



# 인천형 착한 인공지능교육 | 초등 교사용 가이드북 |



## 인천형 착한 인공지능교육

| 초등 교사용 가이드북 |

### 발행일

2023년 3월 31일

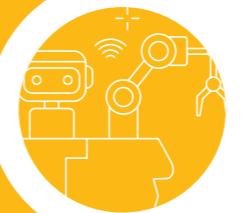
### 발행처

인천광역시교육청  
21554 인천광역시 남동구 정각로9  
[www.ice.go.kr](http://www.ice.go.kr)

### 발행인

도성훈

이 교재는 인천광역시교육청의 연구지원비로 수행되었으며,  
본 교재에서 제시된 내용이나 정책, 의견 등은  
인천광역시교육청의 공식 의견이 아니라  
본 연구팀의 견해임을 밝혀둡니다.



### 머리말

인공지능은 알게 모르게 우리 삶 깊숙이 들어와 있을 뿐만 아니라 우리의 미래를 바꾸어 놓을 기술로 주목받고 있습니다. 이에 교육부에서도 인공지능 교육을 강조하며 인공지능 교육이 현장에 뿌리내릴 수 있도록 다양한 정책을 펼치며 지원하고 있습니다. 이에 발맞추어 인천광역시교육청에서도 인공지능 교육에 관심을 가지고 한국인공지능교육학회와 함께 “인천형 착한 인공지능교육”(이하 착한 인공지능교육)이라는 이름으로 3개년 계획을 수립하여 추진하고 있습니다.



3개년 계획 중 1단계는 2020년에 “착한 인공지능교육 가이드라인”을 발표함으로써 착한 인공지능에서 추가하는 가치와 개념을 발표하였으며 초중고 수준 별로 교육내용 체계 및 성취기준을 마련하였습니다. 2단계 사업으로는 2021년 “착한 인공지능교육 가이드라인” 중 필수적이라고 판단되는 가치들을 추출하여 가치를 중심으로 교육내용을 선정하였습니다.



본 교재는 3단계로 초등학생을 대상으로 한 프로젝트 수업지원 자료로 집필되었습니다. 2023년부터 코딩교육 전면화가 실시되는 바, 인공지능 교육은 모든 교과와 교육활동에서 적용되고 활용할 수 있어야 하지만 현장에서 활용할 교재가 부족한 현실입니다. 이에 다양한 교과와 연계한 프로젝트형 수업자료를 워크북 형식의 교재로 제공함으로써 학교 교육 현장에서 누구나 손쉽게 인공지능 교육을 실천할 수 있도록 하였습니다.



모쪼록 인공지능에 대한 기초를 학습하고 인간 중심의 가치를 생각할 수 있는 교육이 이루어지기를 바랍니다.

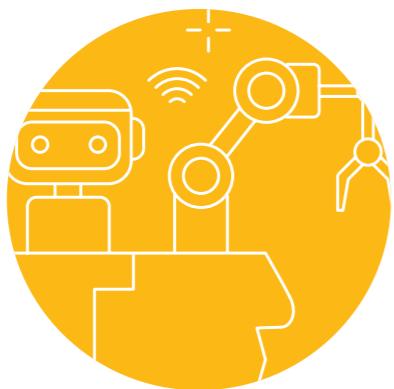
서론 \_ 06



01



02



인공지능이 바꾸는  
현재와 미래



인공지능과 함께  
미술작품 만들기

03



04



05



똑똑한 AI,  
공정한 AI



음악가가 되고 싶은  
인공지능



안전하고 믿음직한  
인공지능

17

65

111

155

191



## 1. 인천형 착한 인공지능교육의 개요

### ① 인천형 착한 인공지능교육의 정의

인천형 착한 인공지능교육이란, 인공지능의 올바른 이해를 토대로 인공지능을 활용한 문제 해결 능력과 인간과 기계가 공존하는 사회에서 책임성과 공정성을 추구하는 가치와 태도를 가진 인재를 양성하는 교육으로 인천교육이 지향하는 인공지능교육을 의미한다.

- 디지털시민교육 : 인공지능 기술은 디지털을 기반으로 구현되고 실행된다. 인류는 현실 세계의 공간을 넘어 디지털 공간으로 이주하고 있다. 디지털 공간에서 올바른 상호작용을 위해서는 인공지능 기술이 인간을 돋고 능력을 확장하도록 해야 한다.

- 지속가능미래교육 : 코로나로 축발된 인간과 사회 문명 그리고 더 나아가 지구의 생존을 위해 우리는 지속가능한 미래를 추구해야 한다. 인공지능을 통해 인류가 처한 문제를 해결하고 지속가능한 인간의 미래를 가꾸는 교육을 해야 한다.

### ② 인천형 착한 인공지능교육의 필요성

- 인공지능 기술의 발달과 더불어 인공지능 개발에 따른 사회적 영향과 윤리적 문제에 대한 가치관의 확립이 요구된다.
- 우리 학생들이 살아갈 미래 사회에서 인간과 기계의 공존을 위한 관점과 태도의 철학적인 토대가 마련되어야 한다.
- 인간을 돋고 인공지능과 인간이 협력 가능한 기술을 개발하기 위한 인간중심의 인공지능 교육의 기반 마련이 필요하다.
- 인공지능을 이해하고 활용하는 수업을 통해 인공지능 소양 능력을 쌓고 인공지능의 관점에 대한 사회적, 윤리적 이슈를 다루어보며 바른 가치관을 함양한 인공지능 역량을 신장시켜야 한다.

“교육의 핵심은 인간의 가치와 존엄성에 대한 깊은 성찰이다.”

“인천형 착한 인공지능교육의 목표는 AI를 통해 세상을 이롭게 하는 인재를 양성하는 것이다.”

- 가. 인간에게 이로운 방향으로 인공지능을 이해하고 활용하는 능력을 신장한다.
- 나. 인간과 인공지능이 협력하여 문제를 해결하는 역량을 신장한다.
- 다. 인공지능을 통해 변화하는 미래 사회에서 바른 가치와 태도를 함양한다.

### ③ 인천형 착한 인공지능교육의 배경과 철학

#### (1) 인천형 착한 인공지능교육의 학문적 배경

- 인공지능의 기반은 컴퓨터과학으로부터 시작한다. 따라서 코딩을 기반으로 하는 소프트웨어교육과 연계하여 학습이 이루어져야 한다.
- 인공지능교육은 개별 수업으로 인공지능에만 집중하기보다 기초 학문과 정규 교과의 내용이 함께 어우러지는 융합교육의 가치를 추구해야 한다.
- 인천형 착한 인공지능교육은 이해교육, 활용교육, 가치교육으로 구성되며 인공지능 지식, 기능, 태도의 학습을 통하여 인공지능 소양 능력을 신장하고 궁극적으로 인간을 위한 기술로서 인공지능의 발전과 인류의 미래를 탐구해야 한다.

#### (2) 인천형 착한 인공지능교육의 방향

- 인간중심교육 : 기계와 컴퓨터의 기술에 집중하기보다 선한 인공지능 기술로서 인간을 중심으로 하는 교육에 초점을 맞추어 AI의 관점, 가치 그리고 인간이 가져야 할 태도에 맞는 효과적인 주제를 사용해야 한다. 인공지능교육을 통해 인간의 강점을 발견하고 부족한 부분을 보완하며 기계와 협력적으로 문제를 해결하는 능력을 신장해야 한다.
- 창의융합교육 : 인공지능의 특징을 이해하고 장점과 단점에 관한 지식을 바탕으로 창의적으로 문제를 해결한다. 실생활의 문제를 해결하기 위해 인공지능 파워를 효과적으로 활용하고 융합적인 역량을 신장한다.



## 2. 인천형 착한 인공지능교육 목표

### ① 인공지능소양 역량

인공지능소양 역량은 AI를 기반으로 하는 미래 사회에서 살아가기 위해 핵심이 되는 소양 역량으로, 인공지능에 대한 기본 이해와 지식을 바탕으로 정보기술을 활용하여 창의적으로 문제를 해결하도록 돋는다. 인공지능소양 역량은 자기관리능력, 인공지능 활용 능력, 창의융합능력을 포함한다.

자기관리능력은 인공지능 사회에서 자아정체성과 자신감을 가지고 자신의 삶과 진로에 필요한 기초 능력과 자질을 갖추어 자기주도적으로 살아갈 수 있는 능력이다. 인공지능 활용 능력은 인공지능 지식과 컴퓨팅 파워를 활용하여 실생활 문제를 해결하고 산업적으로 유효한 가치를 산출하는 능력이다. 창의융합능력은 인공지능의 기초 지식과 기능을 바탕으로 다양한 전문 분야의 지식, 기술, 경험을 창의융합적으로 활용하여 새로운 것을 창출하는 능력이다.

## ② 인공지능사고 역량

인공지능사고 역량은 컴퓨터과학의 기본 개념과 원리 및 인공지능 시스템을 활용하여 실생활과 다양한 학문 분야의 문제를 이해하고 창의적으로 해결 방안을 구현하여 융합적으로 적용하는데 도움을 준다. 인공지능사고 역량은 컴퓨팅 사고 능력, 지능화 능력, 데이터처리 능력을 포함한다.

컴퓨팅사고 능력은 추상화와 자동화를 이해하고 문제를 해결하기 위해 컴퓨팅 파워를 효과적으로 활용하는 능력이다. 지능화 능력은 인간이 해결하기 어려운 복잡한 문제를 효과적으로 해결하기 위해 인간의 지적인 특성을 인공지능 기술로 개발하고 구현하는 능력이다. 데이터처리 능력은 현실 세계에서 발생하는 데이터의 특징을 이해하고 데이터를 수집, 가공, 생성, 분석하는 방법을 통해 데이터의 가치를 평가하고 활용하는 능력이다.

## ③ 인공지능가치 역량

인공지능가치 역량은 AI의 가치를 이해하며 지능정보사회 구성원으로서 윤리의식과 시민의식을 갖추고 디지털 컴퓨팅 환경에 기반하여 다양한 지식·학습 공동체에서 공유와 개방 그리고 효율적인 의사소통, AI와의 협업을 통해 문제를 창의적으로 해결하도록 도와준다. 인공지능가치 역량은 인공지능 윤리의식, 개방과 공유 능력, 인공지능과의 협업 능력을 포함한다.

인공지능 윤리의식은 인공지능이 사회에 미치는 영향을 이해하고 인간의 도덕적 가치에 맞는 기술의 구현과 활용 방안을 모색하여 인간중심의 인공지능을 발현하는 능력이다. 개방과 공유 능력은 지역·국가·세계 공동체의 구성원으로서 요구되는 가치와 태도를 가지고 지속발전 가능한 인공지능 기술의 공유와 개방으로 인류에 기여하는 능력이다. 인공지능과의 협업능력은 다양한 상황에서 인간과 인공지능이 협업하여 문제를 해결하고 함께 공존하기 위해 노력하는 능력이다.



## 4. 내용체계 및 성취기준

### ① 내용체계

영역 핵심 개념 내용 요소 기능 요소 가치 요소

인공지능 이해	인간과 인공지능	인공지능의 이해 인공지능의 특징	수집 분석 예측 종합	책임성 신뢰성 유용성
			탐색 분석 가공	표현 생성 추출 분류 추상화
인공지능 알고리즘	문제와 탐색	문제와 해결	분석 가공 표현 생성 추출 분류 추상화	책임성 공정성 신뢰성 설명가능성
	지식과 추론	지식표현과 추론	자료와 학습 기계학습의 이해 기계학습 활용	자동화 지능화
인공지능과 상호작용	감각과 인식	이미지 인식 음성인식	감각과 인식 이미지 인식 음성인식	계획 설계 적용 재사용 추상화 자동화 지능화
	소통과 언어	기계번역	소통과 언어 기계번역	공정성 안전성 투명성 책임성 유용성
인공지능의 영향	행동과 작용	물리적 반응	행동과 작용 물리적 반응	예측 평가 종합 비교
	인공지능과 사회	사회의 변화 인공지능 윤리	인공지능과 사회 사회의 변화 인공지능 윤리	신뢰성 투명성

## ② 성취기준

### 가) 인공지능 이해

일상생활에 사용되고 있는 인공지능을 찾아보고 특징을 파악하며 인공지능의 기반 상식인 '인공지능의 기초' 영역에 대한 이해를 갖출 수 있다. 인공지능에 대한 이해와 탐색 과정에서 '책임성', '신뢰성', '유용성' 등의 문제를 해결할 수 있다.

[초-가-1] 인공지능이 적용된 것과 그렇지 않은 것을 비교하여 인공지능의 개념을 이해한다.

[초-가-2] 생활 속에서 사용되는 인공지능 사례를 조사하여 인공지능의 특징을 발견한다.

### 나) 인공지능 알고리즘

인공지능 과학자들이 지금까지 구현한 몇 가지 인공지능 알고리즘을 인간의 지능발현 과정과 비교하여 '문제와 탐색', '지식과 추론', '자료와 학습' 영역으로 나누어 이해할 수 있다. 인공지능 알고리즘의 이해 과정에서 '책임성', '공정성', '신뢰성', '설명가능성' 등의 문제를 해결할 수 있다.

(1) 문제와 탐색: 생활 속의 다양한 문제와 해결 방법을 인공지능과 관련지어 이해한다. 문제를 해결해 나가는 과정에서 맹목적 탐색과 휴리스틱적 탐색 방법을 비교한다.

[초-나-1] 실생활의 문제를 인공지능이 해결하기 위해 표현하는 방법을 찾는다.

[초-나-2] 로봇이 길을 찾아가는 탐색 방법을 인간의 탐색 방법과 비교하면서 이해한다.

(2) 지식과 추론: 기계가 추론하기 위해 인간의 지식을 표현하는 방법을 이해한다. 간단한 의미망을 만들어보고 새로운 지식이나 논리적인 결론에 도달하는 추론 방법을 탐구한다.

[초-나-3] 의미망으로 지식을 표현하고 새로운 지식을 추론하는 방법을 이해한다.

(3) 자료와 학습: 인공지능 플랫폼을 활용하여 데이터를 기반의 기계학습 방법을 실습하고 원리를 이해한다.

[초-나-4] 기계학습의 개념을 이해하고 자료를 기반으로 학습 모델을 만드는 방법을 살펴본다.

### 다) 인공지능과 상호작용

인공지능과 인간이 상호작용하기 위해서 센서와 피지컬 교구를 이용하여 자료를 수집하고 가공한다. 가공된 데이터는 인공지능으로 분석하고 인식과 소통 그리고 반응하는 과정을 체험한다. 이를 통해 '공정성', '안전성', '투명성', '책임성', '유용성' 등의 사회적 이슈와 가치를 탐구할 수 있다.

(1) 감각과 인식: 인공지능은 센서를 활용하여 물리적인 세계와 상호작용한다. 간단한 센서나 피지컬 교구를 활용하여 자료를 수집 분석하고, 인간과의 상호작용을 탐구한다.

[초-다-1] 실생활에서 인공지능 음성 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.

[초-다-2] 실생활에서 인공지능 이미지 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.

(2) 소통과 언어: 인간과 기계의 소통이 이루어지는 과정을 체험하고 그 원리를 이해한다.

[초-다-3] 기계번역 애플리케이션을 체험하고 기계의 번역 방법을 탐구한다.

(3) 행동과 작용: 로봇이 인간의 명령에 반응하여 지능적으로 행동하고 동작하는 과정을 체험하고 조작한다.

[초-다-4] IoT를 이용한 인공지능 시스템을 체험하고, 간단한 응용 시스템을 설계한다.

[초-다-5] 센서를 통해 자료를 입력받아 로봇이 지능적인 행동을 할 수 있게 조작한다.

### 라) 인공지능의 영향

인공지능이 가지고 있는 강력한 힘으로 인해 세상은 바뀌고 있고, 이로 인해 다양한 윤리적인 이슈들이 등장하고 있다. 인공지능으로 인한 사회적 변화를 이해하고 윤리적인 가치를 발견한다. 이러한 이해 과정에서 '신뢰성', '투명성' 등의 문제를 해결할 수 있다.

[초-라-1] 인공지능으로 달라진 사회와 직업에 대해 탐색하고 윤리적인 문제에 대해서 이해한다.

[초-라-2] 인공지능이 바꿀 미래의 모습을 상상하여 글이나 그림으로 표현한다.

## ③ 교수학습방법

(1) 컴퓨팅 사고력과 인공지능 사고력을 기반으로 실생활의 문제를 해결할 수 있는 역량을 기를 수 있도록 교수·학습을 설계한다.

(2) 인공지능의 개념에 대한 정확한 이해를 바탕으로 이를 활용하고 그 가치를 발견할 수 있도록 학습을 유도한다.

(3) 내용 요소별 핵심개념 및 원리를 안내하고 학습자가 새로운 문제 상황에서 핵심개념과 원리를 적용하여 해결해볼 수 있도록 풍부한 기회를 제공하도록 한다.

(4) 교과 내에서의 영역 간 연계성, 정보(소프트웨어)교육과 관련 내용, 타 교과와의 융합을 고려한 학습 경험을 할 수 있도록 조직하여 창의융합적 사고력을 기르도록 한다.

(5) 학습자의 수준과 진로 방향을 고려한 주제중심, 문제해결 또는 프로젝트활동을 제시하여 학습자의 역량이 발휘될 수 있도록 한다.

(6) 인공지능 프로그래밍, 텐저블 AI시스템의 구현과 실습 프로젝트를 통해 협업능력, 의사소통능력, 창의융합 능력, 정보처리능력 등의 역량을 함양할 수 있도록 한다.

(7) 특정 정보기술이나 인공지능 도구의 사용법 습득에 치중하지 않도록 유의하고 문제 해결을 위한 AI기술의 활용, AI프로그램 설계 및 개발 프로젝트 수행을 통해 인공지능 사고력을 신장하는 데 중점을 둔다.

(8) 학습자의 수준과 실습실 환경에 적합한 인공지능교육 플랫폼과 프로그래밍 언어 그리고 텐저블 AI장치를 선택하여 사용한다.

(9) 인공지능을 이해하고 활용하는 활동을 통해 나틸'날 수 있는 사회적 영향과 윤리적 이유를 발견하고 그에 따른 가치관을 확립할 수 있도록 한다.

(10) 학습자의 흥미와 동기를 유발할 수 있는 적절한 수준의 문제를 활용하되, 학습 전개 상황에 따라 계열화하여 제시한다.

(11) 학습자 간 개인차를 고려하여 동료 간 코칭이나 팀 티칭 등의 방법을 적극 활용한다.

## 교재의 특징과 내용 구성



### 1. 교재의 특징

- '인천형 착한 인공지능 교육과정'에 근거하여 학교에서 활용할 수 있는 대표적인 프로그램 5개를 선정하여 수업교재로 구성하였습니다.
- 인공지능의 이해와 활용뿐만 아니라 인공지능 가치 영역에 대한 교육이 함께 어우러져 인공지능 시대를 살아가야 하는 학생들에게 필요한 역량을 기르고, 가치적인 요소를 내면화할 수 있도록 하였습니다.
- 인공지능기술 분야 윤리적 이슈와 현안, 연구내용이 현재 교육과정에서 재구성될 수 있도록 '국가수준 교육과정'과 '착한 인공지능 교육과정'을 함께 제시하여 실제 현장 수업에서의 적용가능성이 높도록 프로그램을 개발하였습니다.
- 이를 바탕으로 정규 교육과정에서 인천형 착한 인공지능교육 구현을 위한 가치 기반의 인공지능 융합 교육을 적용하는 것을 목적으로 하였습니다.
- 학생들이 인공지능 기술에 대한 흥미와 재미를 느끼고 이와 관련한 인공지능 관련 윤리적 이슈를 다뤄보며 미래 학습자 역량을 기를 수 있도록 하였습니다.
- 학교 현장에서 교사들이 인공지능 관련 수업에 직접적으로 활용할 수 있도록 다양한 사례와 참고자료 등을 교재 안에 담았습니다.

### ④ 평가 방법

(1) 평가 항목은 '인공지능 이해', '인공지능 알고리즘', '인공지능과의 상호작용', '인공지능의 영향'의 하위 요소를 기반으로 구체화한다.

(2) 인공지능에 관한 지식, 기능, 태도를 고르게 함양할 수 있는 평가 방법을 선택한다.

(3) 학습자의 수준을 정확히 파악하고 교수·학습 설계에 반영할 수 있도록 형성평가를 적극 활용한다.

(4) 모둠별 탐구 활동의 성과물에 대한 평가뿐만 아니라 협업 및 발표, 토론 수행 등의 전 과정에서 합리적이고 객관적인 평가가 이루어질 수 있도록 평가 기준과 구체적인 체크리스트를 마련하고 교사 평가뿐만 아니라 동료 평가, 자기 평가를 위한 도구로 활용한다.

(5) 토론 과정 평가 시, 모든 구성원의 발언 내용과 태도를 평가하기 위해 소규모의 모둠별 토론이 진행되도록 하고 구성원들이 번갈아 가며 발언할 수 있도록 안내한다.

(6) 학습자의 능력과 수준을 고려하여 다양한 평가 문항을 제시함으로써 학습자가 성취감을 경험할 수 있도록 한다.



### 2. 교재의 내용

단원	주제	가치요소	내용	차시
1	인공지능이 바꾸는 현재와 미래	인간 중심성	- 인공지능의 개념 알아보기 - 생활 속의 인공지능 살펴보고 체험하기 - 인공지능과 함께하는 미래 일기 쓰기	3
2	문제와 탐색 지식과 추론 자료와 학습	책임성 오남용 방지	- 미술관련인공지능 플랫폼 탐색 - 인공지능 프로그램 활용 미술작품 창작 - 인공지능과 예술토론하기	4
3	똑똑하고 공정한 인공지능	비편향성 공정성	- 인공지능 학습원리 알아보기 - 데이터 편향과 공정한 AI 알아보기 - 머신러닝 인공지능 만들어 보기	5
4	음악을 작곡하는 인공지능	인간 중심성	- 인공지능 작곡 음악감상 - 우리 반 구호 만들기 - 인공지능과 협업하기	6
5	안전하고 믿음직한 인공지능	안전성 신뢰성	- 인공지능 세상에서 선택하기 - 인공지능 안전 문제와 해결 방법 토의하기 - 안전하고 믿음직한 인공지능 만들기	6





연구책임자

한선관(경인교육대학교 교수)

공동연구자

류미영(인천송명초등학교 교사)  
홍수빈(인천부평서초등학교 교사)  
김태령(인공지능교육연구소 연구원)  
박소영(인공지능교육연구소 연구원)  
김지현(인천효성동초등학교 교사)  
공민수(인천금마초등학교 교사)  
김형기(인하사대부설중학교 교사)  
최정원(인천만월중학교 교사)  
김완재(인천송천고등학교 교사)  
류현욱(인천송천고등학교 교사)  
정수현(인천여자고등학교 교사)

총괄·기획

정덕근(인천광역시교육청 AI융합교육과장)  
정미란(인천광역시교육청 AI융합교육과장학관)  
손보경(인천광역시교육청 AI융합교육과장학사)

집필 및 편집위원

1. 인공지능이 바꾸는 현재와 미래

김상익(인천도화초등학교 교사)  
조영호(인천부평서초등학교 교사)

2. 인공지능과 함께 미술작품 만들기

박슬민(인천가림초등학교 교사)

3. 똑똑하고 공정한 인공지능

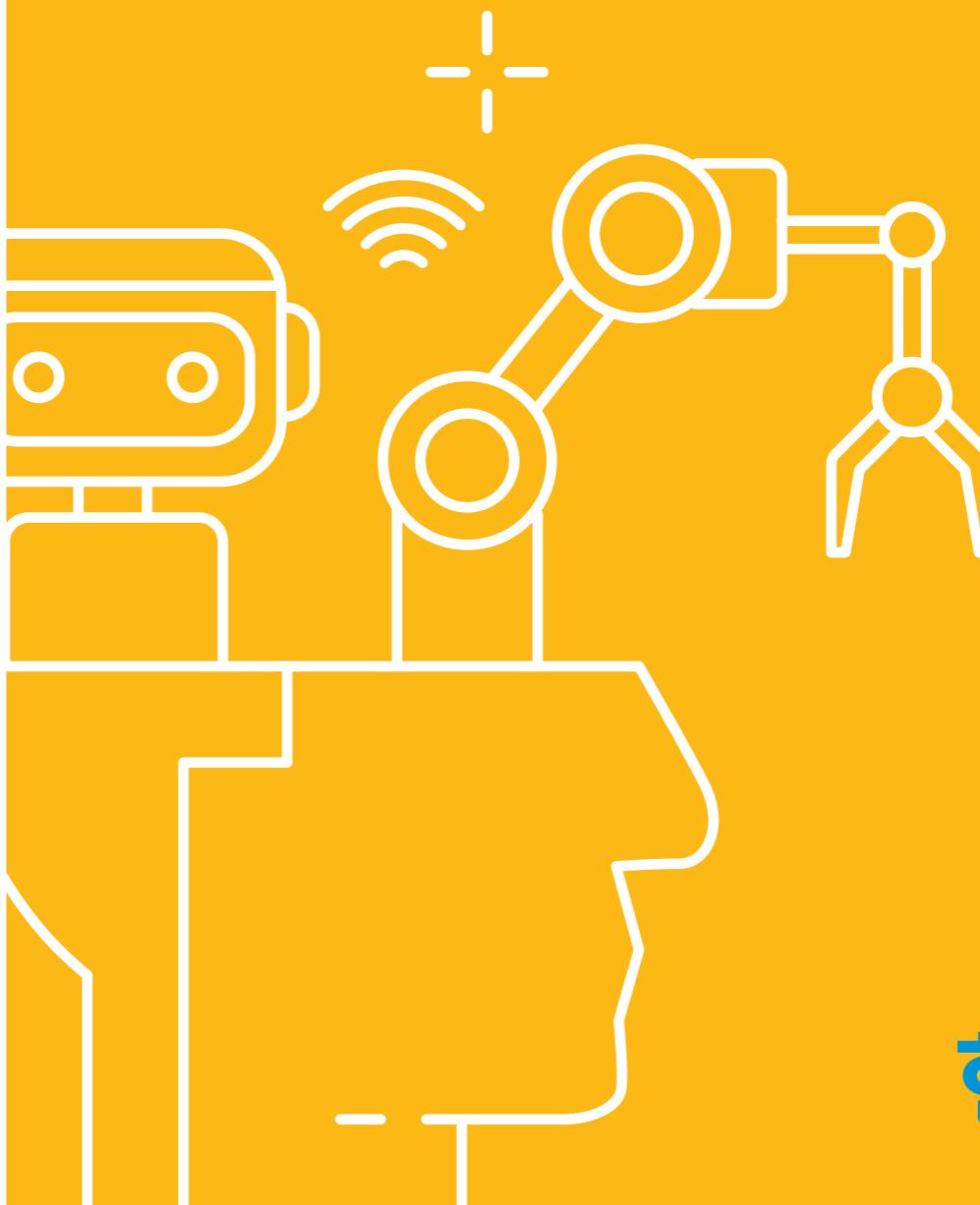
신창훈(인천약산초등학교 교사)  
유호성(인천부평서초등학교 교사)

4. 음악을 작곡하는 인공지능

공민수(인천금마초등학교 교사)  
박은미(인천금마초등학교 교사)

5. 안전하고 믿음직한 인공지능

문수향(인천송원초등학교 교사)  
주민환(인천송원초등학교 교사)



# 인공지능이 바꾸는 현재와 미래

01

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기

- I. 교육과정 읽기 \_20
- II. 수업 설계 \_21

## 주제1 인공지능의 개념과 적용된 기술

- I. 지도의 실제 \_22
- II. 주제1 교수-학습활동 \_28

## 주제 2 프로젝트 활동하기

- I. 지도의 실제 \_34
- II. 주제2 교수-학습활동 \_40

## 주제3 인공지능과 함께하는 미래일기 쓰기

- I. 지도의 실제 \_48
- II. 주제3 교수-학습활동 \_54

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 평가하기 \_60

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 발전하기

- I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료 \_61



## 프로젝트 수업의도

▶ 인공지능은 우리의 생활과 밀접한 관련을 가지고 있습니다. 다양한 동영상 스트리밍 사이트는 시청자가 관심을 가질만한 콘텐츠를 제공하고, 전자기기는 사용자의 목소리를 학습해 명령을 수행합니다. 지능형 CCTV를 통해 비상상황이 발생할 경우 알려주기도 하고 자연어 처리를 학습한 챗봇이 상담사 역할을 하기도 합니다.

▶ 이처럼 우리 삶 속에서 인공지능이 적용된 사례와 인공지능의 원리에 대해 학습하고 나아가 인공지능을 통해 바뀔 미래의 모습을 상상해봄으로써 학생들의 확산적 사고를 촉진할 수 있습니다.

▶ 1차시는 마인드맵을 활용해 학생들이 인공지능에 대한 학생들의 인식을 확인합니다. 인공지능의 개념을 약속하고, 인공지능에 적용된 기술을 함께 알아봅니다. 학습한 내용을 적용하여 일상생활에서 볼 수 있는 제품에 인공지능 기술을 추가하여 나만의 제품을 상상해봅니다.

**TIP)** 인공지능에 적용된 기술을 음성인식, 만면인식, 이미지인식, 문자인식, 동작인식을 예로 들어 설명하며 학생들이 경험한 인공지능 적용사례를 도출합니다.

▶ 2차시는 생활 속의 인공지능을 살펴보고 체험합니다. 추천 알고리즘, 인공지능 번역기, 인공지능 챗봇을 체험하며 인공지능이 주는 편리함을 경험합니다.

**TIP)** 학생들은 인공지능은 알파고, 거대한 기계 등으로 한정해서 생각하는 경우가 많습니다. 일상 속에서 사용되는 다양한 인공지능 사례를 통해 사고를 확장시킵니다.

▶ 3차시는 알파고, 자율주행, 인공지능이 만든 소설, 그림, 음악 등 창작물을 소개함으로써 발전하고 있는 인공지능에 대해 알아보고 미래 사회에는 인공지능으로 인해 얼마나 바뀌게 될지 상상하여 글쓰기를 합니다.

**TIP)** 강인공지능<sup>1)</sup>이 적용된 사례를 소개함으로써 인공지능의 유용성과 더불어 인공지능 윤리에 대해 강조합니다.

1) 강 인공지능은 우리가 흔히 생각하는 초지능 인공지능이다. 영화에 자주 등장하는 인공지능의 전형으로 볼 수 있다. 훌륭한 사고할 수 있으며, 자기가 알아서 학습하고 길을 찾을 수 있다.



<b>I. 교육과정 읽기</b> <span style="font-size: 2em; color: orange;">(checkmark)</span>	<b>프로젝트명</b> 인공지능이 바꾸는 현재와 미래
	<b>관련교과</b> 국어 및 실과
	<b>차시</b> 3차시
	<b>내용요소</b> 인공지능의 개념과 특징, 생활 속 인공지능, 사회의 변화
	<b>가치요소</b> 인간중심성
	<b>[국어 교육과정]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [6국02-05] 매체에 따른 다양한 읽기 방법을 이해하고 적절하게 적용하여 읽는다.</li> <li>- [6국03-06] 독자를 존중하고 배려하며 글을 쓰는 태도를 지닌다.</li> </ul> <b>[실과 교육과정]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.</li> <li>- [6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용 한다.</li> </ul> <b>[착한 인공지능 교육과정]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- [초-가-2] 생활 속에서 사용되는 인공지능 사례를 조사하여 인공지능의 특징을 발견한다.</li> <li>- [초-다-1] 실생활에서 인공지능 음성 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.</li> <li>- [초-다-3] 기계번역 애플리케이션을 체험하고 기계의 번역 방법을 탐구한다.</li> <li>- [초-라-2] 인공지능이 바꿀 미래의 모습을 상상하여 글이나 그림으로 표현한다.</li> </ul>
	<b>성취기준</b>
	<b>학습자료</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사: PC, 인터넷, 인공지능 수업자료 PPT</li> <li>- 학생: 개별PC, 인터넷, 활동지</li> </ul>
	<b>활용 플랫폼</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 멘티미터 <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a></li> <li>- 패들렛 <a href="https://ko.padlet.com/dashboard">https://ko.padlet.com/dashboard</a></li> <li>- 파파고 <a href="https://papago.naver.com/">https://papago.naver.com/</a></li> <li>- 구글 번역기 <a href="https://translate.google.co.kr/?hl=ko">https://translate.google.co.kr/?hl=ko</a></li> </ul>

단계	학습 과정	활동 내용
<b>II. 수업 설계</b> <span style="font-size: 2em; color: orange;">(checkmark)</span>	<b>주제1</b> (1차시) <b>인공지능의 개념 알아보기</b>	# 생각 나누기 <span style="float: right;">[들어가기] 인공지능에 대한 생각 나누기</span>  # 인공지능의 개념 알아보기 # 인공지능과 관련된 기술 알아보기 [활동1] 인공지능의 개념 알아보기 [활동2] 인공지능에 적용된 기술 알아보기 [활동3] 인공지능 기술 적용하기
	<b>주제2</b> (2차시) <b>생활 속의 인공지능 살펴보고 체험하기</b>	# 탐구하기 <span style="float: right;">새로운 제품 상상해보기</span>  <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span>
	<b>주제3</b> (3차시) <b>인공지능과 함께하는 미래 일기 쓰기</b>	# 동기유발 <span style="float: right;">[들어가기] 생활 속 제품에 적용된 인공지능 알아보기</span>  # 생활 속의 인공지능 체험하기 <span style="float: right;">[활동1] 추천 알고리즘 체험하기 [활동2] 인공지능 번역기 체험하기 [활동3] 챗봇 체험하기</span>  # 정리 및 평가하기 <span style="float: right;">인공지능을 체험하고 느낀점 공유하기</span>  <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span>
<b>III. 학습 평가</b> <span style="font-size: 2em; color: orange;">(checkmark)</span>	<b>주제1</b> (1차시) <b>인공지능의 개념 알아보기</b>	# 생각 나누기 <span style="float: right;">[들어가기] 인공지능에 대한 생각 나누기</span>  # 인공지능의 개념 알아보기 # 인공지능과 관련된 기술 알아보기 [활동1] 인공지능의 개념 알아보기 [활동2] 인공지능에 적용된 기술 알아보기 [활동3] 인공지능 기술 적용하기
	<b>주제2</b> (2차시) <b>생활 속의 인공지능 살펴보고 체험하기</b>	# 탐구하기 <span style="float: right;">새로운 제품 상상해보기</span>  <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span>
	<b>주제3</b> (3차시) <b>인공지능과 함께하는 미래 일기 쓰기</b>	# 동기유발 <span style="float: right;">[들어가기] 생활 속 제품에 적용된 인공지능 알아보기</span>  # 생활 속의 인공지능 체험하기 <span style="float: right;">[활동1] 추천 알고리즘 체험하기 [활동2] 인공지능 번역기 체험하기 [활동3] 챗봇 체험하기</span>  # 정리 및 평가하기 <span style="float: right;">인공지능을 체험하고 느낀점 공유하기</span>  <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span> <span style="color: orange;">▼</span>



## I. 지도의 실제



### 1. 사전지식

#### ① 인공지능이 걸어온 길

1950년 영국의 수학자 앤런 튜링은 '인간과 기계의 대화가 자연스럽게 이어진다면, 그 기계는 인간처럼 생각할 수 있는 것이다'라는 기발한 상상을 하였다. 이러한 상상으로 기계가 인간과 얼마나 비슷하게 대화할 수 있는지를 기준으로 기계에 지능이 있는지 판별하고자 튜링 테스트를 고안하였다. 튜링 테스트에서는 인간, 컴퓨터, 질문자가 각각 독립된 방에 있고 원격 송출장치를 통해 통신한다. 질문자는 방 안에 인간이 있는지 또는 컴퓨터가 있는지 볼 수 없고 음성을 들을 수도 없다. 이러한 상황에서 질문자는 누가 인간이고 누가 컴퓨터인지 알아내기 위해 질문을 하게 된다.

1956년 닷트머스 회의에서 미국의 과학자 존 매카시는 지능을 가진 기계를 이르는 '인공지능'이라는 표현을 최초로 사용하였다. 1958년, 프랭크 로젠블랫은 두뇌 활동의 중추인 신경 세포를 본떠 만든 퍼셉트론의 원리를 사용해 간단한 도형 인식 장치를 만들었다. 이를 통해 당시 과학자들은 총이 많아지고 연결이 다양해질수록 보다 정교한 학습이 가능하다는 것을 깨달았다. 여러 연구를 한 결과 사람이 기계를 훈련시키는 머신러닝의 개념이 등장하게 된다. 사람이 훈련을 통해 성장하는 것처럼 인공지능도 훈련을 통해 정교화될 수 있다는 이론이다. 1976년 제프리 힌튼은 여러 층의 인공신경망에서 오차가 발생하면 거슬러 올라가 계산하는 오차역전파법을 개발하며 인공지능 연구에 활기를 불어넣었다. 또한 그는 2012년 사진 속 동물을 알아맞히는 이미지 인식 경진대회에서 불과 16%의 이미지 분류 오차율로 압승을 거두게 된다. 기계학습에서 더 나아가 인간처럼 인공신경망을 사용해 빅데이터로부터 학습하는 프로그램인 딥러닝이 발달하며 우리 생활에 많은 변화를 일으키고 있다.

#### ② 최근 인공지능의 활약

1997년 IBM의 딥블루는 체스시합에서 세계 챔피언 카스퍼로프를 상대로 승리한다. 인공지능이 인간에게 거둔 최초의 승리였다. 당시 딥블루 개발진은 '인공지능 탑입 알고리즘과 슈퍼 컴퓨터 수준의 컴퓨터 파워를 결들여 세계 체스 챔피언 수준의 인공지능을 만들었다고 인터뷰했다.

2011년 IBM의 앗슨은 퀴즈쇼 '제퍼디'에서 우승을 차지하였다. 자연어 처리분야에서도 인공지능의 성능을 증명하게 된 사건으로, 우리나라에서도 인공지능 개발을 위해 대대적인 투자를 진행해 한국전자통신연구원에서 자연어 처리 AI 프로그램 '엑소브레인'을 개발했다.

인공지능이 탑재된 자율주행 자동차는 다양한 센서와 카메라로 주변 환경을 인식해 주행, 정차, 조향 등 선택을 스스로 판단하여 실행한다.



- ▶ 인공지능이 어떻게 발전해왔는지 알아봅시다.
- ▶ 한눈에 보는 AI 역사(<https://youtu.be/xeWlcOy8rzY>)
- ▶ 앞으로의 인공지능은 어떻게 발전할 것 같나요?



인공지능이 바꾸는 현재와 미래



### 2. 들어가기

#### ① 인공지능에 대한 생각 모으기 [활동지1]

'인공지능'하면 떠오르는 단어를 마인드맵으로 정리하여 학생들의 사전 지식을 확인한다. 특히 학생들은 인공지능을 '로봇' 또는 '기계'와 같은 사물로만 여기는 경향이 있으므로 이에 대한 오개념이 있는지 살펴보고 본 수업을 통해 오개념을 수정한다.

<사전 지식>를 확인한 후 인공지능에 대한 느낌을 적어보고, 긍정적·부정적 느낌을 자유롭게 이야기 함으로써 인공지능에 대한 학생들의 인식을 확인한다.

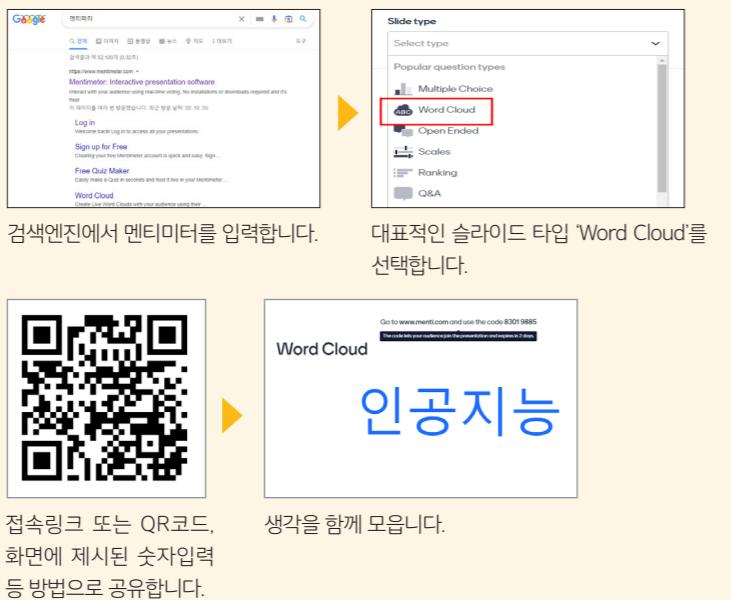


- ▶ 우리 주변에서 인공지능이 적용된 물건은 무엇이 있을까요?
- ▶ 인공지능의 역사에서 가장 흥미로운 사건은 무엇인가요?
- ▶ 앞으로 인공지능과 함께 우리의 삶은 어떻게 변화하게 될까요?

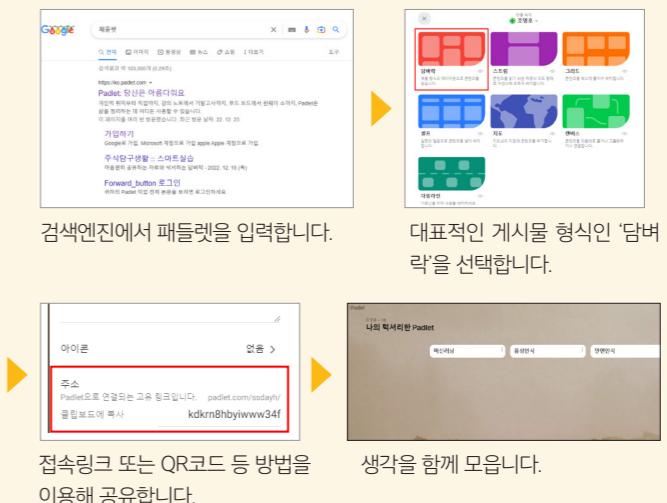
#### ② 온라인 협업도구를 활용해 인공지능에 대한 생각 모으기-멘티미터

멘티미터는 의견수렴 과정에 실시간으로 참여하고 통계를 확인할 수 있는 프로그램으로 쌍방향 수업에서 대표적으로 사용되는 플랫폼 중 하나이다. 멘티미터의 강력한 기능은 URL과 QR코드, 코드입력 등 방법을 통해 의견을 실시간으로 수렴할 수 있어 컴퓨터실이 구비되지 않은 환경에서도 스마트폰을 이용해 쉽게 의견을 모을 수 있는 장점이 있다. 멘티미터의 대표적인 슬라이드 타입은 'Word Cloud'이며, 의견 수렴 시 많이 응답된 단어들이 가운데에 더 크게 보여져 직관적으로 내용을 파악할 수 있다.

### ■ 온라인 협업도구를 활용해 인공지능에 대한 생각 모으기 - 멘티미터



### ■ 온라인 협업도구를 활용해 인공지능에 대한 생각 모으기 - 패들렛



▶ 멘티미터는 URL, QR코드, 화면에 제시된 숫자입력 등의 방법으로 내용을 공유할 수 있어 스마트폰만 있어도 활동에 참여할 수 있다는 장점을 지니고 있습니다.

교사 TIP

### ③ 온라인 협업도구를 활용해 인공지능에 대한 생각 모으기-패들렛

패들렛은 하나의 작업공간에 초대된 다수의 사람들이 메모지 형태로 의견을 제시하여 공유하는 어플리케이션이다. 작업물을 저장하고 공유하는 성능이 탁월해 온라인 게시판, 온라인 포트폴리오, 온라인 포스트잇 등으로 활용할 수 있다. 또한 텍스트, 링크, 이미지, 파일, 음성, 영상, 그림, 장소표시 등 다양한 형식의 콘텐츠를 업로드 할 수 있다. 클라우드 형식으로 작성하는 내용이 실시간으로 저장되고 업로드한 내용에 댓글 또는 반응(좋아요 등)을 할 수 있어 수업에 대한 질의응답, 주제토론활동, 각종 교육후기 등을 종합하는데 활용할 수 있다.

## 3. 활동1 인공지능의 개념 알아보기

### ① 인공지능의 개념 알아보기 [활동지2]

- 컴퓨터와 인간의 지능 비교하기 : 그림을 보고 컴퓨터와 사람의 지능을 비교하여 보자. 기존의 컴퓨터는 1과 0의 숫자만으로 사람들과 소통하며, 인간이 입력한 규칙으로만 작동하기 때문에 인간처럼 학습하여 추론할 수 없었다.



컴퓨터는 못 하지만 사람은 잘하는 것은?

어린아이에게 고양이를 반복적으로 보여주면서 '이것은 고양이야'하고 알려준다면 아이는 몇 번의 시행착오 끝에 '고양이'가 무엇인지 알게 됩니다. 고양이가 무엇인지 학습한 것입니다. [중략] 컴퓨터는 어떨까요? 사실 컴퓨터는 전기의 흐름을 감지하여 숫자 '0과 1'만 이해하는 기계입니다. 따라서 컴퓨터는 고양이 모습도 숫자로만 인식하며, 인간이 입력한 규칙에 의해서만 작동합니다. [후략]

## ② 인간과 컴퓨터의 공통점과 차이점 알아보기

고양이가 무엇인지 모르는 사람에게 고양이를 계속 보여주면 그 사람은 몇 번의 시행착오를 겪으며 고양이가 무엇인지 알게 된다. 고양이의 이미지를 많이 보여줄수록 고양이에 대한 이해도가 높아질 것이다. 고양이가 무엇인지 학습한 사람은 고양이의 일부분만 보고도 고양이가 무엇인지 알아낼 수 있다. 가령 고양이의 일부분을 가려도 고양이의 이미지를 학습한 사람은 고양이의 신체 일부분만 보고도 '고양이'임을 알 수 있다.

반면 컴퓨터는 사람과 다르게 1과 0으로 구성된 숫자로 숫자로 인간이 입력한 규칙에 의해 작동한다. 과거에는 기계가 인간처럼 학습하여 추론할 수 없었다. 그러나 기술이 발달하며 인간이 작성한 획일적인 알고리즘에서 벗어나 기계가 스스로 학습할 수 있는 기계학습과 신경망의 원리를 적용한 딥러닝 기술이 발달하며 이제 기계도 점차 인간처럼 학습하여 추론하는 인공지능을 갖게 되었다.

이처럼 사람과 기계는 사물을 인식하는 방법이 다르지만, 많은 데이터를 학습함으로써 보다 정확성 높은 추론을 하게 된다는 공통점이 있다.



● ○ ○ ○  
인공지능이  
바꾸는  
현재와  
미래



교사 TIP

- ▶ 인공지능(Artificial Intelligence)이란 인간이 가진 능력을 본떠 인간처럼 생각하고 학습할 수 있는 능력을 갖춘 컴퓨터 프로그램을 뜻합니다.
- ▶ 인공지능의 개념은 학자마다 다르며 학생들 역시 다양한 방식으로 인공지능에 대해 생각할 수 있습니다. 따라서 '학습' 또는 '판단'이라는 기준이 있다면 폭넓게 인공지능으로 인정합니다.



## 5. 활동3 인공지능 기술 적용하기

### ① 일상생활을 편리하게 하는 인공지능 기능 더하기 [활동지4]

인공지능은 이미 인류의 삶 전체에 영향을 미치고 있다. 미래에는 문제를 스스로 발견하고 해결하는 등 행동 단계에 이르기까지 연구가 이루어질 것이라는 전망이다. 인류가 그동안 풀지 못했던 기야, 기후변화, 우주개발 등 어려운 문제를 해결할 수도 있을 것이다. 기존의 인공지능 기술 2가지를 결합하여 우리 생활이 편리해질 수 있는 새로운 제품을 상상하여 만들어 보도록 한다. 앞서 배웠던 음성인식, 문자인식, 이미지인식 외에 동작인식 기능까지 포함하여 자유롭게 만들어보고 발표할 수 있도록 한다.



## 4. 활동2 인공지능에 적용된 기술 알아보기

### ① 사람의 감각기관에 해당하는 컴퓨터 기능비교 [활동지3]

우리는 주변환경의 변화를 감각기관을 통해 느낀다. 빛은 눈을 통해, 공기 중의 향기는 코를 통해, 소리는 귀를 통해 전달된다. 인공지능 기술이 적용된 기술과 사람의 감각기관을 비교하여 어떤 기술이 적용되어 있는지 알아보는 활동이다.

### ② 생활 속에서 적용된 인공지능 기술 찾아보기

우리 생활 속에 적용된 다양한 인공지능 기기는 어떤 기술이 적용되어 있는지 살펴보는 내용이다.

Ⅱ.  
주제1  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)	단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기 마인드맵을 활용해 인공지능에 대한 자신의 생각을 자유롭게 적어봅시다.</li> <li>■ 학습목표 확인하기 인공지능의 개념과 적용된 기술을 설명할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생 활동지1</li> <li>● 마인드맵</li> <li>※ 마인드맵, 포스트잇, 멘티미터, 페들렛 등 방법으로 생각을 종합한다.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동3) 인공지능 기술 적용하기</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생 활동지4</li> <li>※ 다양한 제품을 상상하여 미래에 나올 수 있는 제품을 함께 고안한다.</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 인공지능의 개념 알아보기</li> </ul> <p><b>&lt;활동지 1&gt; 활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· '컴퓨터는 못하지만 인간이 잘하는 것은?'을 읽으며 컴퓨터와 인간지능의 차이점에 대해 생각해봅시다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 고양이를 보고 사람은 어떻게 생각할까요?</li> <li>· 고양이를 보고 기계는 어떻게 생각할까요?</li> <li>· 사람과 기계의 공통점과 차이점은 무엇일까요?</li> </ul> <p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능이란 인간처럼 생각하고 학습할 수 있는 능력을 갖춘 컴퓨터 프로그램을 뜻합니다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동2) 인공지능에 적용된 기술 알아보기</li> </ul> <p><b>&lt;활동지 2&gt; 활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사람의 감각기관에 해당하는 컴퓨터 장치를 연결해봅시다.</li> <li>· 스마트폰 페이스아이디, 스마트렌즈, 인공지능 스피커, 셀카 보정 어플리케이션 등은 어떤 기술이 적용되어 있는지 적어봅시다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 생각하고 판단하는 사람의 두뇌에 해당하는 것은 무엇일까요?</li> <li>· 우리 주변에서 볼 수 있는 제품에 적용된 기술을 &lt;보기&gt;에서 찾아 적어봅시다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생 활동지2</li> <li>※ 인공지능의 대한 개념은 학자마다 다르므로 생각, 학습, 판단 등의 기준이 들어가면 폭넓게 인공지능이라고 정의한다.</li> </ul>	<p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 일상생활에서 사용하는 제품에 인공지능을 더해 새로운 제품을 만들어봅시다. 예) 출입문에 이미지인식 기술을 더해 마스크 착용여부를 확인합니다.</li> <li>· 인공지능 기술 2가지를 결합하여 새로운 제품을 상상해봅시다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 제품에 인공지능 기술을 더해 새로운 제품을 상상해봅시다.</li> <li>· 새로운 제품은 우리 삶에 어떤 변화를 줄 수 있을까요?</li> <li>· 인공지능 기술 2가지를 결합하여 나만의 제품을 만들어봅시다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리 : 인공지능의 개념과 적용된 기술 설명하기</li> <li>■ 차시예고</li> </ul>	



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1 인공지능 마인드맵 만들기

[들어가기] ‘인공지능’하면 떠오르는 것을 마인드맵으로 나타내봅시다.

