인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

인공지능(AI) 윤리교육의 사례

1. 해외 인공지능교육과 윤리교육의 내용 소개

[학습목표]

- **세계 각국의 인공지능 교육에 대해 알고 설명할 수 있다.**
- **세계 각국의 인공지능 교육 중 윤리교육에 대해 설명할 수 있다.**

[학습내용]

- **세계 각국의 인공지능 교육 현황**
- **세계 각국의 인공지능 윤리교육 현황**

세계 각국은 시대적 흐름이 된 인공지능(AI) 교육을 통해 자국의 경쟁력을 높이고자 노력하고 있다. 다년간의 국가적 프로젝트를 통해 인공지능(AI) 교육 체계를 마련하고 민간단체의 기부, 유수의 대학들 간 협업을 활성화해 교육과정 또는 교육 방법을 개발 및 활용한다.

매년 영국 옥스퍼드 인사이트(Oxford Insight)에서는 정부 인공지능(AI) 준비 지수(Government Artificial Intelligence Readiness Index)[1]를 발표한다. 해당 조사에서 한국은 2019년에 26위였던 반면, 2020년에는 7위, 2021년에는 10위, 2022년에는 6위를 차지하였다. 2년 연속 꾸준히 상위 5개국에 속하고 있는 나라는 '미국, 싱가포르, 영국, 핀란드'이고, 2021년 5위였던 네덜란드는 2022년에 10위로 밀려난 반면, 2021년에 7위였던 캐나다는 2022년에 5위로 상승했다.

나라	국가 주도	프로그램명	교육 대상	설립 및 운영	AI기술	AI윤리	CS
미국	주별로 다름	AI4K12	K12	국립과학재단, 카네기멜론대학	***	**	
		AI 4 All	고등학생, 대학생	비영리단체, 각종 대학	***	*	
		Ready AI	K12	일반 교육회사, 대학 및 교사	***		
		CSTA	교사	컴퓨터과학교사협회			***
영국	주별로 다름	머신러닝포키즈	어린이	Dale Lane(개인)	***		
		teach Computing	교사	국립컴퓨팅교육센터			***
핀란드	O	Linkki	2~9학년 이상	헬싱키대학 과학교육센터	***		
		Mehackit	중고등학생, 교사	사회적 기업	*		**
		Elements of AI	전 국민	헬싱키대학, 일반 교육회사	***	**	
		Ethics of AI	전 국민	헬싱키대학		***	
독일	주별로 다름	IT4KIDS	3~6학년, 교사	아헨라인 베스트팔렌 공과대학,			***
		KI macht Schule	9~12학년	독일 국립 학술재단, 각종 대학	**	**	
		KI Campus	전 국민	독일 AI 연구소	***	*	
		베를린 지역교육서버	교사	지역 교육청	**		
		AI 코스	교사	튀빙겐대학 AI센터	**	*	
		Endlich KI begreifen	교사	지역 교육청	*	**	
스웨덴	O	AI Sweden	전 국민	스웨덴 국립센터	***	*	
		AI Competence	전 국민	각종 대학	***	*	
싱가포르	O	AI4K	초중고등학생, 교사	정부	***	*	

1) https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2022

해외 인공지능(AI) 윤리교육의 프로그램과 교육 대상

나라	프로그램명	교육 대상	교육내용		
			이해	실습	평가
미국	AI4K12	K12			
	AI 4 All	고등학생, 대학생		* 인공지능(AI)과 윤리 : 가상 회사 설립 후 다각도로 윤리적 문제 토론	
영국	teach Computing	교사	* 온라인 안전 - 빅데이터 - 불법 콘텐츠 - 사생활 권리 - 접근권 - 데이터 보호 - 버블(편향) - 가짜 뉴스 - 스스로 보호하기		
핀란드	Ethics of AI	전 국민	* 인공지능(AI) 윤리 소개 * 피해 예방 : 공동선 * 책임 * 투명성 * 인권 * 정의 : AI 시스템 왜곡 및 차별 * AI 윤리 실천		
독일	KI macht Schule	9～12학년	* 인공지능(AI)과 학교 - 대학 성적 예측 프로그램의 윤리적 문제 - 안면인식 프로그램의 프라이버시, 효율성, 편의성, 차별 논의 * 인공지능(AI)과 의학 - 인공지능(AI) 기반 결정의 공정성 방안 - 인공지능(AI) 기술의 윤리적 반영 방법 및 장단점 논의 * 인공지능(AI)과 뇌		

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

			- 인공지능(AI)이 뇌 장애인을 돕는 방법 및 윤리 문제 토론 * 자율주행 - 인공지능(AI) 시스템의 견고성과 안전성이 자율주행에 중요한 이유 알아보기 - 자율주행이 미치는 사회적, 윤리적, 경제적 효과 토론 * 인공지능(AI)과 기후 - 인공지능(AI) 사용으로 혼잡성 감소 및 산업의 지속 가능성 방안 논의		
	KI Campus	전 국민	* 학교가 데이터를 만든다. - 데이터 윤리 : 편견, 데이터세트, 편향 * 학교가 인공지능(AI)을 만든다. - 인공지능(AI)과 사회 : 알고리즘 편견과 정당한 결정, 윤리적 기계와 인공지능(AI) 교사		
	AI 코스	교사	* 인공지능(AI)이 사회에 미치는 영향 - 인공지능(AI) 적용 속 윤리적 문제 발견 여부 테스트		

인공지능(AI) 교육내용 특성의 장단점을 살펴보면 다음과 같다. 미국은 주 단위로 교육을 실시하고 있으며 내용도 천차만별이다. 비영리단체와 대학, 그리고 민간 기업의 참여도 활발하다. CSET(Center for Security and Emerging Technology)의 조사에 따르면 미국의 학생과 교사를 위한 인공지능(AI) 교육과정, 학습 자료 등을 제공하는 민간 기업, 비영리단체, 공공-민간 파트너십 프로그램은 36개 이상이다. 이런 측면에서 미국의 경우 다양한 활용 가능성을 제공하고 있지만, 체계적인 통일성 부분에서는 단점을 가질 수도 있다. 그럼에도 불구하고 인공지능(AI)의 다양한 분야를 여러 학문 또는 분야와 접목하여 문제를 해결하는 방식으로 수업이 구성된다는 점은 매우 중요한 장점이다. 교사 교육에서도 인공지능(AI) 융합 교육 역량을 갖춘 교사의 필요성을 강조하고 있다는 것은 매우 중요한 부분이다. 미국은 인공지능(AI) 교육을 각종 수업에 융합할 것으로 보인다. 인공지능(AI) 분야의 교사를 따로 양성하기보다 과학, 기술, 공학, 수학 및 컴퓨터과학교육 분야의 지원과 함께 교원 수를 확대할 예정이기 때문이다. 인공지능(AI) 융합 교육은 인공지능(AI)에 대한 이해와 교과 전문성을 모두 갖추고 있어야 하며, 이를 교사 교육 프로그램에 반영할 것으로 예상된다. 또한 인공지능(AI) 융합 교육 역량뿐만 아니라 인공지능(AI) 윤리교육 역량을 갖춘 교사의 중요성을 강조하는 것도 매우 중요한 부분이다. 과학, 공학 및 컴퓨터과학 교육과정에 접목되는 인공지능(AI) 윤리교육에 대한 보조금 지원을 강조하고 있다.

영국의 국가 인공지능(AI) 전략은 인공지능(AI)을 교육의 내용으로 삼기보다는 평가 또는 수업 업무 부담의 경감을 위한 보조 도구로 여기던 것을 개선하고자 하였고, 영국 내 잉글랜드의 2014 개정 교육과정에서 초·중학교 코딩 교육을 의무화하였다. 그리고 2021년에 발표한 10개년 국가 AI 전략의 주요 목표인 장기적인 AI 생태계 구축을 위해 국가 컴퓨팅 교육센터 및 기술부트캠프 등을 통해 어린이부터 성인까지를 대상으로 하는 AI 관련 교육을 제공하는 등 다양한 사람들이 AI에 쉽게 접근할 수 있도록 하고 있습니다. 이러한 인식의 전환을 위하여 인공지능(AI) 리터러시의 필요성을 인정하면서 다음과 같은 점을 강조한다. 첫째, 모든 학생 대상으로 인공지능(AI)이 어떻게 작동하는지를 기본적으로 알고 학교를 떠날 수 있도록 도전적이지만 현실적인 목표를 세워야 한다. 둘째, 인공지능(AI)은 전문 과목으로 교과 과정에 포함될 필요가 있다. 또한 컴퓨터 과학, 시민학, 지리 역사 등 다른 과목을 공부하는 새로운 방법이 되어야 한다. 셋째, 석·박사학위에 대한 투자는 지속되어야 한다. 또한 데이터 과학과 연관된 분야 외의 분야에도 인공지능(AI) 관련 과정을 포함시키는 계획을 확대해야 한다. 끝으로, 교사들이 인공지능(AI) 지식을 배우고 개발할 수 있는 인센티브와 기회를 제공해야 한다. 모든 교사를 대상으로 프로그램을 통해 인공지능(AI) 개념 및 교수 방법을 이해시켜야 한다. 새로운 교육과정 자원은 교사의 사례 연구 및 연습을 위해 선정된 데이터 세트를 포함해야 한다. 이처럼 영국 내에서도 최근에 들어서야 인공지능(AI) 교육의 방향이 융합적이어야 하고, 사회적으로 미칠 영향에 관한 윤리 등을 다루어야 한다는 목소리가 높아지고 있으나, 여전히 학생 대상 머신러닝이 컴퓨터 과학 원리에 치우쳐 있다는 점에서 아쉬움이 남는다.

독일은 2018년 11월 '국가 KI[2] 전략[3]'을 발표하였다. 이후 주요 조치를 제시하는 중간 보고서와 2019년 10월 연방 정부 데이터 윤리위원회의 윤리 지침 및 권고사항, 2020년 10월 사회적 책임 및 경제·사회·생태에 관한 구체적 권고안을 연이어 발표하였고, 2020년 12월 업데이트된 인공지능(AI) 전략을 채택하였다. 전 국민을 대상으로 평생학습과 기술 재교육에도 집중하고 있으며, '인적 자본' 내 공교육 관련 인공지능(AI) 정책에 대한 내용은 다음과 같다.

- 학습 과정, 비디오, 팟캐스트 및 지식 교환을 통해 인공지능(AI)의 견고한 기술 기반을 마련하기 위해 인공지능(AI) 캠퍼스와 같은 학습 플랫폼을 확장한다.
- 인공지능(AI)이 고등교육 시스템 내에서 강력한 발판을 마련할 수 있도록 인공지능(AI) 분야에서 최소 100명의 교수직을 추가로 만든다. 예를 들어 인공지능(AI) 교수직은 인공지능(AI) 우수센터와 임기 추적 프로그램 및 우수 전략 범위에서 계획된다.
- STEM 실행 계획에 요약된 대로 학생들이 STEM 주제에 더 많이 참여하도록 한다.

