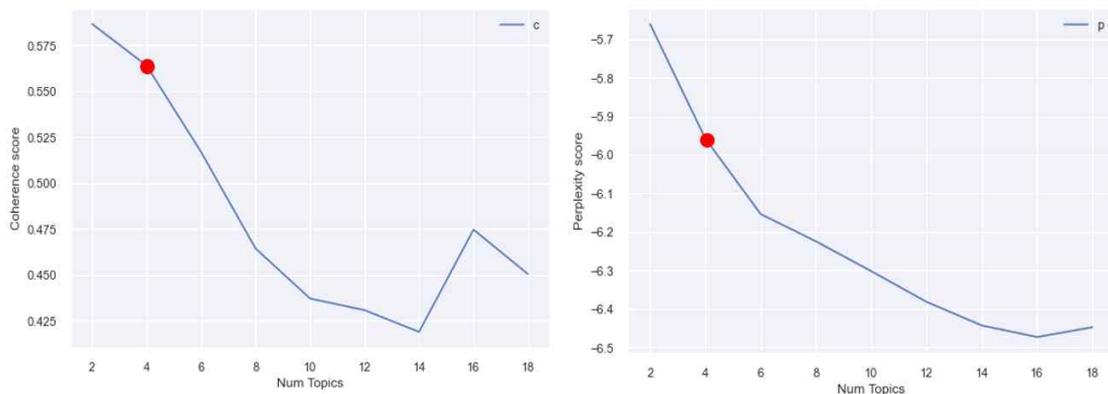
(a) After ChatGPT

<그림 7> 사업 내용 키워드 분석 결과

더욱 상세한 내용을 탐색하기 위하여 사업 내용에 대해 토픽모델링을 실시하였다. 토픽모델링은 LDA를 사용하였으며 토픽 수의 선정은 아래의 <그림 8>, <그림 9>와 같이 coherence 및 perplexity 점수를 활용하였다.

분석 결과 ChatGPT 발표 이전에는 <표 6>과 같이 B2B 플랫폼 및 고객 경험, 비즈니스 애플리케이션, 개인화, 기업용 소프트웨어 및 디자인 툴의 4가지 토픽으로 나눌 수 있었으며, 이후에는 <표 7>과 같이 대화형 LLM 및 플랫폼의 활용,

SaaS(Software as a Service) 및 B2B 플랫폼, 기업용 애플리케이션, 영업 지원 및 매출 예측, 비즈니스 연구, 기업용 소프트웨어의 총 6가지 토픽으로 구분되었다. 각 토픽 내용을 살펴보면 발표 이전에는 다소 일반적이고 포괄적인 키워드가 대다수였으나, 발표 이후에는 조금 더 구체화된 키워드가 나타났다며 토픽 개수도 4개에서 6개로 Generative AI의 적용 분야가 세분화되고 있음을 나타낸다.



<그림 8> ChatGPT 발표 이전 Coherence 및 Perplexity Score

<표 6> ChatGPT 발표 이전 토픽모델링 결과

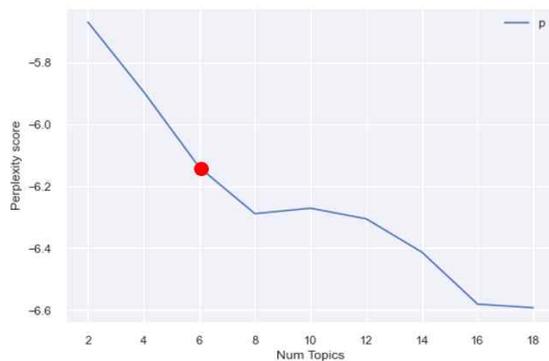
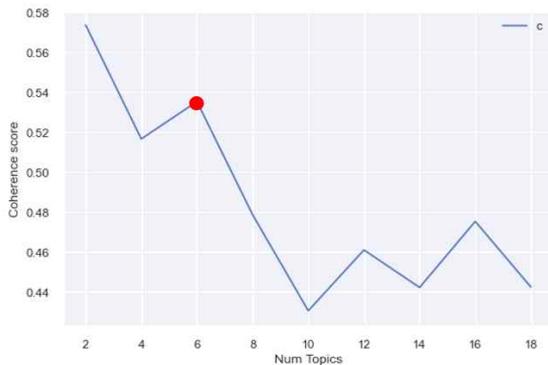
Category	Keyword
B2B 플랫폼 및 고객 경험	Platform, B2B, SaaS, Customer, Content, Experience, Commerce, Predictive, Management, Creation, ...
비즈니스 애플리케이션	Business, App, Market, Intelligence, Automation, Analysis, Strategy, Model, Professional, Solution, ...
개인화	Personal, Product, Data, Assistant, simulation, User, Productivity, Decision, Reliable, ...
기업용 소프트웨어 및 디자인	Enterprise, Company, Tool, Software, Design, Support, System, Industrial, video, Graphics, ...

