디지털산업정보학회 논문지 제19권 제4호-2023년 12월
http://dx.doi.org/10.17662/ksdim.2023.19.4.029

인공지능윤리교육의 국내 연구 동향 분석*

김 경 주**

Analysis of Domestic Research Trends in AI Ethics Education

Kim Kyeongju

〈Abstract〉

This study examined research trends in AI ethics education and attempted to suggest a direction for AI ethics education. As a result of the research, two studies were conducted in 2017. There are no studies in 2018 and 2019, and there are 6 studies in 2020. Since then, research has continued to increase, with 19 studies in 2021 and 18 studies in 2022. There were a total of 37 lead authors of the study. There were six lead authors who had published papers for more than two years, and two lead authors who had published papers for more than three years. In addition, to examine the details of AI ethics education, a total of 265 keywords that went through a refining process were divided into education-related, ethics-related, AI-related, and other-related. Although the necessity and importance of research on AI ethics education is expected to increase, there are not many researchers who continuously conduct research on AI ethics education. Accordingly, there is a need to find ways to continue research on AI ethics education. AI ethics education is being conducted under various names such as moral education, ethics education, liberal arts education, and AI education. Accordingly, research on AI ethics education at various levels and forms should be conducted, not just educational research on artificial intelligence ethics in terms of regular subjects.

Key Words : AI Ethics Education, AI Ethics, Ethical AI, Ethics of AI, Artificial Intelligence

Ⅰ. 서론

인공지능이 인간사회의 다방면에 새롭게 활용되면서 그동안 없었던 새로운 형태의 윤리문제가 드러나고 있다. 이에 2016년 미국을 시작으로 선진국 대부분 및 국제기구에서는 사회법안과 가이드라인을 발표하였다. 이러한 흐름에 따라 국내에서도 정부, 연구 및 공공기관과 더불어 민간 기업 등에서도 윤리적인 인공지능에 대한 원칙과 기준(guideline)을 발표하였다. 이처럼 세계 각국과 기업 및 단체에서 내놓은 AI 윤리 기준이 80여 개가 넘었고 지금도 새로운 기준이 만들어지고 있다[1]

인공지능윤리는 인공지능윤리가 다루어지는 영역,

* 이 논문은 2021년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2021S1A5C2A04088646)
*** 제주대학교 교육대학원 강사(단독저자), 전 제주대학교 산학협력단 지능소프트웨어교육연구소 전임연구원

형태, 프로세스 등에 따라 다양한 용어와 의미로 정의될 수 있으나, 일반적으로 인간의 측면과 AI의 측면 즉 인간이 주체가 되어 인간이 지켜야하는 측면과 AI가 주체가 된 AI가 지켜야 하는 측면으로 구분하여 설명하고 있다. [1]은 이를 'AI의 윤리(ethics of AI)'와 '윤리적인 AI(ethical AI)'로 이야기하고 있으며, 인공지능윤리교육의 중점은 AI윤리와 윤리적AI를 유기적으로 연계하여야 함을 강조하고 있다[1].

한국의 교육부에서는 2022개정 교육과정의 도덕과를 포함한 여러 교과에서 인공지능윤리를 교과의 내용 요소로 다루고 있으며[2], 인공지능윤리교육에 대한 연구도 점차 다양한 측면에서 진행되고 있다. 인공지능윤리교육의 필요성 주장, 인공지능윤리교육방안 탐색, 인공지능윤리교육 내용탐구, 수업설계 및 프로그램(모델)개발, 도덕과 및 도덕교육 관련 인공지능윤리교육, 인공지능윤리영역 측면에서의 인공지능윤리교육, 학습자의 인공지능윤리의식 탐구 및 함양 관련 등이다. 한편 인공지능교육에 대한 연구 동향을 살펴보는 연구는 여럿 찾아볼 수 있었으나, 인공지능윤리교육의 연구 동향은 확인하지 못하였다. 이에 연구자는 인공지능윤리교육의 연구 동향을 살펴보고, 인공지능윤리교육이 나아갈 방향을 제시하고자 하였다.

II. 인공지능윤리

2.1 AI Ethics Guideline

2020년 12월 한국 정부에서 '사람이 중심이 되는 AI 윤리 기준'을 제시하였다. 해당 기준은 인간성을 최고 가치로 내세웠으며, 사람이 중심이 되는 기술에 중점을 두고 있다. 모든 사회 구성원(정부·공공기관, 기업, 이용자 등)이 AI 개발 및 활용 모든 단계에서 함께 지켜야 할 최고의 가치를 인간성(humanity)로 설정하고, 인간성을 위한 AI(AI for Humanity)를 위한 3대 기본원칙과 10대 핵심 요건을 제시하고 있다[1]. 3대 기본원칙은 인간 존엄성 원칙, 사회의 공공선 원칙, 기술의 합목적성 원칙을 제시하고 있다. 10대 핵심 요건으로는 인권보장, 프라이버시보호, 다양성 존중, 침해금지, 공공성, 연대성, 데이터관리, 책임성, 안전성, 투명성을 제시하고 있다[3].

2021년 11월 발표된 '유네스코(UNESCO) AI 윤리 권고' (Recommendation on the ethics of artificial intelligence)는 가장 최근에 제정된 국제기구의 AI 윤리 지침이다. 더불어 사는 공동체 속의 인간, 환경과 생태계, 문화적 다양성 속에서 융성하는 인간을 전제로 하여 보다 확장된 관점에서 인간 중심적 가치를 보장하는데 초점을 두고 있으며[4], AI가 사회에 가져오는 이익을 실현하고 AI가 수반하는 위험을 줄이는 것을 목표로 하고 있다. 해당 권고에서는 '인권, 기본적 자유 및 인간 존엄성의 존중, 보호와 증진'(respect, protection and promotion of human rights and fundamental freedoms and human dignity), '환경 및 생태계의 번영'(Environment and ecosystem flourishing), '다양성 및 포용성 보장(Ensuring diversity and inclusiveness)', '평화롭고 정의로우며 상호 연결된 사회 구축'(Living in peaceful, just and interconnected societies)의 4개의 가치를 제시하고 있다. 세부 원칙으로는 비례의 원칙 및 무해성, 안전 및 보안, 공정성 및 반차별성, 지속가능성, 프라이버시 및 데이터보호의 권리, 인간의 감독 및 결정, 투명성 및 설명 가능성, 책임 및 의무, 의식 및 리터러시, 다자적이고 조정가능한 거버넌스 및 협력을 제시하고 있다[5].

2.2 AI Ethics

인공지능윤리는 인공지능윤리가 다루어지는 영역, 형태, 프로세스 등에 따라 다양한 용어와 의미로 정

의될 수 있다. [6]은 인공지능윤리를 로봇윤리로 표현하고 있으며 '인간의 윤리'-인간이 주체가 되며 인간이 지켜야 하는- 와 '로봇의 윤리'-로봇이 주체가 되며 로봇이 지켜야 하는- 로 구분하고 있다[6]. 한편 [1]은 인공지능윤리교육의 중점은 AI윤리와 윤리적AI를 유기적으로 연계하여야 함을 강조하며, 'AI의 윤리(ethics of AI)'와 '윤리적인 AI(ethical AI)'요소가 AI 윤리(the AI ethics)에 포함되어 있음을 설명하고 있다[1]. [7]은 AI윤리의 두 가지가 AI, 인간, 사회와의 상호작용에 따른 내용으로 구분하여 설명하고 있으며[7], 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> AI Ethics [7]

	AI	인간	사회
AI의 윤리	AI 간 윤리적으로 상호작용하는 AI 개발 원칙	AI가 인간과 윤리적으로 상호작용하는 AI 개발 원칙	AI가 사회에서 윤리적으로 기능하는 AI 개발 원칙
윤리적 AI	다른 AI와 어떻게 윤리적으로 상호작용해야 하는가?	인간과 어떻게 윤리적으로 상호작용해야 하는가?	사회에서 어떻게 윤리적으로 운영해야 하는가?

