

대형 언어모델 ChatGPT의 진화가 노동 시장에 미치는 영향

장지천, 안종창*
한양대학교 정보시스템학과

Effect Influencing the Labor Market by Evolution of the ChatGPT as a Large-Scale Language Model

Zhi-Qian Zhang, Jong-Chang Ahn*
Department of Information Systems, Hanyang University

요약 ChatGPT는 다양한 직무 내용을 실현할 수 있고, 인공지능(AI) 기술의 지속적인 발전과 GPT 언어 모델의 지속적인 개선으로 ChatGPT의 기능도 크게 향상되었다. 본 논문에서는 먼저 ChatGPT 3.0과 4.0에 대해 비교 분석을 수행하고, ChatGPT와 같은 차세대 AI에 의해 직업이 영향을 받는 정도를 최근의 문헌을 기반으로 탐색하였다. 본 연구는 ChatGPT의 일상 업무 적용 및 영향에 대한 설문 조사(n=156)를 진행했다. 응답자 중 110명(70.51%)은 이미 ChatGPT 또는 이와 유사한 자연어 처리(NLP) 도구를 생활에서 적극적으로 사용하고 있다고 밝혔다. 이는 로저스가 제시한 혁신수용이론 관점에서 전기다수수용자를 넘어 후기다수수용자 단계로 진입한 것으로 파악되었다. SPSS 통계 패키지를 사용하여 성별, 연령, 학력에 따른 집단 간 차이 분석을 통해 ChatGPT에 대한 인식, 생활에서의 사용, 전통 산업에서의 실업 문제, 새로운 일자리나 산업 창출 가능성, 인력의 기술 업데이트 필요에 대한 인식 상황을 분석하였다. 분석 결과는 사람들의 직업 계획과 국가 고용 정책에 대한 유용한 정보를 제공한다.

Abstract ChatGPT can handle various tasks, and with the continuous advancement of artificial intelligence (AI) technology and the improvement of Generative Pre-trained Transformer (GPT) language models, the functionality of ChatGPT has been significantly enhanced. This paper analyzed ChatGPT 3.0 and 4.0 and investigated the extent to which jobs are influenced by AI like ChatGPT, using a survey (n=156) as the basis. Among the respondents, 110 individuals (70.51%) had already used ChatGPT applications. From the perspective of Rogers's innovative adoption theory, the article identified the entities existing at the stage of late-majority adoption. In addition, it analyzed the status of the perception regarding ChatGPT, the use of ChatGPT in daily life, unemployment issues in traditional industries, the potential for creating new jobs or industries, and the perception of technology updates through between/among group difference analysis for gender, age, and academic career. Thus, the article provides valuable information for career planning and national employment.

Keywords : ChatGPT, Labor Market, Evolution Of Language Models, Artificial Intelligence, Technology Acceptance Rate

1. 서론

최근 몇 년 동안 인공 지능(AI)의 발전으로 ChatGPT

및 기타 생성 언어 모델 및 애플리케이션이 개발되었다. 이는 인간과 유사한 텍스트를 생성하고 자연어를 이해하도록 설계된 매우 복잡한 AI 시스템이다[1-3]. 이러한 모

*Corresponding Author : Jong-Chang Ahn(Hanyang Univ.)

email: ajchang@hanyang.ac.kr

Received January 22, 2024

Accepted April 5, 2024

Revised February 22, 2024

Published April 30, 2024

델은 딥 러닝 기술과 대량의 데이터를 활용하여 패턴을 식별하고, 추론하고, 다양한 입력에 대해 일관되고 상황에 맞게 관련 있는 응답을 생성한다[4,5]. 인간의 언어 능력을 모방함으로써 이러한 모델은 챗봇 및 가상 비서부터 번역 서비스 및 콘텐츠 생성 도구에 이르기까지 다양한 애플리케이션을 가능하게 한다[6]. ChatGPT는 OpenAI 팀이 2018년에 출시한 새로운 대규모 언어 모델이다[7]. 순환신경망(RNN: Recurrent Neural Network) 및 Self-Attention 메커니즘과 같은 딥 러닝 기술을 사용하여 대규모 텍스트 데이터에서 언어 규칙과 의미 관계를 학습하고 이해한다[8]. ChatGPT는 뉴스 보도, 소셜, 시, 대화 등과 같은 고품질 텍스트 콘텐츠를 자동으로 생성할 수 있다[9]. 뛰어난 성능과 광범위한 응용분야로 인해 현재 가장 인기 있는 인공 지능 기술 중 하나가 되었다.

한편, ChatGPT의 지속적인 개발 및 적용으로 인해 이것이 노동 시장에 미치는 영향은 연구자들로부터 광범위한 관심을 끌고 있다[10]. 구글 스칼라에 따르면 제목이나 요약에서 ChatGPT를 포함하는 아티클이 500개 이상인 상황에서 Zhang 등의 연구[10]는 이러한 사항에 대해 포괄적인 검토(review)를 하고 있다. 사람들은 ChatGPT 기술이 취업 시장에 미치는 영향에 대해 걱정하기 시작했고, 이 기술의 기능이 일부 전통적인 직업의 인력을 대체하여 고용 시장에서 대규모 실업과 불안정을 초래할 수 있다고 믿는다[11]. 따라서 본 논문에서는 ChatGPT가 노동 시장에 미치는 영향에 대한 관련 연구를 검토하여 이러한 주제에 대한 이해를 심화할 것이다.

