

대학 ChatGPT 활용 교육 운영을 위한 교수자 역할 탐색

한 형 종*

*국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학전공 조교수

Exploring Instructor Roles in Operating and Integrating ChatGPT into Classroom in Higher Education

Hyeong-Jong Han*

*Assistant Professor, Educational Technology, Graduate School of Education, Korea National University of Transportation, Chungju 27469, Korea

[요 약]

본 연구는 대학에서 ChatGPT를 활용하여 수업을 운영함에 있어서 교수자가 어떠한 역할을 수행해야 하는지를 탐색하는 목적을 지닌다. 보다 현장 중심의 역할을 확인하기 위해 대학의 교과목에서 ChatGPT를 적용하여 수업을 운영한 경험을 지닌 교수들을 대상으로 심층 면담을 실시하고 질적 분석이 이루어졌다. 연구 결과, 새로운 테크놀로지를 활용하여 수업을 운영하기 위해 변화가 이루어지는 것에 대한 도전적 수용자, 교과목 내용 이외에 ChatGPT의 내적인 속성과 윤리를 교육시키는 통합적 교육자, 프로그램 엔지니어링 과정을 시연하는 예시자, 학습자의 다양한 사고를 촉진시킬 수 있는 비구조화된 문제 개발자, ChatGPT와 상호협력하는 보완적 지지자로서 역할을 수행해야 함을 확인하였다. 향후 보다 구체화된 형태로 나타내기 위해서 역할에 따른 행동 지표가 포함된 역량 모델이 개발될 필요가 있다. 본 연구 결과는 교수자가 대학의 다양한 교육 맥락에서 ChatGPT를 통합하여 수업을 효과적으로 운영하기 위해 지녀야 하는 역할적 특성을 안내한다는 점에서 기여할 것이다.

[Abstract]

This study explores the key roles to be played by instructors in facilitating the use of ChatGPT in university classroom sessions. To ensure more field-oriented roles, in-depth interviews were conducted with instructors having prior experience of using ChatGPT in their classes. Next, a qualitative analysis was conducted. Five main roles were identified: innovative challengers, who take up the challenge of changing the ways in which classes operate using new technologies; integrated educators, who teach ChatGPT functions and ethical usage in addition to the subject content; exemplifiers, who demonstrate prompt engineering; developers, who formulate ill-structured problems to promote diverse thinking; and complementary supporters, who provide complementary or additional explanation to the opinions generated by ChatGPT. A competency model that includes behavioral indicators needs to be developed in a more concrete form. The findings would provide insights into the characteristics of the roles that instructors must consider to conduct classes effectively by integrating ChatGPT in various educational contexts.

색인어 : 챗GPT, 생성형 인공지능, 교육에서의 인공지능, 교수자 역할, 대학 교육

Keyword : ChatGPT, Generative Artificial Intelligence, Artificial Intelligence in Education, Instructors' Role, Higher Education

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2024.25.2.465>



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.

Received 24 January 2024; **Revised** 19 February 2024

Accepted 19 February 2024

***Corresponding Author:** Hyeong-Jong Han

Tel: +82-43-849-1652

E-mail: hjonghan@ut.ac.kr

I. 서 론

최근 인간과 유사한 수행 결과를 나타낼 수 있는 생성형 인공지능 도구에 대한 관심이 더욱 고조되고 있다. 변화에 부응하고자 대학에서는 이의 활용에 대한 가이드라인을 제정하는 등 몇 가지 노력이 이루어지고 있기도 하다. 다양한 전공 분야나 교과목에서 이를 어떻게 통합하여 활용할 것인가에 대한 방안이나 전략 탐색 등이 활발하게 논의되고 있다.

생성형 인공지능을 기반으로 한 도구들 중 대표적인 예로 고려되는 ChatGPT는 대규모 언어 모델을 기반으로 하며 사전 학습된 방대한 양의 데이터를 통해 프롬프트에 따라 의견이나 답변을 생성하여 제공해 주는 챗봇 형태의 인공지능 도구이다[1]. 특히, 이의 효과적인 활용은 개인화된 학습과 상호작용 학습을 촉진시켜 학습에 도움이 될 수 있다는 긍정적 검토가 이루어지고 있다[2]. ChatGPT는 의사소통이 가능한 인공지능 도구로서 개별 학습자가 어려워하는 내용에 대해 부가적인 설명을 즉각적으로 제공해 주어 개별화된 튜터링 과정이 가능하기 때문이다. 또한, ChatGPT는 피드백 등의 스캐폴딩을 학습자에게 제공하는 상호작용적 과정을 통해 외국어 학습에서의 학습자 유창성, 수학 등의 논리 문제 해결에도 도움을 줄 수 있기도 하다[3], [4]. 이 외, 학습 도구로 활용되어 학습에 대한 동기를 증진시켜 줄 수 있다[5].

완전학습(Mastery Learning)의 이론적 토대를 마련한 캐롤(Carroll)의 학교학습 모형을 통해서도 ChatGPT 활용의 중요성을 확인해 볼 수 있다. 시간적 요소가 중요한 변수로 작용할 수 있는 학습 성과 측면에서 ChatGPT와 학습자의 상호작용은 학습자가 수업 내용의 이해력을 높이는데 도움을 줄 수 있으며 ChatGPT의 개별화 지원은 학생의 적성과 같은 특성을 고려하여 학습에 필요한 시간을 줄일 수 있다. 또한, 용이한 ChatGPT 접근과 신속한 응답이나 결과의 제공 등이 가능하다는 점은 학습 기회를 지속적으로 제공함으로써 학습에 소요할 시간을 증가시킬 수 있어 긍정적 효과를 줄 수 있는 가능성을 지닌다. 이상의 개별화된 학습을 지원할 수 있다는 점과 상호작용이 이루어지는 부분은 궁극적으로 적응적 맞춤형 학습을 구현 가능하게 한다.

한편, 이의 교육적 활용에 대한 문제점 또한 제기되고 있다. 그 중 하나는 학습자들의 ChatGPT에 대한 의존성이 높아질 수 있다는 점이다[6]. 적절한 정보나 자료를 탐색하는 과정에서 학습자의 인지적 사고 과정이 학습에 도움이 됨에도 불구하고 신속하게 관련 자료를 탐색하는 ChatGPT의 기능으로 인해 학습자들의 게으름(laziness)이나 의지 정도가 높아질 수 있는 것이다. 과도하게 의존하는 경우, 분석적 사고와 같은 고차적 사고의 증진에 저해가 될 수도 있다[7]. 또 다른 문제로는 적절하지 못한 정보나 편견된 데이터가 전달되어 잘못된 오 개념이 학습자들에게 영속화될 수 있다는 점과 표절 문제 등이 제기되고 있다[8]-[10]. 윤리적인 인식을 지니지 않은 학습자들은 생성된 정보나 의견을 무분별하게 활용하여 과제의 결과물로 제시할 수 있다. 컴퓨터공학 학습

자들의 의견과 인식을 분석한 Shoufan의 연구에서도 대다수의 학습자들은 ChatGPT가 부정확한 답변을 제공할 수 있으며 비윤리적인 활용은 학문적 진실성(academic integrity)을 저해시킬 수 있음을 나타냈다[11]. 이 외, 제한된 사전 학습이 이루어져 ChatGPT가 프롬프트에 대해 정확한 응답을 하기 어려운 경우, 사실과 다른 잘못된 정보나 내용을 생성하여 제시해 주는 환각(hallucinating) 현상도 나타날 수 있어 이에 대해서 교수자들의 방안 마련이 필요하다.

