

컴퓨터교육학회 논문지 2026년 제29권 제1호
https://doi.org/10.32431/kace.2026.29.1.009



(특집호) 수업설계에서 생성형 인공지능 협력 활용을 위한 초등교사 역량의 내용 구성과 요구도 분석*

Constructing Contents of Elementary School Teacher Competencies for Generative Artificial Intelligence Collaborative Utilization in Instructional Design and Analyzing Needs

한형종[†]
Hyeongjong Han[†]

요약

본 연구는 초등교사의 수업설계 과정에서 생성형 인공지능과의 협력 활용을 위한 역량에 포함되는 의미적 내용을 구성하고자 하였다. 또한, 도출된 의미적 내용에 대해 요구도를 확인하고자 하였다. 면담, 선행연구 분석, 두 차례 전문가 검토 방법을 활용하여 내용 항목을 구성하였다. 이 후, 대응표본 t검증, Borich의 요구도, The Locus for Focus 모델 분석을 실시하여 요구도를 확인하였다. 연구 결과, 역량에 포함되는 의미적 내용은 협력적 교수설계 인지, 협력 방안 계획 및 수행, 협력을 위한 도구 숙지와 책임 있는 활용, 협력적 수업설계 확산에 포함되는 총 열 아홉가지의 세부 내용으로 구성된다. 이에 대해 모든 세부 내용 항목에서 중요도와 수행도 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 발생하였다. 요구도 분석을 통해 협력적 활용 계획 수립 및 적절성 검토, 다양한 생성형 인공지능 도구 이해 및 숙지가 최우선으로 고려할 필요가 있음을 확인하였다. 향후 각 내용에 대한 행동수준을 고려한 역량 모델의 개발이 필요하다.

주제어 수업설계, 생성형 인공지능, 초등교사, 내용 분류, 교사-인공지능 협력

ABSTRACT

This study aimed to construct semantic content of elementary school teachers' competencies for collaborative utilization with generative AI in instructional design. Furthermore, it was to conduct needs assessment. The content items were constructed through interviews, literature review, and expert reviews. Through paired-sample t-tests, Borich's needs, and The Locus for Focus model, the needs assessment was identified. The results revealed that the semantic content encompassing competencies consisted of four categories including nineteen sub-content items: awareness of collaborative instructional design, planning and implementing collaborative strategies, familiarity with and responsible use of collaboration tools, and dissemination of collaborative instructional design. Statistically significant differences were found between the importance and performance levels for all content items. The needs assessment confirmed that developing collaborative utilization plans and reviewing their appropriateness, and understanding and familiarity with various generative AI tools should be given priority. It is necessary to develop a competency model considering the level of behavior for each content.

Keywords Instructional Design, Generative-AI, Elementary School Teachers, Content Clustering, Teacher-AI Collaboration

[†]정회원 국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학전공 부교수(1저자 및 교신저자)

논문투고 2025년 11월 08일
심사완료 2025년 11월 25일
게재확정 2025년 11월 30일
발행일자 2026년 01월 30일

* 2025년 국립한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음
(This was supported by Korea National University of Transportation in 2025)

1. 서론

생성형 인공지능의 발전은 교육에 있어서 변화를 나타내고 있다. 기존의 획일적인 교육에서 벗어나 생성형 인공지능 도구를 활용하여 학습자들이 협력 과정을 통해 의미 발견이나 유의미한 지식 구성이 촉진되거나 이의 지원을 통한 코딩 수정, 프로젝트 수행 등의 활동 중심 교육이 이루어지고 있다[1, 2]. 개인화된 튜터링 등을 통해 개별화 학습, 맞춤형 교육 등의 모습들을 더욱 실현할 수 있다[3]. 더하여 생성형 인공지능의 활용은 교수자에게도 도움을 줄 수도 있다. Lo[4]는 ChatGPT가 등장한 시점부터 약 3개월 동안 이루어진 연구 자료들 검토한 결과, 학습자들의 협업을 촉진하는 가상 튜터로서 도움을 줄 수 있을 뿐만 아니라 강의 자료 생성이나 제안 제공 등을 통해 교사의 지원적 역할을 수행할 수 있다는 점을 제시하였다.

생성형 인공지능의 효과적 활용을 위해서는 생성형 인공지능과의 상호작용이 기반 되어야 한다. 생성형 인공지능이 제시한 의견이나 자료 등을 확인하고 이를 바탕으로 수정 및 보완하는 과정이나 응답을 점검하고 세밀하게 평가하는 단계 등을 수행해야 더욱 바람직한 결과물이 도출될 수 있기 때문이다[5, 6]. 인공지능이 학습자의 데이터를 분석하여 관련 정보를 교수자에게 제공하고, 교수는 이에 대한 검토 과정을 거쳐 더욱 창의적인 교육 모델을 개발하거나 의사결정을 수행하는 것도 한 가지 예라 볼 수 있다. 즉, 교육에 있어서 생성형 인공지능이 건설적인 도움을 제공해 주기 위해서는 무엇보다 협력적 파트너로서의 역할을 고려해야 한다[7]. 인공지능이 제시한 의견을 비판적인 과정 없이 사용하는 것이 아닌 함께 문제를 해결하거나 특정의 과정을 수행함에 있어서 상호작용을 기반으로 한 협력자로서 관계를 지녀야 한다.

한편, 생성형 인공지능과의 협력이 효과적으로 이루어지기 위해서는 교사에게 새로운 역량을 필요로 할 것이다. 교사들이 앞으로 소극적인 인공지능의 수용자를 넘어 인공지능과 상호 보완적인 관계로 발전할 것으로 예상하고 있다는 점도 협력에 대한 교사들의 대응이 필요하다는 것을 나타낸다[8]. 특히, 교사가 수행해야 하는 여러 활동 중에서 복잡한 사고를 필요로 하는 수업설계 과정에서 생성형 인공지능과의 협력 활용에 대한 관심이 확대되고 있다. 수업설계에서 교사와 생성형 인공지능 간의 효과적인 협력이 이루어지게 된다면 학습자들의 수행 수준을 증진시킬 수 있는데 기여할 수 있기 때문이다[9]. 기초적인 역할을 수행할 수 있는 인공지능과의 협력으로 인해 교사들은 보다 심층적인 학습 활동이나 과제 설계에 초점을 둘 수 있기도 하다[10]. 초등교사는 특정 교과목을 중점적으로 담당하는 것과 달리 한 명의 교사가 다양한 교과목을 운영하므로 수업설계에서의 상당한 노력과 시간이 소요된다. 이 과정에서 생성형 인공지능과 협력하여 이를 활용하는 것은 초등교사들에게 설계의 효율적인 접근과 편의성 등을 제공해 줄 수 있을 뿐만 아니라 새로운 관점을 기반으로 한 창의적 수업 설계 도출, 교수

목표를 고려한 적절한 교육 방법이나 전략 구성 등의 이점을 지닐 수 있다[11, 12].

앞으로 인공지능이 통합된 교육 환경을 고려한다면 수업설계의 과정에서 교사와 생성형 인공지능과의 협력을 기반으로 한 활용은 더욱 활발하게 이루어질 것이다. 하지만 수업설계에 있어서 초등교사의 생성형 인공지능과 협력적 활용을 위한 역량에 대한 탐색은 미흡하다. 일부 연구에서 개별적인 내용을 제시하고 있지만 종합적으로 이들을 구성하지 못한 한계를 지닌다. 특히, 역량에 포함되어야 하는 내용들이 무엇인지에 대한 개념 정립이 아직 이루어지지 못하였다. 이는 구체적인 행동 수준의 역량 모델을 개발하기 앞서 이에 포함될 수 있는 내용적 의미를 종합적으로 구성하는 기초 연구가 선행되어야 할 필요성을 나타낸다. 또한, 내용의 항목들 중 실제 초등교사들이 인식한 중요도와 수행도를 알 수 있다면 내용 항목에서의 우선적 고려를 확인하고 이에 대한 지원 방안의 모색이 가능하다.

따라서 본 연구는 수업설계에 있어서 생성형 인공지능과의 협력적 활용을 위해 초등교사가 지녀야 하는 역량에 포함되는 내용적 의미를 구성하고자 하였다. 이는 행동 수준의 역량 모델을 개발하기에 앞서 토대를 마련하는 개념적 내용의 범주(content clustering)로서 의미를 지닌다. 이와 함께 최종적으로 구성된 내용적 의미의 분류 항목에 대해 요구도를 확인하고자 하였다. 연구 문제는 다음과 같다. 첫째, 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력 활용을 위한 초등교사 역량의 개념적 내용은 어떻게 구성되는가?, 둘째, 도출된 내용에 대한 요구도는 어떠한가?

