

ADDIE 모형의 교수설계 단계별 ChatGPT 활용방안 연구

A Study on the Application of ChatGPT by Instructional Design Stage of ADDIE Model

임성태[†] · 김은희^{††}
Sungtae Lim[†] · Eunhee Kim^{††}

요 약

세계는 4차 산업혁명의 중심축인 인공지능(AI)의 빠른 발전에 주목하고 있으며, 다양한 분야에서 그 파급력을 발휘하고 있다. 특히, 생성형 AI는 AI의 진화된 형태이며, 자동적으로 새로운 내용을 생성할 수 있는 능력을 가지고 있어 효율적인 학습 방법 지원, 교육자원 개발 등 교육적 이론의 실천을 향상시킬 수 있다. 이에 본 연구에서는 생성형 AI인 ChatGPT 활용 방안을 위해 ADDIE 모형의 '분석-설계-개발-실행-평가'로 교수설계 단계별 연구도구를 개발하였다. A 대학의 교육대학원 '미래교육과 수업' 교과목을 수강한 28명의 교사를 대상으로 ChatGPT를 활용한 교수설계 관련 수업을 진행하였으며, 개발된 연구도구를 통해 ChatGPT의 유용성 인식을 구체적으로 살펴본 결과, 설계(M=4.47), 개발(M=4.18), 분석(M=4.17), 실행(M=3.88), 평가(M=3.76) 순으로 나타났다. 또한 ADDIE 모형의 각 단계에서 구체적인 교수설계 실습을 통해 교사가 생각하는 ChatGPT의 활용 방안을 모색하였다. 본 연구 결과를 통해 각 과정에서 드러나는 ChatGPT를 활용한 교수설계 방안과 시사점을 제시하였으며, 추후 AI를 활용한 교수설계 방안에 대한 연구로 정보 교사뿐만 아니라 모든 교과와 교사들에게 유용한 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

주제어: AI, 생성형 AI, ChatGPT, 교수설계, ADDIE, ChatGPT 교육적 활용

ABSTRACT

The world is paying attention to the rapid development of artificial intelligence(AI), a key of the Fourth Industrial Revolution, and its influence is being felt across diverse fields. Especially, generative AI represents an evolved form of AI, possessing the capability to autonomously generate new content, thus potentially enhancing efficient learning methods and the practical application of educational theories. In this context, our research focused on developing instructional design tools for the utilization of ChatGPT based on the ADDIE model, comprising 'Analysis-Design-Development-Implementation-Evaluation'. This approach was practically applied in a course titled 'Future Education and Lectures' at College of Education in University A, with 28 teachers as participants. Using the developed research tool, Teachers' perceptions on ChatGPT usefulness were examined, revealing scores in the order of Design(M=4.47), Development(M=4.18), Analysis(M=4.17), Implementation(M=3.88), and Evaluation(M=3.76). Further, during each phase of the ADDIE model, detailed instructional design practices were conducted to explore potential applications of ChatGPT as perceived by teachers. This research provides insights and implications for instructional design strategies using ChatGPT. It is anticipated that future research on AI-based instructional designs will offer valuable insights not only for information teachers but also for educators across all subjects.

Keywords: AI, Generative AI, ChatGPT, Instructional Design, ADDIE, Application of ChatGPT

1. 서론

세계는 4차 산업혁명의 중심축인 인공지능(AI)의 빠른 발전에 주목하고 있으며, 다양한 분야에서 그 파급력을 발휘하고 있다. 교육 분야에서 새로운 기술의

등장은 교육 방식과 이를 통해 얻는 학습 경험을 계속해서 변화시켜 왔다. 이러한 관점에서 AI는 교육의 혁신을 주도하는 주요 기술 중 하나로 부상하였다[1]. 특히, 생성형 AI는 AI의 진화된 형태로, 자동적으로 새로운 내용을 생성할 수 있는 능력을 가지고 있어 효율

[†]정 회 원: 충북대학교 교육혁신본부 미래전략혁신센터장

^{††}정 회 원: 인사혁신처 국가공무원인재개발원 연구개발센터 팀장(교신저자)

적인 학습 방법과 교육자원의 개발 및 배포에 큰 변화가 일어나고 있다[2].

생성형 AI는 기술적인 요소인 GPT(Generative Pretrained Transformer)의 발전으로 웹에서 수집된 대규모 텍스트 데이터셋을 통해 언어의 통계적 패턴을 학습함으로써 사용자로부터 주어진 입력에 대해 자연스러운 언어 사용이 가능하게 되었다. 대표적으로 OpenAI의 ChatGPT와 같은 텍스트 생성 모델이 있으며, ChatGPT는 사용자와 원활한 대화가 가능한 생성형 AI를 대표하는 고유명사와 같이 사용되고 있다. 교육 분야에서 ChatGPT는 고도화된 언어 처리 능력을 바탕으로 학습자에게 맞춤형 학습자료를 제공하고, 개인화된 학습 경험을 제공하는 데 큰 잠재력을 보여주고 있다[3]. 또한 ChatGPT는 교사들에게 내용적인 측면뿐만 아니라, 수업과 교육과정 등에 관한 교수설계와 개발의 전반적인 과정에서 조력자 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다[4].

교육 분야에서 ChatGPT 이전 AI의 활용 방식은 머신러닝(Machine Learning)을 활용하는 수준에서 데이터에 기반하여 학습자의 학습 패턴을 파악하여 학습 성과를 평가 및 예측하거나 필요한 학습자료를 찾고 맞춤형 학습 콘텐츠를 개발하는 데 초점을 맞추어 왔다[5]. 이와 같은 맥락에서 Xu(2021)의 온라인 학습평가를 위한 인공지능 교육 시스템 및 프로세스 프레임워크에서는 학습자의 학습성과에 대한 지속적인 예측 평가 모델링을 수행하였다. 이를 기반으로 개인화된 학습자료와 피드백을 생성하여 제공하며, 학습자 중심의 맞춤형 교육을 실현하고 있다[6]. 또한, Villegas-Ch 등(2022)은 LMS에서 챗봇과 AI가 통합된 아키텍처(Architecture)를 제안하였고, 교사가 학생들의 학습 패턴을 파악하고 필요한 학습활동을 추천하여 제공할 수 있게 돕고 있다[7]. 이러한 기존 AI의 활용 방식은 학습자가 이미 알려진 기존의 정보를 활용하여 학습을 진행하는 경우에는 효과적일 수 있지만, 교사가 학습자의 개별적인 학습 요구나 교육 목표에 따라 전반적으로 새로운 교수설계를 제공해야 하는 상황에서는 한계가 있다[8].

반면, AI의 발전된 형태인 ChatGPT는 교사의 입력에 대해 적절하고, 연속적이며, 논리적인 대답을 생성함으로써 상호작용적인 교실 활동을 설계하고 통합하여 교육적 이론의 실천을 향상시킬 수 있다[9]. 이와 관련하여 ChatGPT는 학습자에게 맞춤형 학습을 제공하고, 반복적인 교수 업무를 대신하며, 시간과 장소에 구애받지 않는 학습 기회를 제공할 수 있다[10]. 또한,

학습에 필수적인 상호작용을 촉진하고, 학습자의 동기과 자신감을 향상시킬 수 있다[11, 12]. 이러한 효과는 교수학습 이론과도 연관되어 있는데 상황학습 이론에 따라 학습자에게 현실적이고 자연스러운 학습 환경을 제공하여 지식을 습득하게 할 수 있으며[12], 또한, 사회문화 이론에 따라 학습자와 인공지능 간의 협력적인 대화를 통해 새로운 지식체계를 위한 학습을 촉진할 수 있다[13]. 또한 ChatGPT는 기존 AI와 같이 교사들이 학습성과를 분석하거나 이를 반영하여 퀴즈, 시험, 교과서를 개발하는 데 도움이 될 수 있을 뿐만 아니라 새로운 교수설계를 위한 수업 목표 설정, 수업 계획 수립, 교수학습 방법의 구현, 그리고 비정형적인 학생들의 작업을 평가하는 것도 가능하다[14]. 이처럼 ChatGPT는 대화를 기반으로 학습자의 요구와 교육 목표에 맞는 교수설계의 결과물을 빠르게 생성해내므로, 교사는 수업을 보다 효율적으로 수행할 수 있다.

이와 같은 ChatGPT를 효과적으로 교육 현장에 도입하기 위해서는 교사의 ChatGPT에 대한 유용성 인식을 알아볼 필요가 있으며, 직접적인 경험을 통해 인식된 기술의 유용성은 차후 교사들의 ChatGPT에 대한 수용 인식에 큰 영향을 미친다[15]. 또한 기술의 유용성은 기술의 성공적인 도입, 만족도 향상, 투자의 효율성 등 다양한 측면에서 중요한 역할을 하며, 궁극적으로 사용자의 만족도와 성취도에도 긍정적인 영향을 미친다[16]. 이에 더해 ChatGPT의 예비 사용자인 교사들이 교육 현장에 실질적인 도입 이전에 활용 방안을 탐색함으로써 기술에 대한 교사의 자신감 및 수용도 향상, 학습자의 필요와 특성 맞는 학습자 중심 교육 구안, 기존의 교육 자원과 새로운 기술을 통합한 효과적인 교육 자원 활용 등 지속적인 교육의 개선에 이워낼 수 있다[17-19].

