



로봇활용 SW교육 지침서

# The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

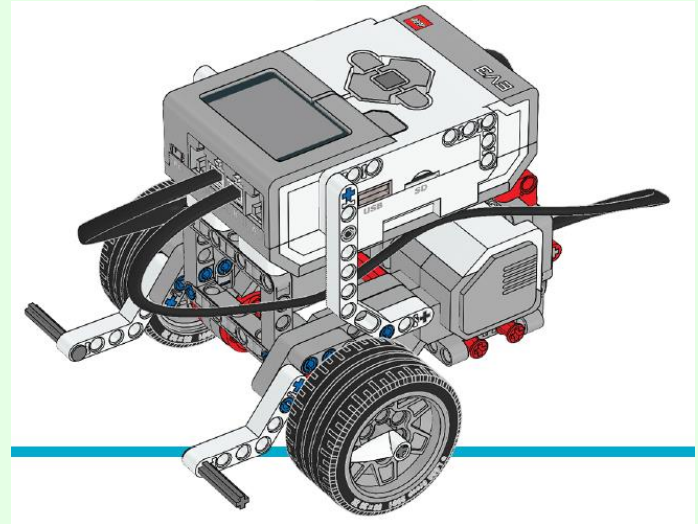
인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈

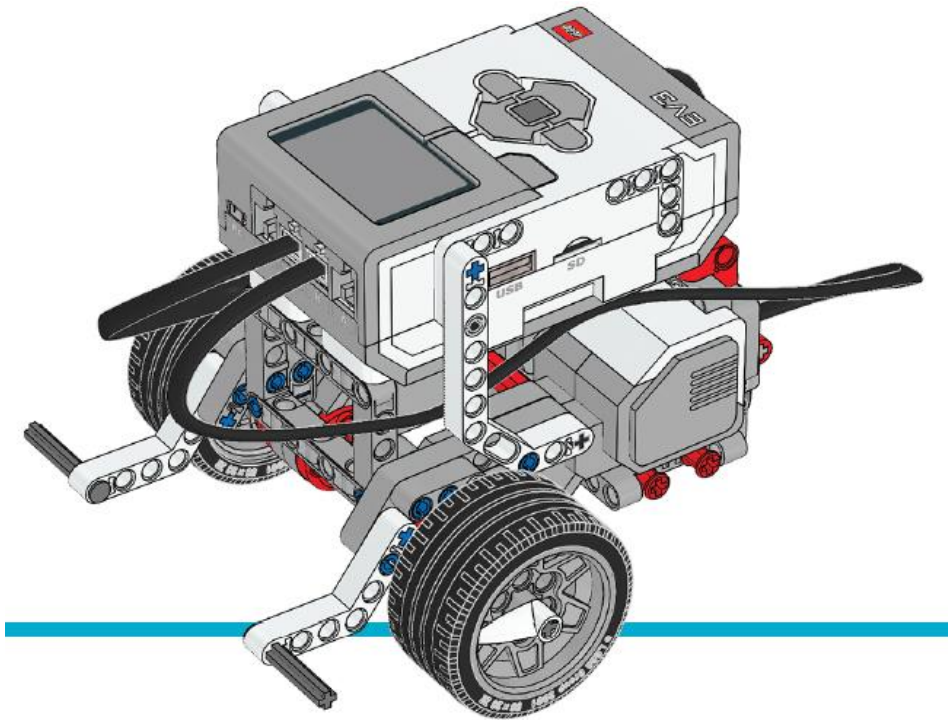


# Weekly plan (2<sup>nd</sup> semester, 2017)

- **wk01 : Introduction to curriculum & current state of HW-SW coding**
- **wk02 : LME blocking coding-1: Start & How To**
- **wk03 : LME blocking coding-2: Loop & Driving**
- **wk04 : LME blocking coding-3: Project 1. driving base**
- **wk05 : LME blocking coding-4: Sensors**
- **wk06 :**
- **wk07 :**
- **wk08 : Mid-term Exam.**
- **wk09 :**
- **wk10 :**
- **wk11 : Special talk by CEO of HandsOn Tech.**
- **wk12 :**
- **wk13 :**
- **wk14 :**
- **wk15 : Final exam.**



