



초등 교육 현장의 사회과 AI 디지털 기반 교수-학습에 관한 연구*

- 인공지능(AI) 활용 수업 프로그램 개발을 중심으로 -

윤옥경¹, 최재영², 박명화³, 박동훈⁴

<< 요약 >>

본 연구는 인공지능(AI)이 초등 사회과 수업에 미치는 교육적 변화를 탐색하고, 이를 토대로 인공지능 활용 초등 사회과 프로그램을 개발하는 데 목적을 둔다. 이를 위해 교육에서의 인공지능, 특히 사회과교육에서의 인공지능 활용에 관한 선행 연구를 검토하였으며, 2022 개정 교육과정 사회과 성취기준에 근거하여 ‘지역 소멸과 식품 사막’이라는 실생활의 현안 문제를 다루는 5단계(8차시 수업) 프로그램을 설계하였다. 수업 설계 과정에서 다양한 AI 및 디지털 도구들을 연계하여 문제 이해, 데이터 탐색과 데이터 분석, 문제 해결 방안 도출, 산출물 제작·공유까지 통합적으로 활용하였다. 특히 데이터 탐색 직후 시각화로 이어지는 절차 재구성과 AI 피드백 기반 사고 확장을 통해 인간적 사고와 인공지능 지원의 균형을 추구하였다. 그 결과 본 연구는 학습자의 데이터 기반 문제 해결력, 공간적 사고력, 사회적 실천 역량을 함양할 수 있는 새로운 가능성을 제시한다.

주제어 : 초등 사회과, 인공지능(AI), 수업 설계, 데이터 분석, 문제 해결, 지역 소멸, 식품 사막

* 이 논문은 2024학년도 청주교육대학교 학술연구비(CJE2024D021)에 의하여 연구된 것임.

1. 청주교육대학교 교수, okyoon@cje.ac.kr(주저자)
2. 청주교육대학교 조교수, imagechoi@cje.ac.kr(교신저자)
3. 가경초등학교 교사, saint0182@hanmail.net(공동저자)
4. 새터초등학교 교사, pp2195@naver.com(공동저자)

I. 서론

생성형 AI의 등장으로 인공지능(Artificial Intelligence, AI)이란 무엇이며, 어떤 기술적 진보를 이루고 있는가에 대한 사회적 관심이 고조되고 있다. 오늘날 인공지능은 일상생활 전반뿐 아니라 교육 현장에도 빠르게 확산되고 있으며, 인공지능의 도입을 두고 교육계에서는 양가적 반응이 나타나고 있다. 즉, 인공지능이 교사의 역할을 대체할지도 모른다는 우려와 동시에, 교사의 학습 지도를 보완하여 개별화·맞춤형 학습을 실현할 수 있다는 기대가 공존하고 있는 것이다. 인공지능은 교사 혼자 감당하기 어려운 학급 내 개별 학습 지도를 지원하는 도구로 긍정적으로 평가되기도 하지만, 반대로 학생들이 교사보다 인공지능으로부터 더욱 섬세한 도움을 받게 되면 교사의 필요성에 대한 의문 역시 제기될 수 있기 때문이다. 이처럼 인공지능에 대한 관심은 인공지능 자체에 대한 이해를 위한 학습에서부터 학교 현장에서 인공지능 도구를 활용한 효율성 및 편의성 추구로 이어지며 교육계 전반에 열풍과 그에 따른 논쟁을 불러일으키고 있다.

그렇다면 교과 학습 맥락에서 인공지능(AI)을 활용한 학습은, 디지털 학습 매체 또는 에듀테크를 통해 효율화를 추구하는 학습과는 달리 어떻게 접근해야 할까? 본 연구는 이러한 문제의식에서 출발하여 인공지능 자체에 대한 교육이나 단순한 도구적 활용을 넘어 실제 수업 상황에서 교과 내용과 인공지능을 접목하고자 하는 하나의 시도이다. 특히 인공지능의 데이터 처리 과정을 근간에 두고 학습 과정을 구상함으로써, 학생들이 데이터를 이해, 분석, 적용하여 사회 현상을 탐구하고 문제 해결 경험을 축적하도록 하는 데 초점을 두었다. 그간 사회과에서의 데이터 기반 학습은 초등에서는 비교적 간단한 수준의 데이터 활용에 국한되었고 주로 중등을 중심으로 이루어져 왔으나 이제는 초등학생 수준에 맞는 데이터 및 인공지능 분석 도구가 개발되며 그 기반이 어느 정도 조성되었기 때문이다(서유나 외, 2023).

따라서 본 연구는 인공지능의 교육적 활용, 특히 사회과 맥락에서 이루어진 선행 연구를 토대로 실제 문제를 다루는 초등 사회과 수업 설계를 제안함으로써 초등 사회과에서의 인공지능 활용 교육의 방향을 가늠하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 교육에서의 인공지능, 특히 사회과교육에서의 인공지능 활용에 관한 기존 연구 성과들을 검토하였다. 이어서 인공지능을 활용한 초등 사회과 수업 설계를 위한 선행 연구를 분석하고, 데이터 기반 인공지능 융합 초등 사회과 수업 모형(서유나 외, 2023)에 기반하여 2022 개정 교육과정 사회과 성취기준에 근거한 교수-학습 프로그램을 구안하였다. 이를 통해 본 연구는 학생들이 실제 사회 문제를 데이터 기반으로 탐구하면서, 인공지능을 도구로 활용하여 문제 해결 능력과 사회적 실천 역량을 기를 수 있도록 하고자 한다.

II. 인공지능(AI)과 교육

1. 교육에서의 인공지능(AI)

교육에서 인공지능(AI)에 대한 관점은 크게 ‘내용으로서의 인공지능’과 ‘도구로서의 인공지능’으로 구분할 수 있다(홍선주 외, 2020; Mertala et al., 2022 등). 이는 Holmes(2019/2023)가 교육에서의 인공지능을 ‘AI에 대한 학습(Learning about AI)’과 ‘AI와 함께 하는 학습(Learning with AI)’으로 구분한 범주와 유사한 맥락을 공유한다. ‘AI에 대한 학습’은 AI 알고리즘 설계, 개발, 활용 등과 같은 AI를 교육의 내용으로 삼는 것인 반면, ‘AI와 함께 하는 학습’은 학습을 지원하는 역할로서의 AI를 의미하며, 직접적인 학습의 도구는 물론 평가 및 채점 도구로서의 활용까지도 포함된다(홍선주 외, 2020).

한편 최근 인공지능 교육 연구에서는 인공지능 교육의 유형을 대체로 ‘AI 이해 교육’, ‘AI 활용 교육’, ‘AI 융합 교육’으로 구분하고 있다(정경욱 외, 2025). 먼저 ‘AI 이해 교육’은 AI에 대한 지식과 기능에 중점을 두어 AI 내용학과 관련되며, 이론과 실습을 통해 AI의 용어, 개념, 원리, 나아가 알고리즘 등을 습득한다(한선관, 2020). 이를 최숙영(2023)은 ‘AI 내용교육’이란 용어로 설명하면서 ‘AI 이해’, ‘AI 활용’, ‘AI 개발’의 단계로 세분화될 수 있으며, 연구자에 따라서는 ‘AI 원리교육’이란 용어를 사용한다고 설명한다.