2. 선행 연구

2.1 ChatGPT 개발 및 기능

GPT-1의 원래 의도는 레이블이 지정되지 않은 데이터에서 언어 모델을 생성한 다음 자연어 추론, 질문 답변, 의미 유사성 등의 작업을 모니터링하여 특정 작업에 맞게 미세 조정하는 방법을 학습하는 것이다. 학습이 계속됨에 따라 엔지니어는 계속해서 정보를 업데이트한다. GPT-2의 가장 큰 공헌은 대규모 데이터와 매개변수를 기반으로 단어 벡터 모델을 학습할 수 있으며, 별도의 학습 없이 다양한 유형의 작업을 수행할 수 있다는 것이다. 2022년 OpenAI는 GPT-3를 기반으로 한 ChatGPT를 출시하여 전 세계적으로 광범위한 관심을 불러일으켰다. GPT-3는 Transformer 모델의 큰 발전이며, 이는 처리 속도와 효율성에서 현저한 향상을 나타낸다. Transformer

모델은 2017년 "Attention Is All You Need" 논문[3]을 통해 처음 소개되었으며, 독창적인 주의 메커니즘을 통해 입력 데이터의 모든 부분을 동시에 처리할 수 있는 능력을 가지고 있다. 이 혁신은 모델의 학습 과정을 가속화할 뿐만 아니라 복잡한 언어 작업을 처리하는 능력을 향상시켰다.

GPT-3의 개발은 Transformer 아키텍처의 이러한 장점을 활용하여, 약 1,750억 개의 매개변수를 통해 전례 없는 언어 이해와 생성 능력을 실현했다. 이러한 규모의 확장은 GPT-3가 작업 특정 학습 없이도 few-shot, one-shot 또는 zero-shot 학습을 통해 광범위한 자연어 처리 작업(예: 텍스트 생성, 질문 답변, 번역, 요약 등)을 수행할 수 있게 만들었다. 또한, GPT-3는 다양한 언어 스타일과 맥락을 처리할 때 상당한 다양성을 보여주며, 매우 광범위한 시나리오와 주제에서 인간이 작성한 것처럼 보이는 복잡한 텍스트를 생성할 수 있다.

2023년은 인공 지능 분야에서 가장 빠르게 성장하는 해 중 하나로 꼽히며, OpenAI는 GPT-4를 출시하였다. GPT-4는 GPT-3의 기반 위에서 Transformer 모델의 응용을 확장하여 모델의 언어 이해와 생성 능력을 더욱 강화하였으며, 다양한 작업을 유연하게 처리하는 능력을 유지하였다. 이러한 연속적인 발전은 Transformer 모델 구조의 강력함과 유연성을 보여주는 동시에, 자연어 처리 분야에서 인공 지능이 새로운 단계에 도달했음을 상징한다.

GPT-4.0은 자연어 처리 분야의 최신 발전을 제시한다. ChatGPT-4.0은 GPT-3.5 아키텍처를 기반으로 개발된 대화형 AI 모델이다. OpenAI는 인간의 피드백을 결합한 강화 학습(RLHF: Reinforcement Learning With Human Feedback) 기법을 활용하여 ChatGPT의 훈련을 진행하며, 추가적인 인간 감독을 통해 세부 조정을 수행하여 모델의 성능을 개선한다. 사용자가 ChatGPT에서 오류를 지적하면 모델은 오류를 확인하고 답변을 구체화한다. 질문이 올바르지 않으면 모델은 논리적으로 일관성이 없는 질문을 하고 결과를 조정한다. 모델 지식 기반으로 답변할 수 없는 질문에 대해 ChatGPT는 전문 지식이 부족함을 인정한다. 또한 여러 라운드의 대화를 지원하며 모델은 이전 문장의 대화 내용을 기억할 수 있다. 사용자가 질문을 하거나 무언가에 대해 토론할 때 모델은 맥락을 이해하고 포괄적인 답변을 제공할 수 있다.

GPT-4.0은 더 높은 신뢰성, 더 뛰어난 창의성 및 더 강력한 기능을 갖추고 있다. GPT-3.5와 비교하여 GPT-4.0은 더 자세하고 복잡한 지침을 처리할 수 있으

며 학문적 지식 분야의 교육이 크게 향상되었다. 또한 GPT-4.0은 이미지 입력 지원도 도입해 유머 요소 식별, 차트와 표 요약 및 분석 등 이미지 콘텐츠 분석이 가능하다. 이러한 기능은 사용자 질문에 답변하고 다양한 정보를 처리할 때 GPT-4.0을 더욱 강력하게 만든다.

텍스트 처리 측면에서 GPT-4.0은 사용자와 지속적인 대화를 하고, 텍스트를 읽고 분석하며, 기사 내용을 요약하고, 소설, 가사, 작곡, 시 등 창의적인 텍스트를 생성할 수 있다. 또한 사용자 요구 사항에 따라 코드를 작성할 수 있는 기능을 통해 프로그래머에게 유용한 기능을 제공한다. 이는 다양한 애플리케이션 시나리오에 대한 광범위한 가능성을 준다. 텍스트 처리 외에도 GPT-4.0의 또 다른 특징은 이미지와 텍스트의 통합 인식이다. 사진을 분석하고, 특징 정보를 추출하고, 논리적 분석, 유머 인식 등 사용자의 짧은 질문에 효과적으로 답변할 수 있다. 또한 데이터 차트의 식별 및 분석을 위해 GPT-4.0은 사용자 질문을 기반으로 정확한 데이터 정보를 제공할 수 있다.

요약하면, GPT-4.0은 자연어 처리 기술의 선두주자로 다양한 응용 분야에서 큰 잠재력을 갖고 있으며 사용자에게 더욱 스마트하고 유연한 서비스를 제공할 것이다. 이러한 모델의 지속적인 발전은 AI 분야의 발전을 촉진하고 다양한 작업과 요구에 더욱 적합하게 될 것이다.

2.2 ChatGPT 3.0과 4.0의 비교

ChatGPT-3.0 공식 웹사이트에 따르면 ChatGPT 기반 애플리케이션은 높은 활동성과 풍부한 기능을 보여준다(<http://www.cww.net.cn/article?id=576403>). 2023년 3월 현재 ChatGPT-3.0을 기반으로 한 적용 사례가 620건에 달했다. 여기에서는 모든 사례를 텍스트 생성, 코드 생성, 이미지 생성, 오디오/비디오 생성, 기타의 5가지 범주로 분류한다. 현재 가장 중요한 적용 방향은 텍스트(문안) 생성으로 총 사례 중 397건으로 64%를 차지했고, 코드 생성은 91건으로 14.7%, 이미지 생성이 73건으로 11.8%, 오디오 및 비디오 생성 사례는 45건으로 7.3%를 차지했다. 따라서 ChatGPT-3.0이 잘하는 작업에 언어 처리, IT 프로그래밍, 텍스트 분석, 광고, 교육, 행정 관리 등이 포함된다고 볼 수 있다.