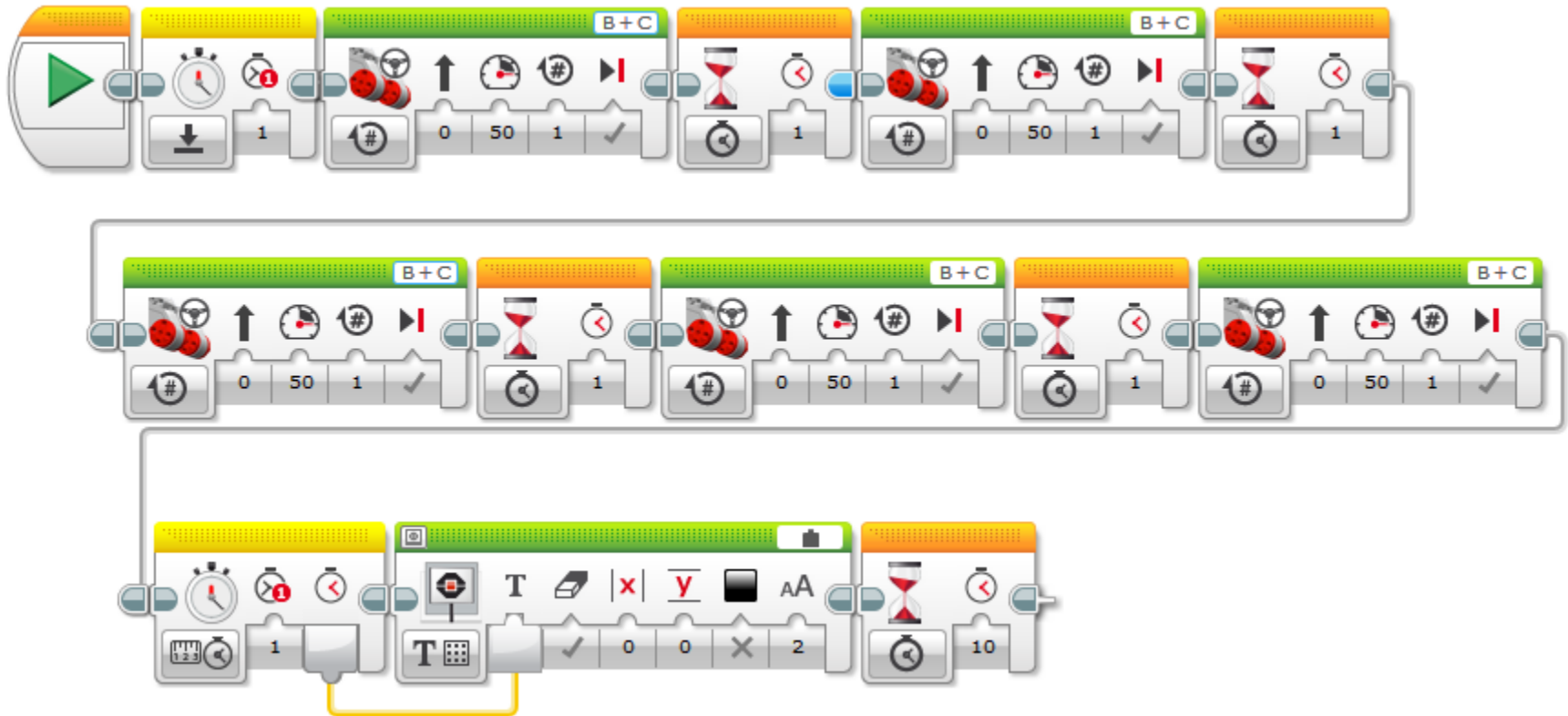
# [Review:wk04] Project 1.



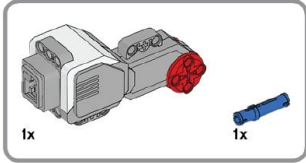
1. Make “Driving base”
2. 코스 디자인 (두개의 코스)
3. 주행 프로그래밍
4. 팀 겨루기 (고속 코스 주행)

# 완주 시간 측정

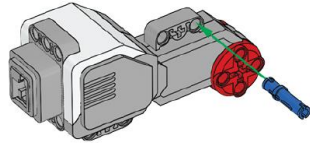
- 완주 후 주행시간을 스크린에 출력



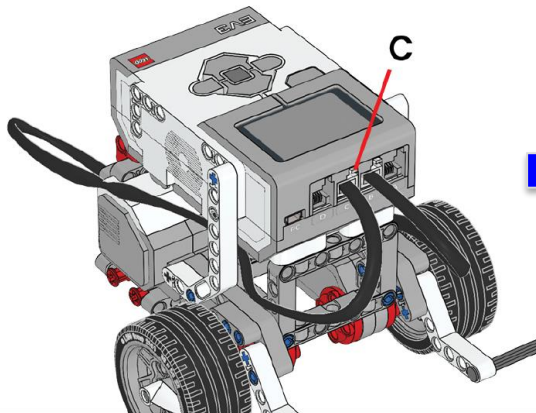
# Driving base



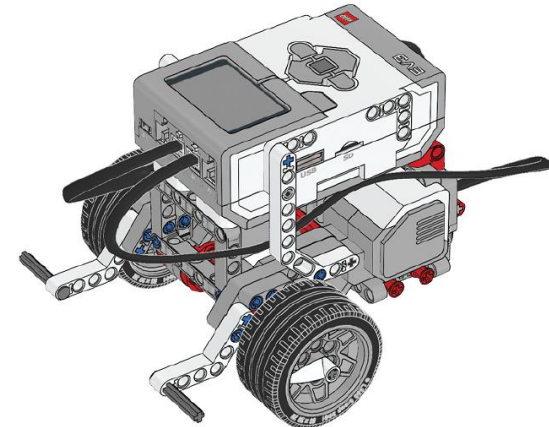
1



44



45



[github.com/Redwoods/Lec](https://github.com/Redwoods/Lec)



