



교수설계에서의 생성형 인공지능과 교사 협력에 대한 초등교사 인식 탐색

Exploring elementary school teachers' perceptions of generative artificial intelligence and teacher collaboration in instructional design

한형종[†] · 이다연^{††}
Hyeongjong Han[†] · Dayeon Lee^{††}

요약

본 연구는 교수설계에 있어서 교사와 생성형 인공지능과의 협력에 대해 초등교사가 어떠한 인식을 지니는지를 종합적으로 탐색해 보고자 하였다. 총 176명의 초등교사 응답 자료에 대해 빈도 분석, 대응표본 t검증, 의미변별척도, 중다회귀분석 등이 이루어졌다. 연구 결과, 협력에 대한 관심 수준은 다소 높았으며, 교수설계 및 개발의 편의성과 효율성 증대, 결과물의 정교화 등에 긍정적인 도움이 될 수 있음을 인식하였다. 교사의 독립적인 교수설계와의 차이에 있어서는 효과성, 효율성, 매력성, 적합성, 유용성 측면에서 교수설계의 각 단계에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 주관적 인식에 대해서는 이성적이고 합리적인 수행, 신속성, 의욕을 돋우는 긍정적인 부분과 속임수를 쓰거나 정직하지 않은 등의 부정적인 인식이 공존하고 있었다. 촉진 요소로는 실천적 성격의 연수 제공, 협력에 대한 긍정적 신념 형성 등을 인식하였다. 저해 요소에는 잘못된 의견을 활용한 적절하지 않은 결과물 도출에 대한 걱정 등이 확인되었다.

주제어 생성형 인공지능, 교수설계, 협력, 초등교사, 인식 분석

ABSTRACT

This study explored elementary school teachers' perceptions of collaboration between teachers and generative AI in instructional design(ID). A total of 176 teachers' responses were analyzed using frequency analysis, paired sample t-test, semantic differential scale, and multiple regression analysis. The level of interest in collaboration was rather high, and it could have positive effects on the convenience and efficiency of ID, and elaborating outcomes. Compared to the teacher's independent ID, there was a significant difference in effectiveness, efficiency, appealing, suitability, and usefulness in the each stage of ID. Regarding subjective perception, there were positive aspects such as rational and reasonable performance, fast, and motivated, and negative aspects such as cheating or dishonesty. For subjective perception, positive and negative perceptions coexisted. Facilitating factors included the provision of practical training and the formation of positive beliefs. Concerns about deriving outcomes by utilizing incorrect opinion, etc. were identified as hinder factors.

Keywords Generative AI, Instructional Design, Collaboration, Elementary Teacher, Perception Analysis

†정회원 국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학
 전공 부교수
††정회원 서울대학교 객원교수(교신저자)
논문투고 2025년 05월 12일
심사완료 2025년 08월 06일
계재확정 2025년 09월 01일
발행일자 2025년 10월 02일

1. 서론

최근 교육 현장에서는 고도화된 형태의 인공지능으로 볼 수 있는 생성형 인공지능(GAI; Generative Artificial Intelligence)에 대한 관심이 크게 증대되고 있다. 기존 전통적인 인공지능이 특정한 영역에서 알고리즘을 기반으로 자동화된 분석을 가능하게 하였다면 생성형 인공지능은 교육을 포함한 다양한 맥락에서 활용 가능한 보편적 적용성을 지닌다. 대규모 언어 모델을 기반으로 한 자연어 처리를 통해 의사소통이 가능할 뿐만 아니라 새로운 의견이나 아이디어의 제시, 산출물을 생성해 낼 수 있는 생산성을 지니기에 이의 활용 가능성은 높은 수준이라 볼 수 있다.

교육 맥락에서 생성형 인공지능에 대한 활용이 모색되고 있으며 몇 가지 측면에서 연구들이 수행되고 있다. 그 중 하나는 개념적 측면에서 생성형 인공지능을 활용한 교육이 어떠한 장점을 지니며 우려 사항이 무엇인지에 대한 접근이다. 예컨대, 학습자가 이해하기 어려운 부분에 대해 손쉽게 의사소통을 수행하는 과정 등을 통해 상호작용 촉진이나 개별화된 학습 지원이 가능한 것은 주요 이점이라 볼 수 있다[1, 2]. 우려 사항에 있어서는 환각(Hallucination) 현상으로 인한 자료의 검증과정이 필요하다는 점, 의존성이 발생할 수 있다는 점 등이 제시되고 있다[3]. 이와 함께 생성형 인공지능을 활용한 수업을 어떻게 운영할 것인지에 대한 방안 모색과 효과성에 대한 탐구가 이루어지고 있다. 예컨대, 수학 교과의 문제해결 과정에서 생성형 인공지능 활용을 위한 수업 모형을 개발한 고보경, 임철일, 신병철의 연구에서는 학습자들의 인공지능 리터러시 향상이 이루어졌다[4]. 대학 교육 맥락에서 ChatGPT를 효과적으로 통합하여 수업을 운영하기 위해서는 작동원리 기반의 인공지능 이해, 윤리 교육뿐만 아니라 단순 활용이 아닌 비판적 사고력을 높이기 위한 활동과 도구 통합, 구체적 사례를 활용한 관점 형성 등에 대한 수업 전략을 고려해야 한다[5].

또 다른 측면에서는 교육에 있어서 생성형 인공지능이 교수자 및 학습자와 어떠한 관계를 형성해야 하는지에 대한 방향성과 방안이 탐색되고 있다. 무엇보다 생성형 인공지능과 인간은 상호 보완적인 역할을 수행하는 협력적 파트너로서의 관계성이 지녀야 한다는 점이 강조되고 있다[6, 7]. 이는 교육 기술을 바라보는 전통적 의미로서 특정 기능을 수행하는 한 가지 도구로서 생성형 인공지능을 바라보기보다는 생성형 인공지능은 자연어 처리에 의해 의사소통이 가능하며 적시에 교수학습을 지원해 줄 수 있기에 협력자로서 고려할 필요가 있는 것이다.

현재까지 교육에서의 생성형 인공지능과 인간 협력에 대한 연구들은 주로 교수자의 교육 운영 과정에 초점을 두고 접근하거나 학습자의 지원을 중점적으로 고려한 특성을 지닌다. 더 나아가 생성형 인공지능은 이것이 지닌 주요 특성인 생산성과 적응적 지원성 등을 고려한다면 이는 수업을 설계하는 교사들에게 협력 도구로서 도움을 줄 수 있다[8, 9]. 실제로 유치원 교사들은 교수설계에 있어서 ChatGPT를 활

용하는 것에 대해 긍정적인 기술 수용 선호도를 지닌 것으로 확인되기도 하였다[10]. 생성형 인공지능은 교사의 학습 관리, 교수 목표 및 전략 설계, 학습 평가, 새로운 아이디어나 제안 등을 수행해 줄 수 있는 지원자로서 역할을 할 수 있는 가능성을 지닌 것이다[11]. 교수설계의 활용 측면에서 교사는 ChatGPT를 활용하여 특정 교과와 수업 계획서에 대한 아이디어를 모색하여 구성해 보거나 Perplexity를 통해 출처를 기반으로 한 자료 검색이 이루어져 참고자료를 개발할 수 있을 것이다. Gamma AI는 교사가 구성한 수업 내용을 기반으로 파워포인트와 같은 수업 자료를 개발하는데 용이성을 높여 줄 수 있다. 하지만 생성형 인공지능이 교사와 협력적 관계 속에서 이점을 줄 수 있는 가능성에도 불구하고 수업을 설계하고 운영하는 종합적인 과정으로서 교수설계(ID; Instructional Design)에 있어서 교사들이 생성형 인공지능과의 협력에 대해 어떠한 인식이나 경험 수준을 지니는지를 종합적으로 탐색하여 실증적으로 확인할 필요가 있다.