2. 선행연구 고찰

2.1 교사-생성형 인공지능 협력의 개념적 구성요소

인간과 컴퓨터의 협력은 최소한 한 명의 인간과 하나의 컴퓨터화된 에이전트(agent)가 공유된 목적을 달성하기 위해 상호 보완하는 과정을 거쳐 문제를 해결하는 것으로 볼 수 있다[13]. 이에 대한 의미를 교육에서의 교사와 생성형 인공지능 협력의 관점에서 볼 때, 수업 설계나 운영 등의 교수(instruction) 활동을 위해 교사가 생성형 인공지능 도구에 대한 이해와 역할의 제한점을 바탕으로 지속적 상호작용을 통해 의미를 구성하는 것으로 볼 수 있다. 더하여 그 과정에서 의견이나 산출물, 설계 과정을 상호 공유하고 비판적 및 윤리적 관점에서 점검하고 개선하는 유의미한 과정을 수행하여 효과적인 설계의 결과물을 도출하거나 수업의 성과를 향상시키는 것으로 해석할 수 있다. 이에 는 다음과 같은 개념적 요소들이 고려될 수 있다.

그 중 하나는 협력의 목적성이다. 테크놀로지를 통합하여 교육적으로 활용하기 위해서는 교사와 생성형 인공지능이 어떠한 목적으로 협력하는지를 전략적으로 고려해야 한다[14]. 생성형 인공지능은 보편성을 지녀 교사가 수행해야 하는 활동 영역에서의 협력은 다양하게 이루어질 수 있다. 예

컨대, 생성형 인공지능은 교사의 교수학습 과정이나 결과물에 대해 요약해 주거나 개선 방안을 제시해 줄 수 있어 협력적 설계자로서 역할이 가능하다[4, 15]. 이를 기반으로 교사는 생각해 보지 못한 부분을 검토하는데 활용 가능하다. 교사의 적절한 개입과 함께 생성형 인공지능 도구는 개념 학습을 위한 학습자들의 질문에 대한 응답이나 피드백을 해 줄 수 있는 교사의 수업 지원을 위한 협력 도구로서 활용할 수 있다[16]. 이외, 교사들은 생성형 인공지능이 다양한 문서 처리를 수행할 수 있다는 점에서 유용성을 인식하기도 하였다[17]. 교사가 수행해야 하는 반복적 업무를 자동화하여 효율성을 높이는 업무 수행의 협력자 역할을 수행할 수 있다.

다음으로 생성형 인공지능과 협력에서의 교사 주체성이다. 협력이 이루어지는 과정에서 무엇보다 교사가 주체적이고 주도적인 태도로 접근해야 하는 것이다. 교사가 생성형 인공지능이 제시한 의견을 비판적으로 검토하는 과정뿐만 아니라 페르소나, 목적, 구조의 반영, 범위 등의 제한, 반복적 탐색, 결과 입증 등의 프롬프트 엔지니어링 과정을 거쳐 의사소통하는 것도 주체적 참여가 기반이 된다[18, 19]. 즉, 협력의 과정에서 의사결정이나 과정 수행의 주체는 교사가 되어야 하는 것이다. 교사의 주체성이 없다면 생성형 인공지능에 대한 의존성이 높아져 주체가 주도될 수 있다.

또 다른 요소 중 하나는 의미적 상호작용을 기반으로 한 정교화이다. 이는 인간-인공지능의 협력이 지속적인 의사소통을 기반으로 조정과정이 이루어진다는 점을 반영한 것이다[20, 21]. 기존의 인공지능 도구는 설계된 알고리즘과 규칙에 따라 설정된 작업을 중점적으로 수행하였지만 생성형 인공지능은 자연어 처리를 통한 상호 의사소통이 가능하다. 그러므로 교사는 생성형 인공지능과 상호작용 속에서 의미를 구성하는 인지적 과정을 수행해야 한다[8]. 생성형 인공지능과 협력하여 높은 수준의 상호작용이 이루어지는 경우, 수업 지도안의 구조 변화를 넘어 의미적 보완이 이루어지는 모습이 한 가지 예라 볼 수 있다[18].

생성형 인공지능 도구에 대한 지속적 학습도 요소 중 하나이다. 생성형 인공지능과 협력을 하기 위해서 교사는 이에 대한 개념적 특성뿐만 아니라 다양한 도구들의 사용법을 이해하고 있어야 한다[10, 22]. 다양한 생성형 인공지능 도구 중에 협력을 위한 목적에 적합한 도구의 선정이 이루어져야 하는데 이를 위해 교사는 여러 생성형 인공지능 도구의 특징에 대한 이해가 기반 되어야 한다.

또한, 상호 역할에 대한 이해성을 포함한다. 교사와 생성형 인공지능의 협력은 건설적인 파트너로서 상호 보완성을 지니고 있다[8]. 이는 각각 효과적으로 수행할 수 있는 역할이 존재할 수 있다는 점을 가정한다. 예컨대, 수업의 과정에서 TA가 세부적인 평가를 통해 개념적 차이에 대한 피드백을 제공하는 것이 효과적인 반면, ChatGPT는 예시의 제공과 동기 부여 지원에 있어서 더욱 도움적인 역할을 수행할 수 있다[23]. Jeon과 Lee[24]는 11명의 언어 교사를 대상으로 ChatGPT를 협력 도구로서 활용한 후, 각각 중점적으로 수행해야 하는 역할을 면담을 통해 분석하였다. 생성형 인

공지능은 대담자나 내용 제공자 등의 역할, 교사는 교육적 의사결정을 위해 다양한 자원들을 종합하여 조율하고 학습자를 더욱 실천적인 탐색자로 만들고, 인공지능에 대한 윤리 의식을 높이는 역할을 수행해야 함을 확인하였다. 각각의 역할에 대한 이해와 한계를 고려한 협력은 학습자들에게 더욱 긍정적인 도움을 줄 수 있다.

마지막으로 윤리적 문제 발생 가능성과 대응이다. 생성형 인공지능이 제시한 의견은 편향된 데이터를 학습할 수 있는 가능성을 지닌다. 뿐만 아니라 편향되지 않은 데이터를 학습했다고 가정하더라도 알고리즘이 편향성을 가지고 있다면 비윤리적인 의견을 생성할 수도 있다. 그러므로 교사와 생성형 인공지능 간 협력 과정에서 할루시네이션, 데이터 편향성 등과 같은 문제를 확인하고 이를 수정하기 위한 교사의 윤리적 검토는 필수적이다[15]. 그렇지 않은 경우, 데이터의 활용과 해석에 악영향을 미칠 수 있다.

2.2 생성형 인공지능 활용 수업설계

수업설계의 활동은 수업의 성과로서 효과성, 효율성, 매력성 등에 영향을 미치는 매우 중요한 부분이다[25]. 수업에 대한 적절한 계획이나 설계가 이루어지지 않는다면 효과적인 수업을 운영하기 어렵다. 하지만 이에 대해 교사들은 어려움을 지니고 있거나 많은 노력을 필요로 한다.

교사들의 수업설계를 지원해 줄 수 있는 방안으로 생성형 인공지능의 활용이 모색되고 있다. 예컨대, 임철일과 동료들[26]은 ChatGPT가 지닌 주요 기능을 분석하여 래피드 프로토타입 기반 교수설계(RPISD)의 과정에서 요약이나 데이터의 분석과 종합, 아이디어의 생성과 구체화, 시사점 제안 등의 측면에서 활용 가능하다는 점을 제시하였다. 학습자의 요구에 대한 분석, 학습 계획의 큐레이션, 콘텐츠 생성, 자동화된 도구 기반의 실시간 평가나 문항 개발을 통해 수업설계의 과정을 지원할 수도 있다[10]. 이들은 생성형 인공지능이 학습자의 활동을 지원해 줄 뿐만 아니라 교사가 수행해야 하는 핵심적인 활동인 수업설계에 있어서 도움을 줄 수 있는 도구로서 역할을 수행할 수 있음을 나타낸다. 생성형 인공지능이 지닌 즉시성과 생산성은 이전에는 수행하기 어려움을 지녔던 수업설계의 여러 단계에 더욱 용이하게 접근할 수 있게 해주기 때문이다[26]. 또한, 교사의 수업설계에 대한 효과적 접근과 효율성, 생산성 등을 증진시켜 줄 수 있다[11].

