

AI의 교육적 활용에 대한 중등 사회과 교사의 인식 및 연수 수요 분석

이소영¹ · 이상일² · 김세창³

¹서울대학교 교육종합연구원 선임연구원, ²서울대학교 지리교육과 교수, ³서울대학교 대학원 석사과정

목적 본 연구는 AI 활용 교육에 대한 사회과 교사들의 인식 및 AI 활용 연수에 대한 수요를 파악하는 데 목적이 있다.

방법 이를 위하여 중·고등학교급 사회과(일반사회, 역사, 지리, 도덕·윤리) 교사 1,164명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문은 AI에 대한 교육(AI 학습 요소, 학습 역량), AI를 활용한 교육(AI 활용 수업 시 예상되는 어려움, AI 활용 연수에 대한 수요) 영역으로 구성된다. 최종 확정된 문항에 대해서는 신뢰도 계수를 산출하고, 이후 기술통계분석을 시행하였다. 각 과목별 문항에 따른 통계적 차이를 확인하는 경우에는 일원배치 분산분석을 실시하였고, 실제적 유의성 확인을 위해 효과 크기(에타 제곱) 역시 함께 산출하였다. 서술형 문항에 대해서는 이슈 파악을 위해 각 단어의 출현 빈도를 계산하고, 워드클라우드를 시각화하였다.

결과 1) 사회과 교사들은 AI의 사회적 영향, 머신러닝, 데이터를 중요한 AI 학습 요소로 생각하는 것으로 나타났다. 특히, 교사들은 학생들이 AI의 기술적 한계와 윤리적인 영향력에 대해 인식하는 것이 중요하다고 생각하였다. 2) 학교 현장 활용에 있어서 가장 큰 어려움으로, AI를 활용한 수업 사례가 부족한 것을 꼽았다. 3) 과거 코딩 경험이나 AI 연수에 참여한 경험이 있는 교사는 많지 않지만, AI 관련 연수의 필요성에 대해서는 전체 응답자의 71.2%가 긍정적으로 응답하였다.

결론 본 연구는 AI의 교육적 도입뿐만 아니라 만족도 높은 AI 활용 연수 프로그램 개발을 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

주제어 사회과, 인공지능, 교원 연수, 테크놀로지, 교사 인식

논문접수: 2023년 2월 20일, **논문심사:** 2023년 3월 4일, **게재승인:** 2023년 3월 19일

Corresponding to 이상일, si_lee@snu.ac.kr

이 논문은 2021년도 서울대학교 교내과제의 지원을 받아 수행된 연구임(과제번호: 700-20210106).

1. 서론

4차 산업혁명의 도래 등으로 인하여 인공지능의 교육적 활용에 대한 관심이 급증하고 있다. 인공지능(Artificial Intelligence, 이하 AI)이란, ‘인위적인(artificial)’과 ‘지능(intelligence)’이라는 단어를 결합한 것으로, 컴퓨터가 인간의 지적 능력의 일부 또는 전체를 인공적으로 구현할 수 있도록 만든 것을 말한다(교육부, 한국과학창의재단, 2021). 이러한 AI는 교육에서도 다양하게 활용될 수 있는데, 효과적인 학습 도구로 기능할 수 있을 뿐만 아니라 학습 과정 분석에도 유용하게 쓰일 수 있다. 무엇보다 개별 학생들에게 맞춤형 학습

전략을 제공할 수 있다는 점에서 AI 활용 교육의 잠재력은 매우 크다.

교육부도 2020년 업무계획을 통해 미래사회에 대응할 AI·첨단분야 인재 양성을 위해 AI 교육으로의 전환을 준비한다고 밝힌 바 있으며(교육부, 2020.3.3.), 실제로 학교 현장에서 유용하게 활용할 수 있는 「초·중등 인공지능 교육 내용 기준」을 마련하기도 하였다(교육부, 한국과학창의재단, 2021). 나아가 교육부는 AI의 교육적 도입으로 인해 발생할 수 있는 윤리적 문제들에 적절히 대응하고, 안전한 AI의 활용을 돕기 위한 가이드라인으로 「교육분야 인공지능 윤리원칙」 역시 발표하였다(교육부, 2022.8.10.).

이러한 흐름과 더불어 교사의 ‘테크놀로지 교수지식 (Technological Pedagogical Content Knowledge, 이하 TPACK)’ 역시 강조되고 있다. TPACK은 Shulman(1986)의 교수내용지식(Pedagogical Content Knowledge, PCK)의 개념에 테크놀로지를 더한 것으로, Mishra and Koehler (2006)에 의해 제안되었다. TPACK은 수업에 테크놀로지를 어떻게 효과적으로 활용할 수 있을지와 관련된 교사의 수업 전문성이라고 볼 수 있다. TPACK의 신장을 위해서는 개별 테크놀로지의 특성과 가능성을 이해하는 것이 중요하며, 더 나아가 한계와 제약요소에 대해서도 숙지하는 것이 반드시 필요할 것이다. 이러한 맥락에서 Hew and Brush(2007)는 교사들의 테크놀로지 지식 및 기능에 대한 이해 부족이 테크놀로지 활용을 방해하는 요소 중 하나임을 지적한 바 있다(신원석, 고유정, 2020에서 재인용). 조운진, 한동균(2022) 역시 교실 현장에서 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 교사들도 일정 수준 이상의 AI 활용 능력을 신장할 필요가 있음을 밝힌 바 있다. 그런데 그보다 더 중요한 것이 교사가 테크놀로지를 어떻게 인식하는지의 문제이다(이동국, 김현진, 2015; 이경윤, 2018). 즉, 교사의 인식에 따라 테크놀로지의 활용 여부가 결정된다고 해도 과언이 아니다. 테크놀로지의 유용성과는 별개로 교사가 그 테크놀로지에 대해 긍정적으로 인식하지 않는다면, 이를 활용할 가능성은 매우 낮아질 것이기 때문이다(신원석, 고유정, 2020).

이러한 점을 종합해볼 때, 학교 현장에서의 테크놀로지 활용에 있어서 교사의 역할은 매우 중요하다. 즉, 교사의 역량, 태도와 인식 등에 따라 테크놀로지 활용의 성패가 갈리는 것이다. 이는 AI의 교육적 활용에 있어서도 예외가 아니다. 홍선주 등(2020)은 학교 현장에 AI를 도입하기 위해서는 학교 구성원의 공감대 형성이 가장 우선시 되어야 한다고 주장한 바 있다.

이와 관련하여 AI의 교육적 활용에 대한 교사들의 인식이나 태도를 분석하는 연구가 급증하고 있다(류미영, 한선관, 2018; 전인성, 전수진, 송기상, 2020; Chounta et al., 2022). 그런데, 대부분의 연구가 컴퓨터 교육에 치중되어 있거나 전공 구분 없이 진행되는 경우가 많

았다. AI를 교육적으로 활용하는 목적은 결국 교과와 내용을 보다 더 잘 가르치기 위함이라고 봤을 때, 진정한 의미의 AI의 교육적 활용을 위해서는 교과별 특성을 제대로 고려해야만 하는 것이다. 이와 관련하여, 허미선 등(2021)은 사회과가 AI를 활용하기에 적합한 교과라는 연구 결과가 있음에도 불구하고(한형중, 김근재, 권혜성, 2020), 정작 AI 활용과 관련된 연구가 거의 이뤄지지 않았다는 사실에 대해 지적한 바 있다. 따라서 본 논문의 주된 연구목적은 AI의 교육적 활용에 대한 중등 사회과 교사의 인식 및 연수 수요를 분석하는 것이다. 교사들의 인식과 수요를 파악한 후에야 비로소 현장 적합성이 높은 연수 프로그램 역시 개발할 수 있을 것이다. 본 연구의 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- 첫째, 중등 사회과에서 주요하게 다뤄져야 할 AI 학습 요소와 역량은 무엇인가?
- 둘째, 중등 사회과에서 AI 활용 수업 시, 예상되는 어려움은 무엇인가?
- 셋째, 중등 사회과 교사들은 AI 관련 연수에 참여할 의사가 있는가? 있다면 연수에 기대하는 바는 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. AI의 교육적 활용에 대한 연구

최근 중등교육에서 AI의 사용이 가파르게 성장하고 있다(Zawacki-Richter et al., 2019). ‘AI 교육’은 AI가 교육에 어떻게 활용되는지에 따라 다양하게 분류할 수 있지만, 크게 보면 ‘AI에 대한 교육’과 ‘AI를 활용한 교육’으로 나누어 볼 수 있다(홍선주 외, 2020; 부산광역시교육청, 2020; Holmes, Bialik, & Fadel, 2019). 이때 전자가 AI 자체를 교육 내용으로써 학습하는 것이라면, 후자는 AI를 교사와 학생의 교수학습을 지원하고 여러 교과와 학습에 활용되는 도구로 바라본다.

Zawacki-Richter et al. (2019)는 고등교육에서 AI의 교육적 활용에 대한 체계적 문헌고찰(systematic review)

을 실시했다. 주목할 만한 점은 총 146편의 연구를 검토한 결과, AI의 활용이 증가하는 추세에 있음에도 무려 41.8%의 주저자가 컴퓨터 과학 전공자이며, 그 뒤를 STEM(Science, Technology, Engineering, and Mathematics) 분야 전공자(19.9%)가 잇는다는 점이다. 이러한 경향성은 초·중등교육에서도 그대로 나타난다. Crompton, Jones, & Burke(2022)는 초·중등교육에서 AI의 교육적 활용과 관련된 169편의 연구를 검토한 결과, 수학 및 과학 교과에 가장 적극적으로 활용되고 있으며(51%), 언어 교과(14%)와 기술 및 공학 교과(12%)가 그 뒤를 잇는다는 점을 보고한 바 있다. 이는 총 53편의 국외 연구 중 36편이 수학 및 과학 교과와 관련되어 있다는 신동조(2020)의 분석과도 일맥상통한다. 이러한 연구 결과들은 AI의 활용이 정보 및 STEM 관련 교과에 편중되어 이루어지고 있음을 잘 보여주고 있다.