<표 7> ChatGPT 발표 이후 토픽모델링 결과

Category	Keyword
대화형 LLM 및 플랫폼의 활용	Platform, LLM, Learn, Content, Conversational, Chat, Interactions, Custom, Tuned, ...
SaaS 및 B2B 활용	Business, Platform, B2B, SaaS, Service, Employee, Assistant, Reskilling, Firm, Digital, ...
기업용 애플리케이션	Enterprise, Market, Tool, AI-driven, Application, Data, Solution, Contents, Management, ...
영업 지원 및 매출 예측	Predictive, Sales, Analytic, Anlysis, Consumertech, E-commerce, Productivity, ...
비즈니스 연구	Business, Professional, Research, System, Innovative, Strategy, Industrial, Decision, ...
기업용 소프트웨어	Company, Software, Infrastructure, Cybersecurity, Network, On-demand, Private, Service, ...

발표 이전과 이후에 공통적으로 등장한 비즈니스 애플리케이션, 기업용 소프트웨어 토픽에서의 키워드는 큰 변화없이 비슷하게 유지되었으나 몇 가지 토픽들이 새롭게 등장한 것을 확인할 수 있다. 새롭게 등장한 첫번째 토픽은 Chat, Conversational, Interaction, Custom, Tuned 등의 키워드로 구성

된 대화형 LLM(Large Language Model) 및 플랫폼의 활용이라는 토픽이다. 대화형 LLM의 대표적인 예시로 들 수 있는 ChatGPT의 등장 이후 대규모 언어 모델을 활용한 사업을 운영하는 스타트업이 증가하였고, 특히 기업이나 소비자가 원하는 니즈에 맞게 자체 제작해주거나 헬스 케어, 데이터 분석, 게임 등 여러 영역에서 대규모 언어 모델을 도입하여 사용하고 있음을 확인할 수 있다. 이와 더불어 비즈니스 영역의 확장에 있어서도 변화가 있음을 알 수 있다. ChatGPT 발표 이전에는 Personal, User 등의 키워드로 구성된 개인화 토픽이 있었으나, 이후에는 Enterprise, Employee, Firm, Company, B2B 등의 기업 관련 키워드와 토픽이 더욱 증가하였다. 이는 Generative AI를 활용한 사업이 개인의 영역에서 기업 비즈니스 영역으로 활용 범위를 넓혀가고 있음을 나타낸다. 또한 Predictive, Sales를 주요 키워드로 하는 영업 지원 및 매출 예측 토픽이 새롭게 나타났으며 해당 토픽을 보유한 스타트업의 사업 내용을 통해 Generative AI를 활용하여 영업 메일 발송, 광고 문구 제작 등의 영업 지원 역할을 수행하고 영업의 효과를 극대화할 수 있는 방법을 고안하고 예측 분석을 통해 이들의 매출과 광고 효과를 예측하는 서비스를 제공하고 있는 것을 확인할 수 있었다. 마지막으로 Innovative, Strategy, Industrial, Decision 등의 키워드로 구성된 비즈니스 연구 토픽이 새롭게 등장하였으며 해당 키워드를 가진 스타트업의 실제 사업 내용을 통해 투자, 교육, 기업 운영 등의 영역에서 기업의 전략 수립과 혁신적인 서비스 제공을 위해 Generative AI를 어드바이저, 서포트 역할로 활용하고 있다는 것을 알 수 있다.