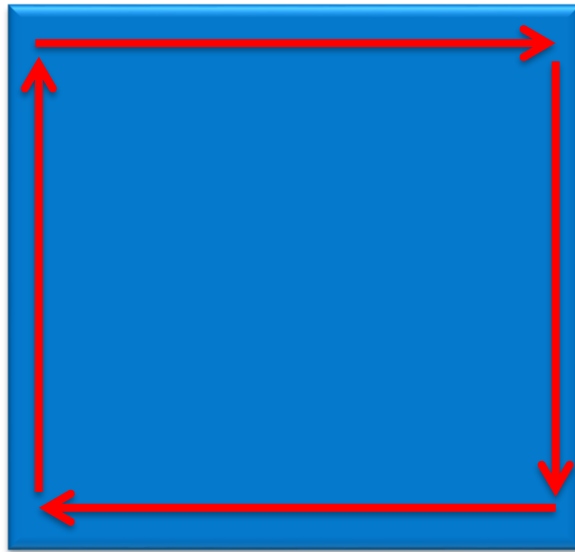
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# 도전과제 1.

- [1] 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주 ( 박스: 60 cm X 60 cm )  
멀티테스킹으로 주행 중 사운드, LED, 영상 효과.



# 도전과제 2.

- [1] 두개의 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주 ( 박스: 60 cm X 60 cm )

평가 기준 : 빠르고 (시간) 정확한(궤도이탈 여부) 완주







# wk05: Sensors

**LEGO® Mindstorms® EV3**

powered by LEGO® MINDSTORMS® Education



# 1부 EV3로 배우는 블록코딩

## I . LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

1. EV3와 NXT 비교, 브릭 인터페이스
2. Starting block coding
  - ✓ Awake EV3!
  - ✓ Loop & Driving
  - ✓ Driving base
  - ✓ Sensors

# 프로그래밍 블록 소개

동작



흐름  
제어



센서



데이터  
연산



고급



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# 센서 (sensors) 를 알아볼까요?

## ✓ 터치센서

- 즐겁게 춤을 추다가 그대로 멈춰라

## ✓ 컬러센서

- 빛의 강도 감지, 색 구분 이용

## ✓ 초음파센서

- 장애물 인식하기, 거리측정

## ✓ 자이로센서

- 한쪽방향으로만 가보기, 방향 수정



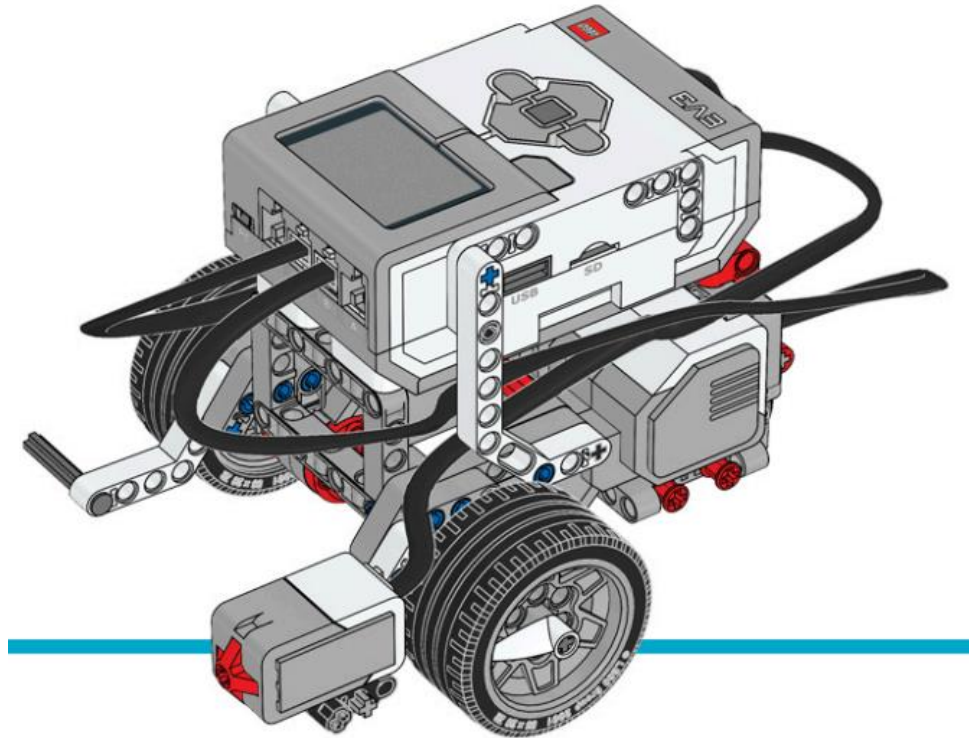
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# Touch sensor



