

## 산업보건분야에서의 생성형 AI: ChatGPT 활용과 우려

박주홍 · 함승헌<sup>1\*</sup>

포스텍 IT융합공학과, <sup>1</sup>가천대학교 의과대학 길병원 직업환경의학과

### Applications and Concerns of Generative AI: ChatGPT in the Field of Occupational Health

Ju Hong Park · Seunghon Ham<sup>1\*</sup>

*Department of Convergence IT Engineering, POSTECH*

*<sup>1</sup>Department of Occupational and Environmental Medicine, Gil Medical Center,  
College of Medicine, Gachon University*

#### ABSTRACT

As advances in artificial intelligence (AI) increasingly approach areas once relegated to the realm of science fiction, there is growing public interest in using these technologies for practical everyday tasks in both the home and the workplace. This paper explores the applications of and implications for of using ChatGPT, a conversational AI model based on GPT-3.5 and GPT-4.0, in the field of occupational health and safety. After gaining over one million users within five days of its launch, ChatGPT has shown promise in addressing issues ranging from emergency response to chemical exposure to recommending personal protective equipment. However, despite its potential usefulness, the integration of AI into scientific work and professional settings raises several concerns. These concerns include the ethical dimensions of recognizing AI as a co-author in academic publications, the limitations and biases inherent in the data used to train these models, legal responsibilities in professional contexts, and potential shifts in employment following technological advances. This paper aims to provide a comprehensive overview of these issues and to contribute to the ongoing dialogue on the responsible use of AI in occupational health and safety.

**Key words:** artificial intelligence (AI), ChatGPT, occupational hygiene, 4th Industrial Revolution


#### I. 서 론


공상과학소설이나 영화에서 나올만한 것들이 최근 들어 현실에 가까워지는 속도가 빨라지고 있다. 이러한 변화를 직접 체감할 수 있게 되면서 나를 대신해 가정이나 직장에서의 업무를 수행해주는 기술이 있으면 좋겠다는 생각을 가진 사람들이 많아지고 있다. 이러한 수요를 기술적으로 만족시키기 위한 연구와 발전이 활발히 이루어지고 있다.

GPT(Generative Pre-trained Transformer)은 OpenAI

사에서 개발한 자연어 생성모델(Natural Language Model)이다. 2018년 GPT-1을 시작으로 2022년 GPT-3.5가 출시되어 초창기 대비 약 1,500배의 변수를 활용하여 인공지능(AI, artificial intelligence) 서비스를 하고 있다(NIA, 2023). 최근에는 GPT-4가 출시되어 더욱 성능이 향상되었다. 이 모델의 주요 기능은 사용자로부터 문장 입력을 받아 주어진 텍스트의 다음 단어를 예측하고, 이를 바탕으로 논리적이며 맥락이 일관된 텍스트를 생성한다. 이렇게 생성된 텍스트를 사용자에게 제공하여 의사소통을 도와준다. 다음 단어를 예측하려면 문법과 문장의 의미,

\*Corresponding author: Seunghon Ham, Tel: 032-458-2634, E-mail: shham@gachon.ac.kr  
Department of Occupational and Environmental Medicine, Gachon University Gil Medical Center, 21, Nadongdaero774-gil, Namdong-gu, Incheon, 21565, Republic of Korea  
Received: October 31, 2023, Revised: November 30, 2023, Accepted: December 21, 2023

 Ju Hong Park <http://orcid.org/0000-0003-4818-0365>

 Seunghon Ham <https://orcid.org/0000-0002-5167-9661>

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

상황과 맥락을 이해하며, 다양한 분야의 지식과 사용자의 생활 환경을 파악해야 예측 결과의 신뢰도와 만족도가 높아진다. OpenAI에서 출시한 이후 구글(Bard), 네이버(HyperCLOVA X) 등의 기업들도 GPT 개발에 힘을 쏟고 있다. 또한, 우리나라 정부는 2023년 2월 'AI 일상화'라는 명목으로 투자와 인력양성을 본격화하였다.