한편, 수업설계에 있어서 생성형 인공지능과의 협력 가능성을 고려하여 일부 연구가 이루어져 왔다. 예컨대, 수업설계에 대한 연구자들의 경험을 토대로 SWOT 분석을 실시한 Choi, Kim, Lee와 Moon의 연구[12]에서는 수업설계에 있어서 생성형 인공지능의 활용은 의미 보완 등의 과정을 거쳐 강좌의 구성안(course map)을 개발함에 있어서 강점을 지니고 있다는 점을 보고하였다. Chen, Wang, Hu과 Yang[27]은 유치원 교사들이 ChatGPT를 수업설계에 활용하는 것에 대한 긍정적인 기술 수용도와 태도를 지니고 있음을 밝히면서 이는 향후 교사의 행동에 영향을 미칠 것

임을 제시하였다. 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력에 대해 초등교사가 지니는 긍정적 신념은 이의 활용을 더욱 촉진시켜 줄 수 있는 요소임을 확인한 연구도 존재한다[11]. 인공지능과 협력을 기반으로 한 수업설계 실천에 대해 교사들이 지니는 인식을 분석한 연구[28]에서는 교사들이 테크놀로지 활용 수업설계에 대한 전문지식이 미흡하여 이에 대한 향상이 이루어져야 하며, 개인 연구 시간이 부족하다는 응답을 제시하였다. 인공지능으로 인하여 수업설계의 과정과 교사의 역할이 변화되어야 한다는 점을 제시한 연구[10]도 존재한다. 수업설계에서 인공지능과 교사가 효과적으로 수행할 수 있는 역할이 다르다는 점, 인공지능 기술이 적용된 도구에 대한 지속적인 학습이 이루어져야 하는 점, 인공지능이 생성한 내용적 요소로서 콘텐츠에 대한 수정이나 보완 과정을 거쳐 재설계가 이루어져야 한다는 점, 맥락을 고려한 구체적인 프롬프트 엔지니어링 등을 강조하였다. Yang[29]은 생성형 인공지능이 학습자의 개별 학습을 지원하고 혁신적인 교수학습 방법을 개발하여 학업 성취도 등에 긍정적인 도움이 되기 위해서는 교사가 의미있는 생성형 인공지능의 통합적 활용을 위한 계획을 수립해야 함을 강조하였다. 협력에 대한 공유를 통해 경험의 확산과 전문성 증진이 이루어지기 위해 영어 교사들은 온라인 교사 실천 공동체에 참여하여 개인 정보 보호 문제, 자원의 제한된 접근 등 주요 이슈에 대한 상호 논의 활동을 수행하는 점을 확인한 연구도 존재한다[30].

현재까지의 일부 연구들은 수업설계에 있어서 교사의 생성형 인공지능 활용 방안을 제시하고 있는 상황이다. 물론, 방안의 탐색도 실제적 사용성 측면에서는 중요하지만 이는 생성형 인공지능과의 협력을 위해 지녀야 하는 교사의 지식이나 기술, 신념 혹은 태도 등에 따라 상이한 활용 수준과 결과를 나타낼 것이다. 특히, 교사들이 생성형 인공지능과 협력적 활용을 위해 지녀야 하는 역량에 포함될 수 있는 일부 의미적 내용을 유추해 볼 수 있는 결과를 개별적으로 제시하고 있는 제한점을 지닌다. 그러므로 종합적 접근을 통해 역량에 포함될 수 있는 내용의 의미 구성이 필요하다.

3. 연구 방법

역량은 구체적인 행동 지표를 포함하여 수행을 고려한 관찰 가능한 행동 수준에 초점을 둔다. 역량이 종합적으로 정립된 역량 모델은 이에 포함되는 세부 역량의 개념에 대한 의미적 구성을 통해 내용을 정립하고 틀을 구성하는 것으로부터 이루어진다. 역량에 대한 의미적 구성은 역량 모델에 포함될 수 있는 내용을 구성하여 이를 분류하는 것으로 역량 모델의 개발에 기초 자료가 되며 개념적 구조로서 의미를 지닌다[31].

수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력에 대한 초등교사의 역량에 포함되는 개념들을 의미적으로 구성하기 위해 본 연구에서는 실제 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능

과 협력한 경험을 지닌 초등교사를 대상으로 면담을 통해 의견을 확인함과 동시에 선행연구 고찰을 통해 종합하여 초안을 구성하였다. 이후, 전문가 검토를 통한 타당화 과정을 수행하였다. 그리고 최종적으로 도출된 결과물에 대해서 요구도 분석을 실시하여 우선적 고려를 위한 내용 항목을 확인하고자 하였다. 연구 절차의 주요 내용은 다음과 같다.

3.1 역량의 내용적 의미 구성

3.1.1 예비 수준의 초안 구성

수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력을 위한 초등교사 역량을 구성하는 내용적 의미의 초기 안은 본 연구 주제에 대한 실제적인 경험을 지니고 있는 초등교사 5명을 대상으로 한 면담과 선행연구 고찰을 통해 종합하여 구성하였다. 면담에서는 주로 협력을 통한 활용에서 어떠한 경험을 하였는지, 어떠한 방식이나 과정을 거쳐 협력적으로 활용하였는지를 중점적으로 확인하는 질문을 활용하였다. 이와 함께 학술정보검색 서비스로서 구글 학술 검색, RISS, ERIC 등을 활용하여 선행연구 탐색이 이루어졌다. 주요 사용 키워드는 생성형 인공지능 협력 역량, 교사와 인공지능 협력, 생성형 인공지능 활용 교사 역량, 생성형 인공지능 통합 수업설계 등이다. 이상의 과정을 거쳐 확인된 의견과 내용을 종합하여 세부 의미를 설정하고 내용을 구성하였다. 이후, 세부 내용 간의 관련성을 고려한 범주화 과정을 통해 분류를 하여 초기 안을 도출하였다.

3.1.2 전문가 검토를 통한 정교화

이상의 과정을 거쳐 도출된 초기 결과물의 타당성을 확보하고 정교화하기 위한 과정을 실시하기 위해 총 두 차례의 전문가 검토를 실시하였다. 전문가 검토를 통한 분석은 정량적 수치로서 Likert 5점 척도(매우 타당하다~전혀 타당하지 않다)를 활용하여 평균과 표준편차, 내용 타당도 비율 지수(Content Validity Ratio)를 확인하였다. 그 중, 내용 타당도 비율 지수는 참여한 전문가의 수에 따라 타당하다고 해석할 수 있는 기준치 값이 상이하다. 본 연구에서는 총 8명의 전문가가 참여하였기에 Lawshe[32]가 제시한 기준값을 통해 내용 타당도 비율 지수가 .75이상 값인 경우, 타당성을 지니고 있다고 해석하였다. 이와 함께 세부적인 부분에서 수정이나 보완, 추가 및 삭제 등에 대한 정성적인 의견을 확인하기 위해 구조화된 문항을 활용하여 전문가들이 제시한 의견을 수집 및 분석하여 수정과 보완 등의 정교화 과정에 반영하였다.

전문가 검토에는 생성형 인공지능 도구를 활용한 수업설계 관련 연구나 교육 현장에서 실제적인 활동을 수행한 경험을 지닌 교육학박사의 수업설계 전문가로 구성하였다. 또한, 협력을 통한 수업설계에 대한 높은 이해도를 지니면서 현장성을 고려한 초등교사의 관점을 반영하고자 생성형 인공지능을 수업설계에 활용한 경험을 지니면서 최소 10년의

경력을 지닌 교육학석사 이상의 초등교사를 포함하였다. 총 8명의 전문가 검토 대상자들의 특성은 다음 Table 1과 같으며 이들은 두 차례의 검토에 모두 참여하였다.

Table 1. Basic characteristics of subjects participated in the expert review

Division	Position	Experience
Expert A	Elementary school teacher	13
Expert B	Elementary school teacher	10
Expert C	Elementary school teacher	12
Expert D	Elementary school teacher	12
Expert E	Associate Professor	11
Expert F	Research Professor	9
Expert G	Assistant Professor	8
Expert H	Research Professor	7

3.2 요구도 분석

최종적으로 구성된 내용에 대해 초등교사의 요구도를 확인하기 위해 온라인 설문문을 활용하여 자료를 수집하였다. 설문문에 참여한 응답자들은 총 79명의 현직 초등교사들로 이들의 평균 나이는 37.8세이다. 남성은 17명(21.5%), 여성은 62명(78.5%)이다. 경력은 최소 1년을 근무한 초임교사부터 최대 27년을 근무한 경험이 풍부한 교사들이 참여하였으며 평균 경력은 12.6년이다. 이들 중 생성형 인공지능을 활용한 수업설계 경험을 지닌 대상자는 56명(70.9%)이었으며 경험이 없는 초등교사들은 23명(29.1%)이었다.

