

open source
hardware

오픈 소스 하드웨어의 종류와 비교

발제자 : 권혜성

오픈소스 하드웨어

- 사물인터넷 (Internet of things)의 시대
 - 사물을 위한 하드웨어나 센서와 같은 장치의 개발과 사용 역량 대두
 - 다양한 오픈소스의 공개로 웹서버 등을 쉽게 만들 수 있게 되면서 아두이노 (Arduino), 라즈베리파이(Raspberry pie), BBC micro;bit과 같은 오픈소스 하드웨어(OSHW)가 각광받고 있음
 - OSHW는 하드웨어의 설계 결과물 뿐만 아니라 그것을 목적에 맞게 구동하는 소프트웨어의 소스 결과물 까지도 무료로 공개함으로써 다수에 의해 공유, 논의, 발전되는 학습 생태계, 문화를 구축하고 있다.



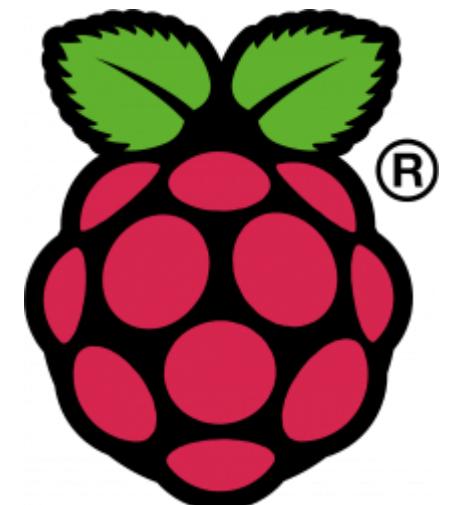
피지컬 컴퓨팅

- 피지컬 컴퓨팅이란 세상의 아날로그 정보를 감지하고, 이에 반응할 수 있는 하드웨어와 소프트웨어를 이용하여 상호작용이 가능한 물리적 시스템을 구축하는 것(서동수, 2006)
- 학습자가 프로그래밍의 결과를 단순히 모니터 앞에서 시각적으로 확인하는 것과 물리적인 객체를 통해 **현실 세계의 문제상황에 가까운 환경을 만들어** 프로그래밍의 결과를 직접 확인하는 교육 방식의 차이가 있다(윤정구, 2017)
- 프로그래밍 교육만 받을 때 보다 피지컬 컴퓨팅 교육이 함께 이루어 질 때 만족도와 **컴퓨팅 사고력 관련 문제해결력의 향상 측면에서** 더욱 효과적이다.(김재휘, 김동호, 2016)
- 메이커 교육과도 연결- 의미 있는 물건을 만들어 보는 직접적인 경험을 통해 가장 효과적으로 학습할 수 있다(Papert, 1991).
- 2015 개정 교육과정에 피지컬 컴퓨팅 단원 포함, 중학교 과정에 아두이노 포함

라즈베이 파이(Raspberry Pi)

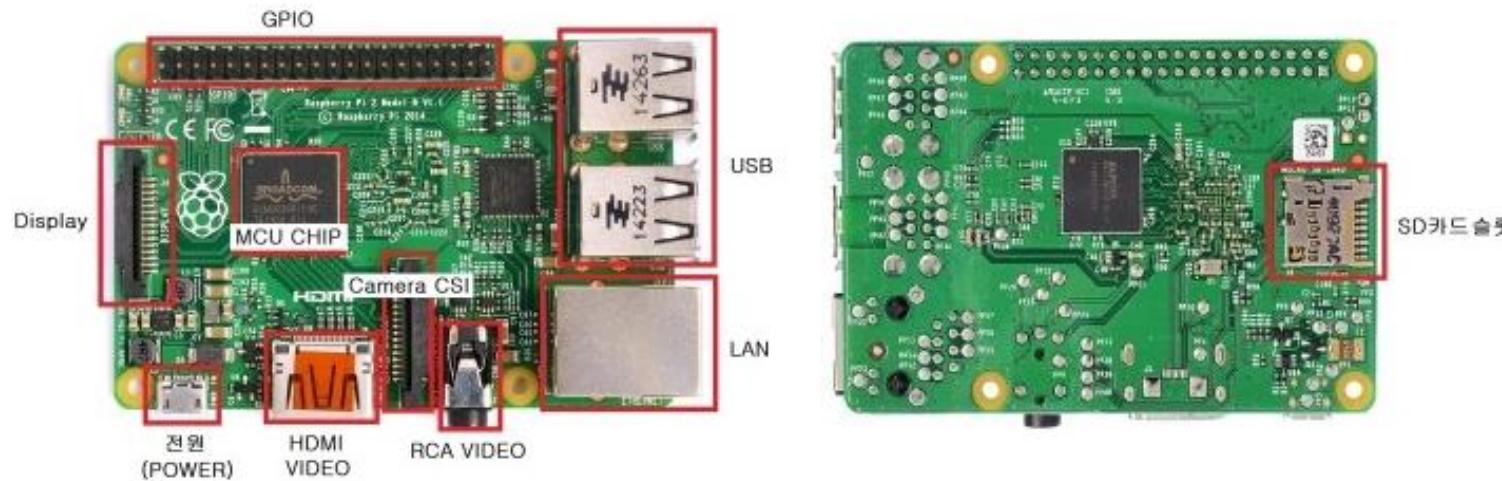
- 영국의 라즈베리 파이 재단이 기초 컴퓨터 과학 교육용 프로젝트 일환으로 개발. 2012년에 첫 제품 출시
- ‘재밌고 쉽게 프로그래밍을 가르치자’라는 목적으로 만들어짐
- 운영체제 설치가 가능하고, 다른 기기와 결합이 용이함
- 어떤 기기와 연결하느냐, 어떤 프로그램을 코딩하느냐에 따라 게임기, 로봇 등 다양한 표현이 가능함

