



# 생성형 AI를 활용한 협력학습 과정에서 나타나는 상호작용 양상 탐색

## Comparison of the Interaction Patterns in Collaborative Learning Using Generative AI

박하나<sup>†</sup>   
Hana Park<sup>†</sup>

### 요약

본 연구는 생성형 AI의 교육적 활용 가능성을 탐색하고 효과적인 활용방안을 모색하기 위하여 ChatGPT를 사용한 협력학습 과정에서 나타나는 상호작용 양상을 분석하였다. 이를 위해 팀 과제 수행 중 ChatGPT를 사용해 시나리오를 작성하는 과정을 녹화하고 이를 전사하여 분석하였다. Henri(1992)의 상호작용 유형 이론을 바탕으로 상호작용 대상에 따른 상호작용 빈도를 분석하였으며, 선행지식 수준과 AI 사용경험이 상이한 두 팀을 대상으로 인식연결망 분석 및 메시지 분석을 진행하였다. 그 결과 동료 학습자와는 사회적, 반응적, 메타인지적 상호작용에서, ChatGPT와는 인지적 상호작용에서 더 높은 빈도를 보였다. 또한 선행지식과 AI 사용경험에 따라 상호작용 유형과 ChatGPT 사용 방식에서 차이를 보였다. 이러한 결과를 통해 비판적 사고를 촉진하기 위한 도구로서 ChatGPT의 활용 가능성과 학습자의 선행지식과 숙련도에 따른 맞춤형 활용방안 마련의 필요성을 확인하였다.

**주제어** 생성형 AI, ChatGPT, 협력학습, 상호작용, 인식연결망분석(ENA)

### ABSTRACT

This study aimed to analyze interaction patterns in collaborative learning using ChatGPT to explore the possibility of educational use of Generative AI. For this study, the recorded video of the process of writing a scenario using ChatGPT was analyzed. Using Henri's (1992) interaction-type framework, the frequency of interactions according to the interaction object was analyzed. In addition, epistemic network analysis and message analysis were conducted on two teams with different levels of prior knowledge and AI use experience. As a result, it showed a high frequency of social interactive and meta-cognitive interactions with colleagues, whereas it showed a higher frequency of cognitive interactions with ChatGPT. As a result, social, interactive, and meta-cognitive interactions were more frequent with colleagues, while cognitive interactions were more frequent with ChatGPT. In addition, there were differences in interaction types and use of ChatGPT according to the learner's prior knowledge and experience in using AI. These results show the possibility of using ChatGPT to promote critical thinking. In addition, it suggests that strategies are needed to support individualized learning according to learners' prior knowledge and AI proficiency.

**Keywords** Generative AI, ChatGPT, Collaborative learning, Interaction, Epistemic Network Analysis(ENA)

†정회원 경기대학교 연구교수

논문투고 2024년 03월 06일

심사완료 2024년 07월 31일

게재확정 2024년 08월 07일

발행일자 2024년 08월 30일

## 1. 서론

2018년 발표된 GPT(Generative Pre-trained Transformer)가 빠른 성장을 거쳐 2022년 GPT 3.5를 기반으로 한 ChatGPT를 선보이면서 유례없는 관심을 받은 바 있다. 생성형 AI의 등장 이전에도 교육에서 인공지능 기술을 활용하고자 하는 노력은 지속적으로 이어져 왔다. 특히 학습분석학과 연계하여 학습데이터에 대한 분석결과를 바탕으로 맞춤형 학습지원을 제공하는 학습관리 시스템에 대한 연구와 교정적 피드백을 제공하거나 챗봇을 활용하여 학습에 관한 정보를 제공하는 학습지원 시스템에 대한 연구 등이 활발히 진행되어 왔다[1-3]. 그러나 ChatGPT의 등장과 함께 생성형 AI가 본격적으로 대중화되기 시작하면서 교육의 패러다임에도 변화가 시작되고 있다. 생성형 AI는 텍스트, 이미지, 음성, 영상 등 다양한 형태의 콘텐츠를 생성할 수 있는 AI 기술이다. 기존의 AI 기술이 컴퓨터 언어를 기반으로 소통하였다면, 생성형 AI는 일상 언어를 사용하여 채팅이라는 방식으로 소통한다는 점에서 차이를 보인다[4]. 이러한 변화로 인하여 학습자들이 직접 학습에 생성형 AI를 활용할 수 있게 되었다는 점에서 교육에서 AI 활용의 새로운 가능성을 제시하였다.

ChatGPT가 가진 이러한 가능성에 대한 기대와 함께 전 세계의 여러 교육기관에서 우려의 목소리가 등장하였다. 미국, 프랑스 등의 공립학교와 일부 대학에서는 ChatGPT의 사용을 금지하였으며, 많은 국가에서 ChatGPT를 사용한 과제 수행을 방지하기 위하여 자필 에세이, 구술시험을 확대하는 등 과제와 시험 형태를 변경하도록 하고 있다[5]. ChatGPT의 사용을 반대하는 이들은 AI가 가진 편향성의 문제와 함께 학습자가 비판적 사고 없이 ChatGPT의 결과물을 그대로 사용하면서 발생하는 표절 등의 윤리적 문제, 기술에 대한 지나친 의존으로 인한 소통과 협업 능력의 약화와 같은 부작용이 발생할 수 있다는 점을 지적한다[6]. 반면에 생성형 AI의 활용을 찬성하는 이들은 표절이나 ChatGPT가 제공하는 정답의 부정확성과 같은 우려는 기존에도 존재했던 것임을 근거로, 참고할 만한 학습자료이자 도구로 보아야 한다고 주장한다[7]. ChatGPT가 제공하는 응답에 대한 낮은 신뢰성에도 불구하고 학습자들의 학습동기에 긍정적인 영향을 미쳤으며, 비판적 사고와 능동적 학습향상에 대한 가능성을 확인한 강채희(2023)의 연구는 이와 같은 주장을 뒷받침한다[8]. 또한 이 연구에서는 ChatGPT를 활용한 수업에서 비판적이고 주도적인 학습을 촉진하기 위해서는 학습자들이 ChatGPT를 정답을 제공하는 도구가 아닌 상호소통하는 동료로 인식해야 함을 강조하였다[8].