이에 반해 ‘AI 활용 교육’은 AI를 도구와 매체로 활용하는 관점으로 교육과정 운영, 평가 학생 지원 등에 AI를 활용하는 에듀테크 관점과 각 교과 수업 상황에서 내용과 관련하여 AI를 활용하는 관점으로 구분할 수 있다(최숙영, 2023). 그리고 ‘AI 융합 교육’은 학습 환경 혁신, 학습자 중심 교육 실현, 교사의 교수법 확장을 위해 AI를 활용하는 것(오유나 외, 2025)이나, 각 교과에서 AI 원리, 개념, 기술 등을 바탕으로 각 교과의 내용 및 관련 문제들에 대한 새롭고 창의적인 해결책을 제시하고자 하는 것(최숙영, 2023)으로 설명되지만 ‘AI 활용 교육’과의 구분이 다소 모호한 편이다. 이에 정경욱 외(2025)는 둘을 구분을 시도하면서 ‘AI 활용 교육’을 “특정 교과의 학습 목표를 보다 효율적이고 효과적으로 달성을 위해 AI를 도구로 활용하는 교육”(정경욱 외, 2025: 172)으로, ‘AI 융합 교육’은 “AI의 개념과 원리를 바탕으로 다양한 교과와 관련된 문제를 해결하는 교육”으로 조작적으로 정의하였다. ‘AI 활용 교육’이 특정 교과의 학습 목표 달성을 지원하는 것에 중점을 둔다면, ‘AI 융합 교육’은 교과 관련 문제를 데이터 기반이나 AI 기반 추론 등의 AI 기술 차원에서 새롭게 해결하는 것에 중점을 둔다는 것이다.

유경선, 서용(2024)은 2021년부터 2024년까지의 인공지능 교육을 주제로 한 국내외 연구들

을 정리하면서, 크게 ‘AI에 대한 교육’과 ‘AI를 활용한 교육’으로 분류하였다. 이때 ‘AI에 대한 교육’은 ‘AI 교육’이라고도 할 수 있는데, 이는 전술한 ‘AI 이해 교육’과 같은 의미로 볼 수 있다. 그런데 유경선, 서웅(2024)의 연구는 ‘AI 교육’에 대한 연구 보다는 ‘AI를 활용한 교육’에 대한 연구가 점점 더 많이 이루어지고 있는 것을 보여준다. 연구자들은 ‘AI를 활용한 교육’을 다시 ‘AI를 활용한 융합 교육’과 ‘AI 시스템을 활용한 교육’으로 분류하였는데, 이는 앞서 언급된 ‘AI 활용 교육’, ‘AI 융합 교육’에 해당하는 것으로 볼 수 있다. 이상의 인공지능 교육에 대한 접근을 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 교육에서 인공지능에 대한 접근의 분류

학자	분류명			
홍선주 외(2020)/ Mertala et al.(2022)	내용으로서의 인공지능/ AI as the substance		도구로서의 인공지능/ AI as a tool	
Holmes(2019/2023)	Learning about AI (AI에 대한 학습)		Learning with AI (AI와 함께 하는 학습)	
한선관 외(2021)	인간과 인공지능기반 교육	인공지능 이해 교육	인공지능 활용 교육	인공지능 융합 교육
최숙영(2023)	AI 내용교육		AI 활용 교육	AI 융합 교육
유경선, 서웅(2024)	AI에 대한 교육		AI를 활용한 교육	
	AI 교육		AI 시스템을 활용한 교육	AI를 활용한 융합 교육

2. 사회과 교육에서 인공지능(AI)의 활용

사회과는 사회현상을 탐구하는 교과이므로 미래 사회의 변화에 대응하는 역량과 특히 밀접하게 연관성을 가지며, 이에 따라 다양한 측면에서 인공지능과 관련된 연구가 진행되고 있다. 사회과에서 인공지능 교육은 크게 학습자의 ‘인공지능사회 소양 증진’에 주안점을 두는 경우와, ‘수업 내실화’ 과정에서 인공지능기술을 활용하는 경우로 구분할 수 있다(남호엽, 조현기, 2020). 전자는 내용으로서의 인공지능 교육과 관련되며, 후자는 도구로서의 인공지능 교육과 관련된다 고 볼 수 있다.

먼저 ‘인공지능사회 소양 증진’에 주안점을 두는 경우는 인공지능사회의 변화와 관련된 다양한 양상을 이해하고 비판적으로 분석하는 측면과 관련된다. 이와 관련하여 주로 ‘인공지능 리터

러시' 교육이 강조되고 있다. 특히 사회과의 목표가 학습자들이 현재와 미래의 적극적인 사회 구성원이 될 수 있도록 준비시키는 것에 있기에, 인공지능 리터러시는 사회과교육의 직접적인 주제로 볼 수 있다(Yetisensoy & Rapoport, 2023). 넓은 의미에서 인공지능 리터러시 교육은 인공지능 활용의 측면을 포괄하고 있으나,¹⁾ 사회과에서의 인공지능 리터러시 교육은 인공지능을 비판적으로 분석하고 윤리적으로 활용하는 데 중점을 둔다. Yetisensoy & Rapoport(2023)는 인공지능 리터러시와 사회과교육의 관계를 밝히고, 인공지능 리터러시 교육의 예로 챗봇을 활용한 수업 방안을 제시하였다. 또한 정문성, 이바름(2023)은 사회과에서의 인공지능 리터러시 교육이 비판적이고 주권자적인 태도에 주목해야 한다고 역설하며, 사회과교육에서의 인공지능 리터러시를 함양하기 위한 방향, 내용, 방법을 제안하였다. 김소연, 박기범(2024)은 사회과교육에서의 알고리즘 리터러시의 의미 도출 및 리터러시 함양을 위한 사회과 수업 구성 원리를 제안하여 디지털 사회 환경에서의 시민성 함양하고자 하였다.

다음으로 '수업 내실화' 과정에서 인공지능기술을 활용하는 연구들의 경우, 인공지능을 사회과 학습을 위한 도구로 접근한다. 예컨대 가상현실(VR) 및 시뮬레이션과 같은 기술을 통해 학생들은 사회과 학습을 보다 객관적으로 경험할 수 있으며, 사회, 문화, 역사적 맥락을 보다 상호작용적이고 총체적으로 이해할 수 있다(Susyanah & Fajar, 2024). Susyanah & Fajar(2024)는 AI 기술이 사회과교육을 향상시키고 학생들의 학습 경험을 풍부하게 만드는 촉진제 역할을 한다고 주장하며, 사회과 학습에서 AI의 활용을 제안하였다.

'수업 내실화' 과정에서의 인공지능기술 활용에 대한 국내 연구로는 챗봇이나 생성형 AI 등을 활용하여 사회과 역량을 강화하고 학습 효과를 높이고자 한 연구를 찾아볼 수 있다. 조운진(2021)은 초등 사회과 지리 영역을 보다 효과적으로 재구성하기 위해 한성 백제의 역사경관을 중심으로 AI를 활용하는 수업을 구성하였다. 그의 연구는 인공지능을 활용한 수업이 학생들의 장소감을 형성하고 지역사회 참여를 유도하는 교육적 가능성을 지니고 있음을 제시하였다. 한솔(2024)은 생성형 인공지능을 활용한 신문화사적 역사 교수학습모델을 개발 및 적용하였으며, 이를 통해 학생들의 역사적 사고력과 인공지능 기초 소양이 향상되었음을 확인하였다. 안나현(2024)은 생성형 AI를 활용한 사회과 수업에서 질문 중심 탐구학습과 지식정보처리 역량이 초등 학생의 학습성과에 미치는 효과를 확인하였다. 이를 위해 생성형 AI를 활용한 질문 중심 탐구학습 유형을 달리하여 학업성취도, 학업적 흥미도의 차이를 분석하였으며, 그 결과 생성형 AI를

1) Yang(2022)에 따르면 인공지능 리터러시 교육은 (1) AI가 인간의 일상생활을 개선하는 데 사용되었다는 것을 아는 것, (2) 컴퓨터가 분류, 예측, 생성을 통해 데이터를 학습할 수 있다는 것을 이해하는 것, (3) 편견을 막기 위해 AI를 윤리적으로 사용해야 한다는 것을 이해하는 것 등 세 가지 핵심 측면을 포함한다 (Yang, 2022).

활용한 질문 중심 탐구학습 유형은 학업성취도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인하였다.