education

장의공학교육의 멘토

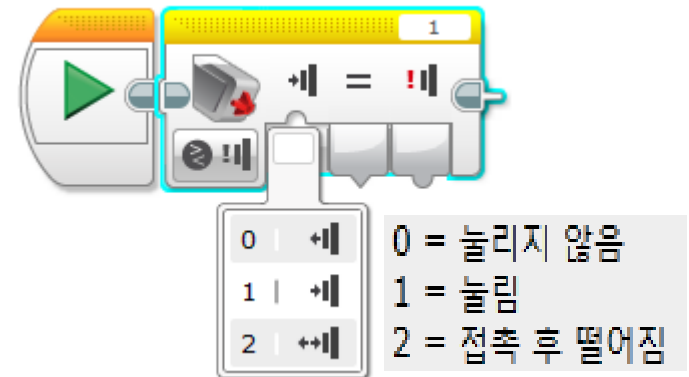
HandsOn  
Technology



# Touch sensor



- ◆ 3 different modes
- ◆ Pressed, released, count number of presses
- ◆ 상태 :



- ◆ 측정 값 : 센서의 상태 값을 출력

# 센서를 이용하는 방법

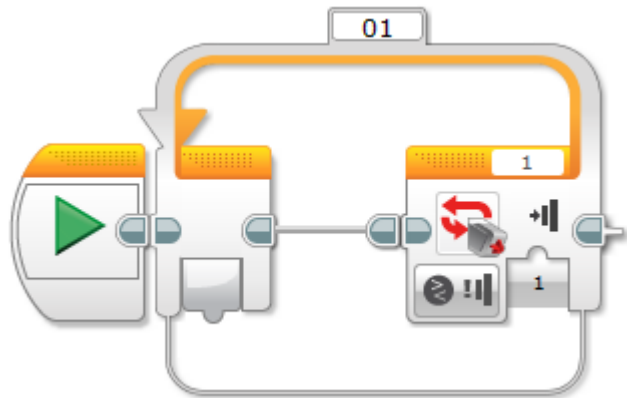


- ◆ 터치센서 블록
  - 터치센서의 값 0,1을 출력  
(0: 눌리지 않음, 1 : 눌림)

