

## AI 기반 학교용 로봇 구성안

AIEdu 챌린지 그룹  
도원결의

### <동기 및 아이디어 논의 과정>

그간 우리 팀은 스터디와 강연을 통해 인공지능에 대한 기본적인 지식을 습득하고 이를 학교 교육에 어떤 식으로 연결하는 것이 좋을지 논의했다. 학교에서 정의하는 인공지능 교육은 크게 ‘인공지능에 대한 교육’과 ‘인공지능을 이용한 교육’으로 나뉜다. 이 중 우리는 후자에 주목했다. 특히 노트북, 태블릿PC 같은 IT 기기 이상의 기술 집약적 하드웨어인 로봇을 학교 교육 현장에서 인공지능과 함께 활용하는 것이 학생들의 학습에 대한 흥미, 성취도, 창의적 사고 능력 함양 등에 더욱 효과적일 것이라고 기대했다. 맞춤형 학습 추천 및 질의응답 정도의 수준으로 소프트웨어 상에만 존재하던 인공지능 관련 기술들이 안정적이고 활용도 높은 하드웨어로 구체화되어 일상을 함께 한다면, 교사와 학생 모두 에듀테크의 가치와 가능성, 필요성을 보다 확실히 인지할 것이다. 또한 현재 정규 교육과정에 편성되어 교과서, 코딩 프로그램과 함께 배우는 ‘인공지능에 대한 교육’에 해당 기술이 탑재된 로봇을 직접 이용하는 과정이 더해진다면 더욱 효과적일 것이라고 생각한다.

혁신적 미래 교육의 일환으로 로봇을 학교에 도입하고자 일산 킨텍스에서 열린 ‘2021 로봇월드’에 견학을 갔고 자율주행 서비스 로봇, 각종 현장에서 활용되고 있는 휴머노이드 로봇, 교육용 교보재 로봇의 현황을 파악했다. 인공지능 기술 탑재 여부를 확인하며 로봇을 체험한 결과, 우리의 예상보다 로봇과 인공지능 기술이 많이 발전해 있음을 느꼈고 자율주행 서비스 로봇의 경우 머지않아 상용화될 수 있겠다는 생각이 들었다. 네이버 랩스에서 제안한 ARC(AI-Robot-Cloud) 기술이 안정적으로 보급, 발전된다면 단순한 외형의 서비스 로봇뿐 아니라 휴머노이드와 같은 복잡한 로봇이나 고급 기술이 탑재된 로봇의 운영, 단가 절감과 상용화가 충분히 가능하겠다는 생각도 들었다. (물론 진정한 상용화를 위해서는 휴머노이드의 하드웨어 기술과 고성능 로봇의 소프트웨어 기술 또한 함께 연구되어야 한다.)

수준별 맞춤형 교육, 학습자 중심 교육, 과정 중심 평가 등이 미래 교육의 새 가치로 여겨지고 있는 상황 속에서 학급당 학생 수를 15명~20명으로 줄이더라도 과연 교사 1인이 맞춤형 피드백을 제공할 수 있을 수준으로 여러 명의 학생들을 세심히 관찰, 관리 가능할지 의문이었다. 이러한 인간 교사의 한계를 로봇과 개인별 실용적인 학습 플랫폼 구현으로 보완할 수 있을 것이라고 생각했다. 특히 학업과 관련해 학생 개별 분석, 1:1 피드백을 위한 학생의 학교 생활, 학습 태도 관련 기본적인 관찰을 인간 교사 대신 로봇이 수행하고, 로봇이 수집한 학습 데이터를 클라우드 brain이 통합 분석해 기존 학생 데이터 추적 플랫폼들보다 더 고도화되고 활용도 높은 플랫폼에 축적하는 과정을 떠올려 보았다. AI 보조 교사 로봇뿐 아니라 학습 플랫폼까지 함께 구축된다면, 데이터 저장 및 분석이 더욱 편리해지며, 교사와 학생 모두 로봇이 당장 없어도 IT 기기만 있다면 상시 열람 가능하고, 학생마다 다르게 분석된 학업 성취, 학습 흥미 데이터에 따라 과제의 수준과 양, 관심 분야를 반영한 교과 과정 추천 등이 신속하게 피드백 되기에도 용이할 듯했다.