Ex) 운영체제 설치 – 컴퓨터로 이용
카메라 모듈에 연결하여 서버 연결 – 감시용 카메라



라즈베이 파이(Raspberry Pi)

- 와이파이가 내장되어 있지 않음, LAN을 이용한 유선연결, 무선 동글을 이용한 인터넷 연결 필요
- 외부 기억장치인 마이크로 SD 카드에 운영체제를 설치함, SD 카드가 달라지면 새로운 컴퓨터가 됨
- 라즈베리 파이에는 HDMI단자와 RCA 단자가 있어 비디오, 오디오 입출력 가능



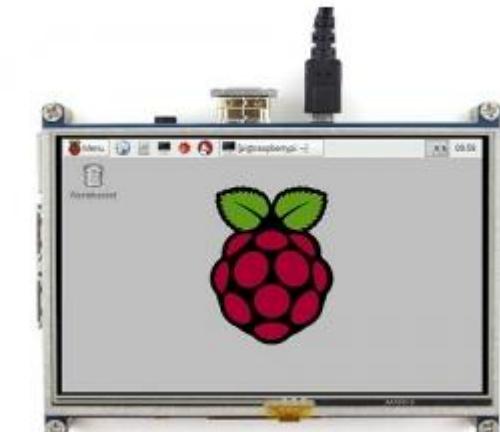
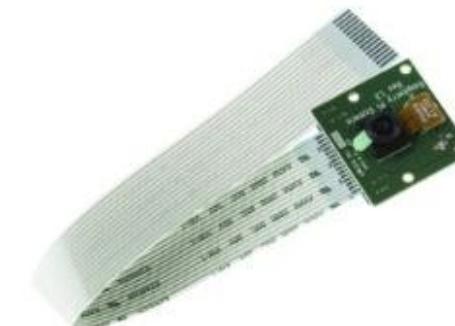
라즈베이 파이(Raspberry Pi)

- 와이파이가 내장되어 있지 않음, LAN을 이용한 유선연결, 무선 동글을 이용한 인터넷 연결 필요
- 외부 기억장치인 마이크로 SD 카드에 운영체제를 설치함, SD 카드가 달라지면 새로운 컴퓨터가 됨
- 라즈베리 파이에는 HDMI단자와 RCA 단자가 있어 비디오, 오디오 입출력 가능