그 중에서도 ChatGPT는 GPT-3.5와 GPT-4.0을 기반으로 제작된 대화형 챗봇(Chat-Bot) 서비스이다. 출시 후 큰 관심을 받아 5일 만에 백만명의 사용자를 확보하였다. 이는 4.5년이 걸린 넷플릭스와 2년이 걸린 트위터에 비해 사용자들의 관심이 매우 높음을 보여준다(DALL-E3, 2023). 또한, 이미지를 생성해 주는 모델인 DALL-E3와 이를 간편하게 사용할 수 있는 미드저니도 있고 코딩을 해주는 Advanced Data Analysis, 검색을 함께 할 수 있는 Browse with Bing, 다양한 응용을 가능하게 해주는 Plugins 등이 추가되어 2021년 9월까지 학습된 데이터로 답변을 하는 ChatGPT의 한계점을 보완해 주고 있다.

인공지능은 오랫동안 개발됐고, 우리 일상에 많은 부분을 차지하고 있었으나 직접적으로 체감하기는 어려웠다. 그러나 최근 출시된 ChatGPT는 생성형(generative) AI를 통해 사용자의 특정 요구에 쉽게 반응하여 결과를 제시한다. 이제 구글이나 네이버 같은 검색엔진은 단순히 정보만 제공하는 것이 아니라, 사용자의 요구에 맞게 정보를 가공하여 제공하게 된 것이다. 인간의 지적 능력과 관련된 상당 부분의 일을 인공지능이 가능하게 만들었지만 만능이 아니라는 점, 상황과 문맥의 이해, 창의력 부족 등 다양한 한계점을 가지고 있기 때문에 기능을 정확히 파악하고 사용하는 것이 필요하다. 따라서 이 논문에서는 ChatGPT에 대하여 소개를 하고 산업보건분야에 활용할 수 있는 사례와 우려를 소개한다.

## II. 사례소개

ChatGPT는 질문에 답변을 하는 방식의 대화형 챗봇이다. 우리가 일반적으로 대화를 할 때에도 질문이 명확해야 답변도 명확하게 할 수 있듯, ChatGPT에게 질문을 할 때에는 명확하고 구체적으로 질문할수록 답변 역시 명확하고 구체적으로 받을 수 있다. 산업보건분야에서의 활용은 다양하게 이루어질 수 있다. 4가지 예를 들어 질문을 해보려 한다. 1) 톨루엔에 노출되었을 때 응급조치 방법, 2) 석면해체작업을 할 때 사용하는 방진

마스크 추천, 3) 월별 산업보건활동 아이디어 제안, 4) 산업용, 협동로봇을 도입했을 때의 장단점 비교.

1. 톨루엔에 노출되었을 때 응급조치 방법에 대하여 문의  
톨루엔은 사업장에서 직접 또는 간접적으로 사용을 하고 있다. 최근에는 중대재해처벌법이 시행되면서 급성중독에 대한 우려가 커지고 있다. 사업장에서 근로자에게 갑자기 톨루엔에 노출되었을 때를 가정하여 ChatGPT의 답변을 보면 담당자가 해야 할 일을 긴급, 중요도 순으로 답변을 한 것으로 판단된다. 처음에는 신속히 신선한 공기가 있는 곳으로 이송하고, 의식상태를 확인하고, 필요 시 CPR을 하며 의료기관에 도움을 요청하고 노출된 상황에 대하여 의료진에게 설명하는 것까지 하도록 하고 있다. 그 이후에는 재발방지를 위하여 개인보호구, 환기, 교육 및 훈련에 대해 제안하고 있다. 실제로 톨루엔에 노출되었을 경우에는 MSDS(물질안전보건자료)를 확인하는 것부터 시작을 해야 한다. 그러나 ChatGPT에서는 MSDS를 확인하여 문서 내에 있는 내용을 정리해주었다. 응급조치에 초점을 맞추어 질문을 했기 때문에 그에 상응하는 답변을 적절히 하였다고 판단된다. 만약 필요한 부분이 있거나 부족한 부분이 있다면 이 자료들을 참고하여 더 찾으면 된다고 판단된다.

2. 석면해체제거 작업을 할 때 사용하는 방진마스크 추천  
석면해체제거 작업은 방학을 이용하여 각 급 학교에서 이루어지고 있고 일반 건물에서도 지속적으로 석면해체제거 작업은 이루어지고 있다. 이에 대하여 질문을 했고, 답변의 질은 우수하였다. 기술적으로는 올바른 방진마스크를 제안하였다. 하지만 우리나라 기준이 아닌 미국, 유럽, 호주 기준으로 제안을 해주는 제한점이 있었다. 외국의 자료만 학습을 했기 때문이라고 추정되나 맨 마지막 문단에서는 자세한 지침과 규정은 해당 지역 또는 국가의 기준에 따라 다르다는 문구가 표시되어 이 역시 ChatGPT의 답변이 가지는 지역적, 언어적 한계라고 할 수 있겠다.