긍정적인 겸토와 문제점이 발생한 격차의 원인에 대한 대응에 있어서 도구가 지닌 기능과 기술적 개선이 포함될 수 있겠지만 무엇보다 교육 운영 측면에서는 교수자의 역할을 중요하게 고려해야 한다. 학습자가 ChatGPT를 도구로서 활용하는 것 자체뿐만 아니라 교육의 운영 과정에서 교수자가 어떠한 역할을 하는지에 따라 수업의 효과성, 만족도 등의 측면에서 상이한 결과가 날 수 있으며, 문제점 또한 최소화될 수 있기 때문이다. 효과적인 ChatGPT 활용 교육을 위해 교수자가 수행해야 하는 역할에 대한 중요성은 ChatGPT를 포함한 인공지능 도구는 교사를 온전히 대체할 수 없다는 점을 통해서도 확인해 볼 수 있다. Ausat와 동료들은 ChatGPT가 교육적으로 활용 가능한 하나의 도구이므로 교수자의 역할을 완전히 대체할 수 없음을 제시하면서 이를 효과적으로 활용하기 위한 교수자의 역할 정립과 역량 개발이 이루어질 필요성을 강조하였다[12]. 교육에서의 ChatGPT 활용은 교수자의 역할을 변화시킬 것이다.

하지만 이상의 중요성에도 불구하고 대학 교육에 있어서 ChatGPT를 활용한 수업에서 교수자가 구체적으로 어떠한 역할을 수행해야 하는지에 대한 경험적인 결과를 제시하는 연구는 찾아보기 어렵다. 현재까지는 주로 대상자에 있어서 예비교사들이나 대학생의 활용 경험을 분석하여 의미를 밝히는 것에 초점을 두고 있다[13], [14]. 특히, 국내의 연구들은 주로 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능 활용에 대한 교육적 가치와 가능성에 대한 탐색 수준에 그치고 있기도 하다[15]. ChatGPT를 활용한 교육에서 교수자가 중점적으로 수행해야 하는 역할을 확인하고 이를 종합적으로 제시한 연구는 미흡하다. 개념적인 수준에서 이의 가능성이나 문제점을 모색하는 것에서 나아가 교수자의 실제적인 ChatGPT 활용 수업이나 교육에서 중요하게 고려해야 하는 역할이 무엇인지를 모색하여 제시한다면 이의 활용에 대한 교수자 역할에 대한 이해를 증진시키면서 다양한 교과에서 이를 활용하고자 하는 교수자들에게 실제적 운영에 있어서 방향성에 대한 안내적 도움이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 ChatGPT를 대학 교육의 교과목에서 효과적으로 활용하기 위해 교수자가 어떠한 역할을 수행해야 하는지를 탐색하고자 하였다. 특히, 혼장 중심의 실제성을 고려하여 대학 교육에서 ChatGPT를 활용하여 수업을 운영한 경험을 지닌 교수자 대상의 사례연구를 실시하여 구체적인 역할을 확인하고 이를 제시하고자 하였다.

II. 선행연구 고찰 : 교육에서의 ChatGPT 활용

2-1 ChatGPT의 개념적 특성

미국의 Open AI사에 의해 개발되어 2022년 11월에 공개된 ChatGPT는 인공지능 챗봇 형태의 형태를 지닌 생성형 인공지능 도구 중 하나이다. 이는 기준의 인공지능 도구들이 입력에 따른 한정된 출력이 이루어져 일종의 자극과 반응 현상이 구현되는 것보다 고도화된 모습과 특성을 지닌다. 일반적으로 주로 텍스트화된 대규모 자료를 사전 학습(pre-trained)하고 인간의 언어를 이해하고 산출하는 인공지능 기술인 자연어 처리 과정(Natural Language Processing)을 거쳐 의사소통이나 대화의 패턴 및 의미를 해석한 뒤, 적절한 의견이나 정보에 대한 응답 결과를 생성해 주는 특성을 지닌다. 유료 버전으로 활용할 수 있는 ChatGPT Plus는 이미지와 텍스트에 대한 다중양식 기술이 적용되고 있기도 하다.

이는 지도학습(Supervised Learning) 기반의 머신러닝(Machine Learning)을 통한 정교화(fine-tuning)나 알고리즘(Algorithm), 딥러닝(Deep Learning) 기술뿐만 아니라 비지도학습(Unsupervised Learning), 전이 학습(Transfer Learning), 자연어 처리, 패턴 인식, 지식 표상, 정보 생성 등의 기술이 종합적으로 연동되어 있는 것이다. 인간의 피드백 과정을 거쳐 강화학습(Reinforcement Learning by Human Feedback)이 이루어져 있기도 하다[16]. 인간과 유사한 모습의 형태를 지녀 오프라인 환경에서 가시적으로 확인할 수 있으며 사회적(social) 상호작용이 가능한 휴머노이드 로봇(Humanoid Robot)과 달리 ChatGPT는 온라인 환경에서 활용되는 정형화된 형태가 없는 일종의 프로그램화된 인공지능 도구라 볼 수 있다[17]. GPT-3.5나 GPT-4의 API(Application Programming Interface)를 활용하여 타 프로그램과 결합하여 다양한 용도로 사용될 수 있는 유연적 특성을 지니기도 한다.

ChatGPT의 목적은 활용되는 맥락에 따라 다양할 수 있으나 가장 기본적으로 인간과 인공지능 시스템 혹은 도구 간의 신속한 상호작용을 통해 과제(task) 수행을 높이고 보다 유의미한 의사소통이 이루어지는 것을 지향한다. 공학 분야에서 프로그램 오류에 대한 버그(bug) 수정에 활용하거나 교육에서 질의응답 등의 활동을 지원하거나 상호작용을 촉진하기 위한 도구로서 활용하는 것이 한 가지 예이다[2], [18]. 또한, 번역, 요약 등의 글쓰기와 같은 다양한 범위의 언어적 과제(language task)를 수행하는데 활용될 수 있지만 표절과 같은 문제에 대한 주의를 요하기도 한다. ChatGPT는 사전 훈련과정에서의 데이터와 정보 생성 등에 있어서 제한점을 지니기 때문에 환각 현상과 같은 다양한 문제점도 유발할 수 있어 특히 교육적 활용에 있어서 주체자들의 올바른 태도와 전략 수립 등의 역할을 요구한다.