최근에는 인공지능 융합 교육으로 연구가 확장되고 있다. 사회과에서 인공지능 융합 교육은 AI 기술과 도구를 통해 문제해결 방안을 제시하거나 교육 내용을 새롭게 바라보는 관점을 함양하는 데 초점을 둔다. 서유나 외(2023)는 데이터 기반의 인공지능 융합 초등 사회과 탐구 학습을 위한 수업 모형과 수업 설계 원리를 개발하였다. 개발된 수업 모형 및 수업 설계 원리를 적용한 결과 학생들이 사회현상을 보다 구체적이고 명확하게 인지하도록 하여 탐구 역량을 강화하였다고 분석하였다. 유재영 외(2024)는 공공데이터를 활용하여 지역문제를 해결할 수 있는 프로젝트 수업을 개발하고 적용하였으며, 그 결과 초등학교 학생들의 데이터 리터러시 역량이 향상되었음을 확인하였다. 전인성, 김다원(2024)은 초등학교 사회과 기후환경 교육에서 인공지능 융합의 가능성을 탐색하고 실제적인 수업안 개발하였다. 인공지능 융합 기후환경 수업을 통해 최근 복잡화된 기후 문제에 대한 대응 역량을 강화하고 문제 해결 능력을 향상시킬 수 있다고 보았다.

〈표 2〉 사회과 인공지능(AI) 관련 연구 구분

구분	선행연구 사례
인공지능 리터러시 교육	Yetisensoy & Rapoport(2023). Artificial Intelligence Literacy Teaching in Social Studies Education
	정문성, 이바름(2023). 사회과 인공지능 리터러시 교육 방법에 대한 탐색적 연구
	김소연, 박기범(2024). 알고리즘 리터러시 함양을 위한 사회과 수업 구성에 관한 연구
인공지능 활용 교육	조윤진(2021). 초등 사회과 지리 영역에서의 인공지능 활용 교육의 가능성: 한성백제의 역사경관을 중심으로
	안나현(2024). 생성형 AI를 활용한 사회과 수업에서 질문 중심 탐구학습과 지식정보처리 역량이 초등학생의 학습성과에 미치는 효과
	한솔(2024). 역사적 사고력 향상을 위한 인공지능 기반 신문화사적 교수학습모델 개발 및 적용: 조선시대 유교문화를 중심으로.
인공지능 융합 교육	서유나 외(2023). 데이터 기반의 인공지능 융합 초등 사회과 탐구학습을 위한 수업모형 및 교수전략 개발 연구
	유재영 외(2024). 공공데이터를 활용한 초등학교 사회과 인공지능 융합 수업 사례 개발 및 적용 연구
	전인성, 김다원(2024). 인공지능 융합 기후환경교육을 위한 수업 연구: 초등 사회과교육과정의 기후환경 내용을 중심으로

사회과 교육에서 인공지능 관련 선행연구의 흐름은 〈표 2〉와 같이 정리해 볼 수 있다. 한편으

로는 미래 사회의 디지털 시민성과도 직결되는 인공지능 리터러시에 대한 연구가 이루어졌으며, 다른 한편으로는 기존 사회과 수업의 효율성을 향상하고 사회과 역량을 함양하기 위한 도구로 인공지능을 활용한 연구가 이루어졌다. 나아가 인공지능 융합교육에 대한 연구에서는 인공지능 기술 및 도구에 대한 이해를 바탕으로 탐구 및 문제 해결에 있어 창의적인 접근을 시도하고 있다. 따라서 사회과 교육 맥락에서의 인공지능 연구는 인공지능이 사회 변화 자체와 관련된 것은 물론, 단순한 수업 보조 도구 차원을 넘어 학습자의 사회과 핵심 역량을 심화·확장하는 교육적 매개체임을 보여준다.

III. 인공지능(AI)의 활용과 수업 설계

1. 인공지능(AI)을 활용한 초등 사회과 수업 설계

학교 교육에서 인공지능(AI)의 활용은 교육과정의 거시적 차원에 해당하는 ‘교육과정 영역’, 미시적 차원의 교수-학습 영역에 해당하는 교육 프로그램의 ‘분석, 설계·개발, 실행, 평가’ 영역, 그리고 교수학습 외적 영역에 해당하는 ‘학생 지도’ 영역으로 구성된다(홍선주 외, 2020). 이 중 교수학습 영역에서는 인공지능을 깊이 있는 학습을 지원하는 효과적인 도구로 활용하거나 개별화 학습 혹은 협력 학습을 위한 도구 등으로 활용할 수 있다. 특히 초등 사회과 수업에서 AI는 복잡한 사회적 문제를 탐구하거나 실제적 문제 해결 과정을 촉진하는 데 있어 강력한 도구가 될 수 있다. 이에 본 절에서는 인공지능을 활용한 초등 사회과 수업 설계를 위한 이론적 검토를 바탕으로 인공지능을 활용한 초등 사회과 수업 설계의 구체적 단계를 도출하고자 한다.

그동안의 인공지능을 활용한 수업 설계 연구는 대체로 테크놀로지 활용을 위해 필요한 지식(TPACK)에 주목하여 수업을 개발한 연구, 기존 수업 설계 모형을 적용하여 수업을 개발한 연구, 기존의 교과 수업 모형을 기반으로 수업을 설계하는 연구 등의 방식으로 이루어져 왔다.

우선 TPACK(Technological, Pedagogical, and Content Knowledge)에 기반하여 수업을 설계한 연구를 구체적으로 살펴보자면, TPACK은 Shulman(1987)의 PCK(Pedagogical Content Knowledge)에 기술 지식을 포함하여 구성한 프레임이다. TPACK 프레임은 내용 지식(CK), 교수 지식(PK), 기술 지식(TK)의 상호작용을 통한 통합적 접근을 강조하며, 효과적으로 테크놀로지를 활용하여 교육을 수행하는데 유용하다(Koehler & Mishra, 2009). 이는 교육에서 테크놀로지의 활용에 관한 측면을 설명해 준다는 점에서 AI를 활용한 수업 설계에도 적용 가능하다.

최근에는 인공지능 활용 수업에서 인공지능의 특성을 반영한 AI-TPACK 모델에 기반한 연구도 이루어지고 있다. 최정원 외(2023)의 연구에서는 테크놀로지로서의 인공지능이 기존의 테크놀로지와 달리 하나의 교과 내용학으로서 함께 다루어져야 한다는 점에 주목하여 AI-TPACK 모델을 개발하였다. AI-TPACK 모델은 인공지능 이해, TPACK 이해, TPACK 수업 관찰 및 참여, TPACK 수업 설계 및 실천, TPACK 수업 평가 및 반영의 단계로 구성된다. 연구에서는 AI의 특성과 가능성을 반영하여 학습자 중심의 교수학습 설계를 지원할 것으로 보았다. 박찬솔 외(2023)의 연구에서는 AI 융합에 적합한 주제를 선정하기 위해 교육과정을 분석하였고, 분석을 통해 도출된 주제를 기반으로 '예비교사를 위한 초등 AI-TPACK 기반 초등 AI 교과 융합 교육 프로그램'을 개발하였다. 그의 연구에서는 ASSURE 모형에 기반하여 학습 환경 분석, 학습 주제 선정, 수업 방법 및 AI 도구 설계, AI-TPACK 구성 요인 정리, 수업 자료 개발, 적용 및 평가의 6단계로 AI 융합 수업을 설계하였다. 적용 결과 예비교사들의 AI 융합 수업 설계 능력과 교수 효능감이 향상된 것으로 분석하였다.

