

발간등록번호
서울교육 2020-127



2020 AI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ
동아리영역

서울특별시교육청

2020 AI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ

즐거워보자 메이킹, 미래가 보인다!

동아리영역



2020 AI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ

즐거워보자 메이킹, 미래가 보인다!

동아리영역

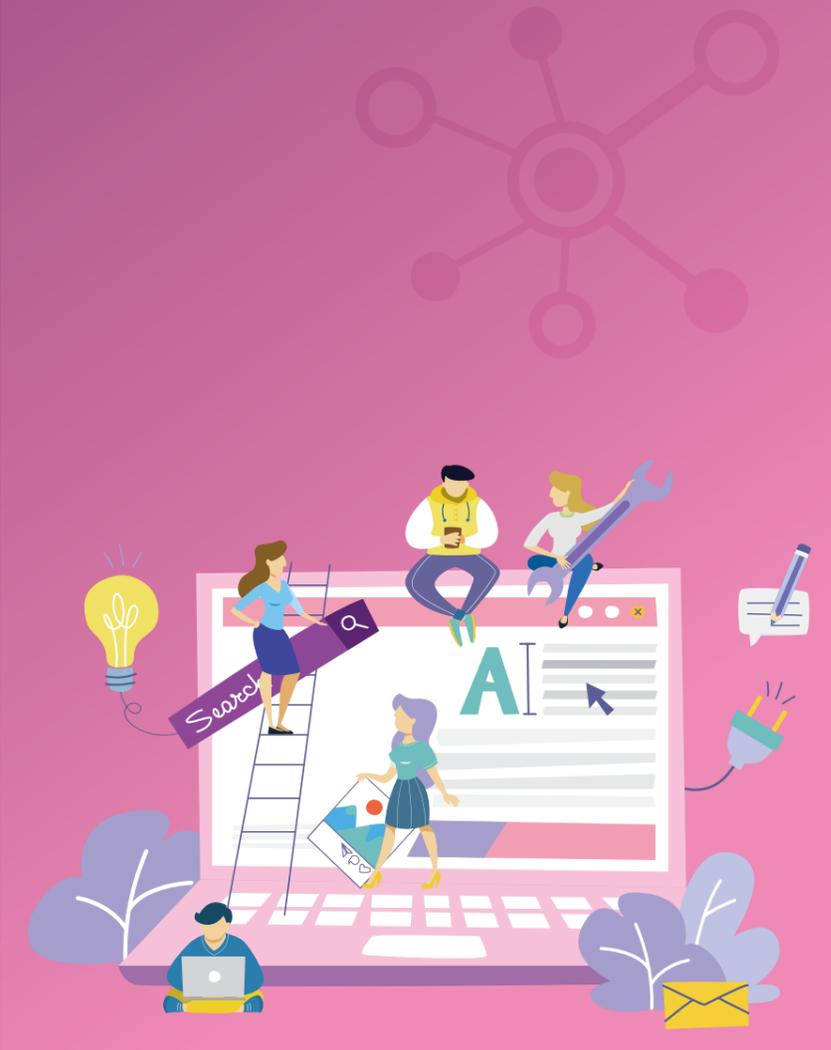
발간등록번호
서울교육 2020-127



2020 AI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ

즐거워봐! 메이킹, 미래가 보인다!

동아리영역



'즐거보자 메이킹, 미래가 보인다!'

발간을 축하하며

안녕하십니까.
안전한 학교 든든한 동행을 이끄는 서울특별시교육감 조희연입니다.

2020년 코로나19 감염병의 세계적 대유행 속에서도 우리 교육청은 흔들림 없이 미래사회를 이끌어갈 주역들을 교육하기 위해 다양한 교육활동을 추진하고 있습니다. 특히, 인공지능(AI), 빅데이터 등 첨단과학기술의 발달에 따라 학생들이 이를 이해하고 활용할 수 있도록 미래핵심역량 함양에도 적극 노력하고 있습니다.

이에 우리 교육청은 인공지능(AI)-사물인터넷(IoT) 교육을 위한 학교환경 구축 및 관련 교육을 활성화하고자, 인공지능(AI) 전문교사 양성, 인공지능(AI) 교과서 개발, 인공지능(AI)-사물인터넷(IoT) 선도학교 운영 등 다양한 교육 정책을 추진하고 있습니다. 특히 메이커교육과 연계한 인공지능(AI) 교육의 추진과, 이를 위해 「즐거보자 메이킹, 미래가 보인다!」자료집 발간은 이러한 노력의 산물이라고 생각합니다.

우리 학생들이 살아갈 미래사회에서는 단편적 지식 암기, 패턴화된 작업 등은 인공지능에 의해 대체될 것이며 보다 인간다운 감성, 인간에 대한 존엄성, AI 윤리의식을 갖추고 창의융합적 사고를 바탕으로 삶 속에서 문제를 발굴하고 문제를 해결할 수 있는 역량이 더욱 중요해질 것입니다.

메이커 교육은 문제 중심 프로젝트 교육이므로 학생들의 미래핵심역량 함양에 최적화된 교육이라고 생각합니다. 메이커 교육과 연계하여 우리 학생들이 인공지능을 쉽게 이해하고 활용 역량을 키워서, 자신의 삶 속에서 만나게 되는 문제를 창의적으로 해결할 수 있는 역량을 갖추기를 기대합니다.

끝으로 인공지능(AI) 교육 연계 메이커 교육 자료집 「즐거보자 메이킹, 미래가 보인다!」가 학교 수업에서 유용하게 활용되기를 바랍니다. 또한 자료집 개발을 위해 애써주신 집필진과 검토위원, 업무 담당자들에게 감사의 말씀을 드립니다.

2020년 12월
서울특별시교육감 조희연



이 책의 구성

「즐거보자 메이킹, 미래가 보인다!」는 고등학생을 위한 인공지능(AI) 연계 메이커 교육 자료이며, '수리·과학·정보영역(1권)', '인문·사회·예술영역(2권)', '동아리영역(3권)', 총 3종으로 이루어져 있습니다.

고등학교 교육과정 연계 주제중심 융합 프로젝트 수업자료로 활용 가능하며, 각 주제별 성취기준 기반 과정중심평가 방안을 제시하여 학교에서 수업 및 평가에 바로 적용할 수 있는 내용 체계를 갖추고 있습니다.

특히 인공지능(AI)의 원리를 기초부터 익히는 것보다 인공지능(AI)을 교과 또는 실생활 문제와 융합하여 활용하는 것에 초점을 두고 있습니다. 코딩이나 인공지능(AI)에 대한 배경지식이 없어도 쉽게 접근할 수 있도록 게임 기반 인공지능(AI) 앱, AI 스피커, 구글 티처블 머신 등을 활용해 머신러닝의 개념을 소개하였습니다. 다양한 인공지능(AI) 연계 메이킹 활동을 통해 인공지능(AI)의 주요 영역인 데이터, 컴퓨터비전, 자연어처리를 경험할 수 있도록 안내하고 있습니다.

「즐거보자 메이킹, 미래가 보인다!」자료에 제시된 인공지능(AI) 연계 메이킹 활동을 통해 학생들은 인공지능(AI)이 우리 일상에서 얼마나 다양하게 활용되고 있는지 경험하고, 자신이 생활 속에서 만나는 문제를 해결하기 위해 인공지능(AI)을 어떻게 활용해야 할지 학습하고 고민할 기회를 갖기 바랍니다.



[즐거보자 메이킹, 미래가 보인다! (3종)]

2020
AI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ

즐거워보자 메이킹, 미래가 보인다!
동아리영역

CONTENTS

들어가는 말	04
1. EV3로봇과 AI기술을 활용한 미션수행 프로젝트(홍익대학교사범대학부속중학교 기술과 최영진)	08
2. 얼굴인식 로봇팔 설계하기(가재울중학교 기술과 박웅빈)	28
3. 학교 로고 프로젝트(영등포고등학교 미술과 공지연)	44
4. AI 미술작품의 가능성 찾기(영등포고등학교 미술과 이은지)	54
5. 분광광도계 제작하기(세종과학고등학교 화학과 임민영)	66
6. 에너지 제로 하우스 디자인하기(세종과학고등학교 물리과 김이슬)	76
7. 고정익 드론 VTOL 만들기(서울송정초등학교 김성식)	88
8. 구글 어시스턴트를 활용한 인공지능 드론 만들기(서울송정초등학교 김성식)	96
9. Object Detection 카메라를 담은 드론(서울송정초등학교 김성식)	108
10. 시드론의 세계, 코딩드론으로 군집비행하기(서울상도초등학교 김상용)	118
11. 지상으로 내려온 시드론 RoboMaster S1 활용하기(서울상도초등학교 김상용)	128
12. 드론을 활용한 게임 메이킹(동일중학교 기술과 여환구)	142
13. AI를 활용한 공구의 용도 및 정보 알아보기(중로산업정보학교 기술과 남궁호)	154
14. AI를 활용해 하드우드와 소프트웨어 구분하기(마포중학교 기술과 권석영)	166



EV3로봇과 AI기술을 활용한 미션수행 프로젝트

1. 개요

프로그램 개발 의도	미션 수행 로봇은 실생활과 관련된 문제를 해결하는 프로젝트 주제로 적합하며 여러 가지 형태의 창의적인 작품을 만들어 볼 수 있다. AI 기술과 로봇의 센서와 모터를 활용해 실제 하드웨어 제작과 프로그래밍을 통해 다양한 결과물로 산출해 내는 작업이다. 이 프로그램을 통해 미션을 해결하는 효율적인 로봇을 하드웨어 제작과 AI 소프트웨어를 체험해 보는 기회를 갖도록 한다. 동아리 활동을 통해 하드웨어와 소프트웨어에 심화된 기술을 배우고 싶은 학생들에게 기회를 제공하여 창의적인 로봇 설계에 대해 학습해 보는 기회를 제공하고자 한다.
프로그램 목표	인공지능을 활용한 미션 수행로봇을 설계하고 제작한다. 사물(사람)인식 AI에 대해 학습하고 모터와 센서 등을 통해 미션 수행하는 로봇을 제작해 보면서 로봇 작동 원리와 AI의 원리를 학습한다. 동아리 활동을 통해 협력활동 및 자기주도학습 능력을 기르고, 로봇공학, 컴퓨터공학 등 진로를 탐색할 수 있다.
인공지능 연계 요소	사물(사람)인식, 로봇
관련 교과	기술, 정보
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> AI에 대해서 이해하고, 사물(사람)인식 AI 프로그램을 활용하여 프로그래밍 한다. 로봇 설계에 AI를 융합하여 미션수행 EV3 로봇을 설계한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	관찰과 인터뷰, 인터넷 조사를 통해 미션을 수행하는 로봇을 찾아보고, 적용되면 좋을 것 같은 분야(문제)를 찾아보기
문제 정의하기 (Define)	공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기
아이디어내기 (Ideate)	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기 ex) 미션 로봇의 설계 : 적용 분야 문제 해결을 위한 모터 출력 설계, 미션에 맞는 로봇 설계, 임베디드 프로그래밍 - AI 프로그래밍 : 얼굴인식할 클래스 설정, 출력을 위한 하드웨어 연계 - 프레임 설계 : 미션에 맞는 해결 디자인(설계)

시제품 만들기 (Prototype)	구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기
평가하기 (Test)	EV3 로봇의 미션 수행이 원활한지 확인하고, 코딩을 적절하게 수정하는 과정을 반복하기, 문제가 해결되지 않는 경우 전단계(시제품만들기)로 돌아가기

메이커 교육 지식 - 로봇



화성 탐사 로봇 : 큐리오시티



로봇 청소기

로봇의 정의는 다음과 같다.

‘스스로 보유한 능력에 의해 주어진 일을 자동으로 처리하거나 작동하는 기계’ (네이버 백과사전)

즉 다양한 센서와 모터를 활용하여 주어진 미션을 수행하는 기계를 로봇이라고 생각할 수 있다. 로봇을 만들 고자 했던 인류의 욕망은 최근의 일이 아니다. 고대 그리스 시대의 자료를 보면 인간의 노동을 대신하게 해줄 장치를 만들고자 했던 기록이 남아 있으며 이후 동서양의 역사속 여러 곳에 남아있다. 인간이 해결해야 하는 일을 스스로 대신하게 해줄 무엇인가 필요했는데 이는 컴퓨터가 보급이 되면서 자동화와 판단이 가능해지게 되었다. 따라서 현재의 로봇처럼 자동화된 로봇의 개발은 그리 오래된 일이 아니다.

인간과 비슷한 능력을 소유하여 인간의 일을 대신해 주길 원해서일까 로봇은 인간과 비슷한 점이 많다. 로봇과 인간을 비교한 표를 보면 알 수 있듯이 로봇도 인간의 감각기관에 해당하는 센서가 있고 제어기관에 해당하는 컨트롤러 동작기관에 해당하는 모터, 기계요소 등이 있다.

사람		로봇
눈, 귀, 혀, 코, 피부	↓	센서
뇌	↓	컨트롤러
팔, 다리 등	↓	모터, 기계요소

인간과 로봇의 비교



레고 EV3 로봇

※ 일반적인 EV3 로봇은 교육용 로봇으로 레고를 기반으로 한다. 어릴 때 조립해 보았던 경험이 다들 있는 로봇으로 하드웨어의 자유도가 높고 조립이 쉽다는 것이 큰 장점이다.

3. 수업 지도안

관련 교과	기술, 정보	대상	고 1학년	수업 차시	1~5/5차시
수업 주제	EV3 미션수행 로봇 만들기				
학습 목표	AI와 EV3로봇을 융합하여 설계하고 제작할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 로봇으로 미션을 수행하는 분야는 무엇일까?</p> <p>전체 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇과 관련된 우리 생활에서의 예시를 찾아보고, 로봇이 적용되면 좋을 분야를 찾아보기 실생활에서 미션 수행 로봇에 대해 생각해본다. 	<p>☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행할 수 있음.</p>
전개	<p>문제정의하기 공감하기를 통한 탐색 문제를 명확하게 정의하기</p> <p>모둠 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 미션수행 로봇이 필요한 이유를 확인 후, 어떤 문제에 적용이 가능한지 정의해보기 모터와 각종 센서로 가능한 일이 무엇인지 조사한다. 주변에 미션수행을 담당하고 있는 로봇에 대해 조사해 본다. 	<p>★ EV3 로봇 준비</p> <p>★ playentry.org 엔트리 블록코딩</p>
	<p>아이디어내기 문제해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기</p> <p>모둠 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 미션수행 로봇 설계하기 AI 프로그래밍하기 구상도 그리기 및 의사코드 나타내기 	
	<p>시제품만들기 구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기</p> <p>모둠 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> 동물과 사람을 인식하여 출입 방향을 안내하는 로봇 만들기 동물과 사람을 인식하여 출입 방향을 안내하는 로봇을 설계한다. 동물과 사람을 인식하기 위해 동물의 모습과 사람의 모습 모두 학습시킨다. SW를 적용한 후 미션 수행 움직임을 확인하고, 코딩값을 조정한다. 	
정리	<p>평가하기 평가 및 공유하기</p> <p>전체 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 미션 수행 로봇이 문제를 잘 해결했는지 확인 동물과 사람인식 로봇을 통해 문제가 해결됐는지 확인 후 부족한 점이 있을 경우 전단계로 돌아간다. 공유하기 문제를 해결한 자신의 사례를 웹사이트를 통해 공유하여 친구들과 가치를 나눈다. 	<p>★ 수정보완</p> <p>★ 구글웹사이트도구</p>

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	미션 수행 로봇이 필요한 이유를 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	AI 로봇이 미션 수행을 잘 해결하기 위한 아이디어를 탐색해 보았는가?			
HW설계 (미션수행 설계 및 제어)	미션을 정확히 구분하고 제어하는가?			
SW제작(AI)	사물(사람)을 정확히 인식하고, 로봇에게 신호를 보내고 있는가?			

AI 미션 수행로봇 제작을 위한 Tips



청소 로봇

본 학습에서 주요하게 생각해야 할 문제는 다음과 같다.

첫째는 '현재 상황에서 문제점은 무엇인가?', 둘째는 '문제점을 해결하기 위해 AI기술과 로봇의 센서와 모터를 어떻게 활용할 것인가?', 셋째는 '미션 수행에 효과적인 하드웨어와 소프트웨어 등을 고려해야 한다.

이 문제를 해결하기 위해 하드웨어를 구상도를 그려 보는 시간을 갖고 소프트웨어 작성을 위해 의사코드를 사용해 검토해 보는 시간을 갖는다.

EV3 모터 종류



미디움 모터

라지 모터

EV3 모터 종류



라지 모터

터치 센서



초음파 센서

본 시에서는 EV3 로봇을 활용하여 제작하는 만큼 EV3 로봇에 대해 정확하게 알 필요가 있다.

모터는 라지 모터와 미디움 모터가 있다. 각종 부품을 장착하는 곳이 모터마다 특징이 있고 Torque(힘)가 차이가 있다.

또한 컬러센서를 비롯한 다양한 센서가 있다. EV3 교육용 45544버전에서는 컬러센서와 터치센서 초음파센서, 자이로 센서가 있으며 이를 활용해 다양하고 창의적인 로봇제작이 가능하다.

EV3 로봇은 전 세계적으로 많이 사용하고 있는 로봇으로 유튜브를 통해 미션 수행하는 다양한 로봇을 만나볼 수 있다.

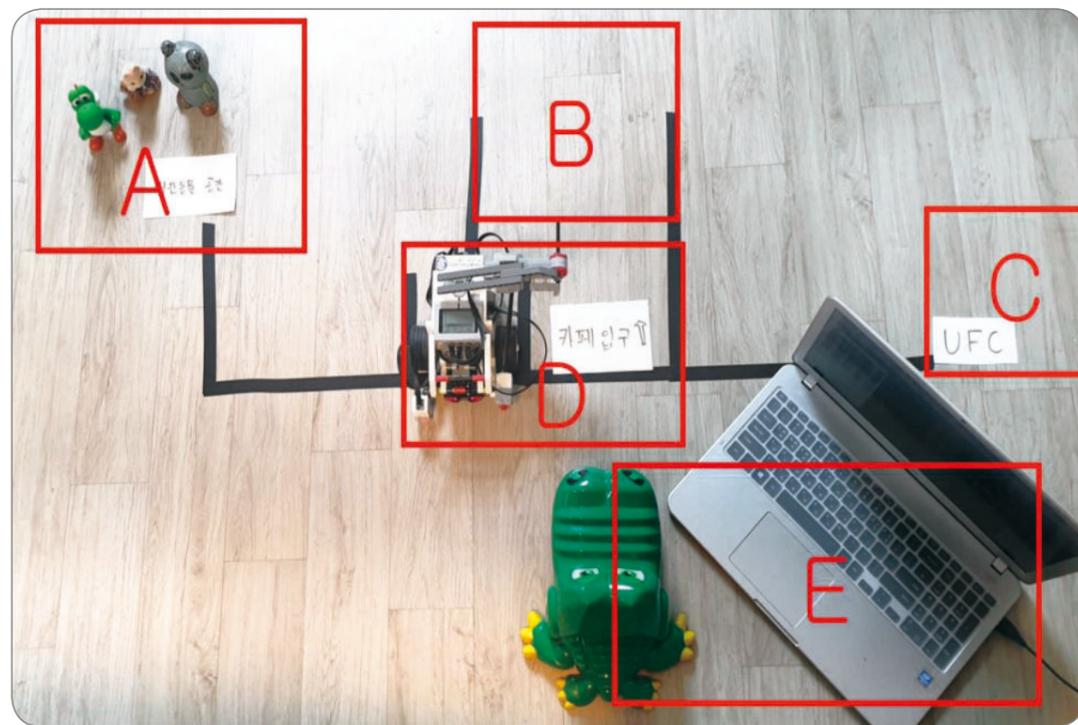
AI 미션 수행로봇 제작을 위한 Tips

미션예시 출입 금지 카페 입구에서 애완동물 진입을 차단하는 로봇

최근 코로나19로 인하여 대면 접촉을 줄이고 있다. 따라서 카페 입구에서 사람이 직접 안내하던 방법을 AI를 활용한 로봇이 대신하려 한다. 이 카페는 동물을 데려오지 못하는 구역이므로 동물을 동반한 사람의 출입을 차단하는 역할을 하는 것이 주요 미션이다. 추가 미션으로 이 카페 근처에 운동하는 장소가 있는데 카페를 운동 장소로 착각하고 들어오는 사람이 있어 이에 대한 추가 안내가 필요하다. 이 문제를 해결하기 위한 방안을 생각해 보자.

[미션 해결을 위해 미션 장소 제시하기]

▶ 미션을 해결하기 위해 다음과 같이 장소를 구분해 보았다.



위 사진에서 각 구역은 다음과 같다.

- | | |
|--------------------------------|--------------|
| A : 애완동물 진입가능 구역 | B : 카페 |
| C : 운동장소 | D : 로봇 설치 장소 |
| E : AI 인식 장소(동물, 사람, 주먹표시한 사람) | |

AI 미션 수행로봇 제작을 위한 Tips

[AI를 활용한 로봇의 작동 과정. 의사코드로 표현하기]

1. E 구역에서 대상이 동물, 사람, 주먹표시한 사람인지를 파악한다.
- ↓
2. E 구역에서 판단된 결과를 D 구역으로 블루투스 신호를 보낸다.
- ↓
3. D 구역서는 전송된 블루투스 신호에 따라 3가지 모드로 각각 미션을 수행한다.
 - ① 동물이 인식될 경우 : 카페로의 진입을 차단. 필요시 A구역(애완동물 진입가능 구역)을 안내
 - ② 사람이 인식될 경우 : 코로나19 바이러스 제거용 물티슈를 제공하고 손소독이 되면 카페로의 진입을 허용
 - ③ 주먹이 인식될 경우 : 카페로의 진입을 차단. 필요시 C구역(운동장소)로 이동하게 한다.

[AI와 로봇의 역할 구체화 하기]

AI의 역할과 로봇의 역할을 구분하고 그에 따른 구동부를 설계해 본다.

AI 역할 : 동물, 사람, 주먹표시한 사람을 구분하고 블루투스로 로봇에게 명령 신호를 전송한다. PC에서 AI를 활용하여 대상을 이미지로 인식할 기능 필요. PC에서 로봇으로 블루투스 신호 보내는 기능 필요

로봇의 역할

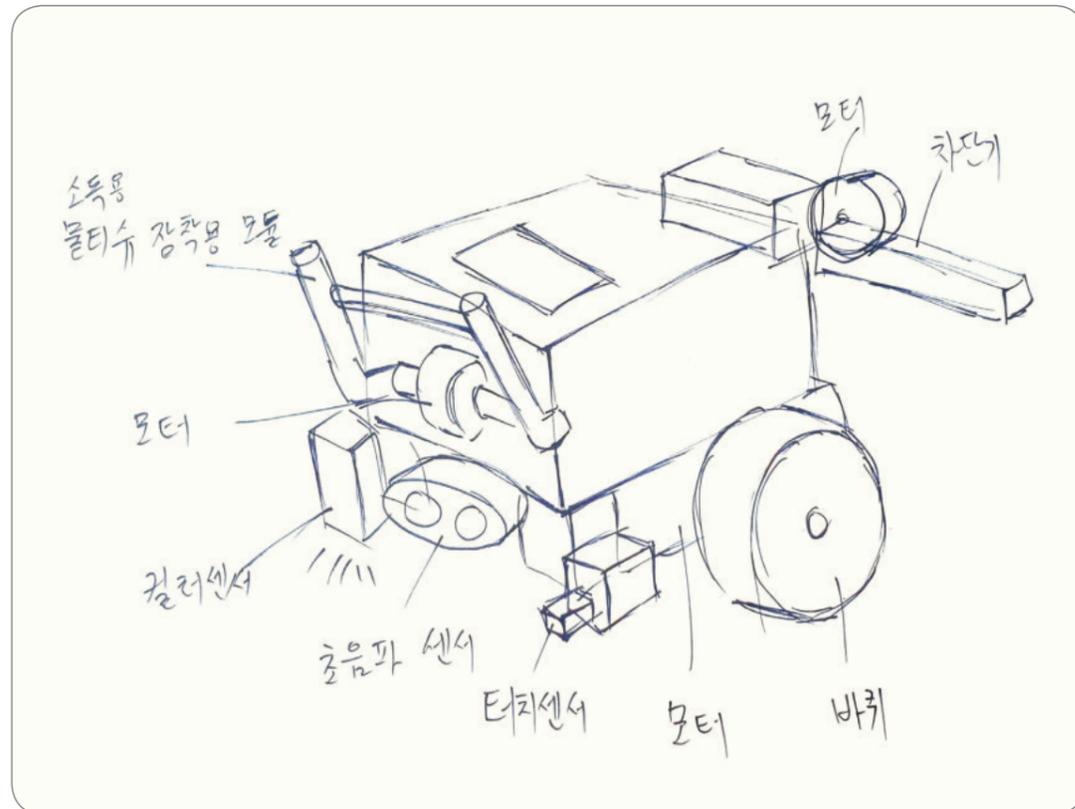
- ① 동물이 인식될 경우 :
 - 카페로의 진입을 차단 ⇒ 움직임 차단할 모듈이 필요. 모터 1개 필요
 - 필요시 A구역(애완동물 진입가능 구역)을 안내 ⇒ 안내가 필요한지 메시지 필요. 안내 필요여부 판단할 센서(터치센서) 필요, 로봇이 장소를 안내하기 위해 이동가능하게할 구동 모듈이 필요(본체를 이동할 모터 2개 필요)
- ② 사람이 인식될 경우 :
 - 코로나19 바이러스 제거용 물티슈를 제공 ⇒ 물티슈 제공 모듈이 필요(모터 1개 필요). 물티슈를 받을 손이 왔는지 인식이 필요(초음파 센서 필요)
 - 손소독이 되면 카페로의 진입을 허용 ⇒ 안내 메시지 필요.
- ③ 주먹이 인식될 경우 :
 - 카페로의 진입을 차단 ⇒ 움직임 차단할 모듈이 필요. 모터 1개 필요
 - 필요시 C구역(운동장소)로 이동하게 한다. ⇒ 안내가 필요한지 메시지 필요. 안내 필요여부 판단할 센서(터치센서) 필요, 로봇이 장소를 안내하기 위해 이동가능하게할 구동 모듈이 필요(본체를 이동할 모터 2개 필요)

※ 미션 분석결과 동물이 인식될 경우와 주먹이 인식될 경우 기능이 거의 비슷하므로 하드웨어 구성은 1가지로 한다.

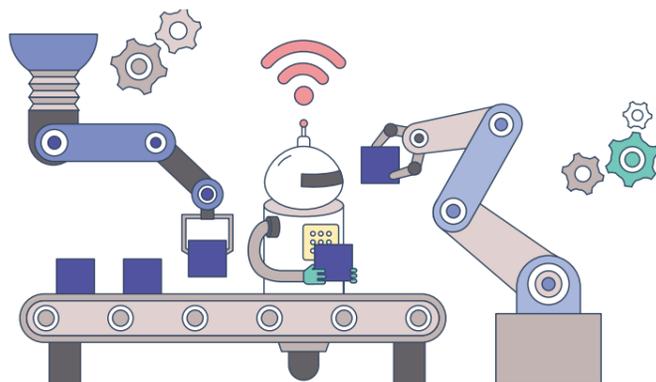
AI 미션 수행로봇 제작을 위한 Tips

[미션 수행할 로봇 구상도 그리기]

- ▶ 완성되었을 때의 모습을 생각해 보며 스케치로 구상도를 그려본다. 스케치는 간결하되 기능이 잘 나타나도록 그린다.



미션 수행 로봇 스케치 예시



과정중심 평가지

☑ 관찰 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
문제의 이해	미션수행 로봇이 필요한 이유를 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	AI 미션 수행 로봇이 문제를 해결해주고 있는가?			
HW설계	미션 수행 목적에 맞고, 원하는 형식으로 제어되는가?			
제작활동	동물과 사람을 인식하고 로봇에게 미션 수행 신호를 보내주고 있는가?			

☑ 포트폴리오(웹사이트 등) 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
작품 소개	자신의 작품을 이해하고, 쉽고 간결하게 설명하고 있는가?			
설계	최종 완제품까지 체계적으로 설계되어 있는가?			
제작과정	작품의 제작과정이 상세하여 이해하기 쉬운가?			
결과	최종 결과를 잘 설명하고 있는가?			

☑ 완제품 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
기능성	작품이 원하는 의도대로 작동하고 있는가?(SW, HW 등)			
완성도	작품이 잘 완성되어 내구성이 있는가?			
심미성	미션 수행 로봇의 디자인이 친근하게 잘 표현되었는가?			

5-1. 교수·학습 자료

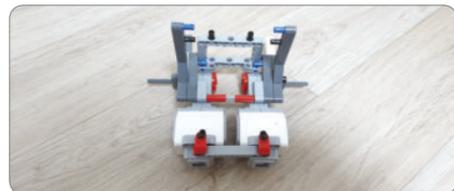
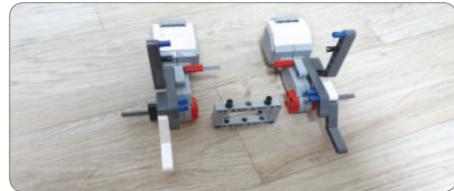
미션수행을 위한 기본 베이스 로봇 제작



기본 로봇 조립1



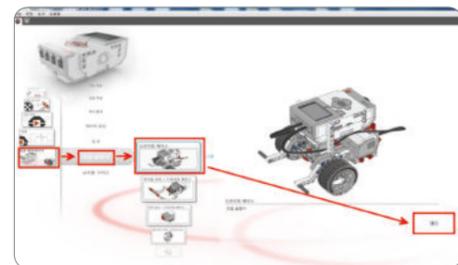
기본 로봇 조립2



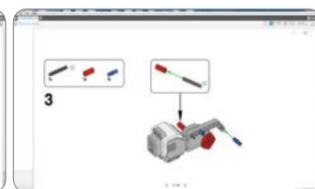
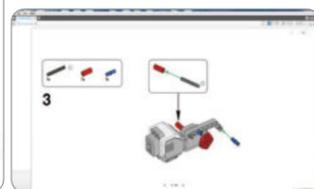
기본 로봇 조립3



기본 로봇 조립4



※ EV3 45544 교육용 EV3-G 프로그램에 있는 드라이빙 베이스로 제작해도 가능함.



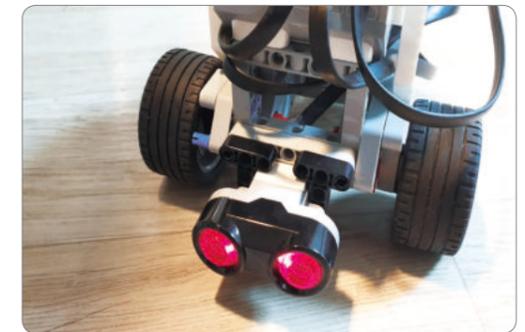
EV3 기본 로봇 - 드라이빙 베이스 제작

5-2. 교수·학습 자료

미션수행을 위한 미션 수행 로봇 제작



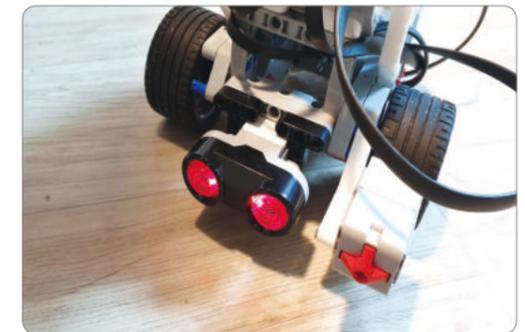
초음파 센서 조립



초음파 센서 장착



터치센서 조립



터치센서 장착



컬러센서 조립



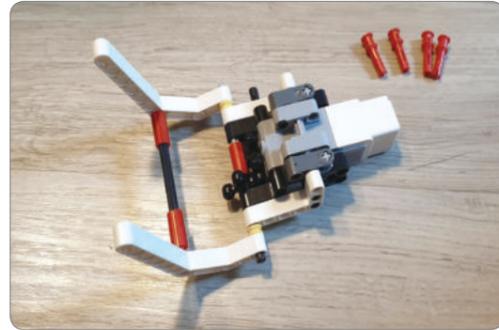
컬러센서 장착

5-3. 교수·학습 자료

미션수행을 위한 기본 베이스 로봇 제작 - 3



물티슈 제공 로봇팔 조립1



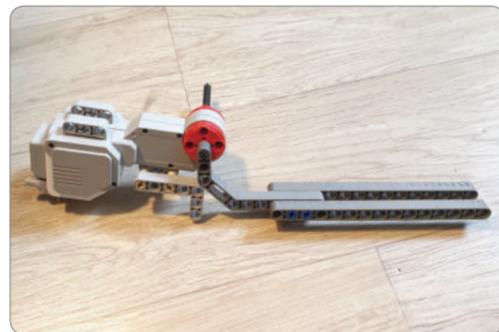
물티슈 제공 로봇팔 조립2



물티슈 제공 로봇팔 장착



출입차단용 로봇팔 조립1



출입차단용 로봇팔 조립2



출입차단용 로봇팔 장착 (미션 해결 로봇 완성)

5-4. 교수·학습 자료

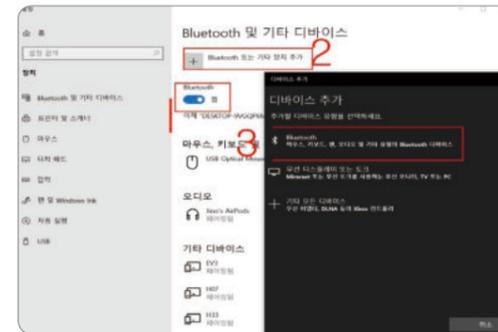
EV3와 PC 블루투스 연결하기



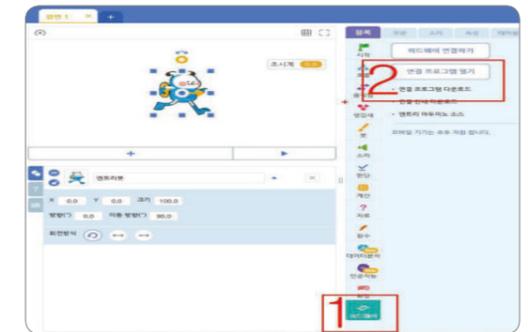
EV3 블루투스 켜기1



EV3 블루투스 켜기2



노트북 블루투스 켜고 EV3 찾아 연결



엔트리에서 하드웨어 탭에서 연결프로그램 열기



EV3 선택



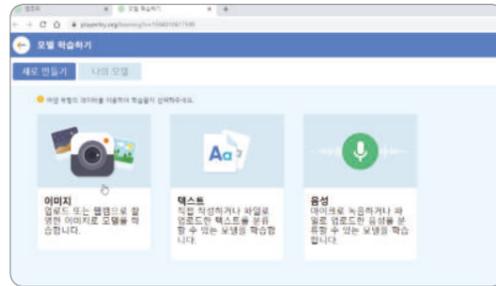
포트 연결

5-5. 교수·학습 자료

인공지능 SW제작 - 1



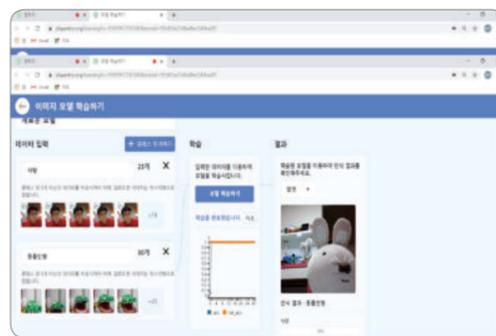
엔트리에 접속, 작품만들기 선택



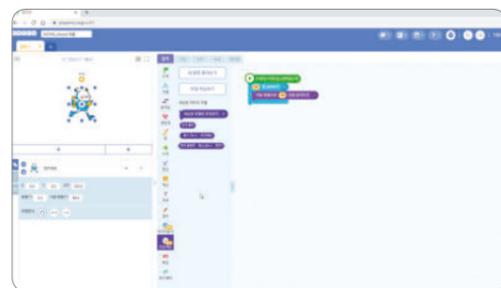
인공지능 블록에서 이미지 선택



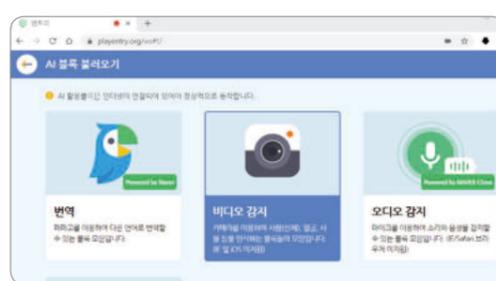
클래스 추가하고, 모델을 학습시키기



모델 학습 후, 인식 결과 확인



인공지능 모델 블록 생성



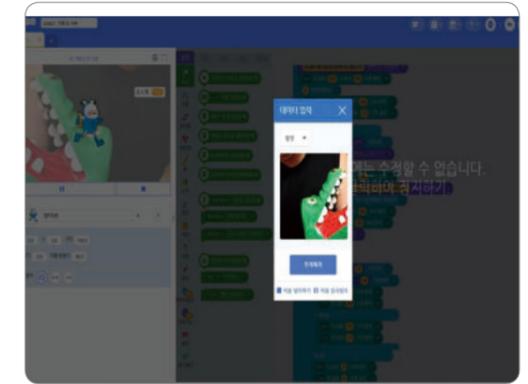
시 블록 불러오기 -> 비디오 감지를 선택

5-6. 교수·학습 자료

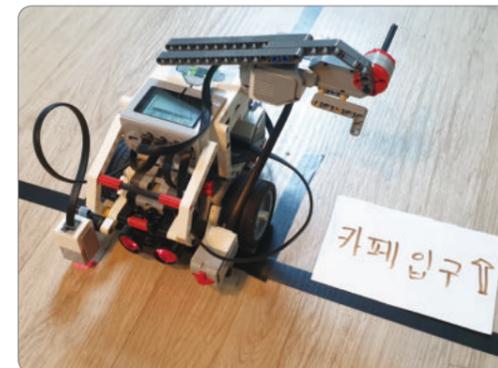
SW와 HW 결합



클래스(사람)별 제어 확인 1



클래스(동물인형)별 제어 확인 2



클래스를 바꿔가며 미션수행이 잘 되도록 코드를 입력 및 수정1



클래스를 바꿔가며 미션수행이 잘 되도록 코드를 입력 및 수정2

5-7. 교수·학습 자료

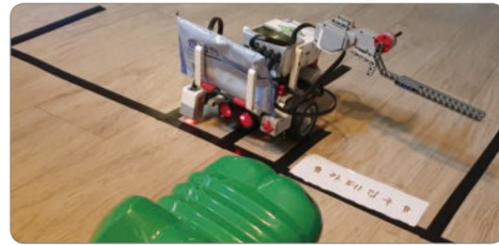
미션 수행 과정 설명 1

① 동물이 인식될 경우



AI 기능을 이용하여 이미지를 동물로 인식한다.

동물임을 인식



모터를 움직여 출입구를 차단시킨다. 필요시 애완동물 진입가능 구역을 안내한다고 메시지를 한다.

출입차단 및 애완동물 구역 안내메시지



안내를 원할 경우 터치센서를 누른다.

터치센서를 누른다.



컬러센서를 활용하여 라인트레이서를 실시한다.

라인트레이서 기능으로 길을 안내한다.

② 사람이 인식될 경우



AI 기능을 이용하여 이미지를 사람으로 인식한다.

사람임을 인식



손소독 후 입장한다는 안내 메시지와 함께 로봇 앞에 손을 가져다 주면 손소독 물티슈를 가져다 준다는 메시지가 나온다.

손소독 안내메시지

미션 수행 과정 설명 2



로봇에 있는 초음파 센서가 손을 감지하여 모터를 움직여 소독티슈 제공한다.

로봇앞에 손을 대면 손소독 티슈 제공



제시된 티슈로 손소독 후 입장한다.

손소독 후 입장

③ 주먹권 사람이 인식될 경우



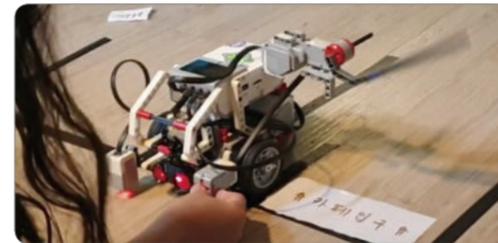
AI 기능을 이용하여 이미지를 동물로 인식한다.

동물임을 인식



모터를 움직여 출입구를 차단시킨다. 필요시 애완동물 진입가능 구역을 안내한다고 메시지를 한다.

출입차단 및 애완동물 구역 안내메시지



안내를 원할 경우 터치센서를 누른다.

터치센서를 누른다.

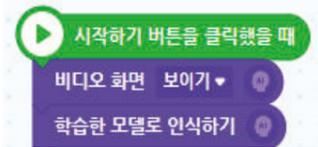


컬러센서를 활용하여 라인트레이서를 실시한다.

라인트레이서 기능으로 길을 안내한다.

5-8. 교수·학습 자료

코드 설명 1



이미지 인식용 프로그램 실행

```

만일 인식결과가 사람인가? (아니면)
  반복해서요, 읽어주고 기다리기
  1 초 기다리기
  로봇이 손을 가까이 가져가면 소독 물리수를 뿌립니다. 읽어주고 기다리기
  계속 반복하기
  만일 2의 값을 < 20 (아니면)
    A의 값을 0.5 초 동안 -50 으로 출력
    반복 중단하기
  아니면
    B의 값을 0 으로 출력
    C의 값을 0 으로 출력
  손소독이 끝나셨으면 입장해서도 좋습니다. 읽어주고 기다리기
  A의 값을 0.5 초 동안 50 으로 출력
  3 번 반복하기
  D의 값을 0.5 초 동안 -20 으로 출력
  D의 값을 0.45 초 동안 20 으로 출력
  
```

사람이 인식될 경우 손소독제 주고 입장하기
메시지 안내

코드 설명 2

```

아니면
  만일 인식결과가 주먹인가? (아니면)
    싸우려는 사람 손 들어갈 수 없습니다. 읽어주고 기다리기
    0.5 초 기다리기
    D의 값을 0.5 초 동안 -50 으로 출력
    D의 값을 0.5 초 동안 50 으로 출력
    D의 값을 1 초 동안 30 으로 출력
    컴퓨터 등의 공간을 안내받고 싶으시면 로봇의 팔간 버튼을 눌러주세요. 읽어주고 기다리기
    1의 값을 = 1 이(가) 될 때까지 기다리기
    D의 값을 0.5 초 동안 50 으로 출력
    C의 값을 1 초 동안 30 으로 출력
    로봇을 따라오세요. 읽어주기
  
```

주먹이 인식될 경우 출입차단하고 운동장소
안내를 원하는지 여부 확인

```

초시계 시작하기
  계속 반복하기
  만일 초시계가 < 10 (아니면)
    B의 값을 30 으로 출력
    C의 값을 10 으로 출력
  아니면
    B의 값을 10 으로 출력
    C의 값을 30 으로 출력
  아니면
    B의 값을 0 으로 출력
    C의 값을 0 으로 출력
    도착했습니다. 읽어주고 기다리기
    3 번 반복하기
    D의 값을 0.5 초 동안 -20 으로 출력
  
```

운동장소까지 컬러센서 활용한
라인트레이서로 안내하기

```

아니면
  만일 인식결과가 동물인형인가? (아니면)
    동물러는 들어갈 수 없습니다. 읽어주고 기다리기
    0.5 초 기다리기
    D의 값을 0.5 초 동안 -50 으로 출력
    D의 값을 0.5 초 동안 50 으로 출력
    어린이들을 허용 구역을 안내받고 싶으시면 로봇의 팔간 버튼을 눌러주세요. 읽어주고 기다리기
    1의 값을 = 1 이(가) 될 때까지 기다리기
    D의 값을 0.5 초 동안 50 으로 출력
    B의 값을 1 초 동안 50 으로 출력
    로봇을 따라오세요. 읽어주기
  
```

동물이 인식될 경우 출입차단하고 동물출입구역
안내 원하는지 여부 확인

```

초시계 시작하기
  계속 반복하기
  만일 초시계가 < 10 (아니면)
    B의 값을 10 으로 출력
    C의 값을 30 으로 출력
  아니면
    B의 값을 30 으로 출력
    C의 값을 10 으로 출력
  도착했습니다. 읽어주고 기다리기
  3 번 반복하기
  D의 값을 0.5 초 동안 -20 으로 출력
  D의 값을 0.45 초 동안 20 으로 출력
  
```

동물출입구역까지 컬러센서 활용한
라인트레이서로 안내하기

```

아니면
  LED 색깔을 주황 (으)로 정하기
  
```

모든 인식이 되지 않는 경우 로봇 LED색상을
주황색으로 변경하기



6-1. 학생 활동지

1. 현재 활용되고 있는 미션 수행 로봇을 찾아보기

- 우리 생활에서 미션 수행 로봇의 예시를 찾아보고, 일상 생활에서 미션 수행 로봇이 필요한 경우를 생각해 보자.

미션 수행 로봇이 사용되는 예시	
일상 생활에서 미션 수행 로봇이 필요한 경우	

2. AI 기능을 활용한 미션 수행 로봇의 구상도를 그려보기

- 미션을 구체화한다.
- 미션을 수행하기 위해 필요한 센서와 모터를 파악하고 AI기능을 활용해 효과적으로 미션을 수행하기 위한 로봇의 구상도를 그려본다.

미션 수행 로봇 제작을 위한 구상도 그리기	<p>※ 미션 수행 로봇의 부품으로 쓰일 모터와 센서를 고려한 내부 구조를 생각해 보고 외관을 그려보자.</p>
-------------------------	--

6-2. 학생 활동지

3. 구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기

- AI를 활용하여 미션을 수행할 수 있는 로봇을 제작해 본다.
 - 의사코드로 미션수행 과정에 필요한 알고리즘을 표현해 본다.
 - 미션 수행을 위한 클래스는 몇 가지로 구분할 것인지 정한다.
 - 아이디어를 구체화 하여 로봇을 조립해 보고 미션 수행을 위한 코드를 작성해 본다.