한편, 허미선 등(2021)은 홍선주 등(2020)과 한선관, 류미영, 김태영(2021)의 연구를 바탕으로 교육에 활용되는 AI 테크놀로지를 유형화하고, 유형별 활용 동향을 살펴보았다. 연구 결과, 상용 챗봇(다이얼로그플로우 등) 및 챗봇 제작 플랫폼(단비 AI 등), 범용 AI 플랫폼(구글 AutoML, 네이버 클로바 등), 교육용 특화 플랫폼(티처블 머신, 오토드로우 등)이 가장 활발하게 활용되는 것으로 드러났다. 해당 연구는 우리나라의 AI의 교육적 활용이 국외의 경우와 달리 언어 교육에서 가장 활발하게 이루어지고 있음을 잘 보여준다. 2016년부터 2021년 3월까지의 챗봇 활용 교육 동향을 살펴본 결과, 전체 53편 중 81.2%에 해당하는 43편의 연구가 영어, 한국어 및 중국어 교육(장진아, 박준형, 박지선, 2021)이었다는 연구 결과 역시 이러한 사실을 뒷받침한다. 또한, 교육용 특화 플랫폼은 AI를 가장 활발하게 활용하는 수학 교과에서 주로 이용되고 있다. 가령 ‘수학대왕’, ‘판다’, ‘뚝뚝 수학탐험대’, ‘클래스팅 AI’ 등의 AI 테크놀로지를 이용하고 있으며(임미인 외, 2021; 오석환, 김현진, 2021; 임영빈 외, 2021), 이를 통해 학습자의 수준을 진단하고, 맞춤형 학습을 지원하고

자 한다. 그러나 허미선 등(2021)은 초등 교사가 AI를 활용하기에 사회/도덕 혹은 과학/실과 교과가 적합하다고 인식한다(한형종, 김근재, 권혜성, 2020)는 연구 결과와 달리, 국내에서는 교과에 AI를 활용한 연구가 부족함을 지적한다. 본 연구는 이러한 문제의 원인으로 교사의 AI 활용 역량을 개발하는 연수가 부족(이동국, 이봉규, 이은상, 2022)한 현실에 주목한다. 즉, 효과적인 AI 활용 교육을 위해 AI 맥락을 고려한 교사 역량이 요구되며(Hrastinski et al., 2019; Kim et al., 2021), 그러한 교사의 AI 역량을 신장시키기 위해서는 연수 프로그램의 개발은 필수불가결한 요소인 것이다.

2. 사회 교과에서의 AI 관련 연구¹⁾

앞서 밝힌 바와 같이, AI를 활용한 교육은 정보, 컴퓨터, 언어, STEM 관련 교과에 주로 연구가 이뤄지고 있는 반면, 사회 교과에서는 그 중요성에 비해 국·내외적으로 관련 연구가 많지 않은 실정이다. 사회 교과에서의 AI 관련 연구는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째는 AI 윤리, 인성교육, 시민교육 등 AI의 사회적 영향력에 대한 연구이며, 두 번째는 AI를 활용한 사회과 수업 사례를 소개하고, 적용 가능성에 대해 탐색한 연구이다.

전자의 경우, 사회과 중에서도 윤리과 혹은 일반사회과에서 이루어진 경우가 많았으며, 내용적으로는 인성교육 혹은 정서적인 측면과 관련된 연구(송선영, 2017; 박형빈, 2020; 2021a; 2021b), 시민교육 및 의사결정능력 관련 연구(박기범, 2017; 윤상균, 2018; 박기범, 2020; Lee, Berson, & Berson, 2021)가 주를 이루었다. 송선영(2017)은 인공지능형 로봇의 등장에 따라 시민윤리의 전망을 살펴보고, 이를 통해 도덕교육에 대한 함의를 검토하고자 하였으며, 박형빈(2020)은 AI의 윤리적 문제를 고찰하고 도덕과 교육과정에서 새롭게 다루어야 할 내용 요소를 도출하고자 하였다. 또한, 자율주행 차량(Autonomous Vehicle)이 갖는 여러 가지 문

1) 해당 장은 연구진이 참여한 『경남형 미래교육 플랫폼 구축과 빅데이터·AI 기반 교육 시스템 구축』 연구보고서의 일부(사회과)를 수정·보완한 것임.

제를 트롤리 딜레마를 기반으로 논의하였고, 이러한 논의를 바탕으로 AI 윤리교육 및 인성교육의 필요성을 제기하였다(박형빈, 2021a; 2021b). 박기범(2017)은 AI 시대에 요구되는 시민교육의 과제와 방향성에 대해 논의하였으며, 윤상균(2018)은 유사한 맥락에서 AI와 인간이 어떻게 어울려 살 것인가의 문제에 주목하였다. 그는 AI와 인간 사이에서 나타날 수 있는 상호작용들을 통해 일련의 관계들을 유형화하고, 기존 사회과교육의 목표인 ‘시민성’의 개념 역시 AI 시대에 걸맞게 확장될 필요가 있다는 주장을 펼쳤다. 박기범(2020)은 사회과교육에서 강조하는 합리적 문제해결과 의사결정 능력 함양과 관련하여 AI 의사결정트리 알고리즘 학습 모델을 적용하고자 하였다. 그의 연구는 삶에서 직면하는 다양한 문제의 해결 과정이 AI 알고리즘의 원리와 유사하다는 것에 착안하여, 그 가능성을 탐색하고자 하였다는 데에 의의가 있다. Lee, Berson, & Berson(2021)은 사회과 수업과 관련하여 인종차별이나 불평등을 증폭시키는 머신러닝 알고리즘 편향과 관련하여 학생들이 이에 대한 비판적 사고를 함양할 수 있는 수업을 구성해야 함을 강조하였다.

사회과 수업과 관련하여 AI의 활용 가능성을 탐색하고 수업 사례를 소개한 연구는 주로 지리(환경 문제) 혹은 역사와 지리의 융합 수업과 관련된 것이었다(남호엽, 조현기, 2020; 조윤진, 2021; 김민성, 2022; 조윤진, 한동균, 2022). 남호엽, 조현기(2020)는 사회과 수업에서의 AI를 4가지 유형으로 구분하고, 실제 수업에 적용할 수 있는 사례를 제시하였다. 해당 사례의 주제는 환경 문제(미세먼지)의 해결로, 빅데이터를 활용하여 가설을 세우고, 아두이노를 활용하여 미세먼지를 직접 측정하여 지도를 작성하는 것으로 구성되었다. 조윤진(2021)은 VR(Virtual Reality)을 활용한 역사 경관 체험, 티처블 머신(teachable machine)을 활용한 역사 경관 분류, 의사결정트리를 활용한 한성백제의 가치 확인 등의 수업 예시를 제시하였다. 김민성(2022)은 티처블 머신, 잇셀프(itself) 등 온라인 기반 AI 플랫폼을 활용한 지리 교수학습 전략을 제시한 바 있다. 조윤진, 한동균(2022)은 초등 사회과 지역화 학습을 위한 AI 챗봇을

개발·적용한 바 있고, 황홍섭(2022) 역시 초등 사회과 지도학습을 위해 챗봇을 개발한 바 있다. 이처럼 사회과교육에서도 AI의 교육적 활용 가능성에 대한 관심이 높아지고 있다. 하지만 AI와 같은 테크놀로지가 실제 학교 현장에 안착하기 위해서는 교사들이 AI에 대해 어떠한 인식과 태도를 가지고 있는지, AI 관련 교사 연수에 대해 어떠한 견해를 가지고 있는지를 구체적으로 파악하는 것이 가장 중요한 선결 과제이다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 중·고등학교급 사회과(일반사회, 역사, 지리, 도덕·윤리) 교사이다. 조사는 구글폼을 활용한 온라인 설문 조사로, 2022년 4월 20일부터 5월 9일까지 진행되었다. 총 1,169명의 사회과 교사가 설문 에 응했고, 그중 불완전 응답자 5명을 제외한 1,164명의 응답을 연구에 활용하였다(표 1).

응답자의 특성을 살펴보면, 수도권 교사가 54.9%로 과반수 이상을 차지하고 있으며, 10년 미만의 교사가 77.1%로 월등한 비중을 차지하고 있다. 교과별 교사 커뮤니티를 중심으로 구글폼을 활용한 온라인 설문 조사를 실시하였는데, 이와 같은 방식이 교사 경력 비중 에 영향을 주었을 것으로 추정된다. 참여 교사가 재직 하고 있는 학교급은 중학교가 48.4%, 고등학교가 51.6%로, 비슷한 비중을 보였다. 과목별로는 지리 교사가 461명으로 가장 많았고, 일반사회(380명), 역사(182명), 도덕·윤리(141명)가 그 뒤를 이었다.