인공지능

① 마인드맵에서 가장 많이 등장한 단어는 무엇인가요?

알파고, 자율주행, 컴퓨터, 스스로 생각하는 기계 등



### 활동지 2 컴퓨터와 인간의 차이점은?

사람이 잘하는 것과  
컴퓨터가 잘하는게  
각각 다르구나! 친구들과 함께  
인공지능이 무엇인지 함께 알아보자.



- 컴퓨터가 사람보다 잘하는 것은 무엇일까요?

복잡한 연산을 빠르게 수행할 수 있습니다.

- 사람이 컴퓨터보다 잘하는 것은 무엇일까요?

스스로 생각하고 학습할 수 있습니다.  
부분만 보고도 전체를 알 수 있습니다.

- 컴퓨터와 인간 지능의 차이점은 무엇일까요?

컴퓨터는 숫자로 사물을 인식하며 입력한 규칙에 의해 작동합니다.  
사람은 스스로 생각하고 학습할 수 있습니다.

●  
○  
○  
○  
○

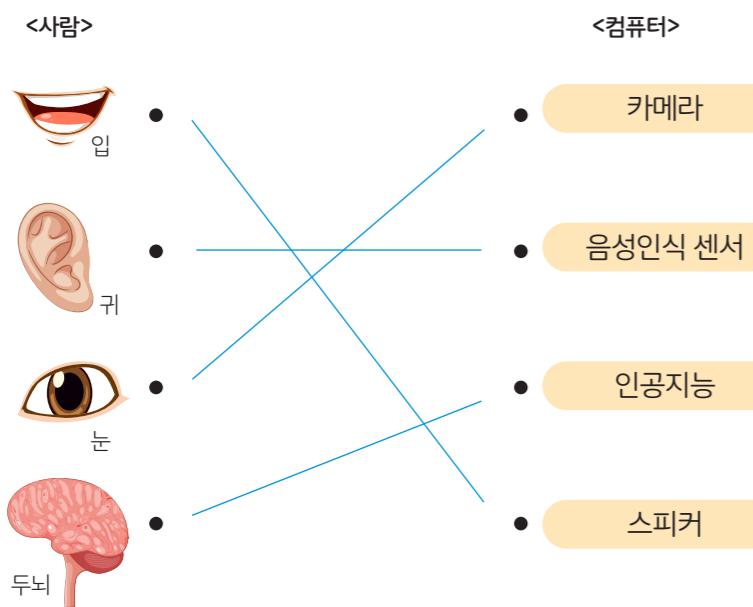
인공지능이  
바꾸는  
현재와  
미래



### 활동지 3 사람의 감각기관과 컴퓨터 장치 연결하기

#### [활동2] 인공지능에는 어떤 기술이 사용되었을까요?

1. 사람의 감각기관에 해당하는 컴퓨터 장치를 선으로 연결해보세요.



2. 생활 속에서 볼 수 있는 제품에는 어떠한 기술이 적용되어 있는지 적어봅시다.

#### <보기> 음성인식기술 안면인식기술 이미지인식기술 문자인식 기술

제품	편리한점	적용된 기술
스마트폰 페이스아이디	비밀번호를 입력하지 않아도 얼굴로 사용자를 인식하여 로그인 할 수 있음.	안면인식 기술
스마트 렌즈	사진을 찍어 문자를 인식해 복사하거나 번역할 수 있음.	문자인식 기술
인공지능 스피커	사용자의 목소리를 듣고 학습하여 명령을 수행함.	음성인식 기술
셀카 보정 어플리케이션	카메라에 찍힌 사람의 얼굴을 인식하여 필터를 적용함.	이미지인식 기술



### 활동지 4 일상생활을 편리하게 하는 인공지능 기능 더하기

1. 일상 생활에서 사용하는 제품에 인공지능을 더해봅시다.

#### <보기>

음성인식기술 안면인식기술 이미지인식기술 문자인식기술 동작인식기술

적용할 인공지능	개선된 점
동작인식기술	식사를 바른 자세로 하는지 확인한다.
이미지인식기술	외부인을 식별하기
문자인식기술	글을 바로 번역
음성인식기술	무게를 말할 수 있다.
이미지인식기술	차의 주인이 아니면 경고를 한다.

2. 인공지능 기술 2가지를 결합하여 나만의 제품을 만들어봅시다.

연필에 동작인식기술과 음성인식기술을 결합해 바른 자세로 글을 쓰는지 확인하고 말하는대로 자동으로 글을 쓰는 펜을 만들고 싶습니다.

3. 다른 친구의 작품 중 기억에 남는 작품과 그 이유를 적어봅시다.



### I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

인공지능 기술은 이미 우리 생활 속 깊이 자리잡고 있다. 우리가 평소 자주 사용하는 스마트 폰 어플리케이션, 인터넷 뉴리집, 가전제품, 자동차, 집을 보면 인공지능이 우리 주변에서 이미 상용화되었다는 사실을 알 수 있다. **[활동지1]**

◎ 새롭게 알게 된 인공지능에 ○ 표시를 하며 아래의 글을 읽어봅시다.

#### 가전제품 속 인공지능

세탁기의 인공지능 맞춤 세탁 기능은 빨래의 양과 오염도에 따라 자동으로 적절하게 세제와 물의 양을 조절하여 줍니다. 또한 세탁물의 종류를 감지하여 이에 따라 세탁 방법을 달리하기도 하고, 평소 사용자가 자주 사용하는 세탁 코스를 기억하여 세탁 방법을 추천해주기도 합니다. 로봇청소기 속 인공지능 기술은 장애물을 인식하는 것입니다. 사물 인식 능력을 바탕으로 여기저기 꼼꼼하게 청소하다가 반려견의 배설물이나 유리컵과 같이 위험한 장애물을 인식하면 돌아가는 등 공간의 변화에 맞게 청소해줍니다.

### ① 가전제품 속 인공지능

우리 주변에서 볼 수 있는 가전제품인 **세탁기**, **로봇청소기**에 적용된 인공지능에 대해 알아보자. 세탁기는 빨래의 양과 오염도를 측정하여 이를 바탕으로 가장 효율적인 세제와 물의 양을 조절한다. 또한 사용자가 자주 사용하는 세탁코스를 학습하여 추천해주는 기능을 가지고 있다. 로봇청소기는 사물을 위험도와 공간의 변화를 인식하여 스스로 청소를 한다. 이처럼 우리가 일상생활에서 사용하는 제품에도 인공지능이 적용되어 있음을 주지시킨다.



아이폰 인공지능 시리



삼성전자 인공지능 비서 빅스비

우리가 매일 사용하는 스마트폰 속에도 많은 인공지능 기술이 담겨 있습니다. '하이 시리' 또는 '헤이 빅스비'와 같이 음성 명령으로 부를 수 있는 인공지능 비서가 대표적입니다. 사람의 음성을 인식하기 위해서 많은 음성을 학습했겠지요? 또 요즘 유행하는 사진 촬영 및 보정 애플리케이션은 2세 예측, 성별 반전, 귀여운 꾸미기 스티커 등을 제공하는데요. 마찬가지로 얼굴을 인식하고 합성할 때 인공지능 기술을 활용합니다.

### ② 스마트폰 속 인공지능- 음성인식기술

최근 인공지능을 활용한 음성인식기술이 비약적으로 이루어지고 있다. 과거에는 타이핑 또는 해당하는 버튼을 누르는 방법으로 기계에게 명령어를 입력했다. 그러나 음성인식 기술이 발전하며 이제는 사람과 대화하는 것처럼 목소리로 기계에게 명령을 할 수 있다. 삼성의 빅스비, 아이폰의 시리, 인공지능 스피커 등 음성인식 기술을 탑재한 기계들이 우리 주변에서 많이 사용되고 있다. 인공지능 스피커는 음성인식 기술과 딥러닝의 발전과 함께 비약적으로 성장하고 있다.

음성인식기술에서 가장 중요한 원리는 일상의 소음과 사람의 목소리를 구별하는 것이다. 사람의 목소리를 인식하기 위해 음성인식 센서를 통해 항상 소리를 수신하고 있다. 일반적으로 남자의 목소리는 약 125HZ 대역 여자의 목소리는 약 225HZ 대역으로 이루어져 있다. 음성을 수신하던 중 해당 대역의 소리가 지속적으로 들린다면 집중적으로 사용자의 음성을 분석해 명령을 수신한다.

하지만 사람마다 목소리, 크기, 말투 등이 다르기 때문에 인식률에 문제가 생길 수 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 딥러닝 기술을 적용해 음성인식의 효율성을 제고한다. 음성인식 기술에 사용되는 딥러닝 기술은 크게 두가지로 나눌 수 있는데, 각각의 단어를 자음자와 모음자로 구분하여 주파수로 분석한 데이터를 바탕으로 해석하는 '음향모델'과 인간의 대화를 모방하여 자연스러운 어법을 학습하여 문맥을 고려하여 음성인식의 정확성을 높이는 '언어모델'의 방법이 사용되고 있다.



교사 TIP

- ▶ <https://micworker.com/ko>
- ▶ 인터넷 웹사이트 또는 스마트폰을 사용해 우리의 목소리에는 파형이 있다는 것을 확인합니다.



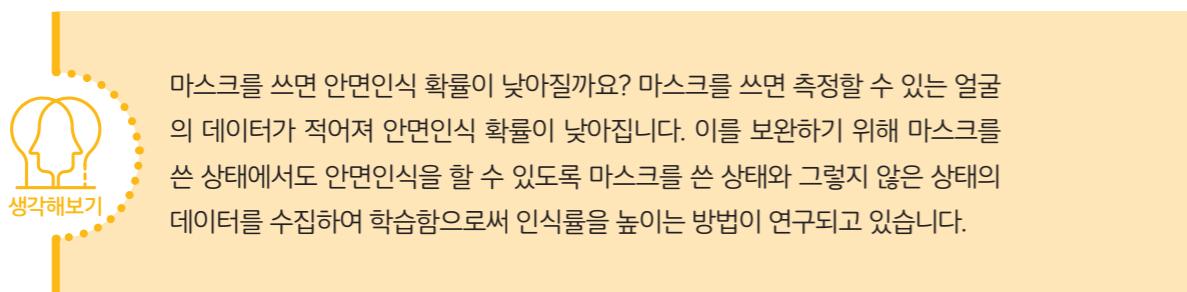
### ③ 스마트폰 속 인공지능- 안면인식기술

스마트폰의 별도의 잠금화면 없이 핸드폰의 보안을 해제하고 사진을 촬영하여 나의 얼굴에 어울리는 필터를 추천해주는 등 **안면인식기술** 역시 최근 비약적으로 발전한 인공지능 분야 중 하나이다.

사람은 상대방의 얼굴에 반사된 빛을 인식하여 구별한다. 안면인식 기술은 사진을 찍어 사람의 얼굴의 주요부분(눈, 코, 입, 귀 등)의 길이, 너비, 곡선 등을 측정하여 일련의 숫자코드로 변환한다. 이렇게 변환된 숫자코드를 학습하여 코드가 일치하는 사람을 동일인으로 인식하게 된다.

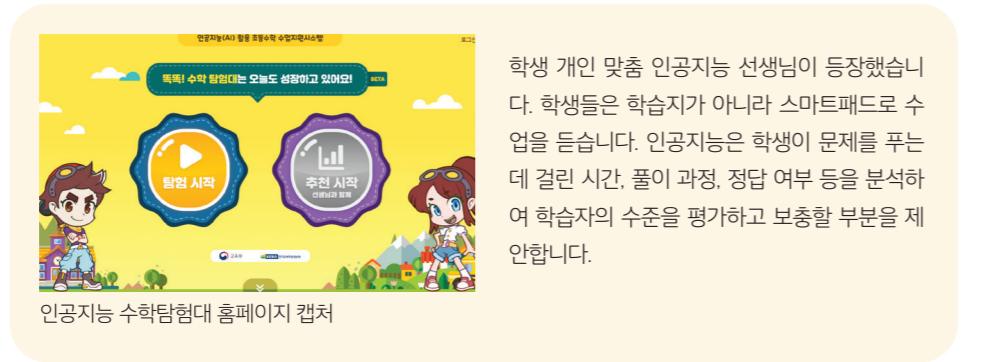
초기 안면인식 기술은 평면사진 분석을 기초로 개발되었다. 얼굴 주요부위의 길이를 중심으로 분석했는데, 이는 정면으로 촬영된 사진 또는 영상에서는 활용이 가능하나 빛의 변화가 심하거나 측면으로 촬영될 경우 인식률이 현저히 떨어지는 단점이 있었다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 얼굴의 깊이와 곡선을 인식할 수 있는 3D카메라를 사용하고 있다. 적외선을 투사해 얼굴의 윤곽선을 측정하여 다양한 각도에서도 얼굴을 인식할 수 있다. 최근에는 피부 질감인식 기술 역시 대두되고 있는데, 이는 사람의 얼굴의 미세한 모공까지 거리를 측정해 보다 인식률을 높인 방법이다.

이러한 안면인식 기술은 우리 주변에서 널리 사용되고 있다. 스마트폰에서는 사람을 인식하여 인물별로 사진을 분류해주기도 하고 각종 SNS에서는 사진 속의 인물을 인식해 태그를 붙여주기도 한다. 또한 인공지능 카메라에서는 출입 가능한 사람들의 안면데이터를 학습하여 외부인을 분류한다.



#### ④ 교육 속 인공지능

스마트패드로 수업에 참여하는 모습이 이제는 더 이상 낯설지 않다. 학생별로 자주 틀리는 문제를 AI로 분석하여 이를 보충할 수 있도록 문제를 제공하는 학습플랫폼이 개발되고 있다. 또한 AI 어플리케이션을 통해 스마트폰과 영어로 대화를 주고 받을 수 있는 등 교육현장에 인공지능이 적용되는 사례는 앞으로 더욱 활발해 질 것으로 예상된다.



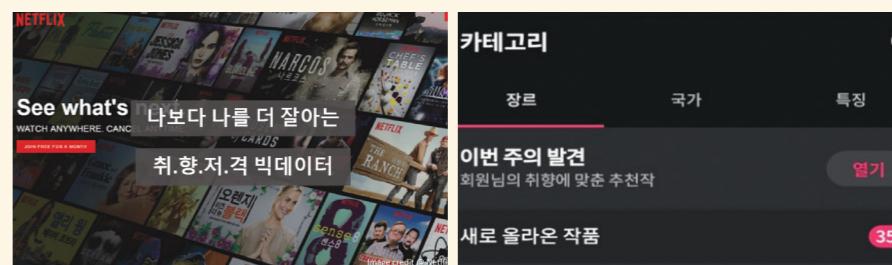
## 2. 활동1 추천 알고리즘 체험하기

**[활동지2]** 추천 알고리즘은 협업필터링 방식으로 작동한다. 협업 필터링 방식은 다시 사용자 기반 필터링과 아이템 기반 필터링으로 분류된다. 사용자 기반 필터링은 나와 취향이 유사한 사람들이 구매한 제품을 개해 주는 방식이다. 예를 들어 A가 고래밥, 새우깡, 포스틱을 구매하고 사용자 B가 고래밥과 새우깡을 샀다면 추천 시스템은 A와 B를 취향이 유사한 사용자로 분류하여 B에게 포스틱을 추천하는 방식이다. 아이템 기반 필터링이란 바늘과 실을 함께 구매한 사람들이 많다면, 바늘을 구매하는 사람에게 실을 구매하라고 추천하는 방식으로 온라인 쇼핑몰에서 자주 사용하는 추천방식이기도 하다.

1. 다음은 승현이네 반 학생들이 좋아하는 아이스크림을 조사한 자료입니다.

(♥ : 좋아함 X : 싫어함 ?: 모르는 맛)

	마법사의 할로윈 #민트맛 # 초콜릿맛	아몬드 봉봉 #아몬드맛 #초콜릿맛	슈팅스타 #사탕맛 #체리시럽맛	뉴욕 치즈케익 #치즈맛 #치즈케이크맛
지우	♥	♥	♥	X
수민	♥	X	♥	X
수환	X	X	♥	♥
다연	♥	♥	X	X
승현	?	♥	♥	?



동영상을 보거나 인터넷 쇼핑을 하다 보면 '○○님께 추천하는 동영상(제품)'과 같은 문구를 볼 수 있습니다. 이것은 나와 다른 사람들이 검색한 물품이나 구매 이력을 분석하여 공통점을 찾고 이를 기반으로 내가 관심 있을 것으로 판단한 결과를 추천해주는 인공지능 서비스입니다.

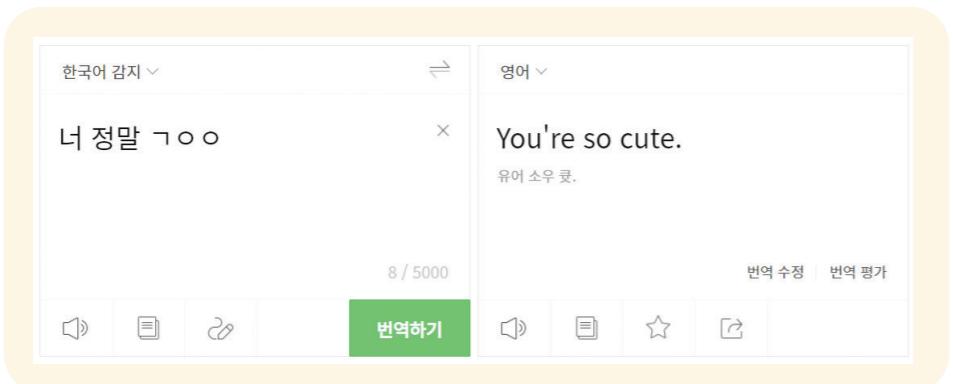


▶ 학생들은 인공지능을 로봇이나 기계 등 물리값을 가진 실제로 인식하는 경우가 많으므로 OTT 추천서비스등 실체가 없는 인공지능 프로그램도 함께 소개하여 ‘~속 인공지능기술’과 같이 표현하여 학생들의 오개념 형성을 방지합니다.



### 3. 활동2 인공지능 번역기 체험하기

**[활동지3]** 인공지능 번역기를 사용하여 외국어로 작성된 자료를 쉽게 번역할 수 있으며 우리나라 말을 외국어로 변환할 수 있다. 과거 한영사전과 영한사전을 가지고 단어를 하나씩 번역했던 시절과 비교할 수 없을 만큼 편리해졌다는 것을 알 수 있다. 또한 단순히 단어를 번역하여 나열하던 과거의 방법과 달리 사용자들이 사용한 문장과 문맥을 인식한 딥러닝 기술을 적용하여 자연스러운 문장으로 번역할 수 있다.

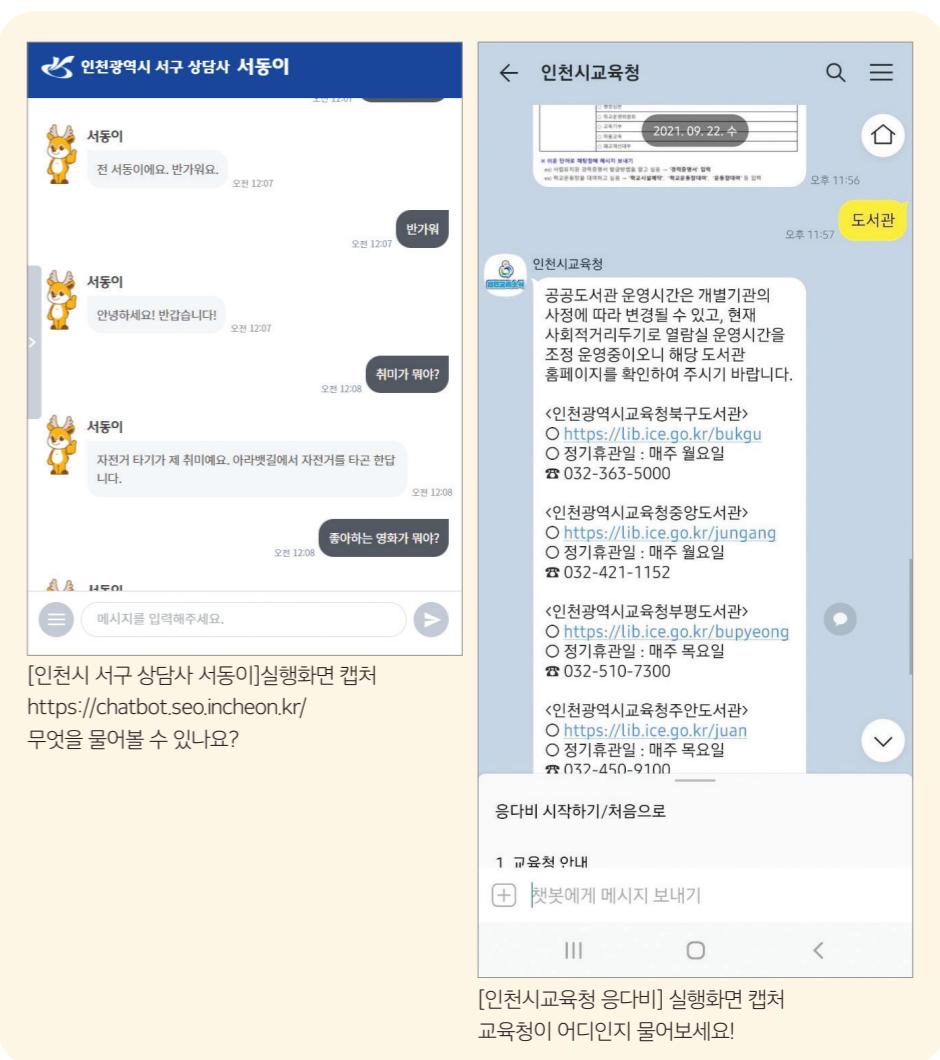


▶ 번역기는 수많은 인터넷 사용자들이 사용한 문장을 바탕으로 번역되기 때문에 혐오발언 또는 차별적인 내용이 들어간 단어가 학습되면 그대로 번역될 위험이 있습니다. 인터넷 사용자들의 디지털 윤리의식이 중요하다는 점을 한번 더 강조합니다.



### 4. 활동3 인공지능 챗봇 체험하기

**[활동지4]** 챗봇은 메신저 기반의 대화형 서비스로 많은 기업에서 상담사의 역할을 대체하고 있다. 대부분의 챗봇은 기업에서 고객 상담, 마케팅, 주문, 예약 접수 등의 목적으로 활용되지만 일상 대화를 목적으로 하는 챗봇도 있다. 바로 2002년 발표된 ‘심심이’와 2020년에 출시된 ‘이루다’이다. 하지만 개인정보 유출 문제와 더불어 이용자의 비윤리적인 활용으로 초등학생에게 적절하지 않은 대화가 이루어질 수 있다. 그러므로 여기에서는 지역사회에서 개발한 인천광역시 서구의 ‘서동이’를 체험해보도록 한다.



II.  
주제2  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)	단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기 우리 주변에서 볼 수 있는 제품을 살펴보며 새롭게 알게 된 인공지능에 표시해봅시다.</li> <li>■ 학습목표 확인하기 생활속의 인공지능을 살펴보고 체험할 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생 활동지1 ※ 가전제품 뿐 아니라 인공지능이 적용된 소프트웨어도 함께 살펴본다.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동3) 인공지능 챗봇 체험하기</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 카카오톡을 통해 챗봇 '서동이'와 대화해봅시다.</li> <li>· 챗봇과 대화한 후 느낀점, 편리한점, 개선될 점 등을 토의합니다.</li> </ul>	
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 추천알고리즘 체험하기</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표를 보고 '마법사의 할로윈', '뉴욕 치즈케잌' 중 어떤 아이스크림을 추천해줄지 질문합니다.</li> <li>· 취향이 비슷한 사람이 좋아하는 아이스크림을 추천할 수 있고,</li> <li>· 아이스크림 맛 자체에 초점을 맞추어 승현이가 좋아하는 맛이 포함되어 있는 제품을 추천할 수 있습니다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 승현이와 취향이 가장 비슷한 친구는 누구인가요?</li> <li>· 승현이에게 아이스크림을 추천한 이유는 무엇인가요?</li> <li>· 영상추천 알고리즘은 어떤 원리로 작동할까요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동2) 인공지능 번역기 체험하기</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구글번역을 검색하여 번역기를 체험합니다.</li> <li>· 단어가 문맥에 맞게 실시간으로 번역되는 장면을 확인하며 번역 인공지능 기술에 대해 알아봅니다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러분이 들었을 때 가장 기분좋았던 말을 번역해봅시다.</li> <li>· [언어감지]를 누르면 어떤 기능이 활성화될까요?</li> <li>· 인공지능 번역기의 편리한 점은 무엇인가요?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 학생 활동지2 ※ 아이스크림을 추천해봄으로써 추천 알고리즘의 원리를 자연스럽게 알 수 있도록 유도한다.</li> <li>● 학생 활동지3 ※ 문맥에 맞게 실시간으로 번역됨을 강조한다.</li> <li>● 학생 활동지4 ※ 챗봇에서 보완할 점을 생각하며 확장적 사고를 유도한다.</li> </ul>	정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리 : 인공지능을 체험하며 느낀점 공유하기</li> <li>■ 차시 예고</li> </ul>	

● ○ ○ ○

인공지능이  
바꾸는  
현재와  
미래



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1

#### 우리주변의 AI 새롭게 바라보기

[들어가기] 새롭게 알게 된 인공지능에 ○ 표시를 하며 아래의 글을 읽어봅시다.

##### 가전제품 속 인공지능



세탁기의 인공지능 맞춤 세탁 기능은 빨래의 양과 오염도에 따라 자동으로 적절하게 세제와 물의 양을 조절하여 줍니다. 또한 세탁물의 종류를 감지하여 이에 따라 세탁 방법을 달리하기도 하고, 평소 사용자가 자주 사용하는 세탁 코스를 기억하여 세탁 방법을 추천해주기도 합니다.

로봇청소기 속 인공지능 기술은 장애물을 인식하는 것입니다. 사물 인식 능력을 바탕으로 여기저기 꼼꼼하게 청소하다가 반려견의 배설물이나 유리컵과 같이 위험한 장애물을 인식하면 돌아가는 등 공간의 변화에 맞게 청소해줍니다.

##### 스마트폰 속 인공지능



우리가 매일 사용하는 스마트폰 속에도 많은 인공지능 기술이 담겨 있습니다. '하이 빅스비!' 또는 '헤이 시리'와 같이 음성 명령으로 부를 수 있는 인공지능 비서가 대표적입니다. 사람의 음성을 인식하기 위해서 많은 음성을 학습했겠지요? 또 요즘 유행하는 사진 촬영 및 보정 애플리케이션은 2세 예측, 성별 반전, 귀여운 꾸미기 스티커 등을 제공하는데요. 마찬가지로 얼굴을 인식하고 합성할 때 인공지능 기술을 활용합니다.

##### 교육 속 인공지능



교실과 집에서  
어떤 인공지능이  
사용되고 있을지  
함께 생각해보면 좋겠어.



학생 개인 맞춤 인공지능 선생님이 등장했습니다. 학생들은 학습지가 아니라 스마트패드로 수업을 듣습니다. 인공지능은 학생이 문제를 푸는 데 걸린 시간, 풀이 과정, 정답 여부 등을 분석하여 학습자의 수준을 평가하고 보충할 부분을 제안합니다.

##### 플랫폼 속 인공지능



동영상을 보거나 인터넷 쇼핑을 하다 보면 '○○님께 추천하는 동영상(제품)'과 같은 문구를 볼 수 있습니다. 이것은 나와 다른 사람들이 검색한 물품이나 구매 이력을 분석하여 공통점을 찾고 이를 기반으로 내가 관심 있을 것으로 판단한 결과를 추천해주는 인공지능 서비스입니다.



## 활동지 2 우리반 친구들에게 추천하는 아이스크림

### [활동1] 추천 알고리즘 체험하기

1. 다음은 승현이네 반 학생들이 좋아하는 아이스크림을 조사한 자료입니다.

(♥ : 좋아함 X : 싫어함 ?: 모르는 맛)

마법사의 할로윈	마법사의 할로윈 #민트맛 #초콜릿맛	아몬드 봉봉	아몬드 봉봉 #아몬드맛 #초콜릿맛	슈팅스타	슈팅스타 #사탕맛 #체리시럽맛	뉴욕 치즈케익	뉴욕 치즈케익 #치즈맛 #치즈케이크맛
지우	♥	♥	♥	X			
수민	♥	X	♥	X			
수환	X	X	♥	♥			
다연	♥	♥	X	X			
승현	?	♥	♥	?			

인공지능 추천 알고리즘은  
나와 취향이 비슷한 사용자들의  
선택을 분석해 나에게 상품을  
소개해주는 인공지능이야.  
내가 좋아하는 상품과  
비슷한 상품을 추천해주기도 해!



◎ 승현이와 취향이 가장 비슷한 친구는 누구인가요?

지우

◎ 승현이에게 못 먹어본 아이스크림 중 한 개만 추천할 수 있다면 어떤 아이스크림을  
추천하는게 좋을까요?

마법사의 할로윈

◎ 승현이에게 그 아이스크림을 추천한 이유는 무엇입니까?

승현이와 취향이 비슷한 친구는 지우라서 마법사의 할로윈을 추천하겠습니다.  
승현이가 좋아하는 아몬드맛, 초콜릿맛, 사탕맛, 체리시럽맛 중  
초콜릿맛이 있는 마법사의 할로윈을 추천하겠습니다. 등

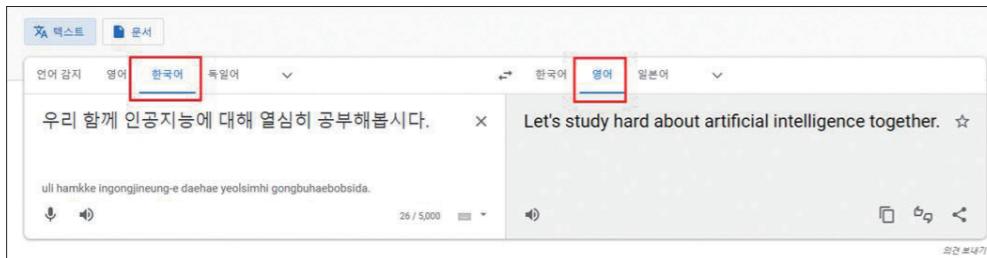
◎ 유튜브에서 볼 수 있는 추천영상목록은 어떤 원리로 생성되는 걸까요?

나와 시청기록이 유사한 사람들이 좋아하는 영상을 추천해준다.  
내가 좋아하는 영상과 비슷한 영상을 추천해준다. 등



### 활동지 3 인공지능 번역기 체험

1. 아래의 활동안내를 참고하여 인공지능 번역기를 체험해봅시다.



내가 하고 싶은 말을 외국어로 쉽게 변환할 수 있습니다. google.com에 접속하여 구글번역을 검색합니다. 왼쪽에는 [언어감지] 또는 [한국어]를 선택하고 오른쪽에 번역을 희망하는 언어를 선택하고 왼쪽 상자에 문장을 쓰면 자동으로 오른쪽 회색 상자에 문장이 번역되어 나타납니다.

① 내가 들었을 때 가장 기분 좋았던 말을 적어봅시다.

넌 할 수 있어, 잘 될거야, 나는 너를 믿어 등

② 번역기를 통해 ①에서 적은 말을 번역해봅시다.

- 번역할 언어

You can do it, It will turn out okay, I believe you 등

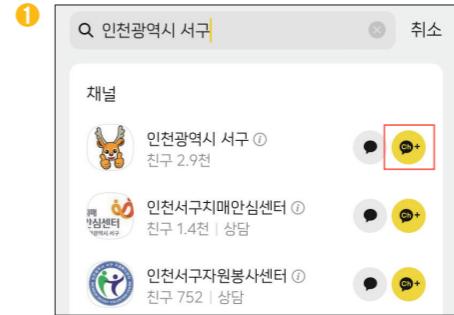
③ 인공지능 번역기의 편리한 점은 무엇인가요?

다양한 다른 나라의 말로 우리나라 말을 번역할 수 있다.

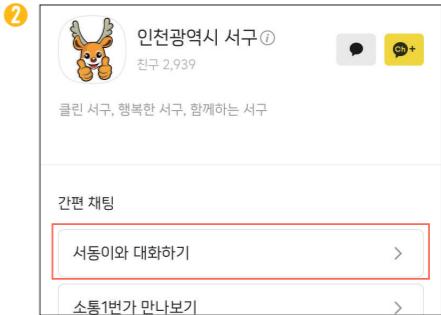


### 활동지 4 인공지능 챗봇 체험

1. 인천광역시 서구 상담사 서동이와 대화해봅시다.



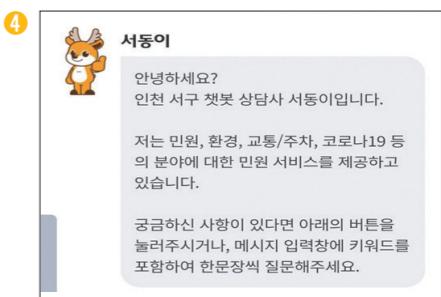
① 카카오톡 검색창에서 '인천광역시 서구'를 검색하여 채널을 추가합니다.



② 채널 홈에서 '서동이와 대화하기'를 누릅니다.



③ 채팅창에서 한 번 더 '서동이와 대화하기'를 누릅니다.



④ 서동이가 할 수 있는 일은 무엇인지 질문해 봅시다.

① 채팅하듯 질문을 입력하면 인공지능이 빅데이터 분석을 바탕으로 일상언어로 사람과 대화를 하며 해답을 주는 대화형 메신저를 **챗봇**이라고 합니다.

② 서동이와 대화한 후 느낀점을 말해봅시다.

사람과 대화하는 느낌이 들어 신기했다.  
기다릴 필요없이 궁금한점을 해결할 수 있어서 편리했다.

③ 어떤 기능을 추가하면 서동이와 더욱 편리하게 대화할 수 있을까요?

음성인식 기능이 추가되어 대화를 하면 더욱 편리할 것 같다.

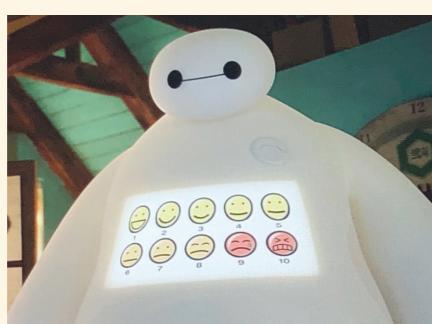


### I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

#### ① 영화 속에 등장하는 인공지능 살펴보기



영화 '빅 히어로'의 베이맥스



영화 '빅 히어로'의 베이맥스

- 영화 속에서 볼 수 있는 인공지능이 가지고 있는 능력 이야기하기
  - (예) 인간의 몸을 빠르게 스캔하여 아프거나 질병이 있는 곳을 찾아낸다.
  - (예) 인간처럼 언어를 사용하여 의사소통을 할 수 있다.
  - (예) 인간의 명령 없이 스스로 판단하고 대처한다.
- 영화 속 인공지능과 현실의 인공지능의 공통점과 차이점 알아보기
  - (예) 공통점: 다양하고 많은 양의 데이터를 학습하고 처리한다.
  - 차이점: 현실의 인공지능보다 훨씬 뛰어난 능력을 가지고 있다.



- ▶ 영화 속에 나오는 인공지능은 어떤 능력을 가지고 있나요?
- ▶ [“안녕, 난 베이맥스야”] <https://www.youtube.com/watch?v=im2FCY1cafG>
- ▶ [어벤져스 서비스] <https://www.youtube.com/watch?v=L024Pqq9ibM>



### 2. 활동1 인공지능들의 능력치 비교하기

① 우리 주변에서 볼 수 있는 인공지능과 영화 속에 등장하는 다양한 인공지능을 살펴보고 각 인공지능이 가지고 있는 기능을 이야기 해 보자. 최근에 널리 사용되고 있는 인공지능 스피커 및 스마트폰의 지능적 에이전트(아이폰의 ‘시리 Siri’, 갤럭시 ‘빅스비 Bixby’)와 영화 속에 등장하는 인공지능의 능력치를 비교하도록 한다. 또한 이와 같은 인공지능이 가져올 인간의 삶의 질 향상에 대한 이야기를 나누어 본다.



- ▶ 학생들의 발표 및 토의를 바탕으로 인공지능의 기능에 대해 이야기 하고 능력치를 비교한다.
- ▶ 인공지능의 존재는 새로운 존재의 출현이 아닌 인간의 지능과 경험이 모여 만들어진 존재라는 것을 인식시키도록 한다.

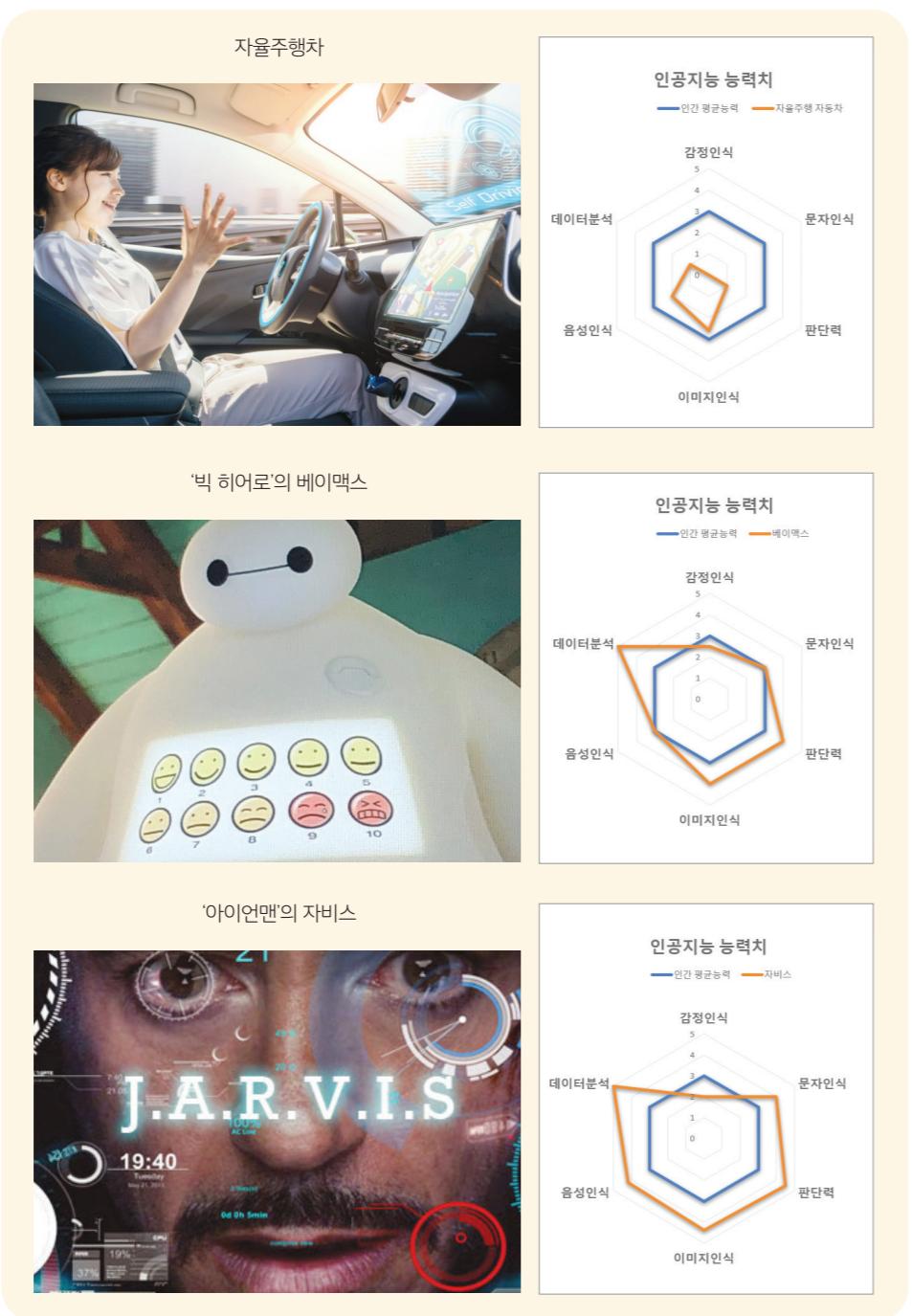
#### [핵심 발문]

- 각 인공지능들이 가지고 있는 능력치를 비교해봅시다.
- 인공지능이 가져올 인간의 삶의 질 향상에 대해 이야기해봅시다.

#### - 인공지능 기술이 구현된 사물, 영화 속 인공지능들의 능력치 비교하기



## ② 인공지능으로 우리의 삶의 질이 어떻게 향상될 수 있을지 생각해보자



- (예) 인공지능 스피커의 경우 음성 인식능력은 우수하지만 감정, 문자, 이미지등의 인식능력은 없습니다.
- (예) 아이언맨의 인공지능 비서 자비스는 인식능력과 판단력이 우수합니다.
- (예) 영화에서 나오는 인공지능이 구현되려면 기술의 발전이 더 필요합니다.

※ [참고 자료5]에서 '인공지능이 가져올 삶의 질 향상' 참고



### [개념 약속]

- 인공지능으로 우리의 삶이 편리해졌습니다. 이를 유용성이라고 합니다.
- 인공지능 기술은 사람을 위해 쓰여야 합니다. 인공지능 기술로 사람을 돋고 더 좋은 세상을 만들 수 있습니다. 이를 인간 중심성이라고 합니다.



## 2. 활동2 인공지능 수준 알아보기

### ① 인공지능 수준에 따라 구분하기

- 자율주행 자동차의 인공지능 수준 생각해보기  
(예) 높은 수준의 인공지능은 아닌 것 같다. 스스로 학습을 하지 않고 학습된 결과로 판단을 한다.
- 인공지능 챗봇의 인공지능 수준 생각해보기  
(예) 인공지능 챗봇의 수준은 인공지능 스피커보다 높다고 생각한다. 챗봇과의 대화가 더 자연스럽게 느껴지기 때문이다.

### ② 강인공지능, 약인공지능 알아보기

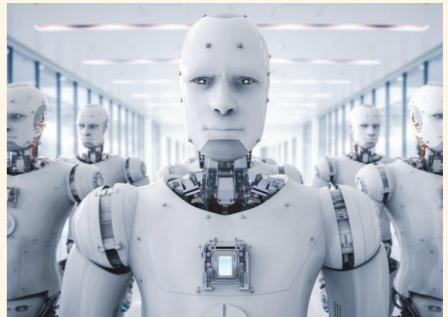
- 강인공지능, 약인공지능의 개념 정리하기

#### [개념 약속]

- 자율주행자동차, 인공지능스피커, 챗봇 등과 같이 특정 영역에서만 활용이 가능한 인공지능을 약인공지능이라고 한다.
- 영화 <빅 히어로>의 베이맥스, <아이언맨>의 서비스와 같이 인간에 가까운 수준의 생각, 판단 등의 진으로 갖춘 인공지능을 강인공지능이라고 한다.



공지능 경찰로봇



대량생산 되는 인공지능 로봇



돌봄 로봇



인공지능 의료 시스템

●  
○  
○  
○

인공지능이  
바꾸는  
현재와  
미래



## 3. 활동3 '강인공지능 시대'를 담은 미래일기 쓰기

### ① 앞으로 다가올 미래 상상해보기

- 앞으로 개발되고 등장하게 될 높은 수준의 인공지능 상상해보기
- 강인공지능의 등장으로 인해 나타날 수 있는 긍정적, 부정적 영향 생각해보기



### ② 강인공지능시대를 담은 미래일기를 상상하여 써보기

- ▶ 일상 생활에서 활용되는 강인공지능을 상상하여 쓰기
- ▶ 강인공지능의 시대의 긍정적, 부정적 측면이 모두 드러나게 쓰기
- ▶ 강인공지능 시대를 살아가며 느끼는 감정이 나타나도록 쓰기
- ▶ 강인공지능시대를 잘 살아가기 위해 어떠한 노력이 필요한지 쓰기

II.  
주제3  
교수·학습  
활동



## 1. 교수·학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)	단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<p>■ 동기유발하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영화 속 인공지능의 유형 살펴보기</li> <li>- 영화 속의 인공지능과 현실의 인공지능 비교하기</li> </ul> <p>■ 학습목표 확인하기</p> <p>수준에 따른 인공지능의 분류를 이해하고 '강인공지능 시대'를 담은 미래일기를 쓸 수 있다.</p>	<p>◎ 영상 (영화 '빅 히어로')</p> <p>※ 인공지능의 학습 방법을 탐색한다</p>		<p>- 강인공지능, 약인공지능 알아보기</p> <p><b>강인공지능 약인공지능 구분하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 다음의 각 인공지능을 살펴보고 강인공지능과 약인공지능으로 구분하여 봅시다.</li> </ul> <p>- 강인공지능, 약인공지능의 개념 정리하기</p>	
전개	<p>■ 활동1) 인공지능들의 능력치 비교하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 영능력을 비교할 인공지능 살펴보기</li> </ul> <p></p> <p>(예) 자율주행차 이미지 인식, 음성 인식, 데이터 기반 자율주행 기술 등</p> <p>- 각 인공지능의 능력치 비교하기</p> <p></p> <p><b>인공지능의 기능과 능력치 비교하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 스피커, 자율주행차, 베이맥스, 서비스의 기능을 비교해보세요.</li> </ul> <p>- 각 인공지능의 능력치와 수준 비교하기</p> <p>(예) 인공지능 스피커는 사람의 명령없이 판단하지 않는다. (예) 자율주행차보다 서비스의 이미지 인식이 뛰어나다.</p> <p>■ 활동2) 인공지능 수준 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 수준에 따라 구분하기</li> </ul> <p>(예) 자율주행 자동차는 높은 수준의 인공지능은 아닌 것 같다. 스스로 학습을 하지 않고 학습된 결과로 판단을 한다.</p> <p>인공지능 첫봇의 수준은 인공지능 스피커보다 높다고 생각 한다. 첫봇과의 대화가 더 자연스럽게 느껴지기 때문이다.</p>	<p>◎ 활동지1,2</p> <p>※이 수업에서는 다양한 지능형 에이전트들의 수준을 구분하며 수준에 따른 약인공지능, 강인공지능을 구분할 수 있게 하는 것을 목표로 하였다. 현재 우리의 주변에서 볼 수 있는 것은 대부분 약인공지능이지만 글쓰기 활동을 통해 강인공지능의 등장도 생각해 볼 수 있도록 하였다</p> <p>◎ 활동지3</p> <p>※영화 속에서는 강인공지능이 다소 부정적으로 그려지는 경우가 많지만 인류에게 도움이 되는 상황도 적절이 지도하여 인공지능의 양면성에 대해 이해할 수 있도록 한다.</p>	<p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 자율주행자동차, 인공지능스피커, 첫봇 등과 같이 특정 영역에서만 활용이 가능한 인공지능을 약인공지능이라고 한다.</li> <li>· 영화 &lt;빅 히어로&gt;의 베이맥스, &lt;아이언맨&gt;의 서비스와 같이 인간에 가까운 수준의 생각, 판단 등의 진으로 갖춘 인공지능을 강인공지능이라고 한다.</li> </ul> <p>■ 활동3) '강인공지능 시대'를 담은 미래일기 쓰기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 앞으로 다가올 미래 생각해보기(활동지 3)</li> </ul> <p>(예) 미래에 등장할 인공지능의 모습</p> <p></p> <p>(예) 강인공지능으로 인해 나타날 수 있는 다양한 상황 고려해보기</p> <p>- 강인공지능 시대를 상상하며 미래의 일기 쓰기</p> <p>· 일상 생활에서 활용되는 강인공지능을 상상하여 쓰기 · 강인공지능의 시대의 긍정적, 부정적 측면이 모두 드러나게 쓰기 · 강인공지능 시대를 살아가며 느끼는 감정이 나타나도록 쓰기 · 강인공지능 시대를 잘 살아가기 위해 어떠한 노력이 필요한지 쓰기</p>		
정리		<p>■ 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 서로의 일기 공유하고 읽어보고 새롭게 알게 된 점과 느낀점을 이야기 한다.</li> </ul>			<p>※서로의 상상력을 칭찬하고 존중하는 시간이 되도록 한다.</p>



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1 각 인공지능의 능력치 알아보기



#### 인공지능 스피커



#### 자율주행차



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커



#### 인공지능 스피커





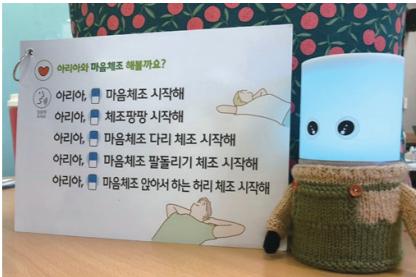
## 활동지 2

## 강인공지능과 약인공지능 구분하기



인공지능의 종류를  
괄호 안에 표시해봅시다.