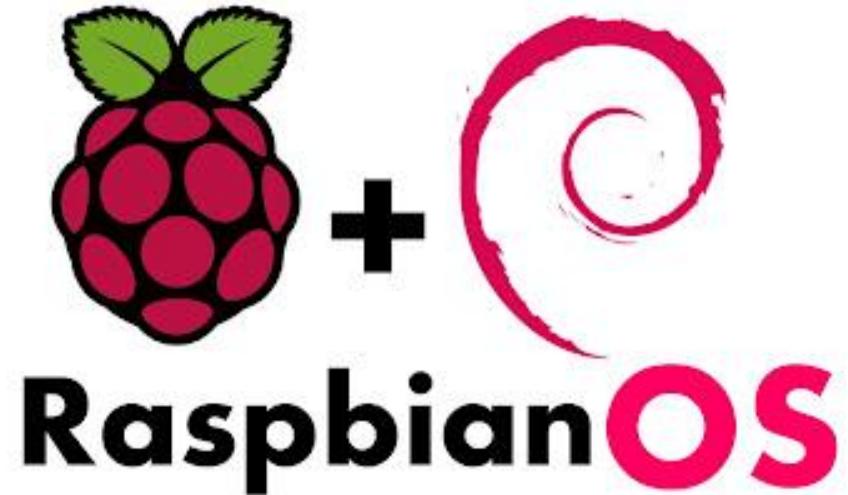
라즈베이 파이 악세서리

- 라즈베리 파이 카메라 모듈
- 브레드보드 (전자회로 구성시 납땜 과정
을 생략해 줌)
- 라즈베리 호환 터치스크린



라즈베이 파이 운영체제 - 라즈비안

- 운영체제 설치가 가능함
- 라즈베리파이에 최적화된 운영체제인 라즈비안(Raspbian)을 많이 사용하고 있음. 데비안(Debian) 리눅스를 기반으로 만들어짐
- 윈도우 10도 지원 가능함



라즈베이 파이의 프로그래밍 언어 파이썬

- 라즈베리파이는 파이썬, C, C++, 자바, 루비, 스크래치와 같은 대부분의 프로그래밍 언어를 지원함.
- 라즈베리 파이의 파이는 파이썬에서 영감을 얻어 만들어진 것으로 라즈베리 파이의 프로그래밍은 주로 파이썬을 이용함
- 파이썬 : 명령어를 입력하면 입력 즉시 명령이 실행되는 인터프리터형 언어 (아두이노에서 사용하는 C++은 컴파일 언어로 컴파일이라는 과정을 통해 기계 코드로 변환해서 실행함)
- 문법과 의미구조가 간단하여 배우기 쉽고 작성된 프로그램을 읽기도 쉽다. 다양한 플랫폼에서 사용할 수 있음. 라이브러리가 풍부함

	C언어	파이썬
코드	#include<stdio.h> int main(void) { printf("Hello World!");	print ("Hello World!")

라즈베이 파이 활용 사례



아두이노(Arduino)

- 전압조정기, 수동회로요소(저항, 콘덴서) 입출력 연결단자(GPIO)로 구성
- 라즈베리 파이에 비해 상대적으로 배우기 쉬운 디자인과 소프트웨어(통합개발환경 IDE: 스케치)로 구성되어 있음
- 펌웨어나 운영체제가 존재하지 않으며 통합 개발환경인 스케치(Sketch)에서 프로그래밍이 이루어짐
- 사용되는 언어는 C 언어가 변형된 형태, 스크래치x



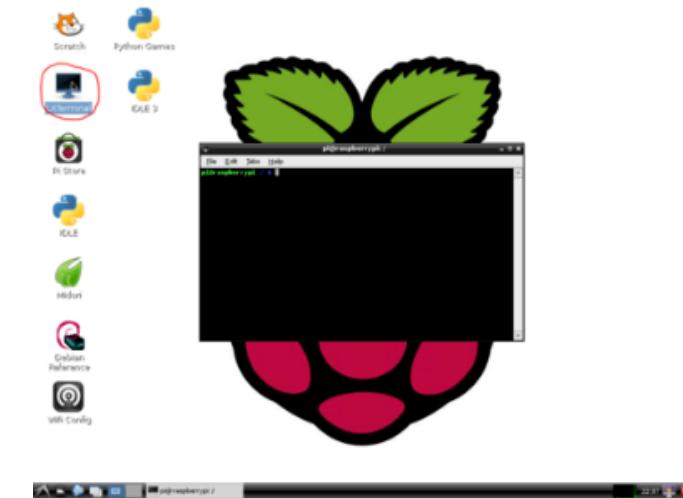
```
App_Inventor_-_BT_Module | 아두이노 1.6.3
파일 편집 스케치 도구 도움말
App_Inventor_-_BT_Module
const int SignalPin = A0;
int sensorValue = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  sensorValue = analogRead(SignalPin);
  Serial.println(sensorValue);
  delay(100);
}
```