의사코드로 미션수행에 필요한 알고리즘 표현하기	
클래스 설정	

4. 평가 및 공유하기

- 미션 수행 로봇이 문제를 잘 해결했는지 확인
 - 미션 수행 로봇을 통해 문제가 해결됐는지 확인 후 부족한 점이 있을 경우 전 단계로 돌아간다.
- 작품 공유 방법 논의

문제점 확인 및 개선해야할 점	
공유 방법	

1. 개요

프로그램 개발 의도	고등학교 1학년 기술·가정 '기술의 세계' 영역에서 학생들은 첨단 제조기술과 의료분야에 사용되는 첨단 로봇에 대해서 배운다. 또한, SW교육도 시대의 흐름에 맞춰 계속 강조되고 있다. 제 4차산업 혁명 선언 이후 우리에게 로봇, AI(인공지능)라는 단어가 정말 많이 들려온다. 4차산업혁명시대에 AI는 기본적인 소양이 될 가능성이 크다. 미래시대를 이끌어갈 학생들이 동아리활동에서 로봇을 더욱 심화해서 배우고 싶은 학생들을 만족시키기 위해 인공지능 기술이 적용된 로봇은 어떻게 활용될 수 있는지 탐구하고, 스스로 로봇을 설계하고 인공지능 SW를 적용하는 프로젝트를 진행해보자.
프로그램 목표	로봇팔을 설계하여 인공지능SW를 추가한다. 로봇팔제어와 얼굴인식 AI에 대해 학습하고 입출력 제어과정을 통해 로봇과 AI의 원리 및 스스로 학습한다. 동아리 활동을 통해 협력활동 및 자기주도 학습 능력을 기르고, 로봇공학, 컴퓨터공학 등 진로를 탐색할 수 있다.
인공지능 연계 요소	얼굴인식, 로봇
관련 교과	기술, 정보
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> AI에 대해서 이해하고, 얼굴 인식 AI 프로그래밍 한다. 첨단 기술 중 로봇을 이해하고, 로봇과 AI의 연관성을 알아본다. 로봇 설계에 AI를 융합하여 AI 로봇팔을 설계한다.

메이커 교육 지식 - 로봇



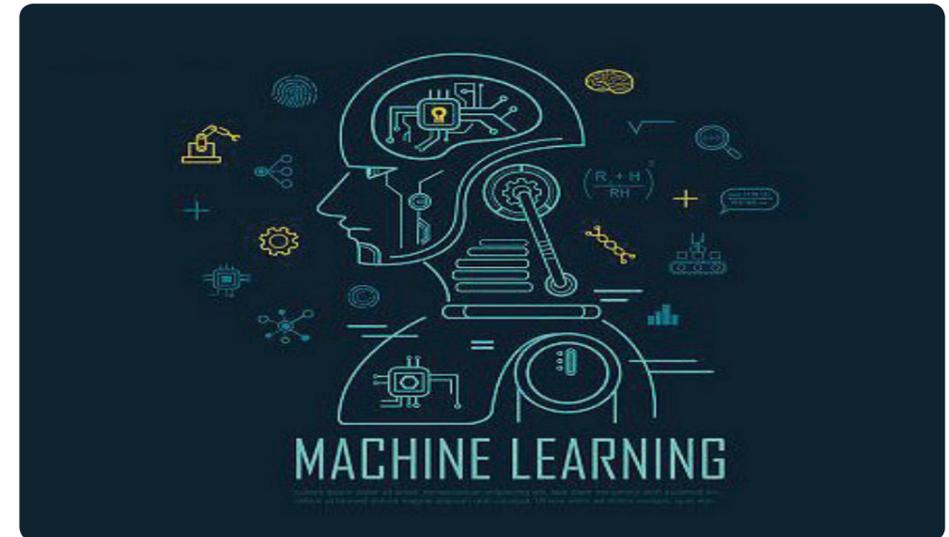
각종 로봇팔

※ 일반적인 로봇팔은 산업에서 쓰이는 제조용 로봇팔을 뜻한다. 앞부분의 집게가 달려있으며, 관절의 개수에 따라 'n자유도 로봇팔'이라 부르기도 한다.
[사진출처 : freepik]

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	관찰과 인터뷰, 인터넷 조사를 통해 로봇과 관련된 우리 생활의 예시를 찾아보고, 적용되면 좋을 것 같은 분야(문제)를 찾아보기
문제 정의하기 (Define)	공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기
아이디어내기 (Ideate)	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기 ex) 로봇팔의 설계: 적용 분야 문제 해결을 위한 모터 출력 설계, 움직임에 맞는 n자유도 로봇팔 설계, 임베디드 프로그래밍 - AI 프로그래밍: 얼굴인식할 클래스 설정, 출력을 위한 하드웨어 연계 - 프레임 설계: 재료 선정 및 디자인(설계)
시제품 만들기 (Prototype)	구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기
평가하기 (Test)	로봇팔의 움직임이 원활한지 확인하고, 코딩을 적절하게 수정하는 과정을 반복하기 문제가 해결되지 않는 경우 전단계(시제품만들기)로 돌아가기

메이커 교육 지식 - AI



머신러닝

※ 현대의 인공지능(AI)은 대부분 머신러닝 기술을 뜻하며, 딥러닝 또한 머신러닝 기술의 부분집합이다. 머신러닝은 데이터를 학습하고, 예측하는 형태가 일반적이다. 머신러닝에는 대표적으로 컴퓨터비전(문자·사물·얼굴 인식 등), 자연어 처리, 음성 인식 등의 분야가 있다. [사진출처 : 게티이미지뱅크]

3. 수업 지도안

관련 교과	기술, 정보	대상	고 1학년	수업 차시	1~5/5차시
수업 주제	얼굴인식 로봇팔 설계하기				
학습 목표	AI와 로봇팔을 융합하여 설계하고 제작할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 로봇을 적용할 수 있는 분야는 무엇일까?</p> <p>전체 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇과 관련된 우리 생활에서의 예시를 찾아보고, 로봇이 적용되면 좋을 분야를 찾아보기 실생활에서 로봇팔을 활용할 분야에 대해 생각해본다. 	<p>☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행할 수 있음.</p>
전개	<p>문제정의하기 공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기</p> <p>모둠 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇팔이 필요한 이유를 확인 후, 어떤 문제에 적용이 가능한지 정의해보기 로봇팔로 가능한 일이 무엇인지 조사한다. 자신의 코딩능력이 어디까지인지 확인하고 적용할 수 있는 프로그래밍 언어를 선택한다 	
	<p>아이디어내기 문제해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기</p> <p>모둠 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇팔 설계하기 AI 프로그래밍하기 프레임 설계하기(적합한 재료 선정 및 디자인) 	<p>★ 로봇팔 준비</p> <p>★ playentry.org 엔트리 블록코딩</p>
	<p>시제품만들기 구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기</p> <p>모둠 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> 얼굴인식 AI를 적용한 마스크 챙겨주는 로봇팔을 설계하기 원하는 움직임을 표현하기 위해 로봇팔만 따로 설계하여 초기값을 설정한다. 마스크 쓴 얼굴을 인식하기 위해 맨얼굴과 마스크 쓴 얼굴을 모두 학습시킨다. SW를 적용한 후 움직임을 확인하고, 코딩값을 조정한다. 	<p>★ 서보모터값을 설정하는 코딩이 미세하여 다소 어렵지만 스스로 해결할 수 있도록 함.</p>
정리	<p>평가하기 평가 및 공유하기</p> <p>전체 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇팔이 문제를 잘 해결했는지 확인 얼굴인식 로봇을 통해 문제가 해결됐는지 확인 후 부족한 점이 있을 경우 전단계로 돌아간다. 공유하기 문제를 해결한 자신의 사례를 웹사이트를 통해 공유하여 친구들과 가치를 나눈다. 	<p>★ 수정보완</p> <p>★ 구글웹사이트구</p>

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	AI 로봇팔이 필요한 이유를 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	나의 문제를 AI 로봇팔이 해결해주고 있는가?			
HW설계(로봇팔 및 제어)	움직임이 자연스럽게, 원하는 모습으로 제어되는가?			
제작 활동	얼굴을 정확히 인식하고, 로봇팔에게 신호를 보내고 있는가?			

AI 로봇팔 제작을 위한 Tips



문제해결 중 발생하는 고민

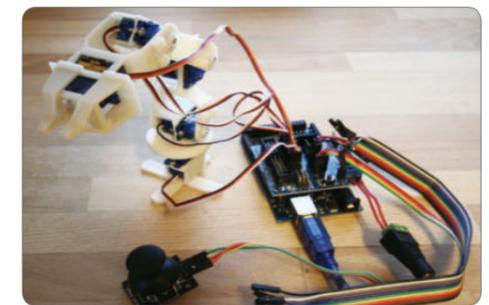
본 학습에서 가장 해결하기 어려운 점은 어렵게 아니라 복잡하다는 점이다. 해결하고자 하는 문제를 선정할 이후에 고민해야 할 것이 크게 세가지가 있다.

첫째는 '로봇팔을 어떤 형태로 만들 것인가?', 둘째는 '로봇팔은 어떤 재료로 만들 것인가?', 셋째는 'AI는 어떠한 프로그래밍 언어로 만들 것인가?' 등을 고려해야 한다.

바로 복잡하고 어려운 단계를 선택하기 보다는 자신이 할 수 있는 적절한 난이도를 선택하여 제작해본 후 다른 형태에 도전하는 것이 좋다.

본 차시에서는 서보모터가 4개(4자유도)인 로봇팔을 선택하였으나 오른쪽 사진과 같은 5자유도 등 다른 형태의 로봇팔 형태도 가능하다. 4자유도 로봇팔은 시중업체에서는 아두이노 보드를 제외하고 약 4만원 정도에 구입할 수 있다.

www.thigiverse.com나 구글에서 robot arm이라고 검색하면 다양한 사례를 참조할 수 있다.



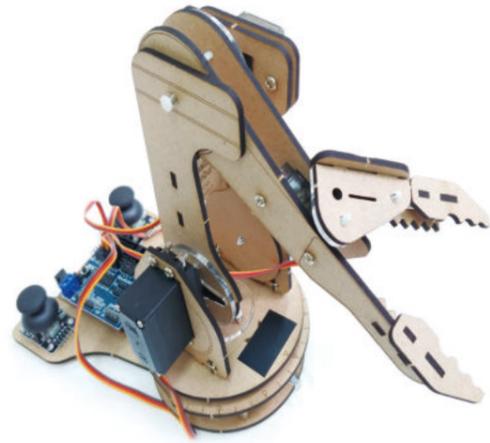
5자유도 로봇팔

자신은 어떤 형태의 로봇팔을 선택할지 고민해야 한다. 당연히 자유도가 적을수록 쉽고, SG90모터가 가장 일반적이고 다른 형태는 Torque(돌림 힘)가 더 세고, 라이브러리를 추가하여 더 복잡한 코딩을 요구하는 경우도 있다.



각종 서보모터

AI 로봇팔 제작을 위한 Tips



MDF 재질의 로봇팔

로봇팔의 재료 또한 고려해야할 사항인데 로봇팔이 수행해야하는 강도에 따라 또는 작업 가능한 환경 정도에 따라 재료가 달라질 수 있다.

본 시에서는 아크릴 재질 제품을 활용했으며, 왼쪽의 사진은 k사의 MDF 로봇팔이다.

www.thigiverse.com 웹사이트를 이용하면 많은 도면을 얻을 수 있으니 레이저커터가 구비된 학교라면 직접 가공하여 만들 수도 있다. 또한, 3D 프린터로 출력하여 프레임을 구성할 수도 있다.

우선은 접근하기 쉬운 재료로 작게 만들어 본 후 새로운 형태로 도전해보는 것을 추천한다.

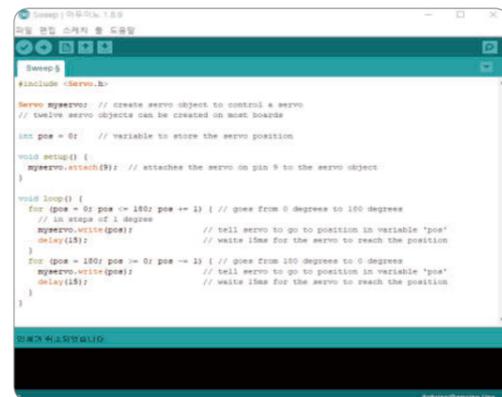
본 차시에서는 웹사이트 기반의 블록코딩을 할 수 있는 엔트리를 사용하였다. 엔트리는 블록코딩 기반으로 쉽게 사용할 수 있는 것이 장점이다. 단점은 그만큼 기능이 제한적이다.

자신의 텍스트 기반 프로그래밍 언어를 다룰 줄 안다면 아두이노 sketch 프로그램을 다뤄보는 것도 좋다. C/C++ 기반으로 만들어진 아두이노 sketch는 어려운 대신 훨씬 다양한 모듈을 지원하고, 제어할 수 있다.

위의 서보모터 중 강한 모터를 사용하여 큰 로봇팔을 만들고 싶다면 필수적이다.



엔트리



아두이노 sketch

과정중심 평가지

관찰 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
문제의 이해	AI 로봇팔이 필요한 이유를 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	나의 문제를 AI 로봇팔이 해결해주고 있는가?			
HW설계	움직임이 자연스럽게, 원하는 모습으로 제어되는가?			
제작활동	얼굴을 정확히 인식하고, 로봇팔에게 신호를 보내고 있는가?			

포트폴리오(웹사이트 등) 평가 양식 예시

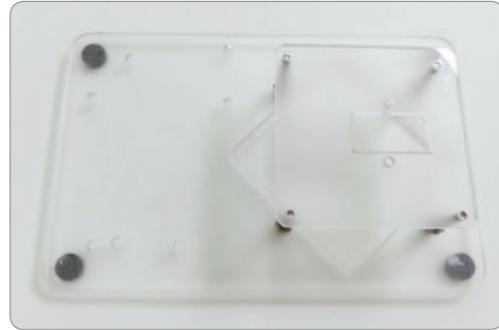
항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
작품 소개	자신의 작품을 이해하고, 쉽고 간결하게 설명하고 있는가?			
설계	최종 완제품까지 체계적으로 설계되어 있는가?			
제작과정	작품의 제작과정이 상세하여 이해하기 쉬운가?			
결과	최종 결과를 잘 설명하고 있는가?			

완제품 평가 양식 예시

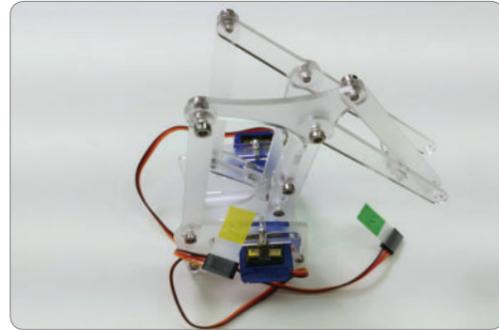
항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
기능성	작품이 원하는 의도대로 작동하고 있는가?(SW, HW 등)			
완성도	작품이 잘 완성되어 내구성이 있는가?			
심미성	지저분하지 않고, 로봇팔의 모양이 잘 표현되었는가?			

5-1. 교수 · 학습 자료

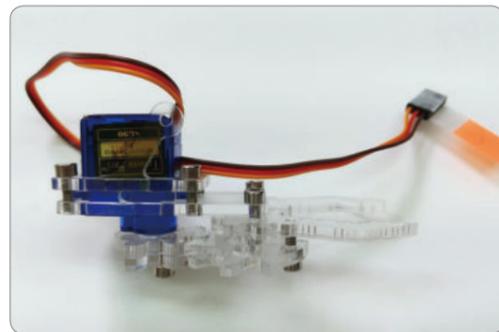
로봇팔 제작



바닥판을 조립한다.



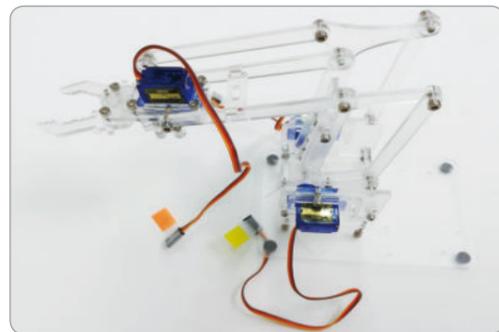
몸체 부분을 조립한다.



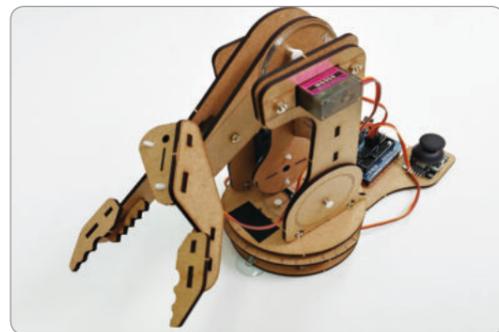
집게 부분을 조립한다.



바닥판과 몸체를 연결한다.



집게까지 연결한다.



※로봇팔은 어떤 형태이든 가능하다.

5-2. 교수 · 학습 자료

인공지능 SW제작 - 1



엔트리에 접속, 작품만들기 선택



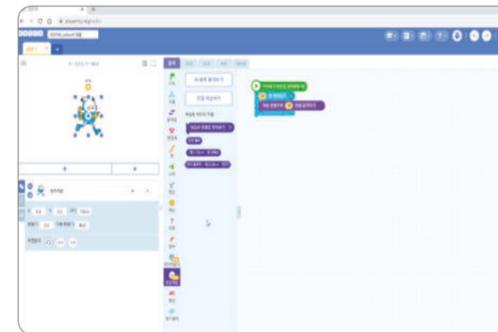
인공지능 블록에서 이미지 선택



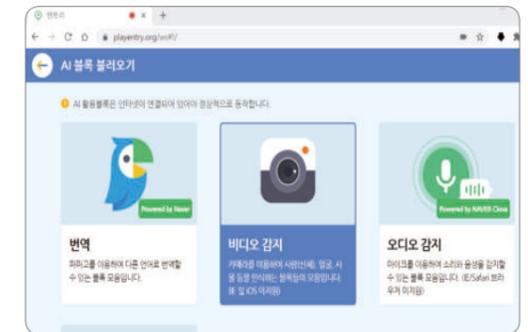
클래스 추가하고, 모델을 학습시키기



모델 학습 후, 인식 결과 확인



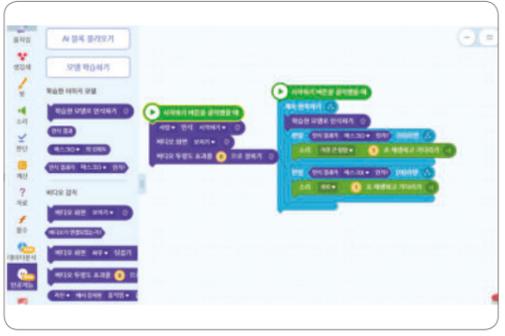
인공지능 모델 블록 생성



시 블록 불러오기 → 비디오 감지를 선택

5-3. 교수·학습 자료

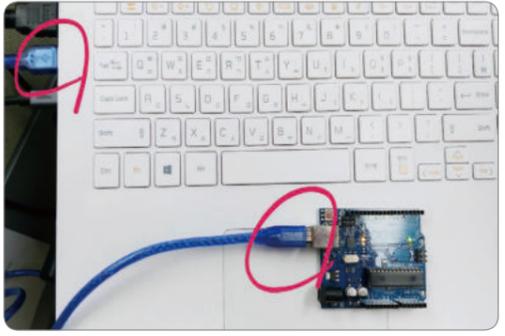
인공지능 SW제작 - 2



간단한 코드를 통해
클래스별 카메라 인식을 확인



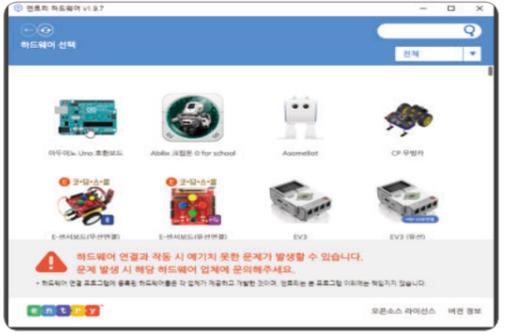
하드웨어 연결 프로그램 열기 선택



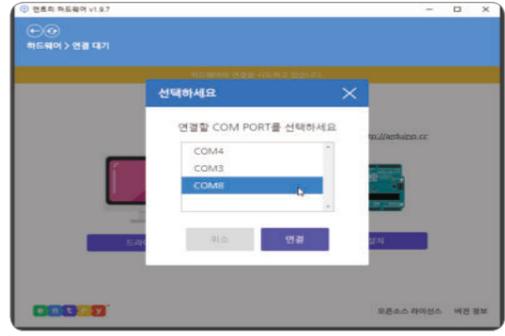
아두이노와 컴퓨터를 연결



장치 관리자에서 포트확인(COM n)

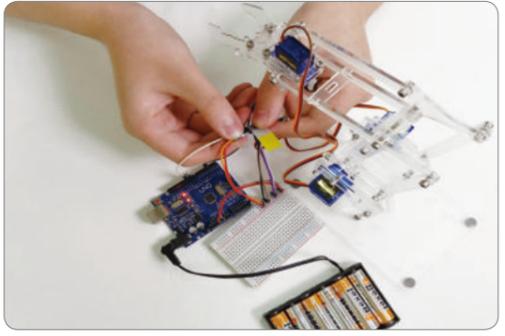


아두이노 Uno 선택

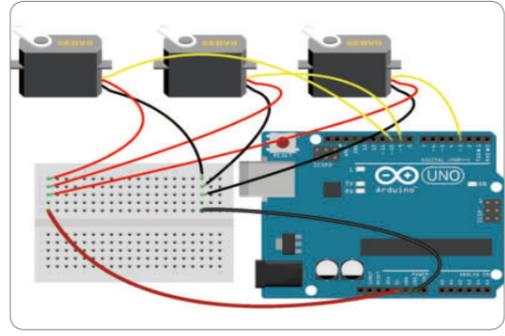


엔트리 하드웨어 연결

HW 제작



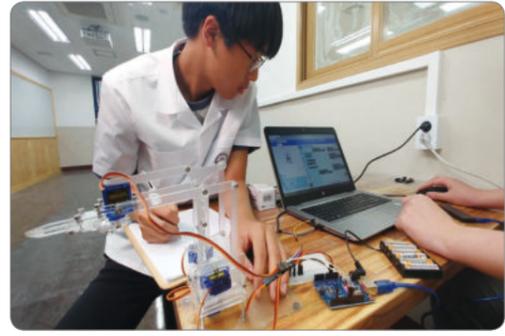
pin번호에 유의하여 아두이노와
로봇팔을 맞춰 연결



회로를 연결
<http://gg.gg/k4y57>(사진 원본)



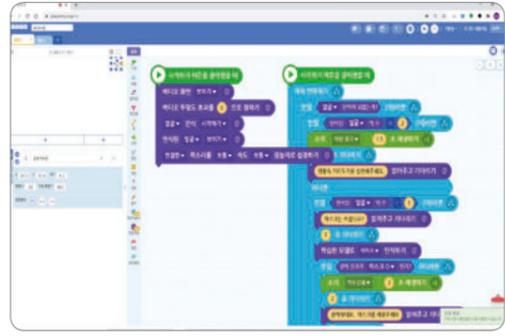
간단한 코드를 통해 서보모터 각도에 따른
움직임을 확인



모터값 제어
(최적의 움직임 값을 미리 기록)



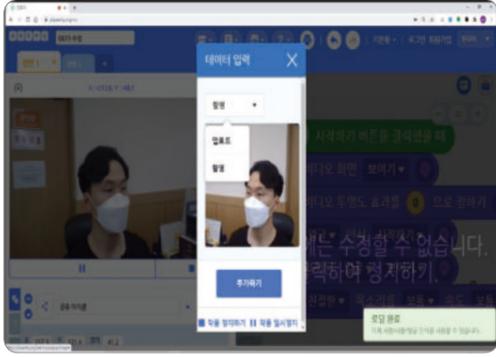
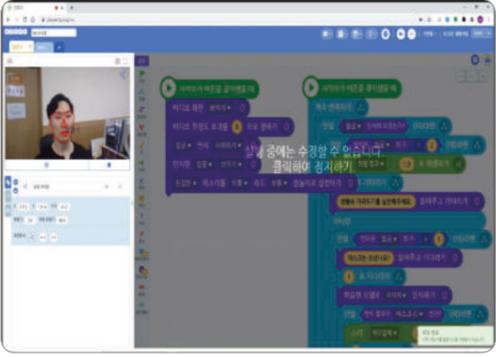
소스 코드 업로드
<http://gg.gg/k4y3u>(소스코드 원본)



소스코드 업로딩 후
엔트리 하드웨어 연결확인

5-4. 교수·학습 자료

SW와 HW 결합

 <p>클래스(마스크 여부)별 제어 확인 1</p>	 <p>클래스(마스크 여부)별 제어 확인 2</p>
 <p>클래스를 바꿔가며 로봇팔 제어 각도를 보고 적정 모터값을 입력 • 자신의 로봇팔에 맞게 소스 코드 수정</p>	 <p>작동영상 https://youtu.be/Mt4Vtrgh8_4</p>

※ OO고 박OO, OOO고 김OO 학생 2명은 얼굴 인식 로봇팔을 제작한 뒤 각각 HW와 SW분야를 맡아서 협동하여 제작하였다. 학생 프로젝트의 경우에도 혼자하는 경우 어려운 점이 많기 때문에 작품 계획부터 공유 단계까지 반드시 2인 이상의 프로젝트 학습을 하는 것이 좋다. https://github.com/parkwoongbin/AI_robotArm/issues을 통해 개발 학생들에게 직접 질문할 수 있다.

6-1. 학생 활동지

1. 로봇을 적용할 수 있는 분야는 무엇일까?

- 로봇과 관련된 우리 생활에서의 예시를 찾아보고, 로봇이 적용되면 좋을 분야를 찾아보기

로봇이 사용되는 예시	
로봇이 사용되면 좋을 분야는?	

2. 로봇팔이 필요한 이유를 확인 후, 어떤 문제에 적용이 가능한지 정의해보기

- 로봇팔로 가능한 일이 무엇인지 조사한다.
- 자신의 코딩능력이 어디까지인지 확인하고 사용할 수 있는 프로그래밍 언어를 선택한다.

우리는 로봇팔을 어디에 적용해볼까?	
---------------------	--

6-2. 학생 활동지

3. 구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기

- 얼굴 인식 AI를 적용한 마스크 챙겨주는 로봇팔을 설계하기
 - 원하는 움직임을 표현하기 위해 로봇팔만 따로 설계하여 초기값을 설정한다.
 - 얼굴 인식 제어를 위한 클래스는 몇 가지로 구분할 것인지 정한다.

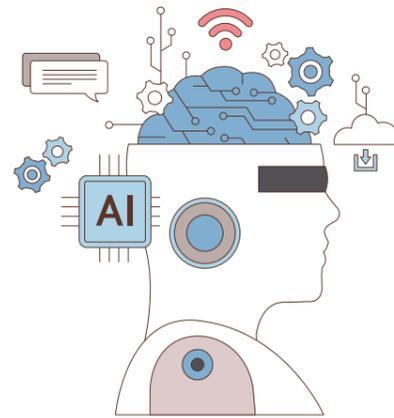
적정 서보모터 값을 확인	집게 모터 :
	몸체 모터1 :
	몸체 모터2 :
클래스 설정	

4. 평가 및 공유하기

- 로봇팔이 문제를 잘 해결했는지 확인
 - 얼굴인식 로봇을 통해 문제가 해결됐는지 확인 후 부족한 점이 있을 경우 전 단계로 돌아간다.
- 작품 공유 방법 논의

문제점 확인 및 개선해야할 점	
공유 방법	

AI 교육 참고 자료

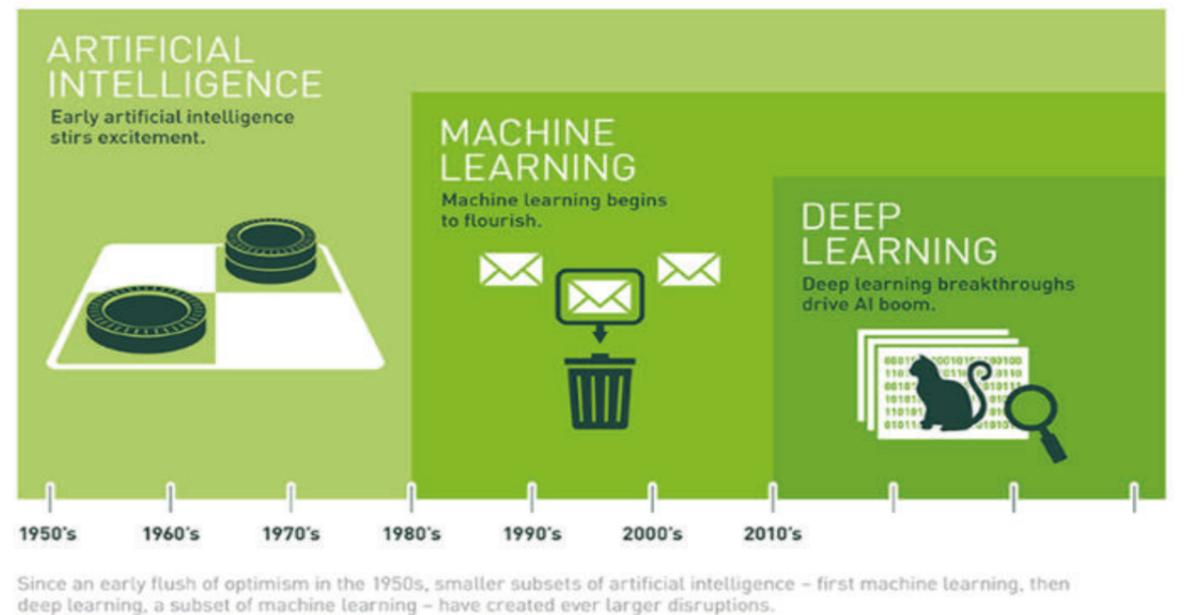


본문에서 AI, 머신러닝 등의 단어들 나오는데 도대체 무슨 뜻이고, 어디까지 알아야할까? 정확히 하자면, 알아도 좋고 몰라도 좋다. 무슨 말인가 하면 자기 필요에 따라서 공부하는 것이 맞다. 현재의 인공지능은 분야가 매우 방대해져서 혼자서 인공지능 분야 전체를 정복하는 것은 불가능하다.

실제로, 산업에서 최신기술로서 사용되는 인공지능을 보면 대표적으로 자율주행 등을 들 수 있는데 매우 많은 연구자들이 기업에서 동시에 같은 문제를 연구하며, 아주 협소하게 자율주행에 대한 인공지능만을 연구한다. 자율주행 인공지능은 라이더(rider) 센서와 인공지능을 접목한 분야로서, 모든 분야의 인공지능을 필요로 하지 않는다.

한편, SNS 기업은 광고 수입을 목적으로 사람들의 소비를 분석하는 데이터사이언스 중심의 인공지능을 연구한다. 반면, 수학·통계학적 관점에서 인공지능의 기능 자체를 개선하려는 연구도 이루어지는데, 실제로 기업 이윤 목적의 인공지능 적용분야와 비교하면 규모가 작다.

그렇다면 본 실습에서 이루어진 인공지능은 어느 영역에 해당하고 어떻게 쓰일 수 있을까? 위에서 간단히 서술했지만 인공지능은 현재 머신러닝이 주력분야이고, 그 중에 인공지능정말을 구현한 딥러닝이 대세라고 할 수 있다.

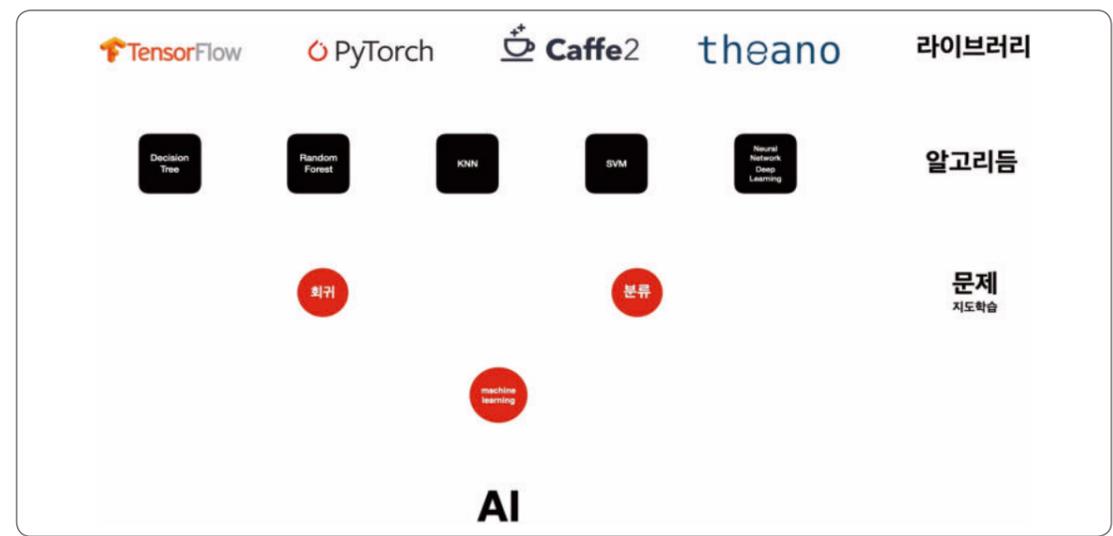


인공지능, 머신러닝과 딥러닝의 관계
[사진출처 : NVIDIA KOREA]

메이커 교육 참고 자료

인공신경망을 공부하고, 딥러닝은 무엇인지 전부 공부하고, 인공지능을 시작하려면 지치고 만다. 실제 직업 교육에서는 현장 SW엔지니어들을 위해 '파이썬 → 데이터 → 머신러닝 → 딥러닝' 순서의 학습이 효과적이라고 인정받고 있다. 그러나, 저런 과정은 시간이 너무 많이 소요되고 어렵기 때문에, 실제 직업을 얻고자 하는 사람이 아니면 이수하기가 매우 힘들다.

그래서, 본 실습에서 학습한 내용은 어떠한 것인지 안내하고, 자기가 어떤 것을 공부해야 할지 안내하고자 한다. 아래의 그림을 보면 라이브러리에 '텐서플로우'가 있는데, '티쳐블 머신'은 다양한 머신러닝 라이브러리 중 가장 인기가 많은 '텐서플로우' 라이브러리를 활용한 것이다. 실제 텍스트 코딩 부분을 제외하고, 초보 사용자가 데이터를 학습시키고 활용할 수 있는 부분만 제공한 것이 '티쳐블 머신'이라고 생각하면 된다. 'PyTorch'나 'Caffe2' 등은 페이스북에서 만든 라이브러리라고 할 수 있다.



AI의 라이브러리, 알고리즘과 문제해결 방법
[사진출처 : 코딩야학]

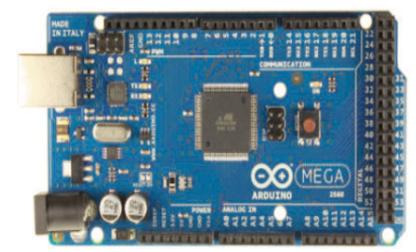
그리고 '텐서플로우' 라이브러리에 알고리즘(=알고리즘, Algorithm)은 딥러닝 알고리즘을 사용한 것이다. 딥러닝은 머신러닝 알고리즘 중에 인공신경망을 중첩해서 사용했다고 하여 연쇄된 뉴런을 모방한 다층신경망, 딥러닝이라고 한다.

또한, 머신러닝을 지도학습, 비지도학습, 강화학습 등으로 분류할 수 있는데 본 실습은 마스크를 쓴 것과 안 쓴 사진을 컴퓨터에게 학습시켜서 구분하도록 하였으므로, 지도학습의 분류를 이용하여 문제를 해결한 AI라고 할 수 있다.

이처럼 인공지능은 라이브러리가 매우 다양하고, 알고리즘이 다양하고, 문제를 해결하는 접근 방식 또한 매우 다양하다. 기초부터 한 단계씩 공부하려고 하기보다는 자신이 직접 해결하고자 하는 문제가 무엇인지 찾아보고 필요한 것을 공부하는 식으로 접근하는 곳이 좋다.

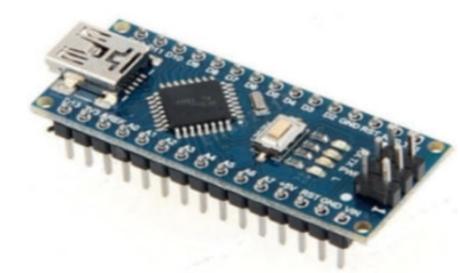
제어 보드의 경우도 아두이노 중 uno 모델이 대중적이고 저렴(호환보드 기준 6,000원 가량)하여 많이 사용된다. 그러나 응용하여 다른 보드도 사용가능하며, 좀 더 심플한 형태를 표현하고 싶으면 아두이노 나노, 많은 기능을 표현하고 싶으면 아두이노 메가를 사용할 수도 있다. 또한, 아두이노 계열 외에 라즈베리파이도 선택할 수 있는데 라즈베리파이는 소형 컴퓨터로서 훨씬 더 많은 기능을 제공한다. IoT 등도 구현할 수 있다. 다만 난이도가 높은 편이니 경험이 많은 사람이 도전하는 것이 좋다.

따라서, 자신이 실제로 만들고자 하는 것을 깊이 생각해보고, 그 완성도를 높이는 도구로서 직접 선택하여 접근하는 것이 적절하다.



아두이노 메가

왼쪽의 사진은 아두이노 메가 호환보드이며, 정품과 기능은 동일하다. uno에 비해 많은 핀을 제공하여 약간 더 크다. 호환보드 기준 9,000원 정도이며, 정품은 45,000원 정도이다.



아두이노 나노

아두이노 나노는 크기가 작은 것이 장점이다. 가로 길이가 43mm, 세로가 15mm정도 밖에 되지 않는다. 기능은 uno 모델과 거의 유사하다. 헤더가 비납땀 된 호환 제품이 3,500원 가량이며, 정품은 25,000원 정도이다.



라즈베리 파이 3 B

4 버전도 있으나 가격이 80,000원 정도이고, 현재 많이 사용되는 3B 모델의 경우 45,000원 가량된다. 리눅스 기반 운영체제를 설치할 수 있기 때문에 컴퓨터와 유사한 기능을 탑재할 수 있다.

1. 개요

프로그램 개발 의도	<p>평소 디자인 작품을 완성시키기 위해서는 많은 시간과 노력이 들며, 특히 채색에 있어서는 시간에 쫓기기도 하고, 시간을 들여 많이 연습하여 숙달되어야만 의도된 결과를 창출할 수 있다. 또한 작품을 완성한 후 감상과 비평을 통해 작품 제작 과정을 되돌아보며 작품에서 구체적으로 수정이 필요한 부분을 짚어 이를 반영하여 수정하는 과정은 많은 노력이 필요하기에 정착 실현되기 어려운 경우가 많다. 그러나 실용적인 목적으로 이루어지는 디자인 활동에서는 피드백과 수정의 과정이 반복되고 현실에 맞게 조정 및 수정사항이 반영되어 세세한 조절이 필요하므로 현실 디자인 과정과의 격차가 크다.</p> <p>수정과 보완이 가능한 손쉬운 채색을 통해 훨씬 더 효과적인 디자인 활동이 될 것이라는 기대를 갖고 프로그램을 개발하였다. 작품의 채색에 있어 시간과 노력을 절약하면서도 좋은 효과를 낼 수 있는 자동채색 프로그램을 이용하여 채색을 진행함으로써, 단 하나의 결과물이 아닌 여러 결과물을 생산할 수 있고, 또한 이 중에서 최상의 선택하여 봄으로써 심미적 안목과 디자인 능력을 향상시키는데 이 프로그램의 개발 의도가 있다.</p>
프로그램 목표	<p>학생을 둘러싼 다양한 주제를 학교 로고에 표현할 때, 스케치 이후의 과정을 자동채색 프로그램을 이용해서 제작한다.</p> <p>이 활동을 통해 학생 자신을 둘러싼 환경에 대해 자각하고 창의적으로 디자인하는데 궁극적인 목표가 있으며, 이를 효과적으로 돕는 수단으로서 인공지능 프로그램을 적극적으로 활용하여 작품의 완성도를 높여 디자인의 과정을 온전하게 경험하는 것에 목표가 있다.</p>
인공지능 연계 요소	<p>자동채색 프로그램 활용</p>
관련 교과	<p>미술, 기술·가정, 사회</p>
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> • 자신을 둘러싼 사회와 환경을 인식하고 디자인의 가치와 역할을 이해할 수 있다. • 새로운 표현 매체의 선택, 조합, 응용을 통해 표현 효과를 탐색할 수 있다. • 작품 성찰의 과정을 통한 수정사항을 반영하여 완성도 높은 작품을 제작할 수 있다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	<ul style="list-style-type: none"> • 우리학교 로고를 아시나요? • 로고란 무엇일까요? • 로고를 통해 무엇을 나타낼 수 있을까요?
문제 정의하기 (Define)	<p>※ 로고는 표현하고자 하는 대상이 무엇인지 알려주는데 일차적 목적이 있지만, 어떤 성격의 단체인지 그 이미지를 심어주는 역할을 하기도 합니다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 학교의 로고를 통해 학교라는 곳의 정체성을 어떻게 드러내면 좋을까요?
아이디어내기 (Ideate)	<ul style="list-style-type: none"> • 나, 학교, 내 주변이라는 나를 둘러싼 물리적, 사회적 환경에 대해 마인드맵 그리기 • 로고를 통해 표현할 나만의 가치 찾기
작품제작 (Art Work)	<ul style="list-style-type: none"> • 학교 로고 프로젝트 스케치, 다듬기 • 자동채색프로그램을 활용하여 주제와 의도에 맞게 작품 채색하기 • 표현하고자 하는 주제에 걸맞게 채색을 세밀하게 조정, 수정, 보완하기 • 다양한 채색 결과 도출 속에서 최상의 결과 선정하기
평가하기 (Test)	<ul style="list-style-type: none"> • 최종 완성된 결과물을 공개, 전시하여 다양한 가치 표현을 감상하기 • 전시물 공유 및 공감, 생각 나누기

*디자인활동을 통해 산출된 결과물은 다양한 가치 표현에 의도가 있으므로 시제품(Prototype)이 아닌 작품(Art work)로 표현함.

3. 수업 지도안

관련 교과	미술, 기술·가정, 사회	대상	고 1, 2학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	학교 로고 프로젝트				
학습 목표	학교 로고를 통해 나만의 가치를 표현할 수 있다. 주제와 의도에 따라 자동채색프로그램을 적용할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 로고는 무엇일까?</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로고의 이해 <ul style="list-style-type: none"> - 마크와 로고의 비교 - 로고를 통해 표현할 수 있는 것은? 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ 시각디자인-로고의 의미와 활용 제시
전개	<p>문제정의하기 아이덴티티를 표현하는 장으로 로고 바라보기</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 가치표현의 수단으로서의 로고 프로젝트 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> - 정보 전달과 동시에 가치 표현이 가능한 디자인 영역임을 인식하기 - 어떤 아이덴티티를 표현할 수 있을까? 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ 로고를 통해 가치 표현을 한 예시를 통해 활동의 목표 제시
	<p>아이디어내기 학교 로고를 통해 표현 주제 찾기</p> <p>모둠 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 고를 통해 우리만의 가치 찾기 <ul style="list-style-type: none"> - 나를 둘러싼 환경에 대해 마인드맵 그리기 - 학교 로고를 통해 표현할 주제 찾기 - 주제 관련 이미지 검색하기 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ 디자인을 통해 목적성있는 아름다움을 표현할 뿐만 아니라, 가치를 표현하여 인식을 환기할 수 있음을 제시
	<p>작품 제작하기 학교 로고에 주제를 표현하기</p> <p>모둠 40분</p> <ul style="list-style-type: none"> 표현 형식 소개 : 우리학교 웹주소를 활용하기 표현 방법 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 방법 1 : 그림으로 글자 자체를 변형하여 표현하기 - 방법 2 : 배경으로 주제를 표현하기 스케치 작업 <ul style="list-style-type: none"> - 연필, 자, 컴퍼스 등 이용하여 형태를 명확하고 구체적으로 스케치하기 스케치 스캔하기 <ul style="list-style-type: none"> - 자동채색프로그램으로 채색이 가능하도록 명확하게 스케치 선을 정리한 후 진행하기 자동채색프로그램으로 채색 <ul style="list-style-type: none"> - 이미지와 어울리는지 여부를 찾아가며 색 지정 및 세부 조절을 통해 채색과정을 반복하여, 마음에 드는 결과물을 얻을 때까지 세심하게 조정하기 	<ul style="list-style-type: none"> ☆ 로고자체를 디자인 하는 것이 아니라 로고에 가치를 표현하는 것임에 유의 ☆ 이미지 가독성에 유의하여 구상 및 스케치 ★ 활동지, 도화지 준비 ☆ 스캐너이용시 이미지 파일(jpg, png 등)로 저장 ★ PC이용 style2paints 프로그램 다운로드가 되어 있어야 함
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> 최종 완성된 결과물 게시 <ul style="list-style-type: none"> - 채색의 완성도가 높은 결과물을 학교 홈페이지나 DID에 게시하여 공유하기 	

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 디자인의 역할에 대해 이해하였는가? 			
아이디어 탐색	<ul style="list-style-type: none"> 자신을 둘러싼 환경에 대해 성찰하고 표현하였는가? 로고에 담긴 가치가 공감되고 있는가? 			
제작 활동	<ul style="list-style-type: none"> 주제를 구체적으로 시각화하여 표현하였는가? 주제와 어울리는 채색을 진행하였는가? 채색의 수정과정 속에서 작업이 다듬어져 가는가? 			

5. 교수·학습 자료

(1) 활동의 개관

디자인은 순수 미술과 달리 우리의 생활을 편리하고 아름답게 가꾸기 위해 계획하고 설계하는 활동이며, 삶과 직접적으로 연결되어 있는 분야이기에 단순히 아름다움만을 추구하는 것을 넘어서서 과정과 결과물을 통해 삶의 방향성과 트렌드를 제시하기도 한다.

이 활동에서는 삶에서의 태도와 가치를 담는 것을 목적으로 하며, 바로 이 활동에 인공지능의 도움을 받아 디자인에서의 수정과 보완의 과정에 집중해보고자 한다. 따라서 로고를 새롭게 창작하는 활동에 초점을 맞추기 보다는 이미 구축된 학교 웹주소를 로고로서 활용하도록 하였다. 학교 로고를 통해 학생이 자신을 둘러싼 환경에 대해 깊이 있게 들여다보고 성찰함으로써 로고를 통해 새로운 가치를 창출할 수 있도록 한다.

