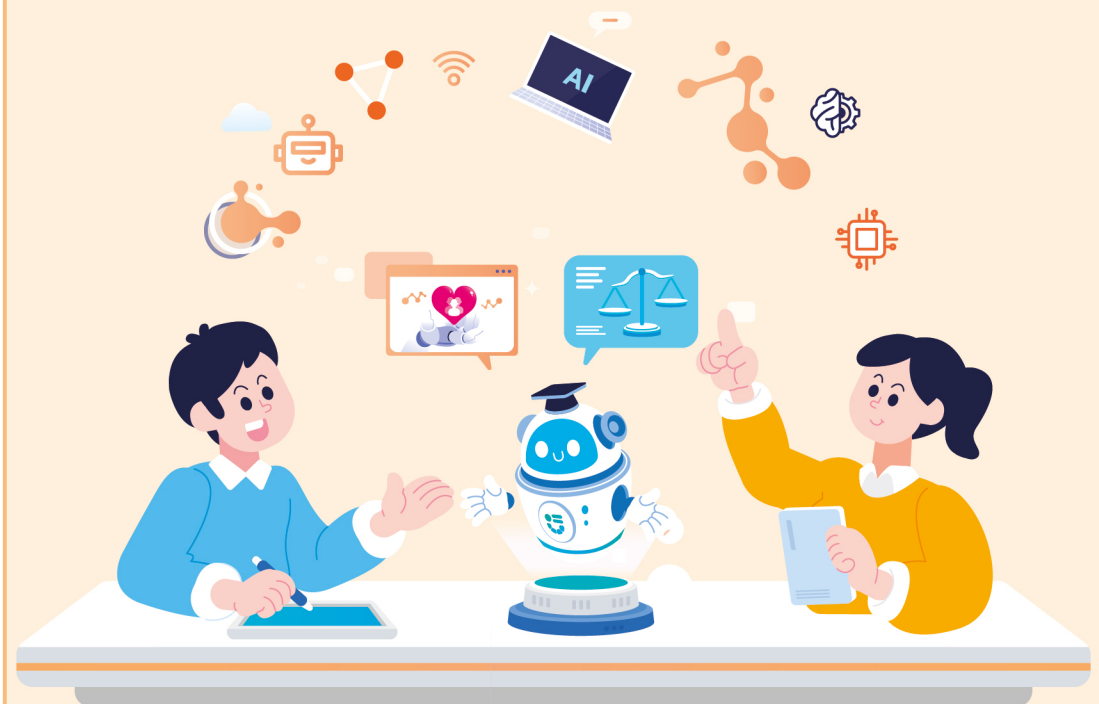


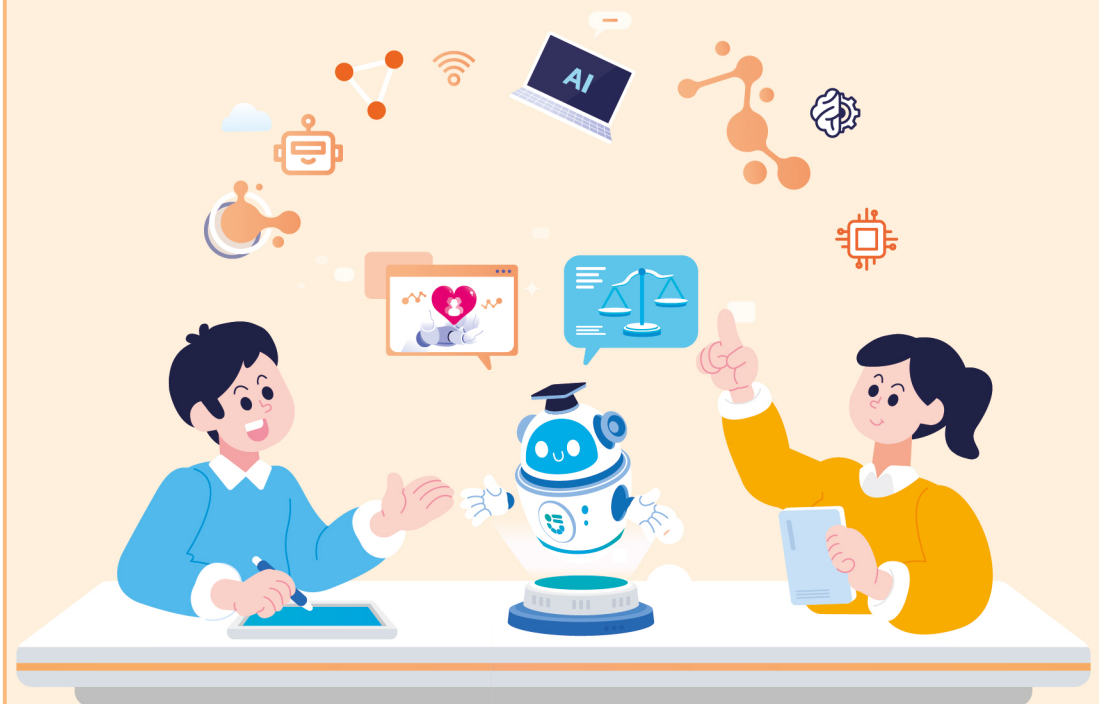
2022 개정 교육과정 연계
인공지능 윤리교육
가이드북

초등



2022 개정 교육과정 연계
인공지능 윤리교육
가이드북

초등



여는 글

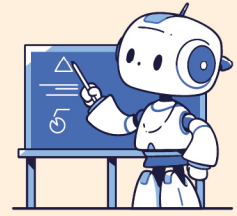
인공지능 기술이 우리의 일상과 사회 전반에 깊숙이 스며들면서, 우리는 지금 큰 변화의 시기를 겪고 있습니다. 이러한 변화는 우리 삶의 많은 부분을 새롭게 바꾸고 있으며, 흥미진진한 기술 혁명의 한가운데에서 미래를 향해 나아가고 있습니다. 교육 현장에서도 인공지능을 활용한 효율적인 방법들이 도입되고 있으며, 이는 미래 사회를 준비하는 데 있어 시대의 흐름 중 하나의 과정입니다. 그러나 이러한 기술적 진보만으로는 우리 학생들이 인공지능 시대에 온전히 대비할 수 없다는 점을 깊이 인식해야 합니다. 인공지능 기술의 이해와 활용 능력도 중요하지만, 그에 못지않게 중요한 것이 바로 윤리적 판단력과 책임감을 바탕으로 한 올바른 사용입니다.

인공지능이 우리 삶에 더욱 중요해지는 이 시대에 윤리교육의 필요성은 다음과 같습니다.

첫째, 인공지능 윤리교육은 인간 중심의 가치를 수호하고 책임 있는 기술 사용을 가능하게 합니다. 인공지능이 발전할수록 인간의 고유한 가치와 존엄성을 지키는 것이 더욱 중요해집니다. 윤리교육을 통해 학생들은 기술 발전 속에서도 인간성을 잃지 않는 방법을 배울 수 있으며, 동시에 이 강력한 도구를 책임감 있게 사용하는 법을 익힐 수 있습니다. 이는 인공지능이 우리 사회에 긍정적인 영향을 미치도록 하는 데 필수적입니다.

둘째, 인공지능 윤리교육은 비판적 사고력을 함양하고 사회적 영향을 이해하는 능력을 길러줍니다. 인공지능이 제시하는 결과를 맹목적으로 수용하지 않고, 윤리적 관점에서 비판적으로 평가할 수 있는 능력이 필요합니다. 또한, 인공지능은 개인뿐만 아니라 사회 전체에 큰 영향을 미치기 때문에 학생들이 이러한 광범위한 영향을 이해하고 고려할 수 있도록 교육해야 합니다. 이를 통해 학생들은 인공지능 기술이 제기하는 복잡한 윤리적 문제들을 다각도로 분석하고 해결책을 모색할 수 있게 될 것입니다.

셋째, 인공지능 윤리교육은 미래의 도전에 대비할 수 있는 능력을 키워줍니다. 인공지능은 계속해서 발전하며 새로운 윤리적 딜레마를 제기할 것입니다. 윤리교육을 통해 학생들은 이러한 미래의 도전에 유연하게 대응할 수 있는 윤리적 판단력과 문제 해결 능력을 갖추 수 있습니다. 이는 단순히 현재의 문제에 대처하는 것을 넘어, 앞으로 등장할 수 있는 예측 불가능한 상황에서도 올바른 결정을 내릴 수 있는 토대가 될 것입니다.



특히 초등학교 시기는 학생들의 가치관과 윤리의식이 형성되는 중요한 시기입니다. 이 시기에 실시되는 인공지능 윤리교육은 학생들이 윤리적 기반을 형성하고 인공지능 윤리를 자연스럽게 내재화하며 미래 사회의 주역으로 성장하는 데 큰 역할을 할 것입니다.

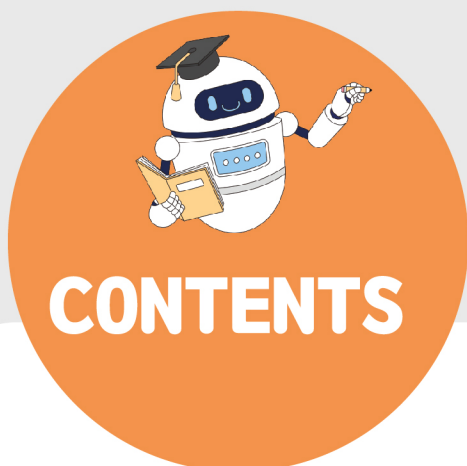
이 가이드북은 학교 현장에서 교과 수업과 어떻게 접목하여 인공지능 윤리교육을 스며들게 할 것인지 이해를 돕고자 제작되었습니다. 가이드북은 크게 다음과 같이 구성하였습니다.

첫째, 1장에서는 인공지능과 인공지능 윤리의 기본 개념을 소개합니다. 인공지능 윤리교육의 개념과 중요성을 설명하고, 국내외 인공지능 윤리기준과 교육 사례를 살펴보면, 최근 주목받고 있는 생성형 AI와 관련한 윤리교육의 필요성을 강조합니다.

둘째, 2장에서는 2022 개정 교육과정과 연계하여 교과별 인공지능 윤리교육을 다룹니다. 각 교과 성취기준과 인공지능 윤리교육의 연계 가능성을 분석하여 관련 수업을 준비하시는 선생님께 수업의 주제와 아이디어를 제안해 드립니다.

셋째, 3장에서는 실제 교육 현장에서 활용할 수 있는 인공지능 윤리교육 수업 사례를 제시합니다. 국어, 도덕, 수학, 사회, 과학, 실과 교과 중심으로 인공지능 윤리를 어떻게 교육할 수 있는지에 대한 구체적인 방법과 예시를 제공합니다.

이 가이드북은 인공지능 윤리의 기본 개념부터 실제 교육 방법까지 포괄적으로 다루고 있어, 선생님들이 인공지능 윤리교육을 체계적으로 실시하는 데 큰 도움이 될 것입니다. 선생님들의 헌신적인 교육활동이 인간 중심의 지속 가능한 인공지능 시대를 열어갈 것입니다. 이 중요한 여정에 함께 해주시는 모든 선생님께 감사드립니다.



1장 인공지능 윤리교육의 이해

1. 인공지능의 이해	8
2. 인공지능 윤리	10
3. 인공지능 윤리교육	14
4. 인공지능 윤리기준	19
5. 교과별 인공지능 윤리교육 가이드	21

2장 교육과정 성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

1. 국어	26
2. 도덕	32
3. 사회	38
4. 수학	42
5. 과학	43
6. 실과	47

2022 개정 교육과정 연계

인공지능 윤리교육 가이드북

| 초등 |

3장 교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

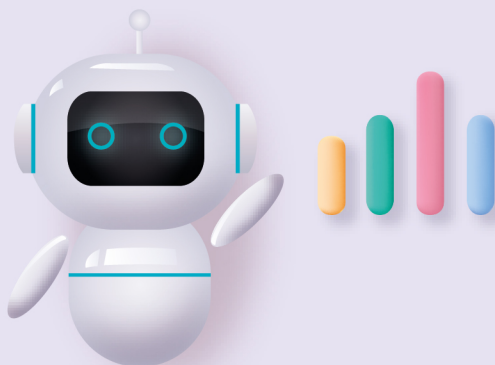
1	국어 55
	▶ 투명한 인공지능의 필요성
2	도덕 69
	▶ 인공지능과 함께하는 진로 탐험
	▶ 인간과 인공지능, 함께하는 미래
	▶ 인공지능 시대의 새로운 예술
3	사회 103
	▶ 미래 사회에서 인공지능 관련 국가기관의 역할
4	수학 123
	▶ 데이터를 활용해 우리 반 티셔츠 사이즈 분류하기
	▶ 그래프로 예측하기
5	과학 151
	▶ 인공지능을 활용한 혼합물의 분리 장치
	▶ 미래 사회의 문제를 해결하는 인공지능 기술
6	실과 175
	▶ 발명과 인공지능 윤리
	▶ 인공지능의 양면성을 알고 올바른 윤리 의식 갖기



2022 개정 교육과정 연계
인공지능 윤리교육
가이드북

1장

인공지능 윤리교육의 이해



GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION

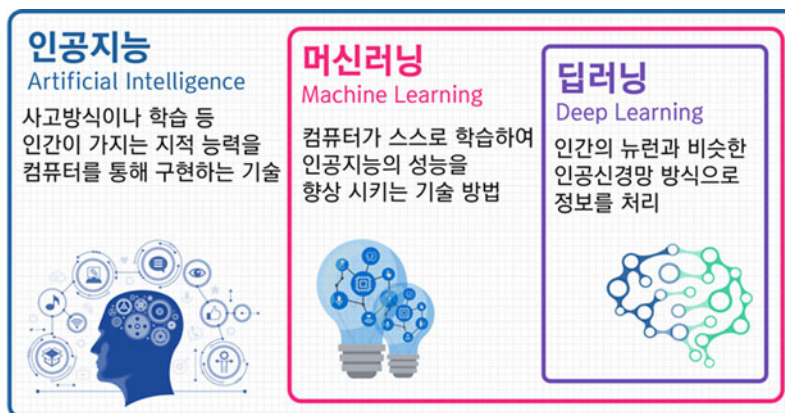
I

인공지능 윤리교육의 이해

1. 인공지능의 이해

가. 인공지능의 개념

- 인공지능(AI, Artificial Intelligence)은 컴퓨터가 인간처럼 사고하고 문제를 해결하는 모든 기술을 포함한다. 이는 인간의 지능인 탐색, 추론, 학습 등을 모방하여 컴퓨터가 인식, 판단, 행동할 수 있도록 구현한 소프트웨어이다. 인공지능 기술은 의료, 금융, 제조, 서비스 등 다양한 산업 분야에 적용되어 혁신을 이끈다.
- 머신러닝(ML, Machine Learning)은 컴퓨터가 데이터를 스스로 학습하여 예측을 수행하는 기술이다. 이는 대량의 데이터를 분석하여 패턴을 인식하고, 이를 통해 새로운 데이터를 예측하는 능력을 갖추게 한다. 예를 들어, 머신러닝은 이메일 스팸 필터링, 추천 시스템, 금융 사기 탐지 등에 사용된다.
- 딥러닝(DL, Deep Learning)은 인공신경망 방식을 통해 복잡한 패턴을 학습하고 예측을 수행하는 기술이다. 이는 다층 신경망을 사용하여 높은 수준의 데이터 분석과 예측을 가능하게 한다. 딥러닝은 특히 음성 인식, 이미지 인식, 자연어 처리 등에서 탁월한 성능을 발휘한다.

<그림> 인공지능, 머신러닝, 딥러닝¹⁾

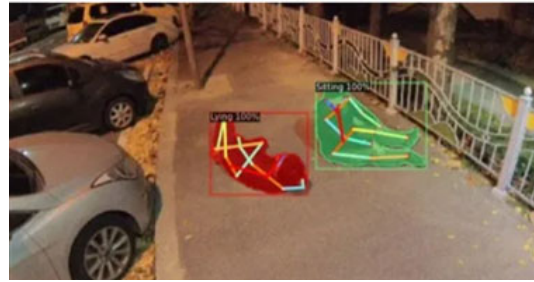
나. 인공지능 분야

- 컴퓨터 비전(Computer Vision)은 이미지나 영상을 분석하여 의미있는 정보를 추출하고 분석하는 분야이다. 예를 들어, 자율주행 자동차는 객체 탐지와 세그멘테이션 기술 등을 활용하여 주변 환경을 인식하고 반응한다. 이러한 기술은 보안 시스템, 의료 영상 분석, 제조업의 품질 관리 등에서도 활용된다.

1) <https://www.korl.or.kr/webzine/100/sub2.html>



객체 탐지 (자율주행 자동차)



포즈 랜드마크 탐지²⁾
(쓰러진 사람 찾기)

- **자연어 처리(NLP : Natural Language Processing)**는 컴퓨터가 사람이 사용하는 언어인 자연어를 이해하고 처리하는 기술이다. 이 기술은 번역, 인공지능 챗봇, 텍스트 분석 등에 활용된다. 구글 번역기나 시리 같은 인공지능 비서 등도 자연어 처리 기술이 사용된다. 대규모 언어 모델(LLM : Large Language Model)은 대규모 데이터셋을 기반으로 학습된 자연어 처리 모델로, 방대한 양의 텍스트 데이터를 이해하고 생성할 수 있게 한다. 이 모델은 다양한 언어처리 작업에서 높은 성능을 보여주며, 자연어 생성, 번역, 요약 등 여러 응용 분야에 활용된다. 예를 들어, ChatGPT는 텍스트 생성을 포함한 다양한 언어 작업에 사용된다.

제주도 여행 코스를 2박 3일로 추천해줘. 숙소는 제주 시내에 위치한 호텔로 선정하고, 맛집 위주의 여행이면 좋겠어. ◎ 제주도 2박 3일 여행 코스는 다음과 같이 추천드립니다. 숙소는 제주 시내에 위치한 호텔로 선정하고, 맛집 위주의 여행으로 구성했습니다. 1일차 오전 - 제주공항 도착 - 제주공항에 도착하여 렌터카를 픽업합니다. - 동문시장 - 동문시장에서 다양한 제주 전통 음식을 맛보세요. 회, 흑돼지, 각종 해산물 등 풍부한 선택이 있습니다.	Я буду носить свою обувь хорошо. 신발 잘 신겠습니다.	
ChatGPT 4.0을 이용한 제주도 여행 추천	구글 번역	인공지능 챗봇³⁾

- **인공지능 음성 인식**은 음성언어를 컴퓨터가 해석하여 그 내용을 텍스트로 전환하고 처리하는 기술이다. 이는 스마트폰의 음성 비서(예: Siri, Google Assistant), 자동차의 음성 제어 시스템, 자동 통역기, 콜센터의 자동 응답 시스템, 청각 장애인을 위한 자막 생성 등에 사용된다.

Siri, 차 어디에 주차했더라?	
시리(Siri) 음성 서비스⁴⁾	영상 자막 생성⁵⁾

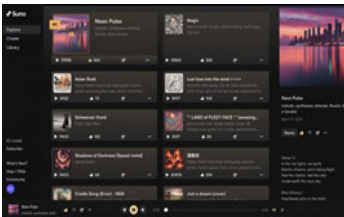
2) <https://m.khan.co.kr/science/science-general/article/202111172046005#c2b>

3) <https://www.hankyung.com/article/2023101061861>

4) <https://www.apple.com/kr/siri/>

5) <https://filmora.wondershare.kr/>

- **생성형 AI(Generative AI)**는 텍스트, 이미지, 음악 등 데이터를 생성하고 변형하는데 사용하는 기술이다. 예를 들어, 텍스트 생성에서는 언어모델(ChatGPT-3/4, Gemini, Claude 등)이, 이미지 생성에서는 DALL-E, Bing Image Creator 등이 사용된다. 또한 음악 생성에는 AIVA, Suno, MuseNet, 비디오 생성에는 Vrew 등이 활용된다.

		
GAN ⁶⁾ (눈 감은 이미지 교정하기)	DALL-E 2 ⁷⁾ (이미지 생성하기)	Suno ⁸⁾ (인공지능 작곡)

2. 인공지능 윤리

가. 인공지능 윤리 개념

인공지능 윤리는 인공지능 기술의 개발 및 활용과정에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 다루는 분야이다. 이는 인공지능 시스템이 인간의 가치와 권리를 침해하지 않도록 보장하며, 인간 존엄성, 사회의 공공선, 기술의 합목적성 등의 원칙을 준수하는 것을 목표로 한다. 인공지능 윤리는 인공지능 시스템의 설계, 개발, 배포, 사용 전반에 걸쳐 적용되며, 인공지능이 사회에 미칠 영향과 그에 따른 책임을 명확히 규정한다.

나. 인공지능 윤리 필요성

인공지능 기술이 급속히 발전하면서 일상생활과 사회 전반에 큰 영향을 미치고 있다. 이에 따라 인공지능 윤리의 중요성이 더욱 부각 되고 있다.

첫째, 인공지능 윤리는 인간 존엄성을 보호하기 위해 필수적이다. 인공지능 시스템은 인간의 생명과 정신적, 신체적 건강에 해를 끼치지 않는 범위에서 개발 및 활용되어야 한다. 예를 들어, 의료 인공지능 시스템은 정확성과 안전성을 최우선으로 하여 사람들의 건강을 위협하지 않도록 설계되어야 한다. 또한, 인공지능이 인간을 대체하거나 인간의 존엄성을 훼손하는 방식으로 사용되지 않도록 윤리적 기준을 준수해야 한다.

둘째, 인공지능 기술은 사회 전체의 이익과 공공선을 증진하기 위해 사용되어야 한다. 인공지능은 지능정보사회에서 소외되기 쉬운 사회적 약자와 취약 계층의 접근성을 보장하고, 공공의 복지를 향상시키는 방향으로 개발 및 활용되어야 한다. 예를 들어, 공공 서비스를 제공하는 인공지능

6) <https://zdnet.co.kr/view/?no=20180618093427>

7) <https://openai.com/index/dall-e-2/>

8) <https://suno.com/>



시스템은 누구나 쉽게 접근하고 이용할 수 있도록 설계되어야 하며, 사회적 불평등을 해소하는 데 기여해야 한다.

셋째, 인공지능 기술은 인류의 삶에 필요한 도구로서 목적과 의도에 부합하게 개발 및 활용되어야 한다. 인공지능의 개발과 활용과정이 윤리적 기준을 따르지 않을 경우, 기술 남용이나 부작용으로 인해 사회적 혼란과 피해가 발생할 수 있다. 예를 들어, 자율주행차는 교통사고를 줄이고 교통 효율성을 높이는 목표를 달성하기 위해 안전성과 신뢰성을 보장해야 한다.

인공지능 윤리는 인공지능 기술의 안전하고 공정한 사용을 보장하기 위해 필수적이다. 이를 통해 프라이버시 침해, 공정성 문제, 책임성 확보, 사회적 신뢰 구축 등의 문제를 해결할 수 있다. 따라서 인공지능 윤리교육은 기술 개발자, 정책 입안자, 관리자, 일반 대중 등 모든 이해관계자들에게 반드시 필요하며, 이를 통해 인공지능 기술의 지속 가능한 발전을 도모할 수 있다.

다. 인공지능 윤리기준

인공지능은 그 인공성(artificiality)에도 불구하고 현상적으로 자율적 주체인 것처럼 행동할 수 있는 이중성을 가지고 있다. 이러한 특성으로 인해 인공지능의 행위와 그 결과에 대한 책임 소재, 윤리적 판단 기준 등에 대한 새로운 논의가 필요하게 되었다. 인공지능 기술의 빠른 발전 속도와 광범위한 영향력을 고려할 때, 미래에 발생할 수 있는 윤리적 문제들을 사전에 예측하고 대비하는 노력이 요구된다. 인공지능 시스템이 인간과 유사한 의사결정을 수행함에 따라, '도덕적 인공지능(인공적 도덕 행위자: Artificial Moral Agent, AMA)' 개념이 등장했다. 인공지능이 도덕적 행동을 할 수 있는지에 대한 논의이며, 자율성의 한계, 책임의 문제, 도덕적 판단의 구현, 공감 능력의 부재라는 쟁점을 가지고 있다⁹⁾. 국제사회는 이러한 사회 변화를 예측하고 인공지능 윤리에 대한 예방 차원의 준비를 진행해 왔다.

1) 유럽연합(EU)

유럽연합은 신뢰할 수 있는 인공지능을 위한 윤리 가이드라인(2019)¹⁰⁾을 발표하였다. 집행위원회 산하 인공지능 고위전문가그룹은 '신뢰할 수 있는 인공지능을 위한 윤리 가이드라인(Ethics Guidelines for Trustworthy AI)'을 제작하였고, 인공지능 시스템의 설계와 사용에서 신뢰성을 보장하기 위해 마련되었다. 이 가이드라인은 인공지능 시스템이 신뢰할 수 있는 방식으로 개발되고 사용될 수 있도록 하는 중요한 기준을 제시한다. 이는 인공지능 기술이 사회에 긍정적인 영향을 미치고, 개인의 권리와 안전을 보호하는 데 기여한다. 유럽연합의 이러한 노력은 전 세계적으로 인공지능 윤리와 규제의 모범이 되고 있다.

9) 김은철, 송성수. (2012). 현대 과학기술과 윤리적 문제들. 서울: 철학과 현실사.

10) European Commission. (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI.

<표> 유럽연합 - 신뢰할 수 있는 인공지능을 위한 윤리 가이드라인

[주요 요구사항 7가지]

- 인간 중심의 인공지능 (Human Agency and Oversight)
- 기술적 강건성과 안전성 (Technical Robustness and Safety)
- 프라이버시와 데이터 관리 (Privacy and Data Governance)
- 투명성 (Transparency)
- 다양성과 비차별 (Diversity, Non-discrimination and Fairness)
- 사회적 및 환경적 웰빙 (Societal and Environmental Well-being)
- 책임성 (Accountability)

아울러 유럽연합은 2021년 4월 세계 최초로 인공지능 규제에 관한 포괄적인 인공지능 법안 (Artificial Intelligence Act)¹¹⁾ 발의하였고, 유럽 의회는 2024년 3월 13일 인공지능 법안을 통과시켰으며, 유럽 이사회는 2024년 5월 21일 이를 승인하였다. 이 법안은 인공지능 기술의 윤리적 사용과 안전성을 보장하기 위해 마련된 규제 프레임워크이다. 유럽 내에서 인공지능 기술의 안전하고 윤리적인 사용을 보장하기 위한 중요한 규제이므로 유럽 시장에 진출하려는 국제 기업들에게도 큰 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이 법안은 인공지능 기술에 대한 신뢰를 높이고, 기술 혁신을 촉진하는 동시에 개인의 권리와 안전을 보호하는 데 중점을 둔다. 이와 같은 규제는 인공지능 기술의 윤리적 문제를 사전에 예방하고, 기술 발전이 가져올 수 있는 부정적 영향을 최소화하기 위한 중요한 기준으로 평가된다.

2) 유네스코(UNESCO)

유네스코는 2021년 11월, 193개 회원국의 만장일치로 '인공지능 윤리 권고(Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence)¹²⁾'를 채택했다. 인공지능 기술의 윤리적 사용을 위한 글로벌 기준을 제시하며, 인공지능이 인간의 존엄성과 권리, 환경을 보호하고 증진할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다.

<표> 유네스코 - 인공지능 윤리 권고

[원칙 - 그룹1: 인간과 인공지능 간의 관계]

- 인간과 인간의 번영 (For human and flourishing)
- 비례성 (Proportionality)
- 인간의 관리감독 및 결정 (Human oversight and determination)
- 지속가능성 (Sustainability)
- 다양성과 포용성 (Diversity and inclusiveness)
- 개인정보보호 (Privacy)
- 인식과 교육 (Awareness and literacy)
- 다중이해관계자 및 적응형 거버넌스 (Multi-stakeholder and adaptive governance)

11) EU Artificial Intelligence ACT. (2024). <https://artificialintelligenceact.eu/the-act/>

12) UNESCO. (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence.



[원칙 - 그룹2: 인공지능 시스템 자체]

- 공정성 (Fairness)
- 투명성 및 설명 가능성 (Transparency and explainability)
- 안전과 보안 (Safety and security)
- 책임 및 책무성 (Responsibility and accountability)

유네스코는 각국 정부, 기업, 학계, 시민 사회가 윤리적 인공지능 거버넌스, 윤리적 교육 및 연구, 국제 협력과 같은 조치를 취할 것을 권고하고 있다. 이 권고는 인공지능 기술이 신뢰할 수 있고, 인간과 환경에 긍정적인 영향을 미치며, 공정하고 투명하게 작동하도록 보장하기 위한 중요한 기준을 제시한다. 이는 국제 사회가 인공지능 기술을 책임 있게 사용하고 관리하는 데 중요한 역할을 한다.

3) 한국

학계·기업·시민단체 등 전문가를 대상으로 윤리기준에 대한 의견수렴을 실시하여 ‘사람이 중심이 되는 「인공지능(AI) 윤리기준」’을 마련하고 2020년 12월 23일 대통령 직속 4차산업혁명위원회에서는 관계부처 합동 심의 안건으로 발의되어 의결되었다.

인공지능 윤리기준¹³⁾은 사람이 중심이 되는 인공지능 구현을 위해 모든 사회 구성원이 인공지능 개발에서 활용 전 단계에서 함께 지켜야 할 기본적이고 포괄적인 기준으로 정의하였다. 인간성을 위한 인공지능(AI for Humanity)을 위해 인공지능 개발에서 활용에 이르는 전 과정에서 고려되어야 할 기준으로 3대 기본원칙을 제시하고, 3대 기본원칙(인간 존엄성 원칙, 사회의 공공선 원칙, 기술의 합목적성 원칙)을 실천하고 이행할 수 있도록 인공지능 전체 생명 주기에 걸쳐 충족되어야 하는 10가지 핵심 요건을 제시하였다.

교육부는 2022년 8월 11일, 교육분야 인공지능이 윤리적으로 개발되고 안전하게 활용될 수 있도록 개발자와 교육당사자들이 함께 준수해야 할 「교육분야 인공지능 윤리원칙¹⁴⁾」을 발표하였다. ‘사람의 성장을 지원하는 인공지능’을 대원칙으로 주요 개요는 다음과 같다.

<표> 교육부 - 교육분야 인공지능 윤리원칙

< 교육분야 인공지능 윤리원칙 개요 >

- ▶ **(적용대상)** 교육기관* 및 교육활동을 지원하는 행정기관에서 활용되는 인공지능
* 유·초·중등·고등 및 평생교육 단계에서 정규 및 비정규의 교육을 실시하는 모든 형태의 교육기관(시설)
- ▶ **(권리·책임주체)** 교육당사자 및 관계자(이용자, 개발자, 관리자)
- ▶ **(원칙의 성격)** 자발적 실천과 준수를 독려하는 도덕적 규범이자 자율규제
- ▶ **(대원칙)** 사람의 성장을 지원하는 인공지능
- ▶ **(10대 세부원칙)** 교육분야 인공지능은

13) 인공지능 윤리 소통채널(2021). <https://ai.kisdi.re.kr>

14) 교육부(2022). 사람의 성장을 지원하는 「교육분야 인공지능 윤리원칙」

1. 인간성장의 잠재성을 이끌어낸다.
2. 학습자의 주도성과 다양성을 보장한다.
3. 교수자의 전문성을 존중한다.
4. 교육당사자 간의 관계를 공고히 유지한다.
5. 교육의 기회균등과 공정성을 보장한다.
6. 교육공동체의 연대와 협력을 강화한다.
7. 사회 공공성 증진에 기여한다.
8. 교육당사자의 안전을 보장한다.
9. 데이터 처리의 투명성을 보장하고 설명 가능해야 한다.
10. 데이터를 합목적적으로 활용하고 프라이버시를 보호한다.

교육부는 향후 인공지능 윤리 커리큘럼을 개발하고, 교육당사자에게 인공지능 윤리교육 프로그램을 제공하기 위한 방안을 마련할 계획이다. 아울러 교육분야에서의 인공지능의 윤리적 활용을 위해 정부·기관·학교 등과의 협력체계를 구축하고, 현장의 문제해결을 위한 도구 개발 및 서비스 등을 지원할 것으로 기대된다.

인공지능 윤리 동향을 살펴본 결과, 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 인공지능 윤리에 대한 국제적 공감대가 형성되었다. 인공지능 기술의 윤리적 사용에 대한 전 세계적 관심과 노력이 증대되고 있다.

둘째, 선제적 대응의 중요성을 인식하고 있다. 기술 발전에 따른 잠재적 위험을 사전에 예측하고 대비하는 윤리의 중요성이 강조되고 있다.

셋째, 인간 중심의 인공지능 개발에 중점을 두고 있다. 인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 인간의 권리와 가치를 최우선으로 고려해야 한다는 인식이 확산되고 있다.

넷째, 구체적 실행 방안의 필요성과 안전성이 요구되었다. 윤리 원칙을 실제 인공지능 개발 및 활용 현장에 적용할 수 있는 안전하고 구체적인 가이드라인과 법규의 필요성이 대두되고 있다.

3. 인공지능 윤리교육

가. 인공지능 윤리교육의 개념

인공지능 윤리교육은 급속도로 발전하는 인공지능 시대에 필수적인 교육 분야로 부상하고 있다. 이는 단순히 기술적 문제 해결을 위한 교육을 넘어, 인공지능 사회의 구성원들이 도덕적 주체로 성장할 수 있도록 하는 포괄적인 교육 과정을 의미한다.

교육부(2020)¹⁵⁾에 따르면, 인공지능 교육은 프로그래밍, AI 기초원리, AI 활용, AI 윤리 등 다양한 요소를 포함하고 있다. 이 중 인공지능 윤리는 특히 중요한 부분으로, 인간과 인공지능 간의 상호작용에서 발생할 수 있는 윤리적 문제들을 다룬다. 한국과학창의재단(2022)¹⁶⁾은 인공지능

15) 교육부(2020). 인공지능시대 교육정책방향과 핵심과제

16) 한국과학창의재단(2022). 초·중등 인공지능(AI)교육 학교 적용 방안 연구



교육을 "인공지능의 개념과 원리를 이해하고 인공지능을 교수-학습에 활용하며 실제적/실생활 문제를 해결하는 교육"으로 정의하고 있으며, 이러한 맥락에서 인공지능 윤리교육은 기술 이해와 윤리적 고찰을 결합한 통합적 접근이 필요하다고 말한다. 변순용(2020)¹⁷⁾은 인공지능 윤리교육의 목표를 "인간과 인공지능 간의 윤리적 이슈들이 발생하게 될 사회에서 바람직한 윤리적 태도와 분별력, 도덕적 판단과 선택을 실천하는 윤리적 행위자를 양성하는 교육"으로 설명한다. 이는 인공지능 기술에 대한 이해를 바탕으로, 관련된 윤리적 이슈들을 분석하고 바람직한 윤리적 태도를 함양하는 것을 포함한다.

따라서 인공지능 윤리교육은 학생들이 인공지능 기술의 원리를 이해하는 동시에, 이와 관련된 윤리적 문제들을 비판적으로 고찰하고 도덕적 판단 능력을 기를 수 있도록 하는 교육과정이라고 할 수 있다. 이는 단순한 지식 전달을 넘어, 학생들이 인공지능 사회에서 책임 있는 시민으로 성장할 수 있도록 돕는 중요한 교육적 접근이다.

나. 인공지능 윤리교육 사례

국내외 인공지능 윤리교육 사례들은 인공지능의 급속한 발전과 그에 따른 윤리적 문제들을 조명하고, 이를 해결하기 위한 교육의 중요성을 강조하고 있다. 인공지능은 의료, 얼굴 인식, 개인정보 보호 등 다양한 분야에서 윤리적 문제를 발생시키고 있다. 이러한 문제에 대해 전문가들은 단순히 기술적인 해결책만으로는 충분하지 않으며, 인공지능 개발자들의 윤리적 인식과 책임감이 필요하다고 주장한다. 따라서 인공지능 알고리즘에 대한 윤리교육, 데이터 수집, 관리, 생산, 가공, 활용에서의 윤리교육, 여러 과목에 걸친 윤리교육의 관점에서 접근 방법을 제시하고, 학제간 협력을 통해 인공지능 윤리교육 콘텐츠를 개발하는 것의 중요성도 강조하고 있다.

한편, 인공지능 리터러시가 전통적인 읽기, 쓰기, 수리 능력만큼 중요해졌으며, 특히 인공지능 윤리교육이 초등학교 단계부터 의무화되어야 한다는 주장이 있다¹⁸⁾. 인공지능 윤리교육이 단순히 기술에 대한 인식을 넘어 학생들이 디지털 세계의 복잡성을 헤쳐나갈 수 있는 윤리적 프레임워크를 제공해야 한다고 강조한다. 주목할 만한 점은 생성형 AI의 급속한 발전이 인공지능 윤리교육의 필요성을 더욱 부각시키고 있다는 점이다. ChatGPT, Claude, LLaMA 등과 같은 대규모 언어 모델이 이미 모든 수준의 교육에 영향을 미치고 있음을 언급하며, 이러한 프로그램들을 효과적이고 윤리적으로 사용하거나 필요시 자제하는 방법을 가르치는 것이 다른 교육 목표 달성을 위해서도 필수적이라고 주장한다. 더불어, 생성형 AI가 정보 조작에 사용될 수 있는 가능성을 고려할 때, 학생들이 정보의 진실성과 출처를 비판적으로 평가할 수 있는 능력을 기르는 것이 중요하다고 강조하고 생성형 AI를 이용한 정보 조작에 대응하기 위해 시민들의 비판적 사고 능력이 필요하다는 점을 지적한다. 이렇듯 인공지능 윤리기준으로 시작된 관심이 초·중등학교 교육에 대한 논의로 이어지고 있다.

17) 변순용(2020). AI 윤리교육의 필요성에 대한 연구. 한국초등교육, 31(3)

18) Dabbagh, H., Earp, B.D., Mann, S.P. et al. AI ethics should be mandatory for schoolchildren. AI Ethics (2024).

1) 국외

해외 초·중·고등학교에서 인공지능 윤리교육의 필요성이 강조되면서 여러 가지 교육내용이 도입되고 있다. 초·중·고등학교에서는 인공지능 윤리교육이 점차 중요성을 더해가고 있으며, 다양한 프로그램과 교육 방법을 통해 학생들이 인공지능 기술을 이해하고 윤리적 문제를 고려할 수 있도록 돕고 있다. 이러한 교육은 학생들이 미래의 인공지능 기술을 책임감 있게 사용하고 발전시킬 수 있는 토대를 마련하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 인공지능 기술과 윤리의 균형을 갖추어 다루는 것이 필요하다. 해외 인공지능 윤리교육 프로그램과 교육 대상을 살펴보면 다음과 같다¹⁹⁾.

<표> 국외 인공지능 윤리교육 프로그램

국가	프로그램명	교육 대상
미국	AI4K12	K12
	AI 4 All	고등학생, 대학생
영국	teach Computing	교사
핀란드	Ethics of AI	전 국민
독일	KI macht Schule	9~12학년
	KI Campus	전 국민
	AI 코스	교사

미국에서는 주로 데이터 프라이버시, 투명성, 책임성 등의 윤리적 원칙을 중심으로 인공지능 윤리교육이 진행되고 있습니다. 인공지능 윤리교육은 초등학교부터 고등학교까지 다양한 학년에서 다뤄지며, 주요 교육기관과 학회(ISTE, CSTA, ACM 등)의 권고 사항을 참고한다.

AI4K12²⁰⁾는 미국 컴퓨터 과학 교사 협회(CSTA)와 국제 교육 기술 학회(ISTE)가 공동으로 개발한 인공지능 교육 프레임워크이다. 이 프레임워크는 초·중·고등학생들에게 AI의 기본 개념과 윤리적 문제를 체계적으로 교육하는 것을 목표로 한다. AI4K12는 5개의 빅 아이디어로 구성되어 있으며, 각각의 빅 아이디어는 다양한 윤리적 측면을 포함한다.

<표> 미국 AI4K12 빅 아이디어

빅 아이디어	설명
인식 (Perception)	컴퓨터는 센서를 이용해 세상을 인식한다.
표현과 추론 (Representation & Reasoning)	에이전트는 세상에 대한 표현을 만들고 이를 추론에 사용한다.
학습 (Learning)	컴퓨터는 데이터를 통해 학습한다.
자연스러운 상호작용 (Natural Interaction)	지능형 에이전트가 인간과 자연스럽게 상호작용하기 위해서는 많은 종류의 지식이 필요하다.
사회적 영향 (Social Impact)	인공지능은 긍정적이고 부정적인 방식으로 사회에 영향을 미칠 수 있다.

19) 과학기술정보통신부, 정보통신정책연구원(2022). AI 윤리체제 마련 인공지능 윤리교육 교재 개발

20) AI4K12. (2020), <https://ai4k12.org>



AI4K12의 빅 아이디어 #5는 인공지능이 사회에 미치는 영향에 초점을 맞추고 있으며, 인공지능 기술이 경제, 고용, 사회적 및 문화적 규범에 미치는 긍정적 및 부정적 영향을 탐구한다. 빅 아이디어는 K-12 교육과정에서 인공지능 윤리교육의 핵심 요소로 자리잡고 있다. 빅 아이디어 #5의 사회적 영향(Social Impact)의 주요 개념을 살펴보면 다음과 같다.

<표> AI4K12 빅 아이디어 #5 - 사회적 영향

[개념]

- 윤리적 인공지능 - 다양한 이해관계자 및 상이한 영향
(Diversity of Interests and Disparate Impacts)
- 윤리적 인공지능 - 윤리적 설계 기준 (Ethical Design Criteria)
- 윤리적 인공지능 - 윤리적 설계 실습 (Practicing Ethical Design)
- AI와 문화 - 일상 생활 속 인공지능 (AI in Daily Life)
- AI와 문화 - 신뢰와 책임 (Trust and Responsibility)
- AI와 경제 - AI가 사회 부문에 미치는 영향 (Impacts of AI on Sectors of Society)
- AI와 경제 - 고용에 미치는 영향 (Effects on Employment)
- 사회적 선을 위한 AI - AI 기술의 민주화 (Democratization of AI Technology)
- 사회적 선을 위한 AI - 사회 문제 해결을 위한 AI 활용 (Using AI to Solve Societal Problems)

AI4K12는 인공지능 기술이 우리 사회에 미치는 영향을 이해하고, 그와 관련된 윤리적 문제들을 학습할 수 있도록 도와주는 교육 프로그램이다. 빅 아이디어 5는 인공지능의 사회적 영향에 대한 교육을 강조한다. 이는 학생들이 인공지능 기술이 우리 사회에 어떤 긍정적 및 부정적 영향을 미칠 수 있는지, 그리고 이러한 영향을 어떻게 평가하고 대응할 수 있는지를 배우는 것이다. 또한, 인공지능 시스템이 어떤 윤리적, 사회적 문제들을 일으킬 수 있는지 탐구하는 것도 중요한 부분이다. 이러한 학습을 통해 학생들은 인공지능 기술이 우리 생활에 어떤 영향을 미치는지 이해하고, 기술의 발전과 함께 발생할 수 있는 윤리적 문제들을 고민해볼 수 있게 된다. 학생들은 인공지능의 올바른 사용과 개발에 대한 책임감을 가지게 되며, 더 나아가 사회에 긍정적인 변화를 이끌어낼 수 있는 방법을 생각해보게 된다.

2) 국내

한국은 2016년 알파고 바둑 대국 이후 인공지능에 대한 관심이 높아졌다. 2022개정 교육과정에서는 디지털 리터러시의 과정이 전 교과에 스며들면서 디지털에 대한, 디지털을 통한 교육내용과 교수학습방법 및 평가가 도입되었다. 디지털과 더불어 인공지능에 대한 관점으로 인공지능에 대한 교육이 강조되고 있으며, 인공지능에 대한 기술적 접근뿐만 아니라 윤리적 관점에서의 연구도 진행되었다.

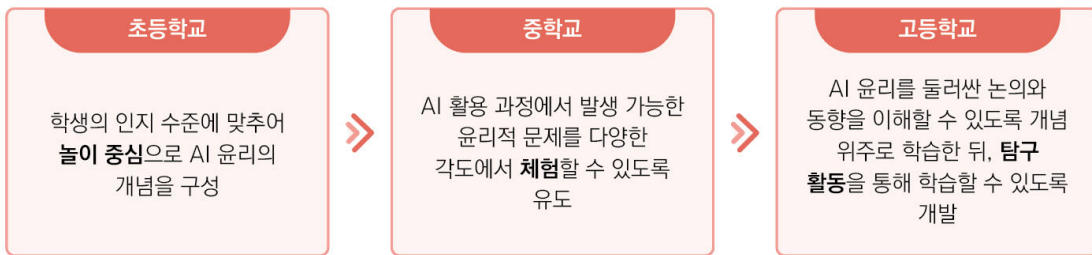
한국교육학술정보원은 2019년 MIT 미디어 랩에서 개발한 교재인 An Ethics of Artificial Intelligence Curriculum for Middle School Students²¹⁾를 ‘모두를 위한 인공지능 윤리’라는 교재로 한국어

21) Blakeley H. Payne(2019). An Ethics of Artificial Intelligence Curriculum for Middle School Students. MIT Media Lab.

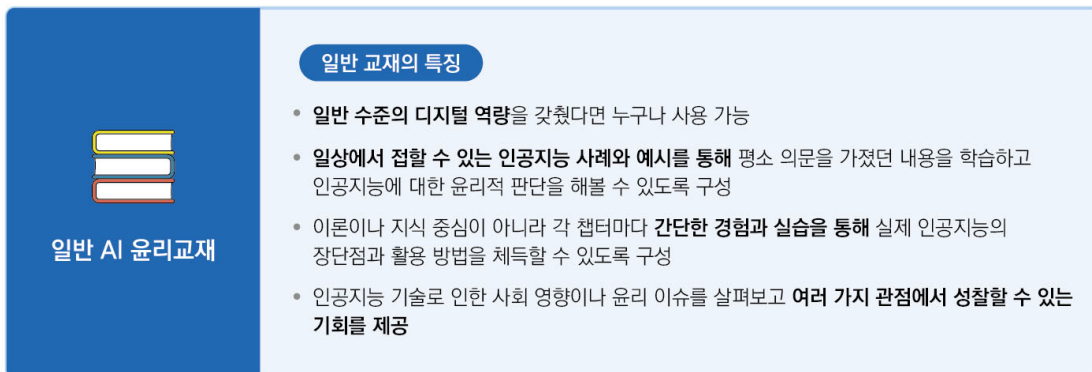
번역을 하였다. 학생들이 인공지능과 인공지능이 사회에 미치는 영향력을 이해하는 과정을 언플러그드 활동으로 중심으로 구성하였다. 2020년에는 ‘초·중등교육에서의 인공지능윤리 교육내용 탐색’이라는 이슈페이퍼를 통해 인공지능 윤리교육에 대한 접근 방안을 모색하였고, 2022년에는 ‘초·중등 인공지능 윤리교육 내용 탐색 연구 SIG 2021’라는 보고서를 발간하여 인공지능 이론이나 기술적 측면, 사회적 이해와 윤리적 측면, 교과적 측면을 학교 교육 상황에서의 학습 가능성을 종합적으로 고려하여 교육내용을 제안하였다.

2022년 과학기술정보통신부와 정보통신정책연구원에서 시작된 ‘AI 윤리체제 마련 인공지능 윤리교육 교재 개발’ 연구를 통해 인공지능 윤리교육과 교재에 대한 내용이 체계화되었다. 인공지능 윤리교육을 위한 교재를 초등학교, 중학교, 고등학교, 일반인을 대상으로 개발하여 보급하고 있다.

AI 윤리교재 : 학교급별 교재 구성의 특징



AI 윤리교재 : 일반 인공지능 윤리교재의 특징



<그림> 인공지능 윤리 소통 채널 홈페이지 - AI 윤리교재 안내 화면

해당 교재를 통해 학생들에게 인공지능 기술의 윤리적 문제를 인식시키고, 이를 해결하기 위한 기본적인 윤리적 원칙과 사고방식을 교육할 수 있다. 인공지능 분야에서 윤리적으로 올바른 결정을 내릴 수 있는 미래 인재를 양성하며, 장기적으로 인공지능 기술의 신뢰성과 사회적 수용성을 높이는 데 기여할 것이다. 해당 교재는 범교과의 성격을 가지며, 주제별로 4차시 분량으로 구성되어 있으며, 윤리기준 3대 원칙, 10대 핵심 요건을 중심으로 교육 내용을 제공하고 있다.