이를 종합하면 'AI 윤리란 사회에서의 AI의 윤리적 사용을 확립하기 위한 틀(frameworks)과 지침(guideline)을 개발하는데 초점을 둔 것으로 AI 윤리 기준을 제정하여 운영하는 주체별로 AI 윤리를 실천하는 방법들을 안내하고, AI 알고리즘의 기술적, 철학적, 법적 측면을 윤리적인 방식으로 탐구하거나 그러한 연구를 실천하도록 종합하는 것'이라고 할 수 있다[1, 8].

2.3 선행연구

교육부에서는 2022개정 교육과정의 도덕과를 포함한 여러 교과에서 인공지능 윤리를 교과의 내용 요소로 다루고 있다[2]. 또한 인공지능윤리교육에 대한 연구도 점차 다양한 측면에서 진행되고 있다.

인공지능윤리교육의 필요성 주장[9-11], 인공지능윤리교육방안 탐색[1, 12-17], 인공지능윤리교육 내용 탐구, 수업설계 및 프로그램(모델)개발 [6, 18-25], 도덕과 및 도덕교육 관련 인공지능윤리교육[1-2, 12-13, 15-17, 26-32], 인공지능윤리영역 측면(딜레마-트롤리 딜레마, 데이터, 윤리적알고리즘)에서의 인공지능윤리교육[21, 27, 33-36], 학습자의 인공지능윤리의식 탐구 및 함양 관련[37-42]등이다.

한편 인공지능교육에 대한 연구동향을 살펴보는 연구[43-47]는 여럿 찾아볼 수 있었으나, 인공지능윤리교육의 연구 동향과 관련해서는 확인하지 못하였으며, 인공지능윤리교육 내용에서 다루어지는 인공지능윤리 관련 주요 이슈를 분석한 학술대회 발표논문[48]이 있었다.

Ⅲ. 연구방법

3.1 자료수집 및 선정

연구물 수집을 위해 KCI(2023. 8. 11 기준) 및 RISS(2023. 8. 11 기준)에서 AI(인공지능), 윤리, 교육의 세 개의 키워드를 사용하여 국내 연구 자료를 수집하였다. 수집된 연구물은 KCI에서 총 295건이었으며, 중복 제거(63건), 미등재 및 학술발표 연구물 제거(1건) 및 인공지능윤리교육 관련성을 검토하여 48건을 도출하였다. RISS에서는 총 568건이었으며, 중복 제거(194건)건, 미등재 및 학술발표 연구물 제거(40건) 및 인공지능윤리교육 관련성 검토하여 51건을 도출하였다. 이후 각각의 사이트에서 선정된 연구물 총 99건 중 중복된 46개의 연구물을 걸러내어 최종 53건의 연구물을 분석 대상으로 선정하였다.

3.2 키워드 추출 및 정제

최종 분석에 사용할 키워드를 추출하기 위해 선정된 논문에 포함된 핵심 단어(연구물에서 '주요어', '키워드' 등으로 표현)를 활용하여 키워드 정제를 진행하였다. 분석 대상 53편의 주요어는 262개(편당 약 4.94개)였으며, 정제 과정을 거쳐 265개(중복단어 제외 시 156개)의 키워드를 최종 도출하였다. 정제 과정에서 사용된 세부 내용은 다음 <표2>와 같다.

<표 2> 키워드 정제

구분	예시
한글표현	· AI ⇒ 인공지능, ethics ⇒ 윤리, Artificial intelligence ethics ⇒ 인공지능윤리, Artificial intelligence ethical consciousness ⇒ 인공지능윤리의식, Artificial intelligence ethics education ⇒ 인공지능윤리교육, Ethical sensitivity ⇒ 윤리감성, Artificial intelligence robots ⇒ 인공지능로봇, Engineering ethics education ⇒ 공학윤리교육
단어분리	· 고통제거의 윤리적알고리즘 ⇒ 고통제거, 윤리적알고리즘 · 빅데이터와 네트워크 ⇒ 빅데이터, 네트워크
약어표현	· MCT ⇒ 도덕역량평가(MCT)
유사단어 통합	· 도덕과교육, 도덕교육 ⇒ 도덕교육 · 프로젝트학습, 프로젝트기반학습 ⇒ 프로젝트학습

3.3 분석 절차 및 도구

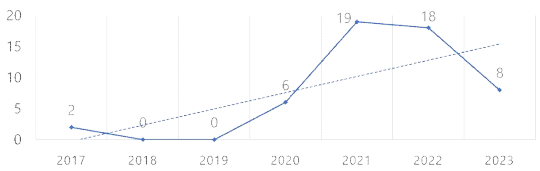
인공지능윤리교육 연구의 동향을 살피고자 최종 선정된 연구물의 ① 연도별 발표현황 ② 저자별 발표현황과 더불어 ③ 각 연구에서 도출 및 정제하여 최종 선정된 265개의 키워드를 교육, 윤리, AI 관련으로 구분하였다. 또한 인공지능윤리교육에서 주로 다루어지는 내용이 무엇인지 살펴보기 위해 최종 선정된 265개의 키워드를 R(RStudio 2023.03.1 Build 446)을 활용하여 ④ 동시 출현 빈도를 도출하였으며, ⑤ 네트워크 관계를 파악하기 위한 중심값을 도출하였다. 그리고 효과적인 네트워크 시각화를 위해 R에서 도출한 키워드 간 연결 값을 Gephi(Gephi 0.10.1)에 적용하여 ⑥ 키워드 네트워크를 도출하였으며, 중심성 필터를 적용하여 세부 네트워크 관계를 살펴보았다.

키워드 네트워크 분석은 학문의 연구동향 및 지식구조를 분석하는 방법으로 주목받고 있다[49]. 키워드 네트워크(keyword network)는 특정 문헌 정보로부터 추출한 키워드로 동시 출현(co-occurrence) 빈도를 계산하고, 키워드 간 유사성을 계산하여 구성한다[50]. 네트워크는 '노드(node)'와 노드 간의 연결 관계인 '링크(link)'로 구성되며, 앞서 언급한 키워드가 각각의 노드가 되는 것이라 할 수 있다.

IV. 연구결과

4.1 연도별 발표 현황

인공지능윤리교육의 연도별 연구 발표 현황을 살펴보면 다음 <그림1>과 같다.



<그림 1> 인공지능윤리교육 관련 국내 연구의 연도별 발표 현황

인공지능윤리교육 관련 국내 연구물의 연도별 발표 현황은 2020년을 기점으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 2020년 이전에는 2017년 2건의 연구가 진행되었으며, 2018년 및 2019년에는 연구가 이루어지지 않은 것으로 나타나고 있다. 2020년부터 연구물이 증가하고 있으며, 2021년 19편, 2022년 18편이 연구된 것으로 나타나고 있다.

4.2 저자별 발표현황

인공지능윤리교육 관련 국내 연구물 총 53편의 저자는 85명(중복 제외 65명)이며 다음 <표3>과 같다.