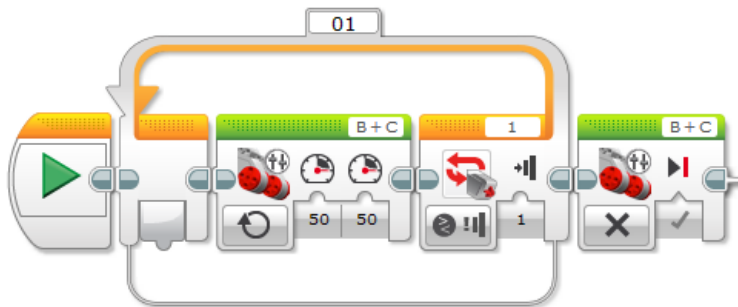


- ◆ 대기 - 터치센서 블록  
터치센서가 눌릴 때까지 대기

# 센서를 이용하는 방법



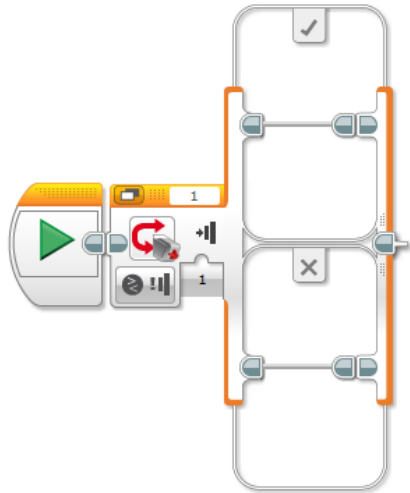
- ◆ 루프 - 터치센서 블록
  - 터치센서가 눌릴 때까지 루프 진행



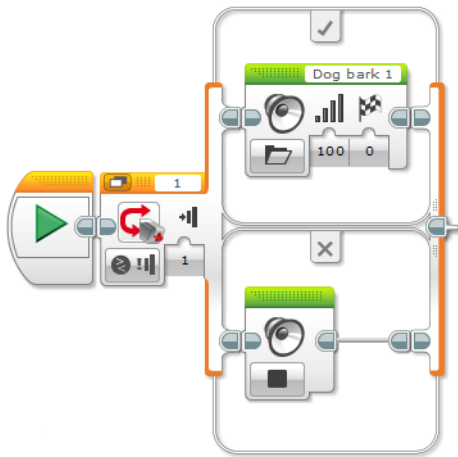
- ◆ 예제
  - 터치센서가 눌릴 때까지 로봇 전진



# 센서를 이용하는 방법



- ◆ 스위치 - 터치센서 블록
  - 터치센서의 상태에 따라 실행되는 케이스가 다름



- ◆ 예제
  - 터치센서가 눌리면 소리남

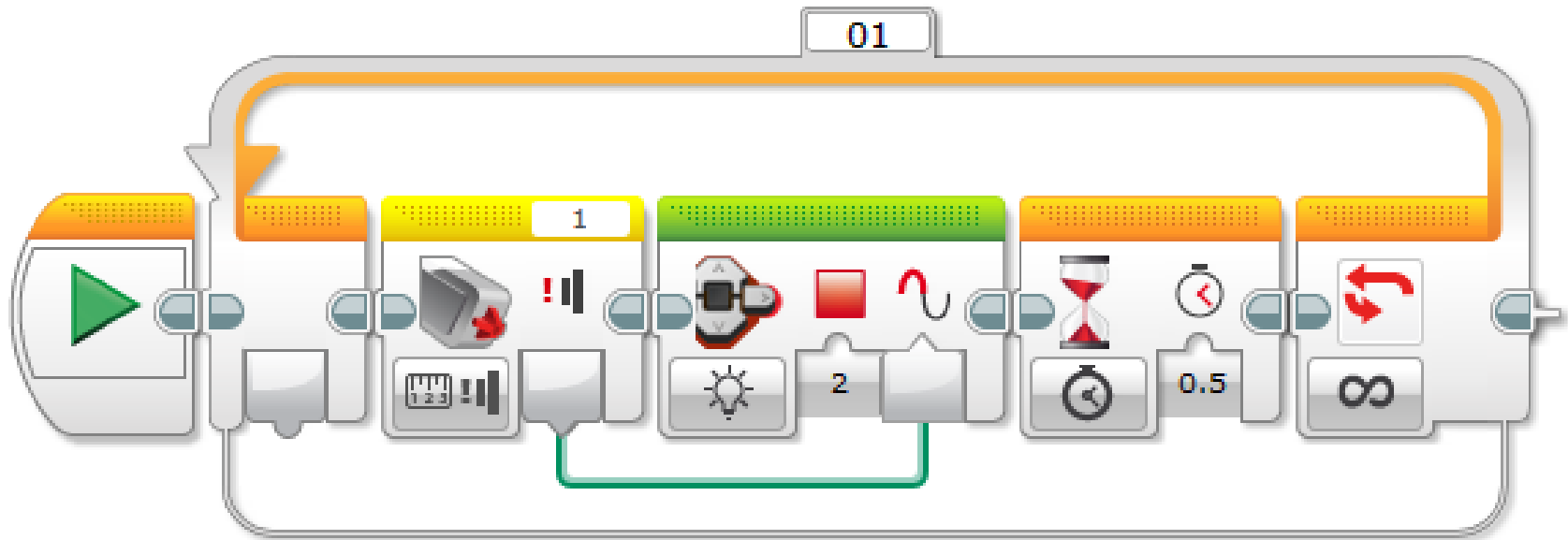
# Touch sensor

- ◆ 학습 목표

- 터치 센서를 통해 EV3 브릭을 제어한다.