요구도 분석을 위한 설문문은 세부 내용별 중요도와 수행도에 대한 문항을 Likert 5점 척도를 활용하여 구성하였다. 문항에 대한 신뢰도는 높은 수준으로 나타났다(Cronbach's $\alpha=0.953$). 수집된 자료는 SPSS 프로그램을 활용하여 초등교사가 인식한 중요도와 수행도 간 차이에 대한 확인을 위해 대응 표본 t검증을 하였다. 이를 통해 통계적으로 유의미한 차이가 발생하는지를 검증하였다. 다음으로 의미를 구성하고 있는 내용 항목 중 우선적으로 고려해야 하거나 지원 방안이 필요한 부분이 무엇인지를 확인하고자 요구도 분석을 실시하였다. 이를 위해 Borich의 요구도와 The Locus for Focus Model 분석의 두 가지 방법을 모두 활용하였다. Borich의 요구도 분석은 중요도와 수행도의 차이를 중요도 평균의 가중치를 고려하여 미세한 측면에서 우선순위를 확인할 수 있는 방법이다. The Locus for Focus Model은 중요도(필요수준)의 평균, 중요도(필요수준)와 수행도(현재수준)의 차이 평균에 해당하는 불일치 수준 총 두 가지의 축을 기반으로 4분면에 시각화하여 제시하는 형태로 값이 중요도의 평균보다 높으면서 불일치 수준이 평균보다 높은 1사분면에 포함되는 내용 항목들이 가장 우선적으로 고려해야 하는 것으로 해석한다. 이상의 두 가지 방법을 통해 확인된 결과 중 공통적으로 우선순위 상위에 포함되는 내용 항목을 가장 최우선으로 고려해야 하는 부분으로 선정하였다.

4. 연구 결과

4.1 역량의 내용적 의미 구성

4.1.1 내용적 의미 구성의 초안

면담을 통해 확인된 의미적 내용에 대한 주요 의견을 제시하면 다음과 같다. 먼저, 생성형 인공지능 도구는 불완전하거나 적절한 결과물을 제시하지 못하는 가능성을 지니고 있다는 점을 고려해야 하는 것이다. 아래와 같은 의견을 통해 생성형 인공지능 도구가 만든 자료를 그대로 활용하는 것은 협력이 아니기에 협력을 통한 적절한 결과물을 개발하기 위해서는 무엇보다 인공지능에 의해 생성된 산출물을 면밀하게 점검한 후 이를 수정하거나 보완하는 과정이 필요함을 확인해 볼 수 있었다.

‘제가 로봇을 활용한 수업을 할 때, 교실에서 로봇이 함께 존재하고 있는 그림이 필요해서 생성형 인공지능에 요청했는데, 머리의 방향과 몸이 방향이 이상하거나, 사람의 모양에 머리가 로봇인 경우도 있었거든요... 그래서 꼼꼼하게 검토해보고...수정 과정을 거치고 있어요.’(면담자 D)

또 다른 주요 의견 중, 테크놀로지를 활용한 수업설계에 대한 이해의 중요성을 확인해 볼 수 있었다. 면담자 B는 ‘도서관을 통해 인공지능 융합 교수설계 책이나 인터넷에서 관련 자료 등을 찾아보고 읽어보는 과정을 수행하였다’는 의견을 제시하였다. 인공지능과 협력하여 수업설계를 적절하게 수행하기 위해서는 테크놀로지 활용 수업설계와 관련된 지식을 지녀야 한다는 점을 시사한다. 즉, 교사의 독립적인 활동이 아닌 생성형 인공지능과의 협력을 기반으로 수업설계가 이루어지기 때문에 내용적 측면에서 테크놀로지 활용 수업설계에 대한 지식이 형성되어 있어야 할 필요성을 나타내었다.

다음으로 생성형 인공지능 도구에 대한 개발이 지속적으로 이루어져 수업설계에서 활용 가능한 여러 가지 도구들이 현재 존재하기에 협력을 하기 위해서는 도구의 사용법과 주요 특징을 파악하는 과정이 이루어져야 할 필요성을 확인해 볼 수 있다. 이에 대한 대표 의견은 다음과 같다.

‘처음에 GPT만 이용을 했었는데 지금은 여러 가지 도구를 활용하여 협력하고 있어요. 의견을 듣고 싶을 때는 ChatGPT를 쓰거나 자료 개발을 할 때는 Canva나 Gamma와 같은 도구를 사용하고 있는데... 정말 다양한 도구들이 계속적으로 나오기 때문에 계속 저도 학습을 하고 활용법을 익히기 위해 시간을 쓰고 있어요... 협력을 하기 위해 도구들이 각각 장점이 있다고 생각되어요’ (면담자 A)

초등교육은 다양한 교과를 가르치는 활동을 교사가 수행하기 때문에 향후 교과나 학년이 바뀌더라도 이를 수정하여 활용하기 위해 협력 경험 등을 축적하는 과정이 이루어지고

있음을 확인해 볼 수 있었다. 면담자 E는 아래와 같이 축적된 자료를 통해 협력 경험을 기반으로 수업설계 과정에서의 성찰이 이루어진다는 점도 제시하였다.

‘저는 생성형 인공지능을 협력해서 활용하여 수업을 설계하는 것에 대해 블로그를 운영하고 있는데 공유의 목적도 있지만 저만의 전략이나 방법을 계속 쌓아두려고 하고 있어요. 내가 국어를 가르칠 때는 어떤 도움을 받아 설계했고, 수학에서는 어떤 부분에 중점을 두었고, 이런 부분을 저장해 두지 않으면 나중에 변형하거나 학생들이 학년이 달라질 때 처음부터 해야하기 때문에 계속 내용을 쌓아두고 활용할 때, 확인해보고 하는 과정을 거쳤어요...이러한 자료들은 나중에 제가 수업을 새롭게 구성하고자 할 때, 참고할 수도 있고 이전에 제가 설계한 수업에 대해서 다시 생각해 볼 수 있는 기회도 줄 수 있거든요’(면담자 E)

또한, 면담자 C는 생성형 인공지능과 협력하여 사용하는 목적과 과정 자체에 대해서 확인하는 시간이 있었다는 의견을 제시하였다. 이를 통해 수업설계에 있어서 생성형 인공지능의 도구를 협력하여 활용할 때, 협력의 목적과 도구의 선정, 그리고 수업설계에서의 활용 과정에 대한 검토가 이루어지는 점을 확인해 볼 수 있었다.

‘저 같은 경우에는 제가 수업을 설계하기 위해 어떠한 목적으로 이것을 쓸 것인지, 목적을 위해 적절한 도구를 선택한 건지, 이런 부분에 대해서 계획을 하고나서 다시 생각했었어요. 도구들이 많고...이걸 내가 협력과정을 거쳐 사용하는 목적이 뭐지? 도구는 적절한건가? 와 같은 생각들을 하면서요.’(면담자 C)

면담자 A는 ‘평가와 같은 단계에 있어서 생성형 인공지능 도구와의 협력은 잘못된 결과물을 나타낼 수도 있는 가능성도 존재하며 문제를 발생시킬 수 있는 민감한 부분이기 때문에 신중해야 한다’고 이야기하였다. 이는 분석, 설계, 개발, 평가 등의 수업설계 단계에서의 협력에 대한 적절성 검토의 필요성을 요구한다.

또 다른 내용으로 수업설계에서 교사와 생성형 인공지능이 어떠한 역할을 수행하여 어느 정도의 범위로 상호 협력할지에 대한 접근의 고려를 확인해 볼 수 있었다. 이에 대한 대표 의견은 아래와 같다.

‘협력과정에서 각자의 역할이 무엇인지에 따라 달라질 수 있기 때문에...생성형 인공지능 도구가 교수학습 자료를 개발하기 위한 틀은 만들 수 있겠지만 세부적인 내용에 대한 부분은 교사가 직접 창의적으로 계획하는 것이 각자의 역할을 최대한 수행한다고 생각했기에 저는 어떤 역할까지 생성형 인공지능이 수행하게 할 것인지를 먼저 계획했어요’(면담자 D)

이상의 면담과 함께 선행연구의 고찰 과정을 거쳐 확인된 역량에 포함되어야 하는 주요 의미적 내용을 정리한 결과는 Table 2와 같다.