<그림 9> ChatGPT 발표 이후 Coherence 및 Perplexity Score

## V. 논의

### 5.1. 연구 요약

지금까지의 분석 결과를 정리해보면 <표 8>과 같으며, ChatGPT의 등장은 Generative AI 관련 스타트업 생태계에 상당한 변화를 가져온 것을 확인할 수 있다. 먼저 전체 산업 분야에서의 신규 창업은 줄어든 반면, Generative AI 관련 스타

트업의 창업은 오히려 증가하는 양상을 보였다. 이는 Generative AI에 대한 관심이 높아졌으며, 이를 활용한 새로운 비즈니스 아이디어와 시장 기회가 창출되었음을 나타낸다. 또한 ChatGPT와 같이 혁신적인 신기술은 스타트업 생태계를 활성화시킬 수 있는 잠재력을 보유하고 있음을 보여준다. 두번째로 창업 지역 분포의 변화를 통해 Generative AI의 영향력이 전 세계적으로 확산되었으며 미국을 중심으로 유럽, 아시아 등 다양한 지역에서 관련 스타트업이 설립되면서 비즈니스

스 기회가 글로벌하게 열리고 있음을 확인하였다. 세 번째로 투자 정보 분석 결과, ChatGPT 발표 이후 Generative AI 관련 스타트업의 자금 조달 총액과 평균 금액이 큰 폭으로 증가한 것을 확인하였다. 이는 투자자들과 시장에서 Generative AI에 대한 기대와 관심이 증가하였고, 상업적인 가치와 성장 잠재력을 높게 평가하고 있음을 의미한다. ChatGPT 발표 이후 창업한 스타트업의 경우, 발표 이전에 창업한 스타트업보다 운영 년수는 짧지만 뛰어난 자금 조달 능력을 보유하고 있음을 토대로 투자자들이 혁신 기술을 보유한 새로운 스타트업에 주목하는 성향을 보이는 것을 확인할 수 있었다. 네 번째로 산업군의 변화를 살펴보면 Generative AI 기술의 적용 분야가 점점 더 다양해지고 기존의 산업에서 발생하는 문제를 해결하기 위한 수단으로 활용되고 있음을 짐작해볼 수 있다. 또한 산업과 신기술간의 융합을 통해 새로운 비즈니스 모델과 혁신적인 서비스가 지속적으로 창출되고 있다는 것을 나타낸다. 마지막으로 사업 내용의 변화를 통해 Generative AI를 구체화하여 SaaS, 기업용 애플리케이션 등의 제품과 서비스를 활발하게 개발하고 있으며 대화형 LLM 플랫폼, 영업 지원 및 매출 예측, 기업 전략 수립 지원 등의 비즈니스 연구와 관련한 사업을 운영하는 스타트업이 증가하고 있음을 확인하였다. 이를 통해 실제 비즈니스 영역에서 Generative AI가 어떻게 활용되고 있는지를 이해하고, 새로운 비즈니스 모델과 제품 및 서비스 아이디어를 얻을 수 있을 것이다.

이러한 결과를 종합하면 Generative AI는 전 세계적으로 혁신적인 첨단 기술로 주목받으며 스타트업 생태계에 활력을 불어넣고 있으며, 기술이 성숙해지고 상용화됨에 따라 다양한 산업으로 확장되고 기업 비즈니스에 적극적으로 활용되면서 새로운 성장 동력으로 자리잡아가고 있는 단계임을 알 수 있다.

<표 8> 최종 분석 결과 정리

분석 종류	주요 결과
창업 지역의 변화	ChatGPT 등장 이후 창업된 Generative AI 관련 스타트업 미국 15% 증가, 유럽 110% 증가, 아시아 33% 증가
투자 정보의 변화	ChatGPT 등장 이후 Generative AI 관련 스타트업의 자금 조달 총 금액 약 1.8배 증가, 자금 조달 평균 금액 약 2배 증가
산업군의 변화	ChatGPT 등장 이후 기술 중심의 산업군에서 세분화된 응용 분야 중심으로 변화, 기술 간 융합 및 다양한 산업군과 기술의 접목 두드러짐
사업 내용의 변화	ChatGPT 등장 이후 Generative AI를 활용한 제품과 서비스 개발 적극적, 사용자 경험 및 업무의 자동화 등 적용 분야의 세분화

## 5.2. Generative AI의 향후 활용 가능성

세계적 리서치 기관인 가트너(Gartner)는 2023년 8월, 향후 2~10년간 시장에서 고도의 경쟁우위를 제공할 수 있는 잠재력을 지닌 것으로 평가되는 25가지 신기술이 담긴 ‘2023년 신기술 하이프 사이클’을 발표했다. 가트너의 하이프 사이클은 기술의 성숙도에 따른 시장의 기대치를 통해 기술의 발전 및