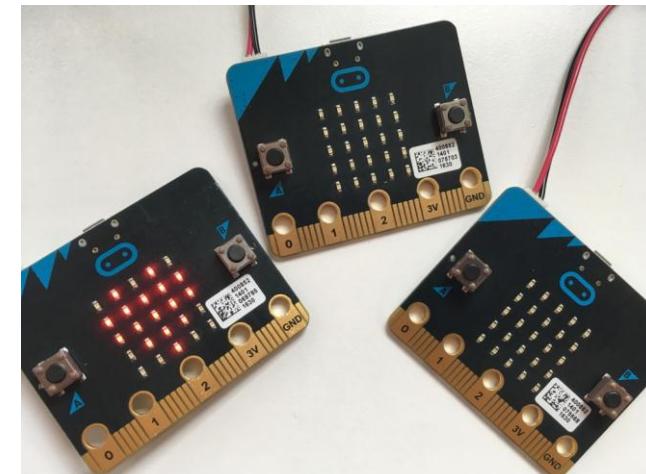
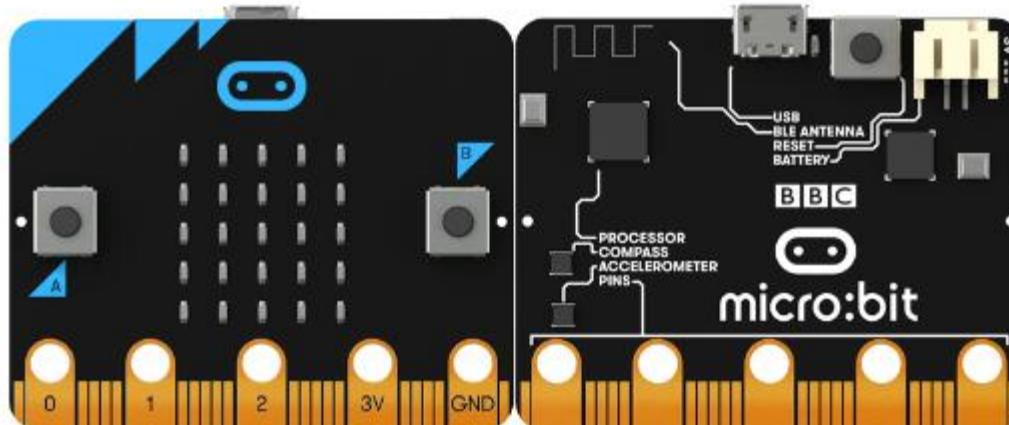
라즈베리 파이와 아두이노의 차이점

- 라즈베리 파이는 싱글보드컴퓨터(Single Board Computer)라고 불리며 프로세서, 음향, 영상, USB, HDMI를 지원함
- 외부 프로그램에서 프로그래밍을 지원하는 아두이노와는 다르게 직접 설치된 운영체제 내부에서 이루어짐
- 아두이노는 외부 프로그램을 사용하여 외부기기를 제어, 라즈베리파이는 설치되어 있는 운영체제 내에서 직접 프로그래밍 하여 외부기기를 제어