2) 독일은 AI 대신 Kuenstlich(인위적) Intelligenz(지능)의 앞 글자를 따 'KI'라는 용어를 사용한다.
3) https://knowledge4policy.ec.europa.eu/ai-watch/germany-ai-strategy-report_en

한편, 독일은 인공지능(AI)을 아직 학교 정규교육과정으로 논의하고 있지는 않고[4], 독일 인공지능 연구소(Deutsches Forschungsinstitut fuer Kuenstliche Intelligenz) 내에서 학교 교육을 포함한 각종 인공지능(AI) 교육, 자격, 교육과정 등을 연구하고 있으며 각 주의 교원 연수 정책도 다양하다[5]. 학교 교육과정에서는 IT4KIDS, KI macht Schule 프로그램을 운영하고, 대학생 및 일반인 대상으로 KI Campus 프로젝트를 시행하고 있다.

핀란드는 교육 시스템이 비교적 안정적으로 정립되어 있고 국가적으로 인적 자본의 비중이 큰 나라이기에 학교 교육 대상자만이 아닌 전 국민의 평생 학습을 강조한다. 또한 핀란드 경제 고용부는 기존의 인공지능(AI) 및 로봇의 활용과 개발이 수학 및 기술 분야에 치우쳐 있는 것이 사회 전반의 변화를 지원하기 적합하지 않다며 다방면에 융합된 인공지능(AI) 과정을 제공하는 교육 시스템으로 개혁하고 있다. Ethics of AI는 2020년 헬싱키대학에서 개발한 인공지능(AI) 윤리를 위한 무료 온라인 과정이다. Ethics of AI 역시 교육기관을 위한 프로그램이 아니라, 전 국민과 세계인을 위해 개발되었다. 이 과정에서는 인공지능(AI)의 사용 및 개발이 허용될 때 윤리적으로 우려되는 이유를 알아보고, 현재 인공지능(AI)와 관련된 윤리적 문제와 개념을 익히며, 실제 연습을 통해 윤리 개념과 이론을 인공지능(AI)와 결합하는 방법에 대해 배우게 된다. 과정을 이수하는 데 특별한 기술은 필요하지 않으나 기계학습과 같은 기본 개념에는 익숙해져야 한다. 이 과정을 이수할 경우 2학점을 얻을 수 있으며, 수강자 자신의 작업과 함께 완료할 수 있도록 설계되었다. 현재 웹사이트에서는 핀란드어, 영어, 스웨덴어로 제공된다. 해당 과정의 내용은 <표 33>과 같다.

'Ethics of AI' 과정 내용

주제	소개	내용
소개	인공지능(AI)의 윤리가 무엇을 의미하고 가치와 규범은 무엇인지, 인공지능(AI)의 윤리적 원리에 대해 배움.	1. 인공지능(AI) 윤리에 대한 안내서 2. 인공지능(AI) 윤리란 무엇인가? 3. 가치와 규범 4. 인공지능(AI)의 윤리적 틀
피해 예방	인공지능(AI) 맥락에서 선을 행하고 해를 피하는 원칙은 무엇을 의미하고, '공동선'의 개념과 어떤 관계가 있는지 알아봄.	1. 우리는 무엇을 해야 하는가? 2. 공동선 : 결과 계산 3. 공동선과 웰빙
책임	책임이란 무엇을 의미하고 인공지능(AI) 윤리에 어떻게 적용되는지, 도덕적 권위와 책임의 중요성, 책임 입증의 어려움에 대해 살펴봄.	1. 알고리즘 및 책임 2. 책임이란 무엇인가? 3. 무엇으로부터 누구를 탓할 것인가? 4. 책임 분담의 문제
투명성	인공지능(AI)의 투명성이 중요한 이유와 투명성이 영향을 미치는 주요 문제, 인공지능(AI) 시스템의 투명성 관련 위험에 대해 알아봄.	1. 인공지능(AI)의 투명성 2. 투명성이란 무엇인가? 3. 투명성과 개방의 위험
인권	인공지능(AI) 윤리 원칙에서 인권은 무엇이고 어떻게 고려되는지, 인공지능(AI)에서 특히 중요한 개인정보 보호, 보안 및 포용에 대한 권리를 살펴봄.	1. 소개 2. 인권이란? 3. 인권의 예 : 프라이버시, 보안 및 포용 4. 인공지능(AI)과 관련된 아동의 권리
정의	인공지능(AI) 맥락에서 정의는 무엇을 의미하고, 차별은 어떻게 나타나며, 인공지능(AI) 시스템의 왜곡은 어떻게 줄일 수 있는지 알아봄.	1. 정의란 무엇인가? 2. 다양한 형태의 정의 3. 차별과 왜곡 4. 스큐 제거
AI의 윤리 실천	오늘날 인공지능(AI) 윤리에 대한 도전이 무엇인지, 인공지능(AI) 가이드라인의 역할과 발전 방향에 대해 살펴봄.	1. 원칙에서 행동으로 2. 행동하는 윤리 3. 윤리의 발전

싱가포르는 2019년 11월 국가 인공지능(AI) 전략을 발표하였다. 교육, 의료, 운송 및 물류, 스마트 도시 및 부동산, 국경 보안의 총 5개 분야에서 인공지능(AI) 프로젝트를 진행하기로 발표한 싱가포르는 자신들의 전략이 인공지능(AI)을 적용하여 사람을 대체하는 것이 아니라 사람들의 업무를 돕는 것이라고 밝혔다. 특히 교육 분야에서는 2022년까지 초·중등 영어 과제를 표시하기 위해 배포될 자동화 시스템이 개방형, 단답형 질문 및 에세이와 같은 제한된 영역에서 사용될 것이며, 제한된 영역이라는 것은 문법, 철자 및 구문과 같은 언어 오류에 해당하는 것으로 아이디어와 구조, 내용에 대한 채점은 여전히 교사의 몫으로 남아있게 된다고 하였다. 즉, 교육에 인공지능(AI)을 공격적으로 사용하더라도 교사는 효과적인 수업을 설계하고 학생과의 관계를 구축하는 데 여전히 중요한 역할을 하게 된다.[6] 싱가포르에서는 정부 주도로 전 국민을 위한 인공지능(AI) 교육 프로그램을 개발하여 운영 중이다. 2015년부터 국민의 평생 학습을 활성화하겠다는 취지로 'Skills Future Singapore(기술이 미래다)'를 국가 아젠다로 내걸었고, 인공지능(AI) 교육 프로그램 역시 교육대상자별로 개발하여 활용하고 있다. 2018년부터 싱가포르 정부 주도로 계획한 AI4E 프로그램은 교육 관계자, 즉 학생과 교사, 그리고

4) https://edpolicy.kedi.re.kr/frt/boardView.do?nTbBoardSeq=&strCurMenuId=10091&nTbCategorySeq=10057&pageIndex=1&pageCondition=10&nTbBoardArticleSeq=830276&searchTopic=&searchObject=&searchCondition_D=36&searchKeyword_SD=&searchKeyword_ED=&searchCondition_W=6&searchKeyword_W=

5) https://edpolicy.kedi.re.kr/frt/boardView.do?nTbBoardSeq=&strCurMenuId=10091&nTbCategorySeq=10057&pageIndex=1&pageCondition=10&nTbBoardArticleSeq=830664&searchTopic=&searchObject=&searchCondition_D=36&searchKeyword_SD=&searchKeyword_ED=&searchCondition_W=6&searchKeyword_W=

6) https://www.snec.com.sg/news/academic-medicine/singapores-artificial-intelligence-strategy-applying-ai-to-help-not-replace-people

전 국민과 전문가를 위한 교육 프로그램이다. 이 프로그램은 학교와 산업 현장에 인공지능(AI) 기술을 도입하며 사람의 삶, 일, 놀이 방식이 어떻게 개선되는지 설명해 준다. 프로그램 과정은 마이크로소프트와 인텔의 지원을 받아 개발되었고 AI Singapore 웹사이트에서 무료로 실시하고 있다.

이상으로 인공지능(AI) 준비 지수 순위에서 한국보다 상위에 있는 6개국의 인공지능(AI) 교육 현황에 대해 살펴보았는데, 모든 나라가 최근 4년 사이 국가 인공지능(AI) 전략을 발표하였으나 국가별로 두드러진 차이를 보이는 이유는 기존 교육 체계에 있으며 이는 인공지능(AI) 교육 실행에도 큰 영향을 미치고 있다. 예컨대 미국과 영국, 독일은 지역마다 교육과정, 교원 임용 체제 및 연수 체계가 서로 다르다. 따라서 국가 주도의 획일화된 프로그램보다는 다양한 프로그램이 개발되어 사용 중이다. 그러나 미국은 기업의 후원을 받는 비영리단체와 일반 회사 및 대학에서 프로그램을 개발하는 경우가 많으나, 독일은 국가 기관 및 대학, 지역 교육기관에서 프로그램을 개발하고 있었다. 반면 핀란드와 스웨덴, 싱가포르는 국가 주도적으로 프로그램을 개발하여 활용하고 있었다. 특히 핀란드와 스웨덴은 국민 복지를 위한 국가 시스템이 잘 정착한 나라로, 교육을 학생에 국한하기보다 전 국민의 평생 학습에 초점을 맞추어 인공지능(AI) 교육도 국민 재교육의 일환으로 받아들이는 점이 돋보인다.

또한 국가별로 인공지능(AI) 교육 프로그램이 다양하였으나 일부 프로그램의 경우 기존의 컴퓨터 과학 교육의 연장선에서 인공지능(AI) 교육을 바라보고 있는 점도 확인할 수 있었다. 국가 교육과정에 컴퓨터 과학은 포함되어 있지만 인공지능(AI) 교육의 요소는 아직 포함되지 않기 때문이다. 인공지능(AI) 교육 중 인공지능(AI)의 기술적인 면, 특히 프로그래밍만 다룰 수 있으므로 컴퓨팅 사고력, 데이터 기반 학습, 인공지능(AI) 윤리 등 인공지능(AI) 교육의 부족한 영역을 학교 교육과정에서 다룰 수 있도록 해야 한다.

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

2. 학교 수준에서의 인공지능(AI) 윤리 교육의 사례

[학습목표]

- **학교 수준에서의 인공지능 윤리 교육의 사례를 설명할 수 있다.**
- **학교 수준에서의 인공지능 윤리 교육의 사례별 특징을 비교하여 설명할 수 있다.**

[학습내용]

- **학교 수준에서의 인공지능 윤리 교육의 사례**
- **학교 수준에서의 인공지능 윤리 교육의 사례별 특징**

이미 개발되었거나 현재 개발되고 있는 인공지능(AI) 윤리 교육 수업교재의 내용을 살펴보면 크게 기술 중심형, 윤리 중심형, 기술윤리 혼합형으로 분류할 수 있다. 인공지능(AI) 수업이 아니라 인공지능(AI) 윤리 수업을 위한 것이므로 인공지능(AI) 기술과 윤리의 내용 구성 비율에 따라서 앞의 3유형으로 분류해 볼 수 있다. 인공지능(AI)을 기술교육과 윤리 교육으로 나누어볼 수 있다고 전제한다면 이상적인 배합 비율은 5:5라고 할 수 있겠지만, 학교급별과 학생들의 수준, 특성에 따라서 배합 비율을 달리할 수도 있겠다. 가령 초등학교 수준에서는 윤리 교육의 비중을 높이고, 중학교에서는 비교적 균등 배합을, 고등학교 수준 이상에서는 기술교육을 강조하는 형태를 제안해본다.