인공지능 윤리교육의 동향을 살펴본 결과, 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 인공지능 기술의 빠른 발전과 함께 윤리적 문제 인식이 높아지면서 윤리교육의 중요성이 커지고 있다.

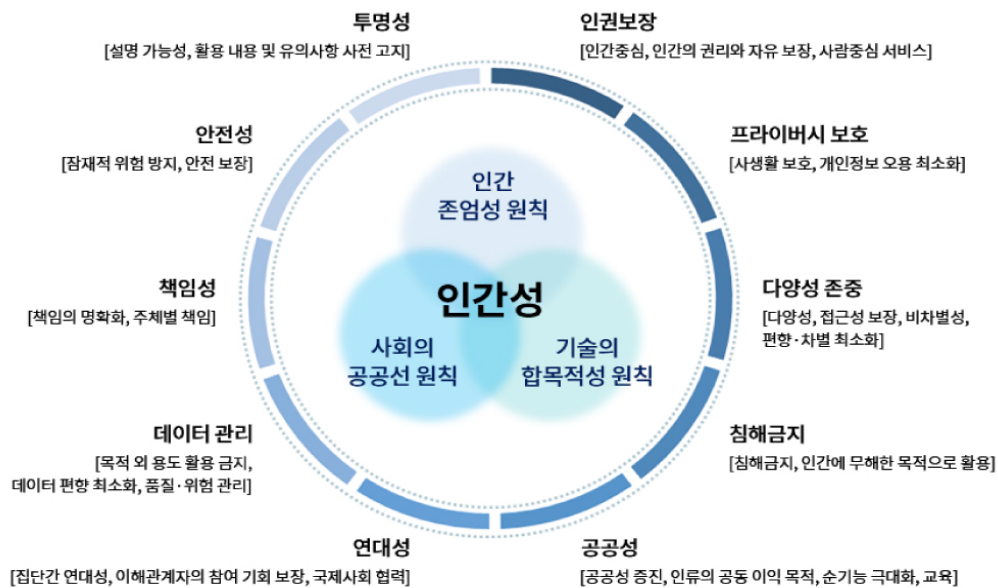
둘째, 윤리적 딜레마 상황에서 올바른 의사결정을 내릴 수 있는 비판적 사고력을 키우는 것이 필요하다.

셋째, 인공지능 윤리와 관련된 법적, 제도적 측면에 대한 교육적 지원은 교육과정을 기반으로 학생들의 교육이나 각종 가이드 북 등 기반 조성에 도움이 된다.

넷째, 학교 교육과정과 연계하여 인공지능 윤리에 대한 교육을 안정적이고 자연스럽게 접근할 필요가 있다.

4. 인공지능 윤리기준

과학기술정보통신부는 2020년 사람이 중심이 되는 인공지능 윤리기준을 발표하였다. 이 인공지능 윤리기준은 3대 기본 원칙과 10대 핵심 요건으로 이루어져 있다.



<그림> 인공지능 윤리기준

가. 인공지능 윤리기준 3대 원칙

인공지능 윤리기준의 3대 원칙은 인간 존엄성 원칙, 사회의 공공선 원칙, 기술의 합목적성 원칙이다.

<표> 인공지능 윤리기준 3대 원칙

3대 원칙	주요 내용
인간 존엄성 원칙	- 인간은 신체와 이성이 있는 생명체로 인공지능을 포함하여 인간을 위해 개발된 기계제품과는 교환 불가능한 가치가 있다. - 인공지능은 인간의 생명은 물론 정신적 및 신체적 건강에 해가 되지 않는 범위에서 개발 및 활용되어야 한다. - 인공지능 개발 및 활용은 안전성과 견고성을 갖추어 인간에게 해가 되지 않도록 해야 한다.
사회의 공공선 원칙	- 공동체로서 사회는 가능한 한 많은 사람의 안녕과 행복이라는 가치를 추구한다. - 인공지능은 지능정보사회에서 소외되기 쉬운 사회적 약자와 취약 계층의 접근성을 보장하도록 개발 및 활용되어야 한다. - 공익 증진을 위한 인공지능 개발 및 활용은 사회적, 국가적, 나아가 글로벌 관점에서 인류의 보편적 복지를 향상시킬 수 있어야 한다.
기술의 합목적성 원칙	- 인공지능 기술은 인류의 삶에 필요한 도구라는 목적과 의도에 부합되게 개발 및 활용되어야 하며 그 과정도 윤리적이어야 한다. - 인류의 삶과 번영을 위한 인공지능 개발 및 활용을 장려하여 진흥해야 한다.

나. 인공지능 10대 핵심 요건

인공지능 윤리기준 3대 원칙을 실천하고 이행할 수 있도록 10가지 핵심 요건을 제시하고 있다.

<표> 인공지능 윤리기준 10가지 핵심 요건

핵심 요건	주요 내용
인권 보장	- 인공지능의 개발과 활용은 모든 인간에게 동등하게 부여된 권리를 존중하고, 다양한 민주적 가치와 국제인권법 등에 명시된 권리를 보장하여야 한다. - 인공지능의 개발과 활용은 인간의 권리와 자유를 침해해서는 안 된다
프라이버시 보호	- 인공지능을 개발하고 활용하는 전 과정에서 개인의 프라이버시를 보호해야 한다. - 인공지능 전 생애주기에 걸쳐 개인 정보의 오용을 최소화 하도록 노력해야 한다.
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.
침해금지	- 인공지능을 인간에게 직·간접적인 해를 입히는 목적으로 활용해서는 안 된다. - 인공지능이 야기할 수 있는 위험과 부정적 결과에 대응 방안을 마련하도록 노력해야 한다.
공공성	- 인공지능은 개인적 행복 추구뿐만 아니라 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용해야 한다. - 인공지능은 긍정적 사회변화를 이끄는 방향으로 활용되어야 한다. - 인공지능의 순기능을 극대화하고 역기능을 최소화하기 위한 교육을 다방면으로 시행하여야 한다.



핵심 요건	주요 내용
연대성	• 다양한 집단 간의 관계 연대성을 유지하고, 미래세대를 충분히 배려하여 인공지능을 활용해야 한다. • 인공지능 전 주기에 걸쳐 다양한 주체들의 공정한 참여 기회를 보장하여야 한다. • 윤리적 인공지능의 개발 및 활용에 국제사회가 협력하도록 노력해야 한다.
데이터 관리	• 개인정보 등 각각의 데이터를 그 목적에 부합하도록 활용하고, 목적 외 용도로 활용하지 않아야 한다. • 데이터 수집과 활용의 전 과정에서 데이터 편향성이 최소화되도록 데이터 품질과 위험을 관리해야 한다.
책임성	• 인공지능 개발 및 활용과정에서 책임 주체를 설정함으로써 발생할 수 있는 피해를 최소화하도록 노력해야 한다. • 인공지능 설계 및 개발자, 서비스 제공자, 사용자 간의 책임소재를 명확히 해야 한다.
안전성	• 인공지능 개발 및 활용 전 과정에 걸쳐 잠재적 위험을 방지하고 안전을 보장할 수 있도록 노력해야 한다. • 인공지능 활용 과정에서 명백한 오류 또는 침해가 발생할 때 사용자가 그 작동을 제어할 수 있는 기능을 갖추도록 노력해야 한다.
투명성	• 사회적 신뢰 형성을 위해 타 원칙과의 상충관계를 고려하여 인공지능 활용 상황에 적합한 수준의 투명성과 설명 가능성을 높이려는 노력을 기울여야 한다. • 인공지능 기반 제품이나 서비스를 제공할 때 인공지능의 활용 내용과 활용 과정에서 발생할 수 있는 위험 등의 유의사항을 사전에 고지해야 한다.

5. 교과별 인공지능 윤리교육 가이드

인공지능 기술의 발전으로 윤리적 문제는 교육 현장에서 중요한 이슈로 대두되고 있다. 인공지능 윤리교육은 학생들이 인공지능 기술을 올바르게 이해하고 책임감 있게 활용할 수 있도록 돕는 데 필수적이다.

이번 가이드는 2022 개정 교육과정의 국어, 영어, 수학 과학, 사회 교과별 성취기준에 맞춰, 인공지능을 활용하거나 인공지능 관련 내용을 학습할 때 필요한 인공지능 윤리기준과 그에 따른 예시를 제시하였다.

교과별 성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성은 학습 소재에 따라 다를 수 있다. 따라서 구체적인 학습 소재와 상황에 맞게 인공지능 윤리기준을 어떻게 수업에 적용할 수 있을지 가이드를 제공하였다. 이 가이드는 고정된 가이드라인이 아니라 다양한 학습상황과 소재에 맞춰 유연하게 적용할 수 있는 방향성을 제시한다.

다음은 인공지능 윤리기준 10대 핵심 요건과, 가이드에서 제시한 교과별 성취기준에 따른 인공지능 윤리기준 10대 핵심 요건 번호이다.

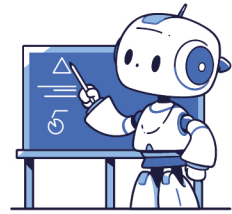
<표> 인공지능 윤리기준 10대 핵심 요건

① 인권보장	② 프라이버시 보호	③ 다양성 존중	④ 침해금지	⑤ 공공성
⑥ 연대성	⑦ 데이터 관리	⑧ 책임성	⑨ 안전성	⑩ 투명성

<표> 가이드에서 제시한 교과별 성취기준에 따른 인공지능 윤리기준 핵심 요건 번호

교과	학교급	성취기준	인공지능 윤리기준 핵심 요건 번호	교과	학교급	성취기준	인공지능 윤리기준 핵심 요건 번호
국어	초	6국06-02	8, 9	과학	초	6과05-03	5, 6
		6국01-07	1, 2, 10, 7			6과08-02	5, 6
		6국02-04	5			6과10-03	8, 9
		6국01-06	4, 5, 6			6과16-01	5, 6
		6국02-03	1	실과	초	6실03-01	3, 5
		6국03-02	5, 10			6실03-04	9
도덕	초	6도01-03	3, 5, 8			6실04-02	4
		6도02-02	3, 7			6실05-05	8, 9
		6도02-03	1, 5, 9	사회	초	6사03-01	1, 2
		6도03-01	1, 3			6사03-02	1, 2
		6도 03-02	5, 8			6사08-02	1, 8
		6도06-02	6, 9			6사12-02	5, 6
수학	초	6수04-03	2, 7				

미래교육의 중심
새로운 경기교육



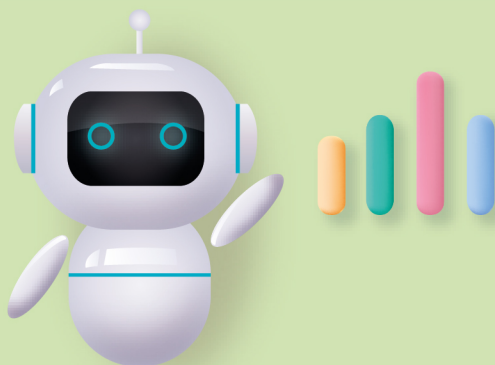


2022 개정 교육과정 연계

인공지능 윤리교육 가이드북

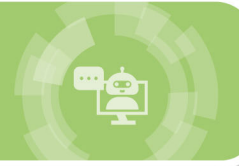
2장

교육과정 성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성



1

국어



6국01-06

▶ 토의에 협력적으로 참여하며 서로의 의견을 비교하고 조정한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

학생들은 인공지능 발전으로 생길 수 있는 차별이나 위험을 확인하고, 이를 해결하면서 인공지능을 발전시킬 방법을 조사한다. 조사한 내용을 바탕으로 문제 해결 방안을 토의하고, 윤리 기준을 지키며 인공지능을 발전시킬 수 있는 방법을 찾는 토론 수업을 진행할 수 있다.

번호	구분	내용
4	침해금지	인공지능이 가지고 오는 부정적 결과를 극복할 수 있는 방법에 대해 토의한다.
5	공공성	현재와 미래의 긍정적인 사회변화를 이끌 수 있는 인공지능의 활용 방법에 대해 토의한다.
6	연대성	



관련 주제
예시

- 인공지능 기술을 개발하는 과정에서 발생할 수 있는 윤리적 이슈에 대해 조사하고, 해결 방법 토의하기 4
- 인공지능이 인류의 공동 이익을 위해 활용되는 사례를 조사하고, 인공지능의 올바른 활용 방안에 대해 토의하기 5 6





6국01-07

▶ 절차와 규칙을 지키고 타당한 이유와 근거를 제시하며 토론한다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

인공지능이 활용됨에 따라 발생하는 긍정적인 측면과 함께 인권 침해 가능성에 대해 토론한다. 인공지능 개발이 필수적이라는 입장과, 인공지능이 가져올 위험 때문에 개발을 멈추거나 조절해야 한다는 주장을 두고 딜레마 토론을 진행할 수 있다.

또한 인공지능 사용에서 투명성이 중요하지만, 그로 인해 프라이버시 침해가 발생할 수 있다는 점을 찬반 토론으로 배울 수 있다.

이 외에도 다양한 윤리 가치가 충돌할 때 어떤 기준이 더 중요한지에 대한 딜레마 토론을 통해 인공지능 윤리를 자연스럽게 학습할 수 있도록 한다.

번호	구분	내용
①	인권보장	인공지능 활용과 관련하여 발생할 수 있는 인간의 일자리 문제, 인권 침해 등을 주제로 하여 딜레마 토론을 구성한다.
②	프라이버시 보호	인공지능 알고리즘에 대한 투명성의 강조는 개인 정보 보호 침해에 대한 우려를 낳을 수 있다. 이를 토론의 찬반으로 수업을 구성하여 지도한다.
⑩	투명성	
⑦	데이터 관리	토론에 사용된 자료들이 편향되지 않았는지, 수집한 자료를 목적에 맞게 활용하였는지 등을 검토하며 데이터 관리의 중요성을 인식하게 한다.



관련 주제 예시

- 인공지능 활용 및 발전의 긍정적 결과와 부정적 결과에 대한 딜레마 토론을 수행하기 ①
- 인권과 인공지능 개발에 대한 찬반 토론, 인공지능 알고리즘의 투명성에 관한 긍정적 측면의 기사와 부정적 측면에 대한 기사를 보고 투명성 알고리즘의 필요성과 프라이버시 보호에 대한 주제에 대하여 토론하기 ② ⑦ ⑩



6국02-03

▶ 글이나 자료를 읽고 내용의 타당성과 표현의 적절성을 평가한다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

생성형 인공지능이 작성한 글을 읽고 내용의 타당성과 표현의 적절성을 평가한다. 이 과정에서 글의 내용이나 표현이 인권을 침해하지는 않는지 탐구하고, 내용적 타당성과 표현적 적절성에 대해서도 평가한다.

또한 생성형 인공지능을 포함한 다양한 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향에 대해 알아보며 인공지능의 공공성에 대해 배울 수 있다.

번호	구분	내용
1	인권보장	인공지능이 생성한 글이나 자료를 읽고 내용의 타당성과 표현의 적절성을 검토하며 인권이 침해되지 않았는지 비판적으로 평가한다.



관련 주제 예시

- 생성형 인공지능이 작성한 글을 읽고 내용의 타당성과 표현의 적절성을 비판적으로 평가하고, 글 내용 또는 표현 중에 인권을 침해한 부분은 없는지 확인하기 1





6국02-04

▶ 문제 상황과 관련된 다양한 관점의 글을 읽고 이를 문제 해결에 활용한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

문제 상황과 관련된 다양한 관점의 글로 인공지능 윤리와 관련된 지문을 제시하여 학생들이 인공지능 활용에 대한 여러 관점을 가질 수 있도록 한다.

또한 인공지능 활용과 관련된 다양한 문제가 발생할 수 있음을 알고, 윤리적 관점에서 문제를 해결하는 구체적인 방법을 모색하도록 한다.

번호	구분	내용
5	공공성	인공지능이 긍정적 사회 변화를 이끌어낸다는 관점의 글과, 인공지능이 부정적 결과를 만들 수 있다는 관점의 글을 읽고 인공지능의 역기능을 해결할 수 있는 방법을 모색한다.



관련 주제
예시

- 인공지능의 순기능과 역기능을 알아보고, 인공지능의 올바른 활용을 약속하는 캠페인 활동 또는 서약서 작성하기 5



6국03-02

▶ 적절한 근거를 사용하고 인용의 출처를 밝히며 주장하는 글을 쓴다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

인공지능 윤리와 관련해서 근거를 들어 주장하는 글을 쓴다. 주장하는 글을 쓰는 과정에서 각 인공지능 윤리에 대한 자료를 조사하고 근거를 작성하는 과정에서 인공지능 윤리에 대하여 깊이 이해할 수 있다.

예를 들어, 설명가능한 인공지능이 필요한 이유에 대하여 주장하는 글을 쓰며 투명성의 개념을 이해하거나, 사람들 돕는 인공지능을 개발해야 한다는 내용에 대해 주장하는 글을 쓰며 공공성의 중요성을 이해할 수 있다.

번호	구분	내용
5	공공성	인공지능은 개인적 행복 추구뿐만 아니라 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용되어야 하는 내용으로 주장하는 글을 작성한다.
10	투명성	인공지능 활용 상황에 적합한 수준의 투명성과 설명 가능성을 높이려는 노력을 기울여야 한다는 주장하는 글을 작성한다.



관련 주제 예시

- 인공지능이 선한 목적으로 활용되는 사례와 악용되는 사례를 살펴보고, 인공지능이 사회에 긍정적으로 활용되어야 한다는 내용에 대해 주장하는 글 작성하기 5
- AI 면접관 사례를 통해 인공지능의 투명성이 필요한 이유를 이해하고, 설명가능한 인공지능을 만들기 위해 노력을 기울여야 한다는 주장하는 글 작성하기 10





6국06-02

▶ 뉴스 및 각종 정보 매체 자료의 신뢰성을 평가한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

딥페이크를 활용한 매체 정보가 사회에 미치는 영향을 확인하면서 인공지능의 안전성이 왜 필요한지 생각할 수 있다. 또한 각종 정보 매체 자료의 신뢰성을 평가하는 과정에서 딥페이크의 안전성을 높이기 위한 방법을 탐색하게 할 수 있다.

생성형 인공지능이 매체에서 점점 더 많이 활용되는 것을 확인하고, 제공된 정보가 정확한지 검증한다. 만약 잘못된 정보가 사용되어 피해가 발생할 경우, 책임 소재에 대해 생각해보게 하며 인공지능의 책임성과 관련된 수업을 진행할 수 있다.

번호	구분	내용
8	책임성	인공지능이 생성한 정보로 인해 발생하는 결과에 대한 책임이 누구에게 있는지를 토의한다.
9	안전성	인공지능의 생성 및 활용 등 전과정에 걸쳐 인공지능의 안전성을 확보하기 위해 다양한 노력이 필요함을 인식한다.



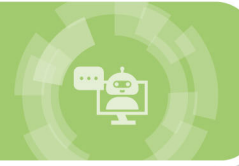
관련 주제
예시

- 가상 인물의 연설 시청하고, 딥페이크의 위험성 인식하기 9
- 딥페이크로 인한 피해 사례 탐색하기 8 9
- 매체에서 생성형 인공지능 사용 후 발생하는 책임성 토의하기 8



2

도덕



6도01-03

- ▶ 자기가 하고 싶은 일을 선택할 때 도덕적 고려의 필요성을 알고 자신의 특기와 적성을 탐색하여 진로계획을 수립한다.

성취
기준과의
연계성

미래사회에는 인공지능과 관련된 다양한 직업들이 창출될 것이다. 그러므로, 학생들의 진로 계획에 있어 인공지능에 대한 이해는 미래 진로를 성공적으로 계획하는데 필수적이다. 미래 진로를 탐색할 때, 인공지능과 관련된 다양한 윤리적 고려와 함께 사람들에게 도움을 줄 수 있는 직업을 선택해야 함을 이해한다.

번호	구분	내용
3	다양성 존중	미래사회에 인공지능이 모든 사람에게 공정하게 적용되도록, 사회적 약자 및 취약 계층에게 혜택을 주는 것에 대해 생각해볼 수 있게 한다.
5	공공성	진로를 탐색할 때 인공지능 개발 및 활용에 있어 개인을 위해서 뿐만 아니라 사회, 인류를 고려한 진로를 탐색하고 긍정적 사회변화를 이끄는 진로를 탐색하게 한다.
8	책임성	인공지능 관련 진로를 탐색할 때, 인공지능 설계 및 개발자, 서비스 제공자, 사용자 간의 책임소재를 명확히 하는 것이 중요함을 인식하게 한다.

관련 주제
예시

- 인공지능과 관련된 직업을 찾아보고, 사회에 기여하는 부분 조사하기 3 5
- 인공지능 관련된 직업에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 알아보고 해결방안 토의하기 8
- 인공지능으로 인해 미래에 사라질 직업, 인공지능 발전에 따라 생겨날 직업 예상해보기 5





6도02-02

- ▶ 편견이 발생하는 이유를 탐색하여 해결방안을 살펴보고, 다양성에 대한 존중을 바탕으로 다른 사람과 올바른 관계를 맺기 위한 실천 방안을 탐구한다.

성취
기준과의
연계성

인공지능이 편향된 데이터를 학습하며 발생하는 편향성 문제가 사람의 편견으로 인해 생길 수 있음을 이해하도록 한다. 이러한 편견으로 인한 문제를 극복하기 위해서는 성별, 연령, 장애, 인종, 종교 등 다양성을 존중하려는 태도를 가지고 다양한 사람들과 올바른 관계를 맺기 위한 방법을 탐구하고 실천하도록 한다.

번호	구분	내용
3	다양성 존중	인공지능을 개발 및 활용할 때 성별, 연령, 장애, 인종, 종교 등의 특성을 반영하여 편향을 줄여야 함을 알고, 다양성을 존중하는 태도를 가진다.
7	데이터 관리	인공지능의 편견이 발생하는 이유가 사람의 편견과 관련되어 있음을 알고, 데이터 편향성이 최소화하는 방법을 토의한다.

도덕

관련 주제
예시

- 편견이 발생하는 이유를 탐색하고, 사람의 편견이 반영된 인공지능에게 나타나는 데이터 편향성을 줄이기 위한 방안 알아보기 3 7



6도02-03

- ▶ 인간과 인공지능 로봇 간의 다양한 관계를 파악하고 도덕에 기반을 둔 관계 형성의 필요성을 탐구한다.

성취
기준과의
연계성

인공지능은 인간에게 해를 끼치지 않는 것을 전제로 개발 및 활용되고, 인간의 권리와 자유를 침해하지 않아야 함을 이해하도록 한다. 또한 인공지능 활용 과정에서 잠재적 위험을 방지하고 안전하게 사용할 수 있도록 노력해야 함을 지도한다.

번호	구분	내용
1	인권보장	인공지능이 인권을 침해하는 사례를 살펴보고 바람직한 개발 및 활용에 대해 생각해본다.
5	공공성	인공지능은 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용되어야 함을 이해하고, 이를 실천할 수 있는 아이디어를 표현한다.
9	안전성	인공지능 로봇의 사용 과정에서 발생할 수 있는 위험, 침해에 대해 생각해보고, 인공지능 로봇 사용 가이드를 직접 작성한다.

관련 주제
예시

- 현재 활용 중인 인공지능 로봇의 긍정적, 부정적 활용 사례 조사하기 1 5 9
- 인공지능 로봇의 안전한 사용 가이드 제작하기 9
- 사회적 약자 및 소외 계층에게 도움을 주는 인공지능 기술 사례 찾고, 나만의 인공지능 기술 아이디어 작성하기 5
- 인간과 인공지능 로봇은 어떻게 다른지 차이점 생각해보고, 인공지능 로봇을 대하는 바람직한 태도 탐색하기 1





6도03-01

- ▶ 인권과 관련된 다양한 사례를 살펴보고 인권에 관한 감수성을 길러 이를 실천하려는 의지를 함양한다.

성취
기준과의
연계성

인공지능이 발전함에 따라 사람 중심의 인공지능 개발 및 활용이 더욱 중요해지고 있다. 인공지능의 인권 침해 사례를 살펴보고, 문제를 해결하기 위한 방안을 탐구하고, 이 과정에서 인권에 대한 감수성을 길러 실천 의지를 함양하도록 한다.

번호	구분	내용
1	인권 보장	인공지능의 인권 침해 사례를 탐색하고, 인권을 보장하는 인공지능 개발 및 활용 기준에 대해 토의한다.
3	다양성 존중	사회적 약자 및 취약계층을 돕는 인공지능 기술과 서비스를 체험해보고, 필요성을 인식한다.

인권

관련 주제
예시

- 인권침해 문제가 발생한 인공지능을 알아보고, 이러한 인공지능이 사회에 어떠한 영향을 끼칠지 탐구하기 1
- 생성형 인공지능이 인권 침해적인 사례를 만들어내는 경우 어떻게 대처해야 하는지 토의하기 1
- 노약자 및 장애인을 도울 수 있는 인공지능 서비스를 체험하고 소감문 작성하기 3



6도03-02

- ▶ 정의에 관한 관심을 토대로 공동체 규칙의 중요성을 살펴보고 직접 공정한 규칙을 고안하며 기초적인 시민의식을 기른다.



성취 기준과의 연계성

생성형 인공지능 활용이 늘어나면서 학생들이 숙제를 할 때 무분별하게 생성형 인공지능을 사용하거나, 생성형 인공지능을 그대로 사용하여 공모전에 입상하는 등의 사례 등이 생겨나고 있다. 이러한 사례를 탐구하며 인공지능을 사용할 때에도 지켜야 할 규칙이 있음을 깨닫고, 사회 정의에 기반한 공동체 규칙의 필요성에 공감한다.

번호	구분	내용
5	공공성	인공지능이 생성하는 여러 작품을 통해 인공지능 생성의 긍정적인 면을 살펴보고, 인공지능의 순기능을 극대화하기 위한 활용 방법을 토의하며 시민의식의 기초를 다진다.
8	책임성	인공지능 서비스를 사용함에 있어 저작권 침해 문제 등이 있을 수 있으므로, 인공지능 개발 및 활용 과정에서 책임 주체를 설정하는 것의 중요성을 인식한다.



관련 주제 예시

- 스페이스 오페라 극장 등의 인공지능 생성 작품이 공모전에서 우승한 사례 탐구하기 5 8
- 미국 저작권청의 새벽의 자리야 만화의 저작권을 인정한 사례 탐구하기 5 8





6도06-02

- ▶ 지속가능한 삶의 의미를 탐구하고, 미래세대에 대한 책임을 강화하여 자연의 다양성과 생산성 유지가 가능한 미래를 위해 실천할 수 있는 방안을 찾는다.

성취
기준과의
연계성

인공지능의 발전은 지속 가능한 미래를 위한 중요한 도구가 될 수 있다. 그러나 미래세대를 고려하지 않은 인공지능의 무분별한 개발과 활용은 위험한 문제를 일으킬 수 있다. 인공지능으로 황폐화된 디스토피아 소재를 통해 미래세대를 배려하여 자연의 다양성과 생산성을 유지하는 방향으로 인공지능을 활용해야 함을 깨닫도록 한다. 이를 통해 인공지능은 인류 전체의 번영을 위해 발전해야 하며, 그 과정에서 모두를 배려하는 책임 있는 활용이 이루어져야 함을 인식하도록 한다.

번호	구분	내용
6	연대성	현재에 위한 인공지능 개발뿐만 아니라 미래세대를 충분히 배려한 인공지능 개발 방향의 필요성을 인식한다.
9	안전성	인공지능이 개발 및 활용에서 발생할 수 있는 잠재적 위험을 생각하고, 이를 방지할 수 있는 지속가능한 방향으로 인공지능을 개발해야 함을 이해한다.

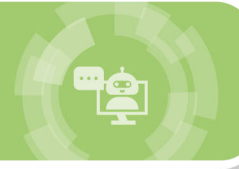
관련 주제
예시

- 인공지능으로 황폐화된 디스토피아 소재(예: 호라이즌 제로던, 터미네이터, 매트릭스 등)를 살펴보고 미래세대를 고려하지 않은 인공지능 활용의 문제점을 탐구하기 6 9
- 인공지능으로 유토피아적인 삶을 다룬 소재(예: 디트로이트 비컴 휴먼, 고장난 론 등)를 살펴보고 올바른 인공지능 활용에 대해 탐구하기 6 9



3

사회



6사03-01

- ▶ 법의 의미와 역할을 사례를 통하여 이해하고 헌법에 규정된 인권이 일상생활에서 구현되는 사례를 조사하여 인권 친화적 태도를 기른다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

인공지능은 인간에게 더 편리한 생활을 제공해준다. 하지만 인공지능을 이용하는 과정에서 타인과의 갈등 사례, 사회에 피해를 주는 사례 등 윤리적 기준을 침해하는 사례들이 발생한다. 법은 인간의 기본권을 보장하며 다가올 미래 사회에서도 이러한 헌법의 적용은 변함이 없다. 인공지능이 사회에 등장하며 나타날 여러 문제들을 미리 살펴보고 다가올 사회에서 법이 변화해야 할 올바른 방향을 탐색하게 한다.

번호	구분	내용
1	인권보장	인공지능의 개발과 활용은 모든 인간에게 동등하게 부여된 권리를 존중하고, 다양한 민주적 가치와 국제 인권법 등에 명시된 권리를 보장하여야 한다. 인공지능과 함께하는 미래사회에 필요한 법이 무엇인지 생각해본다.
2	프라이버시 보호	인공지능의 성능 향상과 기술 발전을 위하여 여러 데이터는 필수적이다. 이러한 데이터를 이용할 때 개인의 프라이버시 보호를 위한 여러 법률적인 방법을 찾아 본다.



관련 주제
예시

- 사례를 보고 인공지능과 함께 살아가기 위해 필요한 기본 헌법 만들기 1 2
(예시: 인공지능이 인간의 기본권을 침해하는 사례를 보고 '인공지능은 사람을 해치지 않는다'라는 헌법을 만들어본다.)





6사03-02

- ▶ 일상생활에서 인권이 침해되는 사례를 찾아 그 해결방안을 탐색하고, 인권을 보호하는 활동에 참여한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

일상생활에서 인공지능을 활용할 때 인권이 침해되는 다양한 사례를 찾아보고 이를 해결할 수 있는 방안을 탐색한다. 각 사례에서 인간의 기본권 중 어떤 부분이 침해당했는지 이해하고 공감한다. 이러한 공감에서 시작하여 인공지능에 의한 인권침해를 예방하려면 어떠한 노력이 필요한지 탐색한다.

번호	구분	내용
①	인권보장	인공지능의 개발과 활용은 인간의 권리와 자유를 침해해서는 안 된다는 것을 알고, 인권을 보호하는 활동에 참여한다.
②	프라이버시 보호	인공지능 전 생애주기에 걸쳐 개인정보의 오용을 최소화하도록 노력해야 하며 결과뿐만 아니라 인공지능을 개발하는 과정에서도 인권을 지키는 방법을 탐색한다.



관련 주제
예시

- 인공지능이 우리에게 도움을 준 사례와 피해를 준 사례를 탐구하고, 인권 친화적 관점에서 피해 사례를 예방하는 방법 생각하기 ①
- 인공지능을 개발하는 과정에서 인권 또는 프라이버시가 침해된 사례를 알아보고 과정에서 인권이 지켜지지 않았을 때 나타날 문제점 생각하기 ① ②



6사08-02

- ▶ 민주 국가에서 국회, 행정부, 법원이 하는 일에 대해 이해하고, 각 국가기관의 권력을 분리하는 이유를 탐색한다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

국가기관(국회-입법부, 정부-행정부, 법원-사법부)의 이해를 바탕으로 인공지능 개발 및 활용 시 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위해 각각의 국가기관에서의 역할(시민의 권리 보장과 공익 실현 등)을 탐구한다. 이러한 과정을 통해 인권보장 및 책임성의 중요성을 인식할 수 있도록 한다.

번호	구분	내용
1	인권보장	인공지능 개발 및 활용에서 인간의 권리와 자유의 중요성에 대해서 이해하고, 이를 침해하는 경우가 발생할 때, 각 국가기관의 역할 및 국가기관별 해결방안에 대해서 조사 및 탐구한다.
8	책임성	인공지능 개발 및 활용 시에 발생할 수 있는 책임소재에 대한 문제 해결을 위한 각 국가기관의 역할에 대해 조사 및 탐구한다.



관련 주제 예시

- 인공지능 개발과 관련된 각 국가기관의 역할 및 다양한 사례 조사하기 8
 - 인공지능 활용으로 발생할 수 있는 인권 침해 사례를 바탕으로 국회, 행정부, 법원 등 각각의 기관의 역할을 토론하고 문제 해결하기 1
- (예시: 자율주행자동차 개발 시에 발생할 수 있는 문제점들을 생각해보며, 문제 해결을 위한 국회, 행정부, 법원에서 할 수 있는 역할에 대해서 생각하기)





6사12-02

- ▶ 지구촌을 위협하는 다양한 문제들을 파악하고, 지속 가능한 미래를 위한 해결방안을 탐색한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

지구촌을 위협하는 다양한 문제(기후변화, 생태계 파괴 등)를 파악하고, 인공지능을 활용한 해결방안을 탐색하는 과정을 통해 인공지능은 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용해야 함을 이해할 수 있다. 지구촌 차원에서 공동으로 대응해야 할 문제를 조사하고, 인공지능을 활용한 해결방안을 모색하는 과정에서 인공지능은 긍정적 사회변화를 이끄는 방향으로 활용되어야 함을 인식하게 한다.

번호	구분	내용
5	공공성	지구촌 차원에서 공동으로 대응해야 할 문제(기후변화, 생태계 파괴 등)들을 인공지능을 활용하여 해결해봄으로써 인공지능은 긍정적 사회변화를 이끄는 방향으로 활용되어야 함을 지도한다.
6	연대성	지구촌을 위협하는 다양한 문제를 공동으로 대응하기 위해서는 인공지능 활용에서 나타날 수 있는 다양한 문제점을 이해하고 윤리적으로 인공지능을 활용해야 함을 인식한다. 나아가 지구촌을 위협하는 다양한 문제들을 해결하고 지속 가능한 미래사회를 위해 인공지능의 역할 및 활용 방안을 탐구한다.



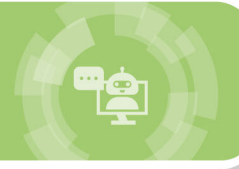
관련 주제
예시

- 인공지능 기술의 윤리적 사용을 통해 지구촌의 문제(기후변화, 생태계 파괴 문제, 사회적 약자를 위한 인공지능 케어 등)를 해결한 사례 조사하기 5
- 인공지능을 윤리적으로 활용한 개인, 국가, 국제기구 등의 실천 사례 조사하기 6
(예시: 멸종위기에 처한 야생동물을 보호하는 인공지능 기술 Wildbook 알아보기)



4

수학



6수04-03

- ▶ 탐구 문제를 설정하고, 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 적절한 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

학생들이 해결하고자 하는 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 그래프로 표현하는 과정을 직접 체험한다. 이 과정에서 인공지능 개발이라는 소재를 활용하여 문제 해결을 위해 수집한 데이터는 목적에 부합하도록 활용하고, 목적 외 용도로 활용하지 않아야 한다는 것을 인식하게 한다. 또한 데이터를 수집하는 과정에서 학생들 개개인의 프라이버시 보호의 중요성을 이해하도록 한다.

번호	구분	내용
2	프라이버시 보호	데이터를 수집 및 활용할 때 개인의 프라이버시를 보호하기 위해 노력해야 함을 이해하고, 개인의 프라이버시를 보호하기 위한 실천 가능한 수집 방법을 알고 실천한다.
7	데이터 관리	수집된 각각의 데이터는 탐구 문제를 해결하기 위한 목적에 부합하게만 활용되어야 하며, 목적 외로는 활용되면 안 됨을 이해하고, 올바른 데이터 관리 방법을 익힌다.



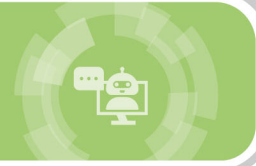
관련 주제
예시

- ‘학급 티셔츠 사이즈를 알려주는 인공지능’을 만들기 위해 학생들의 키 데이터를 수집하는 문제를 학습 문제로 활용하여 자료 수집 과정에서의 ‘프라이버시 보호’에 대해 익히기 2
- ‘학생들의 PAPS 정보를 활용하여 체육대회 선수를 선출’하는 상황을 학습 문제로 활용하여 프라이버시 보호 및 데이터 관리에 대해 학습하기 2
- ‘학생들 학업 향상도를 예측하는 인공지능을 만들기 위해 학생들의 성적 데이터를 수집하는 상황’을 학습 문제로 활용하여 프라이버시 보호 및 데이터 관리에 대해 학습하기 2 7
- 모듈별로 자료 수집 - 자료 분류 및 정리 - 그래프 표현 - 해석 - 활용까지의 데이터 분석 과정을 실습하며 수집한 데이터를 안전하게 관리할 수 있는 방안에 대해 학습하기 7



5

과학



6과05-03

- ▶ 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

오염된 물을 정화할 수 있는 장치 등과 같이 경제적, 사회적, 지역적 상황을 고려하여 개발된 과학기술 사례를 중심으로 조사하고, 조사 결과를 누리망이나 사회관계망 서비스 등에서 공유한다.

이와 함께 인공지능을 활용한 혼합물의 분리 사례를 조사하고 공유하는 과정에서 사회적 공공성을 증진하고, 미래세대를 배려하는 인공지능 기술을 탐색하도록 한다.

번호	구분	내용
5	공공성	지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사할 때, 인공지능을 활용하여 혼합물의 분리를 이용한 장치의 사례를 중심으로 조사한다. 이러한 인공지능 기술의 활용은 미래세대를 배려하고, 긍정적인 사회변화를 위해 노력하는 모습을 이해한다.
6	연대성	



관련 주제
예시

- 고체 혼합물을 분리하는 인공지능 로봇 탐색하기 5 6
- 액체 혼합물을 분리하는 오염물 분리 인공지능 기술 탐색하기 5 6
- 지속가능한 삶을 위한 인공지능 과학기술 사례 알아보기 5 6



6과08-02

- ▶ 재생에너지의 종류를 조사하고, 에너지를 지속가능하게 이용하는 방법에 관심을 갖는다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

일상생활에서 이용하는 에너지를 알아보고, 지속가능한 에너지 이용이 필요한 까닭을 알 수 있도록 한다. 에너지를 지속가능하게 이용하는 방법 중 하나로 인공지능을 제시할 수 있다. 인공지능 기반의 시스템으로 에너지 사용량을 예측하여 불필요한 에너지 사용을 줄이거나 에너지를 효율적으로 사용하는 사례를 살펴볼 수 있다.

번호	구분	내용
5	공공성	인공지능이 에너지를 지속가능하게 하는 사례를 알아본다. 이를 통해 인공지능이 탄소중립을 위한 국제사회의 노력 및 인류 전체의 안전과 공공의 이익을 위해 활용될 수 있음을 탐구한다.
6	연대성	



관련 주제 예시

- 인공지능을 활용하여 에너지를 지속가능하게 이용하는 방법 살펴보기 5 6
- 그린 AI(모델의 효율을 높여 전력 사용량과 탄소 배출량 등을 낮추는 기술)를 활용한 환경보호 사례 살펴보고, 개발의 필요성 생각하기 5 6





6과10-03

- ▶ 속력과 관련된 안전 수칙과 안전장치를 조사한 결과를 공유하고 일상생활에서 교통안전을 실천할 수 있다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

학생들은 속력과 관련된 안전 수칙과 안전장치를 조사한 결과를 발표하거나 사회 관계망 서비스 등을 통해 공유하고 교통안전의 실천적 습관을 형성한다. 이때, 인공지능 기술이 적용된 이동 수단으로 자율주행자동차를 제시하며, 안전을 보장할 수 있는 인공지능 기술 개발의 필요성을 탐구할 수 있다.

또한 자율주행자동차의 개발 및 활용 과정에서 안전에 대한 책임소재를 명확하게 하는 것이 교통안전에 중요함을 인식하게 한다.

번호	구분	내용
8	책임성	자율주행자동차 사고 발생 시 속력과 관련된 이동 수단의 개발자, 서비스 제공자, 사용자 간의 책임소재를 명확히 해야 한다는 점을 이해한다.
9	안전성	속력과 관련된 안전 수칙과 안전장치를 조사하는 과정에서 잠재적 위험을 방지하고 안전을 보장할 수 있도록 노력해야 한다는 점을 느낀다.



관련 주제
예시

- 자율주행자동차의 5단계를 이해하고 자율주행자동차의 속도 제한을 알아보기 8
- 자율주행자동차의 사고 발생 시 책임소재가 어떻게 설정되어 있는지 알아보기 9



6과16-01

- ▶ 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 조사하고, 문제를 해결하는 데 과학이 기여할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

현재의 다양한 정보를 기반으로 인구 문제, 환경 문제 등 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 예상하고 문제의 해결과 과학을 연결 짓는다. 이때, 인공지능이 미래 사회에 일어날 수 있는 문제 해결에 기여할 수 있다는 점을 인식하고, 사회적 공공성을 증진하는 인공지능 기술에 대해 토의한다.

번호	구분	내용
5	공공성	사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 해결할 수 있는 방법에 대해 토의한다.
6	연대성	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 조사하는 과정에서 현재를 살아가는 우리가 문제를 겪게 될 미래세대를 충분히 배려해야 한다는 것을 인식한다.



관련 주제 예시

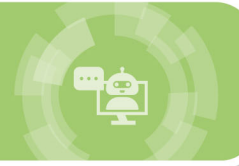
- 미래 사회에 일어날 수 있는 인구문제(고령화)와 환경문제(기후변화)를 해결할 수 있는 방안으로 인공지능 스마트팜 알아보기 5 6
- 미래에 일어날 수 있는 문제를 다룬 지문을 읽고 미래에 어떤 문제가 발생할지, 인공지능 기술로 어떻게 해결할 수 있는지 토의하기 5 6





6

실과



6실03-01

- ▶ 발명의 의미를 이해하고, 일상생활을 바꾼 발명품을 탐색하여 발명과 기술에 대한 중요성과 가치를 인식한다.



성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

생활 속 문제를 해결하는 발명의 사례를 탐색할 때 다양한 인공지능 기술이 발명에 활용될 수 있음을 이해한다. 이 과정에서 인공지능 기술을 활용한 발명 사례가 다양성을 충분히 고려하였는지 살펴보아야 한다.

또한 발명에 활용된 인공지능 기술이 야기할 수 있는 위험 및 부정적 결과에 대한 대응방안을 탐구하게 한다. 특히 적정기술이 활용된 인공지능 발명품 사례를 통해, 인공지능이 사회의 공공성을 증진하고 인류 공동의 이익을 위해 활용되어야 함을 인식하도록 한다.

번호	구분	내용
3	다양성 존중	인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때, 개인 특성에 따른 편향과 차별을 최소화 하기 위해 사용자의 다양성과 대표성을 반영해야 함을 인식한다.
5	공공성	인공지능 기술이 적용된 생활 속 발명품의 사례를 찾아보고, 집단과 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 기술을 발명해야 함을 인식한다. 또한 발명한 기술이 우리 인류의 공동 이익을 추구할 수 있는 방향으로 나아갈 수 있는 방안을 토의 한다.



관련 주제
예시

- 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례를 통해 인간의 삶에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 탐색하기 5
(예시: 음성인식 기술이 적용된 시각장애인을 위한 키오스크 발명, 환자의 상태를 진단하고 수술 까지 할 수 있는 의료 인공지능 기술 발명 조사하기)
- 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 적정기술이 활용된 상황을 알아보고, 인공지능 윤리가 지켜지지 않았을 때 나타날 수 있는 문제점 제시하기 5
(예시: 농작물의 생산성을 높일 수 있는 인공지능 스마트팜, 비디오 감지 기술을 활용한 재난 대응 시스템 조사하기)
- 사회의 구성원들에게 도움을 줄 수 있는 인공지능 기술 기반 발명품 구상하기 3

6실03-04

- ▶ 수송의 의미와 수송 수단의 발달과정에 대한 이해를 바탕으로 생활 속 다양한 수송 수단을 탐색한다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

수송과 수송 수단의 발달과정에 대한 이해를 바탕으로 선박, 자동차, 드론 등 다양한 미래 수송 수단을 탐색한다. 그리고 미래의 수송 수단인 자율주행 기술로 인해 생길 수 있는 윤리적 문제 상황에 대해 토론한다.

또한 미래의 수송 수단을 발전시킬 때 반드시 고려해야 할 윤리적 문제가 있음을 인식하고, 인공지능 기술을 활용하고 개발할 때 필요한 올바른 태도를 함양할 수 있도록 한다.

번호	구분	내용
9	안전성	수송 수단 개발 과정 중 자율주행 기술로 발생할 수 있는 다양한 문제 상황에 대해 알아보고, 인공지능 윤리적 관점에서 올바른 방향으로 기술을 개발하는 태도를 함양한다.



관련 주제 예시

- 트롤리 딜레마 내용을 다루며 자율주행 자동차가 어떤 윤리적 결정을 내려야 하는지에 대한 토론하기 9





6실04-02

- ▶ 생활 속 디지털 기술의 중요성을 이해하고, 디지털 기기와 디지털 콘텐츠 저작 도구를 사용하여 발표 자료를 만들어 보면서 디지털 기기의 활용 능력을 기른다.



성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성

디지털 도구를 활용하여 발표 자료를 제작할 때, 생성형 인공지능으로 이미지와 텍스트를 생산해보게 함으로써 올바르게 인공지능을 활용하도록 한다. 이때, 생성형 인공지능이 잘못된 정보를 생산할 수 있음을 알고, 비판적인 태도를 함양하도록 한다.

번호	구분	내용
4	침해금지	생성형 인공지능의 활용할 때, 사실이 아닌 허위정보나 잘못된 정보가 생성되어 예상하지 못한 피해가 발생할 수 있음을 인식한다.



관련 주제 예시

- 캔바, 투닝의 생성형 인공지능 기능을 활용해 발표 자료 및 만화를 제작해보고, 생성형 인공지능을 도구로서 활용할 때 가져야 할 태도를 탐구한 뒤 올바르게 사용하는 방법에 대한 '생성형 인공지능 사용 설명서' 제작하기 4



6월05-05

▶ 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.

성취기준과
인공지능
윤리기준
연계성

인공지능 도구를 직접 체험하며 기계학습의 원리를 이해하고, 인공지능으로 인해 발전하는 미래 사회의 모습과 직업의 변화에 대해 탐구한다. 인공지능을 개발 및 활용할 때, 인공지능을 개발하는 사람과 서비스를 제공하는 사람뿐만 아니라 사용자도 책임 주체로서 각 역할을 다해야 함을 인지하게 한다.

또한, 인공지능이 범하는 오류는 없는지, 인공지능이 도출한 결과가 믿을만하고 안전한지 등을 판단하는 주체적이고 비판적인 태도를 갖도록 한다.

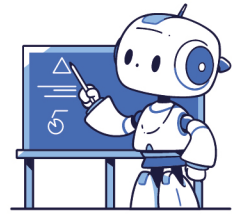
번호	구분	내용
8	책임성	기계학습을 체험할 때, 안전하고 정확한 인공지능 모델을 학습시켜야 함을 이해한다. 개발자, 서비스 제공자, 사용자가 인공지능 개발 및 활용 과정에서 지켜야 할 윤리적 태도를 탐구한다.
9	안전성	인공지능을 개발, 활용하는 과정에서 발생할 수 있는 문제 상황을 제시함으로써 안전한 인공지능의 의미를 이해한다.