퇴출 과정을 나타내며, IT 분야에서 다양한 기술에 대한 미래 예측의 근거로 활용하고 있다. 이에 따르면 Generative AI는 신기술에 대한 기대가 폭발적으로 성장하여 정점에 달하는 단계인 Peak of Inflated Expectations에 포함되었다. 이는 지난해 발표한 ‘2022년 신기술 하이프 사이클’ 상에서 Generative AI가 주류가 되기 위해서는 5~10년이 걸릴 것이라고 예측한 것과 비교하여 ChatGPT를 기점으로 Generative AI가 빠르게 성장하였으며, 시장의 기대치가 높아지고 바로 상용화 가능할 정도의 기세를 보여주고 있다는 것을 의미한다.

실제로 본 연구의 결과를 종합하면 ChatGPT의 발표 이전과 이후에 Generative AI 관련 스타트업 업계에 크고 작은 변화들이 있었으며 이러한 변화는 산업군의 다양성, 투자 및 자금 조달, 사업 내용 등에서 확인할 수 있었다. ChatGPT 발표 이전에 비해 전 산업 분야에서 창립된 스타트업 수가 감소하였음에도 불구하고 ChatGPT 발표 이후 Generative AI 관련 스타트업의 수가 증가하였다. 또한 자금 조달 총액과 평균 금액에 있어서도 금액이 크게 상승하였으며, 이러한 변화는 Generative AI 기술에 대한 신뢰와 관심이 증가하였으며 향후 지속적인 기술 발전과 산업 내에서의 확산 및 다양한 영역에서의 활용 가능성이 무궁무진함을 보여주는 결과라고 볼 수 있다. 더 나아가 사업 내용 및 산업군 분석을 통해 Generative AI의 영향력이 다양한 분야로 확장되고 있으며, 기존 산업이 보유하고 있던 문제들을 해결하기 위한 수단으로 활용되어 새로운 비즈니스 모델과 시장 기회를 창출해나가고 있다는 것을 확인할 수 있었다. 먼저 사업 내용 분석 결과를 통해 Generative AI를 활용하여 SaaS, 기업용 애플리케이션, 영업 지원 및 매출 예측, 비즈니스 연구 등 새로운 제품과 서비스의 개발이 적극적으로 이루어지고 있음을 알 수 있다. 또한 사업 내용 자체도 일반적인 내용에서 구체화된 키워드 중심으로 변화하는 것을 통해 Generative AI의 적용 분야가 세분화되었음을 알 수 있다. 산업군 분석 결과를 통해서도 Generative AI의 적용 분야가 더욱 다양해짐으로써 다양한 산업군에서 활용할 수 있는 기회가 많아졌으며, 기술 위주의 산업군에서 마케팅, 컨설팅, 이커머스 등 세분화된 응용 분야로 변화하고 있음을 알 수 있다. 또한 산업군은 다양해졌지만 산업군 간의 연결 관계는 증가함으로써 산업과 산업의 융합과 기술과 다양한 산업의 융합을 통해 새로운 비즈니스 기회가 창출되고 있음을 알 수 있다.

이러한 결과를 바탕으로 향후 여러 도메인 영역에서 Generative AI를 기반으로 한 새로운 비즈니스와 서비스 혁신이 나타날 것이라고 예상된다. NLP, 헬스케어, 컴퓨터 비전, 교육 산업군에서 Generative AI를 활용한 스타트업이 증가하는 것을 확인하였으며 이와 더불어 제조, 금융, 법률 등 더욱 다양한 영역에 접목되어 혁신적인 서비스를 제공할 것이라고 기대된다. 이와 더불어 가상현실, 메타버스, IoT 등 기존 AI 기술과 융합하여 고도화된 고객 경험을 제공하고 새로운 비즈니스 영역도 창출될 것이라고 예상된다. 또한 단순 업무의 자동화, 영업 지원, 비즈니스 전략 수립, 의사결정 지원과 생

산성 및 효율 증대 등과 같은 기업의 니즈에 맞는 기업용 소프트웨어의 발전이 가속화될 것이며 고객 개인의 특성과 취향을 고려한 콘텐츠와 제품 개발 및 개인 맞춤형 서비스가 증가할 것이다. 이처럼 Generative AI는 기존 산업을 혁신하고 신규 영역을 개척하는 도구 중 하나로 스타트업 생태계를 더욱 활발하게 성장할 수 있는 원동력이 될 것으로 전망된다.