( 강 / 약 ) 인공지능

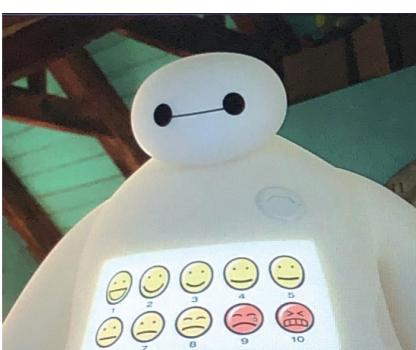


인공지능스피커

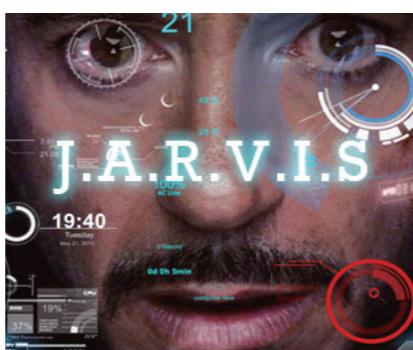


자율주행차

( 강 / 약 ) 인공지능



'빅 히어로'베이맥스



'어벤져스' 자비스



## 활동지 3

## 강인공지능 시대를 담은 미래 일기 쓰기

1. '강인공지능'의 등장이 우리에게 미칠 긍정적, 부정적인 영향이 무엇인지 적어봅시다.

강인공지능의 등장이 가져올 긍정적, 부정적 영향이 잘 드러나도록 글을 쓰다.

(예) 긍정적: 인간이 더 이상 위험하거나 불결한 일을 하지 않아도 된다.

부정적: 인간의 일자리가 사라진다.

2. '강인공지능'의 시대를 살아갈 나의 미래를 상상하여 일기를 써 봅시다.

2045년 8월 15일 날씨 맑음

"일어날 시간입니다."

내가 좋아하는 모차르트 피아노 소나타 8번이 울려 퍼지며 우리집 인공지능인 동동이가 말을 걸어왔다. 자동으로 창문의 커튼이 열리며 햇살이 눈부시게 들어왔다. "잠시 후 광복절 기념행사가 있으니 아침 식사 후 거실에서 행사에 참여하겠습니다." 그렇다. 나는 오늘 아침 광복절 행사에 참여해야 했다.

화장실에 들어서자 나의 위생상태를 점검하는 자동 스캐닝이 시작되었고 나의 체온에 가까운 온수가 욕조에 채워져 있었다. 욕조에 몸을 담그자 나의 체형에 맞추어 욕조의 모양이 바뀌었고 모니터에 나의 심박수와 혈압, 당수치, 혈중 산소 포화도의 정보가 표시되었다.

'현재 건강상태에 큰 문제가 없으나 감기에 걸린 것으로 판단되어 아침 식사 후 처방되는 약을 드시기 바랍니다' 역시 동동이의 목소리가 들렸다.

나는 오늘 아침 식사는 거르고 싶었으나...

'감기를 회복하기 위한 헬스케어 식사가 제공됩니다. 반드시 식사하시기 바랍니다.' 하루 종일 동동이의 목소리가 따라다녀 괴로웠다.

아침 식사를 마치자 식탁 위에 세 개의 알약이 올라왔고 약을 먹고 일어서자 광복절 행사에 참여하게 되었다. 광복100주년 기념 행사에는 모두 원격으로 참여하였고 감격스럽고 가슴 벅찬 행사를 진행하였다. 행사 후 약기운 탓인지 나는 바로 침대에 누워 하루종일 잠을 잤다. 끝.





평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
[참고] 인공지능을 수준별로 구분하고 이해하여 '강인공지능' 시대의 미래상을 담은 일기를 쓸 수 있는가?	인공지능을 '강인공지능'과 '약인공지능'으로 정확하게 구분하고 '강인공지능' 시대를 살아가는 미래의 나를 상상하여 일기를 쓰고 발표할 수 있다.	상		
	인공지능을 '강인공지능'과 '약인공지능'으로 대부분 구분하고 인공지능이 적용된 미래의 나를 상상하여 일기를 쓸 수 있다.	중	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	인공지능의 수준을 명확하게 구분할 수는 없지만 인공지능이 적용된 미래에 대한 일기를 쓸 수 있다.	하		

## I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료

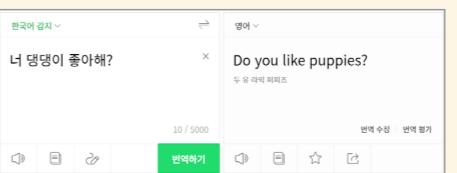
### 읽기 자료1 스스로 배우는 인공지능 번역기

"핫도그 세 개 주세요." 예전의 번역기는 이 문장을 어떻게 번역했을까요? 2016년 한 번역 어플리 이를 'Please, Hot dog world'라고 번역한 모습이 그대로 방송을 탔답니다. 예전의 번역기는 사람이 일일이 규칙을 입력해 주어야 했고, 통계를 기반으로 했기 때문에 맥락을 잘 파악하지 못했습니다. 하지만 인공지능 기술을 기반으로 한 번역기는 수많은 데이터를 바탕으로 스스로 규칙을 발견하여 학습하기 때문에 훨씬 더 정확하게 번역할 수 있습니다. 특히 네이버 인공지능 번역기인 파파고의 경우, '번역 수정 및 평가' 메뉴가 있어 이용자가 번역기에 더 좋은 번역을 알려줄 수도 있습니다. 이와 같은 학습 능력 덕분에 시간이 지날수록, 또 사람들 이 많이 이용할수록 학습한 데이터가 쌓여 번역을 더 잘하게 됩니다. 심지어 아래와 같이 유행 어도 알고 있으며 같은 단어라도 문맥에 따라 다르게 번역할 수도 있습니다. 아직은 번역한 문장이 어색할 때도 가끔 있지만 인공지능 번역기는 점점 더 똑똑해지는 중이랍니다.



인터넷에서 자주 쓰는 줄임말 'ㄱㅇㅇ'을 문맥에 맞게 번역하는 파파고

유행어 '댕댕이(멍멍이)'를 clog(c는 d와 비슷한 모양)로 번역한 파파고



유행어 '댕댕이(멍멍이)'를 clog(c는 d와 비슷한 모양)로 번역한 파파고

<https://papago.naver.com/> 네이버 파파고 캡처

### 읽기 자료2 자율주행 자동차

자율주행 자동차는 스스로 움직이는 자동차입니다. 자동차가 눈도 없는데 어떻게 알아서 움직일까요? 바로 사물이나 대상을 인식할 수 있는 카메라와 거리를 측정하는 센서인 라이더, 위치를 알려주는 GPS 센서 등이 사람의 눈처럼 주변의 장애물이나 표지판 등을 인식할 수 있기 때문입니다. 이렇게 센서를 통해 얻은 정보를 바탕으로 자동차는 사람처럼 판단하여 속도를 조절하고 장애물을 피할 수 있으며 목적지까지 운행할 수 있습니다. 자율주행 자동차가 운행하는 모든 단계에 인공지능 기술이 적용된다고 볼 수 있습니다. 현재 우리나라는 2025년 일부 도로에서 자율주행 서비스를 활용할 수 있도록 계획하고 있

습니다. 그럼 영상을 통해 자율주행 자동차를 간접적으로 체험해 봅시다.



<https://www.tesla.com/>



완전 자율 주행(테슬라 공식 유튜브)  
<https://youtu.be/tlThdr305Qo>

#### 읽기 자료5

#### 번역해서 읽어보기

인터넷 브라우저 크롬(Chrome)에서 구글 번역을 손쉽게 할 수 있습니다. 읽고 싶은 기사의 페이지에 접속한 후 오른쪽 위의 확장 번역 블록을 찾습니다. '이 페이지 번역하기'를 눌러 한국어를 설정하면 영어(혹은 다른 언어)를 한국어로 변환하여 줍니다. 또는 [translate.google.co.kr](https://translate.google.co.kr)에 접속하여 번역할 수 있습니다.



인공지능이  
바꾸는  
현재와  
미래

#### 읽기 자료3

#### 게임 속 인공지능

게임 속에서도 인공지능을 쉽게 만날 수 있습니다. 일부 게임에서는 'AI봇'이라는 싱글 플레이 모드로 초보 이용자들에게 수준별 게임 연습 기회를 제공합니다. AI봇들은 유저의 행동이나 게임 지형의 변화에 따라 다르게 반응합니다. 심지어 Dota2 게임에서 AI 봇은 프로게이머를 상대로 승리를 거두기도 했습니다.

인공지능은 게이머의 패턴을 학습할 수 있고 키보드나 마우스로 명령을 입력해야 하는 게이머와 달리 즉시 반응할 수 있습니다. 최근에는 휴대폰을 통해 게임을 즐기는 사람들이 늘어나며 자동으로 사냥해주는 인공지능 시스템이 널리 사용되고 있습니다.



실시간 시뮬레이션(RTS) 게임 [리그 오브 레전드]

#### 읽기 자료4

#### 초연결시대의 IOT

사물인터넷(IOT)은 정보통신기술을 바탕으로 사물을 연결해 사람과 사물, 사물과 사물 간에 정보를 교류하고 상호 소통하는 지능형 서비스 기술입니다. 집에서 편리하게 엘리베이터를 부르고 집에 도착하기 전에 에어컨이나 보일러를 켜 집안의 온도를 쾌적하고 조절하는 등 다양한 변화가 우리의 삶 속에서 이루어지고 있습니다.



#### 읽기 자료6

#### “살려줘” 다급한 외침에...80대 어르신 구한 ‘인공지능 스피커’

영동에서 손자와 함께 사는 85살 이상순 할머니.

지난 11일, 혼자 집에 있다가 갑자기 심한 복통을 느꼈습니다.

통증이 심해 몸을 움직이기도 어려웠던 상황.

영동군이 설치해 준 인공지능 스피커에 도움을 요청했습니다.

[이상순/영동군 용산면/85세 : “막 배가 당기고 하도 아파서 ‘아리야’ 하니까 ‘네’ 하더라고요. ‘나 좀 살려줘야겠어’ 했더니 보건소에서 바로 오더라고요.”](#)

다급한 구조 요청을 인식한 인공지능 스피커는 곧장 보안업체에 문자 메시지를 보냈습니다.

업체의 신고를 받은 119구급대가 즉각 출동해 할머니를 병원으로 옮겼습니다.

위기를 무사히 넘긴 할머니는 퇴원을 앞두고 있습니다.

김지원/이상순 할머니 손자 : "인공지능 스피커를 설치해주셔서 할머니가 이른 시일 안에 병원에 가서 빠르게 치료를 받고, 건강이 회복되셔서 감사하죠."

영동군은 이 할머니처럼 혼자 있는 시간이 많거나, 돌봄이 필요한 어르신 100명에게 인공지능 스피커를 지원했습니다.

김은경/영동군보건소 팀장 : "인공지능을 통해 가정에서 비대면으로 인지능력 강화와 감성 케어, 건강관리 위급상황 구조 등 돌봄서비스를 제공하고자 저희가 (이 사업을) 시작하게 되었습니다."

코로나19 확산과 거리 두기로 더 외롭고 힘들어진 어르신들.

인공지능 스피커가 위기 상황 속 노인들을 돌보고 구조하는 도우미 역할까지 해내고 있습니다.

KBS 뉴스 송국회입니다.

<https://n.news.naver.com/mnews/ranking/article/056/0010961647?nType=RANKING&sid=001>



## 인공지능과 함께 미술작품 만들기

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기

- I. 교육과정 읽기 \_68
- II. 수업 설계 \_69

## 주제1 미술관련 인공지능 플랫폼 탐색

- I. 지도의 실제 \_70
- II. 주제1 교수-학습활동 \_78

## 주제2 인공지능 플랫폼 활용 미술작품 창작

- I. 지도의 실제 \_86
- II. 주제2 교수-학습활동 \_94

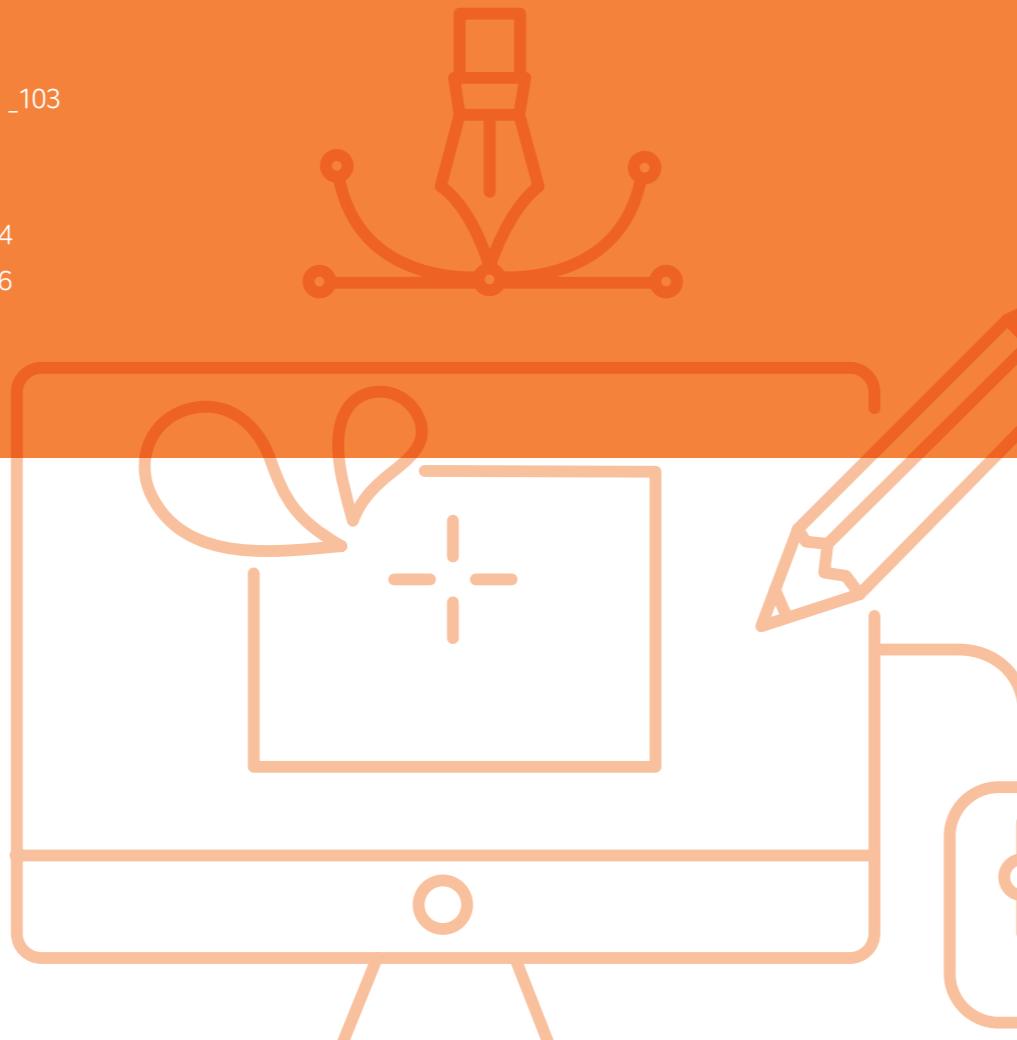
## 주제3 인공지능과 예술토론

- I. 지도의 실제 \_97
- II. 주제3 교수-학습활동 \_99

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 평가하기 \_103

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 발전하기

- I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료 \_104
- II. 프로젝트 활동 수업 실습자료 \_106



## 프로젝트 수업의도

▶ 인공지능 기술 발달로 인한 사회 전반의 패러다임 변화와 더불어 교육에서도 인공지능을 주제로 한 다양한 교육적 소재가 활용되고 있습니다. 변화하는 미래사회를 살아갈 우리 학생들에게 수업 시간에 인공지능 그 자체를 개발하고 활용하는 것도 의미가 있지만, 놀이와 체험을 통해 다양한 산출물을 제작해보며, 간단한 인공지능의 원리를 알아 보는 것이 필요합니다.

▶ 본 수업 1차시에서는 미술 교과 속 활용할 수 있는 인공지능 플랫폼을 체험해보며, 인공지능이 학습하는 원리와 인식 방법을 알아보고 미술교과와 관련성을 알아보는데 중점을 두었습니다. 1차시에는 인공지능을 활용한 프로그램에 대한 간단한 소개를 통해 가급적 인공지능의 원리를 학습하는 데 초점을 두어 지도합니다.

▶ 2~3차시는 연차시로 구성되어 있으며, 인공지능 플랫폼을 활용한 미술작품을 창작하는 활동으로 구성되어 있으며, 각각의 온라인 플랫폼을 활용하여 산출물을 제작하는 과정입니다. 이때 막그림(스케치)을 도와주는 오토 드로우, 채색을 도와주는 페탈리카 페인트, 특정 화풍이나 분위기를 만들어 주는 딥 드림 제너레이터를 활용합니다. 이러한 프로그램들이 학습한 내용을 살펴보면서 인공지능의 개념을 이해하고, 인공지능 프로그램을 활용하여 예술 작품을 만들 때 우리가 인공지능 역시 하나의 주체로 인식하여 협업하고 있는 것인지, 아니면 단지 도구로만 사용하고 있는 것인지 고민해 볼 수 있도록 지도할 수 있습니다.

**TIP)** 인공지능 플랫폼을 활용한 예술작품 결과물을 패들렛 등을 활용하여 함께 공유하여 감상할 수 있습니다.

▶ 4차시는 인공지능과 예술분야가 만난 다양한 사례를 알아보고 인공지능의 작품을 예술작품으로 인정 해야 하는지 아닌지에 대한 토론을 할 수 있도록 지도합니다.

**TIP)** 학급에서 그림 그리는 것이 어려운 학생들의 소감과, 그림 그리는 것에 자신감을 보이는 학생들의 소감 묻기를 토론 전 확인하고 토론을 진행한다면, 토론이 끝나고 나서의 입장 변화와 그 이유와 근거를 말할 때 유용하게 활용할 수 있습니다.

# 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기



<b>I. 교육과정 읽기</b>	프로젝트명	인공지능과 함께라면 나도 예술가
	관련교과	미술 및 실과
	차시	4차시
	내용요소	인공지능의 개념과 특징, 생활 속 인공지능, 사회의 변화
	가치요소	책임성, 오남용방지
<b>[미술 교육과정]</b>		
[6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다.		
[6미02-01] 표현 주제를 잘 나타낼 수 있는 다양한 소재를 탐색할 수 있다.		
[6미02-03] 다양한 자료를 활용하여 아이디어와 관련된 표현 내용을 구체화할 수 있다.		
[6미02-06] 작품 제작의 전체 과정에서 느낀 점, 알게 된 점 등을 서로 이야기할 수 있다.		
[6미03-04] 다양한 감상 방법(비교 또는 단독 감상, 내용 또는 형식 감상 등)을 알고 활용할 수 있다.		
<b>[실과 교육과정]</b>		
[6실05-01] 일과 직업의 의미와 중요성을 이해한다.		
[6실05-05] 사이버 중독 예방, 개인 정보 보호 및 지식 재산 보호의 의미를 알고 생활 속에서 실천한다.		
<b>[착한 인공지능 교육과정]</b>		
[초-다-2] 실생활에서 인공지능 이미지 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.		
[초-라-1] 인공지능으로 달라질 사회와 직업에 대해 탐색하고 윤리적인 문제에 대해서 이해한다.		
<b>성취기준</b>		
<b>학습자료</b>		
- 교사: PC, 인터넷, 인공지능 수업자료 PPT		
- 학생: 개별PC, 인터넷, 활동지		
<b>활용 플랫폼</b>		
- 구글송메이커(칸딘스키) <a href="https://musiclab.chromeexperiments.com">https://musiclab.chromeexperiments.com</a>		
- 런웨이 팔레트 <a href="https://artsexperiments.withgoogle.com/runwaypalette">https://artsexperiments.withgoogle.com/runwaypalette</a>		
- 달리2 <a href="https://openai.com/dall-e-2">https://openai.com/dall-e-2</a>		
- 오토드로우 <a href="https://www.autodraw.com">https://www.autodraw.com</a>		
- 페탈리카 페인트 <a href="https://petalica.com/index_en.html">https://petalica.com/index_en.html</a>		
- 퀵드로우 <a href="https://quickdraw.withgoogle.com">https://quickdraw.withgoogle.com</a>		
- 딥드림 제너레이트 <a href="https://deepdreamgenerator.com">https://deepdreamgenerator.com</a>		
- 모럴머신 <a href="https://www.moralmachine.net/hl/kr">https://www.moralmachine.net/hl/kr</a>		

단계	학습 과정	활동 내용
<b>II. 수업 설계</b>		
<b>주제1 (1차시)</b>  미술관련 인공지능 플랫폼 탐색	# 인공지능 학습방법 # 인공지능의 인식	[들어가기] 인공지능 학습 방법 알아보기 사람과 AI의 사물 인식 방법 비교하기
	# 인공지능 미술교과 활용 플랫폼 탐색	[활동1] 색상 데이터 활용과 이미지를 판단하는 인공지능 체험하기 [활동2] 스케치, 색칠, 화풍을 바꿔주는 인공지능 체험하기
	# 평가하기	인공지능 플랫폼 속 숨어있는 인공지능 원리 알아보기
<b>주제2 (2~3차시)</b>  인공지능 플랫폼 활용 미술 작품 창작	# 주제 구상하기	[들어가기] 문제인식 및 아이디어 탐색
	# 인공지능 플랫폼 활용 작품 만들기	아이디어 정교화 및 적용 [활동1] 미술가의 역할 알아보기 [활동2] 인공지능 플랫폼으로 창작하기 - 오토드로우, 페탈리카, 딥드림제너레이터
	# 감상하기	인공지능 예술작품 의미와 가치 부여
<b>주제3 (4차시)</b>  인공지능과 예술토론	# 저작, 창작, 모방 # 지식재산권	[활동1] 작품의 주인 결정하고 토론하기 - 저작, 창작, 모방의 개념 알기 - 지식재산권 의미 알아보기
	# 인공지능 예술 작품 모방 VS 창작 토론	[활동2] 인공지능이 그린 작품에 대해 토론하기 - 인공지능이 그린 예술작품은 모방인가 창작인가 토론하기

인공지능과 함께 미술작품 만들기



## I. 지도의 실제

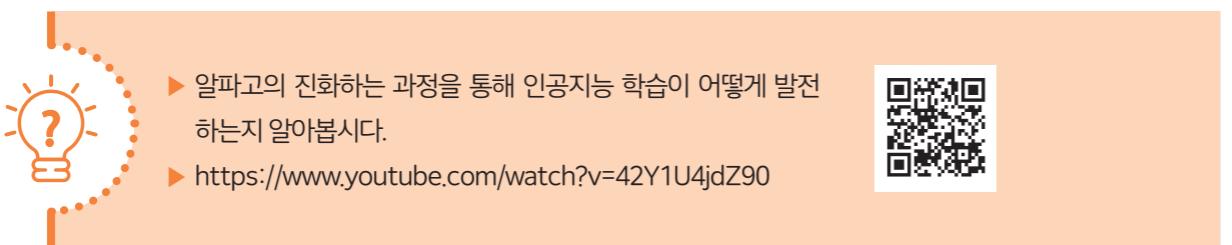


## 1. 들어가기

## ① 인공지능 학습 방법 알아보기

기계가 학습(훈련)하는 것을 머신 러닝이라고 한다. 머신 러닝의 학습방법은 3가지로 나타낼 수 있다. 첫째, 지도 학습(Supervised Learning)은 문제와 정답을 모두 알려주고 공부시키는 방법이다. 둘째, 비지도 학습(Unsupervised Learning)은 답을 가르쳐주지 않고 공부시키는 방법이다. 셋째, 강화학습(Reinforcement Learning)은 보상을 통해 상은 최대화, 벌은 최소화하는 방향으로 행위를 강화하는 학습방법이다.

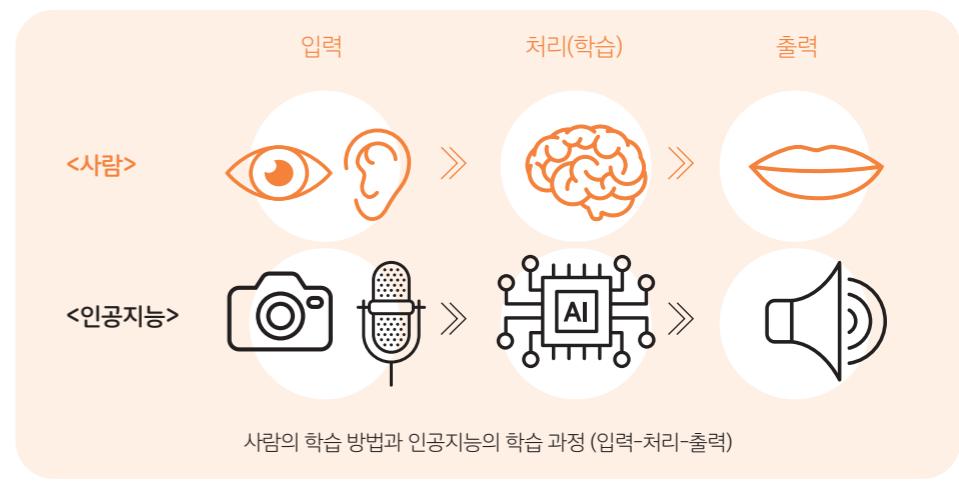
영어 단어 20개를 외워서 단어시험 봤던 경험과 수학 공부를 하고 시험을 봤을 때, 우리가 풀어 본 적이 없는 문제를 풀어보았던 경험을 떠올려보자. 사람들 학습하는 방법(자료 처리)은 학습하는 목적, 학습 내용에 따라 방법을 선택한다는 것을 알 수 있다. 그리고 사람들은 학습 결과로 “○○이는 암기력이 뛰어나”, “△△이는 문제해결력이 뛰어나”라는 말을 자주하곤 한다. 인공지능 또한 사람이 학습하는 방법과 비슷하다. 인공지능 학습하는 자료와 목적에 따라 다양한 학습 방법을 선택할 수 있다.



## ② 인공지능의 인식과 처리 과정 알아보기

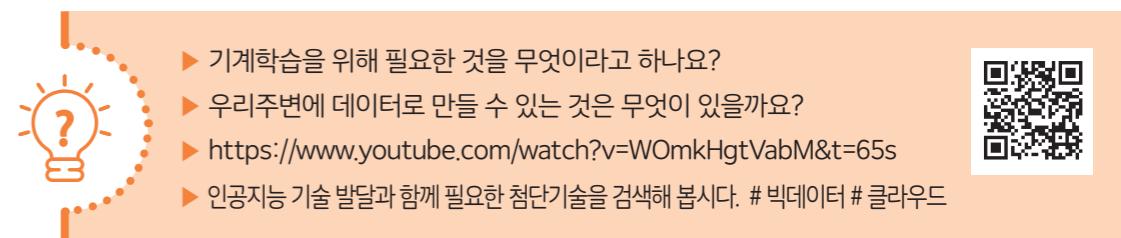
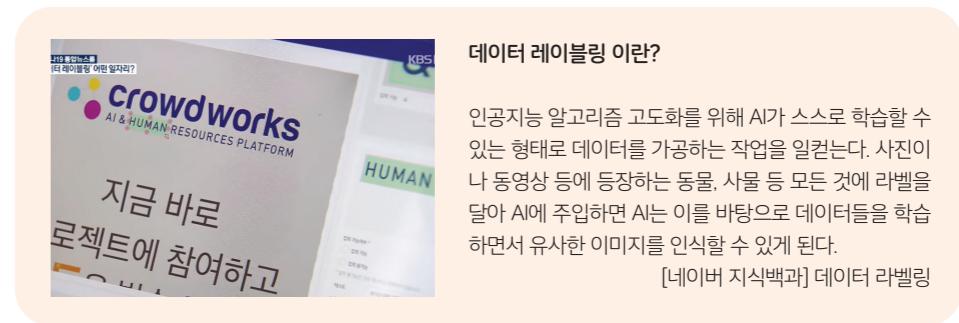
영화나 드라마에서 사람들의 안면인식 기술, 걷는 모습을 분석하여 어떤 사람인지 알아보는 기술 본 적 있는가? 우리 생활 속에서 생체인식 기술을 활용한 인공지능 기술은 널리 활용되고 있다. 우리가 학습하는 과정과 인공지능이 학습하는 과정은 비슷하다. 횡단 보도를 건널 때했던 행동을 떠올려보자. 첫째, (인식단계) 횡단 보도에서 보행자 신호등의 색깔을 확인한

다. 둘째, (처리와 학습) 횡단 보도에서 보행자 신호가 초록색일 때 건너고, 빨간색일 때 건너지 않는다. 셋째, (출력) 보행자 신호가 빨간색일 때 건너다. 다양한 인공지능 기술에서 사용하는 데이터는 다양하지만, 인공지능이 학습하는 과정은 다음과 같이 자료를 입력하는 과정, 자료를 처리하는 과정, 자료를 출력하는 과정으로 정리할 수 있다. 사람들이 학습한 것을 표현하는 과정과 비교해보자.



### ③ 인공지능이 학습하는 데이터 알아보기

우리가 학습하는 것처럼 인공지능도 학습할 수 있습니다. 인공지능이 학습하는 자료를 데이터라고 하는데, 데이터는 시각, 문자, 숫자, 소리 등의 다양한 형태로 존재한다. 데이터는 인공지능 학습을 위해 필요하기 때문에 데이터를 레이블링하기 위한 다양한 직업도 생겨나고 있다.

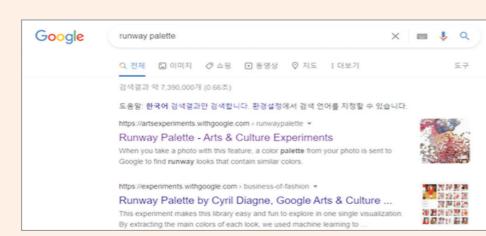




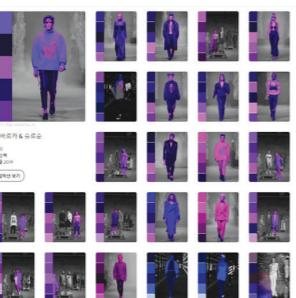
## 2. 활동1 색상 데이터 활용과 이미지를 판단하는 인공지능 체험하기

### ① 색상 데이터를 활용한 런웨이 팔레트 플랫폼을 체험하기

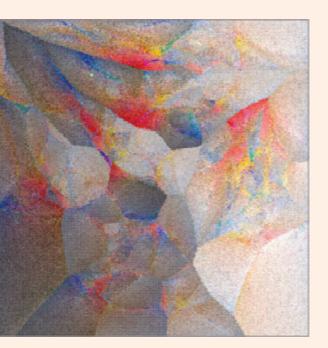
구글의 아트 앤 컬쳐 랩(Art & Culture Lab)은 예술과 기술의 관계를 탐구하고 이를 융합하는 시도를 하고 있다. 런웨이 팔레트(Runway Palette)는 패션쇼를 색상 기반의 데이터로 만들어진 프로그램이다. 런웨이 팔레트 프로그램을 통해 색상과 관련된 데이터(다양한 정보)가 입력된 사례를 살펴보자.



크롬 브라우저에서 runway palette를 영어로 검색한다.



선택한 색상의 옷을 사용한 패션쇼와 다양한 사진을 확인한다.



다양한 색상 점으로 표시되어있으며 3D로 보는 것이 가능하다.



다양한 색상 점으로 표시되어있으며 3D로 보는 것이 가능하다.

런웨이 팔레트는 4년 동안 약 4000여개의 패션쇼에서 촬영한 사진을 기계학습과정을 통해 색상 팔레트로 구성해 데이터 베이스로 만들어진 플랫폼이다. 이렇듯 인공지능은 기계학습을 위해 다양한 데이터를 보관하고 저장하는 것이 필요하며, 우리 생활에서 필요와 목적에 따라 유용하게 활용될 수 있다.

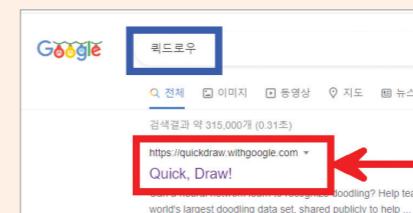


교사 TIP

- ▶ 런웨이 팔레트 플랫폼은 비슷한 색상이 묶여 저장되어있는 색상 데이터이기 때문에 명도와 채도에 따른 변화를 나타낼 때, 색상의 미묘한 차이를 설명할 때 활용할 수 있습니다.

### ② 이미지 정보에 대한 판단을 하는 퀵드로우 인공지능 플랫폼 체험하기

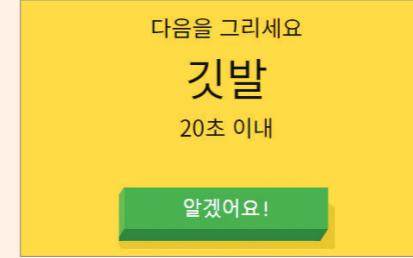
퀵드로우(Quick Draw)는 구글의 AI Experiments를 통해 공개된 인공지능 체험 애플리케이션 중 하나이다. 컴퓨터(AI)가 단어를 제시하면 사용자가 그 단어에 해당하는 그림을 그리고, 컴퓨터(AI)는 사용자가 그린 그림을 보고 단어를 맞히게 된다. 단순히 그림을 그려 맞히는 놀이일 뿐 아니라 제시된 주제에 대해 다른 사람들은 어떻게 표현하였는지, 또 이를 컴퓨터(AI)가 어떻게 학습하였는지도 알 수 있다.



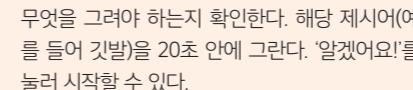
크롬 브라우저에서 퀵 드로우를 검색한다.  
<https://quickdraw.withgoogle.com>



크롬 브라우저에서 퀵 드로우를 검색한다.  
<https://quickdraw.withgoogle.com>



다음을 그리세요  
**깃발**  
20초 이내



알겠어요!

무엇을 그려야 하는지 확인한다. 해당 제시어(예를 들어 깃발)를 20초 안에 그린다. '알겠어요!'를 눌러 시작할 수 있다.



그림을 그리면 인공지능(인공신경망)이 추측한 정답을 말한다. 정답이 맞으면 자동으로 다음 문제로 넘어간다. 정답이 아니면 인공지능은 계속 추측한다.



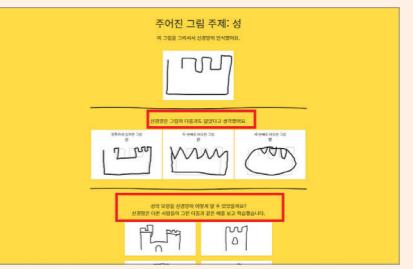
잘 그리셨어요!



그림을 그리다가 실수를 하면 오른쪽 위의 지우개 버튼으로 그림을 지울 수 있다. 다음 문제로 넘어가거나 게임을 끝낼 수도 있다.



잘 그리셨어요!



이용자가 그린 그림과 신경망이 학습한 것을 비교하여 정답을 찾아낸다. 밑으로는 '성'을 알기 위해 신경망이 학습한 데이터이다.

'신경망은 그림이 다음과도 닮았다고 생각했어요' 메시지와 '성의 모양은 신경망은 다른 사람들이 그린 다음과 같은 예를 보고 확인 했습니다'라는 메시지를 확인할 수 있다.

퀵드로우 플랫폼은 다음과 같은 인공지능 프로세스 과정을 통해 이루어진다.

첫째, 데이터 수집 과정을 통해 대상에 대한 다양한 그림 정보를 저장한다.

둘째, 학습과 훈련을 통해 규칙과 패턴을 발견한다.

셋째, 내가 그린 그림에 대한 결론을 도출하고 판단한다.

이러한 데이터의 양이 많아 질수록 인공지능은 학습 자료(데이터)가 많아지며, 여러 경험이 증가하며 패턴을 찾아내고 판단하는데 도움이 된다.



교사 TIP

- ▶ 퀵 드로우를 통해 인공지능의 기계학습 과정뿐만 아니라, 미술 교과 활동 중 '대상의 특징을 살려 표현하기' 활동을 할 수 있습니다.



교사 TIP

- ▶ 오토드로우는 기계학습(머신 러닝), 특히 인공신경망을 기반으로 만들어졌습니다. 기계학습은 컴퓨터가 여러 데이터를 분석하여 일정한 패턴(규칙)을 찾아 스스로 학습하는 것입니다. 인공신경망은 사람의 두뇌 신경망을 본뜬 것으로 주로 소프트웨어입니다. 사람이 알고리즘(규칙)을 입력하면 그대로 수행하는 단순 코딩과 달리 인공지능은 알고리즘의 변수를 바꿔가며 최적의 알고리즘을 찾습니다. 이 과정을 '인공지능의 학습'이라고 합니다. 학생 수준에서는 원리를 깊게 이해하기보다 오토드로우의 어떤 점이 인공지능인지를 생각해보고 인공지능의 개념을 이해할 수 있도록 지도합니다.

여러분이 그림을 그리면 오토드로우는 그림이 무엇인지 추측한다. 그리고 전문 디자이너가 그린 그림을 추천해 준다. 덕분에 우리는 그림을 빠르고 쉽게 그릴 수 있다. 오토 드로우는 그림을 어떻게 알아보는 것일까?



### 3. 활동2 스케치, 색칠, 화풍을 바꿔주는 인공지능 체험하기

#### ① 오토드로우 인공지능 플랫폼 알아보기

인공지능이 사용자가 그린 그림의 형태를 분석하여 사용자의 의도에 맞는 적절한 그림을 이미지 데이터베이스에서 찾아준다. 검색된 이미지 중 원하는 이미지를 선택하면 사용자의 그림이 변환되고 변환된 그림에 추가 그리기, 텍스트 삽입, 색 채우기, 도형 그리기 등을 할 수 있다.



오토드로우 플랫폼은 다음과 같은 과정을 통해 체험할 수 있다.

첫째, 사용자가 그림을 그린다.

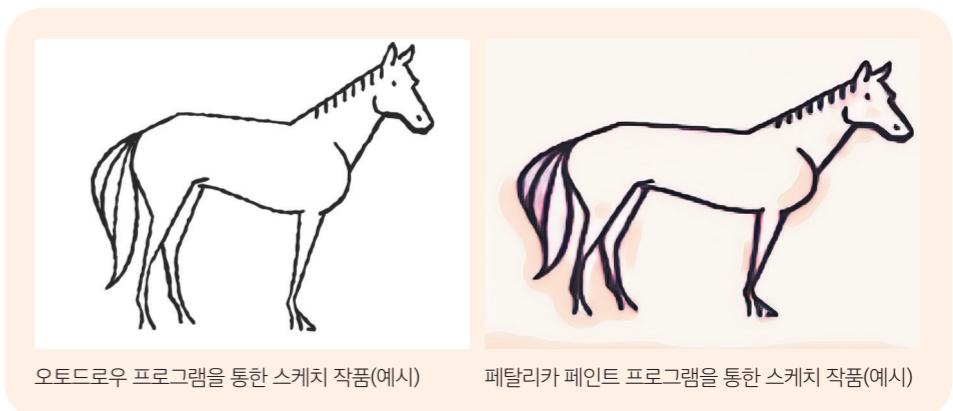
둘째, 인공지능 플랫폼이 학습과 훈련을 바탕으로 규칙과 패턴을 발견한다.

셋째, 내가 그린 그림에 대한 결론을 도출하고 판단한다.

그림을 한눈에 알아보는 것은 우리에게 쉬운 일이지만 예전의 컴퓨터에게는 무척 어려운 일이었다. 컴퓨터는 눈이 없으므로 0과 1이라는 숫자로 세상을 보기 때문에 위의 그림들을 모두 다른 대상으로 인식한다. 그래서 컴퓨터 과학자들은 인간의 두뇌를 본떠 만든 인공신경망으로 컴퓨터가 인간처럼 학습할 수 있도록 했다. 예를 들어 컴퓨터가 사과를 배우려면 많은 사과 데이터를 입력하여 주고 사과에서 공통적인 특징(규칙, 패턴)을 찾도록 한다. 다음에 어떤 데이터가 입력되면 발견한 특징과 비교하여 사과인지 아닌지 판단한다. 이렇게 컴퓨터는 크기와 모양이 다양한 사과 사진을 보더라도 사람처럼 '사과'를 인식할 수 있게 된다. 이를 기계학습이라고 한다.

#### ② 페탈리카 페인트 인공지능 플랫폼 알아보기

페탈리카 페인트는 사용자가 입력한 그림을 인식하여 색을 입혀주는 인공지능 프로그램이다. 페탈리카 페인트 프로그램 또한 기계학습 및 인공신경망 기술을 기반으로 하기 때문에 채색 데이터가 쌓일수록 더 정교해진다.



페탈리카 페인트 인공지능 플랫폼은 다음과 같은 과정을 통해 체험할 수 있다.

첫째, 사용자가 스케치 작품을 업로드 한다.

둘째, 인공지능 신경망 기술을 활용해 스케치 작품과 어울리는 색상을 자동으로 색칠한다.

셋째, 같은 스케치 작품이어도 어떤 인공지능이 채색하느냐에 따라 색 조합이 달라진다.



## 교사 TIP

▶ 페탈리카 페인트 또한 오토 드로우와 비슷하게 기계학습 및 인공신경망 기술을 기반으로 만들어졌습니다. 그림판의 페인트통처럼 기존에도 특정 구역에 원하는 색을 칠할 수 있는 도구가 있었습니다. 하지만 페탈리카 페인트는 한 걸음 더 나아가 자동으로 색을 칠해줍니다. 심지어 이 색은 무작위로 정하는 것이 아니라 인공지능의 생각으로 어울리는 색의 조합을 찾아 수채화풍으로 나타낸 것입니다. 어울리는 색 조합은 무엇일까요? 이를 찾기 위해 인공지능은 수많은 채색 데이터를 보고 분석하여 어울리는 색 조합이 무엇인지를 학습하였습니다.

### ③ 딥 드림제너레이터 인공지능 플랫폼 알아보기

딥러닝을 이용한 이미지 변형 플랫폼으로 사용자가 업로드한 사진을 설정한 스타일과 유사한 형태의 추상화로 변환시켜주는 프로그램이다. 원본 이미지의 화풍, 색감, 패턴 등을 변화시켜 비슷 하지만 완전히 다른 느낌의 결과물을 생성한다.



딥드림제너레이터 인공지능 플랫폼은 다음과 같은 과정을 통해 체험할 수 있다.

첫째, 이미지를 업로드 한다.

둘째, 이미지 스타일을 선택한다.

셋째, 선택한 화풍에 따라 이미지를 변형한다.



## 교사 TIP

- ▶ 딥 드림 제너레이터는 입력된 사진 혹은 그림을 특정 스타일로 바꾸거나 새로운 화풍으로 바꾸어주는 인공지능 프로그램입니다. 스타일에는 '빈센트 반 고흐'나 '피에르 오귀스트 르누아르' 같이 유명한 화가의 작품부터 그래피티나 기하학 무늬 등 다양한 필터가 있습니다. 딥 드림은 화가의 주된 색채, 구도, 명암, 질감 등을 분석하여 화풍을 학습합니다. 그리고 학습한 내용을 바탕으로 사진을 변환하여 새로운 작품을 만들어냅니다.

딥 드림 제너레이터는 입력된 사진 혹은 그림을 특정 스타일로 바꾸거나 새로운 화풍으로 바꾸어주는 인공지능 프로그램이다. 스타일에는 ‘빈센트 반 고흐’나 ‘피에르 오귀스트 르누아르’ 같이 유명한 화가의 작품부터 그래피티나 기하학 무늬 등 다양한 필터가 있다. 딥 드림은 화가의 주된 색채, 구도, 명암, 질감 등을 분석하여 화풍을 학습하고 학습한 내용을 바탕으로 사진을 변화하여 새로운 작품을 만들어 낸다.

II.  
주제1  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)	단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이야기 나누고 공감하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미술 시간 공감하고 이야기 나누기</li> </ul> </li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 미술 시간에 겪었던 어려움이 있나요?</li> <li>· 미술 시간에 필요한 도구를 상상하여 봅시다.</li> <li>· 인공지능 프로그램도 미술 활동을 할 수 있을까요?</li> <li>· 인공지능과 함께 미술 작품을 만들어 봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 배경지식 활성화           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 학습 방법 알아보기</li> </ul> </li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능의 학습 방법은 어떤 것이 있나요?</li> <li>· 알파고의 진화과정을 살펴보면 인공지능의 학습은 어떻게 발전 했나요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능의 인식과 처리 과정 알아보기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사람의 학습 과정과 인공지능의 학습 과정의 공통점과 차이점을 설명해 봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능이 학습하는 데이터 알아보기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사람의 학습 과정과 인공지능의 학습 과정의 공통점과 차이점을 설명해 봅시다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습목표 확인하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 학습 방법 알아보기</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 학습활동안내</li> </ul> </div> <p>활동1) 인공지능 데이터와 이미지 판단</p> <p>활동2) 미술관련 인공지능 플랫폼 체험하기</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 활동지1</li> </ul> <p>※유의점</p> <p>인공지능의 학습방법을 이해하는데 어려움이 있을 때 추가자료를 제시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎영상자료</li> </ul> <p>바둑프로그램진화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎영상자료</li> </ul> <p>데이터라벨링</p>	전개	<p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 데이터의 종류에는 어떤 것이 있을까요?</li> <li>· 데이터를 보관하기 위해 어떤 기술이 필요할까요?</li> <li>· 많은 데이터를 관리하기 위해 어떻게 해야 할까요?</li> </ul> <p><b>런웨이 팔레트 더 나이가기!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 색상 자료를 찾아보는 경험을 제공한다. 다양한 색상 데이터를 통해 시대별, 시즌별 어떤 색상이 유행했는지, 디자인 트렌드가 어떠한지 확인해보며, 빅데이터와 클라우드등 인공지능과 관련된 첨단기술을 소개해 볼 수 있다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 퀵 드로우 플랫폼 체험하기하기</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동2) 스케치, 색칠, 화풍을 바꿔주는 인공지능 체험하기</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 오토드로우 플랫폼 체험하기</li> </ul> <p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능이란 생각하기, 학습하기와 같은 인간의 능력을 본떠 인간처럼 생각하고 학습할 수 있는 능력을 갖춘 컴퓨터 프로그램을 뜻합니다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· '이 그림은 어때? 오토 드로우!'를 읽어봅시다.</li> <li>· 오토 드로우는 인간의 어떤 능력을 배웠기에 인공지능이라고 하는 것일까요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 페탈리카 페인트 플랫폼 체험하기</li> </ul> <p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 페탈리카 페인트는 채색을 대신해주는 프로그램입니다.</li> <li>· 페탈리카 페인트의 작품을 감상하여 봅시다.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 그림판의 페인트 기능과 페탈리카 페인트의 차이점은 무엇인가요?</li> <li>· 페탈리카 페인트는 어울리는 색을 추천해 주기 위해 무엇을 학습했을까요?</li> <li>· 페탈리카 페인트가 인공지능인 이유는 무엇일까요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 딥드림 제너레이터 체험하기[선택활동]</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 작품을 감상하고 인공지능 화가의 화풍 찾기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 딥 드림은 작품을 만들기 위해 무엇을 학습했는지 예상하여 봅시다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플랫폼활용</li> </ul> <p>런웨이 팔레트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플랫폼활용</li> </ul> <p>퀵드로우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 활동지2</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플랫폼활용</li> </ul> <p>오토드로우</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>※유의점</li> </ul> <p>오토드로우를 활용하여 원리 이해보다 오토 드로우의 어떤 점이 인공지능인지를 생각해보고 인공지능의 개념을 이해할 수 있도록 지도한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플랫폼활용</li> </ul> <p>페탈리카 페인트</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>※유의점</li> </ul> <p>페탈리카 페인트는 기계학습과 인공신경망 기술을 기반으로 만들어졌다. 여기서는 그림판의 채색 툴과 비교하여 인공지능의 개념을 이해한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 플랫폼활용</li> </ul> <p>딥드림제너레이터</p>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 색상데이터 활용과 이미지를 판단하는 인공지능 체험하기</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 런웨이 팔레트 플랫폼 활용하기</li> </ul>		정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리하기</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 플랫폼을 활용하여 그림을 그리는 것에 대한 느낀점을 이야기한다.</li> </ul>	



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1 미술시간, 너도? 나도!

#### ★ 미술 시간에 겪는 어려움은 무엇인가요?

생각만큼 그림이 잘 그려지지 않아서 미술 시간을 별로 좋아하지 않는다.  
색칠을 하면 항상 그림을 망친다. 등

#### ★ 미술 시간에 유용하게 쓰일 도구를 상상하여 봅시다.

내 생각대로 자동으로 그려주는 도구 등

#### ★ [생각해 보기] 인공지능 프로그램으로 미술 시간에 했던 고민을 해결할 수 있을까요?

인공지능 프로그램도 미술 활동을 할 수 있을 것 같다.  
/ 컴퓨터는 창작 활동을 할 수 없을 것 같다. 등

#### <인공지능 학습유형>

지도학습

비지도학습

강화학습

#### <특징>

보상을 통해 상을 최대화, 벌을 최소화하는 방향으로 행위를 강화하는 학습

답을 가르쳐주지 않고 공부시키는 방법

문제와 정답을 모두 알려주고 공부시키는 방법

#### ★ 우리가 학습하는 과정과 방법을 인공지능이 학습하는 과정과 방법의 특징을 탐색해봅시다.

입력



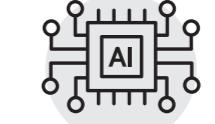
처리(학습)



출력



#### <인공지능>



사람과 인공지능의 학습과정과 학습방법 탐색

공통점

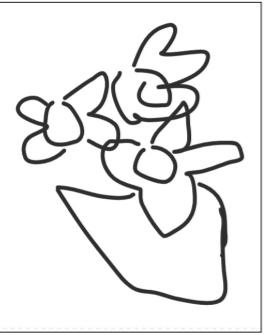
입력-처리-출력하는 과정

차이점


**활동지 2**
**인공지능 프로그램의 작품 감상하기**

**오토 드로우(Auto Draw) : autodraw.com**
**오토 드로우는**

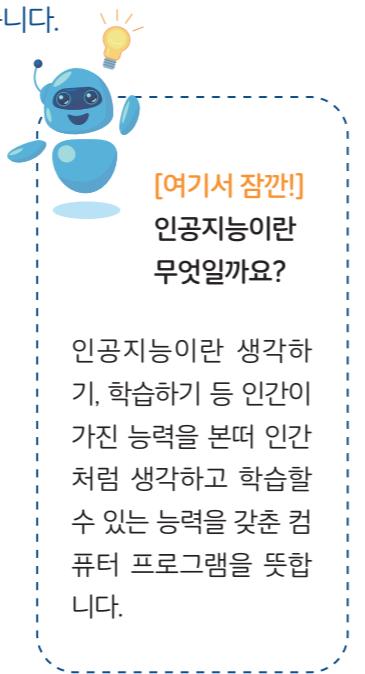
여러분이 표현하고자 하는 그림을 추측하여 보여줍니다.