<표 3> AI윤리교육 연구 저자

저자명	주저자논문수			공동저자논문수		
	N	명수	총수	N	명수	총수
박형빈	6	1	6	0	0	0
송선영	5	1	5	1	1	1
한찬희	3	1	3	0	0	0
김국현, 김귀식, 김하민, 박대호, 배진아	2	5	10	0	0	0
변순용, 조진숙, 한정혜	1	3	3	1	3	3
전수진, 권재은, 김상범, 김은경, 김자민, 김정남, 김태창, 김효은, 박지민, 손혜숙, 송주영, 신동의, 신현화, 유경선, 유수진, 이성태, 이인재, 이현옥, 임상수, 장연주, 정창우, 지현아, 최재열, 하진봉, 홍현주, 황정	1	26	26	0	0	0
신영준, 이재호, 이정훈, 조정원	0	0	0	2	4	8
고연주, 김용, 김종욱, 김현철, 박성진, 방은찬, 신태수, 신현우, 안성진, 이영준, 이혜진, 장윤재, 장희영, 전영주, 정혜영, 조현기, 최승윤, 최은정, 한정윤, 홍미선	0	0	0	1	20	20
합계	-	37	53	-	8	12

주저자는 총 37명(중복 제외)으로 나타나며, 박형빈이 6편으로 가장 많은 논문을 발표하였으며, 송선영 5편, 한찬희 3편이었다. 인공지능윤리교육 관련 국내 연구물의 공동 저자는 총 21편의 논문에서 28명(중복 제외)으로 나타나고 있다.

한편 년도 별 인공지능윤리교육 관련 국내 연구의 주저자 추이를 살펴보면 다음<표4>와 같다.

<표 4> 년도 별 인공지능윤리교육 연구 주저자

※ ( )안의 숫자는 공동저자로 참여한 연구물 수

	2017	2020	2021	2022	2023	총합계
송선영	1	-	2	2	(1)	5(1)
한찬희		1	1	1		3
김국현		1	1			2
변순용		1	(1)			1(1)
박형빈		1	5			6
김하민			1	1		2
조진숙			1	(1)		1(1)
한정혜			1 (1)			1(1)
김귀식			2			2
박대호				1	1	2
배진아				2		2
임상수	1					1
김효은		1				1
이성태		1				1
김태창			1			1
박지민			1			1
유수진			1			1
홍현주			1			1
황정			1			1
김상범				1		1
김은경				1		1
김자미				1		1
손혜숙				1		1
신현화				1		1
이인재				1		1
이현옥				1		1
장연주				1		1
정창우				1		1
지현아				1		1
최재열				1		1
권재은					1	1
김정남					1	1
송주영					1	1
신동의					1	1
유경선					1	1
전수진					1	1
하진봉					1	1

<표4> 년도 별 인공지능윤리교육 관련 국내 연구의 주저자 추이를 살펴보면 2년 이상 주저자로 논문을 발표한 연구자는 6명으로 나타났다. 공동저자까지 포함할 경우 8명이다. 3년 이상 주저자로 논문을 발표한 연구자는 2명이었다. 주저자로 가장 많은 논문을 발표한 박형빈은 연구물 수는 6편이었으나, 2020년 1편, 2021년 5편이었다. 이에 반해 송선영은 공동저자까지 포함할 경우 4년간 인공지능윤리교육 관련 국내 연구를 진행하는 것으로 나타나고 있다.

4.3 동시 출현 키워드 빈도

인공지능윤리교육 관련 연구의 키워드 네트워크 분석을 위해 동시 출현 키워드 빈도 분석을 실시하였으며 결과는 다음 <표5>와 같다.

<표 5> 동시 출현 키워드 빈도

Keyword	N	C	C%	TC	TC%
인공지능윤리	31	1	0.6%	31	11.7%
인공지능	22	1	0.6%	22	8.3%
인공지능윤리교육	20	1	0.6%	20	7.5%
도덕교육	8	1	0.6%	8	3.0%
인공지능교육	6	1	0.6%	6	2.3%
교육과정	4	1	0.6%	4	1.5%
교양교육, 빅데이터, 윤리교육, 윤리적알고리즘, 인공도덕행위자, 인공지능윤리의식, 초등도덕교육	3	7	4.5%	21	7.9%
고통, 도덕과교육과정, 로봇, 모럴머신, 역량, 인공지능로봇, 인공지능리터러시, 인공지능형로봇, 쾌락, 횡단적연구	2	10	6.4%	20	7.5%
N값이 1인 키워드들	1	133	85.3%	133	50.2%
합계	-	23	100.0%	132	100.0%

총 156개의 키워드 중 동시 출현 빈도(N)가 3회 이상인 경우가 총 13개 키워드로 상위 8.3%를 차지하고 있다. 개별 키워드로는 '인공지능윤리' 키워드 빈도(N)가 31개 1건(C)이며, 키워드 비율(TC%)은 11.7%로 가장 많이 나타나고 있다. 또한 '인공지능' 22개(8.3%), 인공지능윤리교육 20개(7.5%), '도덕교육' 8개(3.0%), '인공지능교육' 6개(2.3%), '교육과정' 4개(1.5%) 순으로 나타나고 있다. 그 외에 출현 빈도(N)가 3회인 키워드는 '교양교육', '빅데이터', '윤리교육', '윤리적알고리즘', '인공도덕행위자', '인공지능윤리의식', '초등도덕교육'으로 나타나고 있으며, 출현 빈도(N)가 4회인 키워드는 10개로 나타나고 있다. 그 외 출현 빈도(N)가 1건인 경우 133개로 나타나고 있다.

4.4 키워드 내용별 분류

<표 6> 교육관련 키워드 분류

구분	세부내용	소계
교육내용	· 도덕교육(9), 초등도덕교육(3), · 인공지능교육(6), 정보교육(1), 인공지능소양교육(1) · 인공지능윤리교육(20), 윤리교육(3), 공학윤리교육(1), 로봇윤리교육(1), 시민윤리교육(1), 정보통신윤리교육(1), · 융복합교육(1), 융합교육(1) · 인성교육(1), 시민교육(1), 교양교육(3), · 기후변화교육(1)	55
역량	· 역량(2), 인공지능역량(1), 인공지능윤리역량(1), 윤리적역량(1) · 인공지능리터러시(2),디지털리터러시(1) · 창의성(1), 창의적문제해결력(1)	10
교육과정	· 교육과정(4), 도덕과교육과정(2), 2022개정교육과정(1), 교육과정설계(1), 국가교육과정(1), 미래형교육과정(1)	10
프로그램(모델)	· 교육프로그램(1), 백워드설계(1), MOOC교육이론(1), CAI윤리교육모델(1), 인공지능교육모델(1)	5
교육방법	· 온라인토론(1), 프로젝트학습(2), 플립러닝(1), 협동학습(1)	5
교육평가	· 도덕역량평가(MCT)(1), 평가척도개발(1)	2
교사	· 교사교육(1), 인공지능교사(1), 초등교사(1)	3
학생	· 초등학생(1)	1
기타	· 인공지능융합교육전공(1)	1
합계		91

앞서 살펴본 키워드 동시 출현 빈도만으로는 세부 내용을 파악하기 어렵기에 정제 과정을 거친 총 265개(중복단어 제외 시 156개)의 키워드를 교육관련, 윤리관련, AI 관련 및 기타 관련으로 구분하여 살펴보았으며 <표6>, <표7>, <표8>, <표9>와 같다.

<표6>의 교육 관련 키워드를 유사한 키워드별로 유목화하여 살펴본 결과 'OO교육'으로 표현되는 다양한 교육내용 측면이 55개 키워드로서 가장 많이 나타나고 있다. 그 외 교육과정 및 역량 측면 각 10개, 프로그램(모델) 측면 및 교육방법 측면 각 5개, 교사 측면 3개, 교육평가 측면 2개, 학생 및 기타 측면 1개로 나타나고 있다.