## VI. 결론

본 연구는 Generative AI, 그 중에서도 특히 OpenAI사에서 개발한 GPT-3.5 모델을 적용한 ChatGPT의 대중 공개 시점을 기반으로 스타트업 업계에 발생한 변화와 기술 발전에 따른 신사업, 신시장 기회 창출이 어떻게 이루어지고 있는지를 탐구하고자 하였다. 이를 위해 Crunchbase 데이터를 활용하여 ChatGPT 전후 창업 현황을 분석하였으며, 기초통계분석 및 네트워크 분석, 토픽모델링 등을 활용하여 트렌드 분석을 실시하였다. 분석 결과 ChatGPT의 등장 이후 Generative AI 관련 스타트업의 창업의 증가세를 확인하였으며, 특히 관련 스타트업의 자금 조달 총액과 평균 금액이 큰 폭으로 증가한 것을 확인하였다. 산업군 분석 결과 Generative AI 기술의 적용 분야가 점점 더 다양해지고 새로운 비즈니스 모델이 등장하고 있는 것을 확인하였으며, 사업 내용 측면에서도 Generative AI를 통해 SaaS, 기업용 애플리케이션 등에서 제품과 서비스가 활발하게 개발되고 있으며 대화형 LLM 플랫폼, 영업 지원 및 매출 예측, 기업 전략 수립 지원 등 비즈니스 연구와 관련한 사업을 운영하는 스타트업이 증가하고 있음을 확인하였다. 본 연구 결과가 시사하는 바를 이론적 시사점과 실무적 시사점으로 구분하면 다음과 같이 정리할 수 있다. 먼저 이론적 시사점은 Generative AI가 기존 비즈니스 생태계에 미친 영향을 실증적으로 분석하여 실제 스타트업 업계에 어떤 형태로 영향을 미치는 지 명확하게 파악할 수 있었다. 이를 통해 기술 혁신과 비즈니스 환경 변화 간의 인과관계를 이해하는 데 기여하였다. 이와 더불어 Generative AI라는 신기술의 도입이 스타트업의 자금 조달에 미치는 영향을 확인함으로써 혁신적인 신기술의 도입과 투자의 관계를 설명할 수 있었다. 마지막으로 기술 혁신이 특정 산업에 국한되지 않고 다양한 산업 분야로 확산되는 현상을 관찰함으로써, 혁신 기술이 새로운 비즈니스 기회를 창출하고 산업 간 경계를 재정의하는 과정을 이해할 수 있었다. 다음으로 실무적 시사점은 다양한 산업군에서 Generative AI 기술이 어떻게 적용되는지를 분석함으로써 이를 활용한 창업 기회를 모색하는 예비 창업자들에게 창업 아이디어를 제공하고 비즈니스 모델의 방향성을 제시하는 데 기여하였다. 또한 이미 기업을 운영 중인 기업가의 입장에서는 기존 기업들이 Generative AI를 자사 제품, 서비스 및 사업에 어떻게 도입할 지에 대한 전략을 수립하는 데 기여하였다. 이를 통해 기업들이 신기술 도입 시 직면할 수 있는 과제와 해결 방안을 모색할 수 있었다. 본 연구

는 Generative AI 라는 새로운 혁신적 기술이 기존 비즈니스 생태계를 어떻게 변화시키는지 분석하고, 특히 창업의 관점에서 접근함으로써 Generative AI가 사업의 관점에서 어떤 기회를 가져다줄 수 있는지에 대한 분석을 실시하였다. 이를 요약하면 본 연구는 이론적으로 기술 혁신과 비즈니스 환경 변화 간의 상호작용을 규명하고, 실무적으로는 창업가, 기업, 투자자 등 여러 이해관계자들에게 Generative AI 기술 활용 전략을 수립하는 데 기여할 수 있는 통찰력을 제공하였다. 이러한 결론을 통해 Generative AI는 창업 및 기존 사업의 발전과정에 있어 아이디어 발굴, 비즈니스 모델 개발, 새로운 산업 분야와의 결합, 의사 결정 지원 등의 역할을 수행하고 있음을 알 수 있다.

