

메이커 코딩 교육을 위한 로봇교구개발에 관한 연구

김형태*, 이승택**, 강건우/조경재***, 이재훈****

*펌웨어뱅크(주)

**동성중학교

***서울시립대학교

****승실대학교

e-mail : conan@firmwarebank.com

A Study on Development of Robot Equipments for Maker and Coding Education

Hyoung-Tae Kim*, Seung-Taek Lee*, Gun-U Gang/Kyoung-Jae Cho***, Jae-Hoon Lee****

*CEO, FirmwareBank Inc.

**Dept of Science/Physics, DongSung Middle School

***Dept of Mechanical and Information, Seoul Nat University

****Dept of Electronic Engineering, Soong-sil University

요 약

4차 산업으로 효율적인 진입을 위해 학교현장에서는 코딩교육을 하고 있다. PC앞에서 모니터에 의존하여 변화 없는 코딩 교육은 주입식 교육을 벗어나지 않을 뿐만 아니라 몰입도가 떨어지게 된다. 이를 해소 하고자 로봇을 만들고 프로그램 하여 성능평가를 하여 스스로 이해하고 집단 경기를 통해 재미와 학습을 효율적으로 코드를 익히기 위한 로봇 교구를 개발하고 실험을 통해 검증하고자 한다.

1. 서론

4차 산업과 제조업 활성화 인공지능, IoT 등의 각 분야의 빠른 발달로 코딩 교육이 활성화 되고 있다. 대부분 쉴드, 센서, 부품과 함께 아두이노 보드와 PC를 통해 코딩 교육을 하고 있으나 처음 초반에는 몰입되어 중학교 학생이 수업을 잘 따라 하지만 아날로그 센서와 브레드보드에 부품소자 연결은 흥미의 지속성이 없게 된다. 자유학기제로 의무적으로 코딩 수업을 해야 하지만 창의적인 아이디어와 논리적인 사고를 갖기 위해서는 움직이고 프로젝트화 하여 소규모의 목표를 달성하는데 기인해야 한다고 생각되며 만들고 코딩을 지향하는 메이커엔 코딩에 대한 방법과 연구결과를 제시하고자 합니다.

지만 교사가 이를 바로 학업에 해결하기에는 다소 준비가 부족한 부분이 있습니다.

일각에서 우려하는 어려운 코딩을 주입식 암기식으로 가르치는 것이 아니라 학생들의 생각과 아이디어를 SW를 통해 표현할 수 있도록 학습자 중심의 수업을 디자인 하는 것이 SW교육의 핵심이라고 할 수 있는데. 초등학생은 엔트리나 스크레치 같은 블록기반의 EPL(프로그래밍 언어) 아이콘 명령어를 사용하지만 중학생 이상은 아두이노 같은 영어 문장으로 되어 있는 C 언어를 사용하여 기계어 코드로 만들어 이식하는 컴파일러 소프트웨어를 사용하는 게 바람직합니다.

2. ICT 코딩교육의 필요성

최근 ICT 분야의 급격한 기술발전으로 전 세계가 미래의 성장 동력으로 소프트웨어에 주목하고 있습니다. 이에 따라 학교 현장에서도 소프트웨어교육을 읽기, 쓰기, 말하기 등과 같이 미래사회 역량을 키우기 위한 필수교육으로 정하고 이미 몇 해 전부터 미국을 포함한 많은 나라에서는 소프트웨어 교육을 의무화하여 실시하고 있다. 세계적인 사회적 흐름에 따라 우리나라에서도 소프트웨어 교육이 2015년부터 SW교육 선도학교와 연구학교를 중심으로 시범적으로 실시되고 있는데 SW교육 정책의 주된 방향은 프로그래머를 양성하기 위한 코딩 교육이 아닌 컴퓨팅적 사고와 창의성 신장을 위한 교육을 지향하는데 있



그림 1. MLineTrace

프로그램의 구성은 영어로 되어 있는 단어를 잘 조합하여 기계에 정확한 일을 효율적으로 하기 위한 알고리즘을 만드는데 있다. 이를 위해 아두이노 같은 이미 공개된 오픈소스를 이용하여 학습을 하게 되는데 이 보드가 처음에는 흥미를 가지고 재미있게 접하지만 시간이 갈수록 몰입도가 떨어지게 된다. 이에 재미를 유지하기 위해 배우고 만들고 프로젝트화 하여 목표를 두기위해 방법을 제안하게 되었다.