관련 주제
예시

- 책임성 위배 사례를 통해 인공지능 개발 및 활용과정에서 가져야 할 가치, 태도 생각해보기 8
(예시: 여성 지원자를 차별하는 인공지능 면접관, 인종차별 문제가 나타난 인공지능 시스템 사례 탐색하기)
- 안전성 위배 사례를 통해 인공지능 개발 및 활용과정에서 발생할 수 있는 위험한 상황을 예방하는 대응 방안에 대해 토의하기 9
(예시: 자율주행자동차의 교통사고 문제, 안면인식 기술의 오작동 사례 탐색하기)



미래교육의 중심
새로운 경기교육

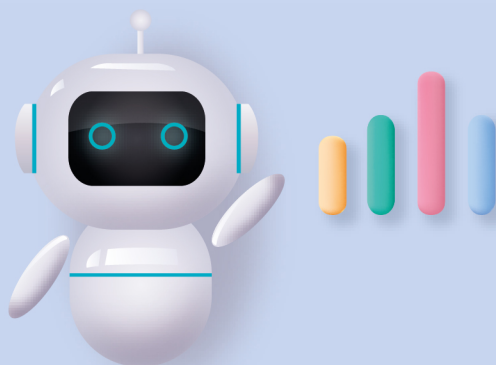




2022 개정 교육과정 연계
인공지능 윤리교육
가이드북

3장

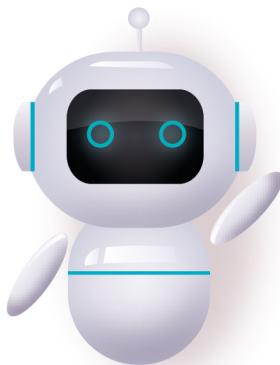
교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례



3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 국어



국어



필요성

초등 국어교육과정에서 인공지능 교육을 포함시키는 것은 단순히 기술 교육을 넘어, 학생들의 종합적 사고력과 문제 해결 능력을 키우고, 윤리적 사고를 함양하며, 디지털 시대에 필요한 능력을 배양하는 데 큰 의의가 있다. 국어교육과정의 교수학습방법 및 평가에서 다양한 사례와 기사 등의 글감을 통해 인공지능의 활용뿐 아니라, 인공지능 윤리기준을 자연스럽게 연계할 수 있는 기회를 얻을 수 있다. 이를 통해 학생들은 국어 교과에서 인공지능의 윤리적 문제에 대한 이해도 함께 높일 수 있다.

활용 안내

국어과에서는 어떤 소재를 가지고 수업을 구성하느냐에 따라서 여러 가지 인공지능 윤리기준과 연계하는 것이 가능하다. 인공지능 윤리기준과 연계되는 구체적인 학습 소재를 선정하여 수업상황에 제공하고, 성취기준을 달성함과 동시에 인공지능 윤리기준을 어떻게 수업에 적용할지 가이드를 제공하였다. 이 가이드는 고정된 가이드라인이 아니라, 다양한 학습상황과 소재에 유연하게 적용될 수 있는 방향성을 제시하는 것이다. 이를 통해 교사와 학생 모두가 국어교육과의 성취기준을 달성하고 인공지능 윤리를 효과적으로 통합해 학습할 수 있도록 지원하고자 한다.



초등학교 국어

투명한 인공지능의 필요성

1 수업 설계 의도

신뢰할 수 있는 인공지능을 위해서는 인공지능의 투명성과 설명 가능성을 높이려는 노력이 중요하다. 이 수업에서는 학생들의 실생활과 밀접한 주제를 선정하여, 인공지능이 모범상 표창 학생을 뽑는 것이 타당한지에 대한 토론 활동을 진행하며 민주적 의사소통 능력으로서 토론 능력을 기를 수 있다. 또한 인공지능이 어떤 원리로 모범상 표창 학생을 선정했는지 알 수 없으므로, 인공지능을 신뢰하기 어렵다는 것을 인지하게 된다. 따라서 신뢰할 수 있는 인공지능을 위해서는 인공지능의 설명 가능성을 높이려는 노력이 중요하다는 것을 알게 되며, 이를 통해 인공지능의 투명성에 대해 배울 수 있다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6국01-07] 절차와 규칙을 지키고 타당한 이유와 근거를 제시하며 토론한다. [6국03-02] 적절한 근거를 사용하고 인용의 출처를 밝히며 주장하는 글을 쓴다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☒ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		토론 주제로 인공지능의 투명성과 관련된 내용을 설정하고, 학생들이 절차와 규칙을 지키며 타당한 이유와 근거를 제시하며 토론하도록 한다. 이 과정에서 인공지능의 투명성과 설명 가능성에 대하여 배우고, 필요성과 중요성을 자연스럽게 인식할 수 있도록 한다.
범 주	지식·이해	• [듣·말] 사회·문화적 맥락 • [듣·말] 토론 • [쓰기] 적절한 근거를 들어 주장하는 글
	과정·기능	• [듣·말] 주장, 이유, 근거가 타당한지 평가하기 • [듣·말] 주장, 이유, 근거로 내용 구성하기 • [쓰기] 통일성을 고려하여 내용 조직하기
	가치·태도	• [듣·말] 듣기 · 말하기에 적극적 참여 • [쓰기] 쓰기 윤리 준수



구분	내용		
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문	▶ 사실적 질문 인공지능 면접관을 활용할 때 어떤 문제가 발생했나요?		
	▶ 개념적 질문 - 기업에서 인공지능 면접관을 사용하게 된 이유는 무엇일까요? - 토론에 참여하는 올바른 태도는 무엇일까요?		
	▶ 논쟁적 질문 - 인공지능이 모범상을 받을 학생을 뽑는 것은 타당할까요? - 인공지능이 어떤 원리와 근거로 모범상 학생을 뽑았는지 알 수 없어도, 모범상 학생을 인정하는 것이 타당할까요? - 신뢰할 수 있는 인공지능은 어떻게 만들 수 있을까요?		
학습 목표	- 인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론을 준비할 수 있다. - 인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론에 참여할 수 있다. - 투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글을 쓸 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1~2차시 '인공지능이 뽑는 모범상 학생' 토론 준비하기 [활동1] 이야기를 읽고 토론 주제 정하기 [활동2] 토론 주제에 대한 나의 입장 정하기 [활동3] 토론 준비하기	[6국01-07]	투명성
	3차시 '인공지능이 뽑는 모범상 학생' 토론하기 [활동1] 찬반 토론하기 [활동2] 토론 판정 및 되돌아보기	[6국01-07]	투명성
	4차시 투명한 인공지능의 필요성에 대해 주장하는 글쓰기 [활동1] 투명한 인공지능이 필요한 이유 탐구하기 [활동2] 투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글쓰기	[6국03-02]	투명성
학습 산출물	- 주장 및 근거 정리 학습지 - 토론평가지		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 디지털 기기 (태블릿 pc, 크롬북 등) ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 패들렛 또는 하이러닝 보드		

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 〈투명한 인공지능의 필요성〉에 대해 주장하는 글 쓰기

(2) 평가 문항

아래 〈주장하는 글을 쓰는 방법〉에 따라 ‘투명한 인공지능의 필요성’에 대하여 근거를 들어 주장하는 글을 써 보시오.

〈주장하는 글을 쓰는 방법〉

- ① 주장하는 바가 뚜렷하게 드러나게 씁니다.
- ② 근거가 적절하여 독자를 효과적으로 설득할 수 있게 씁니다.
- ③ 제시한 근거가 주장과 관련이 있는지 확인합니다.
- ④ 제시한 근거가 주장을 뒷받침하는 데에 적절한지 확인합니다.

(3) 예시답안

요즘 기업이나 대학에서 사람 대신 AI 면접관이 합격, 불합격을 판단한다고 합니다. 하지만 AI면접관이 어떤 근거로 합격, 불합격을 판정했는지 알 수 없고, 차별을 하는 AI 면접관도 있다고 하여 문제가 되고 있습니다. 실생활에서 중요한 판단을 내리는 인공지능을 개발할 때에는, 인공지능이 어떠한 원리와 과정으로 그러한 판단을 내렸는지 설명할 수 있는 투명한 인공지능이 만들어져야 합니다.

투명한 인공지능이 필요한 이유는 첫째, 사람들이 인공지능의 판단을 이해할 수 있어야 하기 때문입니다. 예를 들어, 인공지능이 학교에서 학생을 평가하거나 병원에서 진단을 내리는 경우, 그 과정을 정확히 공개하지 않으면, 그 결과가 공정하고 올바른지 알기 어려워 인공지능의 판단을 받아들이기 어렵습니다.

둘째, 투명한 인공지능은 사람들이 인공지능을 더 믿을 수 있게 만들 수 있습니다. 사람들이 인공지능이 어떤 기준으로 결정을 내리는지 알게 되면 그 기술을 더 안심하고 사용할 수 있습니다. 이로 인해 사람들은 인공지능을 더 쉽게 받아들이고, 일상생활에서 활용할 수 있게 됩니다. 이렇게 사람들은 인공지능을 더 안전하고 책임감 있게 사용 되도록 하며, 우리 생활에 더 긍정적인 영향을 줄 수 있습니다.

셋째, 인공지능이 잘못된 판단을 하거나 차별을 하였을 때, 그것을 알고 고칠 수 있습니다. 인공지능도 학습한 데이터에 따라 편향이 생기기도 하고, 오류로 잘못된 판단을 내리기도 합니다. 그런데, 인공지능이 투명하지 않으면 판단이 잘못되었다는 것도 모르고, 잘못된 판단대로 사용하면 큰일입니다.

우리의 일상생활에서 인공지능의 영향력은 나날이 커지고 있고, 인공지능의 판단에 의존하는 부분들도 많아지고 있습니다. 사람들이 더 믿을 수 있도록 모두가 투명한 인공지능을 만들기 위해 노력해야 합니다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
‘투명한 인공지능’이 필요한 이유에 대해 자신의 생각을 타당한 근거를 들어 설명하기	매우 잘함	인공지능의 투명성의 개념을 정확히 알고, 인공지능의 투명성이 필요한 이유에 대해 자신의 생각을 타당한 근거를 들어 주장함.
	잘함	인공지능의 투명성의 개념을 알고, 인공지능의 투명성이 필요한 이유에 대해 자신의 생각을 근거를 들어 주장함.
	보통	인공지능의 투명성의 개념을 알고, 인공지능의 투명성이 필요한 이유에 대해 자신의 생각을 주장함.
	노력 요함	인공지능의 투명성의 개념을 알지 못하고, 인공지능의 투명성이 필요한 이유에 대해 자신의 생각을 나타내기에 어려움함.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’ 토론 준비하기	차시	1~2/ 4차시
핵심 아이디어	화자와 청자는 의사소통 과정에 협력적으로 참여하고 듣기·말하기 과정에서의 문제를 해결하기 위해 적절한 전략을 사용하여 듣고 말한다.		
학습목표	인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론을 준비할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 - 기업에서 인공지능 면접관을 사용하게 된 이유는 무엇일까요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능이 모범상을 받을 학생을 뽑는 것은 타당할까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☒ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 인공지능 면접관에 대한 영상 시청하기 - 인공지능 면접관 영상을 시청하기 - 인공지능 면접관에 대한 생각 나누기 - 사람이 아닌 인공지능이 면접을 보고 뽑는다는 것이 신기합니다. - 인공지능과 사람 중 누가 더 면접관 역할을 잘할지 궁금합니다. [개념적 질문] 기업에서 인공지능 면접관을 사용하게 된 이유는 무엇일까요? ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론을 준비할 수 있다.		♣ 인공지능 면접관 (~1분18초) 
전개	▶ 활동 1 이야기를 읽고 토론 주제 정하기 ‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’ 이야기의 내용 확인하기 - 창의초 6학년 1반에서는 학급에서 모범상을 받을 학생을 인공지능이 뽑도록 하는 것에 대한 찬반 투표가 진행되었습니다. - 찬성하고 반대하는 친구들이 말다툼을 하고 있습니다. ‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’ 이야기를 읽고 느낀점 발표하기 - 인공지능이 모범상 학생을 뽑으면 좋은 점을 이야기해봅시다. - 인공지능이 모범상 학생을 뽑으면 걱정되는 점을 이야기해봅시다. - 토론 주제 정하기 - 이야기 속에서 나타난 문제 : 인공지능이 모범상 학생을 뽑는 것에 대해 학생들의 의견이 서로 다른 문제입니다. - 토론 주제 정하기 : ‘인공지능이 모범상을 받을 학생을 뽑는다’를 토론 주제로 선정합니다.		♣ 활동지

전개	▶ 활동 2 토론 주제에 대한 나의 입장 정하기 [논쟁적 질문] 인공지능이 모범상을 받을 학생을 뽑는 것이 타당할까요? - 토론 주제에 대한 자신의 생각과 그렇게 생각한 까닭 정리하기 - 저는 인공지능이 모범상 학생을 뽑는 것에 찬성합니다. 사람보다 인공지능이 더 객관적으로 모범적인 학생을 뽑을 수 있다고 생각합니다. - 저는 인공지능이 모범상 학생을 뽑는 것에 반대합니다. 오류가 발생할 수도 있고, 모범적인 학생을 잘 판단하는지 모르기 때문입니다. ▶ 활동 3 토론 준비하기 - 주장을 뒷받침하는 근거 마련하기 - 찬성(예)사람은 자신이 더 좋아하는 학생을 뽑는 등 객관적이지 않은 판단을 할 수 있지만, 인공지능은 여러 학생의 데이터를 분석해 편견 없이 모범상 학생을 뽑으므로 더 정확한 판단을 내립니다. - 반대(예)인공지능이 어떤 원리와 근거로 모범상 학생을 뽑았는지 알 수 없으므로, 결과를 믿고 인정하기 어려울 것입니다. - 주장에 대한 근거가 적절한지 검토하기 - 주장이 가치 있고 실천 가능한지 검토합니다. - 이유가 주장과 관련이 있는지 검토합니다. - 이유가 상대방에게 받아들여질 수 있는지 검토합니다.	♣ 디지털 기기 ※주장에 대한 근거 마련을 위해 자료 조사가 필요할 경우 디지털 기기를 활용해 정보를 검색하도록 한다.
정리	▶ 토론에 참여하는 올바른 태도 정리하기 - 구체적인 근거를 들어 자신의 주장을 펼치기 - 상대방이 발언할 때는 경청하고 존중하기	



학습주제	‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’ 토론하기	차시	3 / 4차시
핵심 아이디어	화자와 청자는 의사소통 과정에 협력적으로 참여하고 듣기·말하기 과정에서의 문제를 해결하기 위해 적절한 전략을 사용하여 듣고 말한다.		
학습목표	인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론에 참여할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 - 토론에 참여하는 올바른 태도는 무엇일까요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능이 어떤 원리와 근거로 모범상 학생을 뽑았는지 알 수 없어도, 모범상 학생을 인정하는 것이 타당할까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☒ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 토론 준비하기 - 토론에 참여하는 올바른 태도 생각하기 [개념적 질문] 토론에 참여하는 올바른 태도는 무엇일까요? - 구체적인 근거를 들어 자신의 주장을 펼쳐야 합니다. - 상대방이 발언할 때는 경청하고 존중해야 합니다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론에 참여할 수 있다.		
전개	▶ 활동1 찬반 토론하기 - 주장하기: 찬반 팀이 번갈아 가며 자신의 주장 펼치기 - 찬성 (예) 인공지능은 학생들에 대한 여러 데이터를 학습하고 이를 근거로 모범상 학생을 뽑으므로 사람보다 더 정확할 수 있습니다. - 반대 (예) 인공지능이 많은 데이터를 학습했다 하더라도 모범상 학생을 정확하게 뽑았다고 확인할 수 없습니다. - 반론하기: 상대방의 주장에 대한 반박 및 질의응답 시간 갖기 [논쟁적 질문] 인공지능이 어떤 원리와 근거로 모범상 학생을 뽑았는지 알 수 없어도, 모범상 학생을 인정하는 것이 타당할까요? - 찬성 (예) 정확하게 뽑을 수 없다는 것은 사람도 마찬가지입니다. - 반대 (예) 학생들이 직접 뽑으면 적어도 민주적으로 뽑을 수 있습니다. 모범적인 학생은 학생들이 제일 잘 알 것입니다. ▶ 주장 다지기: 주장 다지기 - 찬성(예) 인공지능이 데이터를 분석해 객관적으로 모범상 학생을 뽑을 수 있으므로, 인공지능이 모범상 학생을 뽑는 것에 찬성합니다. - 반대(예) 인공지능이 모범상 학생을 뽑은 근거가 명확하지 않고 오류로 모범상 학생이 잘못 선정되어도 알 길이 없으므로 반대합니다. ▶ 활동2 토론 판정 및 되돌아보기 - 배심원이 논리적으로 보다 옳은 진영을 판정하기 - 토론하는 과정에서 근거로 활용했던 자료의 오류에 대해 생각하고 편향된 자료를 활용하지는 않았는지 돌아보기		♣ 활동지
정리	▶ 토론 과정에서 배운 점 공유하기 - 수업 활동 참여 모습 및 발언 내용 정리하기(자기평가 및 관찰 평가) ▶ ‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’에 대한 최선의 합의점을 도출하기 - 신뢰할 수 있는 인공지능에 대한 자신의 의견 작성하기		

학습주제	투명한 인공지능의 필요성에 대해 주장하는 글쓰기	차시	4 / 4차시
핵심 아이디어	필자는 상황 맥락 및 사회·문화적 맥락 속에서 자신의 의사소통 목적을 달성하기 위하여 다양한 유형의 글을 쓴다.		
학습목표	투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글을 쓸 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 면접관을 활용할 때 어떤 문제가 발생했나요? ▶ 논쟁적 질문 - 신뢰할 수 있는 인공지능은 어떻게 만들 수 있을까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☒ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 인공지능 면접관의 공정성 문제 알아보기 ‘AI 면접관, 공정한가?’ 영상 시청하고 이야기 나누기 - 정확한 줄 알았던 AI 면접관이 알고 보니 차별을 했습니다. [사실적 질문] 인공지능 면접관을 활용할 때 어떤 문제가 발생했나요? ▶ 학습 목표 알아보기 투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글을 쓸 수 있다.		♣ AI 면접관 영상 
전개	▶ 활동1 투명한 인공지능이 필요한 이유 탐구하기 - 인공지능의 판단 결과를 신뢰하기 어려운 이유 이야기해보기 - 인공지능에 오류가 발생하여 모범생을 잘못 선정하여도 알 수 없으므로, 결과를 신뢰하기 어렵습니다. - 인공지능의 판단 원리와 근거를 알 수 없습니다. - 신뢰할 수 있는 투명한 인공지능을 만들 수 있는 방법 [논쟁적 질문] 신뢰할 수 있는 인공지능은 어떻게 만들 수 있을까요? - 인공지능의 정확성 및 오류 가능성을 공개해야 합니다. - 인공지능이 어떤 원리와 기준으로 모범생을 선정했는지를 설명할 수 있어야 합니다. ▶ 활동2 투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글쓰기 - 투명한 인공지능이 필요성에 대해 근거를 들어 주장하는 글쓰기 - 사람들이 인공지능을 신뢰하고 사용할 수 있도록 인공지능의 판단 과정과 원리를 투명하게 공개해야 합니다.		※ 읽는 사람을 효과적으로 설득할 수 있도록 주장하는 바를 뚜렷하게 쓴다.
정리	▶ 주장하는 글 되돌아보기 - 주장하는 글에 주장이 잘 드러나 있는지 평가하기 - 주장하는 글에 근거가 적절한지 평가하기		♣ 평가지



5 학습자료 및 활동지

1-2차시

(1) 활동지

<수업 주제> ‘인공지능이 뽑은 모범상 학생’ 토론 준비하기	1-2차시
학습목표: 인공지능이 모범상 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론을 준비할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()

▶ 자료 다음 상황을 읽고 토론을 준비해봅시다.

<인공지능이 뽑은 모범상 학생>

창의초 6학년 1반에서는 한 학기에 한 번 학급에서 모범상을 받을 학생을 뽑기로 하였습니다. 1학기에는 학급 회의와 투표를 통해 평소 인기가 많던 김모범 학생이 뽑혀 상장과 상품을 받았습니다. 학급 회의에서 학생들은 김모범 학생이 평소 친구들을 도와준 정도와 봉사한 횟수, 비속어를 한 번도 사용하지 않은 점 등을 이유로 모범상 학생으로 선정하였습니다. 하지만 일부 학생들은 김모범 학생과 친하다는 이유로 김모범 학생을 뽑기도 하였고, 일부 학생들은 기준이 명확하지 않다고 불만을 표시했습니다.

2학기가 되어 새로운 모범상 학생을 선출하기 위해 학급 회의가 열렸고, 이번에는 1학과 같은 문제를 없애기 위하여 인공지능을 통해 2학기 모범상 학생을 뽑자는 의견이 나왔습니다. 회의 중 일부 친구들은 모범상 학생을 뽑는 인공지능 도입을 찬성하였지만, 인공지능 도입을 반대하는 의견도 나오면서 친구들의 말다툼으로 번지게 되었습니다.

▶ 활동 1 토론 주제 정하기

주 제	
-----	--

▶ 활동 2 토론 주제에 대한 자신의 생각을 정리해봅시다.

나의 주장	
근거	

▶ 활동 3 나의 주장과 근거를 적절한지 검토해봅시다. (잘함:◎ 보통:○ 부족함:△)

검토내용		결과
주장	주장이 가치 있는가?	
	주장이 실천 가능한가?	
근거	근거가 주장과 관련이 있는가?	
	근거가 주장을 뒷받침하는가?	
	근거가 믿음만한 자료인가?	

(2) 참고자료

▶ 도입 인공지능 면접관

- ‘20181108채용박람회 구름 인파 AI 면접 도입’ / 울산MBC뉴스
: <https://youtu.be/M7CymeIcLmQ?si=bArmsKvG0EnBPM1N>

2018 울산 채용박람회에서 ‘AI 면접관’이 등장하였다. 최근 기업체들이 도입하고 있는 ‘AI 면접관’은 시공간의 제한 없이 온라인상에서 구직자의 업무역량을 분석할 수 있는 시스템이다. AI 면접관을 활용하면 채용 절차가 간소화되어 편리하기도 하며, 사람의 편향된 시각이 없는 공정한 분석이 가능하다는 특징이 있다.

▶ 활동 다양한 윤리적 딜레마 문제 알아보기

- 평화를 꿈꾼 발명가 ‘알프레드 노벨’/ YTN 사이언스
: <https://youtu.be/8c92sGfxs6c?si=k70j7uqnIpQkSlTj>

어려서부터 과학에 관심이 많았던 노벨은 멋진 화학자가 되기를 꿈꿨고 어른이 된 노벨을 액체 화약을 연구 중에 폭발 사고로 동생을 잃었다. 그 후 고체 화약 다이내마이트를 개발했지만 기대와 달리 전쟁에 무기로 쓰이게 됐고 노벨은 크게 상심했다. 그 후에 노벨을 세계평화를 꿈꾸며 노벨상을 만들었다.

[딜레마 1] 이코노믹 리뷰, ICT 시대, 아직도 계속되는 노벨 딜레마, 2018.6.27.[<https://www.econovill.com>]

[딜레마 2] 전자신문, 인공지능(AI), 기회와 위협의 공존, 2023.12.20.[<https://www.etnews.com/20231222>]



3차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 ‘인공지능이 뽑는 모범상 학생’ 토론하기		3차시																																								
학습목표: 인공지능이 모범생 학생을 뽑아도 되는가를 주제로 토론에 참여할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()																																								
▶ 활동 1 토론에 참여하며 찬성팀 의견과 반대팀 의견을 평가해봅시다. (잘함:◎ 보통:○ 부족함:△) <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">내 용</th> <th>찬성팀</th> <th>반대팀</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">주장 펼치기</td> <td>주장이 설득력이 있는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>뒷받침하는 근거가 믿을 만한가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">반론하기</td> <td>상대편 주장과 근거에서 문제점을 찾아 질문하는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>상대의 질문에 대하여 근거자료를 제시하여 정확하게 답변하는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>주장 다지기</td> <td>주장과 근거를 다시 정리하여 분명하게 말하는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">태 도</td> <td>팀 협동이 잘 되는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>말하고 듣는 자세가 바른가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>모든 사람이 골고루 발표하는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>말의 빠르기와 크기가 적당하였는가?</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ▶ 활동 2 토론 결과를 정리해봅시다. <table border="1"> <thead> <tr> <th>토론 결과(합의점)</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>근거</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> ▶ 활동 3 ‘신뢰할 수 있는 인공지능’에 대한 자신의 생각을 적어봅시다.				내 용		찬성팀	반대팀	주장 펼치기	주장이 설득력이 있는가?			뒷받침하는 근거가 믿을 만한가?			반론하기	상대편 주장과 근거에서 문제점을 찾아 질문하는가?			상대의 질문에 대하여 근거자료를 제시하여 정확하게 답변하는가?			주장 다지기	주장과 근거를 다시 정리하여 분명하게 말하는가?			태 도	팀 협동이 잘 되는가?			말하고 듣는 자세가 바른가?			모든 사람이 골고루 발표하는가?			말의 빠르기와 크기가 적당하였는가?			토론 결과(합의점)		근거	
내 용		찬성팀	반대팀																																							
주장 펼치기	주장이 설득력이 있는가?																																									
	뒷받침하는 근거가 믿을 만한가?																																									
반론하기	상대편 주장과 근거에서 문제점을 찾아 질문하는가?																																									
	상대의 질문에 대하여 근거자료를 제시하여 정확하게 답변하는가?																																									
주장 다지기	주장과 근거를 다시 정리하여 분명하게 말하는가?																																									
태 도	팀 협동이 잘 되는가?																																									
	말하고 듣는 자세가 바른가?																																									
	모든 사람이 골고루 발표하는가?																																									
	말의 빠르기와 크기가 적당하였는가?																																									
토론 결과(합의점)																																										
근거																																										

(1) 활동지

〈수업 주제〉 투명한 인공지능의 필요성에 대해 주장하는 글쓰기		4차시
학습목표: 투명한 인공지능의 필요성을 주장하는 글을 쓸 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()	
▶ 활동 4 〈투명한 인공지능의 필요성〉에 대해 주장하는 글을 써 보시오.		



(2) 참고자료

▶ 도입 인공지능 면접관

- 'AI 면접관은 공정?... '차별 위험' 검증 필요 / KBS News
: https://youtu.be/6xT2Rzgrt_0?si=CCzwRIwrTnpkTL2E

한 시민단체가 'AI 면접프로그램'이 차별 위험이 있는지 확인하기 위해 정보 공개를 요구했지만, 정보 공개를 거절하였다. 시중에서 판매되는 채용 AI는 이를 준수하는지 검증하는 절차와 기준은 정해진 게 없기 때문이었다. 한 공공기관 관계자는 개발업체의 실적을 보고 계약했다며 AI가 학습한 데이터가 뭔지 모른다고 밝혔다. 국가인권위는 최근 채용 AI의 도입이 불평등과 차별로 이어질 수 있다고 밝혔다. 우리나라와 달리 유럽연합은 채용 AI를 고위험 AI로 지정하고 정보공시와 위험성 평가 등을 의무화하는 입법을 추진 중이다.

▶ 활동 인공지능 투명성에 대한 긍정적 측면과 부정적인 측면에 대한 사례 확인하기

- 인공지능이 답은 알려주는 데 왜 그런지 이유는 안 알려줌. 이유를 설명해주는 인공지능이 필요해요 / 국가과학기술연구회
: <https://www.youtube.com/watch?v=9NhSC5osrKw>

인공지능의 비약적인 도약을 가져온 딥러닝은 학습을 위한 인공 신경망이 깊고 복잡해지며 어떻게 학습이 되고, 어떻게 결정이 이뤄지는지 개발자조차도 구체적으로 알 수 없습니다. 따라서 인공지능 연구자들은 설명 가능한 인공지능을 연구하고 있는데요. 최근에는 ETRI에서 개발한 설명 가능한 인공지능이 터널 안전성 검사 기술로 상용화되기도 했습니다. 우리의 일상 속으로 들어올 인공지능, 설명 가능한 인공지능 단계에 이르면 우리의 세상은 어떻게 달라져 있을까요?

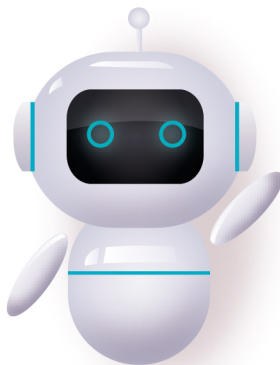
- AI '△△△'...개인정보 유출 논란 속 '폐기' / MBC뉴스
: <https://www.youtube.com/watch?v=OC8AP1F0vg4>

△△△ 개발사 S사는 "△△△ 데이터베이스는 익명화 절차를 거쳐 개별적·독립적인 문장으로 이뤄져 있고, 딥러닝 대화 모델은 대화 패턴만 학습하기 때문에 개인정보 유출 위험은 전혀 없다"면서도 "이용자들 불안감을 고려해 폐기를 결정했다"고 설명했습니다.

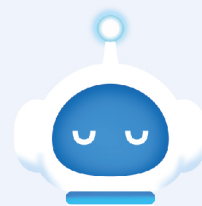
3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 도덕



도덕



필요성

도덕과는 학생들이 도덕적 사고와 행동을 통해 윤리적이고 책임감 있는 시민으로 성장하도록 돕는 데 중점을 둔다. 인공지능은 미래 사회에 미치는 영향이 매우 크기 때문에 학생들이 미래 사회에서 윤리적이고 책임감 있는 시민으로 성장하도록 준비하기 위해서는 인공지능과 인공지능 윤리에 대한 이해가 필요하다. 또한 도덕 교육을 통해 함양할 수 있는 윤리적 판단 능력과 사회적 책임감은 학생들이 직면할 인공지능 윤리 문제를 해결하는데 필요한 판단 능력을 기르는 데 기여하며, 인공지능이 공공의 이익을 위해 사용되도록 도와줄 수 있다.

활용 안내

도덕과 각 성취기준 중 진로 계획 수립, 인간과 인공지능 로봇 간의 관계, 정의를 토대로 한 기초적인 시민의식과 인공지능 윤리기준을 연계하였다. 먼저, 자신의 특기와 적성을 탐색함과 동시에 미래 사회에 생겨날 인공지능 관련 직업에서 요구되는 윤리적 가치를 고려하며 자신의 진로 계획을 바람직하게 세울 수 있도록 하고자 한다. 또한 인간과 인공지능의 바람직한 관계와 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향을 이해함으로써 인공지능을 윤리적으로 활용하고 사회적 책임을 다하는 시민의식을 기르고자 한다.



초등학교 도덕

인공지능과 함께하는 진로 탐험

1 수업 설계 의도

현대 사회는 기술이 빠르게 발전하며 인공지능이 우리의 생활과 직업 환경에 큰 영향을 끼치고 있다. 이러한 변화는 우리의 진로 계획에도 큰 영향을 미치고 있으므로, 학생들에게 미래 사회에서 중요한 역할을 할 수 있는 능력을 길러주는 것이 필요하다. 이를 위해 학생들은 자신의 흥미나 적성을 파악하고 그와 관련 있는 미래 직업을 인식해야 한다. 특히, 다양한 직업군에서 인공지능을 활용할 때 발생할 수 있는 윤리적 문제에 대해 이해하고, 책임감 있게 행동할 수 있는 능력을 키우는 것은 매우 중요하다. 이에 따라, 학생들에게 다양성 존중, 공공성, 책임성 등의 인공지능 윤리기준을 바탕으로 진로 계획을 수립하는 방법을 가르치고자 한다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6도01-03] 자기가 하고 싶은 일을 선택할 때 도덕적 고려의 필요성을 알고 자신의 특기와 적성을 탐색하여 진로계획을 수립한다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☒ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		미래사회에는 인공지능과 관련된 다양한 직업들이 창출될 것이다. 그러므로, 학생들의 진로 계획에 있어 인공지능에 대한 이해는 미래 진로를 성공적으로 계획하는데 필수적이다. 미래 진로를 탐색할 때, 인공지능과 관련된 다양한 윤리적 고려와 함께 사람들에게 도움을 줄 수 있는 직업을 선택해야 함을 이해한다.
범주	지식·이해	• 자신이 하고 싶은 일을 선택할 때 어떤 것을 고려해야 할까?
	과정·기능	• 자신의 생활 점검하여 성찰하기 • 자신의 적성을 도덕적으로 탐색하기
	가치·태도	• 주체적인 삶의 태도 • 도덕적 성장을 지향하는 자세



구분	내용		
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문	▶ 사실적 질문 • 흥미와 적성이란 무엇인가? • 인공지능 관련 직업에는 어떤 것들이 있는가?		
	▶ 개념적 질문 • 내가 선택한 인공지능 관련 직업은 우리 생활에 어떤 도움을 주는가?		
	▶ 논쟁적 질문 • 인공지능 관련 기술과 직업은 인간의 삶의 질을 향상시키고 있는가?		
학습 목표	• 나의 흥미와 적성에 맞는 직업을 탐색하고, 직업의 역할 및 발생할 수 있는 윤리적 문제를 인식하고 설명할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1~2차시 인공지능 시대의 직업 탐색 • [활동1] 나의 흥미, 적성에 대해 알아보기 • [활동2] 인공지능 시대 미래 직업 조사하기 • [활동3] 인공지능 시대 미래 직업 발표하기	[6도01-03]	다양성 존중 공공성 책임성
학습 산출물	• 나의 진로흥미탐색 결과지 • 미래 직업 탐색 결과지		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 • 태블릿 PC ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 • 주니어 커리어넷(https://www.career.go.kr/jr/) • 패들렛 또는 하이러닝 보드		

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 조사한 인공지능 관련 직업에 대한 진로 계획을 세울 때, 직업의 역할과 고려해야 할 윤리적 문제 쓰기

(2) 평가 문항

내가 조사한 인공지능 관련 직업의 역할과 고려해야 할 윤리적 문제에 대해 기술하시오.

(3) 예시답안

의료 인공지능 전문가는 병원에서 인공지능을 사용해 의사들이 병을 더 잘 진단하고 치료할 수 있도록 도와주는 직업입니다. 이들은 인공지능을 활용해 환자의 건강 정보를 분석하고, 어떤 병이 있는지 빨리 찾아내며, 어떤 치료가 좋은지 추천해줍니다. 이를 통해 환자들이 정확하고 빠르게 치료를 받을 수 있습니다.

하지만 이런 기술을 사용할 때 인공지능만을 맹목적으로 믿으면 안됩니다. 인공지능이 잘못된 판단을 하지 않도록 항상 점검하고, 의사들이 결과를 다시 확인해야 합니다.

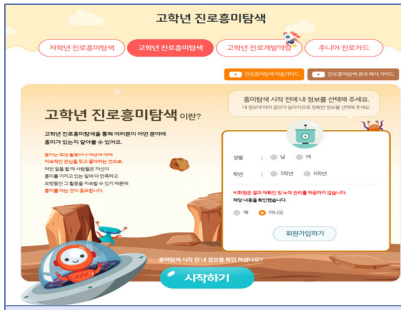
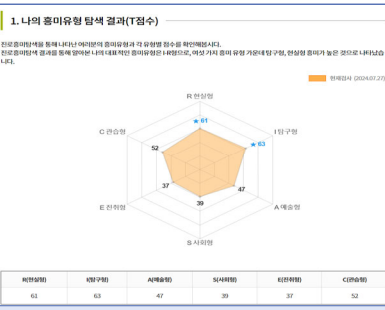
이렇게 하면 인공지능은 의료 분야에서 사람들에게 큰 도움이 되면서도, 안전하게 사용할 수 있습니다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
인공지능 관련 직업의 역할과 고려해야 할 윤리적 문제 기술하기	매우 잘함	인공지능 관련 직업의 역할을 명확하고 자세히 설명하며, 직업 역할과 관련지어 고려해야 할 윤리적 문제를 자세하게 기술함.
	잘함	인공지능 관련 직업의 역할을 명확히 설명하고, 고려해야 할 윤리적 문제를 간단하게 기술함.
	보통	인공지능 관련 직업의 역할을 간단히 설명하였으나, 고려해야 할 윤리적 문제를 기술하지 못함.
	노력 요함	인공지능 관련 직업의 역할을 설명하지 못하며, 고려해야 할 윤리적 문제를 기술하지 못함.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	인공지능 시대의 직업 탐색	차시	1~2 / 2차시
핵심 아이디어	자아에 대한 탐구와 성찰은 자신을 존중하는 마음을 기르는 도덕 공부의 기초이다.		
학습목표	나의 흥미와 적성에 맞는 직업을 탐색하고, 직업의 역할 및 발생할 수 있는 윤리적 문제를 인식하고 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 • 흥미와 적성이란 무엇인가? • 인공지능 관련 직업에는 어떤 것들이 있는가? ▶ 개념적 질문 • 내가 선택한 인공지능 관련 직업은 우리 생활에 어떤 도움을 주는가? ▶ 논쟁적 질문 • 인공지능 관련 기술과 직업은 인간의 삶의 질을 향상시키는가, 아니면 악화시키는가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☒ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동	학습 도구	
도입	▶ 인공지능 시대의 직업 변화 인식하기 • 유발 하라리에게 듣는 AI와 직업의 미래 영상 시청하기 - 인공지능으로 대체될 가능성이 큰 직업의 특징을 알아봅시다. - 미래 사회에서 나의 진로를 위해 노력할 점을 생각해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 나의 흥미와 적성에 맞는 직업을 탐색하고, 직업의 역할 및 발생할 수 있는 윤리적 문제를 인식하고 설명할 수 있다.	♣ 인터뷰 영상 	
전개	▶ 활동 1 나의 흥미, 적성에 대해 알아보기 • <주니어 커리어넷>에서 나의 진로흥미 탐색하기 [사실적 질문] 흥미와 적성이란 무엇인가? - 흥미·적성이란 어떤 일에 이끌리는 마음과 그에 적합한 소질이나 성격을 의미합니다. - 48문항에 답하며 나의 진로흥미 탐색을 해봅시다.  고학년 진로흥미탐색  진로흥미탐색 결과	♣ 주니어커리어넷 진로흥미검사 	

	• <주니어 커리어넷> 검사결과 정리하기 [사실적 질문] 인공지능 관련 직업에는 어떤 것들이 있는가? - 무인 자동차 엔지니어, 사물 인터넷 전문가, 빅데이터 전문가, 로봇 공학자, 데이터 과학자, 스마트팜 구축가 등이 있습니다. - 검사결과 살펴보며 나의 흥미유형과 관련된 추천 직업 중 인공지능 관련된 직업을 찾아봅시다. ▶ 활동 2 인공지능 시대 미래직업 조사하기 • 나의 흥미유형과 관련된 인공지능 관련 직업 조사하기 - 나의 흥미유형과 관련된 인공지능 직업을 한 가지 선택해봅시다. - 직업에 대해 조사하여 활동지를 작성해봅시다. ▶ 활동 3 인공지능 시대 미래 직업 발표하기 • 내가 조사한 내용 친구들에게 공유 및 발표하기 [개념적 질문] 내가 선택한 인공지능 관련 직업은 우리 생활에 어떤 도움을 주는가? - 의사결정 지원, 일의 자동화, 의료분야 발전, 일상생활의 편리함 제공, 환경 보호 도움을 줍니다.	♣ 검사결과 정리 활동지 ♣ 주니어 커리어넷 미래 직업정보  ♣ 미래직업 조사 활동지
정리	▶ 발표 내용 심화하기 • 인공지능 관련 직업을 가질 때 조심해야 할 점 발표하기 - 나의 직업에서 인공지능 기술을 올바르게 활용하기 위해 노력해야 합니다. • 인공지능 관련 직업의 필요성 생각해보기 [논쟁적 질문] 인공지능 관련 기술과 직업은 인간의 삶의 질을 향상시키고 있는가? ▶ 내용 정리하기 • 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용 정리하기	♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드



5 활동지 및 참고자료

1~2차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능 시대의 직업 탐색		1~2차시
학습목표: 나의 흥미와 적성에 맞는 직업을 탐색하고, 직업의 역할 및 발생할 수 있는 윤리적 문제를 인식하고 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()
▶ 활동 1-1 〈고학년 진로흥미탐색〉을 통해 나의 흥미와 적성을 알아보고자 합니다. 흥미유형 탐색 결과를 읽고, 아래표에 흥미유형별 점수를 적어봅시다.		
	R 유형	
	I 유형	
	A 유형	
	S 유형	
	E 유형	
	C 유형	
▶ 활동 1-2 위에서 점수가 가장 높은 흥미유형의 추천직업 중 인공지능 관련 직업은 무엇이 있나요? 추천직업 중 인공지능 관련 직업에는 어떤 것들이 있는지 적어봅시다.		
직업이름 :		
▶ 활동 2 인공지능 관련 직업을 조사하고, 직업에 대해 설명해봅시다.		
직업 이름		
하는 일		
직업에 필요한 적성 및 흥미		
우리 사회에 기여하는 것		
이 직업이 조심해야 할 점		

(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 인공지능 시대의 직업 변화 인식하기

- 유발하라리에게 묻는다(동영상): https://youtu.be/MYygMVtxy6c?si=8_Bh7GJm03nZqmCd

인공지능의 위협을 받는 직업의 특징과 대체되기 쉬운 직업에 대한 내용이 유발 하라리의 인터뷰 형식으로 소개됩니다. 또한 미래 인공지능 시대에 어떤 준비를 해야하는지에 대해서도 소개됩니다.

▶ 주니어 커리어넷이란?(<https://www.career.go.kr/jr/>)



초등학생에 특화시킨 진로교육 사이트로 회원가입 없이 서비스를 이용할 수 있다. 제공하는 서비스는 아래와 같다.

1. 나를 알아봐요
 - 진로흥미탐색(저학년용, 고학년용), 진로개발역량 검사, 주니어 진로카드
2. 진로정보를 찾아봐요
 - 주니어 진로 동영상, 직업정보, 미래 직업정보, 미래사회의 직업
3. 진로고민이 있어요.
 - 진로탐험대, 진로상담

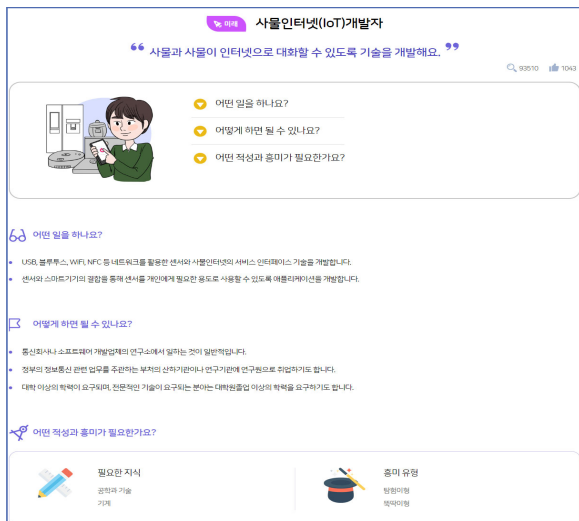
▶ 고학년 진로흥미탐색이란?



5학년, 6학년을 대상으로 하는 진로탐색검사로, 총 48가지 행동예시에 각 활동을 좋아하는 정도를 선택하면 된다. 1부터 7사이의 해당 번호를 선택하면 되는 간단한 검사이다.

검사를 통해, 현실형/탐구형/예술형/사회형/진취형/관습형에 대한 개별적인 점수를 알려주고, 특징을 설명해준다.

▶ 주니어 커리어넷에서 직업정보 찾기



주니어커리어넷의 <진로정보를 찾아봐요>에서 아래 주니어 직업 정보 및 미래 직업정보 탭을 클릭하면 된다.

하는 일, 필요한 적성과 흥미를 찾아볼 수 있으며, 그 이외에 사회에 기여하는 부분과 고려해야 할 직업 윤리는 위의 조사내용을 바탕으로 학생들이 직접 탐색하고 생각해보아야 한다.



초등학교 도덕

인간과 인공지능, 함께하는 미래

1 수업 설계 의도

이 수업은 학생들이 인간과 인공지능 간의 관계를 이해하고, 도덕적 가치를 기반으로 한 건강한 관계 형성의 필요성을 깨닫도록 돕기 위해 설계되었다. 학생들은 인공지능 기술의 긍정적이고 부정적인 면을 모두 파악하고, 이를 바탕으로 안전하고 윤리적인 사용 방법을 고민하게 된다.

먼저 일상생활 속에서 접할 수 있는 다양한 인공지능 기술을 탐구하며 인공지능이 우리의 삶에 얼마나 깊숙이 들어와 있는지 이해한다. 또한 인공지능 기술이 사회적 약자에게 어떤 도움을 줄 수 있는지 탐색하며 인공지능의 긍정적인 측면과 가능성을 탐구하도록 한다. 마지막으로 인공지능 기술이 잘못 사용되었을 때 발생할 수 있는 문제와 위험성을 살펴봄으로써, 인공지능의 부정적인 측면을 경각심 가지도록 한다. 이를 통해 학생들은 인공지능 기술의 다양한 측면을 종합적으로 이해하고, 도덕적 가치를 바탕으로 한 건강한 관계 형성의 필요성을 깊이 탐구할 수 있다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6도02-03] 인간과 인공지능 로봇 간의 다양한 관계를 파악하고 도덕에 기반을 둔 관계 형성의 필요성을 탐구한다.
인공지능 윤리기준		■ 인권 보장 □ 프라이버시 보호 □ 다양성 존중 □ 침해금지 ■ 공공성 □ 연대성 □ 데이터 관리 □ 책임성 ■ 안전성 □ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		인공지능은 인간에게 해를 끼치지 않는 것을 전제로 개발 및 활용되고, 인간의 권리와 자원을 침해하지 않아야 함을 이해하도록 한다. 또한 인공지능 활용 과정에서 잠재적 위험을 방지하고 안전하게 사용할 수 있도록 노력해야 함을 지도한다.
범주	지식·이해	- 타인을 왜 도와야 하며, 어떻게 도울 수 있을까? - 인공지능 로봇과 친구가 될 수 있을까?
	과정·기능	- 타인의 상황을 주의 깊게 관찰하고 다양한 도움 방안 탐색하기 - 인공지능 로봇과 관계 맺을 때 필요한 윤리적 원칙 점검하기
	가치·태도	- 타인을 위하는 자세 - 인공지능 로봇과의 바른 관계 형성 의지 함양
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 - 인공지능 기술이 적용된 물건에는 어떤 것들이 있는가? - 사회적 약자, 취약 계층에는 어떠한 사람들이 있는가? - 인공지능 윤리 원칙의 목적은 무엇인가?

구분	내용		
	▶ 개념적 질문 - 인공지능 기술을 더 잘 활용하기 위해 내 주변 물건에 어떻게 적용시킬 수 있을까? - 사회적 약자, 취약 계층을 돕기 위해 어떤 인공지능 로봇이 필요할까? - 인공지능 윤리 원칙에서 가장 중요한 가치는 무엇일까?		
	▶ 논쟁적 질문 인간과 인공지능 간의 관계는 어떤 형태로 발전해야 하는가?		
학습 목표	- 인공지능 기술이 우리 삶을 변화시키고 있음을 설명할 수 있다. - 인공지능 기술이 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 아이디어를 제안할 수 있다. - 인공지능을 윤리적으로 활용하기 위한 가이드를 작성할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1차시 우리 삶을 변화시키는 인공지능 [활동1] 우리 주변에서 인공지능 관련 물건 찾기 [활동2] 생활 속 사물에 인공지능 기술 적용하기	[6도02-03]	공공성
	2차시 모두에게 이로운 인공지능 [활동1] 사회적 약자를 돕는 아이디어 생각하기 [활동2] 사회적 약자를 돕는 아이디어 공유하기	[6도02-03]	인권보장 공공성
	3차시 인공지능 사용 설명서 : 좋은 친구 되는 법 [활동1] 인공지능 윤리원칙의 필요성 살펴보기 [활동2] 인공지능 윤리원칙 알아보기 [활동3] 인공지능 사용 가이드 제작하기	[6도02-03]	안전성
학습 산출물	- 생활 속 물건에 인공지능 기술 적용하기 결과지 - 사회적 약자, 취약 계층을 돕는 기술 아이디어 표현 결과지 - 인공지능 안전 사용 가이드 작성 결과지		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 태블릿 PC ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 네이버, 구글 등 검색 사이트		



3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 인공지능의 안전한 활용을 위한 사용 가이드 작성하기

(2) 평가 문항

아래 <보기1>과 <보기2> 글을 읽고, 1가지 상황을 골라 인공지능을 안전하고 윤리적으로 사용하기 위해 반드시 지켜야 할 규칙 한 가지를 제시하고, 그 규칙이 지켜지지 않았을 때 발생할 수 있는 문제를 서술하시오.

<보기1>

상호는 인터넷에서 재미있는 영상을 많이 보다가, 자신도 비슷한 영상을 만들어보고 싶어졌어요. 그래서 인공지능을 사용해서 친구의 얼굴을 다른 사람의 몸에 합성하는 "딥페이크"라는 기술을 사용해봤어요. 상호는 친구의 얼굴을 유명 배우의 몸에 붙여서 영상을 만들었고, 이 영상을 다른 친구들에게 보여주며 크게 웃었어요. 그런데 그 영상을 본 친구는 자신이 이상하게 나왔다고 기분이 나빠졌고, 상호에게 화를 냈어요. 그 친구는 결국 다른 친구들에게도 놀림을 받게 되어 매우 속상했죠.