표현하고자 하는 가치를 구현하는 것은 학생들이 직접 수행해야 하며, 이러한 사고는 인공지능이 대신하여 줄 수는 없다. 그러나 아이디어를 구체화하여 스케치한 이후의 과정에서 인공지능 자동 채색 프로그램으로 수정과 보완이라는 디자인프로세스가 신속하고 원활하게 이루어질 수 있어 이 활동에서 자동채색과정은 매우 중요하다. 원하는 색의 계열과 계통을 지정하기만 하면 몇 번의 과정을 거쳐 채색이 진행되고, 바로 이 과정이 결과 값으로 바로 공개되기 때문에 원하는 결과를 골라 사용할 수 있으며, 결과를 보면서 다시 수정 작업을 진행하여 만족스러운 채색의 결과를 얻을 수 있다.

인공지능 자동채색프로그램은 이러한 디자인 프로세스의 경험뿐만 아니라, 채색에 있어 어려움을 겪는 학생들에게도 유용하게 사용될 수 있는 훌륭한 도구이다. 보통 아이디어의 구상과 계획, 진행까지는 많은 학생들이 의욕과 끈기를 가지고 도전하지만 채색에 있어서는 많은 연습을 통한 숙달이 필요하기에 모든 학생들이 끝까지 완성도 높은 작품을 제작하는데에는 한계가 있다. 바로 이런 점에서 인공지능을 활용한 자동채색 프로그램은 학교 현장에서 활용의 가치가 높다.



(2) 수업 PPT

Created by 공지연범

YDP LOGO PROJECT
학교 로고 프로젝트

LOGO

• LOGO (로고)란?
그래픽 디자인
주로 글자로 이루어진 마크, 단체, 회사 identity를 표현하는 수단
(비교/ Symbol 마크 : 도형, 이미지, 기호 위주)

*Symbol의 기호성, Logo의 판독성이 통합된 디자인도 많다.
LOGO 목적 : 이름 < identity

로고에 담긴 의미와 기업 가치 **QUIZ**
영상을 보며 활동지의 퀴즈를 풀니다!

다음 시간 (5/19, 화 5교시) 예고

회사, 기업, 단체, 학교 등의 로고와 마크 탐색!!

“진로분야”와 연결하면 더욱 good!

로고의 변화 **NAVER**

Brand Ident

LOGO PROJECT

• 네이버 로고 프로젝트
<http://logoproject.naver.com/>

• 구글 두들 프로젝트
<http://www.google.com/doodles/>
<https://www.google.com/doodles?q=South%20Korea>

티몬 스페셜 로고 프로젝트

캠페인, 가치 공유까지 포괄하는 로고

스페셜 로고, 처음 프로젝트

블라디미르 베나르스키 탄생 150주년 - 러시아 광물학자 폰 페니얼 탄생 100주년 - 노르웨이 탐험 400주년 - 레프사우 공헌 100주년 - 90주년

LOGO를 통해 다양한 가치를 표현!

• identity를 풍부화 함, 무한한 가능성을 제시

• Ydp.hs.kr

• 우리학교 로고(ydp)의 identity 표현하기

→ **가치표현**을 통한 **연대**의 시작

Ydp's identity

스포츠 **학교** 과중 홍보

생활 **학생** 인간 절기 지역

인권 **입시** 역사 **사회**

진로 일

YDP 로고를 통해 표현할 가치 예시

- 학생 인권 - 교복, 학교규정 등
- 환경 - 고등학생의 일과, 수능, 학원, PC방, 코노, 음식 등
- 문화 - 게임, 스포츠, SNS, 음악, 영화, 취미 등
- 학교 홍보 - 과중, 축구, 남학교 등
- 우리나라 역사 이슈 - 3.1운동, 유일한 박사, 제주 4.3, 독도 등
- 사회적 이슈 - 코로나바이러스, 4.15총선 등
- 날씨, 절기, 특정일 - 정월대보름, 한가위, 크리스마스, 여름 등
- 진로, 꿈 관련 - 장래희망, 관심사, 진학희망학과 등

어떻게 해야 하나요?

★로고 표현 방법

1. 표현 대상 : **YDP.hs.kr**
2. 주제 : 여러분이 찾은 가치, identity를 주제로
3. 글자차체 / 배경 변형시켜 그림 글자로 창작
: 관련 이미지를 찾아 -> 글자 덮은 꼴로 적용 / 배경에 사용

★제작 방법

1. 활동지에 아이디어를 스케치(연필, 디테일 실러)
2. 도화지에 옮겨그리고 채색(색연필, 사인펜 등)

6. 학생 활동지

1. 활동지 - 생각 정리, 아이디어 스케치 구체화		
2. 디테일을 살려 스케치		

3. 자동채색 진행



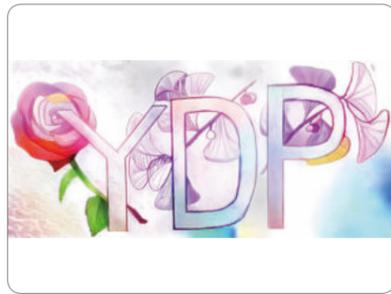
▲ 색 지정 후 9번째 결과
색이 일정 부분에만 묻혀있고 명도, 채도가 고르지 않는 문제가 발견



▲ 색 지정 + 세부 조정 후 30번째 결과
전체적으로 밝고 화사한 느낌으로 표현되어 최종 선정된 이미지

4. 수정 보완 및 최종 완성작 선정 (채색의 과정을 반복하 며 완성도를 높인다.)

5. 자동채색과 직접채색 결과비교



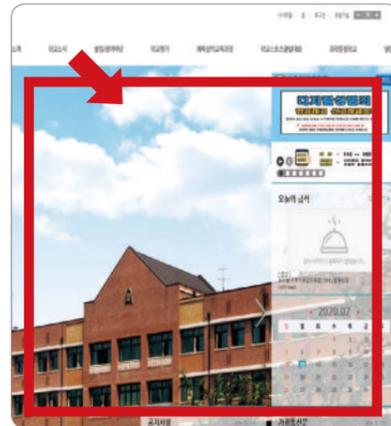
▲ 직접 채색 (색연필 사용)
색연필 사용이 미숙하여 전체적인 완성도가 부족해 보임

▲ 자동 채색 프로그램으로 채색
강조할 부분의 명도를 높게 설정하여 완성도 높은 작품이 됨

6. 결과의 공유-학교 DID에 게시 및 전시 학교 홈페이지 갤러리 공개 등의 방법을 활용



▲ 교내 곳곳의 DID에 게시



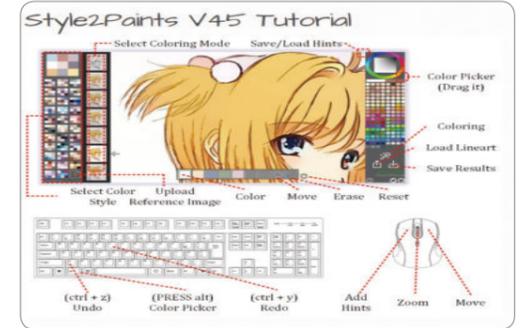
▲ 학교 홈페이지 화면에 사용

메이커 교육 참고 자료

1. Github - <https://github.com/llyasviel/style2paints>
2. Google Drive - <https://drive.google.com/open?id=1gmg2wwNlp4qMzxp12SbcmVAHsLt1iRE>



프로그램 다운로드



style2paint 프로그램 활용 안내



첫 화면



이미지 업로드, 색지정



이미지 자동 채색과정



작품 완성

1. 개요

프로그램 개발
의도

1. 인공지능 미술 이해의 필요성

인공지능은 과학뿐 아니라 문화예술계에서도 주목되는 분야이다. 2018년 10월 19일 뉴욕 크리스티 경매에서 '인공지능'이 그린 인물 초상화가 43만2500달러(약 5억1500만원)에 팔렸다. '에드몬드 드 벨라미(Edmond de Belamy)'라는 '이름이 붙은 이 그림'은 프랑스 연구팀이 인공지능을 이용해 그린 그림으로, 역사상 최초로 크리스티 경매에서 거래된 '인공지능 그림'이었다.¹⁾ 이외에도 다양한 AI기술이 미술시장에 등장하여 현대미술의 영역에 들어온 인공지능이 미술의 개념과 표현도구적 면에서 무한한 확장을 끌어내고 있다.

2. 미술수업에서 AI프로그램의 사용

미술수업에서 학생들이 작품제작 시 어려움을 겪는 이유 중 가장 큰 부분은 재료의 숙련도에 따라 아이디어의 작품화, 완성도가 매우 달라진다는 점이다. 그래서 좋은 아이디어가 떠올라도 작품화를 하는 과정에서 좌절하는 경우가 많다. 다양한 AI프로그램은 작품의 제작과정에서 스케치에서 세밀한 형태를 얻는 등 작품제작에 재료로서의 역할을 할 수 있다. AI프로그램을 활용하여 작품 제작과정에서 수월함을 얻고 작품의 제작 의도나 아이디어 발상과정에서의 구체화에 더 많은 시간을 가질 수 있을 것이며 짧은 시간 안에 다양한 작품을 제작하고 시도해볼 수 있다. 실제로 AI프로그램을 접한 학생들은 그림을 다양한 방법으로 쉽게 완성할 수 있다는 점에 많은 관심을 보였다.

3. 활용 가능한 프로그램

컴퓨터를 이용하여 많은 인공지능 프로그램들을 사용할 수 있다. 이 중 'Deep Dream Generator'는 구글이 만든 인공지능 크리에이터로 입력받은 이미지를 분석하여 요소들을 인식한 다음, 선택한 화풍(이미지)을 적용해 재해석한 새로운 이미지를 창조해낸다.

[참고자료]

2020.02.19. 조선일보 기사 [AI 창작품, 인간의 예술성에 도전장 던졌다]

프로그램 목표

1. 사용법이 매우 간단하며 연필, 붓 등 미술도구 사용의 숙련도를 필요로 하지 않는 AI 프로그램(Deep Dream Generator)을 사용하여 학생들의 아이디어를 발상에 가깝게 표현할 수 있는 작품을 제작한다.
2. 작품을 완성함으로써 인공지능 프로그램이 미술작품 제작에 개입되는 부분에 대한 긍정적인 부분, 인공지능을 이용한 미술작품의 가치, 그 이외의 요소들에 대해 생각해보는 시간을 가진다.

인공지능 연계 요소

인공지능 프로그램을 이용한 작품제작 및 감상

관련 교과

미술

성취 기준

[12미창01-02]
자신의 내면, 사회적 현상에 대한 느낌과 생각을 표현 주제로 구체화할 수 있다.

[12미창01-03]
표현 주제에 적절한 소재를 탐색하고 선택할 수 있다.

[12미창01-05]
아이디어를 스케치, 모델링 등으로 시각화할 수 있다.

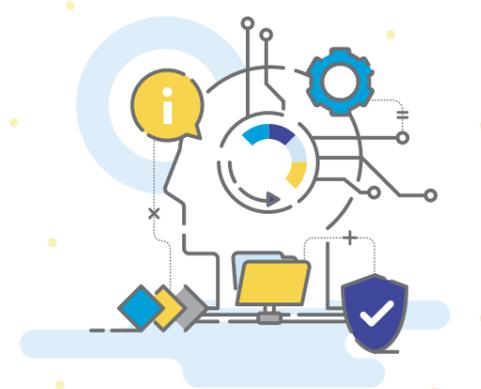
[12미창01-07]
제작 단계와 순서를 체계적으로 계획할 수 있다.

[12미감02-02]
미적 대상에 대한 자신의 직관적, 정서적, 감정적 반응을 묘사할 수 있다.

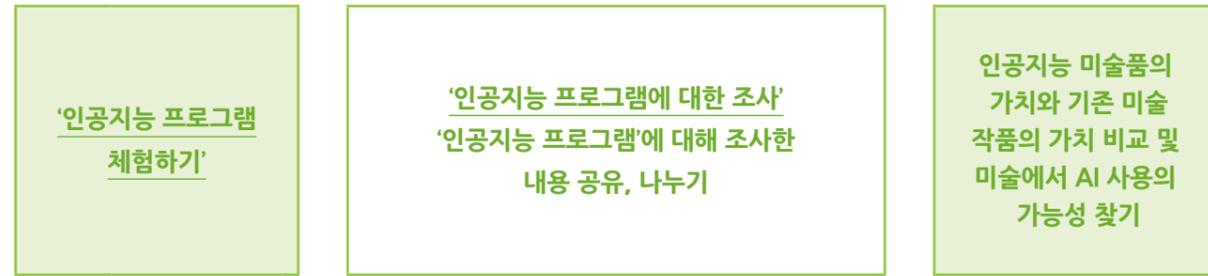
[12미감02-06]
미술 작품에 대하여 근거를 들어 비평하고 미술 용어를 활용하여 논술할 수 있다.

[12미감02-07]
창의적인 방식으로 자신의 비평을 확장하고 소통할 수 있다.

1) 2020.02.19. 조선일보 기사 'AI창작품, 인간의 예술성에 도전장 던졌다'



2. 구성



차시 (누계)	수업 주제	수업 내용	교수·학습 자료
1 (1)	'인공지능 프로그램 체험하기'	'DEEP DREAM GENERATOR' 프로그램으로 이미지 변형 작품 만들기 및 서로의 작품 감상하기	컴퓨터(혹은 스마트폰)
1 (2)	'인공지능 프로그램에 대한 조사' '인공지능 프로그램에 대해 조사한 내용 공유, 나누기'	<p>기사 검색 등을 통해 다양한 미술관련 인공지능 프로그램들의 현재에 대해 이해하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자료검색을 통해 인공지능 미술 이해하기 - 자료 정리를 통해 개념화하기 <p>서로 조사한 내용을 발표하고 공유하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 미술에 대해 조사한 자료를 서로 공유하여 개념을 구조화하기 	컴퓨터, 활동지
1 (3)	인공지능 미술품의 가치와 기존 미술작품의 가치 분석 비교	<ul style="list-style-type: none"> - 인공지능 미술품의 가치, 미술에서 AI사용에 대한 활동지 작성하기 - 발표하며 의견 나누기 	컴퓨터(혹은 스마트폰), 활동지

3-1. 수업 지도안

관련 교과	미술	대상	고 2, 3학년	수업 차시	1/4차시
수업 주제	인공지능 이미지 변형 프로그램으로 명화 변형해보기				
학습 목표	인공지능 이미지 변형 프로그램(DEEP DREAM GENERATOR)의 이미지 변형 과정을 이해하고 작품을 제작 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 미술관련 AI 작품 기사 읽기</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 역사상 최초로 크리스티 경매에서 거래된 '인공지능 그림'이었던 '인공지능'이 그린 인물 초상화 관련 내용 이해 - 기사를 읽고 인공지능 미술에 대해 관심을 가진다. 	★ 컴퓨터, 빔프로젝터
전개	<p>문제정의하기 프로그램 알아보기</p> <p>모둠 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 'DEEP DREAM GENERATOR' 프로그램 사용방법 이해 - 회원가입부터 이미지 변형 사용방법에 대해 이해한다. 	★ https://deepdreamgenerator.com 프로그램 안내지 제공 ☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음.
	<p>아이디어내기 이미지 변형 작품제작하기</p> <p>모둠 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 변형할 원본 이미지와 변형하고 싶은 스타일을 다양하게 검색하고 선택한 다음 여러 가지 방법으로 작품 만들기 	
	<p>시제품만들기 제작한 작품들 감상하기</p> <p>모둠 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 제작한 작품들 감상하기 - 완성된 작품을 구글 공유드라이브에 올리고 학생들의 작품들을 감상한다. - 한명씩 자신들이 원본과 변형작품에 대해 이야기한다. - 다양한 방법의 가능성에 대해 인지한다. 	
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 5분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다음차시 안내 - 미술관련 인공지능프로그램 조사하기에 대해 안내한다. 교실 정리하기 - 활동지와 컴퓨터를 정리한다. 	

3-2. 수업 지도안

관련 교과	미술	대상	고 2, 3학년	수업 차시	2/4차시
수업 주제	다양한 미술관련 인공지능 프로그램들의 현재에 대해 이해하기				
학습 목표	자료검색을 통해 다양한 인공지능 미술을 이해 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 인공지능미술작품 소개</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇화가인 '더 넥스트 렘브란트' 이해 <ul style="list-style-type: none"> 인공지능 미술 프로그램의 현재에 대해 이해한다. 	★ 컴퓨터
전개	<p>문제정의하기 조사 키워드 안내</p> <p>모둠 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 미술관련 인공지능프로그램과 관련된 키워드 이해 <ul style="list-style-type: none"> 키워드를 검색하여 인공지능 미술에 대해 알기 	☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음.
	<p>아이디어내기 다양한 미술관련 인공지능프로그램에 대해 조사하기</p> <p>모둠 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 미술관련 인공지능프로그램에 대해 탐색하기 <ul style="list-style-type: none"> 활동지를 통해 검색키워드를 보고 인공지능 프로그램들을 조사한다. 	
	<p>시제품만들기 조사내용 공유하기</p> <p>모둠 15분</p> <ul style="list-style-type: none"> 구글 공유드라이브를 통해 조사내용을 공유한다. <ul style="list-style-type: none"> 조사한 내용을 정리하고 발표한다. 	☆ 빔프로젝터를 이용한 발표
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 5분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다음 차시 안내 <ul style="list-style-type: none"> 미술관련 인공지능 프로그램의 가능성에 대해 알아보기 교실 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 수업 도구들은 제자리에 정돈한다. 	

3-3. 수업 지도안

관련 교과	미술	대상	고 2, 3학년	수업 차시	3~4/4차시
수업 주제	인공지능미술의 가능성과 미래에 대해 이야기해보기				
학습 목표	자료검색을 통해 인공지능미술의 가능성에 대해 이야기 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 인공지능미술작품 소개</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 로봇화가인 '더 넥스트 렘브란트' 이해 <ul style="list-style-type: none"> 인공지능 미술 프로그램의 현재에 대해 이해한다. 	★ 컴퓨터
전개	<p>문제정의하기 조사 키워드 안내</p> <p>모둠 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 예술활동은 인간만이 할 수 있는가? <ul style="list-style-type: none"> 인공지능미술이 지닌 가능성과 기존 미술작품의 비교 미술작품에서 AI프로그램은 어떻게 활용될 수 있을까? <ul style="list-style-type: none"> 미술작품에서 AI프로그램의 가능성 	☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음.
	<p>아이디어내기 활동지 작성하기</p> <p>모둠 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다양한 미술관련 인공지능프로그램의 가능성에 대해 활동지를 작성 	
	<p>시제품만들기 활동지 공유/발표하기</p> <p>모둠 45분</p> <ul style="list-style-type: none"> 구글 공유드라이브를 통해 조사내용을 공유한다. <ul style="list-style-type: none"> 조사한 내용을 정리하고 발표한다. 	☆ 빔프로젝터를 이용한 발표
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> 다음 차시 안내 <ul style="list-style-type: none"> - 교실 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> 사용한 공구 및 수업 도구들은 제자리에 정돈한다. 	

4-1. 과정중심평가계획 1차시 수업

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	'딥드림제너레이터'를 이용하는 방법을 이해하고 적용하였는가?			
아이디어 탐색	변형하고 싶은 이미지와 스타일 이미지를 검색하고 작품 이미지를 계획하였는가?			
제작 활동	딥드림제너레이터의 원리를 이해하여 작품 이미지를 변형하고 적용하여 제작하였는가?			

4-2. 과정중심평가계획 2차시 수업

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	현재 제작된 인공지능 미술작품들에 대해 이해하였는가?			
아이디어 탐색	성실한 태도로 자료조사를 위한 검색활동을 하였는가?			
제작 활동	인공지능 미술작품에 대해 이해하고 활동지의 항목에 맞게 조사내용을 자세히 작성하고 발표하였는가?			

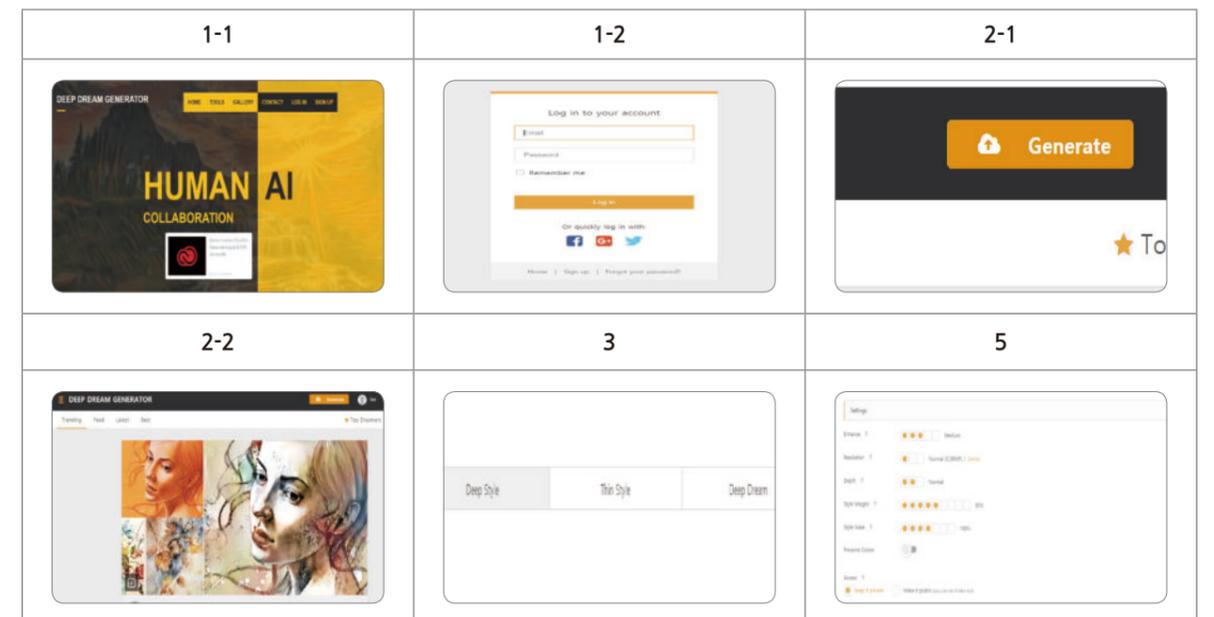
4-3. 과정중심평가계획 3~4차시 수업

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	인공지능 미술과 기존 미술작품에 대해 이해하였는가?			
아이디어 탐색	인공지능 미술과 기존 미술작품의 차이에 대해 활동지를 자세히 작성하였는가?			
제작 활동	인공지능 미술 작품에 대해 조사한 내용을 바탕으로 활동지 내용을 이해하고 작성하여 발표하였나?			

5. 교수·학습 자료

Deep Dream Generator 사용방법

1	접속하기 https://deepdreamgenerator.com 에 접속하여 회원가입을 후 로그인 한다.
2	시작하기 우측 상단의 노란색 GENERATE를 누른다.
3	메뉴확인 DEEP / THIN / DEEP DREAM ① DEEP: 그림 이미지 자체를 특정한 스타일로 변형 ② THIN: 그림의 윤곽 등은 두고 스타일만 변화 ③ DEEP DREAM: 추상적 이미지로 변환
4	① DEEP으로 그림 이미지 변환 하위메뉴①Choose Styles: 변형시키고 싶은 스타일 - Default Style, My Style, Popular Style 세 가지 메뉴가 있어 스타일이미지업로드를 직접 하지 않아도 다양한 스타일로 변경할 수 있음. 하위메뉴②Settings: 그림해상도, 변형정도를 선택 하위메뉴③Access: 그림공개여부 선택
5	하위메뉴②Settings - Enhance: 변형정도 - Resolution: 해상도 - Style Weight: 변형강도 - Style Scale: 변형스타일의 크기 - Preserve Colors: 기존이미지의 색을 유지할지 말지선택



6. 학생 활동지

2차시 인공지능(AI) 미술의 이해

학 번

이 름

1. 인공지능 미술작품에 대해 조사해보자.

(기사검색 등을 통해 작품의 제작자, 작품의 내용 등을 구체적으로 조사하기) - 칸 추가가능

➔ 검색 키워드: #에드몽 드 벨라미, #크리스티 경매, #오비어스, #딥드림(Deep Dream), #펄스나인, #더 넥스트 렘브란트(The Next Rembrandt)...

3차시 인공지능 미술의 가능성

학 번

이 름

1. 미술작품에서 예술성과 가치는 어떤 기준으로 판단할 수 있을까?

2. 인공지능 미술작품과 기존의 미술작품의 차이는 무엇일까?

3. 인공지능 미술작품은 예술성과 가치를 인정받을 수 있을까?



1. 개요

프로그램 개발 의도	이 활동을 통해 학생들은 3D프린터와 아두이노를 이용한 메이커 활동의 일환으로써 분광광도계를 제작할 수 있다. 비교적 간단하지만 실제의 내부는 매우 복잡하고 정밀한 측정 도구인 분광광도계의 원리를 차용한 메이커 활동을 통해 학생들이 과학(Science)과 기술(Technology)의 융합을 경험하고, 과학적 지식을 실용적, 실제적(practical)으로 확장되는 경험을 할 수 있다.
프로그램 목표	직접 제작한 분광광도계를 활용하여 자유롭게 탐구를 설계하게 함으로써 그동안 학습한 화학 이론을 통합하여 가설을 설정하고, 변인 간의 인과적 관계를 과학적 언어로 표현하도록 한다. 탐구를 설계하는 과정에는 정해진 정답이 없으므로 학생들이 협업을 통해 능동적으로 탐구의 전 과정을 설계하고 창의성을 발휘할 수 있도록 지도한다.
인공지능 연계 요소	실험데이터 기반 자동 추세선 그리기, 엑셀 및 다양한 지능정보기술 활용
관련 교과	과학, 화학실험, 기술
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> 자외선 - 가시광선 분광광도계의 기본 원리 및 작동법을 이해할 수 있다. 표준 용액을 제조하여 검량선을 작성하고 미지용액의 흡광도를 측정하여 농도를 구할 수 있다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	수천만원의 분광광도계를 사용할 수 없는 실험실 환경의 문제를 해결하는 방법은?
문제 정의하기 (Define)	분광광도계의 원리를 이해하고 간이분광광도계 제작의 필수 요소 (광원, 단색화장치, 검출기 등) 파악하기
아이디어내기 (Ideate)	분광광도계의 원리를 재현할 수 있는 간이분광광도계 제작의 전략은?
시제품 만들기 (Prototype)	3D프린터와 아두이노를 활용한 간이분광광도계 제작하기
평가하기 (Test)	완성된 간이분광광도계를 이용해서 자유탐구 진행하고 실험결과 분석하기

3. 수업 지도안

관련 교과	화학실험	대 상	고 2학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	II. 물질의 물리적 성질 6. 분광광도계를 이용한 용액의 농도 측정				
학습 목표	학생들이 직접 제작한 분광광도계를 활용하여 협동 기반의 자유 탐구를 진행하고 탐구 결과를 발표함으로써 창의적 탐구 설계 능력과 문제해결력, 과학적 의사소통 능력을 기를 수 있도록 한다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 분광광도계의 원리는 무엇일까? 전체 10분</p> <p>■ 학습목표 이해</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분광광도계 제작을 위한 장치의 원리 및 구성요소 파악하기 - 소그룹 자유탐구의 설계 	★ 컴퓨터, 빔프로젝터
전개	<p>문제정의하기 분광광도계의 원리 및 제작의 필수요소 파악하기 모둠 40분</p> <p>■ 분광광도계의 원리 파악하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분광광도계의 기본적인 구조와 작동원리를 조사한다. <p>■ 간이분광광도계 제작의 필수 요소(광원, 단색화장치, 검출기) 파악하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3D 프린터를 활용한 간이분광광도계 제작을 위해 Tinkercad 가입 및 기초 활용 방법을 알아본다. - gcode변환 프로그램의 활용 방법을 익힌다. 	★ www.Tinkercad.com ☆ gcode : 3D 프린팅을 할 수 있는 파일 ☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음.
	<p>아이디어내기 3D 프린터로 제작할 시제품 구상하기 모둠 30분</p> <p>■ 준비물 점검하기</p> <p>■ 간이분광광도계의 몸체(Body) 구상하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사용하고자 하는 광원 및 검출기의 규격, 샘플홀더의 크기 등을 고려하여 간이분광광도계의 몸체(Body)를 디자인한다. 	
정리	<p>시제품만들기 시제품 제작하기 모둠 45분</p> <p>■ 3D프린터와 아두이노를 활용한 간이분광광도계 제작</p> <ul style="list-style-type: none"> - 광원 및 단색화 장치로 사용할 수 있는 3색 다이오드, 검출기로 사용할 수 있는 CdS 센서를 선택한다. - 간이분광광도계의 몸체를 gcode변환 프로그램을 이용해서 3D 프린터로 출력한다. - 제작하고자 하는 간이분광광도계의 사용성을 고려하여 코드를 작성한다. 	★ PPT발표
	<p>평가하기 평가 및 정리하기 전체 25분</p> <p>■ 학생들의 자유탐구발표 정리하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다른 모둠의 발표 내용과 실험결과를 보며 자기 모둠의 보완할 점을 확인, 보완한다. <p>■ 분광광도계의 제한점 및 개선 가능성 논의</p>	

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 분광광도계의 작동원리를 이해하고 분광광도계 제작에 필요한 요소를 잘 파악하였는가? 분광광도계를 활용하여 탐구의 가설을 설정하고 탐구 수행하였는가? 			
아이디어 탐색	<ul style="list-style-type: none"> 분광광도계의 RGB센서를 조절함으로써 광원의 파장을 탐구의 변인으로 활용할 수 있는가? CdS센서를 이용하여 Lambert-Beer 법칙에서 선형성을 확인할 수 있는가? 			
제작 활동	<ul style="list-style-type: none"> 탐구의 전 과정에서 적절한 역할을 분담하고 팀에 적극적으로 기여하였는가? 			

5. 교수·학습 자료

(1) 이론적 배경

① 단원 개관 (단원의 지도 계통)

학습한 내용	이 단원의 내용	이 단원의 기능
<ul style="list-style-type: none"> 자외선-가시광선 분광광도계의 기본 원리 및 작동법 3D프린터, 아두이노 활용법 	<ul style="list-style-type: none"> 3D프린터, 아두이노를 활용한 분광광도계의 제작 및 활용 최대흡수파장과 시료의 색의 관계 Lambert-Beer의 법칙 이온분위기, 평형의 이동 	<ul style="list-style-type: none"> 논리적으로 예측하기 가설을 검증하기 위하여 통제된 실험들을 계획하고 설계하기 적절한 실험 자료 및 관련 자료를 수집하고 조직, 분석하기 탐구로부터 합리적인 결론을 도출하고 적용하기

② 분광광도법(Spectrophotometry) 및 측정 원리

일반적으로 빛(백색광)이 물체에 닿으면 그 빛은 물체의 표면에서 반사되거나 물체의 표면에서 조금 내부로 들어간 후 반사, 물체에 흡수, 물체를 통과하는 빛으로 나누어지는데 물체에 의하여 흡수되는 빛의 양은 그 농도에 따라 다르다. 그러므로 이와 같은 빛의 흡수현상을 이용하면 시료용액 중의 빛을 흡수하는 화학물질의 양을 정량할 수 있다. 이와 같이 시료용액, 또는 적당한 시약을 넣어 발색시킨 용액의 흡광도법이라고 하는데 주로 자외선(ultra-violet, 180~320nm) 및 가시광선 (visible, 320~800nm) 영역에서 빛의 흡수를 이용한다. 분광광도계는 광원에서의 빛을 모노크로미터에 의해 단색화 하여 시료 용액에 투과시켜 투과광의 강도를 전기신호로 변환하여 시료의 흡광도를 측정하는 장치이다. 본 단원에서는 분광광도계의 구성 요소인 광원 및 검출기를 LED 다이오드와 아두이노 기반의 센서를 활용하여 재현하였다.

(2) 교사용 매뉴얼 (간이분광광도계 사용법)

- 가변저항 값을 변화시켜서 광원에서 제공하는 빛을 R(레드), G(그린), B(블루)로 조절할 수 있습니다.
- Cds 센서는 조도센서입니다.. 강한 빛을 주었을 때의 Value와 조도센서를 암실에 넣었을 때(혹은 손으로 움켜 쥐었을 때) Value를 비교해보세요.
- 원하는 색깔의 샘플을 홀더에 넣고서 광원(RGB)에 따라 투과하는 광량을 측정해보세요.
- 학생들이 설계해볼 수 있는 탐구의 예시입니다.

탐구1. 노란색 시료의 광원의 파장에 따른 투과도/흡광도 알아보기

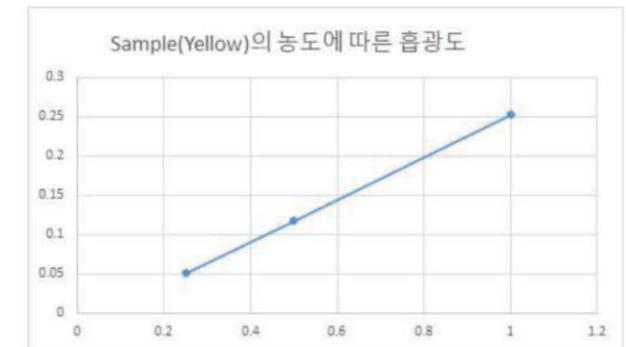
광원	Yellow stock	2배 희석	4배 희석	증류수
R	701	718	722	723
G	712	721	743	750
B	365	498	580	652

탐구2. 0.1M 황산구리(CuSO4)의 광원의 파장에 따른 투과도/흡광도 알아보기

광원	stock	2배 희석	4배 희석	증류수
R	450	620	660	730
G	726	731	731	750
B	581	643	652	660

※ 탐구 1의 실험결과로부터 Beer's Law 확인하기(흡광도가 높은 B블루 파장의 광량 선택)

농도	흡광도
0.25	0.05082
0.5	0.117018
1(stock)	0.251955



(3) 아두이노 코드 예시

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd (8, 9, 4, 5, 6, 7);
```

```
const int redPin = 13;
const int greenPin = 12;
const int bluePin = 11;
```

```
const int SENSOR = A0;
int val = A1;
int l = 0;
```

```
void setup() {
  pinMode(redPin, OUTPUT);
  pinMode(greenPin, OUTPUT);
  pinMode(bluePin, OUTPUT);
```

```
  Serial.begin(9600);
```

```
}
```

```
void loop() {
  l = analogRead(SENSOR);
  lcd.setCursor(0,1);
```

```
  lcd.print("VALUE : ");
  lcd.setCursor(9,1);
  lcd.print(analogRead(A0)); // other text
```

```
  val = analogRead(A1);
```

```
  if (val<300) {
    digitalWrite(redPin, HIGH);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : RED ");
  } else if (val>301 & val < 800) {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, HIGH);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : GREEN");
  }
```

```
  else {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, HIGH);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : BLUE");
  }
```

```
  Serial.println(l);
  delay(1000);
}
```

- 1) 13번 홀에 다이오드(R)연결
- 2) 12번 홀에 다이오드(G)연결
- 3) 11번 홀에 다이오드(B)연결

- 4) A0에는 CdS 센서가 연결
- 5) A1에는 RGB다이오드가 연결
가변저항으로 조절하여,
val<300일 때 Red
301<val<800일 때 Green
val>801일 때 Blue가 발광 되도록 코딩

6) LCD Display에는
"RGB diode의 칼라와
Value : CdS 센서가 감지한 광량" 이 표시됨.

7) delay(1000)은
1000ms = 1초마다 해당 과정을 반복하라(loop)는 의미
1000이라는 숫자를 500으로 바꾸면 0.5초마다 측정,
2000으로 바꾸면 2초마다 측정합니다.

비전공자가 독학으로 배운 언어지만, 어렵지 않아요.)
숫자를 바꿔보거나 새로운 핀에 케이블을 연결해보시고
새롭게 반응하는 아두이노를 경험해보세요^^

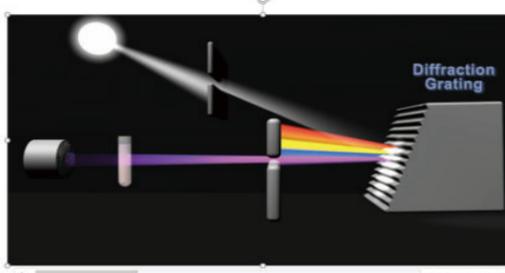
(4) 수업 ppt

3D프린터와 아두이노기반의 분광광도계를 활용한 협동 기반의 자유 탐구 활동

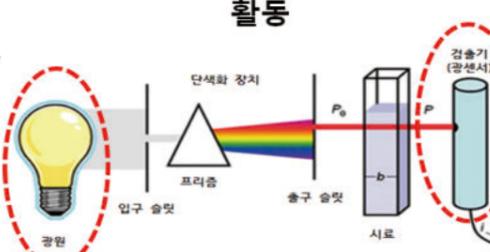


지도교사 : 임민영

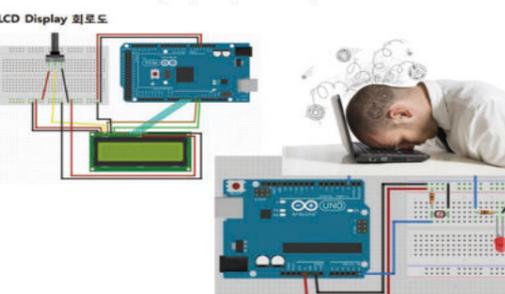
분광광도계의 원리



분광광도계의 원리를 활용한 메이커 활동



아두이노 회로도



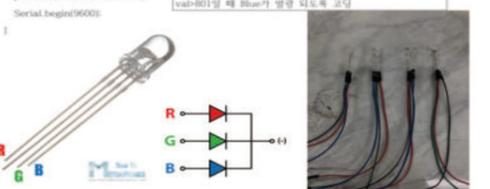
아두이노 코드 예시

```
#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd (8, 9, 4, 5, 6, 7);
const int redPin = 13;
const int greenPin = 12;
const int bluePin = 11;
const int SENSOR = A0;
int val = A1;
int l = 0;

void setup() {
  pinMode(redPin, OUTPUT);
  pinMode(greenPin, OUTPUT);
  pinMode(bluePin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  l = analogRead(SENSOR);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("VALUE : ");
  lcd.setCursor(9,1);
  lcd.print(analogRead(A0)); // other text

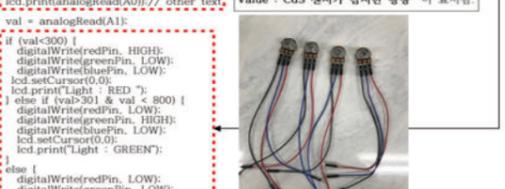
  val = analogRead(A1);
  if (val<300) {
    digitalWrite(redPin, HIGH);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : RED ");
  } else if (val>301 & val < 800) {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, HIGH);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : GREEN");
  } else {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, HIGH);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : BLUE");
  }
  Serial.println(l);
  delay(1000);
}
```



아두이노 코드 예시

```
void loop() {
  l = analogRead(SENSOR);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("VALUE : ");
  lcd.setCursor(9,1);
  lcd.print(analogRead(A0)); // other text