아래의 인공지능(AI) 교육 사례는 인권 존중이라는 동일한 내용 요소를 다루는 방식과 배합 비율의 차이를 파악할 수 있는 수업지도안의 사례이다. 물론 초등학교 5, 6학년을 대상으로 하는 것이지만, 기술 요소와 윤리 요소의 결합 비율의 차이를 비교해 볼 수 있는 좋은 사례이다.

(1) 서울시교육청의 사례 :「미래사회를 대비하는 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육」실현

서울시교육청에서는 인공지능(AI) 윤리 교육의 학교급별 내용 체계 및 국가 수준 교육과정 분석을 통한 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계를 개발하고 있다. 인공지능(AI) 기술을 활용하여 직접 느끼고 체험할 수 있는 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델을 개발하고(TED), 서울미래교육의 핵심 가치인 [존엄, 포용, 공존]을 반영하여 서울형 인공지능(AI) 시대 가치 교육을 위한 다학제적 인공지능(AI) 윤리 교육을 전개하고 있다.

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

[그림1] 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델

'서울미래교육 2030의 핵심 가치(존엄, 포용, 공존)'와 '인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계' 핵심 주제의 연계성을 파악하여 '서울형 인공지능(AI) 윤리 교육'의 3대 주제를 구성하였다. 존엄(시민성)은 인공지능(AI) 시대 민주 시민으로서 새로운 문제해결에 참여하고 실천하는 것을 강조하는 가치이며, 포용(다양성)은 인공지능(AI) 기술 개발과 사용에 있어 서로를 포용하는 연대 의식과 실천을 강조하는 가치이며, 공존(지속가능성)은 존엄의 가치를 비인간 생명으로 확장해 인공지능(AI) 로봇과 인간이 상호 의존적임을 이해하고 개발과 활용이 윤리적으로 이뤄져야 한다는 것을 강조하는 가치이다.

[그림 2] 미래 교육을 위한 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육

실제 교수학습 지도안(예시)

본 교수학습 지도안(예시)은 서울시교육청에서 개발한 인공지능(AI) 윤리 교육자료에서 10가지 주제 중 '인권보장'을 주제로 설계된 수업이다. 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계를 따르고 있으며, 중점 지도 요소에는 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델인 T(technology), E(experience & emotion), D(disciplines)가 적용되어 있다. 특히, 성취기준은 '인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계' 연구에서 제시된 내용이 활용되었다. 기술윤리 혼합형의 특징을 갖고 있어 인공지능(AI) 기술 원리에 기반하여 인공지능(AI) 윤리를 학습하도록 하여 기술과 윤리를 균형 있게 제시하고 있다. 수업 흐름은 시각장애의 불편함을 공감해보고, 장애보조용 인공지능(AI) 어플을 체험해본 뒤, 장애보조용 인공지능(AI)이 역으로 장애인의 인권을 어떻게 침해할 수 있는지 토의해보도록 구성되어 있다.

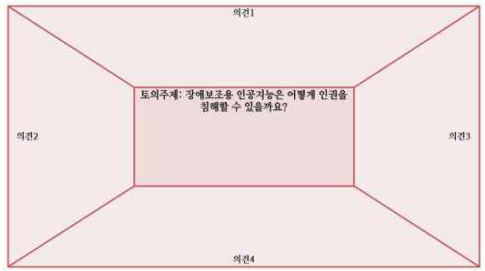
학년(군)	초등 5-6학년	주제	장애보조용 인공지능(AI)을 체험하며 인공지능(AI)의 장애인 인권보장 및 침해 사례 조사하기
관련 성취기준	[인-02-01] 인공지능(AI)이 인권을 존중하는 사례를 찾아 조사할 수 있다. [인-02-02] 잘못된 인공지능(AI) 활용으로 인한 인권 침해 사례를 조사할 수 있다.		
지도중점요소	T	시각보조용 인공지능(AI) 앱 '설리번', 스마트 기기	
	E	장애의 불편함에 공감하고 장애보조용 인공지능(AI) 체험 및 조사하기	
	D	5학년 사회 2. 인권 존중과 정의로운 사회-(1) 인권을 존중하는 삶 5학년 도덕 6. 인권을 존중하며 함께 사는 우리	

단계	교수·학습 활동 내용	교수·학습 자료
도입	▣ **동기유발** - '장애의 불편함' 영상 시청하기 - 내가 생각하는 대안 이야기하기 ▣ **학습목표 안내** 장애보조용 인공지능(AI)을 체험하며 인공지능(AI)의 인권보장 방법을 알아봅시다.	자료 1 장애의 불편함 동영상: https://youtu.be/vlJbVYn9a00
전개	▣ **시각장애의 불편함 공감하기** - 시각장애 체험 활동하기 -안대를 쓰고 자기 자리를 찾아간다. - 시각장애의 어려움 나누기 - 친구 도움받아 다시 체험하기 -안대를 쓰고 친구가 설명해주는 대로 자기 자리를 찾아간다. - 두 체험을 비교하여 시각장애인에게 도움이 필요한 이유	자료 2 활동지, 안대

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

	생각하기 - 시각장애인을 돕는 다른 방법 이야기하기	
	▣ **장애보조용 인공지능(AI) 사례 조사하기** - 인공지능(AI)이 시각장애를 돕는 방법 생각하기 - 시각보조용 인공지능(AI) 앱 '설리번 라이트' 설치하기 - '설리번 라이트' 기능 체험하기 - 체험해본 소감 나누기 - 장애보조용 인공지능(AI) 추가 사례 조사하고 발표하기	**자료 3** 활동지, 스마트 기기 **자료 4** 시각보조용 인공지능(AI) 앱 '설리번 라이트'
	▣ **인공지능(AI)의 장애 인권 침해 가능성 조사하기** - 시각보조용 인공지능(AI)의 문제점 살펴보기 -시간을 재면서 안대를 쓰고 친구가 설명해주는 대로 자기 자리를 찾아간다. (교사는 길잡이 친구에게 일부러 다른 자리로 안내하라고 지도한다.) - 인공지능(AI)의 장애인 인권 침해 사례 조사하기 - 장애보조용 인공지능(AI)의 윤리적 문제 창문 토의하기	**자료 5** 스마트 기기, 활동지

첫 번째 활동은 시각장애의 불편함을 직접 체험해보며 공감할 수 있도록 안대를 쓰고 이동하는 것이다. 이는 서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델 중 'E(경험 & 정서)'와 관련이 있다. 두 번째 활동에서 사용하는 시각보조용 인공지능(AI) 앱 '설리번 라이트'는 텍스트, 현장 모습 등의 사진을 찍으면 음성으로 바로 표현해준다. 이를 통해 인공지능(AI)이 인권을 어떻게 보장하는지 체험할 수 있다. 마지막 활동은 기술과 윤리, 긍정과 부정의 인식 등에서 균형을 가질 수 있도록 장애 인권 침해의 가능성을 창문 토의로 생각해보도록 하고 있다.

		
정리	▣ **학습 정리** - 장애인 인권을 위한 인공지능(AI)의 역할에 대해 두더지 발표하기	

수행 기준	**상**	장애인의 인권을 보장하는 인공지능을 체험할 수 있으며, 사람을 돕는 인공지능(AI)이 장애인의 인권을 보장하거나 침해하는 사례를 1가지씩 제시할 수 있다.
	중	장애인의 인권을 보장하는 인공지능(AI)을 체험할 수 있으나, 사람을 돕는 인공지능(AI)이 장애인의 인권을 보장하거나 침해하는 사례를 제시하는 데 어려움을 느낀다.
	하	장애인의 인권을 보장하는 인공지능(AI)을 체험하거나, 사람을 돕는 인공지능(AI)이 장애인의 인권을 보장하거나 침해하는 사례를 제시하는 데 어려움을 느낀다.

교수학습자료(PPT)

생각해요!

Q. 장애인들을 어떻게 도울 수 있을까요?

학습목표

장애보조용 인공지능을 체험하며 인공지능의 인권보장 방법을 알아봅시다

무엇을 배울까요?

활동. 1 어떤 게 불편할까?

활동. 2 '설리번 라이트' 체험하기

활동. 3 창문토의하기

생각해요!

Q. 내가 시각장애인이라면 어떤 점이 불편할까요?

활동1. 어떤 게 불편할까?

1. 혼자 겪어보기
-안대를 쓰고 교실 문부터 자기 자리를 찾아간다.

2. 친구 도움받아 겪어보기
-안대를 쓰고 친구가 설명해주는 대로 교실 문부터 자기 자리를 찾아간다.

생각해요!

Q. 두 가지를 겪어보면서 무엇을 느꼈나요?

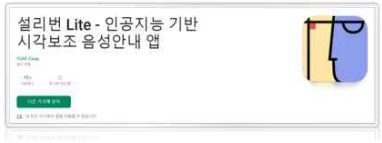
인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

생각해요!

Q. 두 가지 경험을 비교해보며 왜 장애인에게 도움이 필요한지 나눠봅시다.

활동2. '설리번 라이트' 체험하기

1. '설리번 라이트' 설치하기
-디지털 기기의 앱 쇼핑몰에서 시각보조용 인공지능 '설리번 라이트'를 검색하여 설치합니다.



활동2. '설리번 라이트' 체험하기

2. '설리번 라이트' 기능 체험하기
-시각보조용 인공지능 '설리번 라이트'를 실행하여 다양한 기능을 체험해봅니다.

생각해요!

Q. 체험을 해보며 어떤 생각이 들었나요?

활동2. '설리번 라이트' 체험하기

3. 장애보조용 인공지능의 다른 사례를 조사하여 발표해봅시다.

-예시

3. 장애보조용 인공지능의 다른 사례를 조사하여 발표해봅시다.

사례1	청각장애인을 위한 수화번역 인공지능 프로그램
사례2	지체장애인을 위한 인공지능 신체보조 로봇

활동3. 창문토의하기

장애인권 인공지능 로봇 되어보기

안대를 쓰고 인공지능 로봇(친구) 설명에 따라 자기자기를 찾아가는데 이번에는 누가 빠른지 시간을 재보도록 하겠습니다.