학습은 외부 환경과의 상호작용 과정을 통해 발생한다. 여러 선행연구에서 학습 환경과 관계없이 효과적인 상호작용이 실제 학습의 발생 여부를 결정하는 핵심 요인이 밝혀진 바 있다[9-11]. 이에 따라 학습과정에서 발생하는 상호작용의 양상을 탐색하여 유형화하고 유형별 특징을 분석하고자 하는 연구들이 꾸준히 이루어져 왔다[12-14]. 상호작용의 유형은 목적, 대상, 방향, 동시성, 매개체 등에 따라 다양하게 구분될 수 있다.

이 중 상호작용 대상에 있어 인간과 인간 간 관계뿐 아니라, 인간과 기술 간 상호작용에 관한 연구들이 활발히 진행되어 왔다[14, 15]. 그리고 그 결과를 통해 인간과 기술 간의 상호작용은 인간과 인간 사이의 상호작용과는 다른 목적과 방식으로 이루어진다는 것이 밝혀진 바 있다[16]. 특히 포스트휴먼 시대에는 인간과 기술, 특히 인공지능과의 소통과 협력이 필수적이다[17].

자연어 처리 기술을 기반으로 하는 생성형 AI는 단순한 정보의 처리뿐 아니라, 언어를 매개로 표현하고 소통한다는 점에서 이전의 기술들과 차이를 보인다[16]. 그리고 이러한 소통 방식의 변화로 인하여 생성형 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 생성형 AI 사용 경험과 논리적 사고, 언어적 능력이 더욱 중요해지고 있다[4]. 특히 교육 체계 안에서 상호작용 패러다임에 변화를 가져올 것이라는 예측에 따라 생성형 AI와 학습자 간의 새로운 상호성에 대한 새로운 설정과 이로 인해 변화하게 될 학습 패러다임에 대한 탐색이 필요하다는 인식이 확산되고 있다[18].

양나은 외(2024)는 생성형 AI와 인간 간의 상호작용 유형에 따른 학습효과를 탐색한 바 있다[19]. 기존의 생성형 AI와 인간 간의 상호작용이 대화의 형태이지만 인간이 질문하며 이끌어가는 단방향의 인간 중심적 상호작용이라고 설명하며, 생성형 AI의 효과적인 교육적 활용을 위해서는 혼합 주도적 상호작용을 지원할 필요가 있다고 말하였다. 혼합 주도적 상호작용은 인간과 AI가 번갈아 상대방에게 반응하며 창의적 결과물을 만들어가는 상호작용 방식을 말한다. 인간 주도적 상호작용과 혼합 주도적 상호작용을 하는 AI 챗봇을 이용한 학습결과를 비교한 연구 결과, 혼합 주도적 상호작용을 지원하는 AI 챗봇을 이용하여 학습했을 때 성취도와 참여를 효과적으로 향상시킬 수 있다는 결과를 보여주었다.

이처럼 생성형 AI가 학습상황에서의 상호작용과 학습경험에 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라, 학습을 지원하는 효과적인 도구이자 소통하고 협력하는 학습 파트너로서 생성형 AI를 어떻게 효과적으로 활용할 것인지에 대한 논의가 이루어질 필요가 있다. 그리고 이러한 논의에 앞서 학습과정에서 실제로 학습자들이 ChatGPT와 어떠한 방식으로 상호작용하는지 이해할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 협력학습 과정에서 학습자들이 ChatGPT와 어떠한 방식으로 상호작용하는지 탐색해 보고자 한다. 또한 생성형 AI를 활용하는 과정에서 비판적 사고를 촉진하기 위해서는 학습자가 가진 기초지식과 AI 활용 경험이 중요하다는 선행연구 결과에 따라[4, 8], 대상에 따른 상호작용 양상이 학습자가 가진 선행지식이나 생성형 AI 활용 경험에 따라 차이를 보이는지 확인하고자 한다.

이에 따른 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. ChatGPT를 이용한 협력과제 수행과정에서 대상에 따른 상호작용 유형은 어떠한가?

연구문제 2. ChatGPT를 이용한 협력과제 수행과정에서 나타나는 학습자의 상호작용 유형은 학습자의 선행지식과 경험에 따라 어떠한 차이를 보이는가?

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구는 수도권 A대학에서 2023학년도 1학기에 운영된 <교육방법및교육공학> 수강생을 대상으로 진행되었다. 본 교과목은 비사범대 교직이수 학생들을 대상으로 하는 교과목으로, 다양한 전공의 학생들이 수강하였다. 학기 초 자율적으로 팀을 구성하도록 하였으며, 희망하는 팀이 없는 경우 임의로 배정하여 3~4명으로 소그룹을 구성하였다. 매주 수업에서는 팀원들과 토론, 사례발표 등의 학습활동을 진행하며 라포를 형성하였다.

팀 프로젝트 과제는 Figure 1과 같은 절차에 따라 학기 중반부터 약 8주에 걸쳐 진행되었다. 프로젝트 주제는 ‘에듀테크를 활용한 수업설계안 개발’로, 각 팀별로 자신들의 전공과 관심사를 고려하여 자유롭게 세부주제를 정하도록 하였다. 또한 설계과정 중 교수학습 매체로 반드시 AI 아바타를 포함하도록 하였다. 프로젝트 중반에는 팀별로 설계한 AI 아바타 활용계획에 따라 다양한 생성형 AI를 직접 만들어보는 실습을 진행하였으며, 아바타의 음성 생성을 위한 시나리오는 반드시 ChatGPT를 사용하여 작성하도록 하였다. 이를 위해 AI 아바타 만들기 실습에 앞서 ChatGPT 사용법과 사용 시 주의사항 등에 대해 안내하고, 가이드 자료를 제공하였다[Figure 2].