교수설계는 교육을 운영하는 교사들에게 있어서 매우 핵심적인 부분이다. 학습자 특성을 포함한 분석, 교수 목표 및 방법이나 전략 등의 설계, 자료 개발, 수업 운영, 평가에 이르기까지 총체적이면서 체계적인 과정이므로 이는 교사들에게 상당한 노력을 요구한다. 이에 대해서 생성형 인공지능의 협력은 교사들에게 교수설계의 질을 높이거나 교사가 독립적으로 교수설계를 수행하는 것과 비교하여 도움을 줄 수 있을 것이다.

교육 현장에서 수업을 설계하는 교사들의 역량으로서 생성형 인공지능과의 협력에 대한 중요성이 강조되고 있다. 이는 교수설계에서 교사들의 협력적 파트너로서 가능성을 지니고 있는 생성형 인공지능에 초점을 둔 연구가 이루어질 필요성을 나타낸다. 하지만 초등교사들이 교수설계의 과정에서 생성형 인공지능에 대한 협력에 대해 어떠한 인식을 지니고 있는지는 탐색한 연구는 찾아보기 어렵다. 대다수 생성형 인공지능이 지닌 특성을 고려하여 개념적인 수준에서 교수설계에서의 생성형 인공지능과의 협력의 가능성을 모색하는 수준이다. 일부 인식을 확인한 연구가 존재하긴 하지만 이들은 생성형 인공지능 도구에 대한 기술 수용이나 일반적인 활용 방안, 교사들의 인공지능 리터러시나 태도 등에 한정하여 접근한 한계를 지닌다. 교수설계의 과정에서 생성형 인공지능의 접근 가능성을 염두에 두면서 생성형 인공지능과 초등교사의 협력에 대한 중요성을 고려한 연구가 필요하다. 교수설계에서 생성형 인공지능과의 협력에 대한 초등교사들의 실제적인 인식에 대한 분석은 이의 최적화된 형태로 이루어질 수 있도록 하는 실천적 방안을 모색하는데 기반이 되므로 중요한 자료가 된다.

또한, 이상의 접근에 대해 긍정적 검토들이 존재하지만 실제 현장의 교사들은 오히려 생성형 인공지능의 악영향으로 인하여 부정적인 인식을 지닐 수 있기도 하므로 이에 대한 경험과학적 검토가 이루어질 필요가 있다. 만약 교수설계 과정에서 생성형 인공지능과의 협력에 대해 교사들이 지니는 인식을 알 수 있다면, 앞으로 초등교사의 인공지능 협력 역량을

강화시키기 위한 연수 프로그램의 주제나 내용을 설계함에 있어서 참고할 수 있을 것이다.

따라서 본 연구는 교수설계 과정에서 생성형 인공지능의 협력에 대해 초등교사들이 어떠한 인식을 지니고 있는지를 분석해 보고자 하였다.

2. 선행연구 고찰

2.1 테크놀로지를 활용한 교수설계

교수설계는 일반적으로 협의의 교수설계와 광의의 교수설계로 구분된다[12]. 협의의 교수설계는 단위나 차시 수준의 수업에 대한 설계로 수업을 효과적으로 운영하기 위한 전략이나 방안을 중점적으로 개발하는 데 초점을 둔다. 반면, 광의의 교수설계는 교과목이나 수업 전반을 위한 설계와 개발, 실행 전반에 초점을 둔다. 광의의 교수설계는 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 다섯 가지 과정을 대체로 기본적인 요소로 고려할 수 있다[13]. 각 모형마다 주요 특징을 지니고 있지만 ADDIE 모형이나, 덕과 캐리 모형, 래피드 프로토타이핑 기반의 교수설계(RPISD) 모형 등이 대표적인 광의의 교수설계 절차모형이라 볼 수 있다.

한편, 교수설계에 테크놀로지를 활용하려는 시도 역시 지속적으로 이루어졌다. 컴퓨터가 개발되면서 이를 활용하여 짧은 시간에 효과적으로 수업을 설계하고 자료를 개발할 수 있다는 기대감이 확산되었다. 예컨대 Wilson과 Jonassen은 교수설계의 각 단계에 대한 코칭이나 조언을 제시하는 자문 시스템을 포함한 IDD Advisor를 제안하였다[14]. Merrill은 수업의 구성 요소를 안내하고 적절한 수업 내용을 구성할 수 있도록 지원하는 ID Expert를 개발하였다[15]. 이를 통해 컴퓨터 시스템을 기반으로 한 자동화된 교수설계의 가능성을 확인할 수 있다. 지현성과 한현구는 웹 기반 지도안 작성 시스템을 개발하여 교수설계의 결과물로서 지도안이 도출될 수 있도록 지원하였기도 하였다[16]. 특히, 이다연과 임철일은 인공지능 융합 수업 설계를 지원하기 위한 시스템(AiT)을 개발하기 위해 필요한 총 19가지의 설계 원리를 도출하였다[8]. 교사의 역량에 따른 지원 수준 차등에 대한 원리, 인공지능 융합 교육을 위한 도구나 실제적인 수업 사례 검색과 추천 등을 포함하고 있다. 이는 지원 유형을 다각화한 프로토타입을 개발하여 테크놀로지를 활용한 교수설계 지원의 범위를 확장하였다.

2.2 교사-인공지능 협력

인공지능 기술이 발달하면서 교육 현장에서도 교사와 인공지능의 협력에 대한 논의가 본격화되고 있다. 먼저, 인공지능은 교수 보조 시스템(teaching assistant system)으로서 교육 행정 업무를 수행할 수 있다[17]. 학생들의 출결을 관리하거나 생활기록부를 작성하는 등의 업무를 수행할 수 있다. 둘째, 보조교사의 역할을 수행할 수 있다. 인공지능은 학습 분석(learning analytics)을 바탕으로 교사와 함께 학

생의 학습을 지원할 수 있다. 예컨대, 학습자의 평가 결과를 분석하여 맞춤형 문제를 제공하거나, 학습 성향을 분석하여 개별화된 학습 경로를 설계하여 제공할 수 있다. 셋째, 학습자에 대한 정서적 지원을 제공할 수 있다. 생성형 인공지능은 학습자에게 조언을 제공하거나 학습자의 감정에 공감하는 등의 소통을 통해서 학업에 대한 웰빙을 개선하는 도구로 활용될 수 있다[18]. 생성형 인공지능이 교사의 상담 업무를 지원하는 데 활용될 수 있는 것이다. 넷째, 교사의 수업 설계를 지원하는 도구로 활용될 수 있다[19]. 교사는 인공지능을 활용하여 수업의 전반적인 계획을 수립할 수 있을 뿐만 아니라 학습활동을 구체화할 수 있다.

교사와 인공지능의 협력 가능성이 확대되면서 이에 대한 중요성을 강조한 연구 결과들이 제시되고 있다. 예컨대, 임새이와 한선관의 연구에서는 인공지능을 활용한 교육에 관심이 있는 교·강사 100명을 대상으로 반응을 분석한 결과, 인공지능을 경쟁의 대상이 아니라 주도적으로 활용할 수 있는 도구 혹은 협력의 파트너로 인식하고 있음을 제시하였다[20]. 김현진과 동료들은 학교 교육에서 인공지능을 활용하는 것에 대한 교사의 인식을 조사한 결과, 교사들은 인공지능 기반 교수·학습 플랫폼이 도입된다면 사용할 의향이 있다고 밝혔으며, 인공지능의 활용이 개별화된 맞춤형 수업, 기초부진 학생 지도, 행정 업무 경감 등의 긍정적 효과를 가질 것으로 기대하였다[21]. 한형중과 동료들은 인공지능 활용 교육에 대한 초등교사의 인식을 분석한 결과, 교사들은 인공지능을 수업 활동을 보조하는 데 활용될 수 있으며 개별 학습, 참여 촉진, 학습 흥미 유발 등의 효과를 가질 수 있다고 인식하였다[22]. 요컨대, 주요 연구들에서 인공지능은 협력 파트너로 역할을 수행할 수 있음을 나타내고 있으며, 인공지능과의 협력을 통해서 교육 효과를 향상시킬 것으로 기대하였다. 즉, 인공지능이 더 나은 교육을 위해 협력 파트너가 될 수 있다는 기대감을 확인할 수 있었다.