활동3. 창문토의하기

Q. 만약 실제로 인공지능이 길을 잘못 해석하거나 누군가 일부러 인공지능을 악용하여 장애인을 다른 곳에 데려간다면 어떨 것 같나요?

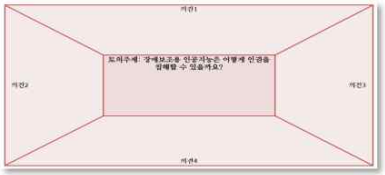
활동3. 창문토의하기

Q. 장애보조용 인공지능은 또 어떻게 장애인의 인권을 침해할 수 있을까요?

사례를 조사하여 활동지에 적어봅시다.

활동3. 창문토의하기

(활동)자신의 의견을 바탕으로 친구들과 창문토의를 해봅시다.



정리하기

Q. 장애인 인권을 위한 인공지능의 역할에 대해 두더지 발표를 해봅시다.

1) 모두 일어나기

2) 발표한 친구와 같은 의견이면 자리에 앉기

3) 모두 자리에 앉을 때까지 발표하기

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

학생용 활동지

인공지능 윤리	인권 보장		
	학습주제	· 인공지능의 장애인 인권보장 방법	학년 반 번
	학습목표	· 장애보조용 인공지능을 체험하며 인공지능의 인권보장 방법을 알아봅시다.	이름: 팀 :

인공지능의 장애인 인권보장 방법

▶ 시각장애를 간단히 체험해보며 불편함에 공감해봅시다.

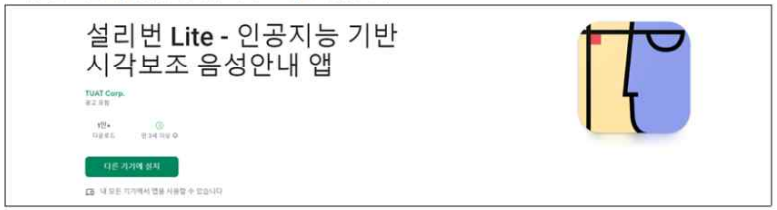
1. 체험 방법에 따라 각각 체험해봅시다.

혼자 체험하기	안대를 쓰고 교실 문부터 자기 자리를 찾아간다.
친구 도움받아 체험하기	안대를 쓰고 친구가 설명해주는 대로 교실 문부터 자기 자리를 찾아간다.

2. 혼자 체험했을 때와 친구의 도움받아 체험했을 때의 차이를 생각하며 장애인에게 도움이 필요한 이유를 생각해봅시다.

▶ 다음 설명에 따라 시각보조용 인공지능을 체험해봅시다.

1. 핸드폰 또는 태블릿에 '설리번 라이트' 앱을 설치합니다.

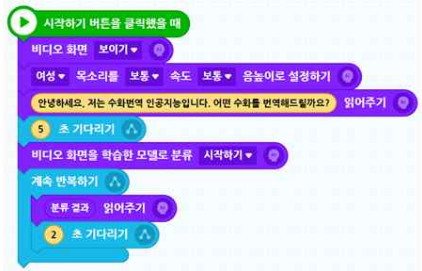


2. '설리번 라이트' 앱의 다양한 기능을 체험해봅시다.

3. 장애보조용 인공지능의 다른 사례를 조사하여 발표해봅시다.

사례1	
사례2	

▶ 다음 설명에 따라 청각보조용 수화번역 인공지능 프로그램을 만들어봅시다.

1 엔트리 [인공지능 블록 불러오기]에서 [비디오 감지 블록]과 [읽어 주기 블록]을 선택하여 불러오기	
2 엔트리 [인공지능 모델 학습하기]에서 [분류: 이미지]를 선택한 후 '학습하기' 클릭하기	
3 클래스 이름을 '축하해', '사랑해', '고마워'로 설정하여 데이터를 입력하고, 각각의 수화이미지 모델 학습시켜 적용하기	
4 카메라 화면을 학습한 모델로 분류하여 수화를 말로 바꾸어 읽어줄 수 있도록 [비디오 감지 블록], [읽어주기 블록], [분류: 이미지 모델] 등의 코딩 블록 사용해 그림과 같이 프로그래밍하기	

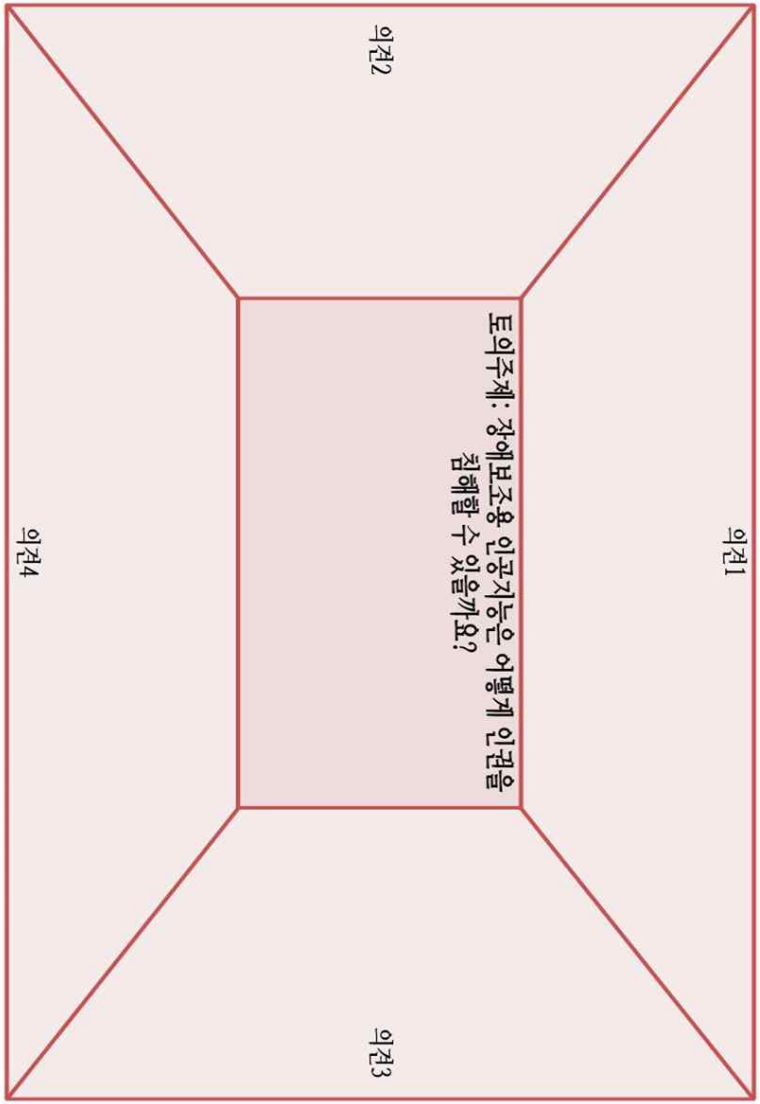
▶ 인공지능의 장애인권 침해가능성에 대해 생각을 나눠봅시다.

- 인공지능의 장애인 인권 침해 사례를 조사해봅시다.

사례1	
사례2	

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

- 창문토의로 친구들과 의견을 나눠봅시다.



(2) 경기도교육청 사례

경기도교육청에서 개발한 인공지능(AI) 윤리 교육의 방향을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)의 활용에 대한 올바른 인식과 태도뿐만 아니라 인공지능(AI) 자체의 개발 방향과 범위에 대해서도 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

둘째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)의 가치에 대해 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

셋째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)의 활용에서 인간의 존엄성과 권리 및 자유를 먼저 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

넷째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 개인의 프라이버시를 보호하고 개개인의 차이에 따른 다양성 존중을 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

다섯째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)의 활용이 사람에게 해를 끼치지 않아야 한다는 것을 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

여섯째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)의 활용에서 사회의 공공성과 집단 간의 연대성을 먼저 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

일곱째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI) 개발과 활용을 책임 있게 수행하고 안전한 활용 방법을 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

여덟째, 인공지능(AI) 윤리 교육은 인공지능(AI)이 투명하게 활용될 수 있는 방안을 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

인공지능(AI)은 사람과 유사한 역량을 발휘하거나 어떤 부분에서는 더 뛰어난 성과를 나타낼 수가 있다. 그러나 인공지능(AI)의 우수성이 사전에 적절하게 설계되고 통제되지 않는다면 의도하지 않은 결과를 초래할 수도 있다. 따라서 미래사회에서 인공지능(AI)의 개발과 활용에 있어서 어떤 요소들을 중요하게 다루어야 하는지를 인공지능(AI) 윤리 교육을 통해 학생들이 생각할 수 있는 기회를 제공하여야 할 것이다.

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

예시

본 교수학습 자료 예시는 경기도교육청의 인공지능(AI) 윤리 교육 장학자료 '인공지능(AI) 원리로 배우는 인공지능(AI) 윤리'에 제시된 것으로, 크게 인권보장을 주제로 설계되었다. 해당 주제를 바탕으로 총 4차시가 연계되어 개발되어 있다. 국가 인공지능(AI) 윤리기준의 10대 핵심 요건을 고려하여 개발하였는데, 이는 평가 기준에 구체적으로 적용되어 있다. 또한 인공지능(AI) 기술을 체험해보는 것에 중점을 두어 인공지능(AI) 원리에 대한 이해를 바탕으로 인공지능(AI) 윤리에 접근할 수 있도록 하여 기술 중심 인공지능(AI) 윤리 교육으로 구분할 수 있다. 전체적인 수업 흐름은 시각장애 보조용 인공지능(AI) 또는 청각장애 보조용 인공지능(AI)을 체험하고 제작하도록 구성되어 있다.

4 ○ 초등 5~6학년 ○

신체를 보조하는 인공지능

수행 기대	우리에게 도움을 주는 인공지능 서비스 · 제품을 찾아본다.
인공지능 윤리기준	인권보장, 다양성 존중
학습 목표	(1차시) 시각을 보조하는 인공지능 서비스를 알고 활용할 수 있다. (2차시) 시각을 보조하는 인공지능을 만들 수 있다. (3차시) 청각을 보조하는 인공지능 서비스를 알고 활용할 수 있다. (4차시) 청각을 보조하는 인공지능을 만들 수 있다.
교과(장애 상태)기준	장애(법)교과 주제)
사용 프로그램	섬라면 플러스, 음성자막변환 및 알림 앱, 엔트리
수업 설계 의도	본 수업은 장애가 있는 사람들에게 도움을 주는 인공지능 서비스를 직접 활용하고 만들어보며, 인공지능이 사회적 약자 및 취약계층의 사람들에게 도움을 줄 수 있다는 것을 알게 하고자 한다. 이로써 인공지능은 지능정보사회에서 소외되기 쉬운 사회적 약자와 취약 계층을 위한 도구로 개발 및 사용될 수 있고, 인류의 보편적 복지를 향상시키는 방향으로 활용되어야 한다는 점을 깨닫도록 수업을 구성하였다.