인공지능 활용 수업 설계의 또 다른 흐름으로는 기존 수업 설계 모형을 활용한 연구에서는 주로 ADDIE 모형을 활용한 점을 확인할 수 있다. ADDIE 모형은 체계적 교수설계 모델로, 분석(Analysis), 설계(Design), 개발(Development), 실행(Implementation), 평가(Evaluation)의 단계로 이루어진다(Seels & Richey, 1994). 최근에는 ADDIE 모형의 선형성과 경직성에서 벗어나 각 단계의 유연한 적용과 순환성을 강조하는 개정된 모델이 개발되기도 하였다(Allen, 2006). 김소연 외(2022)의 연구에서는 초중등 교사를 위한 인공지능(AI) 교육 수업 설계 모형을 개발하였는데, 이 연구에서는 ADDIE 모형을 기반으로 AI 교육 수업 설계 모형을 인공지능 수업 분석(A), 인공지능 수업 설계 및 개발(D), 인공지능 수업 운영(I) 및 평가성찰(E)로 개발한 뒤, 모형의 사용성을 평가하였다. 정예지, 마대성(2023)의 연구는 ADDIE 모형을 적용하여 초등 사회과 수업에서 민주주의를 주제로 한 AI 챗봇을 제작하고, 이를 바탕으로 AI 챗봇 활용 융합교육 프로그램을 구성하였다. 유재영 외(2024)의 연구는 공공데이터를 활용한 초등학교 사회과 인공지능 융합 수업 사례를 개발하기 위하여 ADDIE 모형을 적용하여 10차시의 수업 프로그램을 설계하였다.

본 연구에서 교육 프로그램 개발의 기본적인 틀은 이 ADDIE 모형을 기반으로 하는 PDIE 모형(김진수, 2012)을 따른다. ADDIE 모형은 체계적인 교수 설계를 위한 ISD(Instructional Systems Design; 교수체제설계) 모형 중에서 일반적으로 널리 적용되고 있는 모형이지만(임철임 외, 2007), ADDIE 모형의 A(분석) 단계와 D(설계) 단계가 교사에게는 부담스럽다는 점에 주목하여 PDIE 모형이 개발되었다(김진수, 2012). 따라서 PDIE 모형은 ADDIE 모형의 A(분석)

단계와 D(개발) 단계 대신 P(Preperation, 준비) 단계가 있으며, 나머지 D(개발), I(실행), E(평가) 단계는 단계명이 동일하다. 준비 단계에서는 교육과정 분석, 요구 분석 등이 수행되며, 설계 단계에서는 활동 주제, 수업 목표 선정, 수업 내용 선정 등이 이루어진다. PDIE 모형은 기술·가정 수업방안 설계(엄보라, 2022)와 머신러닝 기반 융합교육 프로그램 개발(이유진, 2024)에서 설계 모형으로 활용되었다.

다음으로 AI 활용 수업을 설계하기 위해 기존의 교과 수업 모형을 기반으로 수업을 설계하는 연구가 있는데, 사회과에서는 주로 탐구학습 모형과 문제해결학습 모형에 기반하여 이루어졌다. 한솔(2024)은 사회과 탐구학습 모형의 단계인 문제 제기, 가설 설정, 자료 수집 및 탐색, 자료 분석 및 가설 검증, 결론의 절차에 따라 인공지능 활용 신문화사적 교수학습모형을 설계하였다. 노동규 외(2023)는 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능(AI) 융합 문제해결학습 수업 모형을 개발하고 고등학생들에게 적용하여 효과를 검증하였다. 이 연구에서는 빅데이터를 활용한 문제해결학습의 단계를 데이터 수집 및 분석, 문제 상황 파악, 문제 원인 파악, 문제 해결에 적합한 데이터 수집, 데이터를 근거로 해결 대안 제시, 해결 대안의 적합성 검증, 문제 해결 및 정리로 제안하였다. 이를 쓰레기 매립지 문제를 다룬 수업에 적용하였으며, 결과적으로 학습자의 데이터 활용 및 문제해결 역량이 향상되었다고 분석하였다. 황홍섭(2024)은 예비교사를 대상으로 생성형 AI를 활용한 지역문제 해결을 위한 수업안을 개발하기 위하여 문제해결학습 모형을 활용하였다. 수업안은 문제 인식 및 정의, 자료 수집 및 분석, 문제 해결 방안 개발 및 시각화, 수업안 작성 및 시연을 통한 실행 계획 및 발표, 피드백 및 반성의 단계로 구성되었으며, 절차에 따라 생성형 AI를 활용하여 지역문제를 해결하도록 구성하였다.

본 연구는 탐구학습 모형에 기반한 연구 중에서도 서유나 외(2023)의 수업 모형을 따라 수업을 구성하였다. 서유나 외(2023)는 데이터 기반의 인공지능 융합 초등 사회과 탐구학습을 위한 수업 모형을 개발하였는데, 이 모형은 8단계로 구성되어 있다. 1단계는 ‘수업 안내’로 학습 목표와 프로젝트에 대한 안내가 이루어진다. 2단계는 ‘탐구학습 준비’로 데이터 기초 교육이 실시되고, 프로젝트 팀이 구성된다. 3단계는 ‘데이터 탐색 및 문제 발견’으로 생활 속 미디어 자료를 탐색하고, 사회 문제를 발견하며, 그 문제의 원인에 대한 생각을 나눈다. 4단계~6단계는 ‘데이터 기반 사회 문제 탐구’로 묶을 수 있는 단계들로, 4단계 ‘데이터 수집’에서는 사회현상 분석에 필요한 데이터가 수집된다. 5단계 ‘데이터 분석 시각화’에서는 교사의 시범과 실습이 이루어지고, 이에 기반하여 학생들은 데이터를 분석하며 시각화한다. 6단계 ‘탐구 결론 도출’에서는 사회 문제의 발생 원인을 파악하고 탐구 결과를 정리한다. 7단계 ‘산출물 제작 및 공유’에서는 도구를 활용하여 창작물을 제작하고 결과물을 공유하는 시간을 가진다. 마지막 8단계 ‘정리 및 평가’에서는

탐구 결론을 일반화하고 탐구 과정 및 결과를 반성하고 평가한다. 이를 ‘저출산·고령화로 나타난 사회 변화’ 수업에 적용하여, 학습자들이 인구 데이터를 수집·분석하여 탐구하도록 구성하였다.

이처럼 인공지능을 활용한 수업 설계는 기존 수업 설계 모형의 변용, 기존의 교과 수업 모형, 그리고 TPACK 기반 접근으로 나누어 볼 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 AI 활용 수업 설계는 하나의 틀로 정해져 있지 않으며 학습 주제 및 AI의 특성 등을 고려하여 다양한 맥락에서 이루어져 왔다. 그러나 초등 사회과를 위한 수업 설계 선행연구는 여전히 부족하며, 초등 사회과 수업에서 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 수업의 설계 단계에서부터 사회과의 특성을 반영할 필요가 있다.

2. 초등 사회과 인공지능(AI) 기반 교육 프로그램 개발

가. 프로그램 개요

본 연구에서는 청주시 초등학교 5학년 학생을 대상으로 인공지능 기반 지역 소멸 및 식품 사막 문제 해결을 위한 교육 프로그램을 개발하였다. 이 프로그램은 인공지능과 데이터 분석을 활용해 지역 소멸과 식품 사막 문제를 이해하고, 현실적이고 지속가능한 해결 방안을 도출함으로써 학생들의 데이터 기반 문제 해결 능력과 사회적 책임 의식, 지역 이해 및 지역 문제 탐구 역량 강화, 공간적 사고력 및 지리 정보 시각화 능력 함양을 목적으로 한다. 전술하였듯 본 연구는 이러한 선행 연구 중에서 PDIE 모형에 따라 인공지능 기반 사회과 수업을 설계하고, 구체적인 실제 수업은 서유나 외(2023)의 연구에서 개발한 수업 모형에 기반하여 구안하였다.