이에 비해 GPT-4.0은 모델 규모와 기능을 향상시킬 뿐만 아니라 인공지능 언어 모델의 질적 초월성을 나타낸다. 대규모 모델과 풍부한 훈련 데이터를 통해 GPT-4.0은 텍스트 생성, 프로그래밍 지원, 다중 모드 처리, 오디오 및 비디오 처리, 실시간 학습, 지식 통합 및

상황 이해를 포함한 여러 측면에서 탁월한 성능을 입증할 수 있다(Table 1 참조). 예를 들어 콘텐츠 제작자의 경우 GPT-4.0은 일관되고 창의적인 텍스트를 빠르고 정확하게 생성하여 쓰기 속도를 크게 향상시킬 수 있다. 소프트웨어 개발자의 경우 기본 코드 작성을 지원하는 것 외에도 복잡한 코드 구조를 생성하고 구문 분석할 수도 있다. 또한 디자이너와 예술가는 이를 통해 텍스트, 이미지 및 사운드를 통합하는 혁신적인 방법을 탐색할 수 있다. GPT-4.0의 실시간 학습과 광범위한 지식 범위를 통해 교육 및 연구 분야의 전문가가 필요한 정보를 보다 효율적으로 얻을 수 있다는 점이 가치가 있다. 더 큰 관점에서 GPT-4.0은 여러 산업에 혁신적인 업무 전략을 제공할 뿐만 아니라 경력 상황을 재편하고 취업 시장에 새로운 기회와 도전을 가져올 수도 있다. ChatGPT 3.0과 4.0의 특성과 관련된 직무 영역의 비교는 Table 1과 같다.

Table 1. Features of ChatGPT-3.0 and 4.0 Application Data and Related Occupations

Function	Related Occupations (3.0)	Related Occupations (4.0)
Text Generation	Secretary, Editor, etc.	Writer, Marketing Specialist, Copywriter, etc.
Code Generation	Programmer, Tester, etc.	Software Developer, Backend Developer, Frontend Developer, System Designer, Database Administrator, etc.
Image Generation	Illustrator, Painter, Photographer, etc.	Graphic Designer, 3D Modeler, Digital Artist, etc.
Multimodal Processing	UI Designer, Multimedia Designer, etc.	UI/UX Designer, Multimedia Artist, Game Developer, Filmmaker, etc.
Audio and Video Creation/Processing	Recorder, Secretary, Journalist, Editor, Video Editor, etc.	Audio Engineer, Music Producer, Film Editor, Animator, Broadcaster, etc.
Real-time Learning	Online Education Platform Manager, Self-learner, etc.	Researcher, Data Scientist, Educational Trainer, Customer Support Representative, etc.
Knowledge Coverage Area	Information Aggregator, Internet Researcher, etc.	Educator, Librarian, Researcher, Historian, Cultural Critic, etc.
Contextual Understanding	Content Planner, etc.	Customer Service Representative, Translator, Psychologist, Negotiation Expert, Theater Director, etc.

2.3 ChatGPT가 고용 시장에 미치는 영향

ChatGPT가 취업 시장에 미치는 영향에 대해 서로 다른 견해가 있다. 일부 연구에서는 AI의 발전으로 인해 많은 전통적인 직업이 사라지고 고용 시장이 더욱 불안정해질 것으로 본다. Eloundou 등의 연구[11]는 미국 노동인구의 약 80%는 자신의 직업이 최소 10% 영향을 받을 것으로 예상하고, 약 19%는 자신의 직업이 최소 50% 영향을 받을 것으로 예상된다.

그러나 ChatGPT 기술의 발전이 취업 시장에 부정적인 영향을 미칠 수도 있고 그렇지 않을 수도 있다는 연구 결과도 있다[12]. 이 기술이 인적자원에서 부정적 영향이 예상되지만, 여행업 종사자의 프론트 엔드와 백 엔드 부분에서 공헌이 예상된다. 이 연구[12]는 여행과 호스피털리티(hospitality) 분야에 ChatGPT의 잠재적 함의를 연구한 거의 최초의 연구라는 의미를 가지고 있다. 미국 노동관계위원회(National Labor Relations Board)의 연구에 따르면 AI 기술의 적용이 고용 시장에 크게 부정적인 영향을 미치지 않는다고, 대신 노동시장의 혁신과 발전을 촉진한 것으로 나타났다. 또한 ChatGPT와 같은 AI 기술의 출현으로 데이터 과학자, 머신러닝 엔지니어 등 새로운 일자리와 고용 유형이 창출될 수 있다는 연구 결과[13]가 있다. Agrawal 등의 최근 연구[13]는 IT, 금융 산업에서는 AI 활용률이 높은 반면, 의료보건, 건설 등 기타 산업에서는 AI 활용률이 낮은 것으로 나타났다.

ChatGPT 및 그 고급 버전이 고용 시장에 미치는 영향을 고려할 때, 기술 발전과 노동 시장의 조화로운 공존을 위해 멀리 내다보고 전략적인 정책을 채택해야 하는 것이 필요하다. 우선, 교육 체제는 프로그래밍, 데이터 분석, AI 윤리, 그리고 학제간 사고와 같은 미래 기술의 교육에 중점을 두어 빠르게 변화하는 기술 환경에 적응해야 한다. 또한, 기업은 ChatGPT 같은 도구를 통합하여 효율성과 혁신 능력을 향상시키는 방안을 고려해야 한다. 이는 작업 흐름 재설계와 직원 역할의 재정의를 포함할 수 있다. 정부와 정책 입안자는 기술 대체 위험이 높은 직업군을 위한 재교육 및 전직 지원과 같이 기술과 노동력의 균형 있는 발전을 지원하는 정책을 마련해야 한다. 또한, AI 기술의 윤리적이고 책임감 있는 사용을 촉진해야 한다.