<보기2>

윤철이는 인공지능 비서에게 숙제를 도와달라고 부탁했어요. 인공지능 비서는 윤철이에게 숙제 답을 바로 알려주었고, 윤철이는 그것을 그대로 베껴 제출했어요. 며칠 후, 선생님이 민수에게 숙제에 대해 질문했지만, 민수는 답을 제대로 설명하지 못했어요. 결국, 선생님은 민수가 숙제를 제대로 하지 않았다는 것을 알게 되었고, 민수는 반 친구들 앞에서 창피를 당했어요.

(3) 예시답안

<보기1>

인공지능을 안전하고 윤리적으로 사용하기 위해 "다른 사람을 존중"이라는 규칙을 반드시 지켜야 합니다.

이 규칙은 인공지능을 사용할 때, 다른 사람의 감정이나 권리를 존중해야 한다는 점에서 중요합니다. 딥페이크 기술처럼 사람의 얼굴이나 목소리를 바꾸는 기술은 잘못 사용하면 상대방에게 큰 상처를 줄 수 있습니다.

만약 이 원칙이 지켜지지 않으면, 상호처럼 친구의 동의 없이 딥페이크 영상을 만들어 상대방을 불쾌하게 만들 수 있습니다. 이는 친구 사이를 멀어지게 할 뿐만 아니라, 법적인 문제로 이어질 수도 있습니다. 딥페이크 기술은 재미로 사용하기 전에, 다른 사람의 감정을 생각하고 존중하는 마음을 가져야 합니다.

<보기2>

인공지능을 안전하고 윤리적으로 사용하기 위해 "인공지능 사용에 책임지기"라는 규칙을 지켜야 합니다.

이 규칙은 인공지능이 제공하는 정보를 그대로 사용하는 것이 아니라, 그 정보를 이해하고 자신만의 방식으로 활용하는 것이 중요하다는 점에서 중요합니다. 인공지능을 통해 얻은 답을 그대로 베끼면, 스스로 생각하고 배우는 기회를 잃게 되고, 자신의 지식이 되지 않습니다.

만약 이 규칙이 지켜지지 않으면, 민수처럼 진짜로 이해하지 못한 내용을 숙제로 제출해 문제가 생길 수 있습니다. 또한, 인공지능에 지나치게 의존하게 되면 스스로 문제를 해결하는 능력이 떨어지고, 나중에 더 큰 문제에 직면할 때 제대로 대처하지 못할 수 있습니다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
인공지능의 안전한 활용을 위한 원칙 기술하기	매우 잘함	인공지능의 안전하고 윤리적인 사용을 위한 명확한 규칙을 제시하고, 그 규칙의 중요성과 지켜지지 않았을 때 발생할 수 있는 문제를 구체적으로 설명함.
	잘함	인공지능의 안전하고 윤리적인 사용을 위한 명확한 규칙을 제시하고, 그 원칙의 중요성을 설명함.
	보통	인공지능의 안전하고 윤리적인 사용을 위한 규칙을 제시하였으나, 그 중요성과 지켜지지 않았을 때의 문제를 설명하지 못함.
	노력 요함	인공지능을 안전하고 윤리적으로 사용하기 위해 반드시 지켜야 할 규칙을 명확히 제시하지 못함.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	우리 삶을 변화시키는 인공지능	차시	1 / 3차시
핵심 아이디어	사회 정의는 시민의 인간다운 삶을 보장하는 도덕공동체의 토대가 된다.		
학습목표	인공지능 기술이 우리 삶을 변화시키고 있음을 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 기술이 적용된 물건에는 어떤 것들이 있는가? ▶ 개념적 질문 - 인공지능 기술을 더 잘 활용하기 위해 내 주변 물건에 어떻게 적용시킬 수 있을까?		
인공지능 윤리기준	■ 인권 보장 □ 프라이버시 보호 □ 다양성 존중 □ 침해금지 ■ 공공성 □ 연대성 □ 데이터 관리 □ 책임성 ■ 안전성 □ 투명성		
교수·학습 방법	□ 협동학습 ■ 탐구학습 □ 문제중심학습 □ 토의·토론학습 □ 프로젝트 학습 □ 거꾸로 학습 □ 블렌디드 러닝 □ 기타()		
단계	교수·학습 활동	학습 도구	
도입	▶ 우리 생활 속에 활용되고 있는 인공지능 인식하기 - 일상에 파고든 인공지능 영상 시청하기 - 영상에서 본 인공지능 기술을 발표해봅시다. - 내가 경험한 인공지능 기술 발표하기 - 집이나 학교 등 내 주변에서 경험한 인공지능 기술이나 인공지능 로봇에 대해 이야기해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 기술이 우리 삶을 변화시키고 있음을 설명할 수 있다.	♣ 뉴스 영상 	
전개	▶ 활동 1 우리 주변에서 인공지능과 관련된 물건 찾아보기 - 우리 주변의 인공지능 기술과 인공지능 로봇 탐색하기 [사실적 질문] 생활 속 물건에 적용된 인공지능 기술에는 어떤 것들이 있는가? - 스마트폰 음성 비서, 가전제품 속 인공지능, 음성인식 스피커, 책 읽어주는 스피커, 자율주행차, 네비게이션, 챗봇 등이 있습니다. - 적용된 인공지능 기술 분류해서 살펴보기 ▶ 활동 2 생활 속 사물에 인공지능 기술 적용해보기 - 생활 속 사물을 골라 인공지능 기술 아이디어 적용하기 [개념적 질문] 인공지능 기술을 더 잘 활용하기 위해 내 주변 물건에 어떻게 적용시킬 수 있을까? - 평소에 불편했던 점이나 더 편리해졌으면 하는 점을 생각해봅시다. - 가방, 신발, 책상, 옷 등 나와 관련 있는 사물에 인공지능 기술을 적용해 봅시다. - 나의 인공지능 기술 아이디어 발표하기		
정리	▶ 내용 정리하기 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용 정리하기	♣ 패들렛 또는 하이라닝 보드	

학습주제	모두에게 이로운 인공지능	차시	2 / 3차시
핵심 아이디어	사회 정의는 시민의 인간다운 삶을 보장하는 도덕공동체의 토대가 된다.		
학습목표	인공지능 기술이 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 아이디어를 제안할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 • 사회적 약자, 취약 계층에는 어떠한 사람들이 있는가? ▶ 개념적 질문 • 사회적 약자, 취약 계층을 돕기 위해 어떤 인공지능 로봇이 필요할까?		
인공지능 윤리기준	■ 인권 보장 □ 프라이버시 보호 □ 다양성 존중 □ 침해금지 ■ 공공성 □ 연대성 □ 데이터 관리 □ 책임성 ■ 안전성 □ 투명성		
교수·학습 방법	■ 협동학습 □ 탐구학습 □ 문제중심학습 □ 토의·토론학습 □ 프로젝트 학습 □ 거꾸로 학습 □ 블렌디드 러닝 □ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 착한 기술을 지닌 인공지능 로봇 알아보기 • 사회적 약자를 돕는 인공지능 로봇 영상 시청하기 - 영상 속 인공지능 로봇이 누구에게 도움을 주었는지 발표해봅시다. - 영상 속 인공지능 로봇이 어떤 도움을 주었는지 발표해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 기술이 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 아이디어를 제안할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 
전개	▶ 활동 1 사회적 약자를 돕는 아이디어 생각하기 • 도움을 줄 수 있는 사회적 약자 및 취약 계층 알아보기 [사실적 질문] 사회적 약자, 취약 계층에는 어떠한 사람들이 있는가? - 사회에서 경제적, 정치적, 문화적, 교육적 등 여러 면에서 불이익을 받는 사람들을 뜻합니다. - 노인, 장애인, 어린이, 교육 소외 아동, 탈북자 등이 있습니다. • 모둠별로 사회적 약자에게 도움을 줄 수 있는 기술 아이디어 생성하기 [개념적 질문] 사회적 약자, 취약 계층을 돕기 위해 어떤 인공지능 로봇이 필요할까? - 독거 노인의 생활을 도와주는 인공지능 로봇 - 시각 장애인을 돕는 인공지능 로봇 - 집에서 어린 아이를 돌봐주는 인공지능 로봇 - 교육에서 소외된 아이들의 학습을 도와주는 로봇 등 ▶ 활동 2 사회적 약자를 돕는 아이디어 공유하기 • 모둠별로 작성한 아이디어 친구들에게 발표하기 예시 1) 네비봇(시각장애인을 위한 로봇) 시각 장애인들이 길을 찾고, 장애물을 피하며, 안전하게 이동할 수 있도록 돕는 로봇. 예시 2) 실버봇(고령자를 위한 로봇) 독거 노인들이 안전하고 독립적으로 생활하도록 돕는 로봇.		
정리	▶ 발표 내용 정리하고 공유하기 • 모둠별 아이디어를 정리하여 공유하기 - 패들렛 또는 하이러닝 보드에 모둠별 아이디어 공유해봅시다. - 공유된 다른 모둠의 아이디어에 대한 느낌을 나누어봅시다.		♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드



학습주제	인공지능 사용 설명서 : 좋은 친구 되는 법	차시	3 / 3차시
핵심 아이디어	사회 정의는 시민의 인간다운 삶을 보장하는 도덕공동체의 토대가 된다.		
학습목표	인공지능을 윤리적으로 활용하기 위한 가이드를 작성할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 윤리 원칙의 목적은 무엇인가? ▶ 개념적 질문 - 인공지능 윤리 원칙에서 가장 중요한 가치는 무엇일까? ▶ 논쟁적 질문 - 인간과 인공지능 간의 관계는 어떤 형태로 발전해야 하는가?		
인공지능 윤리기준	■ 인권 보장 □ 프라이버시 보호 □ 다양성 존중 □ 침해금지 ■ 공공성 □ 연대성 □ 데이터 관리 □ 책임성 ■ 안전성 □ 투명성		
교수·학습 방법	□ 협동학습 □ 탐구학습 ■ 문제중심학습 □ 토의·토론학습 □ 프로젝트 학습 □ 거꾸로 학습 □ 블렌디드 러닝 □ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 인공지능 기술의 올바른 활용 인식하기 - 인공지능 기술의 악용 사례 살펴보기 - 나쁜 AI와 착한 AI의 전쟁 영상을 시청해봅시다. - 킬러 로봇 등장 임박과 관련된 영상을 시청해봅시다. - 인공지능의 악용을 막기 위한 방법 떠올리기 - 인공지능 개발 규칙을 만듭니다. - 인공지능을 악용했을 시 처벌하는 법을 강화합니다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능을 윤리적으로 활용하기 위한 가이드를 작성할 수 있다.		♣ 뉴스 영상1  ♣ 뉴스 영상2 
전개	▶ 활동 1 인공지능 윤리원칙의 필요성 살펴보기 - 착한 인공지능 만드는 'AI 윤리원칙' 살펴보기 [사실적 질문] 인공지능 윤리원칙의 목적은 무엇인가? - 인간의 권리와 존엄성을 보장하면서 사회에 긍정적인 영향을 주도록 개발, 활용하기 위해 필요합니다. 'AI 윤리원칙' 영상을 시청하고 'AI 윤리원칙'의 목적과 필요성을 찾아 발표해봅시다. - 안전한 인공지능을 위해 필요한 원칙 적어보기 - 인류에게 혜택을 주는 인공지능을 개발합니다. - 인공지능이 끼칠 수 있는 악영향에 대한 대비가 필요합니다.		♣ 인공지능 윤리원칙 영상  ♣ 활동지

전개	▶ 활동 2 인공지능 윤리원칙 알아보기 - 인공지능 윤리기준 알아보기 - 사람이 중심이 되는 인공지능 구현을 위해 인공지능 개발 ~ 활용 전 단계에서 함께 지켜야 할 기본적이고 포괄적인 기준입니다. - 영화 <아이, 로봇>에 나오는 인공지능 사용 3원칙 살펴보기 - 제1원칙 : 로봇은 인간에게 해를 입혀서는 안 된다. 그리고 위험에 처한 인간을 모른 척해서도 안 된다. - 제2원칙 : 제1원칙에 위배되지 않는 한, 로봇은 인간의 명령에 복종해야 한다. - 제3원칙 : 제1원칙과 제2원칙에 위배되지 않는 한, 로봇은 로봇 자신을 지켜야 한다. ▶ 활동 3 인공지능 사용 가이드 제작하기 [개념적 질문] 인공지능 윤리 원칙에서 가장 중요한 가치는 무엇일까? - 모둠별로 인공지능 로봇 사용을 위한 안전 사용 가이드 작성하기 - 인공지능 로봇에 필요한 원칙이 무엇인지 토의해봅시다. - 여러 원칙들 중에 가장 중요한 원칙에 순위를 매겨봅시다. 3순위까지 정리해 '인공지능 사용 가이드 3원칙'을 작성해봅시다. - 모둠별 <인공지능 사용 가이드> 발표하기	♣ 아이로봇의 3원칙 영상 
정리	▶ 인간과 인공지능의 관계 생각해보기 - 인간과 인공지능의 올바른 관계 이야기 나누기 [논쟁적 질문] 인간과 인공지능 간의 관계는 어떤 형태로 발전해야 하는가? - 인공지능은 인간을 위해 사용되는 도구로 발전해야 합니다. - 항상 인공지능이 안전하게 사용되도록 관리해야 합니다.	♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드



5

활동지 및 참고자료

1차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 우리 삶을 변화시키는 인공지능		1차시
학습목표: 인공지능 기술이 우리 삶을 변화시키고 있음을 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()
▶ 활동 1 우리 주변에서 인공지능이 적용된 사물을 찾아 예시와 같이 적어봅시다.		
인공지능이 적용된 사물	생활에 주는 편리함	적용된 인공지능 기술
예시) 인공지능 스피커	직접 쓰지 않고 말로 질문이나 명령을 하면 이에 따라 대답을 하거나 명령을 수행함.	음성 인식 기술
▶ 활동 2 아래 예시를 참고하여, 여러분 주변의 사물에 인공지능 기술을 적용하여 보고, 어떻게 편리해지는지 설명해봅시다.		
인공지능이 적용된 사물	인공지능 기술 적용 아이디어	
예시) 책가방	이미지 인식 기술을 적용하여 책가방의 주인 얼굴을 인식해야만 책가방의 잠금장치가 열린다. 이를 통해 책가방의 물건 도난을 쉽게 방지할 수 있다.	

(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 우리 생활 속에 촬영되고 있는 인공지능 인식하기

- 일상에 파고든 인공지능(동영상): <https://youtu.be/pgPyulFNkJk?si=XuufI-5pd5gBTerJ>

2024년 세계 최대의 IT, 전자 박람회에 등장한 인공지능 기술이 적용된 신발, 스마트 거울, 집안일을 돕는 AI 로봇 등을 소개한다. 이를 통해 인공지능 기술로 인해 달라질 미래를 상상해볼 수 있다.

▶ 생활 속 사물에 적용된 다양한 인공지능 기술 분류

음성 인식	스마트 스피커, 스마트폰 음성 비서, 네비게이션 등
이미지 인식	얼굴인식 잠금해제, 의료사진 분석, 사진 자동 분류
언어 처리	챗봇, 자동 번역기
추천 시스템	YouTube 맞춤형 콘텐츠, 쇼핑몰 및 SNS 제품추천
자율 주행	자율주행 자동차, 자율주행 드론
도움을 주고 싶은 이유	



2차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 모두에게 이로운 인공지능		2차시
학습목표: 인공지능 기술이 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 아이디어를 제안할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()	
▶ 활동 1-1 우리 모둠에서 도움을 주고자 하는 사회적 약자 또는 취약 계층에 대해 적어봅시다.		
도움을 주고 싶은 사회적 약자		
도움을 주고 싶은 이유		
▶ 활동 1-2 사회적 약자를 돕는 인공지능 로봇 아이디어를 글과 그림으로 표현해봅시다.		
로봇 이름 :		
그림		
글		

(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 착한 기술을 지닌 인공지능 로봇 알아보기

- 사회적 약자를 돕는 인공지능 로봇(동영상): <https://youtu.be/7EWvnGxWSPE?si=7yRe-JvdfxcBIwaE>

발달장애인의 치료를 돕는 인공지능 로봇 '모모'를 소개하고 있다. 그리고 독거 노인의 돌봄 인공지능 로봇이 약 복용 시간을 챙겨주고, 함께 운동을 도와주는 기능을 소개한다. 이를 통해 인공지능 기술의 진화에 따라 사회적 약자를 돕는 사회복지 영역에서의 인공지능 로봇 활용이 높아지고 있음을 인식할 수 있다.

▶ 사회적 약자를 돕는 인공지능 로봇 사례

큐아이	어린이를 돕는 인공지능 로봇. 주로 전시 해설, 박물관에 특화된 로봇으로 위치 안내, 해설 서비스를 제공한다. 단순히 위치에 대한 설명만으로는 이해하기 어려워하는 어린이들을 위해 같이 동행하여 데려다주는 기능도 제공한다.
소보로(SOVORO)	청각장애인을 돕는 인공지능. 소보로는 '소리를 보는 통로'라는 뜻을 가지고 있다. 말소리를 문자로 변환하는 AI 기술 STT(Speech To Text)를 활용해 실시간 자막 서비스를 제공하여, 청각장애인의 의사소통과 정보 접근을 지원한다.
닷 패드	시각장애인을 위한 태블릿PC. 닷 패드는 촉각 디스플레이로 수천개의 핀이 상하로 움직여 글자 뿐 아니라 표, 그래프 등 그래픽 요소를 효과적으로 나타낸다. 이를 통해 시각장애인들도 수학이나 예술, 과학 등 다양한 분야의 콘텐츠를 접할 수 있다.
로봇 휠체어	하반신 마비 장애인을 위한 신개념 휠체어. 바퀴 두 개가 달린 의자 형태로 기립 장치를 작동시키면 다리를 편 채로 설 수 있게 설계되었다. 다리를 펴고 나면 전동 킥보드를 타듯 몸통을 움직여 방향 이동을 할 수 있다. 자율주행차에 달리는 센서들이 달려 사람은 물론 장애물까지 회피하며 이동할 수 있다.



3차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능 사용 설명서 : 좋은 친구 되는 법		2차시										
학습목표: 인공지능을 윤리적으로 활용하기 위한 가이드를 작성할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()											
▶ 활동 1 인공지능 윤리 원칙은 왜 필요한지 적어봅시다. <table border="1"> <tr> <td>인공지능 윤리원칙은 왜 필요할까?</td> <td></td> </tr> </table>			인공지능 윤리원칙은 왜 필요할까?									
인공지능 윤리원칙은 왜 필요할까?												
▶ 활동 2 모둠에서 토의를 통해 중요하다고 생각한 〈인공지능 사용 가이드 3원칙〉을 적어봅시다. <table border="1"> <tr> <td>제1원칙</td> <td></td> </tr> <tr> <td>제2원칙</td> <td></td> </tr> <tr> <td>제3원칙</td> <td></td> </tr> </table>			제1원칙		제2원칙		제3원칙					
제1원칙												
제2원칙												
제3원칙												
▶ 정리활동 인간과 인공지능의 올바른 관계란 어떤 것일까요? 여러분의 생각을 적어봅시다. <table border="1"> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> <tr><td></td></tr> </table>												

(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 인공지능 기술의 올바른 활용 인식하기

- 나쁜 AI와 착한 AI의 전쟁(동영상): <https://youtu.be/WD7qtQWdP6s?si=Di0gqUfwHRYVcDSo>

인공지능 기술 딥페이크가 개인의 프라이버시 침해, 보이스피싱 같은 범죄에 악용되고 있는 사례를 소개한다. 그리고 이러한 딥페이크를 탐지해내 범죄를 막는 착한 인공지능 기술을 소개하며, 인공지능을 어떻게 통제하고 어떤 규범 체계를 만들지에 대한 인식을 가지도록 한다.

- 킬러 로봇의 등장 임박(동영상): <https://youtu.be/5gA24-cnB3w?si=doIuGnFebknaKS0D>

인류 전체에 심각한 위협이 되고 있는 킬러 로봇에 대해 소개하고 있다. 군사 훈련을 받고 있는 로봇 개, 인공지능을 장착한 전투기, 자폭 드론 등 킬러 로봇을 소개하며, 많은 나라가 인공지능 군비 경쟁에 뛰어들고 있음을 소개한다.

▶ 활동 1 인공지능 윤리원칙의 필요성 살펴보기

- 착한 인공지능 만드는 AI 윤리원칙(동영상): <https://youtu.be/76glCElcEZU?si=dcXLMbbnEtbcJ-Uz>

착한 인공지능을 만들기 위한 세계 각국의 사례에 대해 소개하고 있다. 아실로마 AI 원칙, 구글과 마이크로소프트, 페이스북 등의 회사가 인공지능의 윤리적 문제를 해결하기 위해 한 일, 우리나라의 카카오에서 발표한 AI 윤리헌장 등을 소개한다.

▶ 영화 <아이,로봇> 속 인공지능 로봇 윤리

2004년에 나온 영화 아이,로봇은 1950년대 아이작 아시모프가 제시한 로봇공학 3원칙을 중심으로 전개된다. 3가지 원칙은 아래와 같다.

- 제1원칙 : 로봇은 인간에게 해를 입혀서는 안 된다. 그리고 위험에 처한 인간을 모른 척해서도 안 된다.
- 제2원칙 : 제1원칙에 위배되지 않는 한, 로봇은 인간의 명령에 복종해야 한다.
- 제3원칙 : 제1원칙과 제2원칙에 위배되지 않는 한, 로봇은 로봇 자신을 지켜야 한다.

이 법칙들은 로봇이 인간에게 해를 끼칠 수 없도록 설계되어 있지만, 영화는 이러한 법칙이 어떻게 왜곡되고 악용될 수 있는지를 탐구한다. 이는 인공지능의 윤리와 통제에 대한 중요한 질문을 던지고 있는데, 인간과 인공지능 로봇의 관계와 관련지어 볼 수 있는 내용이다.

출처 : 영화 '아이, 로봇'. 2004년.



초등학교 도덕

인공지능 시대의 새로운 예술

1 수업 설계 의도

이 수업은 인공지능 기술이 예술 분야에 미치는 영향을 탐구함으로써, 미래 인공지능 기술의 발전 방향과 가치를 생각해보는 기회를 제공한다. 생성형 인공지능으로 제작된 예술 작품의 저작권 문제를 토의하며, 학생들은 인공지능 사용자 관점에서 인공지능 윤리를 탐구해본다. 이를 통해 학생들은 인공지능 시대의 인간의 창의성을 의미를 생각해보고, 변화하는 사회에 대비하는 능력을 기르게 될 것이다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6도03-02] 정의에 관한 관심을 토대로 공동체 규칙의 중요성을 살펴보고 직접 공정한 규칙을 고안하며 기초적인 시민의식을 기른다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		생성형 인공지능 활용이 늘어나면서 학생들이 숙제를 할 때 무분별하게 생성형 인공지능을 사용하거나, 생성형 인공지능을 그대로 사용하여 공모전에 입상하는 등의 사례 등이 생겨나고 있다. 이러한 사례를 탐구하며 인공지능을 사용할 때에도 지켜야 할 규칙이 있음을 깨닫고, 사회 정의에 기반한 공동체 규칙의 필요성에 공감한다.
범 주	지식·이해	• 정의로운 공동체를 위해 어떻게 행동해야 하는가?
	과정·기능	• 정의로운 공동체를 위한 규칙 고안하기
	가치·태도	• 정의로운 공동체 형성 의지 함양
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 • 화가의 그림에서 볼 수 있는 소재는 어떤 것들이 있는가?
		▶ 개념적 질문 • 두 그림을 볼 때 '나의 그림'이라는 저작권을 내가 가질 수 있을까? • 2명 이상이 동일하게 협력하여 작품을 만들었을 때, 저작권은 누가 가질까?
		▶ 논쟁적 질문 • 두 그림 중 어떤 그림이 더 예술적 가치가 있을까? • 인공지능 활용 작품이 인간의 창의성에 도움을 주는가?

구분	내용		
학습 목표	- 인공지능 생성 그림을 활용해보고, 내가 모방한 그림과의 차이를 설명할 수 있다. - 인공지능 기술의 사회적 공공성을 높이기 위한 규칙을 제안할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1차시 인공지능 시대의 새로운 예술 - 내가 해본 인공지능 생성 그림 경험 공유하기 [활동1] 두 가지 방법으로 그림 그리기 [활동2] 화가의 그림을 보고 그대로 모방한 그림과 인공지능 생성 그림 비교하기	[6도03-02]	공공성
	2~3차시 인공지능과 협력한 그림의 주인은 누구인가? [활동1] 그림 그리는 것을 도와주는 인공지능 [활동2] 인공지능과 저작권 [활동3] 인공지능 활용 작품을 이용할 경우의 약속	[6도03-02]	책임성 공공성
학습 산출물	- 인공지능을 활용한 그림과 모방한 그림 활동지 - 저작권과 예술 가치에 관한 활동지 - 인공지능이 그린 그림에 대한 공모전 규칙 활동 토의 결과지		
디지털 기기 환경	▶하드웨어 - 노트북 또는 크롬북 ▶소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 오토드로우, 페탈리카페인트, 허깅페이스, 캔바, 패들렛 또는 하이러닝 보드		



3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 인공지능이 그린 그림에 대한 공모전 규칙 토의하여 마련하기

(2) 평가 문항

다음 대화를 보고 인공지능이 생성한 그림을 공모전 등에 제출할 경우 윤리적으로 지켜야 할 규칙 한 가지를 제시하고, 그러한 규칙이 필요한 이유와 규칙을 지키지 않았을 때 발생할 수 있는 문제를 서술하시오.

상호: 윤철아, 이번에 공모전에 낸 그림, 결과 좋았어?

윤철: 아니, 이번엔 진짜 열심히 그렸는데. 결과가 안 좋았어. 컴퓨터로 그림을 그려도 된다고 해서 그림 그리는 프로그램 연습도 열심히 했거든.

상호: 그래? 열심히 고생했는데, 다음에는 좋은 결과가 있을거야.

윤철: 그런데 너는 결과가 어때? 공모전에 같이 낸다고 했잖아.

상호: 응. 나는 우수상 받았어.

윤철: 우와. 축하해. 요즘 바쁘다고 해서 그림 그릴 시간도 없었을 텐데, 좋은 결과가 나왔네.

상호: 아니야. 나는 인공지능 생성으로 그림을 그려서 몇 시간 안 걸렸어.

윤철: 응? 그거 생성으로 그림을 그려도 되는거야? 그림 안되지 않아?

상호: 글썄. 공모전 규칙에는 그런 내용이 없던데? 인공지능 생성으로 그리니 내가 원하는 것을 그려주는데, 내가 그린 것보다 더 잘 그려줘서 좋아.

윤철: 아. 그림 나도 열심히 그림 연습을 하는 것이 아니라 인공지능 생성으로 그림 그릴 걸 그랬네. 그래도 인공지능 생성으로 공모전 그림을 그린다니, 뭔가 마음에 걸리는데?

상호: 그런가?

(3) 예시답안

인공지능이 생성한 그림을 무분별하게 사용하는 것은 사회적 공공성 증진이라는 윤리적 기준에 부합하지 않는다. 그래서 “공모전에 제출하는 그림은 인공지능 생성 그림을 사용해서는 안 되며, 그림의 핵심 아이디어는 창작자의 것이어야 하고, 그림의 채색과 같은 마무리 단계에서만 인공지능의 도움을 받을 수 있다.”라는 규칙을 만들어야 한다.

보기의 대화 내용과 같이 인공지능 생성 그림을 무분별하게 사용할 경우, 인간의 창의성을 해치고, 작품 창작 의지 등을 꺾을 수 있다. 또한, 인공지능도 어딘가에서 다른 사람들의 그림을 무분별하게 모방하여 그렸을 가능성이 있기 때문에 프라이버시 보호의 측면에서도 신중한 접근이 필요하다. 물론 다른 사람들의 저작권을 침범하여 데이터 학습을 하는 것은 프로그래머들이 지켜야 할 윤리기준이지만, 인공지능 생성을 통한 그림의 공모전 제출과 같은 상업적 이용에 관해서는 사용자들이 지켜야 할 윤리기준이다. 왜냐하면 인공지능 생성 그림의 상업적 이용이 만연하면 결과적으로 인간의 창작이 줄어들어 전반적인 사회적 공공성이 낮아질 수 있다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
인공지능이 그린 그림에 대한 공모전 규칙	매우 잘함	인공지능이 생성한 그림을 공모전 등에 제출할 경우 윤리적으로 지켜야 할 규칙 한 가지를 제시하고, 그러한 규칙이 필요한 이유와 규칙을 지키지 않았을 때 발생할 수 있는 문제를 구체적으로 설명함.
	잘함	인공지능이 생성한 그림을 사용하는 것에 있어 안전하고 윤리적인 사용을 위한 공모전 규칙을 제시하고, 그 원칙의 중요성을 설명함.
	보통	인공지능이 생성한 그림을 사용하는 것에 있어 안전하고 윤리적인 사용을 위한 공모전 규칙을 제시하였으나 중요성을 설명하지 못함.
	노력 요함	인공지능이 생성한 그림을 사용하는 것에 있어 안전하고 윤리적인 사용을 위한 공모전 규칙을 제시하지 못함.

4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	인공지능 시대의 새로운 예술	차시	1 / 3차시
핵심 아이디어	사회 정의는 시민의 인간다운 삶을 보장하는 도덕공동체의 토대가 된다.		
학습목표	인공지능 생성 그림을 활용해보고, 내가 모방한 그림과의 차이를 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 • 화가의 그림에서 볼 수 있는 소재는 어떤 것들이 있는가? ▶ 개념적 질문 • 두 그림을 볼 때 '나의 그림'이라는 저작권을 내가 가질 수 있을까? ▶ 논쟁적 질문 • 두 그림 중 어떤 그림이 더 예술적 가치가 있을까?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 인공지능 생성 그림에 대해 알아보기 • 영화 그리는 인공지능 영상 시청하기 - 인공지능이 영화 화풍을 그대로 그림을 이어그리고 있습니다. - 동영상과 보고 느낀점을 발표해봅시다. • 내가 해본 인공지능 생성 그림 경험 공유하기 - 유튜브 등에서 본 인공지능 생성 그림에 대해 이야기 해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 생성 그림을 활용해보고, 내가 모방한 그림과의 차이를 설명할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 
전개	▶ 활동 1 두 가지 방법으로 그림 그리기 • 작가의 그림을 그대로 모방한 그림 그리기 [사실적 질문] 화가의 그림에서 볼 수 있는 소재는 어떤 것들이 있는가? - 앙리 루소의 정글 그림을 보고 보이는 동식물을 써봅시다. - 그림판 등을 이용하여 작가의 그림을 최대한 모방해 그려봅시다. • 생성형 인공지능을 활용한 T2I(Text to Image)로 그림 그리기 - 정글에 있을 만한 동식물을 생각해봅시다. - 선생님의 설명에 따라 '동식물, 화풍'이 들어가도록 명령어 작성하기 - 구글 번역기를 활용하여 명령어를 영어로 번역해봅시다. - 생성형 인공지능(허깅페이스)을 활용하여 그려 봅시다.		♣ 허깅페이스 



전개	▶ 활동 2 화가의 그림을 모방한 그림과 인공지능 생성 그림 비교하기 - 그림을 보고 저작권에 대해 토론허기 [개념적 질문] 두 그림을 볼 때 '나의 그림'이라는 저작권을 내가 가질 수 있을까? - 여러 가지 방법으로 그린 그림을 보고 '나의 그림'이라는 저작권을 주장할 수 있는 그림이 무엇인지 생각해봅시다. - 저작권을 주장할 수 있는 이유를 설명해봅시다. - 그림을 보고 예술적 가치에 대해 토론허기 [논쟁적 질문] 두 그림 중 어떤 그림이 더 예술적 가치가 있을까? - 작품의 예술적 가치는 무엇으로 결정할 수 있는지 이야기해봅시다. - 작품의 예술적 가치가 아이디어에 있는지, 직접 그리는 것에 있는지 토론허봅시다. - 모둠별 토론 결과를 발표해봅시다.	
정리	▶ 내용 정리하기 - 그림 대작 사건 대법원 판례에서 인간과 인간 사이에서는 작품의 가치가 아이디어에 있다고 판결했음을 상기하기 - 작품의 예술적 가치가 아이디어에 있는지, 직접 그리는 것에 있는지 자신의 생각을 정리하여 공유 플랫폼에 올리기	♣ 패들렛 또는 하이라닝 보드

학습주제	인공지능과 협력한 그림의 주인은 누구인가?	차시	2-3 / 3차시
핵심 아이디어	사회 정의는 시민의 인간다운 삶을 보장하는 도덕공동체의 토대가 된다.		
학습목표	인공지능 기술의 사회적 공공성을 높이기 위한 규칙을 제안할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 2명 이상이 동일하게 협력하여 작품을 만들었을 때, 저작권은 누가 가질까? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 활용 작품이 인간의 창의성에 도움을 주는가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 수상한 인공지능 생성 그림에 대해 알아보기 - 미술전에서 최우수상을 받은 인공지능 영상 시청하기 - 최우수 작품이 논란이 되는 점이 무엇인지 생각해봅시다. - 동영상을 보고 느낀 점을 발표해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 기술의 사회적 공공성을 높이기 위한 규칙을 제안할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 
전개	▶ 활동 1 그림 그리는 것을 도와주는 인공지능 - 다양한 인공지능 서비스를 활용하여 정글 그림 그리기 - 오토드로우를 활용해 그림을 그려봅시다. - 페탈리카 페인트를 활용한 그림을 색칠해봅시다. ▶ 활동 2 인공지능과 저작권 - 인공지능 활용 그림의 저작권에 대해 토론하기 [개념적 질문] 2명 이상이 동일하게 협력하여 작품을 만들었을 때, 저작권은 누가 가질까? - 미국 저작권청의 뉴스 영상을 보고 자신의 생각을 말해봅시다. - 우리가 그린 인공지능 활용 작품 되돌아봅시다. - 인공지능의 도움을 받은 그림에서 인간의 역할에 대해 이야기해봅시다. - 우리가 그린 인공지능 활용 작품의 저작권에 대해 토론해봅시다. ▶ 활동 3 인공지능 활용 작품을 이용할 경우의 약속 - 인공지능 활용 작품의 공모전 수상에 대해 생각해보기 - 인공지능 활용 작품이 공모전에서 수상하였을 때 인정할 것인지 의견을 나누어 봅시다.		♣ 오토드로우  ♣ 페탈리카 페인트  ♣ 뉴스 영상 



전개	- 인공지능 활용 작품이 가능한 공모전의 규칙 생각하기 [논쟁적 질문] 인공지능 활용 작품이 인간의 창의성에 도움을 주는가? - 인공지능 활용 작품이 인간의 창의성 등 사람들에게 주는 장점에 관해 생각해 봅시다. - 인공지능 활용 작품이 사회에 주는 나쁜 점에 대해 생각해봅시다. - 인공지능 활용 작품이 가능한 공모전에서 어떤 규칙을 만들어야 사회적 공공성을 높일 수 있는지 모둠별 토론해봅시다.	
정리	▶ 내용 정리하기 - 무분별하게 인공지능 활용 작품이 많이 사용된다면 어떤 세상이 될지 상상하여 공유플랫폼에 올리기 - 다른 사람들의 의견을 보고, 인공지능 활용을 활용할 때 사용자가 지켜야 할 규칙과 지켜야 하는 이유에 대해 댓글로 의견 나누기	♣ 패들렛 또는 하이라닝 보드

5

학습자료 및 활동지

1차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능 시대의 새로운 예술		1차시
학습목표: 인공지능 생성 그림을 활용해보고, 내가 모방한 그림과의 차이를 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()
(출처) https://artsandculture.google.com/asset/fight-between-a-tiger-and-a-buffalo-0005/ewFiSwjlf8qpGA?hl=ko		
▶ 활동 1 두 가지 방법으로 그림 그리기		
1. 앙리 루소의 그림입니다. 그림에서 보이는 동식물을 이름을 써봅시다.		
2. 앙리 루소의 그림을 보고, 크롬캔버스에서 최대한 똑같이 따라 그려봅시다.		
3. 인공지능 생성을 통해 자신이 생각한 동식물이 들어간 그림을 그려봅시다.		
▶ 활동 2 화가의 그림을 보고 그대로 모방한 그림과 인공지능 생성 그림 비교하기		
4. 2번에서 그린 그림과 3번에서 그린 그림 중 어느 것을 ‘내 그림’이라고 해야할까요?		
(2번 그림 / 3번 그림)입니다. 왜냐하면		
5. 2가지 방법으로 그린 그림을 보고 어떤 그림이 더 예술적 가치가 있을까요?		



(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 인공지능 생성 그림에 대해 알아보기

- 인공지능이 명화 화풍 그대로 그림을 이어 그린다?
- (동영상): https://youtu.be/Sv4KXl89vkQ?si=_dha4sit1kd6pqHa

네슬레의 요거트 브랜드 '라 라띠에르'는 AI 아트 디렉션 도구인 '아웃페인팅' 기술을 활용해 요하네스 베르메르의 작품 '우유 따르는 여인'을 새로운 모습으로 탈바꿈시킨 광고를 공개했습니다. 이 기술은 원본 그림의 시각 요소를 모방해 확장된 부분을 그림으로 채워주는 것으로, 앞으로 문화 예술 업계에서 AI의 활약이 기대됩니다.

▶ 정리 인공지능 그린 그림을 활용할 경우의 약속

- 미국 저작권청, 작가의 노력보다 창조성 발휘 여부 중요
- (동영상): <https://youtu.be/SRTmp8sOM4w?si=BCWOK6NNbYtpV9Z>

미국 작가 크리스 카슈타노바의 단편 만화책 '새벽의 자리야'는 인공지능이 생성한 그림을 사용했으나, 미 저작권청이 그림에 대한 저작권 인정을 철회했습니다. 인공지능의 도움으로 예술 표현의 폭이 넓어졌지만, 저작권 침해와 일자리 문제 등 논란이 계속되고 있습니다.

▶ 텍스트를 입력하면 AI가 이미지를 생성해주는(text-to-image) 인공지능 모델

- 생성형 인공지능의 경우, 필수로 교사 입장 지도하에 이뤄질 수 있도록 한다.

스테이블 디퓨전 Stable Diffusion	허깅페이스 (데모버전)	https://huggingface.co/spaces/stabilityai/stable-diffusion
	스테이블 디퓨전 온라인 (광고 무료버전)	https://stablediffusionweb.com/ko
미드저니 Midjourney	미드저니 (유료버전)	https://www.midjourney.com/home
달리3 DALL·E3	챗GPT (유료버전)	https://openai.com/chatgpt/
	빙크리에이터 (제한적 무료버전)	https://bing.com/create



(2) 참고자료

▶ 수업 활용 영상 안내

▶ 도입 수상한 인공지능 생성 그림에 대해 알아보기

- [글로벌K] 미 미술전서 AI가 그린 그림이 1위...논란 일파만파
- (동영상): https://youtu.be/6alFjze_LVc?si=jUQK7tgud_8t5w0F

'스페이스 오페라 극장'은 콜로라도 주립 박람회 미술대회에서 디지털 아트 부문 1위를 차지했으나, 인공지능 프로그램이 그린 작품이라는 사실이 알려지며 논란이 되었습니다. 작품을 만든 제이슨 앨런은 인공지능을 활용했다는 사실을 공개했으며, 대회 주최 측도 규정에 위배되지 않는다고 밝혔습니다.

▶ 그림을 그리는 것을 도와주는 인공지능 서비스

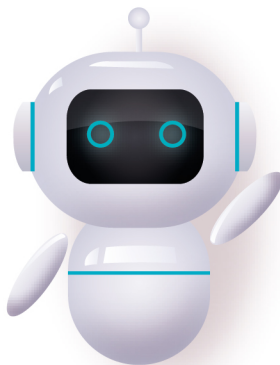
- 인공지능 서비스를 활용할 경우, 무분별하게 사용하지 않도록 인공지능 윤리교육을 실시한다.

스케치 도움	오토드로우 (무료버전)	https://www.autodraw.com/
채색 도움	페탈리카 페인트 (광고 무료버전)	https://petalica.com/index_en.html
화풍 도움	딥드림 제너레이터 (제한적 무료버전)	https://deepdreamgenerator.com/

3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 사회



GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION

사회



필요성

2022 개정 교육과정에서 사회과는 학생들이 사회현상에 대한 지식 습득 및 개념과 원리의 발견을 통해 탐구 능력을 익혀 현대 사회의 문제를 창의적이고 합리적으로 해결하는 데 중점을 둔다. 이러한 측면에서 우리 사회의 많은 분야에서 개발 및 활용되고 있는 인공지능은 사회과의 다양한 영역들과 연계성을 가진다. 각각의 영역에서 인공지능을 활용할 때 우리 사회에서 발생할 수 있는 다양한 윤리적 문제들에 대해 인식하고 이를 창의적이고 합리적으로 해결하는 일련의 과정을 통해, 학생들이 인공지능이 우리 사회에 미치는 영향에 대해 이해하고, 인공지능 소양을 길러 인공지능을 윤리적으로 사용할 수 있는 태도를 함양할 수 있도록 한다.

활용 안내

사회과의 내용 체계 및 성취기준은 내용 요소에 따라서 다양한 인공지능 윤리기준과 연계될 수 있다. 구체적인 학습 내용 및 소재에 따라 가이드라인은 유연하게 적용될 수 있으며, 이를 통해 학생들이 사회과의 목표를 달성하여 핵심 역량을 함양하고, 나아가 인공지능 소양 및 인공지능 윤리를 효과적으로 학습할 수 있도록 지원하고자 한다.



초등학교 사회

미래 사회에서 인공지능 관련 국가기관의 역할

1 수업 설계 의도

이 수업을 통해 학생들이 우리 사회에서 인공지능 사용 시에 발생하거나 발생할 수 있는 다양한 사례 및 문제점(자율주행 자동차의 윤리적 선택, 개인정보 관련 문제, 편향성 문제, 인권 관련 문제 등) 들을 학생들이 조사하여 이해할 수 있도록 한다. 이를 바탕으로 학생들이 각 국가기관에서 인공지능 사용 시에 발생한 문제들을 올바르게 해결할 수 있는 방안(법률안 및 모의재판 등) 및 역할, 책임 등에 대해 이해 및 탐구하면서 인권보장과 공공성 및 책임성의 윤리기준과 연계할 수 있도록 하였으며 나아가 학생들이 인공지능을 윤리적으로 사용하는 방법을 이해하고 실천할 수 있도록 구성하였다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6사08-02] 민주 국가에서 국회, 행정부, 법원이 하는 일에 대해 이해하고, 각 국가기관의 권력을 분립하는 이유를 탐색한다.
인공지능 윤리기준		■ 인권 보장 □ 프라이버시 보호 □ 다양성 존중 □ 침해금지 ■ 공공성 □ 연대성 □ 데이터 관리 ■ 책임성 □ 안전성 □ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		국가기관(국회, 행정부, 법원)에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 개발 및 활용 시 발생할 수 있는 문제를 해결하기 위한 각각의 국가기관에서의 역할을 탐구한다. 이러한 과정을 통해 인권보장과 공공성 및 책임성의 중요성을 인식할 수 있도록 한다.
범주	지식·이해	- 인권의 의미 - 인권 침해 문제의 해결 - 국회, 행정부, 법원 - 권력분립
	과정·기능	- 인권 침해 문제를 합리적으로 해결하기 - 권력 분립의 이유를 탐구하기
	가치·태도	- 권리와 책임의 조화 - 인권 친화적 태도
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 - 우리나라의 국가기관에는 무엇이 있는가? ▶ 개념적 질문 - 인공지능은 우리 사회에 어떤 영향을 미치는가? - 우리 사회에서 발생할 수 있는 인공지능 관련 문제는 무엇이 있는가? - 각각의 국가기관(국회, 행정부, 법원)의 역할은 무엇인가?



구분	내용																	
	▶ 논쟁적 질문 국가기관에서 인공지능을 활용할 때 고려해야할 점은 무엇인가?																	
학습 목표	- 국회가 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 법률안을 제작할 수 있다. - 인공지능 시대에 맞춰 행정부의 변화하는 모습을 홍보하는 포스터를 제작할 수 있다. - 법원이 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 사건에 대해 모의재판을 진행할 수 있다. - 국가기관 역할에 대한 이해를 바탕으로, 권력분립의 필요성을 설명할 수 있다.																	
수업 개요	<table><thead><tr><th>수업 내용</th><th>교과 성취기준</th><th>인공지능 윤리기준</th></tr></thead><tbody><tr><td> 1~2차시 인공지능 시대에서 국회의 역할 알아보기 [활동1] 국회의 역할 알아보기 [활동2] 미래사회 둘러보기 (인공지능의 윤리적 문제) [활동3] 인공지능과 관련된 국회 법률안 제작하기 </td><td>[6사08-02]</td><td>인권보장, 책임성</td></tr><tr><td> 3~4차시 인공지능 시대에서 행정부의 역할 알아보기 [활동1] 행정부의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능 기술 활용) [활동3] 각 부서별 인공지능 활용 포스터 제작하기 </td><td>[6사08-02]</td><td>인권보장, 공공성</td></tr><tr><td> 5~6차시 인공지능 시대에서 법원의 역할 알아보기 [활동1] 법원의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능과 관련 재판 준비) [활동3] 인공지능 관련 사건 모의재판하기 </td><td>[6사08-02]</td><td>인권보장, 책임성</td></tr><tr><td> 7차시 국가기관의 권력분립 이유 이해하기 [활동1] 국회, 행정부, 법원의 역할 복습하기 [활동2] 권력 분립 이유 알아보기 [활동3] 국가기관 신문 제작하기 </td><td>[6사08-02]</td><td>책임성</td></tr></tbody></table>	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준	1~2차시 인공지능 시대에서 국회의 역할 알아보기 [활동1] 국회의 역할 알아보기 [활동2] 미래사회 둘러보기 (인공지능의 윤리적 문제) [활동3] 인공지능과 관련된 국회 법률안 제작하기	[6사08-02]	인권보장, 책임성	3~4차시 인공지능 시대에서 행정부의 역할 알아보기 [활동1] 행정부의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능 기술 활용) [활동3] 각 부서별 인공지능 활용 포스터 제작하기	[6사08-02]	인권보장, 공공성	5~6차시 인공지능 시대에서 법원의 역할 알아보기 [활동1] 법원의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능과 관련 재판 준비) [활동3] 인공지능 관련 사건 모의재판하기	[6사08-02]	인권보장, 책임성	7차시 국가기관의 권력분립 이유 이해하기 [활동1] 국회, 행정부, 법원의 역할 복습하기 [활동2] 권력 분립 이유 알아보기 [활동3] 국가기관 신문 제작하기	[6사08-02]	책임성		
수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준																
1~2차시 인공지능 시대에서 국회의 역할 알아보기 [활동1] 국회의 역할 알아보기 [활동2] 미래사회 둘러보기 (인공지능의 윤리적 문제) [활동3] 인공지능과 관련된 국회 법률안 제작하기	[6사08-02]	인권보장, 책임성																
3~4차시 인공지능 시대에서 행정부의 역할 알아보기 [활동1] 행정부의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능 기술 활용) [활동3] 각 부서별 인공지능 활용 포스터 제작하기	[6사08-02]	인권보장, 공공성																
5~6차시 인공지능 시대에서 법원의 역할 알아보기 [활동1] 법원의 역할 알아보기 [활동2] 미래 사회 둘러보기 (인공지능과 관련 재판 준비) [활동3] 인공지능 관련 사건 모의재판하기	[6사08-02]	인권보장, 책임성																
7차시 국가기관의 권력분립 이유 이해하기 [활동1] 국회, 행정부, 법원의 역할 복습하기 [활동2] 권력 분립 이유 알아보기 [활동3] 국가기관 신문 제작하기	[6사08-02]	책임성																
학습 산출물	- 인공지능 윤리 문제 관련 법률안 - 각 부서별 인공지능 관련 공익 포스터 - 인공지능 윤리 문제 관련 모의 재판문 등																	
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 태블릿 PC 등 ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 띵커벨 https://www.tkbell.co.kr - 캔바 https://www.canva.com/ - 어린이 국회 https://child.assembly.go.kr																	

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 각 국가기관에 대한 이해를 바탕으로, 인공지능 시대에서 국가기관별 역할에 대해서 작성하기

(2) 평가 문항

1. 우리나라는 권력 분립을 통해 국민의 자유와 권리 보장하고 있습니다. 국회, 행정부, 법원 각각의 국가기관은 어떤 국가기관이고 역할을 하는지 작성해봅시다.