사용자가 그린 그림(예시)



오토드로우가 그려준 그림



인공지능이란 생각하기, 학습하기 등 인간이 가진 능력을 본떠 인간처럼 생각하고 학습할 수 있는 능력을 갖춘 컴퓨터 프로그램을 뜻합니다.

**1. 다음 글을 읽어 봅시다.**

**이 그림은 어때? 오토 드로우!**

여러분이 그림을 그리면 오토 드로우는 그림이 무엇인지 추측합니다. 그리고 전문 디자이너가 그린 그림을 추천해줍니다. 덕분에 우리는 그림을 빠르고 쉽게 그릴 수 있습니다. 오토 드로우는 그림을 어떻게 알아보는 것일까요?


 인천광역시 캐릭터 <https://www.incheon.go.kr/IC040106>

여기 인천시 캐릭터 꼬미가 있습니다. 우리는 눈으로 꼬미를 볼 수 있습니다. 또 지능이 있으므로 다른 표정과 포즈를 한 꼬미를 보아도 이것이 꼬미인지 알 수 있습니다. 왜냐하면 꼬미는 하얗고, 점박이 무늬가 있고 파란색 모자를 썼다는 특징을 빠르게 알아낼 수 있기 때문입니다.

꼬미를 한눈에 알아보는 것은 우리에게 쉬운 일이지만 예전의 컴퓨터에게는 무척 어려운 일이었습니다. 컴퓨터는 눈이 없으므로 0과 1이라는 숫자로 세상을 보기 때문에 위의 그림들을 모두 다른 대상으로 인식합니다. 그래서 컴퓨터 과학자들은 인간의 두뇌를 본떠 만든 인공신경망으로 컴퓨터가 인간처럼 학습할 수 있도록 했습니다. 예를 들어 컴퓨터가 사과를 배우려면 많은 사과 데이터를 입력하여 주고 사과에서 공통적인 특징(규칙, 패턴)을 찾도록 합니다. 다음에 어떤 데이터가 입력되면 발견한 특징과 비교하여 사과인지 아닌지 판단합니다. 이렇게 컴퓨터는 크기와 모양이 다양한 사과 사진을 보더라도 사람처럼 '사과'를 인식할 수 있게 됩니다. 마치 기계가 스스로 학습한 것처럼 말이지요. 이를 기계학습이라고 합니다.

**2. 오토 드로우는 인간의 어떤 능력을 배웠을까요?**


사물을 인식하고 학습하는 능력 / 그림을 보고 예측하는 능력 등



### 페탈리카 페인트(Petalica Paint): [petalica-paint.pixiv.dev](http://petalica-paint.pixiv.dev)

페탈리카 페인트는 사용자가 입력한 그림에 색을 입혀 주는 채색 프로그램입니다. 세 가지의 채색 스타일을 기본으로 제공합니다. 같은 그림이어도 어떤 인공지능이 채색하느냐에 따라 색 조합이 달라집니다.

#### 1. 다음 글을 읽어 봅시다.



##### 미술도 공부다! 페탈리카 페인트



페탈리카 페인트 또한 오토 드로우와 비슷하게 기계학습 및 인공신경망 기술을 기반으로 만들어졌습니다. 그림판의 페인트통처럼 기존에도 특정 구역에 원하는 색을 칠할 수 있는 도구가 있었습니다. 하지만 페탈리카 페인트는 한 걸음 더 나아가 자동으로 색을 칠해줍니다. 심지어 이 색은 무작위로 정하는 것이 아니라 인공지능의 생각으로 어울리는 색의 조합을 찾아 수채화풍으로 나타낸 것입니다. 어울리는 색 조합은 무엇일까요? 이를 찾기 위해 인공지능은 수많은 채색 데이터를 보고 분석하여 어울리는 색 조합이 무엇인지를 학습하였습니다.

#### 2. 그림판과 달리 페탈리카 페인트가 인공지능인 이유는 무엇입니까?

그림을 인식하는 능력 / 어울리는 색을 조합하는 능력 / 학습하는 능력이 있어서, 자동으로 해주기 때문에 등

#### 3. 페탈리카 페인트가 어울리는 색을 추천해주기 위해서 학습한 것은 무엇입니까?

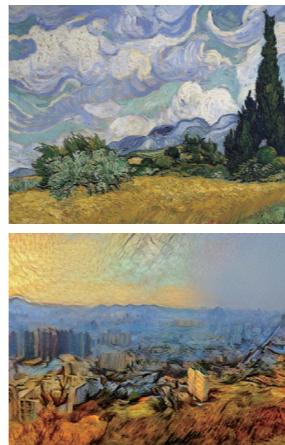
수많은 채색 데이터



### 딥 드림 제너레이터(Deep Dream Generator): [deepdreamgenerator.com](http://deepdreamgenerator.com)

딥 드림 제너레이터는 입력된 사진 혹은 그림을 특정 스타일로 바꾸거나 새로운 화풍으로 바꾸어주는 인공지능 프로그램입니다. 그림에 독특한 효과를 주고 싶을 때 사용합니다.

#### 1. 다음 작품에 숨어있는 인공지능의 작품을 찾아 ○표를 해 봅시다.



#### 2. 위와 같은 작품을 만들기 위해 인공지능은 무엇을 학습했을까요?

기존의 작품을 학습했을 것이다. / 명화를 학습했을 것이다. 등

#### 3. 다음 글을 읽어 봅시다.



##### 딥 드림 제너레이터, 고흐의 눈으로 본 인천시 풍경을 그리다.

딥 드림 제너레이터는 입력된 사진 혹은 그림을 특정 스타일로 바꾸거나 새로운 화풍으로 바꾸어주는 인공지능 프로그램입니다. 스타일에는 '빈센트 반 고흐'나 '피에르 오귀스트 르누아르' 같이 유명한 화가의 작품부터 그래피티나 기하학 무늬 등 다양한 필터가 있습니다. 딥 드림은 화가의 주된 색채, 구도, 명암, 질감 등을 분석하여 화풍을 학습합니다. 그리고 학습한 내용을 바탕으로 사진을 변환하여 새로운 작품을 만들어냅니다



## I. 지도의 실제

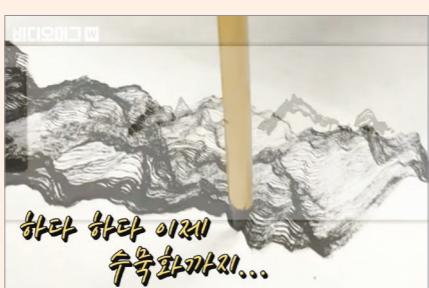


## 1. 들어가기

이번 차시에서는 내가 표현하고 싶은 주제를 정하고, 인공지능 프로그램을 활용하여 직접 표현하여 본다. 프로그램이 직관적이므로 사용법은 어렵지 않으나 사이트 UI가 영어이기 때문에 브라우저 번역 기능의 도움을 받거나 교사의 시범 및 안내가 필요하다. 이에 교재의 실습 활동 참고자료를 보고 학생들이 따라하며 실습할 수 있다.

## ① 인공지능의 예술 분야 활용 사례 확인하기

최근 컴퓨터의 발달로 인해 정보 혁명, 빅데이터의 등장, 혁신적인 딥러닝의 기술발전으로 인공지능은 눈부신 성장을 하고 있으며 인공지능에 대한 대중들의 관심도 급증하고 있다. 디지털 아트 분야에서처럼 테크놀로지와 예술의 융합은 오래전부터 계속되었으나 인공지능처럼 기계가 지능을 가지고 인간 고유의 능력인 창의적인 예술 활동을 직접 하는 경우는 없었으며 단순히 예술의 기계적 장치 수단으로써만 사용되었다. 하지만, 인공지능이 활용된 예술의 표현특성으로는 기존에 학습한 데이터를 바탕으로 새로운 것을 창조하는 창의성, 미적활동을 통해 즐거움을 느낄 수 있는 유희성, 예술작품 제작과정에서 나타나는 노동의 해결책에 대한 편리성 등 단순한 기술적 조작이나 새로운 기계학습의 프로그래밍 변화로 하나의 형태에서 전혀 다른 형태의 작품으로 바꿀 수 있는 가변성이 나타나기 시작했다.



수목화 그리는 AI 로봇, '제미니'…과학인가 예술인가  
홍콩의 디지털 예술가, 빅터 윙이 중국 전통 미술인 수 이머(수목화)를 그리는 인공지능 로봇을 제작해 화제입니다. 그가 3년을 걸쳐 프로그래밍한 이 로봇의 이름은 '제미니'. 알고리즘상 무작위성을 갖고 있어 로봇을 만든 빅터 윙조차 어떤 그림이 나올지 모른다고 합니다. [비디오 머기]



- ▶ 미술작품을 그릴 때 컴퓨터나 인공지능 프로그램을 활용하면 어떤점이 좋을까요?
  - ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=dicQj8Fkkr4>



## 2. 활동1 미술가의 역할 알아보기

## ① 미술가의 역할 이해하기

다양한 작품을 감상하고 미술가에게 필요한 자질이 무엇인지 생각해보자. 아름다움을 전달하기 위한 세심한 표현력과 정교한 기법도 중요하지만, 작가가 전달하고자 하는 의도와 창의성 또한 중요함을 인식한다. 이를 통해 내가 전달하고자 하는 메시지를 생각해보고 작품의 창작 동기를 갖도록 하다.

클로드 모네 아르장퇴유의 양귀비 들판 (1881)	프랑스의 화가, 클로드 모네는 햇빛 아래에서 시시각각 변하는 풍경의 느낌을 그림으로 담았다. 사진처럼 정교하게 그리는 것이 유행이었던 당시 모네의 작품은 초기에는 비판을 받았지만, 훗날에는 창의적인 발상으로 인정받게 되었다.
앤디 워홀 '캠벨 수프 캔(1962)'을 보는 관람객	캠벨 수프는 미국 사람들이 슈퍼마켓에서 가장 많이 사 먹는 통조림 상품이다. 앤디 워홀은 이러한 상품을 그림으로 그려서 나열하였다. 비슷한 것들이 생산되고 소비되는 미국의 대중문화를 비판한 것이다.
뱅크시 평화의 비둘기 (벽화, 2008)	영국의 얼굴 없는 미술가, 뱅크시는 자신의 신원을 밝히지 않고 그래피티를 하는 작가로 유명하다. 어느 날 분쟁이 끊이지 않는 팔레스타인의 한 도시에서 뱅크시의 벽화가 발견되었다. 저격수의 십자선이 방탄복을 입은 비둘기를 조준하고 있다. 뱅크시가 벽화를 그려 전달하고자 했던 내용은 무엇이었을까?

## ② 작품 제작 계획하기

다양한 단어를 제시하여 학생들이 표현하고자 하는 주제를 정할 수 있도록 해야한다. 교사의 아이디어를 예로 들 수 있으며 표현 기술보다 아이디어에 초점을 둘 수 있도록 독려한다.

예시 주제	시각적 아름다움의 표현, 자존감, 자아실현, 꿈과 장래 희망, 친구 사랑, 학교폭력, 평화주의, 환경 오염, 해양 쓰레기, 기후 위기, 역사의식, 동물 보호, 성평등, 외모지상주의 비판, 사회 문제 비판 등
교사 예시	태평양 플라스틱 섬에 관한 기사를 읽고, 거기에 갇힌 해양 동물들은 아무것도 모른 채 플라스틱을 먹을 수 있다는 생각이 들었습니다. 거 대한 페트병 속에 갇힌 물고기를 그려서 해양 쓰레기 문제의 심각성을 알리면 어떨까?

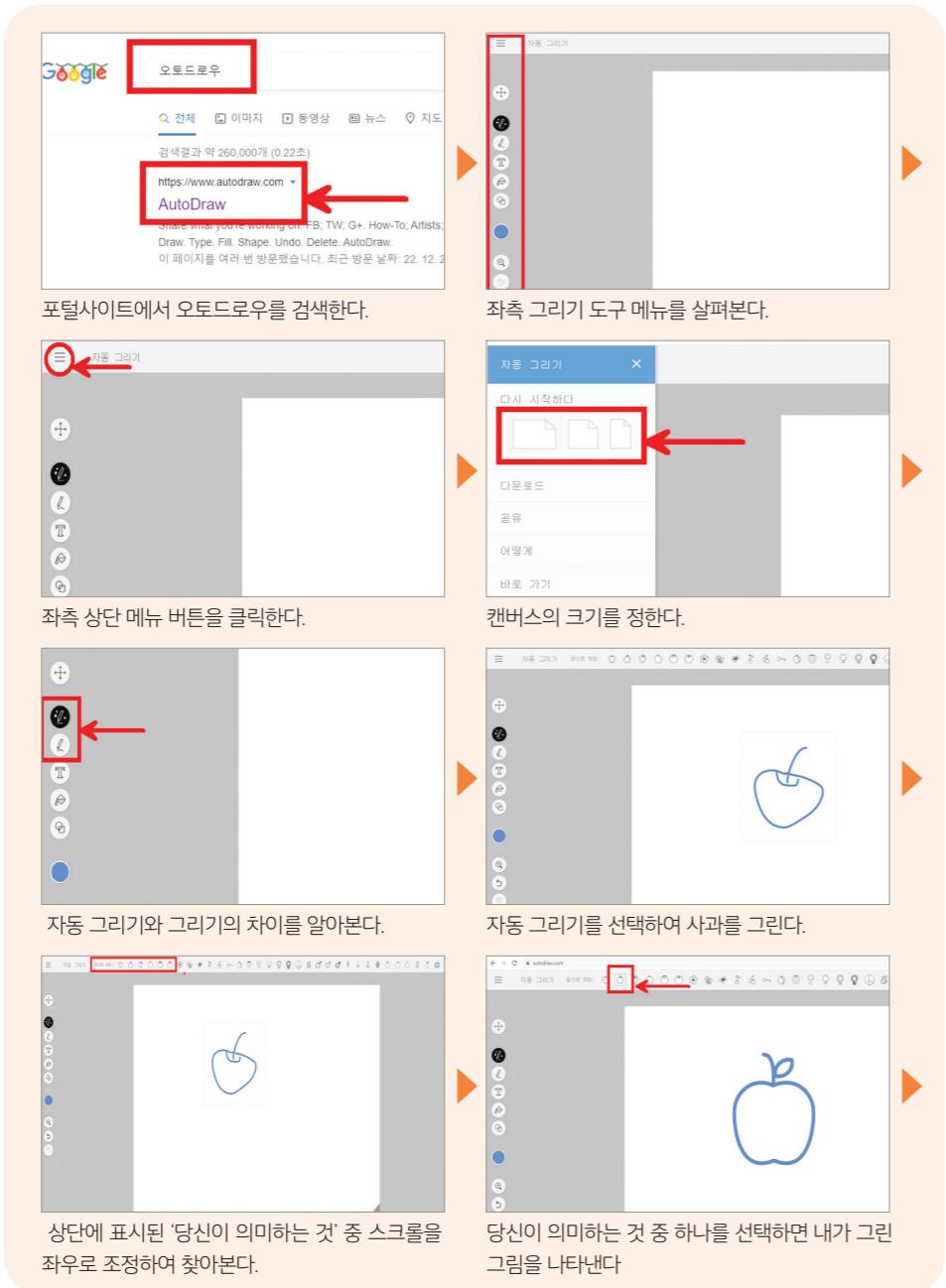
### ③ 활용할 인공지능 프로그램 정하기

'1차시'에서 소개한 오토 드로우(밑그림), 페탈리카 페인트(채색), 딥 드림 제너레이터(화풍)의 활용 여부를 정한다. 세 가지 중 일부만 활용할 수도 있다.



## 3. 활동2 인공지능 플랫폼으로 창작하기

### ① 오토드로우 인공지능 플랫폼 실습하기



### ② 오토드로우 플랫폼 활용 더 나아가기

#### ‘가. 자동 그리기와 그리기의 차이 알아보기’

자동 그리기를 하면 스케치가 진행될 때 ‘당신의 의미’ 하는 것을 상단 메뉴에서 선택할 수 있다. 즉, 인공지능이 학습한 내용을 바탕으로 여러분이 표현하고자 하는 그림을 추측하여 보여준다. 하지만, 그리기를 하면 스케치가 진행될 때 ‘당신의 의미’ 부분이 나타나지 않고, 그림판 도구처럼 그릴 수 있다.



#### 나. 선과 채우기 색상 바꾸기

이미지의 배치를 다양하게 하고 색상을 변경하여 작품을 만들 수 있다. 추가로 그림을 그릴 때도 자동 그리기를 이용하면 그리고 있는 스케치를 오토드로우 인공지능이 분석하여 ‘당신의 의미’를 선택할 수 있도록 한다. 오토드로우 플랫폼 한가지를 활용했을 때 색상을 칠할 수 있지만, 본 활동에서는 페탈리카 페인트(채색) 플랫폼을 활용해 자동으로 채색해보도록 한다.



### ③ 페탈리카 페인트 인공지능 플랫폼 실습하기



### ④ 페탈리카 페인트 인공지능 플랫폼 활용 더 나아가기

#### 가. 플랫폼 활용하기 전 스케치 파일 준비하기

페탈리카 페인트 플랫폼은 채색을 도와주는 인공지능 플랫폼으로 사전 스케치 파일을 준비해야 한다. 스케치 파일은 오토드로우를 통해 만든 이미지 파일도 좋고, 직접 스케치한 그림을 사진으로 촬영하여 이미지 그림을 만들어도 좋다.

페탈리카 페인트를 활용하기 전 직접 스케치를 할 때 주의사항은 다음과 같다.

첫째, 작품은 깔끔하게 그려야 한다. 연필 자국이 남거나 원하지 않는 흔적들이 남아 있다면, 스케치한 그림을 인식하기 어렵다.

둘째, 싸인펜 등을 활용하여 밑 그림을 보다 더 두껍게 하여 선을 선명하게 한다. 연필로 그렸을 때 선을 인식하기 어렵기 때문이다.

셋째, 스케치한 그림은 모든 선이 막혀 있어야 한다. 즉, 그림의 형태가 닫혀있는 형태로 표현해야 채색을 더 잘 할 수 있도록 한다.

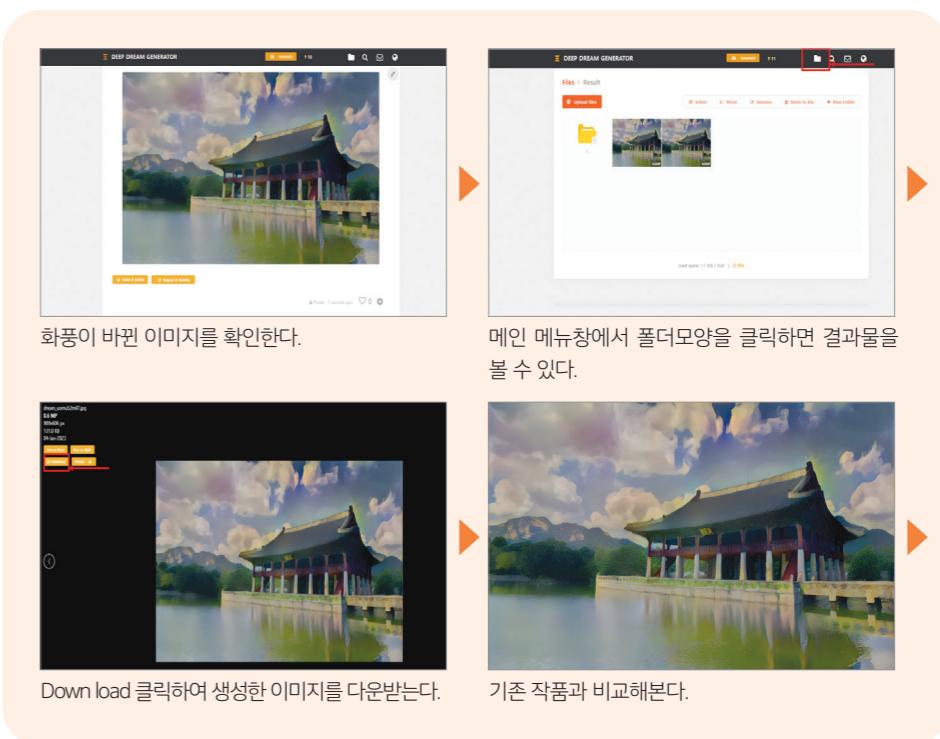
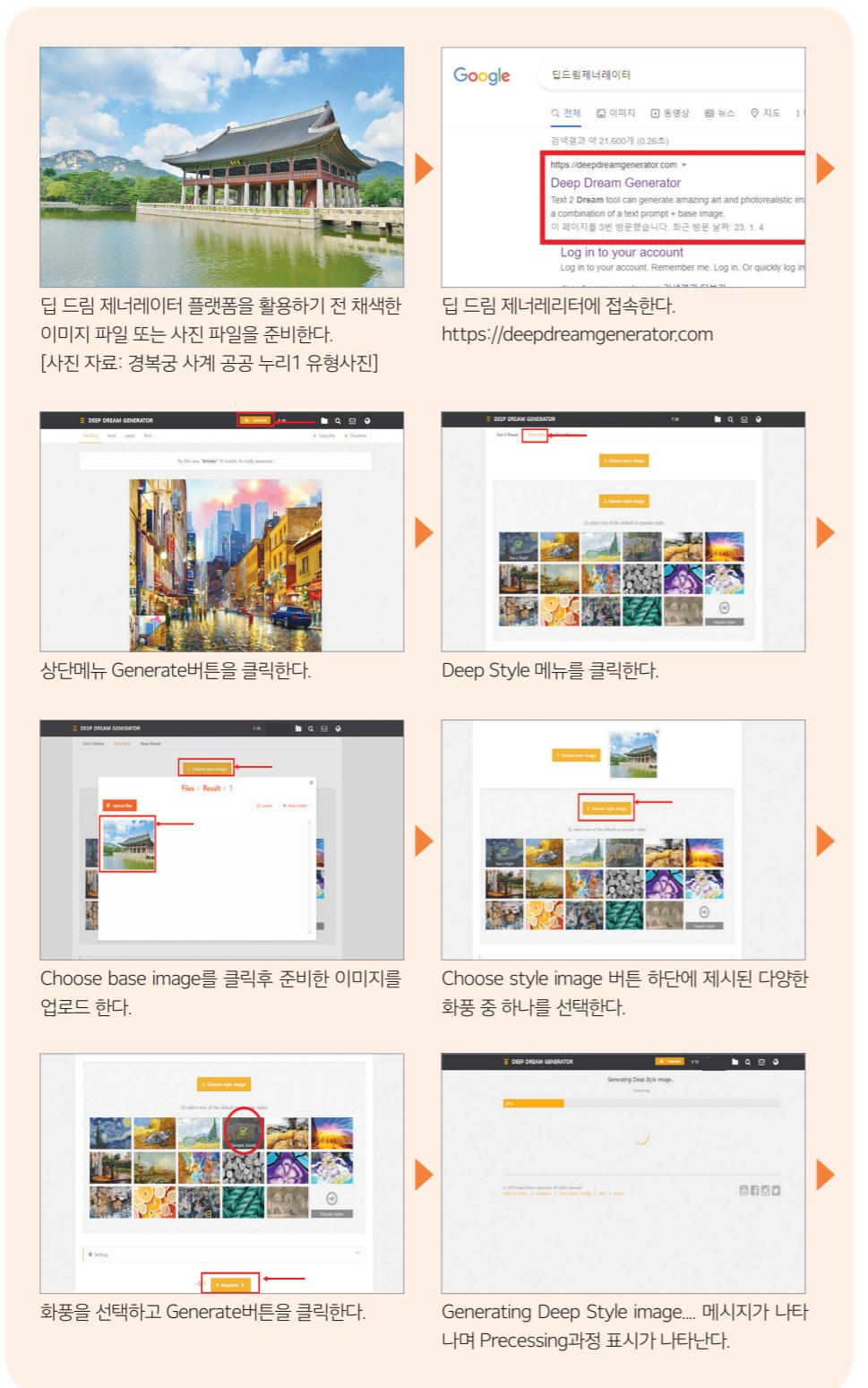


#### 나. 선과 채우기 색상 바꾸기

**Color** / **Line** 메뉴 옵션을 활용해 색상, 선에 대한 선택을 자유롭게 변경할 수 있다. 선 메뉴를 활용해 스케치를 보충할 수 있으며, 선의 굵기, 진하기를 선택하여 스케치를 수정할 수 있다. 또한, 색상도 다양하게 선택해보며 나의 그림과 어울리는 색상조화를 경험해볼 수 있다.



## ⑤ 딥 드림 제너레이트 인공지능 플랫폼 실습하기



## ⑥ 딥 드림 제너레이트 인공지능 플랫폼 활용 더 나아가기

딥 드림 제너레이터에서 직접 회원 가입하거나 구글 계정을 통해 회원 가입을 해야한다. 혹시 학급에서 학생 개별 계정이 없다면, 대표작품으로 같은 그림이어도 어떤 그림을 선택하느냐에 화풍을 비교하는 감상 활동으로 대체할 수 있다.

### ※ 활동2 과정 정리하기

1단계) 스케치하기	2단계) 채색하기	3단계) 화풍 바꾸기
플랫폼: 오토드로우	플랫폼: 페탈리카 페인트	플랫폼: 딥 드림 제너레이터

II.  
주제2  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이야기 나누고 공감하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예술분야에서 인공지능 활용사례 살펴보기</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>인공지능 프로그램을 활용하여 미술작품을 그릴 수 있다.</li> </ul> </li> <li>■ 학습활동안내           <ul style="list-style-type: none"> <li>활동1) 미술가의 역할 알아보기</li> <li>활동2) 인공지능 프로그램을 활용한 작품 만들기</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 영상자료 수묵화를 그리는 AI로봇</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 미술가의 역할 알아보기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 작품을 감상하고 미술가에게 필요한 자질이 무엇인지 생각해봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ [핵심 발문]           <ul style="list-style-type: none"> <li>· 미술가가 이 작품을 만든 이유는 무엇일까요?</li> <li>· 미술가에게 필요한 자질은 무엇인지 발표하여 봅시다.</li> </ul> </li> <li>- 주제 떠올리고 아이디어 보드 그려봅시다.</li> <li>■ [핵심 발문]           <ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러분이 미술가가 되어 표현하고자 하는 주제는 무엇인가요?</li> </ul> </li> <li>■ 활동2) 인공지능 프로그램을 활용한 작품 만들기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 프로그램을 활용하여 작품을 만들어 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 활동지1 ※유의점 활동지를 작성하며 내가 전달하고자 하는 메시지를 생각해보고 작품의 창작 동기를 갖도록 한다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1단계) 스케치하기</li> <li>■ 2단계) 채색하기</li> <li>■ 3단계) 화풍바꾸기</li> <li>■ 오토드로우</li> <li>■ 페탈리카 페인트</li> <li>■ 딥 드림 제너레이터</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ PPT 인공지능 플랫폼 활용 방법</li> <li>◎ 학생 개별 PC, 인터넷 연결</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 플랫폼을 활용하여 작품활동을 한 내용을 공유하며, 느낀점을 이야기해봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 3

### 인공지능 프로그램과 함께 작품 만들기



#### 클로드 모네 아르장퇴유의 양귀비 들판(1881)

프랑스의 화가, 클로드 모네는 햇빛 아래에서 시시각각 변하는 풍경의 느낌을 그림으로 담았습니다. 사진처럼 정교하게 그리는 것이 유행이었던 당시 모네의 작품은 초기에는 비판을 받았지만, 훗날에는 창의적인 발상으로 인정받게 되었습니다.

#### 앤디 워홀 '캠벨 수프 캔(1962)'을 보는 관람객

캠벨 수프는 미국 사람들이 슈퍼마켓에서 가장 많이 사 먹는 통조림 상품입니다. 마치 우리나라의 참치 통조림 같은 것이지요. 앤디 워홀은 이러한 상품을 그림으로 그려서 나열하였습니다. 비슷한 것들이 생산되고 소비되는 미국의 대중문화를 비판한 것입니다.

#### 뱅크시 평화의 비둘기(벽화, 2008)

영국의 얼굴 없는 미술가, 뱅크시는 자신의 신원을 밝히지 않고 그래피티를 하는 작가로 유명합니다. 어느 날 분쟁이 끊이지 않는 팔레스타인의 한 도시에서 뱅크시의 벽화가 발견되었습니다. 저격수의 십자선이 방탄복을 입은 비둘기를 조준하고 있습니다. 뱅크시가 벽화를 그려 전달하고자 했던 내용은 무엇이었을까요?

1. 미술가가 이러한 작품을 만든 이유는 무엇일까요?

표현력, 창의성, 상상력, 전달력 등

2. 미술가에게 필요한 자질은 무엇이 있을지 써 봅시다.

표현력, 창의성, 상상력, 전달력 등

●  
●  
○  
○

인공지능과  
함께  
미술작  
품만들기



### ★ 작품 제작 계획을 세워 봅시다.

1. 작품 제작을 위한 아이디어를 떠올보고, 예시 주제를 참고하여 내가 표현하고자 하는 주제 정해봅시다.

#### <예시 주제>

시각적 아름다움의 표현, 자존감, 자아실현, 꿈과 장래 희망, 친구 사랑, 학교폭력, 평화주의, 환경 오염, 해양 쓰레기, 기후 위기, 역사의식, 동물 보호, 성평등, 외모지상주의 비판, 사회 문제 비판 등

#### 나의 주제

해양 쓰레기

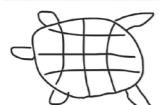
2. 표현하고자 하는 생각은 무엇인가요?

바다에 버려진 쓰레기 때문에 물고기들이 고통 받는 모습을 표현하고 싶습니다.

3. 내 생각을 표현하는데 필요한 요소를 써 봅시다.

페트병, 고래, 거북이, 바다 등

4. 나의 주제를 생각하면 떠오르는 것은 무엇인가요? 간단히 그리거나 써 봅시다.



5. 내가 활용하고자 하는 인공지능 프로그램(사이트)은 무엇인가요?

오토 드로우, 페탈리카 페인트

### I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

이번 차시에서는 인공지능도 권리를 갖고 책임을 질 수 있는지 토론해 본다. 먼저 학생들은 작품 속에 서명을 남기는 활동을 통해 인공지능을 도구로 생각해야 하는지, 또는 사람과 함께 협업하는 존재로 생각해야 하는지, 아니면 인공지능이 주체이고 사람이 인공지능을 돋는 것인지를 생각해본다. 이어서 인공지능 의사 왓슨의 사례로 인공지능의 책임성에 대하여 토론한다.

인공지능의 영역은 단순한 기계적인 일 처리 방식 분야뿐만 아니라 인간 고유의 영역이었던 창의성을 필요로 하는 예술분야 까지 침범하였고 더불어 인공지능의 창의성에 대한 논란도 끊임없이 계속되고 있다.

최근 미국 콜로라도의 미술대회에서 AI로 그린 창작물이 대상을 타 화제가 됐다. 그림을 750달러에 내놓기까지 하는 수상자의 행보에 여러 미술인이 분노하며, 제출자가 저작자로서 자격이 있는지에 대한 논란이 일었다. 최근 국내에서도 떠오르고 있는 AI 창작물의 저작권 논란에 대해 우리나라에서는 AI 창작물의 저작권자를 어떻게 규정하고 있는지, AI 창작물이 범람할 미래에 어떻게 대비해야 할지 고민해 볼 필요가 있다.



미술대회서 인공지능 작품이 1등...  
“봇질 없어도 예술?”

미국에서 미술대회가 열렸는데 우승자가 알고보니 AI 인공지능이었습니다. 사람보다 잘 그렸단 얘기죠. 그럼 상을 박탈해야 공정한 걸까요?

[채널A 뉴스]



- ▶ AI 소설 공모전, 과연 인공지능은 얼마나 인간의 고유 영역까지 침범한 것일까요?
- ▶ 인공지능과 소프트웨어 프로그램이 반영된 자율주행자동차가 사고를 낸다면 과연 그 책임은 인간에게 있을지, 인공지능에게 있을지 고민해 봅시다.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=uB3f3TZN-j0>





## 2. 활동1 작품의 주인 결정하고 토론하기

### ① 작품의 주인 결정하기 [활동지1]

- 작가의 서명 알아보기 : 일부 작가들은 자신의 작품이 완성되면 작품 속에 서명을 남긴다.  
서명을 남긴다는 것의 의미는 무엇인지 생각해본다.

### ② 자신의 작품에 서명하기

학생들도 자신의 작품에 서명을 남기며 인공지능도 작품의 주인이 될 수 있는지 고민하여 본다. 이러한 고민은 인공지능에게 인간처럼 주체성을 부여할 수 있는가에 대한 고찰로 이어지며 인공지능도 자신의 권리를 갖고 어떤 일에 책임을 질 수 있는가의 책임성과도 관련이 있다.



## 3. 활동2 인공지능이 그린 작품에 대해 토론하기

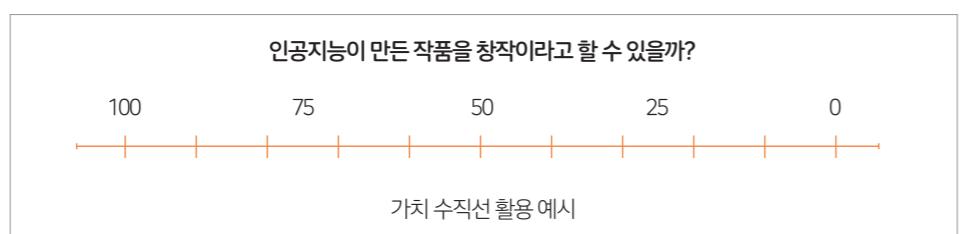
### ① 인공지능의 책임성 토론하기 [활동지2]

작품의 주인을 결정하는 문제에서 더 나아가 인공지능이 권리가 가질 수 있다면 인공지능에게 책임을 물을 수 있을지 생각해본다. 인공지능에게 권리가 있다는 것은 인공지능을 도구가 아니라 하나의 주체로 인정하겠다는 뜻으로 해석할 수 있으므로 의무와 책임이 따른다. 인천 \*병원의 인공지능 의사 왓슨을 예시로 만약 의료 사고가 난다면 이용자, 서비스 제공자, 개발자에게 어떠한 책임 소재가 있는가 토의하도록 한다.

※ 인공지능 책임성의 뜻은 과학기술정보통신부의 '국가 인공지능 윤리 기준(2020)'에서 규정한 정의로 서술하였습니다.

### ② 토론 진행 전/후 가치수직선 활동

토론을 진행하기 전 인공지능 작품이 창작인지 여부에 대해 자신이 생각하는 점수를 매기도록하고 토론이 끝난 후 자신의 생각변화 정도를 확인해볼 수 있다.



## II. 주제3 교수-학습 활동

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 이야기 나누고 공감하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 미술대회에서 인공지능 작품이 수상한 사례를 살펴봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기           <p>인공지능을 활용한 그림에 대해 모방인지 창작인지 토론할 수 있다.</p> </li> <li>■ 학습활동안내           <p>활동1) 작품의 주인 결정하고 토론하기 활동2) 인공지능이 그린 작품에 대해 토론하기</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 영상자료 미술대회에서 인공지능이 그린 작품이 1등한 사례</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 작품의 주인 결정하고 토론하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자신의 작품에 서명해봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ [핵심 발문]           <ul style="list-style-type: none"> <li>· 평소 직접 그리는 작품과 인공지능을 활용한 작품을 만드는 데 걸린 시간을 비교하여 봅시다.</li> <li>· 이 작품의 주인은 누구인가요?</li> </ul> </li> <li>■ 인공지능 책임성에 대해 생각해보기           <p>■ [핵심 발문]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능을 개발한 사람이 작품의 권리를 주장하면 어떨까요?</li> <li>· 인공지능이 권리가 가질 수 있다면 책임도 물을 수 있을까요?</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 활동지1 ※유의점 인공지능에게 인간처럼 주체성을 부여할 수 있는가에 대한 고찰로 이어지며 인공지능도 자신의 권리를 갖고 어떤 일에 책임을 질 수 있는가의 책임성에 대해 생각해본다.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동2) 인공지능이 그린 작품에 대해 토론하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능이 그린 작품을 창작이라 할 수 있을지 토론해봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ [개념 약속]           <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 책임성이란 인공지능 개발 및 활용 과정에서 책임 주체를 설정하여 피해 최소화를 위해 노력해야 하며 그 비중은 다르지만 모두에게 책임이 있다는 것을 알아야 합니다.</li> <li>· 인공지능을 만드는 사람과 사용하는 사람 모두 인공지능 기술이 사람을 이롭게 하는 데 쓰일 수 있도록 책임감 있는 태도를 지녀야 합니다.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 활동지2 토론 활동지</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 미술작품에 대해 토론하며 알게된 점, 느낀 점을 발표해봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1 작품의 주인 결정하고 토론하기

#### ★ 화가들이 자신의 작품에 서명을 남기는 이유는 무엇일까요?

자신의 작품이 완성되었다는 의미이다. /  
나의 작품이라는 것을 표현하기 위해서이다. 등

#### ★ 작품의 주인은 누구인지 생각해보며 물음에 답하여 봅시다.

1. 내가 만든 작품에 서명을 넣어 봅시다.

내 이름을 바탕으로 만든 서명 / 나와 인공지능을 함께 쓴 서명 / 인공지능의 서명 등

2. 위와 같이 서명한 이유는 무엇입니까?

나만의 아이디어이며 인공지능은 도구로만 쓰였기 때문입니다. /  
인공지능이 함께 그렸기 때문입니다. 등

3. 만약 사람과 인공지능의 협업이라고 생각한다면 각자가 차지하는 비중을 수직선에 표시하여 봅시다.

사람  인공지능

4. 왜 그렇게 생각했습니까?

내 생각을 표현하기 위해 인공지능을 활용한 것이므로 나의 비중이 클 것입니다. /  
나는 아이디어만 제공하고 실제로 인공지능이 스케치하고, 색을 입혔으므로  
인공지능의 비중이 클 것입니다. 등

#### ★ 다음 글을 읽고 토론하여 봅시다.

[생각해 보기] 인공지능의 작품 저작권(권리)이 인정된다면  
인공지능에게 작품에 대한 책임을 물을 수 있을까요?



인공지능 의사, IBM사의 왓슨

인천의 \*병원은 국내 의료 기관 중 최초로 IBM의 인공지능 시스템 왓슨을 도입하였습니다. IBM 왓슨은 과거의 환자 사례 데이터와 의학 전문 자료들을 바탕으로 환자에게 치료 방법을 제시하고 권장합니다. 도입 이후에 인간 의료진과 왓슨의 의견 일치율은 점점 올라가고 있지만, 여전히 의료진의 처방과 왓슨의 처방이 다른 경우가 발생하고 있습니다. 이 상황에서 인공지능 의사를 선택한 사람에게 예상치 못한 부작용이나 의료 사고가 난다면 인간 의사에게 책임을 묻는 것처럼 인공지능 의사에게도 책임을 물을 수 있을까요?

#### 1. 의료 사고의 책임에는 무엇이 있을까요?

인공지능 의사를 만든 사람 또는 기업 (인공지능 설계 및 개발자)	인공지능 의사를 활용한 병원 (서비스 제공자)	서비스 이용에 동의한 사람 (서비스 이용자)

#### 2. 왜 그렇게 생각했나요?

알고리즘 설계를 잘못한 사람 및 기업에게 책임이 있습니다. / 인공지능은 여러 가지 의견만 제안한 것으로 최종 선택은 병원과 의사가 했으므로 책임져야 합니다. / 서비스 이용과 부작용이 있을 수 있음을 동의했으므로 사람에게도 책임이 있습니다. 등

인공지능 책임 이란 인공지능 개발 및 활용 과정에서 책임 주체를 설정하여 피해 최소화를 위해 노력해야 하며 누구에게 책임 소재가 있는지를 명확히 하여야 한다는 뜻입니다. 인공지능을 만드는 사람과 사용하는 사람 모두 인공지능 기술이 사람을 이롭게 하는 데 쓰일 수 있도록 책임감 있는 태도를 지녀야 합니다.



## 착한 인공지능 프로젝트 수업 평가하기



### 활동지 5

토론 주제 : 인공지능이 그린 작품을 창작이라 할 수 있을까?



나의 주장

근거1

근거2

근거3



① 주장 펼치기

[토론 절차]

② 반론하기

③ 주장 다지기

④ 판정하기

상대방의 반박내용1

상대방의 반박내용2

상대방의 반박내용3



### 평가 과제

### 평가 내용

### 평가 척도

### 평가 방법

### 평가 시기

인공지능을 활용하여 미술 작품을 창의적이고 적극적으로 만들고 이를 통해 인공지능의 책임성 문제를 이해하여 자신의 의견을 적절한 근거를 뒷받침하여 논리적으로 말할 수 있다.

인공지능을 활용하여 미술 작품을 만들고 이를 통해 인공지능의 책임성 문제를 이해하여 자신의 의견을 적절한 근거를 통해 제시할 수 있는가?

인공지능을 활용하여 미술 작품을 만들고 이를 통해 인공지능의 책임성 문제를 이해하여 자신의 의견을 정하여 발표할 수 있다.

인공지능을 활용하여 미술 작품을 즐겁게 만들고 인공지능의 책임성 문제를 이해한다.

상

중

하

관찰 및 산출물 평가

수시 평가

○ ● ○ ○

인공지능과 함께 미술작품 만들기





# I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료



## 읽기 자료1 이미지를 만드는 인공지능: GAN

가짜 돈을 만드는 위조범과 이를 잡고자 하는 경찰이 있다고 생각해봅시다. 화폐 위조범이 가짜 돈을 만들면 경찰은 진짜 돈과 비교하여 가짜 돈임을 판별하게 됩니다. 다음 시도에 위조범은 전보다 더욱 진짜 같은 돈을 만들고자 하고 경찰은 이 또한 잡아내고자 할 것입니다. 이 과정을 계속 반복하면 위조범은 점점 정교한 가짜를 만들 수 있게 되고 경찰은 더욱 세세하게 판별할 수 있게 됩니다. 결국에 정교하게 만들어진 가짜는 경찰의 판별이 의미가 없을 정도로 진짜 같아집니다.

딥 드림 제너레이터에 적용된 GAN 기술도 이와 비슷합니다. GAN (Generative Adversarial Networks)은 기계학습(특히 딥러닝) 모델 중 하나로 생성적 적대 신경망 또는 대립쌍 생성망이라고 합니다. 여기서 대립쌍은 인공신경망으로 이루어진 생성자(Generator)와 판별자(Discriminator)를 의미하는데, 생성자는 위조범이고 판별자는 경찰과 비슷합니다. 새로운 이미지를 만들기 위해 위조범과 경찰은 서로 경쟁하며 학습합니다. 학습을 반복할수록 그럴듯한 이미지가 만들어집니다. 딥 드림이 학습 초기에 그린 그림보다 반복 학습 후에 그린 그림이 더욱 고호와 비슷할 것입니다.

## 읽기 자료2 최초의 인공지능 미술품 경매

미국 뉴욕 크리스티 경매에서 인공지능 GAN이 만든 초상화가 432,000달러에 낙찰되었습니다. 이 작품은 3명으로 구성된 프랑스의 예술 집단인 Obvious가 탄생시킨 것으로, 스탠퍼드의 Robbie Barrat이 작성한 오픈 소스 코드를 활용한 것입니다. 초상화의 대상은 프록코트 내에 하얀 셔츠를 착용한 Edmond Belamy라는 가상의 사람입니다.

70cm x 70cm 크기의 캔버스에 인쇄된 이 그림을 제작하기 위해 14세기와 20세기 사이에 그린 15,000점의 초상화 데이터가 학습에 사용되었습니 다. 주목할 만한 점은 인공지능은 정보의 질이나 희귀성을 가리지 않고 학습한다는 사실 입니다. 예를 들어, 레오나르도 다빈치의 '모나리자'와 작가 미상의 초상화 작품처럼 가치 의 차이가 있는 데이터를 입력한다고 해도 인공지능에 있어서는 모두가 다 데이터 세트 일 뿐 그 이상의 의미가 없습니다. 그런데도 수 세기의 미술사를 한꺼번에 학습한 GAN은 과거의 데이터를 통해 새로운 방식으로 가치 있는 결과물을 창출해 냈습니다. 수 세기에 걸쳐 예술이 어떻게 변했는지에 대한 자료를 모방한 다음 현대적이면서도 오래된 18세 기 초상화와 같은 작품을 내놓았던 것 입니다.

읽기 자료3

## 인공지능은 피카소를 뛰어넘을 수 있을까?

창작이란 무엇일까? 사전적 의미로 창작이란 전에 없던 새로운 것을 만드는 것이며 그렇기에 독창성과 개성을 갖는 것입니다. 미술사에서 남들과는 다른 화가의 독창적 화풍과 개성은 작품의 가치를 높여주는 차별적 요소 중 하나였습니다. 전에 없던 새로운 개념과 작품이 등장했을 때 많은 이들이 신선한 충격에 전율하였을 것입니다. 피카소의 큐비즘이나 고흐의 인상주의, 뒤상의 레디메이드(샘), 백남준의 비디오 아트 등이 그 예입니다.

인공지능 GAN의 기술 원리를 떠올려 봅시다. GAN은 새로운 이미지를 생성하기 위해 많은 이미지를 학습합니다. 하나의 그림을 생성하기 위해 약 만 오천점의 초상화를 학습하였습니다. 그렇게 해서 만들어진 작품은 전에 없던 새로운 것일까요?

이는 창작보다 모방에 가까울 것입니다. 물론 인간의 학습은 모방으로부터 출발합니다. 아이는 부모의 말과 행동을 모방하며 지식을 쌓고, 지식은 다음 세대로 축적됩니다. 계속하여 모방하다가 어느 순간 우연히 새로운 것을 접하였을 때 발명이 이루어지고 창작이 만들어집니다. 모방은 인류에게 중요한 생존 수단이자 지식 발달의 원동력인 것입니다.

GAN은 그림을 생성하기 위해 14세기와 20세기 사이에 그린 15,000점의 초상화의 데이터를 축적해 학습시켰습니다. GAN은 기존의 데이터를 따르면서 최대한 사람의 작품과 비슷하게 만들고자 합니다. 이는 창작보다는 모방에 가깝지 않을까요? 미국 뉴저지의 런던스 대학 연구팀 등 모방의 한계를 극복하기 위한 시도가 계속되고 있습니다. 그러나 현재의 기술로는 인공지능이 그림을 만들어 낼 수는 있지만, 피카소만큼 신선한 충격을 던져주지는 않을 것입니다. 미래의 인공지능은 어떨지 전문가들 사이에서도 의견이 분분합니다. 타임머신을 타고 미래에 다녀와 보고 싶은 순간입니다.



II.  
프로젝트  
활동 수업  
실습자료



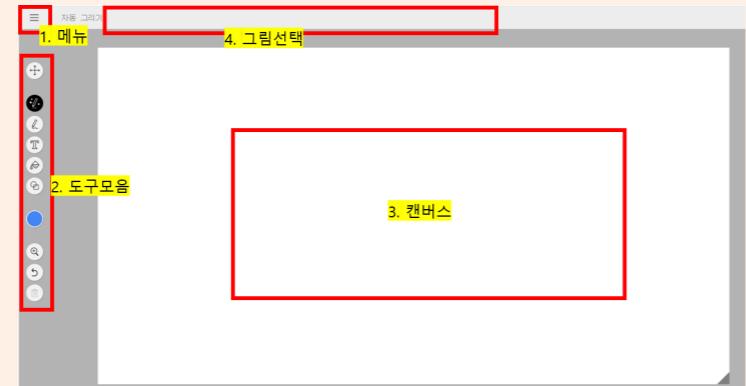
실습자료 1

오토드로우 플랫폼 살펴보기

1. 사전 준비하기
- 컴퓨터나 스마트기기가 준비되어 있나요?
  - 인터넷 연결이 되어 있나요?
  - 파일의 저장위치를 알고 있나요?

2. 사이트 접속하기
- 인터넷 주소창에 [autodraw.com](https://autodraw.com)을 입력하여 오토드로우 서비스에 접속합니다. Start Drawing을 클릭하면 바로 시작할 수 있습니다.

3. 화면 구성 살펴보기



4. 도구 익히기



성 줄짜리 아이콘을 클릭하면 아래와 같은 다른 기능들을 사용할 수 있습니다.

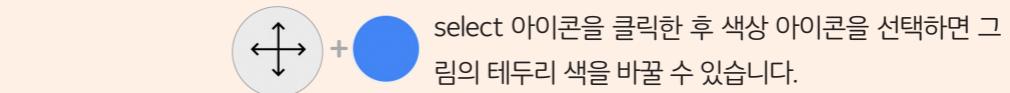


autodraw(자동그리기)를 클릭하면, 마우스 또는 손가락으로 그림을 그립니다. 그림을 그릴 때 화면 상단에 인공지능이 비슷한 그림을 추천해 줍니다. 그중에 자신이 그리려고 했던 그림을 선택하면 내가 그린 그림이 인공지능이 추천해 준 그림으로 바뀝니다.

내가 그리고 싶은 대상의 특징을 살려서 나타내는 것이 중요합니다.



Select(고르다)를 클릭하면, 내가 그린 그림의 위치를 변경하거나 크기를 조절할 수 있습니다.



select 아이콘을 클릭한 후 색상 아이콘을 선택하면 그림의 테두리 색을 바꿀 수 있습니다.



Fill(채우다)을 클릭하면 그림 속 공간을 색칠해줍니다.



색칠하고 싶은 색깔을 변경할 수 있습니다.



TYPE(유형)을 클릭하면, 글자를 입력하여 넣을 수 있고, 글자의 크기 조절 및 위치 변경이 가능합니다.