2. 검사 도구 및 분석 방법

앞서 ‘AI 교육’은 크게 ‘AI에 대한 교육’과 ‘AI를 활용한 교육’으로 나눌 수 있다고 하였는데, 본 연구의 검사 도구 역시 동일한 방식의 두 영역으로 구분된다. 본 연구의 검사 도구는 총 4개의 세부 영역으로 나뉘는데, 앞의 두 영역은 ‘AI에 대한 교육’과 관련된 것으로,

<표 1> 응답자 특성

단위: 명(%)

구분	일반사회(A)	역사(B)	지리(C)	도덕·윤리(D)	합계(E)	
	명 (A/E)	명 (B/E)	명 (C/E)	명 (D/E)	명 (E/F)	
성별	남자	164 (37.3)	79 (18.0)	165 (37.5)	32 (7.3)	440 (37.8)
	여자	216 (29.8)	103 (14.2)	296 (40.9)	109 (15.1)	724 (62.2)
학교급	중학교	237 (42.1)	94 (16.7)	142 (25.2)	90 (16.0)	563 (48.4)
	고등학교	143 (23.8)	88 (14.6)	319 (53.1)	51 (8.5)	601 (51.6)
지역 (권역)	수도권(서울/인천/경기)	213 (33.3)	102 (16.0)	230 (36.0)	94 (14.7)	639 (54.9)
	중부권(대전/세종/충북/충남)	61 (35.3)	30 (17.3)	65 (37.6)	17 (9.8)	173 (14.9)
	호남권(광주/전북/전남)	30 (30.9)	11 (11.3)	46 (47.4)	10 (10.3)	97 (8.3)
	영남권(부산/대구/울산/경북/경남)	63 (29.7)	34 (16.0)	96 (45.3)	19 (9.0)	212 (18.2)
	기타(강원/제주)	13 (30.2)	5 (11.6)	24 (55.8)	1 (2.3)	43 (3.7)
경력	10년 미만	336 (37.4)	136 (15.1)	306 (34.1)	120 (13.4)	898 (77.1)
	10년 이상 ~ 20년 미만	40 (18.5)	42 (19.4)	117 (54.2)	17 (7.9)	216 (18.6)
	20년 이상	4 (8.0)	4 (8.0)	38 (76.0)	4 (8.0)	50 (4.3)
	합계(F)	380 (32.6)	182 (15.6)	461 (39.6)	141 (12.1)	1164 (100.0)

AI에 대한 교사들의 인식을 묻는 문항으로 구성된다. 뒤의 두 영역은 ‘AI를 활용한 교육’과 관련된 것으로, 조금 더 실천적인 측면의 질문으로 구성된다. 세부적으로는 첫째, 각각의 AI 학습 요소들이 얼마나 중요하게 다뤄져야 하는지, 둘째, 학생들이 AI와 관련하여 갖추어야 할 역량이 무엇일지, 셋째, 학교 현장에서 AI를 교육적으로 활용하고자 할 때, 예상되는 어려움이 무엇일지, 넷째, AI와 관련한 연수 경험이 있는지, 그리고 앞으로 연수를 시행한다면 참여할 의사가 있는지 등에 대해 조사하였다. 윤지현 등(2022)은 컴퓨터 전공이 아닌 각 교과가 지향해야 할 방향은 ‘AI 활용 교육’이지만, 이를 위해서는 ‘AI에 대한 교육’으로부터 시작될 필요가 있음을 주장한 바 있다. 조운진, 한동균(2022) 역시 교사가 AI를 효과적으로 활용하기 위해서는 AI 내용 자체에 대해 일정 부분 소양을 갖추는 필요가 있음을 주장하였다. 즉, 각 교과에서 추구하는 바는 ‘AI 자체’가 아니라 ‘AI를 활용하여 각 교과 내용을 잘 가르치는 것’이라는 점을 인정하면서도, 이를 위해서는 최소한의 ‘내용으로서의 AI’에 대한 이해도 전제되어야

한다는 것이다. 이에 따라 본 연구에서도 ‘AI에 대한 교육’과 관련된 내용도 문항에 포함하였다.

첫 번째 ‘AI 학습 요소’에 대한 검사 도구 작성을 위해 이철현, 김동만(2020)의 연구²⁾를 참고하였고, 두 번째, 세 번째의 AI에 대한 교사들의 인식과 관련해서는 Linder et al.(2019)의 연구를 참고하였다. 마지막 AI 연수의 수요와 관련된 검사 도구는 연구진이 자체 제작하였다. 작성된 문항에 대해서는 교과별 전문가(현장교사 혹은 박사수료 이상의 교과교육 전문가, 교수 등) 7명에게 자문을 통해 적절성 여부를 검토받았다. 전문가의 자문 의견을 반영하여 AI 학습 요소에 대해서 “판단할 만큼의 지식이 없다”라는 보기를 추가하였다. 이는 AI가 비교적 새로운 영역이다 보니 교사들에게 생소한 개념이 많을 수 있고, 제시된 개념에 대해 얼마나 알고 있는지에 따라 중요도에 대한 의견이 달라질 수 있다는 점을 참작한 조치이다. 그리고 교사들의 이해를 돕기 위해 단순 AI의 학습 요소뿐만 아니라 각 개념에 대한 하위개념도 함께 제시하였다. 또한, 객관식 문항 외에도 자유로운 의견을 제시할 수 있도록 서술형 문

2) 이철현, 김동만(2020)은 AI 요소 기술, 미국 AI4AL의 Open Learning의 학습 주제, 미국 AAAI(Association for the Advancement of Artificial Intelligence)의 AI 교육을 위한 빅아이디어, EU의 AI요소, 호주 CSER(Computer Science Education Research)의 AI 온라인 코스, 한국인공지능교육학회의 AI 교육 프레임워크를 종합하여 이들 연구에서 공통적으로 다뤄지고 있는 학습 주제를 추출하였다. Linder et al.(2019) 연구에서도 유사한 내용을 다루고 있지만, 국내의 연구를 종합하여 공통적인 학습 주제를 추출한 이철현, 김동만(2020)의 연구에서 정리한 내용이 국내 상황에서 보다 적절하다고 판단되었다. 이에 따라 해당 내용은 이철현, 김동만(2020)의 연구로 같음하여 사회과 교사들의 인식을 알아보기 위하여 하였다.

<표 2> 검사 도구 및 신뢰도 계수

구분	유형	문항 내용	Cronbach α (신뢰도)
AI에 대한 교육	AI 학습 요소의 중요도*	AI 개념: AI의 정의, AI의 역사, 지능과 AI의 관계, AI 연구 분야, AI의 응용 사례, AI의 한계, AI의 전망 머신러닝: 인공신경망, 지도학습, 비지도학습, 강화학습, 분류, 군집, 회귀 탐색: 트리, 탐색의 종류와 과정, 휴리스틱 탐색 표현과 추론: 의미망, 명제논리, 술어논리, 베이즈 규칙, 추론 알고리즘의 유형 데이터: 데이터의 유형, 데이터의 패턴과 특징, 기초 통계, 데이터와 머신 러닝의 관계, 전처리와 후처리의 개념 및 중요성 컴퓨터 비전: 인간의 감각과 컴퓨터 센서, 윤곽선 추출, 이미지 분류와 인식 자연어 처리: 정보 검색, 음성 분석, 감정 분석, 자동번역, 챗봇 사회적 영향: AI 윤리와 가치관, 알고리즘 편향, 데이터 편향, AI의 사회, 경제, 직업적 영향, AI의 미래 영향, 개인 정보보호	0.86
	AI 관련 역량의 중요도**	AI가 사회에 미치는 윤리적인 영향에 대해 평가할 수 있어야 한다고 생각한다. AI의 기술적 한계를 인식할 수 있어야 한다고 생각한다. 학생들이 주체적으로 AI 시스템을 이용 및 발전시킬 수 있어야 한다고 생각한다. AI 관련 프로그램들을 다룰 수 있어야 한다고 생각한다. AI를 효과적으로 활용할 수 있어야 한다고 생각한다. 머신러닝의 과정 및 기능을 설명할 수 있어야 한다고 생각한다. AI가 사용되는 다양한 방법들을 비교할 수 있어야 한다고 생각한다. AI가 적용된 다양한 사례들을 인식할 수 있어야 한다고 생각한다.	0.78
AI를 활용한 교육	AI 활용 수업 시, 예상되는 어려움**	AI에 대한 전문지식이 부족하다. AI에 대한 적절한 교수 자료가 부족하다. AI를 활용한 수업 사례가 부족하다. AI를 가르치기 위한 적절한 도구가 부족하다. AI의 내용 자체가 너무 어렵다. AI를 정규수업에서 다루기에는 시간이 너무 부족하다. R이나 파이썬 등을 통한 코딩 경험이 있다.	0.80
	AI 활용 연수에 대한 교사들의 수요***	AI 관련 연수에 참여한 경험이 있다. (이수 경험이 있는 경우, 만족 여부, 이유 추가 조사) AI 관련 교사 연수가 필요하다고 생각한다. AI 관련 연수에 자발적으로 참여할 의사가 있다. AI 연수를 실시한다면 적절하다고 생각되는 시수 선택	0.67
	서술형	기타 AI 연수에 기대하는 바를 자유롭게 서술	

* 이철현, 김동만(2020)의 AI 학습 요소 참고하여 구성(p.27)
 ** Linder et al.(2019)의 설문 문항 일부를 수정·보완하여 작성(p.6)
 *** 서술형 문항 및 과거 AI 연수 참여, 코딩 경험 등을 묻는 문항은 신뢰도 분석에서 제외

항도 추가하였다. 수정·보완 과정을 통해 확정된 최종 문항은 <표 2>와 같다. 최종 확정된 문항 중 객관식 문항 24개에 대해서는 문항의 내적 일관성 검증을 위하여 Cronbach α 계수를 산출하였다. 영역별 신뢰도 계수는 각각 0.86, 0.78, 0.80, 0.67 으로 모두 높은 내적 일관성을 보여주었다.

최종 확정된 문항 중 객관식 문항에 대해서는 신뢰도 계수를 산출하고, 이후 R과 SPSS를 활용하여 기술 통계분석을 시행하였다. 리커트 5점 척도로 이루어진

문항에 대해서는 각 문항별 평균 비교를 위해 ‘전혀 그렇지 않다’, ‘그렇지 않다’, ‘보통이다’, ‘그렇다’, ‘매우 그렇다’ 응답에 대해서 각각 1 ~ 5점으로 코딩하였다. 각 과목별 문항에 따른 통계적 차이를 확인하는 경우에는 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였다³⁾. 그리고 실제적 유의성 확인을 위해 효과 크기(effective size) 측정이 가능한 η^2 (에타 제곱)을 함께 제시하였다. 에타 제곱은 ‘집단 간 제곱합 / 전체 제곱합’으로 계산되며, 이를 통해 전체 변량 중 집단 간 차이가

설명하는 변량의 비중을 구할 수 있다. 서술형 문항에 대해서는 R의 KoNLP패키지를 활용하여 각 단어의 출현 빈도를 계산하고, ggwordcloud 패키지를 활용하여 워드클라우드를 시각화하였다.