### <아이디어 방향>

학교 교육과 로봇 역시 인공지능과 마찬가지로 ‘로봇을 내용으로 배우는 교육’과 ‘로봇을 도

구로 사용하는 교육'으로 관계를 정의할 수 있다. 후자는 다시 활용되는 로봇의 종류에 따라 '보조교사로서의 로봇'과 '교보재로서의 로봇'으로 크게 나눌 수 있다. 지금 학교 현장에서는 LEGO 로봇 키트, 과학상자 등 단순한 구조의 로봇을 교보재로 사용하는 경우가 많다. 공학, 컴퓨터 공학 등 기술적인 전문성을 단시간에 갖추기는 어려웠기 때문에 우리 팀 역시 시중에 판매되고 있고 학교 교육과정과도 연계되어 있는 교육용 교보재 로봇인 '지니봇(GENIBOT)'을 응용하는 방향으로 AI 보조 교사이자 교보재로도 활용되는 다기능 교육 로봇 아이디어를 기획해보았다. 우리가 제안하는 로봇은 학생의 학습 과정을 직접 관찰해 개별 데이터를 누적하고 AI 기반 교수학습 플랫폼과 연계해 맞춤형 피드백을 제공하고 보다 풍부한 학습 경험을 쌓도록 돕는 보조 교사로서의 역할이 추가된다는 점에서 차별화된다.

학생의 학습 상황에 활발히 적용되어 맞춤형 교육 구현에 기여할 것으로 기대되는 '챗봇'은 소프트웨어 상에 구현된 AI 보조 교사로서 여겨지고 있다. 현재의 AI 활용 학습 진단 시스템이 도입된 교육용 플랫폼의 경우(EBS 활용 교육콘텐츠 제작 사업: 관리형 AI 서비스 단추 등) 학생들이 PC나 모바일을 이용해 강좌를 수강하거나 플랫폼 내에서 문제 풀이를 했을 경우에만 학생의 학습 데이터를 수집하게 되고, 학생이 직접 입력한 자신의 학습 정보(학습 시간, 평가 결과)를 소프트웨어 상의 AI가 분석해 개인 맞춤형 피드백(새 강좌 추천, 오답 기반 연습 과제 제시 등)을 제공하는 구조이다. 학생을 진단한 뒤 적절한 교과 강의나 정보들을 추천해 준다는 점에서 앞으로의 미래 교육 학습 환경에는 학습 플랫폼을 실행할 IT 기기가 필수적이라는 점을 시사한다. 로봇과 같은 다른 에듀테크들이 더해지더라도 학생 데이터를 수집, 분석하여 정리해주는 디지털 플랫폼 사용 기조는 유지될 것이라고 판단되기 때문에 이 플랫폼을 심화, 확장시켜 접근성과 활용도를 높이기 위해서는 IT 기기의 학교 현장 보급이 유의미한 시도라고 생각한다.

해당 기술을 활용한 학습 진단과 개발된 콘텐츠의 실효성을 위해서는 학생의 자기주도적이고 적극적인 학습 태도가 전제되어야 한다. 챗봇의 의의와 장점은 우수하나, 학습자가 이 소프트웨어 기술에 먼저 접근해 적극적으로 이용하지 않는다면 기술 활용이 어렵다는 큰 한계가 있다. 학습자의 학습 과정을 직접적으로 관찰하면서 데이터를 수집하는 보다 능동적인 기능이 추가된다면, 비자발적이고 반항적인 학생들의 학업 문제 해결에 기술적인 도움이 될 것이다. 이 일종의 보조 교사와 같은 기능을 소프트웨어 상에서만 존재하는 챗봇이 수행하기에는 어려움이 있으므로 소프트웨어와 하드웨어가 보다 유기적이고 고차원적으로 상호작용하는 로봇을 활용해보고자 했다. 또한 나이스(NEIS)와 같은 기존의 학생 데이터 축적 플랫폼과 분리되어 있어 교사와 학생의 챗봇 이용이 일회적인 수준에 그칠 수 있다는 점이 한계라고 생각한다.

#### <AI 보조 교사 로봇 구상>

우리가 제안하는 보조 교사로서의 로봇은 학생 개인용 로봇과 교실 전반 관리 로봇으로 나뉜다. 두 로봇 모두 네이버 랩스의 ARC(AI-Robot-Cloud) brain 기술을 이용하는 5G brainless 로봇이다. 전자의 경우 인간 교사의 보조 교사로서 개별화된 학습 관리를 위한 데이터 수집 기능을 수행하고(맞춤형 피드백 제공에 초점을 둠), 교보재로써 다양한 융복합 혁신 교육과정에 활용될 것이다. 후자의 경우 개인용 로봇보다 고성능 로봇으로, 네이버 랩스의 M1(Mapping robot)에서 착안했다. 개별 로봇들의 실내 자율주행 및 장애물 인식을 위해 교실 공간 정보를 스캔하거나 인간 교사의 행정 업무 및 교과 개념 수업에 다양한 도움을 제공하는 등 보다 고차원적인 기능 수행을 기대한다. 휴머노이드 형태로 구현된다면 로봇을 통한 다채로운 교육적 경험 효과, 로봇 친화적 학습 환경 효과가 극대화될 것 같다. 또한 학생 개

인용 로봇들이 학습 중심의 기능을 수행한다면 이 교실 전반 관리 로봇은 학생들의 생활지도 측면에도 관여할 수 있다. 이를 구현하기 위해서는 인공지능 기반 학생 안면, 음성 인식 및 분류 기술, 상황 판단 기술 등이 로봇에 탑재되어 있어야 할 것이다.