본 연구는 프로젝트 과제를 수행한 4팀 중 연구 참여 및 자료 제공에 동의한 2팀을 대상으로 하였다.

먼저 A팀은 음악교육 전공생 3인으로 구성되었으며, ‘다문화 인식개선 교육’을 주제로 국가별 언어, 음식, 의복, 예술 등에 대해 탐색하는 콘텐츠를 설계하였다. A팀의 구성원들은 음악교육 전공 학생들로 프로젝트 주제와 관련하여 사전지식이 거의 없는 상태였으며, ChatGPT 역시 사용해 본 경험이 없었다.

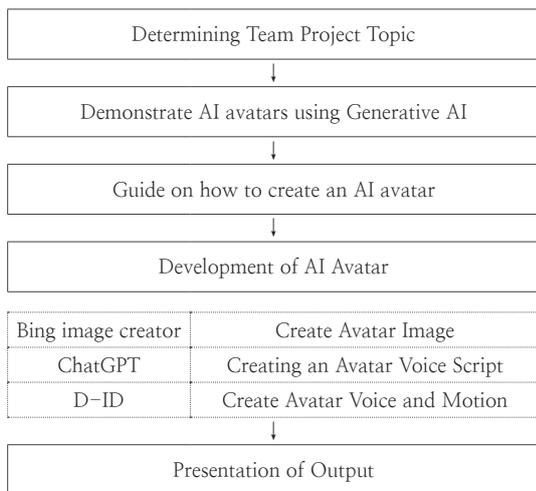


Figure 1. The process of the team project

B팀은 각각 건반악기, 생물교육, 체육교육, 가정과교육을 전공하는 수강생 4인으로 구성되었다. 이들은 이전에 심폐소생술 교육을 받았던 경험을 바탕으로 ‘심폐소생술 교육’을 주제로 하는 시뮬레이션 교육 프로그램을 설계하였다. 그리고 팀 활동을 수행하기 전 각자 ChatGPT를 사용하여 본 과제를 위한 AI 아바타 스크립트를 작성해 보며 개별적으로 ChatGPT 사용법을 연습하였다.

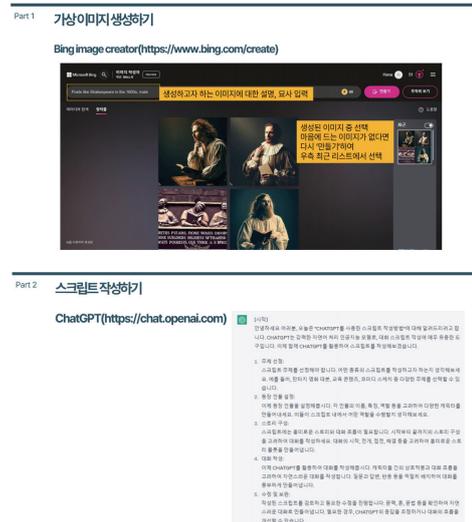


Figure 2. Guide for using generative AI

### 2.2 자료수집 및 분석

대화 기반 생성형 AI를 활용하여 팀 과제를 수행하는 과정에서 나타나는 상호작용 양상을 탐색하기 위하여 ChatGPT를 사용하여 AI 아바타 시나리오를 작성하는 과정을 녹화하였다. 학습자들은 화상회의 어플리케이션을 이용하여 화면공유를 통해 함께 ChatGPT 화면을 공유하며 작업을 진행하였다. 그리고 해당 어플리케이션의 녹화기능을 이용하여 공유된 화면과 참여자들의 대화가 함께 녹음되도록 하였다.

자료 분석을 위하여 먼저 녹화 영상에서 음성을 추출하여 전사 작업을 시행하였다. 전사 작업은 1차로 음성기록을 텍스트로 변환하는 AI 기반 플랫폼을 사용하여 진행하였으며, 이후 녹화 영상과 대조하여 발화자를 확인하고, 누락되거나 잘못 변환된 부분, 오타자 등을 수정하였다.

다음으로 상호작용 분석 프레임워크를 바탕으로 코딩을 실시하였다. 본 연구에서는 상호작용 과정에서 발생하는 학습자의 인지적 과정을 분석하기 위하여 상호작용 메시지 내용을 참여적, 사회적, 반응적, 인지적, 메타인지적 차원으로 구분한 Henri(1992)의 분석모델을 수정하여 사용하였다[20]. 이 중 메시지의 총량을 의미하는 참여적(participative) 상호작용은 분석대상에서 제외하였으며, 상호작용 대상을 동료와 ChatGPT로 구분하였다[Table 1]. 코딩에 앞서 교육공학 박사과정생 1인과 프레임워크에 대한 이해를 공유하고 숙지하는 과정을 거쳤다. 그리고 Figure 3과 같이 코딩 결과에 대한 교차검토를 실시하고,

의견이 일치할 때까지 충분한 논의와 검토를 반복 수행하였다.

코딩이 완료된 데이터는 웹 ENA 도구를 사용하여 분석을 실시하였다. 네트워크 분석은 노드 간 관계를 분석하여 시각화함으로써 복잡한 상호작용을 이해하는 데 유용한 분석방법입니다. 이러한 특성으로 인하여 교육연구에서도 토론이나 협력학습 상황에서 상호작용의 양상을 분석하거나, 학습과정에서 정보의 흐름을 확인하는 등 다양하게 활용되어 왔다[21, 22]. 네트워크 분석방법의 하나인 ENA는 담화 분석의 원리와 네트워크 분석의 원리를 결합하여 담화 요인 간 관계를 분석함으로써 질적 데이터를 정량화하고 시각화하는 분석 방법이다[23]. 질적 데이터를 정량적 데이터로 변환하고, 요소들 사이에서 나타나는 관계와 역동적 상호작용을 시각화할 수 있다는 점에서 담화 분석 기반의 교육연구의 새로운 방법론으로 주목받고 있으며, 다양하게 활용되고 있다[24]. ENA는 인지적 패턴과 구조를 모델링하기 위해 개발된 방법이나, 교육연구에서는 담화 패턴과 담화 과정에서 나타나는 인식 구조를 식별하거나[25], 시간 흐름에 따른 인식 구조의 변화나 집단 간 차이를 탐색하기 위한 방법으로 다양하게 활용되고 있다[26, 27].