IV. AI의 교육적 활용에 대한 교사들의 인식

1. AI 학습 요소의 중요도에 대한 교사들의 인식

여기서 AI 학습 요소란, AI를 수업에 활용하고자 할 때, 혹은 AI 관련 연수를 수행할 때, 각 개념이 얼마나 중요하게 다뤄져야 할지에 대한 의견을 묻는 것이다. 그리고 이 영역은 앞서 구분한 AI 기반 교육 중 ‘AI에 대한 교육’과 더 깊은 관련성을 가진다고 볼 수 있다. 물론, 전술한 바와 같이 사회과에서 궁극적으로 추구하는 바는 ‘AI를 활용한 교육’이지만, 이를 위해서는 어느 정도의 ‘AI에 대한 교육’이 전제되어야 한다. 그러한 맥락에서 교사들이 AI와 관련하여 어떠한 개념을 중요하다고 생각하는지를 알아보려고 하였다.

먼저, AI 학습 요소의 중요도에 대한 사회과 교사들의 인식은 <표 3>에 나타나 있다. 학습 요소에 대한 중요도는 ‘판단 여부’에 따라 구분되고, 판단할 수 있는 경우에는 중요도에 따라 5점 척도로 분류된다. 예상한

바와 같이, 사회과 교사들은 제시된 개념들에 대해 일정 부분(6.6 ~ 19.8%) 판단하기 어렵다는 응답을 보였다. ‘판단할 수 없음’의 비중이 가장 적은 것은 ‘사회적 영향’이었다. 이는 다른 학습 요소들에 비해 사회적 영향은 비교적 덜 생소한 개념이고, 사회 교과와 특성상 사회적 영향을 보다 더 중요하게 생각하기 때문인 것으로 추정된다. 실제로 각 학습 요소의 최빈값을 살펴본 결과, 다른 학습 요소들은 ‘중요하다’가 최빈값을 차지한 반면, ‘사회적 영향’은 ‘매우 중요하다’가 39.6%로, 최빈값을 차지하는 것을 확인할 수 있었다.

다음으로 각 과목별 교사들이 생각하는 AI 학습 요소가 무엇인지 알아보려고 하였다. ‘판단할 수 없음’을 제외한 요소별 평균값을 산출하였고, 각 과목별 상위 3개 요소를 정리하면 <표 4>와 같다. 과목별로 다소간의 편차는 있지만, 전반적으로 ‘사회적 영향’에 대한 점수가 가장 높았고, 다음으로 ‘머신러닝’, ‘데이터’에 대한 점수가 높게 나타났다.

먼저 사회과 교사들이 가장 중요하다고 인식한 ‘AI의 사회적 영향’은 본래적으로 사회과에서 갖는 의미가 크다고 볼 수 있다. 사회과는 “사회현상에 관한 기초적 지식, 지리, 역사, 제 사회과학의 기본 개념과 원리를 발견하고 탐구하는 능력을 익혀 우리 사회의 특징과 세계의 여러 모습을 종합적으로 이해”하는 것을 목표로 한다(교육부, 2022). 그러한 목표에 따라 사회과는 우리 사회의 변화와 직면한 문제들에 주목할 수

<표 3> AI 학습 요소에 대한 사회과 교사들의 인식 (각 학습 요소에 대한 빈도표)

단위: 명(%)

학습 요소	판단할 수 없음	판단할 수 있음				
		매우 중요하지 않다(1점)	중요하지 않다(2점)	보통이다(3점)	중요하다(4점)	매우 중요하다(5점)
AI 개념	83 (7.1)	34 (2.9)	108 (9.3)	196 (16.8)	435 (37.4)	308 (26.5)
머신러닝	144 (12.4)	7 (0.6)	57 (4.9)	161 (13.8)	491 (42.2)	304 (26.1)
탐색	231 (19.8)	8 (0.7)	59 (5.1)	185 (15.9)	443 (38.1)	238 (20.4)
표현과 추론	179 (15.4)	22 (1.9)	101 (8.7)	177 (15.2)	395 (33.9)	290 (24.9)
데이터	158 (13.6)	25 (2.1)	65 (5.6)	163 (14.0)	431 (37.0)	322 (27.7)
컴퓨터 비전	178 (15.3)	21 (1.8)	79 (6.8)	200 (17.2)	399 (34.3)	287 (24.7)
자연어 처리	122 (10.5)	19 (1.6)	86 (7.4)	187 (16.1)	454 (39.0)	296 (25.4)
사회적 영향	77 (6.6)	27 (2.3)	99 (8.5)	133 (11.4)	367 (31.5)	461 (39.6)

* 각 학습 요소별 최빈값에 음영으로 표시

3) 사후 분석을 위해서는 Tukey 방법을 선택하였으나, 결과는 별도로 제시하지 않았다.

<표 4> AI 학습 요소에 대한 사회과 교사들의 인식 (학습 요소별 과목별 평균값*)

	전체	일반사회	역사	지리	도덕·윤리
1순위	사회적 영향 4.05	머신러닝 4.05	사회적 영향 4.10	사회적 영향 4.11	사회적 영향 4.21
2순위	머신러닝 4.01	표현과 추론 3.99	머신러닝 4.01	머신러닝 3.98	데이터 4.15
3순위	데이터 3.95	컴퓨터 비전 3.97	탐색 4.00	데이터 3.96	AI 개념 4.07

* '판단할 수 없음'을 제외한 응답의 요소별 평균값, 평균값이 높은 상위 3개 요소에 대해서만 정리

밖에 없으며, 그동안에도 테크놀로지로 인한 사회변화는 사회과의 주요 내용으로 다루어져 왔다(이경윤, 2018). 선행연구에서도 사회과에서는 자율 주행 차량이 가질 수 있는 AI의 윤리적 문제를 비롯하여 사회 전반에서 발생할 수 있는 AI의 영향력에 대해 관심이 높음을 알 수 있었다(박기범, 2017; 박형빈, 2020). 그러한 관심은 2022 교육과정 시안에도 반영되었음을 확인할 수 있었다. ‘한국지리 탐구’에서는 AI의 도입과 같은 기술변화가 앞으로 전통적인 제조업이나 첨단산업 지역에 차별적으로 영향을 미치는 사례를 살펴볼 수 있다고 언급하고 있으며, ‘사회문제 탐구’에서는 “인공지능 발전 과정에서 나타날 수 있는 다양한 사회문제를 탐색하고, 대응 방안을 제시”하는 것을 성취기준으로 설정하였다 [12사탐03-02]. 좀 더 구체적으로는 노동시장 변화로 인한 사회 양극화 문제, AI의 편향성과 오류 문제, 개인의 사생활과 자율성 침해 문제 등에 다룰 수 있음으로 제시하고 있다(교육부, 2022). 결국, 사회과에서는 ‘AI의 사회적 영향’이라는 측면이 주요하게 다루질 수밖에 없다.

두 번째로 평균점수가 높았던 ‘머신러닝’은 사회과에서 두 가지 측면에서 중요성을 갖는다. 첫 번째는 학습도구로서의 ‘머신러닝’ 측면이다. 예를 들면 티처블 머신과 같은 머신러닝 학습도구를 활용하면 머신러닝이 작동하는 방식도 익힐 수 있으며, 사회과 내용에 대해서도 효과적으로 학습할 수 있다. 두 번째는 앞서 밝힌 ‘AI의 사회적 영향력’과 유사한 맥락으로, 머신러닝에 대한 비판적 사고력 측면이다. 머신러닝과 관련해서 알고리즘 편향 등 AI의 부작용이 발생할 수 있는데 (Lee, Berson, & Berson, 2021), 이를 제대로 평가하기 위한 학생들의 비판적 사고력은 매우 중요하다.

세 번째로 평균점수가 높았던 ‘데이터’ 역시 사회과

에서 가지는 의미가 큰데, 데이터와 연관된 개념 중 가장 중요한 것이 바로 ‘데이터 리터러시(data literacy)’이다. 데이터 리터러시는 데이터를 수집·관리·평가하는 능력, 문제해결을 위해 데이터를 활용·분석하는 능력, 의사소통에서 데이터를 사용하는 능력까지 모두 포괄하는 개념이다(배화순, 2019; 이진석, 2019). 이러한 데이터 리터러시는 제4차 산업혁명과 빅데이터 시대의 시민이 반드시 갖추어야 하는 핵심 역량으로 이해되고 있으며, 학생들이 이러한 역량을 갖추도록 하는데 사회과교육이 큰 역할을 할 수 있을 것으로 기대되고 있다. 최근에는 빅데이터를 활용한 사회과 수업의 가능성을 다각도에서 모색하는 연구들이 발표되고 있다(최병영, 2018, 황홍섭, 2016; 2019; 2021).

2. 학생들이 갖춰야 한다고 생각하는 AI 관련 역량

학생들이 갖춰야 한다고 생각하는 AI 관련 역량에 대한 사회과 교사들의 인식을 알아보았다. 리커트 5점 척도로 수집된 데이터에 대한 각 역량의 과목별 평균 및 전체 평균은 <표 5>에 정리되어 있다. 사회과 교사들은 학생들이 ‘AI의 기술적 한계를 인식’하는 것과 ‘AI의 효과적인 활용’과 관련된 역량을 기르는 것을 보다 중요하게 생각하는 것으로 드러났다. 또한, 앞선 AI의 학습 요소에서도 확인할 수 있었듯이, ‘AI가 사회에 미치는 윤리적인 영향’에 대해서도 학생들이 평가할 수 있어야 한다고 생각하는 것으로 나타났다. 반면, 가장 중요도가 낮다고 평가된 항목은 ‘머신러닝의 과정 및 기능을 설명’하는 것으로, ‘내용으로서의 AI’ 성격이 강한 항목에 대해서는 교사들이 비교적 중요도가 낮다고 판단하는 것을 확인할 수 있었다.