본 연구는 대부분 정성적 측면에서 Generative AI의 영향을 분석한 기존 연구에 비해 정량적이고 분석적인 방법으로 접근하였다는 점, 스타트업 데이터를 활용하여 전후 창업현황을 분석함으로써 실제 Generative AI 기술이 어떤 형태의 서비스로 구체화되는지를 실증적으로 분석했다는 점에서 그 의의가 있다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 몇 가지 한계점이 존재한다. 먼저 데이터 규모의 관점에서, 본 연구가 대상으로 하는 스타트업 기업을 수집하기 위해 ChatGPT 발표 이전과 이후의 기간을 동일하게 설정하기 위해 각 기간별 11개월을 기준으로 수집하였다. 수집 데이터의 수가 충분하지 않기 때문에 보다 장기적 관점에서의 연구를 위해서는 데이터 수집 기간을 확대하여 분석할 수 있을 것이다. 두 번째로 Generative AI의 일부분인 ChatGPT의 등장 이전과 이후의 시간적 변화에 초점을 맞추어 연구가 진행되어 Generative AI의 영향을 종합적으로 이해하기 위해서는 추가적인 연구가 필요하며, Generative AI 기술 외의 다른 기술, 경제, 사회적 요인이 미쳤을 영향의 가능성을 완전히 배제할 수 없다는 점에서 한계가 존재한다. 따라서 본 연구와 유사한 기존의 연구들의 결과를 기반으로 본 연구의 결과를 뒷받침하고자 한다. 먼저 이현주 외(2023)의 연구진은 ChatGPT의 등장 전후로 Generative AI 관련 뉴스와 이슈 변화를 네트워크 분석과 시각화를 통해 분석하였다. 연구 결과, 스타트업의 비즈니스 모델에 혁신을 불러일으키고 창업의 동력으로 작용하며 Generative AI 기술 분야의 트렌드가 창업 생태계에 영향을 준다고 말했다. 또한 Kononov(2023)는 스타트업 종사자들을 인터뷰하여 ChatGPT가 다양한 산업 분야의 스타트업에서 사용되며 콘텐츠 제작부터 회계, 고객 서비스, 영업, 개발 등 여러 업무 역할에 효과적으로 활용될 수 있다고 주장하였다. 이승아·정태현(2023)은 Generative AI를 중심으로 미국과 한국의 창업 추이와 벤처투자 건수를 분석하여 Generative AI와 관련된 스타트업의 창업 수는 점점 더 증가하고 있으며, Generative AI 관련 기업에 대한 벤처자본 투자 건수와 규모가 급증하고 있다는 결과를 보여주었다. 이처럼 기존 연구 결과들을 종합해볼 때, 본 연구 결과 역시 ChatGPT가 스타트업 업계에 변화를 가져왔음을 뒷받침한다고 볼 수 있다. 하지만 향후 전문가나 관련 업계 종사자의 설문

조사, 대조 분석 등의 보완 연구를 통해 데이터와 방법론을 보완한다면 더욱 객관적이고 설득력있는 심층적인 시사점을 도출할 수 있을 것이다.

본 연구를 통해 Generative AI 기술의 발전이 스타트업 활동의 다양성을 증가시키고 새로운 시장으로서의 확장 및 기존 시장에서의 혁신을 도모할 수 있는 가능성을 확인하였다. 본 연구는 현재 관련 사업의 창업을 앞두고 있는 예비 창업자를 비롯한 기업 관계자들의 시장 파악에 도움이 될 것으로 기대된다.