SHAPE(모양)를 클릭하면, 원하는 도형을 넣을 수 있고, 마우스로 도형의 크기를 조절할 수 있습니다.



ZOOM(줌)을 클릭하면, 내가 그린 그림이나 도형의 크기를 확대하여 볼 수 있고 세밀한 작업을 할 수 있습니다.



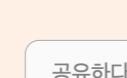
UNDO(실행 취소)를 클릭하면, 내가 했던 작업의 바로 전 상태로 되돌릴 수 있습니다.



종이의 크기를 선택할 수 있습니다.



내가 그린 그림을 이미지 파일로 저장할 수 있습니다.



내가 그린 그림의 링크를 복사해 주고, 그것을 다른 사람들과 공유할 수 있습니다. (출처만 밝히면 누구나 무료로 사용 가능)

5. 작품예시



○  
○  
○  
○

인공지능과 함께 미술작품 만들기



## 실습자료 2 페탈리카 플랫폼 살펴보기

1. 사전 준비하기
- 컴퓨터나 스마트기기가 준비되어 있나요?
  - 밑그림이 파일(png, jpeg)로 준비되어 있나요?
  - 파일의 저장위치를 알고 있나요?
2. 사이트 접속하기
- 인터넷 주소창에 [petalica-paint.pixiv.dev](https://petalica-paint.pixiv.dev) 혹은 페탈리카 페인트를 입력하여 접속합니다.
3. 도구 익히기
- 스케치 이미지 업로드 버튼을 누릅니다.
  - 내 컴퓨터에 저장된 이미지 파일을 불러옵니다.
  - 색칠하기 전 선을 먼저 선택합니다.  
‘라인단순화’를 클릭하여 지저분한 선들을 정리합니다.
  - 스케치를 좀 더 보충하고 싶다면, 선의 굵기, 진한 정도를 선택하여 스케치를 수정할 수 있습니다.
  - 색상을 선택하여 이제 채색을 준비합니다.
  - 색상 아이콘을 선택하여 내가 원하는 색을 선택합니다.
  - 붓을 선택하여 그림의 원하는 부분에 조금만 색칠하면, 인공지능이 전체 색을 조화롭게 적용하여 그림이 ‘새로 고침’됩니다.
  - 다운로드 버튼을 누르면 채색이 완성된 이미지를 저장할 수 있습니다.
  - 인공지능이 추천하는 색으로 채색을 하려면 오른쪽 위의 캐릭터를 누릅니다.

petalica-paint.pixiv.dev 캡처

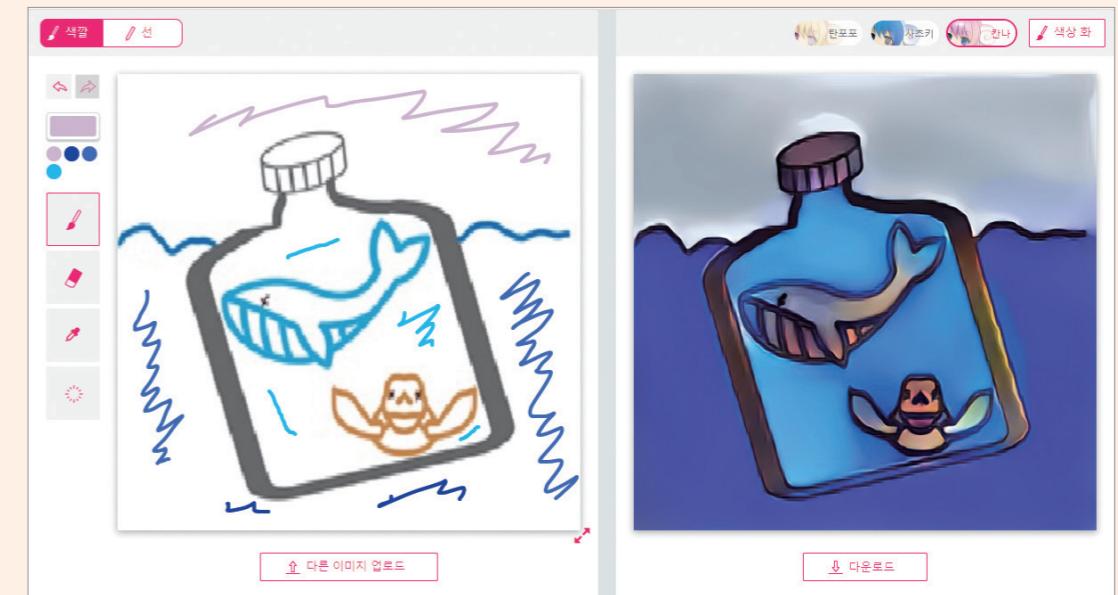
이미지를 업로드하면 인공지능이 먼저 색을 추천해 줍니다.



○  
○  
○  
○

인공지능과 함께 미술작품 만들기

사용자가 원하는 색이 있으면 색을 완전히 칠하지 않고 해당 색으로 선을 그어주면 그에 맞게 인공지능이 자연스럽게 색을 입혀 줍니다.



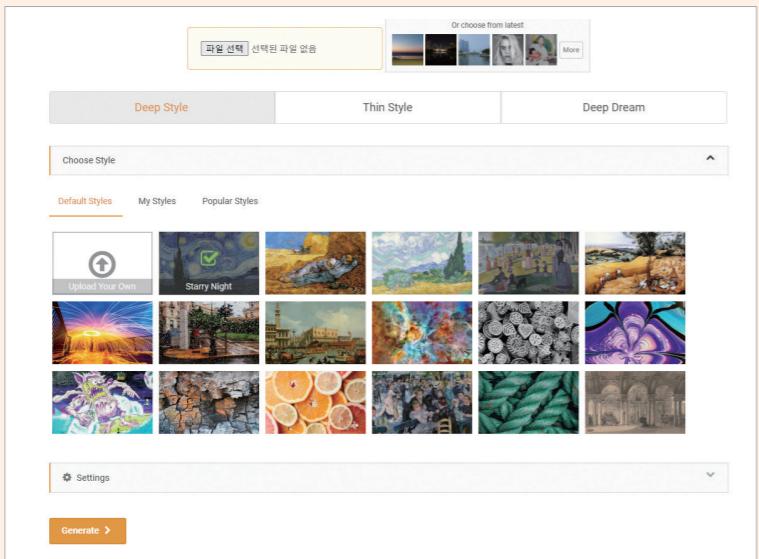


### 딥드림제너레이트 플랫폼 살펴보기

1. 사이트 접속하기 인터넷 주소창에 [deepdreamgenerator.com](http://deepdreamgenerator.com)을 입력하거나 '딥 드림 제너레이터'를 검색하여 사이트에 접속합니다.

2. 사용 방법 익히기 딥 드림 제너레이터에서 직접 회원 가입하거나 구글 계정을 통해 회원 가입을 할 수 있습니다. 처음 로그인하면 번개 에너지를 일정량 주며 이미지를 생성할 때마다 번개가 줄어듭니다. 줄어드는 양은 사용하는 필터마다 다릅니다.

가장 위의  Generate 의 '파일 선택'을 눌러 이미지를 업로드하고, '스타일'을 고른 후에 하단의 'Generate'를 누르고 기다리면 이미지가 생성됩니다.



딥 드림 홈페이지에서 제공하는 기본 스타일 외에도 다양한 필터를 살펴볼 수 있습니다. 'Trending' 탭에서 다른 사람들이 만든 필터(스타일)와 그 필터를 적용한 작품을 모아서 볼 수 있는데, 언제 누가 만들었는지 왼쪽 밑에서 알 수 있으며 ♥(좋아요)의 수로 얼마나 인기 있는지도 확인할 수 있습니다.

다른 사람이 만든 필터를 내 이미지에도 적용하고 싶다면 하트 오른쪽의 점 세 개를 누른 후, [Dream page] - 톱니바퀴 모양 - [use style]을 눌러 적용하면 됩니다. 아래는 위의 필터를 적용한 송도 센트럴파크 공원의 풍경입니다.



똑똑한 AI,  
공정한 AI

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기

- I. 교육과정 읽기 \_114
- II. 수업 설계 \_115

## 주제1 인공지능 학습원리 알아보기

- I. 지도의 실제 \_116
- II. 주제1 교수-학습활동 \_121

## 주제2 데이터 편향과 공정한 AI

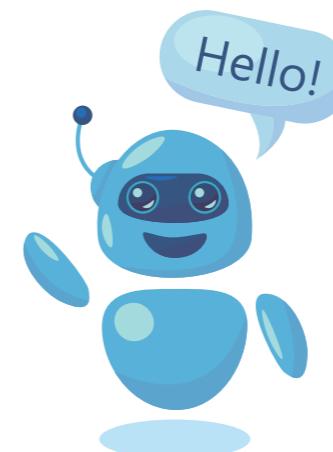
- I. 지도의 실제 \_128
- II. 주제2 교수-학습활동 \_132

## 주제3 머신러닝 알아보기

- I. 지도의 실제 \_139
- II. 주제3 교수-학습활동 \_144

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 발전하기

- I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료 \_150
- II. 프로젝트 활동 수업 실습자료 \_153



## 프로젝트 수업의도

- ▶ 최근 우리는 인공지능을 활용하여 편리한 삶을 살고 있습니다. 물건의 불량을 찾아내는 AI와 과일의 당도를 확인해주는 AI부터 재활용품을 분류하는 인공지능, 그리고 암 검진 인공지능까지 우리 삶에서 깊숙이 들어와 있습니다. 그리고 우리는 AI가 정확할 것이라는 맹목적인 믿음을 갖고 있습니다. 이런 AI는 도대체 어떤 원리로 학습을 하게 되는지, 그리고 진짜 AI는 공정하고 정확한지 생각할 필요가 있습니다.
- ▶ 1차시에서는 인공지능의 학습원리 중 지도학습을 활동을 통해 이해하는 것을 중점을 두었습니다. 인공지능의 학습 원리를 카드 분류 등 다양한 언플러그드 활동을 통해 지도합니다. 이 때, 학생들이 다양한 용어를 체득할 수 있도록 교사가 지도해야 합니다.
- ▶ 2~3차시는 데이터 편향에 따른 AI의 오류에 대해 알아보는 차시입니다. AI for Oceans라는 프로그램을 활용해 데이터 편향을 체험하도록 하며, 우리 주변의 데이터 편향에 따른 공정하지 않은 AI를 소개하며 이를 어떻게 해결 할 수 있는지 알아봅니다. 교재에 제시된 프로그램 말고도 데이터 편향을 알아볼 수 있는 다양한 내용으로 공정하지 않은 AI를 체험할 수 있는 자료를 활용하여 지도할 수 있습니다.
- ▶ 4~5차시는 연차시로 진행되는 차시입니다. 본 차시에서는 Teachable Machine을 활용하여 공정하고 똑똑한 AI를 만들어 보는 과정을 체험합니다. 그 후에 모둠에서 스스로 정한 주제를 활용해 이미지 인식 인공지능을 만들도록 합니다. 학생들이 AI 지도학습의 원리를 이해하고 이를 익힐 수 있도록 교사는 조력자로서의 역할을 합니다.

**TIP)** Teachable Machine 외에 엔트리 등 다양한 AI를 제작하고 체험할 수 있는 프로그램이 있습니다. 교사의 재량으로 AI 제작 프로그램을 선택하고 차시를 재구성하여 수업을 진행할 수 있습니다.

# 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기



<b>I. 교육과정 읽기</b>	프로젝트명	똑똑한 AI 공정한 AI
	관련교과	실과, 창체
	차시	5차시
	내용요소	지도학습과 모델, 데이터의 중요성
	가치요소	비편향성, 공정성
<b>성취기준</b>	<b>[실과 교육과정]</b> [[6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고, 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다. [6실04-08] 절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다. [6실04-09] 프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다. [6실04-10] 자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다. [6실04-11] 문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다. [착한 인공지능 교육과정]	
	[초-가-2] 생활 속에서 사용되는 인공지능 사례를 조사하여 인공지능의 특징을 발견한다. [초-나-1] 기계학습의 개념을 이해하고 자료를 기반으로 학습 모델을 만드는 방법을 살펴본다. [초-나-4] 기계학습의 개념을 이해하고 자료를 기반으로 학습 모델을 만드는 방법을 살펴본다. [초-다-2] 실생활에서 인공지능 이미지 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다. [초-라-1] 인공지능으로 달라질 사회와 직업에 대해 탐색하고 윤리적인 문제에 대해서 이해한다.	
	<b>학습자료</b>	
	- 교사: PC, 인터넷, 인공지능 수업자료 PPT - 학생: 개별PC, 인터넷, 활동지	
	<b>활용 플랫폼</b>	
- AI for Oceans <a href="https://code.org/oceans">https://code.org/oceans</a> - 티쳐블 머신 <a href="https://teachablemachine.withgoogle.com">https://teachablemachine.withgoogle.com</a> - 엔트리 <a href="https://playentry.org/">https://playentry.org/</a>		

단계	학습 과정	활동 내용
<b>II. 수업 설계</b>	주제1 (1차시) 인공지능 학습원리 알아보기	# 인공지능 학습원리 # 인공지능의 인식 [들어가기] 재활용품을 분류하는 AI 로봇 알아보기
	인공지능 학습원리 탐구하기	[활동1] 고물카드로 지도학습 원리 탐구하기 [활동2] 의사결정 트리로 분류하기 [활동3] 인공지능 학습원리 정리하기
	# 평가하기	[정리 및 평가하기] 인공지능 예시 찾아보기
<b>주제2 (2~3차시) 데이터 편향과 공정한 AI 알아보기</b>	# 문제 인식하기	[들어가기] AI 판사 VS 인간 판사 비교하기
	데이터 편향과 공정하지 않은 AI	[활동1] 공정하지 않은 AI 알아보기 [활동2] 데이터 편향과 AI 알아보기
	# 탐구하기	[정리 및 평가하기] 공정하지 않은 AI 사례 알아보기
<b>주제3 (4~5차시) 머신러닝 인공지능 만들어 보기</b>	# 머신러닝	[들어가기] 머신러닝 개념 알아보기
	# 머신러닝 # 이미지인식	[활동1] 머신러닝 알아보기 [활동2] 나만의 이미지 인식 인공지능 만들기
	# 평가하기	[정리 및 평가하기] 실습 내용 평가하기



## I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

#### ① 재활용품을 분류하는 AI 로봇 Robobin 알아보기

재활용품을 분류하는 AI 로봇 Robobin의 기사를 살펴보면서, AI로 인해 우리 삶이 편리해졌음을 알고 AI로봇이 재활용품을 분류하는 방법을 떠올리게 하면서 자연스럽게 AI학습의 원리에 대해 생각하게 하도록 한다.

#### 재활용품 분류하는 AI 쓰레기통 'Robobin'

▲ 김영하 기자 ◇ 입력 2019.10.24 17:49 ◇ 댓글 0 ◇ 좋아요 0



토론토 대학교 학생, 폐기물과 재활용품 분류하는 쓰레기통 'RoboBin' 개발

(AI타임스=김영하 기자) 가끔 테이크아웃 음료를 마시고 나서 쓰레기통에 버릴 때 폐기물 (Garbage), 재활용 (Recycling), 음식물 쓰레기 (Organic) 칸이 분류되어 있으면 이 세 개 중 어디에 버려야 할지 난감할 때가 있다. 과연 쓰레기 버리는 것도 AI의 도움을 받을 수 있을까?



(동영상 캡처=KPMG Ideation Challenge 홈페이지)

제대로 구분되어 버려지지 않는 쓰레기로 인하여 토론토 재활용폐기물의 1/4이 오염된다는 사실을 기반으로 토론토 대학교 석사 과정에 재학중인 5명의 대학원생은 AI 기반의 쓰레기통, RoboBin을 개발하여 재활용품, 폐기물이 적절히 구분되어 버려지게 하였다. 이 5명의 대학원생은 Paramount AI라는 회사를 창업한 후 AI기술을 이용하여 쓰레기통을 분류할 수 있는 RoboBin이라는 로봇을 개발했다. RoboBin은 KPMG 주최한, 기업이 직면한 문제를 AI로 해결할 수 있는 아이디어 경진대회인 Ideation Challenge에 참가하여 1위를 차지했다. 이 대회에는 9개국 65개 대학교의 600개 팀이 지원하였다.



- ▶ 왜 Robobin을 발명하게 되었나요?
- ▶ Robobin은 어떻게 재활용품을 분류할 수 있을까요?
- ▶ <http://www.aitimes.com/news/articleView.html?idxno=120863>

[재활용품을 분류하는 AI 쓰레기통 Robobin, AI 타임즈, 김영하]



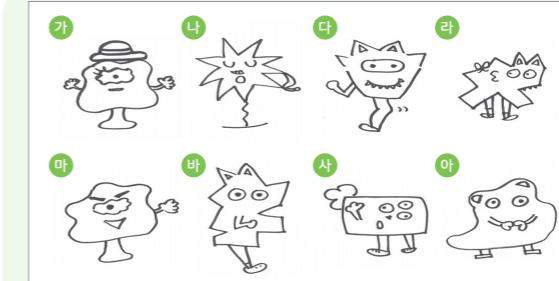
### 2. 활동1 괴물카드로 지도학습 원리 탐구하기

#### ① 괴물카드로 지도학습 원리 탐구하기

활동지에 제시된 괴물카드를 자신의 기준으로 분류하고, 그 분류된 기준을 바탕으로 아래의 테스트 데이터를 해결해보는 과정을 통해 학생들이 AI 학습의 원리 중 데이터를 통해 분류 기준을 세우고, 세운 기준으로 다시 데이터를 분류하는 지도학습의 원리를 체감한다.

#### [핵심 발문]

- 어떤 기준으로 카드를 분류하였나요?
- 세운 기준으로 테스트 데이터를 제대로 분류할 수 있나요?
- 분류하려면 어떻게 기준을 설정하면 좋을까요?



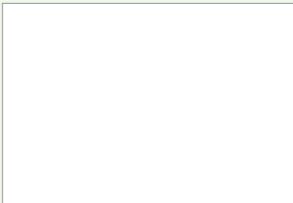
주제1-[활동지 2]의 카드를 살펴본다.

분류 기준 :	
이름(레이블)	괴물번호

괴물카드를 나만의 기준으로 분류하여 구분한다.



구분한 기준을 통해 아래의 괴물카드를 분류한다.



분류가 되지 않는다면 분류기준을 다시 세우고 피드백한다.



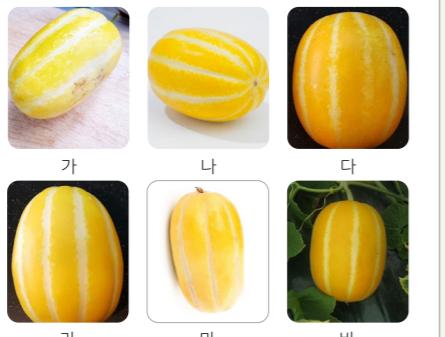
- ▶ 이 카드 외에도 교실 안의 물건이나 혹은 학생을 활용하여 분류하는 기준을 세우고, 그 기준으로 다시 분류하는 지도학습의 원리를 학습할 수 있습니다.



### 3. 활동2 의사 결정 트리로 분류하기

#### ① 나의 기준으로 참외 분류하기

의사 결정 트리는 이미 인간의 경험으로 축척한 학습 내용을 여러 데이터를 통해 분류 기준을 만들고, 그 여러 가지의 분류결정으로 최적의 답을 찾아내는 과정이다. 먼저 나의 기준으로 참외를 분류하여 다음 활동인 의사 결정 트리 활동과 비교한다.



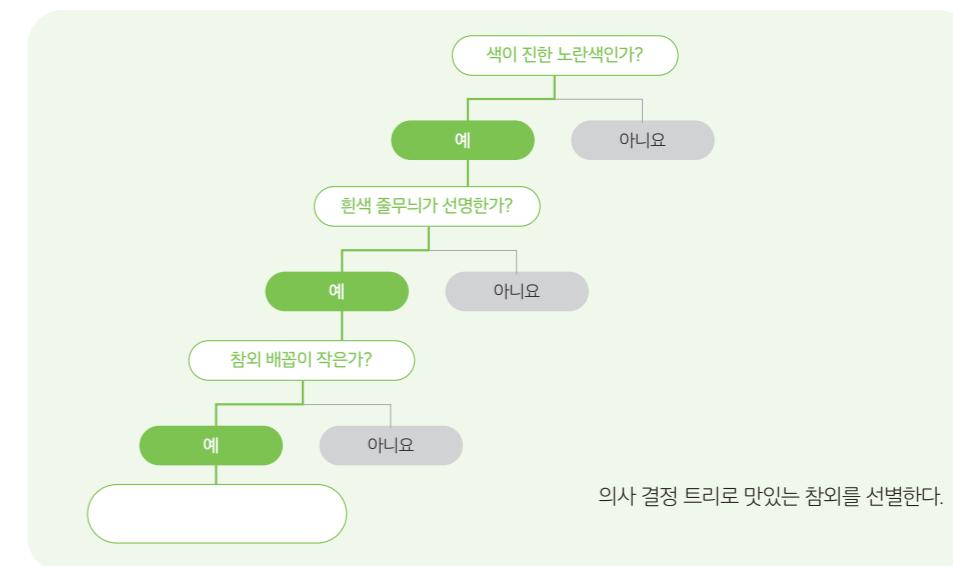
가  
나  
다  
라  
마  
바

분류 기준 :

이름(레이블)	괴물번호

주제1-[활동지 3]의 참외를 살펴본다.

참외를 보고 분류 기준을 세워 맛있는 참외와 맛없는 참외를 분류한다.



○  
○  
●  
○  
뜻밖의 A – 궁정한 A



### 4. 활동3 인공지능 학습원리 정리하기

#### ① 빈칸 채우기 정리하기

이번 차시에서 중요한 단어를 보기로 제시한 후, 그 단어로 해당되는 곳의 빈칸을 채우며 내용을 정리한다. 정리하면서 다시 한 번 중요한 단어를 익혀보도록 지도한다.

[핵심 발문]

- 맛있는 참외의 기준은 무엇인가요?
- 의사 결정 트리로 인공지능은 어떻게 사물을 분류할까요?

▶ 의사 결정 트리를 통해 맛있는 참외를 분류해 보는 활동이다. 이 활동으로 세워진 기준을 바탕으로 여러 사진들을 학습하여 맛있는 참외를 분류한다. 이를 통해 지도학습에서 사람의 이해를 더하는 과정을 터득한다.

<보기> 지도학습 훈련 데이터 레이블 기계학습 테스트 데이터

- 컴퓨터가 데이터를 통해 스스로 학습하는 것을     이라고 합니다.
- 기계학습 중 선생님이 학생에게 공부를 가르쳐 주듯, 사람이 컴퓨터에게 정답을 알려주어 학습하는 방법을     이라고 합니다.
- 이때, 데이터에 사람이 붙여준 정답을    이라고 합니다.
- 학습(훈련)을 위해 컴퓨터에 입력한 데이터를     라고 합니다.
- 학습이 잘되었는지 확인 및 시험하기 위해 컴퓨터에 입력한 데이터를     라고 합니다.



▶ 의사 결정 트리를 학생들과 기준을 정하여 학급에서 쉽게 할 수 있는 내용으로 재구성하여 수업할 수 있습니다.

교사 TIP

## ② 선 잊기로 정리하기

배운 내용을 선 잊기를 통해 복습하면서 정리한다. 이 때, 원리를 잘 익힐 수 있도록 교사가 발문을 유도하면서 정답을 확인하도록 한다.

2. 다음을 보고 알맞은 것끼리 이어봅시다.

<카드놀이>



카드들

<지도학습>

- 레이블
- 테스트 데이터
- 훈련 데이터

선 잊기 정리



교사 TIP

▶ 이 외에도 학습을 정리할 내용을 교사가 선별하여 정리할 수 있습니다.

**II. 주제1**  
**교수-학습 활동**



단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 재활용품을 분류하는 AI 쓰레기통 알아보기</li> <li>- AI 학습 원리 추측하기</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기           <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">             인공지능의 학습원리 중 지도학습의 원리를 이해할 수 있다.           </div> </li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> 기사 Robobin 기사 ※ 인공지능의 학습 방법을 탐색한다
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 괴물카드로 지도학습 원리 탐구하기           <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 어떤 기준으로 카드를 분류하였나요?</li> <li>· 세운 기준으로 테스트 데이터를 제대로 분류할 수 있나요?</li> <li>· 분류하려면 어떻게 기준을 설정하면 좋을까요?</li> </ul> </div> </li> <li>■ 활동2) 활동2) 의사 결정 트리로 분류하기           <div style="background-color: #e0f2f1; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 맛있는 참외의 기준은 무엇인가요?</li> <li>· 의사 결정 트리로 인공지능은 어떻게 사물을 분류할까요?</li> </ul> </div> </li> <li>■ 활동3) 인공지능 학습 원리 정리하기</li> </ul>	<input checked="" type="radio"/> 활동지1 <input checked="" type="radio"/> 활동지2 <input checked="" type="radio"/> 활동지3 <input checked="" type="radio"/> 활동지4
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 지도학습을 통해 만들어지는 AI 예 찾아보기</li> <li>- 다음 차시 예고</li> </ul>	



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
공정한 AI의 필요성과 제작 방법을 이해하고 이를 적용하여 공정한 이미지 인식 AI를 제작하여 소개할 수 있다.	공정한 AI의 필요성과 제작방법에 대해 정확하게 이해하고, 이를 적용하여 이미지 인식 AI 프로그램을 제작해 이를 친구들에게 자신감 있게 소개할 수 있다.	상		
	공정한 AI의 필요성과 제작방법에 대해 인식하여 이를 기반으로 이미지 인식 AI를 만들고 친구들에게 소개할 수 있다.	중	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	공정한 AI가 왜 필요한지 이해하고 공정한 이미지 인식 AI를 제작 할 수 있다.	하		



## 3. 학생 활동지 답안



### 활동지 1 재활용품을 분류하는 AI

#### 재활용품 분류하는 AI 쓰레기통 'RoboBin'

▲ 김영하 기자 ◎ 입력 2019.10.24 17:49 ■ 댓글 0 ◇ 좋아요 0



토론토 대학교 학생, 폐기물과 재활용품 분류하는 쓰레기통 'RoboBin' 개발

(AI타임스=김영하 기자) 가끔 테이크아웃 음료를 마시고 나서 쓰레기통에 버릴 때 폐기물 (Garbage), 재활용 (Recycling), 음식물 쓰레기 (Organic) 칸이 분류되어 있으면 이 세 개 중 어디에 버려야 할지 난감할 때가 있다. 과연 쓰레기 버리는 것도 AI의 도움을 받을 수 있을까?



(동영상 캡처=KPMG Ideation Challenge 홈페이지)

제대로 구분되어 버려지지 않는 쓰레기로 인하여 토론토 재활용폐기물의 1/4이 오염된다는 사실을 기반으로 토론토 대학교 석사 과정에 재학중인 5명의 대학원생은 AI 기반의 쓰레기통, RoboBin을 개발하여 재활용품, 폐기물이 적절히 구분되어 버려지게 하였다. 이 5명의 대학원생은 Paramount AI라는 회사를 창업한 후 AI기술을 이용하여 쓰레기를 분류할 수 있는 RoboBin이라는 로봇을 개발했다. RoboBin은 KPMG 주최한, 기업이 직면한 문제를 AI로 해결할 수 있는 아이디어 경진대회인 Ideation Challenge에 참가하여 1위를 차지했다. 이 대회에는 9개국 65개 대학교의 600개 팀이 지원하였다.

출처 : <https://www.aetimes.com/news/articleView.htm?idxno=120863>

○ ○ ○ ○

똑똑한 A - 공정한 A



## ① 왜 RoboBin을 발명하게 되었나요?

구분되어 버려지지 않는 쓰레기로 인하여  
재활용폐기물이 오염된다는 사실을 해결하기 위함입니다.

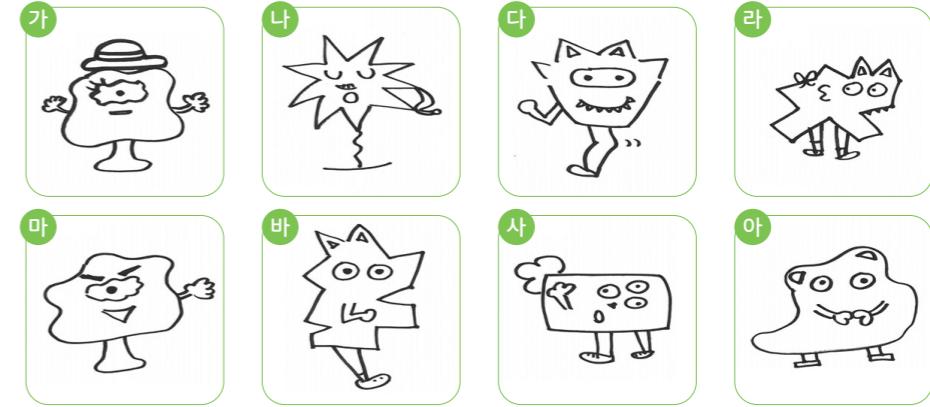
② RoboBin은 어떻게 재활용품을 분류할 수 있을까요?

여러 가지 사진을 학습시키면서 재활용품과 재활용품이 아닌 것을 구분하게 했을 것 같습니다.

 활동지 2

## 괴물카드로 지도학습 원리 탐구하기

### 1. 다음 카드를 관찰하여 2종류로 분류하여 봅시다.



① 위의 괴물카드를 기준을 세워 2종류로 분류하고 이름을 붙여봅시다.

분류 기준 :	예시) 다리가 하나인가 하나 이상인가.
이름(레이블)	괴물번호
한발이	가, 나, 마, 바
두발이	다, 라, 사, 아

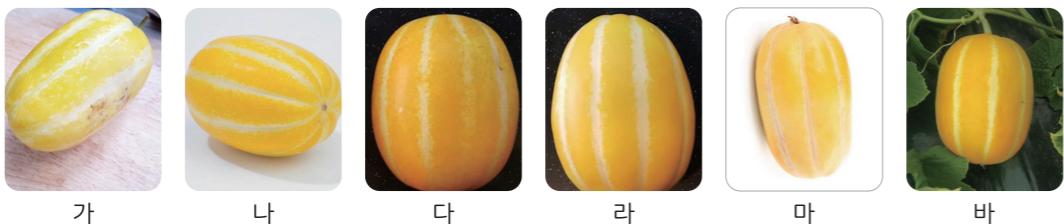
② 아래의 테스트 데이터를 보고 각각의 이름을 토의하여 써 보세요.





### 활동지 3 의사 결정 트리로 분류하기

1. 내가 생각한 맛있는 참외의 특징으로 참외를 분류해 봅시다.

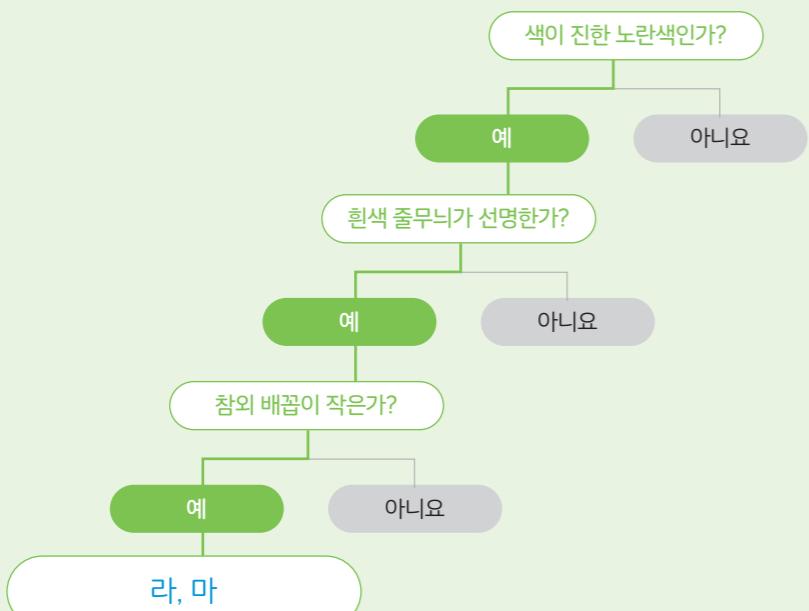


분류 기준 : 색이 선명한지 아닌지

맛있는 참외	맛없는 참외
나, 다, 라, 바	가, 마

2. 맛있는 참외는 색이 노랗고, 흰색 줄무늬가 선명하며 배꼽이 작다고 합니다.

이 기준에 따라 맛있는 참외를 분류해 보고 나의 기준으로 분류한 결과와 비교해 봅시다.



### 활동지 4 인공지능 학습원리 정리하기

1. 다음은 인공지능의 학습 방법에 대한 설명입니다.  
보기에서 알맞은 말을 골라 써봅시다.

<보기> 지도학습 훈련 데이터 레이블 기계학습 테스트 데이터

- 컴퓨터가 데이터를 통해 스스로 학습하는 것을 기계학습이라고 합니다.
- 기계학습 중 선생님이 학생에게 공부를 가르쳐 주듯, 사람이 컴퓨터에게 정답을 알려주어 학습하는 방법을 지도학습이라고 합니다.
- 이때, 데이터에 사람이 붙여준 정답을 레이블이라고 합니다.
- 학습(훈련)을 위해 컴퓨터에 입력한 데이터를 훈련데이터라고 합니다.
- 학습이 잘되었는지 확인 및 시험하기 위해 컴퓨터에 입력한 데이터를 테스트데이터라고 합니다.

2. 다음을 보고 알맞은 것끼리 이어봅시다.

<카드놀이>



카드들

<지도학습>

레이블



내가 정한 이름

테스트 데이터



훈련 데이터



### I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

#### ① AI 판사 VS 인간 판사

AI 판사와 인간 판사 중 어떤 판사가 더 공정할 것 같은지 학생들에게 발문을 한다. 다양한 발문을 수용한 후 정말 AI가 공정한 판결을 하는지 알아보며, AI의 데이터 편향을 자연스럽게 지도한다.



- ▶ 왜 재판에 AI 판사를 도입하려고 할까요?
- ▶ AI 판사와 인간 판사 중 어느 쪽을 더 신뢰하나요?
- ▶ AI 판사는 완벽하게 공정할까요?
- ▶ <http://www.edujin.co.kr/news/articleView.html?idxno=37808>



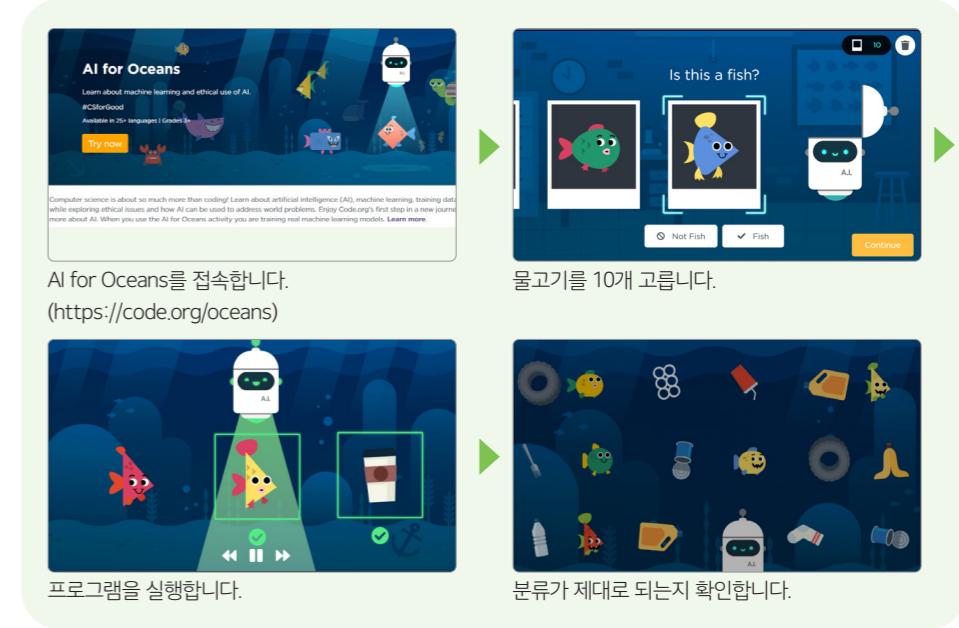
[AI 판사 vs 인간 판사 누가 더 공정할까, 에듀진, 박지향 기자]



### 2. 활동1 공정하지 않은 AI 알아보기

#### ① 공정하지 않은 AI 알아보기

학생들에게 AI가 공정하지 않을 수 있고, 그 이유에 대해 알아보기 위해 AI for Oceans라는 프로그램을 활용한다. 10개의 데이터만 분류한 후, 재활용품을 잘 건져내는지 알아보고 오류가 생긴다면 그 이유에 대해 토의하여 수정하도록 한다. 이 외에도 다양한 데이터 편향의 사례를 체험하게 하여 데이터 편향이 미치는 영향을 체감할 수 있도록 지도한다.



#### [핵심 발문]

- 나의 AI는 분류를 제대로 하였나요?
- 제대로 분류하지 않았다면 그 이유는 무엇인가요?
- 제대로 분류하려면 어떻게 해야할까요?



- ▶ 다양한 데이터 편향의 사례를 체험시키면서 데이터 편향을 체감하게 한다.
  - 데이터 자체를 적게 제공하여 실행
  - 잘못된 데이터 제공하여 실행
  - 재활용품 중 커피와 페트병만 골라서 실행



### 3. 활동2 데이터 편향과 AI 알아보기

## ① 데이터 편향과 AI 알아보기

데이터 편향으로 인해 오류가 생기는 AI의 사례를 살펴보고, AI의 오류로 인해 생기게 될 문제점을 예상한다. 그리고 AI의 오류를 줄이기 위해 다양한 데이터를 많이 제공해야 함을 스스로 깨닫고 제작할 수 있는 동기를 만든다.

1. 다음과 같은 일이 일어난 원인은 무엇일지 예상하여 봅시다.		
AI 스피커	AI 의사	AI 면접관
표준어 음성은 잘 인식하지만 사투리는 잘 인식하지 못한다	병을 진단해주는 AI 의사가 특정 인종만 오진한다.	능력이 비슷하더라도 특정 성별에만 면접 점수를 높게 준다.
훈련 데이터에 표준어만 있고 사투리 데이터가 없다.		

### 데이터 편향으로 인한 AI 오류

## [핵심 발문]

- 이러한 인공지능이 널리 사용된다면 어떤 문제가 생길까요?
  - 공정한 인공지능이란 무엇일까요?
  - 공정한 인공지능 모델을 만들려면 어떻게 해야 할까요?



## 교사 TIP

- ▶ 위의 활동 대신, 동기유발발을 활용하여 동기유발에서 나왔던 AI 판사가 오류를 저지른다면 어떤 문제점이 생길지를 토의해 본 후, 그래서 오류를 줄이려면 어떻게 해야 하는지 결과를 모둠별로 발표해보는 활동도 가능하다.



#### 4. 정리 및 평가하기 공정하지 않은 AI 사례 알아보기

## ① 사례 조사로 공정한 AI 필요성 인식하기

모둠별 공정하지 않은 AI의 사례를 조사하려 보고서를 작성하게 한다. 그리고 나눔을 통해 공정할 것이라고 믿는 AI 가 실제로 그렇지 않을수 있다는 것을 알고 이를 해결하기 위한 다짐을 하게 한다. 이 활동은 추후 4~5차시 활동에 연결되는 중요한 내용임을 학생들에게 강조한다.

주제		
조사 날짜		조사 방법
인공지능에 대한 설명		
일어난 일		
문제의 원인		
출처		

## 사례 조사 보고서 작성



## 교사 TIP

- ▶ 사례 조사 보고서 작성 대신에, AI for Oceans를 다시 한 번 데이터 편향 없이 공정한 AI를 만들고 이에 대한 소감을 나누는 것으로 활동을 수정할 수 있다.

Ⅱ.  
주제2  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 판사 VS 인간 판사</li> <li>- AI 판사의 공정성을</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기           <p>[AI의 공정성에 대해 알아보고, 공정한 AI를 만드는 방법을 탐구할 수 있다.]</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 기사           <p>※ 열린 발문에서 수렴적 발문으로 동기유발을 이끌어간다.</p> </li> <li>◎ 활동지1</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 공정하지 않은 AI 알아보기           <p>[핵심 발문]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 나의 AI는 분류를 제대로 하였나요?</li> <li>· 제대로 분류하지 않았다면 그 이유는 무엇인가요?</li> <li>· 제대로 분류하려면 어떻게 해야할까요?</li> </ul> </li> <li>■ 활동2) 데이터 편향과 AI 알아보기           <p>[핵심 발문]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 잘못된 인공지능이 널리 사용된다면 어떤 문제가 생길까요?</li> <li>· 공정한 인공지능 모델을 만들려면 어떻게 해야할까요?</li> </ul> </li> <li>■ 활동 방법안내           <p>[AI for Oceans] 활용해 10개의 지도학습만을 실시하여 데이터 편향으로 인해 공정하지 않은 AI가 있을 수 있음을 체험하고, 그 원인을 탐색한다.</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 전자기기</li> <li>◎ 활동지2           <p>※ 체험과 열린 발문을 통해 학생들이 답에 수렴해갈 수 있도록 지도한다.</p> </li> <li>◎ 활동지3</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리 및 평가하기- 공정하지 않은 AI 사례 알아보기           &lt;정리 및 평가하기&gt; 활용 방법안내           <ul style="list-style-type: none"> <li>· 공정하지 않은 AI 사례 조사 보고서를 작성하고 발표함으로써 공정한 인공지능의 필요성을 다시 한 번 느끼게 한다.</li> </ul> </li> <li>■ 다음 차시 예고</li> </ul>	



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
공정한 AI의 필요성과 제작 방법을 이해하고 이를 적용하여 공정한 이미지 인식 AI를 제작하여 소개할 수 있다.	공정한 AI의 필요성과 제작 방법에 대해 정확하게 이해하고, 이를 적용하여 이미지 인식 AI 프로그램을 제작해 이를 친구들에게 자신감 있게 소개할 수 있다.	상	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	공정한 AI의 필요성과 제작 방법에 대해 인식하여 이를 기반으로 이미지 인식 AI를 만들고 친구들에게 소개할 수 있다.	중		
	공정한 AI가 왜 필요한지 이해하고 공정한 이미지 인식 AI를 제작 할 수 있다.	하		

○ ○  
○ ○  
● ○  
○ ○

똑똑한 A - 공정한 A -



### 3. 학생 활동지 답안

 활동지 1 AI 판사 VS 인간 판사

## ★ AI 판사 VS 인간 판사



출처: <http://www.edujin.co.kr/news/articleView.html?idxno=37808>

## ① 왜 재판에 AI를 도입하려고 할까요?

인간 판사가 판결을 잘 못 내린다고 생각하기 때문입니다.

② AI 판사와 인간 판사 중 어느 쪽을 더 신뢰하나요? 그 이유는 무엇인가요?

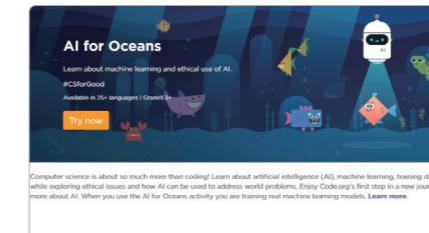
저는 AI 판사를 신뢰합니다.  
왜냐하면 기계가 하는 일이니까 틀리지 않을 것 같습니다.

③ AI 판사는 완벽할까요? 그렇지 않다면 왜 완벽하지 않을까요?

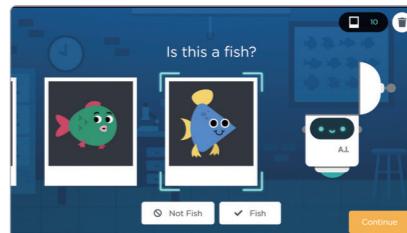
완벽하지 않습니다. 왜냐하면 AI도 결국 사람이 만드는 것이기 때문에 잘 못 만들면 파격도 잘못할 것 같습니다.

 활동지 2      공정하지 않은 AI 알아보기

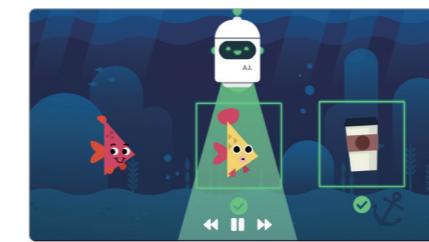
## 1. AI for Oceans를 활용하여 10개만 분류해보고 결과를 확인해 보겠습니다



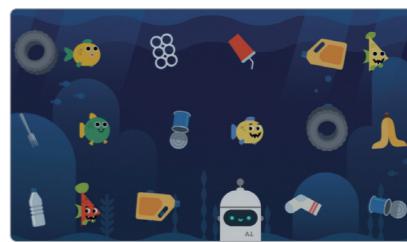
AI for Oceans를 접속합니다.  
(<https://code.org/oceans>)



물고기를 10개 고릅니다.



프로그램을 실행합니다.



분류가 제대로 되는지 확인합니다.

## ① 나의 AI가 쓰레기를 제대로 분류하였나요?

제대로 분류하지 못했습니다.

② 제대로 분류하지 않았다면 왜 제대로 분류하지 못했을까요?

너무 적은 데이터로만 학습했습니다.

③ 제대로 분류하려면 어떻게 하면 좋을까요?

더 많은 데이터를 학습시켜야 합니다.

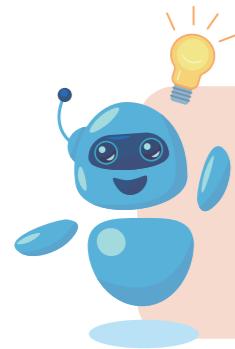


### 활동지 3

### 데이터 편향과 AI 알아보기

1. 다음과 같은 일이 일어난 원인은 무엇일지 예상하여 봅시다.

AI 스피커	AI 의사	AI 면접관
표준어 음성은 잘 인식하지만 사투리는 잘 인식하지 못한다	병을 진단해주는 AI 의사가 특정 인종만 오진한다.	능력이 비슷하더라도 특정 성별에만 면접 점수를 높게 준다.
훈련 데이터에 표준어만 있고 사투리 데이터가 없다.	특정 인종에 대한 데이터만으로 학습을 했다.	기존 특정 성별에 치우친 데이터로 학습을 했다.



이처럼 데이터가

특정하게 몰려있는 것

을

데이터 편향이라고 합니다.

2. 이러한 인공지능이 널리 사용된다면 어떤 문제가 생길까요?



이를 활용하는 사람들이 피해를 볼 수 있습니다.

3. 공정한 인공지능이란 무엇일까요? 보기의 단어를 활용하여 써봅시다.

<보기> 편향, 차별, 공평, 정당, 똑같다.

공정한 인공지능이란  
공평하여 차별하지 않는 인공지능입니다.

4. 편향되지 않고 공정한 인공지능 모델을 만들려면 어떻게 해야 할까요?

다양하고 많은 데이터를  
AI에게 학습시켜야 합니다.

### 주제3 \_ 머신러닝 알아보기



#### 활동지 4

#### 공정하지 않은 AI 사례 알아보기

1. 인터넷에서 인공지능이 공정하지 못한 결과를 낳은 사례를 찾아봅시다.

- 어떤 단어로 검색할까요?

공정, AI 오류, 데이터 편향

- 조사한 내용을 정리하여 봅시다.

주제	공정하지 않은 AI		
조사 날짜	20**.**.**.(*)	조사 방법	인터넷 검색
인공지능에 대한 설명	영상에 나오는 사람의 얼굴을 인식한 후, 저절로 다음 영상을 추천하는 AI		
일어난 일	영상에서 흑인 남성이 등장하는 영상을 시청하고 난 후, '영장류에 관한 영상을 계속 시청하시겠습니까'라는 자동 알림이 뜸. 이 영상은 원숭이와는 아무런 관련이 없는 영상인데도 흑인을 영장류로 인식하고 알림을 보냄.		
문제의 원인	데이터에 인종 차별적 데이터가 포함되어 있어 해당 알림을 받는 특정 인종에게 불쾌감을 줄 수 있음.		
출처	<a href="https://www.yna.co.kr/view/MYH20210915022400797">https://www.yna.co.kr/view/MYH20210915022400797</a>		

#### I. 지도의 실제



#### 1. 들어가기

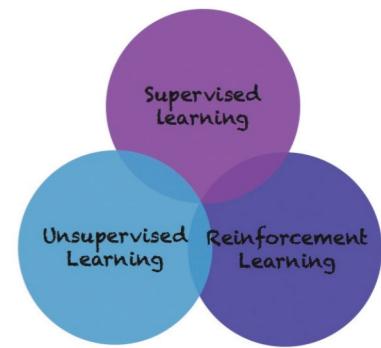
##### ① 머신러닝이란?

'머신러닝'의 정의는 무엇일까요? 비교적 최근에 나온 개념일 것이라 생각하기 쉽지만, 놀랍게도 1959년에 아서 사무엘(Arthur Samuel)에 의해 최초로 정의되었다. 아서 사무엘은 머신 러닝을 다음과 같이 정의한다.

Field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed.

이는 한국어로 '명시적인 프로그래밍 없이도 컴퓨터가 스스로 학습할 수 있도록 하는 학문' 정도로 해석할 수 있다.

이처럼 머신러닝은 정답을 주고 학습 시키는 지도 학습, 정답을 주지 않고 학습 시키는 비지도학습, 주어진 상황에 행동을 보이면 보상을 줘서 학습하는 강화학습으로 나누는데 이중 지도학습에 대해 알아보겠다.