이는 인공지능을 사회적 존재로 인식하며 인공지능과 협력하는 CASA(computers are social actors) 패러다임과 맥락을 함께한다[23]. 이러한 협력의 과정에서 교사가 보이는 인식, 신뢰, 역할, 기대 등은 사회반응이론(social response theory)을 통해 해석할 수 있다. 사회반응이론은 인간이 컴퓨터나 기술을 사회적 존재로 인식하고 반응한다는 전제에 기반한다[24]. 선행 연구에서 교사들이 생성형 인공지능을 수업 설계의 ‘협력적 파트너’ 혹은 ‘조력자’로 지각하는 양상은 인공지능을 단순한 도구가 아니라 사회적 존재로서의 인식하고 있음을 의미한다.

2.3 생성형 인공지능 기반 교수설계

교사-인공지능 협력이 확대되면서 생성형 인공지능을 활용한 교수설계에 대한 관심이 높아지고 있다[20]. 임성태와 김은희는 교사들이 교수설계의 주요 단계 중 수업 계획안 등을 작성하는 설계 단계에서 ChatGPT를 활용하는 데 가장 긍정적인 반응을 지님을 확인하였다[25]. 뿐만 아니라 강신천과 허희옥은 생성형 AI 기반 교수설계 지원 플랫폼을 개

발하였다[19]. 이 플랫폼은 성취 기준 검색 및 제안, 학습 내용 분석, 학습 목표 생성, 학습활동 설계, 학습 과제 및 평가 문항 개발 등을 지원하는 것을 목표로 하였다. 이를 통해 생성형 인공지능 기반의 자동화된 교수설계 지원 시스템의 구현에 관한 가능성을 확인하였다.

이상의 선행연구를 종합하면, 생성형 인공지능을 활용한 교수설계는 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 각 단계에서 모두 이루어질 수 있다[19]. 분석 단계에서는 학습자 특성, 학습자 요구, 교수 분석이 이루어질 수 있으며, 설계 단계에서는 학습 목표 및 학습 내용 선정, 교수학습 전략 수립, 평가 계획 마련 등에 인공지능을 활용할 수 있다. 개발 단계에서는 인공지능을 활용하여 학습자료를 개발할 수 있으며, 실행 단계에서는 학습자 상호작용 촉진 및 피드백 제공이 가능하다. 마지막으로 평가 단계에서는 학습자의 역량 변화와 수업에 대한 만족도, 개선점 등을 종합적으로 평가하고 시각화된 결과물을 도출하여 다음 교수설계의 근거 자료로 활용할 수 있다. 교수설계의 각 단계에서 생성형 인공지능을 활용할 수 있는 방안을 정리하면 Table 1과 같다.

Table 1. Major utilizations of GAI in the instructional design process

ID process	Major utilizations
Analysis	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis of learner characteristics, learning needs, and instructional content
Design	<ul style="list-style-type: none"> • Selection of learning objectives and content • Establishment of instructional strategies, and planning of assessments
Development	<ul style="list-style-type: none"> • Development of instructional materials
Implementation	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitation of learner interaction • Provision of feedback
Evaluation	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluation of changes in learner competencies and learning satisfaction • Generation of visualized results for future instructional planning

또한 선행연구를 바탕으로 생성형 인공지능의 중점 역할을 다음과 같이 도출하였다[8, 16, 19, 21, 22, 25]. 1) 학습자 특성, 기존 교육과정 등에 대한 내용 분석, 2) 교육 목표 선정, 교육 내용 구성 등 수업 설계 피드백 제공, 3) 교육 내용, 방법, 전략 등의 수업 계획서 작성에 대한 의견 제공, 4) 교수학습 자료의 개발, 5) 수업 운영에서의 학습자와 상호작용 촉진 도구, 6) 학습 데이터 분석, 7) 교수설계 결과물에 대한 검토, 8) 학습 평가를 위한 기준이나 내용 구상, 9) 수업 개선 등에 대한 방안 제안을 위해 생성형 인공지능을 활용할 수 있다.

현재까지의 선행연구는 생성형 인공지능 기반의 교수설계 가능성을 탐색하였으나 생성형 인공지능을 협력적으로 활용한 교수설계에 대한 교사의 인식에 관한 연구는 부족하였다. 특히 교수설계의 대표적인 단계인 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 과정을 함께 수행하는 협력의 대상으로서 생

성형 인공지능을 어떻게 바라보는지에 대한 탐구가 요구된다. 따라서 본 연구는 생성형 인공지능을 활용한 협력적 교수설계에 대한 초등교사 인식을 탐색하였다.

‘인공지능 융합교육’을 주제로 선정했음에도 불구하고, ‘인공지능교육’과 ‘융합교육’의 의미만을 규명하고 ‘인공지능 융합교육’의 개념을 명시적으로 정의하지 않은 채 연구를 진행한 경우는 제외하였다. 이러한 선별 과정을 통해 총 84편의 문헌을 선정했다. 이후, 이들 문헌에서 제시된 ‘인공지능 융합교육’ 개념 정의의 근거로 인용된 참고문헌을 수집했다. 이는 개념의 토대가 되는 문헌을 직접 검토함으로써, 학술 담론 내에서 통용되는 개념의 실제 의미를 정교하게 비교하기 위함이다. 이 과정을 통해 46편의 문헌을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 구체적인 문헌 목록은 부록에 제시하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구 참여자

교수설계 과정에서 생성형 인공지능과 협력하는 것에 대해 초등교사가 어떠한 인식을 지니는지를 분석하기 위해 초등교사 대상의 온라인 커뮤니티 플랫폼을 활용하여 연구 대상자의 모집이 이루어졌다. 편의표집 방법을 활용하여 커뮤니티 플랫폼에 안내된 본 연구의 목적과 내용을 이해한 후, 자발적인 참여의사를 지닌 총 176명의 초등교사가 응답에 참여하였다. 본 연구 목적으로 교수설계에서 초등교사가 생성형 인공지능과 협력하는 것에 대한 인식을 종합적으로 탐색하기 위해서 자발적 참여를 제외하고는 별도의 제약을 두지 않음으로써 초등교사들의 인식을 가능한 개략적으로 알아보기 위한 목적으로서 진행하였다.

응답자들의 평균 나이는 34.9세이었으며 경력은 평균 10.2년이었다. 최소 1년의 초임 교사부터 최대 32년의 교사 경력을 지닌 초등교사들이 참여하였다. 응답자들의 주요 특성을 성별, 교사 경력 등의 기준으로 정리하여 제시하면 Table 2와 같다.

이들은 테크놀로지나 도구 활용을 통한 교수학습 설계 등에 있어서 관련 정보나 사례 등을 공유하는 커뮤니티의 학습공동체 참여 초등교사의 특성을 지니므로 생성형 인공지능과의 협력적 교수설계에 대해서 높은 이해 수준을 지닌 것으로 예측해 볼 수 있다.