3. 메이커와 코딩로봇교구개발

로봇 교구는 아두이노 나노를 기반으로 설계되어 기존의 방대한 자료와 오픈소스를 전부 사용가능하도록 설계되었습니다. 또 기존의 아두이노 쉴드에 없는 모터드라이버와 기어드 모터, 센서 장착을 함께 설계하여 움직이는 자동차 특히 라인 트레이스와 보트의 변신을 도모하여 만들고 코딩하고 놀고 그리고 프로젝트를 이루고 목표달성이 가능한 경진대회를 할 수 있도록 했습니다.

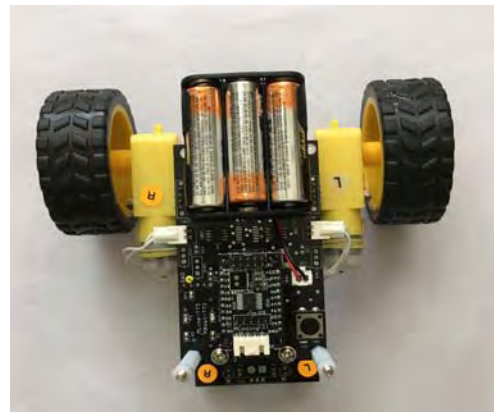


그림 5. MLineCar 외관

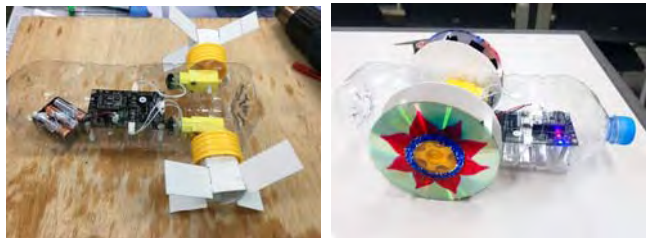


그림 2. MLineBoat 창작품1 그림 3. MLineBoat 창작품2

코딩로봇교구 메인보드는 처음에는 아두이노 나노를 이용하여 LED, 버튼 등의 출력/입력을 익히고 적외선 센서를 통해 검정과 흰색선을 감지하는 아날로그를 익힌 다음 모터와 방향 전환 그리고 통신을 차례로 익히게 됩니다.

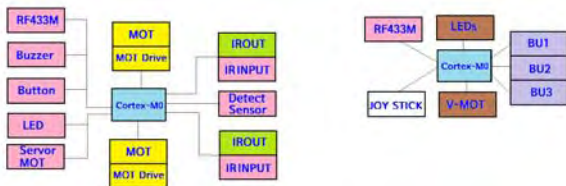


그림 4. 메이커앤드 코딩 로봇 블록도

전진과 후진을 담당하는 2개의 기어드 모터가 기본으로 장착되어 있고 100미터 거리에서 송수신이 이루어지는 400MHz 무선 통신 장치는 2개 바퀴의 차동 회전으로 방향전환을 자유롭게 할 수 있도록 했습니다.



그림 6. MLineCar 센서



그림 7. MLineCar 무선조정기

기능상으로는 라인트레이스와 자동차 그리고 무선 보트 로봇을 한대 합친 합체 로봇에 가까운데 무엇보다 8비트 아두이노를 익힌 다음 같은 스펙으로 32비트 ARM Cortex-M으로 변경을 하여 Embedded로 상위레벨로 전환이 바로 가능하다는 장점 있습니다.

