

ROBOT Programming

Using MINDSTORMS EV3

Sangwook Lee
Gyeonggido Office of Education



저작자를 밝히면 이용이 가능하지만, 영리 목적으로 이용할 수 없으며, 내용을 수정해서도 안 됩니다

01 EV3 소개

1. 로봇 이해하기
2. EV3 알아보기

로봇의 정의와 역사

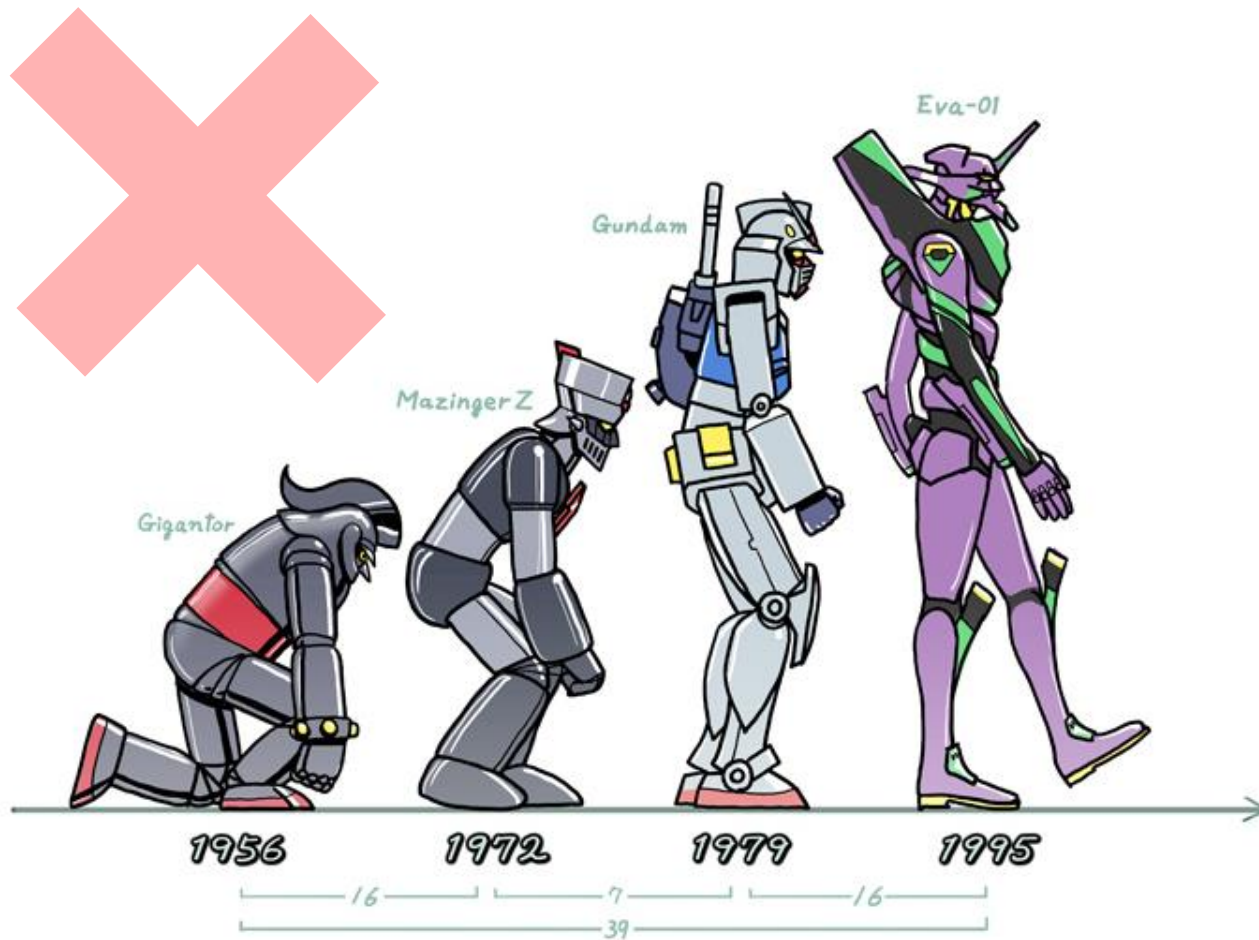
- 로봇(robot)이란

- 체코어로 “노동”을 뜻하는 “robota”가 어원
- 사람과 유사한 모습과 기능을 가진 기계
- 스스로 작업하는 능력을 가진 기계



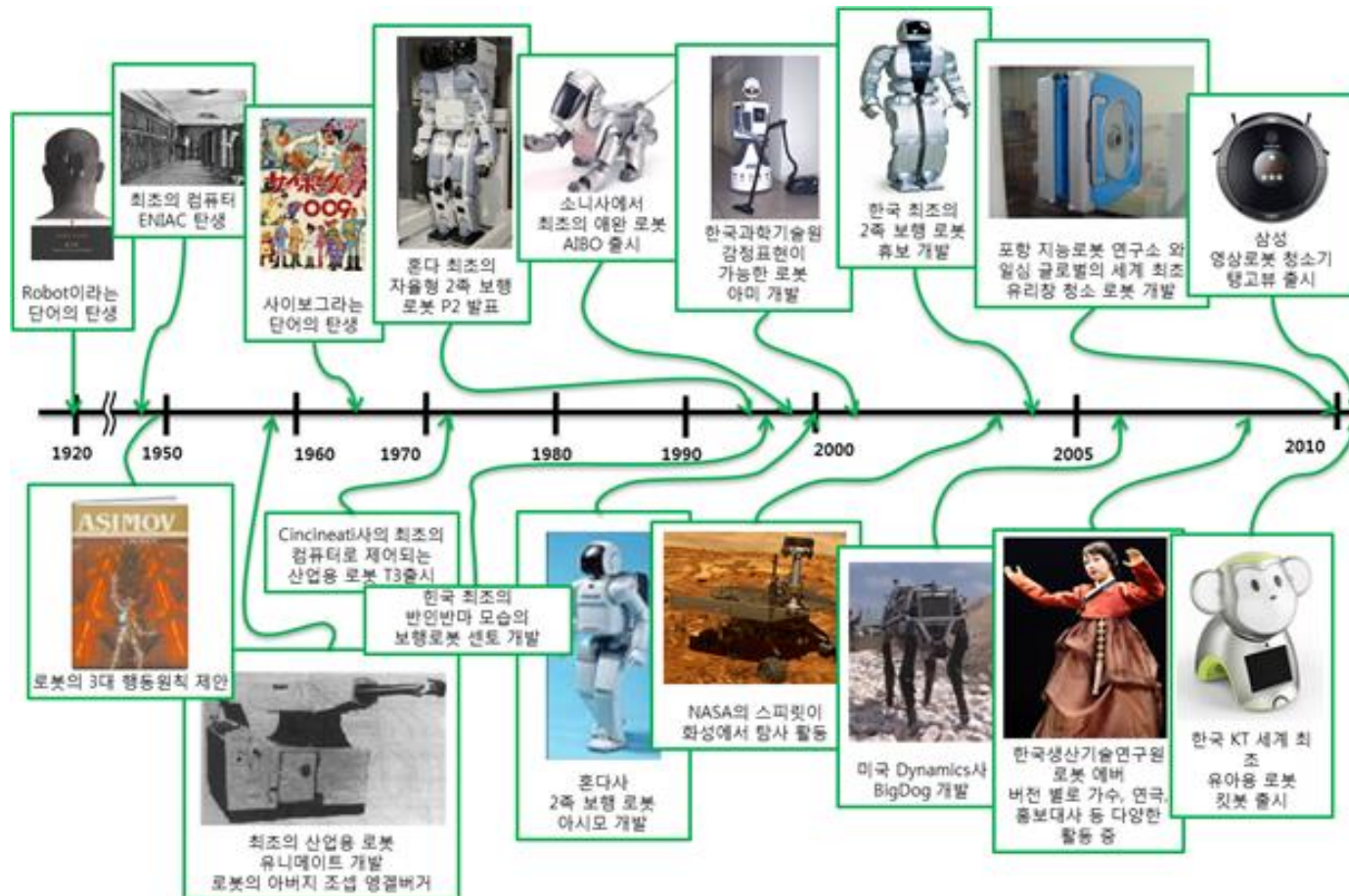
로봇의 정의와 역사

- 로봇 개발 역사



로봇의 정의와 역사

• 로봇 개발 역사



로봇의 정의와 역사

- 2족 보행 로봇의 현재



ASIMO
(HONDA, JAPAN, 2000)

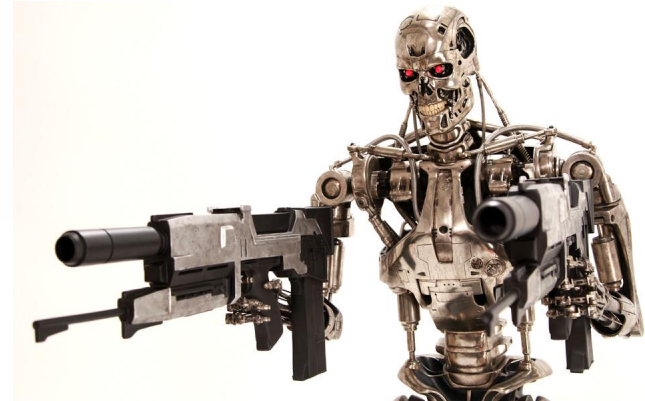
관련 [영상](#)



HUBO
(KAIST, KOREA, 2004)

관련 [영상](#)