3.2 자료 수집 및 분석

본 연구의 자료 수집은 설문을 통해 실시하였다. 설문은 2025년 4월 초 약 2주 동안 온라인을 통해 이루어졌다. 자료 수집을 위한 설문 문항은 다음과 같은 단계를 통해 구성하였다. 먼저, ChatGPT와 같은 생성형 인공지능을 교수설계 과정에서 협력하여 활용할 수 있다는 개념적 방안 등을 제시한 선행연구들의 내용과 수업 설계에 있어서의 테크놀로지 협력 등의 자료, 교수설계의 성과 요소 등을 종합하여

초안을 구성하였다. 다음으로 연구자들 간 논의 과정을 거쳐 문항 추가, 수정 및 보완 과정이 이루어졌다. 이후, 교육학 박사 총 2인에게 외부 검토를 받아 검증과 재수정의 과정을 거쳐 최종적으로 도출하였다.

Table 2. Characteristics of respondents

Category	N(%)	
Gender	Male	57(32.4)
	Female	119(67.6)
Experience	Less than 5 years	33(18.8)
	Less than 10 years	75(42.6)
	Less than 20 years	59(33.5)
	More than 20 years	9(5.1)
Educational status	Bachelor degree	105(59.7)
	Master in progress	21(11.9)
	Master degree	48(27.3)
	Doctor degree	2(1.1)
Location	Seoul	50(28.4)
	Busan	7(4.0)
	Daegu	13(7.4)
	Incheon	9(5.1)
	Gwangju	7(4.0)
	Daejeon	5(2.8)
	Ulsan	6(3.4)
	Sejong	1(0.6)
	Gyeonggi-do	56(31.8)
	Chungcheong-do	12(6.8)
	Jeolla-do	3(1.7)
	Gyeongsang-do	7(4.0)

설문 문항은 교수설계에 있어서 생성형 인공지능과의 협력에 대한 활용 인식, 교사의 독립적인 교수설계 활동과 생성형 인공지능과의 협력에 대한 차이 인식, 교수설계에서의 생성형 인공지능과 협력에 영향을 미치는 요소 인식 총 세 가지 항목으로 문항을 구성하였다. 설문 문항의 주요 구성과 내용은 다음 Table 3과 같다. 설문 문항 전체에 대한 내적 타당도(Cronbach's α)는 .896으로 매우 높은 수준의 타당도를 지녔으며 각 항목별 문항에 있어서도 내적 타당성을 지닌 것으로 나타났다. 수집된 자료에 대한 분석은 SPSS Statistics 23을 활용하여 실시하였으며 설문 문항별 주요 내용은 다음 Table 3과 같다.

활용 인식에 있어서는 교수설계에서의 초등교사들이 생성형 인공지능과 협력하는 것에 대한 일반적인 인식에 해당하는 것으로 이는 기술통계와 빈도분석을 통해 분석하였다. 생성형 인공지능을 일반적인 교수설계 접근으로서 ADDIE 모형의 분석(예, 학습자 특성 혹은 교과 내용 분석 등), 설계(예, 교육 방법 및 전략 등을 포함한 수업 설계 등), 개발(예, 교수학습 자료 개발 등), 실행(예, 수업 운영 등), 평가(예,

학습자 평가, 수업 평가 기반 개선 등)에 있어서 협력한 경험이 있는지에 대한 유무, 어떠한 교과목을 설계함에 있어 생성형 인공지능과 협력하여 활용할 것인지에 대한 항목, 관련 연수에 참여할 의향이나 적극적으로 교수설계 과정에 협력할 의사가 있는지의 문항을 포함하고 있다.

Table 3. Components of survey items

Category	Key question contents	Number of item	Cronbach's α
Perception of collaborative using	<ul style="list-style-type: none"> • Experience and level of interest in collaboration with generative AI • Courses to be applied to instructional design • Main roles and benefits of use 	13	.880
Perception of difference	<ul style="list-style-type: none"> • Differences in outcomes, suitability, and usefulness between teacher-independent approaches and collaboration with generative AI • Differences in subjective perceptions between teacher-independent approaches and collaboration with generative AI 	106	.900
Perception of contributing factor	<ul style="list-style-type: none"> • Factors promoting collaboration with generative AI in instructional design • Factors hindering collaboration with generative AI in instructional design 	11	.908

차이 인식 측면에서는 초등교사가 독립적으로 교수설계를 활용하는 것과 생성형 인공지능과의 협력 과정을 통해 교수설계를 수행하는 것에 대한 성과 측면에서 각 단계별로 분석하였다. 교수설계의 성과에 대한 주요 요소인 효과성, 효율성, 매력성을 포함하였다[26]. 이와 함께 세 가지의 요소를 추가로 고려하였다. 그 중 하나는 안전성이다. 이는 교수설계에서 생성형 인공지능과의 협력을 하거나 교사가 독자적으로 수행할 경우, 윤리적 문제나 잘못된 결과물의 생성, 스트레스와 같은 정서적 문제나 어려움 혹은 위험이 발생할 수 있는 가능성을 고려한 것이다. 적합성은 교수설계의 단계별로 교사의 독립적인 교수설계와 생성형 인공지능과의 협력을 통한 교수설계가 적합한지를 비교하고자 한 것으로 단계별로 적합한 접근이 상이할 수 있기에 이를 포함하였다. 유용성은 생성형 인공지능과의 협력이 교수설계의 단계별 목적 달성에 도움이 될 수 있는지를 확인하기 위해 추가하였다. 요컨대, 효과성, 효율성, 매력성, 안전성, 적합성, 유용성 총 여섯 가지 측면과 단계(분석, 설계, 개발, 실행, 평가)별 차이를 초등교사가 독립적으로 교수설계를 수행하는 것과 생성형 인공지능과 협력하여 수행하는 것을 비교하고자 하였다. 이를 위해 Likert 5점 척도로 구성하여 대응표본 t검증을 실시하였다. 문항의 예시는 다음 Figure 1과 같다.

3-1-1. (Teacher Independence/Analysis Phase/Effectiveness) I think it is effective for teachers to conduct educational analysis on their own (e.g., learner analysis, etc.)
 ① Strongly disagree ② Disagree ③ Neutral ④ Agree ⑤ Strongly agree

3-1-2. (Teacher-Generative AI Collaboration/Analysis Phase/Effectiveness) I think it is effective to collaborate with generative AI to conduct educational analysis (e.g. learner analysis, etc.)
 ① Strongly disagree ② Disagree ③ Neutral ④ Agree ⑤ Strongly agree

Figure 1. Example of questionnaire items for analyzing performance differences by instructional design stage

다음으로 주관적 인식에 대한 차이를 분석하기 위해 Osgood과 동료들의 의미변별척도를 참고하여 문항을 구성하였다[27]. 의미변별척도는 특정 현상이나 활동 등에 대해서 개인이 지닌 주관적인 인식을 상반되는 형용사 쌍을 활용하여 비교 분석하는 방법이다. Osgood과 동료들이 제시한 척도는 심리적 상태에 해당하는 총 30개 쌍의 형용사로 구성되어 있는데 그 중 본 연구에 해당하는 연구 내용과 적합하지 않은 형용사 쌍이 포함되어 있어 본 연구에 맞게 수정하여 활용하였다. 본 연구에서는 Likert 7점 척도를 활용하여 총 23쌍의 형용사 문항으로 구성하였으며, 대응표본 t검증을 실시하여 분석하였다. 대응표본 t검증을 위한 의미변별척도 활용 문항의 예시는 다음 Figure 2와 같다.

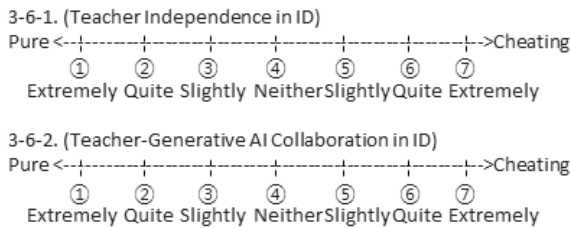


Figure 2. Example of questionnaire items using semantic differential scale

세 번째 항목으로서 요소에 대한 인식 측면에서는 교수설계 과정에서 생성형 인공지능과의 협력에 영향을 미치는 촉진 요소가 무엇인지를 확인하기 위해 중다회귀분석을 실시하였다. 어떠한 개별 요소가 교수설계에서의 생성형 인공지능과 교사의 협력을 촉진하는지를 확인하고자 하였다. 이와 함께 저해 요소에 대한 인식에 있어서는 Likert 5점 척도를 활용한 빈도분석을 실시하여 초등교사들이 인식한 저해 요소가 무엇인지를 빈도순으로 제시하고자 하였다.