4. 결론

메이커 앤드 코딩교육은 코딩 교육을 통해 학생들이 배우고 조립, 동작을 하면서 지속적인 흥미를 가지고 프로젝트를 통해 코딩 결과를 알고 완성 하는데 있습니다. 또한 로봇과 코딩의 기본을 익힌 다음 경진대회 또는 집단 게임이라는 목표를 두어 스스로 학습의 동기 부여가 되고 진행하면서 팀원에 소속되어 협력하고 협업하는데 있습니다.



그림 8. 중학교 1학년 30명 수업

코딩이라는 프로그램 자체는 어렵지 않습니다. 하드웨어를 꾸미고 잘 운영되기 위해 조정하고 생각하고 오류를 찾아 적용하는 게 어렵습니다. 여기에 결과를 바로 얻을 수도 있지만 진도를 나갈수록 결과를 바로 얻지 못하고 아무렇게나 구성한다고 동작되지 않는 것을 학생들은 분명 어려워합니다.

메이커앤드코딩로봇은 브레드 보드가 없습니다. 전선연결이 가능한 소켓은 브레드보드처럼 되어 있어 확장이 가능하지만 기본적으로 로봇에 장착되어 있기 때문에 하드웨어 조립에 대한 거부감이나 어려운 점은 없습니다.

로봇 교구 개발에 목표를 둔 로봇은 모두 3가지로 이루어졌습니다. MlineTrace™, MlineCar™, MlineBoat™ 이 중에서 MlineTrace만 무선 리모콘 장치가 없으며 나머지는 코딩과 조정기에 의해 동작됩니다.



그림 9. 중학생 로봇 코딩 수업

중학교 학생들은 엘이디와 저항 등의 전자부품소자를 브레드 보드에 연결하는 것을 제일 어려워합니다. 대부분의 학생들에게 센서 부분 진도를 나가면 어려운 것을 계속하기 보다는 손을 놓게 됩니다. 엠라인 로봇은 브레드 보드가 없는 대신에 학생들에게 알고리즘 사고를 요하는 로봇이기 때문에 차후의 코딩 익히기 플랫폼으로 인기가 있을 것으로 판단됩니다.

종류	동작	비고
MlineTrace	검정테이프를 적외선으로 인지하여 선을 따라감	적외선 센서, 무선 리모콘 없음
MlineCar	조정에 의해 방향전환로봇	400MHz 무선 리모콘
MlineBoat	프로펠러를 자작하며 조정에 의해 방향전환	수차 설계와 무선 조정

표 2. 엠라인 메이커 코딩 로봇 종류

엠라인트레이스를 이용하여 중학교 1학년 ~ 2학년 대상 자유학기제 대비 코딩 교육을 6개 학교 150명에게 기초 교육을 실시했습니다. 기본프로그램을 가지고 라인트레이스 경진대회를 준비하도록 했는데 코딩 연습한 뒤에 한곳에 모여 3미터 라인 트레이스경진대회를 곧 진행하게 됩니다. 이런 과정과 모임을 학생과 특히 교사는 만족해합니다. 그러나 30%의 인원은 처음 접하는 코딩 교육에 흥미는 있지만 어려워하는데 그 이유는 PC환경을 잘 모르는데 이유가 있습니다. 예를 들어 CTRL+C, CTRL+V를 몰라 혼돈스러워 하고 ‘+’, ‘&’등의 특수 기호는 대부분 처음 접하고 잘 모르는 대소문자 영어 단어를 타이핑하는데 어려움을 호소하기 때문입니다.



그림 10. MLineCar 운전

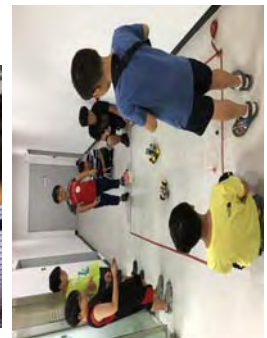


그림 11, 그룹 경진대회

참고문헌

- [1] 김형태, “ANSI C”, 내하출판사
- [22] 안드레아 마이에타, 파올로 알리베르티, “메이커가 되고 싶은 이들을 위한 입문 가이드”, 한빛미디어
- [3] 오즈 모리하루, “코딩의기술”, 한빛미디어