<표 7> 윤리관련 키워드 분류

구분	세부내용	소계
인공지능 윤리	· 인공지능윤리(31), 인공지능윤리의식(3), 인공도덕행위자(2), 인공지능시민성(1), 인공지능도덕성(1), 인공지능윤리기준(1), 인공지능윤리원칙(1), 인공지능윤리의식검사도구(1), 인공지능윤리소양(1), 인공지능윤리콘텐츠(1) · 기계윤리(1), 로봇윤리(1), 데이터윤리(1)	46
가치 판단의 요소	· 공공선(1), 공정성(1), 알권리(1), 비지배(1), 비차별성(1), 설명가능성(1), 분배정의(1), 정의(1), 소비자책무(1), 소비자권리(1) · 딜레마(1), 트롤리딜레마(1), 딥페이크(1), 불투명성(1), 알고리즘편향(1), 편향(1), 표절(1) · 비판적평가(1), 성찰(1), 의무(1), 기술철학(1)	21
윤리 및 도덕	· 윤리(1), 윤리요소(1), 윤리프레임워크(1), 윤리감성(1), 윤리의식(1), 신경윤리학(1) · 글쓰기윤리(1), 책임윤리(1) · 도덕적행위자(1), 도덕성4구성요소(1), 도덕적판단수준(1), 도덕적용기(1), 도덕딜레마(1), 도덕심리학(1)	14
인간	· 인간(1), 인간성(1), 인간지성(1), 태도(1),동기(1), 쾌락(2), 고통(2), 고통제거(1), 고통주의(1)	11
합계		81

<표7>의 윤리 관련 키워드를 유사한 키워드별로 유목화하여 살펴본 결과 '인공지능윤리' 측면이 46개로 가장 많이 나타나고 있으며, '인공지능윤리' 관련 세부 키워드(인공지능윤리의식 3개, 인공도덕행위자 2개 등 총 12개) 또한 살펴볼 수 있다. 가치판단의 요소 측면은 21개로서 인공지능윤리 기준 및 인공지능에서 드러나는 윤리적 상황 및 문제요소를 살펴볼 수 있다. 그 외 윤리 및 도덕 측면 14개, 인간 측면 11개로 나타나고 있다.

<표 8> AI관련 키워드 분류

구분	세부내용	소계
인공지능	인공지능(22)	22
로봇	로봇(2), 인공지능로봇(2), 인공지능형로봇(2), 인공지능챗봇(1)	7
윤리적AI	윤리적인인공지능(2), 인간중심인공지능(1), 모럴머신(2)	5
알고리즘	윤리적알고리즘(3), 시민윤리적알고리즘(1), 검은상자(1)	5
데이터	빅데이터(3), 인공지능학습용데이터(1)	4
기계·시스템	이로운기계(1), 인공지능스피커(1), 자율주행차량(1), 자율지능시스템(1),	4
지식·역량	인공지능지식(1), 컴퓨팅사고력(1)	2
기타	기술(1), 딥러닝(1), 네트워크(1), 메타버스(1), 제4차산업혁명(1), 접촉자추적시스템(1)	6
합계		49

<표8>의 AI관련 키워드를 유사한 키워드별로 유목화하여 살펴본 결과 '인공지능' 키워드가 가장 많이 나타나고 있다. 해당 '인공지능' 키워드를 제외하면, AI로봇 측면 7개, 윤리적AI 측면 5개, 알고리즘 측면 5개, 데이터 측면 및 기계·시스템 측면 각 4개, 지식·역량 2개 그리고 기타 6개로 나타나고 있다.

<표9>의 기타 키워드는 연구 측면 9개, 별도로 유목화하기 힘든 내용으로서 기타 측면 17개로 나타나고 있다.

<표 9> 기타 키워드 분류

구분	세부내용	소계
연구	횡단적연구(2), 계획행동이론(1), ROMEY기법(1), 스콜라(1), 언어네트워크분석(1), 텍스트마이닝(1), 필립페팃(1), 한스요나스(1)	9
기타	인공지능에대한인식(1), 가역성(1), 조건적자율성(1), 공화주의(1), 문학적상상력(1), 문화(1), 문화예술(1), 놀이(1), 아동(1), 성차(1), 이미지(1), 이해관계(1), 합리적인의사소통(1), 역할채택(1), 뇌발달(1), 뇌신경과학(1), COVID19(1)	17
합계		9

4.5 키워드 중심성 및 네트워크 분석

4.5.1 중심성(Centrality)

전체 키워드 관계를 파악하고자 다음 <표10>과 같이 중심성 값을 도출하였다.

<표 10> Degree & Eigenvector 중심성(상위20)

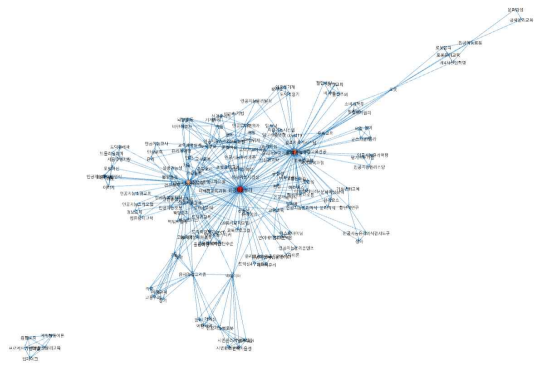
no	Degree Keyword	값	no	Eigenvector keyword	값
1	인공지능윤리(31)	164	1	인공지능윤리(31)	1
2	인공지능(22)	134	2	인공지능(22)	0.788
3	인공지능윤리교육(20)	114	3	인공지능윤리교육(20)	0.727
4	도덕교육(8)	52	4	도덕교육(8)	0.455
5	인공지능교육(6)	38	5	교육과정(4)	0.282
6	윤리적알고리즘(3)	28	6	인공지능리터러시(2)	0.269
7	빅데이터(3)	26	7	인공지능교육(6)	0.263
8	윤리교육(3)	22	8	인공도덕행위자(3)	0.261
9	교양교육(3)	22	9	초등도덕교육(3)	0.240
10	교육과정(4)	20	10	역량(2)	0.214
11	인공도덕행위자(3)	20	11	도덕과교육과정(2)	0.212
12	인공지능리터러시(2)	18	12	윤리교육(3)	0.208
13	역량(2)	18	13	교양교육(3)	0.199
14	쾌락(2)	18	14	인공지능윤리기준(1)	0.196
15	고통(2)	18	15	도덕행위자(1)	0.192
16	로봇(2)	18	16	성찰(1)	0.192
17	인공지능형로봇(2)	18	17	윤리적알고리즘(3)	0.191
18	초등도덕교육(3)	16	18	인공지능윤리의식(3)	0.191
19	모럴머신(2)	16	19	인공지능역량(1)	0.191
20	•도덕과교육과정(2) •인공지능윤리의식(3)	14	20	인공지능시민성(1)	0.191

Degree 중심성은 노드에 연결된 주변 노드의 개수로 표현한 것이며, 쉽게 핵심 노드를 파악할 수 있으나 연결된 노드의 양만 살핀다는 점에서 단점이 있다. Eigenvector 중심성 값은 관계를 살펴 더 중요한 노드의 중심성을 반영한 것이다.

두 개의 중심성 내용에서 공통적으로 인공지능윤리, 인공지능, 인공지능윤리교육, 도덕교육이 상위에 나타나고 있다. 그 외 양쪽의 중심성에서 동일한 순위로 나타나지는 않지만 인공지능교육, 윤리교육, 교양교육, 교육과정, 인공지능리터러시, 역량, 윤리적알고리즘, 인공도덕행위자, 초등도덕교육, 도덕과교육과정 키워드가 중심성 양쪽에서 나타나고 있다.

4.5.2 Keyword Network

도출된 중심성 상위 키워드들의 관계를 구체적으로 살펴보고자 다음 <그림2>와 같이 네트워크를 시각화하였으며, 세부 속성은 다음 <표11>과 같다.



