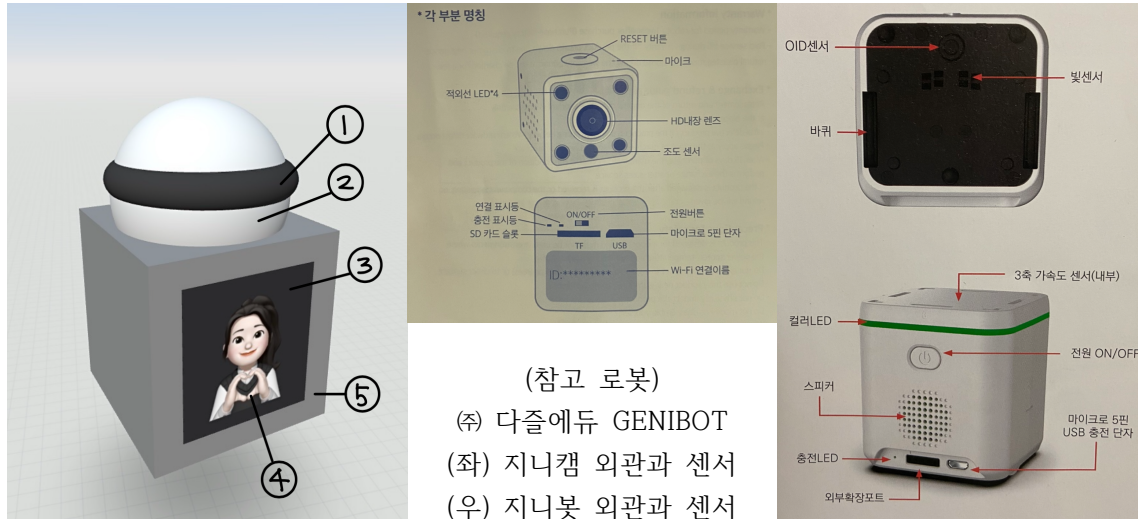


## 로봇 세부 구성안

AIEdu 챌린지 그룹  
도원결의

### <학생용 AI 보조 교사 로봇 상상도>



#### (1) 카메라

: 아이트래킹(안구 움직임 측정 장치) 기술이 탑재된 카메라. 단순 문제 풀이나 교재를 이용하는 개념 학습 과정 중 학생의 시선을 추적하여 시선이 분산되는 정도, 한 문항에 머무르는 시간 등을 측정한다. 이를 통해 학생의 해당 교과 집중도, 몰입도, 취약 개념 데이터를 수집할 수 있고 수집된 데이터의 분석은 학급 내 한 대씩 배치된 휴머노이드형 교실 전반 관리 로봇(하단)이 데이터를 전송받아 수행하거나 개별 로봇들의 brain 역할을 담당하는 5G 클라우드 서버가 수행하여 학습 플랫폼에 누적한다.

#### (2) 로봇 헤드(head)

: 좌측의 지니캠의 경우 지니봇 본체와 완전히 분리되어 있고 충전 역시 개별적으로 요구된다. 지니봇 본체와의 연결보다도 동글(dongle)을 통해 PC와 연결되며, 인공지능 기술이 적용된 네이버 블록 코딩 플랫폼 '엔트리' 속 카메라 활용 코딩 로직(안면 인식, 이미지 인식 등)에 사용된다. 우리 팀의 로봇의 경우 카메라와 마이크 등이 탑재된 로봇 헤드가 본체와 연결되어 있다. 교보재로 활용할 때의 카메라 기능뿐만 아니라 미리 입력해 둔 학생 개별 얼굴 데이터를 토대로 로봇이 담당하는 학생의 안면을 인식, 본체의 디스플레이에 뜨는 보조 교사의 아이콘 이미지가 이에 반응(감정 표현)하는 기능을 기대한다. 마이크를 통한 AI 음성 인식 기능 또한 기대하므로 이러한 복합적인 기술 구현을 위해서는 헤드를 본체와 연결시키는 것이 낫겠다고 판단했다.