  val = analogRead(A1);
  if (val<300) {
    digitalWrite(redPin, HIGH);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : RED ");
  } else if (val>301 & val < 800) {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, HIGH);
    digitalWrite(bluePin, LOW);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : GREEN");
  } else {
    digitalWrite(redPin, LOW);
    digitalWrite(greenPin, LOW);
    digitalWrite(bluePin, HIGH);
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Light : BLUE");
  }
  Serial.println(l);
  delay(1000);
}
```



탐구의 Keyword

색깔/보색
최대 흡수 파장
RGB

흡광도
Beer's Law
표준용액
용액의 농도

조별 자유탐구 활동 설계

미션

- 조별로 제작한 분광광도계의 성능을 검증하고 활용할 수 있는 탐구를 설계한다.
- 탐구의 내용 :
- 탐구 결과 :

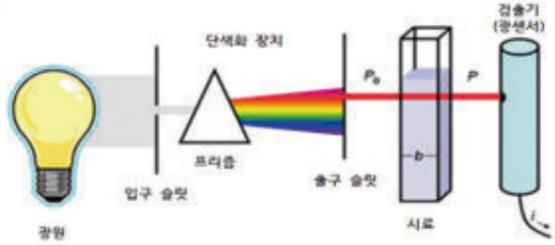
▶ 한글 파일에 탐구 방법, 상황, 가설, 변인 간의 인과적 관계 등을 자유롭게 서술하고, 데이터 처리 결과 및 분석 등은 엑셀을 활용하여 교사 용탁이기에 업로드

▶ 조별 3분 스피치 진행 (수업 종료 25분 전부터) 및 Discussion

1. 조별 자유탐구 활동을 가장 잘 나타낼 수 있는 사진 1장 첨부하기 (by 교사)
2. 탐구의 가설 및 탐구 결과를 과학적, 논리적인 형태의 자료로 정리하기
3. 탐구의 제한점 및 개선 방안에 대해 조별 토론하기 (스피치 이후 Discussion)

6. 학생 활동지

1. 분광광도계의 원리를 설명하는 비디오를 시청하고, 분광광도계의 내부를 도식적으로 그려보시오. 분광광도계를 구성하는 필수 요소는 무엇일까요?



2. 아두이노와 3D프린터를 활용하여 간이 분광광도계를 제작할 때 필요한 전략을 세워봅시다.

3. 제작한 분광광도계의 성능을 검증하고자 하고자 합니다. 어떤 실험을 설계할 수 있을까요?

- 실험의 가설 :
- 변인의 종류 :
- 독립변인 :
- 종속변인 :

- 구체적 실험 설계 내용 :

미션 1 자유 탐구

조별로 제작한 분광광도계의 성능을 검증하고 활용할 수 있는 탐구의 가설을 세우고 실험을 설계한다.

- 가설 :
- 실험 설계 :
- 변인 :
- 탐구 결과 :

미션 2 3분 스피치

- 탐구 결과를 PPT 파일 5매 이내로 정리(엑셀 및 기타 소프트웨어도 사용가능)하여 교사 홈페이지에 업로드 (mychemistry.net)

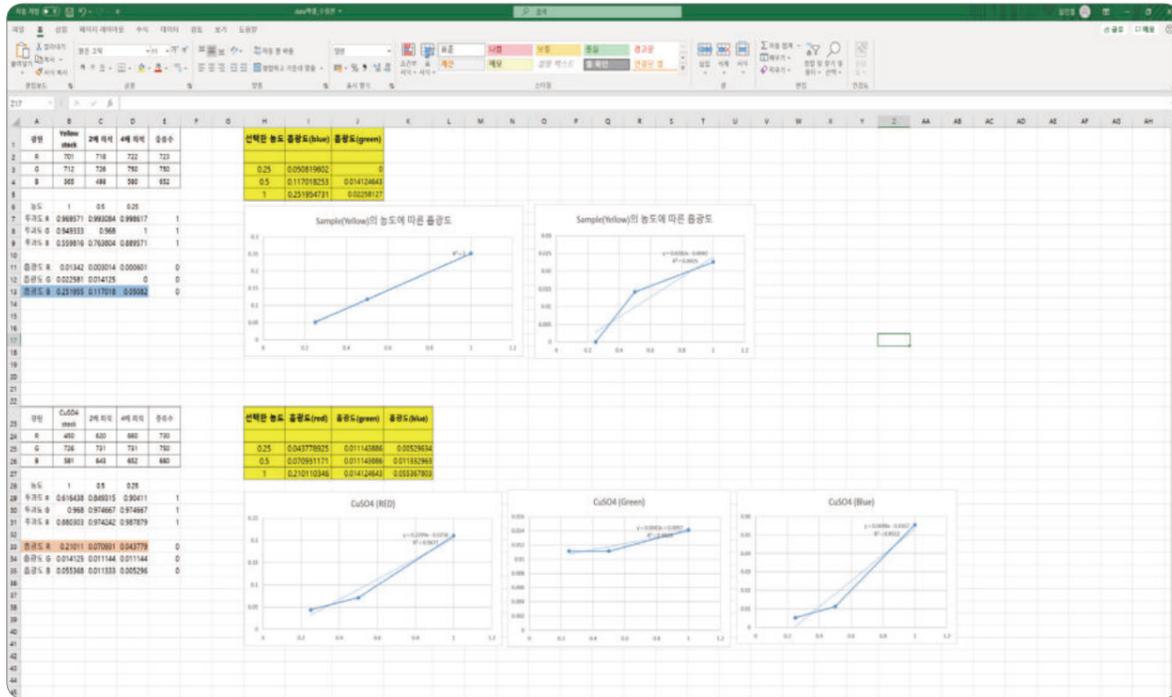
1. 조별 자유탐구 활동을 가장 잘 나타낼 수 있는 **사진 1장** 첨부하기
2. 탐구의 가설 및 탐구결과를 **과학적, 논리적인 형태의 자료**로 정리하기
3. 탐구의 **제한점 및 개선 방안**에 대해 조별 토론 후 발표하기

- Discussion

평가

단원(주제)	평가 내용	6.분광광도계를 이용한 용액의 농도 측정 (3D프린터와 아두이노를 활용한 간이분광광도계의 활용 및 협동 기반의 자유탐구)			
		평가척도			
		1점 (그렇지 않다)	2점 (보통이다)	3점 (그렇다)	4점 (매우 그렇다)
분광광도계 제작	제작한 분광광도계의 RGB를 조절하여 광원의 파장을 탐구의 변인으로 활용할 수 있는가?				
	제작한 분광광도계의 CdS센서가 Lambert-Beer의 법칙의 선형성을 잘 나타내는가?				
탐구 역량	분광광도계를 활용하여 탐구의 가설을 설정하고 탐구를 수행하였는가?				
과학적 의사소통	탐구의 결과로부터 변인 간의 관계를 논리적으로 파악하여 과학적 언어로 표현하였는가?				
협업	탐구의 전 과정에서 적절한 역할을 분담하고 팀에 적극적으로 기여하였는가?				

Excel을 활용한 데이터 처리 방법 및 토의



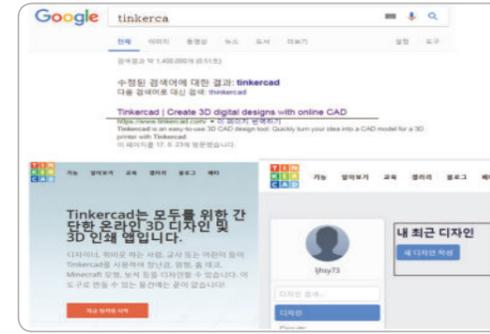
Q1. 투과도와 흡광도의 수학적 관계를 나타내는 함수식을 각 셀에 입력해보자.

Q2. 증류수를 이용해 분광광도계의 바탕보정을 할 수 있는 방법을 생각해보자.

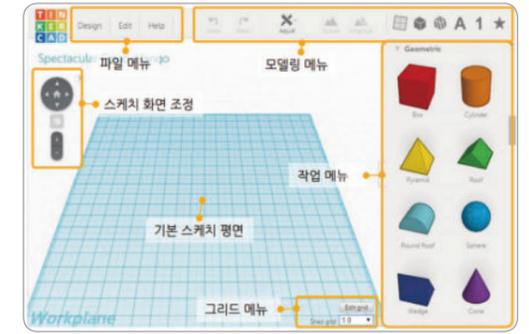
Q3. 노란색 용액을 분석하기에 가장 적합한 광원은 RGB 중 무엇일까?

Q4. 용액의 농도에 따른 흡광도가 선형성을 나타내기 위한 실험적 조건은 무엇일까?

메이커 교육 참고 자료



Tinkercad 회원가입



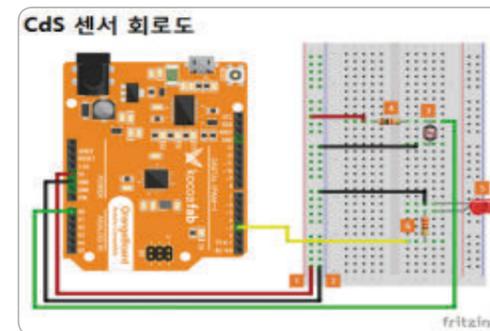
Tinkercad 프로그램 활용 안내



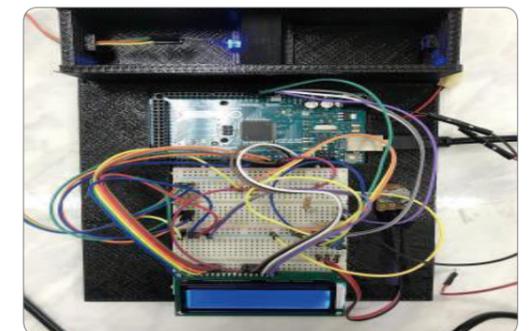
3D 프린터를 활용한 부품 출력과정



3D 프린터를 활용한 부품 출력과정



아두이노 회로도



제품 완성



에너지 제로하우스 디자인하기

1. 개요

프로그램 개발 의도	고등학교 1학년 통합과학에 에너지 제로하우스를 구상하여 미래형 주거 형태에 주는 시사점을 토의하는 활동이 있다. 이 활동의 질을 높이기 위해 3D 디자인 프로그램을 이용하고자 한다.
프로그램 목표	3D 도면프로그램을 이용해서 에너지 제로하우스를 제작한다. 이 활동을 통해 버려지는 열에너지에 대해 깨닫고 열효율이 높은 주거형태가 무엇인지 토의하는 기회를 갖는다. 더불어 관련된 진로를 탐색한다.
인공지능 연계 요소	3D 도면 프로그램(Floorplanner)
관련 교과	통합과학
성취 기준	[10통과08-04] 에너지가 사용되는 과정에서 열이 발생하며, 특히 화석 연료의 사용 과정에서 버려지는 열에너지로 인해 열에너지 이용의 효율이 낮아진다는 것을 알고, 이 효율을 높이는 것이 사회적으로 어떤 의미가 있는지를 설명할 수 있다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	등산객의 담뱃불로 시작된 OO산에서의 산불은 건조한 날씨 속에서 진화되지 못하고, 인근 주택이 근처까지 번져 많은 재산 피해를 유발한 뒤에야 진화됐다. 이에 정부는 집을 잃은 피해 주민들의 주택이 복구될 때까지 이들에게 임시 주택을 제공하고자 한다. 실제 주택에서 거주할 사람들의 상황에 대해서 이해하고, 공감해보자.
문제 정의하기 (Define)	당신의 팀은 이 주택의 설계 책임자로 선정됐다. 주택에 거주할 사람들에게 가장 필요한 것이 무엇인지를 생각해보고, 주택 설계에서 가장 핵심적으로 생각해야 할 것이 무엇인지를 이야기해보자.
아이디어내기 (Ideate)	<ol style="list-style-type: none"> 급하게 짓는 임시 주거 단지에는 전력 시설과 가스 시설의 제공이 제한된다. 주민들의 주택 복구에는 최소 1년 이상이 소모될 예정이다. 여름과 겨울 모두 지낼 수 있어야 한다. 주거 단지의 1월 평균 날씨는 -5℃이며, 8월 평균 날씨는 26℃ 정도이다. 주택의 크기는 최소화해야 하며, 단층 주택의 형태이어야 한다. 주택 바닥에는 열선이 깔리며, 작은 에어컨 한대가 들어갈 예정이다. 주택 내부의 디자인은 편리성과 에너지 절약을 모두 고려해야 하며, 주택 외부 디자인과 색상 등에는 심미성이 있어야 한다. <ul style="list-style-type: none"> ➔ 최대한 에너지를 적게 사용하며 생활할 수 있는 에너지 제로하우스로 구상하자.

시제품 만들기 (Prototype)	<ol style="list-style-type: none"> 종이에 먼저 간략하게 스케치를 해보자. 3D 디자인 프로그램으로 나의 디자인을 구현해보자. 친구들의 피드백을 듣고 작품을 수정하고 보완해보자.
평가하기 (Test)	최종 완성된 결과물을 친구들에게 설명해보자.

3. 수업 지도안

관련 교과	통합과학	대상	고 1학년	수업 차시	1~5/5차시
수업 주제	에너지 제로하우스 디자인하기				
학습 목표	3D 도면 프로그램을 이용해서 에너지 제로하우스를 디자인할 수 있다. 에너지 제로하우스를 구상하여 발표하고, 미래형 주거 형태에 대해 토의할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 집이 없다면?</p> <p>전체 10분</p> <p>등산객의 담뱃불로 시작된 OO산에서의 산불은 건조한 날씨 속에서 진화되지 못하고, 인근 주택이 근처까지 번져 많은 재산 피해를 유발한 뒤에야 진화됐다. 이에 정부는 집을 잃은 피해 주민들의 주택이 복구될 때까지 이들에게 임시 주택을 제공하고자 한다. 실제 주택에서 거주할 사람들의 상황에 대해서 이해하고, 공감해보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 화재나 태풍으로 집을 잃은 피해 주민들의 인터뷰 등이 나와 있는 신문기사, 유튜브 등을 조사하기 	<p>☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행</p> <p>★ PC(또는 노트북, 태블릿, 스마트폰) 화이트보드 마카</p>
전개	<p>문제정의하기 에너지 제로하우스 알아보기</p> <p>모둠 40분</p> <p>주택에 거주할 사람들에게 가장 필요한 것이 무엇인지를 생각해보고, 주택 설계에서 가장 핵심적으로 생각해야 할 것이 무엇인지를 이야기해보자.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 가상의 인물(피해 주민)을 상상하여 그가 원하는 주택을 생각해보자. ▪ 급하게 짓는 임시 주거 단지에는 전력 시설과 가스 시설의 제공이 제한되기 때문에 최대한 많은 주택을 짓기 위해서는 주택 내부에서 사용되는 전력과 가스 사용량을 줄여야 한다. 최대한 에너지를 적게 사용하며 생활할 수 있는 에너지 제로하우스로 구상하자. ▪ 에너지 제로하우스 사례 조사하기 	<p>☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행</p> <p>★ PC(또는 노트북, 태블릿, 스마트폰) 화이트보드 마카</p>
	<p>아이디어내기 에너지 제로하우스 아이디어 제안하기</p> <p>모둠 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 에너지 제로하우스 디자인 구상하기 : 종이에 대략적으로 스케치 <ul style="list-style-type: none"> - 방 배치 및 구성 : 침실, 거실, 주방, 화장실 등 - 집 구조 : 지붕, 벽, 창 등 - 난방에 필요한 열에너지 공급 방법 - 전기 에너지 공급 방법 - 주변의 설비 등 	<p>★ 종이, 색연필, 싸인펜 등</p>

<p>전개</p>	<p>시제품만들기 3D 도면 프로그램으로 집 구상하기</p> <p>모듬 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 문제해결을 위해 자유롭게 제안한 아이디어를 프로그램으로 구체화해보자. ■ 무료 2D 또는 3D 도면 프로그램을 탐색해보자. <ul style="list-style-type: none"> - Floor planner (https://floorplanner.com/) 가입하고 간단한 활용방 법 익히기 - 미리 종이에 스케이했던 도면을 프로그램으로 구체화해보기 - 집안 내부 인테리어까지 하여 디자인 감각 익히기 	<p>☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행</p> <p>★ PC(또는 노트북, 태블릿, 스마트폰)</p>
<p>정리</p>	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 모듬이 만들고 있는 작품을 확인하며 보완하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다른 모듬이 만들고 있는 과정을 보여 자기 모듬의 보완할 점을 확인, 보완한다. ■ 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> - 모듬의 작품을 다른 모듬에게 소개하고 의견을 주고 받는다. 	

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> • 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가? • 에너지 제로하우스의 정의와 요소를 잘 파악하고 있는가? 			
아이디어 탐색	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 제로하우스에 대한 독창적인 아이디어를 탐색하고 제안하고 있는가? 			
제작 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램을 잘 다루고 에너지 제로하우스를 의도대로 잘 구현하고 있는가? • 모듬 활동 과정에서 적절한 역할을 분담하고 적극적으로 활동하는가? 			



5. 교수·학습 자료

Floorplanner 사용하기 1

Floorplanner 설치 및 가입하기

어플도 가능

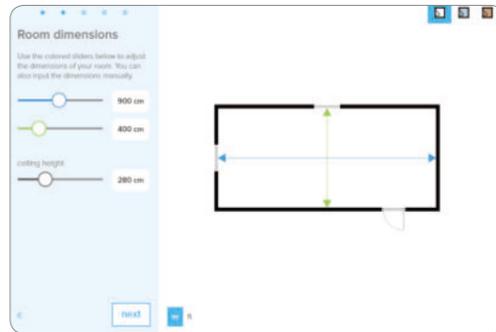
Create project

project Name 기입해도 됨

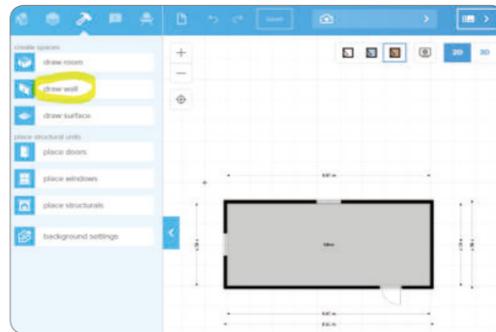
[1] room wizard 메뉴

집(방) 모양 결정하기

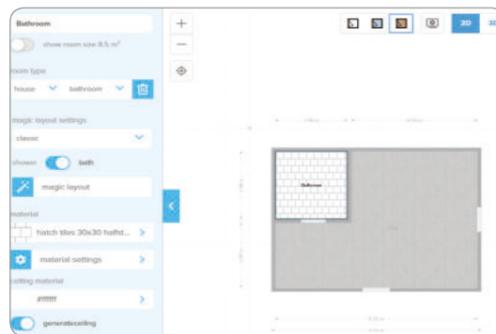
Floorplanner 사용하기 2



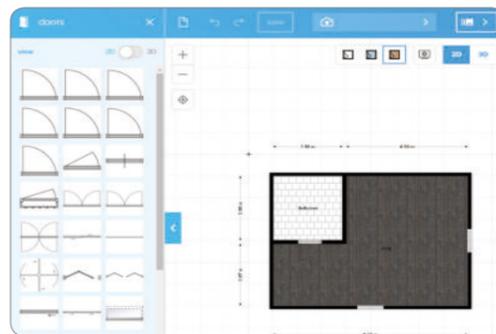
집 사이즈 제한하기(예 : 36㎡)



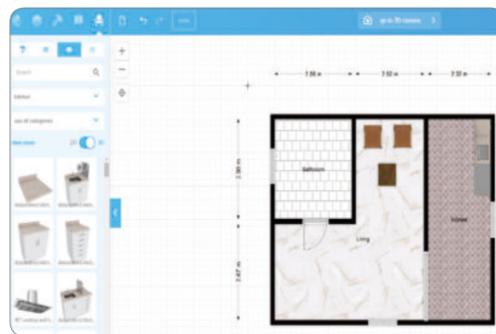
벽 만들기 draw wall



새로운 방 타입, 재질 변경 가능



문, 창문 만들기 (드래그 앤 드랍)
place doors, windows



show collection(가구 배치)



3D로 보기(camera 각도 조절 가능)

과정중심 평가지

☑ 관찰 평가 양식 예시

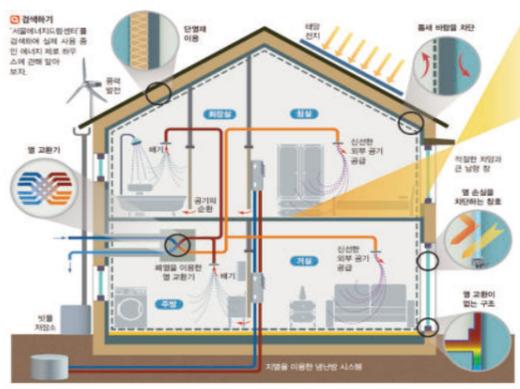
항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가? 에너지 제로하우스의 정의와 요소를 잘 파악하고 있는가? 			
아이디어 탐색	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 제로하우스에 대한 독창적인 아이디어를 탐색하고 제안하고 있는가? 			
제작활동	<ul style="list-style-type: none"> 프로그램을 잘 다루고 에너지 제로하우스를 의도대로 잘 구현하고 있는가? 모둠 활동 과정에서 적절한 역할을 분담하고 적극적으로 활동하는가? 			

☑ 포트폴리오(웹사이트 등) 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
작품 소개	자신의 작품을 이해하고, 쉽고 간결하게 설명하고 있는가?			
설계	에너지 제로하우스가 체계적으로 설계되어 있는가?			
제작과정	작품의 제작과정이 상세하여 이해하기 쉬운가?			
결과	최종 작품을 잘 설명하고 있는가?			

6-1. 학생 활동지

「탐구활동」 에너지 제로 하우스 구상하기(동아 p.268 ~ p.269)

모둠명	학번	이름
 <p>구상하기</p> <ol style="list-style-type: none"> 모둠을 구성하여 에너지 제로 하우스의 일부분을 분담하여 구상한다. 각 모둠원이 구상한 결과물을 모아 토의한 후 정리한다. 구상하기 2에서 정리한 내용을 바탕으로 에너지 제로 하우스를 그린다. 에너지 제로 하우스에 사용된 기술을 중심으로 에너지 제로 하우스를 홍보하는 발표를 한다. 		
<p>나만의 에너지 제로 하우스 구상하기</p>		
<p>조별 평가하기</p>	<p>토의하기</p> <ul style="list-style-type: none"> 본인이 생각하는 장점은? 본인이 생각하는 단점은? 본인이 구상한 주택은 현재 실현가능할까? 	

6-2. 학생 활동지

「문제해결」 산불 대피 주민을 위한 임시 주택 만들기	모둠 이름
 <p>지난 해 이재민을 위해 제공된 임시주택(견본)</p>  <p>임시주택 내부</p> <p>[사진 출처 : https://m.cafe.daum.net/ok1221/9Zdf/1598977?svc=topRank]</p>	
<p>등산객의 담뱃불로 시작된 OO산에서의 산불은 건조한 날씨 속에서 진화되지 못하고, 인근 주택가 근처까지 번져 많은 재산 피해를 유발한 뒤에야 진화됐다. 이에 정부는 집을 잃은 피해 주민들의 주택이 복구될 때까지 이들에게 임시 주택을 제공하고자 한다. 당신의 팀은 이 주택의 설계 책임자로 선정됐다. 힘을 모아 다음의 조건에 맞는 주택을 설계하고, 1/10 사이즈의 주택 모형을 제작하시오.</p>	
<p>[현재의 상황과 조건]</p> <ol style="list-style-type: none"> 급하게 짓는 임시 주거 단지에는 전력 시설과 가스 시설의 제공이 제한되기 때문에 최대한 많은 주택을 짓기 위해서는 주택 내부에서 사용되는 전력과 가스 사용량을 줄여야 한다. 최대한 에너지를 적게 사용하며 생활할 수 있는 Passive House로 구상하시오. 주민들의 주택 복구에는 최소 1년 이상이 소모될 예정이다. 여름과 겨울 모두 지낼 수 있어야 한다. 주거 단지의 1월 평균 날씨는 -5℃이며, 8월 평균 날씨는 26℃ 정도이다. 주택의 크기는 36m² 내외의 크기를 갖는 단층 주택의 형태이어야 한다. 주택 바닥에는 열선이 깔리며, 작은 에어컨 한대가 들어갈 예정이다. 주택 내부의 디자인은 편리성과 에너지 절약을 모두 고려해야 하며, 주택 외부 디자인과 색상 등에는 제한이 없다. 	

6-3. 학생 활동지

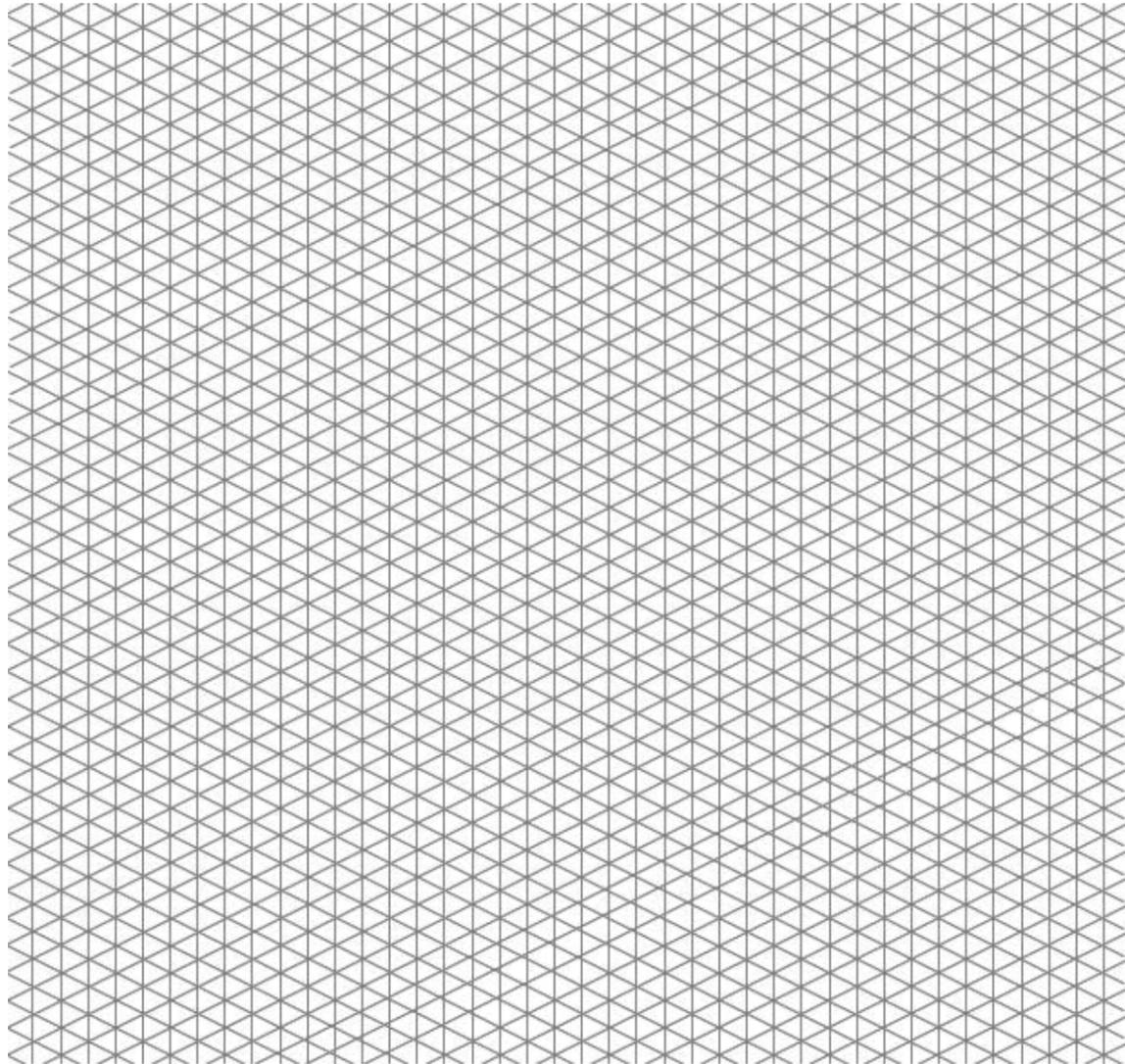
디자인 씽킹 적용하기

1. 공감(Empathize) : 실제 주택에서 거주할 사람들의 상황에 대해서 이해하고, 공감해보자.

2. 문제 정의(define) : 주택에 거주할 사람들에게 가장 필요한 것이 무엇인지를 생각해보고, 주택 설계에서 가장 핵심적으로 생각해야 할 것이 무엇인지를 이야기해보자.

3. 아이디어 발상(Ideate) : 브레인스토밍으로 아이디어를 최대한 모아보자.

4. 프로토타입(prototype) : 설계도를 직접 그려보자.



→ 설계도를 바탕으로 3D 도면 프로그램으로 구체화해보자.(<https://floorplanner.com/>)



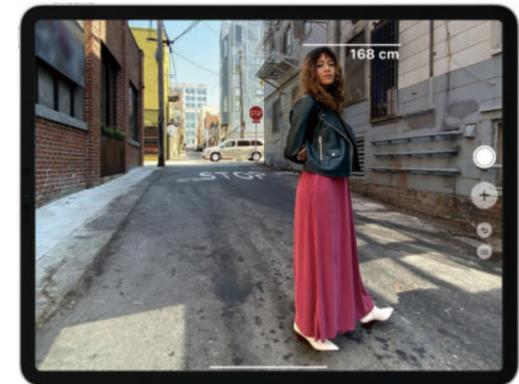
<https://www.youtube.com/watch?v=Uvb28gf4clw>

메이커 교육 참고 자료

줄자가 없다면? 측정은 줄로만? 카메라 어플로 방의 크기를 실측할 수 있다!!

-AR Ruler 애플리케이션-

AR(증강 현실) 기술을 기반으로 하는 측정 앱을 사용하여 스마트폰 혹은 태블릿을 줄자처럼 사용할 수 있다. 사물을 보다 쉽게 측정하고, 사람의 키를 측정하고, 측정 기록을 확인할 수 있다.



[사진 출처 : <https://support.apple.com/>]

AR(Augmented Reality) 증강 현실??



증강 현실은 현실(Reality)에 기반하여 정보를 추가(증강; Augmented) 제공하는 기술입니다. 즉, 현실 세계의 이미지나 배경에 가상의 이미지를 추가하여 보여주는 발전된 가상 현실 기술이지요.

RIVER

가상 현실(Virtual Reality)이 이미지, 주변 배경, 객체 모두를 가상의 이미지로 만들어 보여 주는 반면, 증강 현실은 추가되는 정보만 가상으로 만들어 보여준다. 즉 증강 현실은 현실 세계의 실제 모습이 추가 된다는 점에서 가상 현실과 다르다. 예를 들면, 네비게이션 시스템에서 실제 도로 장면(Reality)에 주행 정보를 추가하여 보여 주면 증강 현실이 되고, 가상의 지도(Virtual)에 주행 정보를 보여주면 가상 현실이 된다.



1. 개요

프로그램 개발 의도	멀티콥터 형태의 드론이 소개되어 일상 생활 속에서 많이 활용되고 있다. 하지만 회전익 형태의 드론이 가지고 있는 한계점은 또 다른 형태의 드론을 모색하는 계기가 되었다.
프로그램 목표	멀티콥터 형태의 드론의 한계를 극복하는 고정익 드론에 대하여 알아보고 미래에 활용할 수 있는 다양한 드론에 대한 방안을 모색하여 본다.
인공지능 연계 요소	드론 활용의 안정화를 위해서는 단일 드론의 제어뿐 아니라 수많은 드론이 안전하고 효율적으로 운영될 수 있는 플랫폼을 갖추어야 한다. 미래에는 어떠한 플랫폼으로 드론이 운영될 수 있는지 모색하여 본다.
관련 교과	기술·가정, 과학
성취 기준	[12기가04-05] 수송 기술에서 새롭게 등장한 수송 수단의 종류와 특징을 탐색하고, 우주항공기술 분야의 발전 방안을 토의하고 발표 한다. [12기가05-01] 미래의 기술 변화를 예측하고, 그에 따른 직업세계의 변화를 전망한다. [12기가05-04] 기술 혁신을 위한 창의 공학 설계를 이해하고, 제품을 구상하고 설계한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	드론의 정의와 역사를 살펴봄으로써 드론이 우리 생활에 어떠한 영향을 미치고 있는지 살피기
문제 정의하기 (Define)	멀티콥터 형태를 가진 드론의 장단점을 탐색하여 탐색한 문제를 명확하게 정의하기
아이디어내기 (Ideate)	멀티콥터 형태를 가진 드론의 문제점을 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기.
시제품 만들기 (Prototype)	멀티콥터 형태를 가진 드론의 문제점을 해결한 고정익 드론을 제작해보기. 드론이 일상 생활 속에서 활용되기 위한 시스템에는 어떤 것이 있는지 실제 아이디어를 구상해보기
평가하기 (Test)	모동별 작품에 대한 다양한 평가를 통해 시제품의 완성도 높이기

3. 수업 지도안

관련 교과	기술·가정, 과학	대상	고 1학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	고정익을 이용한 VTOL 드론 만들기				
학습 목표	멀티콥터 형태 드론의 단점을 극복한 고정익 드론 만들기				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)										
도입	<p>공감하기 드론 할 수 있는 게 무엇일까</p> <p>전체 10분</p> <p>■ 드론의 역사와 활용방안에 대하여 알아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론의 발전되어진 모습과 현재의 활용 방안 및 미래의 모습을 살펴본다. - 드론의 역사와 활용 https://youtu.be/6mSXMdOkpM 출처: 뉴스EBS - 드론의 정의와 미래 https://youtu.be/5Ac6ScvIGYg 출처: 세계미래포럼 	☆ 유튜브 동영상 자료 활용										
전개	<p>문제정의하기 멀티콥터 형태 드론의 장단점 살피기</p> <p>모둠 30분</p> <p>■ 멀티콥터 형태의 드론이 가진 장점과 단점 조사하기</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>장 점</th> <th>단 점</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>* 구조가 간단</td> <td>* 많은 모터의 구동으로 인한 에너지 소비량이 많음</td> </tr> <tr> <td>* 각종 센서 및 GPS를 활용하여 안정성 및 제어가 간단</td> <td>* 비행시간이 짧아 장거리 이동이 힘들</td> </tr> <tr> <td>* 수직으로 이착륙 가능</td> <td>* 소음이 크고 진동이 있음</td> </tr> <tr> <td></td> <td>* 고정익에 비해 속도가 느림</td> </tr> </tbody> </table>	장 점	단 점	* 구조가 간단	* 많은 모터의 구동으로 인한 에너지 소비량이 많음	* 각종 센서 및 GPS를 활용하여 안정성 및 제어가 간단	* 비행시간이 짧아 장거리 이동이 힘들	* 수직으로 이착륙 가능	* 소음이 크고 진동이 있음		* 고정익에 비해 속도가 느림	☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음.
	장 점	단 점										
* 구조가 간단	* 많은 모터의 구동으로 인한 에너지 소비량이 많음											
* 각종 센서 및 GPS를 활용하여 안정성 및 제어가 간단	* 비행시간이 짧아 장거리 이동이 힘들											
* 수직으로 이착륙 가능	* 소음이 크고 진동이 있음											
	* 고정익에 비해 속도가 느림											
	<p>아이디어내기 여러 형태의 VTOL 살펴보기</p> <p>모둠 50분</p> <p>■ 키워드 살피기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 검색 활동이나 자료 조사를 통하여 관련 키워드를 살펴본다. - VTOL이란? vertical take-off and landing 헬리콥터처럼 수직으로 이착륙할 수 있는 비행체 - 도심형 항공 모빌리티 : 수직이착륙(VTOL)이 가능한 개인용 비행체(personal air vehicle, PAV)의 개발부터 제조, 판매, 인프라 구축, 서비스, 유지·보수 등 도심 항공 이동수단과 관련한 사업을 모두 포괄하는 개념. 도심의 극심한 도로 혼잡을 줄여줄 대안으로 기대를 모으고 있음. - 틸트 로터 : Tilt-rotor 날개 양 끝에 로터를 달고 로터의 회전에 의해서 수직으로 이륙하고, 순항 비행 중에는 로터 축을 앞으로 경사지게 하여 터보 프롭 비행기로서 비행 <p>■ 멀티콥터 형태의 드론의 단점을 극복 고정익 항공기의 장점을 결합한 비행체의 형태의 유형을 살펴보기 : 수직 이착륙 및 비행 속도 비행 거리를 향상시킬 수 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고정익 항공기를 수직으로 이착륙하도록 만든 형태 - 고정익 항공기에 멀티콥터를 결합한 형태 - 멀티콥터의 동력을 틸트하여 추진력으로 활용하는 형태 	<p>★ 동영상 자료</p> <ul style="list-style-type: none"> - CES 2020 현대자동차 미래도시 스마트 모빌리티 솔루션 https://youtu.be/b4nQWG5z_z8 <p>[출처 : 현대자동차그룹]</p>										

전개	<p>시제품만들기 VTOL 제작하기</p> <p>모듬 55분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 고정익 VTOL제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 기존에 가지고 있는 멀티콥터의 보드와 모터 등을 재활용하여 고정익이 있는 VTOL을 제작한다. - 드론에 날개를 장착하는 형태의 다양한 모습을 찾아보고 제작하도록 한다. 날개의 모양이나 비행기의 형태 등을 고려하여 제작한다. - 멀티콥터의 모터의 각도를 조절할 수 있는 방안을 구안해 본다
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 35분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 다른 모듬이 만들고 있는 작품을 확인하며 보완하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다른 모듬이 만들고 있는 과정을 보며 자기 모듬의 보완할 점을 확인, 보완한다. - 서로의 드론에 대한 장단점을 비교하고 내 드론에 적용 가능한 점은 무엇인지 살펴본다. ■ 교실 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 사용한 공구 및 수업 도구들은 제자리에 정돈한다.

4. 과정중심평가계획

[관찰평가 기준표]

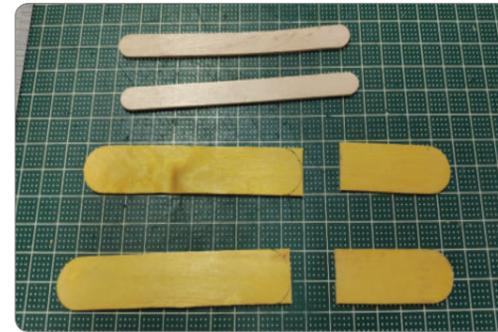
평가 영역	평가 항목	평가 척도		
		상	중	하
창의적 설계	문제발견 창의적 설계	VTOL의 개념을 이해하고 멀티콥터 형태의 장단점을 극복할 수 있는 다양하고 창의적인 아이디어를 가미하여 제작함	VTOL의 개념을 이해하고 멀티콥터 형태의 장단점을 극복할 수 있는 다양한 아이디어를 가미하여 제작함	VTOL의 개념을 이해하고 멀티콥터 형태의 장단점을 이해함
	문제해결 과정	모듬원과 협업하여 문제 해결을 함	모듬원과 협업하여 문제 해결을 하려고 노력함	자신의 의견제시에 소극적임
	산출물 도출	결과도출이 우수함	결과도출을 위하여 노력함	결과 도출이 미흡함
제작 과정 참여도	집중과 끈기	과제에 대한 집중력이 좋으며 과제를 끈기 있게 해결함	과제에 대한 집중력은 있으나 끈기가 부족함	과제에 대한 집중력과 끈기가 부족함
	참여 및 협업	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 적극적임	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 노력함	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 소극적임
	결과물 발표	결과정리를 명확하게 하여 다른 친구들과 공유함	결과정리를 명확하게 하여 제시하려 노력함	결과정리가 다소 미흡함

① 관찰평가(10점) / 교사평가

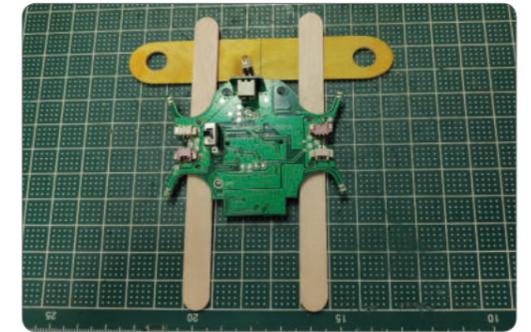
영역	창의적 설계			제작 과정		
	창의적 설계 (5점)	문제해결과정 (3점)	산출물 도출 (2점)	집중과 끈기 (3점)	참여 및 협업 (4점)	결과물 발표 (3점)
이름						

5-1. 교수·학습 자료

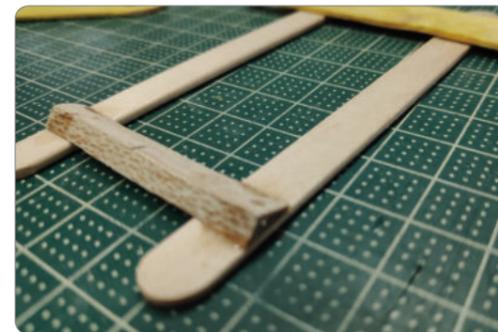
제작 예시 1



프레임 재단



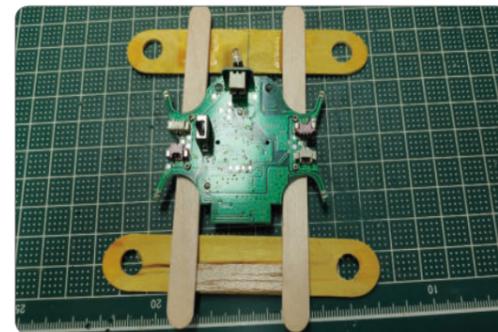
보드의 크기에 맞게 조절



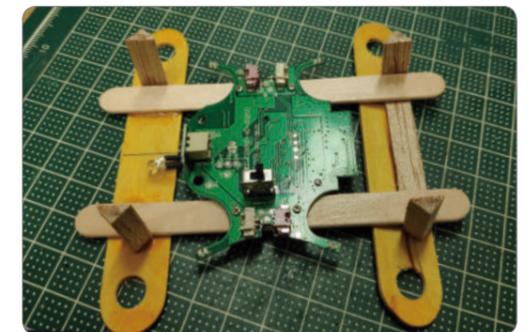
뒤쪽 모터 틸트를 위한 경사각 조절



뒤쪽 모터 프레임 결합



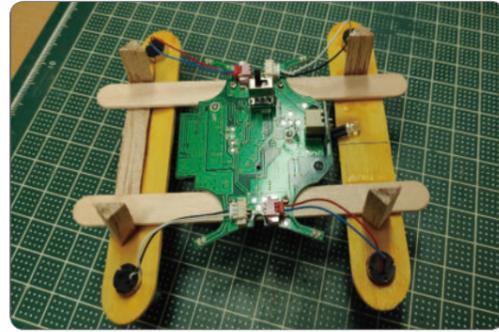
보드 장착



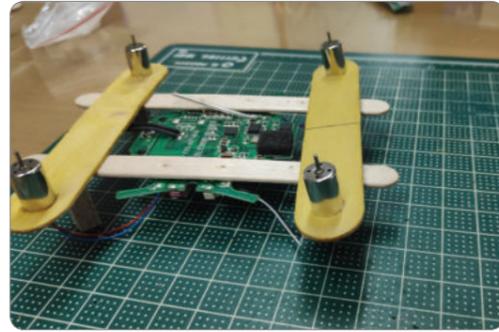
랜딩 장착

5-2. 교수·학습 자료

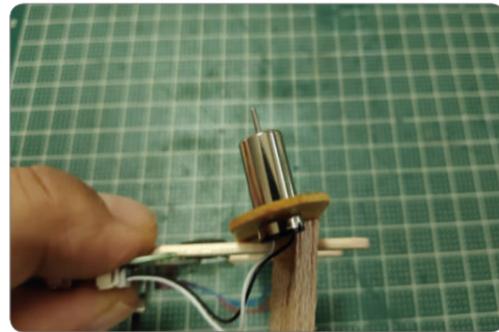
제작 예시 2



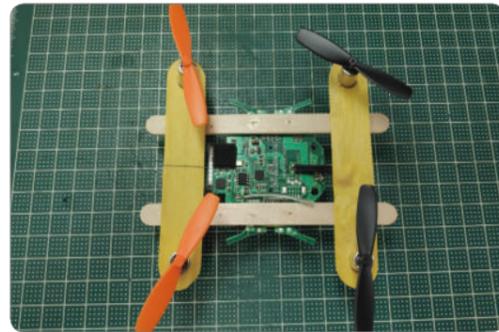
모터 장착 및 배선



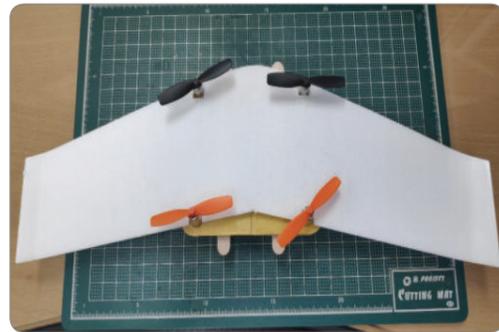
모터 장착 보습



틸트되어 있는 모터



프로펠러의 장착



전익기 형태의 날개 제작 및 장착



로터의 추력이 전달되도록 개선

6. 학생 활동지

학 번		반		이 름	
-----	--	---	--	-----	--

■ 멀티콥터의 장 단점을 적어보자.

장점	단점

■ 멀티콥터의 단점을 극복한 형태의 드론을 찾아보고 구안하여보기

기체 보안 아이디어	플랫폼을 보완한 아이디어

메이커 교육 참고 자료

여러 가지 형태의 VTOL



로터를 90도 기울이는 형태 V-22
[출처 : 위키백과]



제트 엔진 정지비행 가능한 헬리어
[출처 : 위키백과]



산업용 국산 vtol - 틸트 로터와 고정익의 결합
[출처 : 드로닛 홈페이지]



에어버스 - 날개와 함께 틸트되는 로터
[출처 : <https://www.airbus.com/>]



드론에 고정익 비행기를 결합한 형태



고정익 비행기를 수직으로 세워 이륙시키는 형태
[출처 : wingtra 홈페이지]

메이커 교육 참고 자료

UAM과 VTOL

UAM 이란? 도심형 항공 모빌리티 (Urban Air Mobility, UAM)

수직이착륙(VTOL)이 가능한 개인 항공기 (Personal Air Vehicle, PAV) 가운데 하나로, 도심에서의 이동효율성을 극대화한 차세대 모빌리티



영화속 상상의 UAM - 제5원소



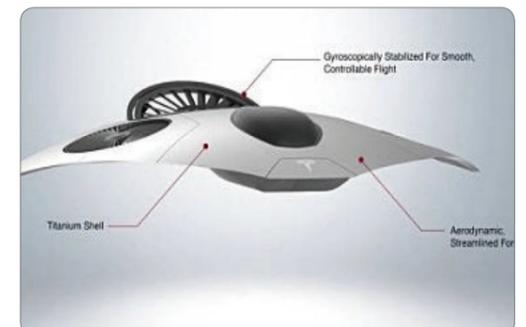
자동차와 드론을 결합한 형태의 모듈형 UAM 콘셉
[출처 : 아우디 홈페이지]



우버의 항공 모빌리티
[출처 : 우버 홈페이지]



현대 자동차의 SA1 도심항공모빌리티 2025년 상용화 예정
[출처 : 현대자동차홈페이지]



테슬라의 EVTOL - MODEL V
[출처 : 테슬라 홈페이지]



구글 어시스턴트를 활용한 인공지능 드론 만들기

1. 개요

프로그램 개발 의도	구글 어시스턴트의 음성인식 기능과 앱 인벤터를 활용하여 스마트한 드론 컨트롤러를 제작하여 조종하는 체험을 통해 혁신적인 제품을 만들어 제공하는 일이 전문가들만의 영역이 아니라 창의적인 아이디어만 있으면 우리의 삶에 깊숙이 들어와 있는 인공지능을 활용하여 누구나 쉽게, 그렇지만 고급스러운 작품을 만들어 낼 수 있음을 인지하게 하고 창의적인 발명을 위한 상상의 날개를 펼 수 있는 시간을 갖도록 구성함.
프로그램 목표	- 인공지능이 적용된 분야를 설명할 수 있다. - 스마트폰의 앱을 제작하여 음성으로 드론을 제어할 수 있다. - 앱 제작을 위한 아이디어 회의와 토론을 통해 제품 개발의 과정을 경험하고 앱 개발자에 대해 깊이 있게 탐색할 수 있다.
인공지능 연계 요소	음성인식, 프로그래밍
관련 교과	기술·가정, 과학
성취 기준	[12기가04-02] 첨단 기술이 산업의 발달과 우리 생활에 미치는 영향과 미래에 활용 가능한 기술의 분야에 대하여 예측하고 전망한다. [12기가05-04] 기술 혁신을 위한 창의 공학 설계를 이해하고, 제품을 구상하고 설계한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	인공지능이나 빅데이터를 이용해 코로나 19를 해결할 수 있는가? 드론의 자율주행 기술을 통하여 교통 문제를 해결할 수 있는가? 등 인공지능이 활용되고 있는 예를 우리 주변에서 탐색해보자.
문제 정의하기 (Define)	빅데이터 기술을 이용하여 음성인식, 얼굴인식, 사물인식, 자동 번역 등의 인공지능이 현실 문제를 해결해주고 있는데 드론에 적용하여 드론 비행의 효율성을 높이 조종의 편의성을 증진시켜보자.
아이디어내기 (Ideate)	- 드론의 자율 비행을 위한 프로그래밍 코스 비행 - 음성인식 기술 적용하여 드론 조종 - 여러대의 스마트폰으로 드론을 멀티 조종하기