<그림 2> 키워드 네트워크

네트워크는 156개의 노드에 974개의 링크로 구성되어 있으며, 2개의 컴포넌트로 구성되어 있다. 별도로 떨어진 컴포넌트는 '딥페이크 앱 활용 윤리교육 융합 프로젝트의 개발 및 적용'[19]에서 드러나는 키워드들로서, '딥페이크', '융합교육', '정보통신윤리교

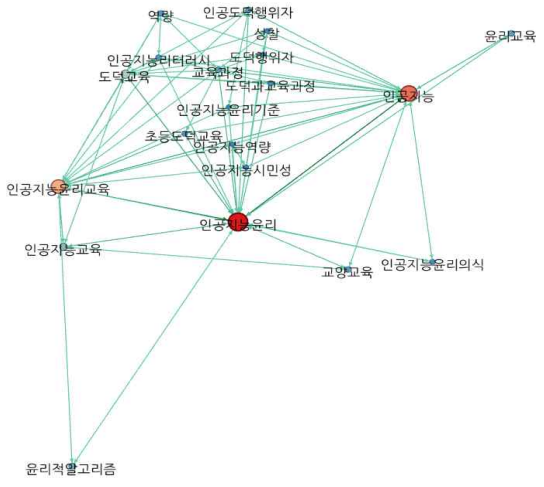
육', '계획행동이론', '프로젝트기반학습'이다.

<표 11> Keyword Network 세부 속성

node	link	component	diameter	avg. Path Length	avg. Clustering Coefficient	density
156	974	2	6	2.491	.917	.04

네트워크 내의 가장 긴 연결 거리인 직경(diameter)은 6이며, 평균 연결 거리는 2.491이다. 임의의 두 노드가 평균적으로 2.491 이내의 중간 매개 노드를 통해 연결이 가능함을 알 수 있다. 평균 군집계수(avg. Clustering Coefficient)는 모든 노드가 서로 연결될수록 1에 가까운 값을 나타낸다. 위 <그림2>를 살펴보면 키워드 상호 간 관계보다는 중앙에 핵심 내용을 중심으로 연결된 자체적 군집화를 이루고 있음을 알 수 있다.

한편 앞서 살펴본 네트워크 <그림2>는 다양한 키워드가 겹쳐있어 세부 내용을 확인하기 어렵다. 이에 중심성(Eigenvector) 상위 20개의 값을 시각화하여 다음 <그림3>과 같이 도출하였다.



<그림 3> 중심성(Eigenvector) 상위 20개의 네트워크

<그림3> 인공지능윤리교육 관련 연구의 키워드 네트워크 상위 20개(Eigenvector 중심성 기준)의 내용을 살펴보면 우선 인공지능윤리, 인공지능, 인공지능윤리교육의 핵심 노드가 나타난다. 한편 교육측면에서 인공지능윤리교육, 도덕교육(초등도덕교육), 인공지능교육, 윤리교육, 교양교육 측면에서 인공지능윤리교육의 키워드가 나타나며, 세부 교육 요소로는 교육과정(인공지능윤리기준) 측면, 역량(리터러시, 시민성, 윤리의식) 측면에서 연결되고 있다. 핵심노드와 세부 교육활동(OO교육)과 연관된 노드 관계를 살펴보면 다음 <표12>와 같다.

<표 12> 핵심노드와 세부 교육활동 관계

	인공지능	인공지능윤리	인공지능윤리교육	인공지능교육	도덕교육	윤리교육	교양교육
인공지능	-	O	O	X	O	O	O
인공지능윤리	O	-	O	O	O	O	O
인공지능윤리교육	O	O	-	O	O	X	X
인공지능교육	X	O	O	-	O	X	O
도덕교육	O	O	O	O	-	X	X
윤리교육	O	O	X	X	X	-	X
교양교육	O	O	X	O	X	X	-

'인공지능윤리'는 다른 모든 키워드와 연계되어 나타나지만 '인공지능윤리교육'은 윤리교육, 교양교육과는 직접적인 연계가 나타나지 않고 있다. '인공지능'은 인공지능교육과 직접 연계되어 있지 않으며, 다른 키워드(인공지능윤리, 인공지능윤리교육, 교양교육, 도덕교육)와 연계되어 나타나고 있다. '도덕교육'은 단순히 윤리 및 교양교육 측면이 아닌 인공지능 및 인공지능윤리교육과 연계되어 나타나고 있다. 반면 '윤리교육'은 다른 교육과 직접적 관계를 나타내지 않으며, 핵심 키워드인 인공지능과 인공지능윤리와 연계되어 나타나고 있다. '교양교육'은 도덕교육과 윤

리교육의 측면이 아닌, 인공지능교육, 인공지능윤리교육 측면에서 교양교육이 관계되어 나타나고 있다.

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구는 국내 인공지능윤리교육의 연구 동향을 살펴보기 위해 관련 연구 53편을 분석하였다. 본 연구의 결과를 종합하면 다음과 같다.

첫째, 인공지능윤리교육 관련 국내 연구의 연도별 추이를 살펴보면 2017년부터 연구가 시작되지만 2018-2019년에는 관련 연구물이 없는 것으로 나타나면서 3년간 평균 0.66편으로 연구가 더디게 진행되고 있었던 것으로 나타났다. 인공지능윤리교육 관련 국내 연구는 2020년부터 본격적으로 나타나고 있으며 2021년-2022년 진행된 평균 연구물은 18.5건으로 이전 시기에 비해 큰 폭으로 증가되었다. 2023년 연구는 8월 상반기 기준 8편으로 나타났으나, 상승하는 추세에 있기에 2021-2022년 수준의 논문이 발표될 것으로 예상할 수 있다.

둘째, 인공지능윤리교육 관련 국내 연구의 저자 추이를 살펴보면 총 53건의 논문에서 주저자는 총 37명(69.8%)이었으며, 37명 중 2편 이상을 발표한 연구자는 8명(21.6%)이다. 인공지능윤리교육 관련 연구가 처음 발표된 2017년부터 시작하여 2023년까지 2년 이상 주저자로 논문을 발표한 연구자는 6명(16.2%)이며, 3년 이상 주저자로 논문을 발표한 연구자는 2명(5.4%)이었다.

셋째, 인공지능윤리교육의 국내 연구 동향연구를 통해 살펴본 결과 ① 교육 관련 측면에서 '인공지능윤리교육'은 인공지능윤리교육의 이름 외에도 도덕교육, 윤리교육, 교양교육, 인공지능교육 및 기타교육(인성, 시민, 융복합, 정보, 인공지능소양, 공학윤리교육, 로봇윤리교육, 시민윤리교육, 정보통신윤리교육)과 관련되어 나타나고 있었다. 또한 인공지능윤리교육 관련 역량(리터러시, 시민성, 윤리의식 등), 교육과정 및 교육프로그램(모델) 측면, 평가 및 교사 측면에서 다루어지고 있었다. ② 윤리 관련 측면에서는 인공지능 윤리를 적용하게 될 주체로서 인공도덕행위자, 해당 주체의 특성을 나타내는 인공지능윤리의식, 인공지능시민성, 인공지능도덕성과 더불어 인공지능윤리에 대한 기준 및 원칙, 해당 내용을 측정할 검사도구에 대한 키워드가 나타나고 있다. 인공도덕행위자 측면 외에 기계·로봇·데이터 윤리에 대한 키워드와 함께 글쓰기윤리, 책임윤리에 대한 키워드도 나타나고 있었다. 그리고 인공지능윤리에 대한 기준 및 원칙 혹은 가치판단의 요소가 될 수 있는 내용들이 나타났다. ③ AI 관련 측면에서는 인공지능로봇, 윤리적AI, 알고리즘, 데이터, 기계·시스템, 지식·역량 등과 관련한 내용이 나타났으며, ④ 기타 측면에는 연구 관련 키워드가 나타나고 있었다.