3. 연구방법 및 분석결과

일상 업무에서 ChatGPT의 적용 및 영향에 대한 최근

조사와 결합하여 Table 1 등의 제시 사항을 보완할 수 있다. 본 연구에서는 ChatGPT의 일상 업무 적용 및 영향에 대한 설문 조사를 실시했으며, 156명의 응답자로부터 피드백을 받았다. 2023년 11월 예비조사(pre-test) 후에 본조사(main test)는 2023년 12월 23일과 24일이며, 자료조사는 설문조사 앱 소프트웨어로 온라인으로 진행되었다. 분석을 위해 IBM SPSS 통계 패키지를 사용하였다. 응답자의 인구통계(demographic) 변수 현황은 Table 2와 같다.

Table 2. Status of Respondents' Demographic Variables

Variable	Item	Number of Respondents	Percentage
Gender	Male	69	44.23%
	Female	87	55.77%
Age	Under 18	1	0.64%
	18-24	24	15.38%
	25-34	71	45.51%
	35-44	39	25.00%
	45-54	20	12.82%
	55 and over	1	0.64%
Education	Elementary School or below	1	0.64%
	Middle School	5	3.21%
	High School	29	18.59%
	Bachelor's Degree	106	67.95%
	Master's Degree	15	9.62%
	Doctoral's Degree	0	0%

응답자 중 110명(70.51%)은 이미 ChatGPT 또는 이와 유사한 자연어 처리 도구를 생활에서 적극적으로 사용하고 있다고 밝혔으며, 이는 이 기술이 일상생활에서 폭넓게 수용되고 있음을 보여준다. 로저스의 혁신확산이론[14]에 따르면, 이는 전기다수수용자(early majority) 단계를 넘어 후기다수수용자(late majority) 단계로 진입한 것으로 판단할 수 있다(Fig. 1 참조).

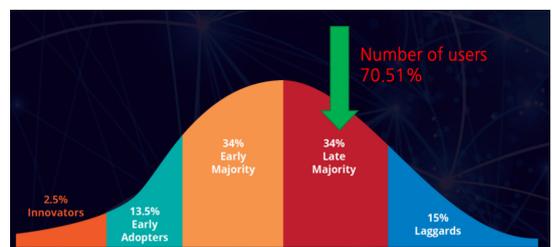


Fig. 1. Rogers' Theory of Innovation Diffusion

본 연구에서는 정량적 연구 방법을 사용하여, 특히 ChatGPT와 그 진화된 버전인 GPT-3와 GPT-4가 노동 시장에 미치는 영향을 평가하는데 중점을 두었다. 기술 변화 과정에서 성별, 연령, 그리고 교육 수준의 역할에 특별히 주목했다. 이러한 차이에 대한 심층 분석을 통해, 본 연구는 이러한 기술 진보가 다양한 인구 집단에 어떻게 구체적으로 영향을 미치는지 밝히고자 하였다. 군집 간 차이를 더 정확하게 이해하기 위해, Cohen's d를 표준화된 효과 크기의 측정 도구로 선택하였다. Cohen's d는 다양한 집단 간의 평균 차이를 측정하는 널리 인정받는 통계 방법이다. 분석에 따르면, Cohen's d 값의 표준 해석은 0.2는 작은 효과, 0.5는 중간 효과, 0.8 이상은 큰 효과를 나타낸다. 이러한 표준화된 효과 크기 측정치는 이 기술이 다양한 집단에 구체적으로 미치는 영향을 더 명확하게 이해하는 데 도움이 된다[15,16].

연구는 156명의 응답자(남성 69명, 여성 87명)의 데이터를 바탕으로 하며, IBM SPSS Statistics 소프트웨어를 사용하여 상세한 정량 분석을 수행하였다. 성별, 연령, 교육 수준이 ChatGPT 수용에 미치는 영향을 분석하기 위해 Table 3을 구성할 때 본 연구는 이론적 고려 사항을 기반으로 한다. 기술 수용에 관한 이전 문헌[14]에서는 성별, 연령, 교육 수준과 같은 개인의 사회인구학적 특성이 개인의 신기술 수용 및 사용 패턴을 이해하는 데 중요하다는 것을 보여주었다. 교육 수준은 신기술 정보를 처리하고 이해하는 개인의 능력을 반영하는 반면, 연령과 성별은 개인의 기술 사용 습관과 선호도에 영향을 미친다. 따라서 이러한 변수를 분석에 포함함으로써 다양한 그룹의 사람들이 ChatGPT를 어떻게 받아들이고 활용하며, 이는 결국 노동 시장에서 ChatGPT의 역할과 위상에 영향을 미치는지에 대한 보다 포괄적인 관점과 심층적인 이해를 제공하게 된다. 참가자들을 성별, 연령대(0-34세 및 35세 이상), 그리고 교육 수준(고등학교 이하 및 대학 학위 이상)에 따라 분류하였다. 주요 관심 영역은 ChatGPT 및 고급 버전에 대한 인식, 일상 생활에서의 ChatGPT 사용, 전통 산업에서의 실업 문제, 새로운 일자리나 산업 창출 가능성, 그리고 기술 업데이트에 대한 인식이었다(Table 3 참조). Field는 "군집 차이 분석을 수행할 때 IBM SPSS Statistics 소프트웨어를 사용하여 Cohen's d 값을 계산하고 해석함으로써 다양한 집단 간의 효과 크기를 평가할 수 있다"고 하였다[15]. 또한, Sullivan과 Feinn의 연구는 "Cohen's d와 같은 효과 크기를 사용하여 연구 결과를 해석하는 것이 p값에만 의존하는 것보다 중요하다"고 강조하였다[16]. 이러한 방

법은 다양한 집단 간의 차이 정도를 더 깊이 있게 드러내고, 기술 발전이 노동 시장에 미치는 잠재적 영향을 전반적으로 이해하는 데 도움이 된다.

먼저, 응답자들이 ChatGPT 및 그 고급 버전을 알고 있는지에 대해 분석한 결과, 남성과 여성 간에 유의미한 차이가 발견되지 않았다($t=1.153$, $p=.251$). 효과 크기 분석은 이러한 발견을 더욱 뒷받침하는데, Cohen's d는 .465, Hedges' g는 .467, Glass' Δ 는 .450으로, 모두 약한 효과 크기를 나타냈다. 또한, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.062에서 .235에 이르는데, 이는 성별이 이러한 기술에 대한 인지도에 결정적인 요인이 아니라는 것을 의미한다.