## REFERENCE

- 국가안보전략연구원(2024). EU ‘인공지능 규제법(AI Act)’ 통과 의미와 시사점. Retrieved (2024.06.08) from [http://www.riia.re.kr/publication/bbs/ib\\_view.do?nttId=41037112](http://www.riia.re.kr/publication/bbs/ib_view.do?nttId=41037112).
- 반승현·윤승모(2023). 비즈니스 환경에서의 ChatGPT의 활용과 전망. 한국경영과학회 2023년 춘계 공동학술대회, 서울: 한국경영과학회.
- 유성희(2023). ‘생성 AI (Generative-AI)’가 던지는 윤리적 쟁점: ‘좋은 AI 사회 (Good AI Society)’를 위한 대응 전략. *생명윤리*, 24(1), 1-29.
- 이승아·정태현(2023). 생성 AI 스타트업에 대한 벤처투자 분석과 예측: 미국과 한국을 중심으로. *벤처창업연구*, 18(4), 21-35.
- 이영현·연명흠(2024). 생성형 인공지능(Generative AI) 기반의 제품서비스디자인 아이디어 생성 실험을 통한 가능성 탐색. *한국HCI 학회 학술대회*, 서울: 한국HCI학회.
- 이현주·성창수·전병훈(2023). 빅카인즈를 활용한 GenAI(생성형 인공지능) 기술 동향 분석: ChatGPT 등장과 스타트업 영향 평가. *벤처창업연구*, 18(4), 65-76.
- Alasadi, E. A., & Baiz, C. R.(2023). Generative AI in education and research: Opportunities, concerns, and solutions. *Journal of Chemical Education*, 100(8), 2965-2971.
- Archana Balkrishna, Y.(2024). An Analysis on the Use of Image Design with Generative AI Technologies. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 8(1), 596-599.
- Bandi, A., Adapa, P. V. S. R., & Kuchi, Y. E. V. P. K.(2023). The power of generative ai: A review of requirements, models, input-output formats, evaluation metrics, and challenges. *Future Internet*, 15(8), 260.
- Chen, B., Wu, Z., & Zhao, R.(2023). From fiction to fact: the growing role of generative AI in business and finance. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 21(4), 471-496.
- Delipetrev, B., Tsinaraki, C., & Kostic, U.(2020). Historical evolution of artificial intelligence. *Publications Office of the European Union*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Duan, Y., Edwards, J. S., & Dwivedi, Y. K.(2019). Artificial intelligence for decision making in the era of Big Data-evolution, challenges and research agenda. *International journal of information management*, 48, 63-71.
- European Commission(2023). *Europe’s approach to AI*. Retrieved (2024.06.08) from <https://rea.ec.europa.eu/research-and-artificial-intelligence>.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P.(2024). Generative ai. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Fui-Hoon Nah, F., Zheng, R., Cai, J., Siau, K., & Chen, L.(2023). Generative AI and ChatGPT: Applications, challenges, and AI-human collaboration. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 25(3), 277-304.
- García-Peñalvo, F., & Vázquez-Ingelmo, A.(2023). What do we mean by GenAI? A systematic mapping of the evolution, trends, and techniques involved in Generative AI. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 8(4), 7-16.
- George, A. S., & George, A. H.(2023). A review of ChatGPT AI’s impact on several business sectors. *Partners Universal International Innovation Journal*, 1(1), 9-23.
- Gursoy, D., Li, Y., & Song, H.(2023). ChatGPT and the hospitality and tourism industry: an overview of current trends and future research directions. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 32(5), 579-592.
- Haleem, A., Javaid, M., & Singh, R. P.(2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil transactions on benchmarks, standards and evaluations*, 2(4), 100089.
- Hui, X., Reshef, O., & Zhou, L.(2023). *The short-term effects of generative artificial intelligence on employment: Evidence from an online labor market*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4527336>.
- Javaid, M., Haleem, A., & Singh, R. P.(2023). ChatGPT for healthcare services: An emerging stage for an innovative perspective. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 3(1), 100105.
- Kalla, D., Smith, N., Samaah, F., & Kuraku, S.(2023). Study and analysis of chat GPT and its impact on different fields of study. *International journal of innovative science and research technology*, 8(3).
- Kanbach, D. K., Heiduk, L., Blueher, G., Schreiter, M., & Lahmann, A.(2023). The GenAI is out of the bottle: generative artificial intelligence from a business model innovation perspective. *Review of Managerial Science*, 1-32.
- Kononov, N.(2023). *ChatGPT as a digital assistant for startup entrepreneurs: Challenges, Opportunities and Perception*. Bachelor, University of Twente.
- Kshetri, N., Dwivedi, Y. K., Davenport, T. H., & Panteli, N.(2023). Generative artificial intelligence in marketing: Applications, opportunities, challenges, and research agenda. *International Journal of Information Management*, 102716.
- Lucchi, N.(2023). ChatGPT: a case study on copyright challenges for generative artificial intelligence systems. *European Journal of Risk Regulation*, 1-23.
- Lund, B. D., & Wang, T.(2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries?. *Library hi tech news*, 40(3), 26-29.
- Mannuru, N. R., Shahriar, S., Teel, Z. A., Wang, T., Lund, B. D., Tijani, S., Pohboon, C. O., Agbaji, D., Alhassan, J., Galley, J., Kousari, R., Ogbadu-Oladapo, L., Saurav, S.