4.1.2 전문가 검토를 통한 타당화

초기 안에 대한 내용 타당화는 두 차례의 전문가 검토를 통해 이루어졌다. 1차 결과, 전체 의미적 내용의 평균 값(M)은 4.58이며, 표준편차(SD)는 .46으로 나타났다. 세부 내용에 대한 내용 타당도 비율 지수의 경우, ‘협력 방

Table 2. Draft of semantic composition

Major categories	Content	Main references
Awareness of collaborative instructional design	In-depth study of technology-based instructional design	[28]; Interviewee B
	Recognizing the value of collaboration with generative AI	[20, 33]
	Considering the limitations of generative AI in instructional design	[12]; Interviewee A, D
	Understanding mutual roles	[23, 24, 34]; Interviewee D
Planning and implementing collaboration	Setting up research time to develop collaborative strategies	[28]
	Designing collaborative goals and stages	[26]
	Reviewing the appropriateness of instructional design stages for collaboration	Interviewee A
	Planning collaborative utilization	[29]; Interviewee B, D
	Redesigning outcomes utilizing ideas	[5, 10, 35]; Interviewee D, E
Tool learning and belief formation	Monitoring the connection between purpose, process, and tools	Interviewee C
	Learning tools for collaboration	[10, 36]; Interviewee A
	Providing contextual prompts	[10, 22]
Review and Verification	Positive perception of generative AI tools	[11, 27, 37]
	Critical review	[8, 18]; Interviewee A, B, D, E
Dissemination	Interpreting data and verifying ethical standards	[8, 15]
	Participating in instructional design community	[11, 30]
	Accumulating experience in collaborative instructional design	Interviewee E

안/전략 구상을 위한 연구 시간 마련'(CVR=.25), '협력 목적 및 단계 구상'(CVR=.50), '목적-과정-도구 연관성에 대한 모니터링'(CVR=.50)은 전반적인 수정이 필요함을 확인해 볼 수 있었다, '협력을 위한 수업설계 단계의 적절성 검토'(CVR=.75), '협력적 활용 방안 계획'(CVR=.75), '협력을 위한 도구 학습'(CVR=.75), '생성형 인공지능 도구에 대한 긍정적 인식'(CVR=.75)의 내용 항목은 타당성을 지니고 있었지만 기준치 값과 동일하므로 일부 수정이 필요함을 확인해 볼 수 있었다. 이 외의 내용 항목은 모두 CVR 값이 1.00으로 나타났다.

전문가들이 제시한 수정의견과 반영 사항을 정리하면 크게 다음과 같다. 첫째, 세부 내용과 이에 대한 의미에 해당하는 표현 수정이 필요하다는 점이 제시되어 이를 반영한 수정이 이루어졌다. 예컨대, 보다 직관적으로 의미를 제시할 수 있도록 아이디어 활용 결과물 재설계를 생성형 AI 응답 정교화 및 재설계로 수정하였다. 둘째, 초등교사의 현실을 반영한 세부 내용의 범위 조정과 의미 수정이 이루어졌다. 대표적인 예로 협력 방안 구상을 위한 연구 시간 마련은 초등교사의 업무와 현실을 고려하여 볼 때, 수행하기 어려워 수정이 필요하다는 의견을 확인하여 시간적인 자원 확보를 고려하고 지속적인 관심을 부여하는 것에 초점을 둔 범위와 의미로 수정하였다. 셋째, 영역(category) 혹은 의미적 내용 간 관련성과 중복된 의미를 고려한 통합이 이루어졌다. 예컨대, 도구 학습 및 신념 형성은 실제 협력적 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능의 결과물을 검토 및 검증하는 것과 연계되므로 협력을 위한 도구 숙지와 책임있는 활용으로 통합하였다. 목적-과정-도구 연관성에 대한 모니터링 과정과 협력을 위한 수업설계 단계의 적절성 검토는 상호 관련성을 지니고 있다는 점, 협력적 활용 방안을 계획함에 있어서 거시적인 틀을 설계하는 것과 미시적인 접근에서 협력 목적 및 단계 구상은 상호 보완적이며 동시에 이루어지며 의미상 중복된다는 점을 반영하여 통합하였다. 넷째, 하나의 세부 내용에 두 가지의 의미가 포함되어 있는 항목에 대한 구분이 이루어졌다. 예컨대, 생성형 인공지능을 활용한 협력적 수업설계의 경험 성찰과 축적은 서로 다른 의미를 지니고 있기에 이를 두 개의 내용 항목으로 구분하였다. 다섯째, 새로운 내용 항목 추가되었다. 학습자 특성 및 수업 맥락을 고려하여 조정하는 과정, 협력적 수업설계를 위한 생성형 인공지능 도구의 선택이 이루어진다는 점, 프롬프트 엔지니어링 외에 프롬프트에 대한 조정과정과 반복적 요청이 이루어진다는 의견, 도구 자체에 대한 비판적 수용 태도의 필요성, 교과서 등의 자료와의 연계 과정 수행, 확산을 위한 교사의 구체적인 노력이 이루어진다는 점을 반영하여 총 여섯 개의 내용 항목을 추가하였다.

이상의 1차 검토 결과를 반영하여 수정한 후, 동일한 방식으로 2차 검토를 실시하였다. 정량적 수치에 대한 분석 결과, 모든 내용 항목의 전체 평균 값(M)은 4.88, 표준편차(SD)는 .21로 나타나 1차 결과와 비교하여 볼 때, 평균 값은 0.40이 증가하였다. 내용 타당도 비율 지수 값(CVR)

은 세 개의 세부 내용 항목을 제외하고는 모두 1.00으로 나타나 전반적으로 타당성을 지니고 있었다. 세부 내용 항목 중 '계획 수립을 위한 시간적 자원 확보 및 연구 수행 노력'(CVR=.50)은 내용 타당도 비율 지수 값이 타당하다고 해석 가능한 기준치 보다 낮았다. 또한, 해당 평균 값이 전체 평균보다 현저히 낮을 뿐만 아니라 전문가들마다 이에 대한 타당성에 대한 표준편차가 크게 나타났다(M=3.88, SD=.93). '협력적 활용 과정의 적절성 판단'(CVR=.75), '협력적 활용 방안 계획'(CVR=.75)은 타당하다고 해석 가능한 기준치와 동일하여 타당성을 지니고 있었지만 일부 수정이 필요함을 확인해 볼 수 있었다.

정성적 의견을 반영하여 크게 다음과 같은 측면에서 정교화를 실시하였다. 먼저, 표현에 대한 수정 측면에서는 세부 내용 항목과 정의에 대한 용어, 의미의 명확화 측면에서 수정이 이루어졌다. 다음으로 세부 내용 항목의 삭제가 이루어졌다. 1차 전문가 검토에서도 타당성이 확보되지 않아 수정 과정을 실시한 '계획 수립을 위한 시간적 자원 확보 및 연구 수행 노력'은 2차 검토에서도 내용 타당도 비율 지수 값에 근거하여 볼 때, 타당하지 않은 것으로 나타났다. 이에 대해 전문가들은 계획 수립을 위한 시간적 자원을 확보하는 것은 주요 내용으로 보기 어렵다는 의견을 다수 제시하였다. 또한, 초등교사의 직무를 고려할 때, 교육, 상담, 행정, 순회 지도 등 다양한 업무들을 수행하고 있는 상황에서 연구를 계획하고 수행하고자 하는 노력을 하는 것은 현실적으로 수행하기 어렵다는 의견을 확인해 볼 수 있었다. 결과적으로 해당 내용 항목에 대해 전문가들의 의견을 수렴하여 삭제하였다. 또 다른 측면에서는 세부 내용 항목 간 통합이 이루어졌다. 내용 타당도 비율 지수에서 .75값의 수치를 나타낸 두 가지 내용은 유사한 내용이며 동시에 이루어진다는 점을 반영하여 통합하였다.

4.1.3 최종 의미적 구성 도출

이상의 정교화를 통해 수업설계에 있어서 생성형 인공지능과의 협력에 대한 초등교사 역량에 포함되어야 하는 개념적 의미 구성안을 도출하였다. 이는 수업설계에서의 생성형 인공지능과 협력의 기반이 되는 협력적 수업설계 인지, 협력을 위한 계획과 과정 수행 측면에서의 협력 방안/전략 계획 및 수행, 도구와의 협력적 활용 측면에서 협력을 위한 도구 숙지와 책임 있는 활용, 협력 과정에 대한 성찰과 공유를 위한 협력적 수업설계 확산 총 네 가지의 대분류에 포함되는 열 아홉 가지의 세부 내용 항목을 포함하고 있다(Table 3).