다음으로, 일상에서 ChatGPT의 사용 여부에 대해서 성별 간에도 유의미한 차이가 관찰되지 않았다($t=.935$, $p=.351$). 관련 효과 크기 지표인 Cohen's d는 .458, Hedges' g는 .460, Glass' Δ 는 .444로, 성별이 이 기술의 사용 여부에 차이를 두지 않는다는 것을 나타낸다. 또한, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.077에서 .215에 이르는데, 이는 위의 사항을 더욱 확증한다.

ChatGPT 기술이 전통 산업의 일자리 감소에 미칠 수 있는 문제를 고려할 때, 분석 결과는 남녀 응답자 간에 유의미한 차이가 없음을 보여주었다($t=1.246$, $p=.215$). 이는 응답자들이 기술 변화가 현재의 직업에 영향을 미칠 수 있음을 일반적으로 인정하지만, 이러한 견해가 성별에 따라 달라지지 않는다는 것을 의미한다. Cohen's d는 .881, Hedges' g는 .885, Glass' Δ 는 .842였으며, 차이의 신뢰 구간은 -.104에서 .457에 이르는데, 이러한 더 큰 효과 크기는 통계적 관점에서 성별 차이가 유의미하지 않음에도 불구하고, 남성과 여성 응답자들이 ChatGPT 기술이 전통 산업의 일자리 감소에 미칠 수 있는 데에 실질적인 공감대가 있을 수 있음을 나타낸다. 이러한 발견은 통계적으로 유의미한 차이가 없음에도 불구하고, 기술 영향에 대한 이해에서 다른 성별 그룹 간에 중요한 유사성이 있을 수 있음을 시사한다. 이는 관련 정책 수립과 대응 조치에 중요한 잠재적 의미를 가질 수 있다.

또한, 우리는 응답자들이 ChatGPT 기술이 새로운 일자리나 산업을 창출할 수 있다고 생각하는지를 조사했다. 이 문제에 대해 남성과 여성 사이에 유의미한 차이가 없다는 것이 밝혀졌다($t=.434$, $p=.665$). 이러한 통계적 결과는 성별에 따른 차이가 없음을 나타내지만, Cohen's d는 .800, Hedges' g는 .804, Glass' Δ 는 .803으로 측정되어 상당한 크기의 효과를 보여준다. 차이의 95% 신뢰 구간이 -.199에서 .311에 이르는 것은,

기술 발전이 일자리 창출의 잠재력을 가지고 있다는 남녀 공통의 신념을 나타낸다. 이러한 발견은 통계적으로 유의미한 차이는 없지만, 기술 발전에 대한 남녀의 인식에서 중요한 유사성이 있을 수 있음을 시사한다.

마지막으로, ChatGPT와 자동화 시대에 적응하기 위해 근로자들이 기술을 업데이트할 필요가 있는지에 대해, 성별 차이 역시 유의미하지 않았다($t=-.130$, $p=.897$). Cohen's d 는 .598, Hedges' g 는 .601, Glass' Δ 는 .604이며, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.203에서 .178에 이르는데, 모든 사람에게 기술의 업데이트와 향상이 필요하다라는 널리 퍼진 견해를 강조한다.

이러한 분석을 종합해 보면, 우리 연구의 모든 영역에서 성별 차이가 유의미한 영향 요소로 작용하지 않는다는 것을 명확히 알 수 있다. 이러한 발견은 성별에 관계없이 대형 언어 모델의 인지도, 사용 상황, 일자리 감소에 대한 예상 영향, 새로운 취업 기회에 대한 견해에서 사람들이 광범위하고 통일된 견해를 가지고 있다는 점을 강화한다. 이는 포괄적인 정책과 교육 프로그램을 개발하여 성별에 상관없이 새로운 기술을 수용하고 활용하도록 촉진하는 데 매우 중요하며, 동시에 미래 연구와 노동력 발전 추세에 대한 데이터 분석의 의미를 지원한다.

이어서, 우리는 이러한 영향에 대한 연령 차이의 역할을 탐구하였다. 응답자들이 ChatGPT 및 그 고급 버전을 알고 있는지에 대해, 연령 그룹 0~34세와 34세 이상이 인지 수준에서 유의미한 차이를 보였다($t=-3.736$, $p<.001$). 여기서 0~34세 그룹의 평균은 1.21, 34세 이상 그룹은 1.48이었다. 효과 크기 분석은 Cohen's d 가 .447, Hedges' g 가 .450, Glass' Δ 가 .504였으며, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.420에서 -.130에 이르는데, 이는 젊은 연령대가 이 기술에 더 친숙함을 나타낸다.

일상에서 ChatGPT를 사용하는 상황도 연령 차이를 보였다. $t=-2.681$, $p=.008$ 로, 0~34세 그룹의 평균은 1.22, 34세 이상 그룹은 1.42였다. 효과 크기는 Cohen's d 가 .449, Hedges' g 가 .451, Glass' Δ 가 .497이며, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.344에서 -.052에 이르는데, 이는 젊은 사람들이 일상에서 ChatGPT를 더 자주 사용할 가능성이 높음을 나타낸다.

ChatGPT가 전통 산업의 일자리에 미칠 영향에 대한 인식은 연령에 따라 다르지 않았다. 분석 결과, 연령 그룹 간에 이 문제에 대한 통계적으로 유의미한 차이는 없었다($t=-.486$, $p=.627$). 그러나 높은 효과 크기 (Cohen's $d=.885$, Hedges' $g=.889$, Glass' $\Delta=.898$)와 그 차이의 95% 신뢰 구간(-.358에서 .217)은 통계적

으로 유의미하지 않음에도 불구하고, 다양한 연령 그룹이 기술 변화의 영향에 대해 일정한 정도의 일관된 인식을 가질 수 있음을 시사한다.