### 3. 월별 산업보건활동 아이디어 제안

안전보건관리자들은 매년 다양한 산업안전보건과 관련된 활동이나 사업을 기획해야 한다. 이때 도움을 받을 수 있다. ChatGPT가 답변한 내용을 보면 전반적으로 적절한 제안을 하였고, 아이디어를 얻는 데는 도움

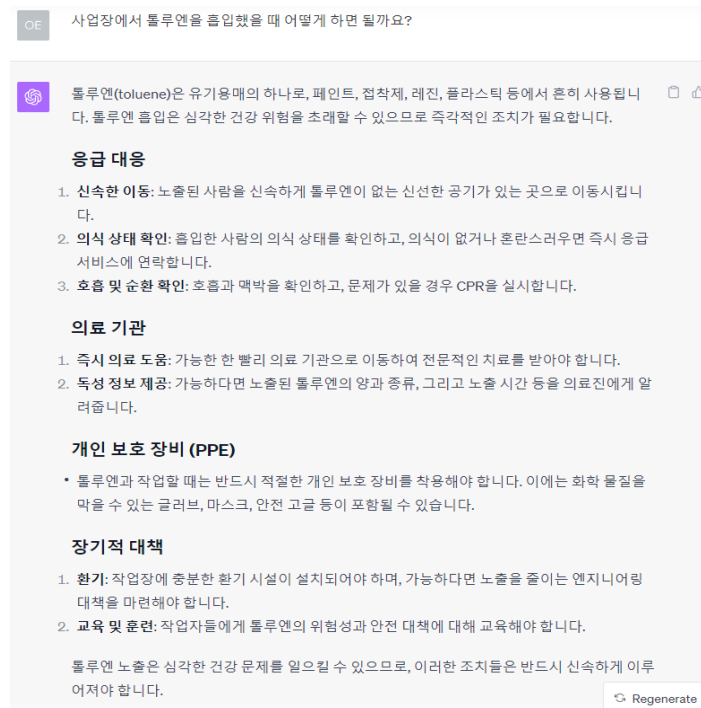


Figure 1. Emergency response measures for exposure to toluene: An answer from ChatGPT (AI model: GPT-4, accessed at 24<sup>th</sup> Oct. 2023).