키워드 네트워크 및 중심성 상위 값을 중심으로 살펴보면 인공지능윤리교육, 도덕교육(초등도덕교육), 인공지능교육, 윤리교육, 교양교육 측면에서 인공지능윤리교육이 연계되어 나타나고 있었다. 세부적으로는 교육과정 및 역량(리터러시, 시민성, 윤리의식)과 더불어 인공지능 관련(윤리적알고리즘, 빅데이터, 인공도덕행위자)키워드가 강조되고 있었다. 또한 인공지능윤리교육은 인공지능교육 및 도덕교육과 직접적으로 연결되지만, 윤리교육, 교양교육과는 연결되지 않고 있다. 이것이 의미하는 바는 다양할 수 있겠으나 '인공지능윤리교육'이 인공지능윤리에 대한 교육을 기반으로 하되 다른 영역에서 진행되는 인공지능윤리교육과의 연계가 필요함이라 할 수 있다.

본 연구의 결과를 토대로 지속적인 인공지능윤리교육 연구가 진행되기 위한 시사점을 다음과 같이 정리하였다.

첫째, 2022년 11월부터 시작된 생성형 AI에 대한 관심이 2023년 GTP-4.0 모델이 출시되며 더욱 본격화되고 있다[51]. 또한 인공지능의 발달은 학교교육의 변화와 혁신을 요구하고 있으며, 2022개정교육과정에서는 인공지능 및 빅데이터 등 혁신 기술의 원리학습

을 위한 정보 교육과정과 연계를 제시하고 있다[52]. 이처럼 본격화된 인공지능의 활용은 학교교육에서의 인공지능 관련 교육과 더불어 인공지능윤리교육 측면에서도 매우 중요해졌다. 이처럼 인공지능윤리교육 관련 연구의 필요성과 중요성이 중요해질 것으로 예측되지만, 인공지능윤리교육 관련 연구를 지속적으로 수행하는 연구자는 많지 않다. 이에 인공지능윤리교육 관련 연구가 지속적으로 이루어지기 위한 방안을 모색할 필요가 있다.

둘째, '인공지능윤리교육'은 인공지능(AI)윤리교육의 이름 외에도 도덕교육, 윤리교육, 교양교육, 인공지능교육 및 기타교육(인성, 시민, 융복합, 정보, 인공지능소양, 공학윤리교육, 로봇윤리교육, 시민윤리교육, 정보통신윤리교육)등의 다양한 이름으로 진행되고 있다. 이는 인공지능윤리교육이 단순히 인공지능윤리에 대한 정규교과 측면에서의 교육연구만이 아닌, 다양한 수준 및 형태의 인공지능윤리교육 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 본 연구는 인공지능교육 측면에서 연구 동향을 살폈던 것에서 벗어나 인공지능윤리교육의 국내 연구 동향을 분석하였다. 이를 통해 인공지능윤리교육 관련 연구의 방향성 설정에 도움이 될 것이다.

한편 본 연구의 한계점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 국내학술DB(KCI 및 RISS)에서 국내 인공지능윤리교육 관련 연구물을 수집하였다. 이에 추후 연구에서는 해외 인공지능윤리교육 관련 동향 분석이 이루어지고 이를 본 연구와 비교·분석하는 연구가 이루어질 수 있을 것이다.

둘째, 본 논문의 연구 대상으로 선정된 인공지능윤리교육 관련 논문의 세부 기준을 어떻게 설정하느냐에 따라 연구의 결과는 일부 다르게 나타날 수 있을 것이다. 또한 앞으로 인공지능윤리교육 관련 연구가 추가될 것이기에 지속적인 인공지능윤리교육 연구를 진행하면서 관련 연구 DB를 확장, 수정·보완해야 할 것이다.

셋째, 본 연구는 국내 인공지능윤리교육의 연구 동향을 논문의 발간년도, 논문저자, 논문 키워드 분석을 통해 살펴보았기에, 본 연구에서 제대로 다루지 못한 인공지능윤리교육의 질적 심화 연구가 이루어져야 할 것이다.

마지막으로 본 연구 결과에서 드러난 것처럼 인공지능윤리교육 관련 연구는 지속해서 증가하고 있는 추세이다. 더불어 AI의 발전과 활용이 증가할수록 인공지능윤리교육 관련 연구 또한 증가할 것이다. 이에 인공지능윤리교육 관련 연구가 원활히 이루어질 수 있는 정책마련, 연구비지원 등의 연구환경조성 또한 지속적으로 동반되어야 할 것이다. 그리고 AI 관련 지식 및 기술이 매우 빠르게 변화하고 있기에 인공지능윤리교육을 진행하는 교육현장에서 변화를 적극적으로 대처할 필요가 있다. 이에 연구자들만의 학문교류가 아닌 연구자와 교육 현장의 교사 및 주체들과의 교류가 활발히 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

[1] 이인재, "AI 윤리 기준을 활용한 AI 윤리교육 방안 연구," 초등도덕교육, 제76호, 2022, pp.157-180.

[2] 하진봉, "도덕과 인공지능 윤리교육에 대한 도덕심리학적 이해," 倫理硏究, 제1권, 제141호, 2023, pp.229-249.

[3] 과학기술정보통신부, "과기정통부, 사람이 중심이 되는 「인공지능(AI) 윤리기준」 마련," https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mPid=112&mId=113&bbsSeqNo=94&nttSeqNo=3179742, 2020.12.22.

[4] 홍석한, "유네스코 '인공지능 윤리에 관한 권고'에 대한 법적 고찰," 법학연구, 제30권, 제2호, 통권68호, 2022, pp.313-343.

[5] UNESCO, “REPORT OF THE SOCIAL AND HUMAN SCIENCES COMMISSION (SHS),” https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379920, General Conference report 41st session Paris, 2021.11.22.

[6] 지현아, “로봇윤리교육의 내용에 대한 기초 연구,” 인문사회 21, 제13권, 제5호, 통권54호, 2022, pp.3529-3542.

[7] Keng Siau and Weiyu Wang, “Artificial Intelligence (AI) Ethics: Ethics of AI and Ethical AI,” Journal of Database Management, Vol.31, No.2, 2000, pp74-87.

[8] Alan F.T. Winfield and Marina Jirotka, “Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems,” Philosophical Transactions of the Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences, Vol.376, Issue.2133, 2018, pp.1-13.

[9] 변순용, “AI 윤리 교육의 필요성에 대한 연구,” 한국초등교육, 제31권, 제3호, 2020, pp.153-164.

[10] 김태창 · 변순용, “AI 윤리교육의 필요성과 내용 구성에 관한 연구,” 인공지능인문학연구, 제8권, 2022, pp.71-104.

[11] 정창우 · 이혜진, “도덕과에서 AI 윤리교육의 필요성과 과제,” The SNU Journal of Education Research, 제31권, 제1호, 2022, pp.55-82.

[12] 한찬희, “초등 도덕과를 통한 인공지능윤리교육 방안 모색,” 초등도덕교육, 제69호, 2020, pp.229-253.

[13] 김국현, “인공지능 리터러시와 도덕과 교육의 과제,” 윤리교육연구, 제61호, 2021, pp.1-26.

[14] 박형빈, “COVID-19 접촉자 추적 시스템의 윤리적 도전과 AI 윤리교육의 과제,” 倫理硏究, 제1권, 제133호, 2021a, pp.27-52.

[15] 홍현주, “인공지능 윤리교육의 초등도덕 교육과정 적용 방안,” 초등도덕교육, 제75호, 2021, pp.183-206.

[16] 신현화 · 신태수 · 신현우, “초등학교 도덕과 수업에서 인공지능 윤리교육 방안 탐색 연구,” 학교와 수업연구, 제7권, 제1호, 2022, pp.75-96.

[17] 박대호, “도덕과를 통한 인공지능윤리교육의 방향,” 도덕교육연구, 제34권, 제3호, 2022, pp.83-104.

[18] 이성태, “MOOC의 교육이론에 따른 인공지능 윤리 강의 콘텐츠 설계,” 미래사회, 제11권, 제1호, 2020, pp.15-33.