부서	어떤 국가기관인가요?	어떤 역할을 할까요?
국회		
행정부		
법원		

2. 각각의 국가기관은 미래 사회에서 인공지능과 관련하여 어떤 역할을 할 수 있을까요?

부서	미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관에서 할 수 있는 역할은 무엇일까요?
국회	
행정부	
법원	

(3) 예시답안

부서	어떤 국가기관인가요?	어떤 역할을 할까요?
국회	법을 만들고 행정부를 견제하고 감독하는 기관입니다.	국가 재정에 관한 심의와 의결을 합니다. 국정감사를 진행합니다.
행정부	법에 따라 국가의 살림을 맡아 하는 기관입니다.	국가의 중요한 일을 국무회의를 통해 진행합니다.
법원	법에 따라 재판을 하는 기관입니다.	재판을 통해 옳고 그름을 따지고 올바른 판단을 내립니다.

부서	미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관에서 할 수 있는 역할은 무엇일까요?
국회	인공지능 개발 및 활용에서 발생할 수 있는 다양한 문제들을 확인하고, 인공지능을 윤리적으로 사용할 수 있도록 법을 만들 수 있습니다. (인공지능 활용 시에 발생할 수 있는 편향과 차별 문제들을 바탕으로 인권 침해를 예방할 수 있는 법안을 제정합니다.)



부서	미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관에서 할 수 있는 역할은 무엇일까요?
행정부	행정부에서는 인공지능 관련 정책을 개발하고 인공지능을 윤리적으로 사용하기 위해 논의할 수 있습니다. 행정 각부에서는 미래 사회에서 필수적으로 요구되는 인공지능 기술을 효과적으로 활용하기 위한 방안을 마련할 수 있습니다. (문화체육관광부는 인공지능을 활용한 번역 기술을 통해 우리나라를 방문한 외국인들에게 사용가능 한 인공지능 번역기를 제작할 수 있습니다.) (환경부는 인공지능 기술을 통해 쓰레기를 인식하는 분리수거 인공지능 활용 및 홍보를 통해 효과적으로 환경을 보호하기 위해 노력할 수 있습니다.) (보건복지부는 인공지능을 활용하여 질병을 예측하고 예방할 수 있습니다.)
법원	인공지능 개발 및 활용 등에서 발생할 수 있는 갈등을 재판을 통해 해결할 수 있습니다.

(4) 채점기준표

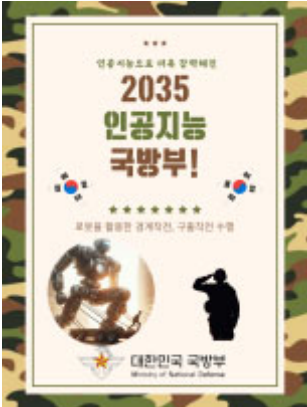
평가요소	배점	수행수준(채점기준)
각 국가기관에 대한 이해를 바탕으로, 인공지능 시대의 각각의 역할에 대해서 작성하기	매우 잘함	국회, 행정부, 법원의 역할에 대해서 정확하게 이해하고, 앞으로 미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관별 역할에 대해서 구체적으로 작성할 수 있음.
	잘함	국회, 행정부, 법원의 역할에 대해서 이해하고, 앞으로 미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관별 역할에 대해서 구체적으로 작성할 수 있음.
	보통	국회, 행정부, 법원의 역할에 대해서 이해하고, 앞으로 미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관별 역할에 대해서 작성할 수 있음.
	노력 요함	국회, 행정부, 법원의 역할에 대해서 이해하고, 앞으로 미래 사회에서 인공지능과 관련하여 국가기관별 역할에 대해서 작성하는데 어려움이 있음.

4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	인공지능 시대에서 국회의 역할 알아보기	차시	1~2 / 7차시
핵심 아이디어	헌법에 따라 우리나라의 국가기관은 국회, 대통령과 행정부, 법원과 헌법재판소 등으로 구성된다.		
학습목표	국회가 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 법률안을 제작할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 • 인공지능은 우리 사회에 어떤 영향을 미치는가?		
인공지능 윤리기준	☒ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 온라인 국회 방문을 통해 국회에 대해서 알아보기 • 온라인 국회를 방문해 국회에 대한 질문 만들기 • 국회에 대해서 알고 있는 정보 나누기 ▶ 학습 목표 알아보기 국회가 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 법률안을 제작할 수 있다.		♣ 온라인 국회 
전개	▶ 활동 1 국회의 역할 알아보기 • 국회가 하는 일과 역할 이해하기 - 법 제정하기, 예산안 심의 및 확정하기, 국정 감사 등이 있습니다. • 국회가 하는 일과 역할에 대해 조사한 내용 공유하기 ▶ 활동 2 미래사회 둘러보기 (인공지능의 윤리적 문제) [개념적 질문] 인공지능은 우리 사회에 어떤 영향을 미치는가? • 인공지능 활용 시에 발생할 수 있는 윤리적 문제에 대한 다양한 기사 및 자료들을 살펴보기 • 인공지능 기술 활용 시에 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 정리하기 ▶ 활동 3 인공지능과 관련된 국회 법률안 제작하기 • 어린이 국회에서 선택된 우수 법률안 살펴보기 • 모둠별로 인공지능 기술을 선택해서 관련된 부정적인 영향을 해결할 수 있는 법률안을 제작하고 발표하기		♣ 활동지 ♣ 우수법안 자료 
정리	▶ 국회가 하는 일과 역할에 대해서 정리하기 ▶ 미래사회에서 인공지능과 관련한 국회의 역할 복습하기		



학습주제	인공지능 시대에서 행정부의 역할 알아보기	차시	3~4 / 7차시
핵심 아이디어	헌법에 따라 우리나라의 국가기관은 국회, 대통령과 행정부, 법원과 헌법재판소 등으로 구성된다.		
학습목표	인공지능 시대에 맞춰 행정부의 변화하는 모습을 홍보하는 포스터를 제작할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 • 우리나라의 국가기관에는 무엇이 있는가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블랜디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 국가기관 모둠 퀴즈 • 모둠별로 알고 있는 국가기관을 2분 동안 최대한 많이 학습지에 적기 • 게임이 시작되면 모둠별로 국가기관을 하나씩 이야기하고 나머지 모둠은 겹치는 국가기관에 동그라미 하기 • 모두 동그라미 할 때까지 게임 진행하기 ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 시대에 맞춰 행정부의 변화하는 모습을 홍보하는 포스터를 제작할 수 있다.		
전개	▶ 활동1 행정부의 역할 알아보기 • 행정부가 하는 일과 역할 이해하기 - 국가의 살림살이를 합니다. - 대통령, 국무총리, 행정 각부로 구성되어 있습니다. - 국무회의 : 대통령, 국무총리, 장관들로 구성되는 행정부 최고 심의 기관 • 행정 각부가 하는 일 알아보기 [사실적 질문] 우리나라의 국가기관에는 무엇이 있는가? - 외교부 : 외교 활동으로 세계 각국과의 우호 및 협력 관계 증진 - 국방부 : 나라의 안보와 국방을 담당 - 교육부 : 각종 교육 및 나라의 인재 개발 담당 • 행정부가 하는 일과 역할에 대해 조사한 내용 공유하기 ▶ 활동2 미래사회 둘러보기 (인공지능 기술 활용) • 우리 사회에 도움을 줄 수 있는 인공지능 기술 알아보기 • 행정 각부와 공공 기관에서 사용하거나 사용할 수 있는 인공지능 기술 알아보기 • 미래사회에서의 행정부의 모습을 상상하고 공유하기 ▶ 활동3 각 부서별 인공지능 활용 포스터 제작하기 • 행정 각부의 장관이 되어 인공지능과 활용 홍보 포스터 제작하기 - 행정부의 여러 부처 중 하나를 선택하여 인공지능 사회에서 각 부서의 변화된 모습을 홍보하는 포스터 제작해봅시다. - [활동2]에서 인공지능을 활용하는 여러 국가기관의 자료를 예시로 참고해 봅시다.		♣ 활동지 ♣ 태블릿 PC ♣ 땃거벨 (예시자료) 

	• 홍보 포스터 발표 및 공유하기 - 부서와 부서에서 활용되는 인공지능에 대해 발표해 봅시다.   행정부 부처 홍보 포스터 예시(캔바 활용)	
정리	• 행정부가 하는 일과 역할에 대해서 정리하기 • 미래사회에서 인공지능과 관련된 행정부의 역할 복습하기	



학습주제	미래사회에서의 인공지능 관련 법원의 역할 알아보기	차시	5~6 / 7차시
핵심 아이디어	헌법에 따라 우리나라의 국가기관은 국회, 대통령과 행정부, 법원과 헌법재판소 등으로 구성된다.		
학습목표	법원이 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 사건에 대해 모의재판을 진행할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 우리 사회에서 발생할 수 있는 인공지능 관련 문제는 무엇이 있는가?		
인공지능 윤리기준	☒ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 딥페이크, 딥보이스 나도 속을까? - 영상을 보고 나에게 이런 일이 생긴다면 어떻게 행동할지 상상해보기 - 법원에서 이러한 범죄를 판결할 때 어떤 판결을 내릴지 상상해보기 ▶ 학습 목표 알아보기 법원이 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 사건에 대해 모의재판을 진행할 수 있다.		♣ 영상통화 사기 
전개	▶ 활동 1 법원의 역할 알아보기 - 법원이 하는 일과 역할 이해하기 - 개인과 개인 사이의 갈등을 법에 따라 해결합니다. - 법을 어긴 사람을 처벌하여 사회 질서 유지합니다. - 개인과 집단, 국가 간의 갈등을 해결합니다. - 법원이 하는 일과 역할에 대해 조사한 내용 공유하기 ▶ 활동 2 미래사회 둘러보기 (인공지능과 관련된 재판 준비) - 딥페이크 범죄 사례 재판 역할 정하기 - 딥페이크 범죄 사례 재판 대본 연습하기 ▶ 활동 3 인공지능 관련 사건 모의재판하기 (딥페이크 범죄 재판) [개념적 질문] 우리 사회에서 발생할 수 있는 인공지능 관련 문제는 무엇이 있는가? - 역할을 정하고 대본을 보며 모의재판 진행하기 - 모의 재판 후 느낀점 발표하기		♣ 활동지 ♣ 태블릿 PC
정리	▶ 법원이 하는 일과 역할에 대해서 정리하기 ▶ 미래사회에서 인공지능과 관련된 법원의 역할 복습하기		

학습주제	국가기관의 권력 분립 이유 알아보기	차시	7 / 7차시
핵심 아이디어	헌법에 따라 우리나라의 국가기관은 국회, 대통령과 행정부, 법원과 헌법재판소 등으로 구성된다.		
학습목표	국가기관 역할에 대한 이해를 바탕으로, 권력분립의 필요성을 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 • 각각의 국가기관(국회, 행정부, 법원)의 역할은 무엇인가? ▶ 논쟁적 질문 • 국가기관에서 인공지능을 활용할 때 고려할 점은 무엇인가?		
인공지능 윤리기준	☒ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☒ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☒ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 이상한 나라 이야기 • 국회, 행정부, 법원 세 기관 중 하나의 기관이 없어진 나라의 이야기를 듣고 어떤 나라의 모습일지 맞춰보기 예시) 올해 정부는 교육부 예산을 늘리고 자체심의를 통해 확정했습니다. ▶ 학습 목표 알아보기 국가기관 역할에 대한 이해를 바탕으로, 권력분립의 필요성을 설명할 수 있다.		
전개	▶ 활동 1 국회, 행정부, 법원의 역할 복습하기 [개념적 질문] 각각의 국가기관(국회, 행정부, 법원)의 역할은 무엇인가? • 국회가 하는 일과 역할 복습하기 - 법 제정하기, 예산안 심의 및 확정하기, 국정 감사 등이 있습니다. • 행정부가 하는 일과 역할 복습하기 - 국가의 살림살이를 합니다. • 법원이 하는 일과 역할 복습하기 - 개인과 개인 사이의 갈등을 법에 따라 해결합니다. - 법을 어긴 사람을 처벌하여 사회 질서 유지합니다. ▶ 활동 2 권력 분립 이유 알아보기 • 국가기관의 권력 분립에 대한 이유 알기 - 한 기관이 권력을 독점하게 되면 권력을 남용할 수 있습니다. • 권력 분립의 필요성에 대해서 생각하기 - 권력을 균등하게 나눠 균형을 이뤄야합니다. ▶ 활동 3 국가기관 신문 제작하기 [논쟁적 질문] 국가기관에서 인공지능을 활용할 때 고려할 점은 무엇인가? • 학습한 내용을 바탕으로 미래사회에서 인공지능과 관련한 국가기관별 역할에 대한 신문 제작하기 - 행정부, 국회, 법원과 인공지능에 대해 제작한 신문의 내용을 공유하고 발표 해봅시다.		♣ 활동지 ♣ 태블릿 PC ♣ 신문 템플릿 
정리	▶ 학습한 내용 정리하기		



5 활동지 및 참고자료

(1) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능 시대에서 국회의 역할 알아보기		1~2차시
학습목표: 국가가 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 법률안을 제작할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()

▶ **활동 1** 국가가 하는 일과 역할을 조사해봅시다.

부서	어떤 국가기관인가요?	어떤 역할을 할까요?
국회	법을 만들고 행정부를 견제하고 감독하는 기관입니다.	국가 재정에 관한 심의와 의결을 합니다. 국정감사를 진행합니다.

▶ **활동 2** 미래 사회에서 국회는 인공지능과 관련하여 어떤 역할을 할 수 있을지 생각해봅시다.

논술평 평가 예시 자료 참고

▶ **활동 3** 인공지능 관련 법안 제안하기

인공지능 기술 관련 법안명 ()	
법안 발의자: ()	
법안 제안이유 (인공지능 기술의 부정적인 영향)	
법안 내용 (인공지능 기술의 윤리적 개선 방안)	

〈수업 주제〉 인공지능 시대에서 행정부의 역할 알아보기	3~4차시
학습목표: 인공지능 시대에 맞춰 행정부의 변화하는 모습을 홍보하는 포스터를 제작할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()
▶ 도입 활동 국가기관 모둠 퀴즈 1) 알고 있는 국가기관을 제한 시간 동안 최대한 많이 적어봅시다. 2) 모둠별로 국가기관을 하나씩 이야기하고 나머지 모둠은 겹치는 국가기관에 동그라미 합니다. 3) 더 이상 이야기할 기관이 없으면 탈락, 마지막 모둠이 승리합니다.	
▶ 활동 1 미래사회 둘러보기 : 행정부가 하는 일과 역할 알아보기 정리하기 ▶ 활동 2 미래사회 둘러보기 : 인공지능과 국가기관 ▶ 활동 3 미래사회 공익광고 포스터 제작하기(계획)	
선택한 부서, 기관	교육부
부서, 기관이 하는 일	학교를 도와 학생들을 잘 가르칠 수 있도록 지원합니다.
미래사회의 모습 상상해보기	학생들이 잘 이해하고 있는지 확인하는 인공지능 프로그램을 개발합니다.
홍보 문구 작성하기	인공지능으로 더 똑똑하고 행복한 학교를 만듭니다.



〈수업 주제〉 미래사회 행정부의 모습 알아보기	3~4차시
학습목표: 미래사회에서 인공지능과 관련된 행정부의 역할을 알 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()

〈수업 주제〉 인공지능 시대에서 법원의 역할 알아보기	5~6차시										
학습목표: 법원이 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 사건에 대해 모의재판을 진행할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()										
〈사건 이야기〉 무분별한 딥페이크 영상 제작으로 인한 재판 시나리오 초등학교 6학년 ○○○과 △△△은 한때 같은 아이돌 그룹 ‘플문슈가’를 좋아했다. 하지만 △△△이 새로운 아이돌 그룹 ‘밀키팝스’를 좋아하게 되면서 두 친구 사이에 갈등이 생기게 되었다. ○○○은 △△△에게 복수하려는 마음에 친구들에게 △△△의 사진을 받은 뒤, 딥페이크 기술을 사용해 △△△이 ‘밀키팝스’를 비난하는 모습이 담긴 영상을 만들었다. 그리고 그 영상을 △△△의 계정으로 몰래 올렸다. 이 영상은 빠르게 퍼졌고, ‘밀키팝스’의 소속사까지 알게 되어 큰 문제가 된다.											
〈등장 인물〉 역할 나누기 <table border="1"> <thead> <tr> <th>역할</th><th>이름</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>판사</td><td></td></tr> <tr> <td>검사</td><td></td></tr> <tr> <td>피고인 ○○○</td><td></td></tr> <tr> <td>○○○ 변호인</td><td></td></tr> </tbody> </table>		역할	이름	판사		검사		피고인 ○○○		○○○ 변호인	
역할	이름										
판사											
검사											
피고인 ○○○											
○○○ 변호인											
〈모의 재판 시나리오〉 ① 재판 시작 [판사] 지금부터 재판을 시작하겠습니다. 피고인 ○○○은 앞으로 나오세요. [피고인 ○○○] 네. [판사] ○○○ 학생은 앞으로 재판 과정에서 모든 질문에 답할 필요는 없고, 자신에게 유리한 사실을 이야기할 권리가 있습니다. 이해했나요? [피고인 ○○○] 네. 알겠습니다. ② 검사의 진술 [검사] ○○○ 학생은 △△△의 사진을 사용해 딥페이크 영상을 만들었고, 그 영상을 인터넷에 올렸습니다. 이로 인해 △△△ 학생은 물론, ‘밀키팝스’ 소속사와 팬들에게도 큰 피해를 주었습니다. ③ 피고인 진술 [판사] 피고인은 사실을 인정하나요? [피고인 ○○○] 저는 △△△의 딥페이크 영상을 만들지 않았습니다. 억울합니다. △△△이 저와 사이가 나쁘다는 이유로 저를 모함하고 있습니다. [○○○ 변호인] 피고인은 무죄입니다. 피고인은 △△△의 사진 및 영상을 이용하여 딥페이크 영상을 만들지 않았습니다. 근거 없는 진술일 뿐입니다.											



④ 증거 제출

[검사] 아닙니다. 재판장님 결정적인 증거가 있습니다.

[판사] 증거가 뭔가요? 증거 제출해 주세요.

[검사] 두 가지 증거를 제출합니다. 먼저 같은 반 친구들에게 △△△ 학생의 모습이 들어간 사진과 영상을 받은 SNS자료를 제출하겠습니다. 자료를 보면 ○○○이 반 친구들에게 △△△ 학생의 모습이 찍힌 여러 장의 사진과 영상 자료를 받았다는 증거가 있습니다. 또한 국내 최대 영상 제작 사이트 00사에 수사 협조 요청을 한 결과 ○○○씨 계정으로 △△△ 학생의 딥페이크 영상을 만든 기록이 있으며 영상을 올린 장소의 CCTV기록도 확인되었습니다.

[판사] 증거 제출해 주세요. (증거 확인) 그렇군요. 피고 모두 사실입니까?

[피고인 ○○○] 네. 하지만 그냥 조금 놀려주고 싶었을 뿐이지 이렇게 될 줄 몰랐습니다.

⑤ 최후 진술

[판사] 이어서 검찰의 논고와 변호인의 의견을 듣겠습니다.

[검사] ○○○ 학생은 다른 사람의 사진, 영상을 이용해 딥페이크 영상을 만들어 여러 사람들과 사회에 피해를 주었습니다. ○○○ 학생은 자신의 행동이 단순한 장난이 아니라 큰 피해를 줄 수 있다는 것을 배워야 합니다.

[○○○ 변호인] ○○○이 △△△의 영상을 만들었지만 평소 학교와 가정에서 모범적으로 생활하는 학생입니다. 이러한 사건을 통해 딥페이크와 같은 기술이 얼마나 위험한지 모두가 배울 수 있고 충분히 반성하고 있습니다.

[판사] 피고인, 마지막으로 하고 싶은 말이 있습니까?

[피고인 ○○○] 친구의 얼굴로 영상을 만드는 것이 이렇게 심각한 범죄인지 몰랐습니다. 한 번만 용서해 주세요.

[판사] 이상으로 변론을 종결하겠습니다. 배심원 회의 후 재판을 속행하도록 하겠습니다.

〈수업 주제〉 딥페이크 사건, 모의재판하기		5~6차시
학습목표: 법원이 하는 일에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 관련 사건에 대해 모의재판을 진행할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()
〈 배심원 의견서를 작성하고 판사가 어떤 판결을 내릴지 생각해봅시다. 〉 배심원 의견서 () 피고인은 (봉사 등 교육적 처벌을)받아야한다. 그 이유는 ○○○ 학생이 △△△ 학생을 놀리기 위해 한 행동이 장난이라고 생각할 수도 있지만, 딥페이크 영상을 만드는 것은 친구를 심하게 괴롭히는 일입니다. 또한 이로 인해 많은 사람들이 피해를 입었기 때문입니다.		



(2) 참고자료

1~2차시

▶ 도입 vr국회 방문하기

- vr국회 체험: <https://museum.assembly.go.kr/static/vr2021/index1.html>

시간과 공간의 제약 없이 vr프로그램을 통해 직접 국회를 방문하여 견학하는 프로그램입니다.

▶ 활동 3 인공지능과 관련된 국회 법률안 제작하기

- 우수법률안 참고 : <https://child.assembly.go.kr/child/bbs/B0000144/list.do?menuNo=1600010>

실제 학생들이 제안한 여러 우수한 법률안을 참고할 수 있습니다.

3~4차시

▶ 활동 2 미래사회 둘러보기 : 인공지능과 국가기관

- 인공지능 사례: <https://www.tkbell.co.kr/tkboard/woi/1115546/o49EL21o38.do>

개발된 인공지능 기술의 종류, 국가기관에서 적용중인 인공지능 기술의 사례 예시를 모음입니다.

5~6차시

▶ 도입 영상통화로 피싱 사기.. 딥페이크&딥보이스의 어두운 이면

- 실험 영상: <https://www.youtube.com/watch?v=QRAdgButYtQ&t=2s>

딥페이크 기술을 활용한 피싱 사례 영상으로 일반 사람들을 대상으로 딥페이크, 딥보이스를 활용한 사기 유형들을 소개하는 영상입니다.

▶ 활동 2~3 미래사회 둘러보기 : 인공지능과 관련된 재판 준비

- 시나리오 참고 : <https://www.lawnorder.go.kr/portal/cluser/contents/Library.do?cate1=LC001&cate2=LC001003>

법무부 이로운 법 이로운 도서관의 재판 시나리오 예시 중에서 악성댓글사건의 시나리오를 참고하여 딥페이크 재판 시나리오를 만들었습니다.

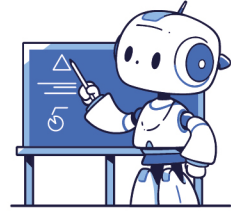
7차시

▶ 활동 3 국가기관 신문 제작하기

- 신문 템플릿: https://www.canva.com/design/DAGSDi7iMhI/PgZSswxYmw8ZlkQPI55EmA/view?utm_content=DAGSDi7iMhI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink&mode=preview

학습한 내용을 바탕으로 미래사회에서 인공지능과 관련한 국가기관 신문 제작을 위한 틀입니다.

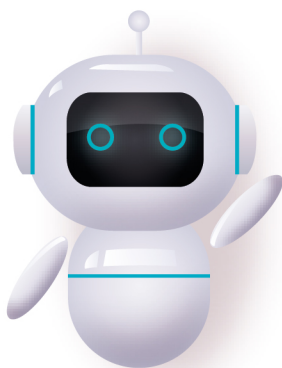
미래교육의 중심
새로운 경기교육



3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 수학



수학



필요성

수학 교육에서는 개념, 원리, 법칙 간의 관련성을 탐구하고 실생활이나 타 교과에 수학을 적용하여 수학의 유용성을 인식하는 것을 목표로 하고 있다. 따라서 인공지능 교육과의 융합을 통해 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰, 해석할 때 유용한 도구로서 인공지능을 활용하고, 그 과정에서 자연스럽게 데이터 관리, 프라이버시 보호 등의 인공지능 윤리기준도 학습하도록 할 수 있다.

활용 안내

수학과는 인공지능 윤리와 연계할 수 있는 성취기준으로 두 가지를 제시하였다. ‘도형과 측정’ 영역에서는 도형의 성질과 관계를 탐구하는 데에 인공지능을 활용하며 이를 통해 데이터 편향성에 대해 학습하도록 하였다. ‘자료와 기능성’에서는 자료를 이용한 통계적 문제해결 과정을 실천하기 위해 데이터를 수집하고 시각화하는 과정에서 프라이버시 보호와 데이터 관리의 중요성을 알 수 있도록 제시하였다. 이를 통해 교사와 학생 모두가 수학적 추론과 인공지능 윤리를 효과적으로 통합해 학습할 수 있도록 지원하고자 한다.



초등학교 수학

데이터를 활용해 우리 반 티셔츠 사이즈 분류하기

1 수업 설계 의도

이 수업은 데이터 수집과 분석 과정을 체험하고, 학생들이 그 과정 속에서 인공지능 윤리에 대한 기본적인 소양을 익히는 것을 목표로 한다. 학급 티셔츠 사이즈 추천이라는 실생활과 밀접한 주제를 통해 흥미를 유발하고, 실생활 데이터를 수집, 분석, 시각화하는 과정을 체험하게 한다. 또한, 인공지능 윤리기준 중 프라이버시 보호와 데이터 관리를 중점적으로 다루어 학생들이 데이터를 수집하고 활용하는 과정에서 프라이버시를 보호하는 구체적인 방법과 데이터의 관리의 중요성을 깨닫게 한다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6수04-03] 탐구 문제를 설정하고, 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 적절한 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☒ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☒ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		학생들이 해결하고자 하는 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 그래프로 표현하는 과정을 직접 체험한다. 이 과정에서 인공지능 개발이라는 소재를 활용하여 문제 해결을 위해 수집한 데이터는 목적에 부합하도록 활용하고, 목적 외 용도로 활용하지 않아야 한다는 것을 인식하게 한다. 또한 데이터를 수집하는 과정에서 학생들 개개인의 프라이버시 보호의 중요성을 이해하도록 한다.
범 주	지식·이해	- 막대그래프, 꺾은선그래프 - 띠그래프, 원그래프
	과정·기능	- 탐구 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집하기 - 자료를 표나 그래프로 나타내고 해석하기
	가치·태도	- 표와 그래프의 편리함 인식 - 자료를 이용한 통계적 문제해결 과정의 가치 인식
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 인공지능의 학습을 위해 어떤 데이터를 활용했는가?
		▶ 개념적 질문 - 데이터를 수집할 때 수집된 데이터가 한쪽으로 치우치지 않으려면 어떻게 해야 하는가? - 우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 때 유의할 점은 무엇인가? - 우리 반 친구들의 프라이버시를 보호하며 키 데이터를 수집할 수 있는 방법은 무엇인가? - 데이터를 시각화할 수 있는 그래프에는 어떤 종류가 있고, 각 그래프는 어떤 특징이 있는가?



구분	내용														
	▶ 논쟁적 질문 우리 반 친구들의 키, 몸무게 데이터를 시각화하는 가장 좋은 그래프는 무엇인가?														
학습 목표	- 학급 티셔츠 사이즈를 추천을 위해 필요한 데이터를 설명할 수 있다. - 우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 수 있다. - 우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하고 분석할 수 있다.														
수업 개요	<table><thead><tr><th>수업 내용</th><th>교과 성취기준</th><th>인공지능 윤리기준</th></tr></thead><tbody><tr><td> 1차시 학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능 알아보기 [활동1] 학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 체험하기 [활동2] 학급 티셔츠 사이즈 추천에 필요한 데이터 알아보기 </td><td>[6수04-03]</td><td>데이터 관리</td></tr><tr><td> 2차시 우리 반 친구들의 키 데이터 수집하기 [활동1] 데이터 수집 준비하기 [활동2] 데이터 수집하기 </td><td>[6수04-03]</td><td>프라이버시 보호</td></tr><tr><td> 3차시 우리반 친구들의 키 데이터 시각화 및 분석하기 [활동1] 데이터 시각화하기 [활동2] 데이터 분석하기 </td><td>[6수04-03]</td><td>데이터 관리</td></tr></tbody></table>			수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준	1차시 학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능 알아보기 [활동1] 학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 체험하기 [활동2] 학급 티셔츠 사이즈 추천에 필요한 데이터 알아보기	[6수04-03]	데이터 관리	2차시 우리 반 친구들의 키 데이터 수집하기 [활동1] 데이터 수집 준비하기 [활동2] 데이터 수집하기	[6수04-03]	프라이버시 보호	3차시 우리반 친구들의 키 데이터 시각화 및 분석하기 [활동1] 데이터 시각화하기 [활동2] 데이터 분석하기	[6수04-03]	데이터 관리
수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준													
1차시 학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능 알아보기 [활동1] 학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 체험하기 [활동2] 학급 티셔츠 사이즈 추천에 필요한 데이터 알아보기	[6수04-03]	데이터 관리													
2차시 우리 반 친구들의 키 데이터 수집하기 [활동1] 데이터 수집 준비하기 [활동2] 데이터 수집하기	[6수04-03]	프라이버시 보호													
3차시 우리반 친구들의 키 데이터 시각화 및 분석하기 [활동1] 데이터 시각화하기 [활동2] 데이터 분석하기	[6수04-03]	데이터 관리													
학습 산출물	- 우리 반 친구들의 키 데이터 - 우리 반 친구들의 키 데이터 시각화자료(그래프)														
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 노트북 또는 태블릿 PC ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 엔트리 https://playentry.org/ - menti미터 https://www.mentimeter.com/ - 구글폼 https://www.google.com/intl/ko_kr/forms/about/														

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 탐구 문제와 수집된 데이터에 따라 가장 적절한 그래프 선택(시각화 방법)
- 탐구 문제 설정, 데이터 수집 및 관리, 데이터 활용 시 주의해야 할 점

(2) 평가 문항

다음 대화 상황을 보고 누구의 의견에 동의하는지 자신의 생각을 쓰고, 지문 속 데이터를 수집, 분석하는 과정에서 주의할 점을 설명해보시오.

희진: 우리 반 친구들이 오래 달리기를 얼마나 잘하는지 궁금한데 어떤 데이터를 살펴보면 좋을까?
 용식: 우리 이번에 측정한 PAPS 기록을 살펴보면 어떨까?
 기훈: PAPS 기록을 살펴보면 친구들의 운동 능력을 알 수 있어서 체육대회 선수 선발에도 도움이 될 것 같아.
 태훈: 그럼, 우리 친구들의 심폐지구력 기록을 데이터로 수집해보자.
 수경: 데이터를 수집했으니, 그래프로도 표현해보면 좋겠다! 나는 수집한 데이터를 막대그래프로 표현하면 우리 반 친구들의 심폐지구력 능력을 한눈에 비교할 수 있을 것 같아.
 태훈: 나는 비율그래프로 표현하는 것이 더 좋을 것 같아. 왜냐하면 전체에서 심폐지구력이 좋은 학생과 아닌 학생의 비율을 파악하는 것이 더 중요할 것 같아.
 희진: 어떤 그래프가 더 적절할까?
 용식: 먼저, 친구들의 심폐지구력 기록은 개인정보이니까 조심해서 수집해야 할 것 같아. 이 방법부터 고민해보자!

- 1) 개인정보에 유의해서 친구들의 심폐지구력 기록을 수집하는 방법은 어떤 것이 있을지 적어보시오.
- 2) 다음 대화 상황을 보고 수경이와 태훈이 중 어떤 친구의 의견에 동의하는지 자신의 생각을 적고, 그 이유를 설명해보시오.

(3) 예시 답안

- 1) 개인정보에 유의해서 친구들의 심폐지구력 기록을 수집하는 방법은 어떤 것이 있을지 적어보시오.
 데이터를 수집할 때 친구들의 이름 대신 데이터를 입력하는 순서에 따라 번호(닉네임, 기호)로 이름을 바꾸어 입력할 수 있도록 안내한다.
- 2) 다음 대화 상황을 보고 수경이와 태훈이 중 어떤 친구의 의견에 동의하는지 자신의 생각을 적고, 그 이유를 설명해보시오.
 - 태훈이의 의견이 적절하다고 생각한다. 우리 반 친구들이 달리기를 얼마나 잘하는지 궁금해서 데이터를 수집했기 때문에, 비율그래프로 나타내면 우리 반 친구들 중 달리기를 잘하는 친구들과 아닌 친구들의 비율을 잘 구분할 수 있을 것 같다.
 - 수경이의 의견이 적절하다고 생각한다. 체육대회 선수 선발에도 데이터를 활용하기 위해서는 친구들의 오래 달리기 능력을 한눈에 비교할 수 있도록 막대그래프로 표현하는 것이 더 적절하다고 생각한다.



(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
탐구 문제와 목적에 따라 적절한 그래프를 선택하고 그 이유 설명하기	매우 잘함	탐구 문제와 탐구 목적을 분석하여 수집된 데이터를 시각화하는 가장 적절한 그래프를 선정하고 그 이유를 그래프의 특징을 활용하여 설명함.
	잘함	탐구 문제와 탐구 목적을 분석하여 수집된 데이터를 시각화하는 가장 적절한 그래프를 선정하고 그 이유를 설명함.
	보통	탐구 문제를 살펴보고 수집된 데이터를 시각화하는 적절한 그래프를 선정함.
	노력 요함	탐구 문제를 살펴보고 수집된 데이터를 시각화하는 적절한 그래프를 선정하는데 어려움이 있음.

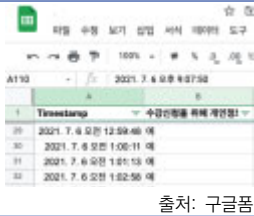
■ 인공지능 윤리에 대해 이렇게도 평가할 수 있어요!

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
개인정보에 유의해서 데이터 수집하기	매우 잘함	개인정보에 유의하여 데이터를 수집해야 함을 이해하고, 개인정보에 유의하여 데이터를 수집하는 방법을 구체적으로 제시함.
	잘함	개인정보에 유의하여 데이터를 수집해야 함을 이해하고, 개인정보에 유의하여 데이터를 수집하는 방법을 제시함.
	보통	개인정보에 유의하여 데이터를 수집해야 함을 알고, 데이터를 수집하는 방법을 제시함.
	노력 요함	개인정보에 유의하여 데이터를 수집해야 함을 알고, 데이터를 수집하는 방법을 제시하는데 어려움이 있음.

4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능 알아보기	차시	1/3차시
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.		
학습목표	학급 티셔츠 사이즈 추천을 위해 필요한 데이터를 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능의 학습을 위해 어떤 데이터를 활용했는가? ▶ 개념적 질문 - 데이터를 수집할 때 데이터가 한 쪽으로 치우치지 않게 하려면 어떻게 해야하는가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☒ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☒ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 학급 티셔츠에 대한 경험 나누기 - 경험 나누기 - 티셔츠가 너무 커서/작아서 입지 못해 아쉬웠던 경험을 이야기해봅시다. - 티셔츠 사이즈를 고민했던 경험을 이야기해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 학급 티셔츠 사이즈 추천을 위해 필요한 데이터를 설명할 수 있다.		
전개	▶ 활동 1 학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 체험하기 - 엔트리 '학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능' 프로그램 체험하기 - 다양한 키, 몸무게를 입력해 어떤 사이즈를 추천하는지 알아봅시다.  출처: 엔트리 프로그램 실행 사진  출처: 엔트리 엔트리 티셔츠 사이즈 예시 ▶ 활동 2 학급 티셔츠 사이즈 추천에 필요한 데이터 알아보기 '엔트리 티셔츠 사이즈 예시' 데이터 살펴보기 - 엔트리 화면에서  - 데이터 불러오기 눌러서 데이터 확인해봅시다. - 학급 티셔츠 사이즈 추천을 위해 어떤 데이터를 사용하였는지 찾아봅시다. [사실적 질문] 인공지능의 학습을 위해 어떤 데이터를 학습시켰는가? - 티셔츠 사이즈 추천 인공지능에 필요한 데이터의 특징 알아보기 - 키가 작은 학생, 키가 큰 학생, 체중이 적은 학생, 체중이 많은 학생, 남학생, 여학생 등의 한쪽으로 치우치지 않은 데이터가 모두 필요합니다. - 인공지능이 한쪽으로 치우친 데이터를 학습하면 어떤 일이 발생할지 생각해봅시다. [개념적 질문] 데이터를 수집할 때 데이터가 한 쪽으로 치우치지 않게 하려면 어떻게 해야하는가?		♣ 엔트리 (학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 체험)  ♣ 활동지
정리	▶ 학급 티셔츠 사이즈를 추천할 때 필요한 데이터의 특징 정리하기 모든 성별, 체중, 키 등을 반영할 수 있도록 한 쪽으로 치우치지 않은 다양한 키와 몸무게 데이터가 필요함을 설명하기		



학습주제	우리 반 친구들의 키 데이터 수집하기	차시	2/3차시
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.		
학습목표	우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 수 있다.		
탐구 질문	개념적 질문 - 우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 때 유의할 점은 무엇인가? - 우리 반 친구들의 프라이버시를 보호하며 키 데이터를 수집할 수 있는 방법은 무엇인가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☒ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 데이터 수집 체험하기 - 데이터 수집 플랫폼 활용하여 데이터 수집 체험하기 - 데이터 수집의 의미를 알아봅시다. - 멘티미터, 구글 폼 등 데이터 수집 플랫폼을 활용해 데이터를 수집해봅시다. (예시: 데이터 하면 떠오르는 단어 적어보기) ▶ 학습 목표 알아보기 우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 수 있다.		
전개	▶ 활동 1 데이터 수집 준비하기 - 데이터 수집 방법 알아보기 - 데이터 수집 플랫폼 사용 방법 알아봅시다. - 각 데이터 수집 방법의 장단점 분석해봅시다.  출처: 멘티미터 멘티미터-워드클라우드  출처: 구글폼 구글폼 데이터 수집 - 데이터 수집 방법 선택하기 - 우리 반 친구들의 키 데이터 수집 시 유의할 점 알아봅시다. - 데이터를 수집하고 활용하는 과정에서 프라이버시를 보호해야 합니다. [개념적 질문] 우리 반 친구들의 키 데이터를 수집할 때 유의할 점은 무엇인가? ▶ 활동 2 데이터 수집하기 - 우리 반 친구들의 키 데이터 수집하기 - 익명(번호, 닉네임, 기호)으로 키 데이터 수집해봅시다. - 데이터 수집 플랫폼을 활용하여 온라인에서 데이터 수집해봅시다. [개념적 질문] 우리 반 친구들의 프라이버시를 보호하며 키 데이터를 수집할 수 있는 방법은 무엇인가?		♣ 멘티미터  ♣ 구글 폼  ♣ 활동지
정리	▶ 데이터 수집 과정 평가하기 데이터를 수집하고 활용하는 과정에서 친구들의 프라이버시를 보호하였는지 평가하기		

학습주제	우리 반 친구들의 키 데이터 시각화 및 분석하기	차시	3/3차시
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.		
학습목표	우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하고 분석할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 - 데이터를 시각화할 수 있는 그래프에는 어떤 종류가 있고, 각 그래프는 어떤 특징이 있는가? ▶ 논쟁적 질문 - 우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하는 가장 좋은 그래프는 무엇인가?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☒ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 여러 가지 그래프 살펴보기 - 여러 가지 그래프를 살펴보고 특징 알아보기 - 여러 가지 그래프를 보고 어떤 그래프인지 맞추기 - 막대 그래프, 꺾은선 그래프, 비율 그래프의 특징 발표하기 [개념적 질문] 데이터를 시각화할 수 있는 그래프에는 어떤 종류가 있고, 각 그래프는 어떤 특징이 있는가? ▶ 학습 목표 알아보기 우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하고 분석할 수 있다.		
전개	▶ 활동 1 데이터 시각화하기 - 데이터 시각화 준비하기 - 우리 반 친구들의 키 데이터 표로 표현하기 - 데이터를 표현하는 가장 적절한 그래프 선정하기 [논쟁적 질문] 우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하는 가장 좋은 그래프는 무엇인가? - 데이터 시각화하기 (선택)우리 반 친구들의 키 데이터를 막대그래프로 표현해봅시다. (선택)우리 반 친구들의 키 데이터를 비율그래프로 표현해봅시다. - 막대그래프, 비율그래프를 선택한 이유 발표해봅시다. ▶ 활동 2 데이터 분석하기 - 우리 반 친구들의 키 데이터 분석하기 - 친구들이 표현한 그래프 살펴봅시다. - 막대그래프 분석해봅시다.(우리 반 친구들의 키 데이터가 가장 많이 분포하고 있는, 가장 적게 분포하고 있는 구간 찾아보기) - 비율그래프 분석해봅시다.(우리 반 친구들의 키 데이터를 비율로 표현했을 때 구간별 백분율 비교하기) - 키 데이터를 가지고 반 티 사이즈를 S, M, L로 나눈다면 어떻게 나눌 수 있을지 생각해봅시다.		♣ 활동지
정리	▶ 데이터 수집 과정 평가하기 - 데이터 분석의 과정 중 주의해야 할 점 발표하기 [탐구문제 설정→자료 수집→자료 분석] 과정에서 주의해야 할 점을 발표해 봅시다. - 데이터를 수집하고, 분석하는 과정에서 주의해야 할 점과 해결 방법 발표해 봅시다. - 나의 데이터 분석 과정 스스로 평가하기		



5

활동지 및 참고자료

1~2차시

(1) 활동지

〈수업 주제〉 학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능 알아보기		(1)차시		
학습목표: 학급 티셔츠 사이즈를 추천을 위해 필요한 데이터를 설명할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()			
1. 티셔츠 사이즈와 관련된 나의 경험을 적어봅시다.				
2. 엔트리 ‘학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능’ 프로그램 체험하기				
1) QR코드를 통해 엔트리 ‘학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능’에 접속해 프로그램을 체험해봅시다.				
				
2) 학급 티셔츠 사이즈를 추천하는 인공지능에는 어떤 데이터가 활용되었나요? (), ()				
3) ‘학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능’에 사용된 데이터는 어떤 특징이 있었나요?				
4) ‘학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능’이 한 쪽으로 치우친 데이터를 사용했다면 어떤 문제가 생길까요?				
3. 데이터를 수집할 때 데이터가 한 쪽으로 치우치지 않게 하려면 어떻게 해야할까요?				

〈수업 주제〉 우리 반 친구들의 키 데이터 시각화 및 분석하기					(3)차시	
학습목표: 우리 반 친구들의 키 데이터를 시각화하고 분석할 수 있다.				()학년 ()반 ()번 ()		
1. 우리 반 친구들의 키, 몸무게 데이터를 표로 표현해보세요.						
〈우리 반 친구들의 키〉						
키(cm)	130이하	130초과 140이하	140초과 150이하	150초과 160이하	160초과	
학생 수(명)						
2. 우리 반 친구들의 키 데이터를 그래프로 표현해보세요.						
〈선택1〉 막대그래프				〈선택2〉 비율그래프		
3. 자신이 막대그래프 또는 비율 그래프를 선택한 이유를 적어보세요.						



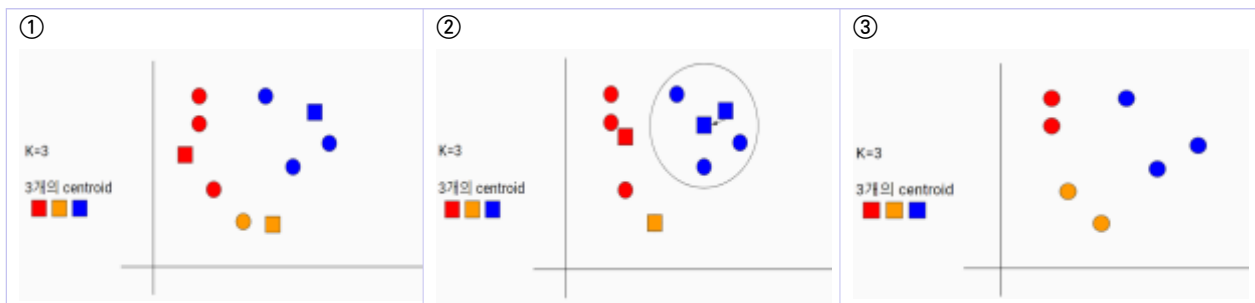
(2) 참고자료

● 엔트리 '학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능' 프로그램 (<https://naver.me/Grmz2NJ0>)

엔트리 데이터 분석의 '티셔츠 사이즈 예시 데이터'를 인공지능 모델 만들기의 '군집:숫자(k-평균)' 알고리즘을 활용해서 세 군집(S, M, L)으로 분류한 학급 티셔츠 사이즈 추천 인공지능 프로그램이다.

● 군집: 숫자(K-평균) 알고리즘

K-평균(K-means) 알고리즘은 데이터들을 여러 그룹(군집)으로 나누기 위한 알고리즘 중 하나이다. 이 알고리즘을 쉽게 설명하면 여러 개의 점(데이터 포인트)이 있는 그래프에서 점들을 비슷한 그룹으로 나누는 과정이다. K-평균 알고리즘의 단계는 다음과 같다.



- 1) K값 설정: 먼저, 몇 개의 그룹으로 나눌 것인지를 정한다. 이때의 그룹 수를 'K'라고 한다. 예를 들어, 3개의 그룹으로 나누고 싶다면 K=3으로 설정한다.
- 2) 초기 중심점 설정: 데이터 포인트 중에서 무작위로 K개의 점을 선택하여 각 그룹의 초기 중심점으로 설정한다. 이 중심점은 각 그룹의 대표점이라고 할 수 있다.
- 3) 할당: 각 데이터 포인트를 가장 가까운 중심점과 연결하여 그룹을 만든다. 여기서 가까운 중심점이란, 직선 거리가 가장 짧은 중심점을 말한다.
- 4) 중심점 업데이트: 각 그룹에 속한 데이터 포인트들의 평균 위치를 계산하여 새로운 중심점으로 설정한다. 즉, 각 그룹의 중심점이 그룹 내 데이터 포인트들의 중심으로 이동하게 된다.
- 5) 반복: 3번과 4번 단계를 중심점의 위치가 더 이상 크게 변하지 않을 때까지 반복한다. 보통 중심점의 위치 변화가 미미해지면 알고리즘이 수렴했다고 말한다.
- 6) 완료: 중심점이 더 이상 이동하지 않으면, 각 데이터 포인트가 최종적으로 속한 그룹이 결정된다.

● 데이터 편향성

데이터 편향성은 데이터를 수집하거나 처리하는 과정에서 특정한 방향으로 치우쳐 부정확한 결론이나 잘못된 예측을 초래하는 현상을 말한다. 그 종류와 예시는 다음과 같다.

- 1) 표본 편향: 농구부 학생들만 조사하여 학교 전체 평균 키를 구하는 경우.
- 2) 선택 편향: 병원 환자 데이터만으로 질병 발생률을 분석하는 경우.
- 3) 측정 편향: 보정되지 않은 저울로 체중을 측정하는 경우.
- 4) 회귀 편향: 성적이 극단적인 학생들이 평균에 가까워지는 현상.
- 5) 역사적 편향: 과거 차별적 데이터를 학습한 AI의 차별적 결정.

● 멘티미터 (<https://www.mentimeter.com/>)

멘티미터는 실시간으로 청중과 상호작용할 수 있는 프레젠테이션 및 투표 도구이다. 강연, 회의, 교육 세션 등에서 참여자의 흥미를 높이고 의견을 수집하기 위해 많이 사용되고 있다. 멘티미터는 데이터 수집 및 분석 기능을 제공하며 실시간으로 수집된 데이터를 기반으로 즉각적인 피드백을 제공할 수 있으며, 나중에 분석할 수 있도록 데이터를 저장할 수도 있다.

● 구글 폼(https://www.google.com/intl/ko_kr/forms/about/)

구글 폼(Google Forms)은 구글에서 제공하는 무료 설문조사 및 데이터 수집 도구이다. 구글 폼을 사용하면 간편하게 설문조사, 퀴즈, 피드백 폼 등을 만들어 응답을 수집하고 분석할 수 있다. 실시간으로 응답을 수집할 수 있으며, 구글 시트와 연동하여 데이터를 즉시 분석하고 시각화 할 수 있다는 장점이 있다. 질문 유형은 선택형, 단답형, 장문형, 체크박스 등 다양하며, 설문조사의 테마, 배경색, 이미지 등을 변경할 수도 있다.