나. 프로그램 개발 과정

PDIE 모형(김진수, 2012)을 토대로 한 구체적인 개발 절차는 <표 3>과 같다. 준비(P) 단계에서는 우선적으로 2022 개정 교육 과정 초등학교 인공지능 관련 선택과목 개발 내용(한국교육학술정보원, 2023)에 대한 검토를 통해 초등학교 교사들이 학교 현장에서 인공지능 교육에 대한 요구가 있음을 확인하고, 이 연구 보고서에서 개발된 ‘생활 속 인공지능’이라는 과목의 성취기준 [6인정01-05] “인공지능을 활용한 생활 속 문제 해결을 위해 데이터를 수집하고 분류한다.” 등을 참고하였다. 다음으로 식품 사막(Food desert) 문제에 대해 살펴보았는데, 사막에서 물을 구하기 힘들 듯 식품 사막은 “신선하고 영양가 있는 식품을 구하기 힘든 지역”(유진아, 2025: 1)을 의미한다. 특히 인구가 감소하고 고령화된 지역은 식료품을 사려면 차로 1시간 가야 하는

등 상황이 심각하다. 농촌신문 2024년 5월 10일 자 기사에 따르면 전국 2만 7609곳 농촌에는 식료품 소매점이 없으며 충북에서는 괴산군이 식품 사막이 심각한 시·군 지자체 10위에 올라있다. 또한 괴산군은 충북에서 인구 천 명당 편의점이 가장 적은 지역(0.8개)이기도 하다(유진아, 2025)는 사실을 확인하여 문제 해결의 필요성은 큰 것으로 확인되었다. 그리고 2022 개정 교육과정 초등 사회과 성취기준을 분석하여 문제와 관련된 학습 요소를 선정하였다.

프로그램 개발 방향성은 지역 소멸 및 식품 사막 문제 해결을 위해 실제 데이터를 인공지능 도구들을 활용해 분석하는 활동으로 구체화하였다. 이 프로그램의 세부 목표는 다음과 같다. 첫째, 인공지능 기술이 지역 소멸과 식품 사막 문제 해결에 유의미한 영향을 줄 수 있음을 체험할 수 있도록 한다. 둘째, 해당 프로그램을 통해 학습자가 지역 사회 문제에 대한 관심과 책임 의식을 기를 수 있도록 한다. 셋째, 프로그램을 통해 인공지능 활용 능력 향상뿐만 아니라 비판적 사고력, 문제 해결력, 협업 능력 등 핵심 역량을 함양하고자 하였다.

다음으로 개발(D) 단계에서는 차시별 주제와 목표를 선정하고, 차시별 활동 설계로 이어졌다. 학생들은 자신이 거주하는 청주시의 인구 데이터에 기반해 인구 변화를 직접 탐색하고, 식품 사막 문제를 탐구하기 위해 충청북도 괴산군의 인구 데이터도 자료로 활용한다. 프로그램에서 활용한 데이터는 주민등록 인구통계포털에서 가져온 2008년 10월부터 2024년 10월까지의 청주시와 괴산군 전체 인구 및 아동 인구 데이터이다. 학생들은 인구 데이터를 교육용 EPL (Education Programming Language; 교육용 프로그램 언어) 도구인 엔트리와 교육용 챗봇 등의 인공지능 도구를 활용해 분석하게 된다.

〈표 3〉 프로그램 개발 단계

구분	과정
준비 (Preparation)	·인공지능 기반 교육과정 연구 검토 ·지역 소멸 및 식품 사막 문제 해결을 위한 요구 분석 ·2022 개정 초등 사회과 교육과정 성취기준 검토 ·프로그램 세부 목표 구체화
개발 (Development)	·차시별 주제 및 차시 목표 선정 ·차시별 활동 설계 및 자료 제작 ·프로그램 검토 및 수정
실행 (Implementation)	·프로그램 효과 분석을 위한 사전 검사 ·프로그램 현장 적용 ·프로그램 효과 분석을 위한 사후 검사 및 심층 면담
평가 (Evaluation)	·관찰 및 학습지 자료 해석 및 분석 ·교육 프로그램의 효과 분석

다. 프로그램의 구성

프로그램은 2022 개정 교육과정 사회과 성취기준 [6사02-02] “우리나라의 지역별 인구 분포의 특징을 알아보고, 이에 따른 문제점과 해결 방안을 탐색한다.”에 기반하여 총 8차시로 구성되었다. 이 성취기준은 관련 자료를 중심으로 탐구하며 원인, 문제, 해결 방안을 탐색하는 데 주안점을 두고 있다. 프로그램은 8차시이지만 “수업 안내 및 탐구 준비 - 데이터 탐색 및 문제 발견 - 데이터 분석 및 시각화 - 결론 도출 - 산출물 공유 및 정리”의 5단계로 구성된다. 구체적인 프로그램의 과정 및 차시별 학습 목표 및 주요 활동은 <표 4>와 같다.

<표 4> 프로그램의 학습 주제 및 학습 목표와 주요 활동

성취기준: [6사02-02] 우리나라의 지역별 인구 분포의 특징을 알아보고, 이에 따른 문제점과 해결방안을 탐색한다.		
구분(차시)	학습 주제	학습 목표 및 주요 활동
수업 안내 및 탐구 학습 준비 (1차시)	지역 소멸 및 식품 사막 문제 이해하기	학습 목표 : 지역 소멸과 식품 사막 문제의 개념과 심각성을 이해할 수 있다. ① 지역 소멸 및 식품 사막 문제에 관한 자료 및 영상 살펴보기 ② MIZOU 챗봇과 함께 지역 소멸과 식품 사막 문제에 대한 개념 이해하기 ③ MIZOU 챗봇을 통해 식품 사막 문제의 문제 해결의 필요성 인식하기
데이터 탐색 및 문제 발견 (2~3차시)	지역 소멸과 식품 사막 위험 지역 탐색하기	학습 목표 : 인구 데이터와 인터넷 지도 탐색으로 문제를 발견할 수 있다. ① 인구 데이터 탐색하고 추세와 저출산·고령화 비율 파악하기 ② 학교 알리미를 통해 초등학교 학생 수 변화 탐색하기 ③ 인터넷 지도를 통해 초등학교 주변 상권 파악하기
데이터 분석 및 시각화 (4~5차시)	지역 소멸 및 식품 사막 지역 시각화 하기	학습 목표 : 엔트리와 패들렛을 통해 데이터 분석 및 시각화를 할 수 있다. ① 엔트리 데이터 분석 도구를 활용하여 인구 데이터 시각화하기 ② 엔트리 AI 도구를 통해 인구 예측 프로그램 제작하기 ③ 패들렛(지도)을 활용해 식품 사막 지역 시각화하기
결론 도출 (6~7차시)	지역 소멸 및 식품 사막 지역 문제 해결 방안 도출하기	학습 목표 : 지역 소멸 및 식품 사막 문제 해결 방안을 도출할 수 있다. ① 문제 해결을 위한 학생 토의 활동으로 아이디어 브레인스토밍하기 ② MAGIC SCHOOL 챗봇의 AI 피드백을 통해 문제 해결책 구체화하기 ③ 구체화된 문제 해결책 공유하기
산출물 공유 및 정리 (8차시)	프로젝트 결과물 제작 및 공유와 정리하기	학습 목표 : 프로젝트 산출물을 제작하고 공유할 수 있다. ① CANVA를 활용하여 프로젝트 결과물 제작하고 공유하기 ② 프로젝트에 대한 소감문 작성하기 ③ 프로젝트에 대한 감상 나누기