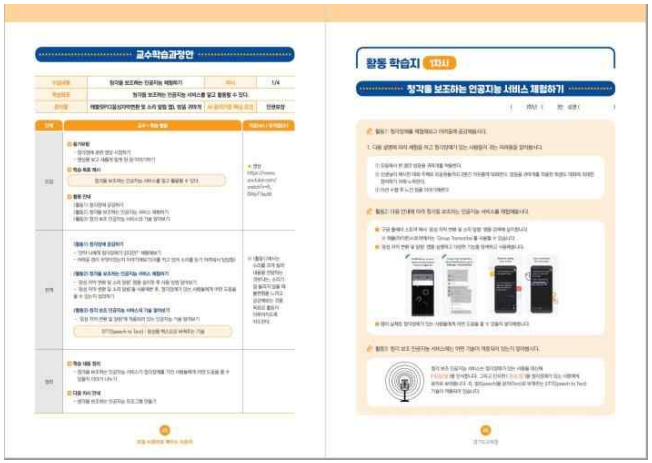
차시별 주제	차시	차시별 수업 내용	사용 프로그램	수업방법	평가방법
	1차시	시각을 보조하는 인공지능 체험하기	섬라면 플러스	체험, 토의	관찰평가 자기평가
	2차시	시각을 보조하는 인공지능 만들기	엔트리	실습	산출물 평가
	3차시	청각을 보조하는 인공지능 체험하기	음성 자막 변환 알림 앱		관찰평가 자기평가
	4차시	청각을 보조하는 인공지능 만들기	엔트리	실습	산출물 평가

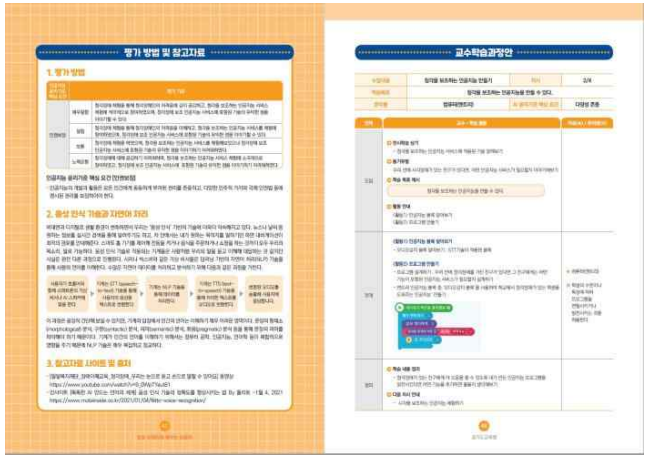
지도시 유의점 및 고려사항	· 시각, 청각을 보조하는 인공지능 서비스를 체험할 때 흥미에서 끝나지 않고, 해당 인공지능 서비스를 통해 도움을 받을 수 있는 사람들에 대해 진지하게 생각해볼 수 있도록 유도한다. · 시각, 청각을 보조하는 인공지능을 만드는 실습 시간에는 학생의 수준이나 특성에 따라 프로그램을 변형시키거나 발전시키는 것을 허용한다. · 시각이 불편한 사람, 청각이 불편한 사람을 체험할 때에는 안전 사고에 유의하고, 체험의 목적이 무엇인지 생각하며 참여할 수 있도록 지도한다.

44

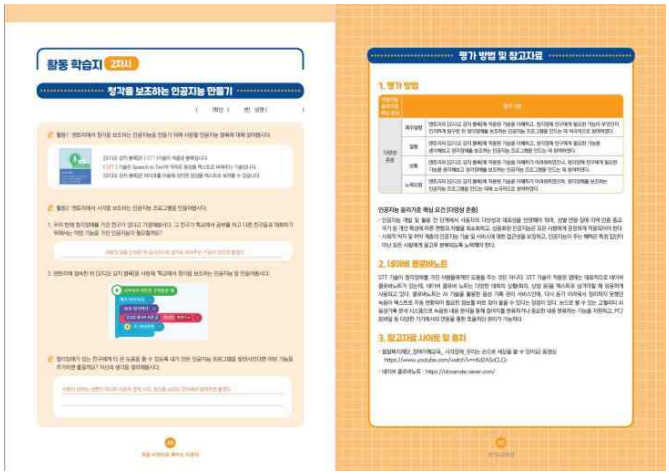
경기도교육청

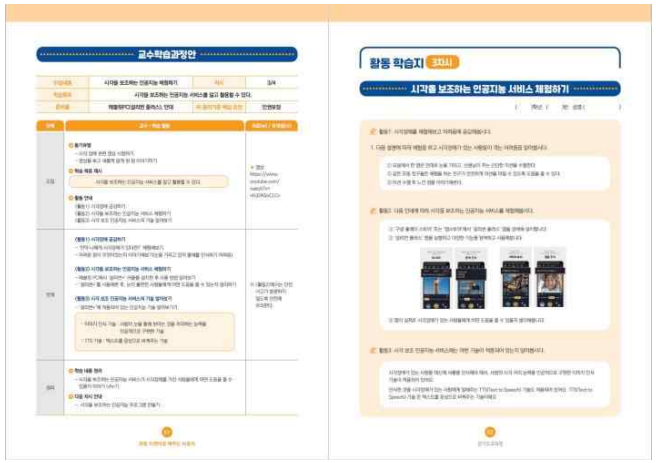
위 자료는 '신체를 보조하는 인공지능(AI)'을 주제로 개발된 4차시의 전반적인 개요를 설명해주고 있다. 국가 인공지능(AI) 윤리기준에서 반영된 10대 핵심 요건 2가지(인권 보장, 다양성 존중)가 제시되어 있으며, 기술 중심이기 때문에 '사용 프로그램'이 설명되어 있다.

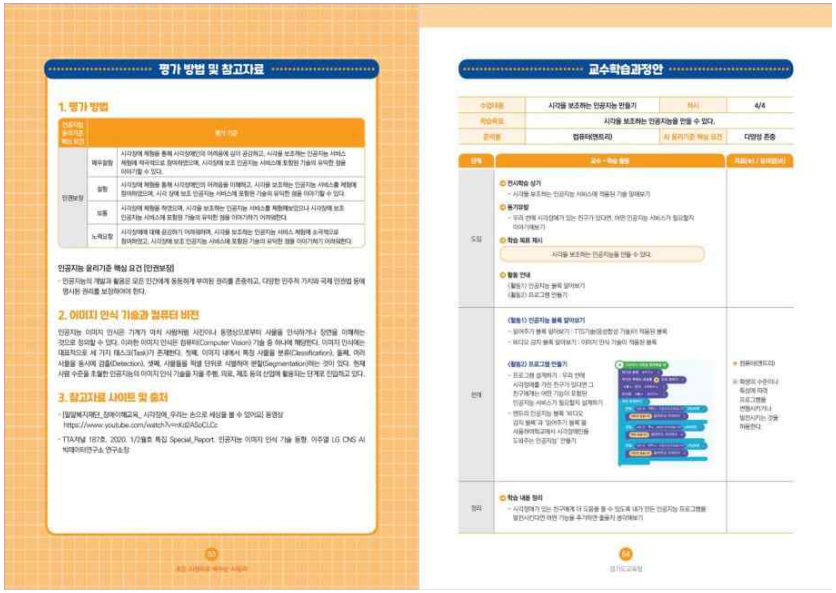


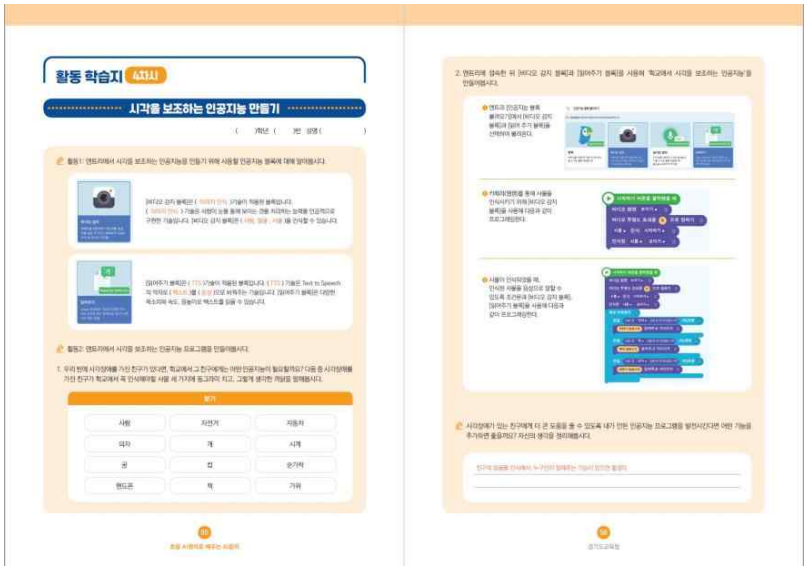


1차시 교수학습과정안의 주제는 '청각을 보조하는 인공지능(AI) 체험하기'이다. 귀마개를 이용해 직접 청각장애를 공감해보고, 청각을 보조하는 인공지능(AI) 서비스를 체험한다. 마지막 활동은 청각을 보조하는 인공지능(AI)의 기술 원리를 알아본다. 2차시는 '청각을 보조하는 인공지능(AI) 만들기'로 1차시에서 기술을 체험했다면, 2차시에서는 기술을 만드는 형식으로 연계되어 있다. 기술을 전반적으로 체험하고 원리를 이해하도록 구성되어 있으나 윤리 문제에 대해 깊게 다루지는 않았다.

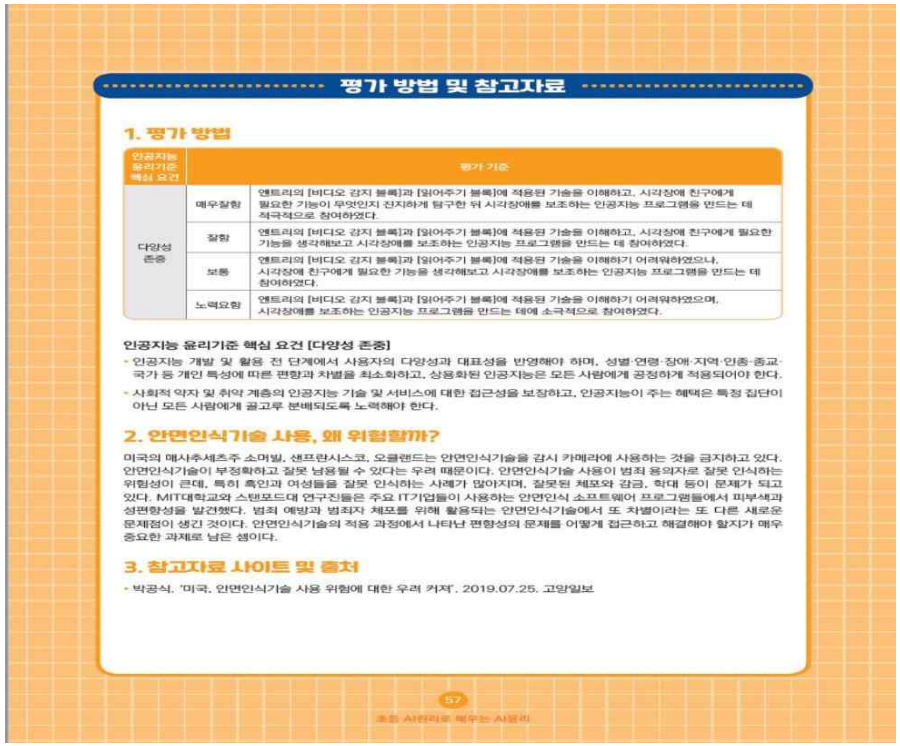








3차시 교수학습과정안의 주제는 '시각을 보조하는 인공지능(AI) 체험하기'이다. 안대를 이용해 직접 시각장애를 공감해보고, 시각을 보조하는 인공지능(AI) 서비스를 체험한다. 마지막 활동은 시각을 보조하는 인공지능(AI)의 기술 원리를 알아본다. 4차시는 '시각을 보조하는 인공지능(AI) 만들기'로 3차시에서 기술을 체험했다면, 4차시에서는 기술을 만드는 형식으로 연계되어 있다. 1~2차시와 같이 기술을 체험하고 원리를 이해하도록 구성되어 있으나 윤리 문제에 대해 비교적 깊게 다루지는 않았다.