최근 ChatGPT에 관한 연구는 주로 학습자의 학습을 위한 도구의 측면에서 상호작용형 학습 도구, 독서 및 글쓰기 보조 도구, 가상 튜터, 언어 학습의 보조 도구로써 연구가 활발히 진행 중이다[20-23]. 반면, 교사의 교수설계 측면에서는 학습평가와 피드백의 도구로써 개방형 질문 프롬프트를 제공하거나 학생들의 에세이, 논문 등에 관한 과제의 채점을 자동화하는 활용방안에 대한 연구가 부분적으로 이루어지고 있다[24]. 아울러, 국내에서는 ChatGPT를 교수 자료 개발이나 역량 평가에 활용하여 교수설계의 부분적 활용에 관한 실증 연구들이 보고되고 있다[25, 26]. 그러나 교수설계를 ‘분석-설계-개발-실행-평가’ 등으로 체계

적으로 구분하여 전반적인 과정을 탐색한 연구는 미비한 실정으로 ChatGPT의 교수설계 보조 수단으로써 활용 가능성에 대한 종합적이고, 구체적인 논의가 요구된다. 본 연구에서는 교육 현장의 실질적인 활용과 연계할 수 있도록 체계적이고 순차적인 접근 방식의 ADDIE 모형을 기반으로 연구를 진행하였으며, 이는 연구결과를 참조하여 교수설계 시, 단계별 명확한 목표와 결과물을 가지고 교사가 통합적인 접근을 할 수 있게 하기 위함이다[27].

이에 본 논문에서는 교사 28명을 대상으로 ADDIE 모형 단계별 ChatGPT를 활용한 교수설계에 관한 교육을 통해 ADDIE 모형 단계별 ChatGPT의 유용성 인식을 구체적으로 살펴보고, 각 과정에서 드러나는 ChatGPT의 활용 방안과 시사점을 논의하고자 한다.

본 연구에서 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제 1. ADDIE 모형의 교수설계 단계별 ChatGPT의 유용성에 대한 교사의 인식은 어떠한가?

연구 문제 2. ADDIE 모형의 교수설계 단계별 ChatGPT의 활용 방안은 무엇인가?

2. 이론적 배경

2.1 ChatGPT의 개념과 특성

ChatGPT는 OpenAI에서 개발한 대화형 언어 모델로 GPT 시리즈의 일부이며, 현재 활용 모델은 GPT-3.5와 GPT-4를 기반으로 한다. 이 모델을 통해 사전 학습된 대규모의 텍스트 데이터를 기반으로 다양한 언어 패턴, 문맥, 지식을 습득하게 된다. 이렇게 학습된 모델은 다양한 자연어 처리(NLP) 작업에서 높은 성능을 보이며, 이를 통해 모델이 언어에 대한 깊은 이해를 갖추게 된다[28]. Vaswani 등(2017)에 의해 소개된 GPT 아키텍처의 기본적인 구성요소는 트랜스포머(Transformer)라는 모델이며, 텍스트 데이터의 병렬 처리를 활용하여 효과적인 언어 모델링 작업을 진행한다. 트랜스포머 아키텍처는 입력 데이터의 순서에 상관없이 데이터 내의 패턴을 인식할 수 있어, 텍스트 데이터와 같은 정보를 처리하는 데 특히 유용하다[29]. 또한 ChatGPT는 미세 조정을 통해서 주어진 사용자의 질문이나 명령에 대해 특정 주제에 대한 문맥에 맞는 응답을 생성한다. 이러한 특성은 다양한 응용 분야에서 ChatGPT를 활용 가능하게 하며, 생산성을 향상시키고, 혁신적인 서비스를 제공할 수 있다.

ChatGPT의 일반적인 활용 방법은 선행연구에 따라 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, ChatGPT는 질문 응답 시스템으로 복잡한 데이터베이스나 웹 검색 없이도 사용자의 질문에 신속하게 응답할 수 있는 능력을 가지고 있다. 이는 사용자의 특정 질문에 대해 실시간으로 답변을 제공하여 작업의 효율성을 높일 수 있다[30]. 둘째, ChatGPT는 콘텐츠 제작의 조력자로 사용자가 제공하는 키워드나 주제에 기반하여 관련된 콘텐츠 아이디어를 제안할 수 있다. 이는 창작과정에서 창의력을 촉진하고, 각종 콘텐츠를 제작하는데 효율성을 높일 수 있다[31]. 셋째, ChatGPT는 기본적인 문장이나 텍스트의 번역에 활용될 수 있으며, 이를 통해 다양한 언어 간의 통신 장벽을 줄일 수 있다. 또한 모델 GPT-4 엔진의 출시로 저자원(Low-resource) 혹은 음성 번역 성능이 크게 향상되어 통·번역의 활용성이 강화되었다[32]. 넷째, ChatGPT는 코드 도우미로 프로그래밍 관련 질문에 대한 답변을 제공하거나 코드의 문제점을 진단하고 수정 제안을 할 수 있다. 이는 개발 과정에서 발생하는 문제를 신속하게 해결하는 데 도움을 주며, 언어에서 발생하는 오류를 해결하기 위한 해결 방안을 제공한다[33]. 다섯째, ChatGPT는 긴 텍스트나 문서를 짧게 요약하여 핵심 내용을 제공한다. 이를 통해 사용자는 많은 양의 정보에서 원하는 내용만을 빠르게 추출하여 작업의 효율성을 높일 수 있다[34]. 여섯째, ChatGPT는 대화 파트너로서 사용자와 자연스러운 대화를 나누며, 간단한 대화 파트너의 역할을 한다. 또한 사회적 상호작용의 부족이나 사용자의 감정 상태나 문제에 대한 응답을 제공하여 위로나 조언을 줄 수 있다[35]. 일곱째, 튜토리얼 및 안내이다. ChatGPT는 특정 주제나 작업에 대한 단계별 안내나 튜토리얼을 제공한다. 사용자는 새로운 스킬이나 지식을 효과적으로 습득할 수 있으며, 경험이 없는 특정 프로젝트에 대한 ChatGPT 안내를 통해 작업을 수행할 수 있다[36].

2.2 ChatGPT의 교수설계 활용

ChatGPT는 학생들에게 개별화된 지원을 제공하며 학습의 장벽을 줄이고, 교육의 효율성과 깊이를 향상시키는 학습 보조 도구로 주목받고 있다. 이와 관련하여 교사의 활용 측면에서 교수설계와 관련한 연구들이 부분적으로 이뤄지고 있으며, 선행연구를 통해 제안된 ChatGPT의 교수설계 활용 방안은 다음과 같다. 먼저 교사는 ChatGPT를 통해 학생들의 필요와 능

력에 맞는 개별화된 학습자료를 생성할 수 있으며, 어려워하는 주제에 대한 추가적인 설명이나 연습 문제를 쉽게 제작하여 제공할 수 있다. Wardat 등(2023)의 연구에서는 수학 수업에 ChatGPT를 활용하여 기하학에 관한 기본 지식을 개별화된 다양한 학습자료와 응답으로 제공함으로써 학생의 수학 능력을 심화하였다. 연구 결과에서 학생 인터뷰를 통해서 ChatGPT는 학습자의 개별적인 필요와 속도에 적응하고, 수학적 이해를 강화하도록 돕는 보조 역할을 한다고 확인하였다[37]. 또한 Zhai(2023)은 ChatGPT를 통해 학습자에 따라 학습자료를 다양화하여 흥미와 동기를 강화하는 것이 가능하며, 핵심 개념에 연계된 실질적인 문제에 해결 방법을 반영하여 비판적인 사고를 향상시킬 수 있다고 주장하였다[38].

ChatGPT는 수업 중에 학생의 질문에 수업 중이나 수업 후에 교사를 지원하여 신속하고 정확한 답변을 제공함으로써 학습성취를 향상하는 데 도움을 줄 수 있다. Qureshi(2023)의 연구에서는 데이터 구조 및 알고리즘 과정에서 학생을 교과서 및 노트를 활용하는 통제 그룹과 ChatGPT를 활용하는 실험그룹으로 분류하고 짧은 시간 내에 해결해야 할 프로그래밍 과제를 부여하였다. 결과적으로 ChatGPT의 도움을 받는 학생들은 더 빠른 시간 내에 과제를 해결했으며, 평균적으로 더 높은 점수를 달성하였다[39]. 이와 같이 학습자는 학습 필요상황에 적시에 피드백을 제공받음으로써 자기주도학습을 강화하고, 학습 동기를 유지시켜 더 높은 학업성취를 달성할 수 있다[40].