시제품 만들기 (Prototype)	- 구상한 아이디어를 구체화하여 시제품을 만들기 - 블록 코딩으로 창의적인 아이디어를 구현하기

평가하기 (Test)

- 레이스 게임을 통하여 작성한 드론 앱이 잘 작동되는지 확인하고 보완이 필요한 부분을 체크하여 반영.
- 현재 기술로는 실현 불가능하지만 아이디어 차원에서 구현되면 좋을 기술 정리하기

3. 수업 지도안

관련 교과	기술·가정, 과학	대상	고 1학년	수업 차시	1~5/5차시
수업 주제	구글 어시스턴트를 활용한 인공지능 드론 만들기				
학습 목표	음성으로 드론을 조종하는 앱을 만들고, 인공지능에 대해 깊이 있는 탐색을 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 인공지능, 코로나19 문제를 해결할 수 있을까?</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 인공지능이 코로나 19문제를 해결하기 위해 어떠한 역할을 하고 있는지 조사하고, 인공지능의 활용 분야와 미래 사회를 어떻게 이끌어갈지 조사하기 인공지능은 코로나 19의 전세계적인 유행을 예측하였는가? 인공지능은 신약개발에 어떠한 역할을 하고 있는가? 	☆ 유튜브 동영상 자료 활용
전개	<p>문제정의하기 Tello 앱 알아보기</p> <p>모듬 40분</p> <ul style="list-style-type: none"> Tello 앱의 기본 기능과 특수 기능을 활용하여 비행하기 <ul style="list-style-type: none"> Tello를 보며 이륙, 착륙, 코스 비행하기 Tello에서 전송된 영상을 보며 코스 비행하기 Tello의 특수 기능을 이용하기 Tello 앱의 장점과 단점 파악하기 Tello의 특수 기능에 추가하고 싶은 기능 구상하기 	☆ 구글스토어에서 Tello를 검색하여 앱을 설치한다. ☆ WIFI를 사용할 수 있는 장소에서 앱 설치 및 기능을 익히고 강당이나 운동장에서 비행한다.
	<p>아이디어내기 제작할 앱의 화면 구성과 기능 구상하기</p> <p>모듬 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 앱에 들어가야 할 기능 점검하기 기능키의 위치 선정하기 특수 기능에 들어갈 비행 코스 구상하기 	☆ 모듬원과 협의를 통하여 아이디어를 선정
	<p>시제품만들기 앱 인벤터로 음성인식 드론 앱 제작</p> <p>모듬 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> 앱 인벤터 화면 구성요소 살펴보기 <ul style="list-style-type: none"> 팔레트, 뷰어, 컴포넌트, 속성의 역할을 이해한다. 블록들의 역할을 이해하고 코딩한다. 기본 화면 제작 <ul style="list-style-type: none"> 이륙, 착륙, 전진, 후진이 가능하도록 제작하여 스마트폰으로 전송한다. 음성인식 및 특수 기능 제작 <ul style="list-style-type: none"> 구글 어시스턴트를 이용하여 음성을 인식하고 받은 명령을 수행 할 수 있도록 코딩한다. 비행 코스를 조합해 놓은 특수 기능 버튼을 만든다. 정해진 코스를 비행하는 특수 기능을 만든다. 	☆ 컴퓨터실에서 앱을 제작한다.

전개	<p>시제품만들기 드론 레이싱 경기하기</p> <p>모둠 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 제작한 앱의 버튼을 활용하여 코스 주행을 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 드론이 주행할 코스를 만들고 버튼을 활용하여 레이싱을 한다. - 드론의 음성인식 기능으로 이륙, 착륙 등을 테스트 비행한다. - 특수 기능을 활용하여 미션을 수행하는 경기를 한다 ■ 경기하면서 제작한 드론 앱의 장·단점을 파악하고 업그레이드 할 부분을 기록한다. 	☆ 경기 및 성능 평가
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 앱 인벤터와 텔로를 연결시키기 위해 필요한 확장기능은? ■ 음성인식의 작동 원리를 이해하고 설명하기 ■ 교실 정리하기 <ul style="list-style-type: none"> - 드론 및 컴퓨터 정리 정돈하기 	☆ 발표 수업

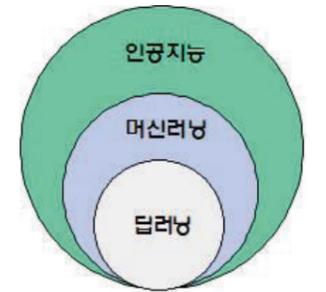
4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	<ul style="list-style-type: none"> • 인공지능에 대해 올바르게 이해하고 있는가? • 텔로 앱의 장·단점을 논리적으로 분석하고 있는가? 			
아이디어 탐색	<ul style="list-style-type: none"> • 드론 앱의 화면 구성을 효율적으로 디자인하였는가? • 앱에 사용할 특수 기능을 창의적으로 설계하였는가? • 주어진 앱의 형식을 자신만의 색깔이 드러나도록 변형하여 작성하였는가? 			
제작 활동	<ul style="list-style-type: none"> • 제작한 드론 앱의 장·단점을 논리적으로 분석하고 있는가? • 제작시에 발생한 문제점을 스스로 해결하기 위한 노력을 충실히 하였는가? 			
모듬활동	<ul style="list-style-type: none"> • 모듬원과 토론 활동을 활발히 진행하였는가? • 모듬원에게 아이디어를 제시하였는가? • 함께 참여하기 위하여 개인의 능력을 고려한 역할 분담을 적절히 하였는가? 			

5. 교수·학습 자료

1. 인공지능, 머신러닝, 딥러닝의 개념

- 인공지능(Artificial Intelligence) : 인간의 학습능력과 추론능력, 지각능력, 자연언어의 이해능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술
- 머신러닝(Machine Learning) : 인공지능의 연구 분야 중 하나로, 인간의 학습 능력과 같은 기능을 컴퓨터에서 실현하고자 하는 기술 및 기법. 문자, 안면 인식, 자동 번역, 음성인식, 팔기 인식 등 다양한 곳에서 사용되고 있다.
- 딥러닝(Deep Learning) : 다층구조 형태의 신경망을 기반으로 하는 머신 러닝의 한 분야로, 다량의 데이터로부터 높은 수준의 추상화 모델을 구축하고자 하는 기법. 대표적인 예는 구글의 알파고와 페이스북의 딥페이스이다.



[두산백과의 정의]

컴퓨터가 인간의 지능을 모방하도록 하는 것을 인공지능이라 하며 머신 러닝은 사람이 학습하는 것처럼 컴퓨터에게 사람이 데이터를 입력시켜 학습시키는 방식이다. 딥러닝은 더욱 발전된 형태로 이 데이터를 사람이 입력하지 않아도 스스로 학습하고 예측하는 단계이다.

2. API의 개념

식당에서 메뉴판을 보고 직원에게 음식을 주문하면 직원은 메뉴를 주방에 전달하고 만들어진 음식은 다시 손님에게 제공됩니다. 컴퓨터에서도 여러 함수를 모아 놓은 라이브러리에 접근하기 위한 규칙들을 정의한 것을 API(Application Program Interface)라고 하는데, 이때 주방을 라이브러리, 메뉴판을 API, 직원은 이를 연결해 주는 역할을 합니다. 즉 손님은 음식에 어떤 재료와 양념이 들어갔는지 알 필요 없이 먹고 싶은 음식을 주문하면 되듯이 프로그래머도 원하는 기능을 호출할 수 있도록 API가 도와줍니다. 대표적인 API는 카카오 API, 네이버 API, 구글 API, 페이스북 API, 공공데이터포털 등이 있는데 지도, 번역, 공공데이터 등을 프로그래머가 쉽게 사용할 수 있도록 제공합니다.

우리는 구글의 음성인식 기능을 이용하여 드론 앱을 제작하고자 합니다. 원리는 드론 앱이 스마트폰의 마이크를 사용하여 “이륙”이라는 소리의 파형을 얻어내면 네트워크를 통하여 실리콘밸리에 있는 구글 서버에 접속하여 한국어 음성 단어가 모여있는 빅데이터와 비교하여 검색하게 되고 의미 있는 단어인 “이륙”이라는 값을 되돌려줍니다. 이러한 자연어 처리 기술 때문에 정확한 발음이 아니더라도 프로그래머가 원하는 단어를 얻을 수 있습니다.

3. Tello의 비행 방법

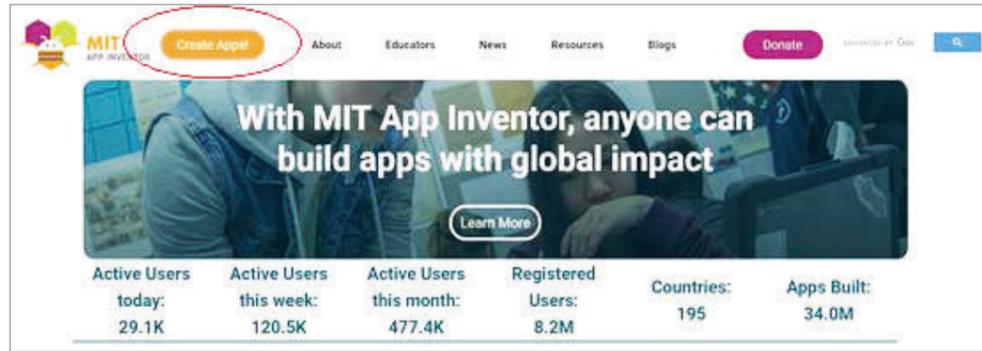
- 가. 스마트폰의 구글 앱스토어에서 Tello로 검색하여 텔로 앱을 설치합니다.
- 나. 텔로의 전원버튼을 눌러 전원을 켜고 10초 정도 대기합니다.
- 다. 스마트폰에서 텔로를 실행시키면 텔로 연결 화면으로 넘어갑니다.(텔로의 WIFI를 찾아 연결하면 ‘인터넷에 연결되어 있지 않음’이 나오면 정상입니다.)
- 라. 연결 후 이륙, 착륙 등 여러 가지 기능을 사용할 수 있습니다.



4. 앱 인벤터의 화면 구성

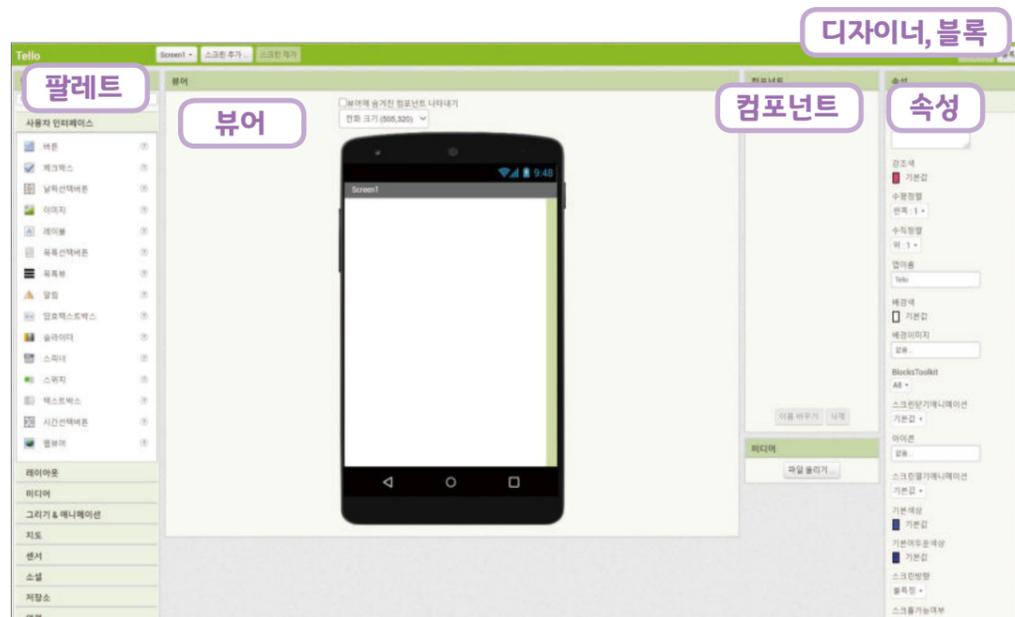
앱 인벤터 (App Inventor for Android)는 구글이 제공한 오픈 소스 웹 애플리케이션으로, 지금은 매사추세츠 공과대학교(MIT)에 의해 관리되고 있습니다. 컴퓨터 프로그래밍을 처음 접하는 사람들도 블록 코딩으로 쉽게 앱을 만들 수 있습니다.

가. 앱 인벤터 홈페이지에서 Create Apps 버튼을 클릭하여 개발환경으로 들어갑니다.



나. 로그인 창이 나오면 가입 후, 로그인하면 무료로 사용할 수 있습니다.

다. 앱 인벤터의 화면 구성



- **디자이너, 블록** : 앱의 디자인을 담당하는 디자이너나 코딩을 하는 블록을 선택하는 메뉴
- **팔레트** : 화면을 구성하는 요소들을 카테고리에 모아 놓음.
- **뷰어** : 화면의 구성을 볼 수 있는 미리보기 창.
- **속성** : 구성요소의 세부 속성을 조절하는 창.
- **컴포넌트** : 구성요소의 이름을 바꿀 수 있음.

5. 드론앱 디자인 하기

가. 메뉴를 디자인하기 위해 '팔레트' → '사용자인터페이스'에서 버튼과 텍스트 박스를 드래그하여 스마트폰 그림 안쪽에 가져다 놓습니다. 화면 구성은 예시와 같이 여러 개의 버튼과 텍스트 박스를 배치합니다.



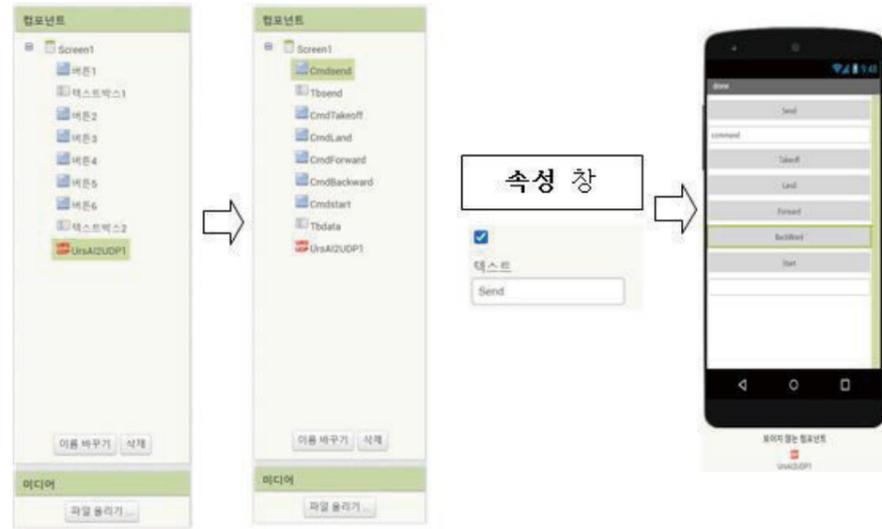
나. 델로와 앱이 서로 통신을 하기 위해 확장기능을 추가해 주어야 합니다. 웹브라우저에서 <http://bienonline.magix.net/public/android-AI2-UDP/UrsAI2UDP.zip> 를 입력하여 UrsAI2UDP.zip를 다운받아 압축을 해제합니다. '팔레트' → '확장기능' → '확장기능 추가하기'에서 다운 받은 확장 프로그램을 불러옵니다.



받은 UrsAI2UDP를 드래그하여 스마트폰 그림 안쪽에 놓습니다. 그러면 아래쪽에 UrsAI2UDP가 들어와 있습니다. (아래쪽에 드래그해서 놓으면 추가되지 않습니다. 스마트폰 그림 안쪽에 놓으세요)

다. 컴포넌트와 속성 메뉴를 이용하여 이름을 변경합니다.
컴포넌트의 항목을 선택 후 이름 바꾸기 버튼을 클릭하여 이름 변경 후 속성 창에서 텍스트 명을 변경하면 스마트폰 화면에 보이는 버튼 이름도 바뀝니다. (아래와 같이 변경해 주세요)

* Tbsend의 속성창에서 텍스트 부분은 command를 입력해주세요.



라. 블록 코딩 화면(오른쪽 상단에 블록 클릭)으로 가서 코딩을 아래와 같이 합니다.

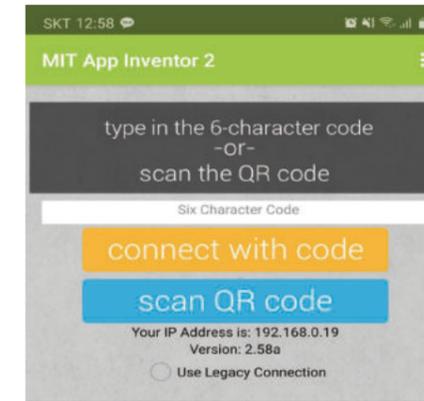
- 스크린 1 → Cmdsend → 클릭해서 나오는 블록을 드래그하여 사용(나머지도 같은 방법을 이용)
- 스크린 1 → UrsAI2UDP1 → 클릭해서 나오는 블록을 드래그하여 사용
- 공통 블록 → 텍스트, 변수 등을 이용



마. APK 파일을 만들어 스마트폰에 설치하는 과정입니다. '빌드' 메뉴를 이용하여 파일을 만들거나 QR코드를 만듭니다. (여기에서는 QR코드 만드는 방법을 선택합니다)



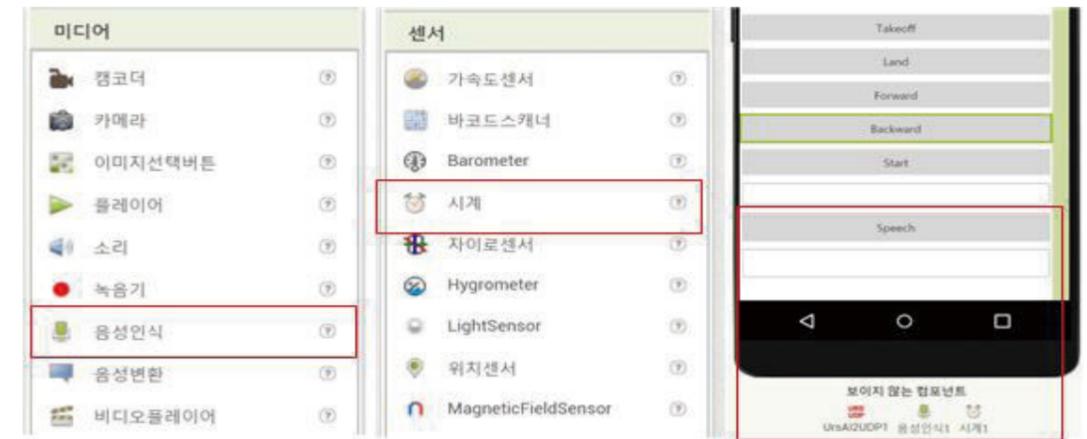
바. 스마트폰 구글 플레이스토어에서 MIT AI2 Companion을 검색하여 앱을 설치하고 실행합니다. scan QR code를 클릭하여 APK파일을 다운로드 설치합니다.



사. 드론 앱에 음성인식 기능 추가하기

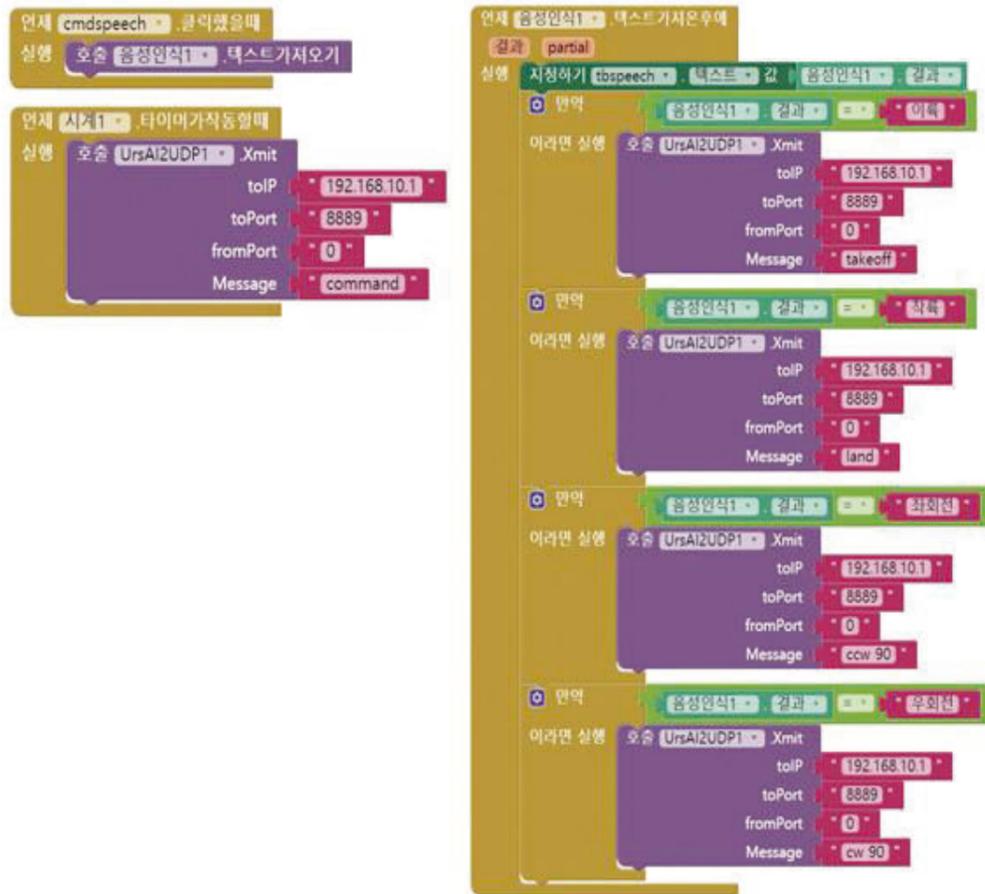
디자인 메뉴에서

- 팔레트 → 미디어 → 음성인식을 드래그하여 스마트폰 그림에 가져다 놓는다.
- 팔레트 → 센서 → 시계를 드래그하여 스마트폰 그림에 가져다 놓는다.
- 드론앱 메뉴에 버튼과 텍스트를 추가하여 버튼은 Cmdspeech, 텍스트 박스는 Tbspeech로 이름을 변경한다.



블록 메뉴에서

- 기존에 작성했던 블록 코딩은 그대로 두고, 옆쪽이나 아래쪽에 다음과 같이 코딩을 추가한다.

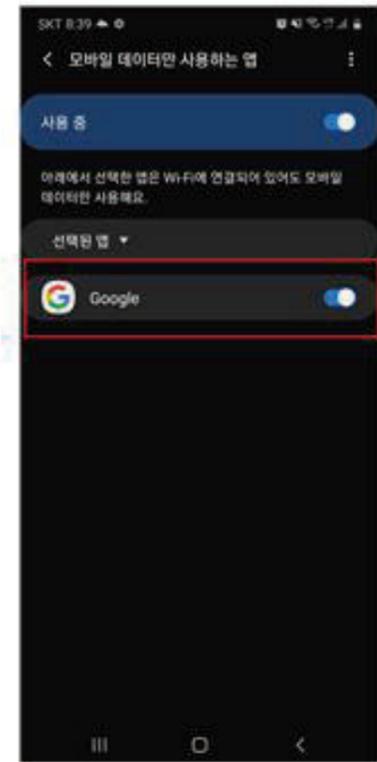
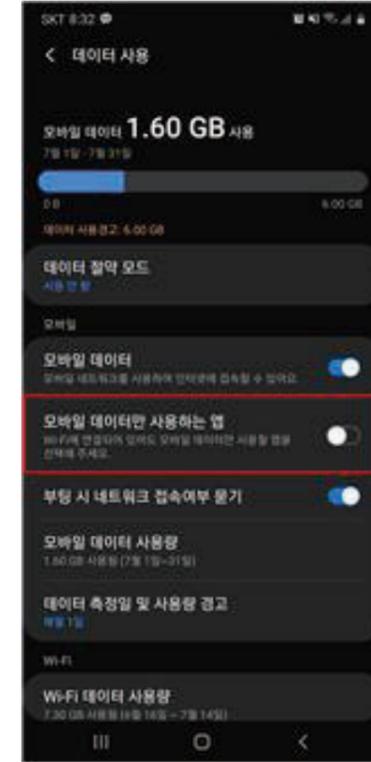


아. 위에서 설명했던 방식으로 스마트폰에 앱을 설치하고 Speech 버튼을 클릭하여 '이륙'이라 명령을 하여 비행한다.

자. 레이싱을 원활하게 하기 위해서는 앞에서 작성했던 비행 메뉴에 시계방향 회전(cw 90), 반시계방향 회전(ccw 90), 오른쪽 이동(right 50), 왼쪽 이동(left 50), 플립(flip r)을 추가하면 좋습니다.

차. 텔로를 스마트폰의 와이파이와 연결하면 인터넷이 끊기는데, 구글 어시스턴트는 와이파이를 통하여 음성인식을 하려고 하기에 음성인식의 결과가 좋지 못합니다. 때문에 텔로와 스마트폰을 연결하더라도 구글앱은 데이터를 사용하겠다는 설정을 해주어야 합니다.

변경 방법은 설정 → 연결 → 데이터 사용 → 모바일 데이터만 사용하는 앱 → Google을 사용하겠다고 선택해 주어야 합니다.



6. 드론 레이싱 하기

만든 드론 앱을 이용하여 비행하는 방식은 Tello 앱을 이용하는 방법과 비슷하다. 다른 점은 텔로의 전원을 켜 후 스마트폰에서 직접 WIFI를 잡아 텔로와 스마트폰은 연결해 놓고 드론 앱을 이용해 명령을 전달한다.

가. 텔로 비행 과정

텔로를 켜다 → 스마트폰에서 WIFI를 잡는다 → 드론 앱에서 Send 버튼을 클릭하여 command 명령을 전송한다 → 텔로 앞쪽에 있는 LED가 노란색에서 초록으로 바뀐다 → takeoff 버튼을 클릭하면 이륙한다.

나. 주어진 코스를 비행하며 레이싱을 진행한다.

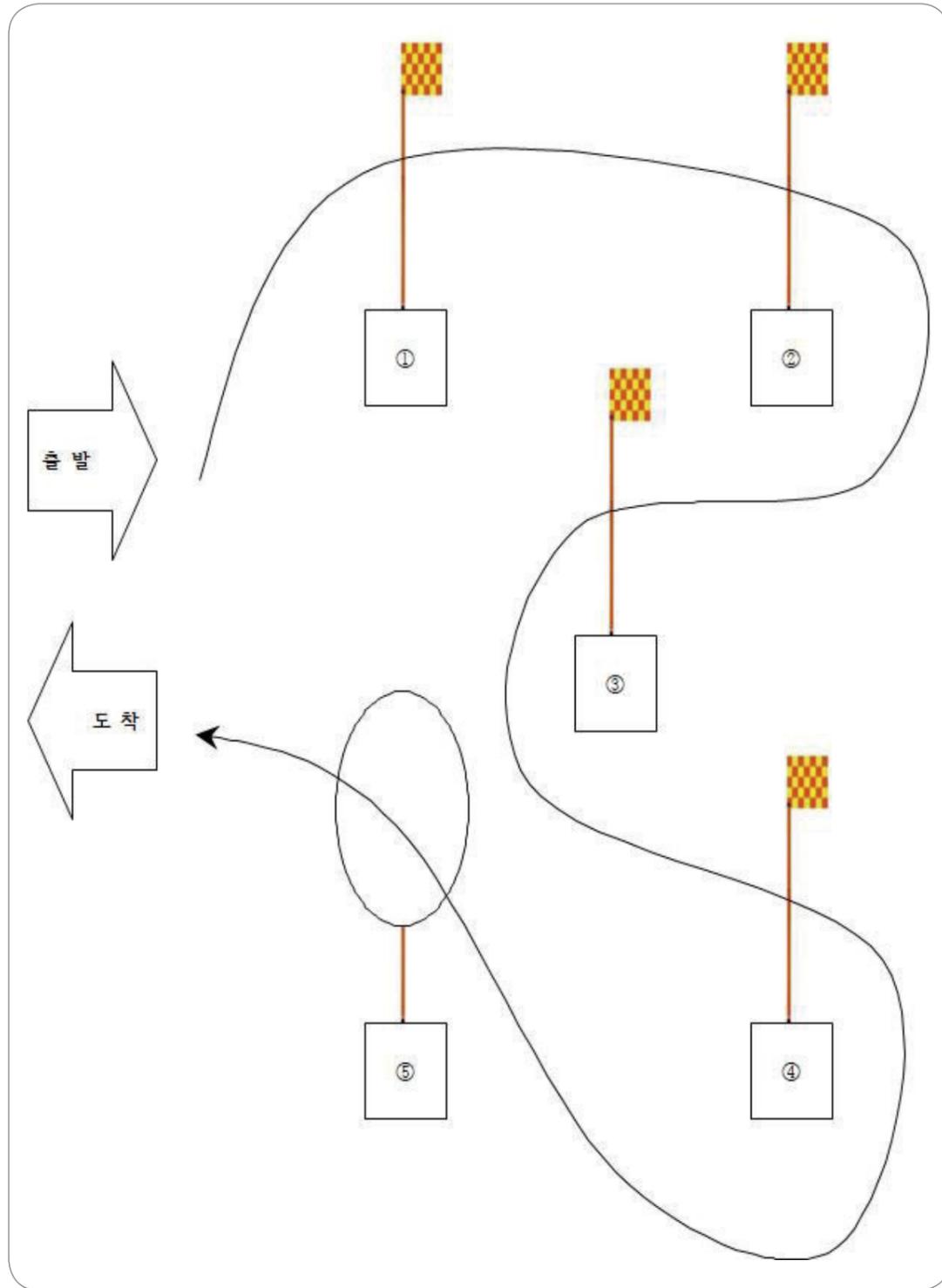
다. 레이싱 경기 예시

- 계주하듯이 모둠원 4명이 코스를 한 바퀴씩 완주한다.
- 한번은 버튼식으로 완주하고 한번은 음성을 이용해 완주하도록 한다.
- 코딩 과정에서 정해진 코스를 완주하는 미션을 주어 코딩을 하고 실행하는 경기를 한다.
(이 과정은 노트북이나 컴퓨터가 가까이 있어 앱 인벤터의 소스를 수정하는 과정이 필요함)

마. 설명서대로만 드론 앱을 작성했다면 레이싱 과정에서 좌우로 이동할 수 없어 당황하게 됩니다.

앱 인벤터에서 텔로에 사용되는 명령어들은 <https://www.ryzerobotics.com/kr/tello/downloads> 의 Tello SDK 항목에서 확인할 수 있습니다.

[레이싱 코스 예시]

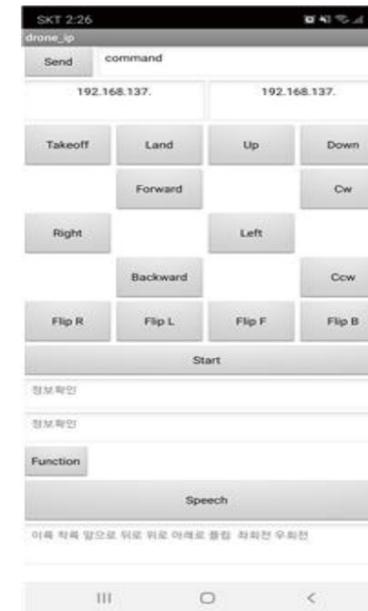


6. 학생 활동지

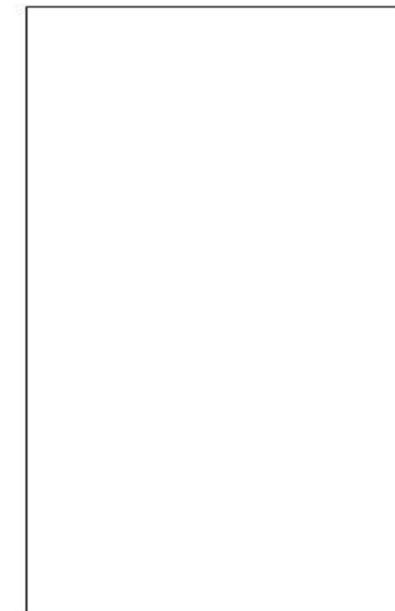
1. Tello 앱 장·단점 분석하기

항 목	평가요소	우수	보통	미흡
디자인	전체 화면 구성에서 메뉴의 배치는 잘 되었는가?			
	필요한 메뉴가 적절히 갖추어져 있는가?			
	미적인 깔끔함을 갖추고 있는가?			
기능	드론으로 하고 싶은 기능이 갖추어져 있는가?			
	이륙, 착륙 등 원하는 기능을 쉽게 찾을 수 있는가?			
	특수 기능은 잘 구현되어 있는가?			
개선하고 싶은점				

2. 드론앱 작성 (자신만의 앱을 구상해서 디자인해 보세요)



(작성예시)



(화면 구성)



Object Detection

카메라를 담은 드론

1. 개요

프로그램 개발 의도	드론이 가지고 있는 객체 인식 기술에 대한 여러 가지 체험을 해보고 드론에서 객체 인식 기술을 활용할 수 있는 다양한 방안을 모색해본다.
프로그램 목표	드론의 객체 인식 기술을 활용할 수 있는 아이디어를 계획할 수 있다.
인공지능 연계 요소	<ul style="list-style-type: none"> 객체 인식을 통한 드론 제어 객체인식 영상 촬영
관련 교과	기술 · 가정, 과학
성취 기준	<p>[12기가04-01] 기술의 발달에 따라 개량되거나 만들어진 제품을 통해, 최신 기술의 활용과 발전 방향을 예측하여 발표한다.</p> <p>[12기가04-07] 첨단기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다.</p> <p>[12기가05-04] 기술 혁신을 위한 창의 공학 설계를 이해하고, 제품을 구상하고 설계한다.</p>

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	드론에 담긴 객체 인식 시기술을 살펴보기
문제 정의하기 (Define)	객체 인식의 정의와 드론에 제품화 된 객체 인식 기술 알기
아이디어내기 (Ideate)	객체 인식 체험하기
시제품 만들기 (Prototype)	드론의 객체 인식 활용 방안 고안하기
평가하기 (Test)	모둠별 작품에 대한 다양한 평가를 통해 시제품의 완성도 높이기

3. 수업 지도안

관련 교과	동아리	대상	고 1학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	Object Detection 카메라를 담은 드론				
학습 목표	드론의 객체 인식 기술을 활용할 수 있는 아이디어 계획하기				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 최신의 드론에 담긴 시는?</p> <p>전체 10분</p> <p>■ 현재 개발된 최신의 드론에 담긴 시기술은 어떤 것이 있을까? - 현재 이미 상용화 되어 판매되고 있는 드론에 담겨진 시 기술들은 어떤 것들이 있는지 살펴보자. [파워에그X] https://youtu.be/pSwiZxhil9M 출처: https://www.powervision.me/en [아텔 에보2] https://youtu.be/XDiWQps-Rxc 출처: https://auteldrones.com/pages/evo2</p>	★ 유튜브 동영상 자료 활용
전개	<p>문제정의하기 드론이 가진 객체인식(Object Detection)</p> <p>모둠 20분</p> <p>■ 객체 인식이란?</p> <p>이미지나 동영상에서 사람, 동물, 차량 등 의미 있는 객체(object)의 종류와 그 위치(bounding box)를 정확하게 찾기 위한 컴퓨터 비전(computer vision) 기술. 영상에서 관심 대상을 인식하기 위해 일반적으로 검출 대상에 대한 후보 영역을 찾고 그 후보 영역에 대한 객체의 종류와 위치를 학습된 모델을 통해 예측한다. 이 과정을 위해서 영상 및 영상 내의 객체 종류(class)와 객체 위치(bounding box) 정보가 필요하다. 얼굴, 도로상의 보행자 및 차량 등의 인식에 딥 러닝(deep learning) 기반의 객체 탐지 기술이 많이 이용된다. [네이버 지식백과] 객체 탐지 (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)</p> <p>■ 기존 드론이 가지고 있는 객체 인식 기술을 알아보자 - 키워드 중심의 검색 활동을 통하여 살펴보기</p> <p>follow me: 드론이 피사체를 감지하고 앞에서 또는 뒤에서 촬영하며 따라오는 기능 장애물 회피: 드론이 장애물을 인지하고 회피하여 구동, 충돌을 방지하는 기능 제스처 모드: 촬영, 움직임, 이륙, 착륙 등 드론의 조종을 조종자의 제스처에 의하여 제어하는 모드 탭플라이: 지도의 일정 부분을 클릭하면 드론이 지정한 위치로 이동 POI: 관심 지점을 설정하고 반경과 고도를 설정하면 관심 피사체를 중심으로 원을 그리며 도는 기능</p>	☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 컴퓨터실에서 진행할 수 있음. 키워드 중심의 검색 작업이 필요

전개	<p>아이디어내기 객체 인식 기술 체험하기</p> <p>모둠 50분</p> <p>■ Tello me 앱을 활용한 객체 인식 컨트롤 경험하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 객체 인식을 활용한 앱을 이용하여 Tello를 제어해본다. * track : 여러 형태의 객체를 인식하는 과정 * fellow : 기체가 인식한 피사체를 따라다니는 기능 피사체 중앙유지, 거리유지, 고도유지, 등의 기능이 있음 * orbit : 기체가 피사체를 중심으로 한쪽 방향으로 도는 기능 * spotlight : 자유롭게 조종하는 가운데에서도 피사체를 프레임 안에 유지시키는 기능 <p>tensorflow lite란 ? : 구글(Google)사에서 개발한 기계 학습(machine learning) 엔진. 검색, 음성 인식, 번역 등의 구글 앱에 사용되는 기계 학습용 엔진으로, 2015년에 공개 소스 소프트웨어(open source software)로 전환되었다. 텐서플로는 C++ 언어로 작성되었고, 파이선(Python) 응용 프로그래밍 인터페이스(API)를 제공한다. 텐서플로우는 고사양의 컴퓨터를 활용하여야 하므로 2017년에 모바일 버전의 텐서플로우 라이트를 배포하면서 텐서플로우에서 학습된 객체 정보를 모바일에서 손쉽게 활용할 수 있게 되었다.</p> <p>[네이버 지식백과] 텐서플로 [TensorFlow] (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 활용방법 1 : 라즈베리파이나 모바일 등에 학습된 모델을 가져와 사용하는 방법. https://www.tensorflow.org/lite/guide?hl=ko - 활용방법 2 : 이미 개발되어지고 다양한 모델을 이미 학습한 앱을 활용하는 방법. 화면 녹화 기능을 이용하여 텐서플로우 라이트를 실행한 후 드론에 탑재하여 녹화하기 	<p>★ 객체를 인식하고 모델링 및 라벨링하여 학습시키고 학습된 객체를 이용하는 것은 쉽지 않은 프로그래밍이다. 본 학습에서는 체험 및 활용 방안을 모색해 보는 것에 초점을 둔다.</p> <p>Tellowme의 기능을 보여주는 영상 https://youtu.be/B-_H7hAv5No</p> <p>- 텐서플로우를 안드로이드 기기나 라즈베리 파이에 변환하여 사용하는 방법은 간단하나 많은 시간의 코딩 학습이 필요하므로 이미 개발되어진 앱을 활용하여 체험한다. 텐서플로우 라이트 예제를 활용하면 4개의 앱이 생성되나 보다 학습모델 인식 능력이 우수한 Object Detector 앱을 활용</p> 
	<p>시제품만들기 객체 인식 드론의 활용 방안 기획</p> <p>모둠 50분</p> <p>■ 드론에서의 객체 인식 활용 사례 찾아보기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 텐서플로우를 활용한 멸종위기 해우의 객체 수 확인 https://blog.google/technology/ai/could-machine-learning-save-sea-cow/ - 해충의 피해로 죽은 나무의 개체수 확인 https://youtu.be/qmf9FuVHd4 - 폭력적인 개인 식별을 위한 실시간 드론 감시 시스템 (DSS) https://youtu.be/zYypPJipYc - 양 데이터 세트에서 드론 객체 탐지 https://youtu.be/6XZ3xgMYILO - 장애물 감지를 통한 드론 레이싱 https://youtu.be/wPCZbCAnDsg - 공원에서 잃어버린 개 찾기 프로젝트 https://youtu.be/yfBrdNPZV14 <p>■ 드론에서의 객체 인식 활용 계획하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론에서의 객체 인식 활용 사례를 살펴보고 드론을 활용한 객체인식을 어떻게 활용할 수 있을지 계획을 세워보자. 	
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 50분</p> <p>■ 다른 모둠이 만들고 있는 작품을 확인하며 보완하기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다른 모듬의 활용계획을 보고 장점과 보완점을 조언한다. 	

4. 과정중심평가계획

[관찰평가 기준표]

평가 영역	평가 항목	평가 척도		
		상	중	하
창의적 설계	문제발견 창의적 설계	드론에 담겨진 객체 인식 기술의 의미를 알고 활용 방안을 창의적으로 모색함	드론에 담긴 객체 인식 기술을 이해하고 적극적으로 체험함.	드론에 담긴 객체 인식 기술을 이해함.
	문제해결 과정	모둠원과 협업하여 문제 해결을 함	모둠원과 협업하여 문제 해결을 하려고 노력함	자신의 의견제시에 소극적임
	산출물 도출	결과도출이 우수함	결과도출을 위하여 노력함	결과 도출이 미흡함
제작 과정 참여도	집중과 끈기	과제에 대한 집중력이 좋으며 과제를 끈기 있게 해결함	과제에 대한 집중력은 있으나 끈기가 부족함	과제에 대한 집중력과 끈기가 부족함
	참여 및 협업	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 적극적임	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 노력함	서로 협동하고 아이디어를 융합하는 활동에 소극적임
	결과물 발표	결과정리를 명확하게 하여 다른 친구들과 공유함	결과정리를 명확하게 하여 제시하려 노력함	결과정리가 다소 미흡함

① 관찰평가(10점) / 교사평가

영역	창의적 설계			제작 과정		
	창의적 설계 (5점)	문제해결과과정 (3점)	산출물 도출 (2점)	집중과 끈기 (3점)	참여 및 협업 (4점)	결과물 발표 (3점)
이름						

5-1. 교수·학습 자료

Tello me활용

<p>구글 스토어에서 Tello me 설치</p>	<p>텔로의 전원을 켜고 앱을 실행 - dB를 클릭하여 텔로와 바인딩한다.</p>
<p>텔로의 와이파이 신호를 선택한다.</p>	<p>설정 버튼을 클릭</p>
<p>조종 모드를 선택 (mode2가 디폴트) mode1 : 오른손 스토틀 / mode2 : 왼손스토틀</p>	<p>Track를 선택 인식할 객체의 형태를 선택</p>

Tello me활용

<p>얼굴을 인식한 장면</p>	<p>이륙 단추를 클릭하여 이륙함</p>														
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1706 955 1884 1081">FOLLOW</td> <td data-bbox="1914 955 2151 1081">인식한 객체를 따라다니기</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1706 1081 1884 1207">ORBIT</td> <td data-bbox="1914 1081 2151 1207">인식한 객체를 중심으로 회전하기</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1706 1207 1884 1333">SPOTLIGHT</td> <td data-bbox="1914 1207 2151 1333">조종 중에 객체를 프레임 안에 넣기</td> </tr> </table>	FOLLOW	인식한 객체를 따라다니기	ORBIT	인식한 객체를 중심으로 회전하기	SPOTLIGHT	조종 중에 객체를 프레임 안에 넣기	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" data-bbox="2329 955 2745 1102"> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="2329 1102 2418 1249">객체가 움직이면 객체의 방향으로 회전</td> <td data-bbox="2418 1102 2537 1249">객체와 나란한 방향으로 이동</td> <td data-bbox="2537 1102 2656 1249">객체와의 거리를 유지</td> <td data-bbox="2656 1102 2745 1249">객체와의 높이를 유지</td> </tr> </table>					객체가 움직이면 객체의 방향으로 회전	객체와 나란한 방향으로 이동	객체와의 거리를 유지	객체와의 높이를 유지
FOLLOW	인식한 객체를 따라다니기														
ORBIT	인식한 객체를 중심으로 회전하기														
SPOTLIGHT	조종 중에 객체를 프레임 안에 넣기														
객체가 움직이면 객체의 방향으로 회전	객체와 나란한 방향으로 이동	객체와의 거리를 유지	객체와의 높이를 유지												
<p>3가지 객체인식 비행모드의 선택</p>	<p>follow의 여러 모드</p>														
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1706 1459 1914 1564">CANCEL</td> <td data-bbox="1944 1459 2151 1564">GO</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1706 1564 1914 1753">Track 모드에서 나가기 - 객체를 인식하는 모드에서 일반 조종 모두로 전환하기 위한 단추</td> <td data-bbox="1944 1564 2151 1753">GO버튼을 누르는 순간 객체 인식 제어가 시작됨</td> </tr> </table>	CANCEL	GO	Track 모드에서 나가기 - 객체를 인식하는 모드에서 일반 조종 모두로 전환하기 위한 단추	GO버튼을 누르는 순간 객체 인식 제어가 시작됨											
CANCEL	GO														
Track 모드에서 나가기 - 객체를 인식하는 모드에서 일반 조종 모두로 전환하기 위한 단추	GO버튼을 누르는 순간 객체 인식 제어가 시작됨														
<p>객체인식 실행</p>	<p>그 외의 기능 (녹화버튼은 무료버전에서는 비 활성화 됨)</p>														

5-2. 교수 · 학습 자료

Tensorflow lite 활용

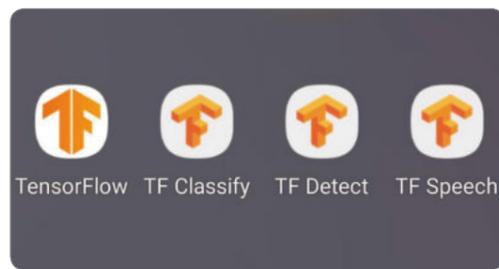
Tensorflow lite란 ? : 구글(Google)사에서 개발한 기계 학습(machine learning) 엔진. 검색, 음성 인식, 번역 등의 구글 앱에 사용되는 기계 학습용 엔진으로, 2015년에 공개 소스 소프트웨어(open source software)로 전환되었다. 텐서플로는 C++ 언어로 작성되었고, 파이썬(Python) 응용 프로그래밍 인터페이스(API)를 제공한다. 텐서플로는 고사양의 컴퓨터를 활용하여야 하므로 2017년에 모바일 버전의 텐서플로우 라이트를 배포하면서 텐서플로우에서 학습된 객체 정보를 모바일에서 손쉽게 활용할 수 있게 되었다.

[네이버 지식백과] 텐서플로 [TensorFlow] (IT용어사전, 한국정보통신기술협회)

텐서플로우 라이트의 정의



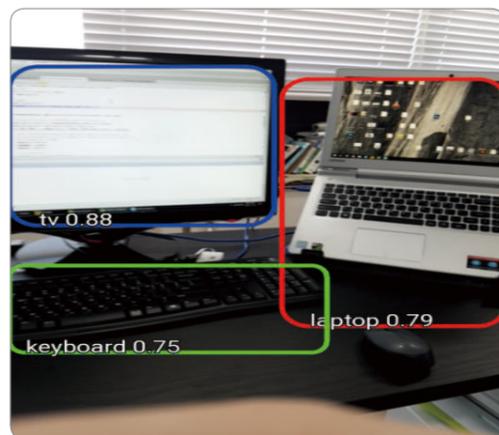
텐서플로우 공식사이트에서 텐서플로우 라이트의 가이드 및 예제를 활용하여 텐서플로우에서 모델링한 객체를 모바일 기기에서 활용 할 수 있도록 안내함



예제를 따라하여 안드로이드 스튜디오를 통하여 모바일 기기에 전송하면 위의 4개의 텐서플로우 애플리케이션이 형성된다.



또는 이미 개발어지고 많은 모델이 학습된 Object Detector 프로그램을 활용한다.



텐서플로우 라이트가 실행된 모습

5-3. 교수 · 학습 자료

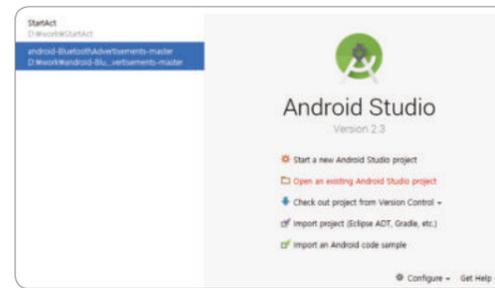
Tensorflow lite 예제 돌려보기 : 공식사이트의 예제를 활용하는 방법



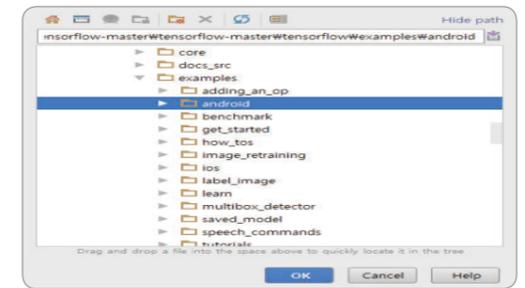
텐서플로우 라이트 예제 공식사이트



위의 단추를 눌러 소스 다운



안드로이드 스튜디오를 설치 실행 "Open an existing Android Studio project"를 클릭



다운받은 소스의 압축을 풀고 다음의 경로를 찾아가 OK 버튼을 누른다. tensorflow-master/tensorflow/examples/android

왼쪽 Project 탭 > Gradle Scripts > build.gradle
열어서 def nativeBuildSystem = 'bazel'을
def nativeBuildSystem = 'none'으로 변경

왼쪽 Project 탭 > manifests > AndroidManifest.xml
을 열어서 외부 스토리지 읽기 권한을 추가
<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>

소스 수정



모바일 기기에서 개발자 모드로 전환 - 디버깅 가능한 모드로 전환 후 컴퓨터와 연결

단축키 : "Shift + F10" 또는 메뉴 Run > Run 'Android' 클릭

실행하여 앱 생성



AI드론의 세계, 코딩드론으로 군집비행하기

1. 개요

프로그램 개발 의도	2018년 평창 동계올림픽 개막식 때 1,218대의 드론이 하늘 위에서 오륜기를 만들기도 하고 올림픽 마스코트인 수호랑을 만들기도 하면서 다양한 퍼포먼스를 선보였다. 이런 드론 군집비행의 기술은 어떻게 구현되었을까? 요즘 화두가 되어있는 AI드론, 코딩드론의 특성을 이해해보고 이를 통해 우리들도 드론 군집비행을 직접 기획하고 만들어 보자.
프로그램 목표	- AI드론, 코딩드론의 특성을 이해한다. - 군집비행 작품에 대하여 알아보고 나만의 드론 군집비행을 만들 수 있다.
인공지능 연계 요소	사물인식, 안면인식, 트래킹 모드, 특징점 추출, 마커인식, 자율주행
관련 교과	정보, 과학, 기술
성취 기준	[12정03-01] 복잡한 문제상황에서 문제의 현재 상태, 목표 상태를 이해하고 목표 상태에 도달하기 위해 수행해야 할 작업을 분석한다. [12정03-05] 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조 등의 제어 구조를 활용하여 논리적이고 효율적인 알고리즘을 설계한다. [12정04-05] 순차, 선택, 반복 구조를 활용한 프로그램을 작성한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	드론쇼(공연)란 무엇인가? 미래의 드론은 어떤 역할을 하게 될까?