[스스로 배우며 진화하는 숨바꼭질 AI]  
<강화학습의 예>



[마신러닝 IS 낭만]  
<지도학습의 예>

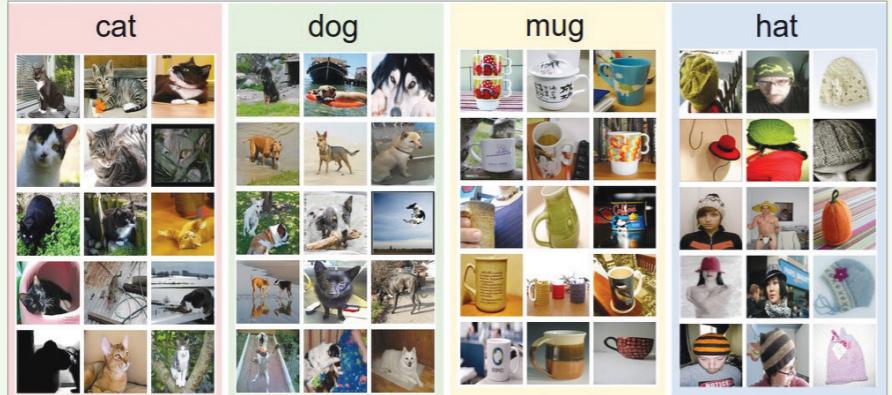


- ▶ 스스로 배우며 진화하는 숨바꼭질 AI를 보고 컴퓨터가 진화하는 것이 무엇인지 알아봅시다.
- ▶ 타잔이 제인의 마음을 얻기 위해 어떤 노력을 했나요?

## ② 머신러닝 중 지도학습을 위한 레이블(특징)

지도 학습(Supervised Learning)은 특징(features)이 이미 정해진 데이터를 사용하여 학습하는 방법이다. 이 때 각 데이터에 정해진 특징은 레이블(label)이라고도 표현할 수 있으며, 레이블이 있는 데이터들의 집합은 트레이닝 세트(Training Set)이라고도 부른다.

다음은 특정 사물에 해당하는 사진을 짹지어둔 데이터이다. 사진이라는 데이터에 해당하는 특징(사물)을 짹지어둔 데이터들의 집합이므로 이는 트레이닝 세트의 한 예로 들 수 있다.



머신러닝을 위한 레이블(특징)을 분류한 표

- 티쳐블 머신에서는 레이블을 클래스라고 표현합니다. 클래스의 이름을 바꾸는 활동을 통해 "특징"을 부여하는 것에 대해 이해해보자.

[핵심 발문]

· 머신러닝은 무엇인가요?  
· 지도학습에서 정답을 나타내는 말은 무엇인가요?

○  
○  
○  
○

똑똑한 A – 궁금한 A



▶ 학생들이 레이블(특성)에 따라 분류하는 AI를 만드는 것을 알려 준 뒤, 실생활에 이용할 수 있는 다양한 분류 활동에 이용할 수 있는 AI의 예를 만들어 봅시다.

## ② 티쳐블 머신을 활용해 머신러닝을 이용한 이미지 인식 인공지능 만들어보기

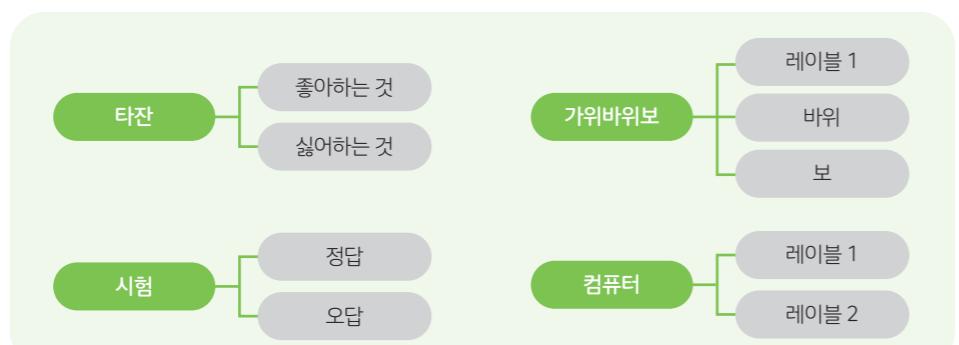
티쳐블 머신(Teachable Machine)은 간단하게 머신러닝을 이용한 AI프로젝트를 만들 수 있다.



### 2. 활동1 머신러닝 알아보기

#### ① 학습지를 통한 머신러닝-지도학습에 대해 알아보기

- 타잔과 같이 컴퓨터가 데이터를 기반으로 학습하는 방법을 머신러닝 이라고 한다.
- 타잔과 시험, 가위바위보는 정답이 정해져 있다.
- 정해진 정답을 우리는 레이블(특징)이라 부르고, 컴퓨터에게 레이블을 통해 학습을 시켜 "분류"할 수 있게 만드는 학습이 지도학습이다.
- (답)은 (정)해져 있다! 컴퓨터 너는 내가 가르쳐 준대로 분류해라!로 표현할 수 있다.



Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

[시작하기](#)

<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속

새 이미지 프로젝트

표준 이미지 모델  
대부분의 종류에 적합  
224 x 224px 둘째 이미지  
TensorFlow.js, TensorFlow.js API, TensorFlow.js API 모델 크기: 약 1mb

삼입된 이미지 모델  
マイクロ控制器에 적합  
48 x 48px 그림자 있는 이미지  
マイクロ控制器에 적합 TensorFlow.js API 모델 크기: 약 900mb  
표준 이미지 모델을 대체하는 훈련된 이미지 모델로 교체하세요.

표준 이미지 모델을 선택합니다

Class 1  
이전 이미지 추가  
D 소

Class 2  
이전 이미지 추가  
D 소

Class 3  
이전 이미지 추가  
D 소

연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.

새 프로젝트

Drive에 있는 기본 프로젝트를 찾습니다.  디스크에서 기본 프로젝트를 찾습니다.

이미지 프로젝트  
파일 또는 디렉토리에 가진 이미지를 기반으로 학습시키세요.

오디오 프로젝트  
파일 또는 마이크에서 가져온 오디오 파일을 기반으로 학습시킵니다.

포즈 프로젝트  
파일 또는 디렉토리에서 가져온 이미지를 기반으로 학습시키세요.

이미지 프로젝트를 클릭합니다.

클래스가 더 필요하다면 추가합니다

Class 1  
이전 이미지 추가  
D 소

Class 2  
이전 이미지 추가  
D 소

Class 3  
이전 이미지 추가  
D 소

촬영을 통해 자료를 모읍니다.



학생들이 세가지의 레이블을 활용하여 가위바위보를 인식 할 수 있는 AI를 만들어보자.



- ▶ 티처블 머신을 활용해서 가위바위보를 인식 할 수 있는 인공지능을 만들어 봅시다.

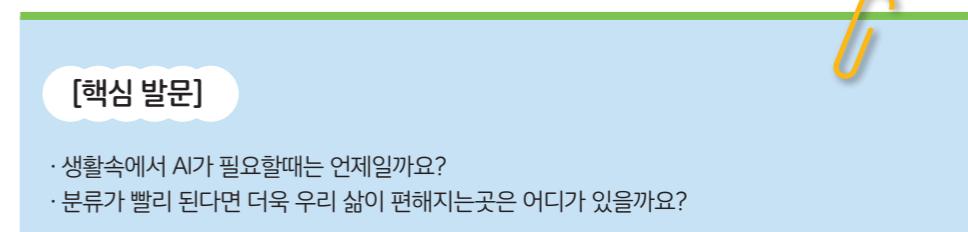
### 3. 활동2 실생활에서 필요한 이미지인식AI 만들기

## ① 실생활에서 분류가 필요한 활동에 대해 알아보기

사람		안전	
	나이	의약품	과자종류
닮은꼴	성별	음료수	
		분류	
장애인		환경	
신호등	지폐	꽃인식	
	차도	재활용	

## ② 실생활에 필요한 분류활동을 주제와 레이블을 만들기

### ③ 만들어진 레이블을 활용해서 AI를 만들어 보기



- ▶ 학생들이 분류를 이용한 지도학습을 실생활에 사용했을 때 어떤 이로운점이 있는지에 대해서도 함께 생각하게해봅시다.

Ⅱ.  
주제3  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기           <ul style="list-style-type: none"> <li>- 숨바꼭질 AI를 통해 강화학습 알아보기</li> <li>- 드라마 “스타트업”을 통해 머신러닝 알아보기</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기           <p>AI의 공정성에 대해 알아보고, 공정한 AI를 만드는 방법을 탐구할 수 있다.</p> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 기사           <p>※ 열린 발문에서 수렴적 발문으로 동기유발을 이끌어간다.</p> </li> <li>◎ 활동지1</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 지도학습 만들어보기           <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 머신러닝은 무엇인가요?</li> <li>· 지도학습에서 정답을 나타내는 말은 무엇인가요?</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 레이블에 대해 학생들이 충분히 이해하였다며 티처블 머신을 이용하여 학생들이 이미지 분류 AI를 직접 만들어본다.</li> </ul> </li> <li>■ 활동2) 실생활에 필요한 이미지 인식 AI만들기           <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 생활속에서 AI가 필요할 때는 언제일까요?</li> <li>· 분류가 빨리 된다면 더욱 우리 삶이 편해지는 곳은 어디가 있을까요?</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 실생활에 분류가 필요한 활동에 대해 토의한 뒤, 토의 결과를 이용하여 티처블 머신을 활용한 AI를 직접 만들어본다.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 전자기기</li> <li>◎ 활동지2           <p>※ 체험과 열린 발문을 통해 학생들이 답에 수렴해갈 수 있도록 지도한다.</p> </li> <li>◎ 활동지3</li> </ul>
정리	■ 학습 내용 정리	



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
공정한 AI의 필요성과 제작 방법을 이해하고 이를 적용하여 공정한 이미지 인식 AI를 제작하여 소개할 수 있다.	공정한 AI의 필요성과 제작 방법에 대해 정확하게 이해하고, 이를 적용하여 이미지 인식 AI 프로그램을 제작해 이를 친구들에게 자신감 있게 소개할 수 있다.	상		
	공정한 AI의 필요성과 제작 방법에 대해 인식하여 이를 기반으로 이미지 인식 AI를 만들고 친구들에게 소개할 수 있다.	중	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	공정한 AI가 왜 필요한지 이해하고 공정한 이미지 인식 AI를 제작 할 수 있다.	하		

○ ○ ○ ○

뜻한 A – 공정한 A –



### 3. 학생 활동지 답안

활동지 1

## 머신러닝 개념 알아보기

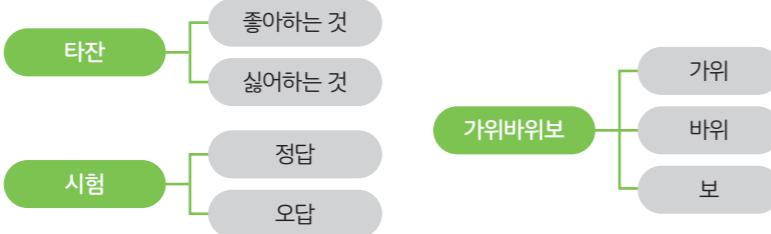
## ★ 들어가기

“컴퓨터를 타잔이라고 쳐. 이 아인 무인도에서 자라서 여자  
를 한 번도 본 적이 없어. 그런데 어느 날 갑자기 무인도에 제  
인이 온 거야. 타잔이 제인에게 돌멩이를 주니까 싫어해. 그  
런데 꽃을 주니까 좋아해. 그래서 계속 시도를 해. 뱀을 잡아  
주니 싫어해. 토끼를 주니 좋아해. 소리 치면 싫어하고 웃어  
주면 좋아해. 그렇게 경험을 많이 하면서 제인의 마음을 얻  
어가는 법을 배워.”

## ★머신러닝이란?

타잔과 같이 데이터를 기반으로

## 기계가 스스로 학습하는 방법



## ★컴퓨터에게는 어떻게 교육시켜야 할까요?



 활동지 2

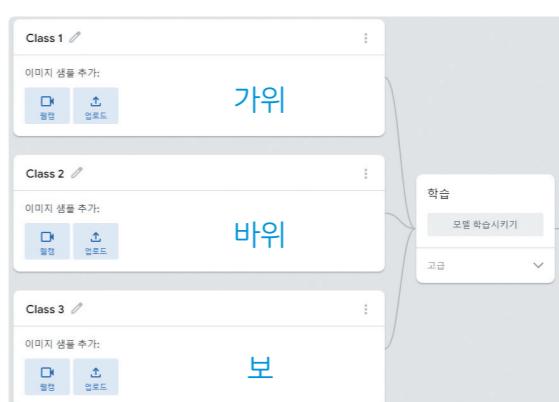
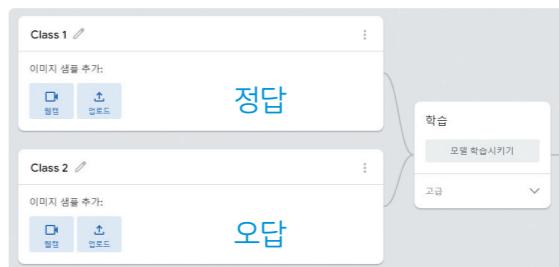
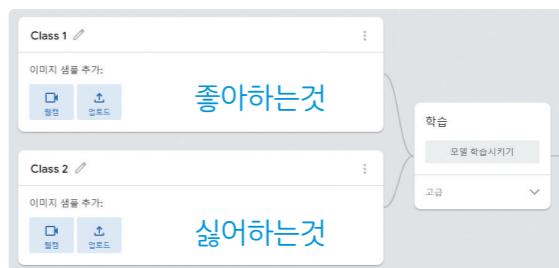
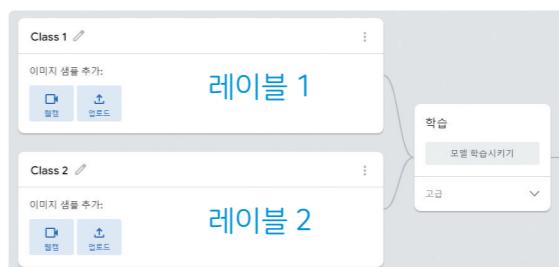
## 머신러닝 알아보기

## 컴퓨터

타잔에게 제인의 마음을  
끄는 방법을 알기위해서는  
어떤 레이블이 필요할까요?

## 시험 문제를 출제하기 위해 필요한 레이블은 무엇일까요?

가위바위보에서 필요한  
레이블은 무엇일까요?





### 활동지 3 나만의 이미지 인식 인공지능 만들기

★머신 러닝을 이용해 나만의 이미지 인식 분류  
인공지능 프로그램이 필요한 경우를 말해봅시다.

#### 생활 속 분류가 필요한 주제

나이나 낳은꼴 연예인, 성별을 분류 할 수 있는 프로그램

의학품, 과자종류, 음료수를 분류를 통해 안전한 생활을 도울 수 있는 프로그램  
신호등, 지폐 차도의 신호등을 분류하여 장애를 가진 사람을 도울 수 있는 프로그램

꽃인식과 재활용 물품을 구분해 환경과 관련된 도움을 줄 수 있는 프로그램



★모둠에서 정한 내용을 활용해  
이미지 인식 인공지능을 만들어 봅시다.



레이블 1

레이블 2

모둠에서 정한 주제

레이블 3

레이블 4



## I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료



### 읽기 자료1 기계학습과 지도학습

길을 가다가 우연히 강아지와 고양이를 마주쳤다고 상상하여 보자. 우리는 이것이 강아지고, 이것이 고양이거나 하는 것을 한눈에 알 수 있다. 그것은 아마도 우리가 지능을 가지고 있기 때문일 것이다. 이처럼 지능이 있는 우리에겐 아주 쉬운 일이 예전의 컴퓨터에게는 매우 어려웠다. 예전의 컴퓨터는 사람이 직접 규칙을 입력하고, 그 규칙에 따라서만 일을 했기 때문이다. 예를 들어, ‘고양이는 강아지보다 귀가 작다.’와 같이 고양이에 관한 몇 가지 규칙을 컴퓨터가 이해할 수 있는 숫자로 바꾸어 알려준다. 하지만 고양이보다 귀가 작은 강아지가 있다면 또 새로운 규칙을 만들어 줘야 할 것이다. 세상에는 정말 많은 강아지와 고양이가 있는데, 그때마다 규칙을 만들어주는 것은 매우 힘든 일이다.

이러한 규칙을 컴퓨터가 스스로 찾아보면 어떨까? 사람이 데이터를 입력하면, 컴퓨터는 데이터를 특정 알고리즘에 따라 분류한다. 컴퓨터가 이를 반복하여 문제를 해결할 수 있는 적당한 변수를 찾고 특징을 찾는 과정이 마치 컴퓨터가 스스로 학습하는 것처럼 느껴진다. 이와 같은 학습을 기계학습 혹은 머신러닝이라고 한다.

기계학습의 대표적인 유형을 크게 세 가지 꼽자면 지도학습, 비지도학습, 강화학습이라고 할 수 있다. 그중에 지도학습은 부모가 아이를 지도할 때처럼 데이터와 함께 레이블(정답)을 함께 제공하여 인공지능이 데이터와 레이블 사이의 관계를 찾도록 하는 것이다. 부모님과 아기의 산책 시간을 상상하여 보자. 산책하는 동안 아기가 강아지를 봤을 때, 부모님이 ‘이건 강아지야’ 하고 알려준다. 그럼 아기는 ‘아, 저건 강아지구나’하고 생각한다. 그 후에 동화책에서, TV에서, 카드에서 또 그림에서 강아지가 나올 때마다 누군가가 그것이 강아지라는 것을 알려준다. 이러한 경험이 쌓이면 아기는 말로 설명할 수는 없지만 강아지가 무엇인지 스스로 알게 된다. 그래서 새로운 강아지를 만나도 자신 있게 “강아지야, 안녕?”하고 말할 수 있게 되는 것이다.

### 읽기 자료2 실생활 지도학습의 사례

- 스팸 메일 분류하기 : 인공지능은 ‘일반 메일’과 ‘스팸 메일’을 분석하여 스팸 메일의 특징을 찾는다. 알 수 없는 링크를 포함하거나 특정 단어를 포함하는 등 스팸 메일의 일정한 패턴(규칙)을 찾아 학습한 인공지능은 새로운 메일을 받았을 때 스팸인지 아닌지 분류할 수 있게 된다.

- 양성 종양과 악성 종양 구분하기 : 인공지능은 기존의 이미지나 영상, 수치 등의 자료를

분석하여 ‘양성 종양’과 ‘악성 종양’을 구분할 수 있는 패턴(규칙)을 찾는다. 크기나 두께 등 악성 종양에서만 볼 수 있는 특징을 찾아 학습한 인공지능은 새로운 종양 데이터를 입력받았을 때 이것이 양성인지 악성인지 분류할 수 있다.

- 다음 달 가게 매출이 얼마일지 예상하기 : 인공지능은 과거의 데이터에서 날씨나 지역 행사 여부와 가게의 매출을 짹지어 학습한다. 날씨와 지역 행사 여부 등과 같은 요인과 가게 매출 사이의 관계를 분석하여 특징을 찾으면 다음 달 가게 매출을 예상할 수 있다.

### 읽기 자료3

### 인공지능은 항상 객관적이고 공정한가

우리의 인생은 의사 결정 과정의 연속이다. 우리는 오늘 점심 메뉴부터 물건 구매, 직업 선택까지 크고 작은 의사 결정을 하며 살아가고 있다. 특히 합리적 고등 사고를 기반으로 한 의사 결정 질문들은 전통적으로 인간 고유의 영역이었다. 하지만 최근 인공지능 기술의 발달로 인재 채용 과정 일부를 대신 수행하는 AI 면접관이나 환자의 병을 진단하는 AI 의사처럼 인공지능이 인간의 의사 결정을 돋거나 대신하는 사례들이 늘고 있다.

얼핏 보면 인공지능은 감정에 치우치지 않으며 더 공정하고 객관적인 결론을 내릴 것처럼 보인다. 하지만 인공지능의 학습 원천은 인간이다. 즉 AI는 인간이 그동안 생산한 데이터를 보고 배우는 것이다. 그러므로 인공지능 또한 편견과 차별을 재생산하고는 한다. 몇 년 전, 해외 기업에서 활용한 AI 채용 면접 시스템은 특정 성별에 불리한 점수를 주었으며, IT 기업의 얼굴 인식 기반 프로그램은 흑인을 고릴라로 분류했다. 이러한 문제의 원인 중 하나로 데이터 편향 문제가 지적되고 있다. 이와 관련된 자세한 내용은 [참고자료3]에 자세히 소개되어 있다.

데이터 편향이란 말 그대로 인공지능이 학습한 데이터가 한쪽으로 치우쳐 있다는 뜻이다. 인종·나이·장애·성별·소득 등을 이유로 한 차별의 역사가 짧지 않고 아직 우리 사회 곳곳에서 찾아볼 수 있으므로 의도치 않게 데이터가 편향될 수도 있다. 이를 바탕으로 학습한 인공지능은 당연히 공정할 수 없다. 통계적으로 학습 데이터에 차별적 요소, 윤리적인 문제가 없다 하더라도 AI가 공정하지 않은 결과를 낳는다면 이를 해결해야 함은 당연한 과제이다. 우리 학생들이 모두 개발자가 될 것은 아니지만, AI로 둘러싸인 세상을 살아가기 위해서 이러한 문제를 항상 경계해야 할 것이다.

### 편향성과 관련된 인공지능의 윤리적 문제 사례

기업의 채용 과정 일부를 AI 면접으로 대체하거나 AI의 판단 결과를 참고하는 기업이 늘고 있다. 하지만 AI 인재 채용 시스템에도 뼈아픈 과거가 있다. 한 전자 상거래 기업은 AI 채용 시스템을 개발하여 이력서를 분석하고 이를 통해 회사에 적합한 인재를 선정하고자 하였다. 이때 학습한 데이터는 지난 10년간의 이력서였다. 지난 10년간 기술 분야에서 남성이 우세하였다는 점을 학습한 AI 채용 시스템은 이력서에 '여성'이라는 단어가 포함되면 낮게 평가하지만, 남성들이 많이 사용하는 단어가 있으면 높게 평가했다. 결국 해당 프로그램은 개발 3년 만에 폐기되었다. 현재 관련 기업들은 훈련 데이터 및 알고리즘을 조정하는 등 AI 채용 면접의 문제점을 개선하고자 노력하고 있다.

한 사기업의 데이터 클라우드 서비스는 AI 기술을 이용, 사진을 분석하여 사람과 사물, 글자를 인식하고 이에 어울리는 태그를 자동으로 붙여준다. 이것으로 이용자가 원하는 이미지를 쉽게 검색하여 찾을 수 있다. 예를 들어 사과를 검색하면 사과 그림이나 글자가 적힌 이미지를 보여주는 편리한 서비스이다. 하지만 지난 2015년 인종차별 논란이 불거졌다. AI가 흑인 여성을 '고릴라'로 분류한 것이다. 이러한 문제의 원인으로 훈련 데이터의 편향성 문제와 개발자의 윤리 의식 결여가 지적되었다. AI가 학습한 데이터가 백인 남성 위주이기 때문에 그와는 먼 흑인 여성에는 정확도가 떨어질 수 있다는 것이다. 또한 전문가들은 개발자가 대부분 백인 남성이기 때문에 이러한 문제를 예상하지 못하고 대비책을 세우는 것에 소홀했을 수 있다고 지적했다.

### II. 프로젝트 활동 수업 실습자료



#### 실습자료 1 Teachable Machine 사용 방법

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

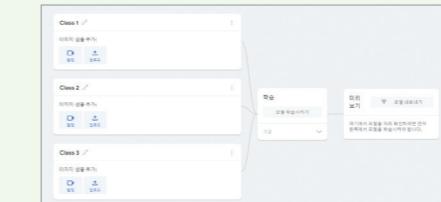
시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

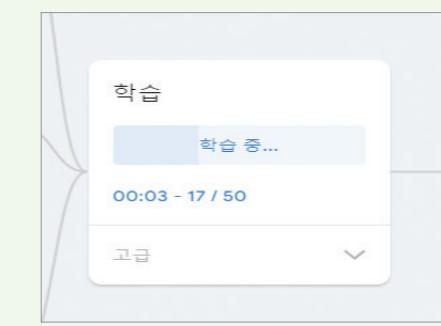
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

#### 실습자료 1 Teachable Machine 사용 방법

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

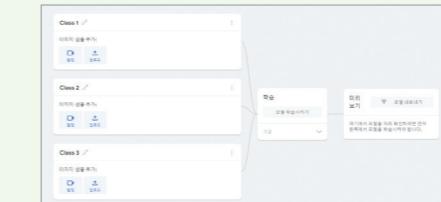
시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

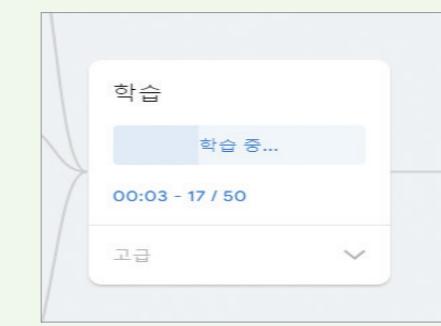
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

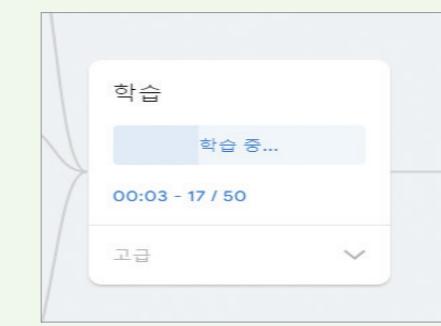
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

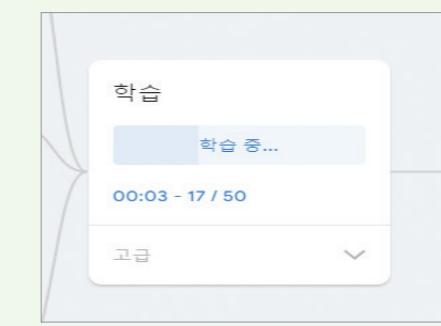
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

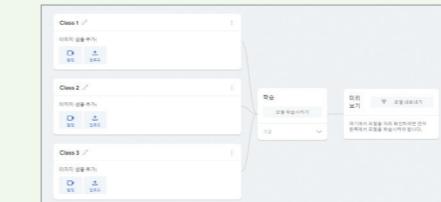
시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

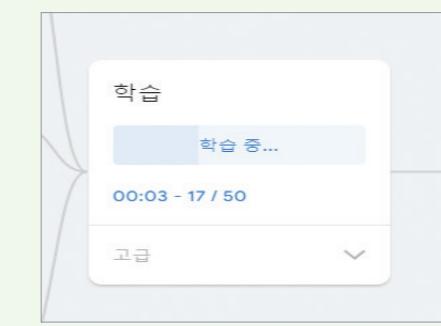
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

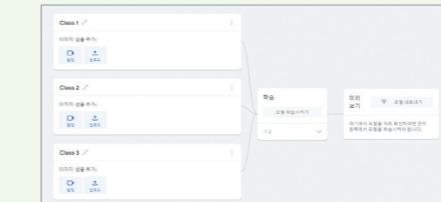
시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

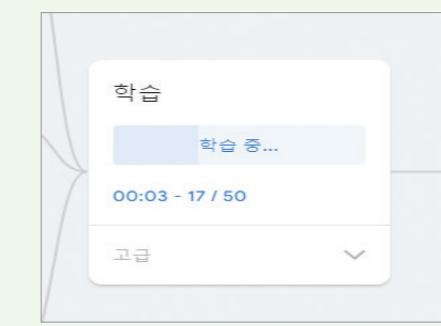
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

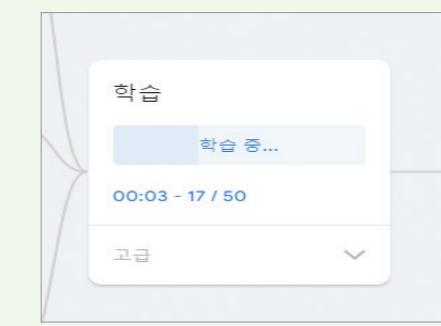
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

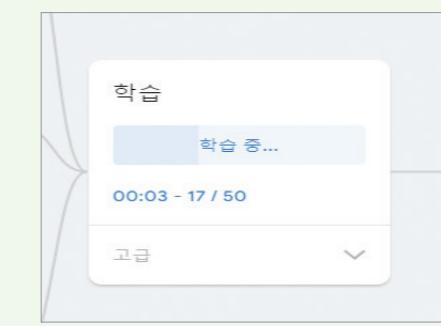
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

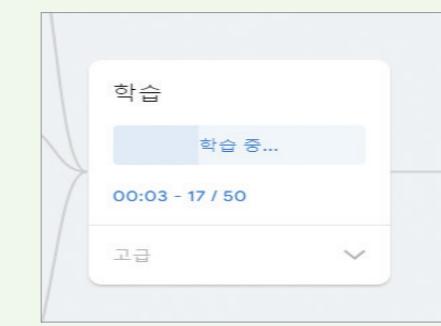
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

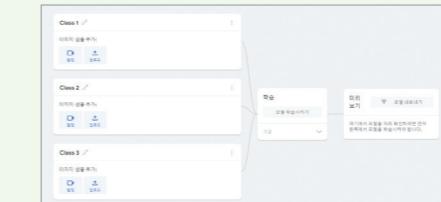
시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

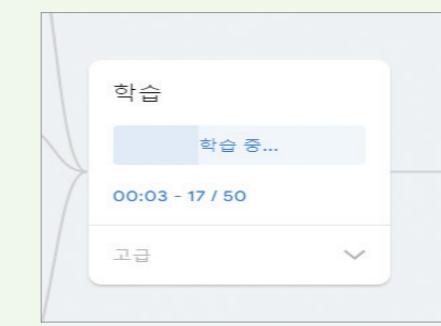
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.

사이트, 앱 등에 사용할 수 있는 머신러닝 모델을 쉽고 빠르게 만들어 보세요. 전문지식이나 코딩 능력이 필요하지 않습니다.

시작하기

TensorFlow.js Coral Node.js TensorFlow.js

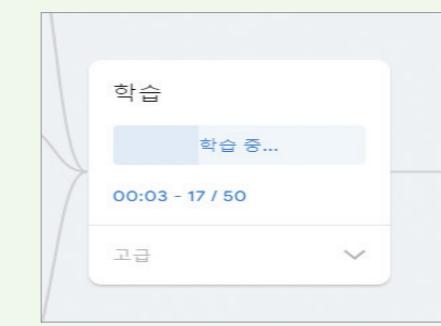
<https://teachablemachine.withgoogle.com/> 접속



표준 이미지 모델을 선택합니다.



연필을 클릭하여 클래스의 이름을 변경합니다.



학습버튼을 통해 머신러닝을 시작합니다.

##### Teachable Machine

이미지, 사운드, 자세를 인식하도록 컴퓨터를 학습시키세요.



### QR코드를 활용

드라마로  
이해하는  
머신러닝



#스타트업  
#타잔과 제인  
#머신러닝

스스로 배우며  
진화하는  
숨바꼭질 AI



#숨바꼭질 AI  
#강화학습  
#머신러닝



음악가가  
되고 싶은  
인공지능



## 프로젝트 수업의도

### 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기

- I. 교육과정 읽기 \_158
- II. 수업 설계 \_159

### 주제1 인공지능이 작곡한 음악 감상하기

- I. 지도의 실제 \_160
- II. 주제1 교수-학습활동 \_163

### 주제2 우리 반 노래 만들기

- I. 지도의 실제 \_167
- II. 주제2 교수-학습활동 \_174

### 주제3 인공지능과 협업하기

- I. 지도의 실제 \_181
- II. 주제3 교수-학습활동 \_185

### 착한 인공지능 프로젝트 수업 발전하기

- I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료 \_190



▶ 인공지능(AI)에 대한 시대적 요구와 사회적 변화는 다층적이고, 다면적인 분야에서 일어나고 있습니다. 스마트폰을 빼놓고는 2000년대를 설명하기 힘든 것처럼 인공지능은 가장 기본적인 요구와 필수적인 필요로 관심 갖고 있습니다. 인공지능 기술을 활용한 다양한 산출물을 제작함으로써, 인공지능의 원리를 체득하고 이해하는 것이 필요합니다.

▶ 1차시에서는 사람이 만든 음악과 인공지능이 만든 음악을 비교하며 감상해봄으로써 인공지능이 만든 음악이 음악작품으로써 아름다움을 느끼기에 충분한지 체험해보는데 중점을 두었습니다. 1차시에는 작곡한 주체가 인공지능인지 사람인지 밝히지 않고, 음악 작품 자체로 감상하고 떠오르는 느낌과 생각들을 함께 나누는데 초점을 두어 지도합니다.

▶ 2~4차시 '우리 반 노래 만들기'는 주제 중심 문제해결수업입니다. 응원 구호를 감상하여 우리 반 구호를 만들고 싶다는 기대감을 갖게 한 후 우리 반 구호 말을 정하고 구호 말을 바탕으로 우리 반 노래를 창작합니다. 음악 교과의 창작은 악기 연주가 필요하지만 인공지능 애플리케이션을 활용하여 악기 연주의 어려움 없이 쉽게 창작을 할 수 있습니다. 응원의 좋은 점을 인식하고 우리 반 노래를 만들어 생활 속에서 활용하는 활동들을 하며 학생들은 인공지능을 생활 속에서 쉽게 활용하는 방법을 익히며 그 유용성을 깨닫게 될 것입니다.

**TIP)** 인공지능 플랫폼을 활용한 결과물을 패들렛, 공유 드라이브 등을 활용하여 함께 공유하여 감상할 수 있습니다.

▶ 5~6차시는 인공지능과의 협업을 통해 새로운 음악 작품을 만들어보고, 인공지능기술을 활용함으로써 새로운 작품을 만드는데 어떤 도움이 되는지 함께 이야기해보도록 지도합니다.

**TIP)** 학급에서 녹음파일을 저장하고 다시 파일들을 합치는 과정이 어렵다면 교사나 대표학생이 핸드폰 녹음기로 직접 녹음하는 것도 추천합니다.

# 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기



<b>I. 교육과정 읽기</b>	프로젝트명	음악가가 되고 싶은 인공지능
	관련교과	음악 및 실과
	차시	7차시
	내용요소	인공지능의 활용, 인공지능과 사회 변화
	가치요소	인간 중심성
<b>[음악 교육과정]</b>		
가. 표현		
[4음01-01]악곡의 특징을 이해하며 노래 부르거나 악기로 연주한다.		
[6음01-03]제재곡의 노랫말을 바꾸거나 노랫말에 맞는 말붙임새로 만든다.		
나. 감상		
[4음02-02]상황이나 이야기 등을 표현한 음악을 듣고 느낌을 발표한다.		
[6음02-01] 5~6학년 수준의 음악 요소와 개념을 구별하여 표현한다.		
다. 생활화		
[4음03-01, 6음03-01]음악을 활용하여 가정, 학교, 사회 등의 행사에 참여하고 느낌을 발표한다.		
<b>[실과 교육과정]</b>		
[6실04-07] 소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.		
<b>[착한 인공지능 교육과정]</b>		
[초-가-2] 생활 속에서 사용되는 인공지능 사례를 조사하여 인공지능의 특징을 발견한다.		
[초-다-1] 실생활에서 인공지능 음성 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.		
<b>성취기준</b>		
학습자료	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사: PC, 인터넷, 인공지능 수업자료 PPT</li> <li>- 학생: 개별PC, 이어폰, 인터넷, 활동지</li> </ul>	
활용 플랫폼	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 뮤직랩 <a href="https://musiclab.chromeexperiments.com/">https://musiclab.chromeexperiments.com/</a></li> <li>- 두들바흐 <a href="https://www.google.com/doodles/celebrating-johann-sebastian-bach">https://www.google.com/doodles/celebrating-johann-sebastian-bach</a></li> <li>- 오디오조이너 <a href="http://audio-joiner.com">audio-joiner.com</a></li> <li>- 구글드라이브 <a href="https://www.google.com/intl/ko_KR/drive/">https://www.google.com/intl/ko_KR/drive/</a></li> </ul>	

단계	학습 과정	활동 내용
<b>II. 수업 설계</b>	주제1 (1차시)  인공지능 작곡 음악감상	# 동기유발  [들어가기] 사람이 만든 음악 감상하기 음악 감상 후 느낌 발표하기
	# 정리 및 평가하기	[활동1] 음악 감상문 적기(사람 VS 인공지능) [활동2] 음악의 아름다움 투표하기
	# 구호가 필요한 순간	새롭게 알게된 점, 더 알고 싶은 점 발표하기
<b>주제2 (2~3차시)  우리 반 구호 만들기</b>	# 우리 반 구호 만들기	[들어가기] 응원 구호 살펴보기 구호의 좋은 점 생각하기
	# 정리 및 평가하기	[활동1] 우리 반 구호 말 정하기 [활동2] 송메이커 탐색하기 [활동3] 송메이커로 우리 반 노래 만들기 [활동4] 우리 반 노래 결정하기
	# 동기유발	우리 반 구호로 하고 싶은 것 이야기하기
<b>주제3 (5~6차시)  인공지능과 협업하기</b>	# 인공지능과 협업하여 음악만들기	[들어가기]  바흐에 관한 영상보고 물음에 답하기
	# 정리 및 평가하기	[활동1] 우리반 노래를 바흐스타일로 만들기 [활동2] 녹음하고 파일 모으기 [활동3] 완성곡 만들기
	# 새롭게 알게된 점, 더 알고 싶은 점 발표하기	새롭게 알게된 점, 더 알고 싶은 점 발표하기

# 주제1\_ 인공지능이 작곡한 음악 감상하기



## I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

#### ① 사람이 만든 음악 감상하기

베토벤이 작곡한 음악을 감상하여 봅시다.



베토벤 합창 교향곡 핸드벨 연주



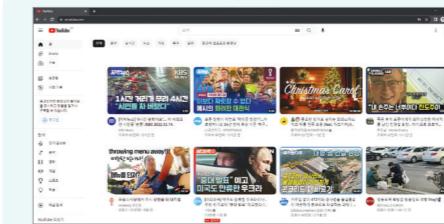
- ▶ 핸드벨 연주 음악을 감상하여 봅시다. 어떤 느낌이 드나요?
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=D5rAVqP8jWo&t=176s>



### 2. 활동1 음악 감상문 적기

#### ① 인공지능이 만든 음악 듣고 감상문 적기

학생들에게 들려줄 인공지능 음악을 검색하여 들려줍니다.



유튜브 플랫폼에서 'I am AI'를 영어로 검색한다.

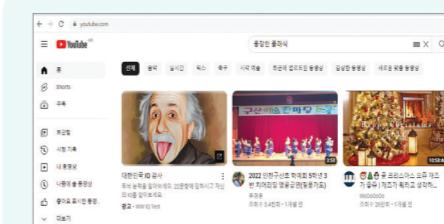


I am AI - AI Composed Music by AIVA (2:48)

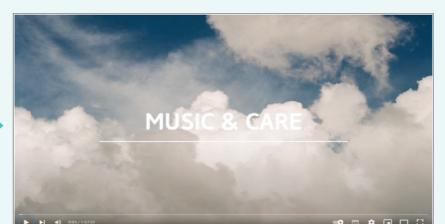
음악을 듣고 떠오르는 생각이나 느낌을 적고, 장면이나 이미지를 활동지에 그립니다.

#### ② 사람이 만든 음악 듣고 감상문 적기

학생들에게 들려줄 사람이 만든 음악을 검색하여 들려줍니다.



유튜브 플랫폼에서 '웅장한 클래식'을 한국어로 검색한다.



몸이 들썩이는 웅장한 클래식 모음  
| Grand Classical Music (1:07:31)

음악을 듣고 떠오르는 생각이나 느낌을 적고, 장면이나 이미지를 활동지에 그립니다.



교사 TIP

- ▶ 두 음악을 각각 누가 만들었는지 밝히지 않고 감상하도록 합니다.

### 3. 활동2 두 음악 비교하기

### ① 첫 번째 음악이 아름답게 들리는지 의견 제시하기

여러분이 들은 첫 번째 곡은 음악으로써 아름답게 들리는지 표시해봅시다.



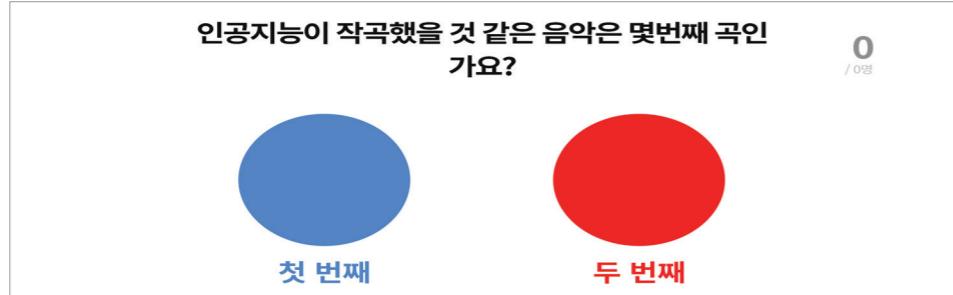
## ② 두 번째 음악이 아름답게 들리는지 의견 제시하기

여러분이 들은 첫 번째 곡은 음악으로써 아름답게 들리는지 표시해봅시다.



### ③ 인공지능이 작곡했을 것 같은 음악에 투표하기

두 음악은 각각 사람과 인공지능이 작곡한 곡입니다. 두 곡중 어느곡이 인공지능이 작곡한 곡 같은지 투표해 봅시다.



## 교사 TIP

- ▶ 이 투표활동은 어느 곡이 더 아름다운지 찾거나 인공지능이 작곡한 곡을 찾는 것이 목적이 아닙니다. 음악의 아름다움은 그 자체로 의미가 있는 것이고, 한명이라도 인공지능이 작곡한 곡을 아름답게 느낀다면 창작된 음악으로서 의미가 있습니다. 또한 투표한 비율이 비슷하다면 사람들이 느끼기에 인공지능이 만들었더라도 창작된 음악으로서 가치가 있음을 의미합니다.

## II. 주제1 교수-학습 활동

## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>동기유발하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 사람이 만든 음악을 감상해봅시다.</li> <li>- 음악을 감상할 때 어떤 느낌이 드는지 발표해봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ <b>학습목표 확인하기</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>두 음악을 비교하여 감상하여 봅시다.</p> </div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 영상 베토벤합창교향곡 핸드벨 연주</li> <li>※음악 감상 할 때 느낌을 허용적 분위기에서 발표한다.</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>활동1) 음악 감상문 적기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 첫 번째 음악을 들어보고, 활동지를 작성해봅시다.</li> </ul> <p style="background-color: #fdf5e6; padding: 10px;"> <b>&lt;활동지 1&gt; 활동 방법안내</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 음악을 듣고 떠오르는 생각이나 느낌을 적고, 장면이나 이미지를 활동지에 그립니다.</li> </ul> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 두 번째 음악을 들어보고, 활동지를 작성해봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ <b>활동2) 두 음악 비교하기</b> <div style="background-color: #e1f5fe; padding: 10px;"> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 감상한 곡들은 음악 작품으로써 아름답게 들리나요?</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 첫 번째 곡은 음악 작품으로써 아름답게 들리는지 가치 수직선에 표시해봅시다.</li> <li>- 두 번째 곡은 음악 작품으로써 아름답게 들리는지 가치 수직선에 표시해봅시다.</li> <li>- 인공지능이 작곡했을 것 같은 음악에 투표하여 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 활동지1</li> <li>※두 음악을 각각 누가 만 들었는지 밝히지 않고 감상하도록 합니다.</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>더 알고 싶은 점, 새롭게 알게 된 점 발표하기</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 음악의 아름다움을 느끼는 것을 표현하는 것은 자 유로운 의사표현임을 주시킵니다.</li> </ul>



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
[참고] 인공지능이 창작한 음악을 듣고 음악 작품으로써 아름다움을 느끼고, 자신의 생각이나 느낌을 발표할 수 있는가?	인공지능이 창작한 음악을 감상하고, 떠오르는 생각이나 느낌을 말할 수 있고, 이를 바탕으로 장면이나 이미지를 자세히 그릴 수 있다.	상	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	인공지능이 창작한 음악을 감상하고, 떠오르는 생각이나 느낌을 말할 수 있고, 이미지를 그릴 수 있다.	중		
	인공지능이 창작한 음악을 감상하고, 떠오르는 생각이나 느낌을 말할 수 있다.	하		



## 3. 학생 활동지 답안



### 활동지 1

### 인공지능이 창작한 음악 감상하기

#### [들어가기] 음악 감상문 적기

○ ○ ○ ○ 음악가가 되고 싶은 인공지능



- 첫 번째 음악을 들으면서 떠오르는 생각이나 느낌과 상상할 수 있는 장면을 적어봅시다.

첫 번째 음악은 영화의 주인공이 등장하는 느낌이 듭니다.  
재미있는 이야기가 시작될 것 같은 생각이 듭니다.

- 두 번째 음악을 들으면서 떠오르는 생각이나 느낌과 상상할 수 있는 장면을 적어봅시다.

두 번째 음악은 영화의 주인공이 위기에 처해 위험할 것 같은 느낌이 듭니다.  
긴장되면서 집중하게 됩니다.





## 2. 활동1 우리 반 구호 말 만들기

## ① 학급구호 영상 보기

월드컵 응원 영상을 보고 물음에 답해봅시다.



## ② 우리 반과 어울리는 단어와 응원 말 생각하기 [활동지2]

우리 반을 표현할 수 있는 단어 떠올려 봅시다.

우리 반에 응원이 필요한 순간들을 생각하며 응원 문구를 써 봅시다.

### ③ 우리 반 구호 만들기 [활동지2] (모둠활동)

우리 반을 표현하는 단어와 응원 문구를 사용하여 우리 반 구호를 만들어 봅시다.

#### ④ 토의를 통해 우리 반 구호 말 정하기

여러 학생이 만든 구호 말 중 비슷한 것끼리 묶고 여러 의견을 포괄할 수 있는 말로 바꾸어 가며 우리 반 구호 말을 모두가 함께 만들어 가도록 합니다.

<예시> 3반 3반 슈퍼스타 3반  
언제나 열심히  
신나는 3반 앗!



- ▶ 학생들이 각자 만든 구호 말 중 가장 좋은 구호 말 한 가지를 정해도 되지만 모두가 함께 만든 구호 말의 의미를 살리기 위해 여러 의견을 하나로 모아 구호 말을 정합니다.
- ▶ 모둠 별로 다른 구호말을 활용하여 활동을 이어갈 수 있습니다.



### 3. 활동2 Song maker 탐색하기

## ① 송메이커 탐색하기[실습도움자료1]

송메이커를 플레이하여 송메이커로 어떤 소리를 낼 수 있는지 살펴봅시다.



- ▶ 송메이커로 '할아버지 낡은 시계' 일부분을 들으며 원하는 음을 소리나게 하는 방법을 생각해봅시다.
  - ▶ <https://musiclab.chromeexperiments.com/Song-Maker/song/5355475610894336>  
[송메이커에 옮긴 '할아버지 낡은 시계' 일부]



송 메이커는 직관적인 화면 구성으로 되어 있어 학생들이 음계나 음표 등 악보에 대한 기초적인 지식이 없어도 쉽게 작곡이나 연주를 할 수 있습니다. 음높이에 맞춰 사각형을 클릭하거나 직접 목소리를 녹음하여 멜로디를 만들 수 있으며 간단한 리듬 반주도 넣을 수 있습니다.



교사 TIP

▶ '할아버지 낡은 시계' 대신 교과서에 나온 기습곡을 활용할 수 있습니다. 중학년을 대상으로 하는 수업이라면 가사가 있는 노래를 예시로 제시하면 다음 활동에 도움이 됩니다.

## ② 송메이커 사용방법 익히기[실습도움자료1]

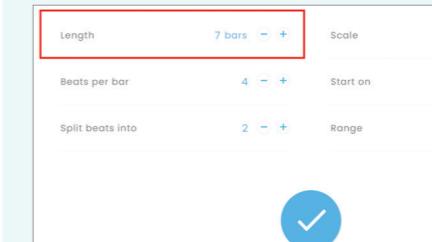
실습활동 도움자료를 보며 송메이커 사용방법을 익혀봅시다.



크롬브라우저에서 구글뮤직랩을 검색한다.

<https://musiclab.chromeexperiments.com/>

- ① 칸을 클릭하여 음을 입력한다(아래쪽부터 도) 음을 지우고 싶을 때는 한 번 더 누른다.
- ② 빈칸을 두어 박자를 조절할 수 있다.
- ③ 여러 음계를 쌓아 학음을 연주할 수 있다.
- ④ 도형을 클릭해서 활성화 하면 리듬을 연주할 수 있다.
- ⑤ 모두 지우고 싶을 때는 'Restart'(다시 시작하기)를 누른다.



'Setting'을 클릭하고 마디 길이(Length)를 원하는 만큼 늘린다.



'Save'를 클릭한다.



マイ크(Mic)를 클릭해서 목소리로 멜로디를 입력한다. 소리를 길게 내면 자동으로 해당 음높이를 찾아 입력하여 준다.



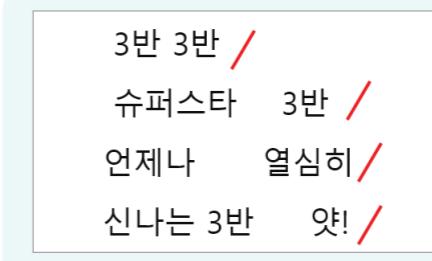
'Copy Link(복사)'를 클릭해서 주소창에 입력하면 새로운 창에 내가 만든 송메이커 페이지가 뜬다.

○ ○ ○ ○  
음악 가  
가 되고  
싶은  
인공지  
능

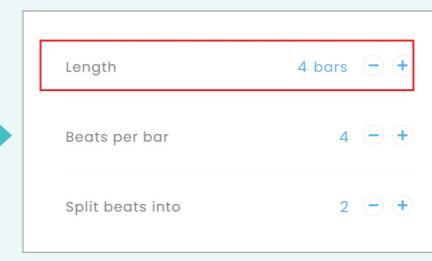
## 4. 활동3 우리 반 구호 말에 어울리는 노래 만들기

### ① 송메이커로 리듬 만들기[실습도움자료1]

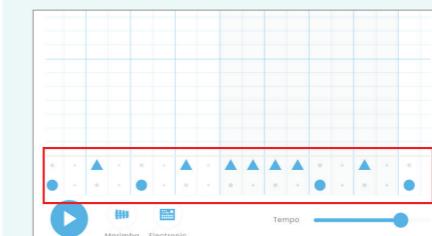
송메이커의 리듬 부분으로 우리 반 구호 말에 어울리는 리듬을 만들어 봅니다.



구호 말을 나누어 마디의 개수를 정한다.