휴머노이드 vs 안드로이드 vs 사이보그



휴머노이드 vs 안드로이드 vs 사이보그

- 휴머노이드(humanoid)

- 머리, 팔, 다리 등을 가지고 인간과 유사하게 작동하는 로봇
- 현재의 기술로 개발 가능
- 예
 - 아시모 (혼다)
 - 아틀라스 (보스턴 다이내믹스)



2021년 6월 현대자동차가
소프트뱅크로부터 보스턴 다이내믹스 인수를 완료함

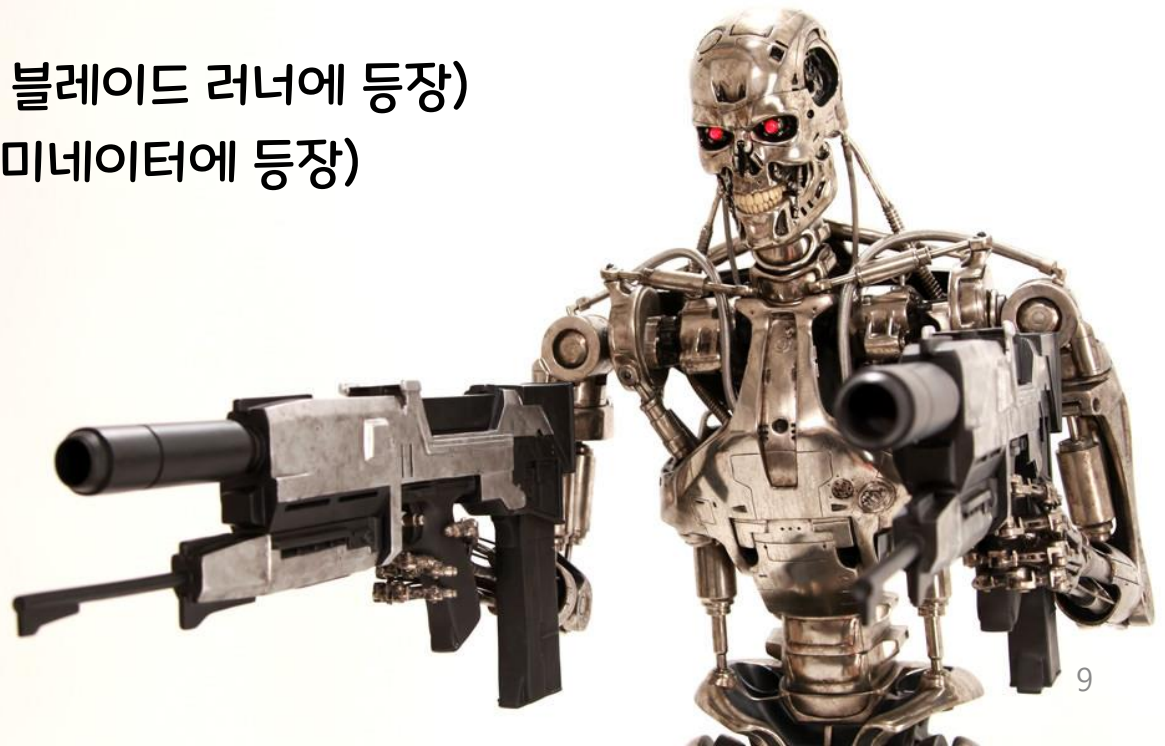
참고 영상

1. Hyundai x Boston Dynamics | As mobility evolves so does humanity
2. Hyundai x Boston Dynamics | Welcome to the Family with BTS

휴머노이드 vs 안드로이드 vs 사이보그

- 안드로이드(android)

- 인간과 거의 같은 외형, 기능, 지능을 가진 로봇
- 인조인간
- 현재의 기술로 개발 불가능
- 예
 - 리플리컨트 (영화 블레이드 러너에 등장)
 - T-800 (영화 터미네이터에 등장)



휴머노이드 vs 안드로이드 vs 사이보그

- 사이보그(Cyborg)