[19] 황정 · 최은정 · 한정혜, “딥페이크 앱 활용 윤리교육 융합 프로젝트의 개발 및 적용,” 정보교육학회 논문지, 제25권, 제2호, 통권96호, 2021, pp.405-412.

[20] 장연주 · 최승윤 · 조현기 · 김현철, “초중등 학생을 위한 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 및 적용,” 컴퓨터교육학회 논문지, 제25권, 제5호, 2022, pp.1-14.

[21] 송선영, “벤담의 의무론과 고통의 윤리적 알고리즘을 활용한 AI 윤리 수업 설계의 기초: 국가 교육과정의 개정과 내용 체계를 중심으로,” 철학·사상·문화, 제39호, 2022, pp.18-38.

[22] 배진아 · 이정훈 · 조정원, “실천력 강화를 위한 인공지능 윤리 교육 모델,” 산업융합연구, 제20권, 제5호, 2022, pp.83-92.

[23] 김하민, “초등교사를 위한 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 연구,” 초등도덕교육, 제77호, 2022, pp.261-283.

[24] 전수진, “CAI 모델 기반 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 및 효과 분석,” 컴퓨터교육학회 논문지, 제26권, 제1호, 2023,

[25] 송주영 · 전영주, “책임윤리 기반의 초등학생을 위한 인공지능 윤리교육 프로그램 개발 및 적용,” 컴퓨터교육학회 논문지, 제26권, 제2호, 2023, pp.

29-39.

[26] 송선영, “인공지능형 로봇은 얼마나 가역적일 수 있을까? -콜버그의 도덕 발달 단계의 적용과 도덕과 교구 활용 가능성을 중심으로-,” 윤리교육연구, 제61호, 2021a, pp.27-54.

[27] 송선영, “벤담의 의무론과 도덕발달교육에 관한 연구 -AI 로봇 활용을 위한 윤리적 알고리즘의 형성 가능성을 중심으로-,” 공공사회연구, 제11권, 제2호, 2021b, pp.150-180.

[28] 박형빈, “기계윤리 및 신경윤리학 관점에서 본 인공도덕행위자(AMA) 도덕성 기준과 초등도덕교육의 과제,” 한국초등교육, 제31권, 통권105호, 2021b, pp.77-92.

[29] 박형빈, “아동 뇌 발달과 AI윤리에 기초한 AI 리터러시교육: 초등 도덕과 교육 적용을 중심으로,” 초등도덕교육, 제75호, 2021c, pp.29-76.

[30] 박형빈, “초등학생 인성교육을 위한 교육용 AI의 도덕교육 적용 가능성 탐색: 실용성과 윤리적 고려 사항,” 초등도덕교육, 제73호, 2021e, pp.207-248.

[31] 신동의, “인공지능시대의 도덕교육 연구 -인공도덕행위자(AMA)의 구분과 윤리 적용을 중심으로-,” 교원교육, 제39권, 제3호, 2023, pp.29-48.

[32] 박대호, “초등 도덕과를 통한 인공지능윤리교육: 인공지능의 불투명성을 중심으로,” 초등도덕교육, 제82호, 2023, pp.51-75.

[33] 한정혜 · 김종욱, “인공지능 스피커의 교육적 활용에서의 윤리적 딜레마,” 창의정보문화연구, 제7권, 제1호, 2021, pp.11-19.

[34] 박형빈, “자율 주행 차량(AV)의 트롤리 딜레마 문제와AI 윤리교육의 과제,” 한국초등교육, 제32권, 통권109호 특별호, 2021d, pp.101-119.

[35] 김자미 · 김용, “인공지능 기술 딜레마를 기반으로 한 인공지능 윤리 교육에 대한 소고,” 창의정보문화연구, 제8권, 제2호, 2022, pp.87-95.

[36] 김정남 · 방은찬 · 장희영 · 송선영, “인공지능(AI)의 학습용 데이터 윤리 프레임워크 개발에 관한 연구,” 倫理硏究, 제1권, 제140호, 2023, pp.283-309.

[37] 조진숙, “대학생의 인공지능 윤리의식과 교육수요 분석,” The Digital Ethics(디지털 윤리), 2021,

[38] 유수진 · 장윤재, “텍스트 마이닝으로 살펴본 대학생들의 인공지능 윤리 인식 연구,” 제5권, 제2호, 2021, pp.29-38.

[39] 박지민 · 정혜영, “플립러닝을 활용한 프로젝트 기반 인공지능교육 프로그램이 인공지능 윤리의식과 창의적 문제해결력에 미치는 영향,” 교과교육학연구, 제25권, 제5호, 2021, pp.359-368.

[40] 김귀식 · 신영준, “인공지능 윤리의식에 관한 횡단적 연구-인공지능 활용 기후변화 교육에 대비하여-,” 에너지기후변화교육, 제11권, 제1호, 2021a, pp.27-36.

[41] 김귀식 · 신영준, “초 · 중 · 고등학생의 인공지능 윤리의식의 성차 분석,” 과학교육연구지, 제45권, 제1호, 2021b, pp.105-117.

[42] 손혜숙, “인공지능 윤리 의식 함양을 위한 대학 교양교육 방안 연구,” 교양학 연구, 제21호, 2022, pp.33-61.

[43] 박정호, “국내 인공지능교육 연구 동향 분석,” 에듀테인먼트연구, 제3권, 제2호, 2021, pp.51-62.

[44] 박민규 · 한규정 · 신수범, “국내 인공지능 교육에 대한 연구 현황 분석,” 정보교육학회논문지, 제25권, 제5호, 통권99호, 2021, pp.683-690.

[45] 허미선 · 배윤주 · 석희진 · 이정민, “국내 AI활용 교육 연구동향,” 정보교육학회논문지, 제25권, 제6호, 2021, pp.973-985.

[46] 한정윤 · 허선영, “국내 AI 교육 프로그램 연구동향 분석 : 주제범위 문헌고찰 방법론을 적용하여,” 정보교육학회논문지, 제25권, 제6호, 2021, pp.879-890.

[47] 한송이 · 김태종, “국내 인공지능 교육 연구 동향 분석: LDA기법을 활용한 키워드 및 토픽 분석을 중심으로,” 학습자중심교과교육연구, 제22권, 제13호, 2022, pp.281-294.
[48] 이상민 · 김홍래, “인공지능 윤리 교육의 주요 이슈 분석,” 한국컴퓨터교육학회, 동계학술발표논문집, 제25권, 제1호, 2021, pp.49-54.
[49] 김경주 · 김일방, “제주교육 관련 연구 동향 분석,” 2023, 제주도연구, 제59권, pp.117-145.
[50] 이수상, 네트워크 분석 방법론, 논형, 2012, p.370.
[51] 김효정, “ChatGPT의 특성이 사용의도에 미치는 영향에 관한 연구: 교사의 디지털 기술조절효과를 중심으로,” 디지털산업정보학회 논문지, 제19권, 제2호, pp.1-11.
[52] 박상우 · 조정원, “인공지능 역량 함양을 위한 경험학습 기반 교육에 관한 고찰,” 디지털산업정보학회 논문지, 제19권, 제1호, pp.153-172.