'Setting'을 클릭하고 마디 길이(Length)를 필요한 만큼 늘린다.



리듬 부분의 도형을 활성화해서 구호말에 어울리는 리듬을 만든다.



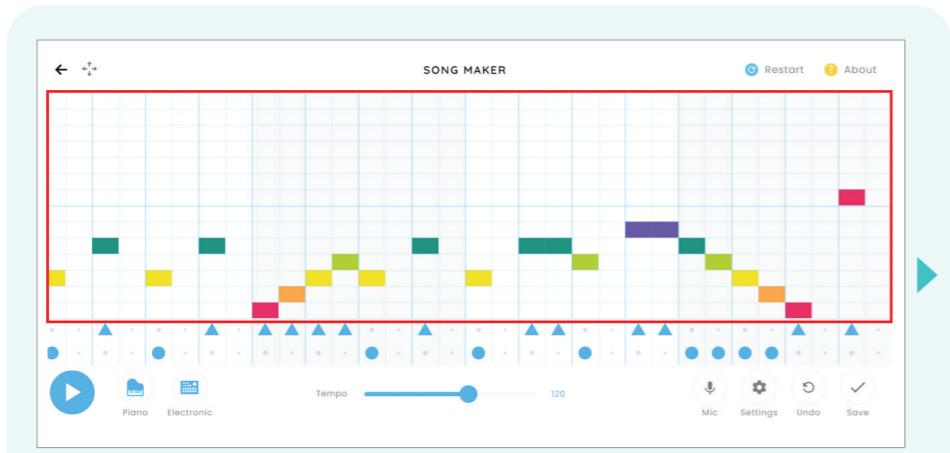
창작한 리듬을 midi, wav 파일로 다운 받을 수 있다. EMBED CODE를 클릭하면 코드도 확인할 수 있다.

**교사 TIP**

- ▶ 학생들이 만든 리듬 주소를 복사하여 학급 커뮤니티나 텅커벨에 올릴 수 있게 하면 다른 테블릿이나 PC를 사용할 때도 다시 작업을 이어갈 수 있다.
- ▶ 예시 리듬 <https://musiclab.chromeexperiments.com/Song-Maker/song/5629905054466048>

**② 송메이커로 가락 만들기[실습도움자료1]**

리듬에 어울리는 가락을 만들어 봅니다.



가락부분 직사각형을 클릭하고 활성화해서 가락을 만든다. 이때 활성화 하는 도형은 창작한 리듬과 같은 세로 줄의 도형만 활성화 한다.



구호 말을 붙여 노래 불러보며 가락을 만든다.

**교사 TIP**

- ▶ 작업 중간에 SAVE를 클릭하여 리듬 주소를 복사해 저장해두면 나중에 다시 작업을 이어갈 수 있다.
- ▶ 예시 가락 <https://musiclab.chromeexperiments.com/Song-Maker/song/6392240174006272>

**5. 활동4 우리 반 노래 정하기****① 우리 반 노래 발표 준비하기[활동지3](모둠활동)**

앞에서 만든 우리 반 노래 음악 파일 반주로 노래를 부르며 동작을 정해 발표 준비를 합니다.

○  
○  
○  
○  
○

음악가가  
되고  
싶은  
인공지능

**② 우리 반 노래 정하기[활동지3]**

각 모둠이 만든 우리 반 노래를 발표합니다.

감상하고 어떤 느낌이 드는지, 어떤 상황에 부르면 좋을지 발표합니다.

**교사 TIP**

- ▶ 학생들이 만든 우리 반 노래 중 대표곡 1곡을 결정해도 되고 여러 곡을 상황에 맞게 활용할 수도 있습니다.

**교사 TIP**

II.  
주제2  
교수-학습  
활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)	단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 응원구호 살펴보기</li> <li>- 응원구호를 외치면 좋은 점 이야기하기</li> <li>- 학교에서 구호가 필요한 순간 떠올리기</li> </ul> </li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 응원구호를 함께 외쳤을 때 어떤 기분이 들까요?</li> <li>· 우리 반에서 구호가 필요한 순간은 언제일까요?</li> </ul> <p><b>■ 학습목표 확인하기</b></p> <p>인공지능과 함께 우리 반 노래를 만들어 봅시다.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영상</li> </ul> <p>응원 영상</p> <p>※ '응원이 필요한 순간'으로 바꾸어 발문할 수 있다.</p>	전개	<p><b>&lt;실습도움자료&gt; 실습 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 송메이커로 옮긴 할아버지 낡은 시계의 일부분을 플레이해보며 송메이커로 어떻게 소리를 내는지 생각해봅니다.</li> <li>· 실습도움자료에 따라 송메이커 사용방법을 익혀 봅시다.</li> </ul> <p><b>■ 활동3) 우리 반 구호 말에 어울리는 노래 만들기(모두활동)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 송메이커로 리듬 만들기</li> <li>- 송메이커로 가락 만들기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 송메이커의 리듬 부분에 구호 말 글자 수 만큼 표시해봅니다.</li> <li>· 표시된 위치를 바꾸어 가며 구호 말에 어울리는 리듬을 만듭니다.</li> <li>· 리듬이 표시된 세로 줄에 음 높이를 자유롭게 표시하여 가락을 만듭니다.</li> <li>· 구호 말을 붙여 노래 불러 보며 가락을 만듭니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실습활동 도움자료</li> </ul> <p>● 테블릿이나 PC, 개인용 이어폰</p> <p>※ 활동1에서 정한 구호의 말붙임새를 생각하며 리듬과 가락을 만든다.</p>
전개	<p><b>■ 활동1) 우리 반 구호 말 만들기(모둠활동)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 학급구호 살펴보기</li> <li>- 우리 반을 표현할 수 있는 단어 생각하기</li> <li>- 우리 반을 응원하는 구호 생각하기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리 반을 표현할 수 있는 단어는 무엇일까요?</li> <li>· 학교에서 응원이 필요한 순간 해줄 수 있는 말은 무엇일까요?</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리 반을 표현할 수 있는 단어를 떠오르는 대로 적습니다.</li> <li>· 그 중 한 가지를 골라 포스트잇에 써서 칠판에 붙입니다.</li> <li>· 응원할 때 사용하는 말들을 학습지에 적습니다.</li> <li>· 모둠 친구들과 의논하여 우리 반 구호를 정합니다.</li> <li>· 우리 반을 표현할 수 있는 단어와 응원할 때 사용하는 말들을 참고합니다.</li> </ul> <p><b>■ 활동2)Song maker 탐색하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 송메이커 탐색하기</li> <li>- 송메이커 사용방법 익히기.</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 송메이커 칸의 색과 높이가 음 높이와 어떤 관계가 있을까요?</li> <li>· 송메이커로 리듬 부분만 이용하여 자유롭게 리듬과 가락을 만들어 봅시다.</li> <li>· 송메이커로 음의 길이는 어떻게 표현할 수 있을까요?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영상</li> </ul> <p>학급구호 영상</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 활동지1</li> <li>○ 모둠토의판</li> </ul> <p>※ 학생들이 만든 구호 말을 합쳐 우리 반 구호로 만든다.</p>	전개	<p><b>&lt;실습도움자료&gt; 활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 구호 말을 나누어 마디의 개수를 정합니다. 리듬을 만들며 마디 길이를 조정합니다.</li> <li>· 구호말의 글자 수 만큼 리듬부분의 도형을 클릭하여 활성화합니다.</li> <li>· 표시된 도형이 위치를 바꿔가며 구호말에 어울리는 리듬을 만듭니다.</li> <li>· 앞에서 활성화된 리듬 도형과 같은 줄의 직사각형을 클릭하여 색직사각형을 활성화 합니다.</li> <li>· 구호말을 붙여 노래 불러보며 가락을 만듭니다.</li> </ul> <p><b>■ 활동4) 우리 반 노래 정하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 반 노래 발표 준비하기(모둠활동)</li> <li>- 우리 반 노래 정하기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 각 모둠의 노래를 감상해봅시다.</li> <li>· 각 모둠의 노래는 어떤 상황에 부르면 좋을까요?</li> <li>· 우리 반에게 가장 힘을 주는 노래는?</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 송메이커로 만든 노래를 WAV 파일로 저장합니다.</li> <li>· 반주에 맞춰 노래 부르며 발표 준비를 합니다.</li> <li>· 간단한 동작을 넣을 수 있습니다.</li> <li>· 친구들의 노래를 듣고 느낀 점과 그 노래를 부르고 싶은 상황을 적습니다.</li> <li>· 우리 반 대표곡을 뽑습니다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 실습활동 도움자료</li> </ul> <p>● 테블릿이나 PC, 개인용 이어폰</p>
			정리	<p><b>■ 정리하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 우리 반 노래를 만들며 느낀 점 말하기</li> <li>- 우리 반 노래로 하고 싶은 다른 활동 이야기하기</li> </ul>	● 활동지3



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
[참고] 인공지능 응용 프로그램을 활용하여 창의적으로 우리 반 노래를 만들고 이를 실생활에서 활용할 수 있는가?	인공지능 응용 프로그램을 활용하여 창의적으로 우리 반 노래를 만들고 이를 실생활에서 활용할 수 있다.	상	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	인공지능 응용 프로그램을 활용하여 우리 반 노래를 만들고 이를 실생활에서 활용하는 방법을 말할 수 있다.	중		
	인공지능 응용 프로그램을 활용하여 우리 반 노래를 만드는 방법을 이해하며 실생활에서 활용하는 방법을 말할 수 있다.	하		



## 3. 학생 활동지 답안



### 활동지 1

### 우리 반 구호 말 만들기

#### ★ 우리 반과 어울리는 단어



- 우리 반을 표현할 수 있는 단어를 적어보세요.

최고 신나는 즐거운 밝은 귀여운 ...

- 위의 단어 중 한 가지를 골라 모둠토의판에 씁니다.

- 우리 반에 응원이 필요한 순간들을 생각하며 응원 문구를 적어봅시다.



3반 힘내라, 아자 아자 화이팅

### ★ 우리 반 구호 만들기

- 우리 모둠에서 만든 구호를 적어봅시다.



3반 화이팅 3반 이겨라 우리 반이 최고다 힘내라 우리 반

### ★ 우리 반 구호 정하기

- 우리 반에서 정한 우리 반 구호를 적어봅시다.



3반 3반 슈퍼스타 3반 언제나 열심히 신나는 3반 앗!

## 활동지 2 우리 반 노래 정하기

### ★ 발표 준비하기

- 송메이커로 만든 노래를 wav파일로 저장합니다.
- 반주에 맞춰 노래 부르며 발표를 준비합니다.
- 노래에 간단한 동작을 넣어보세요.



### ★ 모둠에서 만들 우리 반 노래 발표하기

- 각 모둠의 노래를 듣고 느낀 점과 그 노래를 부르고 싶은 상황을 적어봅시다.

모둠	느낀점	부르고 싶은 상황
1모둠	노래가 쉽고 힘이 난다.	청소하기 전에
2모둠	기분이 좋아진다.	기분이 우울할 때
3모둠	노래가 가사와 잘 어울린다.	1교시 시작하기 전에
4모둠	노래와 동작이 재미있다.	집에 가기 전에
5모둠	노래에 집중이 잘 된다.	공부하기 전에



### ★ 우리 반 노래로 하고 싶은 활동

- 우리 반 노래를 부르며 하고 싶은 것들을 적어봅시다.



운동회 때 우리 반 응원할 때 불러 보고 싶다.

다른 반과 피구하기 전에 불러 보고 싶다.

수업 시간에 친구들이 떠들면 함께 노래 부르며 집중하고 싶다.

### I. 지도의 실제



#### 1. 들어가기

##### ① 바흐에 관한 영상보기

바흐에 관한 영상을 보고 물음에 답해봅시다.



서양음악기행\_1부 바흐와 핸델, 바로크시대를 듣다\_#001



- ▶ 바흐에 관한 영상을 보고 어떤 사람이였는지 발표해봅시다.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=VUckixlOs4w>
- ▶ 서양음악기행\_1부 바흐와 핸델, 바로크시대를 듣다\_#001 / EBS Documentary (EBS 다큐)
- ▶ 질문1. 바흐는 어느 나라 사람 이었나요? 독일
- ▶ 질문2. 바흐는 무엇을 하던 사람이었나요? 작곡가, 궁정악장, 교회음악감독, 오르간 연주자
- ▶ 질문3. 바흐는 몇 년전에 살던 사람이었나요? 약 300년전에 살던 사람
- ▶ 질문4. 바흐가 직접 검사하고 연주해보았던 악기의 이름은 무엇인가요? 오르간
- ▶ 질문5. 오르간은 지금의 무엇과 닮았나요? 피아노 등
- ▶ 질문6. 칸타타라고 불리는 이 음악은 어떤 음악이었나요? 교회음악





## 2. 활동1 우리반 노래를 바흐스타일로 만들기

### ① 우리반 노래를 두마디씩 나누어 갖기 [활동지4]

학생 1명당 2마디씩 나누어 갖기 위해 우리반 노래의 가사를 1절, 2절, 3절 …로 늘려서 만듭니다. 예를들어 우리반 노래가 12마디의 곡으로 이루어져 있다면 1절에는 6명이 나누어 가집니다. 따라서 4절까지 만들면 24명이 2마디씩 나누어가질 수 있습니다.  
( 예:  $12\text{마디} \div 2\text{마디씩} \times 4\text{절} = 24\text{명}$  )

### ② 두들바흐 접속하고 2마디 입력하기

학생들에게 들려줄 사람이 작곡한 음악을 검색하여 들려줍니다.

크롬브라우저에서 '두들바흐'를 한국어로 검색한다.

음을 입력하고 '화음넣기'를 누른다.

4성부가 채워지며 바흐스타일의 곡이 완성되고 감상이 가능하다.

▶ 두들바흐는 회원가입이 필요없고, 로그인없이 바로 사용할 수 있는 웹서비스입니다.



교사 TIP



## 3. 활동2 녹음하고 파일 모으기

### ① 컴퓨터 소리 설정하기

컴퓨터 내부 소리를 녹음하기 위해 소리설정을 하여 봅시다.

사용할 수 없는 장치 표시에 체크가 있는지 확인하고 '사용'버튼을 누른다.

### ② 녹음하고 파일모으기

두들바흐를 플레이하고, 녹음기를 눌러 녹음을 한다.

▶ 두들바흐는 회원가입이 필요없고, 로그인없이 바로 사용할 수 있는 웹서비스입니다.

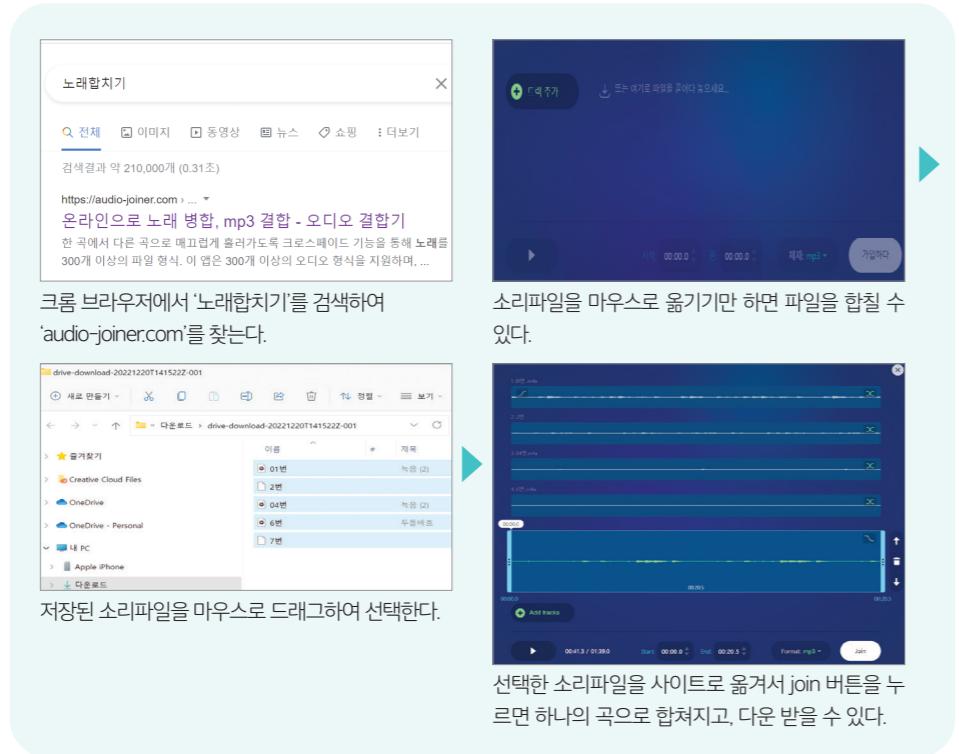
▶ 컴퓨터 소리를 설정하고 녹음파일을 모으는 것이 힘든 저학년 학생들은 핸드폰으로 직접 녹음하는 것을 추천합니다.



## 4. 더 나아가기 완성곡 만들기

### ① 녹음된 소리파일을 하나로 합치기

소리파일을 합쳐주는 사이트에 접속하여 하나의 곡으로 완성합니다.



회원가입을 하지 않아도 이용할 수 있기 때문에 학생들의 녹음 파일을 한군데에 모아놓고 공유할 수 있는 공유드라이브만 있다면 이용할 것을 권장합니다.

### ② 감상하기

우리반 노래를 바흐스타일로 바꾸어 만든 완성곡을 함께 감상합니다.

감상하고 어떤 느낌이 드는지, 어떤 장면이 생각나는지 발표합니다.



교사 TIP

- ▶ 학생들이 만든 2마디짜리 녹음 파일을 한군데에 모아놓고, 교사가 직접 사이트에서 합치는 과정을 보여주는 것도 좋은 방법입니다.

## II. 주제3

### 교수-학습 활동



## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(○)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 바흐에 관한 영상을 보고 바흐에 대해 알아보기</li> <li>- 바흐는 누구인지, 언제 살던 사람인지, 어떤 일을 하던 사람인지 물음에 답하기</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">인공지능과 협업하여 우리 반 노래를 완성하여 봅시다.</div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 영상 바흐영상</li> <li>※ 바흐라는 인물에 대해 탐색한다.</li> </ul>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 우리반 노래를 바흐스타일로 만들기</li> </ul> <p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 머신러닝이란? 기계가 데이터를 가지고 스스로 배우는 것입니다.</li> <li>· 우리 반 노래를 두들바흐에 적용하기</li> <li>· 한사람이 두 마디씩 나누어 입력하기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 두들바흐는 어떤 데이터를 가지고 바흐의 스타일을 배웠나요?</li> </ul> <p><b>활동 방법안내</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 우리반 노래를 두마디씩 나누어 봅시다.</li> <li>· 반 학생수에 맞게 1절, 2절, 3절... 늘립니다.</li> <li>· 예: 12마디로 되어 있는 노래라면 2마디씩 6명이나 됩니다.</li> <li>2절을 만들어 다시 2마디씩 6명이 나눕니다.</li> <li>3절을 만들어 2마디씩 6명이 나눕니다.</li> <li>4절을 만들어 2마디씩 6명이 나눕니다.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동2) 녹음하고 파일모으기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 컴퓨터 소리 설정하기</li> <li>- 녹음하고 파일모으기</li> </ul> </li> <li>■ 더 나아가기) 완성곡 만들기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 녹음된 소리파일을 하나로 합치기</li> <li>- 감상하고 발표하기</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 활동지1</li> </ul>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 새롭게 알게된 점, 더 알고 싶은 점 발표하기</li> </ul>	



## 2. 평가방법

평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
[참고] 인공지능과 협업하여 우리반 노래를 만들고 이를 통해 인공지능의 유용성에 대해 자신의 의견을 적절한 근거를 통해 제시할 수 있는가?	인공지능을 활용하여 음악 작품을 만들고 이를 통해 인공지능의 유용성에 대해 적절한 근거를 들어 논리적으로 말할 수 있다.	상	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
	인공지능을 활용하여 음악 작품을 만들고 이를 통해 인공지능의 유용성에 대해 의견을 제시할 수 있다.	중		
	인공지능을 활용하여 음악 작품을 만들고 이를 통해 인공지능의 유용성을 이해한다.	하		



## 3. 학생 활동지 답안



### 활동지 1

### 인공지능과 협업하기

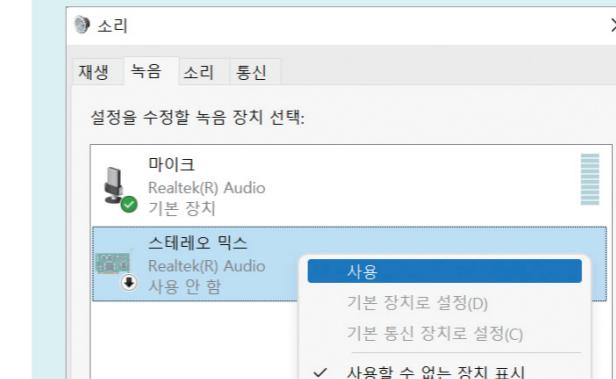
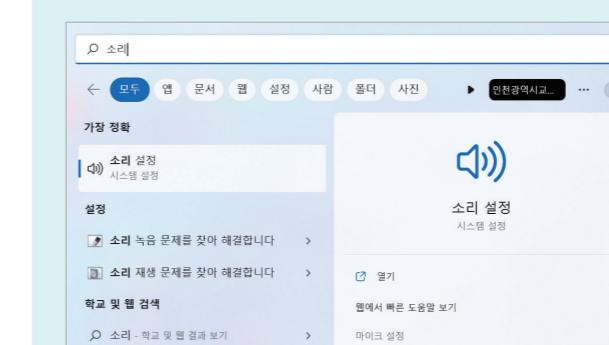
#### [활동1] ★ 우리반 노래 중 2마디씩 나누어갖기

내가 맡은 2마디를 두들바흐 악보에 넣어봅시다.



#### [활동2] ★ 컴퓨터 소리설정하기

컴퓨터 내부 소리를 녹음하기 위해 소리설정을 하여 봅시다.



컴퓨터의 검색창에서  
'소리'를 검색하여 소리설정을 한다

사용할 수 없는 장치 표시에  
체크가 있는지 확인하고  
'사용'버튼을 누른다.

소리설정에 들어가면 녹음탭을 눌러 '스테레오 믹스'가 보이는지 확인합니다.  
만약 보이지 않는다면 마우스 우클릭을 하고, 사용할 수 없는 장치 표시를 체크합니다.  
'스테레오믹스'가 희미하게 보이면 다시 마우스 우클릭을 하여 '사용'을 누릅니다.  
그러면 스테레오믹스 버튼이 뚜렷한 색상으로 잘 보이게 됩니다.

### ★ 녹음하고 파일모으기

녹음기에 저장된 소리파일의 이름을 변경한다.

우리반 공유 드라이브에 저장하여 파일을 모운다.

소리파일의 이름은 노래 흐름의 순서대로 번호를 정하면 이후 편집할 때 편리합니다.

### [활동3] ★ 녹음된 소리 파일 하나로 합치기

- ① 크롬 브라우저에서 '노래합치기'를 검색하여 'audio-joiner.com'를 찾는다.
- ② 저장된 소리파일을 마우스로 드래그하여 모두 선택한다.
- ③ 한번에 사이트의 파란 부분에 옮긴다.
- ④ join 을 눌러 소리파일들을 하나의 노래로 합친다.



### ★ 감상하기

- 노래를 들으면서 생각나는 단어를 적고, 점·선·그림으로 표현해봅시다.

생각나는 단어	떠오르는 장면이나 이미지

I.  
프로젝트  
활동 수업  
읽기자료  
읽기 자료1 **최초의 AI 작곡가: AIVA**

프랑스와 룩셈부르크 작곡가 권리협회로부터 공인을 받아 등록된 최초의 인공지능 작곡 가이다. 실제 창작활동을 하고 있는 AIVA는 Artificial Intelligence Virtual Artist 의 줄임말로, 심층신경망(Deep Neural Network)을 활용하여 바흐, 모차르트, 베토벤 등의 악보를 가지고 훈련하였다고 알려져있다. 또한 클래식 뿐만 아니라 락, 재즈, 영화음악 등 다양한 장르에서 음악을 작곡하고 있다.

읽기 자료2 **크롬 뮤직랩 (<https://musiclab.chromeexperiments.com/>)**

크롬 뮤직랩은 구글 실험실의 애플리케이션 중 음악 관련 프로그램을 모아 놓은 사이트이다. 전용 앱이 필요하다거나 사이트에서 로그인을 해야하는 번거로움 없이 누구나 사용할 수 있다는 것이 가장 큰 장점이다. 뮤직랩은 Shared Piano(쉐어드 피아노), Song Maker(송메이커), Rhythm(리듬), Spectogram(스펙토그램), Sound Wave(사운드 웨이브), Arpeggios(아르페지오), Kandinsky(칸дин스키) 등 현재는 총 열네 가지의 탭으로 구성되어 있다.

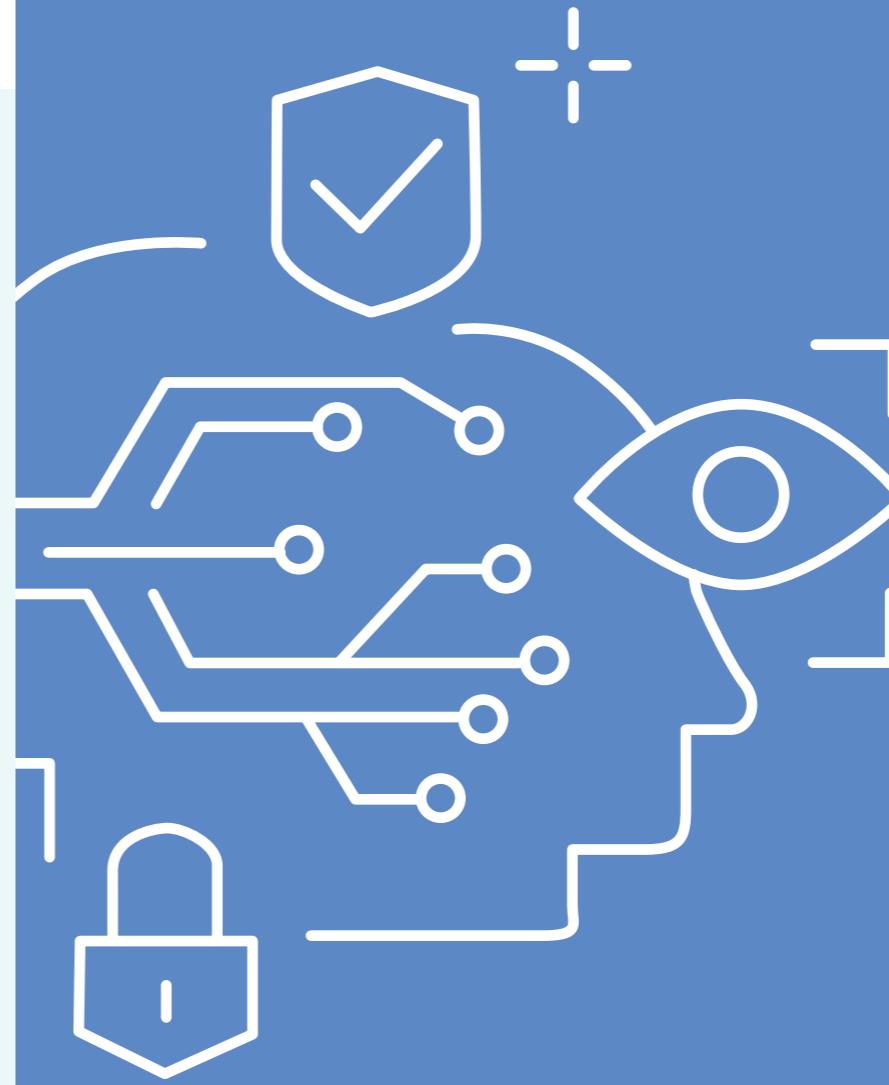
이 중 우리 반 음악 만들기에서 활용한 프로그램은 송 메이커(Song Maker)이다. 조성, 마디 길이 등을 자유롭게 정할 수 있고 화음, 리듬이 함께 연주되기 때문에 교과서에 제시되는 여러 가지 음악 지식을 송메이커를 활용하여 학습할 수 있다.

그 외에도 Rhythm(리듬)은 리듬 연주나 리듬 창작 수업에 활용하기 좋은 프로그램이다. 원숭이나 작은 악마같은 귀여운 캐릭터들이 리듬을 북으로 연주한다. 송메이커와 달리 연주할 수 있는 마디에 제한이 있다는 단점이 있으나 간단한 리듬 연주, 창작 수업에는 재미있게 활용할 수 있다.

Melody(멜로디)는 송메이커의 가락 부분만 활용하는 프로그램이다. 애플리케이션 사용 법이 송메이커보다 간단하므로 애플리케이션 활용 능력이 낮은 학생들을 대상으로 수업 할 때 활용하기 좋다.

읽기 자료3 **작곡하는 인공지능: 두들 바흐**

두들바흐는 음악의 아버지라 불리는 바흐의 음악 306편을 분석하였고, 머신러닝을 통해 바흐 음악의 패턴을 인식하게 되었다. 사용자가 어느 위치에 어떤 음을 넣은 멜로디라고 하더라도 바흐스타일로 변형해 낼 수 있다.



**안전하고  
믿음직한  
인공지능**

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기

- I. 교육과정 읽기 \_194
- II. 수업 설계 \_195

## 주제1 인공지능 세상에서 선택하기

- I. 지도의 실제 \_196
- II. 주제1 교수-학습활동 \_201

## 주제2 인공지능 안전 문제와 해결 방법 토의하기

- I. 지도의 실제 \_201
- II. 주제2 교수-학습활동 \_214

## 주제3 안전하고 믿음직한 인공지능 만들기

- I. 지도의 실제 \_219
- II. 주제3 교수-학습활동 \_225

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 평가하기 \_229

## 착한 인공지능 프로젝트 수업 발전하기

- I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료 \_230
- II. 프로젝트 활동 수업 실습자료 \_232



## 프로젝트 수업의도

- ▶ '안전하고 믿음직한 인공지능' 프로젝트는 인공지능의 안전성과 신뢰성을 높이기 위해 어떤 것들이 필요할지 고민해보고 직접 인공지능 안전 수칙을 만들어 프로그램으로 구현하는 것을 목표로 합니다. 이를 위해 가장 먼저 인공지능의 양면성을 이해하는 것이 중요합니다. 과학 기술의 발달이 인간에게 항상 이롭기만 한 것은 아니며 때로는 오히려 새로운 사회적 문제를 일으키기도 합니다. 이를 바탕으로 인공지능 기술에 대한 다양한 관점을 고려하여 무작정 인공지능을 신뢰하기보다는 자신만의 기준을 세워 판단할 수 있는 태도를 기르는 것이 필요합니다.
  - ▶ 도입 활동으로 인공지능의 좋은 점과 문제점을 알아보며 인공지능의 양면성을 이해하고, 나의 인공지능 신뢰도를 재고하여 바라보는 시각을 제시합니다. 인공지능으로 생길 수 있는 문제의 해결 방안을 찾아보고 안전하고 믿음직한 인공지능을 만드는 데 필요한 기본 역량은 균형 잡힌 시각입니다. 예화를 읽고 인공지능 기술의 긍·부정적 영향을 알아봄으로써 인공지능을 믿고 사용할 수 있는지 생각해볼 수 있게 지도합니다.
  - ▶ 다음 활동에서는 이전 활동에서 생각해본 내용을 공유하는 데 초점을 둡니다. 인공지능을 사용할 때 생길 수 있는 갈등 상황을 고려하더라도 인공지능을 믿고 사용할 수 있는지 토론해 보고, 인공지능을 사용하면서 만나게 될 문제들을 해결할 방법을 함께 고민해봅니다. 인공지능의 안정성과 신뢰성에 대하여 토의를 한 후 이를 높이는 방법에 관하여 이야기를 해봅니다. 이를 바탕으로 자신만의 안전하고 믿음직한 인공지능을 위한 안전 수칙을 만들어보아 미래 사회의 문제 상황을 예상함과 동시에 해결 방법을 제시할 수 있게 지도합니다.
  - ▶ 마무리 활동에서는 인공지능에 대한 균형 있는 시각을 기반으로 엔트리 예제문제에서 인공지능 안전 수칙을 만들어보고 블록 코딩 알고리즘으로 구현하는 활동을 합니다.
- TIP)** 이를 통해 학습자는 인공지능의 신뢰성 문제와 우리에게 미치는 영향을 숙고할 수 있으며, 안전하고 믿음직한 인공지능의 필요성을 알고 올바른 사용을 다짐하게 됩니다. 또한, 실습 활동을 통해 인공지능 사고력과 문제해결력을 기를 수 있습니다.

# 착한 인공지능 프로젝트 수업 시작하기



<b>I. 교육과정 읽기</b> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	<b>프로젝트명</b> 안전하고 믿음직한 인공지능
	<b>관련교과</b> 국어 및 실과
	<b>차시</b> 3차시
	<b>내용요소</b> 인공지능의 양면성, 이미지 인식, 사회의 변화, 인공지능 윤리
	<b>가치요소</b> 안전성, 신뢰성
	<p><b>[국어 교육과정]</b>        [6국01-02]의견을 제시하고 함께 조정하며 토의한다.        [6국01-03]절차와 규칙을 지키고 근거를 제시하며 토론한다.        [6국01-04]자료를 정리하여 말할 내용을 체계적으로 구성한다.        [6국02-03]글을 읽고 글쓴이가 말하고자 하는 주장이나 주제를 파악한다.</p> <p><b>[실과 교육과정]</b>        [6실04-07]소프트웨어가 적용된 사례를 찾아보고 우리 생활에 미치는 영향을 이해한다.        [6실04-08]절차적 사고에 의한 문제 해결의 순서를 생각하고 적용한다.        [6실04-09]프로그래밍 도구를 사용하여 기초적인 프로그래밍 과정을 체험한다.        [6실04-10]자료를 입력하고 필요한 처리를 수행한 후 결과를 출력하는 단순한 프로그램을 설계한다.        [6실04-11]문제를 해결하는 프로그램을 만드는 과정에서 순차, 선택, 반복 등의 구조를 이해한다.</p> <p><b>[착한 인공지능 교육과정]</b>        [초-다-2] 실생활에서 인공지능 이미지 인식 기술의 사례를 찾아 체험하고 활용 방안을 탐색한다.        [초-라-1] 인공지능으로 달라질 사회와 직업에 대해 탐색하고 윤리적인 문제에 대해서 이해한다.</p>
<b>성취기준</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 교사: PC, 인터넷, 인공지능 수업자료 PPT</li> <li>- 학생: 개별PC, 인터넷, 활동지</li> </ul>
<b>학습자료</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔트리 <a href="https://playentry.org/">https://playentry.org/</a></li> </ul>
<b>활용 플랫폼</b>	

단계	학습 과정	활동 내용
<b>II. 수업 설계</b> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>	<b>주제1</b> (1~2차시)  <b>인공지능 세상에서 선택하기</b>	# 문제 상황 제시하기 # 학습활동 안내하기  <b>[들어가기]</b> 과학 기술 발달의 양면성 나누기
<b>주제2</b> (3~4차시)  <b>인공지능 안전 문제와 해결 방법 토의하기</b>	# 인공지능 세상에서 선택하기  # 정리 및 평가하기	<b>[활동1]</b> 예화를 읽고 나의 행동 선택하기 <b>[활동2]</b> 인공지능 기술의 긍정적 부정적 영향 알아보기  <b>[정리 및 평가하기]</b> 나의 인공지능 신뢰도 확인하기
<b>주제3</b> (5~6차시)  <b>안전하고 믿음직한 인공지능 만들기</b>	# 문제 상황 제시하기 # 학습활동 안내하기  <b>[들어가기]</b> 인공지능 안전문제에 대해 알아보기	<b>[활동1]</b> 인공지능의 안전 문제 토론하기 <b>[활동2]</b> 인공지능의 안정성과 신뢰성 문제 해결 방법 토의하기  <b>[다음 차시 준비하기]</b> 안전하고 믿음직한 인공지능을 위한 안전 수칙 만들기
<b>준비하기</b>	# 엔트리 준비하기	<b>[준비하기]</b> 엔트리 살펴보고 실습 환경 준비하기 <b>[활동1]</b> 엔트리 예제문제 확인하기
<b>활동 정리하기</b>	# 안전하고 믿음직한 인공지능 만들기	<b>[활동2]</b> 안전하고 믿음직한 보안 로봇 프로그램 만들기  <b>[활동 정리하기]</b> 안전하고 믿음직한 보안 로봇 프로그램 발표하기 느낀 점, 새롭게 알게 된 점, 더 궁금한 점 발표하기



## I. 지도의 실제



### 1. 들어가기

#### ① 과학기술 발달의 양면성 이야기 나누기(활동지1)

과거의 제품과 오늘날의 제품을 비교하고, 과학 기술의 발달이 가져온 좋은 점과 문제점을 생각해본다. 이를 통해 학생들은 과학 기술 발달이 긍정적·부정적 결과를 모두 불러올 수 있음을 알 수 있으며, 인공지능 기술의 발달이 사회에 어떤 영향을 미칠지 예상해 보도록 한다.



- ▶ 인공지능 기술이 어떤 방향으로 발전해야 하는지 알아볼까요?
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=4BRgJGLJeBo>
- ▶ #인공지능 #양면성 #알쓸범잡



#### 교사 TIP

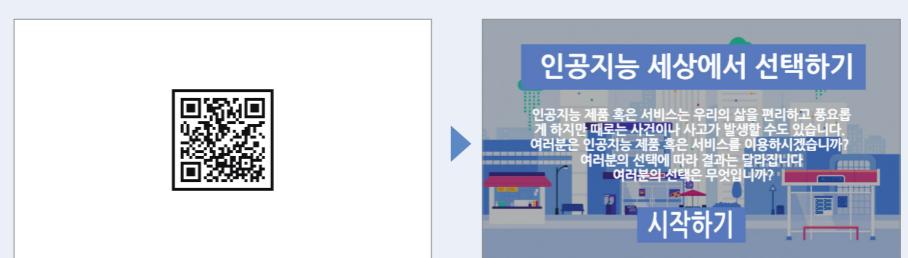
- ▶ 스마트폰의 발달로 인해 사람들은 언제 어디서나 연락을 주고받을 수 있고, 여가 생활을 즐길 수 있으며 필요한 정보를 바로 찾는 등 풍요롭고 편리한 일상생활을 누리게 되었습니다. 하지만 스마트폰 중독 및 과의존, 스마트폰으로 인한 건강 악화, 학교폭력, 스몸비, 보이스 피싱 등 문제도 등장했습니다.



### 2. 활동1 예화를 읽고 나의 행동 선택하기

#### ① 활동 방법 안내하기(활동지2)

인공지능 스피커, 자율주행 자동차 등 인공지능 서비스 및 제품의 이용과 관련된 여러 가지 문제 상황을 보고 해당 서비스 혹은 제품의 이용 여부를 선택한다. 이 활동은 학생들의 개별 PC 혹은 스마트 기기 환경이 갖춰진 경우 엔트리 프로그램을 통해 선택 게임 형태로 진행할 수 있으며 스마트 기기 없이 활동지를 활용할 수도 있다.



선택1. 스마트 기기로 엔트리에서 활동하기  
선택2. 스마트 기기 없이 활동하기

활동을 하며 아래의 표를 완성합니다.

※ [참고 자료1]에서 인공지능의 안전성 및 신뢰성에 대한 배경지식 확인하기

#### ② '인공지능 세상에서 선택하기'의 예화를 읽고 나의 행동 선택하기

이 활동의 목적은 학습자가 인공지능 기술의 양면성을 인식하도록 하는 것이다. 인공지능 기술로 인하여 우리가 편리한 생활을 영위할 수 있지만 때로는 인공지능 기술이 인간에게 해를 끼칠 수도 있음을 간접적으로 체험한다. 학습자가 어떤 선택을 하든 부정적인 결과에 도달한다. 인공지능 서비스를 '이용한다.' 선택의 결과는 인공지능으로 인해 일어날 수 있는 사건 및 사고의 예이며, '이용하지 않는다.'의 결과는 인공지능을 이용하지 않으므로 놓친 기회비용이다.

택배 기사 없이 스스로 집을 찾아 배달해 주는 똑똑한 배송 드론이 있다고 합니다. 그런데 이 배송 드론은 집을 찾기 위해 하늘 위에서 카메라로 사람들의 일상을 촬영하기도 한다고 합니다. 그래도 여러분은 무인 배송 드론 서비스를 이용하시겠습니까?

① 이용한다.

② 이용하지 않는다.

무인 드론이 사람을 인식하지 못해서 나와 부딪히는 바람에 나도 다치고 물건도 망가졌다.	일반 배송을 이용했더니 배송 완료까지 시간이 오래 걸렸다.
여러분이 구매한 물건은 사람의 음성을 인식하여 생활 편의를 돋는 '인공지능 스피커'입니다. 이러한 인공지능 스피커는 해킹을 당해 여러분의 목소리가 외부에 유출될 수도 있습니다. 그래도 여러분은 인공지능 스피커를 이용하시겠습니까?	
① 이용한다.	② 이용하지 않는다.
내 동의를 받지 않은 채 정보가 새어 나가고 있다! 회사가 수집한 데이터는 성능 향상을 위해 쓰인다는데…….	직접 음악을 찾아 들으려고 하니 검색도 귀찮고 스피커를 켜고 끄는 것도 귀찮다.

※ 이 예화는 학생들의 이해를 돋기 위한 극단적인 사례이다.



### 3. 활동2 인공지능 기술의 긍정적·부정적 영향 알아보기

#### ① 인공지능 기술이 우리에게 미치는 영향 토의하기(활동지3)

'인공지능 세상에서 선택하기' 예화를 참고하여 인공지능이 우리 삶에 가져다주는 긍정적인 영향과 부정적인 영향을 모둠별 혹은 학급별로 토의하고 활동지에 정리하도록 한다.

<b>[핵심 발문]</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· '인공지능 세상에서 선택하기'를 통해 새롭게 알게 된 점은 무엇입니까?</li> <li>· 인공지능 기술이 우리에게 미치는 영향을 토의하여 봅시다.</li> <li>· 인공지능 기술을 이용하면 좋은 점, 인공지능으로 인해 발생하는 문제점을 생각해보고 인공지능 신호등을 완성하여 봅시다.</li> <li>· 좋은 점이자 문제가 될 수도 있는 점, 잘 모르는 것은 노란 신호등에 적습니다.</li> </ul>	

#### ② 인공지능 기술의 양면성 이해하기

인공지능 기술 발달로 인하여 좋은 점도 있지만, 그로 인하여 안전 문제, 사생활 침해 문제 등이 일어날 수 있다. 이처럼 인공지능에 두 가지 면이 있음을 인공지능의 양면성이라고 약속한다. 또한 딥페이크, 드론 택배 등 구체적인 사례를 설명한다.

조금 심심해진 여러분은 인공지능 채팅 봇을 찾게 되었습니다. 인공지능 채팅 봇은 사람들과 대화하며 학습하기 때문에 점점 발전해 가지만, 비속어나 모욕적인 표현까지도 학습해서 여러분들에게 나쁜 말을 할 수도 있습니다. 그래도 채팅 봇과 대화하시겠습니까?

① 대화한다.	② 대화하지 않는다.
채팅 봇이 사람들에게 욕설을 학습했다. 챗봇과 대화하니 기분이 좋지 않다.	검색을 일일이 하려니 귀찮다. 인공지능 챗봇을 이용했으면 편했을 텐데. 또 인공지능 챗봇과 친구가 될 수 있는 기회를 놓쳐서 아쉽다.
이번에는 밖으로 나가볼까요? 친구와 함께 조금 멀리 있는 쇼핑몰을 방문하고자 합니다. 도로 상황을 인식하여 스스로 주행하는 자율주행 자동차를 탈 수 있습니다. 하지만 가끔 인식 오류를 일으켜 위험한 상황이 발생하기도 합니다. 그래도 이용하시겠습니까?	
① 이용한다.	② 이용하지 않는다.
알고리즘의 오류로 차가 가게 간판을 '정지 신호'로 오해했다. 급정거하는 바람에 많이 놀랐다.	직접 운전을 하다가 잠시 다른 생각을 했더니 앞차와 부딪혔다.
저금한 돈을 찾기 위해 은행을 찾고 있습니다. 그때 보안 로봇과 마주쳤습니다. 보안 로봇은 사람들을 도와주기도 하고 혹시 모를 범죄로부터 지켜주기도 하는데요. 얼마 전 이 보안 로봇이 어린이를 위험인물로 간주해서 위협하는 일이 발생하기도 했습니다. 필요 한 경우 보안 로봇에게 말을 걸어 보시겠습니까?	
① 말을 걸어본다.	② 직원을 찾는다.
내가 해코지를 할 것으로 착각한 로봇이 나를 공격했다!	보안 요원이 잠시 한눈을 판 사이 갑자기 강도가 나타났다! 너무 무섭다. 인공지능 보안 로봇이 있었으면 좋았을 텐데



▶ 이처럼 인공지능은 긍정적 측면, 부정적 측면을 모두 가지고 있습니다. 이를 인공지능의 양면성이라고 합니다.



▶ 인공지능 기술의 또 다른 양면성을 찾아볼까요?

▶ <https://www.youtube.com/watch?v=oOobKE9rp8M>

▶ <https://www.youtube.com/watch?v=krOXHbPcTrs>

#인공지능 #장점 #단점 #양면성




#### ※ 지도시 참고사항

제시된 일부 사례에서 인공지능은 알고리즘 오류를 일으키거나 잘못된 사용, 안전 규칙의 부재로 인하여 인간에게 악영향을 끼쳤다. 이러한 문제를 토대로 인공지능을 믿고 사용할 수 있는지, 즉 '신뢰성' 문제를 고민해볼 수 있다. 이와 관련하여 인공지능 윤리교육 요소 중 인간에게 해악을 끼치지 않아야 한다는 '안전성'과 인공지능 기술을 악의적으로 사용하거나 함부로 사용하지 않아야 한다는 '오남용 금지'와 관련지어 지도할 수 있다.



## 4. 정리 및 평가하기

### ① 나의 인공지능 신뢰도 확인하기(활동지3)

앞선 활동을 통해 학생들은 인공지능의 명과 암을 모두 알아보았다. 이후 인공지능 제품이나 서비스를 이용할 계획이 있는지 스스로 평가해봄으로써 학생들의 인공지능 신뢰도를 확인 할 수 있다. 인공지능 소비자는 인공지능의 신뢰성을 바탕으로 인공지능 사용 여부를 결정한다. 인공지능을 얼마나 믿을 수 있어야 하는지에 대한 정답은 없으므로 결국 선택지에 대한 학생의 의사가 중요하다. 이 활동을 통해 나의 신뢰도를 재고하고 의사 결정 과정을 연습 할 수 있다.



II.  
주제1  
교수·학습  
활동



단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 동기유발하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학 기술 발달의 2가지 측면에 대해 이야기 나누기</li> <li>· 과거의 전화기와 스마트폰 비교하기</li> <li>· 스마트폰으로 달라진 사회의 모습, 이야기 나누기</li> <li>- 인공지능은 정말로 공정할까?</li> </ul> </li> <li>■ 학습목표 확인하기 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>인공지능 기술의 양면성을 이해하고, 올바른 발전 방향에 대해 말할 수 있다.</p> </div> </li> </ul>	<input type="radio"/> 활동지1 <input type="radio"/> 동기유발 영상 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=4BRgJGLJeBo">https://www.youtube.com/watch?v=4BRgJGLJeBo</a>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 활동1) 인공지능 세상에서 선택하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예회를 통해 인공지능으로 가득한 세상을 살펴보기</li> </ul> </li> <li>■ [핵심 발문] <ul style="list-style-type: none"> <li>· 여러분이라면 5가지 상황에서 인공지능을 사용할까요?</li> <li>· 5가지 상황 속, 나의 행동을 선택해봅시다.</li> <li>· 왜 그렇게 선택했는지, 친구들과 이야기 나누봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ 활동2) 인공지능 기술의 긍정적·부정적 영향 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능 기술이 우리에게 미치는 영향 토의하기</li> </ul> </li> <li>■ [핵심 발문] <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 기술이 우리에게 미치는 영향은 무엇일까요?</li> <li>· 인공지능 기술을 이용하면 좋은 점, 문제점을 토론해 보고, 인공지능 신호등을 완성해 봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ 인공지능 기술의 양면성 이해하기 <div style="background-color: #e0f2e0; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>[개념 약속] 인공지능의 양면성</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 이처럼 인공지능은 긍정적 측면, 부정적 측면을 모두 가지고 있습니다. 이를 인공지능의 양면성이라고 합니다.</li> </ul> </div> </li> </ul>	<input type="radio"/> 활동지2 1. 무인배송 드론 2. 인공지능 스피커 3. 채팅봇 4. 자율주행 자동차 5. 보안로봇  <input type="radio"/> 활동지3 1. 드론 배달 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=oOobKE9rp8M">https://www.youtube.com/watch?v=oOobKE9rp8M</a>  2. 딥페이크 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=krOXHbPcTrs">https://www.youtube.com/watch?v=krOXHbPcTrs</a>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정리 및 평가하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 나의 인공지능 신뢰도 확인하기</li> <li>- 앞으로의 인공지능의 발전 방향과 주의할 점 말해보기</li> </ul> </li> </ul>	<input type="radio"/> 활동지3



## 2. 학생 활동지 답안

활동지 1 과학 기술의 발달은 항상 좋은 것일까?

1. 과거와 오늘날의 전화기를 비교하여 봅시다.

과거의 모습

오늘날의 모습

제품명 : 전화기

• 전화 기능 위주이다	• 전화 외에도 다양한 기능이 있다
• 무거워서 휴대하기 불편하다	• 가벼워서 휴대가 편하다
• 번호 저장이 되지 않는다	• 생활 필수품이 되었다
• 전원이 있어야 사용 가능하다	• 전원 연결 없이 사용이 가능하다

2. 스마트폰의 발명 및 보급으로 달라진 사회 모습을 써 봅시다.

긍정적인 변화

부정적인 변화

• 생활이 편리해졌다.	• 스마트폰 중독으로 일상생활이 어렵다.
• 다양한 정보를 접할 수 있다.	• 새로운 범죄 유형이 생겼다.
• 즐거운 시간을 보낼 수 있다.	• 신체적·정신적 건강을 해치기도 한다.