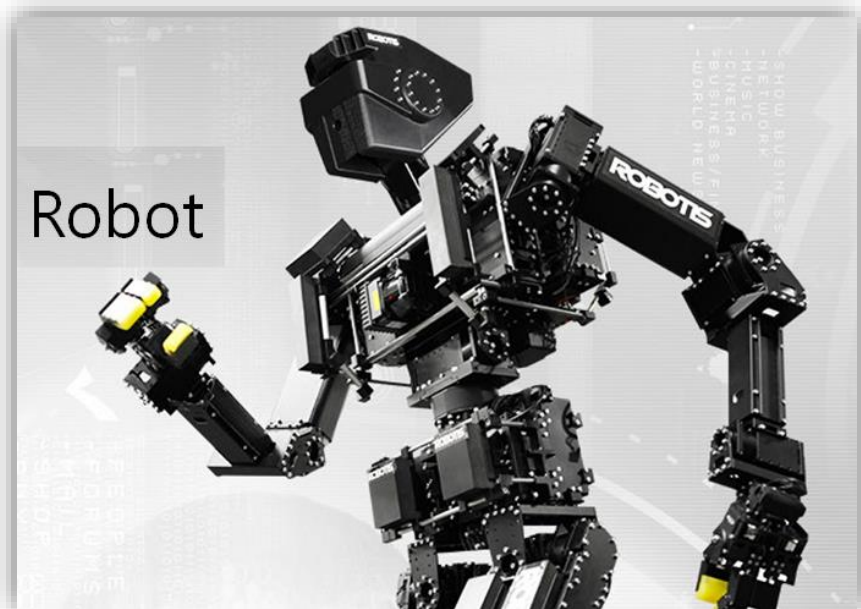
- 인간의 머리(뇌)에 기계 장치가 결합된 로봇
- 개조인간
- 예
 - 육백만 달러의 사나이 (동명의 드라마에 등장)
 - 로보캡 (동명의 영화에 등장)



로봇 구성 요소

- 로봇의 구성

- 센서(Sensor): 입력
- 프로세서(Processor): 처리
- 액추에이터(Actuator): 출력(구동)



로봇 구성 요소

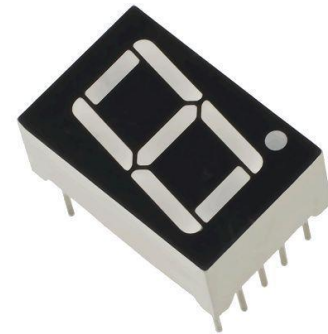
- 센서(Sensor)

- 빛, 소리, 온도 등과 같은 외부의 상태를 알아내는 장치나 부품
- 예
 - 조도 센서, 마이크, 압력 센서 등



로봇 구성 요소

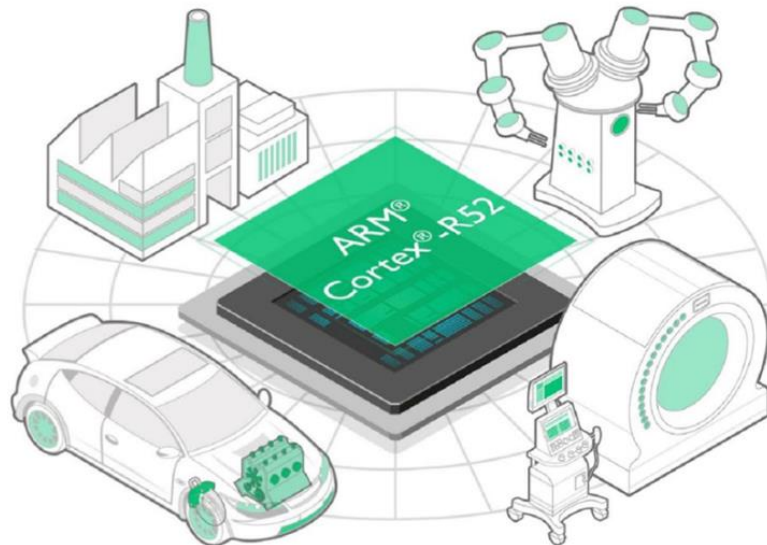
- 액추에이터(Actuator, 구동장치)
 - 물리적인 움직임, 소리, 빛 등을 표현하기 위한 장치 또는 부품
 - 예
 - 모터, 스피커, 7세그먼트 등



움직이고 이동하는 것을
가능하게 해주는 모터는
로봇의 필수 부품!

로봇 구성 요소

- 프로세서(Processor, 처리장치)
 - 센서 값을 처리하여 액추에이터에게 명령을 내리는 장치
 - 주변 상황을 판단하여 로봇의 행동을 결정



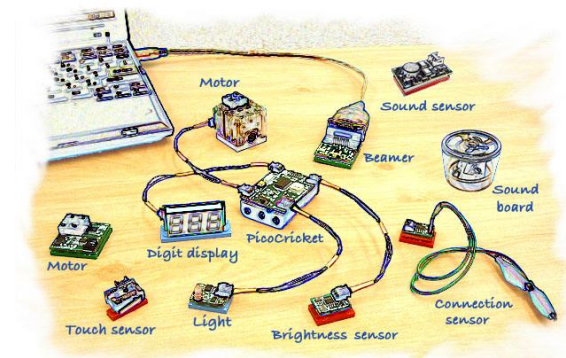
교육용 로봇

- 교육용 로봇이란

- 창의적 문제해결 능력을 향상시키는 교육에 활용되는 로봇

- 교육용 로봇 종류

- LEGO사의 마인드스톰 EV3 ([MINDSTORMS EV3](#))
- VEX Robotics사의 벅스 IQ ([VEX IQ](#))
- Playful Invention사의 피코크리켓 ([PicoCricket](#))
- ROBOTIS사의 로보티즈 STEM ([ROBTIS STEM](#))