Table 3. Final semantic content composition

Major categories	Content		Meaning
I. Awareness of collaborative instructional design	I-1	Deeply Learn on Generative AI-Based Instructional Design	In-depth learn about instructional design models and strategies for designing classes using generative artificial intelligence as a collaborative tool
	I-2	Recognizing the Value of Collaborating with Generative AI	Recognize the value of collaboration with generative AI in terms of the benefits it can bring to instructional design (e.g., efficiency of instructional design, discovery of new ideas, etc.)
	I-3	Understanding Mutual Roles	Understanding the role of generative AI and the scope of what teachers can do in the instructional design process
	I-4	Understanding the Limitations of Generative AI in Instructional Design	Understand the limitations and limitations of generative AI in the process of instructional design, such as the difficulty in fully considering emotions, attitudes, target design of complex knowledge, and contextual characteristics
II. Planning and implementing collaborative strategies	II-1	Developing a Collaborative Utilization Plan and Reviewing Its Appropriateness	Plan a macro framework for collaborating with generative AI at what stage and for what purpose (e.g. learner analysis, lesson plan design, learning objectives construction, instructional materials development, etc.) during the instructional design process, and review the appropriateness of each stage and method
	II-2	Linking Textbooks and Materials	The responses provided by generative AI are interconnected through a process of searching educational materials such as textbooks, and guidebooks
	II-3	Comparing with Class Contexts and Learner Characteristics	Modify and adjust the responses provided by generative AI by comparing them with the class situation and learner characteristics
	II-4	Refining and Redesigning	Applying ideas or results (e.g., basic learning activity plans) presented by generative AI to refine and redesign them into higher-level or more complex results
III. Familiarity with and responsible use of collaboration tools	III-1	Understanding and Familiarizing with Generative AI Tools	Before deciding which generative AI to use collaboratively, it is important to fully understand and familiarize yourself with the various generative AI tools that are emerging and currently available
	III-2	Choosing Collaborative Tools	Selecting the right tool for the purpose and context of collaboration among various generative AI tools
	III-3	Designing Prompt Engineering	Design contextual prompt engineering or role prompt engineering for goal-based instructional design using generative artificial intelligence
	III-4	Adjusting Prompts and Requesting Iteration	Explore the diverse opinions presented by generative AI through a process of adjusting prompts or making repeated requests such as regeneration
	III-5	Open-mindedness toward Generative AI Tools	Fostering an open attitude toward the potential and educational value of generative AI tools as collaborative tools in the instructional design process
	III-6	Developing a Critical Acceptance Mindset for Generative AI Tools	Critically accept tools for collaborative use in instructional design by understanding the advantages of using generative AI tools for instructional design as well as their limitations, such as information inaccuracy
	III-7	Critical Review of Instructional Design Opinions	Critically review the appropriateness of opinions or ideas presented by generative AI tool during the instructional design process from various perspectives
	III-8	Interpreting Data and Ethical Verification	Interpret data or materials derived from generative artificial intelligence and verify whether there are any ethical issues or bias in the results
IV. Dissemination of collaborative instructional design	IV-1	Participating in a Generative AI-Based Instructional Design Community	Participate in teacher communities when necessary to share and discuss experiences and solutions for using generative artificial intelligence as a collaborative tool in instructional design
	IV-2	Reflecting on Collaborative Instructional Design Experiences	Reflect on practical experiences of conducting instructional design in collaboration with generative artificial intelligence, with specific examples
	IV-3	Accumulating Case of Collaborative Instructional Design	To share and disseminate data, the process and results are packaged in the form of a data collection or accumulated in an online repository (e.g., blog, drive) through collaboration with generative artificial intelligence during the instructional design process and modified and supplemented

Table 4. Importance-Performance Differences and Borich Needs Analysis

Content	paired difference		t	p	Borich's value	ranking
	M	SD				
I-1	.367	.880	3.709	.000***	1.473	11
I-2	.241	.866	2.470	.016*	0.980	18
I-3	.203	.838	2.148	.035*	0.841	19
I-4	.241	.835	2.559	.012*	0.986	17
II-1	.468	.782	5.325	.000***	2.004	4
II-2	.367	.850	3.839	.000***	1.603	10
II-3	.266	.796	2.968	.004**	1.168	15
II-4	.418	.871	4.261	.000***	1.745	7
III-1	.481	.830	5.152	.000***	2.064	2
III-2	.316	.793	3.546	.001**	1.322	14
III-3	.532	1.023	4.618	.000***	2.113	1
III-4	.481	.932	4.588	.000***	1.894	5
III-5	.253	.869	2.589	.011*	1.067	16
III-6	.304	.740	3.649	.000***	1.342	13
III-7	.304	.790	3.417	.001**	1.346	12
III-8	.380	.910	3.709	.000***	1.687	9
IV-1	.456	.984	4.114	.000***	1.857	6
IV-2	.494	1.024	4.286	.000***	2.050	3
IV-3	.418	.995	3.732	.000***	1.703	8

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

4.2 요구도 분석

먼저 대응 표본 t검증을 통해 세부 내용 항목별 중요도와 수행도 간의 차이를 확인하였다. 결과적으로 모든 세부 내용 항목에 있어서 통계적으로 중요도와 수행도 간 유의미한 차이가 나타났다(Table 4 참고). 다음으로 Borich의 요구도 분석을 활용해 우선적인 고려가 이루어질 필요가 있는 세부 내용을 확인한 결과, ‘프롬프트 엔지니어링 설계’(III-3), ‘생성형 인공지능 도구 이해 및 숙지’(III-1), ‘협력적 수업설계 경험 성찰’(IV-2), ‘협력적 활용 계획 수립 및 적절성 검토’(II-1), ‘프롬프트 조정 및 반복 요청’(III-4), ‘생성형 인공지능 활용 수업설계 네트워크 참여’(IV-1), ‘생성형 인공지능 응답 정교화 및 재설계’(II-4)가 상위 값을 지니고 있다(Table 4 참고).

The Locus for Focus 모델 분석 결과에서는 Fig 1과 같이 우선적으로 고려해야 하는 1사분면에 3개의 세부 내용 항목이 포함되고 있음을 확인해 볼 수 있다. 즉, ‘협력적 활용 계획 수립 및 적절성 검토’(II-1), ‘생성형 인공지능 도구 이해 및 숙지’(III-1), ‘자료 해석 및 윤리성 검증’(III-8)이 우선순위를 지니고 있다.

이상의 요구도 분석을 종합하여 볼 때, 중요도와 수행도 간의 차이가 통계적으로 유의하면서 Borich의 요구도 분석에 상위 값을 지닌 동시에 The Locus for Focus 모델의 1사분면에 위치한 세부 내용 항목은 ‘협력적 활용 계획 수립 및 적절성 검토’(II-1), ‘생성형 인공지능 도구 이해 및 숙지’(III-1)로 나타나 이 두 가지 세부 내용을 최우선으로 지원

할 필요가 있음을 확인하였다.

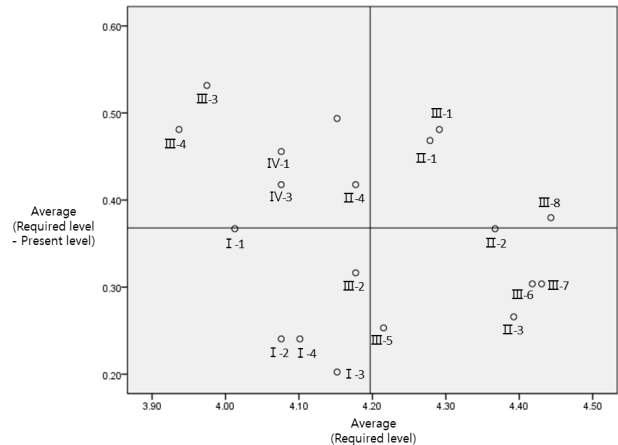


Figure 1. The Locus for Focus analysis

5. 결론 및 논의

생성형 인공지능을 활용하는 주체로서 교사와의 협력에 대한 접근이 강조되고 있다. 기존 교수학습 과정에서의 활용뿐만 아니라 수업설계 과정에서 교사가 생성형 인공지능과 협력하여 이를 활용하는 것에 대한 관심이 증대되고 있는 상황에서 본 연구는 초등교사와 생성형 인공지능의 협력 활용 역량을 구성하는 내용적 의미를 종합적으로 구성하였

다. 또한, 요구도 분석을 통해 우선적으로 고려해야 하는 세부 내용 항목이 무엇인지를 확인하였다. 본 연구 결과를 기반으로 내용적 의미 구성의 주요 강조점과 우선적 고려가 필요한 내용 항목에 대한 지원 방안을 논의하고자 한다.

개발된 의미적 구성의 결과물은 네 개의 대 분류에 포함되는 총 열 아홉 개의 세부 내용의 항목으로 구성된다. 구성 측면에서 살펴보면 수업설계를 수행하는 과정에서 초등교사가 생성형 인공지능과 효과적으로 협력하여 활용하기 위해서는 협력적 수업설계에 대한 인지를 기반으로 실제적인 협력 방안의 계획과 수행, 도구 숙지 및 윤리성 등을 고려한 책임 있는 활용과 확산을 포함하고 있다. 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력을 위한 의미적 구성에 있어서 가장 중요한 것은 교사의 주체성이다. 특히, 수업설계의 과정은 복합적인 문제의 특성을 지니고 있기에 보다 고차적인 사고의 과정과 추론 등이 요구된다. 맥락적 특성이 강하게 반영되기도 하며 전문 지식을 필요로 하는 분야이다. 하지만 생성형 인공지능은 대규모 언어 모델을 통해 예측을 하는 기술적 성격을 지니고 있기에 해결하고자 하는 문제의 복잡성이 증가되면 논리적인 사고의 과정이 저하될 수 있는 한계를 지닐 수 있다[38]. 생성형 인공지능은 구조화된 문제나 하나의 단일 형태의 과제 해결에서는 효과적인 실행이 이루어질 수 있지만 문제가 매우 복잡한 형태나 개방형일 경우, 제대로 역할을 수행할 수 없다는 것이 제한점으로 영향을 미칠 수 있다[39]. 요컨대, 생성형 인공지능의 한계를 고려함과 동시에 복잡한 특성을 지닌 수업설계에서 협력의 수행 주체는 교사이어야 하며 그 과정에서 생성형 인공지능은 보완적인 도구로서 파트너가 되어야 한다.