그리고 각 항목별 과목에 따른 평균은 다소간의 차

이는 있었지만, 분산분석 결과에 따르면 대부분의 항목에서 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다. 다만, ‘AI가 사회에 미치는 윤리적인 영향에 대한 평가’와 ‘AI의 효과적인 활용’에 대해서는 과목별로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 실제적 유의성 판단을 위하여 효과 크기를 나타내는 에타 제곱(η^2)도 계산하였는데, 유사한 결과가 나오는 것을 확인할 수 있다. 통상적으로 에타 제곱은 0.01이면 작은 정도, 0.06이면 중간 정도, 0.14이면 큰 효과가 있는 것으로 해석할 수 있다(Huck, 2008; 김민성, 2011에서 재인용). 해당 기준에 따르면 ‘AI가 사회에 미치는 윤리적인 영향에 대한 평가’와 관련하여 각 과목별로 작은 정도의 차이가 있으며, 이들 네 교과목의 차이가 전체 변량의 2.7%를 설명하는 것으로 드러났다. 이러한 결과를 종합해볼

때, 일부 항목에서의 미미한 차이를 제외하면, 학생들이 갖춰야 한다고 생각하는 AI 역량에 대해서는 사회 4과 교사들이 유사한 견해를 가지고 있는 것으로 정리할 수 있다.

3. AI 활용 수업 진행 시, 예상되는 어려움

다음으로 AI를 활용한 수업을 진행한다고 가정할 때, 교사들이 직면할 것으로 예상되는 어려움에 대해 조사하였다(표 6). 사회 4과 교사들은 모두 ‘AI를 활용한 수업 사례가 부족한 것’을 가장 큰 어려움이라고 응답하였다. 김진아, 소애진, 김현지(2021) 역시 AI 기술이 학교 현장에 도입된 경우가 많지 않고, 도입된 경우라 하더라도 활용 초기라 사례가 부족하다는 제한점이

<표 5> AI 역량에 대한 사회과 교사들의 인식

분항	전체		과목				F	η^2
	평균	순위	일반 사회	역사	지리	도덕·윤리		
V50 AI의 기술적 한계를 인식할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.94	1	3.87	3.93	3.97	4.06	1.74	0.004
V53 AI를 효과적으로 활용할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.93	2	4.01	3.8	3.9	3.97	2.82*	0.007
V49 AI가 사회에 미치는 윤리적인 영향에 대해 평가할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.82	3	3.64	3.69	4	3.94	10.75***	0.027
V56 AI가 적용된 다양한 사례들을 인식할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.81	4	3.83	3.77	3.78	3.94	1.41	0.004
V51 학생들이 주체적으로 AI 시스템을 이용 및 발전시킬 수 있어야 한다고 생각한다.	3.72	5	3.72	3.59	3.72	3.85	1.87	0.005
V55 AI가 사용되는 다양한 방법들을 비교할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.71	6	3.75	3.7	3.67	3.77	0.61	0.002
V52 AI 관련 프로그램들을 다룰 수 있어야 한다고 생각한다.	3.7	7	3.66	3.68	3.71	3.78	0.63	0.002
V54 머신러닝의 과정 및 기능을 설명할 수 있어야 한다고 생각한다.	3.54	8	3.53	3.59	3.51	3.63	0.82	0.002

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

<표 6> AI 활용 수업 진행 시, 예상되는 어려움

분항	전체		과목				F	η^2
	평균	순위	일반 사회	역사	지리	도덕·윤리		
V59 AI를 활용한 수업 사례가 부족하다.	3.97	1	3.93	3.82	4.04	4.01	2.24	0.006
V60 AI를 가르치기 위한 적절한 도구가 부족하다.	3.84	2	3.73	3.63	3.98	3.91	7.05***	0.018
V58 AI에 대한 적절한 교수 자료가 부족하다.	3.82	3	3.73	3.63	3.94	3.86	5.12**	0.013
V57 AI에 대한 전문지식이 부족하다.	3.71	4	3.65	3.6	3.77	3.77	1.94	0.005
V61 AI의 내용 자체가 너무 어렵다.	3.7	5	3.69	3.58	3.77	3.7	1.58	0.004
V62 AI를 정규수업에서 다루기에는 시간이 너무 부족하다.	3.64	6	3.56	3.61	3.71	3.67	1.55	0.004

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

있음을 밝힌 바 있다. 두 번째 어려움은 ‘AI를 가르치기 위한 적절한 도구가 부족’한 것인데, 이 역시 과목 간 평균의 편차는 있지만, 과목 내에서는 모두 두 번째 어려움으로 꼽고 있다는 것이 특징적이다. 세 번째 어려움은 적절한 교수 자료의 부족이라고 지적하였다. 이 같은 맥락을 살펴볼 때, 사회과 교사들은 AI 자체에 대해 어려움을 느끼기보다는 AI를 사회과 수업에 어떻게 활용할지, 어떤 도구나 플랫폼을 활용해야 할지 등 실천적인 측면에서 어려움을 느끼고 있음을 알 수 있다.

앞선 결과와 마찬가지로 AI 활용 수업 시, 예상되는 어려움에 대해서도 과목 간 차이는 크지 않았다. 분산 분석 결과, ‘AI를 가르치기 위한 적절한 도구의 부족’과 ‘AI에 대한 적절한 교수 자료의 부족’ 항목에서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 이는 실제적 유의성 판단을 위한 에타 제곱(η^2)의 값에서도 마찬가지로, 각각 0.018, 0.013으로 미미한 수준의 차이가 있는 것으로 나타났다.

4. AI 관련 연수에 대한 교사들의 수요

마지막으로 AI 관련 연수에 대한 교사들의 인식을 살펴보았다. 우선, AI 관련 연수에 대한 교사들의 수요를 파악하기 위해 과거에 R이나 파이썬(Python)을 다

뤼본 경험이 있는지, 그리고 AI 관련 연수에 참여해본 경험이 있는지 조사하였다. <표 7>에 나타나 있는 바처럼, R 혹은 파이썬 등 코딩 경험이 있는 사회과 교사의 비중은 26.6% 정도로 그리 높지 않고, 과목별 편차도 23.9 ~ 34.6% 정도로 그리 크지 않은 것으로 드러났다. AI 관련 연수에 참여해 본 경험이 있는 교사도 많지 않았는데, 전체 응답자의 1/4 정도에 해당하는 294명이 AI 관련 연수를 이수하였다고 밝혔다(표 8). 주목할 점은 기참여 연수에 대하여 만족한다는 응답이 142명(48%), 불만족한다는 의견이 152명(52%)으로, 불만족 의견이 더 많았다는 점이다. 불만족 이유에 대한 응답으로, ‘내용의 구체성 부족’, ‘학교에 적용하기 어려움’, ‘강의 중심 수업이었음’, ‘주로 정보 교과에 초점이 맞추어져 있었음’, ‘너무 어렵고 빠르게 지나감’ 등이 있었다. 앞서 밝힌 바와 같이 AI 교육은 크게 ‘AI에 대한 교육’과 ‘AI를 활용한 교육’으로 구분할 수 있고, 사회 교과가 궁극적으로 추구하는 바는 후자이지만, 후자를 위해 전자가 전제될 수밖에 없는 측면이 있다. 그러한 측면에서 사회과 교사들은 연수가 ‘정보 교과’에 초점이 맞추어져 있고, 어렵다는 인상을 받은 것으로 추론할 수 있다. 추후 연수 설계 시에는 AI에 대한 소양의 함양과 동시에 보다 사회과의 특성을 잘 반영할 수 있는 연수의 설계가 필요할 것으로 사료된다.

<표 7> 코딩 경험(R 혹은 파이썬 등) 유무

단위: 명(%)

교과	그렇다	그렇지 않다	전체
일반사회	91 (23.9)	289 (76.1)	380
역사	63 (34.6)	119 (65.4)	182
지리	118 (25.6)	343 (74.4)	461
도덕·윤리	38 (27.0)	103 (73.0)	141
전체	310 (26.6)	854 (73.4)	1164

<표 8> 과거 AI 관련 연수 참여에 대한 만족도*

단위: 명(%)

교과	그렇다	그렇지 않다	전체
일반사회	48 (51.6)	45 (48.4)	93
역사	31 (52.5)	28 (47.5)	59
지리	48 (45.3)	58 (54.7)	106
도덕·윤리	15 (41.7)	21 (58.3)	36
전체	142 (48.3)	152 (51.7)	294

*과거 AI 관련 연수를 참여한 경험이 있는 사회과 교사들만을 대상으로 함.

AI 관련 연수에 대한 필요성을 묻는 질문에 대해서는 전체 응답자의 71.2%인 829명이 긍정적으로 응답하였다(표 9). 사회 4과 모두 ‘그렇다’라고 응답한 경우가 가장 많았으며, ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’를 합산하였을 때에는 도덕·윤리의 비중이 가장 높고, 그다음 역사, 일반사회, 지리 순으로 나타났다.