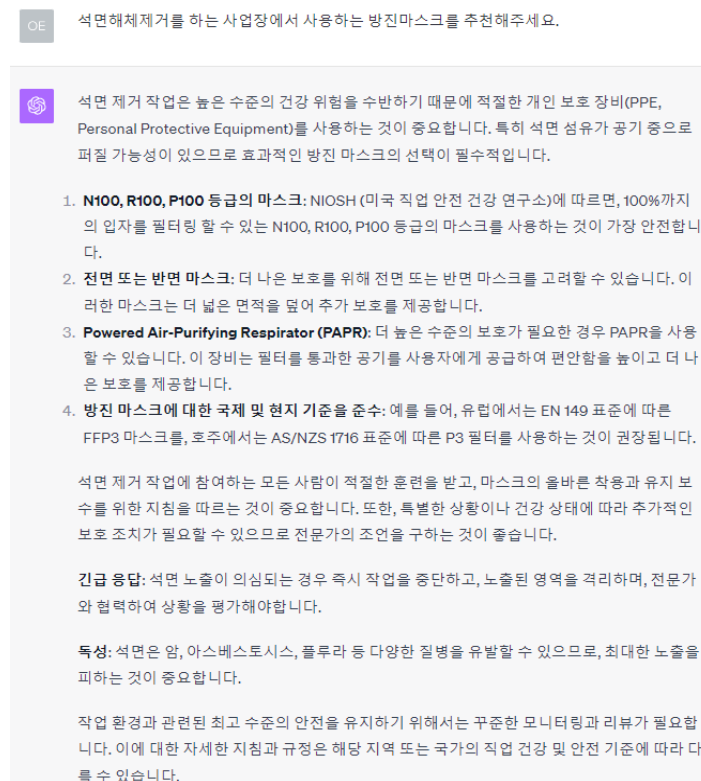
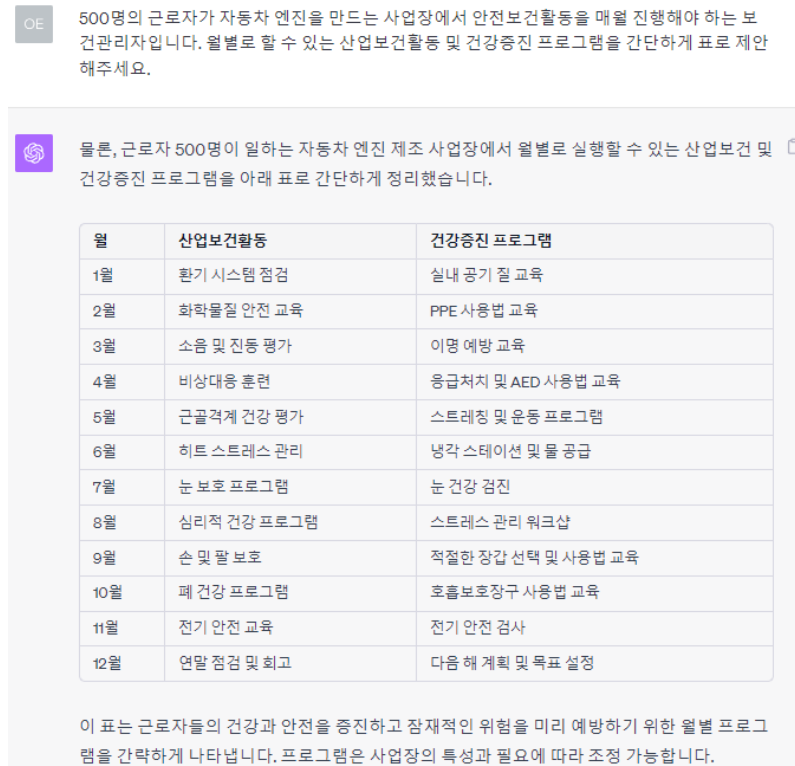


Figure 2. Recommended respirator for asbestos removal operations: An answer from ChatGPT (AI model: GPT-4, accessed at 24<sup>th</sup> Oct. 2023).



**Figure 3.** Monthly occupational health and safety activity ideas: An answer from ChatGPT (AI model: GPT-4, accessed at 24<sup>th</sup> Oct. 2023).

이 될 것으로 판단된다. 하지만 단어를 직역한 표현은 일부 수정을 하여 사용이 필요할 정도로 어색하게 표현하기도 하였다. 그럼에도 위와 같은 기능을 잘 활용한다면 사람은 조금 더 창의적이고 현실적이고 고도화된 문제를 해결하는 데 힘을 쓸 수 있을 것으로 판단된다.

#### 4. 산업용, 협동로봇을 도입했을 때의 장단점 비교

최근 사업장에서 산업용 로봇, 협동 로봇의 도입이 급격히 증가하고 있다. 위험한 작업, 단순하여 사람이 하지 않아도 되는 작업, 중량물을 드는 작업 등 그 활용 범위는 점점 늘어나고 있다. 이를 도입하기 전에 조사해 볼 수 있는 장점과 단점에 대해서 답변을 받았다. 특히 최근 산업보건분야에서 우려가 되고 있는 음식을 조리할 때 발생하는 다양한 유해인자가 우려가 되고 있는 상황에서 협동 로봇의 도입이 적극적으로 검토되고 보급이 되고 있다. 이러한 상황에서 장단점을 파악하여 도입여부의 의사결정에 도움을 줄 수 있다. ChatGPT가 답변한 대부분의 내용은 사람이 생각 할 수 있는 범위의 내용들이었다. 하지만 중요한 것은 굉장히 빠른 시간 안에 답변을 했다는 것이다. 이러한 답변을 바탕