교육용 로봇

- 교육용 로봇 종류



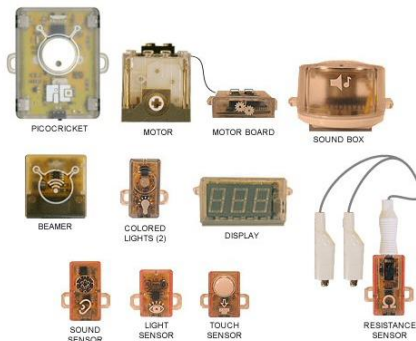
MINDSTORMS EV3



VEX IQ



ROBOTIS STEM



PicoCricket



01 EV3 소개

1. 로봇 이해하기
2. EV3 알아보기

마인드스톰 EV3

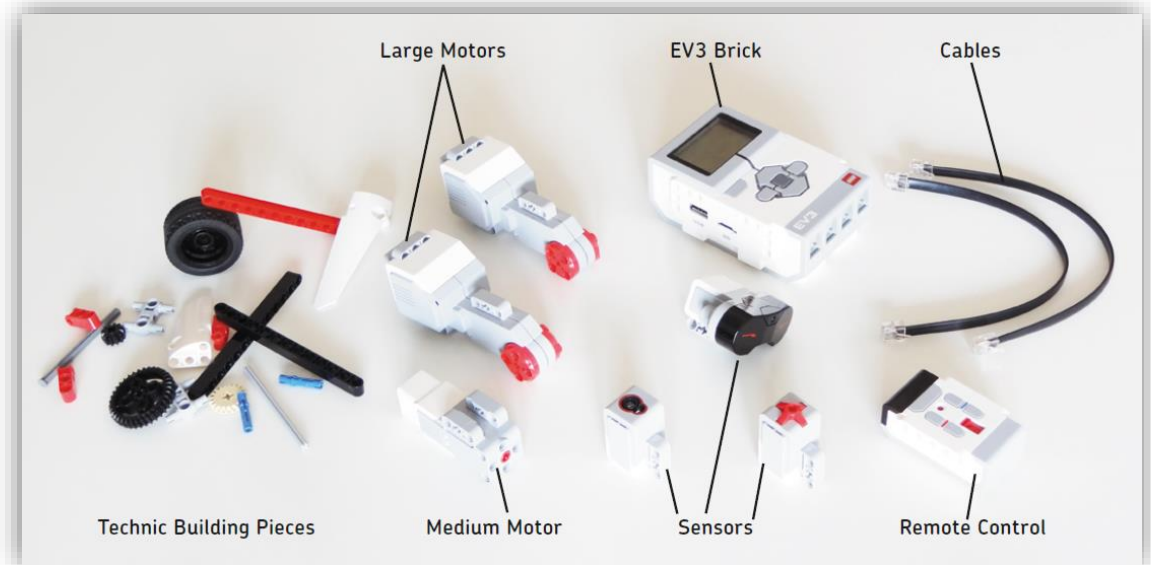
- MINDSTORMS 종류

- 1998: LEGO MINDSTORMS (RCX)
- 2006: LEGO MINDSTORMS NXT
- 2013: LEGO MINDSTORMS EV3
 - LEGO MINDSTORMS EV3 Home Edition (31313)
 - LEGO MINDSTORMS Education EV3 Core Set (45544)
 - LEGO MINDSTORMS Education EV3 Expansion Set (45560)



마인드스톰 EV3

- EV3 구성품
 - EV3 브릭(컨트롤러)
 - 모터, 센서
 - 케이블
 - 테크닉 부품
 - 리모컨(비콘)

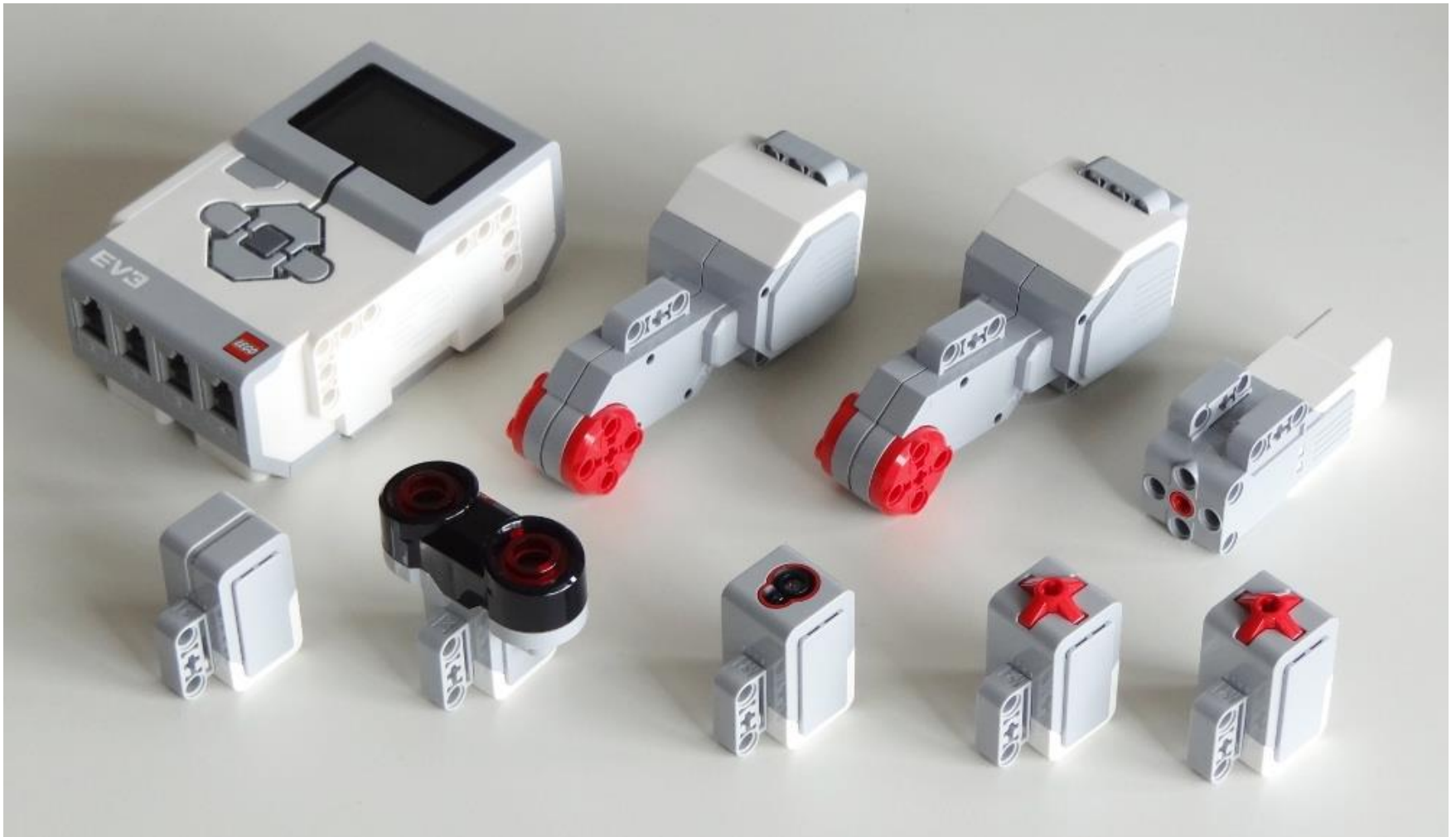


- Education EV3 구성품

[illegible]