학생용 로봇은 우선 아이트래커 기술 등이 탑재된 하드웨어를 통해 학교에서의 학생 학습 과정을 실시간 개별 관찰한다. 그다음 이를 데이터화해 연계되어 있는 AI 활용 학습 진단 시스템이 도입된 교육용 통합 플랫폼에 누적함으로써 인간 교사와 학생이 로봇 없이도 어디에서든 과학적으로 분석된 자신의 취약점, 학습 태도를 파악할 수 있도록 돕는다. IT 기기만 있다면 학교에서든 가정에서든 필요할 때마다 자신의 맞춤형 학습 데이터에 접근할 수 있게 되는 현재의 기술을 함께 이용하는 것이다. 로봇 자체에 데이터를 저장해 보관하는 것보다 통합 소프트웨어에 공유해 저장하는 것이 교사와 학생, 학부모의 데이터 접근성을 높이고, 단일 로봇이 감당해야 하는 고성능 기술을 합리적으로 줄이기에, 로봇의 단가는 낮아지되 실현 가능성과 활용도는 높아질 것이다. 참고 로봇인 지니봇의 주기능인 교보재 로봇 기능 역시 기본적으로 탑재해 개개인 맞춤 관리 역할 외 여러 용도로 쓰일 것을 기대한다. 학생 1인당 한 대씩 보급해야 인간 교사 대신 학생들의 학습 과정을 구체적으로 관찰 가능할 것이라고 판단된다. 책상마다 로봇 충전기 겸 거치, 보관대를 설치해 교사의 플랫폼 및 하드웨어 관리 업무 부담을 줄이고자 한다.

#### <CoSpaces Edu: AI 로봇이 적용된 교실 모델>

<https://edu.cospaces.io/CBV-HVK>

<AIEdu 워크숍 시리즈> 중 12월 14일(화) 19~21시에 진행된 “블록코딩으로 교육용 프로그램 만들기”에서 배운 내용을 활용하여, 앞에서 구상한 AI 기반 학교용 로봇을 시각적으로 한눈에 나타내고자 했다. ‘학생용 AI 보조 교사 로봇’의 경우, 기본 형태는 동일하게 만들어 둔 후 디스플레이는 각각 따로 설정하여 미모티콘 이미지에 차이를 두었다. 또한 AI 기반 교실 전반 관리 로봇, 전자칠판, 기존의 단순 직사각형 형태에서 벗어난 책상, 종이책이 아닌 태블릿을 사용하는 학생들을 통해 좀 더 발전된 형태의 교실을 표현했다. 다만 만드는 과정에서 사용할 수 있는 아이템의 수가 많지 않았기에, 그 부분에서 오는 어려움이 조금 있었다. 책상과 교과서, 태블릿, 로봇 등 이 공간에서 나타난 대부분의 물건들은 3D 기본 도형을 활용하여 만들었고, 사용 가능한 학생 모델 또한 4명이었기에 이들의 피부와 헤어, 옷 색깔을 바꿔가며 최대한 다른 사람으로 보이도록 조정했다.

<참고문헌>

1. 교육부 블로그. 17천여 편의 온라인 콘텐츠와 인공지능(AI) 학습 지원으로 자기주도적 학습 서비스 강화. 210527.

<https://blog.naver.com/moeblog/222369795568>

2. 교육부 블로그. AI가 교육에 쏙! 챗봇과 가상. 증강현실 기술로 배운다고?!. 210720.

<https://blog.naver.com/moeblog/222437176176>

3. 김현진,박정호,홍선주,박연정,김은영,최정운,and 김유리. "학교교육에서 AI 활용에 대한 교사의 인식." 교육공학연구 36.S (2020): 905-930.

4. 김영애,채경화,손영준,양재명,and 구찬동. "휴머노이드 로봇 활용 교육에 대한 인식." 로봇학회 논문지 9.3 (2014): 185-195. 초등학교 학생 및 교사를 대상으로.

5. ㈜대즐교육. GENIBOT 킷 가이드.