문제 정의하기 (Define)	주어진 프로그래밍 문제를 해결하면서 순차, 선택, 반복의 기능익히기
아이디어내기 (Ideate)	모둠원들과 협동하여 공연의 구성 및 음악 제안하고 기획하기
시제품 만들기 (Prototype)	완성된 프로그램을 바탕으로 드론을 움직여 많은 사람들 앞에서 드론 군집비행 공연하기
평가하기 (Test)	드론 군집비행 공연 발표 후 다른 드론 팀의 군집비행 공연의 좋은 점 생각해 보고 발표하기

3. 수업 지도안

관련 교과	정보, 과학, 기술	대상	고1~2학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	AI드론의 세계, 코딩드론으로 군집비행 하기				
학습 목표	- AI드론, 코딩드론의 특성을 이해한다 - 군집비행 작품이 무엇인지 알아보고 AI드론, 코딩드론 군집비행 작품을 만들 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 평창 동계올림픽 개막식에 어떤 일이 있었나? 생각하기 [전체] 10분</p> <p>■ 드론으로 공연하는 모습 영상보기</p> <p>T. 평창 동계올림픽 개막식에 어떤 일이 있었나요? S1. 드론 1,218개가 오륜기를 만드는 공연을 하였습니다. S2. 드론을 이용하여 개막식을 화려하게 꾸몄습니다.</p> <p>T. 드론을 이용한 공연을 봤었는데 여기에는 어떤 원리가 있을까? S1. 드론 하나 하나에 이동 명령어가 필요합니다. S2. 컴퓨터를 이용하여 다양한 명령어로 사용하여 드론을 움직였을 것이고 반복 명령어도 필요할 것입니다.</p>	<p>★ 올림픽 개막식 영상 ★ 드론 군집비행 공연 영상</p>
전개	<p>문제정의하기 설계하기 [개별] 20분</p> <p>■ 손으로 명령을 주어 제어하는 드론 살펴보기</p> <p>T. 손으로 명령을 주어 제어하는 드론을 살펴봅시다. S. (친구들과 함께 매빅에어 드론 팜컨트롤 하는 모습을 살펴본다.) T. 선생님이 사용한 명령어에는 어떤 것들이 있었나요? S1. 이륙을 할 때 쓰는 명령어가 있었습니다. S2. 상하좌우, 또 앞, 뒤로 이동할 수 있는 명령어가 있었습니다. S3. 사진촬영, 동영상촬영을 할 수 있는 명령어가 있었습니다.</p>	<p>★ 매빅에어 드론</p>
전개	<p>아이디어내기 프로그래밍하기 [개별] 50분</p> <p>■ 코딩명령프로그램으로 프로그래밍하여 드론 날려보기</p> <p>T. Tello Edu어플과 Python 프로그램을 비교해 봅시다. S1. 블록명령프로그램과 텍스트 형식의 프로그램을 되어 있습니다. S2. 순차, 반복 명령문을 이용하여 프로그래밍할 수 있습니다. S3. 드론을 조종할 수 있는 다양한 명령어들이 있습니다.</p> <p>T. 드론으로 군집비행 할 수 있는 명령어를 알아봅시다.</p> <p>1. 기본적인 명령어 알아보기 (Takeoff, Land, Forward, Back, Down, Cw, Ccw, Flip 등) 2. 드론 군집비행을 하기 위한 고급명령어 알아보기 (Go, Curve, Jump, Stream 등) 3. 미션패드를 이용한 드론 움직임 제어하는 코딩방법 알아보기</p>	<p>★ Tello Edu 드론</p>

전개	<ul style="list-style-type: none"> 코딩명령프로그램으로 프로그래밍하여 드론 날려보기 <ol style="list-style-type: none"> 제시된 드론의 움직임 파악하기 제시된 드론의 움직임과 어울리는 움직임 계획하기 움직임을 Python 명령어로 배치하기 드론을 실행시켜 움직임을 파악하고 잘못된 부분 수정하기 	★ Python 프로그램
	<p>시제품만들기 보완하며 마무리하기</p> <p>모둠 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 드론 군집비행 상황에 맞는 명령어 알아보기 <ul style="list-style-type: none"> T. 학습지에 제시된 드론쇼(공연)를 구현하기 위하여 어떤 명령어를 사용하면 좋을까요? S. (제시된 학습지의 내용을 파악하고 명령어 사용 방법을 모둠 친구들과 함께 토의한다.) T. 8대의 드론이 같이 공연을 한다면 어떻게 구상하는 것이 좋을까요? S1. 8대의 드론이 똑같이 움직이도록 표현하는 것이 좋을 것 같습니다. S2. 한 대의 드론이 움직이면 다른 드론이 따라가는 방식으로 공연하는 것이 좋은 것 같습니다. S3. 움직임에 맞춰 그때 그때 다양한 방법으로 움직이게 하는 것이 좋을 것 같습니다. 프로그래밍 활동 마무리하기 	
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 드론 군집비행(공연) 발표 활동 후 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> - 드론 군집비행(공연) 발표 내용에 대하여 좋은 점과 아쉬운 점을 발표하고, 영상자료를 온라인으로 공개하고 개선할 점 등을 찾는다. 드론 군집비행의 제한점 및 개선 가능성 논의 	

4. 과정중심평가계획

① 관찰평가(○○점) / 교사평가

영역	창의적 설계			제작 과정		
	창의적 설계 (○점)	문제해결과정 (○점)	산출물 도출 (○점)	집중과 끈기 (○점)	참여 및 협업 (○점)	결과물 발표 (○점)
이름						

② 산출물 평가(○○점) / 교사평가

번호	평가 항목(각 ○점)	평가 척도		
		상	중	하
1	사용자의 필요와 욕구를 충분히 공감하여 문제를 선정하였는가?			
2	제작한 산출물이 창의적이고 실현 가능한 아이디어로 설계되었는가?			
3	아이디어가 프로토 타입으로 잘 구현되어 작동되는가?			
4	아이디어 및 제작과정, 산출물 등을 다른 모둠이 공감할 수 있도록 발표하였는가?			
5	모둠에서 역할분담이 잘 되었으며 협동적으로 활동이 이루어졌는가?			

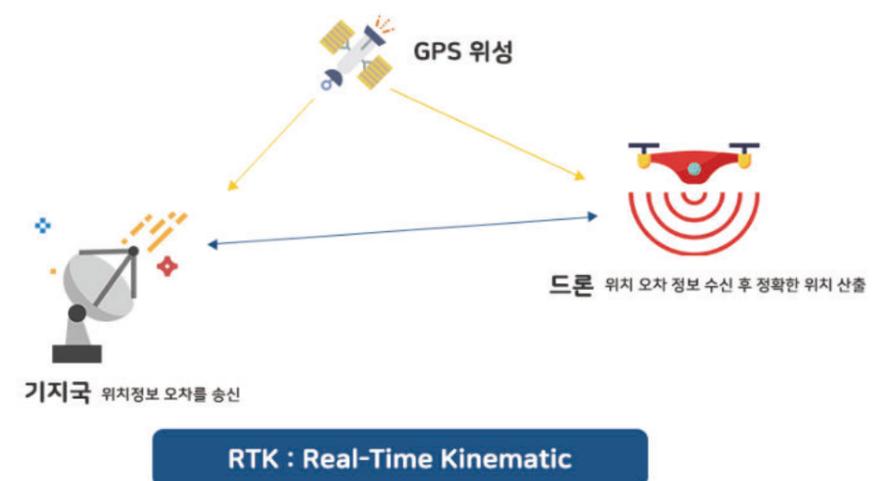
5. 교수·학습 자료

1. 드론군집비행

2018년 평창 동계올림픽 개막식 행사에서 선보인 1,218대의 드론군집비행은 세계의 시청자들에게 깊은 인상을 남겨주었습니다. 첨단 기술이 접목된 LED와 드론을 이용한 3차원 공간 창조 능력은 기술과 예술이 융합된 새로운 4차 산업혁명의 한 분야를 개척하였습니다. 이후 지역축제, 기업 홍보, 스포츠 이벤트 등에 행사의 특성을 살려 다양한 입체 모형을 선보이며 새로운 공연 문화로 자리 잡아가고 있습니다.



드론 제어의 기본이 되는 GPS 기술은 군사용으로 폭격의 정확성을 높이기 위해 위성을 이용해 현 위치를 찾을 수 있게 개발 되었으나 지금은 스마트폰, 자동차, 항공기, 선박 등의 내비게이션 장치에 사용되고 있습니다. 드론은 서로 부딪히지는 것을 막기 위해 아주 정교한 위치제어 기술이 필요합니다. 드론군집비행에서는 실시간 이동측위 위치정보 시스템(Real Time Kinematic)을 이용하여 cm단위로 위치를 측정합니다. RTK-GPS는 드론과 가까운 곳에 위성으로부터 신호를 받아 올 수 있는 기지국을 설치하고 기지국에서 위성과 드론에 신호를 주고받으며 드론이 가지는 위치 정보의 오차를 보정할 수 있도록 합니다.



2. 텔로에듀 군집 비행하기

텔로에듀는 노트북과 공유기를 이용하여 군집비행을 합니다. 먼저 텔로에듀가 공유기에 자동으로 연결 될 수 있도록 설정을 해주고, 노트북을 공유기에 연결하면 텔로와 노트북이 같은 네트워크상에 있게 됩니다. 그러면 노트북과 텔로가 자료를 주고받을 수 있는 환경이 조성됩니다.

가. 텔로에듀 공유기 연결 설정하기

- 1) 설정파일 다운
[https://github.com/TelloSDK/Multi-Tello-Formation/blob/master/Tello-Swarm\(.exe\).zip](https://github.com/TelloSDK/Multi-Tello-Formation/blob/master/Tello-Swarm(.exe).zip)
 압축을 풀면 'multi_tello_test' and 'ap_setup' 폴더가 있는데 ap_setup폴더는 텔로에듀를 공유기에 연결할 때 필요한 파일이고 multi_tello_test는 텔로에듀의 비행 경로를 설정하기 위한 파일이 있습니다.
- 2) ap_setup폴더에 있는 ap_setup.txt 파일을 열어 공유기 이름과 비밀번호를 적고 저장합니다.
 예) ip:192.168.1.1, 12345678 (빈칸 없이 기록)
- 3) 텔로에듀의 전원을 켜고 노트북에서 와이파이를 검색하여 텔로에듀를 연결합니다.
- 4) ap_setup폴더에 있는 ap_setup.exe를 실행합니다. 검정색 cmd창이 나왔다 사라지면 텔로에듀의 설정이 완료 되었습니다.
 가) 텔로에듀가 공유기와 연결될 수 있도록 설정을 하면 노트북에서 텔로의 와이파이를 검색되지 않습니다. 전원을 켜면 자동으로 공유기와 연결되어 군집비행 대기 상태가 됩니다.
 나) 텔로 앱이나 텔로에듀 앱으로 텔로에듀를 단독으로 비행하고 싶거나 다른 공유기를 사용하기 싶을 때는 텔로에듀의 와이파이를 초기화하여야 합니다. 초기화 방법은 텔로의 전원을 켜 후 다시 전원 버튼을 10초 정도 누르고 있으면 텔로가 재부팅되며 초기화 됩니다.

나. 군집비행 명령어 작성 및 비행 테스트

군집비행하는 방법은 파이썬을 이용하는 방법과 윈도우에서 multi_tello.exe를 실행하는 방법이 있는데 명령어를 기록하는 방식은 같습니다. 이번 장에서는 두 번째 방법을 설명하겠습니다.

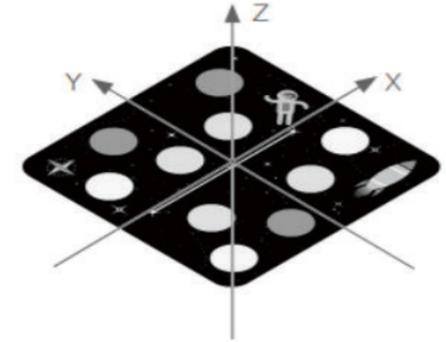
- 1) multi_tello_test 폴더에 실행 파일(multi_tello.exe)과 명령어 기록 파일(Tello_EDU_CMD.txt)이 있습니다.
- 2) Tello_EDU_CMD.txt를 메모장으로 열어줍니다.
- 3) 텔로에듀를 일정한 거리를 유지하며 배치합니다. (가로×세로가 1M×1M나 1.2M×1.2M 정도면 적당하다고 생각됩니다)
- 4) 텔로에듀의 전원을 켜면 몇 초 후에 주황색 LED가 깜박이며 비행대기 상태가 됩니다. (전원을 켜고 몇 분 동안 비행 신호가 들어 오지 않으면 자동으로 전원이 꺼집니다. 드론에 따라 꺼지는 시기가 달라. 확인하지 않고 노트북에서 실행 명령을 내리면 군집 비행에 실패할 경우가 발생합니다. 코딩 후에 일시에 텔로의 전원을 켜는 것이 좋고, 코딩을 수정한 후에는 LED를 확인하는 것이 좋습니다)
- 5) 노트북의 와이파이를 공유기에 연결합니다. 이때 노트북에 랜선이 연결되어 있으면 신호가 와이파이로 나가지 않습니다.
- 6) multi_tello_test 폴더에 multi_tello.exe를 더블클릭하여 실행합니다. 검정색의 cmd 창이 나오고 명령어가 수행되는 과정을 볼 수 있습니다.

다. 텔로에듀 좌표 이해하기

- 텔로에듀의 전진 방향이 +x축,
- 텔로에듀의 후진 방향이 -x축,
- 텔로에듀의 왼쪽 방향이 +y축,
- 텔로에듀의 오른쪽 방향이 -y축,
- 텔로에듀의 상승 방향이 +z축,
- 텔로에듀의 하강 방향이 -z축



미션패드를 이용할 경우 텔로에듀의 방향과 관계없이 미션패드의 좌표를 기준으로 텔로에듀가 이동합니다. 가운데에 미션패드 번호가 적혀있고, 로켓의 방향과 수평인 선이 x축입니다. 즉 로켓이 날아가는 방향이 x축, 수직이 y축, 높이가 z축입니다.



라. 드론 군집비행 사용 실제 예제

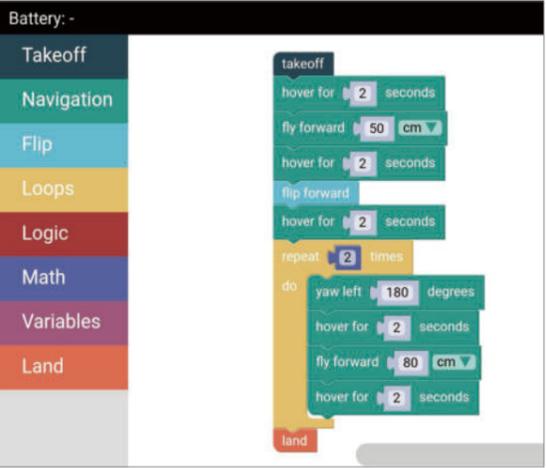
사용되어진 명령어	설명
scan 8	8대의 드론인지 인식
battery_check 20	배터리가 20% 이상 인지 확인
correct_ip	각 드론의 IP를 연결
1=0TQDG2KEDB27Y5	1번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
2=0TQDG2KEDB7880	2번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
3=0TQDG2KEDB8J3B	3번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
4=0TQDG2KEDB97CW	4번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
5=0TQDG2KEDBQQJB	5번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
6=0TQDG2KEDB7B16	6번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
7=0TQDG2KEDB597P	7번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)
8=0TQDG2KEDB957D	8번 기체 ip (기체마다 다음 꼭 확인)

사용되어진 명령어	설명
*>takeoff sync 15	*(전체)> 이륙 15/100 싱크 맞추기
*>up 50 sync 15	*(전체)> 50cm 위로 15/100 싱크 맞추기
1>down 50	1>번 기체 50cm 아래로
2>down 50	2>번 기체 50cm 아래로
7>down 50	7>번 기체 50cm 아래로
8>down 50	8>번 기체 50cm 아래로
sync 15	15/100 싱크 맞추기
3>down 50	3>번 기체 50cm 아래로
4>down 50	4>번 기체 50cm 아래로
5>down 50	5>번 기체 50cm 아래로
6>down 50	6>번 기체 50cm 아래로
sync 15	15/100 싱크 맞추기
1>up 60	1>번 기체 60cm 위로
8>up 60	8>번 기체 60cm 위로
2>up 30	2>번 기체 30cm 위로
7>up 30	7>번 기체 30cm 위로
4>down 30	4>번 기체 30cm 아래로
5>down 30	5>번 기체 30cm 아래로
sync 15	15/100 싱크 맞추기
1>down 90	1>번 기체 90cm 아래로
8>down 90	8>번 기체 90cm 아래로
2>down 30	2>번 기체 30cm 아래로
7>down 30	7>번 기체 30cm 아래로
3>up 30	3>번 기체 30cm 위로
6>up 30	6>번 기체 30cm 위로
4>up 90	4>번 기체 90cm 위로
5>up 90	5>번 기체 90cm 위로
sync 15	15/100 싱크 맞추기
*>cw 360	*(전체)> 오른쪽회전 360도
sync 15	15/100 싱크 맞추기

사용되어진 명령어	설명
*>ccw 360 sync 15	*(전체)> 왼쪽회전 360도 15/100 싱크 맞추기
1>jump 0 -120 80 60 0 m1 m2	1>기체 1번 패드 위치에서 2번 패드로 점프 하기
2>jump 0 -120 80 60 0 m2 m3	2>기체 2번 패드 위치에서 3번 패드로 점프 하기
3>jump 0 -120 80 60 0 m3 m4	3>기체 3번 패드 위치에서 4번 패드로 점프 하기
4>jump -120 0 80 60 0 m4 m5	4>기체 4번 패드 위치에서 5번 패드로 점프 하기
5>jump 0 120 80 60 0 m5 m6	5>기체 5번 패드 위치에서 6번 패드로 점프 하기
6>jump 0 120 80 60 0 m6 m7	6>기체 6번 패드 위치에서 7번 패드로 점프 하기
7>jump 0 120 80 60 0 m7 m8	7>기체 7번 패드 위치에서 8번 패드로 점프 하기
8>jump 120 0 80 60 0 m8 m1	8>기체 8번 패드 위치에서 1번 패드로 점프 하기
sync 15	15/100 싱크 맞추기
1>jump 0 -120 80 60 0 m2 m1	1>기체 2번 패드 위치에서 1번 패드로 점프 하기
2>jump 0 -120 80 60 0 m3 m2	2>기체 3번 패드 위치에서 2번 패드로 점프 하기
3>jump 0 -120 80 60 0 m4 m3	3>기체 4번 패드 위치에서 3번 패드로 점프 하기
4>jump -120 0 80 60 0 m5 m4	4>기체 5번 패드 위치에서 4번 패드로 점프 하기
5>jump 0 120 80 60 0 m6 m5	5>기체 6번 패드 위치에서 5번 패드로 점프 하기
6>jump 0 120 80 60 0 m7 m6	6>기체 7번 패드 위치에서 6번 패드로 점프 하기
7>jump 0 120 80 60 0 m8 m7	7>기체 8번 패드 위치에서 7번 패드로 점프 하기
8>jump 120 0 80 60 0 m1 m8	8>기체 1번 패드 위치에서 8번 패드로 점프 하기
sync 15	15/100 싱크 맞추기
1>flip l	1>기체 왼쪽방향으로 플립
8>flip l	8>기체 왼쪽방향으로 플립
4>flip r	4>기체 오른쪽방향으로 플립
5>flip r	5>기체 오른쪽방향으로 플립
sync 15	15/100 싱크 맞추기
2>flip f	2>기체 앞쪽방향으로 플립
3>flip f	3>기체 앞쪽방향으로 플립
6>flip b	6>기체 뒷쪽방향으로 플립
7>flip b	7>기체 뒷쪽방향으로 플립
sync 15	15/100 싱크 맞추기
*>land	*(전체)> 착륙시키기



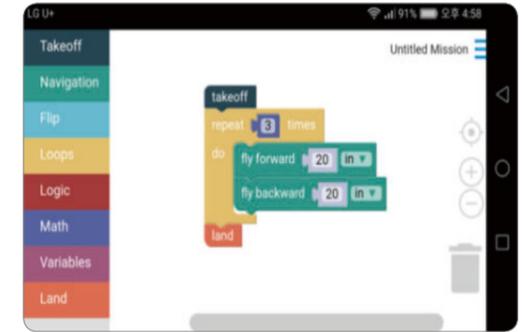
6. 학생 활동지

학 번	반	이름
<p>1. 다음 조건을 만족하는 프로젝트를 만들어 봅시다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>드론 프로그래밍 조건</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 이륙(takeoff) 2. 앞으로 50cm 전진(fly forward 50 cm) 3. 2초간 정지(hover for 2 seconds) 4. 앞으로 한번 회전하기 (flip forward) 5. 2초간 정지(hover for 2 seconds) // 2번 반복(6-9) 6. 왼쪽으로 180도 회전 (yaw left 180 degrees) 7. 2초간 정지(hover for 2 seconds) 8. 앞으로 80cm 전진(fly forward 80 cm) 9. 2초간 정지(hover for 2 seconds) // 10. 착륙(land) </div>		
<p>2. 한 개의 드론에는 다음과 같이 프로그래밍이 되어 있다. 여기에 어울릴 수 있도록 다른 드론공연(쇼)을 프로젝트 하여 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div>		

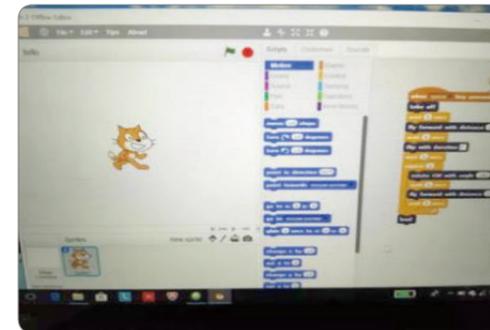
메이커 교육 참고 자료



코딩 군집비행드론 Tello Edu



드론블록스(DroneBlocks) 어플



스크래치 코딩 프로그래밍



드론 군집비행 기획 중



코딩드론 군집비행 공연 중



드론으로 즐기는 코딩교육



지상으로 내려온 AI드론 RoboMaster S1 활용하기

1. 개요

프로그램 개발 의도	기존의 하늘을 날아다니는 드론의 모든 기능을 가진 지상용 AI드론 로보마스터(RoboMaster S1)의 특성을 이해하고 이를 통해 주어진 미션을 직접 기획하고 해결하도록 프로그래밍하여 보자. 하늘을 나는 드론이 공중에서 펼쳐지는 군집비행 공연을 할 수 있다면 지상용 AI드론 로보마스터(RoboMaster S1)는 땅에서 펼쳐지는 군집주행 공연을 할 수 있다. AI 기능을 활용한 군집주행 공연을 만들어 발표하여 보자.
프로그램 목표	- 지상용 AI드론 RoboMaster S1의 특성을 이해한다. - 6대의 RoboMaster S1을 이용하여 나만의 군집주행을 만들 수 있다.
인공지능 연계 요소	사물인식, 안면인식, 트래킹 모드, 특징점 추출, 마커인식, 자율주행
관련 교과	정보, 과학, 기술
성취 기준	[12정03-05] 순차 구조, 선택 구조, 반복 구조 등의 제어 구조를 활용하여 논리적이고 효율적인 알고리즘을 설계한다. [12정04-05] 순차, 선택, 반복 구조를 활용한 프로그램을 작성한다. [12정05-02] 유무선 네트워크의 특성을 이해하고 사용하는 컴퓨팅 시스템의 네트워크 환경을 설정한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	드론의 특징적인 기능은 무엇일까? 지상으로 내려온 AI드론 로보마스터(RoboMaster S1)은 어떤 기능을 가지고 있을까?
문제 정의하기 (Define)	주어진 프로그래밍 문제를 해결하면서 순차, 선택, 반복 개념과 원리를 이해하고 세가지 구조를 활용하여 프로그램을 작성하기
아이디어내기 (Ideate)	모둠원들과 협동하여 주어진 미션을 분석하고 해결하기 위한 기초 프로그래밍하기
시제품 만들기 (Prototype)	완성된 프로그램을 바탕으로 RoboMaster S1을 움직여 주어진 미션 해결하기
평가하기 (Test)	미션 해결 방안 발표 후 다른 팀이 발표한 해결방안의 좋은점을 생각해 보고 발표하기

3. 수업 지도안

관련 교과	동아리	대상	고1~2학년	수업 차시	1~3/3차시
수업 주제	드론기술이 적용되어진 AI드론 RoboMaster S1 활용하기				
학습 목표	- 지상용 AI드론 RoboMaster S1 특성을 이해한다. - 6대의 RoboMaster S1을 이용하여 나만의 군집주행을 만들 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 지상용 AI드론 RoboMaster S1 군집주행 영상 살펴보기</p> <p>전체 10분</p> <p>■ 지상용 AI드론 RoboMaster S1 군집주행 공연하는 모습 영상보기</p> <p>T. BTS “불타오르네” 영상에서는 어떤 일이 있었나요? S1. AI드론 6대를 이용하여 BTS 칼군무 공연을 하였습니다. S2. AI드론을 이용하여 공연을 화려하게 꾸몄습니다.</p> <p>T. AI드론을 이용한 공연을 봤었는데 여기에는 어떤 원리가 있을까? S1. 드론 하나 하나에 이동 명령어가 필요할 것입니다. S2. 컴퓨터를 이용하여 다양한 명령어로 드론을 움직였을 것이고 반복 명령어도 필요할 것입니다.</p>	<p>★ BTS “불타오르네” 뮤직비디오영상</p> <p>★ AI드론 군집주행 공연 영상</p>
전개	<p>문제정의하기 설계하기</p> <p>개별 40분</p> <p>■ ‘RoboMaster S1’의 AI 기술 따라잡기</p> <p>T. 선 인식 기능을 통해 AI드론 기술 파악하기 S. (간단한 프로그래밍을 통해 지면의 선을 자동으로 따라가게 한다. 딥러닝 기능을 이용하여 자율주행모드를 만들어 본다.)</p> <p>T. 비전마커 인식 기능을 통해 AI드론 기술 파악하기 S. (숫자, 문자, 특수 문자가 포함된 최대 44개의 비전 마커를 인식할 수 있어 추후 코딩과 배틀의 가능성이 확장)</p> <p>T. 사람 인식 기능을 통해 AI드론 기술 파악하기 S. (고급 컴퓨터 비전 기술 덕분에 로봇은 시야에서 선택한 모든 물체를 식별하고 추적할 수 있는 기능 살펴보기)</p> <p>T. 이외 AI 기능인 박수 인식, 제스처 인식, 상대 로봇 인식 기능을 파악하기 S. (자율교육프로그램을 이용하여 박수 인식, 제스처 인식, 상대로봇 인식의 AI 기능 살펴보기)</p>	<p>★ RoboMaster S1</p> <p>☆ RoboMaster S1 이 가지고 있는 AI 기능을 나중에 기획할 군집주행에 적용할 수 있게 할 수 있다.</p>
전개	<p>아이디어내기 프로그래밍하기</p> <p>개별 50분</p> <p>■ ‘RoboMaster S1’ AI드론 기능을 이용할 수 있는 프로그래밍하기</p> <p>T. 스크래치와 Python 프로그램을 비교해 봅시다. S1. 두 프로그램의 화면의 구조가 전혀 다릅니다. S2. 순차, 반복 명령문을 이용하여 프로그래밍할 수 있습니다.</p> <p>T. RoboMaster를 제어하는 코딩의 실제</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Block Types (블록 타입) 알아보기 2. Blocking & Non-Blocking blocks (블로킹, 논블로킹 블록) 3. 코딩 따라하기로 자율적으로 원하는 코딩 배워보기 4. 나만의 코딩 작품 만들어 보기 	<p>★ RoboMaster S1</p>

전개	<ul style="list-style-type: none"> ■ 나만의 시드론 군집주행 프로그래밍 하기 <ol style="list-style-type: none"> 1. 제시된 RoboMaster의 움직임 파악하기 2. 제시된 RoboMaster의 움직임과 어울리는 다른 시드론 움직임을 계획하기 3. 스크래치나 Python을 이용하여 프로그래밍 하기 4. RoboMaster를 실행시켜 움직임을 파악하고 잘못된 부분을 수정하기
	<p>시제품만들기 보완하며 마무리하기</p> <p>개별 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ RoboMaster 군집주행 상황에 맞는 명령어 알아보기 <ol style="list-style-type: none"> T. 학습지에 제시된 군집주행을 구현하기 위하여 어떤 코딩을 하는 것이 좋을까요? S. (제시된 학습지의 내용을 파악하고 어떤 방식으로 코딩할 것인가? 모둠 친구들과 함께 토의한다.) T. 2대의 RoboMaster를 같이 공연을 한다면 어떻게 구상하는 것이 좋을까요? S1. 두 대의 RoboMaster가 똑같이 움직임으로 표현하는 것이 좋을 것 같습니다. S2. 한 대의 RoboMaster가 움직이면 다른 드론이 따라가는 방식으로 공연하는 것이 좋은 것 같습니다. S3. 움직임에 맞춰 그때 그때 다양한 방법으로 움직이게 하는 것이 좋을 것 같습니다. ■ 프로그래밍 활동 마무리하기
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ RoboMaster 군집주행 발표 활동 후 공유하기 <p>시드론 군집주행 발표 내용에 대하여 좋은 점과 아쉬운 점을 발표하고, 영상자료를 온라인으로 공개하고 개선할 점 등을 찾는다.</p> ■ RoboMaster 군집주행의 제한점 및 개선 가능성 논의

4. 과정중심평가계획

① 관찰평가(○○점) / 교사평가

영역	창의적 설계			제작 과정		
	창의적 설계 (○점)	문제해결과정 (○점)	산출물 도출 (○점)	집중과 끈기 (○점)	참여 및 협업 (○점)	결과물 발표 (○점)
이름						

② 산출물 평가(○○점) / 교사평가

번호	평가 항목(각 ○점)	평가 척도		
		상	중	하
1	사용자의 필요와 욕구를 충분히 공감하여 문제를 선정하였는가?			
2	제작한 산출물이 창의적이고 실현 가능한 아이디어로 설계되었는가?			
3	아이디어가 프로토 타입으로 잘 구현되어 작동되는가?			
4	아이디어 및 제작과정, 산출물 등을 다른 모둠이 공감할 수 있도록 발표하였는가?			
5	모둠에서 역할분담이 잘 되었으며 협동적으로 활동이 이루어졌는가?			

5. 교수·학습 자료

I. 드론 기술이 적용된 RoboMaster S1 이해하기

1. 'RoboMaster S1'을 소개합니다.

짐벌이 달려 있는 카메라 장착 항공촬영 드론(Drone)이라는 새로운 시장을 일궈낸 DJI가 또 한 번 새로운 시장을 개척하고 있습니다. 현재 DJI가 주력하고 있는 드론은 무선조종으로 제어하는 초소형 항공기를 지칭하는데, 사진 및 영상 분야를 넘어 스포츠, 건축, 소방, 유통, 방범 등 다양한 분야에 걸쳐 도입되고 있습니다. 이번에 새롭게 도전하는 것은 바로 이 하늘에 있는 드론을 지상으로 옮기는 것입니다.

2019년 10월에 출시된 DJI 로보마스터 S1은 DJI가 주력하고 있는 드론의 지상용 버전입니다. 4개의 브러시리스 모터로 구동되는 4륜 바퀴는 모든 방향으로 이동할 수 있도록 고안됐고, 비비탄 같은 비즈탄을 사격할 수 있는 총과 영상 촬영 및 녹화를 지원하는 카메라까지 장착했습니다.



그런데 이 정도는 일반적인 무선 조종 RC카로도 할 수 있지 않은가 하는 생각이 듭니다. 그래서인지 이전에 DJI는 다른 제품에서는 볼 수 없는 기능을 추가했다. 바로 사용자가 직접 '프로그래밍 언어'를 입력해 단순 움직임부터 특수 효과까지 전부 직접 제어할 수 있게 되었습니다.



DJI 로보마스터 S1은 블록 기반 프로그래밍 언어인 스크래치(Scratch) 3.0, 인터프리터 방식의 파이썬(Python)을 기반으로 되어 있으며 펌웨어 업데이트를 통해 C/C++ 코딩 언어도 지원할 예정이라고 합니다. PWM 포트 6개와 Sbus 포트를 사용해 맞춤 액세서리를 적용할 수 있고, 원하면 외부 개발 보드를 이용해 더 복잡한 코드로 자신만의 기기로 창조해낼 수도 있습니다.



기본적으로 제공되는 기능만 활용해도 선(Line) 인식과 비전 마커 인식, 사람 인식 및 동체 추적이 가능하고 타겟 인식되어진 사물 따라가기, 동작 인식, 전투 상대 인식 등을 지원하며, 설명서의 비전 마커와 간단한 프로그래밍 조작 및 자율 주행도 수행할 수 있게 해줍니다. 애플리케이션을 이용하면 실시간 전투와 레이싱 경기도 가능하니, 코딩 수업이 아니라도 다양한 방식으로 학교 현장에서 수업에 활용할 수 있습니다.

II. RoboMaster S1으로 FPV레이싱 경기하기

1. 'RoboMaster S1'을 가지고 놀아 봅시다.

출시되어진 제품은 반조립 상태로 나오기 때문에 시간을 내서 먼저 조립을 해야합니다. 조립이 다 된 RoboMaster S1은 이제 안드로이드 및 애플 앱스토어에 'RoboMaster' 애플리케이션을 다운로드하고 애플리케이션을 이용하여 동작시킬 수 있습니다. 애플리케이션 설치가 완료되면, 스마트폰과 RoboMaster S1을 어떻게 연결할 것인지를 선택하게 되어 있습니다. 연결 방식은 RoboMaster S1과 스마트폰이 서로 와이파이로 연결되는 방식과 RoboMaster S1과 스마트폰이 각각 동일한 무선 공유기에 연결된 상태를 정하게 됩니다. 두 연결 모드는 활용 환경이 각각 다릅니다. 영상 촬영이나 실외 환경에서 조작한다면 두 기기를 와이파이로 연결하는 모드를 선택하는 것이 좋습니다. 한편, 여러 사람이 동시에 전투 모드를 하거나 안정적인 실내 환경이라면 공유기에 연결하는 게 편리하게 사용할 수 있습니다. 모드 설정 시 인텔리전트 컨트롤러 측면을 살펴보면 와이파이 모드, 공유기 연결 모드 레버를 변경해 주어야 합니다.

애플리케이션 연동 시 정품 인증과 품질 보증이 동시에 시작되며, 이 과정을 거치지 않고는 기기를 사용할 수 없습니다. 모든 인증 과정이 완료되면 4개 바퀴가 정상적으로 동작하는지, 4개 센서가 정상적으로 인식되고 있는지 간단한 테스트를 거치는 과정을 거치게 됩니다. 만약 조립에 실수가 있었다면, 이 단계에서 바퀴나 센서가 동작하지 않게 됩니다. 조립 상태를 다시 한번 점검해 주어야 합니다.

2. 'RoboMaster S1'으로 FPV(First-Person View) 레이싱 경기하기

FPV는 말 그대로 First Person View의 첫 글자를 따 온 것으로 1인칭 시점을 말합니다. 보통 드론이나 로봇을 조종하다보면 드론이나 로봇의 뒷모습만 보고 움직이는 것이 아니라, 옆이나, 뒤에서 보고 조정하는 경우가 발생하게 됩니다. 이때 원활한 조정을 위해 측면, 정면 조정하는 것도 연습해야 합니다.

FPV는 드론이나 로봇에 장착된 카메라를 통해 원격으로 영상을 송출해 마치 자신이 드론이나 로봇에 탑승하고 있는 것처럼 볼 수 있는 기능으로, 영상송수신장치의 주파수 송수신 범위안에서는 드론이나 로봇이 육안으로 보이지 않더라도 얼마든지 비행이 가능하게 됩니다. 또한 이를 활용해 직접 카메라를 들고 사진과 영상을 찍는 것처럼 원하는 장면을 담아낼 수 있습니다.

FPV 레이싱은 솔로 모드·배틀 모드가 있는데 이는 프로그래밍 교육보다는 즐기기 위한 모드입니다. 말 그대로 RoboMaster S1을 조종하거나, 여러 대의 로보마스터 기기와 겨룰 때 쓰는 모드입니다.

솔로 모드의 경우, 기기 한 대를 사용해 여러 명이 즐길 수 있도록 되어 있고, 시간제한이 없는 기본 조종 모드입니다. 여러 명이 즐긴다면 시간 내에 과녁을 많이 쓰러뜨리는 경기, 과녁을 순서대로 빨리 맞추는 경기를 할 수 있습니다.

애플리케이션 연동 시 정품 인증과 품질 보증이 동시에 시작되며, 이 과정을 거치지 않고는 기기를 사용할 수 없습니다. 모든 인증 과정이 완료되면 4개 바퀴가 정상적으로 동작하는지, 4개 센서가 정상적으로 인식되고 있는지 간단한 테스트를 거치는 과정을 거치게 됩니다. 만약 조립에 실수가 있었다면, 이 단계에서 바퀴나 센서가 동작하지 않게 됩니다. 조립 상태를 다시 한번 점검해 주어야 합니다.



배틀 모드에는 "레이싱"과 "프리 포 올"경기가 있습니다. 레이싱은 단순히 코스를 빨리 도는 것을 넘어서 특정 코스를 여러 번 돌거나, 반드시 지나야 하는 체크포인트 설정을 적용해 마치 컴퓨터 게임의 카트라이더 게임처럼 즐길 수 있습니다.

프리 포 올은 RoboMaster S1에 탑재된 블라스터와 적외선 빔을 이용해 상대방의 체력을 모두 깎으면 승리하는

토너먼트 경기입니다.

RoboMaster S1을 활용한 사진 및 영상 촬영은 슬로 모드, 배틀 모드 모두 지원합니다. 마이크로 SD가 없으면 연동된 스마트폰에 영상 데이터를 저장하며 사진은 촬영할 수 없게 됩니다. 마이크로 SD를 장착했다면 저장 장치에 사진 및 영상을 기록하게 됩니다.



3. 'RoboMaster S1'의 AI 기술 따라잡기

RoboMaster S1은 사람을 인식해 거리를 유지하고 추적하는 기능도 포함되어 있습니다. 슬로 모드에서 우측 하단의 사람 모양 아이콘을 누르면 사람을 식별하고, 식별된 거리를 측정해 자동으로 거리를 유지하며 따라다니게 됩니다. 일반적인 지형에서 RoboMaster S1이 따라다니면서 동영상을 촬영하게 만들 수 있습니다. 이때 주의할 것은 블라스터 앞부분이 영상에 나오므로, 카메라의 위치를 변경해주는 게 좋습니다.

가. 선 인식

프로그래밍을 통해 지면의 선을 자동으로 따라갈 수 있습니다. 더 많은 수학과 물리학 지식을 활용할수록, 로봇이 작업을 수행할 수 있는 능력도 같이 향상되어 집니다. 딥러닝학습을 통하여 자율주행 모드를 만들 수 있습니다.

나. 비전 마커 인식

숫자, 문자, 특수 문자가 포함된 최대 44개의 비전 마커를 인식할 수 있어 코딩과 배틀의 기능성이 확장되어 집니다.

다. 사람 인식

고급 컴퓨터 비전 기술 덕분에 로봇은 시야에서 선택한 모든 물체를 식별하고 추적할 수 있게 되어 있습니다.

라. 박수 인식

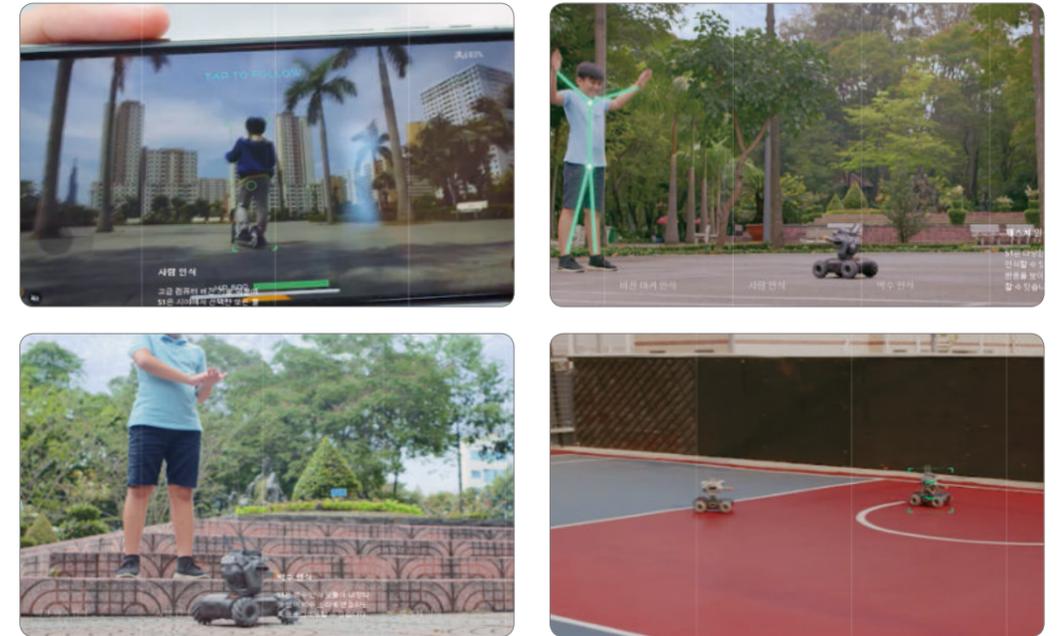
로봇은 박수 인식 모듈이 내장되어 있어 박수 소리에 반응하도록 프로그래밍 할 수 있게 되어 있습니다.

마. 제스처 인식

로봇은 다양한 신체적 제스처를 인식할 수 있으며 자체 정의한 반응을 보이도록 프로그래밍 할 수 있게 되어 있습니다.

바. 상대 로봇 인식