2-2 ChatGPT 활용 교육을 위한 고려 사항

한편, ChatGPT를 활용한 교육에서 고려해야 하는 내용이나 유의사항이 무엇인지에 대한 탐색이 일부 연구를 통해서 제시되고 있다. 인식적인 측면에서는 교육의 주체자로서 참여하는 교수자와 학습자가 어떠한 마음가짐을 지녀야 하는지와 활용 의도에 영향을 미치는 변인에 대한 탐색이 이루어지고 있다. 예컨대, 홍수민과 한형종의 연구에서는 ChatGPT 활용 교육에 대해 초등교사들의 인식을 분석한 결과, ChatGPT 등 생성형 인공지능 도구에 대한 이해와 상호작용적인 활용을 통한 수업 운영에 대한 걱정, 문제를 야기할 수 있다는 점 등이 이의 활용에 대한 불안(anxiety)에 영향을 미치는 점을 제시하였다[19]. 이를 통해 활용에 앞서 긍정적 인식론적 신념 형성 등의 준비와 계획 및 수업 설계 과정의 중요성을 확인해 볼 수 있다. 학습자 측면에서의 활용 의도를 분석한 Foroughi와 동료들의 연구에서는 406명의 말레이시아 학습자를 대상의 응답 결과를 UTAU2 모형을 통해 분석한 결과, 수행 성과의 기대(performance expectancy), 노력 기대(effort expectancy), 쾌락적 동기(hedonic motivation), 학습 가치(learning value)가 이의 활용 의도에 영향을 미치는 것을 밝혔다[20].

활용 기술에 있어서는 ChatGPT의 활용에서 중요한 변수로서 작용할 수 있는 프롬프트 엔지니어링과 기술적 활용 수준에 대한 중요성이 강조되고 있다. 특히, 프롬프트는 어떻게 입력하는지에 따라 생성되는 정보나 자료가 상이할 수 있는 가능성을 지닌다. 이수환과 송기상은 GPT-3.5모델에서 총 네 가지의 유형을 활용한 프롬프트를 설계하여 입력한 결과, 대상자의 학년과 학습 목표가 모두 포함되어 있는 프롬프트를 활용하는 것이 가장 가치 있는 교수학습용 그림 자료를 추천한다는 점을 확인하기도 하였다[21]. 교수자가 어떠한 프롬프트를 입력하고 활용하는 것이 효과적인지를 알아야 학습자에게 구체적인 제시를 통해 이의 활용도를 높일 수 있는 것이다. 프롬프트를 포함한 ChatGPT 기능을 포함한 기술적 측면에서의 교수자 능숙도가 고려되어야 한다.

수업에서의 실제적인 활용 측면에서는 통합적 접근과 윤리성에 대한 고려, 규칙 안내가 이루어져야 한다는 점이 고려되어야 한다. 예컨대, 한형종은 대학 교육에서 ChatGPT를 효과적으로 통합하여 활용하기 위해서는 문제해결 등에서의 ChatGPT 적용을 통한 학습자 중심 활동뿐만 아니라 ChatGPT에 대한 포괄적 관점 형성, 하나님의 보조 도구로서 제한적 활용을 고려한 설계 전략을 개발하였다[22]. Halaweh는 아이디어 생성에 도움이 될 수 있다는 점을 제시하면서 대학에서 ChatGPT를 활용하기 위해서는 교수자들이 이의 사용에 대한 구체적인 규칙(예, ChatGPT에 의해 생성된 정보에 대한 검토와 평가, 최종 과제물 제출 시 성찰노트와 함께 사용한 프롬프트와 생성된 정보에 대한 추적 기록물 제출)을 설정하여 강의계획서나 과제 등에 명확하게 안내할 필요가 있음을 강조하였다[23]. 또한, 교수자들은 학습자들이 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능 도구를 활용하여 과제물을 수행하였는

지, ChatGPT가 생성한 자료를 그대로 활용하여 표절이 이루어졌는지를 확인하는 과정도 고려할 필요가 있다[24]. 이 외에도, ChatGPT는 사전 훈련된 데이터에 편견이나 오류를 지닌 정보 또한 포함되기 때문에[2] 정확하지 않은 정보를 제공해 줄 수 있어 진실성 검토를 통해 신뢰성을 확인하는 과정이 필요하다.

하지만 이의 중요성을 개념적 수준에서 제시하거나 간접적으로 시사하고 있을 뿐 교수자가 고려해야 할 구체적인 역할을 제시하고 있지는 못한다. 실제 교수자들의 경험을 통해 어떠한 역할을 수행해야 하는지를 종합적으로 탐색할 필요가 있다.

III. 연구 방법

3-1 사례연구

대학의 수업에서 ChatGPT를 교육적으로 활용하기 위해 교수자가 수행한 역할을 탐색하기 위해 본 연구는 사례연구방법이 활용되었다. 사례연구는 사건이나 문제가 발생하는 현장 속에서 특정 현상을 심층적으로 탐구하여 해석하는 방법 중 하나이다[25]. 특히, 맥락적 정보 속에서 사건의 해결안을 마련하거나 주체들이 어떠한 역할을 수행하는지에 대한 현상을 파악하여 결과를 도출할 수 있는 방법으로 실제적인 사례를 수행한 경험이 근거나 토대로 활용된다. 본 연구에서 사례는 대학의 교수자가 ChatGPT를 교육적으로 활용한 수업으로서 구체성과 복잡성, 기능적인 특성을 지닌다. 사례연구에서의 연구 문제는 사례 속에 존재하고 있는 활동, 수행 등이 될 수 있으며 쟁점(issue)적인 특징을 지닌다[26]. 본 연구는 ChatGPT를 교육적으로 활용할 때, 다양한 어려움과 문제점 등의 고려 사항이 나타날 수 있는데 이에 대해 대학의 교수자가 어떠한 역할을 수행하는지를 탐색하는 것에 초점을 둔다.

3-2 연구대상

본 연구는 유목적적 표집(purposeful sampling)을 활용하여 연구 대상자의 선정이 이루어졌다. 실제적인 경험을 기반으로 심층적인 내용과 의견을 제시할 수 있는 대상으로 한정함으로써 특정의 연구 문제에 대해 구체적인 자료를 수집할 수 있다[27]. 참여한 대상자들은 2023년도 1학기 혹은 2학기에 대학의 교과목에서 ChatGPT를 활용한 실제적인 경험을 지닌 교수자들이다. 종합적 고려를 위해 인문, 공학, 교육학 등 각각의 교과목에서 수업을 운영한 교수자들을 대상으로 선정하였다. 학문 영역은 상이하지만 동일한 조건에서 ChatGPT의 활용에 대한 교수자의 역할을 탐색하기 위해 GPT3.5 기반 무료 버전으로 사용한 교수자로 한정하였다. 연구 참여자 대상의 일반적 특성은 표 1과 같다.