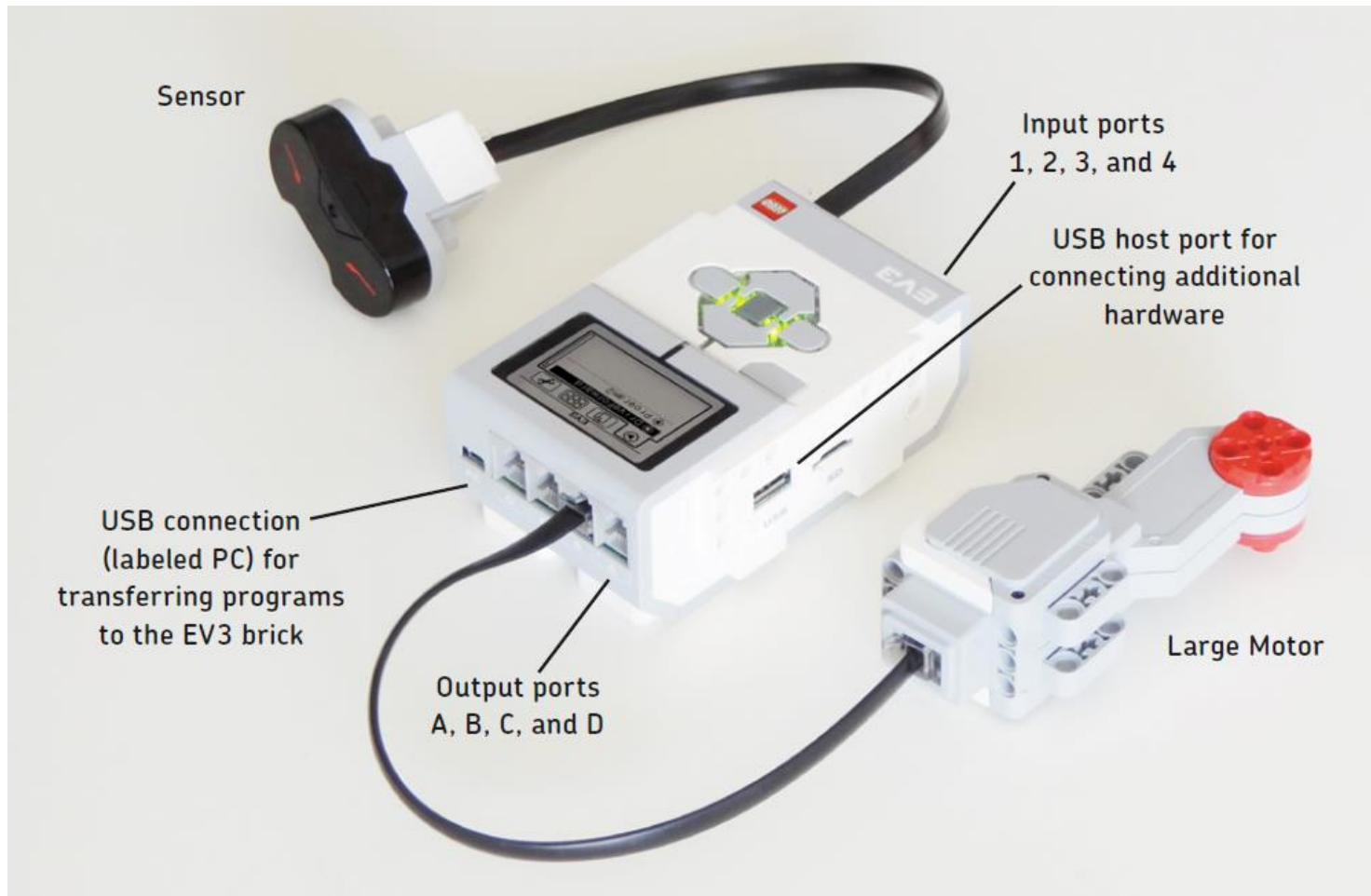
마인드스툼 EV3

- Education EV3 브릭(컨트롤러), 모터, 센서



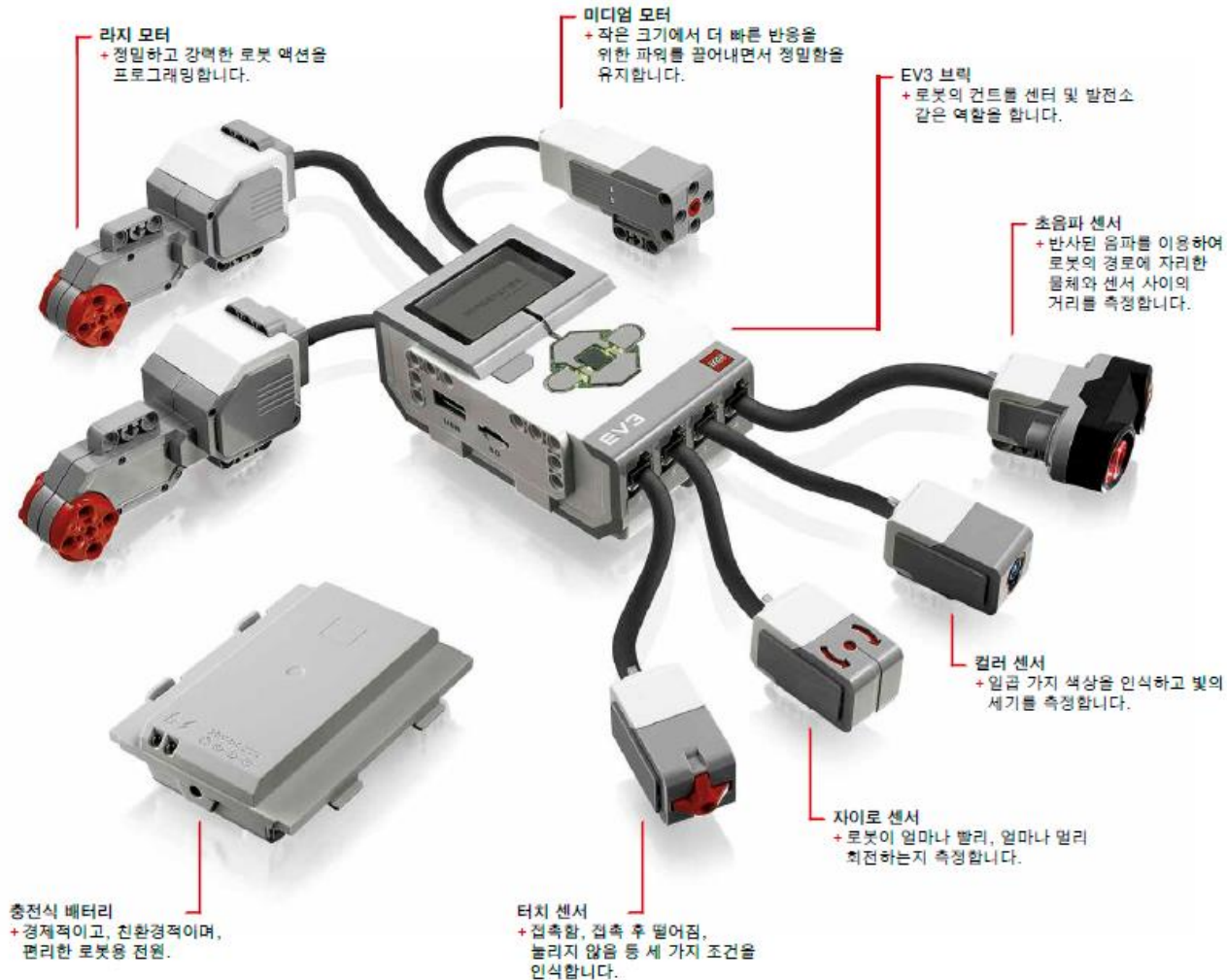
마인드스툼 EV3

- EV3 브릭(컨트롤러)의 입력 포트와 출력 포트



마인드스톰 EV3

• EV3 브릭의 포트에 연결된 모터와 센서



EV3 브릭 기술 사양

- 운영 체제
 - Linux
- CPU
 - ARM9 300MHz
- RAM
 - 64MB
- 플래시 메모리
 - 16MB
- 화면 해상도
 - 178 × 128
- PC 연결 포트
 - USB 2.0 (미니)
- USB 호스트 포트
 - USB 1.1
- SD 카드 포트
 - 최대 32GB 가능