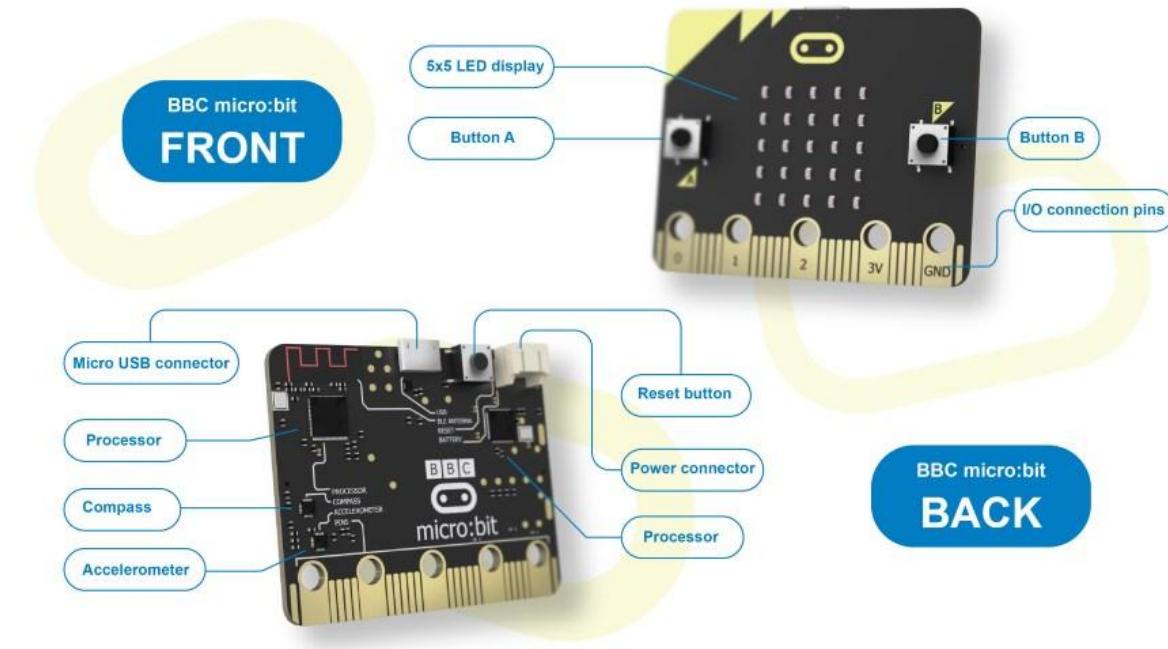
Micro:bit

- 영국에서 소프트웨어 교육을 위해 2015년에 개발 (마이크로소프트, 삼성전자 등 30개 기업이 참여)
- 개발 직후 영국 7-12세 학생들에게 무료 배포
- 13파운드 (19000원)에 구입 가능함
- 마이크로파이썬, 자바스크립트, C++, 블록에디터와 같은 프로그래밍 언어 지원
- 교육용 임베디드 시스템으로 사용자가 작성한 프로그램을 바로 연결된 기기에서 확인할 수 있음.



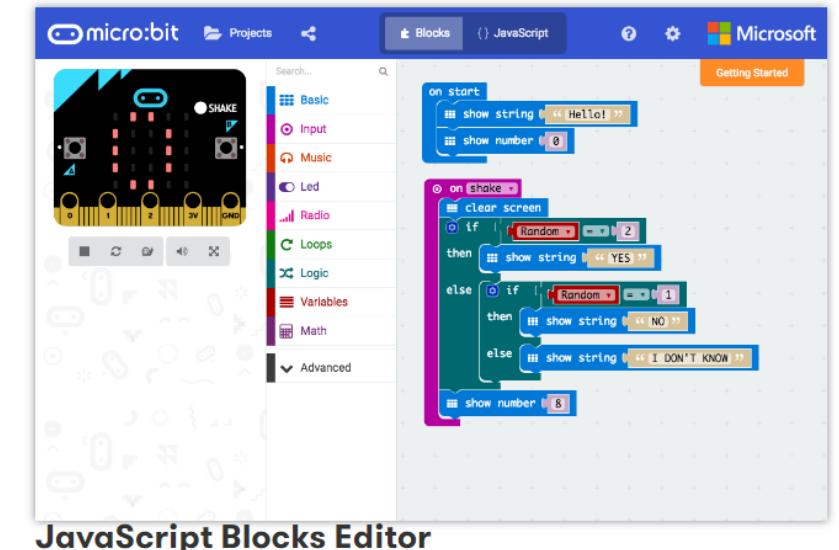
Micro;bit

- 25개의 LED (문자, 이미지 출력 가능)
- 전면의 버튼- 다른 기기에 정보전달, 프로그램 실행
- 후면의 버튼- 기기초기화, 프로그램 재시작
- 19개의 핀을 내장하여 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환함
- 자기장을 이용해 방향을 파악하는 자기장 센서, 속도와 흔들기, 기울기를 감지하는 가속도센서, 온도센서, 라디오 센서 포함
- 블루투스모듈로 인하여 PC, 스마트 폰과 무선으로 통신 가능



Micro;bit

- 마이크로 파이썬 사용 – 임베디드 개발을 목적으로 파이썬의 일부를 사용하여 만든 언어
- 자바 스크립트 블록 에디터 사용
- 사용자가 작성한 프로그램을 Micro;bit을 통해 바로 확인할 수 있고, 여러 개의 micro;bit을 연결하여 규모가 큰 프로그램도 작성할 수 있어 협업이 가능함