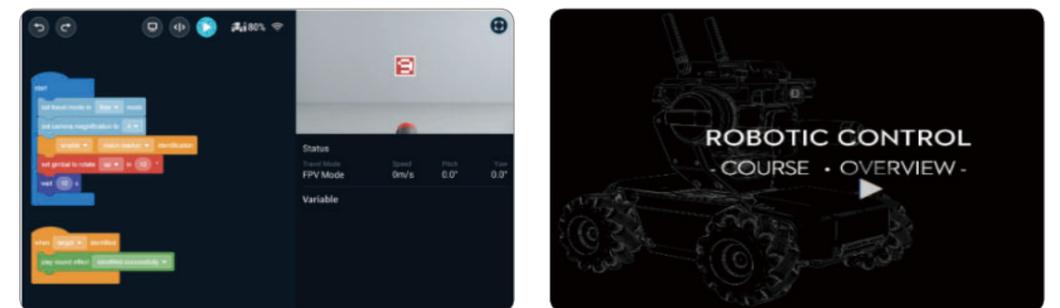
로봇은 다른 로봇 유닛을 인식할 수 있어 다양한 게임과 플레이를 할 수 있고 다양한 활용을 할 수 있습니다.



III. 다양한 코딩으로 RoboMaster S1 미션 해결하기

1. 'RoboMaster S1'로 코딩의 기본 개념

RoboMaster S1은 원래 목적은 지상 촬영용 원격조종 드론이지만, 프로그래밍 기능을 접목해 모든 움직임과 동작을 직접 구축할 수 있는 프로그래밍 교육용 로봇이기도 합니다. 프로그래밍 언어로는 학교에서 많이 가르치고 있는 블록 코딩 방식의 스크래치(Scratch) 3.0을 한글로 지원하며, 현재 파이썬(Python) 도입한 상태입니다. 추후 펌웨어 업데이트를 거치면 C/C++ 언어도 지원되어 진다고 합니다.



메인 화면에서 연구실 메뉴를 진입하면 Road to Mastery(로드 투 마스터리), DIY 프로그래밍, Robo-Academy(로보아카데미)를 선택할 수 있습니다.

로드 투 마스터리는 전문가로 가는 길이라고 생각할 수 있는데 DJI 로보마스터 S1을 활용한 프로그래밍 교육 및 학습이 체계적으로 갖추어져 있습니다. 혼자서 할 수 있는 데다가, 단계적으로 과제를 수행하는 재미가 있어 아두이노나 다른 프로그래밍 교육 로봇을 거치지 않고 바로 입문하는 것도 좋습니다.

가. 'Road to Mastery' 로드 투 마스터리

로드 투 마스터리는 블록 코딩 방식의 프로그래밍 기법인 스크래치 3.0의 원리와 활용법을 가르쳐줍니다. 블록은 크게 시스템, LED 효과, 새시(몸체), 짐벌(블라스터 제어) 기능별로 나뉘며, 다양한 효과로 세분됩니다. 과제를 잘 따라 하면, 어떤 블록을 어떻게 두어야 하는지 설명이 따르며, 마지막에 해당 프로그래밍을 완료한 상태를 영상으로 보여줘 본인의 프로그래밍과 완성도를 따져볼 수 있습니다.

초기 버전에서는 프로그램 내부의 설명이 영어로 되어 있어 아직은 보기에 힘이 들었지만, 지금은 업데이트가 되어져 있어서 애플리케이션 내부의 설명도 한글로 제공되어지기 때문에 훨씬 보기가 편하게 구성되어져 있습니다.

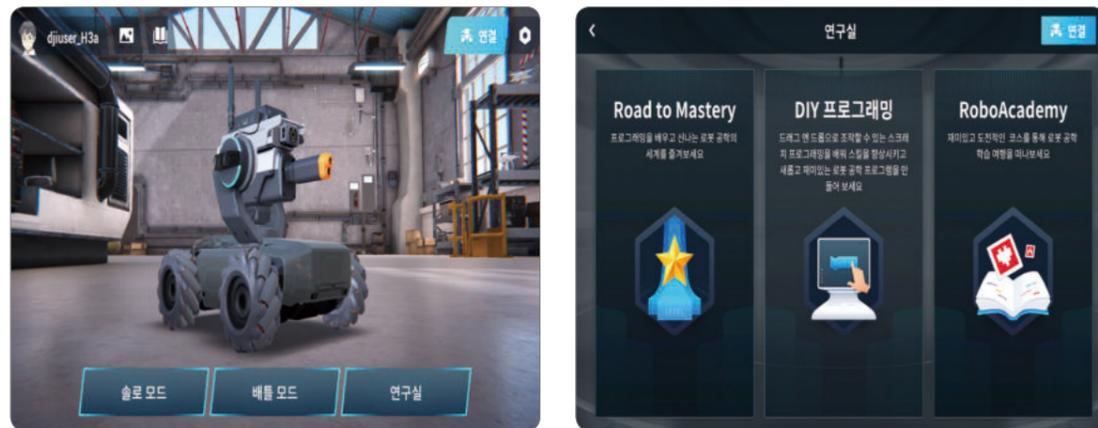
나. DIY 프로그래밍

DIY 프로그래밍은 기초 과정을 거친 입문자, 혹은 자체 코딩이 가능한 프로그래머를 위한 메뉴입니다. 완전히 새로운 기능을 만들 수 있고, 사전에 제작된 프로그램을 수정할 수 있습니다. 특히 파이썬(Python)을 활용한 프로그래밍은 이 메뉴에서 수행할 수 있습니다. 기기를 본인 입맛에 맞게 수정하는 작업이 필요하거나 부가적인 장치를 연결하거나 본인 기기만의 특수한 행동을 적용하기 위하여 꼭 필요한 과정입니다.

다. 사람 인식

로드 투 마스터리와 DIY프로그래밍이 실전이라면, 로보아카데미는 이름 그대로 로봇 프로그래밍을 위한 심화 과정이라고 말할 수 있습니다. 간단한 프로그래밍 교육이 아니라 RoboMaster S1에 적용할 수 있는 거의 모든 프로그래밍 교육이 세부적으로 정리되었고, 알고 싶은 부분을 집중적으로 확인할 수 있습니다.

프로그래밍 가이드는 애플리케이션이나 홈페이지를 통해 확인할 수 있고, DJI 홈페이지에 들어가 보면 동영상을 통한 교육도 첨부되어져 있습니다. 그러나 모두 영어로 되어 있어 어느 정도 영어 실력이 필요하다. 프로그래밍 언어 자체가 영어로 작성하니, 로보아카데미를 이해하고 따라 할 정도라면 곧잘 이해할 수 있을 것입니다.



2. 'RoboMaster S1'로 코딩의 실제

RoboMaster S1 코딩을 익히기 위해서는 기본적인 개념부터 익혀야 합니다. 스크래치와 파이썬이 제공되어지고 스크래치로 작성되어진 코딩을 바로 파이썬으로 전환이 되고 그 반대의 경우도 바로 전환되어집니다.

가. Block Types (블록 타입)

RoboMaster S1 블록에는 5가지 타입이 있다. 오른쪽의 블록 예제와 같이 보면 이해가 조금 빠를 것 같습니다.

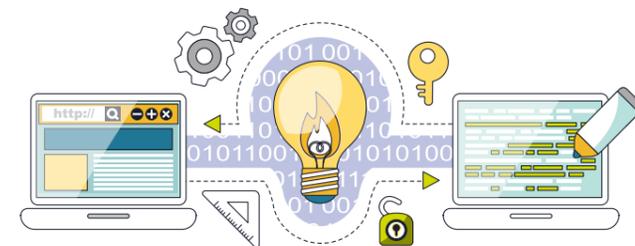
Block Type	Description	Block Example
Settings	Set parameters, such as speed, frequency, quantity and more.	
Execution	Control RoboMaster S1 to execute specified commands.	
Event	Main threads will pop out and begin to run programs included in event blocks when certain conditional statements are met.	
Information	Returning different types of obtained data such as variables, lists and more.	
Conditional Statement	Execute specified commands when conditional statements are met.	

- Settings** : 속도, 주파수 등의 수치를 설정
- Execution** : 로보마스터를 움직일 수 있음
- Event** : 조건이 충족되면 메인 스레드가 팝업되며, 이벤트 블록에 포함된 프로그램을 실행하기 시작한다.
- Information** : 변수, 목록 등의 다양한 데이터를 얻고 표시한다.
- Conditional Statement** : 조건이 충족되면 지정한 명령을 실행한다.

나. Blocking & Non-Blocking blocks (블로킹, 논블로킹 블록)

	Description	Block Example
Blocking	Follow-up commands will not be executed before blocking blocks stop running. A "wait for xx" block is a typical blocking block.	
Non-blocking	Follow-up commands can be executed when non-blocking blocks are running.	

- Blocking** : 블로킹 블록의 실행이 중지되기 전에 후속 명령이 실행되지 않는다. "wait for xx" 블록은 전형적인 블로킹 블록이다.
- Non-blocking** : Non-blocking 블록이 실행 중일 때 후속 명령이 실행될 수 있다.

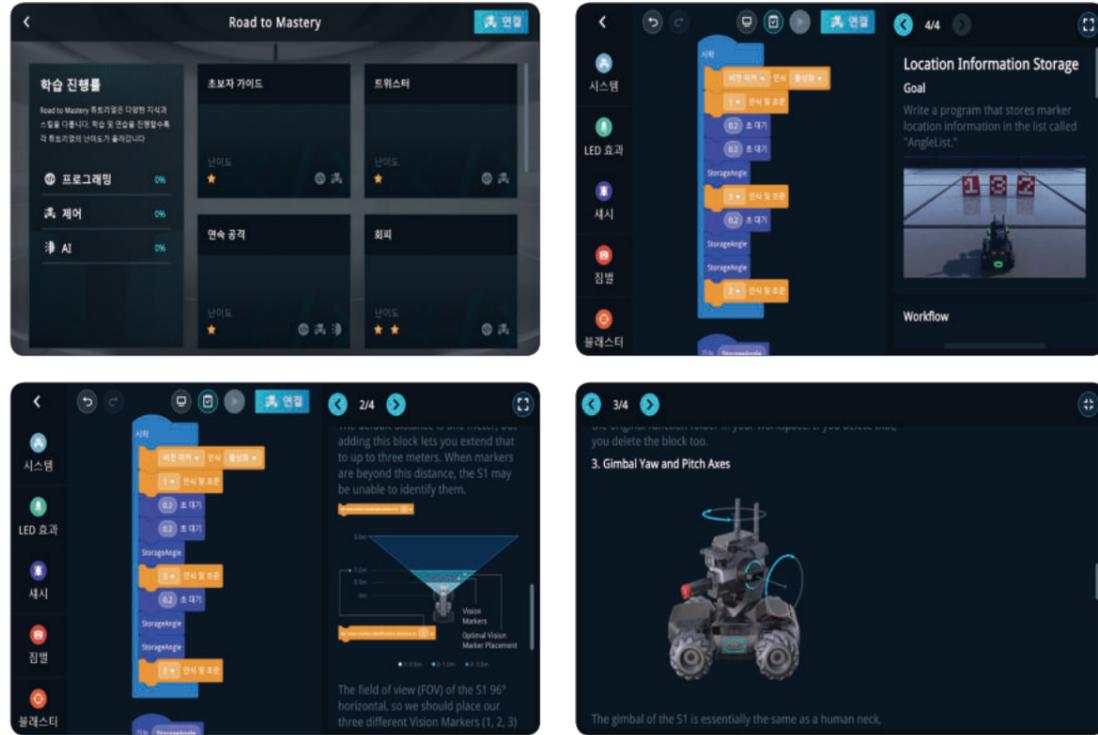


다. 코딩 따라하기

연구실로 들어가면 'Road to Mastery' 라는 메뉴가 있는데 여기에 들어가서 다양한 코딩 프로그램 중 배우고 싶은 것을 선택하여 따라하기 방식으로 스스로 학습을 할 수 있게 구성 되어져 있습니다.



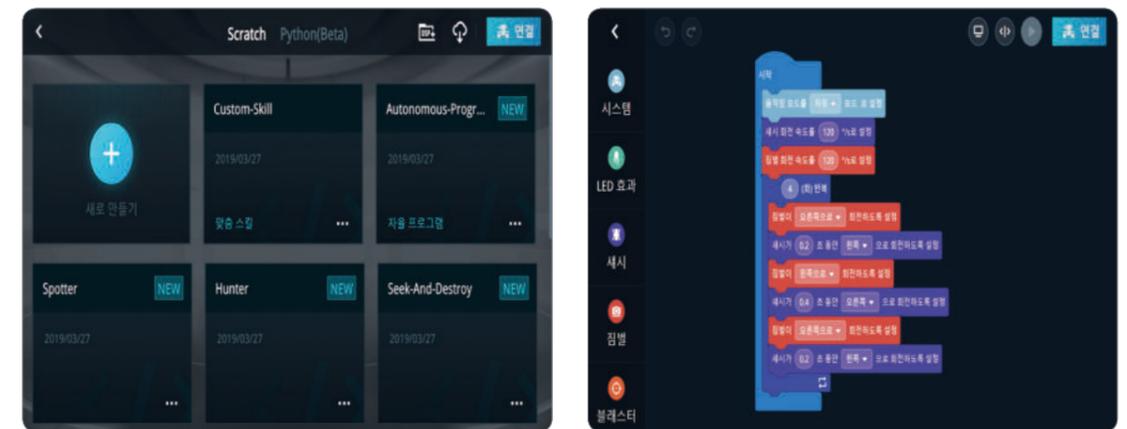
연구실로 들어가면 'Road to Mastery' 라는 메뉴가 있는데 여기에 들어가서 다양한 코딩 프로그램 중 배우고 싶은 것을 선택하여 따라하기 방식으로 스스로 학습을 할 수 있게 구성 되어져 있습니다.



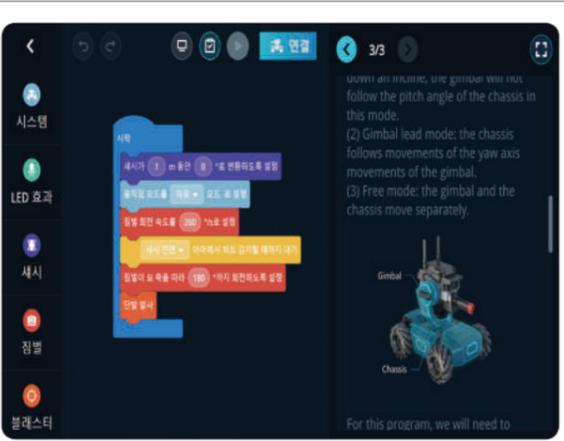
라. 나만의 코딩작품 만들기

연구실로 들어가면 DIY 프로그래밍이라는 메뉴가 있는데 여기에 들어가서 그림판 새로 만들기처럼 새로 만들기 해주면 됩니다. 그러면 각종 블록이 생기는데, 좌측 메뉴를 클릭 후에 블록을 오른쪽에 드래그하면 됩니다. 블록을 "시작" 블록 안에 가져다 놓고 우측 상단에 화살표를 누르면 실행이 가능하게 됩니다. 이때 "시작" 블록 밖에 있는 건 실행이 안 됩니다. 코딩은 블록을 잘 이해하고 순서대로 놓지 않으면 동작이 실행되지 않습니다.

그러면 각종 블록이 생기는데, 좌측 메뉴를 클릭 후에 블록을 오른쪽에 드래그하면 됩니다. 블록을 "시작" 블록 안에 가져다 놓고 우측 상단에 화살표를 누르면 실행이 가능하게 됩니다. 이때 "시작" 블록 밖에 있는 건 실행이 안 됩니다. 코딩은 블록을 잘 이해하고 순서대로 놓지 않으면 동작이 실행되지 않습니다.



6. 학생 활동지

학 번	반	이름
<p>1. 다음 조건을 만족하는 프로젝트를 만들어 봅시다.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; color: #0070C0;">시드론 RoboMaster S1 프로그래밍 조건 (트위스트 출을 추도록 코딩하기)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 새시 회전 속도 120°/s 2. 짐벌 회전 속도 120°/s // 4번 반복(3-8) -3. 짐벌이 오른쪽으로 회전 -4. 동시 새시가 왼쪽으로 1초동안 회전 -5. 짐벌이 왼쪽으로 회전 -6. 동시 새시가 오른쪽으로 2초동안 회전 -7. 짐벌이 왼쪽으로 회전 -8. 동시 새시가 오른쪽으로 1초동안 회전 9. 왼쪽으로 180도 회전 10. 2초간 정지 11. 앞으로 80cm 전진 12. 2초간 정지(hover for 2 seconds) // 4번 반복(3-8) </div>		
<p>2. 한 개의 RoboMaster S1에는 다음과 같이 프로그래밍이 되어 있다. 여기에 어울릴 수 있도록 다른 AI드론 군집주행을 프로젝트 하여 보자.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  </div>		

메이커 교육 참고 자료



지상형 시드론 RoboMaster S1



스크래치3.0으로 RoboMaster S1 코딩하기



Python으로 RoboMaster S1 코딩하기



RoboMaster S1 FPV 레이싱



AI 기능 따라하기



시드론으로 즐기는 코딩교육



1. 개요

프로그램 개발 의도	드론으로 무엇을 할 수 있을까? 개발된 콘텐츠를 배우고 활용하는 수업을 넘어서는 활동으로, 학생 스스로 드론을 활용할 게임을 개발하고, 게임에 필요한 드론과 장비 등을 구상하고 만들어 보자. 드론이 미션을 수행할 수 있도록 적절한 명령어를 프로그래밍하고 적용을 통해 수정 보완해 보자.
프로그램 목표	- 드론을 활용하는 게임을 창의적으로 만들어 보자. - 게임에 필요한 드론 및 경기장 준비를 위해 다양한 공작활동(3D프린터, 및 공구활용)을 한다. - 코딩을 통해 드론을 제어하는 방법을 학습하고, 드론의 미래에 대한 탐구와 관련분야 진로를 탐색할 수 있다.
인공지능 연계 요소	코딩, 센서활용하기, 드론
관련 교과	기술·가정
성취 기준	[12기가04-01]기술의 발달에 따라 개량되거나 만들어진 제품을 통해, 최신 기술의 활용과 발전 방향을 예측하여 발표한다. [12기가04-05]수송 기술에서 새롭게 등장한 수송 수단의 종류와 특징을 탐색하고, 우주 항공기술 분야의 발전 방안을 토의하고 발표한다. [12기가04-07]첨단기술과 관련된 문제를 이해하고, 해결책을 창의적으로 탐색하고 실현하며 평가한다. [12기가05-04]기술 혁신을 위한 창의 공학 설계를 이해하고, 제품을 구상하고 설계한다.

메이커 교육 참고 자료



드론이란 조종자가 탑승하지 않는 무인 비행물체를 말하며, 무선전파에 의한 비행은 물론, 자율 비행을 통해 임무를 수행하기도 한다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	관찰과 인터뷰를 통해 우리 주변의 문제를 탐색하기 기존에 드론을 활용한 게임, 경기, 레포트를 찾아보고 학교 교육 현장에 적용된 사례와 교육적 효과와 게임적 요소를 만족하고 있는지 탐색해 보자.
문제 정의하기 (Define)	공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기 드론 미션 경기 외에 드론 레이싱, 드론 축구 등은 학교 교육에서 일반학생을 대상으로 적용하기 어렵다. 왜 그럴까? 코딩드론을 활용하여 보다 창의롭고 흥미 있는 게임은 없을까?
아이디어내기 (Ideate)	문제 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기 기존에 없던 새로운 방식의 게임을 직접 만들어 보자. 게임의 규칙과 방법을 직접 구상해 보고, 필요한 드론의 능력과 구조를 생각해 보자.
시제품 만들기 (Prototype)	구상한 아이디어를 구체화하여 시제품 만들기 3D프린터와 공구를 활용하여 게임을 수행하기 위한 드론의 개조 및 부품을 직접 만들어 보자.
평가하기 (Test)	시제품에 대한 다양한 평가를 통해 시제품의 완성도 높이기 직접 만든 게임에 개조한 드론을 활용해 게임해보자. 게임의 규칙과 드론의 개조등이 최초의 목적에 적합한지, 코딩된 드론의 명령에 수정할 것은 없는지 문제가 있는 단계로 되돌아가기

메이커 교육 지식 - 드론경기

※ 드론 미션 경기

드론을 직접 조종자가 날려 정해진 장애물을 통과한 후 목적지에 빨리 도착하는 개인 기록경기로, 뛰어난 조종능력과 연습이 중요하다.



※ 드론 축구 경기

팀대항 단체경기로 공격과 수비하는 드론이 있으며, 공격하는 드론이 골대를 통과할 때마다 득점하는 방식의 경기로, 뛰어난 조종능력과 연습, 팀 전략 등이 중요하다.



3. 수업 지도안

관련 교과	기술, 과학	대상	고 1학년	수업 차시	1~5/5차시
수업 주제	드론을 활용한 게임 메이킹				
학습 목표	드론을 이용한 게임을 직접 만들고, 그에 적합한 드론을 개조하여, 코딩을 통한 제어로 게임을 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 드론으로 할 수 있는 게임과 레포츠는 어떤 것이 있을까?</p> <p>전체 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 현재 드론을 이용한 각종 경기와 대회 레포츠를 조사해 보고, 이로 인한 새로운 산업과 직업 발전 방향에 대해 조사하기. 학교 현장에 적용해 일반 학생들이 할 수 있는지 생각해 본다. 	<p>☆ 본 활동은 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행할 수 있음.</p>
전개	<p>문제정의하기 공감하기로 탐색한 사례들의 학교 적용 문제점 파악하기</p> <p>모둠 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 일반학교에 적용이 가능한 사례와 불가능한 사례를 구분하고 그 이유를 파악한다. PMI 기법을 통해 사례들을 분석한다. 각 사례별로 학교에 적용되지 못한 중요한 이유를 파악한다. 학교에 성공적으로 적용한 사례의 이유를 파악한다. 	
	<p>아이디어내기 모둠별 사례 발표</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 전체를 대상으로 모둠별 탐색한 사례분석 내용을 발표하고 공유하기 <p>아이디어내기 새로운 드론 게임 아이디어 제안하기</p> <p>모둠 40분</p> <ul style="list-style-type: none"> 전체를 대상으로 모둠별 탐색한 사례분석 내용을 발표하고 공유하기 게임 기획하기 <ul style="list-style-type: none"> 게임의 방법과 기본 규칙을 구상하기 경기장의 구조와 필요한 도구 선정하기 드론의 선정 및 개조 <ul style="list-style-type: none"> 게임에 필요한 드론의 능력과 구조를 생각하고, 활용한 드론과 개조에 필요한 재료와 공구를 선정한다. 	<p>★ 모둠별 간단한 발표 준비(형식은 자유 PPT, 사진, 기사 등)</p>
	<p>시제품만들기 보완하며 마무리하기</p> <p>개별 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> 경기장 만들기 <ul style="list-style-type: none"> 게임 방법과 규칙에 적합한 경기장을 만든다. 경기에 필요한 각종 기물을 준비하고 테스트한다. 드론 개조하기 <ul style="list-style-type: none"> 경기를 수행하기 위해 드론을 개조한다. 3D프린터를 활용하여 드론의 부품을 만들어 보자. (thingiverse.com) 3D프린터가 항상 최선은 아니다. 때로는 직접 만드는 것이 더 좋을 수도 있다. 	<p>☆ 경기장을 만들기 위한 기물은 새로 제작하는 것보다. 학교살리기를 활용하며, 강당이나 체육관 등의 사용을 고려한다.</p> <p>★ 코딩이 가능한 드론</p> <p>★ 3D 프린터</p> <p>★ 공구와 재료 www.thingiverse.com</p>

정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 50분</p> <ul style="list-style-type: none"> 모둠별로 구상한 게임을 직접 해보며, 부족한 점을 수정한다. 실제로 게임을 진행해 본 후 수정 보완할 점을 파악한다. 다른 모둠의 경기 관람 및 아이디어 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> 다른 모둠이 만든 게임을 보며 그 게임의 장점, 단점, 흥미있는 점을 파악해 보자. 자기 모둠의 게임을 보완할 점을 확인, 보완한다. 	<p>★ 스마트 기기</p> <p>★ 드론</p> <p>★ 배터리</p> <p>☆ 모둠별 경기장을 준비하고 게임을 진행한 후, 전체를 대상으로 시범을 보이도록 한다.</p>
----	--	--

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	드론을 활용한 다양한 게임 중 학교 적용의 문제점을 알고 대안을 생각할 수 있는가?			
아이디어 탐색	새로운 게임 방식과 그에 적합한 드론을 설계할 수 있는가?			
제작 활동	게임의 방식과 규칙을 만들고, 경기장을 만들 수 있는가? 경기에 필요한 드론의 개조 및 부품을 만들 수 있는가?			

메이커 교육 지식 - 드론경기



가드를 개조한 형태



가드를 개조한 형태

드론으로 무엇을 할 수 있을까?

드론을 활용한 다양한 게임과 경기 교육 프로그램들이 있다.

어떤 것은 드론이 교육 현장에 들어온 처음부터 지금까지 생명력을 이어오고 있으며, 어떤 것은 반짝하고 사라지고 만다. 학생들과 직접 드론을 활용한 게임을 구상해 보고 게임의 방식과 규칙, 또한 그에 필요한 드론과 개조에 이르기까지 직접 해보도록 하자.

학교마다 보급되어있는 3D프린터를 적극적으로 활용하는 것도 좋은 방법이며, 모든 제작을 3D프린터 작업에 집중하기 보다는, 적절히 기존의 수공작을 혼합적으로 적용해 보자.

드론이 미션을 수행하기 위해 조종자가 직접 조종을 하는 경우도 있겠지만, 코딩을 통한 문제 해결도 가능하며 이 또한 구상된 게임의 목적에 맞추어 적용해 보자.

5. 교수·학습 자료

1. 드론을 활용한 창의적인 게임 만들기

가. 드론을 활용한 게임

게임 종류	P 장점	M 단점	I 흥미있는점
드론 미션	비용이 적게 든다. 비교적 안전하다.	기록 경기로 경쟁 상대가 없으면 금방 실증 날수 있다.	입문자부터 고수까지 누구나 즐길 수 있다.
드론 축구	스포츠적 요소가 강해 선수 및 관중도 재미있다.	비용이 많이 든다. 팀 운영을 위한 학교차원의 지원이 필요하다.	전략 전술이 적용되며, 기존 축구나 농구같은 재미를 느낄 수 있다.
드론레이싱	레이싱 경기의 박진감을 느낄수 있다.	비용이 많이 든다. 위험하다. 엄청난 조종 실력이 필요하다.	관객도 개인 고글을 준비하면 선수와 동일한 비행화면을 볼 수 있다.

기존의 드론을 활용한 게임들을 조사해 보고 그 장단점을 학교 적용 유무를 생각해 보자.

나. 게임 기획하기

모둠별로 드론을 활용한 창의적인 게임을 구상하고 방법과 규칙을 만들어 보자.

예시	드론을 활용한 창의적인 게임 만들기	
학번 / 이름	/ 김	/ 박
	/ 최	/ 여
게임 규칙 만들기	<p>게임이름 : 드론 슈팅</p> <p>게임소개 : 팀대항 경기로 제한 시간 안에 배점이 다른 바구니에 공을 넣어 많은 점수를 넣는 팀이 승리한다.</p> <p>게임규칙</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 게임시간 1분씩 3판 2선승 2. 팀별드론 3대 <ul style="list-style-type: none"> - 원하는 경우1대는 상대편 진영에서 수비 가능 3. 입구 크기가 다른 2종류의 바구니를 준비 <ul style="list-style-type: none"> - 작은 바구니 공1개당 50점, 큰 바구니 공1개당 10점 4. 출발선 뒤쪽에서만 공을 드론에 채워 넣을 수 있다. 5. 게임 종료시간 이후 득점은 인정하지 않는다. 	
게임 도구 제작하기	<p>게임에 필요한 드론 및 부품 재료</p> <ul style="list-style-type: none"> • 조별 드론 3대 - 텔로 또는 X26 • 드론에 장착할 공을 넣을 바구니 - 3D프린터로 제작, 종이컵 • 경기장용 바구니 2종 - 학교 비품 이용 • 경기용 공 - 공기돌 사용 	

필요 장비와 재료비용 산출하기	<ul style="list-style-type: none"> • 조별 : 드론 4대 (텔로 1대, X26 3대) 25만원 • 공용 : 종이컵, 글루건, 3D프린터, 바구니 2종 각 2개씩 공기돌
역할 분담하기	<ul style="list-style-type: none"> • 포트폴리오 작성 : • 드론 비행 연습 : • 경기중 :
기타사항	50점 바구니는 텔로로 10점 바구니는 X26으로(바구니 2종류 활용)

다. 드론의 개조 및 게임 용품 만들기

드론이 공기돌을 운반할 수 있도록 아이디어를 모아보자.

또한 기존에 공개된 아이디어를 웹상에서 찾아보고 적용 및 수정해 보도록 하자.



같은 바스켓이지만 높이를 다르게 했다. 이유는?



라. 적용하고 피드백하기

실제 경기장을 만들고 바구니를 부착한 드론으로 테스트를 해보자.

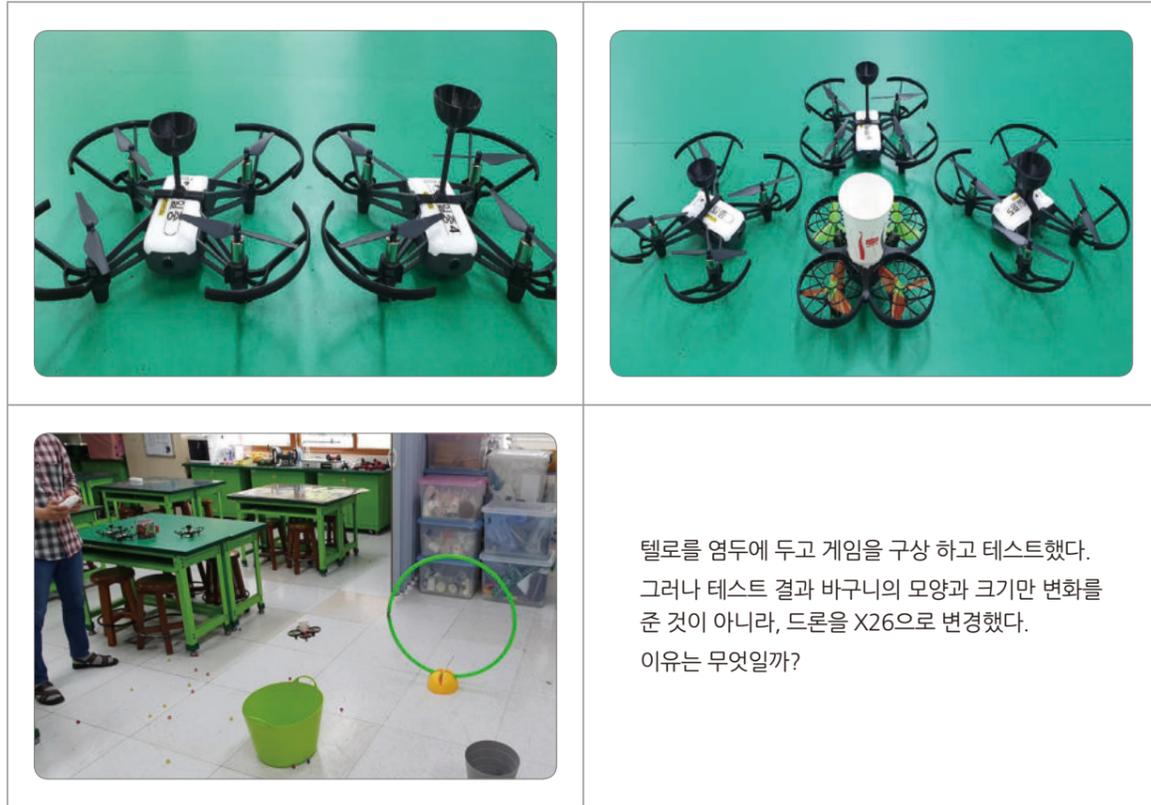
과연 의도한대로 공을 잘 넣을 수 있을까?

드론이 공기들을 운반하기 위해 꼭 위와 같은 구조여야 할까?

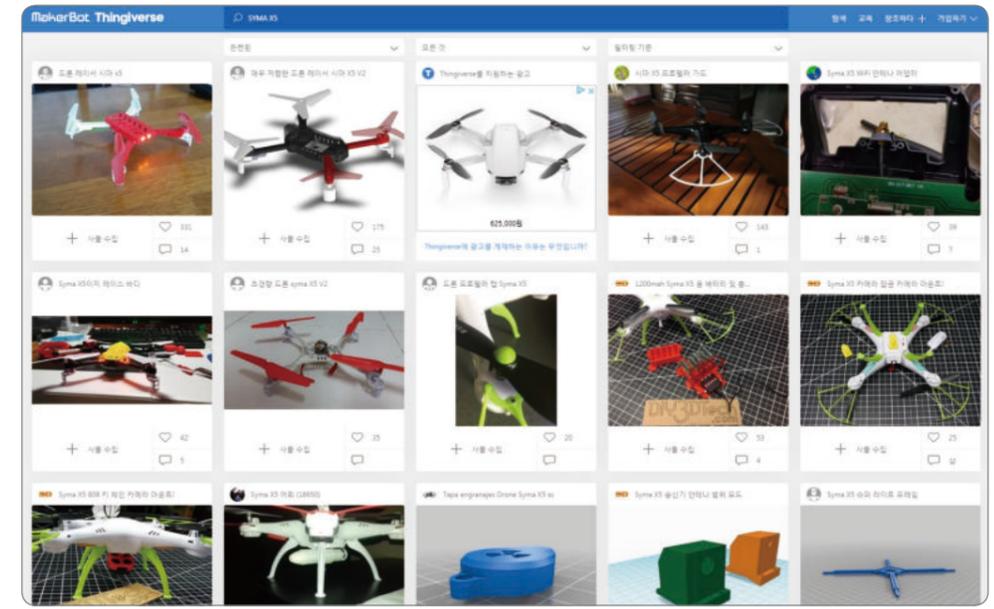
야구나 축구 경기의 규칙도 시대에 따라 바뀌거나, 관정의 기준이 변화하고 있다.

새롭게 만드는 드론을 이용한 게임이다. 당연히 처음 의도한 재미와 목표를 충족하지 못할 수도 있다.

그러나 여러분이 만든 드론 게임이 월드컵처럼 세계인을 집중시킬 수 있는 새로운 시작일 수도 있다.



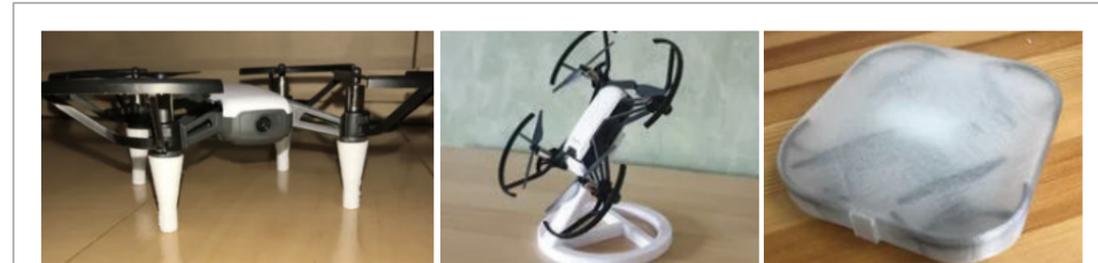
텔로를 염두에 두고 게임을 구상 하고 테스트했다.
그러나 테스트 결과 바구니의 모양과 크기만 변화를 준 것이 아니라, 드론을 X26으로 변경했다.
이유는 무엇일까?



Thingiverse에서 SYMA X5로 검색한 결과물

위 사진은 Thingiverse에서 SYMA X5로 검색한 화면이다. 내부 부품을 그대로 이식할 수 있는 몸통, 가드, 카메라 마운트, 안테나 어댑터까지 정말 다양한 부품이 있다. 스스로 설계해서 출력해도 좋지만, 이미 웹상에 공유된 수많은 도면을 활용하는 것도 좋은 방법이다.

본인이 가지고 있는 드론의 제품명을 검색해 보자. 혹시 3D 프린터를 다룰 줄 모르는 학생이 있다면 이번 기회에 쉽게 접할 수 있도록 해보자.



도면이 공유된 TELLO 의 다양한 출력물

2. 3D 프린터와 함께하기

가. 3D 프린터로 필요한 장치와 부품 만들기

드론을 날리다 보면 프로펠러나 가드, 간혹 팔까지 부러지는 경우가 발생한다. 부품을 쉽게 구할 수 있거나, AS 가능한 드론들은 큰 무리가 없지만 사소한 파손 때문에 드론 자체를 못 쓰게 되는 경우도 있다. 가장 간단한 방법은 같은 드론을 한 대 더 사서 부서진 드론의 부품을 여분으로 사용하는 방법이다. 그러나 모든 학교에 3D 프린터가 보급된 지금 이를 적극적으로 사용하는 것도 좋은 방법이다.



TELLO 미러클립
(전방으로 고정된 카메라로 하방을 촬영할 수 있도록 해주는 아이디어)

출력 후 테스트해 보면 모든 결과물이 만족스럽지는 않다.
두 미러클립 중 어느 것이 문제가 있으며 이유는 무엇일까?

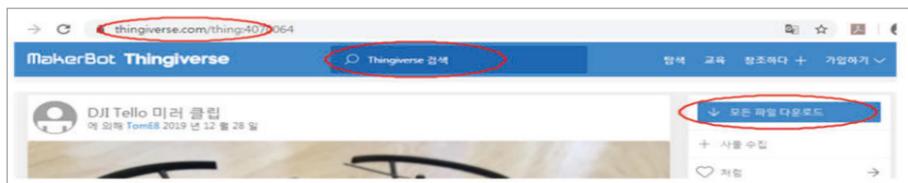
나. 3D 프린터로 드론 만들기



3D 프린터로 필요한 부품만 출력해 사용하는 정도가 아니라 장착되는 기자재를 제외한 거의 모든 부분을 출력해 제작한 FPV드론.

다. 간단 3D 프린터 사용법

- 1) <https://www.thingiverse.com/> 사이트 접속(크롬 권장 - 번역 기능)
- 2) 부품이 필요한 드론명 검색
- 3) 필요한 부품을 찾은 후 도면 다운로드
- 4) 다운로드 파일 압축 풀기(파일명.stl 형식의 파일 확인)
- 5) 3D프린터 소프트웨어 실행(CURA, 3DWOX등)
- 6) 파일명.stl 불러오기
- 7) 출력물 형상에 따라 필요시 서포트 생성
- 8) G-code 생성(저장하기)
- 9) USB에 담아 3D프린터에 끼우기
- 10) 3D 프린터에서 해당 파일을 선택한 후 출력 누르기



6-1. 학생 활동지

1. 드론을 이용한 각종 레포트 게임, 스포츠를 조사하고 각각의 장단점을 조사해 보자.

게임 종류	P 장점	M 단점	I 흥미있는점
드론 미션			
드론 축구			
드론레이싱			
드론 낚시			

2. 조사한 내용중 학교 교육 현장에서 활용되는 있는 게임의 경우 그 이유를 찾아보자.

활용되고 있는 게임	이유는?

3. 드론을 이용한 게임을 학교에서 활용하기 위한 조건은?

6-2 학생 활동지

드론을 활용한 창의적인 게임 만들기		
학번 / 이름	/	/
게임 규칙 만들기	<ul style="list-style-type: none"> • 게임이름: • 게임소개: • 게임규칙 	
게임 도구 제작하기	<ul style="list-style-type: none"> • 게임에 필요한 드론 및 부품 재료 • 경기장을 설치하기 위해 필요한 비품 	
필요 장비와 재료비용 산출하기		
역할 분담하기		
기타사항		

메이커 교육 참고 자료



학생들이 예시와 같은 게임을 만들었다면, 공을 바구니에 넣기 위한 기본 코딩 명령은 다음과 같은 순서를 가지게 된다.

[Take Off → 바스켓으로 이동 → Flip(공기돌 넣기) → 출발선으로 귀환 → land 또는 Wait (공기돌 보급) → 바스켓으로 이동] 이런 명령을 순서대로 반복하게 된다.

그러나 명령을 수행하면서 비행궤적의 오차가 발생하게 되고 공기돌을 넣을 때 바구니와 드론의 높이 차이에 서 오는 공기돌의 포물선 궤적도 고려해야 한다.

오류를 줄이고 정확히 공기돌을 넣기 위해서 시행착오를 통해 명령을 수정해야 한다.

또한 경기 진행을 좀 더 박진감 있게 하기 위해 여러 대의 드론을 투입하거나, 코딩드론과 조종하는 드론 등을 적절히 사용할 필요도 있다.

전 세계인이 열광할 수 있는 박진감 넘치는 드론 게임을 만들어 보자.



AI를 활용한 공구의 용도 및 정보 알아보기

1. 개요

프로그램 개발 의도	고등학교 1학년 기술·가정 교과에서는 첨단 제조 기술 및 정보 통신 기술에 대해 학습한다. 제조 기술과 정보 통신 기술이 융합되어 재료의 종류를 AI가 판단할 수 있는 프로젝트를 진행해 보도록 한다.
프로그램 목표	AI를 이용해 공구의 용도 및 정보를 알아보고 제품제작에 필요한 공구를 선택할 수 있다.
인공지능 연계 요소	티처블머신, 텐서플로우, HTML, 비주얼스튜디오
관련 교과	기술, 공학일반
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> AI를 이용해 공구를 구분할 수 있다. 공구의 용도를 알고 목공제작에 적용하여 사용할 수 있다. 공구를 이해하고 제작에 필요한 공구를 사용할 수 있다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	관찰과 인터뷰, 인터넷 조사를 통해 목공과 관련한 공구를 우리 생활의 예시를 통해 찾아보고, 적용되면 좋을 것 같은 분야(문제)를 찾아보기
문제 정의하기 (Define)	공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기
아이디어내기 (Ideate)	<ul style="list-style-type: none"> - 문제 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기 ex) 공구 사진을 구별해서 어떻게 정리할까? - AI 프로그래밍: 공구 구분 클래스 설정 - 클래스 결과에 따른 설명 준비
시제품 만들기 (Prototype)	<ul style="list-style-type: none"> - 공구 이미지 준비하기 - 목재 클래스 및 설명 입력 - 이미지 업로드 - 모델 익스포트
평가하기 (Test)	<ul style="list-style-type: none"> - 공구가 정확히 인식되는지 평가하고, 학습을 수정하는 과정을 반복하기 - 문제가 해결되지 않는 경우 전단계로 돌아가기

3. 수업 지도안

관련 교과	기술·가정, 과학	대상	고 1학년	수업 차시	1~4/4차시
수업 주제	AI를 활용해 공구의 용도 및 정보 알아보기				
학습 목표	AI를 활용해 공구의 용도를 알고 필요한 공구를 선택 할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 AI로 목공과 연계된 활동을 할 수 있을까? 전체 20분</p> <ul style="list-style-type: none"> 목공 활동에서 AI가 적용되면 좋을 분야 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> - 여러 가지 공구가 있을 때 제품제작에 필요한 공구를 찾는 방법에 대해 생각해 본다. 	☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행할 수 있음.
전개	<p>문제정의하기 공감하기를 통한 탐색 문제를 명확하게 정의하기 모듬 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 목공 활동 시 공구의 특성이 중요한 이유를 확인 후, 어떻게 공구를 구분할 것인지 정의해보기 <ul style="list-style-type: none"> - 목공 공구에 따른 용도 특성 조사하기. - 자신이 활용할 수 있는 프로그램 찾아보기 	
	<p>아이디어내기 문제해결을 위해 자유롭게 아이디어 구상하기 모듬 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> 공구 이미지를 어떻게 구할 것인가? 어떤 AI툴을 이용할 것인가? 	★ 공구 실물, 이미지 ★ 티처블 머신 (https://teachablemachine.withgoogle.com)
	<p>AI구현하기 AI학습 및 웹페이지 제작하기 모듬 115분</p> <ul style="list-style-type: none"> 수공구 및 전동공구 이미지 수집 <ul style="list-style-type: none"> - 정확한 학습을 위해 가능한 명확한 이미지를 수집한다. - 이미지의 해상도가 너무 높을 경우 학습시간이 매우 길 수 있다. 클래스 세팅 및 학습 시키기 <ul style="list-style-type: none"> - 클래스 세팅, 이미지 업로드(또는 촬영), 모델 익스포트를 통해 모델을 다운로드한다. 모델을 이용해 웹페이지 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> - 다운로드한 모델을 HTML에 삽입해 웹페이지를 제작할 수 있다. 	★ 웹캠 ★ 공구 샘플 ☆ 가능한 많은 이미지 샘플이 있을수록 정확한 학습이 가능함을 안내한다.
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기 전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 주어진 이미지의 목재를 정확히 인식했는지 확인 <ul style="list-style-type: none"> - 학습이 제대로 이루어지지 않았다면 어떻게 더 정확한 모델을 만들 수 있는지 고민하여 전단계로 돌아간다. 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> - 문제를 해결한 자신의 사례를 웹사이트를 통해 공유하여 친구들과 가치를 나눈다. 	

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	SI가 미래 사회의 다양한 분야에 적용됨을 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	공구를 SI를 통해 구분할 수 있는 아이디어인가?			
제작 활동	SI를 이용해 공구를 정확히 구분할 수 있는가?			

과정중심 평가지

☑ 관찰 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
문제의 이해	SI와 공구의 특성에 대해 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	SI를 이용해 공구를 구분할 수 있는 아이디어인가?			
제작활동	SI를 이용해 공구를 정확히 구분할 수 있는가?			

☑ 포트폴리오(웹사이트 등) 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
작품 소개	자신의 작품을 이해하고, 쉽고 간결하게 설명하고 있는가?			
설계	최종 완제품까지 체계적으로 설계되어 있는가?			
제작과정	작품의 제작과정이 상세하여 이해하기 쉬운가?			
결과	최종 결과를 잘 설명하고 있는가?			

☑ 완제품 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
기능성	작품이 원하는 의도대로 작동하고 있는가?(공구 구분)			
완성도	작품이 잘 완성되어 내구성이 있는가?			
심미성	결과물이 잘 활용될 수 있는가?			

5-1. 교수·학습 자료

공구(측정공구, 수공구, 전동공구)

일반적으로 공구란 물건을 만들거나 고치는 데에 사용하는 역할을 하는 도구를 말하며, 목공용 공구는 목제품 제작을 위해서 제작을 원활하게 진행할 수 있도록 사용되는 도구들을 말한다. 목제품 제작에 쓰이는 공구는 크게 측정 공구, 수공구, 전동 공구 세가지로 구분하여 사용하고 있다.

측정 공구는 정확한 치수를 확인 및 표시 하는데 도움을 주는 공구이다. 목재를 가공하여 원하는 작품을 만들려면 필요한 작업 단계에서 정확한 측정 공구를 활용해야 좋은 결과물을 얻을 수 있다. 측정 공구에는 눈금자, 줄자, 직각자, 곱자, 연귀자, 자유자, 버니어캘리퍼스, 각도기, 컴퍼스, 그무개, 수평기 등이다.