Table 1. Framework for Interaction Analysis

Type of Interaction	Interaction target	Definition	Examples
Social	Colleague	Statements and expressions of emotion not directly related to the task	- It's so funny to read it out loud.
	ChatGPT		- What's wrong with this? It's so slow.
Interactive	Colleague	Responses and reactions to the other person regarding the task	A: It might be a bit confusing, right? B: Then this is a bit too much, right? A: Yes.
	ChatGPT		- This is good at Korean traditional culture.

Type of Interaction	Interaction target	Definition	Examples
Cognitive	Colleague	Statements of general knowledge or opinions related to the task, providing examples based on experience, asking questions, and reasoning	A: Outfit, Outfit. What was that? Is it a chipao? B: But is it from Taiwan?
	ChatGPT		- Please summarize the CPR procedure easily.
Meta-cognitive	Colleague	Monitoring and regulation of the learning	- Is it okay to exclude this part? - Is it okay for us to change that much?
	ChatGPT		- I think it's better in English - Should I ask them to do it in written language instead of in dialogues?

본 연구에서는 팀별 상호작용 양상의 차이를 비교하기 위하여 분석의 단위를 팀과 팀원으로 설정하고, 대화는 연구참여자의 모든 발화를 대상으로 포함하였다. 대화 기반으로 진행되는 ChatGPT와 과제의 특성에 따라 발화의 주제가 빠르게 변화한다는 점을 고려하여 스탠자의 크기는 4로 설정하였으며, 분석의 코드는 Table 1에 명시된 4개의 상호작용 유형과 2개의 상호작용 대상을 모두 포함하였다.

### 3. 연구결과

#### 3.1 ChatGPT 활용 과정에서 나타나는 대상별 상호작용 유형

ChatGPT 활용 과정에서 나타나는 상호작용이 대상에 따라 어떤 차이가 있는지 확인하기 위하여 먼저 ChatGPT를 사용하여 협력과제를 수행하는 과정에서 나타나는 상호작용을 대상에 따라 동료 학습자와의 상호작용과

그룹	참석자	대화	사회적	상호작용적	인지적	메타인지적	동료	GPT	사회적	상호작용적	인지적	메타인지적	동료	GPT
1조	참석자 2	와, 사진까지 보여주면 대박이긴 하겠다.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1조	참석자 3	엑스트라에 안 되는구나.	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
1조	참석자 2	미국 애국가가 뽀이 보이는 것들이라인데요, 제목이	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1조	참석자 1	저희가 더 뽀뽀하네요.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 3	그러니까요	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 2	네이버가 최고다. 네 미합중국의 국가 이렇게 되 있는데 미합중국의 국가	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1조	참석자 3	아렇게 행거고 뽀이 반짝이는 것보	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1조	참석자 2	미국의 전통 음악을 알려줘.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
1조	참석자 1	애가 왜 이렇게 정신을 못 차릴까	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1조	참석자 3	잘 모르는 것 같은데	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1조	참석자 1	왜 이래	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
1조	참석자 3	헉 걸린 거인가?	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1
1조	참석자 1	헉이 걸린 것 같아. 왔다 했어요. 선생님들	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
1조	참석자 2	네	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 3	엄청 느리네요.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
1조	참석자 4	예	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 3	한 글자씩	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
1조	참석자 4	어	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 3	어라 속 더진다.	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
1조	참석자 1	선생님 저희 애가 이게 어떡해요 너무 웃겨서 이거	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 2	교수님도 웃으시겠다.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 1	아니 애 왜 이래요 선생님들	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
1조	참석자 2	맞은 것 같아요. 애한 말 안 통한다고 그러니까요 그래도 말해주면 돼.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
1조	참석자 2	전통 음악 오케이 오케이	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1조	참석자 3	크리키게 미국인 미국까지 겠잖아.	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
1조	참석자 1	읽으니까 너무 웃기거든요.	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0

Figure 3. Coding data

ChatGPT와의 상호작용으로 구분하였다. 그 결과, 동료 학습자와의 상호작용이 52.32%,<sup>1</sup> ChatGPT와의 상호작용이 47.68%로 나타났다.

이를 다시 상호작용 유형별로 분석하여 대상에 따른 상호작용 유형에 차이가 있는지 확인하였으며, 그 결과는 Figure 4와 같다.

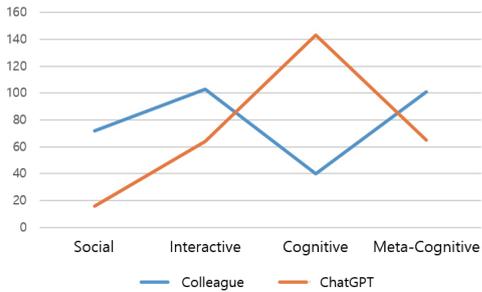


Figure 4. Interaction patterns by target

대상에 따른 상호작용 유형별 빈도를 살펴보면, 동료 학습자 간에는 반응적(17.05%), 메타인지적(16.72%), 사회적(11.92%) 상호작용 순으로 높은 빈도를 보였으며, 인지적 상호작용의 빈도는 6.62%로 가장 낮게 나타난 것을 확인할 수 있다. 반면에 ChatGPT와의 상호작용에서는 인지적 상호작용이 23.68%로 가장 높은 빈도를 보였으며, 메타인지적 상호작용(10.76%)과 반응적 상호작용(10.60%)이 유사한 빈도로 나타났다. 그리고 사회적 상호작용은 2.65%로 전체 상호작용 유형 중 가장 낮은 빈도를 보였다.