또 다른 측면에서는 현재까지 일부 연구에 있어서는 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력하기 위해서는 활용적인 측면과 체계적인 계획을 수립하고 이를 수행하는 실천적 측면이 강조되고 있다. 하지만 본 연구의 결과는 실행에 앞서 생성형 인공지능과 같은 테크놀로지를 활용한 수업설계나 수업설계에서의 생성형 인공지능에 대한 제한점에 대한 이해 등의 인지적 영역이 고려되어야 한다는 점은 의미적 구성에 있어서 중요한 한 가지 측면이라는 점을 반영하고 있다. 즉, 초등교사가 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력하여 이를 활용하기 위해서는 그 기반이 되는 수업설계에 대한 이해와 협력에 대한 가치 함양, 상호 역할에 대한 이해 등이 되지 않고서는 실천적인 수행이 제대로 이루어지기 어려울 수 있는 것이다. 초등교사가 수업설계에 대해 지녀야 하는 지식과 생성형 인공지능과의 협력에 대한 가치는 실행 측면에서의 세부 내용 항목들의 기반이 되므로 중요성을 지닌다. 이는 인공지능 활용을 위해 교사들이 수업설계에 대한 전문적 지식이 필요하다는 점을 지지하는 부분이다[20]. 또한, 인간과 인공지능 간 협력에서 연대감 형성뿐만 아니라 활용 가치에 대한 인식의 내면화가 이루어져야 한다는 점[30]을 교사에게도 확대하는 결과이다.

의미적 구성에 포함되는 영역 중 실행적 측면에서는 협력을 위한 계획 수립, 교사의 윤리적이며 책임 있는 활용의 중

요성 뿐만 아니라 확산이 이루어져야 한다는 점도 발견할 수 있었다. 이 점은 인공지능 활용 교육에서 교사의 역할로 강조하고 있는 비판적 사고나 운영 전략 등의 실행 역량을 보다 확대시켜 준다. 협력에 대한 교사의 경험적 성찰의 중요성뿐만 아니라 다른 교사가 이를 참고하여 활용할 수 있도록 자료를 축적하고 이를 실천공동체 등에 공유하여 확산하고자 하는 실천적 영역은 생성형 인공지능과 같은 새로운 테크놀로지를 수업설계의 과정에서 협력하여 효과적인 활용을 촉진해 줄 수 있기 때문이다[40]. 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력적 활용을 위해서 교사는 비판적인 평가자, 신중하게 생각하는 주의깊은 사고자[41]를 넘어 협력 활용의 유의미한 경험에 대한 성찰자와 확산적 노력자로서의 의미도 강조되어야 한다.

다음으로 최우선으로 고려할 필요가 있는 세부 내용 항목 두 가지에 대한 지원 방안에 대해 제시하면 다음과 같다. 그 중 하나는 협력을 위해 초등교사들이 계획을 수립하고 이에 대한 적절성이 검토되어야 하는 것이다. 초등교사들은 높은 수준의 중요도를 지니고 있었지만 실제적인 수행 수준은 낮았다. 이에 대한 원인 중 하나로는 수업설계에서 생성형 인공지능을 협력하여 활용하기 위한 계획을 어떻게 수행해야 하는지에 대한 구체적인 방안이 마련되어 있지 않기 때문이라고 추측해 볼 수 있다. 한 가지 방안으로 초등교사들이 활용할 수 있는 구체적인 가이드가 포함된 자료집이 개발되어 배포하는 것을 고려해 볼 수 있다. 구체적인 예시가 반영된 사례 기반의 가이드북은 교사들에게 안내자로서 의미를 지닐 수 있다[42]. 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력을 위해 어떠한 요소 등의 고려사항을 반영해야 하는지, 어떠한 과정을 거쳐 계획을 수립하는지, 적절성을 검토하기 위한 기준이나 주안점은 무엇인지 등의 내용에 해당하는 실제적인 사례 중심의 자료와 초등교사들이 실제 적용해 볼 수 있는 워크시트(worksheet)를 제공한다면 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력을 하기 위한 충실한 계획을 촉진할 수 있을 것이다.

또 다른 우선적 지원이 필요한 세부 내용 항목은 협력을 위한 생성형 인공지능 도구에 대한 이해 및 숙지이다. 이는 수업설계의 과정에서 협력을 위해 활용할 수 있는 다양한 도구를 학습하여 이해하고 사용법 등을 숙지하는 것을 초점으로 둔다. 협력을 위한 생성형 인공지능 도구는 지속적으로 발전을 하고 있다. 하지만 초등교사들은 수업설계뿐만 아니라 행정업무, 상담 등 여러 과업을 수행해야 하기 때문에 새로운 시도를 하기에는 시간적인 제약을 가지고 있다. 더 나아가 초등교사들이 연수에 매번 참여하여 장시간 학습하는 것은 부담이나 인지 부하가 발생할 가능성이 있다. 도구가 새롭게 등장할 때마다 교사 연수를 실시하는 것은 현실적으로 어려울 수도 있다. 하지만 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력이 이루어지기 위해서는 각 단계에서 활용 가능한 다양한 도구에 대한 숙지가 기반이 되어야 한다[36]. 이에 대해 초등교사들이 별도의 제약이 없거나 용이하게 접근하여 즉시 사용할 수 있는 전략이 필요하다. 예컨대, 교육

청과 같은 기관 차원에서 홈페이지 등을 구축하여 활용하는 것을 고려해 볼 수 있다. 협력적으로 활용 가능한 생성형 인공지능 도구에 대한 특징과 주의사항, 수업설계 단계 중 중점적으로 협력하여 활용 가능한 부분, 사용법 등을 정리하여 제공해 주는 것이다. 또한, 주요 내용을 마이크로 러닝 콘텐츠(micro learning content)로 개발하여 제공할 수도 있다. 마이크로 러닝 콘텐츠는 현장 교사들의 전문성을 증진시킬 수 있으며 교사들의 자기주도학습을 지원해 줄 수 있는 방안으로 활용 가능하다[43]. 이를 통해 초등교사들이 보다 용이하게 접근하면서 교육 현장에서 즉시 학습하여 적용할 수 있으므로 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력을 더욱 활성화할 필요가 있다.

본 연구의 한계점을 고려한 추후 연구 방향을 제안하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 소수의 초등교사 대상 면담, 전문가 검토 등을 통해 도출된 내용을 의미적으로 구성한 결과이다. 이는 행동 수준으로 보기에는 한계를 지닌다. 따라서 향후 연구에서는 성공 및 실패 사례를 중심으로 한 행동 사건면담, 다양한 영역의 전문가들이 포함된 델파이 기법을 통해 보완하고 합의하는 과정을 실시함과 동시에 구체적인 행동을 확인할 수 있는 수준의 역량 지표를 포함한 역량 모델의 개발이 이루어질 필요가 있다. 둘째, 본 연구에서 제시한 개념적 의미 구성의 내용과 구조에 대해서 전문가 검토 방법을 통해서만 이루어진 한계를 지닌다. 향후에는 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 통해 개념적 의미 구성안의 구조에 대한 타당도를 확인하고 수정하는 과정이 필요하다. 셋째, 요구도 분석에 참여한 초등교사의 수는 전체 초등교사를 고려할 때, 일부라 볼 수 있어 이를 일반화하기에는 어렵다. 또한, 수업설계에서 생성형 인공지능과 협력한 경험이나 경력에 따라 요구도 분석의 결과가 상이할 수 있다. 추후에는 보다 많은 수의 표본을 대상으로 분석을 수행하여 일반화의 가능성을 높여야 하며 요구도 분석 결과 차이에 영향을 미칠 수 있는 변수에 따른 분석을 통해 이를 본 연구 결과와 비교 및 대조하여 차이점을 규명하는 연구가 필요하다. 넷째, 실제 초등교사들이 수업설계의 과정에서 생성형 인공지능과 협력을 효과적으로 하기 위한 방안 모색도 중요하다. 향후에는 설계·개발 연구 방법론을 활용하여 수업설계에서 생성형 인공지능과의 협력 역량을 향상시키기 위한 구체적인 처방을 제공하는 전략이 개발될 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Lee, J., Kim, I., & Kim, K. (2024). Development and Application of Python Project Program Using ChatGPT as a Learning Feedback Tool for High School Students. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 24(9), 309-319. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2024.24.9.309>
- [2] Kim, M., & Adlof, L. (2024). Adapting to the future: ChatGPT as a means for supporting constructivist learning environments. *TechTrends*, 68(1), 37-46. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00899-x>
- [3] Qadir, J. (2023). Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. *Proceedings of 2023 IEEE global engineering education conference*; Kuwait, Kuwait, 1-9. <https://doi.org/10.1109/EDUCON54358.2023.10125121>
- [4] Lo, C. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education sciences*, 13(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- [5] Kumar, S., Gunn, A., Rose, R., Pollard, R., Johnson, M., & Ritzhaupt, A. D. (2024). The Role of Instructional Designers in the Integration of Generative Artificial Intelligence in Online and Blended Learning in Higher Education. *Online Learning*, 28(3), 207-231. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4501>
- [6] Chiu, T. K. (2024). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: A case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 6187-6203. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>
- [7] 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>
- [8] Kim, J. (2024). Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. *Education and information technologies*, 29(7), 8693-8724. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12109-5>
- [9] Holstein, K., & Alevan, V. (2022). Designing for human-AI complementarity in K-12 education. *AI Magazine*, 43(2), 239-248. <https://doi.org/10.1002/aaai.12058>
- [10] Chng, L. K. (2023). How AI makes its mark on instructional design. *Asian Journal of Distance Education*, 18(2), 32-41. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8188576>
- [11] Han, H., & Lee, D. (2025). Exploring elementary school teachers' perceptions of generative artificial intelligence and teacher collaboration in instructional design. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 28(10), 20-30. <https://doi.org/10.32431/kace.2025.28.10.003>
- [12] Choi, G. W., Kim, S. H., Lee, D., & Moon, J. (2024). Utilizing generative AI for Instructional Design: Exploring strengths, weaknesses, opportunities, and threats. *TechTrends*, 68(4), 832-844. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00967-w>
- [13] Vössing, M., Köhl, N., Lind, M., & Satzger, G. (2022). Designing transparency for effective human-AI