또한, 다양한 연령 그룹이 ChatGPT 기술이 새로운 일자리를 창출할 수 있다고 생각하는지의 여부도 조사했다. 이 문제에 대해 연령 그룹 간의 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다($t=-1.724$, $p=.087$). 그럼에도 불구하고, 높은 효과 크기(Cohen's $d=.793$, Hedges' $g=.797$, Glass' $\Delta=.887$)와 그 차이의 신뢰 구간(-.483에서 .033)은 통계적으로 유의미하지 않음에도 불구하고, 모든 연령대가 기술의 일자리 창출 잠재력에 대해 비슷한 견해를 가지고 있을 수 있음을 나타낸다.

마지막으로, ChatGPT와 자동화 시대에 적응하기 위해 기술을 업데이트할 필요성에 대해 연령대별 차이가 없었다($t=.678$, $p=.499$). 효과 크기는 Cohen's d 가 .598, Hedges' g 가 .600, Glass' Δ 가 .537이며, 차이의 95% 신뢰 구간은 -.128에서 .261에 이르는데, 이는 기술 발전에 대응하기 위한 교육의 필요성이 모든 연령대에 걸쳐 인정되고 있음을 나타낸다.

이러한 결과를 종합하면, 연령대가 ChatGPT 및 그 고급 버전의 인지도와 일상적 사용에서 유의한 차이를 만들어내고 있음을 확인할 수 있다. 특히, 젊은 세대가 이러한 기술에 더 빨리 적응하고 있으며, 이는 교육과 노동 정책을 수립함에 있어 중요한 고려 사항이다. 그러나 기술이 일자리에 미치는 영향과 새로운 기회 창출에 대한 인식에서는 연령이 중요한 요인으로 작용하지 않는다. 이는 기술 변화에 따른 직업 시장의 변화에 대한 준비가 모든 연령대에 걸쳐 필요하다는 것을 시사하며, 이러한 인식은 미래의 노동 시장을 위한 전략적 접근 방식에 기여할 수 있다.

마지막으로, 우리는 학력(고등학교 또는 그 이하와 학사학위 또는 그 이상) 차이가 ChatGPT에 대한 인식과 사용, 그리고 그 영향에 대한 태도에 미치는 역할을 연구하였다. 먼저 ChatGPT에 대한 인지도에서 학력이 높은 그룹이 학력이 낮은 그룹보다 유의하게 높았다($t=5.016$, $p<.001$). 이 결과에서 Cohen's d 는 .433, Hedges' g 는 .435, Glass' Δ 는 .412로, 차이의 95% 신뢰 구간은 .224에서 .560에 이르는데, 학력이 높은 그룹이 ChatGPT에 대해 더 잘 알고 있음을 나타내는 중간 정도의 효과 크기를 보여주었다.

일상에서 ChatGPT의 사용 여부에 대해서는, 학력이 높은 그룹이 학력이 낮은 그룹보다 유의하게 더 높은 경향을 보였다($t=3.563$, $p<.001$). 효과 크기는 Cohen's d

.441, Hedges' g .443, Glass' Δ .418로 나타나, 차이의 95% 신뢰 구간은 .129에서 .452에 이르는데, 학력 수준에 따른 사용 빈도에는 더 큰 차이가 있을 것으로 예상되나, 이는 추가적인 연구를 통해 더 확실히 할 필요가 있다.

ChatGPT 기술이 전통적인 산업의 일자리 감소에 미칠 수 있다는 견해에 대해, 학력이 높은 그룹과 낮은 그룹 간에 통계적으로 유의미한 차이는 없었다($t=1.366$, $p=.174$). 이는 모든 학력 수준에서 기술 변화가 일자리에 미칠 영향에 대한 인식이 일관되어 있음을 나타낸다. Cohen's d .880, Hedges' g .884, Glass' Δ .864로 측정된 비교적 높은 효과 크기와 그 신뢰 구간(-.099에서 .544)은 학력 수준에 관계없이 이러한 인식에 대한 일관성을 보여준다.

새로운 일자리 창출에 대한 인식에서 학력 수준 간에 유의미한 차이가 관찰되었다($t=3.093$, $p=.002$). Cohen's d는 .777, Hedges' g는 .781, Glass' Δ는 .711로, 신뢰 구간은 .161에서 .728 사이였다. 이 결과는 다양한 학력 수준을 가진 응답자들 사이에서 ChatGPT가 새로운 직업을 창출할 수 있다는 인식에 차이가 있음을 시사한다. 구체적으로, 더 높은 학력을 가진 사람들이 기술 발전이 직업 창출에 미치는 긍정적인 영향을 더 높게 평가하는 경향이 있음을 나타낸다. 이와 같은 발견은 ChatGPT와 같은 혁신적인 기술이 노동시장에 가져올 변화에 대한 인식이 학력 수준에 따라 다르게 나타날 수 있음을 보여준다.

또한, ChatGPT 및 자동화 시대에 적응하기 위한 기술 업데이트에 대한 인식에서도 학력 수준에 따라 유의미한 차이가 있었다($t=3.276$, $p=.001$). 효과 크기는 Cohen's d .579, Hedges' g .581, Glass' Δ .472로, 차이의 95% 신뢰 구간은 .139에서 .562에 이르는데, 이는 기술의 발전과 변화에 대응하는 교육과 훈련의 필요성에 대한 인식이 학력 수준에 따라 다를 수 있음을 시사한다. 특히, 더 높은 학력을 가진 응답자들이 기술 발전에 적응하기 위한 교육과 기술 업그레이드의 중요성을 더 크게 인식하는 경향이 있을 수 있다. 이러한 결과는 기술 발전에 대응하는 교육 전략이 다양한 학력 수준을 고려하여 맞춤화되어야 할 필요성을 강조한다.