평가 방법 및 참고자료

1. 평가 방법

인공지능 윤리기준 핵심 요건		평가 기준
다양성 존중	매우잘함	앤트리의 [비디오 감지 블록]과 [읽어주기 블록]에 적용된 기술을 이해하고, 시각장애 친구에게 필요한 기능이 무엇인지 잔자하게 탐구한 뒤 시각장애를 보조하는 인공지능 프로그램을 만드는 데 적극적으로 참여하였다.
	잘함	앤트리의 [비디오 감지 블록]과 [읽어주기 블록]에 적용된 기술을 이해하고, 시각장애 친구에게 필요한 기능을 생각해보고 시각장애를 보조하는 인공지능 프로그램을 만드는 데 참여하였다.
	보통	앤트리의 [비디오 감지 블록]과 [읽어주기 블록]에 적용된 기술을 이해하기 어려워하였으나, 시각장애 친구에게 필요한 기능을 생각해보고 시각장애를 보조하는 인공지능 프로그램을 만드는 데 참여하였다.
	노력요함	앤트리의 [비디오 감지 블록]과 [읽어주기 블록]에 적용된 기술을 이해하기 어려워하였으며, 시각장애를 보조하는 인공지능 프로그램을 만드는 데에 소극적으로 참여하였다.

인공지능 윤리기준 핵심 요건 [다양성 존중]

- 인공지능 개발 및 활용 전 단계에서 사용자의 다양성과 대표성을 반영해야 하며, 성별·연령·장애·지역·인종·종교·국가 등 개인 특성에 따른 편향과 차별을 최소화하고, 상용화된 인공지능은 모든 사람에게 공정하게 적용되어야 한다.
- 사회적 약자 및 취약 계층의 인공지능 기술 및 서비스에 대한 접근성을 보장하고, 인공지능이 주는 혜택은 특정 집단이 아닌 모든 사람에게 골고루 분배되도록 노력해야 한다.

2. 안면인식기술 사용, 왜 위험할까?

미국의 매사추세츠주 소머빌, 샌프란시스코, 오클랜드는 안면인식기술을 감시 카메라에 사용하는 것을 금지하고 있다. 안면인식기술이 부정확하고 잘못 남용될 수 있다는 우려 때문이다. 안면인식기술 사용이 범죄 용의자로 잘못 인식하는 위험성이 큰데, 특히 흑인과 여성들을 잘못 인식하는 사례가 많아지며, 잘못된 체포와 감금, 학대 등이 문제가 되고 있다. MIT대학교와 스탠포드대 연구진들은 주요 IT기업들이 사용하는 안면인식 소프트웨어 프로그램들에서 피부색과 성편향성을 발견했다. 범죄 예방과 범죄자 체포를 위해 활용되는 안면인식기술에서 또 차별이라는 또 다른 새로운 문제점이 생긴 것이다. 안면인식기술의 적용 과정에서 나타난 편향성의 문제를 어떻게 접근하고 해결해야 할지가 매우 중요한 과제로 남은 셈이다.

3. 참고자료 사이트 및 출처

- 박공식, '미국, 안면인식기술 사용 위험에 대한 우려 커져', 2019.07.25. 고양일보

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

(3) 충남교육청의 사례

충남교육청에서는 2021년에 인공지능(AI) 윤리 교육에 집중된 '인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료'를 1차적으로 개발하고, 이후 2022년에 '충남형 인공지능(AI) 융합교육과정 도움자료'을 추가적으로 개발하여 인공지능(AI) 윤리 교육을 그 안에 녹여냈다. 각각의 문서에 포함된 인공지능(AI) 윤리 교육의 방향을 정리하면 다음과 같다.

먼저 '인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료'에서 제시하고 있는 인공지능(AI) 윤리 교육의 방향은 다음과 같다.

첫째, 우리의 삶과 밀접하게 연결된 주제를 중심으로 수업 구성을 체계화하여 실제적인 맥락에서 인공지능(AI)의 윤리적 문제를 판단하도록 한다.

둘째, 초·중·고등학교의 학교급을 구분하지 않고 무학년제로 제시하거나 주제마다 수준별 과정을 기본과 심화로 나누어 제공하여 인공지능(AI) 윤리에 대하여 포괄적인 관점에서 접근하도록 유도한다.

셋째, 인공지능(AI)의 개발자와 사용자가 지켜야 할 윤리 항목을 다루는 주체 중심의 인공지능(AI) 윤리 교육을 통해 인공지능(AI)과 사람의 관계성을 중심으로 구성하였다.

넷째, 다양한 토의·토론 수업 방법을 활용하여 가치 대립이 발생할 수 있는 인공지능(AI) 윤리 상황에 대해 철학적이고 윤리적으로 심도 있게 숙려할 수 있는 기회를 주고 있다.

실제 교수학습지도안(예시)

본 교수학습 자료는 충남교육청 두 가지 자료 중에 인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료에서 제시된 수업이며, 인권보장을 주제로 설계되었다. 윤리 중심형 인공지능(AI) 윤리 교육으로 구분할 수 있어 인공지능(AI) 기술은 사용되지 않았으며, 깊게 고민해볼 수 있는 사고 중심 토의토론 활동 위주로 구성되어 있다. 또한 수업지도안이 도입부터 정리까지 자세하고 구체적으로 작성되어있다. 수업 흐름은 대화형 인공지능(AI)에 대해 알아보고, 인공지능(AI)과의 대화 속에서 발생할 수 있는 윤리 문제를 파악하고 올바른 사용법을 생각해보며, 인공지능(AI) 윤리서약서를 작성해보도록 안내되어있다.

단계	기본과정(○) 심화과정( )					활동 차시	1차시
학습 주제	인공지능(AI)과의 대화에서 일어날 수 있는 윤리적 문제 상황을 인식하고 도덕적 해결 의지 기르기						
학습 도구	교사용 PC, 필기도구, 스마트기기(또는 PC), 활동지, 스티커						
충남 AI 핵심역량	개념적 지식	빅데이터분석	비판적사고력	융합 역량	컴퓨팅사고력	창의력	윤리성

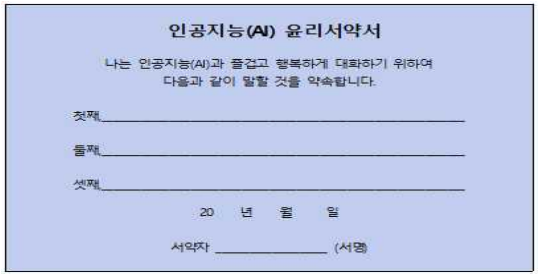
단계	기본과정(○) 심화과정( )					활동 차시	1차시
							○

단계	수업 활동	활동 전략(※) & 자료(☞)
도입	■ 동기 유발 ● 인공지능(AI)과 대화한 경험 공유하기 - 인공지능(AI)과 대화해본 적이 있나요? (인공지능(AI) 스피커에게 날씨와 시간을 물어본 적이 있어요.) ● 최신 대화형 인공지능(AI) 서비스 살펴보기 - '인공지능(AI) 이루다'에 대해 알아볼까요? (20살이에요. 블랙핑크를 좋아해요. SNS로 이야기할 수 있어요.) - 기존의 인공지능(AI) 스피커와 어떤 차이점이 있나요? (인공지능(AI) 스피커처럼 음성이 아닌 텍스트(글)로 말해요.) 진짜 사람처럼 응답해요. 진짜 친구와 대화하는 것 같아요.) -'인공지능(AI) 이루다' 서비스는 현재 어떻게 되었을까요? (다른 SNS처럼 이용자가 급증했을 것 같아요/서비스가 중단됐어요.) ■ 학습 문제 파악 ● 학습 문제 확인하기 인공지능(AI)과의 대화에서 일어날 수 있는 윤리적 문제 상황을 인식하고 도덕적 해결 의지 기르기 ■ 학습 활동 안내 [활동1] 대화형 인공지능(AI) 문제 알아보기 [활동2] 인공지능(AI)과의 대화, 어떻게 해야 할까? [활동3] 인공지능(AI) 윤리서약서 만들기	☞ 인공지능(AI) 이루다 홈페이지 (https://luda.ai/) ※ 이루다 홈페이지에서 이루다에 대한 기본 정보를 학생들과 함께 알아본다. ※ 동기유발 단계에서는 사람과 비슷한 대화형 인공지능(AI) 서비스의 등장에 중점을 두어 제시하고, 이루다 소개가 끝난 후 이루다 서비스가 어떻게 되었을지 학생들의 흥미를 유발시킨다.
전개	**[활동1] 대화형 인공지능(AI) 문제 알아보기** ● 대화형 인공지능(AI)으로 인해 발생한 문제 살펴보기 - 인공지능(AI) 이루다 서비스가 중단된 이유는 무엇인가요? (인공지능이 사람을 차별하고 혐오하는 말을 했어요.)	☞ '혐오문화 그대로 배운 AI이루다 "서비스 잠시 중단"(JTBC뉴스, 02:01) (https://tv.naver.com/v/17865704)