다음으로 ChatGPT는 수업 중 학생의 대화를 유도하거나 특정 주제에 대한 토론을 촉진하여 학생들의 참여도를 높이고, 교육적 토론을 활성화할 수 있다. 이는 ChatGPT가 강화된 자연어 처리 기능을 기반으로 에세이, 토론, 상담 등 서술적 텍스트 기반의 대화에 초점을 두고 있다는 점에 주목한다. 이와 관련하여 Kung 등(2023)의 연구에서는 미국 의사 면허 시험(USMLE)에서 개방형 문항에 대한 시험의 통과 임계값 수준에서 ChatGPT의 자연어 기반의 서술적 대화역량의 정확성을 확인하였으며, 답변 전반에 걸쳐 추론 및 정보에 대한 맥락을 제공하는 것을 확인하였다[41]. 또한 Zhu(2023)의 연구에서는 학생들의 토론 활동에서 ChatGPT를 사용하여 정보를 수집하고 논쟁을 촉진하였으며, 참여자에 대한 감정 분석과 질적 코딩을 사용하여 효과성 검증을 하였다. 이에 긍정적인 측면으로 효율성, 정확성, 통찰력 등이 향상되었으며, 토론을 양한 관점에서 분석하여 진행할 수 있었다는

결과가 도출되었다[42].

교수설계의 평가 맥락에서 교사는 ChatGPT를 활용하여 학생들의 과제나 퀴즈에 대한 초기 평가를 자동화하고, 개별적인 피드백을 제공하는 데 활용할 수 있다. Moore 등(2022)의 연구에서는 화학 과정에서 학습 중인 내용에 대한 짧은 답변형 질문을 생성하도록 활용하였으며, 블룸(Bloom)의 수정된 분류를 기반으로 인지 수준을 인간 평가자와 비교하여 교육학적 품질을 조사하였다. ChatGPT에 의한 자동화된 평가는 완벽하지 않았지만, 특정 상황에서 유용한 정보를 제공하였으며, 평가에 대한 초기 추정치를 제공할 수 있음을 밝혔다[43]. Park 등(2023)의 연구에서는 과학적 탐구 역량 평가에 대한 ChatGPT의 자동화 평가를 활용하였으며, 이를 기반으로 교사의 평가와 교육적 품질을 비교하였다. 이 연구에서는 ChatGPT의 평가 역량에 대한 가능성을 탐색하였으며, 학습영역 특성, 질문 유형, 답안 기술 방식, GPT 모델 종류 등을 구체적으로 고려할 때 교육적 평가를 지원하는 데 강력한 도구가 될 수 있을 것으로 보았다[44].

이와 같이 선행연구에서는 교수설계의 과정에서 학습자료의 개발, 교수학습의 촉진, 학습성취의 평가 등의 방법 등에 관한 연구 결과와 시사점을 제시하고 있다. 아울러, 교수설계의 일부 과정을 집중 조명하고, 실제 교육현장의 사용 결과를 실증하여 교사의 활용 방안을 제안하였다. 이러한 선행연구를 근거로 하여 본 연구에서는 교수설계 전반에서 교사들이 인식하는 ChatGPT의 가능성과 활용 방안을 구체적으로 탐색하고자 하며, 선행연구의 연구결과와 비교 분석하여 시사점을 제시하고자 하였다.

3. 연구 방법

3.1 연구절차 및 개요

본 연구는 ChatGPT의 유용성에 대한 교사의 인식과 ChatGPT의 활용 방안을 구체적으로 살펴보고자 하였다. 교수설계의 과정은 ADDIE 모형을 기반으로 하였으며, ADDIE 모형의 각 단계는 20개의 항목으로 세분화하여 각 항목에 대한 교사의 인식과 ChatGPT의 교수설계 활용 방안을 탐색하였다. 연구진행 절차는 다음의 Table 1과 같다. 1단계에서는 ChatGPT 개념과 특성, 국내외의 ChatGPT를 활용한 교수설계 및 교육적 활용 방안에 관한 선행문헌을 수집 및 분석하

였다. 2단계에서는 ADDIE 모형의 교수설계 단계별 ChatGPT의 유용성에 대한 교사의 인식과 활용 방안 에 대한 설문도구를 개발하였다. 다음으로 3단계에서는 개발된 설문도구를 활용하여 A 대학의 ‘미래교육 과 수업’ 교과목을 수강한 교사를 대상으로 설문조 사를 실시하였다. 마지막으로 4단계에서는 설문결과 데이터를 수집하여 결과를 분석하였으며, 분석 결과 를 기반으로 ADDIE 모형 기반의 ChatGPT를 활용한 교수설계 인식 및 활용 방안에 대해 시사점을 도출하 였다.

Table 1. Research procedure

Phase	Procedure	Details
Phase 1	Literature review	Collection and analysis of literature on the concept and characteristics of ChatGPT, instructional design and educational utilization using ChatGPT
Phase 2	Research tool development	Development of a research tool for teachers' usefulness perception and application on ChatGPT
Phase 3	Survey conduct	Conduct a survey developed
Phase 4	Survey results Analysis	Analysis of results and implications for teachers' usefulness perception and application using ChatGPT

3.2 연구참여자 및 수업 내용

본 연구는 A 대학의 교육대학원 ‘미래교육과 수업’ 교과목을 수강한 28명의 교사를 대상으로 하였다. 2023년도 1학기에 개설된 ‘미래교육과 수업’ 은 이론과 실습이 병행되는 3학점 교과목 수업으로 2주 차에 걸쳐 진행하였다. 수업 내용의 전반적인 내용은 다음과 같다.

1주차 이론에서는 ChatGPT의 소개 및 이해(작동 원리 및 사용법), 교육적 활용 사례 및 관련 연구 등을 살펴보고, 팀별 프로젝트로 ChatGPT에 대한 발표수업을 진행하였다. 2주차 실습에서는 개발된 설문도구를 활용하여 ChatGPT 3.5버전으로 ADDIE 모형 기반 ‘분석-설계-개발-실행-평가’ 5단계를 실습하도록 안내하였다. 실습 수행 시, 교사 본인의 담당 교과에 교육적 활용 방안을 염두에 두고 수업의 관련 자료를 적용하여 실습을 수행할 것을 권장하였다. 이렇게 수행된 단계별 질문과정과 답변에 대한 결과자료를 화면 캡처 및 정리 후 완성된 산출물을 과제로 제출하도록 하여 평가하였다.

연구대상의 인구통계학적 특성은 다음의 Table 2와 같다. 성별은 남(9명, 32.14%), 여(19명, 67.86%)로 구성되었고, 학기는 4학기(12명, 42.86%), 학과는 인공지능융합교육학과(11명, 39.29%) 수강생이 가장 많았다.

Table 2. Study participants

(n=28)			
	Item	Frequency	Percentage
Gender	Male	9	32.14
	Female	19	67.86
Semester	2	2	7.14
	3	4	14.29
	4	12	42.86
	5	9	32.14
	6	1	3.57
	Department	Industrial education	1
Educational innovation		1	3.57
Korean language education		1	3.57
Physics education		1	3.57
Biological education		1	3.57
Mathematics education		2	7.14
English education		1	3.57
Early Childhood Education		4	14.29
Ethics education		1	3.57
AI Convergence Education		11	39.29
Earth science education		1	3.57
Primary social studies education		2	7.14
Elementary music education		1	3.57

3.3 연구도구

본 연구의 측정도구는 교수설계의 각 과정을 ADDIE 모형으로 구조화하여 단계별 ChatGPT의 유용성에 대한 교사의 인식 탐색과 교육적 활용방안을 도출하고자 개발되었다. 이를 통해 ADDIE 모형의 단계별로 명확한 목표를 가지고, 순차적인 접근 방식의 체계적인 연구도구를 개발하고자 하였다.

연구도구는 교육공학, 컴퓨터공학, AI 관련 분야의 연구 경력 10년 이상 전문가 3인이 ChatGPT의 교육 분야 적용 및 교수설계 활용과 관련된 선행연구를 종합적으로 분석하고, 전문가의 의견을 취합하여 개발하였다. 또한 개발된 설문도구는 타당성, 설명력, 유용성, 보편성, 이해도의 5개 항목과 리커트 척도 4점으로 구성된 설문도구를 통해 평가를 진행하였으며,

평균 3.6, Content validity ratio(CVR) 1을 최종으로 전 문가 의견을 수렴하였다. 구체적인 연구도구의 개발 과정은 Table 3과 같다.

Table 3. Procedure of research tool development

Step	Procedure	Details
Step 1	Literature review	Literature review related to ADDIE model for Items, and extracting essential Items from ADDIE model steps
Step 2	Gathering Expert Opions	Opinion gathering for Items, and providing semi-structured open-ended questions
Step 3	Development of a tool	Research Tool Development
Step 4	Tool evaluation	Tool evaluation of 5 sections

최종적으로 본 연구도구는 Table 4와 같이 ADDIE 모형의 5가지 단계로 분석(Analysis) 단계 4문항, 설계(Design) 단계 4문항, 개발(Development) 단계 4문항, 실행(Implementation) 단계 4문항, 평가(Evaluation) 단계 4문항으로 총 20개의 폐쇄형 문항으로 구성되었다 [37-44]. 또한 20개의 항목에 대한 구체적인 실행방법과 ADDIE 모형의 각 단계별 활용방안에 대한 개방형 문항이 포함되었다.