[생각해 보기] 과학 기술의 발달은 항상 좋은 것일까?  
나의 생각을 써 봅시다.

과학 기술 발달로 우리 생활이 편리하고 풍요로워졌지만  
새로운 사회적 문제도 생겼다.  
항상 좋은 것은 아닌 것 같다. 등



## 활동지 2 인공지능 세상에서 나의 행동 선택하기

이야기를 통해 인공지능 세상의 다양한 문제 상황을 알아봅시다.

나는 인공지능 기술을 탑재한 제품 혹은 이를 활용한 서비스를  
안전하다고 믿고 이용할 것인가요? 인공지능 세상에서 나의 선택은 무엇인가요?

### 1. 인공지능 세상에서 나의 선택은 무엇인가요?



택배 기사 없이 스스로 집을 찾아 배달해 주는 똑똑한 배송 드론이 있다고 합니다. 그런데 이 배송 드론은 집을 찾기 위해 하늘 위에서 카메라로 사람들의 일상을 촬영하기도 한다고 합니다. 그래도 여러분은 무인 배송 드론 서비스를 이용하시겠습니까?

① 이용한다  ② 이용하지 않는다

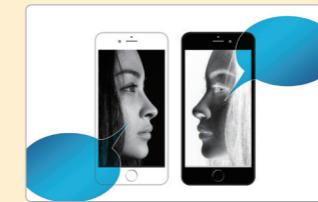
이유



여러분이 구매한 물건은 사람의 음성을 인식하여 생활 편의를 돋는 '인공지능 스피커'입니다. 이러한 인공지능 스피커는 해킹을 당해 여러분의 목소리가 외부에 유출될 수도 있습니다. 그래도 여러분은 인공지능 스피커를 이용하시겠습니까?

① 이용한다  ② 이용하지 않는다

이유



조금 심심해진 여러분은 인공지능 채팅봇을 찾게 되었습니다. 인공지능 채팅봇은 사람들과 대화하며 학습하기 때문에 많이 이용할수록 점점 발전해 나가지만 욕과 같은 나쁜 말을 할 수도 있습니다. 채팅봇과 대화하시겠습니까?

① 이용한다  ② 이용하지 않는다

이유



이번에는 밖으로 나가볼까요? 친구와 함께 조금 멀리 있는 쇼핑몰을 방문하고자 합니다. 도로 상황을 인식하여 스스로 주행하는 자율주행 자동차를 탈 수 있습니다. 하지만 가끔 인식 오류를 일으켜 위험한 상황이 발생하기도 합니다. 그래도 이용하시겠습니까?

① 이용한다  ② 이용하지 않는다

이유



저금한 돈을 찾기 위해 은행을 찾고 있습니다. 그때 보안 로봇과 마주쳤습니다. 보안 로봇은 사람들을 도와주기도 하고 혹시 모를 범죄로부터 지켜주기도 하는데요. 얼마 전에 보안 로봇이 어린이를 위험인물로 간주해서 위협하는 일이 발생하기도 했습니다. 필요한 경우 보안 로봇에게 말을 걸어 보시겠습니까?

① 이용한다  ② 이용하지 않는다

이유



### 활동지 3 인공지능 기술의 긍정적·부정적 영향 알아보기

1. 인공지능 기술이 우리에게 미치는 영향을 토의해 보고 내용을 정리하여 봅시다.



#### 인공지능 신호등 불 켜기

인공지능 기술을 이용하면 좋은 점,  
인공지능으로 인해 발생하는 문제점을 생각해보고  
인공지능 신호등을 완성하여 봅시다.

1. 인공지능 기술로 인하여 생긴 긍정적 변화,  
좋은 점은 초록색 신호등 칸에 적습니다.
2. 인공지능 기술로 인하여 생긴 부정적 변화,  
문제점은 빨간색 신호등 칸에 적습니다.
3. 좋은 점이면서 동시에 문제점이 될 수도 있거나 잘 모르는 내용,  
또는 애매한 내용은 노란색 신호등 칸에 적습니다.



#### 인공지능이 미치는 영향 (긍정적 결과)

- 시간과 노력을 절약할 수 있다.
- 어려워서 사람이 하기 힘들거나 단순 반복하는 일을 인공지능이 대신하면 편리하다.
- 인간을 도와주는 새로운 제품과 서비스가 많이 생겨서 좋을 것이다.



#### 인공지능이 미치는 영향 (부정적 결과)

- 인공지능 로봇이 공격하는 등 인공지능으로 인해 사람들이 다칠 수 있다.
- 자율주행 자동차 사고처럼 알고리즘에 오류가 생겨 사고가 일어날 수도 있다.
- 인공지능이 나쁜 데이터로 학습하면 사람들에게 좋지 않은 영향을 끼칠 수 있다.
- 개인정보가 유출되거나 사생활이 보호되지 않는 경우가 생길 수 있다.

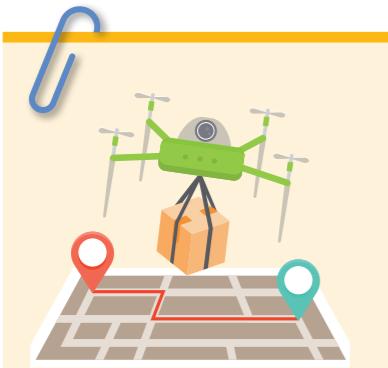


#### 인공지능이 미치는 영향 (중립적 결과)

- 인공지능이 대신해주면 편하기도 하지만 사람이 게을러질 것 같다.



2. 다음 사례를 살펴보고 인공지능 기술의 양면성을 알아봅시다.



인공지능 무인 드론 택배

드론을 이용한 무인 택배 서비스는 물류 배송에 드는 시간과 비용을 절약할 수 있다. 하지만 비행 물체이므로 안전사고의 위험이 있으며 고층 주거 공간을 지나가는 경우 사생활을 침해할 수 있어 이에 관한 문제가 논의되고 있다.

<https://www.youtube.com/watch?v=oOobKE9rp8M>



딥페이크로 기술로 만든  
오바마 대통령



딥페이크란 인공지능 기술을 이용해 제작된 가짜 동영상이다. 이 기술로 영화 산업에서 배우의 젊은 시절을 재현하거나 이미지에 맞는 가상 배우를 만드는 등 다양한 연출이 가능해진다. 하지만 범죄에도 악용될 수 있다.

<https://www.youtube.com/watch?v=krOXHbPcTrs>



이처럼 인공지능은 사회에 긍정적인 영향을 주지만  
동시에 부정적인 영향을 주어 문제가 되기도 합니다.

이러한 특징을 인공지능의 **양면성** (이)라고 합니다.

3. 나의 인공지능 신뢰도를 확인하여 봅시다.

부정적



긍정적



나는 인공지능을 완전히 신뢰하지 않으므로  
인공지능 서비스를 절대 이용하지 않을 것이다.

나는 인공지능을 신뢰하지 않으므로  
인공지능 서비스를 이용하기 전에 고민할 것이다.

나는 인공지능을 조금 신뢰하며  
인공지능 서비스를 대부분 이용할 것이다.

나는 인공지능을 완전히 신뢰하므로  
인공지능 서비스를 적극적으로 이용할 것이다.

기타의견



## I. 지도의 실제



## 1. 들어가기

[AI 보안로봇 서비스](https://youtu.be/zywnKCwyZyc)  
[다양한 AI로봇](https://youtu.be/N_QAL2ZCpFM)



다양한 AI로봇 영상을 보고 ‘인공지능 안전’과 관련지어 생각해 본다.

## 2. 활동1 인공지능의 안전문제 토론하기

## ① 인공지능의 신뢰성과 안전성에 관한 글감 읽기(활동지1)

(a)는 인공지능 보안 로봇이 사람들을 위협으로부터 보호하고 안전하게 지키는 역할을 할 수 있다는 내용이다. 반면 (b)는 극단적인 사례이지만 인공지능이 알고리즘의 오류나 사람을 인식하지 못하여 사람들의 안전이 위협받을 사례이다.

학생들은 인공지능을 로봇과 같이 어떠한 동작을 하는 주체로 생각하는 경향이 강하므로 '인공지능 프로그램을 탑재한 로봇'과 같이 지칭하여 오개념 형성을 예방하는 것에 유의해야 한다.

### (a) 이곳의 안전은 내가 지킨다! 인공지능 보안 프로그램

은행의 문은 대부분 안에서 당겨서만 열 수 있다는 사실을 알고 있나요? 혹시 모를 절도나 강도 사건에 대비하여 사람들이 문을 빨리 열고 나가지 못하도록 만들어졌다고 합니다. 은행에서는 보이스피싱 범죄에 속아 돈을 범인에게 송금하거나 은행이 무장 단체의 테러를 받는 등의 위험한 사례가 종종 일어나기 때문에 보안이 매우 중요합니다.

이처럼 시민들의 안전이 위협받는 장소에는 경찰이나 보안 요원이 순찰하며 수상한 사람이나 물건은 없는지 감시하는데요. 넓은 장소를 사람이 일일이 확인하는 것은 여간 어려운 일이 아닐 것입니다. 이럴 때 인공지능 감시 카메라나 로봇을 활용하면 어떨까요? 인공지능 로봇은 순찰하다가 평소와 다른 점을 발견하거나 범죄를 목격하면 이를 즉시 알리고 용의자를 제압할 수 있습니다. 컴퓨터가 수행하기 때문에 인간처럼 한눈을 팔지 않고 항상 집중하여 업무를 수행할 수 있습니다. 잘 훈련된 인공지능이라면, 실수하는 일은 드물 것입니다.

(b) 사람을 위협하는 인공지능

2016년, 미국 캘리포니아 쇼핑센터에서는 보안 로봇이 16개월 된 유아를 공격하는 일이 발생했습니다. 이 보안 서비스 로봇은 16개월 유아를 적대적인 대상으로 간주하고 공격한 것입니다. 또 2013년에는 중동 예멘에서 결혼식장으로 향하던 차량이 갑자기 무인 기 공격을 받았고, 이로 인해 10여 명이 사망하였습니다. 이렇게 인공지능의 판단 오류로 사고가 발생하고 많은 사람이 사망하는 일이 발생하였습니다. 사람의 목숨을 위협하는 인공지능을 안전하다고 믿고 사용할 수 있을까요?

## ② 인공지능 보안 로봇의 안전 문제 토론하기

인공지능 보안 로봇이 안전한지, 믿고 사용해도 될지를 고민해보며 학생들은 인공지능을 대하는 올바른 태도를 숙고하는 시간을 갖는다.

## 〔핵심 발문〕

- 인공지능 프로그램을 탑재한 보안 로봇을 믿어도 될까요?
  - 인공지능 기술을 대하는 올바른 태도는 무엇일까요?

### ③ 인공지능의 신뢰성과 안전성 약속하기(활동지2)

인공지능 신뢰성은 '인공지능을 믿고 사용할 수 있는가'에 초점이 있으며 구체적인 정의는 각 기관과 전문가마다 다양하다. 넓게 보면 신뢰성은 인공지능의 투명성과 설명 가능성(인공지능의 판단 결과를 설명할 수 있어야 함), 견고성(인공지능이 오작동을 일으키지 않아야 함), 공정성(데이터 불균형에 영향을 받지 않고 공정해야 함), 안전성 등을 포함하는 개념으로 해석하기도 한다.

### [개념 약속]

- 사람들이 인공지능의 판단 결과를 믿고 사용할 수 있도록 인공지능의 품질을 높이고 발생할 수 있는 문제를 없애고자 노력해야 합니다. 이를 인공지능 신뢰성이라고 합니다.
  - 특히 인공지능은 사람에게 신체적·정신적 해를 가하지 않아야 합니다. 이를 인공지능 안전성이라고 합니다.



### 3. 활동2 인공지능의 신뢰성과 안전성 문제 해결 방법 토의하기

#### ① 인공지능의 신뢰성과 안정성 문제 해결 방법 토의하기(활동지2)

인공지능의 신뢰성과 안전성을 높일 수 있는 해결 방법에 대하여 자유롭게 토의한다.



교사 TIP

- ▶ 인공지능의 신뢰성과 안전성은 미래 사회의 인공지능 기술에 꼭 필요한 가치입니다.

#### ② 다양한 관점 제시하여 생각 발전시키기

학생들이 어려움을 겪는 경우 교사는 활동1의 문제 사례를 다시 살펴보게 한다. 또한 인공지능 개발자의 입장, 인공지능을 소비하는 소비자 입장, 인공지능을 감시하는 감시자의 입장에서 생각해보기 등 다양한 관점을 제시할 수 있다. 특히 활동3과의 연계를 위하여 '법과 규칙의 필요성'에 대하여 고민해보도록 한다.



#### [핵심 발문]

- 안전하고 믿음직한 인공지능을 위해서 인공지능 프로그램을 만드는 사람이 해야 할 일은 무엇인가요?
- 또 개인 소비자가 해야 할 일은 무엇인가요?
- 이를 위해서 국가나 사회적 차원에서 해야 할 일은 무엇인가요?



유네스코 인공지능(AI)윤리 강의



- ▶ 인공지능에 윤리가 필요한 이유는 무엇일까요?
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=dwWkldY32c8>
- #인공지능윤리 #AI윤리



### 4. 다음 차시 준비하기

#### ① 안전하고 믿음직한 인공지능을 위한 안전 수칙 만들기

앞서 토의한 내용을 바탕으로 구체적인 안전 수칙을 세운다. 인간 중심성 해당 자료를 평가 자료로 활용할 수 있다.

#### <안전 수칙 예시>

- 사람의 신체적·정신적 안전을 최우선으로 한다.
- 안전사고 발생 가능성을 따져보고 검토한다.
- 개인 정보 유출 및 사생활 침해를 주의한다.
- 인공지능을 개발할 때 윤리적인 영향력을 고려한다.
- 인공지능을 윤리적인 목적으로만 사용한다.

※ [읽기 자료2]에서 신뢰성 안전성과 관련된 인공지능의 윤리적 이슈 알아보기

## 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<p>■ 동기유발하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· '인공지능' 하면 떠오르는 생각 이야기해보기</li> <li>· 다양한 AI로봇 영상을 보고 '인공지능 안전'과 관련지어 보기</li> </ul> <p>■ 학습목표 확인하기</p> <p>인공지능의 안전 문제를 이해하고 해결 방법에 대해 토의할 수 있다.</p>	◎ AI 로봇 영상 <a href="https://youtu.be/N_QAL2ZCpFM">https://youtu.be/N_QAL2ZCpFM</a> <p>※ 인공지능 안전에 대한 다양한 관점, 자유로운 발상을 유도한다.</p>
전개	<p>■ 활동1) 인공지능의 안전 문제 토론하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능의 신뢰성과 안전성에 관한 글감 읽기</li> <li>- 인공지능 보안 로봇의 안전 문제 토론하기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 프로그램을 탑재한 보안 로봇을 믿어도 될까요?</li> <li>· 인공지능 기술을 대하는 올바른 태도는 무엇일까요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능의 신뢰성과 안전성 약속하기</li> </ul> <p><b>[개념 약속]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사람들이 인공지능의 판단 결과를 믿고 사용할 수 있어야 합니다. 이를 인공지능 신뢰성이라고 합니다.</li> <li>· 인공지능은 사람에게 신체적·정신적 해를 가하지 않아야 합니다. 이를 인공지능 안전성이라고 합니다.</li> </ul> <p>■ 활동2) 인공지능의 안정성과 신뢰성 토의하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 인공지능의 신뢰성과 안전성 문제 해결 방법 토의하기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능의 신뢰성과 안전성을 높이기 위한 해결 방법에는 무엇이 있을까요?</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 다양한 관점 제시하여 생각 발전시키기</li> </ul> <p><b>[핵심 발문]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 안전하고 믿음직한 인공지능을 위해서 인공지능 프로그램을 만드는 사람이 해야 할 일은 무엇일까요?</li> </ul>	◎ 활동지1 <p>※ 학생 스스로 인공 지능 기술에 대한 올바른 태도에 생각해볼 수 있는 충분한 시간을 준다</p> ◎ 활동지2 ◎ AI 시대, 왜 윤리가 중요한가? 영상 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=dwWkldY32c8">https://www.youtube.com/watch?v=dwWkldY32c8</a>
정리	<p>■ 정리 및 평가하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전하고 믿음직한 인공지능을 위한 안전 수칙 만들기</li> <li>- 인공지능 안전 수칙 발표하기</li> </ul>	◎ 읽기자료2

## 2. 학생 활동지 답안

## 활동지 1

## 인공지능 안전 문제 토론하기

### 1. 다음 글을 읽고 생각하여 봅시다.

## 인공지능 보안 로봇을 믿고 사용해도 될까요?



이곳의 안전은 내가 지킨다! 인공지능 보안 프로그램

은행의 문은 대부분 안에서 당겨서만 열 수 있다는 사실을 알고 있나요? 혹시 모를 절도나 강도 사건에 대비하여 사람들이 문을 빨리 열고 나가지 못하도록 만들어졌다고 합니다. 은행에서는 보이스피싱 범죄에 속아 돈을 범인에게 송금하거나 은행이 무장 단체의 테러를 받는 등의 위험한 사례가 종종 일어나기 때문에 보안이 매우 중요합니다.

이처럼 시민들의 안전이 위협받는 장소에는 경찰이나 보안 요원이 순찰하며 수상한 사람이나 물건은 없는지 감시하는데요. 넓은 장소를 사람이 일일이 확인하는 것은 여간 어려운 일이 아닐 것입니다. 이럴 때 인공지능 감시 카메라나 로봇을 활용하면 어떨까요? 인공지능 로봇은 순찰하다가 평소와 다른 점을 발견하거나 범죄를 목격하면 이를 즉시 알리고 용의자를 제압할 수 있습니다. 컴퓨터가 수행하기 때문에 인간처럼 한눈을 팔지 않고 항상 집중하여 업무를 수행할 수 있습니다. 잘 훈련된 인공지능이라면 실수하는 일은 드물 것입니다.

## B 사람을 위협하는 인공지능

2016년, 미국 캘리포니아 쇼핑센터에서는 보안 로봇이 16개월 된 유아를 공격하는 일이 발생했습니다. 이 보안 서비스 로봇은 16개월 유아를 적대적인 대상으로 간주하고 공격한 것입니다. 또 2013년에는 중동 예멘에서 결혼식장으로 향하던 차량이 갑자기 무인기 공격을 받았고, 이로 인해 10여 명이 사망하였습니다. 이렇게 인공지능의 판단 오류로 사고가 발생하고 많은 사람이 사망하는 일이 발생하였습니다. 사람의 목숨을 위협하는 인공지능을 안전하다고 믿고 사용할 수 있을까요?

## 2. 위의 글을 바탕으로 친구들과 함께 토론하여 봅시다.

- 인공지능 로봇을 믿고 활용해도 될까요?

네 / 아니오

- 왜 그렇게 생각했습니까?



인공지능이 안전하다는 보장이 없기 때문에 신뢰해서는 안된다. /  
인공지능의 단점보다 장점이 훨씬 많고 사고는 극단적인 예시이므로  
믿고 사용해도 된다. /  
인공지능이 문제를 일으키지 않는 방법을 개발하면 믿고  
사용해도 괜찮다.

## 3. 인공지능 기술을 대하는 올바른 태도는 무엇일까요?



무조건 신뢰하기보다 인공지능 기술로 인해  
생기는 문제점을 예상하고 대처해야 한다. 등



## 활동지 2

## 인공지능의 신뢰성과 안전성

## 1. 인공지능의 신뢰성과 안전성을 알아봅시다.

사람들이 인공지능의 판단 결과를 믿고 사용할 수 있도록  
인공지능으로 발생할 수 있는 문제를 없애고자 노력해야 합니다.

이를 인공지능의 신뢰성(이)라고 합니다.

특히 인공지능은 사람에게 신체적·정신적 해를 가하지 않아야 합니다.

이를 인공지능의 안전성(이)라고 합니다.

## 2. 인공지능의 신뢰성과 안전성 문제를 해결하는 방법에는 어떤 것들이 있을까요?

## &lt;도움 질문&gt;

- 개인 소비자인 우리가 노력해야 할 일은 무엇인가요?
- 안전하고 믿음직한 인공지능을 위해서 인공지능 개발자가 해야 할 일은 무엇인가요?
- 국가나 사회적 차원에서 해야 할 일은 무엇인가요?

인공지능 사용 규칙이나 안전 수칙을 정한다. /  
윤리적인 목적으로만 사용한다. 등

## 주제3 \_ 안전하고 믿음직한 인공지능 만들기



### 3. 안전하고 믿음직한 인공지능을 위한 안전 수칙을 만들어 봅시다.



- 사람의 신체적·정신적 안전을 최우선으로 한다.
- 안전 사고 발생 가능성을 따져보고 검토한다.
- 개인 정보 유출 및 사생활 침해를 주의한다.
- 인공지능을 개발할 때 윤리적인 영향력을 고려한다.
- 인공지능을 윤리적인 목적으로만 사용한다.

### I. 지도의 실제



#### 1. 엔트리 살펴보고 실습 환경 준비하기(실습 활동 도움 자료)

##### ① 엔트리 홈페이지 접속하기

엔트리(<https://playentry.org/>)에 회원가입 후 [나의 학급] - [새로운 학급 만들기]에서 나의 학급을 만든다. '학생을 추가하기' 기능으로 학생용 아이디를 발급하거나 초대 코드를 만들어 이미 아이디가 있는 학생들을 초대할 수 있다.



엔트리 홈페이지에 접속하여 로그인합니다.



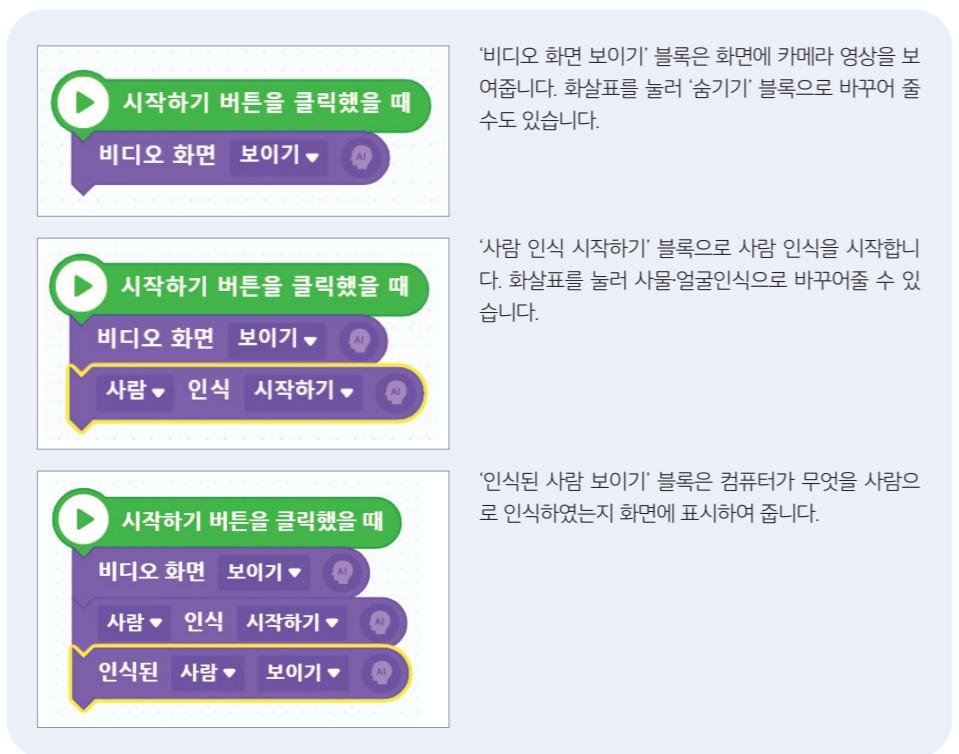
[만들기]-[작품 만들기] 메뉴를 눌러 프로그램을 만들 준비를 합니다.



[블록]에서 [인공지능] 메뉴를 선택합니다. [인공지능 블록 불러오기]로 인공지능을 활용하는 블록을 가져올 수 있으며 [인공지능 모델 학습하기]는 모델을 학습시킬 때 사용합니다. 여기서는 [인공지능 블록 불러오기]를 눌러 인공지능 블록을 불러옵니다.

##### ② 엔트리 인공지능 블록 살펴보기

엔트리의 인공지능 블록을 불러온다. 인공지능 블록에는 언어를 번역할 수 있는 번역 블록, 카메라를 인식하여 이미지를 인식하는 비디오 감지 블록, AI 스피커처럼 소리와 음성을 감지하는 오디오 감지 블록, 글을 읽어주는 읽어주기 블록이 있다. 이 블록을 사용하기 위해서는 인터넷이 반드시 연결되어 있어야 한다.

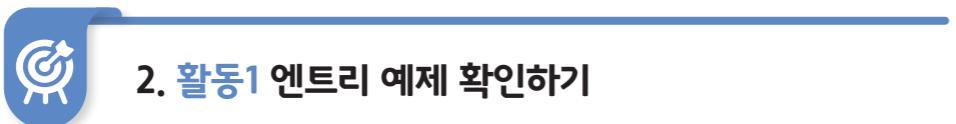


### [안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇]

· '엔트리봇'은 사람들을 돋고 안전을 지키는 인공지능 보안 로봇입니다. 순찰하다가 도움이 필요한 사람을 만나면 도와주고, 장애물을 만나면 피해서 가거나 치울 수 있습니다. 그런데 어찌 된 일인지 엔트리가 사람을 공격하고 있네요. 이 문제를 어떻게 해결하면 좋을까요?

### ② 예제문제 코드 보고 문제점 찾기

이 프로그램은 어떤 대상을 만났을 때 사물 인식을 시작하고 장애물을 인식하면 장애물을 옆으로 치워 보행하는 프로그램이다. 하지만 이 로봇은 '사람'도 '사물'로 인식하고 있기 때문에 사람도 장애물로 여기고 있다. 학생들이 전체적인 코드를 이해할 수 있도록 각 블록의 의미를 교사가 구술하여 설명해주면 좋다.



#### ① '안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇' 예제 확인하기 (활동지1)

엔트리 예제는 'http://naver.me/xzcESuhq'에서 '리메이크하기'를 클릭하여 내 작품 만들기로 끌어올 수 있다. 또한 '우리 반 작품'에 이 문제를 업로드하면 리메이크 기능을 활용하여 학급 학생들이 예제에 쉽게 접근할 수 있다. 이 문제를 실행시키기 위해서는 웹캠과 인터넷 연결이 꼭 필요하다. 준비를 마쳤다면, 예제의 오브젝트와 코드를 살펴보고 실행해 보며 각 블록의 역할을 이해해 보도록 한다.



'사람'의 안전에 대한 조건이 없다.

'사물' 중에 '사람'도 속해 있다. 그러므로 '만일 사물이 인식되었는가?'라는 조건에 '네'라고 답할 것이다.

## [핵심 발문]

- 이 프로그램의 문제점을 찾아봅시다.
- 프로그램은 '사람'을 인식하고 있나요?
- 프로그램이 인식할 수 있는 '사물'에는 어떤 것들이 있는지 살펴봅시다.
- 로봇에게 어떤 규칙을 알려주면 좋을까요? 규칙을 만들어 봅시다.



## 3. 활동2 안전하고 믿음직한 보안 로봇 프로그램 만들기

## ① '만약 ~(이)라면'을 활용하여 규칙 만들기

교사의 시범을 보고 모방하기 전에 각 블록의 의미와 차이점에 대하여 이야기 나누며 학생들의 컴퓨팅 사고력을 기른다. '만약~(이)라면~①, 아니면~②'의 블록은 ①의 조건을 먼저 판단 후 ②의 조건으로 넘어간다. 따라서 인공지능이 사물보다 사람에 대한 조건을 우선시하도록 코드를 짠다면 ①에 사람에 대한 행동, ②는 나머지에 대한 행동을 배치하여 조건의 우선순위를 만들어 줄 수 있다.

## [핵심 발문]

- 어떤 블록을 활용하면 좋을까요?
- '만약~(이)라면'과 '만약~(이)라면~, 아니면~' 블록의 차이점은 무엇인가요?
- 만약~과 아니면~ 중 더 중요하고 먼저 적용되어야 하는 규칙은 어디에 와야 할까요?

## ② 엔트리 프로그램으로 규칙 구현하기

교사의 모범 답안 외에도 학생들의 창의적인 해결 방법을 존중한다. 실습을 직접 해보고 인공지능 기술을 활용하는 것에 활동 의의가 있으므로 혼자서 코드 작성이 어려운 학생의 경우 답안을 모방하더라도 함께 실습할 수 있도록 돕는다.



## 교사 TIP

- ▶ 이 방법으로 학습한 엔트리봇은 사람이 핸드폰이나 컵 등 다른 사물을 들고 있어도 오작동하지 않습니다. '사람'이면 인사를 한다는 것이 더 중요한 규칙이기 때문입니다. 물론 다른 방법으로도 문제를 해결할 수도 있습니다. 여러분이 해결한 방법은 무엇인가요?

## 문제 해결 예제 코드

시작하기 버튼을 클릭했을 때

```

    안녕! 음(를) 2 초 동안 말하기
    나는 사람을 돋고 안전을 지키는 보안 로봇이야 음(를) 2 초 동안 말하기
    순찰을 돌아볼까? 음(를) 2 초 동안 말하기
  
```

계속 반복하기

```

    만일 알 수 없는 대상에 닿았는가? (이)라면
      배경 제거 신호 보내기
      x 좌표를 0 만큼 바꾸기
      비디오 화면 보이기
      사물 인식 시작하기
      인식된 사물 보이기
    1 초 기다리기
    만일 사물 중 사람에 안식되었는가? (이)라면
      무엇을 도와드릴까요? 음(를) 1 초 동안 말하기
    아니면
      만일 사물 인식이 되었는가? (이)라면
        장애물을 치운다. 음(를) 1 초 동안 말하기
    아니면
      x 좌표를 10 만큼 바꾸기
      다음 모양으로 바꾸기
      0.3 초 기다리기
  
```

## ③ 프로그램 실행하고 수정하기

프로그램을 실행하고 잘된 점, 개선할 점을 생각해본다. 검토하고 수정하는 작업을 거치며 학생들의 절차적 사고와 창의적 사고를 돋는다. 또한 친구들의 문제 해결 방법과 나의 방법을 비교해보며 같은 결과를 내더라도 알고리즘은 다를 수 있음을 자연스레 이해한다.

### [핵심 발문]

- 나와 다른 친구들의 문제 해결 방법을 비교하여 봅시다.
- 이 프로그램의 장점은 무엇인가요?
- 이 프로그램을 만들 때 어려웠던 점은 무엇입니까?
- 프로그램의 아쉬운 점, 고칠 점은 무엇입니까?

### 보안 로봇 성능 향상하기(심화 선택)

- 블록 추가하여 보안 로봇 성능 향상하기
  - : 학습자의 수준이 높은 경우 다른 블록을 응용하여 보안 로봇의 기능을 추가할 수 있다.
- 예를 들어 사물 인식 블록을 이용하여 가위나 나이프 등 위험한 사물을 들고 있는 수상한 사람을 인식하도록 할 수 있으며 '인공지능 모델 학습하기'의 이미지 기반 지도학습을 통해 이미 얼굴이 알려진 특정 용의자만 잡아낼 수 있다. 인물 외에 다른 사물 또한 이 지도 학습을 통해 사물을 학습시킬 수 있다.

### [핵심 발문]

- 보안 로봇에게 어떤 기능이 더 필요합니까?
- 다른 블록을 추가하여 보안 로봇의 성능을 향상하여 봅시다.

활용할 수 있는 블록 예시

## II. 주제3

### 교수-학습 활동



### 1. 교수-학습 지도안

단계	교수·학습 활동	학습 자료(◎)유의점(※)
도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>동기유발하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 과학 기술 발달의 2가지 측면에 대해 이야기 나누기</li> <li>- 과거의 전화기와 스마트폰 비교하기</li> <li>- 스마트폰으로 달라진 사회의 모습, 이야기 나누기</li> <li>- 인공지능은 정말로 공정할까?</li> </ul> </li> <li>■ <b>학습목표 확인하기</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">           인공지능 기술의 양면성을 이해하고, 올바른 발전 방향에 대해 말할 수 있다.         </div> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 안전지키미 로봇 사고로봇 <a href="https://youtu.be/uHQ7v1szLY">https://youtu.be/uHQ7v1szLY</a></li> </ul> <p>※ 모둠 친구들과 서로의 생각을 충분히 이야기 나누게 한다.</p>
전개	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>활동1) 엔트리 살펴보고 실습 환경 준비하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 엔트리 홈페이지 접속하기</li> <li>- 엔트리 인공지능 블록 살펴보기</li> </ul> </li> <li>■ <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 인공지능 보안 로봇을 만들기 위해 필요한 블록은 무엇일까요?</li> </ul> </li> <li>■ <b>활동2) 엔트리 예제문제 확인하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예제문제 코드 보고 문제점 확인하기</li> </ul> </li> <li>■ <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 이 프로그램의 문제점을 찾아봅시다.</li> <li>· 로봇에게 어떤 규칙을 알려주면 좋을까요? 규칙을 만들어 봅시다.</li> </ul> </li> <li>■ <b>활동3) 안전하고 믿음직한 보안 로봇 프로그램 만들기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- '만약 ~이라면'을 활용하여 규칙 만들기</li> </ul> </li> <li>■ <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· '만약 ~이라면'과 '만약 ~이라면, 아니면~' 블록의 차이 점은 무엇일까요?</li> </ul> </li> <li>■ <b>엔트리 프로그램으로 규칙 구현하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 예제 코드를 수정하여 사람의 안전을 중요시하는 보안 로봇을 만들어 봅시다.</li> <li>- 프로그램 실행하고 수정하기</li> </ul> </li> <li>■ <b>[핵심 발문]</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 나와 다른 친구들의 해결책을 비교해 봅시다.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◎ 엔트리 사이트 <a href="https://playentry.org/">https://playentry.org/</a></li> <li>◎ 활동지1</li> </ul> <p>◎ 엔트리 예제 <a href="http://naver.me/xzcESuhq">http://naver.me/xzcESuhq</a></p> <p>※ 예제를 보며, 코드별 기능을 시범보인다.</p> <p>※ 한가지 답이 아닌 다양한 해결책을 찾도록 안내한다.</p>
정리	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>정리 및 평가하기</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 안전하고 믿음직한 보안 로봇 프로그램 발표하기</li> <li>- 느낀 점, 새롭게 알게 된 점, 더 궁금한 점 발표하기</li> </ul> </li> </ul>	◎ 일기자료3



## 2. 학생 활동지 답안



### 활동지 1

#### 안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇 만들기

##### 1. 준비물 확인하기

- 웹캠과 컴퓨터가 준비되었나요?
- 웹캠이 없다면 카메라 기능이 있는 노트북이 있나요?
- 둘 다 없다면 스마트폰 카메라와 컴퓨터 혹은 노트북이 있나요?
- '안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇' 문제를 불러왔나요?



<http://naver.me/xzcESuhq>

##### 2. 예제 확인하기

###### [안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇]

'엔트리봇'은 사람들을 돋고 안전을 지키는 인공지능 보안 로봇입니다. 순찰을 하다가 도움이 필요한 사람을 만나면 도와주고, 장애물을 만나면 피해서 가거나 치울 수 있습니다. 그런데 어찌 된 일인지 엔트리가 사람을 공격하고 있네요. 이 문제를 어떻게 해결하면 좋을까요?

##### 3. 프로그램 살펴보고 문제점을 찾아 써 보세요.

- 코드를 실행하여 보고 여러 가지 사물을 인식시켜 발견한 사실을 적어보세요.

인공지능 보안 로봇이 사람을 인식하지 못하고 있다. /  
사람을 인식했을 때의 조건이 없다. 등

- 이와 같은 인공지능 프로그램을 탑재한 보안 로봇이 있다면 어떤 일이 벌어질까요?

사람들이 다칠 수 있다. / 안전사고가 발생할 수 있다. /  
보안 로봇의 필요성이 없어진다. 등

##### 4. 인공지능 프로그램에 어떤 규칙을 만들어 주면 좋을까요?



###### 인공지능 로봇이 지켜야 할 규칙

1. 사람의 생명을 우선시 해야합니다.
2. 생명을 소중히 여겨야 합니다 등

##### 5. 내가 만든 규칙을 적용하기 위해 어떤 블록을 활용하면 좋을까요?

'만약 ~(이)라면~, 아니면~' 블록 등



## 6. 예제 코드를 수정하여 사람의 안전을 중요시하는 보안 로봇을 만들어 봅시다.

### <스스로 평가하기>

- 안전성과 신뢰성의 중요성을 알고 있나요?
- 엔트리의 오브젝트가 사람을 인식하고 적절히 행동할 수 있나요?
- 안전하고 믿음직한 인공지능 로봇을 만들었나요?
- 프로그램을 더 개선할 수 있는 방법을 생각해 보았나요?

## [심화 선택] 인공지능 보안 로봇의 성능을 향상하여 봅시다.

### [활용할 수 있는 블록 예시]



평가 과제	평가 내용	평가 척도	평가 방법	평가 시기
인공지능에 안전성과 신뢰성이 꼭 필요함을 알고 규칙을 세워 믿음직한 인공지능을 블록형 코딩 프로그램으로 구현할 수 있는가?	안전하고 믿음직한 인공지능을 구현하기 위한 규칙을 세우고 블록형 코딩 프로그램을 창의적으로 설계하여 만들 수 있다.	상	관찰 및 산출물 평가	수시 평가
안전하고 믿음직한 인공지능을 구현하기 위한 규칙을 세우고 블록형 코딩 프로그램으로 사람을 공격하지 않는 프로그램을 예제를 참고하여 만들 수 있다.	안전하고 믿음직한 인공지능을 구현하기 위한 규칙을 세우고 블록형 코딩 프로그램으로 사람을 공격하지 않는 프로그램을 예제를 참고하여 만들 수 있다.	중		
인공지능에 안전성과 신뢰성이 꼭 필요함을 설명할 수 있다.	인공지능에 안전성과 신뢰성이 꼭 필요함을 설명할 수 있다.	하		



## I. 프로젝트 활동 수업 읽기자료

### 읽기 자료1 인공지능의 안전성과 신뢰성에 대한 우려

'인공지능'하면 '미래 사회', '최첨단 기술'과 같이 현실과는 다소 거리감이 느껴지는 단어들이 연상되고는 한다. 하지만 최근 인공지능 기술은 비약적인 발전을 거듭하여 우리 생활 깊숙이 자리 잡고 있다. 영상 스트리밍 서비스는 인공지능 기술을 활용한 추천 시스템을 기반으로 내 취향에 맞는 영상을 소개하고 있고, 스마트폰 속 에이전트는 이용자의 음성을 인식하여 알람 설정, 앱 실행 등 간단한 명령을 수행한다. 이처럼 인공지능은 우리 생활을 더욱 풍요롭고 다채롭게 한다.

하지만 인공지능에 대한 우려의 시선도 적지 않다. 과거 '터미네이터', '아이, 로봇'과 같이 인간에게 적대적인 인공지능 로봇을 다룬 SF영화나 소설 속에서만 만났던 문제가 점차 현실이 되고 있다. 중동 예멘에서는 인공지능 기술을 탑재한 무인기가 결혼식장으로 가던 차량을 공격해 민간인 10명이 사망하였다. 또 인공지능 스피커로 수집한 음성 데이터를 해당 기업 직원들이 듣고 기능 개선 작업에 활용하는 등 데이터의 개인정보 유출 및 사생활 침해 문제도 제기되었으며, 인공지능 챗봇이 비윤리적인 내용을 학습하여 응답하는 등 이용자의 오남용으로 인한 문제도 일어나고 있다.

이러한 안전 및 윤리적 논란 속에서 우리는 인공지능을 믿고 사용할 수 있을까? 인공지능 신뢰성은 안전성, 오남용 금지와 관련이 깊다. 안전성은 인공지능이 인간을 해치지 않아야 한다는 것인데, 안전에 대한 우려는 인공지능 알고리즘의 불완전성으로 인해 발생할 수 있는 문제 때문에 생긴다. 오남용 금지는 인공지능 개발자, 보급자, 사용자들이 윤리적 준칙을 지키며 본래의 목적으로만 인공지능을 이용해야 한다는 것이다. 이러한 안전성과 오남용 금지의 문제가 해결되어야 인공지능을 믿고 사용할 수 있을 것이다.

### 읽기 자료2 신뢰성 안전성과 관련된 인공지능의 윤리적 이슈

이 차시에서는 신뢰할 수 있는 인공지능을 '인간을 해치지 않는 AI'라는 주제로 풀어냈다. 하지만 믿을 수 있는 인공지능이 되려면 다른 철학적·윤리적 요소도 만족해야 한다. 인공지능은 인간에게 안전해야 하며 알고리즘의 오류가 없어야 한다. 또 인간의 사생활을 침해해서는 안 되며, 공정을 지향하고 차별을 지양해야 한다. 더불어 이용자도 인공지능 기술을 올바른 목적으로 사용해야 한다.

#### 인공지능 스피커의 개인 정보 유출·사생활 침해 논란

인공지능 스피커는 이용자의 음성을 인식하여 명령을 수행한다. 대부분의 인공지능 스피커 업체는 성능 개선을 위해 이용자와 스피커 간의 대화 일부를 녹취하고 있다. 이후 사람이 이를 듣고 직접 글로 옮겨 기기의 성능을 평가하고 개선하는데 사용한다. 이러한 과정은 이용자의 동의를 거친다면 합법적이다. 해당 업체들은 데이터가 누구의 것인지 식별

할 수 없도록 또 전체 내용을 듣지 못하도록 처리하기 때문에 사생활 침해의 문제가 없다는 입장이다. 한편 다른 데이터들과 조합하여 특정인이 식별되거나 데이터가 유출될 가능성이 있고 또 이러한 사실이 충분히 고지되지 않고 있다는 비판도 존재한다.

#### 인공지능 챗봇 이용자의 오남용, 혐오와 차별을 학습하다.

인공지능 챗봇 서비스 '이루다'가 소수자 차별 및 혐오 발언, 개인정보 유출 논란으로 서비스를 중지했다. 인공지능 챗봇은 기술 특성상 이용자의 대화를 바탕으로 학습하게 되는데 일부 이용자들이 비윤리적인 대화를 시도하면서 잘못된 학습을 한 것이다. 이와 비슷하게 해외에서는 지난 2016년 마이크로소프트사의 챗봇 'Tay'가 인종차별 및 혐오 발언으로 서비스가 중지된 바 있다.

### 읽기 자료3 믿음직한 인공지능을 위한 노력, '국가 인공지능 윤리기준'

과학기술정보통신부와 정보통신정책연구원은 지난 2020년 인공지능 시대 바람직한 인공지능 개발·활용 방향을 제시하기 위하여 「국가 인공지능 윤리기준(안)」을 발표하였다. '사람 중심의 인공지능'을 위한 최고 가치인 '인간성'의 3대 기본 원칙과 10대 핵심 요건을 중심으로 하고 있으며, 주요 내용은 다음과 같다.

▶ (목표 및 지향점) ① 모든 사회 구성원이 ② 모든 분야에서 ③ 자율적으로 준수하며 ④ 지속 발전하는 윤리 기준을 지향한다.

① 인공지능 개발에서 활용에 이르는 전 단계에서 정부·공공기관, 기업, 이용자 등 모든 사회 구성원이 참조하는 기준 ② 특정 분야에 제한되지 않는 범용성을 가진 일반 원칙으로, 이후 영역별 세부 규범이 유연하게 발전해 나갈 수 있는 기반 조성 ③ 구속력 있는 '법'이나 '지침'이 아닌 도덕적 규범이자 자율 규범으로, 기업 자율성을 존중하고 인공지능 기술 발전을 장려하며 기술과 사회 변화에 유연하게 대처할 수 있는 윤리 담론을 형성 ④ 사회 경제, 기술 변화에 따라 새롭게 제기되는 인공지능 윤리 이슈를 논의하고 구체적으로 발전시킬 수 있는 플랫폼으로 기능

▶ (최고 가치) 윤리기준이 지향하는 최고 가치를 '인간성(Humanity)'으로 설정하고, '인간성을 위한 인공지능(AI for Humanity)'을 위한 3대 원칙·10대 요건 제시

▶ (3대 기본 원칙) '인간성(Humanity)'을 구현하기 위해 인공지능의 개발 및 활용 과정에서 ① 인간의 존엄성 원칙, ② 사회의 공공선 원칙, ③ 기술의 합목적성 원칙을 지켜야 한다.

▶ (10대 핵심요건) 3대 기본 원칙을 실천하고 이행할 수 있도록 인공지능 개발·활용 전 과정에서 ① 인권 보장, ② 프라이버시 보호, ③ 다양성 존중, ④ 침해금지, ⑤ 공공성, ⑥ 연대성, ⑦ 데이터 관리, ⑧ 책임성, ⑨ 안전성, ⑩ 투명성의 요건이 충족되어야 한다.

출처: 과학기술정보통신부 블로그 [https://blog.naver.com/with\\_msip/222156189963](https://blog.naver.com/with_msip/222156189963)



## 실습자료 1

### 엔트리로 실습 환경 준비하기

#### - 준비물 확인하기

- 웹캠과 컴퓨터가 준비되었나요?
- 웹캠이 없다면 카메라 기능이 있는 노트북이 있나요?
- 둘 다 없다면 스마트폰 카메라와 컴퓨터 혹은 노트북이 있나요?

#### - 엔트리 홈페이지 접속하기



엔트리(<https://playentry.org/>) 홈페이지에 접속하여 로그인합니다. [만들기]-[작품 만들기] 메뉴를 눌러 프로그램을 만들 준비를 합니다.

#### - 인공지능 블록 불러오기



[블록]에서 [인공지능] 메뉴를 선택합니다. [인공지능 블록 불러오기]로 인공지능을 활용하는 블록을 가져올 수 있으며 [인공지능 모델 학습하기]는 모델을 학습시킬 때 사용합니다. 여기서는 [인공지능 블록 불러오기]를 눌러 인공지능 활용 블록을 불러옵니다.

#### - 엔트리 인공지능 블록 살펴보기



인공지능 블록에는 언어를 번역할 수 있는 번역 블록, 카메라를 인식하여 이미지를 인식하는 비디오 감지 블록, AI 스피커처럼 소리와 음성을 감지하는 오디오 감지 블록, 글을 읽어주는 읽어주기 블록이 있습니다. 이 블록을 사용하기 위해서는 인터넷이 반드시 연결되어 있어야 합니다.

#### - 비디오 감지 블록 알아보기



'비디오 화면 보이기' 블록은 화면에 카메라 영상을 보여줍니다. 화살표를 눌러 '숨기기' 블록으로 바꾸어 줄 수도 있습니다.

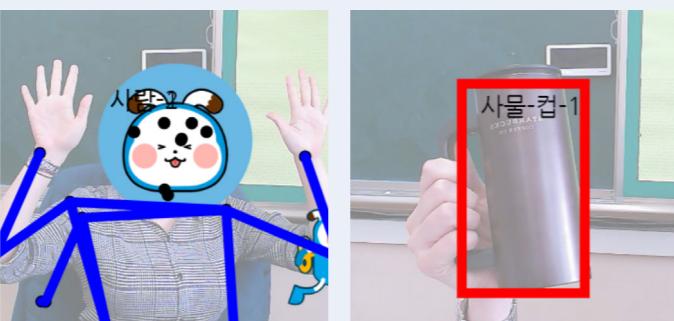


'사람 인식 시작하기' 블록으로 사람 인식을 시작합니다. 화살표를 눌러 사물·얼굴인식으로 바꾸어 줄 수 있습니다.



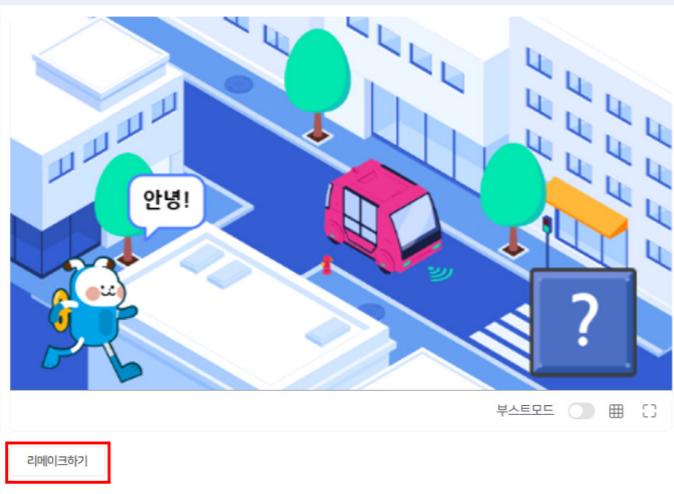
'인식된 사람 보이기' 블록은 컴퓨터가 무엇을 사람으로 인식하였는지 화면에 표시하여 줍니다.

- 인식된 (사람/사물) 보기  
블록 확인하기



인식된 (사람) 보이기 블록은 사람을 검은 점과 파란 선으로 표시합니다.	인식된 (사물) 보이기 블록은 물을 빨간 사각형 영역으로 표시합니다. 또 인식한 결과를 태그하여 보여줍니다. '사물'에는 사람도 포함됩니다.
--	--

- '안전하고 믿음직한  
인공지능 보안 로봇'  
불러오기



[엔트리] - [로그인] - [나의 학급] - [우리 반 작품]에서 작품을 누른 후 '리메이크하기'를 눌러 '안전하고 믿음직한 인공지능 보안 로봇' 문제를 불러옵니다.

- '안전하고 믿음직한 인공지능  
보안 로봇' 코드





## 실습자료 2

### 엔트리 홈페이지 접속하기

1



엔트리 홈페이지에  
접속하여 로그인합니다.

2



[만들기]-[작품 만들기] 메뉴를 눌러  
프로그램을 만들 준비를 합니다

3



[블록]에서 [인공지능] 메뉴를 선택합니다.

[인공지능 블록 불러오기]로 인공지능을 활용하는 블록을 가져올 수 있으며 [인공지능 모델 학습하기]는 모델을 학습시킬 때 사용합니다.

여기서는 [인공지능 블록 불러오기]를 눌러 인공지능 활용 블록을 불러옵니다.