■ 저자소개 ■

김 경 주
(Kim Kyeongju)

2023년 4월~12월 지능소프트웨어교육연구소 주임연구원
2022년 8월 제주대학교 교육학과(교육학박사)
2015년 8월 제주대학교 교육학과(교육학석사)

관심분야 : 교육문화, 교육철학, 지역사회교육, 맥그린치신부교육활동, 제주교육학, 교육매체
E-mail : collabo@kakao.com

논문접수일 : 2023년 11월 28일
수정접수일 : 2023년 12월 08일(1차)
2023년 12월 11일(2차)
게재확정일 : 2023년 12월 15일

※ 부록 : AI윤리교육 연구 논문 목록

년도	저자	제목	발행기관
2023	권재은	인공지능에 대한 성찰과 도덕교육의 방향 - 문화 영역을 중심으로 -	한국윤리교육학회
2023	김정남,방은찬,장희영,송선영	인공지능(AI)의 학습용 데이터 윤리 프레임워크 개발에 관한 연구	한국윤리학회
2023	박대호	초등 도덕과를 통한 인공지능윤리교육: 인공지능의 불투명성을 중심으로	한국초등도덕교육학회
2023	송주영,전영주	책임윤리 기반의 초등학생을 위한 인공지능 윤리교육 프로그램 개발 및 적용	한국컴퓨터교육학회
2023	신동의	인공지능시대의 도덕교육 연구-인공도덕행위자(AMA)의 구분과 윤리 적용을 중심으로-	교육연구원
2023	유경선,안성진	인공지능 챗봇의 도덕적 행동 학습의 요인과 매개 효과 분석: 사회적 침투 이론에 근거하여	한국컴퓨터교육학회
2023	전수진	CAI 모델 기반 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 및 효과 분석	한국컴퓨터교육학회
2023	하진봉	도덕과 인공지능 윤리교육에 대한 도덕심리학적 이해	한국윤리학회
2022	김상범	인공지능 시대의 도덕·윤리와 공화주의 시민교육의 방향	성신여자대학교 교육문제연구소
2022	김은경,이영준	Moral machine을 활용한 인공지능 윤리교육이 초등학생의 인공지능에 대한 인식에 미치는 영향	한국컴퓨터교육학회
2022	김자미,김용	인공지능 기술 딜레마를 기반으로 한 인공지능 윤리 교육에 대한 소고	한국창의정보문화학회
2022	김하민	초등교사를 위한 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 연구	한국초등도덕교육학회
2022	박대호	도덕과를 통한 인공지능윤리교육의 방향	한국도덕교육학회
2022	배진아,이정훈,조정원	실천력 강화를 위한 인공지능 윤리교육 모델	대한산업경영학회
2022	배진아,이정훈,홍미선,조정원	중등학생 대상 인공지능 윤리역량 평가척도 개발	한국컴퓨터교육학회
2022	손혜숙	인공지능 윤리 의식 함양을 위한 대학 교양교육 방안 연구	다빈치미래교양연구소
2022	송선영	학교 교육과정에서 융복합적 AI윤리교육의 과제- 교육대학원 AI융합교육전공과 'AI 윤리'수업 사례를 중심으로 -	한국윤리교육학회
2022	송선영	벤담의 의무론과 고통의 윤리적 알고리즘을 활용한 AI 윤리 수업 설계의 기초 - 국가 교육과정의 개정과 내용 체계를 중심으로-	동서사상연구소
2022	신현화,신태수,신현우	초등학교 도덕과 수업에서 인공지능 윤리교육 방안 탐색 연구	교육연구원
2022	이인재	AI 윤리 기준을 활용한 AI 윤리교육 방안 연구	한국초등도덕교육학회
2022	이현옥,고연주	공학전공 대학생의 AI 로봇에 대한 윤리적 민감성	한국공학교육학회
2022	장연주,최승윤,조현기,김현철	초중등 학생을 위한 인공지능 윤리 교육 프로그램 개발 및 적용	한국컴퓨터교육학회
2022	정창우,이혜진	도덕과에서 AI 윤리교육의 필요성과 과제	교육종합연구원
2022	지현아	로봇윤리교육의 내용에 대한 기초 연구	인문사회 21
2022	최재열,조진숙	고등학교 인공지능 기초 교과서의 인공지능 윤리 영역의 탐구적 성향 분석	한국인터넷윤리학회
2022	한찬희,이재호	인공지능 시대의 도래와 글쓰기 윤리	한국초등도덕교육학회
2021	김국현	인공지능 리터러시와 도덕과 교육의 과제	한국윤리교육학회
2021	김귀식,신영준	초·중·고등학생의 인공지능 윤리의식의 성차 분석	과학교육연구소
2021	김귀식,신영준	인공지능 윤리의식에 관한 횡단적 연구 - 인공지능 활용 기후변화 교육에 대비하여 -	에너지기후변화교육학회

년도	저자	제목	발행기관
2021	김태창,변순용	AI 윤리교육의 필요성과 내용 구성에 관한 연구	인문콘텐츠연구소
2021	김하민	초등 도덕과 미래형 교육과정 개정 방향 탐색: 인공지능 윤리 교육을 중심으로	한국초등도덕교육학회
2021	박지민,정혜영	플립러닝을 활용한 프로젝트 기반 인공지능교육 프로그램이 인공지능 윤리의식과 창의적 문제해결력에 미치는 영향	교과교육연구소
2021	박형빈	초등학생 인성교육을 위한 교육용 AI의 도덕교육 적용 가능성 탐색: 실용성과 윤리적 고려 사항	한국초등도덕교육학회
2021	박형빈	자율 주행 차량(AV)의 트롤리 딜레마 문제와AI 윤리교육의 과제	초등교육연구원
2021	박형빈	아동 뇌 발달과 AI윤리에 기초한 AI 리터러시교육: 초등 도덕과 교육 적용을 중심으로	한국초등도덕교육학회
2021	박형빈	기계윤리 및 신경윤리학 관점에서 본 인공도덕행위자(AMA) 도덕성 기준과 초등 도덕교육의 과제	초등교육연구원
2021	박형빈	COVID-19 접촉자 추적 시스템의 윤리적 도전과 AI 윤리교육의 과제	한국윤리학회
2021	송선영	인공지능형 로봇은 얼마나 가역적일 수 있을까? - 콜버그의 도덕 발달 단계의 적용과 도덕과 교구 활용 가능성을 중심으로 -	한국윤리교육학회
2021	송선영	벤담의 의무론과 도덕발달교육에 관한 연구 -AI 로봇 활용을 위한 윤리적 알고리즘의 형성 가능성을 중심으로-	한국공공사회학회
2021	유수진,장윤재	텍스트 마이닝으로 살펴본 대학생들의 인공지능 윤리 인식 연구	한국정보교육학회
2021	조진숙	대학생의 인공지능 윤리의식과 교육수요 분석	한국인터넷윤리학회
2021	한정혜,김종욱	인공지능 스피커의 교육적 활용에서의 윤리적 딜레마	한국창의정보문화학회
2021	한찬희,박성진,이재호,한정윤	인공지능에 의해 창출된 부의 재분배에 관한 고찰:인공지능윤리교육에 주는 시사	한국초등도덕교육학회
2021	홍현주	인공지능 윤리교육의 초등도덕 교육과정 적용 방안	한국초등도덕교육학회
2021	황정,최은정,한정혜	딥페이크 앱 활용 윤리교육 융합 프로젝트의 개발 및 적용	한국정보교육학회
2020	김국현	인공지능 윤리와 도덕과 교육	뇌·AI기반교육연구소
2020	김효은	의사결정 자동화에 대한 대응으로서의 인공지능윤리 교육	한국윤리교육학회
2020	박형빈	뇌 신경과학에서 인간지성과 AI 윤리 문제의 도덕과 교육과정 반영 방안	한국초등도덕교육학회
2020	변순용	AI 윤리 교육의 필요성에 대한 연구	초등교육연구원
2020	이성태	MOOC의 교육이론에 따른 인공지능 윤리 강의 콘텐츠 설계	미래사회전략연구소
2020	한찬희	초등 도덕과를 통한 인공지능윤리교육 방안 모색	한국초등도덕교육학회
2017	송선영	로봇과 인공지능 시대의 시민윤리와도덕교육적 함의 -인공지능형 로봇의 활용을 중심으로-	한국윤리학회
2017	임상수	소비자 윤리 관점에서 본 인공지능 시대의 윤리교육	한국윤리학회