Table 4. Research tool

N.Q=Number of Question

Step	Item	N.Q
A Analysis	ChatGPT can be used to identify educational goals	4 (1,2,3,4)
	ChatGPT can be used to understand the characteristics of learners	
	ChatGPT can help you be used to understand the learning contents	
	ChatGPT can be used to understand the educational environment and restrictions	
D Design	ChatGPT can be used to design learners' learning goals and achievement standards	4 (5,6,7,8)
	ChatGPT can be used to write a lecture plan	
	ChatGPT can be used to design the composition and flow of learning materials	

	ChatGPT can be used to design detailed content	
D Development	ChatGPT can be used to develop a assignment	4 (9,10,11,12)
	ChatGPT can be used to develop an exam	
	ChatGPT can be used to develop Learning materials and resources	
	ChatGPT can be used to develop an assignment/test evaluation rubric(evaluation criteria/scale)	
I Implementation	ChatGPT can be used to improve the interaction between teachers and learners	4 (13,14,15,16)
	ChatGPT can be used to answer learners' questions (individual feedback)	
	ChatGPT can be used to facilitate learning motivation	
	ChatGPT can be used to improve learning methods and strategies	
E Evaluation	ChatGPT can be used to evaluate an assignment	4 (17,18,19,20)
	ChatGPT can be used to evaluate an exam	
	ChatGPT can be used to evaluate learning achievement	
	ChatGPT can be used to evaluate learners' feedback	

첫 번째, 분석(Analysis) 단계에서 ChatGPT를 활용하여 교육적 목표를 파악할 수 있는지, 학생의 특성을 파악할 수 있는지, 교육의 학습 내용을 파악할 수 있는지, 교육환경과 제약사항을 파악할 수 있는지에 대하여 본 연구의 목적에 맞게 수정 및 보완작업을 거쳐 4개의 문항(1-4번)을 구성하였다. 두 번째, 설계(Design) 단계에서는 ChatGPT를 활용하여 학생의 학습 목표와 성취기준(평가)를 설계할 수 있는지, 학습(강의)계획서를 작성할 수 있는지, 학습(강의) 자료의 구성과 흐름을 설계할 수 있는지, 콘텐츠 제작의 목표와 방향을 설계할 수 있는지 확인하는 것으로 4개의 문항(5-8번)을 구성하였다. 세 번째 개발(Development) 단계에서는 ChatGPT를 활용하여 과제(아이디어)를 개발할 수 있는지, 시험 문항을 개발할 수 있는지, 학습자료와 자원을 개발할 수 있는지, 과제/시험 평가 루브릭(평가기준/척도)을 개발할 수 있는지에 대하여 수정 및 보완작업을 거쳐 4개의 문항(9-12번)을 구성하였다. 네 번째 실행(Implementation) 단계에서는 ChatGPT를 활용하여 교사와 학생 간의 상호작용을 개선할 수 있는지, 학생의 질문(개별적 피드백)에 대답하는 데 사용할 수 있을지, 학습 동기부여를 촉진하는 데 사용할 수 있을지, 학생의 학습 방

법과 전략을 개선하는 데 사용할 수 있는지 확인하는 것으로 4개의 문항(13~16번)을 구성하였다. 마지막 평가(Evaluation) 단계에서는 ChatGPT를 활용하여 학생의 과제를 평가하는 데 활용할 수 있는지, 학생의 시험 답안을 평가하는 데 활용할 수 있는지, 학습성과(총평)를 평가하는 데 활용할 수 있는지, 학생들의 피드백을 수집하는 데 활용할 수 있는지에 대하여 본 연구의 목적에 맞게 수정 및 보완작업을 거쳐 4개의 문항(17~20번)을 구성하였다. 이와 같이 개발된 설문지의 문항은 총 20개의 문항으로 구조화하였으며, 응답은 리커트(Likert) 5점 척도로 구성하였다.

또한 ADDIE 모형의 단계별 ChatGPT의 교육적 활용방안을 도출하기 위해서 ‘각 단계에 포함되는 20개의 항목별로 구체적인 실행결과’와 ‘ADDIE 모형 단계별 ChatGPT 교육적 활용방안’에 대해 개방형 질문을 추가하여 구체적으로 작성하도록 하였다.

4. 연구 결과

4.1 ADDIE 모형의 교수설계 단계별 교사의 ChatGPT 유용성 인식 결과

본 연구의 ADDIE 모형 기반의 ChatGPT를 활용한 교수설계 인식 결과는 다음의 Table 5와 같다. 결과를 영역별로 살펴보면 설계(M=4.47, SD=0.56), 개발(M=4.18, SD=0.73), 분석(M=4.17, SD=0.67), 실행(M=3.88, SD=0.73), 평가(M=3.76, SD= .89) 순으로 나타났다.

다음으로 ChatGPT를 활용하여 교수설계 설문지의 항목별 가능성을 조사한 결과, ① ChatGPT를 활용하여 교육적 목표를 파악할 수 있다(M=4.54, SD= .57), ⑦ ChatGPT를 활용하여 학습(강의)자료의 구성과 흐름을 설계할 수 있다(M=4.54, SD= .63), ⑤ ChatGPT를 활용하여 학생의 학습목표와 성취기준(평가)을 설계할 수 있다(M=4.50, SD= .57) 순으로 높게 나타났다. 반면, ⑱ ChatGPT를 활용하여 학생의 시험 답안을 평가하는 데 활용할 수 있다(M=3.46, SD= 1.30), ⑳ ChatGPT를 활용하여 학생의 피드백을 수집하는 데 활용할 수 있다(M=3.79, SD= 1.08), ⑩ ChatGPT를 활용하여 시험 문항을 개발할 수 있다(M=3.82, SD= 1.17), ⑬ ChatGPT를 활용하여 교사와 학생 간의 상호작용을 개선할 수 있다(M=3.82, SD= 1.04) 순으로 낮게 나타났다.

Table 5. Teachers' perceptions on ChatGPT usefulness

NQ	Items	Mean	SD	(n=28)	
				Mean	SD
1	ChatGPT can be used to identify educational goals	4.54	0.57	4.17	0.67
2	ChatGPT can be used to understand the characteristics of learners	3.86	1.09		
3	ChatGPT can help you be used to understand the learning contents	4.39	0.82		
4	ChatGPT can be used to understand the educational environment and restrictions	3.89	0.98		
5	ChatGPT can be used to design learners' learning goals and achievement standards	4.50	0.57	4.47	0.56
6	ChatGPT can be used to write a lecture plan	4.46	0.78		
7	ChatGPT can be used to design the composition and flow of learning materials	4.54	0.63		
8	ChatGPT can be used to design detailed content	4.39	0.77	4.18	0.73
9	ChatGPT can be used to develop a assignment	4.32	0.89		
10	ChatGPT can be used to develop an exam	3.82	1.17		
11	ChatGPT can be used to develop Learning materials and resources	4.18	0.89	3.88	0.73
12	ChatGPT can be used to develop an assignment/test evaluation rubric(evaluation criteria/scale)	4.39	0.77		
13	ChatGPT can be used to improve the interaction between teachers and learners	3.82	1.04		
14	ChatGPT can be used to answer learners' questions (individual feedback)	3.89	0.98		
15	ChatGPT can be used to facilitate learning motivation	3.93	0.96	3.76	0.89
16	ChatGPT can be used to improve learning methods and strategies	3.89	1.05		
17	ChatGPT can be used to evaluate an assignment	3.93	1.13		
18	ChatGPT can be used to evaluate an exam	3.46	1.30		
19	ChatGPT can be used to evaluate learning achievement	3.86	0.99		
20	ChatGPT can be used to evaluate learners' feedback	3.79	1.08		

구체적으로 결과를 살펴보면 ChatGPT를 활용하여 교수설계를 수행하였을 때 설계 영역 값이 4.47로 가장 유용하게 생각하는 것으로 나타났다. 특히, ChatGPT를 활용하여 학습(강의)자료의 구성과 흐름을 설계, 학생의 학습 목표와 성취기준(평가) 설계에 관한 내용이 설문 전체 항목 간 비교에서도 가장 유용한 것으로 평가되었다. 반면, ChatGPT를 활용하여 교수설계를 수행하였을 때 비교적 유용하지 않다고 인식하는 부분은 평가 영역으로 결괏값이 3.76으로 상

대적으로 낮게 나타났다. 해당 항목은 다른 영역에 비해 표준편차가 상대적으로 높은 것으로 확인이 되는데 평가 단계에서의 실습내용을 종합적으로 고려할 때 설문 참여자 간의 ChatGPT 활용 역량에서 비롯된 것으로 볼 수 있다. 특히, ChatGPT를 활용하여 학생의 시험 답안을 평가하거나 학생의 피드백을 수집하는데 활용하는 부분은 설문 전체 항목 간 비교에서도 가장 유용하지 않다고 평가했다.