### 3.2 사전지식과 생성형 AI 사용경험에 따른 ChatGPT 사용과정에서의 상호작용 유형 차이

학습자의 사전지식 수준과 생성형 AI 사용 경험에 따라 ChatGPT를 활용한 협력과제 수행 과정에서 나타나는 상호작용 유형에 차이가 있는지 확인하기 위하여 인식연결망 분석을 통해 상호작용 대상에 따른 두 팀의 상호작용 양상을 비교하였다[Figure 5]. 다른 네트워크 분석과 마찬가지로 노드의 크기는 각 요인의 출현 빈도를 의미하며, 노드 사이를 연결하는 링크의 굵기는 두 노드 간의 연결관계, 즉, 동시출현 빈도를 보여준다.

먼저 A팀의 연결망에서 ChatGPT와 동료 학습자의 노드는 유사한 크기로 상호작용 대상과 관계없이 유사한 빈도의 상호작용이 이루어졌음을 알 수 있다. 또한 ChatGPT와 상호작용 유형 간 링크를 보면, 인지적 상호작용 빈도가 가장 높게 나타난 것을 볼 수 있다. 그 다음으로 반응적 상호작용의 빈도가 높게 나타났으며, 메타인지적, 사회적 상호작용은 상대적으로 적은 빈도로 나타났다. 반면에 동료 학습자와 상호작용 유형 간 링크를 보면 메타인지적 상호작용, 반응적 상호작용, 사회적 상호작용은 유사한 빈도로 나타났으며, 이에 비하여 인지적 상호작용은 낮은 빈도를 보였음을 확인할 수 있다.

B팀의 결과에서는 ChatGPT와 동료 학습자의 노드 크

기를 통해 ChatGPT에 비하여 학습자 간 상호작용 빈도가 높게 나타났음을 알 수 있다. ChatGPT와 상호작용 유형 간 링크를 보면, 인지적, 메타인지적 상호작용이 주로 나타난 것을 볼 수 있으며, ChatGPT와 사회적 상호작용 간 링크가 형성되지 않은 것을 통해 ChatGPT와는 사회적 상호작용이 전혀 일어나지 않았음을 알 수 있다. 반면에 동료 학습자와 상호작용 유형 간 링크를 보면, 링크의 굵기를 통해 B팀의 전체 상호작용 중 동료 학습자와의 반응적 상호작용이 가장 활발히 이루어졌음을 확인할 수 있으며, 메타인지적, 사회적 상호작용에 비해 인지적 상호작용의 빈도가 낮게 나타난 것을 알 수 있다.

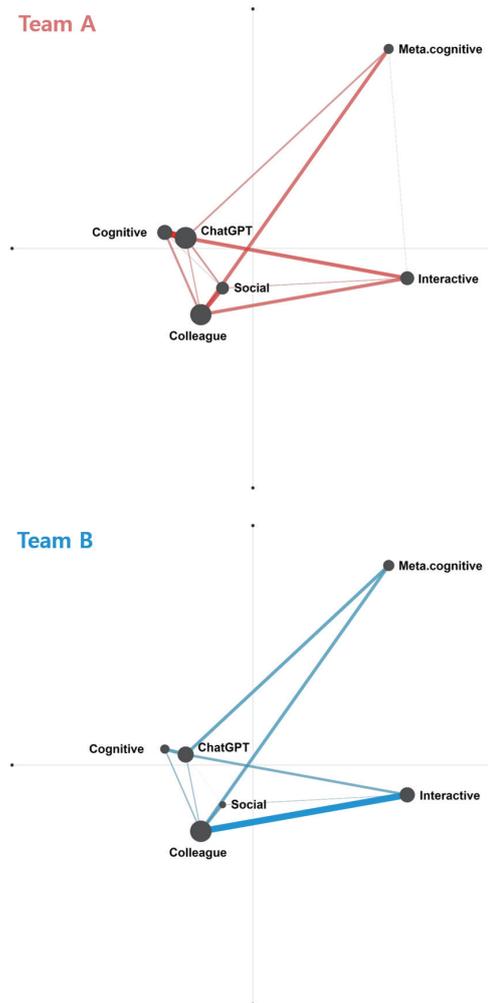


Figure 5. Comparison of interaction types by team

두 팀의 상호작용에서 나타나는 차이를 보다 상세히 탐색하기 위하여 담화 내용을 살펴보았다. 먼저 A팀의 경우, 아래와 같이 ChatGPT가 제공하는 답변에 대한 반응으로 대화를 시작하는 것을 볼 수 있다.

- 팀A-B: 와, 사진까지 보여주면 대박이긴 하겠다.
- 팀A-C: 텍스트밖에 안 되는구나.
- 팀A-B: 미국 애국가가 별이 빛나는 깃발이라던데요, 제목이.

팀A-A: 저희가 더 똑똑하네요.

팀A-C: 그러니까요.

팀A-B: 네이버가 최고다.

또한 A팀의 대화에서는 다음과 같이 주로 정보를 얻기 위해 ChatGPT에게 질문하고, ChatGPT의 응답 결과를 동료 학습자들과 점검 혹은 확인하는 대화가 반복적으로 나타나는 것을 볼 수 있었다.

팀A-B: 그럼 이제 미국으로 가볼까요?

팀A-A: 미국의 전통 음식, polite하게

팀A-B: (ChatGPT 화면에 스크립트를 작성하면서) 알려주세요.

팀A-B: 우리 핫도그, 그거 아니야? 핫도그, 버팔로링, 클램파우더, 애플파이.