#### (3) 디스플레이

: 로봇 본체의 정면에는 다양한 아이콘이 재생되는 디스플레이를 탑재하고자 했다. 주된 기능은 아이트래킹 카메라로 미리 파악해 둔 학생의 선호 이미지를 반영한 보조 교사의 아이콘을 재생하며 학생의 행동에 대한 감정 표현, 학생의 주의 환기, 학습에 대한 동기 부여와 흥미 유발이다. 이외에도 시계, 출석 알림 등 학습과 수업에 도움이 되는 간단한 기타 기능을 수행한다.

#### (4) AI 보조 교사 아이콘

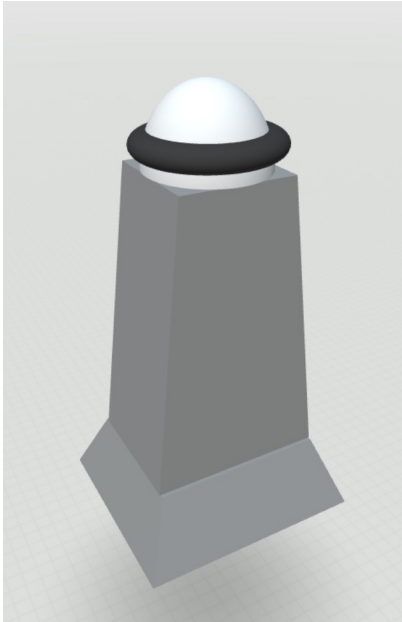
: 학생의 선호 이미지를 반영해 개인용 로봇마다 각기 다른 아이콘이 재생된다. 로봇의 아이트래킹 기술을 이용해 관찰학습 효과를 극대화할 수 있는 이미지 선별, 분석 과정을 거쳐 학생마다 개별적으로 설정한다. 자신의 선호 이미지를 반영한 보조 교사 아이콘을 통해 AI 보조 교사 로봇에 대한 학생들의 친숙도, 호감도를 높일 수 있다. 학생들은 자신이 관찰하는 대상에게 주의를 더 많이 기울일수록 관찰학습을 할 경향성을 더 많이 띠게 된다. 따라서 학생이 선호하는 이미지를 띤 보조 교사 아이콘이 학습 과정 중 학생의 집중력이 하락할 때 등장해 주의 환기 메시지를 전달하거나, 함께 공부하는 모션을 취하거나, 스트레칭 모션을 취하는 모습을 지속적으로 보여준다면 학생은 이를 관찰학습할 가능성이 커지고, 학습 과정에 긍정적인 영향으로 작용할 것이다.

또한 Teachable Machine과 같은 인공지능 프로그래밍으로 실시간 분석, 분류되는 학생의 학습 과정 중의 어려움에 대한 피드백으로써 AI 보조 교사 아이콘의 형태가 먼저 실마리를 던져 줄 수 있다.(해당 문제가 속해 있는 단원 제시 등) 인공지능 챗봇보다는 능동적이지만 학생의 자기주도적 학습 탐구 과정을 해치지 않는 효과적인 학습 보조 교사의 역할의 효과를 높이기 위해 로봇 디스플레이에 뜨는 AI 보조 교사 아이콘을 적극 활용하는 것이 좋을 듯하다. 본 예시 아이콘은 애플사의 '미모티콘'이다.

#### (5) 로봇 본체

: 우측의 지니봇 본체는 언플러그드(unplugged) 코딩(OID 코딩 카드를 로봇 본체 바닥의 OID 센서를 이용해 터치 인식시키고 이 카드 코딩이 끝나면 명령어 패턴에 따라 로봇 본체가 반응함)에 최적화되어있다. 전원 버튼을 짧게 누름으로써 주변의 지니봇들과 연결이 가능하고 외관에 다양한 액세서리(간단한 플라스틱 팔, 펜 꽃이, 레고 탈부착판)를 끼워 용도와 상황에 맞게 변형시켜 사용할 수 있다. 동글(dongle)로 PC, 네이버 엔트리와 연결되면 간단한 블록 코딩으로도 로봇을 움직일 수 있다. 교보재로써 최고의 성능을 탑재한 지니봇의 본체에서 우리 팀의 학생용 AI 보조 교사 로봇 본체 아이디어를 착안했다. 가능하다면 이러한 기능들을 살리면서 보조 교사로서의 개별 모니터링 기술을 추가하는 방향으로 개발이 이루어지는 것이 가장 이상적일 것 같다.