4.2 ADDIE 모형의 교수설계 단계별 ChatGPT 활용 방안 결과

ADDIE 모형 단계별로 ChatGPT를 활용한 교수설계의 과정 총 20개의 항목에 대해 Q1) 중학교 2학년 도덕 수업, Q2) 중학교 1학년 과학 수업, Q3) 고등학교 1학년 국어 수업, Example of result) 고등학교 2학년 수학 수업 교사의 구체적인 질문과 답변 예시를 정리하였다. 아울러 단계별 교육적 활용 방안은 교사들의 전공 맥락이 담긴 것으로 실제 현업에서 활용 시 필요한 유의미한 한 내용으로 확인되었다. ADDIE 모형 단계별로 정리된 내용은 다음과 같다.

4.2.1 분석(Analysis) 단계

Table 6은 ChatGPT를 활용한 교수설계의 분석 단계 예시로 교육목표 설정 및 학습내용을 분석하기 위해 실행된 질문 및 답변 결과이다.

Table 6. Execution results of Analysis on ADDIE

Step	Question and example
A Analysis	Q1) In the 2015 revised moral curriculum, set educational goals on the subject of 'relationship with others' - 'What are the conditions for fair competition?'
	Q2) I'm preparing for a science class in my first year of middle school, and the topic is the difference between weight and mass. Write down your educational goals specifically on this topic
	Q3) I'm going to have a CEDA discussion for the first year of high school. Write down educational goals and learning content
	Example of result)

 고등학교 2학년을 대상으로 등비수열 단원을 가르치려고 하는데 어떠한 교육적 목표를 추구해야 할까?

 고등학교 2학년을 대상으로 등비수열 단원을 가르치는 교육적 목표는 다음과 같이 설정할 수 있습니다.

1. 등비수열의 개념 이해: 학생들에게 등비수열이 무엇인지, 등비와 공비의 의미를 이해시킵니다. 등비수열의 특징과 패턴을 설명하여 기본적인 개념을 확립시킵니다.
2. 등비수열의 일반항과 합계 구하기: 학생들에게 등비수열의 일반항과 합계 공식을 배우고, 주어진 문제를 이용하여 일반항과 합계를 구하는 방법을 익히도록 지도합니다.
3. 등비수열의 그래프 분석: 등비수열의 그래프를 그려봄으로써 등비수열과 그 특징을 시각적으로 이해하도록 돕습니다.
4. 등비수열의 응용: 등비수열을 다양한 실생활 문제에 적용하는 방법을 학습시켜, 수학을 현실적으로 활용할 수 있는 능력을 강화합니다.

“시각적 학습자, 수리적 학습자, 문제 중심 학습자 등 다양한 형태의 학습자를 제공해주어 콘텐츠를 구성할 때, 각 학습자가 반응하는 내용들을 파악할 수 있게 제시해 준 점이 도움이 되었습니다.. (교육대학원 수학교육전공)”

“추상적 개념을 이해하는데 어려움을 느낄 수 있으므로 시각적 자극과 실생활 사례를 활용하는 것이 효과적이며, 실험과 체험 중심의 학습이 필요함을 강조해주어 더 발전된 수업을 구상할 수 있게 되었습니다... (교육대학원 화학교육전공)”

ChatGPT를 활용한 교수설계의 분석 단계에서 교사들은 교육대상 학습자의 특성 파악 및 교육을 위한 학습내용, 수업구상을 위한 다양한 분석을 시도하였다. ChatGPT를 활용하여 학생들의 학습 스타일과 선호도를 조사해보고, 기존 교육자료의 정보를 분석하여 필요한 내용을 파악하는 등 교육 준비를 위한 요구사항을 도출하였다.

4.2.2 설계(Design) 단계

Table 7은 ChatGPT를 활용한 교수설계의 설계 단계 예시로 강의계획서 작성, 주제별 학습계획 작성, 차시별 학습내용 구성 등을 설계하기 위해 실행된 질문 및 답변 결과이다.

Table 7. Execution results of Design on ADDIE

Step	Question and example
D Design	Q1) Write a study plan for achieving the topic and learning goal according to the week
	Q2) First year of middle school, subject is science, subject is the difference between weight and mass, and make a lecture plan for 45 minutes each.
	Q3) Please integrate the 2nd and 3rd sessions of the syllabus, delete the 5th session because there is a fairness problem, and recreate the 8th session as “CEDA Discussion and Cross-Question Strategy Summary.”
	Example of result)

 고등학교 2학년을 대상으로 등비수열을 가르치기 위해 학습자의 학습목표와 성취기준은 다음과 같을 수 있습니다.

학습목표:

1. 등비수열의 개념과 정의를 이해한다.
2. 등비와 공비의 의미를 이해하고 구별할 수 있다.
3. 등비수열의 일반항과 합계를 구하는 공식을 이해하고 사용할 수 있다.
4. 등비수열의 그래프를 그리고, 등비수열의 특징과 규칙성을 파악한다.
5. 실제 문제에 등비수열을 응용하여 해결할 수 있다.
6. 등비수열과 기하급수의 관계를 이해한다.
7. 등비수열을 통해 무한급수의 개념을 이해하고 수렴 여부를 판단할 수 있다.
8. 문제 해결과 주론 능력을 기를 수 있다.

“학습목표에 맞춰서 학습 콘텐츠의 목표와 활동 방향을 잘 설정해주었습니다. 여기에 더해 역할극에 대한 대본을 작성해달라고 요청하여 급세 **대본을 완성해 아이들이 역할극을 정하고 대본을 작성할 때의 고민을 덜고 시연에 집중할 수 있는 장점이** 있었습니다.. (교육대학원 윤리교육전공)”

“서론, 과학적 설명, 실생활 예시, 토의 및 토론 등의 활동, 정리 등으로 시간 안배가 적절하였으며, 3차시 수업 중 개념 이해, 문제해결, 실험 및 평가의 단계로 구성하면서 **실제 과학교육에서 필요로 하는 내용이 모두 담겨져 있음을 확인**하였습니다. **실제 현장에서 사용할 수 있는 수준의 설계가 가능함을 확인**하여 인상적이었습니다.. (교육대학원 물리교육전공)”

ChatGPT를 활용한 교수설계의 설계 단계에서 교사들은 학생들의 학습목표 및 평가기준 설계, 강의계획서 작성, 강의자료 구성 및 콘텐츠 제작을 위한 방향 설정을 계획하였다. 이 단계를 통해 ChatGPT는 학습목표를 설정하는 구체적인 도움과 제시, 콘텐츠의 구성 및 설계를 위해 필요한 정보 제공, 다양한 학습 방식(예: 게이미피케이션, 시뮬레이션, 톨플레이 등)에 대한 아이디어를 제시하였다.

4.2.3 개발(Development) 단계

Table 8은 ChatGPT를 활용한 교수설계의 개발 단계 예시로 주제별 학습활동 및 과제 아이디어, 보고서 채점 평가표, 시험문항 개발 등을 위해 실행된 질문 및 답변 결과이다.

Table 8. Execution results of Development on ADDIE

Step	Question and example
D Develop ment	Q1) I want to give 2 activities that fit the topic to students. What kind of assignment would be good? Q2) Please fill out the evaluation table when scoring the weight and mass comparison experimental report Q3) Make 2 assignments and 5 test questions for the 2nd class based on the lecture plan Example of result)
	<p>고등학교 2학년용 대상으로 동비수열을 학습하는 데에 도움이 되는 다양한 동비수열 관련 과제 아이디어를 제시해 드립니다:</p> <ol style="list-style-type: none"> 동비수열 찾기: 학생들에게 주어진 숫자들이 동비수열을 이루는지 확인하도록 문제를 내줍니다. 동비와 공비를 찾아내는 과정과, 학생들이 동비수열의 규칙성을 파악하는 데 도움이 됩니다. 일반항과 합계 구하기: 학생들에게 주어진 동비수열의 일반항과 합계를 구하는 문제를 내줍니다. 일반항과 합계 공식을 활용하여 문제를 푸는 방법을 익힐 수 있습니다. 그래프 그리기: 학생들에게 동비수열의 그래프를 그리보는 과제를 줍니다. 그래프를 통해 동비수열의 특징과 규칙성을 파악하는 능력을 향상시킬 수 있습니다. 동비수열 응용 문제: 학생들에게 동비수열을 실생활 문제에 적용하여 해결하는 문제를 제시합니다. 예를 들어, 투자 금액이 동비수열로 증가하는 상황에서 향후 수익을 계산하는 등의 문제를 포함할 수 있습니다. 기하급수와 관련 문제: 동비수열과 기하급수의 관계를 이해하는 데에 도움이 되는 기하급수와 관련된 문제를 제시합니다. 수열 패턴 찾기: 학생들에게 주어진 수열들의 패턴을 찾아내는 과제를 내줍니다. 동비수열뿐만 아니라 다른 종류의 수열도 포함하여 학생들의 문제 해결 능력을 기를 수 있습니다. 동비수열과 무한급수: 동비수열과 관련하여 무한급수의 개념을 이해하는 데에 도움이 되는 문제를 제시합니다. 동비수열과 기하적: 동비수열과 기하적인 형상들의 관계를 이해하는 데에 도움이 되는 문제를 포함할 수 있습니다.