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

단계	수업 활동	활동 전략(※) & 자료(☞)
	  ● 과거에 개발된 인공지능(AI)에서 공통점 찾아보기 - 영상을 시청하며 인공지능(AI) 문제의 원인 생각해보기 (인공지능(AI)이 사람들과 한 말을 그대로 학습해요. 사람들이 차별, 혐오, 편견이 담긴 말을 해서 인공지능(AI)이 배운 것 같아요.) **[활동2] 인공지능(AI)과의 대화, 어떻게 해야 할까?** ● 인공지능(AI) 언어실험 살펴보기 - 인공지능(AI) 언어실험에서 같은 점은 무엇인가요? (실제 사람을 모델로 했어요. 학습 기간과 학습량이 같아요.) - 다른 점은 무엇인가요? (두 인공지능(AI)에게 서로 다른 콘텐츠로 언어학습을 시켰어요.) - 이 실험의 결과, 인공지능(AI)은 어떤 말을 하게 되었나요? (올바른 콘텐츠를 학습한 1번 AI 가람이는 바르고 고운 말을 했고, 무분별한 콘텐츠를 학습한 2번 AI 가람이는 거친 말을 했어요.)	※ 문제의 원인을 생각하며, 개발자와 함께 인공지능(AI)을 사용하는 사람에게도 윤리적 책임이 있음을 스스로 인식할 수 있도록 한다. ☞ '막말 물의' 인공지능(AI) 로봇 '테이'가 삐뚤어진 이유 (YTN뉴스, 1:39) (https://youtu.be/Z3av9G4tAjM) ※ 영상을 통해 대화형 인공지능(AI)의 차별과 혐오 발언이 처음이 아님을 학생들 스스로 인식할 수 있도록 한다. ☞ 활동지 ① ※ [활동1]의 영상을 함께 보며 학생들은 활동지 ①의 1번 문항을 작성한다. ☞ 당신의 아이, 무엇을 보고 듣고 있나요?(LG Uplus, 1:40) – 영상은 1:12까지만 재생 (https://youtu.be/fkOef0VFMXY)

본 교수학습지도안의 주제는 '인공지능(AI)과의 대화에서 일어날 수 있는 윤리적 문제 상황을 인식하고 도덕적 해결 의지 기르기'인데, 관련된 윤리적 문제 상황은 차별, 개인정보 침해, 책임성 등 다양하므로 주제가 다소 포괄적이라 할 수 있다. 먼저 차별과 관련된 인공지능(AI)의 문제를 이루다, 테이 사태로 알아보고, 동영상을 시청하며 학습데이터로부터 문제의 원인을 찾는다. 마지막으로 간단하게 윤리서약서를 써보는 활동으로 끝난다. 전체적으로 인공지능 기술이 이용되지 않아 원리를 직접 익히는 것보다는 학생들에게 직관적이지 않다.

단계	수업 활동	활동 전략(※) & 자료(☞)
	 - 두 인공지능(AI) 중에서 대화하고 싶은 인공지능(AI)을 선택하고, 그 이유를 말해봅시다. (바르고 고운 말을 하는 1번 인공지능(AI)과 이야기하고 싶어요. 그 이유는 기분 나쁘지 않고, 상처받지 않을 것 같아요.) ● 인공지능(AI) 가람이가 그대로 배운다면 어떻게 될까요? (내가 인공지능(AI)에게 하는 말을 인공지능이 학습해서 결국 우리에게 돌아와요.) **[활동3] 인공지능(AI) 윤리서약서 만들기** ● 인공지능(AI) 차별·혐오 발언의 책임은 누구에게 있을까요? ● 인공지능(AI)과 행복한 대화를 위해 인공지능(AI) 사용자로서 나는 어떻게 말해야 할지 다짐하고, 실천해볼까요?  인공지능(AI) 윤리서약서 나는 인공지능(AI)과 즐겁고 행복하게 대화하기 위하여 다음과 같이 말할 것을 약속합니다. 첫째_____ 둘째_____ 셋째_____ 20 년 월 일 서약자 _____ (서명)	☞ AI시험 인공지능 가람이 제작기 (LG Uplus 공식 풀버전, 4:50) (https://www.youtube.com/watch?v=O9Z5DWe-DNQ) ※ [활동2]의 영상을 함께 보며 학생들은 활동지 ①의 2번과 3번 문항을 작성한다. ※ [활동2]의 활동을 통해 인공지능(AI)을 사용하는 사람은 기술의 사용자인 동시에 (데이터)제공자가 됨을 인식할 수 있도록 한다. ☞ 활동지 ② ※ 인공지능(AI) 윤리서약서를 작성하여 실천 의지를 다진다.
정리	■ 활동 소감 이야기하기 ● 활동 소감(느낀 점 등) 이야기하기 – 대화형 인공지능(AI)의 발달로 인해 일어날 수 있는 언어적 문제 상황을 살펴보면서 어떤 생각이 들었나요? ■ 차시 예고	

단계	수업 활동	활동 전략(※) & 자료(☞)
	◉ 다음 시간 예고	

학생 활동지(예시)

본 학생 활동 자료는 충남교육청 인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료의 인권보장 수업의 학생활동지이며, 주로 질문에 대하여 학생의 생각을 기술하는 윤리 심화 활동이다.

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

활동지① 슬기로운 인공지능(AI) 윤리 생활, 함께 고민해보기

(　　)학년 (　　)반　이름(　　)

1. 인공지능(AI)으로 인해 발생한 문제점을 생각해볼까요?

인공지능(AI)	문제점
이루다	
테이(Tay)	

2. 인공지능(AI) 언어실험에서 두 인공지능(AI) 가람이가 서로 다른 반응을 보인 이유는 무엇인가요?

1번 AI 가람이	
2번 AI 가람이	

3. 실험 영상 속 두 인공지능(AI) 가람이와 대화를 한다면 어떤 기분이 들까요?

1번 AI 가람이	
2번 AI 가람이	

4. 만약 인공지능(AI)이 나의 말을 그대로 학습하여, 친구에게 말해준다면 나는 인공지능(AI)에게 어떻게 말해야 할까요?

활동지② 인간성 존중을 위한 인공지능(AI) 윤리서약서 만들기

(　　)학년 (　　)반　이름(　　)

1. 최근 인공지능(AI) 이루다의 차별·혐오 발언의 책임은 누구에게 있는지 선택하고 그 이유를 말해볼까요?

인공지능(AI) 이루다의 차별·혐오 발언의 책임은 (개발자 / 사용자)에게 있다.	
이유	

2. 인공지능(AI)과 행복한 대화를 위해 인공지능(AI) 사용자로서 나는 어떻게 말해야 하는지 다짐하고, 그 약속을 실천해볼까요?

인공지능(AI) 윤리서약서

나는 인공지능(AI)과 즐겁고 행복하게 대화하기 위하여
다음과 같이 말할 것을 약속합니다.

첫째,_____

둘째,_____

셋째,_____

20　　년　　월　　일

서약자 _____ (서명)

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

'충남형 인공지능(AI) 융합교육과정 도움자료'는 전반적인 인공지능(AI) 교육 모델을 개발하는 데 집중하여 그 안에 인공지능(AI) 윤리 교육이 포함되도록 하였다. 충남형 인공지능(AI) 핵심역량 7가지를 7C로 정리하여 인공지능(AI) 윤리와 연계하였으며 '인공지능(AI) 윤리성(AI based Conscience)'과 '인공지능(AI) 기반 비판적 사고력(AI based Critical Thinking)'을 포함하였다.

[그림 3] 충남형 인공지능(AI) 핵심역량(7C)

충남형 인공지능(AI) 교육의 4가지 활동 영역 중 하나로 '인공지능(AI) 윤리'를 도입하여 인공지능(AI) 윤리 교육과 연계시키고 있다. 이때 각 활동 영역은 내용 체계를 구성하는 대영역이고, '인공지능(AI) 윤리'의 대영역 하위로 중 영역 2가지를 포함하여 인공지능(AI) 윤리 교육의 내용을 체계화하였다.

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

'충남형 인공지능(AI) 교육'의 4가지 활동 영역

활동 영역	내용
인공지능(AI) 이해	인공지능(AI) 체험 원리와 개념 학습
인공지능(AI) 활용	교과 연계 성취기준 달성을 위한 인공지능(AI) 교육 활용
인공지능(AI) 융합	교과를 넘어 실생활 문제해결을 위한 인공지능(AI) 교육 개발 및 융합
인공지능(AI) 윤리	인공지능(AI)과 함께하는 우리 삶 속에서 윤리적 판단

'충남형 인공지능(AI) 교육 내용 체계'

대영역	중 영역	충남형 인공지능(AI) 핵심역량(7C)
인공지능(AI) 이해	1. 인공지능(AI)의 개념	개념적 인공지능(AI) 지식 빅데이터 분석력 컴퓨팅 사고력
	2. 데이터의 분석과 표현	
	3. 인공지능(AI)의 표현과 추론	
	4. 인공지능(AI)의 학습	
인공지능(AI) 윤리	1. 인공지능(AI) 설계 및 데이터 윤리	인공지능(AI) 윤리성 인공지능(AI) 기반 비판적 사고력
	2. 인공지능(AI)의 사회적 영향	
인공지능(AI) 활용	1. 인공지능(AI) 소프트웨어의 활용	빅데이터 분석력 인공지능(AI) 기반 비판적 사고력 인공지능(AI) 기반 창의력
	2. 빅데이터의 분석과 활용	
	3. 인공지능(AI) 로봇의 활용	
인공지능(AI) 융합	1. 인공지능(AI)과 인문학	인공지능(AI) 기반 융합역량 컴퓨팅 사고력 인공지능(AI) 기반 창의력
	2. 인공지능(AI)과 사회과학	
	3. 인공지능(AI)과 자연과학	
	4. 인공지능(AI)과 예술체육	

예시

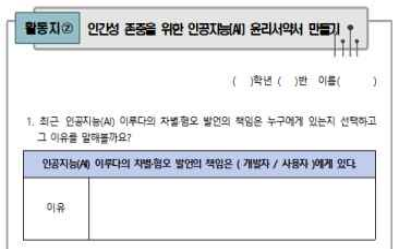
본 교수학습지도안은 '충남형 인공지능(AI) 융합교육과정 도움자료'에 제시된 내용 중 인공지능(AI) 윤리 교육으로 설계된 내용이다. 다만 앞서 언급된 충남교육청의 '인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료'에 포함된 수업이 인공지능 융합교육과정이라는 큰 틀 안에서 동일한 주제와 내용으로 똑같이 들어가 있다.