Micro:bit 프로젝트

Teaching Resources

Curriculum Get started Computer science Design technology Science

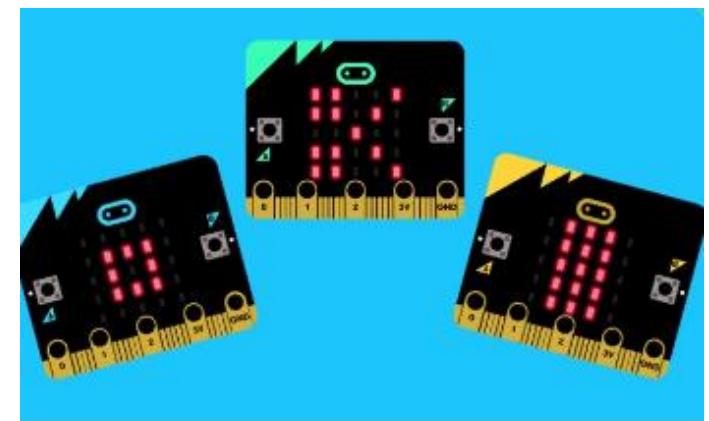
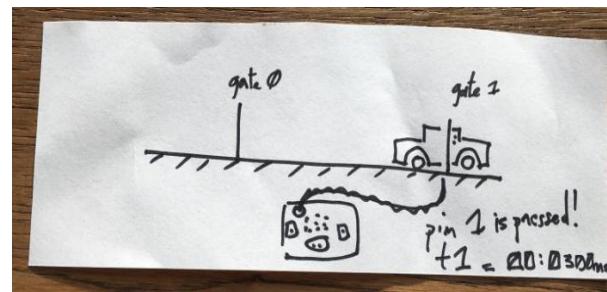
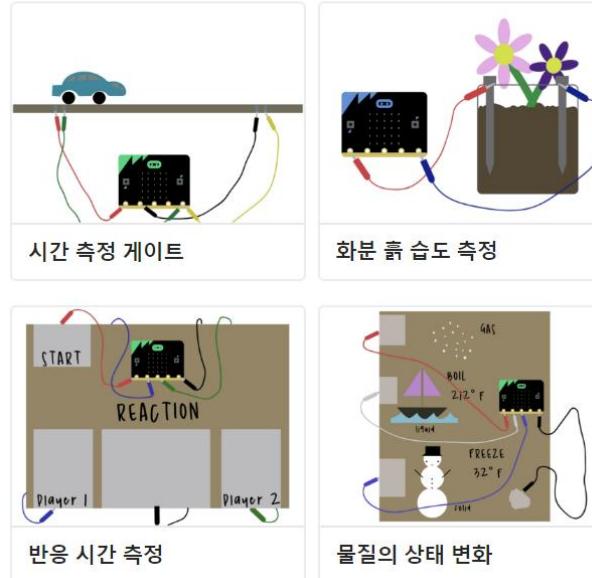
Aligned to Code.org® Curriculum

Curriculum micro:bit Lessons Aligned to Code.org's CS Fundamentals Visit curriculum

Curriculum Physical computing course for the micro:bit from Project Lead The Way www.pltw.org

Curriculum Microsoft 14 Week Curriculum makecode.microbit.org

STEM



Project

Make 'Rock Paper Scissors' in JavaScript Blocks



오픈소스 하드웨어의 비교

	Micro:bit	아두이노	라즈베리 파이
가격	19,000원	40,000원	50,000원
보드종류	싱글보드 マイクロ コントローラ	싱글보드 マイクロ コントローラ	싱글보드 컴퓨터
추가비용	x	o	o
지원언어	C++ マイクロ パイ썬 자바스크립트 블록에디터	C C++	C C++ 파이썬 자바 루비 등
운영체제 사전지식 요구	x	x	o
하드웨어 사전지식	x	o	x

- 참고문헌

- 교육부 (2017). 2015 개정교육과정 안내.
- 교육부(2017) 2017년 소프트웨어 교육 선도교원 연수교재. retrieved from http://www.edunet.net/nedu/swedusvc/mainForm.do?menu_id=675
- 김재휘, 김동호 (2016). **컴퓨팅 사고력 향상을 위한 EPL 및 피지컬 컴퓨팅 교육과정 개발 및 적용**. 청주교육대학교 석사학위논문
- 서동수 (2006). 피지컬컴퓨팅의 개념과 기술적 기초. **한국디자인학회 국제학술대회 논문집**, 270-271.
- 윤정구 (2017). **아두이노를 활용한 프로그래밍 교육이 고등학생의 창의적 문제 해결력에 미치는 영향**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 서영진 (2017). **사물인터넷을 위한 BBC micro:bit 프로그래밍**. 파주: 제이펍
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36(2), 1-11.