으로 사람은 고도화된 생각을 더해서 결론을 낼 수 있다는 점을 활용하면 될 것이다. 특히 로봇에 대한 전문성이 없는 사업장의 일반인들조차 로봇을 쉽게 사용할 가능성이 ChatGPT의 활용으로 가속화 될 것으로 기대된다. 최근 초등학생들도 배우기 시작한 블록코딩이나 파이썬 프로그래밍을 활용하여 로봇을 제어할 수 있으며, 프로그래밍이나 인공지능에 대한 전문 지식이 부족하더라도 프로그래밍 기본 활용능력만 훈련이 되어 있다면 ChatGPT를 활용하여 프로그래밍 구조를 만들어 낼수 있으며, 이를 ChatGPT에 제공하는 질문을 활용하여 더욱 상세하게 로봇을 제어하기 위한 코드를 완성할수 있다. 지금까지는 로봇제조회사에서 제공하는 기능에만 한정되어 사업장에서 활용될수 있었다면 ChatGPT는 이미 구매한 산업용, 협동로봇의 활용가능성을 무한대로 끌어낼수 있는 가능성을 제공할 것이다.

### III. 다양한 우려

인공지능은 그 어느 때보다 빠르게 발전하고 있다. 인공지능의 발전은 의료, 교육, 경제, 그리고 산업 등

OE 사업장에서 산업용 로봇, 협동 로봇을 도입하는 사례가 많아지고 있는데, 산업안전보건 측면에서 장점과 단점을 표로 간단하게 정리 부탁드립니다. 푸드테크와 같이 음식을 다루는 사업장에서의 예를 들어주면 더 좋습니다.



산업용 로봇과 협동 로봇(cobot)을 도입하는 것은 산업안전보건에 여러 장점과 단점을 가져올 수 있습니다. 특히 푸드테크 및 음식 처리 사업장에서의 예를 들어 정리하겠습니다.

### 산업용 로봇

장점	단점
1. 물리적 부상 위험 감소: 무거운 물체나 위험한 물질을 다루는 작업에서 인간 작업자 대신 로봇을 사용할 수 있음.	1. 고립 위험: 로봇 작동 구역에서 문제가 발생할 경우 즉각적인 대응이 어려울 수 있음.
2. 일관된 품질: 특히 음식 처리에서, 일관된 품질과 위생을 유지할 수 있음.	2. 복잡한 안전 시스템: 로봇을 안전하게 운영하기 위한 복잡한 안전 시스템과 훈련이 필요함.
3. 피로 감소: 작업자가 지치지 않아 효율성이 향상됨.	3. 작업자 교육: 기존 작업자들에게 새로운 기술 습득과 교육이 필요함.

### 협동 로봇 (Cobots)

장점	단점
1. 작업자와 협업: 인간 작업자와 같이 작업할 수 있어 더 유연한 작업 환경을 제공.	1. 물리적 위험: 작업자와 가까운 거리에서 작동하기 때문에 충돌 위험이 있음.
2. 쉬운 훈련: 사용자 친화적인 인터페이스로 인해 빠르게 훈련 가능.	2. 제한된 부하: 물리적 충격을 피하기 위해 더 낮은 속도와 부하로 운영해야 할 수 있음.
3. 다양한 작업 적용: 특히 푸드테크에서, 여러 단계의 작업을 하나의 협동 로봇으로 처리할 수 있음.	3. 비용: 고급 센서와 안전 기능으로 인해 초기 비용이 높을 수 있음.

이러한 장단점을 고려하여, 특히 음식을 다루는 사업장에서는 위생, 안전, 효율성 등 다양한 요소를 종합적으로 평가해 로봇 도입을 결정해야 합니다.

Figure 4. Comparing the advantages and disadvantages of introducing industrial and collaborative robots: An answer from ChatGPT (AI model: GPT-4, accessed at 24<sup>th</sup> Oct. 2023).

여러 분야에서 활용되기 시작했다. 그러나 이러한 급속한 변화는 다양한 우려와 함께하고 있다. 일부 사례를 통하여 우려를 살펴보고 이에 대하여 다양한 사회적 고민을 해야 한다.