5	대영역	중영역
	Ⅱ. 인공지능(AI) 윤리	1. 인공지능(AI) 설계 및 데이터 윤리

❶ 초등학교 인공지능(AI) 교육 수업 살펴보기

학년	4학년	교과	사회	소요시간	40분
AI교육 도구	언플러그드(인간성 존중을 위한 인공지능(AI) 윤리서약서 만들기)				
성취기준	[4사04-06] 우리 사회에 다양한 문화가 확산되면서 생기는 문제(편견, 차별 등) 및 해결 방안을 탐구하고, 다른 문화를 존중하는 태도를 기른다.				
단원	3. 사회 변화와 문화의 다양성				
학습 주제	인공지능(AI)과의 대화에서 일어날 수 있는 윤리적 문제 상황을 인식하고 도덕적 해결 의지 기르기				
학습 도구	PC(또는 스마트 기기), 필기도구, 활동지				
수업 흐름	**[활동 1] 대화형 인공지능(AI) 알아보기** ① 대화형 인공지능(AI)으로 인해 발생한 문제 살펴보기 ② 과거에 개발된 인공지능(AI) 사례에서 공통점 찾아보기 **[활동 2] 인공지능(AI)과의 대화, 어떻게 해야 할까?** ① 인공지능(AI)의 언어실험 살펴보기 ② 실험 속 인공지능(AI)과 대화했을 때의 기분 알아보기 ③ 인공지능(AI)과 대화할 때 유의점 말해보기 **[활동 3] 인공지능(AI) 윤리서약서 만들기** ① 인공지능(AI)의 차별·혐오 발언의 책임 주체 생각해보기 ② 인공지능(AI) 윤리서약서 작성하고 실천 의지 다지기				

인공지능(AI) 언어실험(언어학습 과정) 살펴보기



활동지
(인간성 존중을 위한 인공지능(AI) 윤리서약서)

인공지능의 교육적 역할 및 윤리적 활용

(4) 세 교육청 사례에 대한 비교 분석

앞서 서울시교육청, 경기도교육청, 충남교육청의 세 가지 사례를 인공지능(AI) 윤리 교육의 방향과 특징에 따라 개별적으로 분석하였다. 본 절에서 비교하기 위하여 세 교육청에서 개발한 수업지도안 사례 중에 인권보장 또는 인권 존중을 주제로 하는 수업을 살펴보았다. 각 교육청이 같은 수업 주제로 자료를 개발하면서도 기술과 윤리의 결합 비율, 특성의 차이, 의의와 제한점 어떻게 다른지를 다음과 같이 비교 분석하였다.

먼저 서울시교육청 수업지도안 사례의 특징은 다음과 같다. 첫째, '서울형 미래교육 2030', '인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계', '국가 인공지능(AI) 윤리기준'과 같은 공식적인 자료를 기반으로 수업 개요가 스케치 되었다. 둘째, 자체적으로 개발한 '서울형 인공지능(AI) 윤리 교육', '서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델(TED) 원리'를 수업에 적용하였다. 셋째, 기술윤리 혼합형으로 설계하여 인공지능(AI) 기술을 체험해보는 것과 더불어 '조사하기', '토의하기' 등의 활동을 통해 윤리적인 심화 활동이 가능하도록 구성하였다. 서울시교육청 사례의 의의를 살펴보면 첫째, 공식적인 자료들을 통합하여 활용하였으므로 탄탄한 이론적 기반을 바탕으로 정통성을 일부 확보한 수업 설계라고 말할 수 있다. 둘째, 독자적인 교육청만의 인공지능(AI) 윤리 교육을 골자로 개발하여 독창성과 함께 통일성, 일관성을 유지하고 있다. 셋째, 인공지능(AI) 기술 원리에 기반하여 인공지능(AI) 윤리를 학습하도록 하여 기술과 윤리를 균형 있게 제시하고 있다. 나아가 제한점은 첫째, 한정된 수업 시수에 인공지능(AI) 기술을 체험하고 인공지능(AI) 윤리까지 깊이 있게 학습하려다 보니 자칫하면 실제 수업환경에 맞지 않을 수 있고, 기술과 윤리 모두 얕은 수준으로 수업이 진행될 가능성이 있다.

다음으로 경기도교육청 수업지도안 사례의 특징은 다음과 같다. 첫째, '초·중등 인공지능(AI) 교육내용 체계', '국가 인공지능(AI) 윤리기준'과 같은 공식적인 자료들을 수업에 녹여내었다. 둘째, 인권보장이라는 한 주제로 수업지도안을 3~4차시 연계하여 개발하였다. 셋째, 수업마다 주로 인공지능(AI) 기술이 중심이 되고 그 안에서 간단한 수준의 윤리적인 상황을 다루었다. 경기도교육청 사례의 의의는 첫째, 이론적인 맥락을 공식적인 참고자료에서 확보하여 근거를 명확하게 하였다. 둘째, 주제에 연계된 수업을 여러 개로 구성하여 수업별 학습 부담을 덜고 난이도를 조절할 수 있도록 하였다. 셋째, 인공지능(AI) 윤리 교육의 필요성 측면에서 인공지능(AI) 기술 원리에 대한 이해가 중요한데, 인공지능(AI) 기술이 중심이 되어 인공지능(AI) 기술 원리를 이해하기에 효과적이다. 경기도교육청 사례의 제한점은 첫째, 근거를 명확하게 하려고 노력하였으나 지역 특성으로 도출되는 단계까지 도약하지는 못하였다. 둘째, 인공지능(AI) 기술 원리의 이해나 체험이 강조되어 인공지능(AI) 윤리의 관점이 비교적 적게 반영되고 너무 간단한 수준으로 제시되었다.

끝으로 충남교육청의 수업지도안 사례의 특징은 다음과 같다. 첫째, '충남형 인공지능(AI) 교육'이라는 지역 특화 인공지능(AI) 교육 개념을 포괄적으로 개발하고 그 안에 내부요소로 인공지능(AI) 윤리를 포함하였다. 둘째, 수업지도안을 도입부터 정리까지 자세하고 구체적으로 구성하였다. 셋째, 해당 주제와 관련된 인공지능(AI) 윤리의 다양한 참고자료를 포함하고 있다. 넷째, 인공지능(AI) 기술을 활용하지 않고, 토의·토론 활동을 활용한 수업으로 인공지능(AI) 윤리의 비중을 높게 설계하였다. 충남교육청 사례의 의의는 첫째, 일반적인 인공지능(AI) 이해 교육, 기술교육과 인공지능(AI) 윤리 교육이 분리되어 진행되지 않도록 인공지능(AI) 교육이라는 큰 방향성 아래에서 융합하였다. 둘째, 인공지능(AI) 윤리 교육을 포함하여 지역의 특색있는 인공지능(AI) 교육을 개발하여 독자성을 구현해냈다. 셋째, 교사가 수업하기 쉽도록 친절한 설명과 다양한 자료가 포함되어 있다. 넷째, 인공지능(AI) 윤리의 필요성과 중요성이 강조되었다. 충남교육청 사례의 제한점은 첫째, '충남형 인공지능(AI) 윤리 교육 도움자료'의 체계성이 부족하다. 둘째, 특색 있는 인공지능(AI) 교육에 비하여 인공지능(AI) 윤리 교육은 특색이 드러나지 않는다. 셋째, 인공지능(AI) 기술 원리를 바탕으로 인공지능(AI) 윤리를 이해하는 것이 중요한데, 인공지능(AI) 기술에 대한 체험이나 이해보다 인공지능(AI) 윤리가 더 강조되다 보니 학생들의 흥미나 이해도 측면에서 어려움이 있을 수 있다.

세 교육청 사례에 대한 비교 분석

구분	특성	의의	제한점
서울시 교육청	①'서울형 미래교육 2030', '인공지능(AI) 윤리 교육 내용 체계', '국가 인공지능(AI) 윤리기준'과 같은 공식적인 자료를 기반으로 수업 개요가 스케치 되었다. ②자체적으로 개발한 '서울형 인공지능(AI) 윤리 교육', '서울형 인공지능(AI) 윤리 교육 모델(TED) 원리'를 수업에 적용하였다. ③기술윤리 혼합형으로 설계하여 인공지능(AI) 기술을 체험해보고 '조사하기', '토의하기' 등의 활동을 통해 윤리 심화 활동이 가능하도록	①공식적인 자료들을 통합하여 활용하였으므로 탄탄한 이론적 기반을 바탕으로 정통성을 일부 확보한 수업 설계라고 말할 수 있다. ②독자적인 교육청만의 인공지능(AI) 윤리 교육을 핵심으로 개발하여 독창성, 통일성, 일관성을 유지하고 있다. ③인공지능(AI) 기술 원리에 기반하여 인공지능(AI) 윤리를 학습하도록 하여 기술과 윤리를 균형 있게 제시하고 있다.	①한정된 수업 시수에 인공지능(AI) 기술을 체험하고 인공지능(AI) 윤리까지 깊이 있게 학습하려다 보니 자칫하면 실제 수업환경에 맞지 않을 수 있고, 기술과 윤리 모두 얕은 수준으로 수업이 진행될 가능성이 있다.

	하였다.		
경기도 교육청	①'초·중등 인공지능(AI) 교육 내용 체계', '국가 인공지능(AI) 윤리기준'과 같은 공식적인 자료를 수업에 녹여 내었다. ②인권보장 한 주제로 수업 지도안 3~4차시를 연계하여 개발하였다. ③수업마다 인공지능(AI) 기술이 중심이 되고 그 안에서 간단한 수준의 윤리적인 상황을 다루었다.	①이론적인 맥락을 공식적인 참고자료로부터 확보하여 근거를 명확하게 하였다. ②주제와 연계된 수업을 여러 개로 구성하여 수업별 학습 부담을 덜고 난이도를 조절할 수 있도록 하였다. ③인공지능(AI) 윤리 교육의 필요성 측면에서 인공지능(AI) 기술 원리에 대한 이해가 중요한데, 인공지능(AI) 기술이 중심이 되어 인공지능(AI) 기술 원리를 이해하기에 효과적이다	①거를 명확하게 하려고 노력하였으나 지역 특성으로 도출되는 단계까지 도약하지는 못하였다. ②인공지능(AI) 기술 원리 이해나 체험이 강조되어 인공지능(AI) 윤리의 관점이 비교적 적게 반영되고 너무 간단한 수준으로 제시되었다.
충남교육청	①'충남형 인공지능(AI) 교육'이라는 지역 특화 인공지능(AI) 교육 개념을 포괄적으로 개발하고 그 안에 내부요소로 인공지능(AI) 윤리를 포함하였다. ②도입부터 정리까지 수업 지도안을 자세하고 구체적으로 작성하였다. ③해당 주제 관련 인공지능(AI) 윤리에 대한 다양한 참고자료를 포함하고 있다. ④인공지능(AI) 기술이 활용되지 않았고, 토의·토론을 활용한 수업 활동으로 인공지능(AI) 윤리의 비중을 높게 설계하였다.	①일반적인 인공지능(AI) 이해 교육이나 인공지능(AI) 기술교육과 인공지능(AI) 윤리 교육이 분리되어 진행되지 않도록 인공지능(AI) 교육의 큰 방향성 아래에서 융합하였다. ②인공지능(AI) 윤리 교육을 포함하여 지역의 특색있는 인공지능(AI) 교육을 개발하여 독자성을 구현해냈다. ③교사가 수업하기에 쉽도록 친절한 설명과 다양한 자료가 포함되었다. ④인공지능(AI) 윤리의 필요성과 중요성이 강조되었다.	①'충남형 인공지능 윤리교육 도움자료'의 경우 급하게 제작된 것처럼 자체적인 체계성이 부족하다. ②특색 있는 인공지능(AI) 교육에 비하여 인공지능(AI) 윤리 교육은 특색이 드러나지 않는다. ③인공지능(AI) 기술에 대한 체험이나 이해보다 인공지능(AI) 윤리가 더 강조되다 보니 학생들의 흥미나 이해도 측면에서 어려움이 있을 수 있다.