이처럼 전반적으로 AI 관련 연수의 필요성에 대해서는 공감하고 있지만, 실제로 AI 관련 연수에 참여할지의 의사를 묻는 문항에 대해서는 61.8%로, 보다 낮은 응답률을 보였다(표 10). 분산분석 결과, AI 관련 연수의 필요성 및 참여 의사에 대해 과목별 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다(필요성: $F(p)=0.82(0.48)$, 참여 의사: $F(p)=1.13(0.34)$). AI 연수의 필요성 및 참여 의사에 대해 학교급(중학교급, 고등학교급) 간에 차이가 있는지도 살펴보았다. 항목별 학교급에 따른 평균 점수의

차이는 각각 0.017점과 0.031점으로 나타났으나, 독립 표본 t -검증 결과 통계적 유의성은 없는 것으로 나타났다(필요성: $t(p)=-0.35(0.72)$, 참여 의사: $t(p)=-0.54(0.59)$). 이는 AI 관련 연수의 필요성과 참여 의사에 대해서는 학교급 혹은 교과와 관계없이 유사한 견해를 가진 것으로 해석할 수 있다.

사회과 교사들이 적절하다고 생각하는 AI 연수 시수에 대한 결과는 <표 11>에 나타나 있다. 사회과 교사들은 15 ~ 30시간을 가장 선호하는 것으로 나타났으며, 과목별로 약간의 편차는 있지만, 15 ~ 30시간이 적절하다고 응답한 비율이 전체 응답자의 57.0%를 차지하였다. 『교원 등의 연수에 관한 규정 시행규칙』 제8조(연수 이수실적의 기록·관리)등에 따르면 연수 이수 실적을 학점화할 때 15시간당 1학점으로 인사기록카드에 기록·관리하는 것으로 규정되어 있다. 이에 따라 통

<표 9> AI 관련 연수의 필요성

단위: 명(%)

	전혀 그렇지않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다 (a)	매우 그렇다 (b)	(a) + (b)	전체 (c)
일반사회	3 (0.8)	16 (4.2)	93 (24.5)	212 (55.8)	56 (14.7)	(70.5)	380
역사	3 (1.6)	9 (4.9)	36 (19.8)	100 (54.9)	34 (18.7)	(73.6)	182
지리	7 (1.5)	31 (6.7)	104 (22.6)	227 (49.2)	92 (20.0)	(69.2)	461
도덕·윤리	1 (0.7)	5 (3.5)	27 (19.1)	81 (57.4)	27 (19.1)	(76.6)	141
전체	14 (1.2)	61 (5.2)	260 (22.3)	620 (53.3)	209 (18.0)	(71.2)	1164

<표 10> AI 관련 연수에 자발적으로 참여할 의사

단위: 명(%)

	전혀 그렇지않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다 (a)	매우 그렇다 (b)	(a) + (b)	전체 (c)
일반사회	11 (2.9)	24 (6.3)	106 (27.9)	181 (47.61)	58 (15.3)	(62.9)	380
역사	4 (2.2)	20 (11.0)	53 (29.1)	67 (36.8)	38 (20.9)	(57.7)	182
지리	15 (3.3)	62 (13.4)	99 (21.5)	209 (45.3)	76 (16.5)	(61.8)	461
도덕·윤리	2 (1.4)	9 (6.4)	40 (28.4)	62 (44.0)	28 (19.9)	(63.8)	141
전체	32 (2.7)	115 (9.9)	298 (25.6)	519 (44.6)	200 (17.2)	(61.8)	1164

<표 11> 적절하다고 생각되는 연수 시수

단위: 명(%)

	2~3시간의 특강 형태	6시간 (반나절)	15시간	30시간	30시간 초과	기타	전체
일반사회	49 (12.9)	88 (23.2)	111 (29.2)	103 (27.1)	27 (7.1)	2 (0.5)	380
역사	22 (12.1)	33 (18.1)	50 (27.5)	55 (30.2)	21 (11.5)	1 (0.5)	182
지리	67 (14.5)	84 (18.2)	137 (29.7)	133 (28.9)	37 (8.0)	3 (0.7)	461
도덕·윤리	25 (17.7)	30 (21.3)	40 (28.4)	34 (24.1)	11 (7.8)	1 (0.7)	141
전체	163 (14.0)	235 (20.2)	338 (29.0)	325 (27.9)	96 (8.2)	7 (0.6)	1164

상적으로는 직무연수는 15시간을 기준으로 설계되는 경우가 많다. 그러한 관성에 따라 15시간을 선택하였을 개연성도 배제할 수는 없으나, 후술할 서술형 문항의 답변에서도 교사들은 최소 15시간 이상의 장기간 연수가 이루어졌으면 좋겠다는 의견을 적극적으로 밝힌 점은 주목할 만하다. 또한, 15시간 이상이라고 응답한 비율이 전체 응답자의 65.2%가 되는 것으로 보아 교사들은 AI의 교육적 활용에 대해 체계적으로 배우기 위해서는 최소한의 시간이 보장되어야 한다고 생각하는 것으로 보인다. 기타 의견으로는 연수 시간보다는 얼마나 효과적인 강의인지가 더 중요하며, 이론보다는 실습이 충분히 포함된 연수였으면 좋겠다는 의견이 있었다.

마지막으로 서술형 문항을 통해 AI 관련 연수에 대한 교사들의 생각을 자유롭게 파악하고자 하였다. 교사들의 응답 내용을 텍스트 파일로 변환 후, R 프로그램을 활용하여 각 단어의 출현 빈도를 정리하고, 이슈 파악을 위하여 워드클라우드를 시각화하였다. 가장 출현 빈도가 높은 단어는 [그림 1]의 워드클라우드에서도 볼 수 있듯이 ‘AI’였다(53회). 다음으로 높은 빈도로 출현한 단어는 ‘활용’이었는데(48회), 이는 ‘활용’할 수 있

는 연수에 대한 수요가 높다는 것을 잘 보여주는 결과이다. 그러한 경향성은 ‘활용’과 관련된 ‘수업’, ‘사례’, ‘적용’ 등의 단어가 높은 빈도로 출현하는 것을 통해서도 확인할 수 있다. 실제로 교사들은 AI를 활용한 교수 학습자로 예시, 수업 적용 사례, 사회과 수업에서의 AI 활용 사례, 빅데이터를 활용한 AI 교육 사례 등에 대해 알고 싶다는 의견을 개진하였다. 이는 앞에서 교사들이 ‘AI를 활용한 수업 사례의 부족’을 가장 큰 어려움으로 꼽은 것과도 일맥상통한다.

연수 내용과 관련해서는 다양한 프로그램 혹은 플랫폼을 경험하고 싶다는 의견이 많았다. 이에 따라 ‘다양한’, ‘프로그램’, ‘개발’, ‘파이썬’, ‘플랫폼’ 등이 출현 빈도 상위 20개 단어에 포함되었다. 특히, 배워보고 싶은 언어로는 ‘파이썬’에 대한 수요가 가장 많았고, 그 외에 R에 대한 수요도 일부 있었다. 또한, 특정 언어를 명시하지는 않았지만, ‘코딩’에 대한 언급도 많았다. 그리고 수업에 적용할 수 있는 다양한 플랫폼을 활용하는 방법에 대한 수요도 많은 것을 확인할 수 있었다.

AI 전반에 대해 모두 배우고 싶다는 의견도 많았다. AI의 기초, 개념, 중요성, 인문학적 관점, 윤리적인 측면까지 포함하여 배우고 싶다는 의견을 개진하였다. 또



[그림 1] AI 관련 교사 연수에 대한 의견을 바탕으로 작성한 워드클라우드

한, AI의 도입으로 인해 학교 현장에서 생길 변화 등에 대해서도 함께 고민해보고 싶다는 의견도 있었다. 아울러 교사의 관심도와 수준을 반영한 수준별 맞춤 교육이 필요하다는 의견, 교사의 수준을 측정 후 적합한 프로그램이 제시되면 좋겠다는 의견도 있었다. 보다 구체적으로 기초과정, 심화과정처럼 이분화된 연수를 제시한 교사도 있었다.

“R이나 파이썬의 경우 공공데이터를 활용할 수 있는 부분이 있어 연수가 필요하나 어렵다고 생각되는 부분이 있습니다. 지난 연수에서도 R에 대해 일부 설명은 들었으나 실제 실습을 하지 않으면 이해하기 힘든 부분이 있었습니다. 이제는 AI에 대해 좀 더 세분화하여 내용을 제시할 필요도 있다고 생각합니다. (예: AI 이해(관련 지식, 기술 이해, AI와 윤리 등)/AI 활용(데이터 분석, 프로그래밍)으로 이분화된 연수가 필요하다고 생각)”

구체적인 연수의 시기 및 방법에 대해서도 많은 의견을 개진하였다. 우선, 연수의 시기는 방학에 집중적으로 이루어지면 좋겠다는 의견이 가장 많았고, 기타 주말을 활용하였으면 좋겠다는 의견도 있었다. 이를 통해 교사들은 수업과 각종 행정 업무가 많은 학기 중보다는 주말이나 방학을 연수 시기로 선호하는 경향이 있음을 확인할 수 있었다.

연수 기간으로는 앞선 설문 조사 결과와 같이, 장기간 교육을 선호하는 의견이 많았다. 좀 더 구체적으로는 최소 15시간 이상, 30시간 이상, 1박 2일 집합연수, 2박 3일 교육, 합숙을 통한 2주간의 집중교육 등에 대한 의견이 있었다. 하지만 짧은 특강 형태로 주기적으로 진행했으면 좋겠다는 의견도 일부 있었다.

연수 방법으로는 실습이 진행되므로 집합연수 형태의 대면연수를 선호하는 의견이 많았다. 하지만 이론은 온라인으로 진행하고, 실습은 대면으로 진행하는 하이브리드 방식의 연수가 좋겠다는 의견도 있었다. 또한, 시간과 장소의 제약에서 비교적 자유로운 온라인 연수를 선호하는 교사들도 꽤 있다는 것도 확인할 수 있었

다. 그리고 좀 더 적극적으로 교과별로 AI 연구회를 조직하여 교과에 적용할 수 있는 다양한 사례를 발굴하면 좋겠다는 의견도 있었다.