- K., Srivastava, A., Tummuru, S. P., Uppala, S., Vaidya, P.(2023). Artificial intelligence in developing countries: The impact of generative artificial intelligence (AI) technologies for development. *Information Development*, 0(0), 1-19.
- Mhlanga, D.(2023). *Open AI in education, the responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning. Education, the Responsible and Ethical Use of ChatGPT Towards Lifelong Learning*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4354422>.
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E.(2023). Impact of the implementation of ChatGPT in education: A systematic review. *Computers*, 12(8), 153.
- Orchard, T., & Tasiemski, L.(2023). The rise of Generative AI and possible effects on the economy. *Economics and Business Review*, 9(2), 9-26.
- Pierce, N., & Goutos, S.(2023). *Why law firms must responsibly embrace generative AI*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4477704>.
- Rane, N.(2023). *Role and challenges of ChatGPT and similar generative artificial intelligence in business management*. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4603227>.
- Saetra, H. S.(2023). Generative AI: Here to stay, but for good?. *Technology in Society*, 75, 102372.
- Sanderson, K.(2023). GPT-4 is here: what scientists think. *Nature*, 615(7954), 773.
- Soni, V.(2023). Impact of Generative AI on Small and Medium Enterprises' Revenue Growth: The Moderating Role of Human, Technological, and Market Factors. *Reviews of Contemporary Business Analytics*, 6(1), 133-153.
- Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q. L., & Tang, Y.(2023). A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(5), 1122-1136.
- Zarifhonarvar, A.(2023). Economics of chatgpt: A labor market view on the occupational impact of artificial intelligence. *Journal of Electronic Business & Digital Economics*, 3(2), 100-116.
- Zhang, P., & Kamel Boulos, M. N.(2023). Generative AI in medicine and healthcare: Promises, opportunities and challenges. *Future Internet*, 15(9), 286.

# Analysis of the Impact of Generative AI based on Crunchbase: Before and After the Emergence of ChatGPT\*

Nayun Kim\*\*  
Youngjung Geum\*\*\*

## Abstract

Generative AI is receiving a lot of attention around the world, and ways to effectively utilize it in the business environment are being explored. In particular, since the public release of the ChatGPT service, which applies the GPT-3.5 model, a large language model developed by OpenAI, it has attracted more attention and has had a significant impact on the entire industry. This study focuses on the emergence of Generative AI, especially ChatGPT, which applies OpenAI's GPT-3.5 model, to investigate its impact on the startup industry and compare the changes that occurred before and after its emergence. This study aims to shed light on the actual application and impact of generative AI in the business environment by examining in detail how generative AI is being used in the startup industry and analyzing the impact of ChatGPT's emergence on the industry. To this end, we collected company information of generative AI-related startups that appeared before and after the ChatGPT announcement and analyzed changes in industry, business content, and investment information. Through keyword analysis, topic modeling, and network analysis, we identified trends in the startup industry and how the introduction of generative AI has revolutionized the startup industry. As a result of the study, we found that the number of startups related to Generative AI has increased since the emergence of ChatGPT, and in particular, the total and average amount of funding for Generative AI-related startups has increased significantly. We also found that various industries are attempting to apply Generative AI technology, and the development of services and products such as enterprise applications and SaaS using Generative AI has been actively promoted, influencing the emergence of new business models. The findings of this study confirm the impact of Generative AI on the startup industry and contribute to our understanding of how the emergence of this innovative new technology can change the business ecosystem.

*KeyWords: Generative AI, Startup Industry, ChatGPT, Startup Industry Trend Analysis*

---

\* This study was conducted with the support of the National Research Foundation of Korea (NRF-2023R1A2C1004752).

\*\* First Author, Nayun Kim, Seoul National University of Science and Technology, Dept. of Data Science, nayun3773@gmail.com

\*\*\* Corresponding Author, Seoul National University of Science and Technology, Dept. of Industrial & Systems Engineering, Associate Professor, yjgeum@seoultech.ac.kr