표 1. 연구 참여자 특성

Table 1. Characteristics of participants

Interviewee	Applied period	Main subject areas
Instructor A	2023/1 semester	Engineering
Instructor B	2023/2 semester	Humanities
Instructor C	2023/2 semester	Convergence
Instructor D	2023/2 semester	Engineering
Instructor E	2023/2 semester	Education
Instructor F	2023/1 semester 2023/2 semester	Education

표 2. 면담 질문지의 예

Table 2. Example of interview questionnaire

Category	Question content
Introductory Question	Overall experience using ChatGPT in class
Transition Question	The reasons to use ChatGPT in class
Key Question	Experience with the instructor role that must be operated in classes using ChatGPT When using ChatGPT in class, key points or content to consider as an instructor
Ending Question	Improvement plan for classes using ChatGPT

3-3 자료 수집 및 분석

자료 수집을 위해 본 연구에서는 연구 대상자들의 심층 면담이 이루어졌다. 2023년 12월 첫째 주부터 12월 셋째 주까지 개별 면담이 이루어졌다. 면담을 위해 Kruger와 Casey가 제시한 질문 영역[28]을 참고 및 수정하여 크게 도입, 전환, 핵심, 마무리 질문을 기반으로 한 반 구조화된 면담 질문지를 활용하였다. 각 영역별 주요 질문의 예는 표 2와 같다.

면담은 개별적으로 약 1시간 정도 이루어졌으며, 수집된 자료에 대한 분석은 지속적 비교방법(constant comparative method)를 활용하였다. 이는 특정의 범주를 형성하기 위해 수집된 자료들을 여러 차례 비교하여 도출하는 특징을 지닌다. 먼저, 수집된 자료를 문서화하기 위해 전사하는 과정이 이루어졌다. 전사된 자료에서 특정의 의미를 도출하기 위해 해당 자료를 자세하게 읽어가면서 핵심적인 용어를 도출한 후, 이를 연결시켜 의미와 주제 단위로 도출하였다. 이 후, 각각의 자료에서 도출된 의미와 주제를 반복적으로 비교하여 읽어가면서 공통의 범주를 형성하였으며, 형성된 범주 속에서 포함된 의미와 주제가 적합한지에 대한 검토가 이루어졌다. 하지만 개별 연구자가 수집된 자료의 분석을 하는 경우, 적절한 의미와 주제가 도출되었는지, 범주가 적절한지에 대한 오류가 나타날 수 있다. 이 점을 고려하여 동료 검증을 통해 본 연구자 외에 ChatGPT의 특성을 이해하고 있으면서 질적 연구를 수행한 경험을 지닌 외부 연구자 1인이 동일한 과정을 거쳐 도출된 결과를 비교하였으며, 결과가 서로 상이한 부분에 대해서는 논의과정을 거쳐 합의하여 수정 및 보완이 이루어졌다.

IV. 연구 결과

4-1 ChatGPT 활용 기반의 수업 방식을 변화하기 위한 혁신적 도전과

연구에 응답한 교수자들이 강조한 것 중 하나는 ChatGPT를 활용한 교육 운영에 앞서 교수자들은 도전적 마음가짐과 변화적 태도를 지녀야 한다는 점이다. 교수자 D는 ChatGPT를 활용한 수업 변화에 대한 도전과로서의 의식을 지녀야 한다는 점에 대해 다음과 같은 의견을 제시하였다.

“기준에 제가 운영해 왔던 수업에서 변화가 필요하다는 인식이 저의 큰 내적 동기가 되었던 것 같습니다. 제가 운영해 왔던 수업에서는 주로 공학적 접근에서의 이론을 중심으로 전개가 이루어졌는데 그 과정에서 학생들이 얼마나 학습을 잘 할 수 있을까에 대한 고민이 많이 있었는데... 테크놀로지를 활용하여 학생들의 참여를 더욱 높이면서 활동에 중점을 두어야겠다는 도전의식이 저를 ChatGPT를 활용한 수업으로 변화하게 만들었다고 생각합니다” (교수자 D)

또한, 대체로 기존 지식을 전달하는 일 방향적인 수업에서는 이의 활용이 효과적이지 않을 수 있다는 점을 교수자들의 경험을 통해 확인해 볼 수 있었다. 교수자 F는 새로운 테크놀로지나 도구로서 고려되는 ChatGPT의 특성을 고려할 때, 학습자 중심의 활동이 보다 강화된 수업, 질문 기반의 상호작용적 의사소통이 중심이 되는 교육으로 변화해야 한다는 점을 강조하기도 하였다.

아래와 같은 교수자의 보고를 통해 새로운 도구로서 ChatGPT를 활용하는 것에 있어서 초기 단계에서는 수업 변화에 대한 부담감이나 문제에 대한 걱정을 지녀 이에 대한 저항도 있었음을 확인해 볼 수 있었다. 교수자로서 ChatGPT를 수업에 활용하기 위해서는 이것의 유용성을 고려하여 받아들이고자 하는 마음가짐과 자세를 지닌 수용자로서 역할을 해야 한다는 점을 강조하였다.

“ChatGPT와 같은 생성형 인공지능 도구는 불완전한 도구이고 사실 처음에는 수업에서 내가 이것을 사용하기에는 여러 문제가 발생할 수 있겠다는 걱정이 앞서고 있었습니다. 처음에는 저부터 학습을 해야 한다는 부담감도 있었습니다. 그럼에도 이러한 도구는 시대 변화에 따라 학생들이 더욱 많이 활용할 가능성을 지니고 있고, 그리고 학생들에게도 학습을 지원해 줄 수 있는 도움을 제공하는 도구이기에...” (교수자 C)

요컨대, 교수자들은 자신의 수업을 변화하는데 긍정적인 도전적 변화 신념을 지녀야 함과 동시에 ChatGPT의 활용이 학생들에게 도움을 줄 수 있다는 점 등을 고려하여 수업에서 이를 활용하기 위한 수용자로서 역할을 수행해야 한다는 점을 확인해 볼 수 있었다.

4-2 ChatGPT의 원리와 속성, 윤리에 대한 통합적 교육자

수업 운영에서 ChatGPT를 활용해야 한다는 변화에 대한 수용자로서 역할과 더불어 공학 분야, 교육학 분야의 교수자들은 이의 활용을 통한 활동이나 실습을 하기에 앞서 ChatGPT가 지닌 특성에 대한 내용적 이해도를 높이기 위해 학습자들을 교육해야 한다는 점을 확인해 볼 수 있었다.

교수자 A는 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능이 기준 인공지능과 어떻게 다르며 이에 포함되는 원리로서 대규모 언어 모델(Large Language Model), 알고리즘(Algorithm), 지도학습(Supervised Learning), 자연어 처리(Natural Language Processing) 등 주요 원리에 의해 어떻게 작동되는지에 대한 교육을 실시하는 것은 학습자들에게 생성형 인공지능의 이해도를 높이고 학습자들의 활용도에도 긍정적인 도움이 될 수 있음을 언급하였다. 즉, 학습자들이 ChatGPT를 활용하기 위해서는 기본적으로 도구에 내포된 속성에 대한 교육이 먼저 이루어져야 한다는 점이 강조되었다. 도구가 가진 특성이 무엇인지를 교육시키는 것도 중요한 부분이기에 어떠한 과정을 거쳐 이 도구가 구현되고 있는지를 설명하는 것을 중요하게 고려하였다.