물론, AI 활용 연수에 대해 조심스럽거나 부정적인 입장을 보이는 경우도 있었다. 평소에 AI와 관련된 프로그램을 접해보지 않아서 잘 모르겠다는 의견, AI의 교육적 활용에 대한 기대도 크지만, 그와 동시에 우려 또한 크다는 의견도 있었다. 그리고 이러한 흐름이 앞으로 나아가야 할 방향이더라도 교육에 있어서는 최대한 신중하게, 천천히 접근하였으면 좋겠다는 의견도 있었다. 또한, 이러한 변화가 학생들에게, 특히, 입시와 관련하여 도움이 될지 의문이라는 의견도 있었다. 그리고 법정외 연수를 이수하기에도 버거운 상황에서 새로운 연수를 또 이수해야 하는 상황이 생기는 것에 대해 부담을 드러내는 경우도 있었다. 하지만 아래와 같이 조심스럽지만, AI 활용 연수에 대해 호기심을 드러내는 의견이 많았다.

“단기간에 익숙해질지 걱정이 되지만, 적극 알아보고 싶어요.”

“아직 낯설고 어려워서 AI 연수 등을 통해 R 프로젝트 등 공부를 해서 역량을 올리고 싶습니다.”

V. 결론 및 제언

본 연구는 AI 활용 교육에 대한 사회과 교사들의 인식 및 AI 활용 연수에 대한 수요를 파악하고자 하였다. 더 나아가 사회과 교사들이 선호하는 연수 시수 및 방법 등에 대해서도 알아보고자 하였는데, 이는 수요자 맞춤형 연수 개발의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

이를 위하여 중·고등학교급 사회과(일반사회, 역사, 지리, 도덕·윤리) 교사 1,164명을 대상으로 설문을 시행하였다. 문항 구성은 크게 AI에 대한 교육, AI를 활용한 교육으로 구분되며, 세부적으로는 AI 학습

요소, AI 관련 역량의 중요도에 대한 질문, AI 활용 수업 시, 예상되는 어려움, AI 활용 연수에 대한 수요 등으로 구성되었다.

주요 결과는 다음과 같다. 첫째, AI 학습 요소 및 역량에 대한 사회과 교사들의 인식을 살펴본 결과, 사회과 교사들은 ‘AI의 사회적 영향’, ‘머신러닝’, ‘데이터’ 순으로 중요하다고 생각하는 것으로 나타났다. 이와 유사한 맥락에서 사회과 교사들은 학생들이 ‘AI의 기술적 한계’와 ‘윤리적인 영향’에 대해 평가할 수 있어야 한다고 응답하였다. 하지만 ‘AI의 효과적인 활용’ 역시 중요하다고 응답하였다. 그리고 그러한 인식에는 과목간의 큰 차이가 없는 것으로 드러났다.

둘째, AI를 활용한 수업 진행 시, 예상되는 어려움에 대해서는 ‘AI를 활용한 수업 사례가 부족한 것’을 가장 큰 어려움으로 꼽았다. 그러한 경향성은 서술형 응답에서도 나타났는데, ‘활용’과 함께 ‘수업’, ‘사례’, ‘적용’ 등의 단어가 높은 빈도로 출현하였다. 실제로 교사들은 AI를 활용한 교수학습자료 예시, 수업 적용 사례, 사회과 수업에서의 AI 활용 사례, 빅데이터를 활용한 AI 교육 사례 등에 대해 알고 싶다는 의견을 피력하였다.

셋째, R이나 파이썬 등 코딩 경험이 있는 사회과 교사들은 많지 않았으며, 과거에 AI 관련 연수에 참여한 경험이 있는 교사도 많지 않은 것으로 드러났다. 그리고 후자의 경우, 과거에 자신들이 참여하였던 AI 연수에 대해 만족하지 않는다는 응답이 많았는데, 주된 이유로 ‘학교에 적용하기 어려움’, ‘강의 중심 수업’, ‘정보 교과에 초점이 많이 맞추어져 있었음’ 등을 제시하였다. 하지만 AI의 관련 연수에 대한 필요성을 묻는 질문에는 전체 응답자의 71.2%가 긍정적으로 응답하였고, 연수에 참여하겠다는 의사 역시 61.8%로 높은 응답률을 보였다.

넷째, 연수 시수와 관련해서는 15 ~ 30시간 이상의 장기간 연수를 선호하는 것으로 나타났다. 연수 방법으로는 집합연수 형태의 대면연수를 선호하는 의견이 많았으나, 이론은 온라인, 실습은 대면으로 진행하는 하이브리드 방식의 연수를 진행하면 좋겠다는 의견도 있었다. 시기상으로는 수업과 행정 업무로부터 비교적 자

유로운 주말이나 방학을 선호하는 것으로 나타났다.

다섯째, 연수 내용으로는 파이썬이나 R과 같은 코딩에 대한 수요뿐만 아니라 다양한 플랫폼을 경험하고 싶다는 의견이 많았다. 그뿐만 아니라 AI의 기초, 개념부터 시작하여 윤리적인 측면, 활용까지 전반적으로 모두 배우고 싶다는 의견도 많았다. 이와 관련하여 교사의 관심도와 수준을 감안한 수준별 맞춤형 연수가 진행되면 좋겠다는 의견도 있었다.

일부 교사들은 AI에 대해 기대만큼 우려도 크며, 학교 교육에의 도입은 시기상조인 것 같다는 부정적인 의견도 피력하였다. 또한, AI의 교육적 활용이 거부할 수 없는 흐름이라고 하더라도 최대한 신중하게, 천천히 접근하였으면 좋겠다는 견해를 밝힌 교사들도 꽤 있었다.

4차 산업혁명의 도래와 함께 학교 현장에서도 AI에 대한 관심이 급증한 것에 비해, 이에 대한 준비는 미비했다고 볼 수 있다. 무엇보다도 테크놀로지의 현장 적용을 위해서는 교사들이 이를 어떻게 인식하는지에 대한 이해가 우선되어야 한다. 그러한 측면에서 본 연구는 일반사회, 역사, 지리, 도덕·윤리 전공 교사들을 대상으로 실시한 설문 조사를 통해 AI의 교육적 활용에 대한 인식을 실증적으로 조사하였다는 측면에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다. 또한, 그동안 많은 연구에서 교사들의 AI 활용 역량 신장을 위해서는 AI 관련 연수의 개설 등이 필요함을 지적해왔는데(이동국, 이봉규, 이은상, 2022; 조윤진, 한동균, 2022), 본 연구가 AI 관련 연수에 대한 사회과 교사들의 수요를 구체적으로 조사하였다는 측면에서도 큰 의의가 있다고 할 수 있다.

그러나, 앞서 사회 교과에서의 AI 관련 선행연구를 살펴보았을 때는, 일반사회과와 윤리과는 인성교육이나 시민성, AI가 미칠 사회적 영향력 등에 대한 연구가 주를 이루는 경향이 있었고(송선영, 2017; 박형빈, 2020; 윤상균, 2018), 역사과나 지리과는 다양한 AI 플랫폼이나 빅데이터를 수업에서 활용하는 것에 초점이 맞춰져 있는 경향이 있었다(남호엽, 조현기, 2020; 조윤진, 2021; 김민성, 2022; 조윤진, 한동균, 2022). 하지만 본 연구에서는 대부분의 항목에서 교과 간 뚜렷한 차이를 발견하기는 어려웠다. 그러나 이러한 교과간 차이의 부