4. 연구 결과

4.1 교수설계에서의 생성형 인공지능과 협력에 대한 활용 인식

교수설계에서의 생성형 인공지능 협력에 대한 인식 측면에서 교수설계 각 단계별로 초등교사들의 실제적인 경험에 대해 분석하였다. 각 단계별 경험 유무를 정리하면 위의 Table 4와 같다.

Table 4. Experience collaborating with GAI at each stage of instructional design

Phase	N(%)	
	Have experience	No experience
Analyze	137(77.8)	39(22.2)
Design	134(76.1)	42(23.9)
Develop	141(80.1)	35(19.9)
Implement	136(77.3)	40(22.7)
Evaluate	121(68.8)	55(31.3)

모든 단계에서 응답자 전체 중 약 2/3 이상이 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 교수설계 단계에서 생성형 인공지능과 협력한 경험이 있음을 확인해 볼 수 있었다. 특히, 미세한 차이가 있었지만 교수학습 자료를 개발 함에 있어 초등교사의 가장 많은 비중(141명, 80.1%)이 이의 경험을 지니고 있었다. 반면, 평가 단계에서는 응답자의 약 68.8%가 경험을 지니고 있었으며 다른 단계와 상대적으로 비교하여 볼 때, 낮은 협력 경험을 지니고 있었음을 확인해 볼 수 있었다. 이는 평가 단계에서의 유의한 접근이 이루어질 필요성을 내포하고 있다.

다음으로 교수설계에서 생성형 인공지능과 협력하는 것에 대한 관심 수준을 확인한 결과는 Table 5와 같다.

초등교사들은 교수설계를 수행하는 과정에서 생성형 인공지능과 협력하는 것에 대해 활용 흥미, 관련된 주제와 내용의 연수 프로그램 등에 대한 참여 의사, 향후 활용하고자 하는 의지는 보통보다 높은 수준으로 나타났다. 요컨대, 이에 대한 관심 수준이 현 시점에서 약간 높은 것으로 볼 수 있다.

향후 어떠한 교과목을 대상으로 교수설계를 함에 있어서 생성형 인공지능과 협력할 것인지에 대한 의견을 확인한 결과는 Table 6과 같다.

Table 5. Level of interest for instructional design collaborating GAI

Phase	M	SD
Interest in using	3.99	.85
Willing to participate in training	3.99	.86
Willing to use in the future	4.00	.84

Table 6. By subject: collaborative use intention in instructional design

Subject	N(%)
All subjects	62(15.3)
Korean	53(13.1)
Social studies/Ethics	55(13.6)
Math	52(12.8)
Science/Practical arts	48(11.9)
Physical education	11(2.7)
Art (Music/Fine art)	43(10.6)
English	35(8.6)
Disciplined life	11(2.7)
Intelligent life	11(2.7)
Pleasant life	5(1.2)
Extracurricular activities	19(4.7)
Total	405(100.0)

* Multiple responses possible

결과적으로 ChatGPT와 같은 생성형 인공지능은 이의 활용에 있어 특정의 교과목으로 한정하고 있지 않은 범용성을 지니고 있기에 가장 많은 초등교사들이 모든 교과에 대한 교수설계 활동을 수행함에 있어서 활용할 것이라는 의견(15.3%)을 제시하였다. 교과목별로 살펴보면, 사회/도덕(13.6%), 국어(13.1%), 수학(12.8%), 과학/실과(11.9%), 예술(10.6%) 등의 순으로 나타났으며, 통합교과로서 바른생활(2.7%), 슬기로운 생활(2.7%), 즐거운 생활(1.2%), 신체적 활동이 이루어지는 체육 교과목(2.7%)이 낮은 비율로 나타났다.

다음으로 교수설계에 대한 생성형 인공지능과의 협력에서 생성형 인공지능의 중점 역할에 대해 선행연구의 내용 분석을 통해 총 아홉 개의 의미를 도출한 후, 이에 대해 1순위, 2순위, 3순위에 대한 응답 결과를 살펴보았다. 1순위로는 교수학습 자료의 개발(38명, 21.6%), 2순위는 교육 목표 선정, 교육 내용 구성 등 내용적 측면에서 수업 설계 피드백 제공(31명, 17.6%), 3순위로는 교육 방법, 전략 등의 설계에 대한 의견 제공(28명, 15.9%)이 가장 많은 빈도로 나타났다.

협력의 이점에 있어서는 Table 7과 같이 교수설계 및 개발의 편의성(17.9%)과 효율성 증대(17.1%), 교사의 교수설계에 대한 아이디어 구체화(16.0%), 교사가 고려하지 못하였던 부분에 대한 점검을 통한 정교화(12.0%) 등에 긍정적인 도움이 될 수 있음에 대한 의견이 가장 많은 빈도수를 나타내었다. 이 외에, 기존 교사의 수업 설계안과 같은 결과물에 대한 다양한 교수 전략이나 방법, 평가 방안 등에 대한 추천을 통한 수정, 새로운 관점 등을 제공해 준다는 의견 등도 주요 이점으로 제시되었다.

Table 7. Benefits of collaborating with GAI in Instructional Design

Subject	N(%)
Increase efficiency of instructional design and development	81(17.1)
Increase convenience of instructional design and development	85(17.9)
Support decision-making	45(9.5)
Concrete teachers' instructional design ideas	76(16.0)
Recommend various instructional strategies and evaluation methods	56(11.8)
Provide insight through new opinions	51(10.7)
Refine through review of contents that were not considered	57(12.0)
Promote teachers' metacognition	24(5.1)
Total	475(100.0)

* Multiple responses possible

4.2 교수설계에서의 생성형 인공지능 협력에 대한 차이 인식

교수설계의 주요 단계로서 분석, 설계, 개발, 실행, 평가에 있어서 교사가 혼자서 교수설계를 실시하는 것과 생성형

인공지능과 협력하여 수행하는 것에 대한 차이를 분석하였다. 교수설계 성과의 주요 요소인 효과성, 효율성, 매력성, 그리고 안전성, 적합성, 유용성 측면에서 인식의 차이를 지니고 있는지에 대한 대응표본 t검증을 실시한 결과는 Table 8과 같다.