- ◆ 테스트 하기

- 터치센서가 눌리면 브릭 상태 표시등 점멸하기



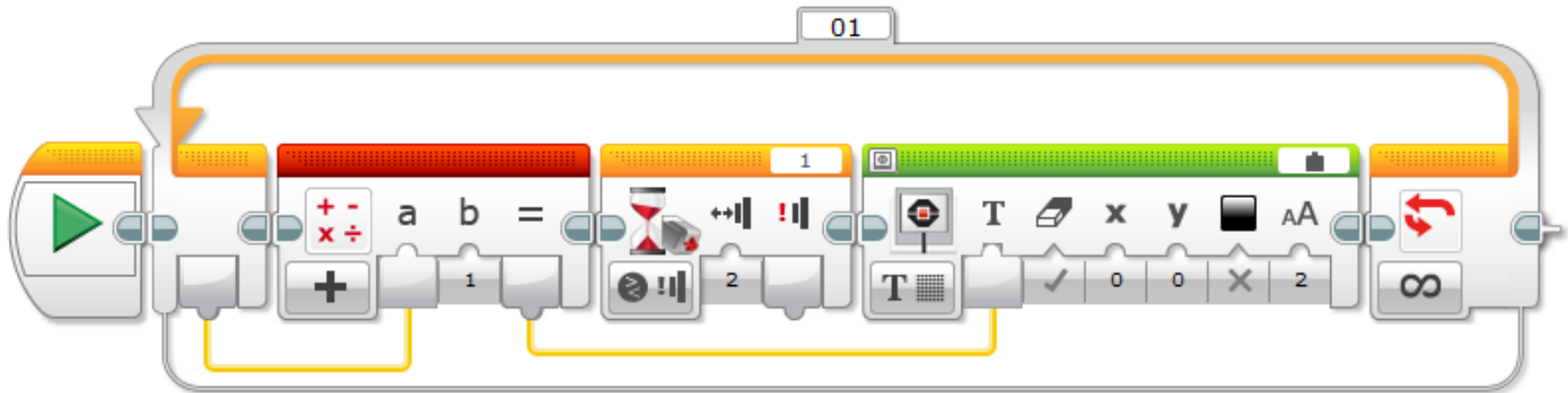
# Touch sensor - 도전과제

- 로봇이 전진하다가 터치센서가 눌리면 정지하기



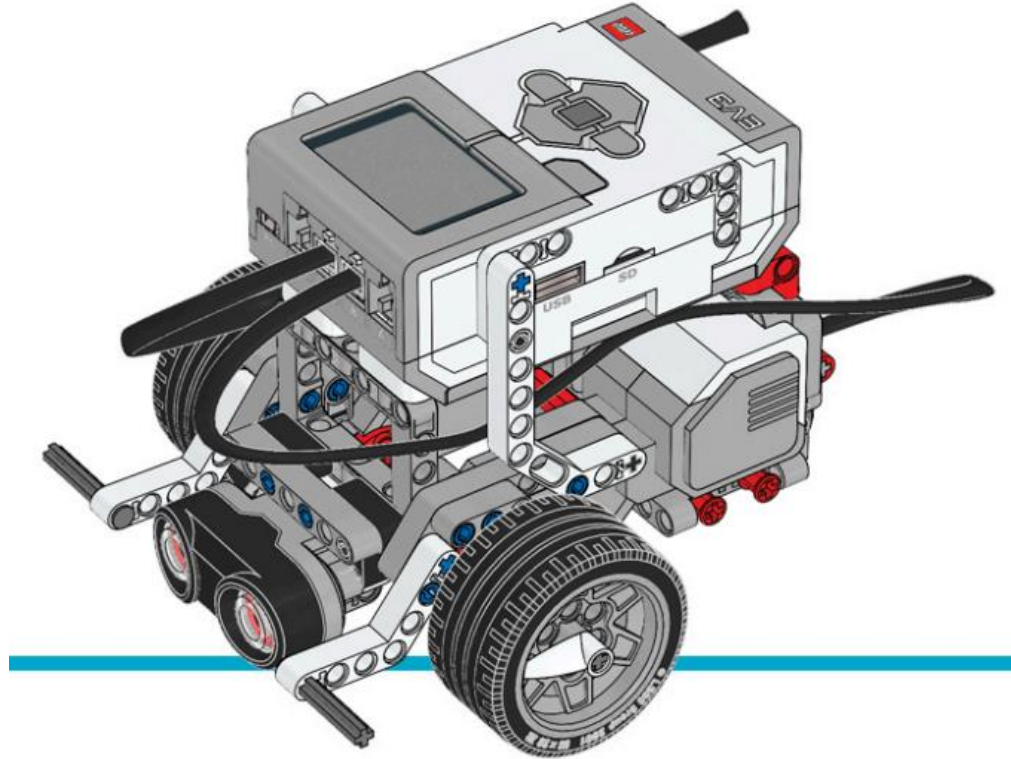
# Touch sensor - 도전과제

- 터치센서가 눌린 횟수가 실시간으로 EV3에 디스플레이 되는 프로그램





# Ultrasonic sensor

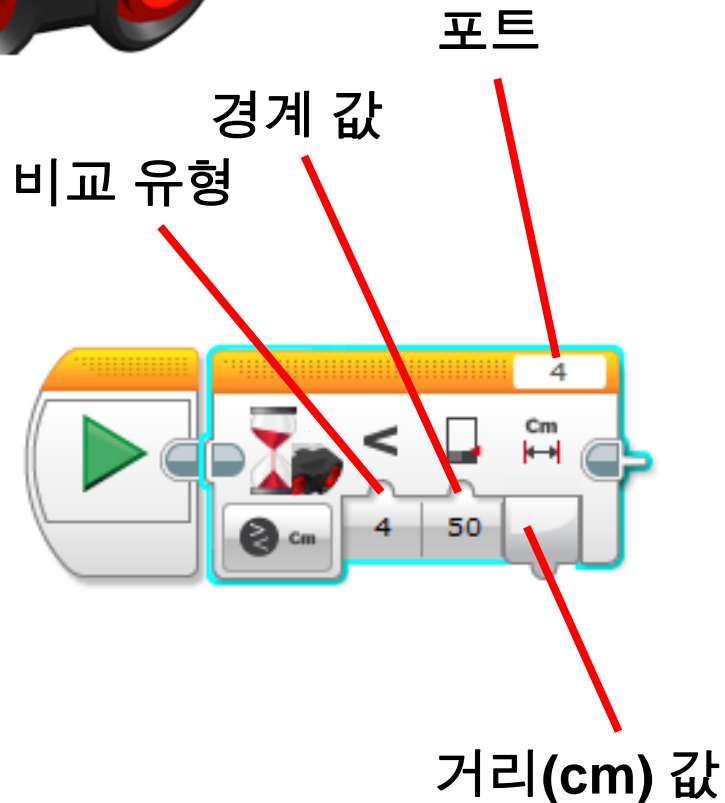


education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Ultrasonic sensor



- Measures distances between 3 and 255 cm (1-100 inches)
- Accurate to +/- 1 degree (+/- .394 inches)

데이터	유형	범위	비고
거리(cm)	숫자	0~255	물체와의 거리(cm).
거리(인치)	숫자	0~100	물체와의 거리(인치).
초음파 감지	논리	참/거짓	또 다른 초음파 센서가 감지되면 참입니다.