초등학교 수학

그래프로 예측하기

1 수업 설계 의도

이 수업은 학생들이 데이터를 수집하여 시각화한 그래프를 통하여 해석을 하는 경험을 갖게 한다. 이러한 과정을 통하여 학생들은 다음과 같은 내용들을 학습하게 된다. 첫째, 학생들이 개인정보에 해당하는 데이터를 수집하는 과정에서 개인정보를 보호하는 방법에 대하여 배우게 된다. 둘째, 학생들이 수집한 데이터와 실제 데이터 간의 격차가 있음을 인지하고, 왜 이런 현상이 발생하였는지 추측한다. 셋째, 데이터가 편향되거나 오염된 경우 이후 발생할 문제점을 예측할 수 있도록 하고, 문제를 방지하기 위한 해결책을 제시할 수 있도록 한다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6수04-03] 탐구 문제를 설정하고, 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 적절한 그래프로 나타내고 해석할 수 있다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☒ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☒ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		학생들이 해결하고자 하는 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집, 정리하여 그래프로 표현하는 일련의 과정을 직접 체험하는 과정에서 설정된 문제에 따라 수집해야하는 자료, 즉 데이터의 종류가 달라진다. 이 때, 인공지능 개발이라는 소재를 활용하여 데이터를 수집할 때, 다양한 인공지능 윤리 기준을 연결하여 교육할 수 있다.
범주	지식·이해	• 평균 • 띠그래프, 원그래프
	과정·기능	• 탐구 문제를 설정하고 그에 맞는 자료를 수집하기 • 자료를 표나 그래프로 나타내고 해석하기
	가치·태도	• 표와 그래프의 편리함 인식 • 자료를 이용한 통계적 문제해결 과정의 가치 인식
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 • 평균 PAPS 등급을 알기 위하여 조사할 데이터는 어떤 종류일까? • 자료를 수집할 때 적절한 자료 수집 방법은 무엇일까?
		▶ 개념적 질문 • 주제에 맞춰 수집한 데이터를 효과적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇일까? • 인공지능 예측의 정확도를 높이기 위하여 무엇이 필요할까?

구분	내용		
	▶ 논쟁적 질문 미래 상황에 대한 인공지능의 예측은 사람의 예측보다 정확할까?		
학습 목표	- 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리할 수 있다. - 수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프를 선택할 수 있다. - 그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1차시 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리하기 [활동1] 데이터를 수집해요 [활동2] 데이터를 관리해요	[6수04-03]	프라이버 시 보호 데이터 관리
	2차시 수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프 선택하기 [활동1] 데이터 시각화 방법 확인하기 [활동2] 토의를 통하여 데이터 시각화 방법 정하기	[6수04-03]	프라이버 시 보호 데이터 관리
	3차시 그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교하기 [활동1] 그래프 시각화하기 [활동2] 실제 기록과 비교하기	[6수04-03]	데이터 관리
학습 산출물	- 학생들의 PAPS 데이터 - 학생들의 PAPS 데이터 시각화 자료		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 노트북 또는 크롬북 또는 태블릿 ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 캔바 https://www.canva.com/ - 엔트리 https://playentry.org/ - 학교알리미 https://www.schoolinfo.go.kr/		



3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 데이터 수집 및 관리, 데이터 활용 시 주의해야하는 사항 서술하기

(2) 평가 문항

다음 대화 상황을 보고 예상되는 문제점을 적고, 데이터를 수집하는 과정에서 주의할 점을 설명하시오.

선생님: 다음 시간에는 우리 학교 PAPS 기록 그래프를 만들 예정입니다. 각자 맡은 측정영역을 확실하게 조사할 수 있도록 하세요.

규리: 선생님께서 확실하게 조사하라고 하셨으니까, 꼼꼼하게 조사해야지! 어 저기 민호다. 민호야!

민호: 왜?

규리: 너 이번에 PAPS 심폐지구력 몇 등급 나왔어?

민호: 음... 잠깐만, 기억이 잘 안 나는데...

규리: 당연히 민호 너는 운동을 잘하니까 1등급이었겠지? 무조건이지!

민호: 어... 나 1등급이었던 것 같아.....

(한참 후)

규리: 아 이제 조사 다 끝났다! 잠깐 화장실 좀 갔다 와야지!

민찬: 어? 규리 책상에 이게 뭐지? 민호 1등급, 수진이는 4등급.....애들아! 이거 봐봐!

- 1) 규리가 실수한 부분에 대하여 쓰고, 규리의 실수로 인해서 발생할 일을 예측하여 적어보시오.
- 2) 내가 만약 규리라면 실수를 하지 않기 위하여 어떤 방법을 사용할 수 있을지 자유롭게 서술하시오.

(3) 예시 답안

- 1) 규리가 실수한 부분에 대하여 쓰고, 규리의 실수로 인해서 발생할 일을 예측하여 적어보세요.
 - 민호가 자유롭게 대답할 수 있도록 질문하지 않았다. 따라서 통계를 낼 때 올바른 통계가 나오지 않을 것이다.
 - 학생들의 개인정보를 제대로 관리하지 않아 다른 친구들에게 개인 정보를 유출시켜, 더 이상 친구들이 규현이를 믿지 못할 것이다.
- 2) 내가 만약 규리라면 실수를 하지 않기 위하여 어떤 방법을 사용할 수 있을지 자유롭게 서술하시오.
 - 학생들의 정보를 익명처리(조○현)하여, 학생들이 보더라도 확실히 알 수 없도록 처리할 것이다

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
탐구 문제와 목적에 따라 적절한 그래프를 선택하고 나타내기	매우 잘함	다양한 종류의 그래프를 완벽히 이해하고 그 중 하나를 골라 정확히 그릴 수 있으며, 데이터를 분석하고 그래프를 통해 중요한 결론을 도출할 수 있음.
	잘함	여러 종류의 그래프 중 하나를 골라 그릴 수 있으며, 데이터를 분석하고 그래프를 통해 결론을 도출할 수 있음.
	보통	그래프를 그릴 때 다소 실수가 있을 수 있으며, 데이터를 분석하고 그래프를 통해 일부 결론을 도출함.
	노력 요함	그래프의 종류와 용도에 대한 이해가 부족하며, 결론을 도출하지 못함.

■ 인공지능 윤리에 대해 이렇게도 평가할 수 있어요!

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
데이터가 편향되지 않도록 수집하기	매우 잘함	데이터를 한쪽으로 치우치지 않게 모으며, 중복되어 조사하지 않도록 조치를 취함
	잘함	데이터를 한쪽으로 치우치지 않게 모음.
	보통	데이터를 한쪽으로 치우치지 않게 모아야 하는 이유를 설명할 수 있음.
	노력 요함	데이터를 치우치게 모으고, 잘못된 점을 찾아내지 못함.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	주제에 맞는 자료를 수집하고 관리하기	차시	1 / 3차시															
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.																	
학습목표	주제에 맞는 자료를 수집하고 관리할 수 있다.																	
탐구 질문	▶ 사실적 질문 • 평균 PAPS 등급을 알기 위하여 조사할 데이터는 어떤 종류일까? • 자료를 수집할 때 적절한 자료 수집 방법은 무엇일까?																	
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장	☒ 프라이버시 보호	☐ 다양성 존중	☐ 침해금지	☐ 공공성													
	☐ 연대성	☒ 데이터 관리	☐ 책임성	☐ 안전성	☐ 투명성													
교수·학습 방법	☐ 협동학습	☐ 탐구학습	☐ 문제중심학습	☐ 토의·토론학습														
	☒ 프로젝트 학습	☐ 거꾸로 학습	☐ 블렌디드 러닝	☐ 기타()														
단계	교수·학습 활동				학습 도구													
도입	▶ PAPS 측정에 대한 경험 나누기 • PAPS 측정에 종목에 대한 이야기 나누기 - 어떤 종목을 측정했었는지에 대한 경험 나누기 - 기억나는 기록에 대하여 기록 나누기 ▶ 학습 목표 알아보기 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리할 수 있다.																	
전개	▶ 활동 1 데이터를 수집해요 • 우리 학년 PAPS 등급별 학생 수를 알기 위하여 조사해야 할 정보 모으기 [사실적 질문] 평균 PAPS 등급을 알기 위하여 조사할 데이터는 어떤 종류일까? • 모둠별로 나누어 체력 요소별로 조사하기 [사실적 질문] 자료를 수집할 때 적절한 자료 수집 방법은 무엇일까? - 우리 반 학생들의 심폐지구력, 유연성, 근력·근지구력, 순발력 등급 조사하기 - 예시) 1모둠은 심폐지구력, 2모둠은 유연성 등 모둠별로 나누어 우리 반 PAPS 기록을 조사하기 ▶ 활동 2 데이터를 관리해요 • 모둠별로 수집한 데이터를 모으기 - 학생들이 각 모둠별로 모은 데이터를 활용해 우리 반 PAPS 데이터 표를 완성하기 • 활동지에 수집한 데이터를 기록하기				♣ 활동지													
정리	▶ 과제 제시 • 모둠별로 데이터를 수집할 학년 및 반을 정하기 - 예시) 6모둠의 경우 <table><tr><td>1모둠</td><td>2모둠</td><td>3모둠</td><td>4모둠</td><td>5모둠</td><td>6모둠</td></tr><tr><td>5학년 심폐지구력</td><td>6학년 심폐지구력</td><td>5학년 유연성</td><td>6학년 유연성</td><td>5,6학년 근력 및 근지구력</td><td>5,6학년 순발력</td></tr></table> - 모둠별로 반을 나누어 한 학년의 PAPS 데이터에 치중되지 않고, 5학년 PAPS 데이터와 6학년 PAPS 데이터를 모두 수집할 수 있도록 한다.				1모둠	2모둠	3모둠	4모둠	5모둠	6모둠	5학년 심폐지구력	6학년 심폐지구력	5학년 유연성	6학년 유연성	5,6학년 근력 및 근지구력	5,6학년 순발력		
1모둠	2모둠	3모둠	4모둠	5모둠	6모둠													
5학년 심폐지구력	6학년 심폐지구력	5학년 유연성	6학년 유연성	5,6학년 근력 및 근지구력	5,6학년 순발력													

학습주제	수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프 선택하기	차시	2 / 3차시
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.		
학습목표	수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프를 선택할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 주제에 맞춰 수집한 데이터를 효과적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇일까?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☒ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 자체 평가하기 데이터 수집·보관하는 과정에서 다른 학생들의 프라이버시를 준수하였는지 평가하기 ▶ 학습 목표 알아보기 수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프를 선택할 수 있다.		♣ 활동지
전개	▶ 활동 1 데이터 시각화 방법 확인하기 - 조사한 데이터를 표로 정리하기 - 그래프를 그리는 순서 확인하기 - 시각화할 그래프 정하기 5학년과 6학년의 PAPS 등급을 비교하여봅시다. [개념적 질문] 주제에 맞춰 수집한 데이터를 효과적으로 나타낼 수 있는 그래프는 무엇일까? - 데이터와 관련된 추가 질문하기 5학년 학생들과 6학년 학생들 중 PAPS 평균 등급이 누가 더 좋다고 할 수 있을까요? 6학년 학생들은 5학년 때 PAPS 등급이 어땠을까요? ▶ 활동 2 토의를 통하여 데이터 시각화 방법 정하기 - 자기의 생각을 글로 쓰고 발표하기 - 저는 'OO그래프가 주제를 표현하기에 적합하다고 생각합니다. 그 이유는~' - 모둠원들끼리 의논하여 하나의 그래프로 통일하기		♣ 활동지
정리	▶ 통계활용대회 수상작 관찰하기 '2023 제 25회 전국학생통계활용대회 수상작' 보기 - 데이터를 그래프로 나타내었을 때 좋은 점 이야기해보기		♣ 전국학생통계 활용대회 수상작 



학습주제	그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교하기	차시	3 / 3차시
핵심 아이디어	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 자료의 특징을 파악하고 두 집단을 비교하며 자료의 관계를 탐구하는 데 활용된다.		
학습목표	그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 개념적 질문 - 인공지능 예측의 정확도를 높이기 위하여 무엇이 필요할까? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 예측의 정확도를 높이기 위하여 무엇이 필요할까?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☒ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☒ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 거짓 응답과 관련된 뉴스 시청하기 (청소년들 ‘흡연율 조사’ 거짓말하고 있었다?-ytn뉴스 2016. 1. 20.) (30초~1분 4초 사이에서 영상 정지 후) 왜 이러한 결과가 나왔는지 이유를 발표해보기 ▶ 학습 목표 알아보기 그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 링크
전개	▶ 활동 1 그래프 시각화하기 - 그래프 시각화하기 - 활동지에 시각화하기(선택) - 모둠별로 도화지 혹은 b4용지 등을 모둠 종이로 배부합니다. - 학생들은 각자 활동지에 자신이 맡은 부분만 시각화시킵니다. 예) 5학년 심폐지구력과 유연성을 맡은 경우, 5학년 심폐지구력과 유연성 그래프 완성하기 - 자신이 완성한 그래프를 가위로 잘라 모둠 종이에 붙여 완성해봅시다. - 캔바를 활용하여 그래프 만들어봅시다.(선택)		♣ 태블릿 혹은 크롬북 ♣ 예시 템플릿(캔바) ♣ 학교 알리미 링크

정리	▶ 활동 2 실제 기록과 비교하기 • '학교 알리미'에 접속하여 기록 살펴보기 • 우리가 조사한 평균 등급과 학교 알리미에 나온 평균 등급 비교하기 ▶ 인공지능 도구를 활용하기 • 인공지능 도구(엔트리)를 활용하여 과거 기록을 추측해봅시다. • 실제 기록과 비교해봅시다. [논쟁적 질문] 미래 상황에 대한 인공지능의 예측은 사람의 예측보다 정확할까? [개념적 질문] 인공지능 예측의 정확도를 높이기 위하여 무엇이 필요할까?	♣ 작년 3등급 비율 예측 엔트리  ♣ 작년 2등급 비율 예측 엔트리 
----	---	---



5 활동지 및 참고자료

(1) 활동지

〈수업 주제〉 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리하기				(1)차시	
학습목표: 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리할 수 있다.			()학년 ()반 ()번 ()		
1. 모둠원끼리 역할을 나누어 우리 반 PAPS 등급별 학생 수를 조사하여봅시다.					
〈역할 나누기〉					
PAPS 종목	심폐지구력	유연성	근력·근지구력	순발력	
맡은 친구(모둠원)					
〈내가 담당한 PAPS 종목: 〉					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
2. 우리 반 친구들의 PAPS 데이터를 표로 표현해보세요.					
심폐지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
유연성					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
근력·근지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
순발력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					

《수업 주제》 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리하기

(1)차시 과제

학습목표: 주제에 맞는 자료를 수집하고 관리할 수 있다.

()학년 ()반 ()번 ()

1. 우리 모두가 PAPS 등급을 조사할 학년과 반은 어떻게 되나요?

2. 모둠원끼리 역할을 나누어 조사하는 반 PAPS 등급별 학생 수를 조사하여봅시다.

《역할 나누기》

PAPS 종목	심폐지구력	유연성	근력·근지구력	순발력
맡은 친구(모둠원)				

《내가 조사하는 PAPS 종목:

》

조사표

이름	등급	이름	등급
예시)홍O동	2		

2. 조사한 데이터를 표로 표현해보세요

등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					



〈수업 주제〉 수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프 선택하기					(2)차시
학습목표: 수집한 자료를 시각화하는 적절한 그래프를 선택할 수 있다.			()학년 ()반 ()번 ()		
다음 수칙을 지켰나요? - 조사한 학생들의 이름을 익명으로 처리했다. O / X - 이미 조사한 학생을 또 조사하지는 않았는지 확인했다. O / X 1. 우리 반이 조사한 데이터를 표로 정리해봅시다.					
5학년					
심폐지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
유연성					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
근력·근지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
순발력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
6학년					
심폐지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
유연성					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
근력·근지구력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					
순발력					
등급	1	2	3	4	5
학생 수(명)					

2. 그래프 그리는 순서를 <보기>에서 찾아 순서대로 나열해봅시다.

막대그래프		비율그래프	
<보기> - 가로와 세로에 무엇을 적을지 정하기 - 막대그래프의 제목을 정하기 - 눈금 한 칸은 몇 명을 나타낼지 정하기		<보기> - 자료를 보고 각 항목의 백분율 구하기 - 나눈 부분에 각 항목의 내용과 백분율 쓰기 - 각 항목이 차지하는 백분율의 크기만큼 선을 그어 원 (혹은 띠)을 나누기	
1		1	
2		2	각 항목의 백분율 합계가 100%인지 확인하기
3	조사한 자료의 수를 막대의 길이로 나타내기	3	
4		4	
		5	비율 그래프의 제목 쓰기

3. 5·6학년의 PAPS 등급을 비교하기 위하여 적절한 그래프는 무엇인가요? 이유까지 적어봅시다.

제가 선택한 그래프는 그래프입니다. 그 이유는

4. 모둠원과 의논하여 우리 모둠이 그릴 그래프를 정해봅시다.

우리 모둠이 정한 그래프: 그래프

그래프가 가지는 장점

-

-

-



〈수업 주제〉 그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교하기

(3)차시

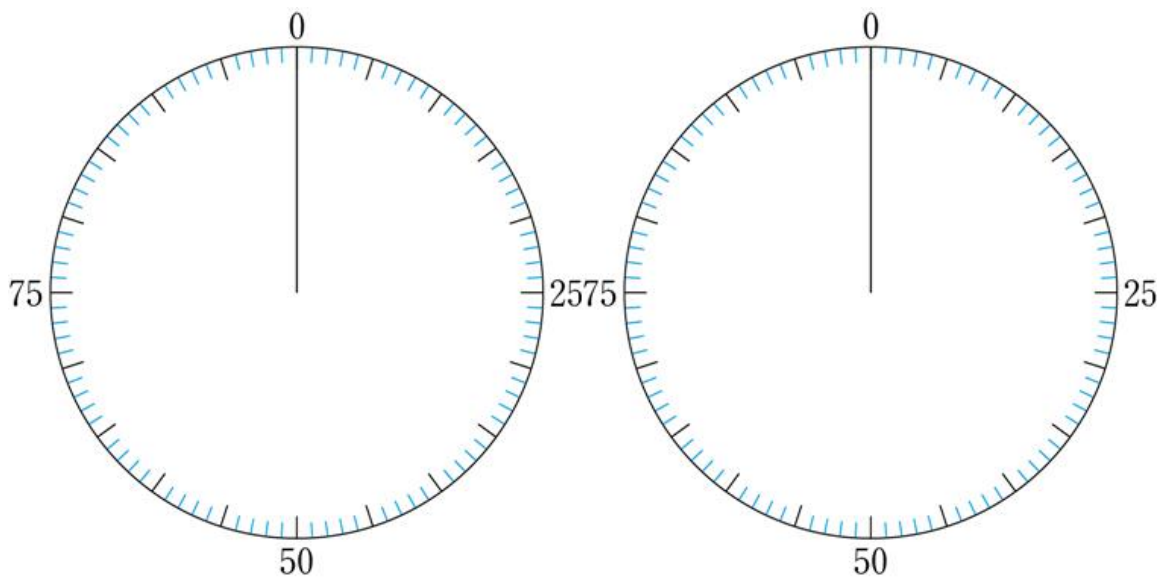
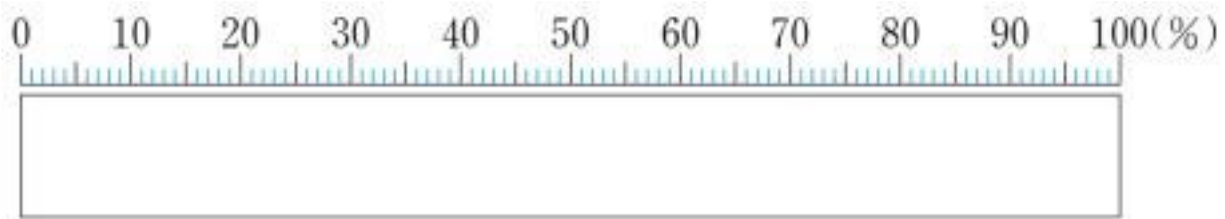
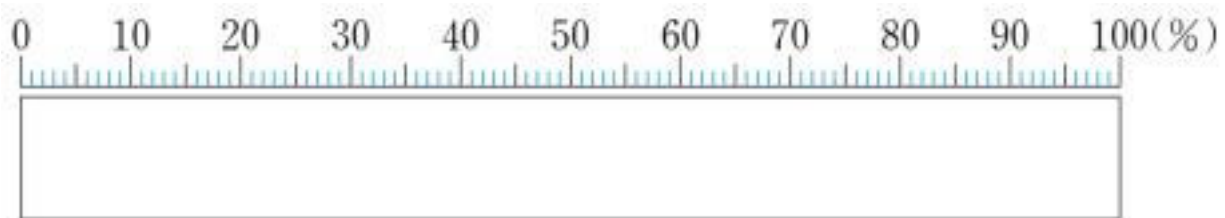
학습목표: 그래프를 시각화하고 실제 기록과 비교할 수 있다.

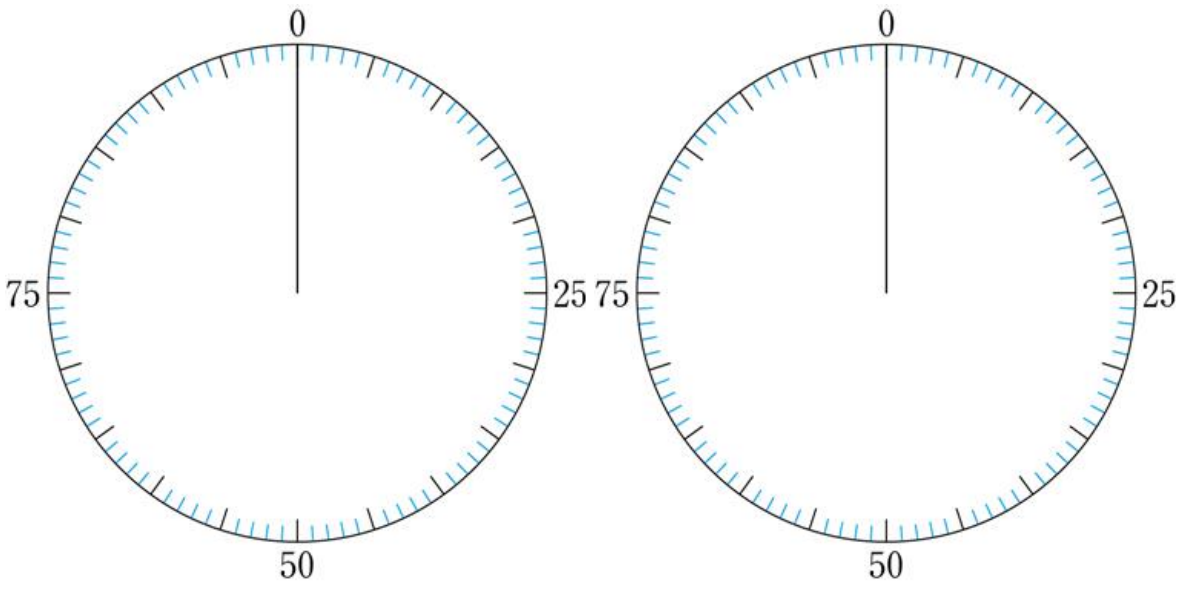
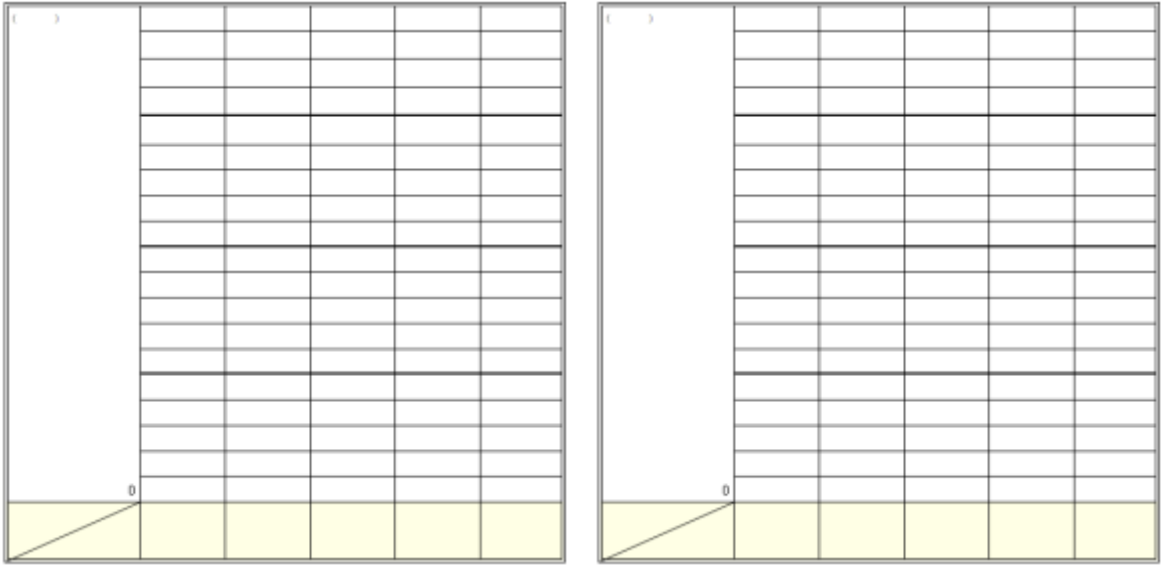
()학년 ()반 ()번 ()

1. 우리 모듬이 정한 그래프에 맞춰 아래 그래프를 완성합니다.

2. 내가 담당한 부분을 그래프로 그린 후, 가위로 잘라 모듬 종이에 붙입니다.

예시) 내가 우리 모듬에서 5학년 심폐지구력과 유연성을 담당한 경우, 두 개의 그래프를 완성한 후 잘라 모듬종이에 붙입니다.







(2) 참고자료

● 엔트리 '2023 등급 비율 예측' 프로그램

학교 알리미에서 제공하는 공개용 데이터(https://www.schoolinfo.go.kr/ng/go/pnnggo_a01_l2.do)를 활용하였다. 2023년도 경기도의 데이터와 2024년도 경기도의 데이터를 활용하였으며, 검사 인원 수 20이하인 학교는 삭제하는 등 전처리 과정을 거쳤다.

전처리 시킨 데이터를 활용하여 예측: 숫자(선형 회귀)를 통해 학습시켰다.

● 선형회귀

선형회귀를 가장 잘 보여주는 영상이다(<https://www.youtube.com/shorts/w0v8gLjQPo>)

순서에 따라 나누면 다음과 같다.

- 1) 임의의 직선을 하나 설정한다.
- 2) 이후 직선과 각 데이터(점) 사이의 오차를 측정한다
예) x가 1일 때, 데이터의 값이 5이고 임의의 직선의 값이 3이면 오차는 2
예) x가 2일 때, 데이터의 값이 7이고 임의의 직선의 값이 8이면 오차는 -1
- 3) 이후 오차에 절대값 처리를 하거나, 제곱을 취해 모두 다 더한다.
- 4) 임의의 직선의 기울기를 조금씩 변화시켜가며 모든 오차의 합을 비교한다.
- 5) 가장 오차의 값이 작은 직선을 찾는다.

● 거짓응답

거짓 응답의 이유는 다양하다.

자신이 실제로 한 행동보다는 사회적으로 바람직하다고 여기는 현상에 대해 답변하는 경우, 응답자가 질문을 제대로 파악하지 못한 경우, 이미 응답을 하였지만 응답자가 기억을 하지 못하여 다시 또 응답을 하는 경우도 있다.

이러한 거짓 응답을 줄이기 위한 여러 가지 방법이 있다. 첫째로, 체면 살리기용 문항을 넣는 방법이 있다. '당신의 PAPS 등급은 몇 등급입니까?'라는 문항 전에 '다쳐서 운동을 2주 이상 쉬 적이 있습니까?'와 같이 사회적으로 용인 가능한 선택지를 넣는 것이다. 둘째로, 시간 간격을 오래 두고 설문조사를 실시하는 방법이 있다. PAPS 측정이 끝난 직후보다는, PAPS 측정이 끝나고 다소 시간을 두고 설문조사를 실시하는 것이다.

출처: 노기우 and 이현우. (2018). 오버리포팅의 원인과 감소방안 연구: 거짓응답 의심집단 분석. 입법과 정책, 10(2), 63-90.

전시홍. "설문조사에서 나타나는 투표율 과장 현상에 대한 연구." 국내석사학위논문 서강대학교 대학원, 2012. 서울

● 학교알리미

2008년부터 초·중등학교 정보공시제를 기반으로 하여

교육부에서 정한 공시 기준에 따라 매년 1회 이상 학교알리미에 공시하고 있으며,

학생·교원현황·시설·학교폭력발생현황·위생·교육여건·재정상황·급식상황·학업성취 등과 같은

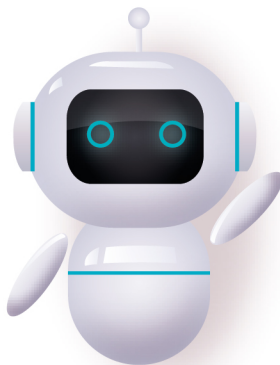
학교의 주요 정보들을 쉽게 확인하실 수 있습니다.

출처: 학교알리미 홈페이지(https://www.schoolinfo.go.kr/si/po/pnsipo_a01_s0.do)

3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 과학



과학



필요성

과학과는 학생들에게 자연현상을 이해하고 이를 바탕으로 개인과 사회의 문제를 인식하고 과학적으로 해결하려는 태도를 기르는 것에 중점을 둔다. 이러한 문제 인식 및 과학적 탐구 과정에서 인공지능은 유용한 도구로 활용될 수 있다. 2022 개정 과학과 교육과정은 미래 교육 환경에 적합한 다양한 활동을 통해 디지털·인공지능 기초 소양을 함양할 것을 요구한다. 이를 통해 학생들은 과학 지식뿐만 아니라 인공지능의 윤리적 문제를 비롯한 기초 소양을 함께 높일 수 있다.

활용 안내

구체적인 학습 소재와 상황에 맞추어 적용할 수 있는 인공지능 윤리기준과 연계된 수업 적용 방안을 제공하였다. 특히, 인공지능과 과학기술을 연계하여 조사하고 공유하는 활동을 통해 문제를 분석하고 해결책을 모색하는 능력과 인공지능 기술의 윤리적 측면을 이해하고 과학기술이 사회에 미치는 영향을 이해할 수 있다. 이 가이드는 다양한 학습 상황과 소재에 유연하게 적용될 수 있는 방향성을 제시한다. 이를 통해 교사와 학생 모두가 과학적 탐구와 인공지능 윤리를 효과적으로 통합하여 학습할 수 있도록 지원하고자 한다.



초등학교 과학

인공지능을 활용한 혼합물의 분리 장치

1 수업 설계 의도

이 수업은 지속가능한 삶에 대해 이해하고, 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하고 공유하는 것을 목표로 한다. 이 때, 인공지능을 활용한 혼합물의 분리를 이용한 장치를 제시하여 인공지능의 공공성, 연대성을 사례를 통해 이해할 수 있다. 또한, 지속가능한 삶을 위한 인공지능 기술에 대해 이야기를 나눔으로써 학생들이 지속가능한 삶을 지향하고, 모두를 위한 인공지능 기술의 필요성을 이해하도록 한다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6과05-03] 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		오염된 물을 정화할 수 있는 장치 등과 같이 경제적, 사회적, 지역적 상황을 고려하여 개발된 과학기술 사례를 중심으로 조사하고, 조사 결과를 누리망이나 사회관계망 서비스 등에서 공유한다. 이와 함께 인공지능을 활용한 혼합물의 분리 사례를 조사하고 공유하는 과정에서 사회적 공공성을 증진하고, 미래세대를 배려하는 인공지능 기술을 탐색하도록 한다.
범 주	지식·이해	• 혼합물의 분리
	과정·기능	• 자연과 일상생활에서 물질과 관련된 문제 인식하기 • 자신의 생각과 주장을 과학적 언어를 사용하여 다양한 방식으로 표현하고 공유하기
	가치·태도	• 과학 활동의 윤리성 • 안전·지속가능 사회에 기여
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 • 이 문제에 혼합물의 분리 방법 중 어떤 방법을 사용할 수 있을까요? • 두 사례는 어떤 혼합물의 분리 방법을 사용했나요?
		▶ 개념적 질문 • 지속가능한 삶이란 무엇인가요? • 혼합물의 분리를 이용한 장치들은 우리 삶에 어떤 영향을 미칠까요?
		▶ 논쟁적 질문 • 우리는 지속가능한 삶을 살아가기 위해 어떻게 노력해야 할까요? • 우리 사회를 건강하게 지탱하기 위해 인공지능이 우리 사회에서 할 수 있는 역할은 무엇인가요?



구분	내용		
학습 목표	지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용 1~2차시 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기 [활동1] 지속가능한 삶에 대해 이해하기 [활동2] 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기 [활동3] 조사한 사례 공유하기 [활동4] 인공지능을 활용한 혼합물의 분리를 이용한 장치 알아보기	교과 성취기준 [6과05-03]	인공지능 윤리기준 공공성 연대성
학습 산출물	혼합물의 분리를 이용한 장치 소개(활동지, 패들렛 또는 하이러닝 보드)		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 노트북, 크롬북, 태블릿 등 ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 패들렛 또는 하이러닝 보드		

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 지속가능한 삶을 위한 과학 기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 소개하고, 인공지능의 역할에 대해 서술하기

(2) 평가 문항

- 지속가능한 삶을 위한 혼합물의 분리를 이용한 장치를 쓰시오.

장치 이름	
이용한 혼합물의 분리 방법	
장치 설명	
지속가능한 삶과 관련하여 이 장치가 필요한 이유	

- 아래 지문을 바탕으로, 인공지능은 우리 사회에 어떤 긍정적인 변화를 가져올 수 있는지 적어봅시다.

우리는 여러 사람과 살아갑니다. 그리고 인공지능은 더 많은 사람이 행복하도록 사회가 긍정적으로 변하도록 활용되고 있습니다. 인공지능은 더 많은 사람이 안전한 생활을 할 수 있도록 쓰이거나 범죄를 더 빠르고 정확하게 수사할 수 있도록 활용되기도 합니다. 법률과 관련하여 계약서를 신속하게 검토해주거나 교육 현장에서 모두가 자기의 실력과 흥미에 맞춘 공부를 할 수 있도록 도와주기도 하지요.

또한, 우리는 국제 사회에 살고 있습니다. 지구촌 사람들 모두 함께 사회의 문제를 책임지며 살아가고 있습니다. 인공지능은 스마트 도시를 구축하여 교통 문제, 환경 문제 등을 해결하고 시민들의 삶의 질을 높일 수 있습니다. 또한, 날씨 정보를 기반으로 효율적인 풍력, 태양광 에너지 등의 생산을 위한 최적화된 설비 위치와 크기를 추천하기도 합니다.

출처 : 소프트웨어야놀자 <https://www.playsw.or.kr/artificial/textbook/detail/255>

AI for SDG's <https://www.youtube.com/watch?v=ND7pvShNdlg>



(3) 예시 답안

- 지속가능한 삶을 위한 혼합물의 분리를 이용한 장치를 쓰시오.

장치 이름	자석을 이용한 금속 분리 장치
이용한 혼합물의 분리 방법	자석에 붙는 성질 이용
장치 설명	자석 분리 장치는 혼합물 속에서 금속을 분리하는 데 사용됩니다. 이 장치는 자석이 금속을 끌어당기는 성질을 이용해서 금속과 금속이 아닌 것을 분리할 수 있습니다.
지속가능한 삶과 관련하여 이 장치가 필요한 이유	재활용 센터에서는 플라스틱, 종이, 금속이 섞여 있는 쓰레기를 분리할 때 이 장치를 사용합니다.

- 아래 지문을 바탕으로, 인공지능은 우리 사회에 어떤 긍정적인 변화를 가져올 수 있는지 적어봅시다.

(예시 답안)

인공지능은 우리 사회에 많은 긍정적인 변화를 가져올 수 있습니다.

첫째, 인공지능은 더 많은 사람이 행복하게 살 수 있도록 도와줍니다. 예를 들어, 인공지능을 사용해서 범죄를 더 빠르고 정확하게 수사할 수 있습니다. 이렇게 하면 사람들이 더 안전하게 생활할 수 있습니다.

둘째, 인공지능은 공부하는 데에도 큰 도움이 됩니다. 인공지능이 우리 각각의 실력과 흥미에 맞춘 공부 방법을 찾아주기 때문에, 우리는 더 재미있게 공부할 수 있습니다.

셋째, 인공지능은 환경 문제를 해결할 수 있습니다. 예를 들어, 스마트 도시를 만들어서 교통 문제를 줄이고, 환경을 깨끗하게 유지할 수 있습니다. 또한, 인공지능은 날씨 정보를 이용해서 풍력과 태양광 에너지를 더 효율적으로 생산할 수 있는 방법도 찾아줍니다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
지속가능한 삶을 위한 혼합물의 분리 장치 설명하기	매우 잘함	혼합물을 분리를 이용한 장치와 그 원리를 이해하고, 혼합물 분리의 필요성을 정확하게 제시할 수 있음.
	잘함	혼합물을 분리를 이용한 장치와 그 원리를 이해하고, 혼합물의 분리의 필요성을 제시할 수 있음.
	보통	혼합물을 분리를 이용한 장치와 그 원리를 이해하나, 혼합물의 분리의 필요성 설명이 다소 부족함.
	노력 요함	혼합물을 분리를 이용한 장치와 그 원리를 이해하기 어려워하고, 혼합물 분리의 필요성 설명이 부족함.

■ 인공지능 윤리에 대해 이렇게도 평가할 수 있어요!

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
지속가능한 삶과 모두를 위한 인공지능의 역할에 대해 서술하기	매우 잘함	인공지능의 공공성, 연대성과 관련하여 인공지능의 역할을 구체적으로 설명할 수 있음.
	잘함	인공지능의 공공성, 연대성과 관련하여 인공지능의 역할을 설명할 수 있음. 명확하게 주제를 소개하고 논의할 방향을 제시함. 인공지능의 혜택과 문제점을 설명함.
	보통	주제를 소개하고 논의할 방향을 제시하지만, 인공지능의 역할의 설명이 다소 부족함.
	노력 요함	주제를 언급하나 논의 방향이 명확하지 않음. 인공지능의 역할의 설명이 불충분함.

4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	지속가능한 삶과 관련하여 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기	차시	1~2 / 2차시
핵심 아이디어	물질은 서로 구분할 수 있는 고유한 특성을 가지며, 물질의 특성은 일상생활의 다양한 혼합물 분리에 이용된다.		
학습목표	지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 이 문제에 혼합물의 분리 방법 중 어떤 방법을 사용할 수 있을까요? - 두 사례는 어떤 혼합물의 분리 방법을 사용했나요? ▶ 개념적 질문 - 지속가능한 삶이란 무엇인가요? - 혼합물의 분리를 이용한 장치들은 우리 삶에 어떤 영향을 미칠까요? ▶ 논쟁적 질문 - 우리는 지속가능한 삶을 살아가기 위해 어떻게 노력해야 할까요? - 인공지능이 우리 사회에서 할 수 있는 역할은 무엇인가요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 우리 주변의 환경 문제 인식 - 해변 쓰레기 관련 영상 시청하기 - 해변 쓰레기와 이를 해결하기 위한 노력에 대해 알아보고, 우리 주변의 환경 문제를 알아봅시다. - 혼합물의 분리를 이용한 해결 방안 이야기하기 - 이용 가능한 혼합물의 분리 방법 생각해봅시다. [사실적 질문] 이 문제에 혼합물의 분리 방법 중 어떤 방법을 사용할 수 있을까요? - 알갱이의 크기 차이를 이용한 해결 방안 이야기 해봅시다. - 큰 입자의 쓰레기는 손으로 쉽게 제거할 수 있고, 작은 입자는 체를 사용해 모래와 분리할 수 있습니다. ▶ 학습 문제 제시 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.		♣ 해변 쓰레기 관련 영상 
전개	▶ 활동 1 지속가능한 삶이란? - 지속가능한 삶에 대해 알아보기 - 지속가능한 삶(지속가능발전)과 관련된 영상 시청해봅시다. [개념적 질문] 지속가능한 삶이란 무엇인가요? - 사람들이 환경, 사회, 경제적으로 책임감 있게 행동하며 미래를 준비하는 삶을 의미합니다. - 인간과 자연이 조화를 이루며 살아가는 삶을 의미합니다.		



전개	• 지속가능한 삶을 환경, 사회, 경제 3가지 측면에서 생각해보기 - 환경: 현재 세대와 우리 후손이 모두 쾌적하게 살 수 있는 환경 - 경제: 환경을 고려하며 인류가 지속적으로 발전할 수 있는 경제 개발 - 사회: 모든 사람이 평등하고 행복한 삶 • 지속가능한 삶을 살아가기 위한 노력을 마인드맵으로 의견 모아보기 [논쟁적 질문] 우리는 지속가능한 삶을 살아가기 위해 어떻게 노력해야 할까요? - (예)재사용 가능한 물병을 사용하고, 일회용 플라스틱 사용을 줄이며, 재생 가능 에너지를 활용합니다. - (예)지역 사회와 협력하여 공정 무역 제품을 소비하고, 지역 경제를 활성화시키는 것입니다. 모든 사람이 동등한 기회를 가질 수 있도록 교육과 직업 훈련을 지원합니다. - (예)에너지 효율이 높은 기계를 도입하거나, 지속 가능한 농업 방식을 채택하여 생산성을 높입니다. ▶ 활동 2 지속가능한 삶을 위한 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기 • 검색 엔진을 활용하여 모둠별로 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기 • 알갱이의 크기가 다른 고체 혼합물 분리, 액체 혼합물 분리 등 혼합물의 분리 방법과 연결 짓기 • 조사한 내용을 정리하여 발표 준비하기 ▶ 활동 3 조사한 예시 공유하고 발표하기 • 조사한 자료를 공유하고 모둠별로 발표하기 • 다른 모둠의 발표를 듣고 질문하거나 의견 나누기 • 지속가능한 삶을 위한 과학 기술 사례 중 혼합물의 분리 장치의 중요성을 토의하기 [개념적 질문] 혼합물의 분리를 이용한 장치들은 우리 삶에 어떤 영향을 미칠까요? ▶ 활동 4 인공지능을 활용한 혼합물의 분리를 이용한 장치 알아보기 • 고체 혼합물 분리 인공지능 활용 사례 알아보기  쓰레기를 분리하는 인공지능 로봇 (출처 : https://www.youtube.com/watch?v=kPRZgPyBVVY)	♣ 유튜브 영상  ♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드 ♣ 유튜브 영상 
전개	• 액체 혼합물 분리 인공지능 활용 사례 알아보기  소형 기름유출사고에서 사용할 수 있는 소형 방제 로봇 (출처 : https://sheco.co/?param=ark)	♣ 유튜브 영상 

	[사실적 질문] 두 사례는 어떤 혼합물의 분리 방법을 사용했나요? - 쓰레기를 분리하는 인공지능 로봇은 자석에 붙는 성질을 이용하였습니다. - 소형 방제 로봇은 물과 기름의 밀도 차이를 이용하였습니다. • 지속가능한 삶을 위한 과학 기술 사례 알아보기(인공지능 활용) - 센서를 통해 실시간으로 수질을 측정하고 관리합니다. - 데이터 분석으로 기후 관련 문제와 재난을 예측합니다.  실시간 수질 측정 AI (https://www.kwater.or.kr/news/onmus-eum/futureWaterPage.do?s_mid=2109)  기후 재난 예측 AI (https://www.joongang.co.kr/article/25209107)	♣ 사진, 글 (실시간 수질 측정 AI)  ♣ 사진, 글 (기후 재난 예측 AI) 
정리	▶ 학습 내용 정리하기 • 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용 정리하기 - 혼합물의 분리 방법과 장치에 대해 정리하기 - 혼합물 분리 기술이 지속가능한 삶에 어떻게 기여할 수 있는지 생각하기	



5 활동지 및 참고자료

(1) 활동지

〈수업 주제〉 지속가능한 삶과 관련하여 혼합물의 분리를 이용한 장치 조사하기		(1-2)차시
학습목표: 지속가능한 삶을 위한 과학기술 사례 중 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사하여 공유할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()	
▶ 활동 1 지속가능한 삶은 무엇일까요?		
▶ 활동 2 지속가능한 삶을 위한 혼합물의 분리를 이용한 장치를 조사해 보세요.		
혼합물의 분리 장치 이름		
장치의 원리		
혼합물의 분리 방법	(알갱이의 크기 차이 이용 / 자석에 붙는 성질 이용 / 물에 녹는 성질 이용 / 기타 :)	
사용 예시		
지속 가능한 삶과 관련된 부분		
▶ 활동 4 우리 사회를 건강하게 지탱하기 위해 인공지능이 할 수 있는 일은 무엇일까요?		

(2) 참고자료

▶ 도입 우리 주변의 환경 문제 인식하기

- 해변 쓰레기 문제(동영상) : <https://www.youtube.com/watch?v=7aGn1T4BdUc>

해변가에 쓰레기가 가득 차 있는 문제를 다루고 있습니다. 쓰레기로 인한 환경 오염이 심각해지면서 해변이 더러워지고 사람들이 해변을 찾지 않게 되는 상황을 보여줍니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 필요한 조치와 시민들의 협조가 강조됩니다.

▶ 활동 1 지속가능한 삶이란?

- 지속가능발전(동영상) : https://www.youtube.com/watch?v=JhtOz_R7GHQ&t=5s

지속가능발전이란 현재 세대의 필요를 충족하면서 미래 세대가 그들의 필요를 충족할 수 있는 능력을 저해하지 않는 발전을 의미합니다. 환경 보호, 경제 성장, 사회적 형평성의 세 가지 요소가 조화를 이루는 것이 중요합니다.

▶ 활동 4 인공지능을 활용한 혼합물의 분리를 이용한 장치 알아보기

- 쓰레기를 분리하는 인공지능 로봇(동영상) : <https://www.youtube.com/watch?v=kPRZgPyBZVY>

인공지능(AI)을 활용한 재활용 기술에 대해 소개합니다. AI 시스템이 아무렇게나 버려진 쓰레기를 종류별로 자동 선별하여 재활용 과정을 효율적으로 만드는 방법을 보여줍니다. AI 기술의 발전으로 재활용 효율이 높아지고 환경 보호에 큰 도움이 될 수 있습니다.

- 소형 방제 로봇(사진) : <https://sheco.co/?param=ark>, <https://www.youtube.com/watch?v=9eUvjaU7i2A>

쉐코 아크는 소형 기름유출사고에서 사용할 수 있는 소형 방제 로봇입니다. 기름 유출 사고 대응 현장의 '위험한 수작업을 자동화하고 대형 장비를 대체'하여 비전문가도 효율적으로 대응할 수 있도록 개발되었습니다.



- 실시간 수질 측정 AI(사진, 글) : https://www.kwater.or.kr/news/onmuseum/futureWaterPage.do?s_mid=2109

AI가 빅데이터를 기반으로 정수장을 자율적으로 운영한다면 어떨까요? 스마트정수장은 인공지능과 빅데이터를 기반으로 최적의 운영방안을 찾아 자율적으로 운영하며 시설의 이상 징후도 스스로 발견하는 미래형 정수장입니다.

AI 기반의 빅데이터 분석 예측을 통해 정수처리 전 공정을 자율운영하고, 실시간 전력 사용량 측정진단을 통한 에너지 최적 관리, ICT 기반 설비상태 자율진단, 실시간 감시영상 분석을 통한 안전관리 강화 등 인공지능을 통해 수도물 공급 안정성이 한층 강화됩니다. 또한, 자율운영을 통한 스마트 에너지관리로 연간 9.6천tCO2의 탄소 배출을 저감할 수 있습니다. 이는 매년 소나무 1,455천그루를 심는 것과 같은 효과입니다.



- 기후 재난 예측 AI(사진, 기사) : <https://www.joongang.co.kr/article/25209107>

엔비디아는 기후변화를 예측하기 위한 지구의 디지털 트윈(가상 쌍둥이)인 '어스2'를 발표했습니다. 산불·홍수·이상고온 같은 자연재해를 AI로 예측해 대비하겠다는 야심찬 프로젝트입니다. 이를 위해 그래픽 처리장치(GPU) 인프라 같은 하드웨어뿐 아니라 각종 알고리즘과 AI 모델을 연구합니다.