Table 8. Differences between teachers' independent instructional design activities and collaboration with generative artificial intelligence

Phase	Category	Paired difference		t	p-value
		M	SD		
Analyze	Effectiveness	-.619	1.259	-6.525	.000***
	efficiency	-.818	1.314	-8.260	.000***
	appealing	-.585	1.248	-6.219	.000***
	safety	.182	1.191	2.025	.044*
	suitability	-.585	1.143	-6.791	.000***
	usefulness	-.580	1.289	-5.963	.000***
Design	Effectiveness	-.670	1.289	-6.899	.000***
	efficiency	-.858	1.208	-9.421	.000***
	appealing	-.597	1.257	-6.298	.000***
	safety	-.045	1.309	-.461	.645
	suitability	-.557	1.125	-6.567	.000***
	usefulness	-.591	1.293	-6.063	.000***
Develop	Effectiveness	-.892	1.276	-9.274	.000***
	efficiency	-.972	1.333	-9.671	.000***
	appealing	-.625	1.217	-6.812	.000***
	safety	.017	1.285	.176	.861
	suitability	-.636	1.211	-6.970	.000***
	usefulness	-.841	1.160	-9.616	.000***
Implement	Effectiveness	-.381	1.376	-3.669	.000***
	efficiency	-.517	1.339	-5.121	.000***
	appealing	-.483	1.260	-5.084	.000***
	safety	.170	1.324	1.708	.089
	suitability	-.426	1.272	-4.445	.000***
	usefulness	-.517	1.200	-5.717	.000***
Evaluate	Effectiveness	-.506	1.296	-5.176	.000***
	efficiency	-.841	1.277	-8.733	.000***
	appealing	-.500	1.274	-5.207	.000***
	safety	.080	1.212	.871	.385
	suitability	-.455	1.165	-5.175	.000***
	usefulness	-.545	1.246	-5.808	.000***

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

분석 단계에서는 효과성, 효율성, 매력성, 적합성, 유용성 측면에서 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 나타났다. 초등교사가 독립적으로 분석 단계를 수행하는 것보다 생성형 인공지능과 협력하여 실천하는 것이 더욱 긍정적인 교수설계의 효과성(t=-6.525, p=.000), 효율성(t=-8.260, p=.000), 매력성(t=-6.219, p=.000), 적합성(t=-6.791, p=.000), 유용성(t=-5.963, p=.000)을 지니고 있다고 인식하였다. 반면, 안전성 측면에서는 유의수준 .05에서 차이가 나타났으며, 초등교사들은 생성형 인공지능과 협력

을 기반으로 학습자의 특성 등을 분석하는 것보다 교사가 독립적으로 분석하는 것이 물리적 혹은 정서적, 윤리적인 측면 등에서 문제나 어려움 혹은 위험이 발생하지 않는다고 인식하고 있었다($t=2.025, p=.044$). 설계, 개발, 실행, 평가 단계에서는 안전성에 해당하는 요소를 제외하고는 모두 유의수준 .001에서 유의미한 차이가 나타난 것을 확인해 볼 수 있다. 설계, 개발, 실행, 평가 단계에서도 생성형 인공지능과 협력하여 교수설계 활동을 수행하는 것이 교사가 독립적으로 접근하는 것보다 더욱 효과성, 효율성, 매력성, 적합성, 유용성을 지닌 것으로 인식하고 있다.

의미변별 척도를 활용하여 분석이 이루어진 초등교사의 주관적인 인식에 대한 차이 분석 결과는 Table 9와 같다

Table 9. Differences in subjective perceptions of teachers' independent instructional design activities and collaboration with GAI

Category	Paired difference		t	p-value
	M	SD		
Good↔Bad	.063	1.524	.544	.587
Kind↔Unfriendly	-.148	1.427	-1.374	.171
Wise↔Foolish	-.045	1.351	-.446	.656
Happy↔Unhappy	-.153	1.239	-1.642	.102
Pure↔Cheating	-.784	1.592	-6.532	.000***
Gentle↔Blunt	-.625	1.686	-4.919	.000***
Spontaneous↔Intentional	-.438	1.917	-3.027	.003**
Honest↔Dishonest	-.710	1.572	-5.995	.000***
Hard↔Soft	.557	1.890	3.907	.000***
Strong↔Weak	-.108	1.388	-1.032	.303
Heavy↔Light	-.352	1.512	-3.091	.002**
Deep↔Shallow	-.222	1.554	-1.892	.060
Strict↔Generous	-.023	1.833	-.165	.870
Dominating↔Leading	.011	1.971	.076	.939
Active↔Passive	-.352	1.960	-2.385	.018*
Fast↔Slow	.767	1.982	5.134	.000***
Difficult↔Easy	-.080	1.790	-.589	.556
Motivated↔Unmotivated	-.153	1.612	-1.262	.208
Dynamic↔Static	.063	1.858	.446	.656
Stimulating↔Calming	.330	1.970	2.220	.028*
Alive↔Dead	-.318	1.731	-2.439	.016*
Emotional↔Rational	-.688	2.020	-4.516	.000***
Complex↔Simple	.091	1.770	.681	.497

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

주요 형용사를 살펴보면, 생성형 인공지능과 협력하는 것은 교수설계를 이성적이고 합리적으로 수행할 수 있게 해 준다고 인식하였다. 반면, 속임수를 쓰거나 정직하지 않은 등의 형용사를 통해 유추해 볼 때, 문제를 발생할 수 있으며 교사들을 수동적으로 만들 수 있다는 부정적인 인식을 지니고 있었다. 이와 동시에 생성형 인공지능과의 협력은 교사의 교수설계 활동을 신속하게 해 주거나 이를 자극하거나 의욕을 북돋우는 인식 등이 있다는 점을 통해 긍정적인 부분과 부정적인 주관적 인식이 공존하고 있음을 확인해 볼 수 있었다.

4.3 교수설계에서의 생성형 인공지능 협력의 영향 요소 인식

교사가 교수설계를 수행하는 과정에서 생성형 인공지능과 협력에 어떠한 요소들이 미치는지를 확인하기 위해 크게 촉진하는 요소와 저해 요소에 대한 초등교사의 인식을 살펴보았다. 먼저, 이를 촉진하는 요소에 대해 중다회귀분석을 실시한 결과, 회귀 모형은 유의확률이 있어서 적합한 모형($F=18.595$)으로 나타났다. 전체 중 70.9%의 설명력을 지니고 있었으며 다중공선성은 발견되지 않았다. 협력 촉진에 대해 개별적으로 어떠한 요소가 영향을 미치는지를 살펴본 결과는 Table 10과 같다.

Table 10. Factors contributing the promotion of Teacher-GAI collaboration in instructional design

Type	Standardized coefficients	t	p-value
	Beta		
(Constant)	-	4.546	.000
Providing and expanding practical training program	.166	2.169	.031*
Providing reference materials	.038	.482	.630
Providing various generative AI tools	.087	1.066	.288
Atmosphere encouraging collaboration	.015	.183	.855
Positive belief in teacher-GAI collaboration	.254	2.882	.004**
Participation and case sharing with teacher communities, etc.	.213	2.715	.007**
Reflection on one's own classes	.072	.962	.338
Use of digital tutors	.138	1.951	.053
Educational policies	.067	.856	.393

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

응답에 참여한 초등교사들은 교수설계에 대한 생성형 인공지능과의 협력을 촉진시키는 개별 요소에 대해 실천적인 성격의 연수 기회를 제공하는 것($t=2.169, p=.031$), 협력에 대한 자신의 긍정적 신념을 형성하는 것($t=2.882, p=.004$), 교사 공동체 등에 참여하여 생성형 인공지능과의 협력 기반 교수설계에 대한 구체적인 사례를 상호 공유하고 논의하는 것($t=2.715, p=.007$)이 영향을 미친다고 인식하고 있었다. 협력 과정에 대한 내재적인 측면에서의 신념, 보다 실제성을 고려한 교육 프로그램 운영이나 사례, 공동체를 기반으로 한 공유와 논의를 통한 상호 교류가 교수설계에서의 생성형 인공지능과의 협력을 촉진하는 요소로 인식하였다. 이는 이론적 측면에서 인식론적 신념(epistemological belief)과 믿음(trust), 경험학습(experiential learning)과 실천공동체(community of practice)적 접근에서의 실행 전략들이 협력을 촉진함에 있어 영향을 미칠 수 있다는 것으로 해석해 볼 수 있다.

교수설계에서의 생성형 인공지능과의 협력을 저해하는 요소에 대한 초등교사들의 인식을 분석한 결과를 살펴보면 Table 11과 같이 다양한 요소들이 영향을 주고 있다는 점을

확인해 볼 수 있었다.