“평가 루브릭으로 제시해 준 사항으로 주제 이해 및 연구(20%), 주장 및 근거 제시(30%), 교차 질문 전략 활용(25%), 발표 및 응답 능력(15%), 팀워크 및 협업(10%), 관련된 구체적 지시사항 등 **현장에서 잘 활용할 수 있는 세세한 내용들로 많은 시간과 노력을 줄이게 되었습니다.. (교육대학원 국어교육전공)”**

“영어 과목에 적합한 학습자료를 생성하였고, 특정 영어 문법 규칙을 설명하는 자료, 또는 특정 주제에 관한 영어 토론을 위한 배경 정보 등을 생성.. **대화형 학습활동 개발, 영어 작문 연습을 위한 좋은 글 쓰기 예시, 영어 능력을 평가하기 위한 퀴즈나 테스트 생성, 다양한 유형의 질문 생성, 특정 영어문법 규칙을 위한 시험문제 개발 등 시간과 노력을 절감할 수 있었습니다.. (교육대학원 영어교육전공)”**

ChatGPT를 활용한 교수설계의 개발 단계에서 교사들은 과제 및 시험 문항 개발, 학습자료 개발, 과제 및 시험 평가를 위한 루브릭을 개발하는 것에 도움을 받았다. 학습자료 개발을 위한 아이디어 제시, 문서 요약 및 파워포인트 작성 지원, 교육 시나리오 및 사례 연구개발에 필요한 정보를 제공받은 것으로 나타났다.

4.2.4 실행(Implementation) 단계

Table 9는 ChatGPT를 활용한 교수설계의 실행 단계 예시로 학생들 간의 상호작용 촉진 방법, 학습자 피드백, 학습 동기부여 방법 등을 위해 실행된 질문 및 답변 결과이다.

Table 9. Execution results of Implementation on ADDIE

Step	Question and example
I Implement ation	Q1) Tell me how to facilitate interaction among students using ChatGPT Q2) In the problem, the students calculated the weight on Earth as 50N and the weight on the moon as 490N. In this case, please write feedback that you can give to students. Q3) They find it difficult to select a topic, they fail to connect arguments and grounds in a systematic way, and they find it difficult to talk about discussions that respect the other party. What are the ways to motivate learning in this case? Example of result)
	<p>고등학교 2학년용 대상으로 동비수열을 학습하는 데에 도움이 되는 다양한 동비수열 관련 과제 아이디어를 제시해 드립니다:</p> <ol style="list-style-type: none"> 동비수열 찾기: 학생들에게 주어진 숫자들이 동비수열을 이루는지 확인하도록 문제를 내줍니다. 동비와 공비를 찾아내는 과정과, 학생들이 동비수열의 규칙성을 파악하는 데 도움이 됩니다. 일반항과 합계 구하기: 학생들에게 주어진 동비수열의 일반항과 합계를 구하는 문제를 내줍니다. 일반항과 합계 공식을 활용하여 문제를 푸는 방법을 익힐 수 있습니다. 그래프 그리기: 학생들에게 동비수열의 그래프를 그리보는 과제를 줍니다. 그래프를 통해 동비수열의 특징과 규칙성을 파악하는 능력을 향상시킬 수 있습니다. 동비수열 응용 문제: 학생들에게 동비수열을 실생활 문제에 적용하여 해결하는 문제를 제시합니다. 예를 들어, 투자 금액이 동비수열로 증가하는 상황에서 향후 수익을 계산하는 등의 문제를 포함할 수 있습니다. 기하급수와 관련 문제: 동비수열과 기하급수의 관계를 이해하는 데에 도움이 되는 기하급수와 관련된 문제를 제시합니다. 수열 패턴 찾기: 학생들에게 주어진 수열들의 패턴을 찾아내는 과제를 내줍니다. 동비수열뿐만 아니라 다른 종류의 수열도 포함하여 학생들의 문제 해결 능력을 기를 수 있습니다. 동비수열과 무한급수: 동비수열과 관련하여 무한급수의 개념을 이해하는 데에 도움이 되는 문제를 제시합니다. 동비수열과 기하적: 동비수열과 기하적인 형상들의 관계를 이해하는 데에 도움이 되는 문제를 포함할 수 있습니다.

“ChatGPT가 제시한 스스로 문제를 해결하고 추론하도록 제시하고 있으나 학생들의 적극적인 행동 유도가 어려운 점이다. ChatGPT는 아직 교과서 수준의 수학 문제를 완벽히 해결하기에는 문제가 있고, 문제풀이 과정에서 쓰이는 아이디어가 올바르지 못한 부분도 종종 발견되었습니다.. (교육대학원 수학교육전공)”

“표정이나 행동에서도 학습자의 특성은 드러나고 이에 맞춰 동기유발을 할 수도 있습니다. 글로 표현할 수 없는 학생 개개인의 특성을 ChatGPT에서 설명하여 답을 얻는 데는 어려움이 있는 것으로 보입니다. 같은 맥락에서 학습 방법과 전략에 대한 답변 또한 아쉬움이 남습니다. 질문을 얼마나 상세히 해야하는지에 대한 의문도 생겼습니다... (교육대학원 생물교육전공)”

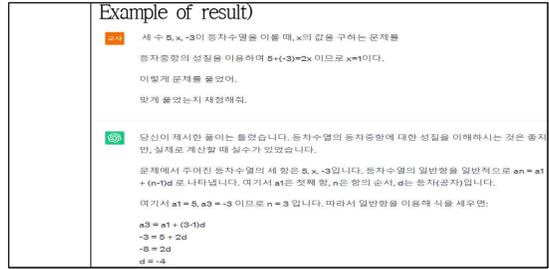
ChatGPT를 활용한 교수설계의 실행 단계에서 교사들은 학생들 간의 상호작용 개선, 학습 동기부여 촉진 방안, 교수법 전략을 개선하는 데 도움을 받고자 하였다. 실행 단계는 실제 수업상황으로 가정하고 학생들의 질문에 실시간으로 답변을 제공하거나, 수업 중 토론 주제 제시나 추가 정보 제공 및 학생들의 참여도 증진을 위한 활동을 제안하기 위해 다양한 아이디어를 제시한 것으로 나타났다. 그러나 수학교육 교과목의 경우, 교과서 수준의 문제 풀이 및 풀이 과정에서의 오류 등이 발견되고, 글로 표현할 수 없는 학생들의 개인적 특성이 있기 때문에 적절한 도움을 받는 것은 어렵다고 기술하였다.

4.2.5 평가(Evaluation) 단계

Table 10은 ChatGPT를 활용한 교수설계의 평가 단계 예시로 학생 답변에 대한 평가 의견 작성, 답안지 피드백, 문제 채점 등을 위해 실행된 질문 및 답변 결과이다.

Table 10. Execution results of Evaluation on ADDIE

Step	Question and example
E Evaluation	Q1) Please analyze the student's answers written above and evaluate what's wrong and what's wrong
	Q2) The learner accurately understood the difference between mass and weight, performed the relevant experiments well, and calculated the computational problem accurately. Write a brief description of the learner's learning results.
	Q3) What can I do if I give feedback to the students in the example presented earlier?



“학습자의 학습성과를 평가하는 것은 학생들이 학습목표에 얼마나 도달했는지, 어떤 역량이 중점적으로 함양되고 있는지 등 인지와 정의적인 부분을 포괄하는 평가가 필요하기 때문에 ChatGPT가 교사의 의도를 잘 파악하여 평가를 하는 것에는 다소 한계가 있다고 생각합니다.. (교육대학원 지리교육전공)”

“주요 핵심역량 이외에 학생들의 학습 성취도 평가 및 학습자의 피드백 수집을 통한 총평 등은 ChatGPT 활용하기에는 비효율적이라는 생각이 듭니다. 학생의 수업 전반에 대한 교사의 다양한 관찰과 노력이 필요합니다.. (교육대학원 공업교육전공)”

ChatGPT를 활용한 교수설계의 평가 단계에서 교사들은 학생들의 과제 및 답안을 평가하는 데 활용하거나, 학습성과 총평을 작성하고자 하였다. 이 단계에서는 전체적인 종합 평가를 위해 ChatGPT는 교사의 의도를 파악하기 어려웠고, 다양한 정보를 수집하기에는 비효율적이라는 의견이 많았다. 추후, 교수설계를 위한 개선 지표 및 학습효과, 만족도 평가를 위한 설문도구 제공 등으로 활용하는 방안이 제시되었다.