### <AI 기반 교실 전반 관리 로봇>



전반적인 디자인은 네이버 랩스의 실내 자율주행 서비스 로봇을 위한 공간 데이터 수집을 담당하는 매핑 로봇(mapping robot) M1에서 우선 착안했다. 정교한 고성능 센서를 탑재하고 있으며 앞서 구상한 학생용 AI 보조 교사 로봇보다 고차원적인 인공지능 기술, 로봇 기술이 갖추어져 있어야 한다. 학생용 보조 교사 로봇은 학습 영역에 특화되어 있기 때문에 학생과 간단한 감정 표현을 주고받는 것 이상을 기대하기 어렵다. 또한 학생 모니터링 및 교보재 역할을 동시에 수행하며 학습 관련 데이터를 중앙 클라우드에 전송하는 기능에 집중해야하므로, 인간 교사의 행정 업무나 교실의 전체적인 분위기 관리 등 종합적인 보조 업무를 수행할 수 없다. 따라서 교실 전반 관리 로봇을 고안했다. 이 로봇에 기대되는 역할을 고려하였을 때, 학생용 보조 교사 로봇보다 크기가 큰 휴머노이드형 로봇으로 디자인하는 것도 괜찮을 듯하다. (휴머노이드 형태를 모델링하기 어려워서 디자인을 간소화함.)

두 종류의 AI 보조 교사 로봇이 학교 현장에 보급되더라도 이들이 인간 교사의 주요 업무인 ‘수업’을 전담하는 것은 옳지 않다고 생각한다. 로봇은 말 그대로 ‘보조’ 교사이기 때문에 수업의 질을 높이기 위한 교보재로 활용되거나 학생 한 명 한 명을 밀착 관리하는 역할을 담당하는 것이 바람직하다. 미래 교육이 지향하는 바가 개념 전달 중심의 강의식 수업이라면 로봇 AI 교사가 학습 지도를 전담하는 것이 합리적일 것이다. 그러나 학생 별 장점과 흥미를 충분히 고려한 맞춤형 수준별 교육을 제공하되 결과 중심 평가가 아닌 과정 중심 평가를 지향하고, 학교 현장 내에서 학생이 배움의 주체가 되어 자기주도적으로 다양한 학습 경험을 쌓아가는 양상을 희망한다면, 교과 수업의 전반적인 운영 주체는 여전히 인간 교사가 되어야 한다. 따라서 특히 학생용 AI 보조 교사 로봇을 활용하는 수업지도안을 계획할 때에는 반드시 기본적인 핵심 교과 개념을 로봇의 보조를 최소화한 상태로 인간 교사와 학생들이 교류하는 시간이 마련되어야 한다고 생각한다. (학생의 개념 이해도 등을 DB화 시켜 맞춤형 피드백 제공을 위한 학생용 로봇의 단순 밀착 관찰은 수업 중이라면 상시 이루어져도 괜찮다고 생각함.) 1차 시에 이 과정이 선행된 뒤에 2차시부터 로봇을 교보재로써 적극 개입시키는 것이 바람직하겠

오늘날 교사들에게는 학교 상담과 활발히 의사소통, 상호작용하는 수업 분위기 등 학생들의 내적 성장을 도모하는 조력자로서의 역할이 나날이 강조, 기대되고 있다. 그러나 여전히 교사의 주된 역할은 ‘학생들을 가르치는 일’이고 교사의 전문성 증진을 논할 때의 핵심 역시 ‘어떻게 하면 수업의 질을 높이고 학생들의 학습 과정을 풍부하게 구성할 수 있는가’에 있다. 교사가 AI 기반 다양한 에듀테크를 활용하고자 할 때에는 기술에 대한 충분한 이해가 선행되어야 하고, 기술 활용 능력 외에도 학생들과의 의사소통 능력이나 교과 지식에 대한 이해 정도, 다양하고 효과적인 교수학습 방식 활용 능력, 교사 공동체와의 협력적 태도 등 수업 운영과 관련된 다른 전문성이 고루 갖추어져 있는지를 끊임없이 성찰하는 과정이 필요하겠다. 교사 개개인이 이러한 책임의식을 갖추고 있어야만 AI 보조교사를 활용해 보다 혁신적이고 다채로운 미래 학교 교육을 구현하는 과정에서 자신의 가치와 입지를 잃지 않을 것이고, 기술의 사용 효과 역시 극대화될 것이라고 생각한다.