Table 11. Hindering factors of GAI collaboration in instructional design

Contents	N(%)
Concerns about incorrect opinions (e.g. hallucination) which may be used as a reference in instructional design	81(13.5)
Lack of manuals or reference materials for designing lessons in collaboration with generative AI	57(9.5)
Difficulties in prompt engineering to obtain clear answers	60(10.0)
Lack of knowledge/skills for ways to collaborate with generative AI	54(9.0)
Unestablished school laws or systems for collaborative use of generative AI	57(9.5)
Possibility of ethical issues such as copyright infringement	75(12.5)
Increased dependence of teachers on generative AI	32(5.3)
Lack of willingness to collaborate with generative AI	24(4.0)
Possibility of producing harmful content (e.g. violent content) that may cause problems	44(7.3)
Risk of personal information leakage	53(8.8)
Insufficient time to carry out collaborative instructional design	28(4.7)
Negative perceptions of AI collaboration among students and parents	19(3.2)
Concerns about infringement of teachers' professionalism due to collaboration with AI	16(2.7)
Total	600(100.0)

* Multiple responses possible

생성형 인공지능이 할루시네이션으로 인하여 잘못된 의견을 제시하고 이를 교수설계에 참고하여 부정적 결과물도 출될 수 있다는 걱정(13.5%), 수업 설계안이나 교수학습 자료 등을 개발함에 있어서 저작권 침해 등 윤리적 문제 발생에 대한 가능성(12.5%), 프롬프트 엔지니어링의 어려움(10.0%), 생성형 인공지능과 협력하여 수업을 설계하기 위한 매뉴얼이나 참고자료가 부족한 점(9.5%), 학교법이나 제도가 미확립된 부분(9.5%) 등에 대해서 초등교사들은 협력의 주요 저해 요소로 인식하고 있었다.

5. 논의 및 결론

본 연구는 ADDIE 모형을 기반으로 하는 교수설계에서의 생성형 인공지능과 교사 협력에 대한 초등교사의 인식을 탐색하였다. 연구 결과, 교수설계에서 생성형 인공지능 협력적 활용 인식, 효과성, 효율성 등 측면에 대한 차이 인식, 협력을 촉진 및 저해하는 요소를 확인하였으며, 주관적 인식에 있어서는 생성형 인공지능과의 협력에 대해 긍정적 인식과 부정적 인식이 공존하고 있음을 발견하였다.

본 연구의 과정과 결과에 대한 논의는 다음과 같다. 첫째, 교수설계의 전 과정에 생성형 인공지능을 협력할 수 있으나 단계별로 정도의 차이가 있다. 특히, 교수학습 자료의 개발

이나 교육 목표 선정, 교육 내용 구성 등 내용적 측면에 대한 피드백 제공, 교육 방법 및 전략 설계에 대한 의견 제공을 위한 생성형 인공지능과의 협력에 있어서는 선행연구와 마찬가지로 긍정적인 반응을 나타냈다[20, 25]. 이는 교사들이 교수설계의 초기 단계인 분석과 설계 단계에서 생성형 인공지능의 지원을 긍정적으로 인식함을 의미한다. 생성형 인공지능은 학습자 특성 분석, 학습 목표 설정, 학습 내용 조직 등에 피드백을 제공할 수 있다는 이점이 있다는 개념적 가능성, 협력 과정을 거쳐 학습활동을 조직하는 데에도 활용할 수 있는 것 등에 대해 지지하며 본 결과는 실증적인 근거가 된다[11]. 반면, 평가 단계에 대한 협력 경험은 상대적으로 낮게 나타났다. 이는 생성형 인공지능의 활용 역량에 따라 차이가 나타날 수 있음을 나타낸다[19]. 생성형 인공지능에 대한 활용 역량이 높은 교사는 평가 단계에서 인공지능의 활용에 대한 아이디어를 가지고 있고 협력을 위한 질문을 구체화할 수 있지만, 역량이 다소 부족한 교사는 활용 범위와 의도를 구체화하지 못할 수 있다는 점이 이에 대한 원인으로 영향을 미칠 수 있다[25].

둘째, 초등교사는 생성형 인공지능을 수업의 ‘공동 설계자’나 ‘협력의 파트너’로 인식하였다. 이들은 인공지능을 단순한 기술이 아닌 하나의 사회적 존재로 인식하였을 뿐만 아니라[24], 실제 사람을 대하듯 신뢰감을 갖고 인공지능과 소통하였다[25, 28]. 이러한 CASA(computers are social actors) 패러다임의 확대와 함께 교수설계에서의 협력 역시 확대될 것으로 기대된다[23]. 교사-인공지능의 협력을 촉진하기 위해서는 구체적이고 실천적 노력이 요구된다. 연구에 참여한 초등교사들은 생성형 인공지능과의 협력을 촉진하는 요소로 연수 기회 확대, 교사 공동체 참여 등을 제시하였다. 또한, 협력을 저해하는 요인으로는 생성형 인공지능의 윤리적 문제, 생성형 인공지능 활용을 위한 자료 부족, 제도 미확립 등을 제시하였다. 저해 요인을 줄이고 생성형 인공지능 기반 교수설계를 확대하기 위해서는 관련 자료 개발 및 보급, 인공지능과의 협력을 기반으로 하는 교수설계 지원 시스템 개발 등이 요구된다[8, 19].

셋째, 교수설계에 대한 인식은 단편적이지 않고 여러 측면에서 이해될 수 있다. 초등교사는 교수설계를 합리적이고 이성적이며 긍정적으로 평가하면서도, 거기에 대한 우려나 문제 발생의 여지에 대한 걱정을 나타냈다. 또한 각 단계에 대한 평가에 있어서는 효과성, 효율성, 매력성, 적합성, 유용성 측면에서는 긍정적이라고 인식하면서도 안전성 측면에서는 인공지능과의 협력을 부정적으로 인식하였다. 그 이유는 생성형 인공지능이 입력값을 기준으로 확률적으로 문장을 예측하는 언어모델이기 때문에 사실과 다른 정보를 생성하거나 편향된 학습 데이터의 한계로 인해 오류가 발생할 수 있기 때문이다[3]. 이러한 기술적 한계로 인하여 교사들이 무조건적으로 생성형 인공지능을 신뢰할 수 없는 것이다[7]. 따라서 생성형 인공지능에 대한 신뢰를 바탕으로 협력적으로 교수설계를 수행하더라도 제공 받은 정보나 자료를 그대로 활용하는 것이 아니라 교사의 검토를 거치는 과정 등

의 협력이 반드시 이루어져야 한다. 교사의 판단이 요구되는 영역에까지 생성형 인공지능에 의존해서는 안 되는 것이며, 학습자와 마찬가지로 교사들도 무조건적이고 무비판적인 수용 및 활용하는 것은 지양해야 한다[29].