재라는 결과를 성급한 일반화로 연결시키지 말아야 한다고 생각한다. 사회과 교사들이 아직 AI에 친숙하지 않다는 점을 감안해야 하며, AI 관련 연수 등을 통해 개별 교과에 어떻게 접목할 수 있을지에 대한 소양 등이 고양된다면, 지금과는 다른 결과가 충분히 나올 수 있을 것이다. 결국 추후 사회과 특성을 고려한 AI 활용 연수를 개발하고, 연수가 진행된 후 다시 한번 교사들의 인식을 조사할 필요가 있다. 또한, 연수 개발 시, 포커스 그룹 인터뷰 등을 통해 보다 다양한 의견을 수렴한다면, 더욱 만족도 높은 연수를 개발할 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 경상남도교육청, 서울대학교 사범대학 AI 기반교육연구센터 (2021). **경남형 미래교육 플랫폼 구축과 빅데이터·AI 기반 교육 시스템 구축**.
- 교원 등의 연수에 관한 규정 시행규칙 제8조.
- 교육부 (2020.3.3.). 확실한 변화, 대한민국 2020! 국민이 체감하는 교육혁신, 미래를 주도하는 인재양성 -교육부, 「2020년 업무계획」 발표-. 교육부 보도자료. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=79912&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>에서 2023년 2월 15일 인출.
- 교육부 (2022). 사회과 교육과정, 교육부 고시 제2022-33호 [별책 7] (국가교육과정정보센터, 2022 개정 교육과정 시안. <http://www.ncic.go.kr/mobile.revise.board.list.do?degreeCd=RVG01&boardNo=1008#>에서 2023년 2월 16일 인출.
- 교육부 (2022.8.10.). 인공지능, 교육현장에서 안전하게 활용해요! -「교육분야 인공지능 윤리원칙」 최초 마련-. 교육부 보도자료. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=92297&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>에서 2023년 2월 15일 인출.
- 교육부, 한국과학창의재단 (2021). **(중학교) 학교에서 만나는 인공지능 수업**.
- 김민성 (2011). 지리교육 연구에서의 양적 방법론: 효과 크기의 개념과 활용. **한국지리환경교육학회지**, 19(2), 205-220.
- 김민성 (2022). 목표기반시나리오를 활용한 인공지능 기반 지리 교수학습 전략 개발. **한국지리학회지**, 11(3), 271-286.
- 김진아, 소애진, 김현지 (2021). 수업 설계에서 ai 활용에 대한 예비교사와 중등교사의 인식 분석. **교육방법연구**, 33(4), 655-681.
- 남호엽, 조현기 (2020). 사회과에서 인공지능교육의 유형화와 현장 적용 탐색. **한국초등교육**, 31(특별호), 119-133.
- 류미영, 한선관 (2018). 초등 교사들의 인공지능에 관한 교육적 인식. **정보교육학회논문지**, 22(3), 317-324.
- 박기범 (2017). AI쇼크와 시민교육의 과제. **시민교육연구**, 49(4), 25-41.
- 박기범 (2020). 사회과교육에서 AI 의사결정트리 알고리즘 학습의 가능성. **한국초등교육**, 31(4), 133-143.
- 박형빈 (2020). 뇌 신경과학에서 인간지성과 AI 윤리 문제의 도덕과 교육과정 반영 방안. **초등도덕교육**, 70, 277-318.
- 박형빈 (2021a). 초등학생 인성교육을 위한 교육용 AI의 도덕교육 적용 가능성 탐색 - 실용성과 윤리적 고려 사항. **초등도덕교육**, 73, 207-247.
- 박형빈 (2021b). 자율 주행 차량(AV)의 트롤리 딜레마 문제와 AI 윤리교육의 과제. **한국초등교육**, 32(특별호2), 101-119.
- 배화순 (2019). 데이터 리터러시의 사회과 교육적 함의. **시민교육연구**, 51(1), 95-120.
- 부산광역시교육청 (2020). **‘꼭잡AI’ 꼭 짊어서 살펴보는 인공지능 교육 길라잡이** (부산교육2020-183).
- 송선영 (2017). 로봇과 인공지능 시대의 시민윤리와 도덕교육적 함의 -인공지능형 로봇의 활용을 중심으로. **倫理研究**, 1(115), 133-159.
- 신동조 (2020). 초·중등교육에서 인공지능: 체계적 문헌고찰. **수학교육학연구**, 30(3), 531-552.
- 신원석, 고유정 (2020). 교사들의 테크놀로지 활용 연구: Tam 모형을 중심으로. **한국교육학연구**, 26(2), 125-146.
- 오석환, 김현진 (2021). 인공지능 애플리케이션을 활용한 고등학교 수학 수업설계의 효과: 학업성취도와 정의적 영역을 중심으로. **교육정보미디어연구**, 27(2), 401-422.
- 윤상균 (2018). 인공지능 시대의 사회과교육: 인공지능과 관계맺기. **사회과교육연구**, 25(2), 1-20.
- 윤지현, 김문희, 강성주, 최현중 (2022). 초·중등 컴퓨터 비전공 현장교사들을 대상으로 한 ai 교육내용 및 방법에 관한 탐색 연구. **컴퓨터교육학회 논문지**, 25(4), 1-18.
- 이경운 (2018). 초등 사회과 수업에서 교사들의 테크놀로지 활용 실태 분석. **시민교육연구**, 50(1), 111-140.
- 이동국, 김현진 (2015). 교사의 테크놀로지 활용에 영향을 미치는 변인에 대한 메타분석. **교육정보미디어연구**, 21(1), 91-110.
- 이동국, 이봉규, 이은상 (2022). 인공지능(AI) 활용 교육을 위한 교사 역량 및 연수 과제 도출. **교육정보미디어연구**, 28(2), 415-444.
- 이진석 (2019). 사회과 교육에서 데이터 시각화를 통한 데이터 리터러시 함양: 2015 교육과정 중, 고등학교 사회 교과서 내용 분석을 중심으로. **교사교육연구**, 58(4), 501-512.
- 이철현, 김동만 (2020). AI 요소 기술과 국내의 AI 교육과정에 기반한 AI 학습 요소 탐색. **인공지능연구 논문지**, 1(1),

- 21-30.
- 임미인, 김혜미, 남지현, 홍옥수 (2021). 인공지능(AI) 활용 초등수학수업 지원시스템의 교수·학습 적용 방안 모색. **학교수학**, 23(2), 251-270.
- 임영빈, 안서현, 김경미, 김중훈, 홍옥수 (2021). 인공지능을 활용한 수업 지원시스템의 효과성 분석: <똑똑 수학탐험대> 사례를 중심으로. **한국초등교육**, 32(4), 61-73.
- 장진아, 박준형, 박지선 (2021). 인공지능 챗봇 관련 국내 연구 동향 및 챗봇 활용 현황 분석: 과학 교육에서의 활용을 위한 시사점을 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 21(3), 729-743.
- 전인성, 전수진, 송기상 (2020). 인공지능교육 역량 강화를 위한 교원 연수 프로그램과 교사 요구분석. **정보교육학회논문지**, 24(4), 279-289.
- 정인철, 김지희 (2006). 고등학교 지리 수업에서의 GIS 활용 방안. **한국지리환경교육학회지**, 14(3), 251-262.
- 조윤진 (2021). 초등 사회과 지리 영역에서의 인공지능 활용 교육의 가능성: 한성 백제의 역사경관을 중심으로. **한국초등교육**, 32(2), 189-206.
- 조윤진, 한동균 (2022). 초등 사회과 지역화 학습을 위한 AI 챗봇 개발 및 적용 가능성 모색. **한국초등교육**, 33(4), 1-18.
- 최병영 (2018). 고등학교 정치과목에서 빅데이터를 활용한 융합수업의 사례 연구-구글 트렌드와 R을 이용한 데이터 시각화를 중심으로. **사회과교육연구**, 25(2), 115-131.
- 한선관, 류미영, 김태영 (2021). **(AI 사고를 위한) 인공지능 교육**. 파주: BM성안당.
- 한형중, 김근재, 권혜성 (2020). 인공지능 활용 교육에 대한 초등교사 인식 분석. **디지털융복합연구**, 18(7), 47-56.
- 허미선, 배운주, 석희진, 이정민 (2021). 국내 AI활용교육 연구동향. **정보교육학회논문지**, 25(6), 973-985.
- 홍선주, 조보경, 최인선, 박경진 (2020). **학교 교육에서 인공지능(AI)의 개념 및 활용** (연구자료 ORM 2020-21-3). 한국교육과정평가원.
- 홍선주, 조보경, 최인선, 박경진, 김현진, 박영전, 박정호 (2020). **학교 교육에서의 인공지능(AI) 활용 방안 탐색** (연구보고 RRI 2020-2). 한국교육과정평가원.
- 황홍섭 (2016). 사회과교육에 있어서 빅데이터의 활용방안. **사회과교육**, 55(3), 75-89.
- 황홍섭 (2019). 빅데이터를 활용한 사회과 교수학습 모형의 탐색. **사회과교육**, 58(1), 63-98.
- 황홍섭 (2021). 빅데이터 기반 사회과 교수·학습 모형의 현장 수업 적용 사례 연구. **사회과교육**, 60(1), 111-132.
- 황홍섭 (2022). 초등 사회과 마이크로러닝을 위한 챗봇의 현장 수업 적용 및 검증. **사회과교육**, 61(2), 69-94.
- Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in estonian k-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755.
- Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2022). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*. Advance online publication.
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K 12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research and Development*, 55(3), 223-252.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA: The Center for Curriculum Redesign.
- Hrastinski, S., Olofsson, A. D., Arkenback, C., Ekström, S., Ericsson, E., Fransson, G., & Utterberg, M. (2019). Critical imaginaries and reflections on artificial intelligence and robots in postdigital K-12 education. *Postdigital Science and Education*, 1(2), 427-445.
- Huck, S. W. (2008). *Reading statistics and research* (5th ed.). Boston, MA: Pearson Education.
- Kim, S., Jang, Y., Choi, S., Kim, W., Jung, H., Kim, S., & Kim, H. (2021). Analyzing teacher competency with TPACK for K-12 AI Education. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35, 139-151.
- Lee, B. C. G., Berson, I. R., & Berson, M. J. (2021). Machine learning and the social studies. *Social Education*, 85(2), 88-92.
- Lindner, A., Romeike, R., Jasute, E., & Pozdniakov, S. (2019). Teachers' perspectives on artificial intelligence. In *12th International conference on informatics in schools, "Situation, evaluation and perspectives"*, ISSEP.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Zawacki-Richter, O., Marin, V. I., Bond, M., & Gouverneur, 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*, 16(1), 1-27.

ABSTRACT

Secondary Social Studies Teachers' Perception and Training Demand for AI-based Education

Soyoung Lee¹, Sang-Il Lee², Se-Chang Kim³

¹Senior Researcher, Center for Educational Research, Seoul National University,

²Professor, Department of Geography Education, College of Education, Seoul National University,

³M.A. Student, Department of Geography Education, College of Education, Seoul National University

Objectives This study aims to investigate the attitudes and beliefs of secondary social studies teachers towards AI-based education and to assess their demand for training in this area.

Methods To this end, a survey was administered to 1,164 middle and high school social studies teachers (civics, history, geography, and ethics). The survey consists of two parts: learning about AI (learning elements of AI and capabilities of AI) and learning with AI (difficulties of teaching with AI and demand for teacher training in AI-based education). First, the reliability coefficient of the questionnaire items was calculated, followed by descriptive statistical analysis. To verify the statistical significance of differences by teachers' specialty, a one-way analysis of variance was performed, and the effect size was calculated to confirm the practical significance. For descriptive answers, the word frequency was calculated and visualized in a word cloud to identify prominent issues.

Results 1) It was discovered that social studies teachers consider AI's social impact, machine learning, and data as crucial learning components. Particularly, teachers believed that students should be aware of artificial intelligence's technical limitations and ethical implications. 2) Assuming the class situation, the teachers indicated that the greatest anticipated challenge would be the lack of 'exemplary practices for social studies classes using AI'. 3) Despite the fact that few teachers have prior experience with coding or AI training, 71.2% of all respondents agreed that teacher training program in AI-based education is necessary.

Conclusions This study is anticipated to serve as a foundation for the development of AI-based training programs and the introduction of AI in education.

Key words social studies, artificial intelligence, in-service education, technology, teacher's perception