#### 1. 공동 저자 문제

인공지능이 학술 논문이나 연구에서 큰 역할을 하게 되면서, 공동저자로의 포함 여부에 대한 논란이 있다. 산업보건과 관련된 논문이 아닌 간호교육학 분야의 논문으로 2022년 12월 맨체스터대학 Siobhan O'Connor 교수가 출판한 Editorial에서는 최초로 ChatGPT를 공동저자로 올린 사례가 있었으나(O'Connor, 2022), 여러 논의 끝에 2023년 2월에 공동저자에서 제외하는 글을 다시

한 번 논문에 게재하였다(O'Connor, 2023). 사유는 저자의 자격 측면에서 인정을 받지 못한 것이다. 대신 ChatGPT를 활용하여 교신저자가 책임을 지고 내용을 검토했다는 표현을 하였다. 따라서 앞으로 인공지능이 함께한 일에 대하여 어떠한 방식으로 어디까지 표기를 할 것인지는 저작권 문제와 함께 풀어나가야 할 과제이다. 특히 대학에서는 강의에서 어디까지 학생들에게 사용을 허가할 것인지가 큰 문제이기도 하다.

#### 2. 학습된 데이터의 제한과 환각(hallucination)

현재 ChatGPT의 경우 2021년 9월까지 수집하고 학습한 데이터를 기반으로 만들어져 있기 때문에 제한점이 있음을 위에서 언급하였다. 이를 극복하기 위하여 다양한



기술을 접목시키는 노력을 하고 있다. 예를 들어, 실시간 업데이트나 다양한 데이터 소스의 통합 등이 그러한 노력에 해당한다. 또한, “환각”이라고 불리는 현상, 즉 주어진 데이터 또는 맥락에 근거하지 않은 허위 정보를 생성하는 문제가 있다. 이는 특히 의료나 산업보건과 같이 높은 수준의 전문성과 정확성이 요구되는 분야에서 큰 문제가 될 수 있다. 따라서 이러한 현상에 대응하기 위해서는 인공지능의 결과를 항상 전문가가 검증하는 단계가 필수적이다. 이를 통해 잘못된 정보나 조언이 실제 의사결정 과정에 영향을 미치는 것을 방지할 수 있다. 그리고 환각현상을 최소화하기 위한 다양한 알고리즘과 기술적 접근 방법도 연구되고 있다. 예를 들어, 데이터의 품질을 향상시키거나 인공지능 모델의 해석 가능성을 높이는 연구가 진행 중이다. 이러한 제한점과 문제점을 충분히 인지하고 사용하는 것이 반드시 이루어져야 하고, 이에 대비한 훈련과 교육이 필요하다. 산업 보건 전문가나 다른 사용자들이 인공지능의 한계와 가능성을 정확히 이해하는 것이 중요하며 효과적인 활용이 가능하다. 또한 학문분야에서의 환각은 다양한 모습으로 나타나는데 대표적인 예가 존재하지 않는 논문 또는 자료를 인용하여 그럴 듯하게 글을 작성해주는 것으로 연구자가 인용을 할 때에는 더욱 정확히 확인을 해야 한다고 제안하고 있다(Goddard, 2023). 정신건강 의학분야의 Emsley(2023)는 ChatGPT를 사용하는 것은 불가피 할 것으로 예상되나 직접 사용할 때에는 위험을 감수해야 한다고 표현을 하고 있다. 그만큼 더 사용자, 전문가가 면밀히 살펴야 한다는 것을 강조한다고 볼 수 있다.

### 3. 전문성에 대한 법적 책임

전문가의 역할을 대체하거나 보완할 경우, 그 책임이 누구에게 있을지에 대한 법적 문제가 발생한다. 미국에서 변호사가 ChatGPT를 이용하여 존재하지 않는 판례들을 인용하여 법률 문서를 제출한 변호사들에게 벌금을 부과하는 징계를 내리기도 하였다. 특히 산업보건전문가들은 사람의 생명과 직접적으로 간접적으로 연결되어있는 의사결정을 내려야하기 때문에 신중한 판단을 필요로 하는 직업이다. 따라서, ChatGPT와 같은 인공지능 도구는 전문가의 판단을 도울 수는 있지만, 최종 결정은 여전히 전문가가 내려야 한다. 예를 들어, 산업 보건전문가가 ChatGPT를 통해 위험성 평가나 유해물질에 대한 정보를 수집할 수는 있지만, 그 정보를 바탕으로 하는 최종 판단과 책임 전문가가 가져가는 것이

다. 또한, 인공지능의 오류나 한계를 이해하고 이에 대비한 안전장치를 마련하는 것도 전문가의 역할이다. 예를 들어, 인공지능이 잘못된 정보나 조언을 제공할 가능성에 대비하는 것이 필요하다. 이러한 관점에서, 인공지능 도구의 적절한 활용과 법적 책임의 경계를 명확히 하는 것이 중요하다.