본 연구의 한계점과 그에 따른 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 총 176명의 전국 초등교사를 대상으로 실시하였으나 이 결과를 초등교사 전체의 인식으로 일반화할 수는 없다. 본 연구는 단일 표집 방법을 활용하여 인식을 탐색하고자 한 것으로 모집단을 대표하지 못한다. 또한, 자발적 참여가 이루어졌지만 편의표집을 활용한 것으로 이는 일반화의 한계를 지닌다. 따라서 보다 지역별 균등성 등을 고려한 다단계 표집을 활용하여 본 연구 결과의 일반화를 높일 필요가 있다. 또한, 연구 참여자를 모집한 온라인 플랫폼을 활용하는 대부분의 초등교사들은 인공지능이나 테크놀로지 활용에 관심이 많고 활용 경험 역시 다른 교사들에 비해 많을 수 있기 때문에 생성형 인공지능을 활용한 협력적 교수설계 경험이 없는 교사와는 다른 인식을 가질 수 있다. 따라서 이후에는 경험 유무에 따른 결과를 비교하는 연구를 수행하여 차이 인식에 대한 결과의 신뢰도를 더욱 높일 필요가 있다. 둘째, 본 연구는 객관식 문항을 활용한 양적 연구만을 활용하여 현재의 초등교사 인식을 살펴본 것으로 본 연구 결과를 통해 도출된 의견에 대한 심층적인 의미를 제시하지 못하였다. 따라서 향후 혼합연구, 질적연구 등의 과정을 거쳐 보완하여 심층적인 분석 과정을 통해 본 연구의 결과적인 의미와 인식에 대한 원인 등을 구체적으로 제시할 필요가 있다. 셋째, 생성형 인공지능을 활용한 교수설계에 대한 연구 참여자들의 경험을 완전히 통제하지 못하였다. 생성형 인공지능과의 협력을 통한 분석, 설계, 개발, 실행, 평가의 범위를 수준이 연구에 참여한 교사마다 모두 다르다. 특히 교사의 프롬프팅에 따라서 그 결과가 다를 수 밖에 없으며, 생성형 인공지능 활용 역량과 경험에 따라서도 도출되는 결과물의 수준이 다르다. 후속 연구에서는 생성형 인공지능 활용 역량에 따른 경험의 수준, 질적인 차이, 인식 등을 종합적으로 탐색할 필요가 있다. 넷째, 사회정서적 측면에 대한 고려가 부족하였다. 본 연구는 생성형 인공지능을 교수설계의 협력자로서 보았을 때의 인식에 초점을 두고 있으며 교사의 감정, 심리적 반응, 관계 등에 대한 분석은 제한적이었다. 생성형 인공지능을 하나의 존재로 느끼며, 완전한 협력자로 받아들이는지 심층적으로 분석하기 위해서는 사회정서적 측면에 대한 고려를 통한 질적 분석이 요구된다.

참고문헌

- [1] Kohnke, L., Moorhouse, B., & Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>
- [2] Qadir, J. (2023). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. *Proceedings of the 2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Kuwait, Kuwait, pp. 1–9. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125121>
- [3] Cooper, G. (2023). Examining science education in ChatGPT: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- [4] Go, B., Lim, C., & Shin, B. (2024). Development of a math-AI convergence instructional model using a generative AI chatbot. *Journal of Educational Technology*, 40(1), 1–40. <https://doi.org/10.17232/KSET.40.1.1>
- [5] Han, H. (2023). Instructional strategies for integrating and utilizing ChatGPT into higher education. *Journal of Education & Culture*, 29(4), 243–275. <https://doi.org/10.24159/joec.2023.29.4.243>
- [6] Cho, Y., Lee, J., Lim, K., Jeong, H., & Han, I. (2023). Future education with generative AI: From machine to collaborative partner. *Journal of Educational Technology*, 39(4), 1449–1478. <https://doi.org/10.17232/KSET.39.4.1449>
- [7] Chan, C., & Tsi, L. (2024). Will generative AI replace teachers in higher education? A study of teacher and student perceptions. *Studies in Educational Evaluation*, 83, 101395. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101395>
- [8] Lee, D., & Lim, C. (2025). Principles for developing an AI convergence lesson design support system for elementary and secondary school teachers. *Journal of Educational Technology*, 41(1), 1–39. <http://dx.doi.org/10.17232/KSET.41.1.1>
- [9] Parsons, B., & Curry, J. (2024). Can ChatGPT pass graduate-level instructional design assignments? Potential implications of artificial intelligence in education and a call to action. *TechTrends*, 68(1), 67–78. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00912-3>
- [10] Firat, M. (2023). What ChatGPT means for universities: Perceptions of scholars and students. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 57–63. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.22>
- [11] Chen, W., Wang, Y., Hu, L., & Yang, G. (2024). A survey study of kindergarten teachers' use of ChatGPT to support instructional design. *Journal of Educational Technology and Innovation*, 6(3), 47–55. <https://doi.org/10.61414/jeti.v6i3.208>
- [12] Park, S., Lim, C., Lee, J., Choi, J., & Cho, Y. (2021). *Educational technology and instruction* (6th ed.). Kyoyookkwahaksa.
- [13] Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–37. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- [14] Wilson, B., & Jonassen, D. (1990). Automated instructional systems design: A review of prototype systems. *Journal of Interactive Learning Research*, 2(2), 17–30.
- [15] Merrill, D. (1993). An integrated model for automating instructional design and delivery. In J. M. Spector, M. C. Polson, & D. J. Muraida (Eds.), *Automating instructional design: Concepts and issues* (pp. 147–190). Englewood Cliffs, NJ: ETD.

- [16] Ji, H., & Han, H. (2005). Implementation of a web-based syllabus framing system. *Proceedings of Korea Information Processing Society Conference*, 12(1), 117–120.
- [17] Hong, J., & Hwang, S. (2024). Analyzing educational relationships using AI-teacher collaboration model: A virtual scenario-based study. *Journal of Industrial Technology Research*, 29(4), 113–129. <https://doi.org/10.29279/jitr.k.2024.29.4.113>
- [18] Pani, B., Crawford, J., & Allen, K. (2024). Can generative artificial intelligence foster belongingness, social support, and reduce loneliness? A conceptual analysis. *Applications of Generative AI*, 1(1), 261–276. https://doi.org/10.1007/978-3-031-46238-2_13
- [19] Kang, S., & Heo, H. (2023). Development and application of generative AI-based instructional design platform. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 26(6), 143–153. <https://doi.org/10.32431/kace.2023.26.6.012>
- [20] Lim, S., & Han, S. (2024). Teachers' awareness of human-artificial intelligence cooperation. *Journal of The Korean Association of Artificial Intelligence Education*, 5(2), 82–97.
- [21] Kim, H., Park, J., Hong, S., Park, Y., Kim, E., Choi, J., & Kim, Y. (2020). Teachers' perceptions of AI in school education. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 905–930. <https://doi.org/10.17232/KSET.36.3.905>
- [22] Han, H., Kim, K., & Kwon, H. (2020). The analysis of elementary school teachers' perception of using artificial intelligence in education. *Journal of Digital Convergence*, 18(7), 47–56. <https://doi.org/10.14400/JDC.2020.18.7.047>
- [23] Gambino, A., Fox, J., & Ratan, R. (2020). Building a stronger CASA: Extending the computers are social actors paradigm. *Human-Machine Communication*, 1, 71–85.
- [24] Reeves, B., & Nass, C. (1996). The media equation: How people treat computers, television, and new media like real people. *Cambridge, UK*, 10(10), 19-36.
- [25] Lim, S., & Kim, E. (2024). A study on the application of ChatGPT by instructional design stage of ADDIE model. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 27(1), 171–184. <https://doi.org/10.32431/kace.2024.27.1.013>
- [26] Reigeluth, C. (1999). *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. Lawrence Erlbaum Assoc.
- [27] Osgood, C., Suci, G., & Tannenbaum, P. (1957). *The measurement of meaning*. University of Illinois Press.
- [28] Lee, J. R., & Nass, C. (2010). Trust in computers: The computers-are-social-actors (CASA) paradigm and trustworthiness perception in human-computer communication. *In Trust and technology in a ubiquitous modern environment: Theoretical and methodological perspectives* (pp. 1-15). IGI Global.
- [29] Raptis, P. (2024). Using Generative AI to Enhance Teaching and Learning. *Ohio Communication Journal*, 62, 53-5



한형종

- 2015년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학석사)
- 2019년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학박사)
- 2021년~현재 국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학전공 부교수

✚ 관심분야 : 첨단테크놀로지 통합 교육, 인공지능 융합 교육, 고차적 사고 역량 교육, 교수설계

✉ hjonghan@ut.ac.kr



이다연

- 2021년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학석사)
- 2024년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학박사)
- 2024년~현재 서울대학교 객원교수

✚ 관심분야 : 인공지능 융합 수업, 창의성, 교수설계, 디지털 교육, 테크놀로지 기반 학습

✉ dayeon3129@snu.ac.kr