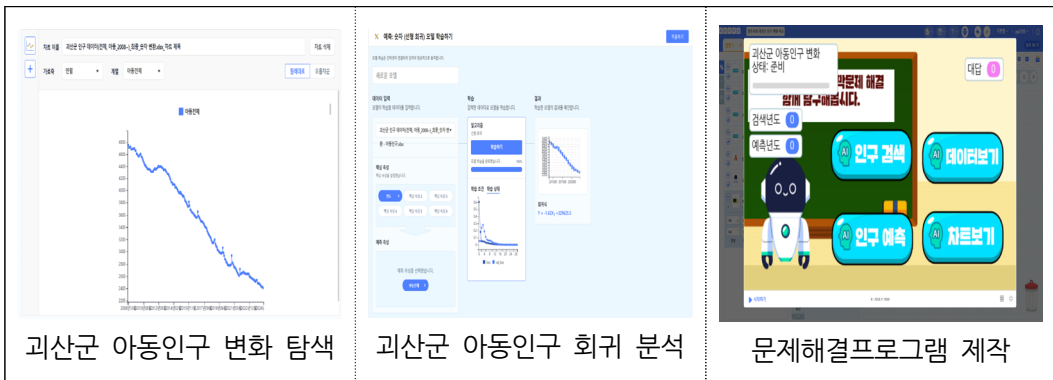
1차시의 학습 목표는 ‘지역 소멸과 식품 사막 문제의 개념과 심각성을 이해할 수 있다’이다. 1차시에서는 ‘수업 안내와 탐구학습 준비’가 이루어지는데, 이는 서유나 외(2023)의 1단계 ‘수업 안내’와 2단계 ‘탐구학습 준비’에 해당한다. 학생들은 ‘지역 소멸’과 ‘식품 사막’의 개념을 학습하고, 사회적 영향을 탐구할 것이다. 학습 활동으로는 지역 소멸 및 식품 사막 문제에 관한 자료 및 영상을 살펴볼 것이며, 이어서 MIZOU(미조) 챗봇을 활용해 개념을 이해하고 문제 해결의 필요성을 인식한다(그림 1). 참고로 MIZOU(<https://mizou.com>)는 학생들이 낯선 개념을 질문 답변을 통해 쉽게 익힐 수 있는 교육용 챗봇을 수월하게 만들 수 있는 서비스이다. 이 차시를 통해 학생들은 프로젝트 전반의 방향성을 이해하고, 지역 소멸과 식품 사막 문제 해결의 중요성을 체감할 수 있을 것이다.



[그림 1] 인공지능 챗봇 MIZOU 활용 프로젝트 탐구 예시

2~3차시의 학습 목표는 ‘인구 데이터와 지도 탐색으로 문제를 발견할 수 있다’이다. 이는 서유나 외(2023)의 3단계 ‘데이터 탐색 및 문제 발견’에 해당하며, 학생들이 공공기관에서 제공되는 인구 데이터와 인터넷 지도를 탐색하여 실질적인 문제를 발견하는 데 초점을 맞추었다. 학생들은 주민등록 인구 통계 시스템에서 제공하는 전체 인구와 아동 인구 데이터를 조사하여 인구의 변화를 파악하게 된다. 단, 대상 지역이 너무 광범위해지면 조사 및 파악이 힘들어지기에 충북 지역의 청주와 괴산으로 한정해 인구 데이터를 탐색하고자 한다. 나아가 대상 지역의 대규모 및 소규모 학교 각 1곳을 선정하여 인터넷 지도를 활용하여 주변 상권을 탐색하고자 한다. 이 과정에서 학생들은 문제를 발견하고 탐구 방향을 설정할 수 있다.

4~5차시의 학습 목표는 ‘엔트리2)와 패들렛을 통해 데이터를 분석하고 시각화할 수 있다’이다. 이는 서유나 외(2023)의 4단계 ‘데이터 수집’과 ‘데이터 분석 시각화’에 해당한다고 할 수 있는데, 차이가 있다면 서유나 외(2023)의 3단계의 ‘데이터 탐색’은 생활 속 문제 상황 데이터를 탐색하고, 4단계 ‘데이터 수집’에서 본격적인 데이터를 수집한다면 본 연구에서는 3단계에서 조사한 데이터를 분석하고 시각화한다는 것이다. 따라서 4~5차시에서는 엔트리의 데이터 분석 및 AI 프로그램 제작 도구, 패들렛3)의 지도를 차트와 지도 형태로 표현하며 문제의 심각성을 시각화하는 데 초점을 두고 있다. 먼저 엔트리 데이터 분석 도구를 활용하여 공공기관에서 제공한 충북의 청주시와 괴산군의 전체 인구, 아동 인구를 차트 형태로 시각화할 것이다. 이어서 엔트리의 AI 프로그램 제작 도구 중 예측(선형 회귀) 모델을 활용해 인구 예측 프로그램을 제작하며 각각의 지역의 미래 인구를 예측해 볼 수 있는 프로그램을 제작하려 한다(그림 2). 마지막으로 학생들은 대규모, 소규모 초등학교 주변 상권을 패들렛 지도에 시각화하는 활동을 진행한다. 이를 통해 학생들은 데이터 기반 문제 해결 역량을 키우고, 시각화 결과를 바탕으로 문제 해결 방법을 구체화할 수 있다.



[그림 2] 교육용 인공지능 엔트리를 활용한 프로젝트 탐구 예시

6~7차시의 학습 목표는 ‘지역 소멸 및 식품 사막 문제 해결 방안을 도출할 수 있다’이며, 이는 서유나 외(2023)의 6단계 ‘탐구 결론 도출’에 해당한다. 6~7차시에서는 생성형 인공지능 기반 챗봇을 처음부터 활용하게 되면 학생의 생각을 제한할 우려가 있기에 먼저 문제 해결을

2) <https://playentry.org>로 접속할 수 있는 ‘엔트리’는 네이버의 비영리교육기관 커넥트재단에서 운영하는 플랫폼으로 블록을 끼우는 방식으로 코딩을 할 수 있는 것이 특징이다.
 3) 본사가 미국 샌프란시스코에 있는 패들렛(<https://padlet.com>)은 자료 및 의견을 공유할 수 있는 온라인 게시판 등을 제공하는 시각적 협업 도구로서 전 세계적으로 활용되고 있다.

위한 학생 중심의 토의로 브레인스토밍 활동을 하게 된다. 이어서 MAGIC SCHOOL 챗봇을 활용해 각자가 생각한 문제 해결 방안에 대한 AI 피드백을 얻고자 한다. 참고로 MAGIC SCHOOL은 창의적 아이디어나 문제 해결 방안 탐색에 강점을 지닌다. 학생들은 이러한 활동을 통해 문제 해결책을 구체화하고 개선해 나갈 수 있다. 그리고 마지막으로 구체화된 최종의 문제 해결책을 공유하는 시간을 가지게 된다. 이를 통해 학생들은 AI 기술을 활용한 문제 해결의 가능성을 경험하고, 데이터 기반 문제 해결의 중요성을 인식할 수 있다.

마지막 8차시의 학습 목표는 ‘프로젝트 산출물을 제작하고 공유할 수 있다’이다. 이 차시는 서유나 외(2023)의 7단계 ‘산출물 제작 및 공유’와 8단계 ‘정리 및 평가’에 해당한다. 이 차시에서 학생들은 CANVA 도구를 활용하여 각자의 문제 해결책을 구체적으로 시각적으로 정리하고, 발표 자료를 제작하며, 이를 공유하게 된다. 공유의 과정에서 학생들은 서로의 발표를 경청하고 서로의 해결책 및 산출물에 대한 실현 가능성, 논리성, 창의성, 지속가능성, 발표 자료의 전달력 등의 관점으로 의견을 나누며 피드백하는 시간을 갖는다. 끝으로 프로젝트 전 과정을 돌아보며 소감문을 작성하고 발표하는 활동을 통해 프로젝트를 정리하고 내재화하게 된다. 학생들은 프로젝트 전 과정을 통해 문제 탐색, 데이터 분석, 문제 해결 방안 도출, 산출물 제작 및 공유, 정리와 평가의 과정을 경험하며, AI 기술이 사회 문제에 어떻게 기여할 수 있는지, 그리고 학습 과정에서 어떻게 활용될 수 있으며 유의미하게 쓰일 수 있는지를 경험할 수 있다. 더불어 데이터 기반 사회과 탐구 및 문제 해결 역량과 지역 사회 문제 해결을 위한 사회적 실천 역량을 강화할 수 있을 것이다. 나아가 학생의 지역 이해 및 공간적 사고력, 지리 정보 시각화 능력 향상도 기대할 수 있을 것이다.