### 4. 기술의 진보에 의한 인간의 역할 변화에 따른 고용의 변화

인공지능과 로봇 기술의 발전은 특히 산업 분야에서 근로자의 역할을 변화시키고 있다. 이러한 변화는 고용 시장에도 큰 영향을 미칠 것이다. 하지만 근로자는 단순한 노동 외에도 창의성, 사회성 등을 가지고 있어, 이러한 능력은 현재의 인공지능이나 로봇 기술로는 대체하기 어렵다. 따라서 기술의 발전이 가져올 고용의 변화에는 두 가지 측면이 있다. 첫째, 기존에 근로자가 수행하던 일부 업무가 자동화되어, 그로 인한 일자리 감소가 예상된다. 특히 반복적이고 단순한 작업은 먼저 자동화의 대상이 될 가능성이 높다. 둘째, 새로운 기술이 만들어내는 새로운 일자리와 역할도 있을 것이다. 예를 들어, 데이터 분석, 인공지능 모델 개발, 기술 윤리에 대한 컨설팅 등과 같은 전문적인 역할이 더욱 중요해질 수 있다. 결과적으로, 인공지능과 로봇 기술의 발전은 단순히 일자리를 줄이는 것이 아니라, 일자리의 성격과 필요한 능력을 바꾸게 될 것이다. 이러한 변화에 적응하기 위해서는 지속적인 교육과 훈련, 그리고 새로운 기술에 대한 깊은 이해가 필요하다.

## IV. 결 론

ChatGPT와 같은 인공지능 기술이 단순한 유행일 수도 있고, 새로운 시대의 개막을 알릴 수도 있지만, 그 어느 경우에도 중심에는 항상 ‘사람’이 있어야 한다는 점이 중요하다. 우리가 현재 인공지능과 공존하는 시대에 살고 있으며, 이는 당분간 계속될 것이다. 산업보건의 측면에서 보면, 기술의 발전은 사람이 하기 위험한 일이나 하지 않아도 될 일을 대신하게 만든다. 이러한 기술이 계속 발전함에 따라, 전문가의 역할이 더욱 중요해지고 명확해질 것이다.

산업보건전문가들은 인공지능이 수집하고 가공하는 데이터가 기초자료나 연구결과로 활용될 수 있도록 정확하고 신뢰성 있는 정보를 제공하는 역할을 해야 한다.

또한, 새로운 기술이 책임 있게 적용되고 관리되도록 지속적인 교육과 훈련이 필요하다. 이를 통해 인공지능과 사람이 서로 상호보완적인 관계를 유지하면서도, 각자의 한계와 책임을 명확히 인식할 수 있을 것이다.

ChatGPT와 같은 인공지능 기술이 산업보건 분야에서 어떻게 적용될 수 있는지, 그리고 이에 따라 발생할 수 있는 다양한 문제와 우려사항에 대해 심도 있는 토론을 제공하고자 했다. 이러한 논의는 인공지능이 산업보건 분야뿐만 아니라 다른 여러 분야에서도 책임 있고 효과적으로 활용될 수 있도록 하는 데 기여할 것으로 기대한다.

### 감사의 글

이 연구는 경북도청 및 포항시청의 재원으로 경북테크노파크 푸드테크 지원센터 구축·운영사업의 지원을 받아 수행된 과제임(GBTP2023129001).

### References

- National Information Society Agency(NIA). The AI Report. NIA, 2023
- Emsley R. ChatGPT: These are not hallucinations – they're fabrications and falsifications. *Schizophr* 2023;52(9)
- Goddard J. Hallucinations in ChatGPT: A cautionary tale for biomedical researchers. *Am J Med* 2023;136(11): 1059–1060
- O'Connor S. Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse?. *Nurse Educ Pract* 2022;66:103537
- O'Connor S. Corrigendum to "Open artificial intelligence platforms in nursing education: Tools for academic progress or abuse? *Nurse Educ Pract* 2023;66: 103572

### <저자정보>

박주홍(교수), 함승헌(교수)