EV3 브릭 제어

- EV3 브릭 제어 방법



EV3 Programming Software



Infrared Remote Control



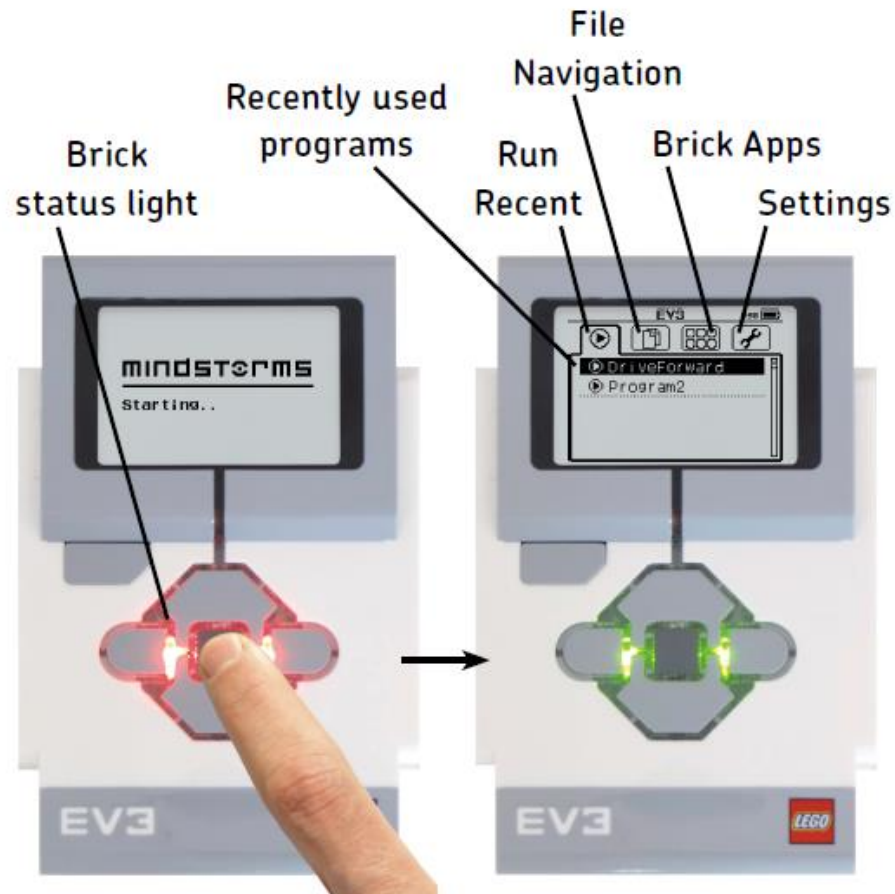
On Brick Programming



EV3 Apps on Smartphones and Tablets

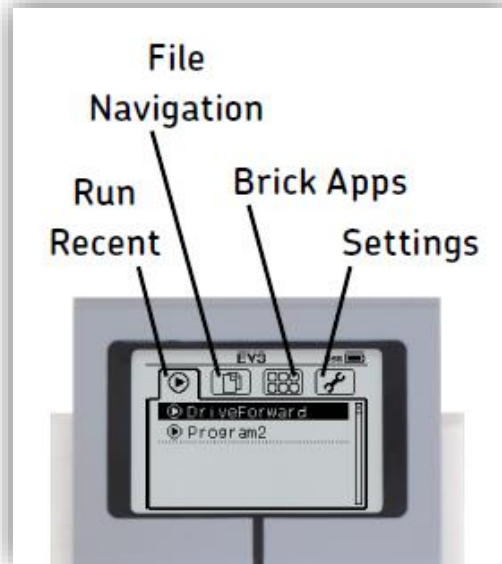
EV3 브릭 제어

- EV3 브릭 켜기
 - ‘가운데’ 버튼 누르기



EV3 브릭 제어

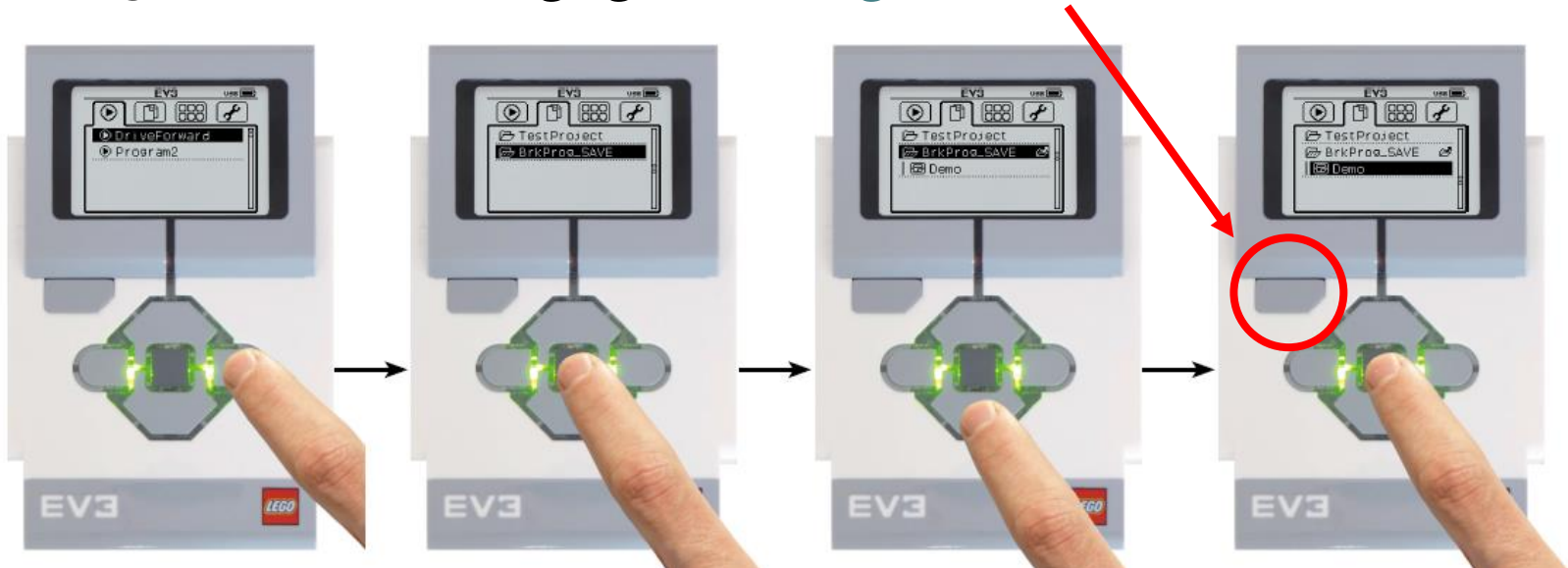
- EV3 브릭의 네 가지 탭



- [최근 실행 파일]: 가장 최근에 실행한 프로그램 표시
- [파일 탐색기]: EV3 프로젝트 등 저장된 파일이나 폴더 표시
- [브릭 앱]: 자체적으로 내장된 센서 및 모터 테스트 앱 표시
- [설정]: 볼륨 설정, 블루투스 연결 설정 등 표시