5. 결론 및 논의

본 연구는 ChatGPT를 활용하여 ADDIE 모형 기반 교수설계의 과정 전반에 걸친 활용 가능성을 구체적으로 살펴보고자 하였다. 본 연구 종합적인 결과 및 논의 및 시사점은 다음과 같다.

ADDIE 모형 기반의 ChatGPT를 활용한 교수설계 인식 결과는 설계(M=4.47), 개발(M=4.18), 분석(M=4.17), 실행(M=3.88), 평가(M=3.76) 순으로 나타났다. 결과값이 높게 나타난 설계 단계는 교육의 전체 구조와 목표를 결정하는 핵심적인 과정이다. 설계 단계에서 학습목표 설정, 학습(강의) 자료 설계, 성취기

준 수립 시, ChatGPT를 통해 구체적인 지침 및 다양한 정보와 사례를 제공 및 재가공하여 새로운 아이디어를 제시한 것에서 도움이 되었다고 인식하였다. 특히, 시간 단축으로 교사의 업무적인 효율성 향상하였으며, 이와 같은 혜택은 교사를 수업의 본연에 집중하게 하여 수업의 전반적인 질 향상과 연계 될 수 있을 것이라고 하였다. 또한 ChatGPT가 제시하는 설계 단계의 내용이 실제 현장에서 사용 가능한 수준의 질을 확인할 수 있었다. 반면, 평가 단계에서는 학생의 성취도에 관한 정교한 측정과 분석이 필요하나, ChatGPT를 통한 직접적인 학생 반응 관찰과 정의적인 영역을 포함하는 평가에 한계가 있었다. 이는 교육 현장의 다양한 상황을 고려했을 때 ChatGPT가 교육 현장의 맥락에 따라 평가 방안 제시하는 것이 제한적이므로 교사들은 이 단계에서 ChatGPT의 활용성을 낮게 평가한 것으로 나타났다.

이에 본 연구 결과에 대한 구체적인 시사점은 다음과 같다.

첫째, ChatGPT를 활용한 교수설계는 교수설계의 초기 단계에서 ChatGPT의 지원이 중요하게 인식됨을 보여준다. 특히, 설계 단계에서 교사들이 인식하는 ChatGPT의 기능적인 이점은 콘텐츠 제작 조력, 원하는 핵심 정보를 빠르게 추출, 특정 주제에 대한 안내 제공 등에 관한 내용과 연관된다[31, 34, 36]. 이를 바탕으로 설계 단계와 관련한 선행연구에서는 주로 맞춤형 학습자료의 개발을 통한 적응적 학습 제공이나 흥미나 동기부여를 강화하는 보조적인 역할로 ChatGPT가 강조되고 있으나[37, 38], 연구 결과를 통해 학습 목표의 설정, 평가 기준 설계, 강의계획서 작성, 다양한 교수학습 방법의 설계 지원 등에 관한 추가적인 가능성이 제시되었다.

둘째, 실행과 평가 단계에서 상대적으로 낮은 점수가 나타난 이유는 교사들의 실제 ChatGPT의 활용에 대한 경험과 결과의 기대치 차이에 있다. 해당 단계의 교사들의 의견에서 활용 역량이 높은 교사들의 경우 ChatGPT가 실행과 평가 단계에서 활용 가능한 부분에 대한 명확한 이해와 활용 아이디어를 가지고 있으며, 이를 위해 단계별로 질문을 구체화하였다. 반면, 일부 교사들은 본인의 활용 가능한 범위와 활용 의도를 구체화하지 못했으며, 이는 ChatGPT의 표준화된 답변을 제공하는 경향과 개인적 특성을 반영하지 못하는 한계로 정의적 영역을 포함하는 종합적인 평가 결어로 이어졌다. 이에 더해 ChatGPT가 강점으로 가지고 있는 정량적인 평가에 대해서는 사용자 간 활용

의 수준 차이가 확인되었으며, ChatGPT에 제시한 질문을 분석했을 때 통계 및 데이터마이닝에 대한 기본적인 역량에 따라 질문의 수준에 차이가 있는 것으로 확인되었다. 따라서, 교사는 ChatGPT의 활용에 관한 경험적인 실증 선행연구 사례를 통해서 실행과 평가 영역에서 활용 범위와 용도를 구체화하는 것이 필요하며[40-44], 이를 기반으로 원하는 응답에 관한 결과치를 예상하여 ChatGPT를 활용 의도를 명확히 할 필요가 있다.

셋째, ChatGPT의 답변 품질은 질문의 명확성에 크게 의존한다. 연구 결과에서 교사가 동일한 교과목을 담당하고, 같은 활용 목적으로 ChatGPT를 활용하더라도 질문을 하는 내용, 방식, 과정에 따라 결과가 다르게 도출되었으며, 이에 따라 교사들이 인식하는 유용성에 차이가 확인되었다. 비교적 ChatGPT의 유용성이 높다고 인식하는 교사들은 원하는 정보나 답변을 얻기 위해 정확하고 구체적인 질문을 구사하였으며, 이전의 질문과 답변 맥락을 기반으로 질문을 연계하였다. 이는 Kung 등(2023)의 선행연구에서 ChatGPT가 명확한 질문을 기반으로 상황에 대한 맥락을 연계하여 효과적인 답변을 한다는 연구 결과와 일치하는 내용이며, 표준화된 ChatGPT의 답변 경향을 피하기 위해서는 명확하고, 체계적인 질문을 이끌어 나가는 것이 중요하다는 것을 시사한다[41]. 결과적으로 ChatGPT를 통해 교육적 문제나 상황에 대한 보다 깊은 통찰력과 해결 방안을 위해서는 해당 내용과 맥락을 포함하는 질 높은 질문이 선행될 필요가 있다.

마지막으로, ChatGPT와 같은 AI 도구를 교육 현장에서 효과적으로 활용하기 위해서는 교사의 AI 활용 역량 강화에 대한 지속적인 교육이 필수적이다. 특히, ChatGPT는 기존에 교사들이 다루었던 에듀테크(EduTech)의 영역과는 확연한 차이가 있으므로 기술적 특성이 구분된 새로운 교육 체계를 수립할 필요가 있다. 또한 교육 기관은 ChatGPT와 같은 생성형 AI와 관련한 교사의 역량을 향상하기 위한 정기적인 교원 연수 프로그램을 개발하고, 최신 생성형 AI 발전 동향과 변화에 맞는 교육 전략을 수립할 필요가 있다.

본 연구는 ADDIE 모형 기반 교수설계 단계별 ChatGPT의 유용성에 대한 교사의 인식을 탐색하고, 활용방안과 가능성을 제시하였으나 다음과 같은 한계점을 갖는다.

첫째, 본 연구는 총 28명의 교사를 대상으로 진행하여 ChatGPT를 활용한 교수설계 인식 결과에 대해 일반화하기는 어려운 측면이 있으며, 담당하는 교과목

의 특성을 고려하지 않아 교과목별로 분석을 정교화하기에는 한계가 있다. 둘째, 수업에서 연구를 위해 ChatGPT의 활용을 위해 일정한 교육을 진행하였으나 사전에 교사들 간 ChatGPT에 관한 사전 인식, 경험, 역량을 고려하지 않아 분석의 내용이 제한적이다. 셋째, ChatGPT에 제시하는 질문의 내용과 질은 응답 품질에 큰 영향을 미치기 때문에 원하는 답변을 얻기 위해서는 질문의 명확성과 구체성을 향상시키는 교육이 필요하다. 따라서 교사들에게 제공되는 ChatGPT에 관한 수업에 따라 ChatGPT의 교수설계적 교사의 인식과 활용 방안에는 편차가 있다.

향후, 본 연구의 결과를 바탕으로 실제 교육현장에 투입하여 수업 만족도 및 학업성취도의 변화를 살펴보고자 한다. 이를 통해 연구의 실질적 효과를 검증하고, 아울러 ChatGPT의 부분적 활용 가능성을 확장시켜 생성된 결과물의 품질을 검증할 수 있는 다각도의 체계를 마련해 나가고자 한다.