초등학교 과학

미래 사회의 문제를 해결하는 인공지능 기술

1 수업 설계 의도

미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 인공지능으로 해결하는 방법을 조사하고 토의하는 과정을 통해 인공지능의 공공성과 연대성을 이해하고자 한다. 학생들은 현재의 다양한 정보를 기반으로 1~2차시에서 미래 사회에 일어날 수 있는 여러 문제를 살펴보고, 문제 해결 방법을 토의한다. 3~4차시에서 미래 사회의 문제(고령화, 기후변화)를 해결하기 위한 인공지능 스마트팜을 체험한다. 이때, 인공지능이 미래 사회에 일어날 수 있는 문제 해결에 기여할 수 있다는 점을 활용해 윤리기준과 연결 짓는다.

2 수업 한눈에 보기

구분	내용
교과 성취기준	[6과16-01] 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 조사하고, 문제를 해결하는 데 과학이 기여할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성	현재의 다양한 정보를 기반으로 인구 문제, 환경 문제 등 미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 예상하고 문제의 해결과 과학을 연결 짓는다. 이때, 인공지능이 미래 사회에 일어날 수 있는 문제 해결에 기여할 수 있다는 점을 인식하고, 사회적 공공성을 증진하는 인공지능 기술에 대해 토의한다.
범 주	지식·이해 • 자원의 효율적인 이용 • 지속가능한 에너지 이용
	과정·기능 • 자연과 일상생활에서 과학과 기술 및 사회의 상호작용과 관련된 문제 인식하기 • 신뢰성 있는 출처를 활용하여 자료를 수집하고 정리하기 • 결론을 도출하고, 과학·기술·사회 문제 해결 상황에 적용·설명하기 • 자신의 생각과 주장을 과학적 언어를 사용하여 다양한 방식으로 표현하고 공유하기
	가치·태도 • 과학의 사회적 가치 • 과학 유용성 • 과학 창의성 • 과학 활동의 윤리성 • 과학 문제 해결에 대한 개방성 • 안전·지속가능 사회에 기여
깊이 있는 학습을 위한	▶ 사실적 질문 • 이 지문에서 나타난 미래 사회의 문제는 무엇인가요? • 인공지능 스마트팜에서 사용하는 인공지능 기술은 무엇인가요?

구분	내용		
탐구질문	▶ 개념적 질문 • 이 지문에서 미래 사회의 문제가 일어나는 원인이 무엇인가요?		
	▶ 논쟁적 질문 • 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 어떤 도움을 줄 수 있나요?		
학습 목표	• 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인을 찾고 과학적으로 해결할 수 있는 방법을 토의할 수 있다. • 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 설명할 수 있다.		
수업 개요	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준
	1~2차시 • [활동1] 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인 알아보기 • [활동2] 미래 사회에 일어날 수 있는 문제의 과학적 해결 방법 토의하기 • [활동3] 토의 내용 발표하기	[6과16-01]	공공성 연대성
학습 산출물	3~4차시 • [활동1] 인공지능 스마트팜 알아보고 체험하기 • [활동2] 인공지능 기술이 미래 사회의 문제 해결에 주는 도움 생각하기	[6과16-01]	공공성 연대성
학습 산출물	• 모둠에서 선정한 미래 사회의 문제를 과학적으로 해결하는 방법을 글과 그림으로 나타낸 활동지 • 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 기술한 평가지		
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 • 태블릿 PC ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 • 소프트웨어야 놀자(https://www.playsw.or.kr/ai-contents/practice/1)		



3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움 탐색하기

(2) 평가 문항

〈보기〉에 나타난 미래 사회의 문제를 찾고, 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는 데 어떤 도움을 줄 수 있는지 쓰시오.

〈보기〉

농촌마다 청년이 떠나고 고령화가 빠르게 진행되면서 일손 부족이 심각해지고 있습니다. 감사원의 조사 결과에 따르면 2022년 강원도 농촌의 부족 인력은 1,000명이 넘습니다. 문제는 2032년에는 부족한 인력이 12,800명까지 증가할 것이라는 예측입니다. 고령화로 인한 일손 부족이 10년 만에 12배 이상 악화되는 겁니다.

농촌의 비극은 여기서 끝이 아닙니다. 지구온난화로 인한 기후변화가 농촌에 나쁜 영향을 끼치고 있습니다. 장마가 길어지고 폭우가 내리고 태풍이 자주 발생하기도 하고, 폭염으로 인해 기온이 상승하기도 합니다. 이와 같은 잦은 기후변화는 농작물의 재배지 변화, 농업 생산량 감소, 품질 저하, 병충해 피해 등 농업 생산 전반에 영향을 끼칠 것으로 전망됩니다.

(3) 예시 답안

고령화로 인해 농촌 인구의 절반이 65세 이상이며 농업인의 수가 현저히 줄어들고 있다. 기후변화로 인한 기온 상승, 가뭄과 침수 빈발, 대기 중 이산화탄소 증가 등으로 농산물의 생산량 감소, 품질 저하 등의 문제가 심각하다. 고령화와 기후변화 문제로 농업의 생산량이 감소해 미래 사회의 문제가 될 수 있다.

농업의 생산량을 증대시키는 데에 인공지능 스마트팜이 도움을 준다. 카메라를 통해 식물 이미지 데이터 수집 후 클라우드 서버로 업로드하고 인공지능 분석을 통해 수분 부족, 병충해, 잎을 떼줘야 하는지 판단한다. 또한 인공지능 기술을 활용해 온도, 습도, 이산화탄소 등을 자동으로 조절하고 알람 보내주며 식물의 정보가 담긴 대시보드 활용할 수 있다.

나이와 상관없이 적은 인력으로 인공지능 스마트팜을 운영할 수 있고, 식물의 생장과 환경을 최적화하여 농업의 생산량을 증가시킨다. 인공지능 기술의 도움으로 사회에 긍정적인 변화를 일으키고 미래세대의 식량 문제를 해결할 수 있다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 해결하는데 과학이 기여할 수 있는 방법 기술하기	매우 잘함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 현재의 상황과 연결 지어 찾고, 문제를 해결하는 데 과학이 기여할 수 있는 방법을 자세히 기술함.
	잘함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 찾고, 문제를 해결하는 데 과학이 기여할 수 있는 방법을 기술함.
	보통	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 찾고, 문제를 해결하는 방법을 기술하지만 과학과 관련이 없음.
	노력 요함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 찾지 못하고, 과학과 관련 없는 문장을 나열함.

■ 인공지능 윤리에 대해 이렇게도 평가할 수 있어요!

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 해결하는 인공지능 기술의 공공성과 연대성 이해하기	매우 잘함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 인공지능으로 해결하며 인공지능 기술이 긍정적인 사회변화를 일으키고 미래세대에 도움을 줄 수 있다는 것을 이해함.
	잘함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 인공지능으로 해결하며 인공지능 기술이 좋은 영향을 끼친다는 것을 이해함.
	보통	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 인공지능 기술을 통해 해결할 수 있다는 것을 이해함.
	노력 요함	미래 사회에 일어날 수 있는 문제를 해결하는 것과 인공지능 기술을 연결 짓기 어려움.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	미래 사회 문제의 원인과 과학적 해결 방법	차시	1~2 / 4차시
핵심 아이디어	과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다.		
학습목표	미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인을 찾고 과학적으로 해결할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 이 지문에서 나타난 미래 사회의 문제는 무엇인가요? ▶ 개념적 질문 - 이 지문에서 미래 사회의 문제가 일어나는 원인이 무엇인가요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☒ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 미래 사회 문제의 심각성 인식하기 - 미래 사회에 일어날 수 있는 문제가 담긴 영상 시청하기 - 쓰레기 배출량은 매년 늘어나고 있으나 쓰레기를 처리하는 시설(매립지)은 부족한 현상을 알아봅시다. - 쓰레기 버릴 곳을 찾지 못해 지방자치단체 간의 심각한 분쟁이 일어나고, 불법 폐기물이 쌓인 ‘쓰레기산’이 생기는 사회 문제를 알아봅시다. - 현재의 상황이 지속될 시 10년 뒤의 미래 모습을 생각해봅시다. ▶ 학습 목표 알아보기 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인을 찾고 과학적으로 해결할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.		♣ 동영상(쓰레기) 
전개	▶ 활동 1 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인 알아보기 - 미래 사회에 일어날 수 있는 문제가 담긴 추가 자료 제시하기 - 폭염과 폭우가 하루에도 몇 번씩 번갈아 나타나고 있다는 뉴스를 알아봅시다. - 식물과 동물의 생물다양성이 줄어들고 있는 생태계 현상을 다룬 뉴스를 알아봅시다. - 물 부족 현상이 가속화될 거라는 전망을 한 국제학술지 ‘네이처’의 기사를 읽어봅시다. - 미래 사회에 일어날 수 있는 문제 찾기 [사실적 질문] 이 지문에서 나타나는 미래 사회의 문제는 무엇인가요? - 폭염과 극한 호우가 하루 동안 번갈아 나타나는 변덕스러운 기상 이변이 문제입니다. - 숲이 사라져 가고 식물과 동물의 생물다양성이 줄어들고 있는 문제가 있습니다. - 아프리카와 남미 등 개발도상국들에 물이 부족하다는 문제가 있습니다. - 미래 사회 문제의 원인 찾기 [개념적 질문] 이 지문에서 미래 사회의 문제가 일어나는 원인이 무엇인가요?		♣ 뉴스(폭염, 폭우)  ♣ 뉴스(생물다양성) 

- 지구온난화로 인한 기후변화가 문제의 원인입니다.
- 외래종의 침입, 기후변화로 인해 숲이 소실된 게 원인입니다.
- 극한 가뭄과 홍수 등의 이상기후, 개발도상국의 개발 사업으로 수원지가 오염된 것이 물 부족의 원인입니다.

▶ 활동 2 미래 사회에 일어날 수 있는 문제의 과학적 해결 방법 토의하기

- 모둠별로 미래 사회에 일어날 수 있는 문제 정하기

- | | |
|--------------|---------------|
| - 쓰레기 처리 문제 | - 생물다양성 감소 문제 |
| - 폭염 및 폭우 문제 | - 물 부족 문제 |

- 미래 사회의 문제를 과학적으로 해결할 수 있는 방법 조사 및 토의하기
 - 딥러닝으로 학습한 AI 선별 로봇을 통해 컨베이어 벨트 위의 쓰레기를 분류하여 분리수거 비율을 높이고 매물 쓰레기의 양을 줄입니다.
 - 인공지능 기술을 이용해 폭염과 폭우 예측 확률을 높이고 미리 대비할 수 있습니다.
 - 숲에서 발생하는 동물의 소리를 수집하고 분석해 도움이 필요한 동물, 다양성이 줄어들고 있는 동물에게 적절한 도움을 보냅니다.
 - 식물의 사진을 촬영하면 분갈이와 영양제 보급 시기 등을 알려주어 멸종 위기의 식물을 관리합니다.
 - 데이터 센터를 냉각하기 위해 많은 물이 고갈되고 있다. 데이터 센터의 열을 낮추기 위한 다양한 방법을 개발해야 합니다.
- 토의 내용을 간단한 글과 그림으로 정리하기

▶ 활동 3 토의 내용 발표하기

- 모둠별로 토의한 내용을 친구들에게 발표하기

예시 1) 동물의 소리 수집기	예시 2) 쓰레기 분류기

정리

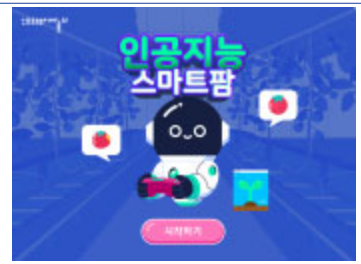
▶ 토의 내용 심화하기

- 기억에 남는 발표 내용 나누기
 - 인공지능을 통해 폭우와 폭염을 예측한다면 피해를 많이 줄일 수 있을 것 같아 인상 깊었습니다.
 - 미래 사회 문제의 원인이 전체적으로 기후변화와 관련이 많은 것 같습니다.
- 더 알고보고 싶은 미래 사회의 문제 이야기하기
 - 기후변화로 인해 식량이 부족해지는 문제를 더 알고보고 싶습니다.
 - 고령화, 저출산 같은 사회 문제도 다루고 싶습니다.

♣ 뉴스(물 부족)





학습주제	인공지능을 이용한 미래 사회 문제 해결	차시	3~4 / 4차시
핵심 아이디어	과학기술은 자원과 에너지 등의 효율적 이용 방안을 제공하여 지속가능한 사회에 기여한다.		
학습목표	인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 스마트팜에서 사용하는 인공지능 기술은 무엇인가요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 어떤 도움을 줄 수 있나요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☒ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☒ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 고령화와 기후변화 문제의 심각성 인식하기 - 고령화와 기후변화로 인한 문제가 담긴 영상 시청하기 - 농촌 인구의 절반이 65세 이상이며 농업인의 수가 현저히 줄어들고 있습니다. - 기후변화로 인한 기온 상승, 가뭄과 침수 빈발, 대기 중 이산화탄소 증가 등으로 농산물의 생산량 감소, 품질 저하 등의 문제가 심각합니다. - 고령화와 기후변화 문제로 농업의 생산량이 감소하고 있습니다. ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 설명할 수 있다.		♣ 동영상(고령화)  ♣ 동영상(기후변화) 1분 42초부터 
전개	▶ 활동 1 인공지능 스마트팜 알아보고 체험하기 - 농업의 생산량 증대를 위한 인공지능 스마트팜 영상 시청하기 - 인공지능 이미지 모델을 통해 식물의 생육 상태를 파악해봅시다. (카메라를 통해 식물 이미지 데이터 수집 후 클라우드 서버로 업로드하고 인공지능 분석을 통해 수분 부족, 병충해, 잎을 떼줘야 하는지 판단하기) - 인공지능 기술을 활용해 온도, 습도, 이산화탄소 등을 자동으로 조절하고 알람을 보냅니다. - 식물의 정보가 담긴 대시보드를 활용합니다. [사실적 질문] 인공지능 스마트팜에서 사용하는 인공지능 기술은 무엇인가요? - 인공지능 스마트팜 체험하기   인공지능 스마트팜 체험(소프트웨어야 놀자)		♣ 동영상(스마트팜)  ♣ 태블릿 체험 주소 (소프트웨어야 놀자) 

전개	▶ 활동 2 인공지능 기술이 미래 사회의 문제 해결에 주는 도움 생각하기 - 인공지능 스마트팜이 미래 사회의 문제 해결에 준 도움 발표하기 - 나이와 상관없이 적은 인력으로 스마트팜을 운영할 수 있기에 고령화로 인한 농촌 일손 부족 문제를 해결할 수 있습니다. - 식물의 성장에 적절한 도움을 주고 환경을 최적화하여 농업의 생산량이 증가해 미래세대의 식량 문제 해결에 도움을 줍니다. - 인공지능 기술이 미래 사회의 문제 해결에 준 도움 발표하기 [논쟁적 질문] 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 어떤 도움을 줄 수 있나요? - 인공지능 스마트팜을 통해 농업의 생산량을 해결하여 긍정적 사회변화를 일으킵니다. - 인공지능 기술을 이용해 기후변화를 예측하고 미리 대비할 수 있게 합니다. - 인공지능으로 멸종 위기의 동식물에게 필요한 도움을 분석하고 제공하여 생물다양성을 보존해 미래세대를 배려합니다.	
정리	▶ 인공지능 기술에 대한 생각 정리하기 - 인공지능 기술에 대한 생각 발표하기 - 인공지능을 통해 미래 사회의 문제를 해결할 수 있기에 사회에 좋은 영향을 주는 것 같습니다. - 인공지능 기술을 올바르게 사용하면 긍정적인 효과를 얻을 수 있습니다.	



5 활동지 및 참고자료

(1) 활동지 및 평가지

〈수업 주제〉 미래 사회 문제의 원인과 과학적 해결 방법		1~2차시
학습목표: 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인을 찾고 과학적으로 해결할 수 있는 방법을 토의할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 ()
▶ 활동 1 우리 모둠에서 선정한 미래 사회의 문제와 원인을 적어보시오.		
미래 사회의 문제	쓰레기 처리 문제	
문제의 원인	쓰레기 배출량은 매년 늘고 있으나 쓰레기를 분류하고 처리하고 매립하는 시설이 부족하다.	
▶ 활동 2 미래 사회의 문제를 과학적으로 해결할 수 있는 방법을 적어보시오.(태블릿 사용)		
과학적 해결 방법	쓰레기를 분류하는 단계에서 인공지능 기술(카메라 인식, 딥러닝)을 사용해 매립할 쓰레기와 분리수거가 가능한 쓰레기로 나눈다. 매립할 쓰레기의 양을 줄일 수 있다.	
▶ 활동 3 모둠에서 생각한 과학적 해결 방법을 글과 그림으로 표현하시오.		

〈수업 주제〉 인공지능을 이용한 미래 사회 문제 해결		3~4차시
학습목표: 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 말할 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()	
▶ 활동 1 인공지능 기술이 미래 사회의 문제를 해결하는데 주는 도움을 적어보세요.		



(2) 참고자료

1~2차시

▶ 도입 미래 사회 문제의 심각성 인식하기

- 쓰레기 처리 문제(동영상): <https://www.yna.co.kr/view/AKR20210719145400501>

폐기물 처리 시설이 부족하고 환경 문제로 주민들의 반발이 높아지는 상황 등이 소개되고 있습니다. 재활용과 환경 친화적인 처리 방법을 통해 쓰레기 문제를 해결하기 위한 여러 노력들이 소개되고 있습니다.

▶ 활동 1 미래 사회에 일어날 수 있는 문제와 원인 알아보기

- 폭염 및 폭우(뉴스 기사): <https://www.bbc.com/korean/news-66369952>

최근 기록적인 폭염으로 인해 전국에서 최소 15명이 온열 질환으로 사망했으며, 8월에도 기온이 36도까지 오르며 폭염이 계속되고 있습니다. 폭염과 극한 호우가 동시에 발생하는 이례적인 기상 현상이 나타나고 있으며, 이는 대기 불안정과 기후변화에 기인하고 있습니다. 기후변화로 인해 극단적인 날씨가 빈번해지고 있으며, 세계 각국은 이에 대한 재난 경보 시스템과 예방책을 개선해야 한다는 목소리가 커지고 있습니다.

- 생물다양성 감소(뉴스 기사): <https://www.hkbs.co.kr/news/articleView.html?idxno=733356>

식물과 동물의 멸종으로 생물다양성이 급격히 감소하고 있습니다. 현재 수많은 종이 외래종의 침입과 기후변화 등의 원인으로 멸종 위기에 처해 있으며, 이는 생태계의 균형을 깨뜨리고 인간의 식량 공급에도 위협이 됩니다.

- 물 부족(네이처 기사): https://www.businesspost.co.kr/BP?command=article_view&num=353275

기후변화와 개발사업으로 인해 글로벌 물 부족이 심화될 것이라는 연구 결과가 발표되었습니다. 현재 세계 인구의 약 55%가 깨끗한 물 부족을 겪고 있으며, 2100년까지 이 숫자가 66%로 증가할 것으로 전망됩니다. 극한 기후와 수원지 오염이 주요 원인으로 지목되며, 지역별로 물 부족 문제의 심화 정도가 다를 것으로 예상됩니다. 연구진은 물 낭비를 줄이고 환경 오염을 개선해야 한다고 강조했습니다.

3~4차시

▶ 도입 고령화와 기후변화 문제의 심각성 인식하기

- 고령화: <https://www.youtube.com/watch?v=hui5tEPsE0w>

한국의 농촌 인구가 급격히 노령화되고 있으며, 농가수가 100만 가구 아래로 감소했다는 보도입니다. 고령화로 농촌 소멸 우려가 커지고 있으며, 지난해 농촌의 65세 이상 고령인구 비율이 역대 최고치인 52.6%에 달했습니다. 농촌 소멸은 식량생산 위기, 공동체 해체, 인접 도시의 쇠퇴 등에 영향을 미치며, 특단의 대책이 필요한 상황이라는 내용입니다.

- 기후변화: https://youtu.be/xWDHfcMKods?si=Duw8q_JFR2_ljoSc

지구온난화로 인한 기온 상승으로 인해 수자원 고갈, 물 부족, 생태계 멸종, 농작물 생산성 감소, 홍수와 가뭄 등의 문제가 발생하며, 생산성이 떨어지고 품질이 나빠지는 문제가 발생합니다. 농작물의 생산성 예측을 통해 지역별로 생산성 감소가 예상되고, 미국을 비롯한 지역에서는 40%에서 50%의 생산성 감소가 예상됩니다.

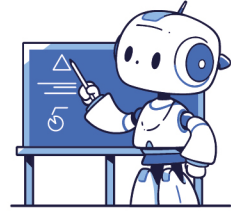
▶ 활동 1 인공지능 스마트팜 알아보고 체험하기

- 인공지능 스마트팜 소개: <https://www.youtube.com/watch?v=-SUrKVF8Yl4>

인공지능을 활용한 환경 관리와 자동 조절 시스템을 통해 작물을 키우는 것을 도와주며, 초보자도 쉽게 농사 짓는 방법을 제시합니다. 농업의 인구 고령화와 인력 부족 문제를 해결하기 위해 AI 소프트웨어를 활용하여 더 안전하고 영양가 높은 먹거리를 생산하는 데 앞장서는 미래 지향적인 기업을 응원합니다.

- 인공지능 스마트팜 체험(소프트웨어야 놀자): <https://www.playsw.or.kr/ai-contents/practice/1>

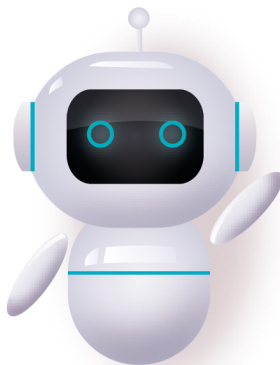
미래교육의 중심
새로운 경기교육



3장

교과별 인공지능 윤리교육 수업 사례

초등 실과



GYEONGGIDO OFFICE OF EDUCATION

실과



필요성

실과 교육은 학생들이 '삶과 연계한 학습', '학습 과정에 대한 성찰'을 할 수 있도록 중점을 두었다. 또한 이 중에서도 '디지털·AI 소양 함양교육'이 실과 교육에 전반적으로 반영되도록 구성되어 있다. 학생들의 삶 속에서 미래 기술을 이해하고 기술적 문제 해결 능력을 함양하는 동시에 인공지능 윤리 기준을 고려할 수 있는 기회를 제공하고 있다. 이를 통해 학생들은 기술적 지식뿐만 아니라 인공지능의 윤리적 문제에 대한 이해도를 함께 높일 수 있다.

활용 안내

실과 각 성취기준과 인공지능 윤리기준의 연계성은 '학생의 삶'과 연관 지을 수 있다. 학생들이 일상생활에서 경험할 수 있는 인공지능의 사례를 살펴보고 직접 체험(실습)하는 것에 중점을 두었으며 이를 인공지능이 가져올 사회적 영향과 연계하여 인공지능 윤리의 영역까지 확장되도록 수업 적용 방안을 제시하였다. 교사가 수업 적용 시 활용할 수 있는 교수·학습 자료들과 학생들의 생각을 넓힐 수 있는 발문 예시 제공을 통해 교사-학생, 학생-학생 간의 의사소통이 활발히 일어나는 인공지능 윤리 수업이 될 수 있도록 지원하고자 한다.



초등학교 실과

발명과 인공지능 윤리

1 수업 설계 의도

앞으로 우리 사회에서 인공지능 기술을 활용한 발명이 미칠 영향과 중요성이 확대되고 있다. 따라서 학생들은 발명의 이해와 더불어 발명과 기술에 대한 중요성과 가치를 인식하고, 인공지능 윤리에 대해 고민할 필요가 있다. 이를 위해 역사적으로 중요한 발명 사례와 인공지능 기술이 적용된 실제 사례를 탐구한다. 또한 인공지능 윤리기준인 다양성 존중과 공공성을 학습하고 이를 반영하여 발명품을 구상한다. 이를 통해 학생들은 기술 발전이 우리 생활에 미치는 영향을 인식하고, 윤리적 문제 해결 능력을 기를 것으로 기대한다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6실03-01] 발명의 의미를 이해하고, 일상생활을 바꾼 발명품을 탐색하여 발명과 기술에 대한 중요성과 가치를 인식한다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☒ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		생활 속 문제를 해결하는 발명의 사례를 탐색할 때 다양한 인공지능 기술이 발명에 활용될 수 있음을 이해한다. 이 과정에서 인공지능 기술을 활용한 발명 사례가 다양성을 충분히 고려하였는지 살펴보아야 한다. 또한 발명에 활용된 인공지능 기술이 야기할 수 있는 위험 및 부정적 결과에 대한 대응방안을 탐구하게 한다. 특히 적정기술이 활용된 인공지능 발명품 사례를 통해, 인공지능이 사회의 공공성을 증진하고 인류 공동의 이익을 위해 활용되어야 함을 인식하도록 한다.
범 주	지식·이해	- 발명의 의미와 발명품 - 기술적 문제 해결과 발명사고기법
	과정·기능	- 생활 속 기술적 문제 확인하기 - 창의적인 제품 구상하기
	가치·태도	- 발명과 기술에 대한 관심과 흥미 - 기술에 대한 가치 인식
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 인공지능 기술이 적용된 발명품의 사례는 무엇이 있을까요?
		▶ 개념적 질문 인공지능 기술을 활용한 발명이 사회에 미친 긍정적 영향과 부정적 영향은 무엇일까요?



구분	내용											
	▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 윤리적으로 지켜야 하는 점에는 무엇이 있을까요? - 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 인공지능 윤리를 어떤 방향으로 고려하고 구상해야 할까요?											
학습 목표	- 발명에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 기술을 발명에 활용할 때 갖추어야 할 윤리적 기준을 설명할 수 있다. - 인공지능 윤리를 반영하여 인공지능 기술을 활용한 발명품을 구상할 수 있다.											
수업 개요	<table><tr><th>수업 내용</th><th>교과 성취기준</th><th>인공지능 윤리기준</th></tr><tr><td> 1~2차시 발명과 인공지능 기술의 활용 사례 알아보기 [활동1] 발명의 의미 이해하기 [활동2] 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례 탐색하기 [활동3] 발명품이 생활에 미치는 영향 PMI 기법으로 정리 및 나누기 [활동4] 인공지능 기술을 활용하여 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 탐색하기 </td><td>[6실03-01]</td><td>다양성 존중 공공성</td></tr><tr><td> 3~4차시 인공지능 윤리를 갖춘 제품이나 서비스 발명하기 [활동1] 우리 주변(교실, 지역 등)에서 해결할 문제 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술을 활용할 수 있는 발명품 구상하기 [활동3] 인공지능 윤리기준 반영하여 발명 아이디어 구체화하기 [활동4] 발명 아이디어 발표 및 상호평가하기 </td><td>[6실03-01]</td><td>다양성 존중 공공성</td></tr></table>			수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준	1~2차시 발명과 인공지능 기술의 활용 사례 알아보기 [활동1] 발명의 의미 이해하기 [활동2] 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례 탐색하기 [활동3] 발명품이 생활에 미치는 영향 PMI 기법으로 정리 및 나누기 [활동4] 인공지능 기술을 활용하여 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 탐색하기	[6실03-01]	다양성 존중 공공성	3~4차시 인공지능 윤리를 갖춘 제품이나 서비스 발명하기 [활동1] 우리 주변(교실, 지역 등)에서 해결할 문제 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술을 활용할 수 있는 발명품 구상하기 [활동3] 인공지능 윤리기준 반영하여 발명 아이디어 구체화하기 [활동4] 발명 아이디어 발표 및 상호평가하기	[6실03-01]	다양성 존중 공공성
수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준										
1~2차시 발명과 인공지능 기술의 활용 사례 알아보기 [활동1] 발명의 의미 이해하기 [활동2] 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례 탐색하기 [활동3] 발명품이 생활에 미치는 영향 PMI 기법으로 정리 및 나누기 [활동4] 인공지능 기술을 활용하여 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 탐색하기	[6실03-01]	다양성 존중 공공성										
3~4차시 인공지능 윤리를 갖춘 제품이나 서비스 발명하기 [활동1] 우리 주변(교실, 지역 등)에서 해결할 문제 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술을 활용할 수 있는 발명품 구상하기 [활동3] 인공지능 윤리기준 반영하여 발명 아이디어 구체화하기 [활동4] 발명 아이디어 발표 및 상호평가하기	[6실03-01]	다양성 존중 공공성										
학습 산출물	- 인공지능 윤리 안내 자료: 발명을 할 때 고려해야 할 인공지능 윤리기준에 대해 이해하고 설명한 자료 - 발명품 포스터: 인공지능 기술을 활용한 발명 아이디어를 나타내는 포스터 또는 PPT 발표 자료											
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 노트북 또는 크롬북 ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 패들렛 또는 하이러닝 보드											

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때, 발생할 수 있는 윤리적 문제점과 발명하는 사람이 고려할 점에 대해 글쓰기

(2) 평가 문항

대화문을 읽고 생각을 글로 정리해 봅시다.

- A : 이번에 신입 직원을 뽑기 위해서 인공지능 채용 시스템이 발명되었다고 해요. 저희 회사도 구매해서 활용할 예정입니다!
- B : 좋은 생각이에요. 기술이 발전하니 엄청 편하고 좋습니다. 당장 활용해봅시다.
- 인공지능 채용 시스템 활용 후-
- B : 인공지능 채용 시스템을 쓰니 채용 결과도 빨리 나오고 효율적이네요.
- A : 빨리 결과가 나오는 것은 좋았는데, 확인해보니 문제가 생겼습니다. 성별만 다르고 모두 같은 조건인 두 지원자가 있는데 인공지능 채용 시스템이 한 지원자에게 훨씬 더 높은 점수를 부여했습니다.
- B : 확인해보지 않았더라면, 큰 문제가 생길뻔했네요. 인공지능 채용 시스템을 만든 업체에 문의를 해봐야겠습니다.

문항 1. 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때, 인공지능 윤리를 고려하여 발명해야 합니다.

대화문에 나온 새로운 인공지능 발명품에 어떤 문제가 발생하였나요?

문항 2. 이와 관련하여 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 윤리적으로 어떤 점을 고려해야 할지 설명해봅시다.

(3) 예시 답안

문항1. 대화문에 나온 인공지능 채용 시스템에서 성별이 다르지만 같은 조건인 두 지원자에게 다른 점수를 준 문제가 발생했습니다. 인공지능이 공정하지 않게 한 지원자에게만 높은 점수를 줬습니다. 이런 문제는 차별을 일으킬 수 있어요.

문항2. 인공지능을 사용할 때는 모든 사람을 공정하게 대우하는 것이 중요합니다. 성별이나 나이 같은 외적인 요소가 아닌, 실제 능력과 조건을 기준으로 판단해야 합니다. 또한, 인공지능의 결과가 올바른지 지속적으로 점검하고, 문제가 생기면 빠르게 고쳐야 해요.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
인공지능 기술을 활용한 발명에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 찾고, 고려할 점에 대해 쓰기	매우 잘함	인공지능 기술을 활용한 발명에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 적절히 찾고, 발명가로서 고려할 점에 대해 구체적으로 설명함.
	잘함	인공지능 기술을 활용한 발명에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 적절히 찾고, 발명가로서 고려할 점에 대해 설명함.
	보통	인공지능 기술을 활용한 발명에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 찾고, 발명가로서 고려할 점에 대해 설명함.
	노력 요함	인공지능 기술을 활용한 발명에서 발생할 수 있는 윤리적 문제를 찾지 못하고, 발명가로서 고려할 점에 대해 설명하기 어려워함.



(1) 평가 주제

- 발명의 의미와 일상생활에 미친 발명품의 영향, 그리고 발명품의 중요성과 가치를 설명하는 글쓰기

(2) 평가 문항

다음의 문항1~4의에 대한 답변을 하나의 글로 써봅시다.

문항 1. 발명이 무엇인지 간단하게 설명해보세요.

문항 2. 일상생활을 변화시킨 발명품 하나를 선택하고, 그 발명품의 기능과 작동 방식을 설명해보세요.

문항 3. 그 발명품이 여러분의 일상생활이나 다른 사람들의 생활에 어떻게 영향을 미쳤는지 구체적으로 이야기해 보세요.

문항4. 이 발명품이 왜 중요한지, 그리고 이 발명품이 우리의 삶에 어떤 가치를 더했는지 설명해보세요.

(3) 예시 답안

발명이란 사람의 창의력과 지식을 활용하여 새로운 기계나 방법을 만드는 것을 말합니다. 이는 우리의 생활을 더 편리하게 하고, 문제를 해결하는 데 도움을 줍니다.

제가 알고 있는 발명품 중 하나는 스마트폰입니다. 스마트폰은 전화, 문자, 인터넷, 사진 촬영 등 여러 가지 기능을 하나로 모은 기기입니다. 스마트폰이 나오기 전에는 전화기와 카메라, 컴퓨터가 각각 따로 있습니다. 하지만 스마트폰 덕분에 이제 우리는 전화 통화뿐만 아니라 이메일 확인, 길 찾기, 소셜 미디어 사용까지 한 대의 기기에서 모두 할 수 있습니다. 이 스마트폰 덕분에 우리의 일상생활이 훨씬 더 편리해졌습니다.

스마트폰은 우리의 삶을 크게 변화시켰습니다. 정보를 빨리 찾고, 친구들과도 쉽게 연락할 수 있습니다. 그리고 여러 가지 일을 스마트폰 하나로 모두 할 수 있습니다. 이 덕분에 우리는 더 편리하게 생활하고, 친구들과도 더 가깝게 자주 소통하며 잘 지낼 수 있습니다.

(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
발명의 의미를 설명하고, 특정 발명품이 일상생활에 미친 영향과 그 중요성 및 가치를 설명하기	매우 잘함	발명의 정의와 발명품의 영향, 중요성 및 가치를 명확하고 구체적으로 설명함.
	잘함	발명의 정의와 발명품의 영향, 중요성 및 가치를 적절하게 설명함.
	보통	발명의 정의와 발명품의 영향, 중요성 및 가치를 기본적으로 설명하나 구체성이 부족함.
	노력 요함	발명의 정의와 발명품의 영향, 중요성 및 가치를 명확하게 설명하지 못함.

4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	발명과 인공지능 기술의 활용 사례 알아보기	차시	1~2 / 4차시
핵심 아이디어	기술은 인간의 필요와 욕구를 충족하기 위한 혁신적인 문제 해결 활동으로 인류 문명을 주도하고 사회·문화·경제 등에 바람직한 영향을 끼치도록 활용되어야 한다.		
학습목표	발명에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 기술을 발명에 활용할 때 갖추어야 할 윤리적 기준을 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 기술이 적용된 발명품의 사례는 무엇이 있을까요? ▶ 개념적 질문 - 인공지능 기술을 활용한 발명이 사회에 미친 긍정적 영향과 부정적 영향은 무엇일까요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 윤리적으로 지켜야 하는 점에는 무엇이 있을까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☒ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 발명에 대한 배경지식 확인하기 - 발명하면 떠오르는 것에 대해 발표하기 ▶ 발명으로 인해 바뀐 사례 알아보기 - 발명으로 인해 바뀐 사례를 다룬 뉴스 영상 시청 - 발명에 인공지능 기술이 활용되면 좋은 점에 대해 이야기 나누기 ▶ 학습 목표 알아보기 발명에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 기술을 발명에 활용할 때 갖추어야 할 윤리적 기준을 설명할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 
전개	▶ 활동 1 발명의 의미 이해하기 - 발명의 개념 확인하기 - 발명이란 지금까지 없던 물건이나 방법 등을 새롭게 만들거나, 만들어진 물건을 보다 쓸모 있고 편리하게 만드는 것을 말합니다. - 발명과 발견의 차이점 구분하기 ▶ 활동 2 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례 탐색하기 [사실적 질문] 인공지능 기술이 적용된 발명품의 사례는 무엇이 있을까요? - 인공지능 기술을 활용한 발명품의 사례 모듈별 주제 선정하기 (주제1) 음성인식 기술-스마트홈, 인공지능 스피커, 스마트폰 음성 인식 서비스 등 (주제2) 이미지인식 기술- CCTV, 의료 진단 시스템 등 (주제3) 자연어처리 기술-챗봇, 기계번역(파파고 등) 등 (주제4) 자율주행 기술-자율주행 자동차, 무인 택시, 드론 활용 등 (주제5) 로봇 기술- 무인 카페 로봇, 로봇 청소기 등 (주제6) 생체 인식 기술- 지문 인식 잠금, 스마트 워치 건강 관리 등 - 하이러닝 보드에 모듈별 주제별 사례 수집하여 작성하기 - 주제당 정리하고 모듈별 발표하기		♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드



전개	▶ 활동 3 발명품이 생활에 미치는 영향 PMI 기법으로 정리 및 나누기 [개념적 질문] 인공지능 기술을 활용한 발명이 사회에 미친 긍정적 영향과, 부정적 영향은 무엇일까요? • P(Plus): 인공지능 기술을 활용한 발명품의 긍정적인 영향 정리 (예시) - 드론은 농업의 효율성을 높이고, 사람이 접근하기 어려운 지역에서 구조 작업을 수행할 수 있음. - 챗봇은 사용자에게 편리함을 주고 대화 상대가 되어 친구가 되어줄 수 있음. • M(Minus): 인공지능 기술을 활용한 발명품의 부정적인 영향 정리 (예시) - 드론을 이용한 테러를 발생시킬 수도 있고, 사생활 침해를 일으킬 수도 있음. - 성차별적 발언이나 인종차별적 발언으로 불쾌감을 줄 수도 있고, 개인정보가 수집될 수 있음. • I(Interesting) :인공지능 기술을 활용한 발명품의 흥미로운 점(일상생활을 바꾼 부분) (예시) - 드론으로 인해 시공간의 제약이 크게 해결되었고, 필요 상황 시 소외된 지역, 위험한 구역에 대한 접근성이 높아졌음. - 우리 생활에서 이미 많은 가게와 기업에서 챗봇이 활성화되었고, 많은 인건비가 감소하였다. 다르게 보면 관련된 일자리가 감소하였음. • 발명과 기술의 중요성과 가치 알기 - 모둠별로 조사한 발명과 기술이 우리 생활에 미치는 영향을 발표합니다. - 발명의 중요성과 가치에 대해 생각해봅시다. ▶ 활동 4 인공지능 기술을 활용하여 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 탐색하기 [논쟁적 질문] 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 윤리적으로 지켜야 하는 점에는 무엇이 있을까요? - 성별·연령·장애·인종 등 개인 특성에 따른 편향과 차별을 최소화해야 합니다. - 제품이 모든 사람에게 공정하게 적용되도록 발명해야 합니다. - 인공지능이 내리는 결정은 투명하게 설명 가능하도록 설계되어야 합니다.	
정리	▶ 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 안내 설명서 제작하기 • 온라인(캔바) 또는 4절지에 모둠원과 협업하여 안내 설명서 제작하기 ▶ 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 발표하기 • 모둠별로 제작한 안내 설명서 발표하기 ▶ 내용 정리하기 • 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용 정리하기	♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드

학습주제	인공지능 윤리를 갖춘 제품이나 서비스 발명하기	차시	3~4 / 4차시														
핵심 아이디어	창의적인 제품의 개발은 기술적 문제 해결 과정을 통해 이루어지며, 제품을 생산하기 위해서는 설계 활동 및 다양한 재료와 도구의 활용이 필요하다.																
학습목표	인공지능 윤리를 반영하여 인공지능 기술을 활용한 발명품을 구상할 수 있다.																
탐구 질문	▶ 논쟁적 질문 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 인공지능 윤리를 어떤 방향으로 고려하고 구상해야 할까요?																
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☒ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☒ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☐ 안전성 ☐ 투명성																
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☐ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☒ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()																
단계	교수·학습 활동		학습 도구														
도입	▶ 실생활 속의 인공지능 로봇 살펴보기 - 다양한 일을 할 수 있는 인공지능 로봇에 대한 뉴스 영상 시청하기 - 영상을 보고 우리 주변에 인공지능 기술이 적용된 발명품에 관한 이야기 나누기 ▶ 실생활에서 인공지능 기술을 사용해 본 경험 나누기 - 일상생활에서 직접 인공지능 기술을 사용해 본 경험 나누기 ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능 윤리를 반영하여 인공지능 기술을 활용한 발명품을 구상할 수 있다.		♣ 뉴스 영상 														
전개	▶ 활동 1 우리 주변(교실, 지역 등)에서 해결할 문제 찾아보기 - 학교, 지역 사회 등 우리가 생활 주변에서 느꼈던 불편한 점 떠올리기 - 불편함을 공유하고 모둠별로 해결하고자 하는 문제 선정하기 ▶ 활동 2 인공지능 기술을 활용할 수 있는 발명품 구상하기 - SCAMPER 스캬퍼 발명 기법 알아보기 - SCAMPER 스캬퍼 발명 기법에 대해 알아봅시다. <table><tr><td>S</td><td>대체하기</td></tr><tr><td>C</td><td>결합하기</td></tr><tr><td>A</td><td>적용하기</td></tr><tr><td>M</td><td>수정하기</td></tr><tr><td>P</td><td>용도 바꾸기</td></tr><tr><td>E</td><td>제거하기</td></tr><tr><td>R</td><td>바꾸기, 반전시키기</td></tr></table> - 브레인스토밍과 발명 기법 활용하여 아이디어 구상하기 - 아이디어 구상하여 활동지에 작성해봅시다. ▶ 활동 3 인공지능 윤리기준 반영하여 발명 아이디어 구체화하기 - 인공지능 기술을 활용하여 발명 아이디어 구체화하기 - 음성인식 기술, 이미지인식 기술, 자연어처리 기술, 로봇 기술, 생체인식 기술 등을 활용한 발명 아이디어 구체화해봅시다. - 발명품에 활용된 인공지능 기술, 발명품 디자인, 활용 방안, 작성하기 - 구체화한 아이디어를 시각화하고 활용 방안을 작성하고 하이라닝 보드에 업로드합니다. - 발명품을 구상할 때 고려해야 할 인공지능 윤리기준 알아보기 - 다양성 존중과 공정성에 대해 알아봅시다.		S	대체하기	C	결합하기	A	적용하기	M	수정하기	P	용도 바꾸기	E	제거하기	R	바꾸기, 반전시키기	♣ 패들렛 또는 하이라닝 보드
S	대체하기																
C	결합하기																
A	적용하기																
M	수정하기																
P	용도 바꾸기																
E	제거하기																
R	바꾸기, 반전시키기																



전개	- 다양성 존중과 공정성을 발명에 적용하여 예상되는 윤리적 문제와 예방 대책 구상해봅시다. [논쟁적 질문] 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 인공지능 윤리를 어떤 방향으로 고려하고 구상해야 할까요? ▶ 활동 4 발명 아이디어 발표 및 상호평가하기 - 발명 아이디어 발표하기 - 구체화한 발명 아이디어를 하이러닝에 올린 뒤 발표해봅시다. - 발표를 들으며 인공지능 윤리를 반영한 평가 기준에 따라 발명 작품 상호 평가하기 • 평가 기준 1(다양성 존중) : 장애, 성별, 나이, 종교 등의 개인 특성에 따라 편향과 차별이 최소화된 제품 또는 서비스인가? • 평가 기준 2(공공성) : 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용될 수 있는가? 특정 집단이 아닌 모든 사람에게 공정하게 적용될 수 있는가?	♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드
정리	▶ 피드백을 반영하여 아이디어 개선하기 - 상호 평가한 피드백을 참고하여 아이디어 개선하기 ▶ 발명을 할 때 윤리적 고민의 필요성 생각하기 - 인공지능 기술을 활용한 발명을 할 때 윤리적인 고민의 필요성에 대해 발표하기 ▶ 내용 정리하기 - 수업을 통해 새롭게 알게 된 내용 정리하기	♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드

5

학습자료 및 활동지

(1) 활동지

〈수업 주제〉 발명과 인공지능 기술의 활용 사례 알아보기		1~2차시
학습목표: 발명에 대한 이해를 바탕으로 인공지능 기술을 발명에 활용할 때 갖추어야 할 윤리적 기준을 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 이름 : ()
▶ 활동 1 발명의 의미 이해하기 • 발명이 무엇인지 설명해봅시다.		
▶ 활동 2 인공지능 기술이 활용된 발명품 사례 탐색하기		
발명품	기능 및 내용	활용된 인공지능 기술
▶ 활동 3 발명품이 생활에 미치는 영향 PMI 기법으로 정리 및 나누기		
우리가 조사한 발명품		
P(장점)	M(단점)	I(흥미로운 점) 우리 생활에 미친 영향
▶ 활동 4 인공지능 기술을 활용하여 발명할 때 갖추어야 할 인공지능 윤리기준 탐색하기		



(2) 참고자료

PMI 기법

PMI 기법이란, 에드워드 드 보노가 제안한 창의적 사고 기법이다. 구상한 아이디어의 장점(Plus), 단점(Minus), 흥미로운 점(Interesting)을 살펴보고 아이디어의 장점을 극대화하고 단점을 보완하면서 최선의 아이디어를 도출하는 데 도움을 주는 기법이다.

(출처) [네이버 지식백과] PMI 기법 (시사상식사전, pmg 지식엔진연구소)

인공지능 윤리기준

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.

공공성

- 인공지능은 개인적 행복 추구 뿐만 아니라 사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용해야 한다.
- 인공지능은 긍정적 사회 변화를 이끄는 방향으로 활용되어야 한다.
- 인공지능의 순기능을 극대화하고 역기능을 최소화하기 위한 교육을 다방면으로 시행하여야 한다.

(출처) 과학기술정보통신부와 정보통신정책연구원이 마련한 '사람이 중심이 되는 '인공지능(AI) 윤리기준'

SCAMPER 스캠퍼 발명 기법

창의적 사고를 유도해서 새로운 제품이나 서비스를 만드는 창의적 사고 방법이다. 기존의 아이디어나 제품을 발전시키기 위해 7가지 질문을 활용합니다. 각 질문은 새로운 관점에서 문제를 바라보게 하여 혁신적 아이디어를 도출하는 데 도움을 줍니다.

S	Substitute (대체하기)	특정 요소를 다른 것으로 바꿀 수는 없는가?
C	Combine (결합하기)	두 가지 이상의 요소를 결합해 새로운 아이디어를 만들 수는 없는가?
A	Adapt (응용하기)	기존의 아이디어를 다른 용도로 적용할 수는 없는가?
M	Modify (변형하기)	형태나 기능을 바꾸거나 확대, 축소할 수는 없는가?
P	Put to another use (다른 용도로 사용하기)	다른 방식으로 활용할 수는 없는가?
E	Eliminate (제거하기)	불필요한 요소를 제거할 수는 없는가?
R	Reverse (뒤집기)	순서나 방향을 반대로 해서 새로운 가능성을 찾을 수는 없는가?

(출처) 두산백과

(3) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능 윤리를 갖춘 제품이나 서비스 발명하기		3~4차시																								
학습목표: 인공지능 윤리를 반영하여 인공지능 기술을 활용한 발명품을 구상할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 이름 : ()																								
▶ 활동 1 우리 주변(교실, 지역 등)에서 불편한 점을 찾고, 해결하고 싶은 문제 선정하기 <table border="1"> <thead> <tr> <th>불편한 점</th> <th>해결하고 싶은 문제</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			불편한 점	해결하고 싶은 문제																						
불편한 점	해결하고 싶은 문제																									
▶ 활동 2 인공지능 기술을 활용할 수 있는 발명품 구상하기 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">문제를 해결하기 위한 발명 아이디어</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>대체하기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>결합하기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>적용하기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>M</td> <td>수정하기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>용도 바꾸기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>제거하기</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>R</td> <td>바꾸기, 반전시키기</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			문제를 해결하기 위한 발명 아이디어			S	대체하기		C	결합하기		A	적용하기		M	수정하기		P	용도 바꾸기		E	제거하기		R	바꾸기, 반전시키기	
문제를 해결하기 위한 발명 아이디어																										
S	대체하기																									
C	결합하기																									
A	적용하기																									
M	수정하기																									
P	용도 바꾸기																									
E	제거하기																									
R	바꾸기, 반전시키기																									



▶ **활동 3** 발명 아이디어 구체화하고 인공지능 윤리기준 반영하기

발명품 이름		활용한 인공지능 기술	
발명 기법		활용 용도	
구상한 발명 아이디어 스케치			
고려한 인공지능 윤리기준			

▶ **활동 4** 발명 아이디어 발표 및 인공지능 윤리기준에 따른 상호평가하기

		평가 기준 1	평가 기준 2
순서	발명품 이름 /발표자	장애, 성별, 나이, 종교 등의 개인 특성에 따라 편향과 차별이 최소화된 제품 또는 서비스인가?	사회적 공공성 증진과 인류의 공동 이익을 위해 활용될 수 있는가?
		예/아니오	예/아니오
		예/아니오	예/아니오
		예/아니오	예/아니오
		예/아니오	예/아니오
		예/아니오	예/아니오
		예/아니오	예/아니오

초등학교 실과

인공지능의 양면성을 알고 올바른 윤리 의식 갖기

1 수업 설계 의도

인공지능 기술이 빠르게 발전하면서 우리의 삶에 많은 변화를 가져오고 있다. 인공지능 기술은 산업, 의료, 교육 등 다양한 분야에서 활용되고 있으며 미래 사회의 핵심 기술로 주목받고 있다. 하지만 인공지능 기술의 발전으로 인해 일자리 감소, 개인정보 유출, 윤리적 문제 등 다양한 사회적 문제가 발생하기도 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 인공지능 기술에 대한 이해와 함께 인공지능 기술의 긍정적인 측면과 부정적인 측면을 균형 있게 고려하는 태도가 필요하다. 따라서 인공지능과 기계학습의 원리를 체험하고, 인공지능 기술의 양면성을 토대로 사회에 미치는 영향을 이해하며 비판적으로 받아들일 수 있는 역량을 함양할 수 있도록 수업을 설계하였다. 이를 통해 학생들은 인공지능 기술에 대한 이해를 높이고, 인공지능의 개발과 활용에 대한 책임을 인식하며 안전한 인공지능을 개발하고 활용하는 데 필요한 윤리적 기준을 이해할 수 있다.