EV3 브릭 제어

- 탭, 메뉴, 프로젝트, 프로그램 이동 및 선택
 - 탭 이동: ‘좌·우’ 버튼
 - 메뉴/프로젝트/프로그램 이동: ‘상·하’ 버튼
 - 메뉴/프로젝트/프로그램 선택: ‘가운데’ 버튼
 - 상위 메뉴 또는 작동 중인 EV3 중지: ‘뒤로’ 버튼

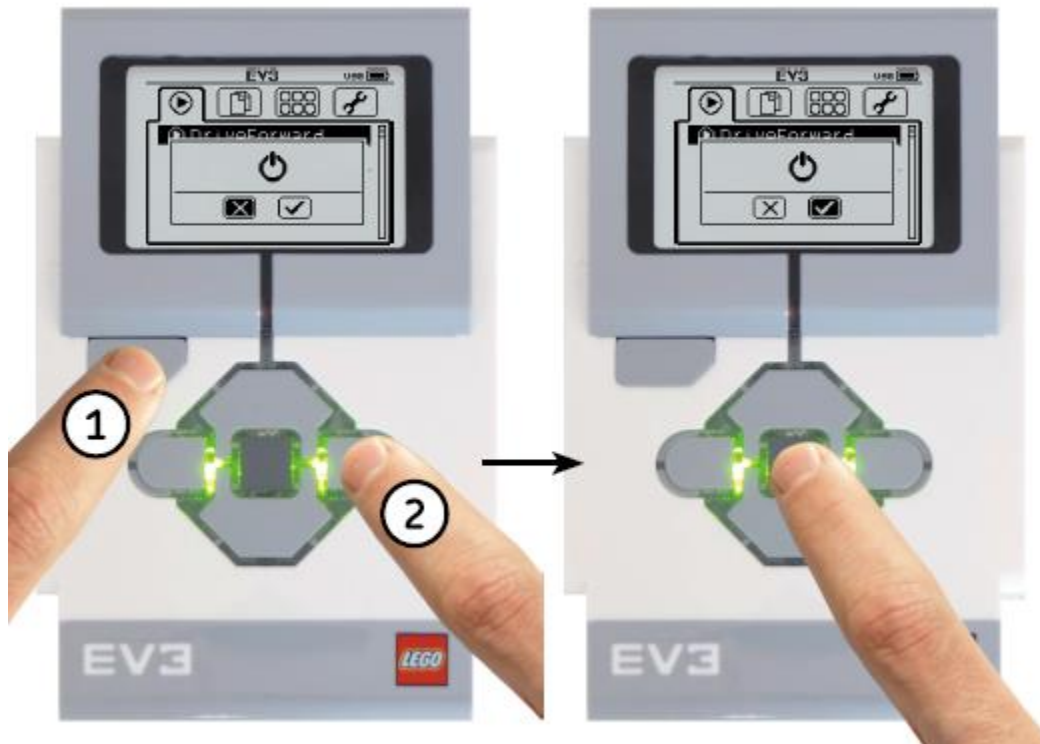


[프로그램 실행하기]