또한, 올바른 활용에 대한 마음가짐이나 태도를 형성하기 위한 윤리 교육의 중요성도 강조됨을 확인해 볼 수 있었다. 교수자 E는 인공지능 교육의 유형 중 하나로서 인공지능 가치와 윤리에 대한 중요성을 수업에서 설명하였다. 교수자 F는 ‘GPTZero’와 같은 일부 프로그램을 통해 어느 정도 표절 여부를 확인할 수 있다는 점을 학습자에게 제시하고 ChatGPT 활용에서 발생할 수 있는 다양한 윤리적 위반 사례를 보여준다고 언급하였다. 교수자 A는 다음과 같이 윤리 교육에 대한 교수자 역할의 중요성을 보고하기도 하였다.

“몇 가지 경우에 이미 학생들이 알고 있었지만 ChatGPT라는 도구를 학생들이 잘못 사용하게 되는 경우에 대한 가이드를 제공할 필요가 있습니다. 할루시네이션뿐만 아니라 표절문제도 있고, 사용했다 하더라도 출처를 밝히지 않은 경우도 있고... 인공지능 도구는 어떻게 사용하는지나에 따라 윤리적인 문제를 일으킬 수 있기 때문에 학생들이 이것을 활용하기 위해서는 윤리성이 매우 중요한 점이라는 부분입니다. 교수자로서 반드시 이 부분을 학생들에게 안내하면서 여러 사례를 통해 강조하겠습니다.” (교수자 A)

이상의 내용을 종합하여 보면, ChatGPT를 활용한 수업을 운영할 경우, 교수자들은 학습자 활동에서 도구의 적용 측면만을 고려하기보다는 이에 대한 내용적 측면과 윤리 교육을 실시하는 통합적 교육자로서 역할을 수행해야 한다. 이는 ChatGPT에 대한 학습자들의 이해도를 높이면서 발생할 수 있는 문제를 사전 방지할 수 있는 긍정적 도움을 줄 수 있다.

4-3 프롬프트 엔지니어링 과정의 예시자

다음으로 프롬프트를 어떻게 제시하는 것이 효과적인지에 대한 예시자로서 역할을 수행하였음을 확인해 볼 수 있었다. 교수자들은 ChatGPT를 학습자에게 소개할 때, 작동법을 포함한 사용법에 대한 안내는 모두 실시하였다. 대다수의 교수자들은 프롬프트를 어떻게 만드는지에 따라 ChatGPT가 생성해 내는 답변의 수준이 상이할 수 있다는 점 등을 언급하면서 프롬프트의 중요성에 대해서 강조하였다. 교수자 F는 다음과 같은 경험을 통해 프롬프트 엔지니어링 과정을 학습자에게 반드시 예시로 보여줄 것으로 보고하였다.

“경험을 되돌아 보면 ChatGPT가 작동되는 특성에 따라 단계별 프롬프트나 구체적인 역할을 부여하는 것과 같이 세부적인 정보를 포함하는 것이 더욱 정확한 의견을 줄 수 있는데... 학생들에게 처음 ChatGPT를 활용하라고 이야기하면 여러 가지 질문을 동시에 하는 경우가 있습니다. 그러한 문제가 있고 나서 어떠한 프롬프트를 사용하는 것이 더 의미있는 답을 줄 수 있는지에 대해 안내하는 과정을 수업에 포함하였습니다.” (교수자 F)

한편, 교수자들은 프롬프트 엔지니어링 과정을 보여주는 주체로서 역할을 하였지만 교수자들은 각각의 수업에서 다소 상이한 프롬프트 엔지니어링 과정을 나타내기도 하였다. 예컨대, 교수자 A는 포괄적인 프롬프트보다 구체적인 지시를 하는 형태의 엔지니어링 과정을 학습자에게 시연하였다. 교수자 C는 얻고자 하는 답변과 유사한 형태의 실행 예시를 포함할 것을 보여주었으며, 교수자 D는 ChatGPT에게 맥락적 특성을 제시하고 역할을 부여하는 형태를 제시하였다.

상이한 형태의 프롬프트 엔지니어링 과정이 이루어졌지만 결과적으로 교수자는 학습자에게 프롬프트 엔지니어링 과정에 대한 중요성과 함께 어떻게 하면 효과적으로 ChatGPT와 상호작용이 이루어질 수 있을지에 대한 예시자로서 역할을 하였다.

4-4 다양한 사고를 촉진할 수 있는 비구조화된 문제 개발자

ChatGPT를 활용한 수업을 운영함에 있어서 교수자들이 가장 신중하게 고민했던 부분은 학습자가 ChatGPT를 활용하여 수행해야 하는 문제를 어떻게 개발할 것인가에 대한 부분이다. 면담에 참여한 대다수의 교수자들은 단순한 형태의 해결 방안이 도출되거나 명확한 답이 도출되는 형태의 문제, 일정한 절차나 식을 적용하는 문제를 적용하기보다는 다양한 측면에서 접근할 수 있는 형태의 문제를 개발하여 활용한 것으로 나타났다. 이에 대해 교수자 A의 응답은 다음과 같다.

“공학적 문제에서는 주로 답을 도출해 내야 하는 예를 들어, 복잡한 연산과 미적분과 같은 수치적 계산이 이루어지게 됩니다.

특정 현상에 대해서도 왜 이러한 현상이 나타나는지를 공학적 접근을 통해 밝히는데 저는 ChatGPT를 학생들이 활용할 때, 이러한 문제가 적합하다고 생각하지 않습니다. 명확한 답을 제시하기 위해서는 ChatGPT가 아닌 공학 계산기를 활용할 수도 있으니까요... 결국 중요한 것은 다양한 시각과 관점에서 해결할 수 있도록 문제를 만들어야 한다는 점입니다. ChatGPT를 활용해서 학생들이 새로운 관점에서 접근하는 문제를 개발하는 역할이 중요합니다.” (교수자 A)

특히, 인문학적 교과목을 운영한 교수자 B는 무엇보다 학습자들의 사고를 더욱 증진시키기 위한 방안으로 ChatGPT가 활용되어야 한다는 점을 강조하였다. ChatGPT의 효과적인 활용이 이루어지기 위해서는 교수자가 다양한 사고를 통해 여러 가지의 해결 방안을 도출할 수 있는 문제를 개발하는 것이 핵심적인 부분이라는 점을 언급하였다.

“인문학에서 중요한 건 문제에 대한 결과가 아니라 과정이라고 봅니다. 학생들이 어떠한 철학과 생각을 하였는지가 중요한데 ChatGPT는 질문을 하면 몇 가지 답을 주는 도구이기에 내가 학생들에게 어떠한 문제를 제공해 주어야 하지?에 대한 고민이 가장 컸습니다... 그래서 저는 한 가지의 바람직한 생각이 정해져 있기보다는 ChatGPT를 활용해서 토론이나 논의과정을 거쳐 풍부한 생각들이 나올 수 있도록 기준에 학습자에게 제공하였던 논의 문제를 복잡하게 구성하여 문제를 새롭게 만들고자 중첩적으로 노력하였습니다.” (교수자 B)

이를 통해 학습자들이 문제해결 과정에서 ChatGPT를 효과적으로 활용하기 위해서는 다양한 관점을 형성하고 탐구하는 과정이 이루어질 수 있도록 교수자가 비구조화된 문제를 개발하는 역할을 수행해야 한다는 점이 중요한 부분 중 하나라는 점을 확인해 볼 수 있다.