팀A-A: 맞아맞아, 너무 웃기겠다.

팀A-B: 다 똑같죠?

팀A-C: 진짜요? 대박이다, 뭐예요?

팀A-A: 뒤에가 애플파이나 클램파우더.

팀A-B: 클램파우더, 버팔로링도 있어요.

팀A-C: 대박

팀A-A: 좋아요. 좋아요. 됐어요. 이제 케냐! 케냐에 뭐 알려달라... 전통음식?

팀A-C: 네!

(ChatGPT의 응답결과를 확인하며)

팀A-B: 근데 이게 약간 좀... 우각이 아니라 우갈리 아니야? 우갈리?

팀A-A: 우갈리.

팀A-B: 근데 이걸 우각으로 했네?

팀A-A: 이걸 맞네. 차파티.

팀A-B: 이거 실제로 맞나 찾아봐야 될 것 같기는 한데 일단 너무 웃기다. 애네 어떡해?

팀A-A: 영어로 치면 정확하게 나올 것 같아.

팀A-C: 니아마촐로, 수쿠마 위키, 이걸 괜찮아, 맞는 것 같아.

반면에 B팀의 대화는 A팀과 같이 정보를 획득하기보다는 AI 아바타의 음성 시나리오 작성이라는 활동에 더욱 집중되어 있음을 확인할 수 있었다.

팀B-A: 저희 시작하면 될 것 같아요.

팀B-C: 일단 스크립트 초안 한 번 해볼까요?

팀B-A: 네, 그러면 심폐소생술 교육 내용을 요약해줘요. 일단 이렇게.

팀B-C: 네, 먼저 쳐보죠.

팀B-B: (ChatGPT 스크립트를 작성하며) 교육 내용을 요약해줘. 이렇게 먼저 작성할게요.

팀B-D: 사람 지정해서 신고를 해달라고 요청하는 부분만 한 2번 다음에 추가해서 조금 수정하면 괜찮을 것 같아요.

또한 B팀의 대화에서는 다음과 같이 ChatGPT의 응답 결과를 보고 예상되는 결과물을 점검하거나, 기존에 다른 팀원들과 논의했던 스크립트 구성 계획 등과 비교하며 조정해 나가는 과정들을 볼 수 있었다.

팀B-A: 네, 시작할 때는 절차를 좀 간단하게 알려주고 그다음에 시뮬레이션할 때는 이것들을 되게 순서에 따라서 이런 주의사항, 그러니까 계속 옆에서 이렇게 알려주는 것처럼, 수업시간에 저희 봤었던 것처럼 이렇게 그렇게 좀 알려주는 그런 느낌이 이게 약간 상상이 되는 것 같아요.

팀B-B: 네.

팀B-D: 그리고 그 교육. 저희가 마지막으로 시뮬레이션 종료하는 시점을 저희가 얘기했을 때도 이제 응급 의료팀이나 아니면 심장 제세동기 그걸 가져오기 전까지 실행하기로 했었잖아요.

팀B-B: 네, 근데 여기서도 이제 시뮬레이션하는 거 입력해 보니까 여기 마지막에 6번에 '심폐소생술 중단하지 않도록 합니다' 라는 내용도 같이 들어가 있어서 괜찮은 것 같아요.

ChatGPT에 대한 반응에서도 A팀과 차이를 확인할 수 있었다. A팀의 대화에서는 '텍스트 밖에 안되는구나', '사 진까지 보여주면 대박이긴 하겠다'와 같이 ChatGPT가 제공하는 기술 자체에 대한 반응을 보여주는 대화가 다수 나타났다. 그러나 B팀이 대화에서는 이처럼 ChatGPT가 제공하는 기술 자체에 대한 반응은 나타나지 않았으며, 이전의 경험에 기반하여 ChatGPT와 상호작용을 위한 스크립트를 정교화해나가는 과정을 볼 수 있었다.

팀B-B: 여기에서 그냥 '절차를 요약해줘' 하면은 좀 더 간단하게 나오는 것 같더라고요.

#### 4. 논의 및 결론

본 연구에서는 대표적인 생성형 AI인 ChatGPT를 이용하여 협력과제를 수행하는 과정에서 대상에 따라 상호작용 유형에 어떠한 차이가 있는지 확인하고, 학습자의 선행지식과 ChatGPT의 사용 경험에 따라 상호작용 유형이 어떻게 달라지는지 탐색하였다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

먼저 대상에 따라 상호작용 유형이 달라지는지 확인하기 위하여 상호작용의 대상을 동료 학습자와 ChatGPT로 구분하고 유형별 상호작용 빈도를 확인하였다. 그 결과, 사회적, 반응적, 메타인지적 상호작용에서는 동료 학습자와, 인지적 상호작용에서는 ChatGPT와 더 많은 상호작용을 한 것을 확인하였다. 본 연구에서는 과제의 내용과 관련된 일반적 기술, 의견, 예시, 질문, 추론 등을 모두 인지적 상호작용으로 분류하였다. 그리고 인지적 상호작용에 대한 응답은 반응적 상호작용으로, 과제 진행 과정에 대한 점검은 메타인지적 상호작용으로 분류하였다. 따라서 이 같은 결과는 ChatGPT를 사용하여 과제를 수행하는 과정에서 과제의 내

용과 관련하여 새로운 정보나 사례를 얻기 위한 대화는 주로 ChatGPT와 상호작용하며, 동료 학습자들과는 ChatGPT의 응답을 검토하거나 과제 진행에 대해 점검하고 논의하는 대화가 주로 이루어졌음을 보여준다.