EV3 브릭 제어

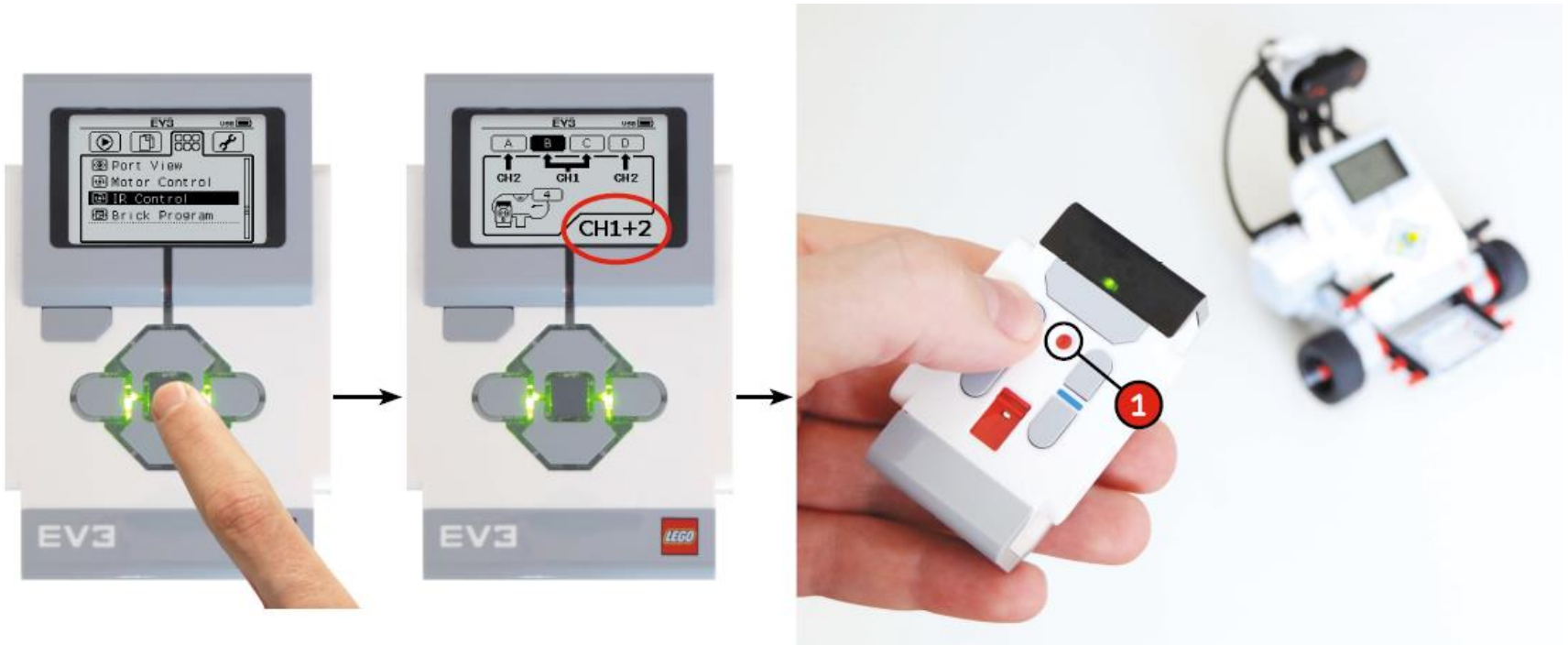
- EV3 브릭 끄기

1. '뒤로' 버튼으로 더 이상 돌아갈 메뉴가 없을 때 끄기 메뉴 표시
2. '우' 버튼 눌러 'V' 선택 후 '가운데' 버튼 누름



EV3 브릭 제어

- 비콘(beacon)으로 원격 제어
 - [브릭 앱] 탭으로 이동한 다음 IR 컨트롤 앱 실행

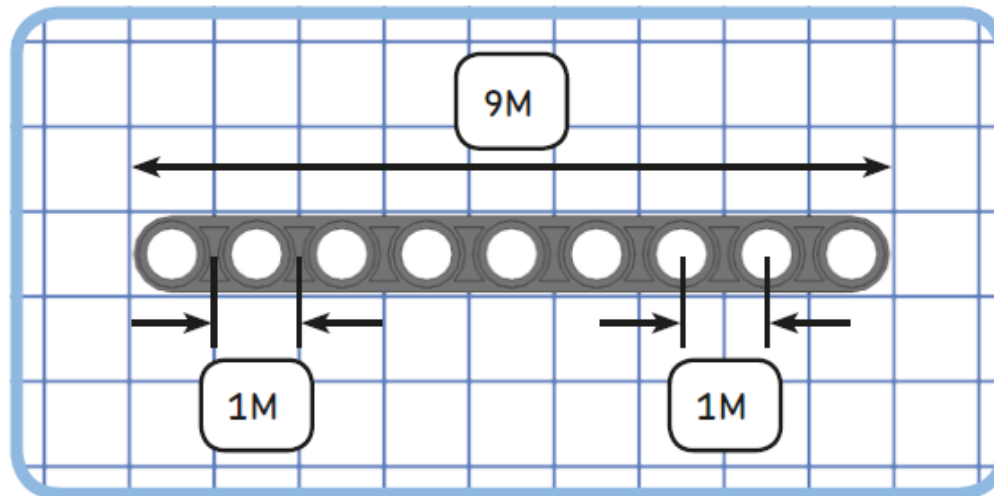


위 사진의 경우...

비콘의 왼쪽(빨강) 버튼 두 개는 B포트와 연결된 모터를 구동시키고
비콘의 오른쪽(파랑) 버튼 두 개는 C포트와 연결된 모터를 구동시킴

EV3 조립 부품 종류

- 레고 부품 길이 단위
 - M
 - 1M은 8mm
 - 빔의 경우, 가장 짧은 것은 2M, 가장 긴 것은 15M

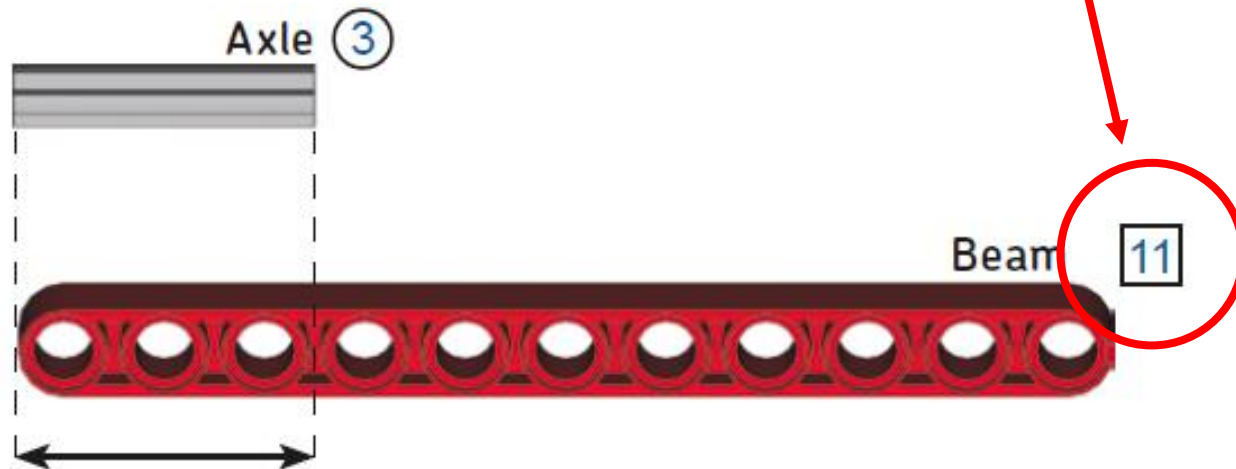


$$9M = 72mm$$

EV3 조립 부품 종류

- 빔(beam)

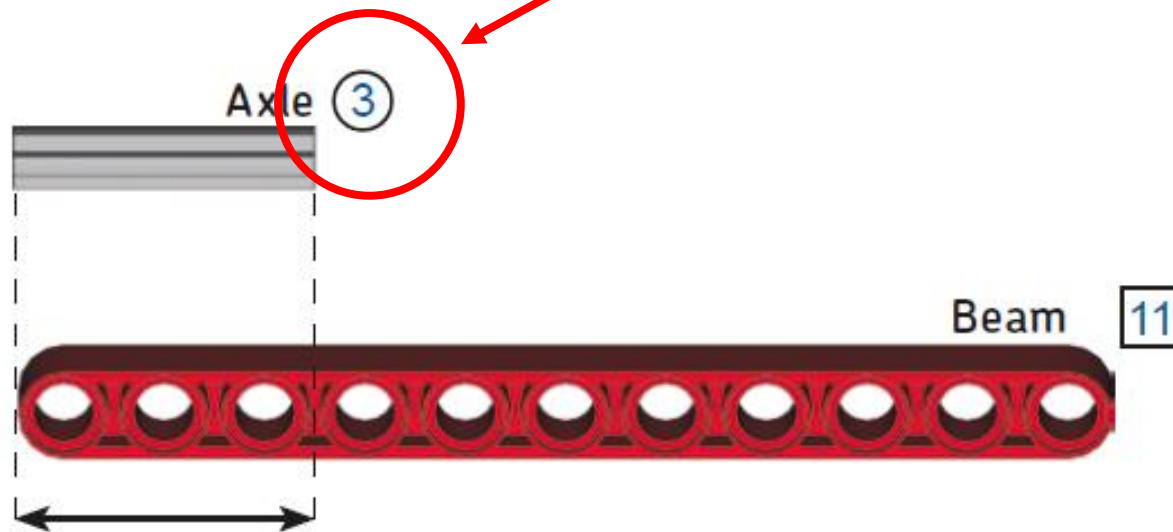
- 기계 구조물의 뼈대를 형성하는 부품
- 길이는 부품 이미지 측면의 네모 칸에 있는 숫자로 구분
 - ☞ 숫자는 빔에 뚫린 구멍의 숫자



EV3 조립 부품 종류

- 축(axle)

- 모터에 연결하여 동력을 전달하는 부품
- 부품 이미지 측면의 동그라미 칸에 있는 숫자로 구분
 - ☞ 숫자가 같은 빔과 길이가 동일



EV3 조립 부품

- 핀(pin)

- 빔을 연결하는 부품 (= 커넥터)
- 모양과 색깔로 구분
- 마찰 정도에 따라
 - 마찰 핀 vs 비마찰 핀
- 길이에 따라
 - 짧은 핀 vs 긴 핀

짧은 핀의 경우,
핀의 반쪽이 축인 것과
그렇지 않은 것이 있음