참고문헌

- [1] Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. London, UK: Pearson.
- [2] Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 28(2), 100790. DOI: 10.1016/j.ijme.2023.100790
- [3] Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901. DOI: 10.48550/arXiv.2005.14165
- [4] Duha, M. S. U. (2023). ChatGPT in Education: An Opportunity or a Challenge for the Future?. *TechTrends*, 67(3), 402-403. DOI: 10.1007/s11528-023-00844-y
- [5] Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & ouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 1-27. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0
- [6] Xu, B. (2021). Artificial intelligence teaching system and data processing method based on big data. *Complexity*, 2021, 1-11. DOI: 10.1155/2021/9919401
- [7] Villegas-Ch, W., Arias-Navarrete, A., & Palacios-Pacheco, X. (2020). Proposal of an Architecture for the Integration of a Chatbot with Artificial Intelligence in a Smart Campus for the Improvement of Learning. *Sustainability*, 12(4), 1500. DOI: 10.3390/su12041500
- [8] Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002.
- [9] Sok, S., & Heng, K. (2023). *ChatGPT for education and research: A review of benefits and risks*. DOI: 10.2139/ssrn.4378735
- [10] Zhang, S., Shan, C., Lee, J. S. Y., Che, S., & Kim, J. H. (2023). Effect of chatbot-assisted language learning: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*, 1-21. DOI: 10.1007/s10639-023-11805-6
- [11] Kumar, J. A. (2021). Educational chatbots for project-based learning: investigating learning outcomes for a team-based design course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 65. DOI: 10.1186/s41239-021-00302-w
- [12] Mahmoud, R. H. (2022). *Implementing AI-based conversational chatbots in EFL speaking classes: an evolutionary perspective*. DOI: 10.21203/rs.3.rs-1911791/v1
- [13] Klímová, B., & Ibrna Seraj, P. M. (2023). The use of chatbots in university EFL settings: Research trends and pedagogical implications. *Frontiers in Psychology*, 14, 1146. DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1131506
- [14] Atlas, S. (2023). *ChatGPT for higher education and professional development: A guide to conversational AI*. https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/548
- [15] Holden, H., & Rada, R. (2011). Understanding the influence of perceived usability and technology self-efficacy on teachers' technology acceptance. *Journal of Research on Technology in Education*, 43(4), 343-367. DOI: 10.1080/15391523.2011.10782576
- [16] Al-Maatouk, Q., Othman, M. S., Aldraiweesh, A., Alturki, U., Al-Rahmi, W. M., & Aljeraiwi, A. A. (2020). Task-technology fit and technology acceptance model application to structure and evaluate the adoption of social media in academia. *IEEE*

- Access, & 78427-78440. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2990420
- [17] Clausen, J. M., Finsness, E. S., Borthwick, A. C., Graziano, K. J., Carpenter, J. P., & Herring, M. (2019). TPACK leadership diagnostic tool: Adoption and implementation by teacher education leaders. *Journal of Digital Learning in Teacher Education, 33*(1), 54-72. DOI: 10.1080/21532974.2018.1537818
- [18] Tondeur, J., Scherer, R., Baran, E., Siddiq, F., Valtonen, T., & Sointu, E. (2019). Teacher educators as gatekeepers: Preparing the next generation of teachers for technology integration in education. *British Journal of Educational Technology, 50*(3), 1189-1209. DOI: 10.1111/bjet.12748
- [19] Mustapha, A., Mohammed, A., Egigogo, A. R., Kutiriko, A. A., & Dokoro, A. H. (2020). Factors affecting the utilization and adoption of technology in education. *In The role of technology in education*. IntechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.85712
- [20] Mhlanga, D. (2023). *Open AI in Education, the Responsible and Ethical Use of ChatGPT Towards Lifelong Learning*. DOI: 10.2139/ssrn.4354422
- [21] Qadir, J. (2023). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. *In 2023 IEEE Global Engineering Education Conference*, 1-9. DOI: 10.1109/EDUCON54358.2023.10125121
- [22] Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). *Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning*. DOI: 10.2139/ssrn.4337484
- [23] Zhai, X. (2022). *ChatGPT user experience: Implications for education*. DOI: 10.2139/ssrn.4312418
- [24] Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, 102274. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274
- [25] Kim, T. (2023). Development of secondary English teaching materials using ChatGPT. *Secondary English Education, 18*(2), 207-218. DOI: 10.1002/tesj.755
- [26] Park, S., Lee, B., Ham, E., Lee, Y., & Lee, S. (2023). Exploration of the potential for scientific inquiry capability assessment of ChatGPT-4: Focusing on comparison with human evaluators. *Korean journal of educational research, 61*(4), 299-332. DOI: 10.1016/j.jfo.2023.07.001
- [27] Spatioti, A. G., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A comparative study of the ADDIE instructional design model in distance education. *Information, 13*(9), 402. DOI: 10.3390/info13090402
- [28] Radford, A., Wu, J., Child, R., Luan, D., Amodei, D., & Sutskever, I. (2019). Language models are unsupervised multitask learners. *OpenAI Blog, 1*(8), 9.
- [29] Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in neural information processing systems, 30*. DOI: 10.48550/arXiv.1706.03762
- [30] Fergus, S., Botha, M., & Ostovar, M. (2023). Evaluating academic answers generated using ChatGPT. *Journal of Chemical Education, 100*(4), 1672-1675. DOI: 10.1021/acs.jchemed.3c00087
- [31] Smith, A., Hachen, S., Schleifer, R., Bhugra, D., Buadze, A., & Liebrez, M. (2023). Old dog, new tricks? Exploring the potential functionalities of ChatGPT in supporting educational methods in social psychiatry. *International Journal of Social Psychiatry, 00207640231178451*. DOI: 10.1177/00207640231178451
- [32] Jiao, W., Wang, W., Huang, J. T., Wang, X., & Tu, Z. P. (2023). *Is ChatGPT a good translator? Yes with GPT-4 as the engine*. DOI: 10.48550/arXiv.2301.08745
- [33] Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences, 13*(9), 5783. DOI: 10.3390/app13095783
- [34] Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries?. *Library Hi Tech News, 40*(3), 26-29. DOI: 10.2139/ssrn.4333415
- [35] Yang, K., Ji, S., Zhang, T., Xie, Q., & Ananiadou, S. (2023). *Towards Interpretable Mental Health Analysis with Large Language Models*. DOI: 10.48550/arXiv.2304.03347
- [36] Šlapeta, J. (2023). Are ChatGPT and other pretrained language models good parasitologists?. *Trends in Parasitology, 39*(5), 314-316. DOI: 10.1016/j.pt.2023.02.006
- [37] Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19*(7), em2286. DOI: 10.29333/ejmste/13272
- [38] Zhai, X. (2023). *Chatgpt and ai: The game changer for education*. <https://ssrn.com/abstract=4389098>
- [39] Qureshi, B. (2023). *Exploring the use of chatgpt as*

a tool for learning and assessment in undergraduate computer science curriculum: Opportunities and challenges. DOI: 10.48550/arXiv.2304.11214

- [40] Wu, T. T., Lee, H. Y., Li, P. H., Huang, C. N., & Huang, Y. M. (2023). Promoting Self-Regulation Progress and Knowledge Construction in Blended Learning via ChatGPT-Based Learning Aid. *Journal of Educational Computing Research*, 07356331231191125. DOI: 10.1177/07356331231191125
- [41] Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A., Sillos, C., De Leon, L., Elepaño, C., ... & Tseng, V. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. *PLoS digital health*, 2(2), e0000198. DOI: 10.1371/journal.pdig.0000198
- [42] Zhu, G., Fan, X., Hou, C., Zhong, T., Seow, P., Shen-Hsing, A. C., ... & Poh, T. L. (2023). *Embrace Opportunities and Face Challenges: Using ChatGPT in Undergraduate Students' Collaborative Interdisciplinary Learning.* DOI: 10.48550/arXiv.2305.18616
- [43] Moore, S., Nguyen, H. A., Bier, N., Domadia, T., & Stamper, J. (2022). Assessing the quality of student-generated short answer questions using GPT-3. In *Educating for a new future: Making sense of technology-enhanced learning adoption. 17th European conference on technology enhanced learning Proceedings*, 243-257. Springer. DOI: 10.1007/978-3-031-16290-9_18
- [44] Park, S. Y., Lee, B. Y., Ham, E. H., Lee, Y. K., & Lee, S. H. (2023). Exploring the Possibility of Science-Inquiry Competence Assessment by ChatGPT-4: Comparisons with Human Evaluators. *Korean journal of educational research*, 61(4), 299-332.

임 성 태



2019년 충북대학교 빅데이터학과
공학석사(데이터공학)
2023년 충북대학교 교육학과
교육학박사(교육공학)

2015년 ~ 2020년 충북대학교 창의융합교육본부 연구원
2020년 ~ 2021년 서원대학교 교육혁신원 교수
2023년 ~ 현재 충북대학교 교육혁신원 미래전략혁신센터장
관심분야: 학습분석, 에듀테크, 인공지능, IR
E-Mail: freemegu@chungbuk.ac.kr

김 은 희



2009년 충남대학교 컴퓨터공학과
공학석사(데이터공학)
2017년 충북대학교 교육학과
교육학박사(교육공학)

2002년 ~ 2006년 KAIST 학술정보처 연구원
2006년 ~ 2011년 서울대학교 CTL 이러닝지원부 팀장
2011년 ~ 2020년 충북대학교 창의융합교육본부 팀장
2020년 ~ 현재 인사혁신처 국가인재원 연구개발센터 팀장
관심분야: 학습분석, 에듀테크, 인공지능, HRD
E-Mail: ehkim97@korea.kr