4-5 ChatGPT의 의견이나 생성하지 못한 내용에 대한 보완적 지원자

또 다른 교수자의 주요 역할로서는 ChatGPT와 상호 보완적인 관계를 형성하여 학습자들에게 피드백을 제공해야 한다는 점이다. 이는 수업이나 교과목에서 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능을 한 가지 테크놀로지 혹은 도구로서 활용할 때, 독립적인 도구로서 인식하기보다는 교수자와 협력하는 관계가 이루어져야 할 필요성을 나타낸다. ChatGPT가 생성한 답변은 잘못된 정보를 제공해 주는 Hallucination(할루시네이션)이 나타날 수 있을 가능성을 지니기 때문이다. 교수자 F는 ChatGPT가 적절한 의견을 제시하였더라도 교수자는 반드시 보완적인 설명이나 추가적인 의견을 제공하여 학습자들의 이해도를 더욱 높여야 한다는 점을 강조하기도 하였다. 특히, 교수자 E는 다음과 같이 추가적인 발상 과정을 통해 ChatGPT가 제시하지 못한 의견에 대해 해석을 제공해 줌으로써 학습자들에게 보완적 설명이 반드시 이루어져야 한다는 점을 강

조하였다. 이에 대한 주요 의견은 다음과 같다.

“ChatGPT가 잘못된 답변을 주는 경우도 있었지만 그렇지 않은 아주 좋은 의견을 준 경우도 존재하였습니다. 주는 답이 맞고 틀리고를 떠나 잘못된 경우에는 교수자로서 그 오류를 바로 잡아 주어야 하고, 적절한 의견을 줄 때도 교수자로서 저는 더 의미있는 피드백을 주는 역할을 해야합니다. ChatGPT가 주는 의견에 대해 자세한 설명을 추가해 주거나 역 발상 과정을 통해 ChatGPT가 제시하지 못한 부분에 대한 새로운 해석을 제공하여 보완적인 관계가 이루어져야 합니다.” (교수자 E)

이는 ChatGPT가 제공해 주는 답변이나 의견은 교수자로서 하나의 의견으로 간주해야 한다는 관점을 지닌 것으로 ChatGPT가 수업에서 통합하여 활용하기 위해서는 교수자의 보완적 역할이 매우 중요한 점을 나타낸다.

V. 논의 및 결론

5-1 논의

본 연구 결과를 기반으로 ChatGPT를 활용한 대학의 교과목 운영에서 요구되는 교수자의 역할에 대한 의미와 시사점을 제시하면 다음과 같다. 첫째, ChatGPT를 활용한 수업 운영에서 교수자가 지녀야 하는 주요 자세로서는 ChatGPT와 상호협력 관계라는 점을 인식해야 한다. 이 점은 큰 틀에서 인공지능과 교수자가 상호협력해야 하는 관점의 연구[29]를 지지하는 결과이다. ChatGPT는 교수들에게 교과목이나 차시의 설계 등의 계획 과정에서 도움을 줄 수 있어 협력적 관계가 강조되고 있다[30]. 더 나아가 실제 수업의 운영 측면에서도 마찬가지로 학습자들에게 종합적 지원자로서 역할을 수행하기 위해서는 ChatGPT가 생성한 의견에 대한 보완적 역할을 반드시 수행해야 한다. 기존 수업에서 활용한 테크놀로지가 한 가지 활동을 위한 도구로서 활용되었던 점과 달리 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능은 학습자에게 내용적 안내자나 가이드로서 역할을 수행할 수 있다는 특성을 내포하고 있다. 하지만 그 과정 속에서 교수자의 역할은 절대 간과되어서는 안 된다. 교육은 교수자와 학습자, 학습자 간의 의사소통 기반 상호작용 속에서 그 의미를 지닌다. ChatGPT가 일부 내용을 전달할 수 있거나 피드백을 제공해 줄 수 있다하더라도 그 속에 포함된 의미를 심층적으로 설명해 주는 데는 한계를 지니므로 교수자와 학습자 간 의사소통 기반 상호작용은 역할은 더욱 중요시되어야 한다.

둘째, 교수자가 프롬프트 엔지니어링을 시연하는 것은 모델링의 과정으로 이어질 수 있기에 보다 구체적이고 자세하게 안내되어야 한다. 또한, 보다 심층적인 사고를 촉진시키기 위한 프롬프트 엔지니어링이 더욱 요구된다. 프롬프트 엔지니어링에 대한 예시를 보여주어야 한다는 점은 학습자들이

ChatGPT를 활용함에 있어서 교수자는 안내적 도움자로서 역할을 수행해야 한다는 점[12]과 이의 활용에서 보다 주의 깊은 프롬프트 엔지니어링이 이루어져야 한다는 점[31]을 지지하는 결과이다. 교수자의 잘못된 프롬프트 엔지니어링이 시연된다면 학습자들은 이를 모델링하여 효과적으로 활용할 수 없기 때문이다. 이에 더하여 대학의 교과목이나 수업에서 ChatGPT가 보다 효과적으로 활용되기 위해서는 학습자들이 이를 활용하여 인지적인 참여가 더욱 촉진될 수 있도록 해야 한다. K-12 맥락에서 인공지능 도구가 학습자에게 친근하게 접근되거나 작동법과 같은 어려움에 대해 기술적 스캐폴딩이 고려되어야 한다는 관점[32]과 달리 대학의 학습자 특성과 ChatGPT의 용이한 작동법을 고려한다면 인지적 사고 촉진을 위한 프롬프트가 더욱 강조되어야 한다. 즉, 어떻게 하면 학습자가 ChatGPT와 상호작용하는 과정에서 자신의 인지적인 사고를 더욱 자극하여 촉진시킬 수 있을지에 대한 프롬프트에 대한 엔지니어링이 이루어져야 한다는 것이다. 잘못된 정보를 제공해 줄 수 있어 여전히 ChatGPT가 불완전하지만 인지적 사고를 촉진시키는 프롬프트를 활용한다면 ChatGPT가 유능한 동료로서 역할을 수행하여 학습자들의 근접발달영역(Zone of Proximal Development)에서 잠재발달수준을 도달할 수 있도록 도움을 줄 수 있을 것이다.

셋째, 교수자는 학습자의 정서적 지원자로서의 역할을 중요하게 고려해야 한다. ChatGPT는 텍스트를 중심으로 학습자와 주로 상호작용한다. 하지만 학습자들을 더욱 활동에 적극적으로 참여시키기 위해서는 허용적 분위기의 형성이나 갈등에 대한 중재를 통한 협력적 관계가 유지되어야 한다[33]. ChatGPT는 학습자에게 피드백을 제공해 줄 수 있어 교수자에게 학습자를 대상으로 풍부한 심리적 지원을 할 수 있는 기회를 부여하는 가능성을 지니기도 한다[34]. 그럼에도 불구하고 이에 대해 교수자들은 전략적으로 접근하지 않은 모습을 확인해 볼 수 있었다. 물론, 일부분에서 ChatGPT가 학습자들에게 격려 메시지를 제공할 수는 있지만 학습자의 정서적 태도를 촉진시키는 측면에서는 한계를 지닌다. 따라서 교수자들은 ChatGPT와 학습자들이 상호작용하는 과정에서 더욱 몰입할 수 있도록 정서적인 측면에서 자극하는 역할도 수행해야 한다.