라. 향후 실행 및 평가 방안

현재 PDIE 모형의 전반 2단계인 프로그램의 준비(P) 및 개발(D) 과정까지 완료하였으며, 프로그램의 적용 및 효과 분석을 위해서는 향후 추가적인 연구가 진행되어야 한다. 구체적으로는 PDIE 모형의 후반 단계인 실행(Implementation)과 평가(Evaluation)의 과정이 필요하다. 실행 단계에서는 ‘프로그램 효과 분석을 위한 사전 검사 - 프로그램 현장 적용 - 프로그램 효과 분석을 위한 사후 검사 및 심층 면담’ 등이 요구된다. 또한 프로그램의 평가 단계에서는 관찰 및 학습지 자료 해석 및 분석을 통해 교육 프로그램의 효과 분석이 이루어져야 할 것이다.

IV. 요약 및 결론

인공지능(AI)과 교육이라는 주제는 여러 방면에서 혁신적인 변화를 불러올 것으로 예상되며, 본 연구는 이러한 변화가 초등 사회과 수업에 어떠한 영향을 미칠지에 대한 상상과 문제의식에서 출발하였다. 본 연구는 교육에서의 인공지능 활용의 다양한 양상을 검토하였으며, 이를 바탕으로 초등 사회과에서의 인공지능(AI) 활용 교육 프로그램을 개발하였다.

사회과 교육에서 인공지능 관련 선행 연구의 흐름은 인공지능 사회 소양 증진에 주안점을 두며 미래 사회의 디지털 시민성 함양을 위한 인공지능 리터러시 교육에 대한 연구와, 수업 내실화 과정에서 기존 사회과 수업의 효율성을 향상하고자 하는 인공지능 활용에 대한 연구로 나누어 볼 수 있다. 또한 인공지능 융합 교육에 대한 연구는 인공지능을 활용해 사회 문제 해결 방안을 탐구하거나 교육 내용을 새로운 관점으로 재구성하는 접근으로 확장하였으며, 이는 인공지능의 활용이 사회과 역량 함양에 기여함을 보여준다.

인공지능을 활용한 수업 설계 연구 역시 다양한 접근을 보여 왔다. 첫째, TPACK 및 AI-TPACK 기반 접근은 교사들이 내용 지식·교수 지식·기술 지식을 통합적으로 적용할 수 있도록 하였으며, 예비교사 교육과정에서는 AI-TPACK 모델을 활용해 수업 설계 역량과 교수 효능감을 높이는 연구들이 진행되었다. 둘째, ADDIE 및 PDIE와 같은 체계적 교수설계 모형은 인공지능 활용 수업을 체계적으로 개발·평가하는데 활용되었으며, 특히 PDIE 모형은 교사들의 실제 수업 설계 부담을 줄이면서도 체계성을 확보하였다. 셋째, 탐구학습 모형이나 문제해결학습 모형 같은 기존 수업 모형을 변용한 설계는 데이터 수집·분석·시각화를 포함한 인공지능 융합 수업을 가능하게 하여, 학습자의 데이터 리터러시와 문제 해결 역량 향상에 기여하였다.

본 연구에서는 PDIE 모형을 토대로 초등 사회과 수업을 설계하였으며, 서유나 외(2023)의 연구에서 개발한 데이터 기반 인공지능 융합 탐구 수업 모형을 참고하여 5단계(8차시 수업) 프로그램을 개발하였다. 학습 주제로는 ‘지역 소멸과 식품 사막 지역 문제’라는 실생활의 현안 문제를 설정하여, 학생들이 인공지능을 활용해 문제를 이해하고 지속가능한 해결 방안을 모색하도록 하였다. 본 연구는 서유나 외(2023)의 모형을 토대로 하되, 적용 주제와 탐구 절차, 그리고 인공지능 도구 활용 방식에서 차별성을 보인다. 서유나 외(2023)의 연구가 ‘저출산·고령화로 나타난 사회 변화’라는 주제를 중심으로 데이터 탐색과 분석을 통해 탐구를 전개하였다면, 본 연구는 지역 소멸과 식품 사막 문제라는 보다 구체적이고 생활 밀착적인 사회문제를 탐구 대상으로 설정하여 지역성·공간성을 강화하였다. 또한 수업 과정에서 MIZOU 챗봇, 엔트리, 패들렛, MAGIC SCHOOL 챗봇, CANVA 등 다양한 생성형 AI 및 디지털 도구를 단계별로 적절히

활용하여, 개념 이해에서 문제 발견·분석, 해결 방안 도출, 산출물 제작·공유까지 학습 전 과정을 인공지능과 연계하였다. 특히 탐구 절차를 변형하여 데이터 탐색 직후 분석과 시각화로 이어지도록 재구성하고, 학생 중심의 브레인스토밍 뒤 AI 피드백으로 사고를 확장하는 방식을 도입함으로써 인간적 사고와 인공지능적 지원의 균형을 꾀하였다. 이러한 점에서 본 연구는 기존 모형의 범위를 확장하여, 데이터 기반 문제 해결력, 공간적 사고력, 사회적 실천 역량을 동시에 기를 수 있는 사회과 수업의 새로운 가능성을 보여준다는 데 의의가 있다.

본 프로그램과 수업 활동 자료는 확장성 및 적합성 측면에서 유용한 의의를 지니지만, 연구의 범위가 프로그램의 개발에 국한된다는 점에서 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 실제 교육 현장에 적용하여 학습 효과를 검증하고, 다양한 지역 및 주제에 맞게 변용할 수 있는 모형의 보편성과 융통성을 확보하며, 교사 연수 및 교사 지원 체제와 연계하여 인공지능 활용 수업이 안정적으로 정착될 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 이러한 후속 연구를 통해 인공지능 기반 사회과 수업이 초등학교 현장에서 실질적으로 뿌리내릴 수 있을 것이다.

※ 논문 투고일: 2025. 05. 27. ※ 논문 수정일: 2025. 09. 18. ※ 게재 확정일 : 2025. 12. 10.

〈참고문헌〉

- 교육부(2022). **사회과 교육과정**. 교육부 고시 제2022-33호 [별책 7].
- 김민성(2021). 4차 산업혁명 시대 인공지능의 교육적 활용과 지리교육의 과제. **한국지리학회지**, 10(3), 329-345.
- 김민성(2022). 목표기반시나리오를 활용한 인공지능 기반 지리 교수학습 전략 개발. **한국지리학회지**, 11(3), 271-286.
- 김소연, 박기범(2024). 알고리즘 리터러시 함양을 위한 사회과 수업 구성에 관한 연구. **한국초등교육**, 35(2), 137-153.
- 김소연, 조서연, 강신천, 이은상, 임다미(2022). 인공지능교육을 위한 수업설계모형 및 체크리스트 개발. **공학교육연구**, 25(6), 81-92.
- 김진수(2012). **STEAM 교육론**. 양서원.
- 남호엽, 조현기(2020). 사회과에서 인공지능교육의 유형화와 현장 적용 탐색. **한국초등교육**, 31(특집), 119-133.
- 노동규, 오혜란, 윤지원, 전보경(2023). 데이터 리터러시 향상을 위한 인공지능 융합 문제해결학습 수업 모형 개발. **교육발전**, 42(3), 739-769.
- 박찬술, 김성애, 김성원, 홍지연, 박정호(2023). 인공지능 (AI) 교과 융합 수업 설계를 위한 AI-TPACK 모델 기반 초등 예비교사 교육 프로그램 개발. **컴퓨터교육학회 논문지**, 26(3), 15-29.
- 서유나, 노지영, 박미림, 정수진(2023). 데이터 기반의 인공지능 융합 초등 사회과 탐구학습을 위한 수업모형 및 교수전략 개발 연구. **학습자중심교과교육연구**, 23(12), 1-25.
- 안나현(2024). 생성형 AI를 활용한 사회과 수업에서 질문 중심 탐구학습과 지식정보처리 역량이 초등학생의 학습성과에 미치는 효과. 고려대학교 교육대학원 석사학위청구논문.
- 엄보라(2022). 중학교 기술·가정에서 PDIE모형을 적용한 수송기술영역 수업방안 연구 : 수송기술 영역 중 자동차 분야를 중심으로. 조선대학교 석사학위청구논문.
<http://www.riss.kr/link?id=T16090191>
- 오유나, 박동열, 하민수, 조승호, 민환웅, 최은수, 김재훈, 박소희, 백지혜, 심연재, 이영화, 장혜수, 조민지, 진현정, 황혜지(2025). **서울대학교 AI융합교육학과 인공지능 수업 가이드**, 다빈치books.
- 유경선, 서용(2024). K-12 인공지능 교육 연구 동향의 체계적 문헌 분석. **컴퓨터교육학회 논문지**, 27(7), 83-90.
- 유재영, 김승현, 김귀훈(2024). 공공데이터를 활용한 초등학교 사회과 인공지능융합 수업 사례 개발 및 적용 연구. **학습자중심교과교육연구**, 24(1), 45-66.
- 유진아(2025). 식품사막 개념을 이용한 충북 식료품점 접근성 진단 및 대응 방안. **충북 FOCUS**, 23, 충북연구원.
- 이소영, 이상일, 박희현, 최학모(2023). 사회과 챗봇의 설계와 교육적 활용 방안에 관한 연구 -중학교 지리 영역을 중심으로-. **한국지리환경교육학회지**, 31(1), 147-163.
- 이유진(2024). 머신러닝 기반 융합교육 프로그램 개발 : 상업계열 특성화고를 중심으로. 서울대학교 석사학위청구논문.
- 이종원(2024). AI 는 지리 교수학습을 어떻게 바꿔놓을 것인가?-지리탐구를 중심으로. **한국지리환경교육학회지**, 32(1), 95-112.