결과적으로, 학력이 높은 그룹은 ChatGPT에 대한 인지도가 높았으며, 이는 중간 정도의 효과 크기로 나타났다. 일상사용에서는 학력 수준에 따른 차이가 통계적으로 유의미하지 않음에도 불구하고, 학력이 높은 그룹이 더 자주 사용하는 경향을 보였다. 또한, ChatGPT 기술

이 일자리 감소에 미칠 영향에 대한 인식에서는 학력 수준 간에 유의미한 차이가 없었으나, 새로운 일자리 창출 가능성에 대해서는 학력이 높은 그룹이 그 영향을 더 긍정적으로 평가할 가능성을 보여주었다. 이러한 결과는 기술 변화에 대응하는 교육 전략이 다양한 학력 수준에 맞춰 개발될 필요가 있음을 강조하며, ChatGPT와 같은 혁신적인 기술에 대한 이해와 활용이 모든 계층에서 중요함을 시사한다. 세 가지의 인구통계 변수의 집단간 차이 분석의 유의성 무유의 요약은 다음 Table 3과 같다.

Table 3. Statistical significance in the analysis of differences between groups

Item	Gender	Age	Educational Level
Perception of ChatGPT and Advanced Versions	Not	Significant (p<.001)	Significant (p<.001)
Use of ChatGPT in Daily Life	Not	Significant (p=.008)	Significant (p<.001)
Unemployment Issues in Traditional Industries	Not	Not	Not
Potential for Creating New Jobs or Industries	Not	Not	Significant (p=.002)
Perception of Technology Updates	Not	Not	Significant (p=.001)

이러한 분석과 발견은 대규모 언어 모델이 노동 시장에 미치는 영향에 대한 중요한 통찰을 제공하며, 미래 정책 수립과 산업 발전을 위한 귀중한 지침이 될 것이다.

4. 토의

위의 분석에서 직업(job)을 다양한 작업(task) 조합으로 취급하였다. 그중 일부는 ChatGPT로 더 쉽게 대체되는 반면, 일부는 쉽게 대체되지 않거나 가치가 증폭 및 강화된다. 다양한 직업이 개편되고, 새로운 직업도 많이 생겨났다[12,13]. 따라서 ChatGPT가 노동시장에 미치는 영향은 장기적이고 복잡할 것으로 예상된다. 어떤 경우에는 AI가 이전에 인간이 수행했던 작업을 대체할 수도 있고, 인간이 수행한 작업을 보완할 수도 있다. AI가 일자리에 미치는 영향은 산업별로 다를 것으로 예상된다. 따라서 특정 산업에서는 시장에 미치는 영향을 합리적으로 규제하기 위해 ChatGPT 기술과 같은 AI를 중요

한 매개변수로 활용해야 한다. 빠르게 발전하는 AI 분야가 노동시장에서의 적용을 더욱 촉진할 것이기 때문이다.

분석 결과를 종합해 볼 때, 대형 언어 모델, 특히 ChatGPT 및 그 진화된 버전인 GPT-3과 GPT-4가 노동 시장에 미치는 영향을 고려할 때, 성별, 연령, 학력 차이가 이러한 기술의 인식, 일상적 사용, 전통적 직업에 대한 잠재적 영향, 새로운 일자리 기회 창출에 대한 견해에 큰 영향을 미치지 않음을 보여준다. 다만, 연령에서의 인지 여부나 사용 상황에서의 통계적인 유의한 차이와 학력에서의 인지 여부, 사용 상황, 새로운 일자리의 창출 가능성, 적응하기 위한 기술 업데이트에 대한 인식에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것이 발견되었다. 연령과 학력에서의 유의한 차이가 나는 항목들에 대해서는 세밀한 접근을 필요로 한다.

본 연구의 데이터 분석 결과는 일부 사항을 제외하고 4차 산업혁명의 AI나 빅 데이터 등의 요소 기술 발전의 배경 하에서 사람들이 기술 변화를 일반적으로 인정하고 이에 적응할 준비가 되어 있음을 보여준다[17]. 본 연구의 발견 사항은 교육 정책, 직업 훈련 및 기술 수용을 촉진하는데 있어서 참조할 수 있는 의미를 가진다. 이는 현재 노동시장 상황에 대한 통찰뿐만 아니라 미래 연구 및 정책 수립에 대한 의미 있는 데이터 분석 결과를 제공한다. 우리는 이 연구가 기술 발전이 노동시장에 어떤 영향을 미칠지 고려할 때 미래의 의사결정자들과 교육자들이 더 포괄적이고 전체적인 관점을 취할 수 있기를 기대한다.

미래 연구 방향으로는 ChatGPT가 다양한 산업에서 장기적인 영향, 특히 노동력 구조와 고용 품질에 미치는 잠재적 변화를 깊이 있게 탐구해야 한다. 기술 적응력에 대한 인구통계에서의 집단 간 차이를 고려하여, 연령, 교육 수준, 기술적 배경이 기술 적응 능력에 미치는 영향에 대한 연구가 필요하다. 이는 더 효과적인 교육 및 훈련 프로그램을 개발하고 기술 격차를 줄이는 데 도움이 될 것이다. 또한, 기존 정책의 효과를 평가하여 AI 기술이 노동 시장에 미치는 충격을 완화하는데 얼마나 효과적인지를 결정해야 한다.

5. 결론

본 연구는 ChatGPT의 구체적인 직업에 대한 영향 정도를 분석하기 위한 사전 준비 단계로 기술통계(descriptive statistics) 분석을 기반으로 수행되었다. 또한, 추리통계 분석 기법 중 독립표본 T-검정을 통해

성별, 연령, 학력 차이가 ChatGPT 및 그 고급 버전의 인식과 사용에 미치는 영향을 분석한 결과, 이러한 요인들이 연령에서의 인지 여부와 사용 상황에서의 차이, 교육수준에서의 인지 여부, 사용상황, 새로운 일자리의 창출 가능성, 적응하기 위한 기술 업데이트에 대한 인식에서 차이가 발견되었다. 성별에서는 5가지 항목(기술의 인식, 일상적 사용, 전통적 직업에 대한 잠재적 영향, 새로운 일자리 창출 가능성, 적응을 위한 기술 업데이트 가능성) 모두에서 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 미래 연구 및 고용정책 수립, 교육 정책 및 직업 훈련에 대한 중요한 정보를 제공한다. 따라서 노동시장의 이러한 변화를 인식하고 적응하기 위한 전략 수립이 중요함을 시사한다.