수공구는 목재를 가공 및 조립하는데 사용되는 공구이다. 수공구는 기계보다 안전하고 가격이 저렴하다. 또한 소음도 적으며 톱밥이나 먼지도 덜 발생한다. 수공구에는 톱, 대패, 끌, 망치, 조각칼, 줄, 송곳, 조임쇠 등이 있다.

전동 공구는 모터의 힘을 이용하여 목재를 가공, 조립 및 마감 등의 용도로 사용되는 공구이다. 전기를 에너지원으로 모터의 회전운동을 회전운동, 직선운동, 직선왕복운동 등의 형태로 변환하여 가공 작업이 빠르고 효율적이다. 전동공구에는 전동드릴, 플랜지쏘, 트랙쏘, 직쏘, 스크롤쏘, 루터, 트리머, 전동샌더 등이 있다.

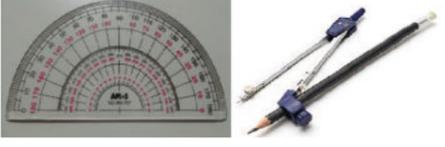
동양대패와 서양대패의 차이

오늘날 우리가 일반적으로 사용하는 일본식 대패(동양대패)는 당기는 방식이지만 서양의 대패는 밀어 쓰는 방식이다. 일본식 대패는 구조가 간단하지만 제대로 쓰려면 많은 노력을 해야 한다. 서양식 대패는 정밀하게 만들기 때문에 구조가 복잡하고 비싸지만 사용법이 쉽다. 날입 간격을 조절할 수 있으며, 여러개의 날을 바꾸어 쓸 수 있는 등 여러 편리한 점이 있지만 금속이 주 재료여서 무겁고 녹이 쉽게 나는 약점이 있다.

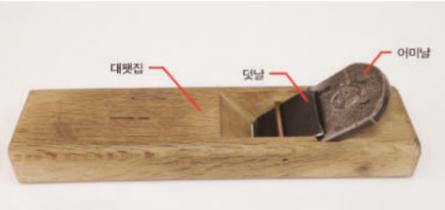
오늘날의 대패는 각 지역의 방식에 서로의 장점을 적용하여 더 편리하게 발전하였고, 선택의 폭이 넓다. 어떤 대패를 선택하느냐는 각자의 선택에 달려 있다.



측정공구 ...

눈금자, 줄자		<p>눈금자는 대표적인 측정 공구로서, 철자라고도 한다. 눈금자의 길이는 15cm~1m 등이며, 길이 측정, 직선 긋기 및 요철 검사 등의 용도로 사용된다. 줄자는 휴대하기 편하도록 만든 것으로, 길이는 1~7m 등이 있다.</p>
직각자, 곱자		<p>직각자는 주로 직각 측정 및 가공을 위한 직각 선 긋기 용도로 사용된다. 곱자는 직각 검사, 선 긋기, 곡선 그리기 등의 용도로 사용된다.</p>
연귀자, 자유자		<p>연귀자는 한쪽은 45°로 되어 있고 다른 쪽은 90°로 되어 있다. 45°, 90°에 맞춰 선을 긋거나 각도가 맞는지 잴 때 사용하며, 사선으로 톱질할 때도 사용한다. 자유자는 각도기로 각 도를 조절한 후 여러 개의 선 및 목재를 같은 각도로 표시할 때 사용한다.</p>
버니어캘리퍼스		<p>정밀한 측정이 요구될 때 사용하는 것으로, 부재의 외경, 내경, 홈의 깊이 등을 0.05mm까지 측정할 수 있다.</p>
각도기, 컴퍼스		<p>각도기는 각도의 계산, 측정, 기입 등의 용도로 사용한다. 컴퍼스는 원 또는 원호를 그릴 때 사용한다.</p>
그무개		<p>목재에 정해진 치수를 표시하거나 평행선을 긋는 데 사용한다. 날카로운 칼날을 사용해 칼 선을 그을 수도 있고, 연필이나 볼펜을 사용해 연필 선이나 볼펜 선을 그을 수도 있다.</p>
수평기		<p>수평 및 수직을 측정할 때 활용된다. 막대형 수평기는 특정 부분의 수평, 수직을 측정하는 데 사용되고, 보다 광범위한 측정에는 레이저를 이용한 수평기가 사용된다.</p>

수공구 ...

톱		<p>톱은 목재를 켜거나 자르고 곡선으로 가공할 때 사용하며, 손잡이 부분인 자루와 톱날 부분인 톱몸으로 되어 있다. 톱몸은 열처리를 한 강철판으로 한쪽 또는 양쪽이 톱날로 되어 있다. 톱의 종류에는 양날톱, 등대기톱, 쥐꼬리톱, 싹톱 봉어톱 등이 있다.</p>
대패		<p>대패는 톱으로 켜거나 자른 목재의 겉면을 매끈하게 다듬거나 평을 잡을 때 사용하며, 전체를 고정하는 대패집, 나무를 깎는 대패날, 거스러미가 일어나지 않게 하는 덧날로 구성되어 있다. 대패의 종류에는 평대패, 턱대패, 홈대패, 배대패, 내환대패, 외환대패, 남경대패 등이 있다.</p>
끌		<p>끌은 목재의 연결 부위에 장부 맞춤이나 주먹장 맞춤 등을 위한 구멍을 뚫거나 홈을 파는 공구이다. 대패질할 수 없는 부분을 다듬을 때도 사용한다. 끌은 사용하는 방법에 따라서 때림끌과 밀이끌이 있다.</p>
망치		<p>못을 박거나 끌 머리를 때릴 때, 가구를 짜 맞출 때 사용한다. 머리 모양 따라 장도리, 뿔망치, 장구 망치 등이 있고 만든 재료에 따라 쇠파망치, 고무망치, 나무망치 등이 있다.</p>
조각칼		<p>나무에 글씨나 무늬를 새기는 공구이다. 날 모양에 따라 창칼, 동근칼, 세모칼, 평칼 등이 있다.</p>

수공구 ...

줄	
	가공의 마무리 단계에서 평면 모양을 잡거나 곡선 부위를 갈아낼 때 사용한다. 단면 형상에 따라 평줄, 반원, 타원, 사각, 삼각 등근 줄 등이 있다.
송곳	
	송곳은 각종 재료에 작은 구멍을 뚫을 때 사용한다. 목공 작업에서는 드릴로 구멍을 뚫기전에 센터 표시용으로 주로 사용한다.
조임쇠	
	조임쇠는 부재를 고정하거나 조립할 때 쓰인다. 조임쇠로 세게 조이면 목재가 부서지거나 자국이 남을 수 있으므로 조임쇠 아래에 반드시 나무를 대어 자국이 남지 않도록 한다.

전동공구 ...

전동드릴	
	목가구 및 기타 작업장에서 가장 많이 사용되는 전동 공구로 플러그를 꽂아 사용하는 것과, 충전 방식으로 사용하는 것으로 나뉜다. 모터의 회전력을 이용해 나무에 구멍을 뚫거나 나사못을 박는 용도로 사용한다. 다양한 드릴비트와 액세서리로 여러 가지 작업이 가능하다.
플런지쏘 / 트랙쏘	
	플런지쏘와 트랙쏘는 가이드의 역할을 하는 트랙판에 원형톱을 올린 후 목재를 켜거나 자르는 용도로 사용한다. 휴대성이 편하고 부재를 오차 없이 정확하게 자를 수 있는 장점이 있다. 트랙쏘는 절삭 중에 깊이 조절이 불가능하고 플런지쏘는 절삭 중에 깊이 조절이 가능한 것이 차이점이다.

직쏘



직쏘는 직선 왕복운동을 하는 톱날로 판재를 자르거나 켜는 용도로 사용한다. 정교한 작업이 아닌 거친 작업용으로 사용한다. 작업면이 평면이 아닌 경우에도 절단 작업이 가능하고, 절단 목공 기계에 넣기 어려운 부재 등의 작업이 가능하다.

스크롤쏘



스크롤쏘는 직선 왕복운동을 하는 가늘고 얇은 톱날로 두께 10T 내외의 얇은 판재를 자르기, 켜기, 곡선 오리기용으로 사용한다. 두꺼운 목재는 가공하기 어려우며 가공 속도가 느리다는 단점이 있다. 하지만 얇은 판재의 경우에는 정밀한 모양 가공 가능한 장점이 있다.

루터, 트리머



루터와 트리머는 모터의 강한 회전력을 이용한 전동공구로 다양한 모양의 비트를 사용하여 좁고 깊은 홈 가공부터 넓고 평평한 평면 가공까지 폭넓게 사용한다. 대부분 고속의 회전력을 이용하며, 날 모양이 큰 비트를 사용할 때는 속도를 저속으로 하거나 절삭량을 줄여 조금씩 가공해야 안전하게 작업을 할 수 있다.

전동샌더

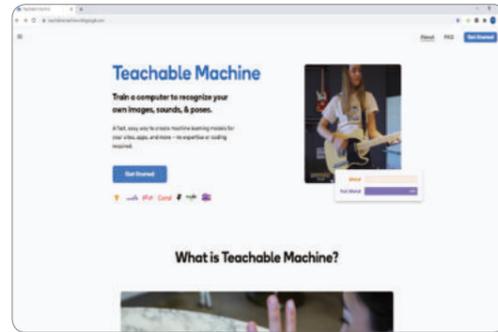


전동샌더는 모터의 회전력을 이용한 전동공구로 벨크로 형태의 탈부착용 사포를 부착하여 목재의 표면을 매끄럽게 다듬거나 갈아내는 용도로 사용한다. 형태에 따라 원형, 사각, 삼각 샌더가 있다. 전동샌더를 사용할 경우에도 나뭇결의 방향을 보고 결과 평행하게 고른 압력으로 샌딩을 해야 작업의 결과가 좋다.



5-2. 교수·학습 자료

1. 티처블 머신으로 학습시키기



티처블 머신에 접속한다.



Get Started 버튼을 클릭한다.

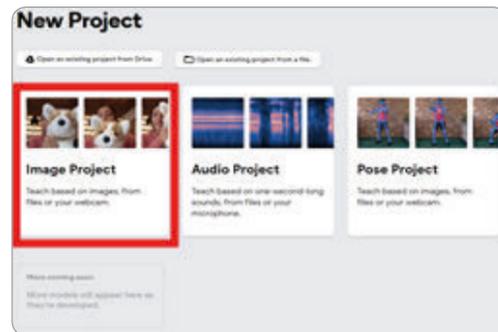
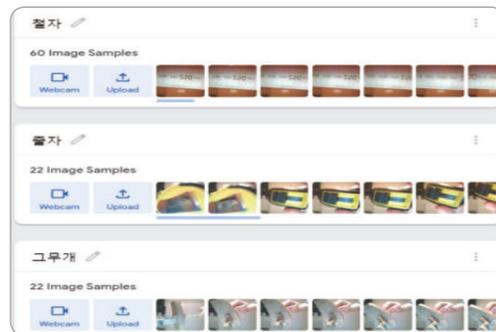
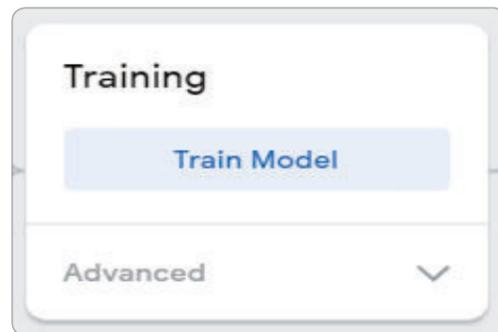


Image Project를 클릭한다.



클래스 이름을 수정하고 이미지를 업로드 또는 촬영한다.

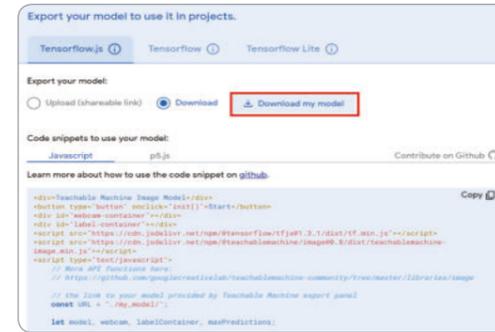


Train Model을 클릭하여 학습시킨다. 이 때 브라우저를 이동하면 안된다.

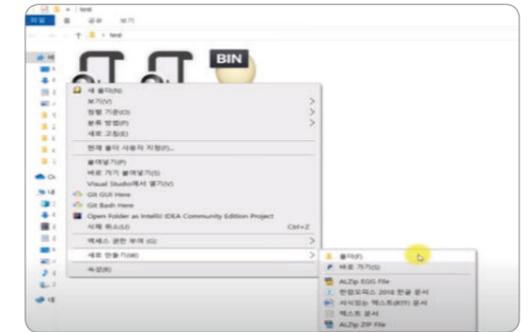


Preview를 통해 작동을 확인하고 Export Model을 이용해 학습된 결과를 활용한다.

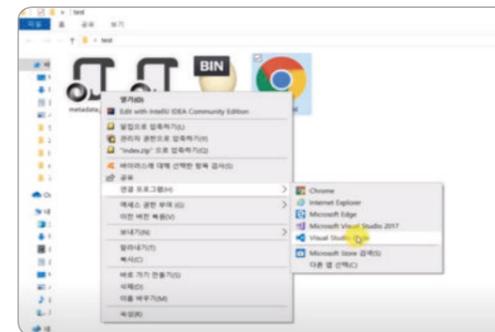
2. 비주얼스튜디오 HTML 웹페이지 제작 및 구현



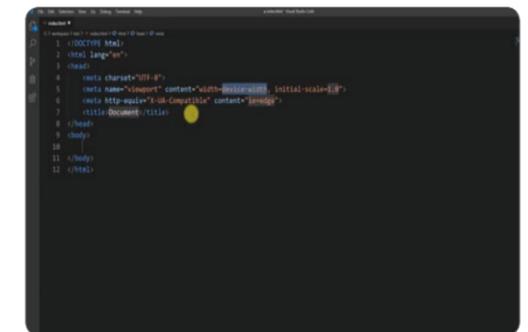
텐스플로우 파일 다운로드 클릭



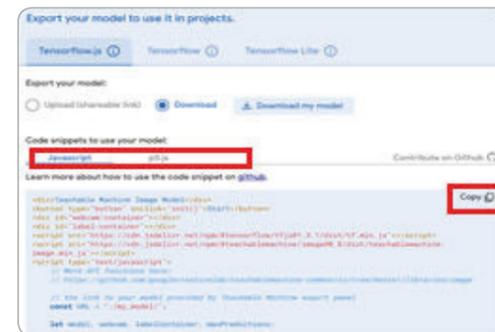
다운로드 완료 후 압축해제 우클릭 새로만들기 텍스트문서 index.html



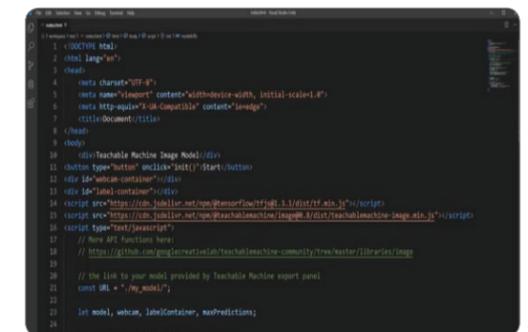
index파일 수정 우클릭 연결프로그램 웹서비스를 만들고 비주얼스튜디오를 클릭한다.



!+Tab을 눌러 기본적인 양식완성

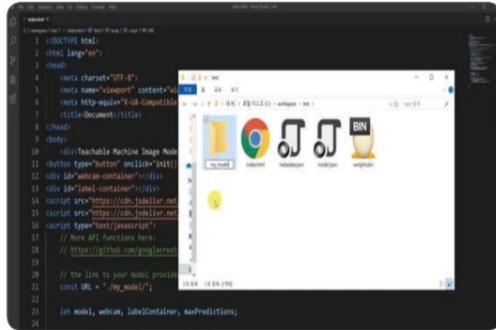


티처블머신 텐스플로우 파일 다운로드 아래 있던 Javascript로 된 예시코드 복사

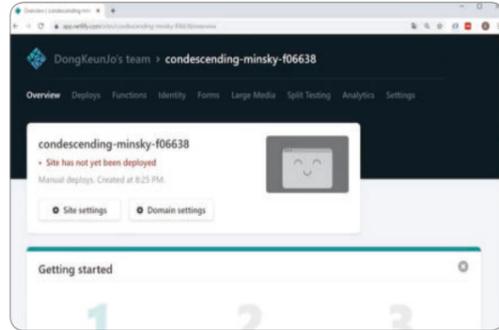


그 위의 기본화면 body 부분에 복사한 코드를 붙여 넣는다.

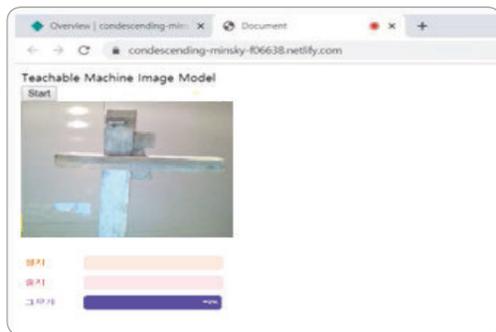
3. 비주얼스튜디오, netlify 활용 HTML 웹페이지 제작 및 구현



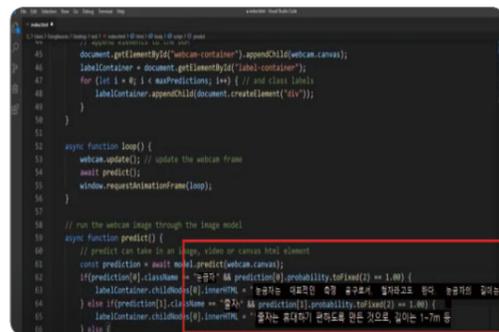
폴더를 열어 새폴더를 만들고 이름을 my_model로 맞추어주고 나머지 파일을 my_model안에 넣어준다.



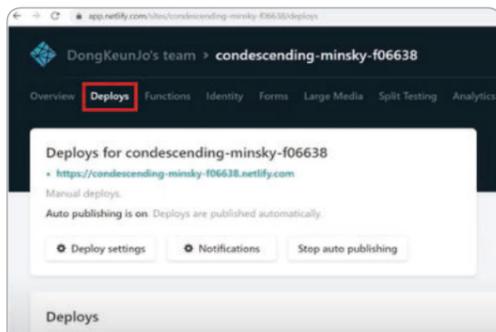
netlify 홈페이지를 이용해서 지금까지 작업한 폴더를 클릭하여 넣어주면 사이트를 인터넷에 공개할 수 있다.



사이트에서 작동이 되는 것을 확인한다.



확인 후 조건에 해당하는 철자, 줄자, 그무개의 설명을 복사하여 넣어주고 저장한다.



수정사항을 netlify 홈페이지의 Deploys에 수정된 폴더를 넣어준다.



그무개를 비추면 그무개에 대한 설명이 나온다.

6. 학생 활동지

1. 전동공구를 오래 사용하기 위해서는 어떻게 관리해야 할까?

■ 전동공구의 유지 보수에 대해 조사해 보자.

전동공구의 관리 방법에 대해 조사해 보자.

- 톱날 및 날물은 무더지면 새것으로 교체하여 사용한다.
- 전원 선의 표면이 벗겨지거나 상처가 생기면 절연 테이프 등으로 보수하고, 심한 경우 다시 이어야 감전이나 누전을 방지할 수 있다.
- 회전 부위에는 수시로 윤활제를 뿌리거나 주입한다.
- 작업이 끝나면 불순물 등을 잘 청소하여 보관한다.
- 사용 중 기계에 이상이나 고장이 발생하면, 다른 사람이 사용하는 일이 없도록 기계에 메모를 붙여 둔다.

2. 가공 방법에 따라 어떤 수공구를 선택해야 할까?

■ 가공 방법에 따른 수공구의 용도에 대해 조사해 보자.

목재를 자르거나 쪼갤 때

- 길이나 폭을 자르거나 쪼갤 때는 톱날이 2개 있는 양날톱, 긴 부재의 가공이 가능한 탕개톱, 접어서 이동 및 보관이 가능한 접이식 톱, 톱날 교체가 가능한 외날 톱, 거친 톱질이 능한 겸용 톱 등 매우 다양한 톱을 이용할 수 있다.
- 원 및 호를 가공할 때 사용할 수 있는 공구에는 판재에 곡선 가공을 할 수 있는 쥐꼬리톱, 정밀한 곡선 가공용 싯톱 등이 있다.
- 정밀 가공을 할 때는 톱 판이 얇고 강력하게 제작된 세공용 외날톱, 등대기톱, 장부커기톱, 미니 세공용 톱 등을 사용한다.

목재의 면, 각을 잡을 때

- 평면 및 턱을 조정할 때 사용하는 공구에는 수평을 잡고 직각을 다듬는 평대패, 부재에 계단 모양의 턱을 만드는 턱대패, 목재의 평면을 미세하게 긁어내는 스크래퍼 등이 있다.
- 원 및 호의 면의 조정할 때 사용하는 공구에는 원통형으로 깎아내는 배대패, 내환대패, 외환대패, 남경대패 등이 있다. 또한 좁은 공간을 가공하거나 다듬는 평칼, 창칼, 호비칼, 곡형 스크래퍼도 사용할 수 있다.

3. 인공지능(AI) 툴과 홈페이지 제작 툴을 이용하면서 각자 느낀점에는 어떤 것이 있을까?

■ 인공지능, 홈페이지 제작 전반에 걸쳐서 느낀점을 정리하여 발표해 보자.



AI를 활용해 하드웨어와 소프트웨어 구분하기

1. 개요

프로그램 개발 의도	고등학교 1학년 기술·가정 교과에서는 첨단 제조 기술 및 정보 통신 기술에 대해 학습한다. 제조 기술과 정보 통신 기술이 융합되어 재료의 종류를 AI가 판단할 수 있는 프로젝트를 진행해 보도록 한다.
프로그램 목표	목재의 특성을 이해하고 AI를 이용해 하드웨어와 소프트웨어를 구분할 수 있도록 한다.
인공지능 연계 요소	티처블머신, 텐서플로우, HTML
관련 교과	기술, 공학일반
성취 기준	<ul style="list-style-type: none"> AI를 이용해 재료를 구분할 수 있다. 하드웨어와 소프트웨어를 구별하여 사용할 수 있다. 목재의 특성을 이해하고 특성에 따른 재료를 이용할 수 있다.

2. 구성

단 계	내 용
공감하기 (Empathize)	관찰과 인터뷰, 인터넷 조사를 통해 목공과 관련한 재료와 관련된 우리 생활의 예시를 찾아보고, 적용되면 좋을 것 같은 분야(문제)를 찾아보기
문제 정의하기 (Define)	공감하기를 통해 탐색한 문제를 명확하게 정의하기
아이디어내기 (Ideate)	<ul style="list-style-type: none"> 문제 해결을 위해 자유롭게 아이디어 제안하기 ex) 목재 사진을 구별해서 어떻게 정리할까? AI 프로그래밍: 목재 구분 클래스 설정 클래스 결과에 따른 설명 준비
시제품 만들기 (Prototype)	<ul style="list-style-type: none"> 목재 이미지 준비하기 목재 클래스 및 설명 입력 이미지 업로드 모델 익스포트
평가하기 (Test)	<ul style="list-style-type: none"> 목재가 정확히 인식되는가 평가하고, 학습을 수정하는 과정을 반복하기 문제가 해결되지 않는 경우 전단계로 돌아가기

3. 수업 지도안

관련 교과	기술·가정, 과학	대상	중 1학년	수업 차시	1~4/4차시
수업 주제	AI를 활용해 하드웨어와 소프트웨어 구분하기				
학습 목표	AI를 활용해 하드웨어와 소프트웨어를 구분할 수 있다.				

단계	교수학습활동	준비물 (★) 및 지도상 유의점 (☆)
도입	<p>공감하기 AI로 목공과 연계된 활동을 할 수 있을까?</p> <p>전체 15분</p> <ul style="list-style-type: none"> 목공 활동에서 AI가 적용되면 좋을 분야 찾아보기 <ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 목재가 있을 때 하드웨어와 소프트웨어를 구분할 수 있는 방법에 대해 생각해 본다. 	☆ 본 활동은 PC로 인터넷 활용이 가능한 교실에서 진행할 수 있음.
전개	<p>문제정의하기 공감하기를 통한 탐색 문제를 명확하게 정의하기</p> <p>모둠 30분</p> <ul style="list-style-type: none"> 목공 활동 시 목재의 특성이 중요한 이유를 확인 후, 어떻게 목재를 구분할 것인지 정의해보기 <ul style="list-style-type: none"> 목재의 종류에 따른 용도 특성 조사하기 자신이 활용할 수 있는 프로그램 찾아보기 	
	<p>아이디어내기 문제해결을 위해 자유롭게 아이디어 구상하기</p> <p>모둠 25분</p> <ul style="list-style-type: none"> 목재 이미지를 어떻게 구할 것인가? 어떤 AI를 이용할 것인가? 	★ 목재 이미지 ★ 티처블 머신 (https://teachablemachine.withgoogle.com)
	<p>시제품만들기 시제품 제작하기</p> <p>모둠 100분</p> <ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 및 소프트웨어 이미지 수집 <ul style="list-style-type: none"> 정확한 학습을 위해 가능한 명확한 이미지를 수집한다. 이미지의 해상도가 너무 높을 경우 학습시간이 매우 길 수 있다. 클래스 세팅 및 학습 시키기 <ul style="list-style-type: none"> 클래스 세팅, 이미지 업로드(또는 촬영), 모델 익스포트를 통해 모델을 다운로드한다. 모델을 이용해 웹페이지 제작하기 <ul style="list-style-type: none"> 다운로드한 모델을 HTML에 삽입해 웹페이지를 제작할 수 있다. 	★ 웹캠 ★ 목재 샘플 ☆ 가능한 많은 이미지 샘플이 있을수록 정확한 학습이 가능함을 안내한다.
정리	<p>평가하기 평가 및 정리하기</p> <p>전체 10분</p> <ul style="list-style-type: none"> 주어진 이미지의 목재를 정확히 인식했는지 확인 <ul style="list-style-type: none"> 학습이 제대로 이루어지지 않았다면 어떻게 더 정확한 모델을 만들 수 있는지 고민하여 전단계로 돌아간다. 공유하기 <ul style="list-style-type: none"> 문제를 해결한 자신의 사례를 웹사이트를 통해 공유하여 친구들과 가치를 나눈다. 	

4. 과정중심평가계획

평가영역 및 요소	평가 기준	우수	보통	미흡
문제의 이해	SI가 미래 사회의 다양한 분야에 적용됨을 알고, 적용할 문제를 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	목재를 SI를 통해 구분할 수 있는 아이디어인가?			
제작 활동	SI를 이용해 목재를 정확히 구분할 수 있는가?			

과정중심 평가지

관찰 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
문제의 이해	SI와 재료의 특성에 대해 잘 이해하고 있는가?			
아이디어 탐색	SI를 이용해 목재를 구분할 수 있는 아이디어인가?			
제작활동	SI를 이용해 목재를 정확히 구분할 수 있는가?			

포트폴리오(웹사이트 등) 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
작품 소개	자신의 작품을 이해하고, 쉽고 간결하게 설명하고 있는가?			
설계	최종 완제품까지 체계적으로 설계되어 있는가?			
제작과정	작품의 제작과정이 상세하여 이해하기 쉬운가?			
결과	최종 결과를 잘 설명하고 있는가?			

완제품 평가 양식 예시

항목(예시)	평가요소	우수	보통	미흡
기능성	작품이 원하는 의도대로 작동하고 있는가?(목재 구분)			
완성도	작품이 잘 완성되어 내구성이 있는가?			
심미성	결과물이 잘 활동될 수 있는가?			

5-1. 교수·학습 자료

하드우드와 소프트 우드

잎이 넓직한 활엽수는 온대 지역과 열대 지역에 많이 분포하는 나무이다. 목질의 색상과 무늬가 다양하며, 침엽수에 비해 밀도가 높아 단단한 특징이 있다. 주로 가구나 악기를 제작하는 데 많이 이용되며, 대부분 하드우드(경목재)에 속한다.

목재는 잎의 모양에 따라 침엽수와 활엽수로 구분할 수 있다. 침엽수는 잎이 바늘 모양으로 뾰족하며 주로 위도가 높은 지역에 분포한다. 키가 크고 결이 곧으며, 색상이 옅은 편이다. 부드럽고 목질이 질긴 특징이 있어 구조재로 많이 사용되며, 대부분의 침엽수는 소프트우드(연목재)에 해당한다.

목재로 어떠한 것을 만들 때에는 완성품의 활용용도, 사용하는 사람이 선호하는 목재의 무늬와 색깔, 만드는 사람의 목재를 다루는 수준, 목재를 다루기 위한 공구와 장비 등 여러 가지 사항을 고려하여 나무를 선택해야 한다. 이때 나무를 선택하는 큰 기준 중에 하나가 하드우드와 소프트우드다.

목공 초심자에게는 소프트 우드의 사용을 권장한다. 소프트 우드는 하드우드에 비하여 가격이 저렴하여 실패에 대한 부담이 적고, 목재가 부드러운 만큼 톱질, 나사못 박기, 구멍 뚫기 같은 작업들이 쉽다.

목재의 경도는 어떻게 측정될까?

목재의 경도를 측정하는 Janka Scale은 1906년 오스트리아의 Gabrel Janka에 의해 고안된 방법이다. Janka Scale을 측정하는 방법은 11.28mm(0.444in)의 쇠구슬을 지름의 절반까지 나무 판자에 끼워 넣는 데 필요한 힘을 측정한다.

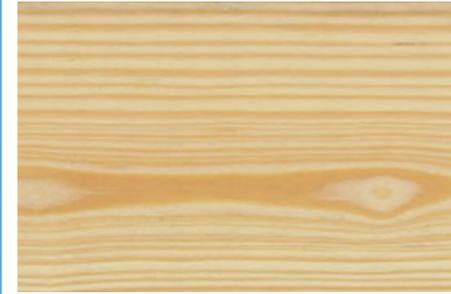
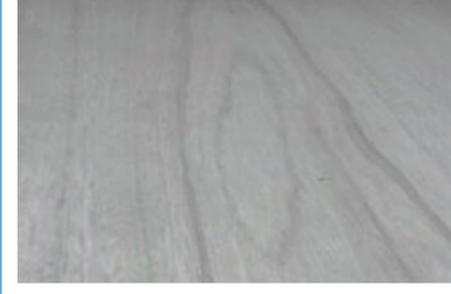


그림 Janka Scal
[출처 : <https://lauzonflooring.com>]

소프트우드 ...

<p>삼나무</p> 	<p>삼나무는 부드럽고 가공성이 뛰어난 목재로 나뭇결이 뚜렷하고 웅이가 많은 편이다. 속재목의 색이 붉으며 내구성은 중간 정도다. 겉재목은 색이 하얗고, 내구성이 낮다. 가구, 건자재 등 다양한 용도로 활용하며, 비교적 습기에 강하고 나무에서 특유의 은은한 숲 향기가 나기 때문에 욕조를 만들기도 한다.</p>
<p>편백</p> 	<p>목재 가운데 가장 질이 우수하고 피톤치드를 많이 나오는 나무로 많이 알려져 있다. 건조성이 좋고 뒤틀림이 적으며 내구성이 높고 끝손질도 양호하다. 표면에 광택이 나고 독특한 향기가 난다. 비슷하게 자주 쓰이는 삼나무에 비해 단단하고 가공하기가 쉽다. 구조재부터 내외장재까지 폭넓게 사용할 수 있으며 특히 건강을 생각하는 사람들 사이에서 가구용 자재로 많이 사용되고 있다.</p>
<p>스프러스(가문비나무)</p> 	<p>DIY를 하는 우리나라 사람들이 가장 선호하는 나무 중 하나로 소프트우드라 표면강도는 약하지만 무게에 비해 강도가 좋아 목조 건물의 골격으로도 많이 사용된다. 전반적으로 흰색의 목재이지만 약간의 노란색 혹은 붉은 색 기운이 있으며 나무결이 아름답고 작은 웅이가 특징이다. 그러한 특징으로 인해 DIY용 가구재, 악기재 등으로 많이 사용되고 있으며 건설자재, 창호, 몰딩 등으로도 널리 사용된다.</p>
<p>오동나무</p> 	<p>목재 중에 가장 가볍고 부드러우며 가공하기가 매우 쉽다. 좀이나 벌레의 충해에 강하며, 습도조절이 잘 되어 장롱, 한약방 약재함, 문서보관함, 거문고, 가야금 등의 악기류에 쓰여 왔다. 특히 충해 등으로부터 내용물을 안전하게 보관해 준다는 이점을 들어 가구의 골재를 제외한 서랍, 옆널, 뒤벽 등 가구내부에 70~80%를 사용한다. 뒤틀림이 적고, 표면이 부드러운 편이며 건조속도가 빨라 재료 공급에 유리하다.</p>

소프트우드 ...

<p>미송</p> 	<p>미송이란 미국에서 수입된 소나무로 초창기엔 햄록, 더글라스피(Douglas fir), 스프러스(Spruce)를 모두 미송이라고 불렀으나 현재는 햄록을 미송이라고 한다. 비중이 높고 표면 강도 및 구조적 강도 모두 월등히 좋은편이며 더운 지방에서 자란 나무라 나무결(추재)이 두꺼운 편이다. 가구재, 건축재, 외장 마감재 등으로 사용되며 나무 색깔이 밝은 편이라 밝은 색조의 가구와 목공예에 많이 사용되고 있다.</p>
<p>레드파인</p> 	<p>레드파인(홍송)은 북유럽, 중국의 산간지방, 러시아 등 추운 지방에서 자라는 소나무로 추운 지방에서 자라다 보니 성장 속도가 느려 나이테가 좁고 촘촘해서 아름다운 무늬를 하고 있다. 침엽수 중 단단하고 고급스런 느낌이 나지만 스프러스에 비해 웅이가 크고 많으며 오래 될수록 붉은 색을 나타낸다. 가구재와 DIY용 목재 등으로 주로 사용된다.</p>
<p>뉴송</p> 	<p>뉴송은 뉴질랜드에서 수입된 소나무를 말하며 라디에타파인이라 불리기도 한다. 스프러스에 비해 가격이 저렴하고 수급이 원활하며 강도 및 구조적 강도가 더 단단한 목질을 가지고 있어 인기가 높고 있다. 솔리드 집성판재가 주로 수입되며 웅이가 없는 무절 제품도 있다. DIY 목재와 가구재로 널리 사용되고 있으며 저렴한 가격에 원목을 그대로 적용한 제품들이 많이 출시되고 있다.</p>
<p>알비자</p> 	<p>자귀나무로 불리는 알비자는 콩과에 속하는 활엽수로서 주로 집성제품이 많고 인도네시아에서 주로 생산된다. 목재가 가벼워 서랍재 용도로 많이 쓰이며 나무 특유의 매운 냄새가 있어 충해를 방지 할 수 있다. 나무가 상대적으로 무르고 약해 스크래치가 쉽게 나고 깨지기도 쉬운 특징이 있다.</p>

하드우드 ...

<p>삼나무</p> 	<p>티크는 성장속도가 아주 느린 하드우드 중 2등급 고급 목재이다. 견고하고 습기에 강하며, 수축과 팽창이 적어 뒤틀림이나 갈라짐이 적다. 그리고 기름 성분, 고무, 실리카 성분이 풍부하고 벌레에 강해 오래 사용이 가능하다. 부드러운 갈색을 띠고 고급스러우면서도 빈티지한 느낌을 주어 인테리어 자재로도 많이 사용되고 있다. 또한 쇠붙이에 대한 부식이 없어 특히 선박 재료, 차량, 건축조각 재료에 많이 사용된다.</p>
<p>느티나무</p> 	<p>활엽수의 대명사로 일컬어지는 우수한 목재로 뚜렷한 나뭇결이 인상적이고 내구성과 강도도 뛰어나다. 비교적 무겁고 단단한 편이지만 가공하기에 큰 어려움은 없으며 가구제작이나 건축용 자재로 널리 사용되고 있다.</p>
<p>메이플(단풍나무)</p> 	<p>강도에 따라 하드메이플과 소프트 메이플로 나뉘며 크림색부터 연한 적갈색까지 다양한 색상을 가지고 있다. 또한 자연스러운 광택을 띠고 있으며 조직이 세밀하고 강도가 높다. 특히 무늬가 매우 아름답고 조직이 치밀하며 내구성이 튼튼하여 악기, 바닥재, 운동기구, 인테리어 내장재, 가구의 목재로 많이 사용된다.</p>
<p>흑단</p> 	<p>밀도가 매우 높아 나무 중에서는 자단나무와 함께 물에 가라앉는 유일한 목재로 최고급 목재로 불리고 있다. 나무껍질은 흑색, 녹흑색, 암흑색을 띠고 변재는 회색나 회흑색, 심재는 진한 흑색을 띤다. 무척 단단하고 흑색의 결이 아름다워 최고급 가구, 조각재, 미술 장식재나 고급관악기, 피아노 건반 등에 사용된다.</p>

하드우드 ...

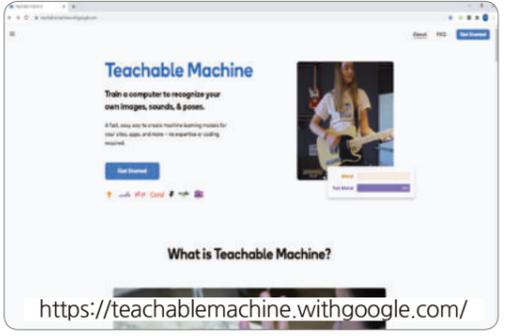
<p>말바우</p> 	<p>말바우는 동남아시아와 호주에서 자라는 열대성 나무로 표면 강도와 구조적 강도가 매우 높고 수축 및 팽창도가 적은 매우 좋은 특성을 가졌다. 특유의 짙은 갈색이 고급스러운 느낌을 주기도 하며 부패에 강해 천연방부목으로 알려져 있다. 표면 강도가 특히 좋아 테이블 상판이나 바닥재로도 많이 사용되며 고급가구재, 교량재로도 사용된다.</p>
<p>애쉬(물푸레나무)</p> 	<p>목재가 엄청 튼튼하고 무거운 편인 애쉬는 탄성이 뛰어나고 도장, 접착, 대패 가공성이 뛰어난 원목이라 가구로 만들기 좋은 원목 자재로 유명하다. 또한 특유의 아름다운 나뭇결로 인해 고급 실내 인테리어나 가구를 만드는데 많이 사용되고 있다. 또한 뛰어난 탄성으로 인해 망치의 자루나 야구방망이, 각종 목재 기구, 악기 등을 제작하는데 많이 사용되고 있다.</p>
<p>고무나무</p> 	<p>고무(Latex)를 채취한 후 베어낸 목재를 말하며 보통 20년 이상이 되면 고무 수액을 잘 배출하지 않아 베어낸 뒤 목재로 사용한다. 비중이나 강도가 하드우드 중에서는 낮은 편에 속하지만 소프트우드보다는 훨씬 좋고, 수축/팽창이 매우 적은 장점이 있다. 부패하거나 벌레 먹기 쉬우나 최근 방부 처리기술과 건조기술이 발달돼 집성재로 널리 사용되고 있으며 별도의 도장을 하지 않아도 고급스러운 색감으로 많은 사랑을 받고 있다. 고무나무 특유의 밝은 면을 가지고 있어 고급 장식장이나 가구, 내장재, 악기, 계단재 등으로 사용되고 있다.</p>
<p>오크(참나무)</p> 	<p>단단하면서도 질기고 잘 썩지 않는 매우 고급스러운 목재이다. 충격에 강하고 내구성이 높으며, 균이나 해충에 강하다. 또한 나뭇결이 좋고 자연스러우며 색상이 밝아 가구, 마루바닥, 건축내장재 등에 널리 사용되고 있다. 붉은 빛이 도는 레드 오크와 연한 갈색 빛이 도는 화이트 오크로 나뉠 수 있다.</p>

하드우드 ...

엘더(오리나무)	 <p>오리나무라는 이름은 길가에 이정표를 삼아 5리마다 심었던데서 유래되었다. 나뭇결이 촘촘하고 단단한 것이 특징인 엘더는 처음에는 백색에 가까우나 시간이 흐를수록 점점 붉은색으로 변하는 목재이다. 조직이 단단하고 내구성이 높아 잘 휘지 않는 원목이며 심재와 변재의 차이가 거의 없고 자작나무와 비슷한 아름다운 나뭇결을 가지고 있어 가구와 악기, 공구 등을 제작하는데 많이 사용된다. 또한 살균력이 강해 집안의 공기를 정화시켜 주는 역할을 한다.</p>
월넛(호두나무)	 <p>진하고 검붉은 색을 띠는 월넛은 색과 결이 고급스러워 아주 비싼편에 속하는 나무이다. 특히 뿌리 쪽의 무늬목으로 만들어진 가구는 희귀하고 최고급이라고 평가 받고 있다. 단단하고 윤기가 있으며 조직이 아주 치밀하고 습기나 힘에도 강한 편이다. 조직이 치밀함에도 아주 무거운 편이 아니라 악기, 공예품 등 조각 재료로 많이 사용되고 있다.</p>
아카시아	 <p>아카시아는 좀처럼 썩지 않고 비바람에도 잘 견디는 단단한 내구성을 가지고 있다. 무늬가 독특하여 활엽수 특유의 아름다움을 느낄 수 있으며 변재와 심재의 색깔차이가 뚜렷하면서도 조화를 이루고 있다. 하지만 결방향으로 쪼개짐이 있고 무거우며 목질이 단단하고 균일하지 못해 가공이 어려운 단점이 있다. 용도는 주로 장식장, 가구재, 바닥재 용도로 사용된다.</p>
참죽	 <p>참죽나무는 담홍색 또는 흑갈색의 광택을 가지고 있는 목재로 무늬가 아름답고 가공이 용이하다. 또한 뒤틀리거나 갈라지지 않아 가구재, 기구재, 건축재, 악기재 등 최고급 용재로 이용되고 있다.</p>

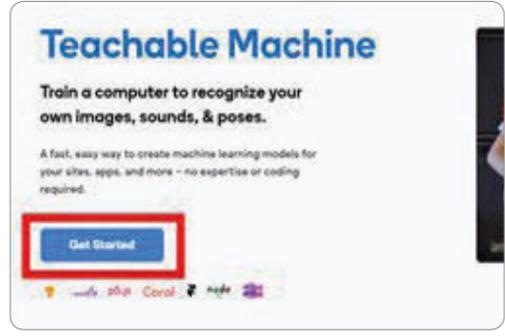
5-2. 교수·학습 자료

티처블 머신으로 학습시키기



https://teachablemachine.withgoogle.com/

티처블 머신에 접속한다.



Get Started 버튼을 클릭한다.

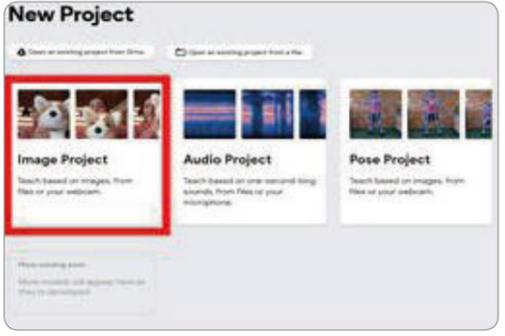
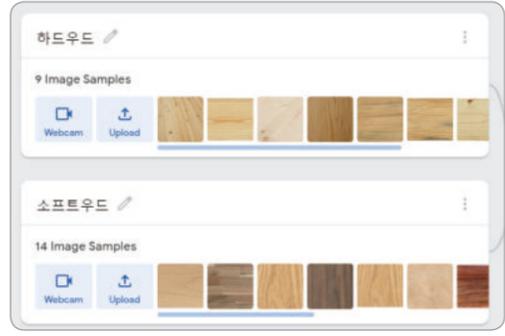
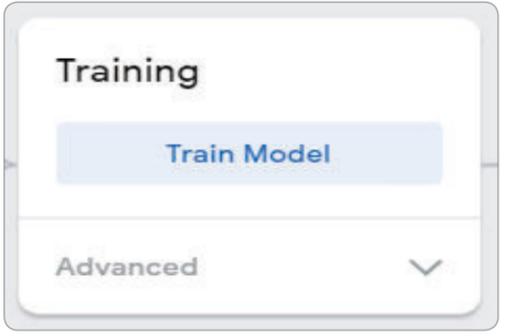


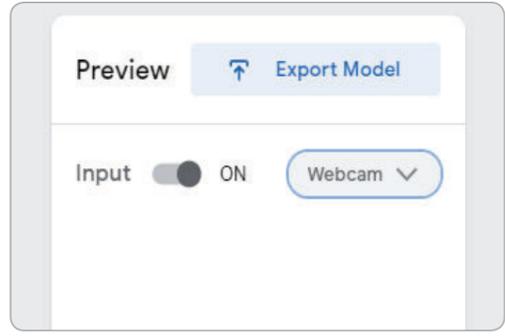
Image Project를 클릭한다.



클래스 이름을 수정하고 이미지를 업로드 또는 촬영한다.



Train Model을 클릭하여 학습시킨다. 이 때 브라우저를 이동하면 안된다.



Preview를 통해 결과를 확인하고 Export Model을 이용해 학습된 결과를 활용한다.

6. 학생 활동지

1. 목재는 어떤 특성을 가진 재료일까?

- 목재의 특성에 대해 조사해 보자.

<p>목재는 어떤 특성이 있을까? 조사해 보자.</p>	<p>목재가 우리 생활 속에서 많이 이용되는 것은 목재의 특성 때문이다. 목재는 비중이 작아 가볍고 가공이 쉬울 뿐 아니라 색상과 무늬가 다양하고 아름다우며 표면이 부드러워 감촉이 좋고 따뜻한 느낌을 준다. 하지만 습기에 의한 변형과 충해의 가능성, 불에 타기 쉽다는 단점이 있다.</p>
---------------------------------------	---

2. 하드우드와 소프트우드는 어떤 차이가 있을까?

- 하드우드와 소프트우드의 차이점에 대해 조사해 보자.

<p>하드우드의 특성</p>	<p>잎이 넓은 활엽수는 온대 지역과 열대 지역에 많이 분포하는 나무이다. 목질의 색상과 무늬가 다양하며, 침엽수에 비해 밀도가 높아 단단한 특징이 있다. 주로 가구나 악기를 제작하는 데 많이 이용되며, 대부분 하드우드(경목재)에 속한다.</p>
<p>소프트우드의 특성</p>	<p>침엽수는 잎이 바늘 모양으로 뾰족하며 주로 위도가 높은 지역에 분포한다. 키가 크고 결이 곧으며, 색상이 옅은 편이다. 부드럽고 목질이 질긴 특징이 있어 구조재로 많이 사용되며, 대부분의 침엽수는 소프트우드(연목재)에 해당한다.</p>

3. 어떤 인공지능(AI) 툴을 이용해 하드우드와 소프트우드를 구분할 수 있을까?

- 하드우드와 소프트우드를 구분하는데 인공지능을 활용하기 위해서는 어떤 툴을 이용하는 것이 좋을까? 본인이 사용하기 편한 툴에 대해 조사해 보자.

<p>티처블 머신은 공부하기도 어렵고 가르치기도 까다로운 머신러닝을, PC를 사용할 수 있는 사람이라면 누구라도 쉽게 배우고 활용할 수 있도록 해주는 학습 도구다. 특히 단순한 학습 도구에 머물지 않고, 프로젝트 과정에서 생성한 학습 모델을, 다양한 방법과 용도로 활용하는 것도 가능하다.</p> <p>이번에 공개한 티처블 머신 2.0은 기존에 이미 활용되고 있던 티처블 머신의 업그레이드 버전이다. 티처블 머신은 웹캠으로 촬영한 이미지를 인식하고 학습하며, 사람들이 머신러닝 모델을 훈련시키는 과정을 경험하도록 했다. 이를 활용해 이미지의 데이터 패턴을 인식하고, 인식한 이미지를 해당하는 카테고리에 할당하는 방법으로 머신러닝 학습을 할 수 있도록 했었다.</p> <p>원문보기: http://www.ciokorea.com/news/136039#csidxab90297396d158e80b67324523f656b</p>

메이커 교육 참고 자료

목재를 바르게 주문하는 방법은?

목재는 주변 목재상이나 가구공방에서 직접 나무를 보고 구입하거나면서 구입하거나, 인터넷으로 주문해서 화물 또는 택배로 수령하는 방법이 있다.

대부분의 목재상은 원목이나 원판(2440×1220) 단위로 제작된 집성재목을 판매하기 때문에 구매자가 직접 원하는 크기(길이mm×폭mm×두께T)로 재단해야 하지만 재단을 위한 시설과 장비가 부족할 경우에는 구입처에 재단을 요구하여 구매할 수 있다. 재단은 일반적으로 일정한 두께의 원판을 가로 세로 방향으로 절단하는 것을 말하며, 아래 그림과 같이 나무의 특성을 고려하여 길이방향으로 나이테가 형성되게끔 재단을 요구해야 한다.

<p>잘못된 주문</p> <p>길이 100 폭 400 두께(t)</p>	
<p>올바른 주문</p> <p>길이 400 폭 100 두께(t)</p>	

또한 목재는 재단의 횡수와 난이도에 따라서 재단단가가 올라가기 때문에 이 부분도 고려하여 제작을 계획해야 한다. 경우에 따라 아래 그림과 같은 가공을 요구하여 주문할 수 있다.



SI교육 연계 메이커교육 자료Ⅲ

즐거워봐! 메이킹, 미래가 보인다!

동아리영역

기획·제작	강연홍	서울특별시교육청 교육정책국장
	양영식	서울특별시교육청 교육혁신과장
	김영화	서울특별시교육청 장학관
	이옥수	서울특별시교육청 장학사

집필 및 개발	최영진	홍익대학교사범대학부속중학교 교사
	박웅빈	가재울중학교 교사
	공지연	영등포고등학교 교사
	이은지	영등포고등학교 교사
	임민영	세종과학고등학교 교사
	김이슬	세종과학고등학교 교사
	김성식	서울송정초등학교 교사
	김상용	서울상도초등학교 교사
	여환구	동일중학교 교사
	남궁호	종로산업정보학교 교사
	권석영	마포중학교 교사

자료 검토	신홍균	무학중학교 교감
	이원경	세종과학고등학교 교감
	임완철	경상대학교 교수

발행일	2020년 12월
발행인	서울특별시교육감
발행처	서울특별시교육청
주소	03178) 서울특별시 종로구 송월길 48(신문로 2가)