넷째, 교수자들의 주요 역할로서 어떠한 문제를 개발할 것인가에 대한 접근이 강조되어야 한다. 비판적 사고를 높이기 위한 ChatGPT 활용에서의 활동 설계를 강조한 접근[35]에서 더 나아가 본 연구의 결과는 학습자들이 해결해야 할 문제가 무엇인지에 대한 문제 그 자체도 고차적 사고 증진에 도움을 줄 수 있다는 점을 시사한다. 그러므로 각 학문 영역에서 전형적인 해결 방안을 확인하는 문제를 제시하기 보다는 비구조화된 문제를 개발하여 활용해야 한다. 비구조화된 문제는 학습자들에게 ChatGPT가 제공한 응답 의견을 응용하거나 팀별 논의과정을 거쳐 도출된 방안이나 아이디어를 더욱 양적 및 질적으로 풍부할 수 있으며 ChatGPT를 활용한 학습자의 활동에서 비판적인 사고를 촉진시키기 위한 요소로서 의

미를 지닌다고 볼 수 있다.

다섯째, 교수자는 ChatGPT 활용 기반의 활동이 이루어지기 앞서 윤리 교육을 반드시 선행해야 한다. ChatGPT의 교육적 활용은 다양한 문제를 야기할 수 있는 가능성이 매우 높다. 이를 위해 ChatGPT가 생성한 자료에 대한 다양한 검증 도구(Detection tool)들이 현재 개발되어 활용되고 있지만 여전히 온전하지 못하면서 신뢰하기 어려운 수준이다[36]. 표절과 같은 문제가 나타날 경우에 이를 해결하고자 하는 처방적 접근도 중요하지만 우선적으로 이를 활용하는 학습자들이 윤리적인 자세와 마음가짐을 지니게 하여 미연에 문제가 발생할 수 있는 가능성을 방지하는 접근이 이루어져야 한다.

본 연구는 대학의 교수자를 대상으로 ChatGPT를 활용할 때, 어떠한 역할을 수행하는지를 중점적으로 살펴보았다. 본 연구의 결과가 보다 구체화된 형태로 나타내기 위해서는 향후 보다 다양한 계열의 교수자들을 대상으로 포커스 그룹 면담 등의 과정을 거쳐 의견을 살펴보고 행동 지표가 포함된 역량 모델이 개발될 필요가 있다. 다음으로 본 연구는 대학 교육의 맥락에서 주요 역할을 탐색한 것으로 초등교육 맥락과 같이 한 명의 교사가 다양한 교과목의 내용을 다루면서 순회지도와 같은 여러 역할을 수행해야 하는 특성에서는 상이한 결과들이 제시될 가능성을 지닌다. 따라서 맥락이 다른 교사 대상의 비교연구를 실시하여 주요 역할들이 상황과 맥락에서 어떠한 상이성을 지니는지, 어떠한 역할이 더욱 고려되어야 하는지를 추가적으로 확인할 필요가 있다. 마지막으로 본 연구에서는 GPT 3.5 기반의 무료 버전 사용 조건에서 교수자의 역할을 탐색한 한계를 지닌다. 현재 GPT-4, GPT-4 Turbo와 같은 유료버전의 ChatGPT Plus의 활용하게 되면 자연 혹은 공과대학에서 플러그인 기능을 활용한 코드 인터프리터나 API를 활용한 보다 다양한 형태의 프로그램과 용이하게 연동될 수 있다. 이 경우, 보다 고차적 수준의 교수자 역할이 요구될 가능성을 지니므로 본 연구에서 도출된 결과에 더하여 추가적으로 살펴볼 볼 필요가 있다.

5-2 결론

본 연구는 대학 교육에서 ChatGPT를 활용한 수업을 운영할 때, 교수가 어떠한 역할을 수행해야 하는지를 탐색하는 목적을 지닌다. 본 연구를 통해 교수자들은 크게 ChatGPT 활용 수업 운영 변화를 위한 도전적 수용자, 교과목의 내용뿐만 아니라 ChatGPT 속성과 발생 가능한 윤리적 문제에 대한 통합적 교육자, 프롬프트 엔지니어링 과정의 시연을 통한 예시 제공자, 다양한 사고를 촉진시킬 수 있는 비구조화된 문제 개발자, ChatGPT 의견에 대한 보완적 지원자로서 총 다섯 가지의 핵심적인 역할을 확인해 볼 수 있었다. 본 연구를 통해 도출된 결과를 고려하여 향후 다양한 대학 교육의 맥락에서 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능 도구가 최적화된 형태로 활용되기를 기대한다.

참고문헌

- [1] J. H. Lubowitz, "ChatGPT, an Artificial Intelligence Chatbot, is Impacting Medical Literature," *Arthroscopy*, Vol. 39, No. 5, pp. 1121-1122, May 2023. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2023.01.015>
- [2] D. Baidoo-Anu and L. O. Ansah, "Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning," *Journal of AI*, Vol. 7, No. 1, pp. 52-62, December 2023. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- [3] D. Ahn, T. Son, and K. Lee, "ChatGPT as a Scaffolding Tool: Evaluating the Impact on Elementary Students' Mathematical Logic Problem-Solving Skills," *Brain, Digital, & Learning*, Vol. 13, No. 2, pp. 183-196, June 2023. <https://doi.org/10.31216/BDL.20230011>
- [4] Fauzi, L. Tuhuteru, F. Sampe, A. M. A. Ausat, and H. R. Hatta, "Analysing the Role of ChatGPT in Improving Student Productivity in Higher Education," *Journal on Education*, Vol. 5, No. 4, pp. 14886-14891, May-August 2023. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i4.2563>
- [5] J. K. M. Ali, M. A. A. Shamsan, T. A. Hezam, and A. A. Q. Mohammed, "Impact of ChatGPT on Learning Motivation: Teachers and Students' Voices," *Journal of English Studies in Arabia Felix*, Vol. 2, No. 1, pp. 41-49, June 2023. <https://doi.org/10.56540/jesaf.v2i1.51>
- [6] R. Yilmaz and F. G. K. Yilmaz, "Augmented Intelligence in Programming Learning: Examining Student Views on the Use of ChatGPT for Programming Learning," *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, Vol. 1, No. 2, 100005, August-December 2023. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100005>
- [7] M. Farrokhnia, S. K. Banihashem, O. Noroozi, and A. Wals, "A SWOT Analysis of ChatGPT: Implications for Educational Practice and Research," *Innovations in Education and Teaching International*. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>
- [8] W. M. Lim, A. Gunasekara, J. L. Pallant, J. I. Pallant, and E. Pechenkina, "Generative AI and the Future of Education: Ragnarök or Reformation? A Paradoxical Perspective from Management Educators," *The International Journal of Management Education*, Vol. 21, No. 2, 100790, July 2023. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- [9] A. B. Mbakwe, I. Lourentzou, L. A. Celi, O. J. Mechanic, and A. Dagan, "ChatGPT Passing USMLE Shines a Spotlight on the Flaws of Medical Education," *PLOS Digital Health*, Vol. 2, No. 2, e0000205, February 2023. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000205>