본 연구의 샘플은 ChatGPT의 중국 이용자나 한국에 유학/방문 중인 사용자를 대상으로 수행되었다. 향후 중국 사용자와 한국 사용자를 구분하여 비교 분석을 수행하여, 양국 이용자의 집단 간 차이 분석을 통해 본 연구 결과를 일반화할 필요성이 있다. 또한 인과관계 분석을 위한 설문 문항의 추가 및 개발을 통해 고용 시장에서의 영향에 대한 정확한 경로 분석을 통해 본 연구의 한계를 개선할 필요가 있다.

References

- [1] F. F. Nah, R. Zheng, J. Cai, K. Siau, L. Chen, "Generative AI and ChatGPT: Applications, Challenges, and AI-human Collaboration", *Journal of Information Technology Case and Application Research*, Vol.25, No.3, pp. 277-304, Mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/15228053.2023.2233814>
- [2] A. Radford, J. Wu, R. Child, D. Luan, D. Amodei, et al., Language Models Are Unsupervised Multitask Learners [Internet]. OpenAI blog, c2019 [cited 2023 Nov 8], Available From: <https://paperswithcode.com/paper/language-models-are-unsupervised-multitask> (accessed Nov. 20, 2023)
- [3] A. Vaswani, N. Shazeer, N. Parmar, J. Uszkoreit, L. Jones, et al., "Attention Is All You Need", In *Proceedings of the 31st International Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS'17)*. Curran Associates Inc., Red Hook, NY, USA, pp. 6000-6010. 2017 DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- [4] Y. Bengio, R. Ducharme, P. Vincent, C. Jauvin, "A Neural Probabilistic Language Model", *Journal of Machine Learning Research*, Vol.3, pp.1137-1155. Feb. 2003. [cited 2023 Dec 8], Available From: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/944919.944966> (accessed Jan. 12, 2024)

[5] I. Sutskever, O. Vinyals, Q. V. Le, "Sequence to Sequence Learning with Neural Networks", *In Proceedings of the 27th International Conference on Neural Information Processing Systems - Volume 2 (NIPS'14)*, MIT Press, Cambridge, MA, USA, pp.3104-3112, 2014. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1409.3215>

[6] T. Young, D. Hazarika, S. Poria, E. Cambria, "Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing", *in IEEE Computational Intelligence Magazine*, Vol.13, No.3, pp. 55-75, Aug. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1109/MCI.2018.2840738>

[7] C. Zhou, Q. Li, C. Li, J. Yu, Y. Liu, et al., "A Comprehensive Survey on Pretrained Foundation Models: A History from Bert to ChatGPT" arXiv preprint arXiv:2302.09419, 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.09419>

[8] Y. Hu, M. J. Buehler, "Deep Language Models for Interpretative and Predictive Materials Science" *APL Machine Learning*, Vol.1 (Online), Feb. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0134317>

[9] Y. K. Dwivedi, N. Kshetri, L. Hughes, E. L. Slade, A. Jeyaraj, et al., "So what if ChatGPT Wrote It?" Multidisciplinary Perspectives on Opportunities, Challenges and Implications of Generative Conversational AI for Research, Practice and Policy," *International Journal of Information Management*, Vol.71, pp. 1-63, Aug. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>

[10] C. Zhang, C. Zhang, C. Li, Y. Qiao, S. Zheng, et al., "One Small Step for Generative AI, One Giant Leap for AGI: A Complete Survey on ChatGPT in AIGC Era." arXiv preprint arXiv:2304.06488, Apr. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.06488>

[11] T. Eloundou, S. Manning, P. Mishkin, D. Rock, "GPTs Are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models" arXiv preprint arXiv:2303.10130, Mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.10130>

[12] I. Carvalho, S. Ivanov, "ChatGPT for Tourism: Applications, Benefits and Risks" *Tourism Review*, Online, pp.1-14, April. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1108/TR-02-2023-0088>

[13] A. Agrawal, J. Gans, A. Goldfarb, "ChatGPT and How AI Disrupts Industries", Harvard Business Review, [cited 2023 Dec 12], Available From: <https://hbr.org/2022/12/chatgpt-and-how-ai-disrupts-industries> (accessed Dec. 21, 2023)

[14] E. M. Rogers, A. Singhal, M. M. Quinlan, "Diffusion of Innovations," An Integrated Approach to Communication Theory and Research. Routledge, 2nd eds., 2014, pp.432-448.

[15] A. Field, "Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics," p.952, Sage Publications Ltd., 2013.

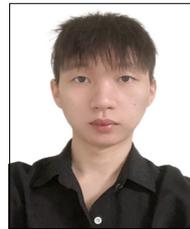
[16] G. M. Sullivan, R. Feinn. "Using Effect Size—or Why the P Value Is Not Enough", *Journal of Graduate Medical Education*, Vol.4, No.3, pp.279-282. Sep. 2012.

DOI: <https://doi.org/10.43000/2FJGME-D-12-00156.1>

[17] J. C. Ahn, S. K. Jeong, and D. H. Lee, "Research on the Items of Importance and Satisfaction for Employability in the Korean Information Communication Technology Sector", *Sustainability*, Vol.15, No.16, pp. 1-20. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/su151612338>

장 지 천(Zhi-Qian Zhang)

[준회원]



- 2018년 9월 ~ 2022년 6월 : 한양대학교 정보시스템학과 (학사)
- 2022년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 (석박사 통합)

<관심분야>

정보시스템, 마케팅, 통계 분석, 인공지능(AI)

안 종 창(Jong-Chang Ahn)

[정회원]



- 1994년 2월 : 고려대학교 경제학과 (학사)
- 2002년 8월 : 세종대학교 인터넷 소프트웨어학과 (공학석사)
- 2007년 8월 : 한양대학교 정보기술경영학과 (공학박사)
- 1996년 1월 ~ 2010년 8월 : 데이콤, SK브로드밴드 매니저
- 2010년 9월 ~ 현재 : 한양대학교 정보시스템학과 교수

<관심분야>

IS 사용자 분석, 지식경영, 전자상거래, 시스템감리