교육에서 ChatGPT의 활용과 관련하여 생성형 AI에 대한 의존성이 비판적 사고를 저해하고, 소통 및 협업 능력에 부정적인 영향을 줄 것이라는 우려가 제기되어 왔다. 그러나 본 연구의 결과는 이 같은 우려를 해소할 수 있는 가능성을 보여준다. 협력학습 과정에서 학습자들은 새로운 정보를 얻기 위한 도구로 ChatGPT를 활용하였으나, 응답결과를 무조건적으로 수용하기보다는 지속적으로 검토하고 확인하는 모습을 보였다. 획득한 정보의 질을 검토하고 검증하는 것은 디지털 사회의 필수 역량 중 하나이다. 따라서 학습 과정에서 이와 같은 검토와 검증의 과정을 지원하고 촉진한다면, 디지털 리터러시 함양을 위한 효과적인 전략으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

다음으로 사전지식 수준과 생성형 AI 활용 경험에서 차이를 보였던 두 팀의 상호작용 양상을 비교하고, 이들의 대화를 분석하였다. 그 결과 두 팀이 ChatGPT를 사용하는 방식에서 차이가 나타나는 것을 확인하였다. 팀 프로젝트 주제와 관련된 사전지식이 부족했던 A팀은 AI 아바타의 음성 시나리오를 작성하기 위한 정보탐색이 필요하였으며, 이러한 정보를 획득하기 위한 도구로서 ChatGPT를 사용하는 것을 볼 수 있었다. 반면에 이미 주제에 관한 사전지식을 보유한 B팀에서는 자신들이 가진 사전지식을 바탕으로 새로운 창작물을 만들기 위한 저작도구로서 ChatGPT를 사용하는 모습을 확인하였다. 특히 B팀의 대화에서는 팀원들과 사전에 논의한 교육절차에 따라 어떤 내용의 시나리오가 필요한지 구체적인 계획이 있었으며, 그 계획에 기반하여 ChatGPT의 응답을 점검하고 정교화해나가는 과정을 확인할 수 있었다. 이는 학습자의 기초지식과 AI 활용 경험에 따라 생성형 AI 활용 효과가 달라질 수 있다는 선행연구와도 일치하는 결과이다[4, 8]. 이를 통해 학습도구로서 생성형 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 사전에 학습자의 숙련도와 특성에 대한 이해를 바탕으로 수준별 맞춤형 활용방안을 계획해야 함을 알 수 있다. 다만 여기서 숙련도는 기능적으로 능숙하게 사용하는 것을 의미하는 것이 아니라, 내가 원하는 결과를 얻기 위한 최선의 방식으로 상호작용하는 것을 의미한다. 따라서 학습자들이 학습도구로 효과적으로 활용할 수 있도록 하기 위해서는 기능에 대한 안내뿐 아니라, 사전에 다양한 방식으로 생성형 AI와 상호작용할 수 있는 연습기회를 제공할 필요가 있다.

또한 연구결과 통해 ChatGPT를 사용하는 과정에서 생성형 AI가 인지적 상호작용을 대신하지만, 생성형 AI와의 상호작용 결과를 토대로 동료 학습자들과 반응적, 메타인지적 상호작용을 촉진할 수 있다는 가능성을 확인하였다. 다만 본 연구에서는 팀 과제로 진행되었으며, 하나의 도구를 공유하는 형태로 과제가 진행되었다. 협력학습이 아닌 개인학습 과정에서의 사용양상은 이와 다를 수 있다. 따라서 개인학습을 비롯한 보다 다양한 학습맥락에서의 사용양상을 탐색할

필요가 있다. 또한 프로젝트 과제와 관련하여 프로젝트의 수행 절차는 ADDIE 모형에 따라야 한다는 점, 최종 설계안에 AI 아바타의 활용방안이 포함되어야 하며, 제시한 3개의 생성형 AI 툴을 사용하여 60초 이내의 AI 아바타 샘플을 제시해야 한다는 것을 제외하고 모두 자율적으로 수행하도록 하였다. 이와 같이 자유도가 높은 과제의 특성으로 인하여 본 연구에서 다른 사전지식의 여부와 생성형 AI 활용 경험 외에 팀별로 선택한 주제의 특성을 비롯한 여러 요인이 상호작용에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 따라서 지식의 유형과 같은 과제의 특성, 생성형 AI 활용 숙련도와 같은 학습자 특성 등을 세분화하여 각각적으로 분석할 필요가 있다. 이와 같은 다양한 학습방식과 학습자 특성에 따른 생성형 AI 활용 양식의 차이를 탐색함으로써 맞춤형 학습지원 도구로서 생성형 AI를 활용할 수 있는 효과적인 전략을 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고문헌

- [1] Shin, D. (2019). Feasibility and Constraints in Applying an AI Chatbot to English Education. *Brain, Digital, & Learning*, 9(2), 29-40. <https://doi.org/10.31216/BDL.2019.9.2.029>
- [2] Ahn, D., & Lee, K. (2022). Analysis of achievement predictive factors and predictive AI model development - Focused on blended math classes. *The Mathematical Education*, 61(2), 257-271. <https://doi.org/10.7468/mathedu.2022.61.2.257>
- [3] Lee, S. (2021). A Study on the Activation Plan for Utilization of Artificial Intelligence Education Services Based on Learning Analysis: Focusing on Korean Language Subjects. *The Journal of Yeolin Education*, 29(3), 201-224. DOI : 10.18230/tjye.2021.29.3.201
- [4] Kim, N., Jeon, M., Choi, J., Lee, S., Kwon, J., Han, D., Lee, J., Lee, H., Lee, H., Chu, Y., & Jeon, D. (2023) *Trend Korea 2024*. Miraebok.
- [5] Kim, S. (2023. 2. 23.). *JP Morgan "Don't Use ChatGPT!"...Following U.S. Universities, Corporations Also Issue AI Prohibition Directive*. Money Today. <https://news.mt.co.kr/mtview.php?no=2023022307253347892>
- [6] Hankuk University Newspaper. (2023. 3. 3.). *ChatGPT in the midst of university education*. Hankuk University Newspaper. <https://news.unn.net/news/articleView.html?idxno=542887>
- [7] Shin, H. (2023. 3. 6.) *University districts are confused over the use of 'Chat GPT'... Artificial intelligence is doing a task?*. Metro. <https://www.metroseoul.co.kr/article/20230306500516>
- [8] Kang, C. (2023). Der Einsatz von ChatGPT im Seminar zur deutschen Literatur. *Korean Society for German Language and Literature*, 31(4), 45-80. <https://doi.org/10.24830/kgd.31.4.3>
- [9] Lee, S. (2004). An analysis of interaction patterns in face-to-face and online synchronous/asynchronous learning environments. *Journal of Educational*