- [10] J. Qadir, "Engineering Education in the Era of ChatGPT: Promise and Pitfalls of Generative AI for Education," in *Proceedings of 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kuwait, pp. 1-9, May 2023. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125121>
- [11] A. Shoufan, "Exploring Students' Perceptions of ChatGPT: Thematic Analysis and Follow-Up Survey," *IEEE Access*, Vol. 11, pp. 38805-38818, April 2023. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3268224>
- [12] A. M. A. Ausat, B. Massang, M. Efendi, Nofirman, and Y. Riady, "Can Chat GPT Replace the Role of the Teacher in the Classroom: A Fundamental Analysis," *Journal on Education*, Vol. 5, No. 4, pp. 16100-16106, May-August 2023.
- [13] T. Lim, Y. Jeong, and J. Ryu, "Analysis of Pre-Service Teachers' Experience with Generative AI: Creating Animated Fairy Tale Videos," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 26, No. 5, pp. 139-153, September 2023. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.5.012>
- [14] T. T. A. Ngo, "The Perception by University Students of the Use of ChatGPT in Education," *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, Vol. 18, No. 17, pp. 4-19, September 2023. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i17.39019>
- [15] S. Lee and K. Song, "Exploration of Domestic Research Trends on Educational Utilization of Generative Artificial Intelligence," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 26, No. 6, pp. 15-27, November 2023. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.6.002>
- [16] F.-Y. Wang, Q. Miao, X. Li, X. Wang, and Y. Lin, "What Does ChatGPT Say: The DAO from Algorithmic Intelligence to Linguistic Intelligence," *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, Vol. 10, No. 3, pp. 575-579, March 2023. <https://doi.org/10.1109/JAS.2023.123486>
- [17] J. Jeon, S. Lee, and H. Choe, "Beyond ChatGPT: A Conceptual Framework and Systematic Review of Speech-Recognition Chatbots For Language Learning," *Computers & Education*, Vol. 206, 104898, December 2023. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104898>
- [18] N. M. S. Surameery and M. Y. Shakor, "Use Chat GPT to Solve Programming Bugs," *International Journal of Information Technology and Computer Engineering*, Vol. 3, No. 1, pp. 17-22, January 2023. <https://doi.org/10.55529/ijitc.31.17.22>
- [19] S. Hong and H. Han, "Analyzing Perceptions and Educational Needs of Elementary School Teachers for Using ChatGPT in Education," *The Journal of Korean Association of Computer Education*, Vol. 26, No. 4, pp. 51-63, July 2023. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.4.006>
- [20] B. Foroughi, M. G. Senali, M. Iranmanesh, A. Khanfar, M. Ghobakhloo, N. Annamalai, and B. Naghmeh-Abbaspour, "Determinants of Intention to Use ChatGPT for Educational Purposes: Findings from PLS-SEM and fsQCA," *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.2226495>
- [21] S.-H. Lee and K.-S. Song, "Prompt Engineering to Improve the Performance of Teaching and Learning Materials Recommendation of Generative Artificial Intelligence," *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol. 28, No. 8, pp. 195-204, August 2023. <https://doi.org/10.9708/jksci.2023.28.08.195>
- [22] H. Han, "Instructional Strategies for Integrating and Utilizing ChatGPT into Higher Education," *Journal of Education & Culture*, Vol. 29, No. 4, pp. 243-275, August 2023. <https://doi.org/10.24159/joec.2023.29.4.243>
- [23] M. Halaweh, "ChatGPT in Education: Strategies for Responsible Implementation," *Contemporary Educational Technology*, Vol. 15, No. 2, ep421, April 2023. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13036>
- [24] M. A. AlAfnan, S. Dishari, M. Jovic, and K. Lomidze, "ChatGPT as an Educational Tool: Opportunities, Challenges, and Recommendations for Communication, Business Writing, and Composition Courses," *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, Vol. 3, No. 2, pp. 60-68, April 2023. <https://doi.org/10.37965/jait.2023.0184>
- [25] R. K. Yin, *Case Study Research: Design and Methods*, 5th ed. London, UK: Sage, 2013.
- [26] R. E. Stake, *The Art of Case Study Research*, Thousand Oaks, CA: Sage, 1995.
- [27] M. Q. Patton, *Qualitative Evaluation and Research Methods*, 2nd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 1990.
- [28] R. A. Krueger and M. A. Casey, *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*, 3rd ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2000.
- [29] H. B. Song and Y. H. Cho, "A Developmental Study on Design Principles of Activity-Based Instruction for Improving Human-AI Collaboration Competency," *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 29, No. 1, pp. 145-173, March 2023. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.29.1.145>
- [30] F. F.-H. Nah, R. Zheng, J. Cai, K. Siau, and 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, 2023. <https://doi.org/10.1080/15228053.2023.2233814>

- [31] T. F. Heston and C. Khun, "Prompt Engineering in Medical Education," *International Medical Education*, Vol. 2, No. 3, pp. 198-205, August 2023. <https://doi.org/10.3390/ime2030019>

- [32] S. Hong and C. Lim, "Development of Language Educators' Scaffolding Strategies Using an Artificial Intelligence Speaker," *Journal of Educational Technology*, Vol. 37, No. 2, pp. 309-341, June 2021.

- [33] P. A. Schutz and R. Pekrun, *Emotion in Education*, Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2007.

- [34] L. Wang, X. Chen, C. Wang, L. Xu, R. Shadiev, and Y. Li, "ChatGPT's Capabilities in Providing Feedback on Undergraduate Students' Argumentation: A Case Study," *Thinking Skills and Creativity*, Vol. 51, 101440, March 2024. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101440>

- [35] Y. Guo and D. Lee, "Leveraging ChatGPT for Enhancing Critical Thinking Skills," *Journal of Chemical Education*, Vol. 100, No. 12, pp. 4876-4883, November 2023. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00505>

- [36] D. Weber-Wulff, A. Anohina-Naumeca, S. Bjelobaba, T. Foltýnek, J. Guerrero-Dib, O. Popoola, ... and L. Waddington, "Testing of Detection Tools for AI-Generated Text," *International Journal for Educational Integrity*, Vol. 19, 26, 2023. <https://doi.org/10.1007/s40979-023-00146-z>



한형종(Hyeong-Jong Han)

2015년 : 서울대학교 대학원 교육학과

교육공학전공 (교육학석사)

2019년 : 서울대학교 대학원 교육학과

교육공학전공 (교육학박사)

2019년 ~ 2020년: 서울대학교 교육학과 강사

2020년 ~ 2021년: 경희대학교 국제캠퍼스 교수학습개발센터 객원교수

2021년 ~ 현 재: 국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학전공 조교수

※ 관심분야 : 교육에서의 인공지능(Artificial Intelligence in Education), 테크놀로지 통합 학습(Technology-Integrated Learning), 교수학습혁신(Innovation in Teaching and Learning), 교수설계(Instructional Design) 등