2 수업 한눈에 보기

구분		내용
교과 성취기준		[6실05-05] 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하고, 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색한다.
인공지능 윤리기준		☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☒ 안전성 ☐ 투명성
성취기준과 인공지능 윤리기준 연계성		인공지능 도구를 직접 체험하며 기계학습의 원리를 이해하고, 인공지능으로 인해 발전하는 미래 사회의 모습과 직업의 변화에 대해 탐구한다. 인공지능을 개발 및 활용할 때, 인공지능을 개발하는 사람과 서비스를 제공하는 사람뿐만 아니라 사용자도 책임 주체로서 각 역할을 다해야 함을 인지하게 한다. 또한, 인공지능이 범하는 오류는 없는지, 인공지능이 도출한 결과가 믿을만하고 안전한지 등을 판단하는 주체적이고 비판적인 태도를 갖도록 한다.
범 주	지식·이해	- 데이터의 종류와 표현 - 생활 속 인공지능
	과정·기능	- 문제를 해결하는 기초적인 프로그래밍하기 - 인공지능이 만들어지는 과정 탐색하기
	가치·태도	- 생활 속의 여러 가지 데이터가 갖는 의미를 파악하는 자세 - 인공지능이 사회에 미치는 영향을 파악하는 자세
깊이 있는 학습을 위한 탐구질문		▶ 사실적 질문 - 컴퓨터가 데이터를 학습하여 문제를 해결하는 기술을 무엇이라고 하나요? - 인공지능 기술이 사용된 생활 속 제품은 무엇이 있나요? - 음성합성 기술은 어떤 기술인가요?



구분	내용														
	▶ 개념적 질문 - 인공지능을 학습시키기 위해 많은 데이터가 필요한 이유는 무엇일까요? - 인공지능 모델의 오류를 최소화할 수 있는 방법은 무엇일까요? - 인공지능 기술이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향은 무엇인가요? - 인공지능 기술이 양면성을 가지는 이유는 무엇일까요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임일까요?														
	학습 목표 - 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하며 신뢰할 수 있는 인공지능을 만들 수 있다. - 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색하고, 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 각 주체가 가져야 할 책임에 대해 설명할 수 있다. - 역할극을 통해 인공지능의 양면성에 대해 설명할 수 있다.														
수업 개요	<table><tr><th>수업 내용</th><th>교과 성취기준</th><th>인공지능 윤리기준</th></tr><tr><td> 1~2차시 기계학습의 원리 이해 및 체험하기 [활동1] 인공지능이 학습하는 원리 배우기 [활동2] 기계학습 체험하기 [활동3] 신뢰할 수 있는 인공지능 모델 만들기 </td><td>[6실05-05]</td><td>안전성</td></tr><tr><td> 3~4차시 인공지능이 사회에 미치는 영향 탐색하기 [활동1] 생활 속의 인공지능 기술 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 조사하기 [활동3] 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 알아보기 </td><td>[6실05-05]</td><td>책임성 안전성</td></tr><tr><td> 5~6차시 인공지능의 양면성을 역할극으로 표현하기 [활동1] 역할극 준비하기 [활동2] 역할극 발표하기 [활동3] 윤리 수칙 만들기 </td><td>[6실05-05]</td><td>책임성 안전성</td></tr></table>			수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준	1~2차시 기계학습의 원리 이해 및 체험하기 [활동1] 인공지능이 학습하는 원리 배우기 [활동2] 기계학습 체험하기 [활동3] 신뢰할 수 있는 인공지능 모델 만들기	[6실05-05]	안전성	3~4차시 인공지능이 사회에 미치는 영향 탐색하기 [활동1] 생활 속의 인공지능 기술 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 조사하기 [활동3] 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 알아보기	[6실05-05]	책임성 안전성	5~6차시 인공지능의 양면성을 역할극으로 표현하기 [활동1] 역할극 준비하기 [활동2] 역할극 발표하기 [활동3] 윤리 수칙 만들기	[6실05-05]	책임성 안전성
	수업 내용	교과 성취기준	인공지능 윤리기준												
	1~2차시 기계학습의 원리 이해 및 체험하기 [활동1] 인공지능이 학습하는 원리 배우기 [활동2] 기계학습 체험하기 [활동3] 신뢰할 수 있는 인공지능 모델 만들기	[6실05-05]	안전성												
	3~4차시 인공지능이 사회에 미치는 영향 탐색하기 [활동1] 생활 속의 인공지능 기술 찾아보기 [활동2] 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 조사하기 [활동3] 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 알아보기	[6실05-05]	책임성 안전성												
5~6차시 인공지능의 양면성을 역할극으로 표현하기 [활동1] 역할극 준비하기 [활동2] 역할극 발표하기 [활동3] 윤리 수칙 만들기	[6실05-05]	책임성 안전성													
학습 산출물	- 티처블머신 이미지 분류 학습 모델 - 패들렛 산출물(인공지능 기술이 사회에 미치는 긍정적 영향, 부정적 영향 조사 학습) - 인공지능의 양면성 모둠 역할극 대본														
디지털 기기 환경	▶ 하드웨어 - 노트북 또는 크롬북 ▶ 소프트웨어 및 수업에 활용한 사이트 - 워드클라우드 https://wordcloud.kr/ - 패들렛 또는 하이러닝 보드														

3

논술형 평가

(1) 평가 주제

- 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임인지에 대한 자신의 생각을 글로 표현하기

(2) 평가 문항

다음과 같은 상황 중 1개를 골라, 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임이라고 생각하는지 이유를 들어 서술하시오.

[상황1]

운전자가 자율주행자동차를 운행하는 도중 자동차가 갑자기 도로 위의 고양이를 피하기 위해 방향을 틀었고, 이 때문에 옆 차선에서 달리던 자동차와 충돌했습니다.

이 상황에서 자율주행 자동차의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임일까요? 인공지능 기술 개발자, 자동차 제조사, 운전자 중에서 책임 주체를 정하고, 그 이유를 논술하시오.

[상황2]

환자가 몸이 아파서 병원에 갔는데, 의료 진단 시스템이 환자의 증상을 잘못 진단해서 치료 시기를 놓치게 되었습니다.

이 상황에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임일까요? 인공지능 기술 개발자, 의료진, 환자 중에서 책임 주체를 정하고, 그 이유를 논술하시오.

(3) 예시 답안

[상황1] 자동차 제조사의 책임이 가장 크다고 생각합니다. 이유는 자율주행자동차의 안전성과 성능은 제조사가 설계하고 개발한 인공지능 기술에 크게 의존하기 때문입니다. 만약 자동차가 갑자기 방향을 틀어 충돌이 발생했다면, 이는 인공지능의 판단 과정에서 발생한 오류일 가능성이 높습니다. 제조사는 자율주행 시스템의 신뢰성과 안전성을 보장해야 할 책임이 있으며, 이러한 오류가 발생하지 않도록 충분한 테스트와 검증을 수행해야 합니다. 또한, 자율주행차는 운전자가 직접 운전하지 않기 때문에 운전자는 자동차의 판단에 의존하는 상황이기 때문에 피해에 대한 책임은 제조사가 가장 크다고 생각합니다.

[상황2] 의료 진단 시스템의 오작동이나 오류로 인한 피해의 책임 주체는 의료진이라고 생각합니다. 그 이유는 의료진은 환자의 건강 상태를 진단하고 치료하는 과정에서 의료 진단 시스템을 활용하는 주체이기 때문입니다. 의료 진단 시스템의 오작동이나 오류를 미리 파악하고, 이를 수정하거나 대체할 수 있는 방법을 모색해야 합니다. 환자의 경우 의료 진단 시스템의 오작동이나 오류를 미리 예측하거나 대처하기 어렵습니다. 하지만 의료 진단 시스템의 오작동이나 오류로 인한 피해를 예방하기 위해서는 기술 개발자, 의료진, 환자 모두가 책임을 가지고 노력하여 의료 진단 시스템의 오작동이나 오류로 인한 피해를 예방하고, 환자의 건강과 안전을 보호하여야 합니다.

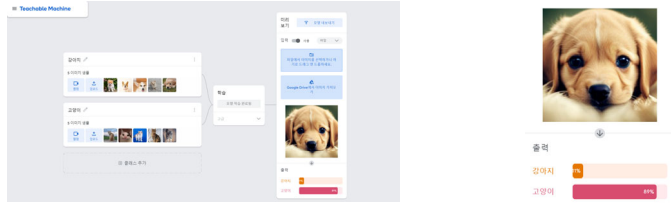
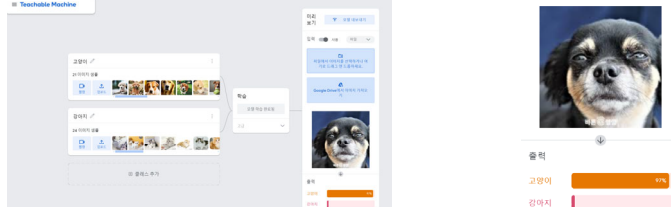
(4) 채점기준표

평가요소	배점	수행수준(채점기준)
자신의 생각과 이유를 명확하게 제시하기	매우 잘함	문제 상황에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임인지 각 주체의 역할에 비추어 자신의 생각과 이유를 타당하게 글로 씀.
	잘함	문제 상황에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임인지 각 주체의 역할에 비추어 자신의 생각과 이유를 글로 씀.
	보통	문제 상황에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임인지 각 주체의 역할에 비추어 자신의 생각을 글로 썼으나 이유가 타당하지 않음.
	노력 요함	문제 상황에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임인지 각 주체의 역할에 비추어 자신의 생각을 명확하게 제시하지 않음.



4 차시별 교수·학습 설계안

학습주제	기계학습의 원리 이해 및 체험하기	차시	1~2 / 6차시
핵심 아이디어	컴퓨터로 처리할 수 있는 데이터는 디지털 데이터이며, 문제 해결을 위한 명령은 명확한 절차가 필요하다.		
학습목표	인공지능이 만들어지는 과정을 체험하며 신뢰할 수 있는 인공지능을 만들 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 컴퓨터가 데이터를 학습하여 문제를 해결하는 기술을 무엇이라고 하나요? ▶ 개념적 질문 - 인공지능을 학습시키기 위해 많은 데이터가 필요한 이유는 무엇일까요? - 인공지능 모델의 오류를 최소화할 수 있는 방법은 무엇일까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☐ 책임성 ☒ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☒ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ ‘인공지능’하면 떠오르는 단어나 생각을 워드클라우드로 나타내기 - 생활 속에서 보거나 들은 인공지능 떠올리기 - 인공지능과 관련된 단어와 생각을 확장하여 단어로 표현하기 ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하며 신뢰할 수 있는 인공지능을 만들 수 있다.		♣ 핑커벨 워드클라우드
전개	▶ 활동 1 인공지능이 학습하는 원리 배우기 - 기계학습(머신러닝)의 개념 이해하기 [사실적 질문] 컴퓨터가 데이터를 학습하여 문제를 해결하는 기술을 무엇이라고 하나요? - 생활 속에서 기계학습의 원리가 적용된 인공지능 체험하기 - 체험한 인공지능이 어떤 데이터를 학습했는지 알아보기 [개념적 질문] 인공지능을 학습시키기 위해 많은 데이터가 필요한 이유는 무엇일까요? (예) 네이버 스마트 렌즈 - 주변의 사물, 식물 등의 이미지 데이터와 그에 대한 정보 오토드로우 - 사람들이 그린 그림을 포함한 여러 가지 그림 데이터 ▶ 활동 2 기계학습 체험하기 〈티쳐블머신〉 사이트에 접속하여 이미지 데이터 입력하기 - 클래스1을 ‘강아지’, 클래스2를 ‘고양이’로 바꿉니다. ‘업로드’를 클릭하여 각각의 클래스에 강아지와 고양이의 이미지 데이터를 업로드합니다. - 강아지, 고양이 데이터를 입력할 때 개수를 5개 미만으로 하여 결과 확인하기 - 강아지와 고양이의 이미지 개수를 5개 미만으로 입력합니다. ‘모델 학습시키기’를 클릭하여 인공지능 모델 학습시킵니다. - 결과창에 강아지나 고양이 이미지를 업로드해 결과를 확인합니다.		♣ 네이버 스마트렌즈, 오토드로우

	 데이터 입력 개수를 5개 미만으로 했을 때 나타나는 결과 • 데이터 라벨링을 잘못 했을 때 나타나는 결과 확인하기 - 데이터에 이름을 붙여주는 것을 라벨링이라고 합니다. - 클래스 이름을 각각 '강아지'와 '고양이'로 설정합니다. - '강아지' 클래스에 고양이 이미지를 업로드하고, '고양이' 클래스에 강아지 이미지를 각각 15개 이상 업로드하여 데이터 라벨링을 반대로 해봅니다. - '모델 학습시키기'를 클릭해 인공지능 모델을 학습시킵니다. - 결과창에 강아지, 고양이 이미지를 업로드해 결과를 확인합니다.  데이터 라벨링을 잘못 했을 때 나타나는 결과	
전개	▶ 활동 3 신뢰할 수 있는 인공지능 모델 만들기 • 결과를 신뢰할 수 있는 인공지능 모델을 만들기 위한 방법 토의하기 - 학습 데이터를 입력할 때, 양질의 데이터를 수집합니다. - 결과를 검증하여 오류가 발견될 시 학습 데이터를 수정합니다. [개념적 질문] 인공지능 모델의 오류를 최소화할 수 있는 방법은 무엇일까요? • 결과의 오류를 최소화할 수 있도록 올바른 데이터를 입력하여 안전하고 공정한 인공지능 모델 만들기 - '강아지' 클래스와 '고양이' 클래스에 각각 15개 이상의 이미지를 올바르게 입력하고, 결과를 확인합니다.	
정리	▶ 내가 만든 인공지능 모델 평가하기 • 내가 만든 인공지능 모델이 신뢰할 수 있는 결과를 내는지 평가하기 ▶ 학습 내용 정리하기 • 기계학습의 의미와 데이터를 학습시키는 방법 정리하기	



학습주제	인공지능이 사회에 미치는 영향 탐색하기	차시	3~4 / 6차시
핵심 아이디어	인공지능은 인간의 지능을 모방하여 만든 프로그램 시스템으로 생활 속의 다양한 분야에 영향을 미친다.		
학습목표	인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색하고, 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 각 주체가 가져야 할 책임에 대해 설명할 수 있다.		
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 인공지능 기술이 사용된 생활 속 제품은 무엇이 있나요? ▶ 개념적 질문 - 인공지능 기술이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향은 무엇인가요? ▶ 논쟁적 질문 - 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임일까요?		
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장 ☐ 프라이버시 보호 ☐ 다양성 존중 ☐ 침해금지 ☐ 공공성 ☐ 연대성 ☐ 데이터 관리 ☒ 책임성 ☒ 안전성 ☐ 투명성		
교수·학습 방법	☐ 협동학습 ☒ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☒ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()		
단계	교수·학습 활동		학습 도구
도입	▶ 인공지능이 가져올 미래 사회의 변화에 대해 이야기 나누기 - 동영상 시청 후, 인공지능으로 인해 변화할 미래의 모습 예측하기 - 인공지능과 인간이 함께 살아가는 삶을 상상해보기 ▶ 학습 목표 알아보기 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색하고, 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 각 주체가 가져야 할 책임에 대해 설명할 수 있다.		♣ 영상 자료
전개	▶ 활동 1 생활 속의 인공지능 기술 찾아보기 - 검색 엔진을 활용하여 인공지능 기술이 활용되고 있는 사례 조사하기 [사실적 질문] 인공지능 기술이 사용된 생활 속 제품은 무엇이 있나요? - 조사한 사례를 패들렛에 공유하고 발표하기 사물 인식 카메라 출처: FIFA 월드컵에서도 인공지능(AI)을 찾아볼 수 있다. 바로 사물을 인식하는 카메라이다. 축구공을 인식하여 공의 속도 측정, 반칙 판정에 영향을 준다. 아직 이 기술은 정확성을 높이고 있다. 이 기술이 고도화 된다면 산물을 감지하는 관제탑 카메라 등에 활용될 수 있다. (출처: https://typecast.ai/kr/learn/what-are-some-examples-of-ai-in-use/) 인공지능 로봇 소피아 최근 홍콩의 로봇 전문 회사 '한스 로보틱스'에서 소피아라는 로봇을 만들었는데 그 로봇은 사람처럼 색소,반점, 그리고 목주름 등이 선명히 그 로봇에서 보였다. 그리고 그 로봇은 사람처럼 60개나 되는 사람의 감정을 따라할 수 있다.(출처: 매일경제) 애플워치로 사람 살린 사례 mk.co.kr "애플워치가 내 목숨을 구했어요" 5인의 기적같은 이야기 - 매일경제 케이스 앤더슨은 크리스마스 직전 9개월 된 아들 파커(아이)를 태우고 집으로 돌아가는 길이었다. 그때 음주운전 차량이 케이스의 차량을 박았고 케이스는 정신을 잃었다. 간신히 일어난 케이스는 문을 찾았지만 케이스의 차는 에어백도 터지고 난장판이 되어서 문을 찾기 어려웠는데 손에 차고있던 애플워치가 감지해서 119에 신고했다. 출처 - 매일경제 인공지능의 사례 패들렛 또는 하이러닝 보드에 공유 ▶ 활동 2 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 조사하기 - 인공지능 기술이 활용되고 있는 영역 탐색하기 (예) 의료 분야, 교통 분야, 범죄 예방 분야, 교육 분야 등 - 각 영역의 인공지능 사례가 사회에 미치는 긍정적·부정적 영향 조사하기		♣ 패들렛 또는 하이러닝 보드

전개	• (예) 교통 분야- 자율주행 자동차는 인공지능 기술을 활용하여 주변 상황을 인식해서 주행에 편리함을 주고, 운전으로 인한 피로와 스트레스를 덜어준다. • 패들렛(또는 하이라닝 보드)에 공유하여 다양한 사례를 살펴보기 [개념적 질문] 인공지능 기술이 우리 생활에 미치는 긍정적인 영향과 부정적인 영향은 무엇인가요?									
	▶ 활동 3 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 알아보기 • 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 탐색하기 - 개발자, 사용자, 서비스 제공자, 정부 등이 있습니다. - 인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 각각의 주체들은 윤리적인 책임을 져야 합니다. • 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체가 가져야 할 윤리적인 태도에 대해서 토의하기									
	<table><tr><td>개발자</td><td>인공지능 기술을 개발하는 과정에서 윤리적, 법적 문제를 고려하여 인공지능 기술이 차별을 하거나 위험한 상황을 유발할 가능성은 없는지 등을 검토해야한다.</td></tr><tr><td>사용자</td><td>인공지능 기술을 활용할 때, 개인정보 및 데이터 유출 등에 유의하여 올바르게 사용해야 하며 인공지능 기술의 목적을 명확히 하여 그에 맞는 사용법을 숙지해야 한다.</td></tr><tr><td>서비스 제공자</td><td>인공지능 기술로 만든 서비스를 제공할 때, 사용자들의 개인정보가 유출되지 않도록 보안을 철저히 해야 하며, 자신이 제공하는 서비스로 인해 피해를 볼 경우 적극적으로 대처하여야 한다.</td></tr><tr><td>정부</td><td>인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 나타날 수 있는 문제점을 예방하기 위해 윤리와 관련된 법을 제정하고, 기술의 발전으로 인한 사회적 변화에 대응하기 위한 각종 제도를 마련해야 한다.</td></tr></table>	개발자	인공지능 기술을 개발하는 과정에서 윤리적, 법적 문제를 고려하여 인공지능 기술이 차별을 하거나 위험한 상황을 유발할 가능성은 없는지 등을 검토해야한다.	사용자	인공지능 기술을 활용할 때, 개인정보 및 데이터 유출 등에 유의하여 올바르게 사용해야 하며 인공지능 기술의 목적을 명확히 하여 그에 맞는 사용법을 숙지해야 한다.	서비스 제공자	인공지능 기술로 만든 서비스를 제공할 때, 사용자들의 개인정보가 유출되지 않도록 보안을 철저히 해야 하며, 자신이 제공하는 서비스로 인해 피해를 볼 경우 적극적으로 대처하여야 한다.	정부	인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 나타날 수 있는 문제점을 예방하기 위해 윤리와 관련된 법을 제정하고, 기술의 발전으로 인한 사회적 변화에 대응하기 위한 각종 제도를 마련해야 한다.	
	개발자	인공지능 기술을 개발하는 과정에서 윤리적, 법적 문제를 고려하여 인공지능 기술이 차별을 하거나 위험한 상황을 유발할 가능성은 없는지 등을 검토해야한다.								
	사용자	인공지능 기술을 활용할 때, 개인정보 및 데이터 유출 등에 유의하여 올바르게 사용해야 하며 인공지능 기술의 목적을 명확히 하여 그에 맞는 사용법을 숙지해야 한다.								
서비스 제공자	인공지능 기술로 만든 서비스를 제공할 때, 사용자들의 개인정보가 유출되지 않도록 보안을 철저히 해야 하며, 자신이 제공하는 서비스로 인해 피해를 볼 경우 적극적으로 대처하여야 한다.									
정부	인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 나타날 수 있는 문제점을 예방하기 위해 윤리와 관련된 법을 제정하고, 기술의 발전으로 인한 사회적 변화에 대응하기 위한 각종 제도를 마련해야 한다.									
[논쟁적 질문] 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 인공지능 기술의 오작동이나 오류로 인한 피해는 누구의 책임일까요?										
정리	▶ 인공지능 윤리에 관하여 새롭게 알게 된 점, 느낀 점 이야기 나누기 ▶ 학습 내용 정리하기 • 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 • 인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 각 주체들이 가져야 할 윤리적 태도									



학습주제	인공지능의 양면성을 역할극으로 표현하기		차시	5~6 / 6차시						
핵심 아이디어	인공지능은 인간의 지능을 모방하여 만든 프로그램 시스템으로 생활 속의 다양한 분야에 영향을 미친다.									
학습목표	역할극을 통해 인공지능의 양면성에 대해 설명할 수 있다.									
탐구 질문	▶ 사실적 질문 - 음성합성 기술은 어떤 기술인가요? ▶ 개념적 질문 - 인공지능 기술이 양면성을 가지는 이유는 무엇일까요?									
인공지능 윤리기준	☐ 인권 보장	☐ 프라이버시 보호	☐ 다양성 존중	☐ 침해금지						
	☐ 연대성	☐ 데이터 관리	☒ 책임성	☒ 안전성						
				☐ 공공성						
				☐ 투명성						
교수·학습 방법	☒ 협동학습 ☒ 탐구학습 ☐ 문제중심학습 ☐ 토의·토론학습 ☐ 프로젝트 학습 ☐ 거꾸로 학습 ☐ 블렌디드 러닝 ☐ 기타()									
단계	교수·학습 활동			학습 도구						
도입	▶ 음성합성 기술이 가져오는 긍정적, 부정적 결과 알아보기 - 음성합성 기술로 그린 가족의 목소리를 복원하는 사례 살펴보기 - 음성합성 기술이 악용되어 보이스피싱 등 범죄에 이용되는 사례 살펴보기 [사실적 질문] 음성합성 기술은 어떤 기술인가요? ▶ 학습 목표 알아보기 역할극을 통해 인공지능의 양면성에 대해 설명할 수 있다.			♣ 영상 자료 						
전개	▶ 활동 1 역할극 준비하기 - 인공지능 기술이 활용되는 여러 가지 상황을 살펴보고 모둠별 주제 선정하기 (활동지의 주제 참고) - 주제에 따라 인공지능 기술의 긍정적, 부정적 상황 조사하기 - 모둠별로 상황에 어울리는 역할극 대본 쓰고, 연습하기 ▶ 활동 2 역할극 발표하기 - 모둠별로 역할극을 발표하고, 인공지능 기술의 양면성 체험해보기 - 인공지능의 양면성이 잘 드러나게 역할극을 수행했는지 평가하기 [개념적 질문] 인공지능 기술이 양면성을 가지는 이유는 무엇일까요? ▶ 활동 3 윤리 수칙 만들기 - 모둠별 역할극 주제에 관련하여 인공지능 개발자, 서비스 제공자, 사용자가 가져야 할 윤리 수칙 정하기 (예) 인공지능이 학습한 데이터에 따라 챗봇을 개발하고 활용하는 상황 <table><tr><td>개발자</td><td>편향된 데이터로 인해 챗봇이 특정 집단에 대한 차별이나 혐오를 유발하지 않도록 검증하기</td></tr><tr><td>사용자</td><td>챗봇의 작동 방식과 결과를 항상 신뢰할 수 있는 것은 아니므로, 챗봇의 대답에 대한 사실 관계를 직접 확인하기</td></tr><tr><td>서비스 제공자</td><td>챗봇을 활용하는 과정에서 사용자의 개인정보를 보호하고, 챗봇의 작동 방식과 결과를 투명하게 공개하기</td></tr></table>			개발자	편향된 데이터로 인해 챗봇이 특정 집단에 대한 차별이나 혐오를 유발하지 않도록 검증하기	사용자	챗봇의 작동 방식과 결과를 항상 신뢰할 수 있는 것은 아니므로, 챗봇의 대답에 대한 사실 관계를 직접 확인하기	서비스 제공자	챗봇을 활용하는 과정에서 사용자의 개인정보를 보호하고, 챗봇의 작동 방식과 결과를 투명하게 공개하기	♣ 패들렛 또는 하이라닝 보드
개발자	편향된 데이터로 인해 챗봇이 특정 집단에 대한 차별이나 혐오를 유발하지 않도록 검증하기									
사용자	챗봇의 작동 방식과 결과를 항상 신뢰할 수 있는 것은 아니므로, 챗봇의 대답에 대한 사실 관계를 직접 확인하기									
서비스 제공자	챗봇을 활용하는 과정에서 사용자의 개인정보를 보호하고, 챗봇의 작동 방식과 결과를 투명하게 공개하기									
정리	▶ 학습 내용 정리하기 인공지능 개발자, 서비스 제공자, 사용자가 지켜야 할 윤리 수칙 정리하기									

5

학습자료 및 활동지

(1) 활동지

〈수업 주제〉기계학습의 원리 이해 및 체험하기		1~2차시									
학습목표: 인공지능이 만들어지는 과정을 체험하며 신뢰할 수 있는 인공지능을 만들 수 있다.	()학년 ()반 ()번 ()										
▶ 활동 1 인공지능이 학습하는 원리 - 빈칸에 들어갈 단어를 쓰세요. 컴퓨터가 스스로 학습하여 문제를 해결하는 기술을 ()이라고 합니다.											
▶ 활동 2 티처블머신을 통해 데이터를 입력했을 때의 결과와 보완 방법을 쓰세요. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">구분</th> <th style="width: 33%;">결과</th> <th style="width: 33%;">보완 방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">입력하는 학습 데이터의 개수를 각각 5개 미만으로 했을 때</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">학습 데이터의 이름을 잘못 입력했을 때</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			구분	결과	보완 방법	입력하는 학습 데이터의 개수를 각각 5개 미만으로 했을 때			학습 데이터의 이름을 잘못 입력했을 때		
구분	결과	보완 방법									
입력하는 학습 데이터의 개수를 각각 5개 미만으로 했을 때											
학습 데이터의 이름을 잘못 입력했을 때											
▶ 활동 3 신뢰할 수 있는 인공지능을 만들기 위한 방법을 토의해 보세요. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center; vertical-align: middle;">나의 생각</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">우리 모둠의 생각</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			나의 생각		우리 모둠의 생각						
나의 생각											
우리 모둠의 생각											



(2) 참고자료

● 기계학습(머신러닝)

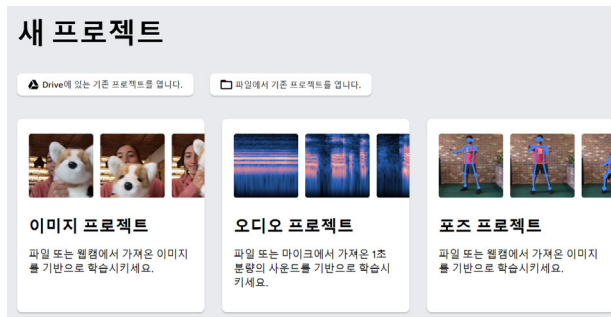
기계학습(Machine Learning)은 인공지능의 한 분야로, 컴퓨터가 데이터를 분석하고 학습하여 스스로 판단하고 결정을 내리는 기술이다. 기계학습은 데이터를 학습시키는 방법에 따라 지도 학습, 비지도 학습, 강화 학습으로 분류할 수 있다.

- ① 지도 학습: 인공지능에게 입력 데이터와 그에 대한 정답을 함께 학습시키는 방식으로 인공지능이 입력 데이터를 바탕으로 정답을 예측하거나 판단하는 능력을 향상시키는 데에 사용된다. 입력 데이터와 정답을 함께 학습시키기 때문에 학습 데이터의 양과 질이 매우 중요하다.
- ② 비지도 학습: 인공지능에게 데이터를 입력할 때 그에 대한 정답을 알려주지 않고 인공지능이 스스로 규칙을 찾게 하는 학습 방식으로, 데이터의 특징을 파악하고 데이터를 그룹화하거나 분류하는 데에 사용된다. 인공지능이 스스로 규칙을 찾기 때문에 인간의 직관이나 경험으로는 발견하기 어려운 패턴을 발견할 수 있다.
- ③ 강화 학습: 보상을 통해 학습하는 방식으로, 게임이나 로봇 제어 등에 많이 활용되며 인공지능이 보상을 최대화하는 행동을 학습한다. 예를 들어 알파고는 예측한 수가 실제 바둑에서 좋은 결과를 가져오면 보상을 받고, 그렇지 않으면 보상을 받지 않는 과정을 반복하면서 바둑을 이기는 방법을 학습하였다.

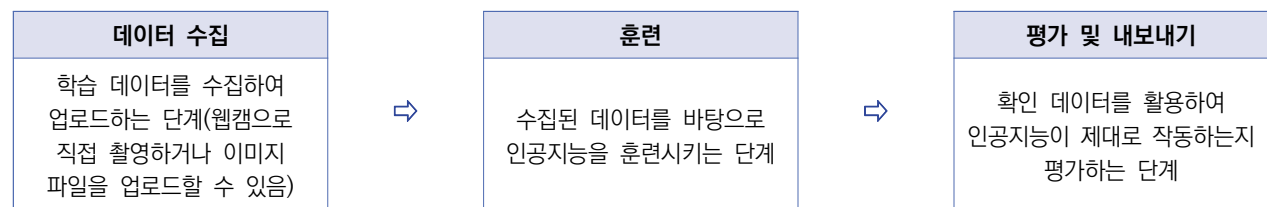
(출처: <https://needjarvis.tistory.com/195>)

● 티처블 머신(Teachable Machine)

티처블 머신(Teachable Machine)은 구글에서 만든 웹 기반 머신러닝 도구로, 이미지, 오디오, 포즈의 세 가지 학습 훈련 데이터를 활용하여 초등학생도 쉽게 인공지능 모델 만들기를 체험할 수 있다. 이미지, 오디오, 텍스트 등 다양한 데이터를 활용하여 인공지능을 만들 수 있으며, 만든 인공지능을 웹사이트나 앱 등에 적용하여 활용할 수 있다. 이때, 학습 데이터와 확인 데이터를 구분하여 달리 사용해야 하는데 학습 데이터는 데이터 수집 단계에서 수집된 데이터이며 확인 데이터는 평가 단계에서 인공지능을 평가하는 데 활용하는 데이터이다. 티처블 머신에서 인공지능 모델(이미지)을 학습시키는 과정은 다음과 같다.



(출처) 티처블머신 사이트



(출처: 티처블 머신 홈페이지 <https://teachablemachine.withgoogle.com/>)

● 데이터라벨링

기계학습(머신러닝)에 사용할 학습 데이터에 라벨(이름)을 붙이는 과정이다. 이 과정에서 오류가 발생하면 머신러닝의 결과값의 정확도가 떨어지므로 데이터 수집 및 라벨링 과정을 비중 있게 다루어야 한다.

(출처: 문우종 외, 2021. 데이터 라벨링 중심의 머신러닝 교육이 초등학교 컴퓨팅 사고력에 미치는 효과. 한국정보교육학회)

● 기계학습(머신러닝)을 체험할 수 있는 서비스나 프로그램

	내용	학습된 데이터
네이버 스마트 렌즈	이미지 또는 텍스트를 입력하면, 해당 정보를 분석하여 유사한 이미지나 상품, 장소 등을 찾아주는 서비스	쇼핑, 검색, 블로그, 카페 등에서 수집한 이미지와 텍스트 데이터 등을 학습
네이버 클로바 더빙	다양한 AI 보이스를 사용해 간편하게 글을 쓰는 것만으로도 음성을 만들 수 있는 서비스	다양한 성별, 나이 등의 음성 데이터를 학습
오토드로우	사용자가 그린 그림을 인식하고 이를 바탕으로 유사한 그림을 추천하여 자동으로 그려주는 프로그램	다양한 이미지 데이터를 학습
퀵드로우	사용자들이 간단한 그림을 그리면 해당 그림이 무엇을 나타내는지를 인식하는 프로그램	사용자의 낙서, 그림 데이터를 학습
AI Duet	사용자가 연주하는 음악에 실시간으로 반응하여 응답하는 인공지능 음악 생성 프로그램	다양한 장르와 스타일의 음악 연주 데이터를 학습



(3) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능이 사회에 미치는 영향 탐색하기		3~4차시
학습목표: 인공지능이 사회에 미치는 영향을 탐색하고, 인공지능 기술을 개발 및 활용하는 과정에서 각 주체가 가져야 할 책임에 대해 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 이름 : ()
▶ 활동 1 생활 속의 인공지능 기술 찾아보기 - 생활 속에서 다양한 방면으로 활용되고 있는 인공지능 기술의 사례를 조사하여 써 봅시다.		
- 인공지능 기술의 이름: - 생활 속에서 활용되고 있는 모습:		
▶ 활동 2 인공지능 기술이 사회에 미치는 영향 알아보기		
인공지능 기술 사례	긍정적 영향	부정적 영향
▶ 활동 3 인공지능 기술 개발 및 활용 과정의 책임 주체 알아보기		
개발자	•	인공지능 기술 개발 및 활용 과정에서 나타날 수 있는 문제점을 예방하기 위해 윤리와 관련된 법을 제정해야 한다.
서비스 제공자	•	서비스를 제공할 때, 사용자들의 개인정보가 유출되지 않도록 보안을 철저히 해야 한다.
사용자	•	개인정보 및 데이터 유출 등에 유의하여 바르게 사용해야 하며 인공지능 기술의 목적을 명확히 하여 그에 맞는 사용법을 숙지해야 한다.
정부	•	개발한 인공지능 기술이 차별을 하거나 위험한 상황을 유발할 가능성은 없는지 등을 검토하여야 한다.

(4) 참고 자료

● 분야별 인공지능의 활용 모습

의료	환자의 유전자 정보와 엑스레이, CT, MRI 등의 의료 기록을 분석하여 암, 심장 질환 등의 질병을 진단하고, 맞춤형 치료 방법을 제시한다. 환자의 건강 상태를 모니터링 및 예측하고, 이상 징후를 감지하여 건강한 삶을 살 수 있도록 신속한 대처를 도와준다.
교육	학습자의 학습 수준과 패턴을 분석하여 맞춤형 교육 콘텐츠를 제공한다. 이를 통해 학습자의 학습 효과를 높일 수 있으며 학습 결과를 바탕으로 맞춤형 피드백을 제공한다. 이를 통해 교사의 업무 부담을 줄이고, 학습자의 학습 효과를 높일 수 있다.
금융	금융 분야에서 인공지능은 금융 산업의 효율성과 안전성을 향상시키고, 고객 경험을 개선하는 데 큰 역할을 하고 있다. 고객의 투자 성향을 분석하고, 이에 맞는 투자 전략을 제시해 줌으로써 고객을 관리하며 챗봇을 활용하여 불필요한 상담원의 업무를 줄여주고 정확하고 신속한 답변으로 고객을 응대한다.
교통	인공지능 기술은 교통 분야에서 혁신을 이끌고 있으며, 이는 안전성, 효율성, 환경적 지속가능성 측면에서 큰 변화를 가져올 것으로 예상된다. 실시간으로 교통 정보를 제공하여 교통 상황을 파악하고 적절한 대처 방안을 마련하도록 도움을 준다. 자율주행 자동차는 운전자의 조작없이도 스스로 주행할 수 있도록 도와준다.

● 인공지능 책임성 관련 이슈

인공지능이 내린 결정이나 행동으로 인해 인간에게 피해가 발생하거나 사회적 문제가 야기될 수 있다. 이러한 피해를 최소화하기 위해 인공지능 개발 및 활용과정에서 책임주체를 설정하여 인공지능 기술이 인간의 삶과 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있도록 해야 하며, 인공지능 설계 및 개발자, 서비스 제공자, 사용자 간의 책임소재를 명확히 해야 한다. 인공지능 책임성과 관련한 이슈 사례는 다음과 같다.

- 1) 2019년 마이크로소프트의 테이(Tay) 챗봇은 인종차별적이고 성차별적인 발언을 하여 16시간 만에 운영이 중단되었다. 테이는 초기에는 정제된 언어 데이터를 이용해 말을 학습했지만, 실제 채팅 과정에서 사람들이 사용하는 인종 차별적 표현과 비속어를 학습하면서 혐오 표현을 쏟아냈다. 이에 따라 테이는 16시간 만에 운영이 중단되었다. 이 사건은 인공지능의 학습 데이터가 얼마나 중요한지를 보여주는 사례로, 인공지능 개발자들은 학습 데이터의 편향성을 최소화하고, 인공지능의 책임성을 강화하기 위해 노력해야 한다는 것을 시사한다.
- 2) 2015년 구글 포토(Google Photos)가 흑인 여성의 사진을 고릴라로 인식하였다. 구글 포토는 사용자가 업로드한 사진을 자동으로 분류하는 기능을 제공하는데, 이 과정에서 흑인 여성의 사진을 고릴라로 분류한 것이다. 이 사건은 인공지능이 학습한 데이터에 따라 편견을 가질 수 있다는 것을 보여주는 대표적인 사례로, 인공지능 개발자 및 서비스 제공자가 인공지능의 학습 데이터에 대한 검증을 강화하여 인공지능의 윤리적 문제를 해결하기 위해 노력해야 한다는 것을 일깨워 준다.



● 인공지능 안전성 관련 이슈

인공지능은 인간에게 해를 끼치지 않는 방향으로 개발 및 활용되어야 하며 인공지능으로 인한 잠재적인 위험을 최소화해야 한다. 또한 인공지능을 활용할 때 오류나 침해 상황 발생 시 사용자가 즉시 인공지능의 사용을 중단할 수 있도록 노력해야 한다. 인공지능 안전성을 확보하기 위해서는 인공지능 기술의 발전과 함께 지속적인 연구와 개발이 필요하며, 인공지능의 안전성을 확보하기 위한 국제적인 표준과 규제가 마련되어야 한다. 인공지능 안전성과 관련한 이슈 사례는 다음과 같다.

- 1) 2018년 미국 플로리다주에서 테슬라의 자율주행 자동차가 교통사고를 일으켜 운전자가 사망하는 사건이 발생했다. 해당 사고는 자율주행 모드인 오토파일럿(Autopilot) 상태에서 발생했으며, 당시 운전자는 주행 보조 기능을 사용하고 있다. 사고 당시의 상황은 명확하게 밝혀지지 않았지만, 자율주행 자동차의 안전성에 대한 논란이 제기되었다. 이 사건은 자율주행 자동차의 안전성에 대한 중요성을 강조하는 계기가 되었으며, 테슬라는 사고 이후 자율주행 기능의 안전성을 강화하기 위해 노력하고 있다. 또한 자율주행 자동차의 안전성을 확보하기 위해서는 기술적인 발전과 함께 법적인 제도와 규제가 필요하며, 사용자들의 인식 개선과 적극적인 참여가 필요하다.
- 2) 2019년 미국 샌프란시스코에서 경찰이 안면인식 기술을 이용하여 불법 이민자를 검거하는 과정에서 무고한 시민을 체포하는 사건이 발생했다. 해당 사건은 경찰이 안면인식 기술을 이용하여 용의자를 추적하는 과정에서 발생하였는데 경찰은 안면인식 기술을 이용하여 용의자의 사진과 유사한 인물을 발견하고, 해당 인물을 체포했지만 체포된 인물은 용의자가 아닌 무고한 시민이었다. 이 사건은 안면인식 기술의 오남용과 개인정보 보호 문제를 제기하는 계기가 되었다. 해당 사건을 계기로 미국에서는 안면인식 기술의 사용에 대한 규제가 강화되고 있으며, 인공지능 기술의 안전성과 윤리적 문제에 대한 논의가 더욱 활발해지고 있다.

(5) 활동지

〈수업 주제〉 인공지능의 양면성을 역할극으로 표현하기		5~6차시															
학습목표: 역할극을 통해 인공지능의 양면성에 대해 설명할 수 있다.		()학년 ()반 ()번 이름 : ()															
▶ 활동 1 역할극 준비하기 - 역할극 상황(주제) 예시 1. 인공지능이 탑재된 자율주행 자동차가 주행 중에 보행자를 발견하고, 대처하는 상황 2. 인공지능이 학습한 데이터에 따라 챗봇을 개발하고 활용하는 상황 3. 인공지능 의료 로봇이 의사 대신 환자를 치료해주는 상황 4. 음성인식 기술을 활용하여 돌아가신 할아버지의 목소리를 복원해주는 상황 5. 소셜미디어에서 나의 검색 데이터를 기반으로, 인공지능 추천 알고리즘이 작동되는 상황 6. 인공지능 면접관이 회사에서 사람을 채용하는 면접을 보는 상황 - 역할극 대본 구상하기 (1) 주제: (2) 인공지능이 활용되는 긍정적인 예시: (3) 인공지능이 활용되는 부정적인 예시: (4) 역할극 대본 스크립트(글, 그림으로 표현) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">장면</th> <th style="width: 33%;">등장인물</th> <th style="width: 33%;">대사 및 지문</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="height: 100px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 100px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 100px;"></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="height: 100px;"></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			장면	등장인물	대사 및 지문												
장면	등장인물	대사 및 지문															



▶ 활동 2 역할극 발표하기

- 다른 모둠의 역할극을 감상하고, 잘한 점과 아쉬운 점을 토대로 평가해 봅시다.

주제	잘한 점	아쉬운 점

▶ 활동 3 윤리 수칙 만들기

- 모둠의 역할극 주제(상황)와 관련하여 개발자, 서비스 제공자, 사용자의 측면에서 인공지능을 개발하고 활용할 때 지켜야 할 윤리 수칙을 만들어 봅시다.

책임 주체	윤리 수칙
개발자	
서비스 제공자	
사용자	

(6) 참고 자료

● 음성합성 기술로 알아보는 인공지능의 양면성

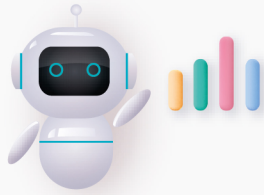
음성 합성 기술은 다양한 분야에서 활용되고 있다. 예를 들어 음성 안내 시스템, 음성 비서, 교육용 콘텐츠 등에서 찾아볼 수 있다. 또한 음성 합성 기술은 장애인이나 노인 등 음성으로 의사소통이 어려운 사람들이 소리를 통해 쉽게 정보를 전달받을 수 있도록 도움을 줄 수 있으며 학습자들에게 다양한 언어를 학습할 수 있는 맞춤형 학습 기회를 제공하기도 한다. 이러한 음성 합성 기술은 숨진 가족의 목소리를 복원하거나 고인이 된 가수의 목소리를 그대로 재현하여 사람들에게 도움을 주기도 하지만, 개인의 음성 정보를 수집하고 이를 이용하여 개인을 식별할 수 있기 때문에 개인 정보 유출이라는 문제의 소지가 있다. 또 특정한 음성을 합성하는 과정에서 특정한 성별, 연령, 인종 등의 특성을 반영할 수 있기 때문에 차별과 편견을 조장하거나 보이스피싱 등의 범죄에 악용될 수 있으며 정치적, 사회적 목적으로 이용될 수도 있다. 이렇게 인공지능 기술은 양면성을 가지고 있으므로 올바르게 활용하려는 태도가 필요하다.

(관련 동영상 출처: <https://www.youtube.com/watch?v=iBkwkTsiz8g>)

● 인공지능 책임 주체

인공지능의 책임 주체는 개발자, 서비스 제공자, 사용자로 구분할 수 있다. 인공지능 시스템을 만드는 개발자는 기술적인 측면에서 책임을 진다. 올바른 양질의 데이터 사용, 모델 설계, 테스트 과정을 거쳐 시스템을 안정적으로 운영할 수 있도록 해야 한다. 또한 시스템이 예상치 못한 결과를 초래하지 않도록 적절한 대책을 마련해야 한다. 서비스 제공자는 주로 인공지능을 서비스로 제공하는 기업이나 단체를 말한다. 서비스 제공자는 사용자의 안전과 개인정보 보호를 위한 책임을 져야 하며 적절한 보안 조치, 투명한 정보 제공, 그리고 서비스 이용 시 발생할 수 있는 위험에 대한 책임이 있다. 사용자는 인공지능 시스템을 올바르게 이해하고 적절히 활용해야 한다. 시스템의 한계와 위험을 인지하고 적절한 사용법을 습득하여 안전하게 이용해야 한다. 또한 사용자의 피드백을 통해 시스템의 개선에 기여할 수 있으므로 각 주체가 책임을 다하고 협력하여 안전하고 윤리적인 인공지능 환경을 만들어 나가는 것은 매우 중요하다.

(출처: 체험과 실습을 통해 이해하는 AI윤리, 2022. 한국학술정보원)



2022 개정 교육과정 연계
인공지능 윤리교육 가이드북
| 초등 |

총괄

김태석 경기도교육청 미래교육담당관
송춘명 경기도교육청 미래교육담당관 디지털시민교육담당 장학관

기획

하미리 경기도교육청 미래교육담당관 장학사

**연구 및
집필**

임서은 둔전초등학교 교사(집필 책임)
조인호 덕장초등학교 교사
나상호 고촌초등학교 교사
남가영 도래울초등학교 교사
송유호 안릉초등학교 교사
신윤철 고촌초등학교 교사
신현섭 곤지암초등학교 교사
유민정 평촌초등학교 교사
장소연 상원초등학교 교사
장수연 삼상초등학교 교사
조규형 갈천초등학교 교사
최민지 백운초등학교 교사
허정은 산본초등학교 교사
황인찬 김포호수초등학교 교사

**자문 및
감수**

김효은 국립한밭대학교 교수
김한성 고려사이버대학교 교수
정웅열 백신중학교 교사
최상현 향산초등학교 교사

발행처

경기도교육청 미래교육담당관

발행일

2024. 10. 10.





2022 개정 교육과정 연계

인공지능 윤리교육 가이드북

초등

미래교육의 중심,

자율 균형 미래

새로운 경기교육