- Technology, 20(1), 63-88. DOI : 10.17232/KSET.20.1.63
- [10] Jang, H., Kim, J., & Sohn, K. (2022). A meta-analysis of the effects of adult learners' e-learning interactions on learning outcomes. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 22(3), 705-720. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.3.705>
- [11] Chou, C. (2003). Interactivity and interactive functions in web-based learning systems: A technical framework for designers. *British Journal of Educational Technology*, 34(3), 265-279. <https://doi.org/10.1111/1467-8535.00326>
- [12] Lee, S., & Suh, M. (2014). Effect of Online Collaborative Learning Strategies on Nursing Student Interaction Patterns, Task Performance and Learning Attitude in Web Based Team Learning Environments. *The Journal of Korean academic society of nursing education*, 20(4), 577-586. <https://doi.org/10.5977/jkasne.2014.20.4.577>
- [13] Jung, D. (2021). Mediating effects of self-directed learning ability on the relationship between types of interaction and learning flow of elementary school students in real-time interactive remote classes. *Journal of Korean Education*, 48(1), 113-136. <https://doi.org/10.22804/jke.2021.48.1.005>
- [14] Jeon, Y., & Cho, J. (2017). Analysis of Class Satisfaction and Perceived Learning Achievement to the Interaction Type on e-Learning in University. *Journal of Internet Computing and Services*, 18(1), 131-141. <https://doi.org/10.7472/JKSII.2017.18.1.131>
- [15] Choi, E., & Choi, M. (2016). A Meta-analysis on the Impact of Different e-learning Interactions on Learning Effect. *Journal of Educational Technology*, 32(1), 139-164. <https://doi.org/10.17232/KSET.32.1.139>
- [16] Yoon, I. (2023). Reimagining writing education as a liberal art in the age of generative AI and literacy. *The Korean Journal of Literacy Research*, 14(4), 13-40. <https://doi.org/10.37736/KJLR.2023.08.14.4.01>
- [17] Park, H. (2021). *Posthuman Learning Theory :in the 4th industrial Revolution and the age of Artificial Intelligence*. Jeonbuk National University Publishing Culture Center.
- [18] Chang, H. (2023). Analyzing Trends in Interaction Research for Korean Teaching and Learning. *Soonchunhyang Journal of Humanities*, 42(4), 169-202. <https://doi.org/10.35222/IHSU.2023.42.4.169>
- [19] Yang, N., & Oh, C. (2024). A Study on the Learning Effects and User Experience of Mixed-Initiative Interactions in Generative AI Chatbots. *Culture & Convergence*, 46(1), 85-98. <https://doi.org/10.33645/cnc.2024.01.46.01.85>
- [20] Henri, F. (1992). Computer conferencing and content analysis. In *Collaborative learning through computer conferencing: The Najaden papers* (pp. 117-136). Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-77684-7>
- [21] Seo, J., Kim, S., & Choi, S. (2023). Study on the Asynchronous Online Discussion Participation Patterns of University Student Readers Using Social Network Analysis. *Korean Journal of Teacher Education*, 39(1), 317-349. <https://doi.org/10.14333/KJTE.2023.39.1.14>
- [22] Choi, S. (2021). A Study on the Asynchronous Online Discussion Participation Patterns of Prospective Korean Language Teachers Using Social Network Analysis. *Journal of CheongRam Korean Language Education*, 81, 37-65. <https://doi.org/10.26589/jockle.81.202105.37>
- [23] Cheung, K., & Winterbottom, M. (2021). Students' integration of textbook representations into their understanding of photomicrographs: Epistemic Network Analysis. *Research in Science & Technological Education*, 41(2), 544-563. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1920382>
- [24] Cha, H., & Ga, S., & Yoon, H. (2023). Characteristics of Pre-service Elementary Teachers' TPACK in Science Lesson Planning Using VR/AR Contents: Focusing on Epistemic Network Analysis. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 43(3), 225-236. <https://doi.org/10.14697/JKASE.2023.43.3.225>
- [25] Shin, E. (2024). Exploring Collaborative Learning Dynamics in Science Classes Using Google Docs: An Epistemic Network Analysis of Student Discourse. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 44(1), 77-86. <https://doi.org/10.14697/jkase.2024.44.1.77>
- [26] Jung, Y., Park, H., Lee, J., & Lim, K. (2022). Epistemic Network Analysis(ENA) of self-regulated learning in university students' participation in the learning community. *The Journal of Educational Information and Media*, 28(3), 843-872. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.28.3.843>
- [27] Jin, M., Jung, Y., Park, E., Kim, H., & Lim, K. (2022). Comparison of the problem-solving process of novices, intermediates and experts: Using epistemic network analysis. *Journal of Educational Technology*, 38(4), 1059-1094. <https://doi.org/10.17232/KSET.38.4.1059>



#### 박하나

- 2008년 이화여자대학교 교육공학과(학사)
- 2015년 이화여자대학교 교육공학과(석사)
- 2022년 이화여자대학교 교육공학과(박사)
- 2024년 ~ 현재 경기대학교 연구교수

✚ 관심분야 : 테크놀로지반학습설계, 협력학습, 개별화학습

✉ j.hanapark@ewhain.net