- collaboration. *Information Systems Frontiers*, 24(3), 877-895. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10284-3>
- [14] Surendhranatha Reddy, C., & Leelavathi, R. (2025). Reimagining classroom dynamics: the impact of AI-teacher collaboration on student engagement in higher education. *International Journal of Educational Management*, 1-18. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2024-0843>
- [15] Malone, B. (2025). Ethical Considerations in Instructional Design Enhanced by Artificial Intelligence: A Phenomenological Inquiry [Doctoral dissertation]. Liberty University.
- [16] Ahmed, Z., Shanto, S. S., & Jony, A. I. (2024). Potentiality of generative AI tools in higher education: Evaluating ChatGPT's viability as a teaching assistant for introductory programming courses. *STEM Education*, 4(3), 165-182. <https://doi.org/10.3934/steme.2024011>
- [17] Yun, H., & Kim, K. (2024). Analysis of perceptions and needs of generative AI for work-related use in elementary and secondary education. *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, 29(7), 231-243. <https://doi.org/10.9708/jksci.2024.29.07.231>
- [18] Park, H., & Park, J. (2024). Lesson Plan Development for Pre-Service Elementary School Teachers through Collaboration with AI: Focused on ChatGPT. *New Physics: Sae Mulli*, 72(2), 215-226. <https://doi.org/10.3938/NPSM.74.215>
- [19] Park, J., & Choo, S. (2025). Generative AI prompt engineering for educators: Practical strategies. *Journal of Special Education Technology*, 40(3), 411-417. <https://doi.org/10.1177/01626434241298954>
- [20] Song, H., & Cho, Y. (2023). A Developmental Study on Design Principles of Activity-based Instruction for Improving Human-AI Collaboration Competency. *The Journal of Educational Information and Media*, 29(1), 145-173. <https://doi.org/10.15833/KAFEIAM.29.1.145>
- [21] Padovano, A., & Cardamone, M. (2024). Towards human-AI collaboration in the competency-based curriculum development process: The case of industrial engineering and management education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100256>
- [22] DaCosta, B., & Kinsell, C. (2024). Investigating media selection through ChatGPT: An exploratory study on generative artificial intelligence in the aid of instructional design. *Open Journal of Social Sciences*, 12(4), 187-227. <https://doi.org/10.4236/jss.2024.124014>
- [23] Pahi, K., Hawlader, S., Hicks, E., Zaman, A., & Phan, V. (2024). Enhancing active learning through collaboration between human teachers and generative AI. *Computers and Education Open*, 6, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100183>
- [24] Jeon, J., & Lee, S. (2023). Large language models in education: A focus on the complementary relationship between human teachers and ChatGPT. *Education and Information Technologies*, 28(12), 15873-15892. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11834-1>
- [25] Reigeluth, C. M. (1983). *Instructional design theories and models: An overview of their current status*. Routledge.
- [26] Lim, C., Go, B., Jeong, Y., Lee, E., Jeon, M., & Kim, S. (2023). Exploring the Use of a Generative AI-Based Chatbot for Instructional Design: Focused on ChatGPT and RPISD Model. *Journal of Educational Technology*, 39(4), 1213-1248. <https://doi.org/10.17232/KSET.39.4.1213>
- [27] 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/jetiv.6i3.208>
- [28] Lim, C., Chae, J., Kim, G., & Lee, D. (2024). Teacher Perceptions of Instructional Design Models for Education Using AI. *Journal of Educational Technology*, 40(3), 753-781. <https://doi.org/10.17232/KSET.40.3.753>
- [29] Yang, A. (2024). Challenges and opportunities for foreign language teachers in the era of artificial intelligence. *International Journal of Education and Humanities*, 4(1), 39-50. <https://doi.org/10.58557/ijeh.v4i1.202>
- [30] Floris, F. D. (2025). Exploring shared repertoire in virtual communities of practice: Integration of artificial intelligence in English language teaching. *The JALT CALL Journal*, 21(2), 1-26. <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v21n2.102420>
- [31] Supamane, T., Krairiksh, M., Singhakhumfu, L., & Turale, S. (2011). Preliminary clinical nursing leadership competency model: A qualitative study from Thailand. *Nursing & health sciences*, 13(4), 433-439. <https://doi.org/10.1111/j.1442-2018.2011.00649.x>
- [32] Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- [33] Luo, T., Muljana, P. S., Ren, X., & Young, D. (2025). Exploring instructional designers' utilization and perspectives on generative AI tools: A mixed methods study. *Educational Technology Research and Development*, 73, 741-766. <https://doi.org/10.1007/s11423-024-10437-y>
- [34] Sun, Y., & Huang, Y. (2025). Exploring the Role of Generative AI in Collaborative Lesson Planning for Pre-Service Teachers. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(4), 1-14. <https://doi.org/10.1111/jcal.70098>
- [35] Madunić, J., & Sovulj, M. (2024). Application of ChatGPT in information literacy instructional design. *Publications*, 12(2), 1-14. <https://doi.org/10.3390/publications12020011>
- [36] Moundridou, M., Matzakos, N., & Doukakis, S. (2024). Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing inquiry-based lesson plans. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100277>
- [37] Choudhury, A., & Shamszare, H. (2023). Investigating the impact of user trust on the adoption and use of ChatGPT: survey analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 25, 1-11. <https://doi.org/10.2196/47184>
- [38] Shojaee, P., Mirzadeh, I., Alizadeh, K., Horton, M., Bengio, S., & Farajtabar, M. (2025). *The illusion of thinking: Understanding the strengths and limitations of reasoning*

models via the lens of problem complexity. Machine Learning Research. <https://machinelearning.apple.com/research/illusion-of-thinking>

- [39] Crescenzi-Lanna, L. (2023). Literature review of the reciprocal value of artificial and human intelligence in early childhood education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2128480>
- [40] Arefian, M. H., Çomoğlu, I., & Dikilitaş, K. (2024). Understanding EFL teachers' experiences of ChatGPT-driven collaborative reflective practice through a community of practice lens. *Innovation in Language Learning and Teaching*. 1-16. <https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2412769>
- [41] Yang, F., & Stefaniak, J. E. (2025). An exploration of instructional designers' prioritizations for integrating ChatGPT in design practice. *Educational technology research and development*, 73, 2761-2784. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10509-7>
- [42] Anderson, E., & Schiano, B. (2014). *Teaching with cases: A practical guide*. Harvard Business Review Press.
- [43] Shamir-Inbal, T., & Blau, I. (2022). Micro-learning in designing professional development for ICT teacher leaders: The role of self-regulation and perceived learning. *Professional Development in Education*, 48(5), 734-750. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1763434>



한형종

- 2015년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학 석사)
- 2019년 서울대학교 교육학과 교육공학전공(교육학 박사)
- 2021년~현재 국립한국교통대학교 교육대학원 교육공학전공 부교수

✚ 관심분야: 첨단 테크놀로지 통합 교육, 인공지능 융합 교육, 고차적 사고 역량 교육, 수업설계
 ✉ hjonghan@ut.ac.kr