- 임철일, 이지현, 장선영(2007). 교육프로그램 개발을 위한 ‘간편 교수체제설계’모형에 관한 개발연구. **기업교육과 인재연구**, 9(2), 55-76.
- 전인성, 김다원(2024). 인공지능 융합 기후환경교육을 위한 수업 연구: 초등 사회과교육과정의 기후환경 내용을 중심으로. **사회과교육**, 63(1), 5-25.
- 정경욱, 고준보, 손연오, 김민성, 금선영(2025). 국내 초등교육에서 AI 활용 교육과 AI 융합 교육에 대한 주제범위 문헌고찰. **교육정보미디어연구**, 31(1), 169-193.
- 정문성, 이바름(2023). 사회과 인공지능 리터러시 교육 방법에 대한 탐색적 연구. **시민교육연구**, 55(2), 215-240.
- 정예지, 마대성(2023). 초등 사회과 수업에서의 AI 챗봇 활용 융합 교육 프로그램 개발 및 적용. **정보교육학회논문지**, 27(6), 645-654.
- 조운진(2021). 초등 사회과 지리 영역에서의 인공지능 활용 교육의 가능성: 한성 백제의 역사경관을 중심으로. **한국초등교육**, 32(2), 189-206.
- 최숙영(2023). AI 융합교육의 이해와 해결 과제에 대한 고찰. **산업융합연구**, 21(1), 147-157.
- 최정원, 전수진, 김성애, 박정호(2022). 예비 교사의 인공지능 융합 수업 전문성 함양을 위한 AI-TPACK 모델 설계. **컴퓨터교육학회 논문지**, 25(2), 79-89.
- 한국교육학술정보원(2023). **2022 개정 교육과정 초등학교 인공지능 관련 선택과목 개발**(연구자료 RM 2023-24).
- 한선관(2020). 인공지능과 교육, 무엇을 준비해야 하는가. 교육정책포럼, 한국교육개발원.
- 한선관, 류미영, 김태령(2021). **(AI 사고를 위한) 인공지능 교육**. 파주: BM성안당.
- 한솔(2024). 역사적 사고력 향상을 위한 인공지능 기반 신문화사적 교수학습모델 개발 및 적용: 조선시대 유교문화를 중심으로. 경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위취구논문.
- 홍선주 외(2020). **학교 교육에서의 인공지능(AI) 활용 방안 탐색**. 한국교육과정 평가원(연구보고 RRI 2020-2).
- 황홍섭(2024). 생성형 AI를 활용한 지역문제해결 수업안 작성 및 시연 프로젝트. **사회과교육**, 63(3), 135-152.
- Allen, W. C. (2006). Overview and evolution of the ADDIE training system. *Advances in developing human resources*, 8(4), 430-441.
- Ahmad, M. B., Ayagi, S. H., & Musa, U. F. (2023). Using artificial intelligence (AI) technology in the health sector has several goals. Journal homepage: <https://gjrpublication.com/gjrecs>, 3(05).
- Chang, C. H., & Kidman, G. (2023). The rise of generative artificial intelligence (AI) language models-challenges and opportunities for geographical and environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 32(2), 85-89.
- Holmes, W. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. The International Conference for Media in Education (ICoME).
- Holmes, W. (2023). The unintended consequences of artificial intelligence and education. (<https://www.ei-ic.org/en/author/1610:wayne-holmes> 2024. 12. 05. 검색)
- Koehler, M., & Mishra, P.(2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Mertala, P., Fagerlund, J., & Calderon, O.(2022). Finnish 5th and 6th grade students' pre-instructional conceptions of artificial intelligence (AI) and their implications for AI

- literacy education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100095. (<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100095>)
- Rakuasa, H. (2023). Integration of Artificial Intelligence in Geography Learning: Challenges and Opportunities. *Sinergi International Journal of Education*, 1(2), 75-83.
- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). Instructional technology: The definition and domains of the field. Washington, DC: Association for Educational Communications and Technology.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Susyanah, S., & Fajar, A. (2024). THE ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SOCIAL SCIENCES LEARNING INNOVATION CATALYST. *In International Conference on Applied Social Sciences in Education*, 1(1), 114-120.
- Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. - Rapoport, A.(2023). Artificial Intelligence Literacy Teaching in Social Studies Education. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 100-110.
- Yetisensoy, O., & Rapoport, A. (2023). Artificial intelligence literacy teaching in social studies education. *Journal of Pedagogical Research*, 7(3), 100-110.
- 농민신문(2024, 5, 10) “달걀 사려면 차로 1시간 ‘식품사막’...도시처럼 장보는 일상은 꿈”, <https://www.nongmin.com/article/20240508500886>

〈Abstract〉

A Study on AI-Based Digital Teaching and Learning in Elementary Social Studies

– Focusing on the Development of an AI-Integrated Instructional Program –

Yoon, Okkyong¹, Choi, Jaeyung², Park, Myung Hwa³, Park, Dong Hoon⁴

This study aims to explore the educational impacts of artificial intelligence (AI) on elementary social studies instruction and, based on these insights, to develop an AI-enhanced instructional program for elementary social studies. To this end, prior research on the use of AI in education—particularly within social studies education—was reviewed, and a five-stage (eight-lesson) program was designed in accordance with the 2022 revised social studies curriculum achievement standards. The program addresses a real-world issue, “regional extinction and food desert,” as its central theme. Throughout the instructional design process, various AI and digital tools were integrated to support students in understanding the problem, exploring and analyzing data, deriving problem-solving solutions, and creating and sharing final products. In particular, by restructuring the sequence so that data exploration is followed immediately by visualization and by expanding students’ thinking through AI-based feedback, the program seeks to balance human reasoning with AI support. As a result, this study presents new possibilities for fostering learners’ data-driven problem-solving abilities, spatial thinking skills, and social action competencies.

Keywords : elementary social studies, artificial intelligence (AI), instructional design, data analysis, problem-solving, regional extinction, food desert

1. Professor, Cheongju National University of Education, okyoon@cje.ac.kr (Lead Author)

2. Assistant Professor, Cheongju National University of Education, imagechoi@cje.ac.kr (Corresponding Author)

3. Teacher, Gagyeong Elementary School, Saint0182@hanmail.net (Co-Author)

4. Teacher, Saeteo Elementary School, pp2195@naver.com (Co-Author)