- **경계 값** : 현재 초음파 센서 값과 비교할 값.
- **거리(cm) 값** : 현재 초음파 센서의 측정 값 출력

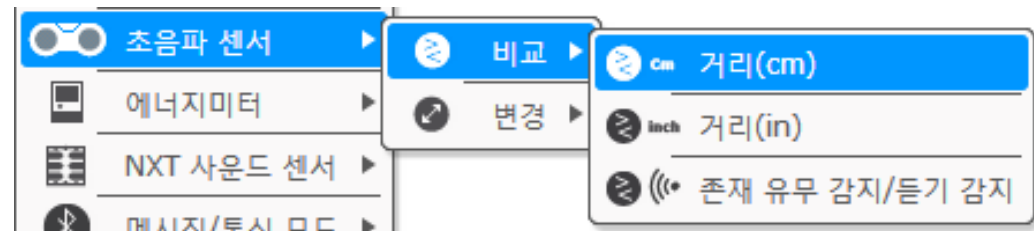
# Ultrasonic sensor

## ◆ 학습 목표

: 초음파센서를 이용하여 물체와의 거리를 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

## ◆ 테스트 하기

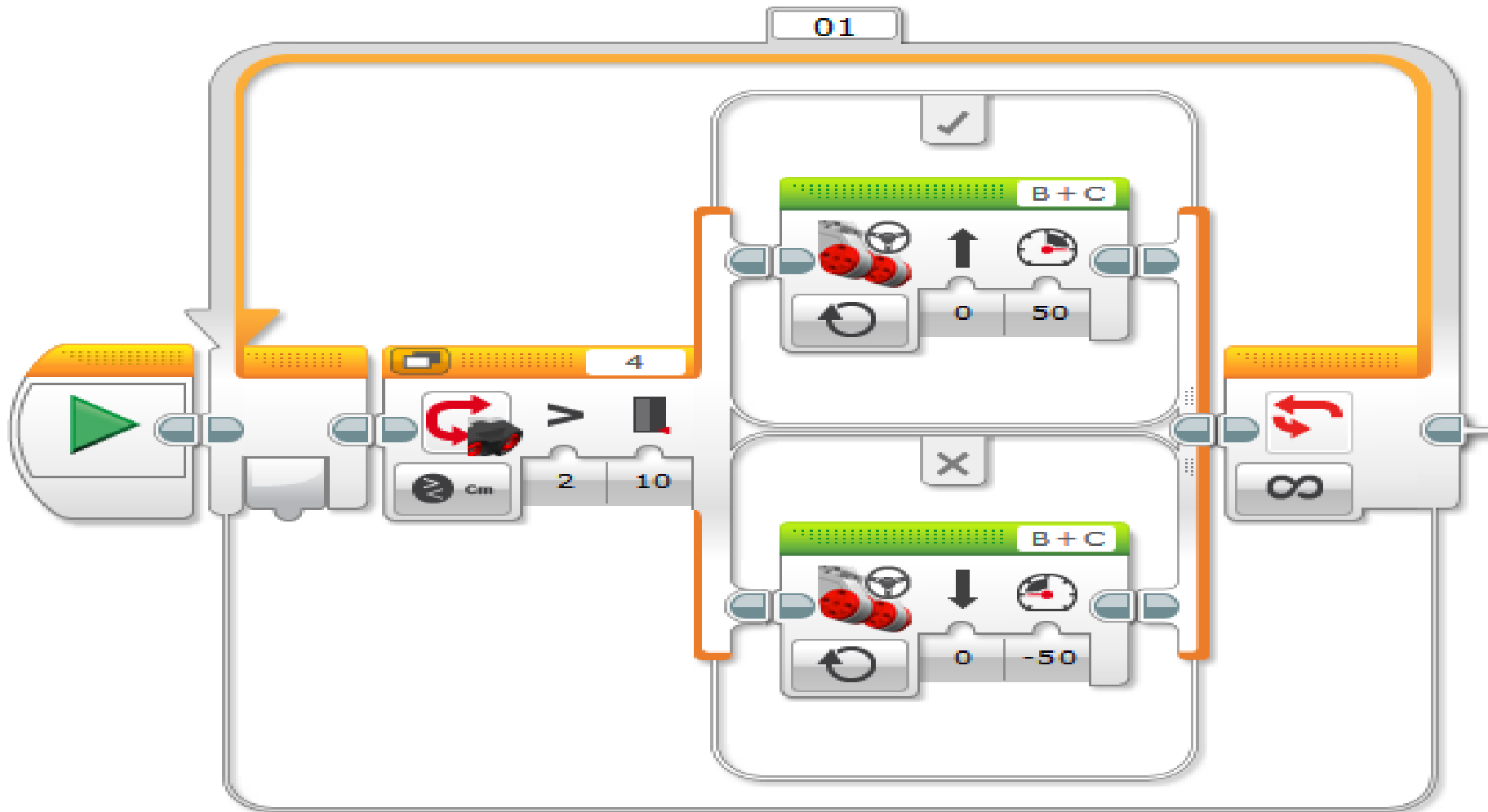
: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.





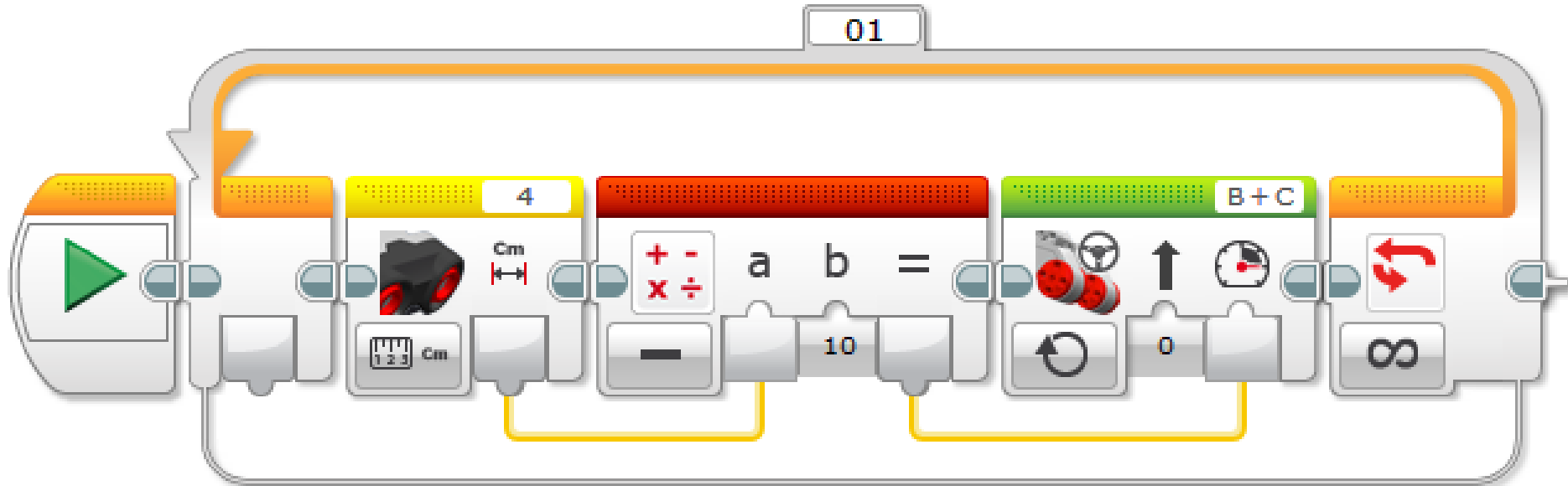
# Ultrasonic sensor - 도전과제

- 로봇이 물체와의 거리를 일정하게 유지하는 프로그램 ( 10cm )



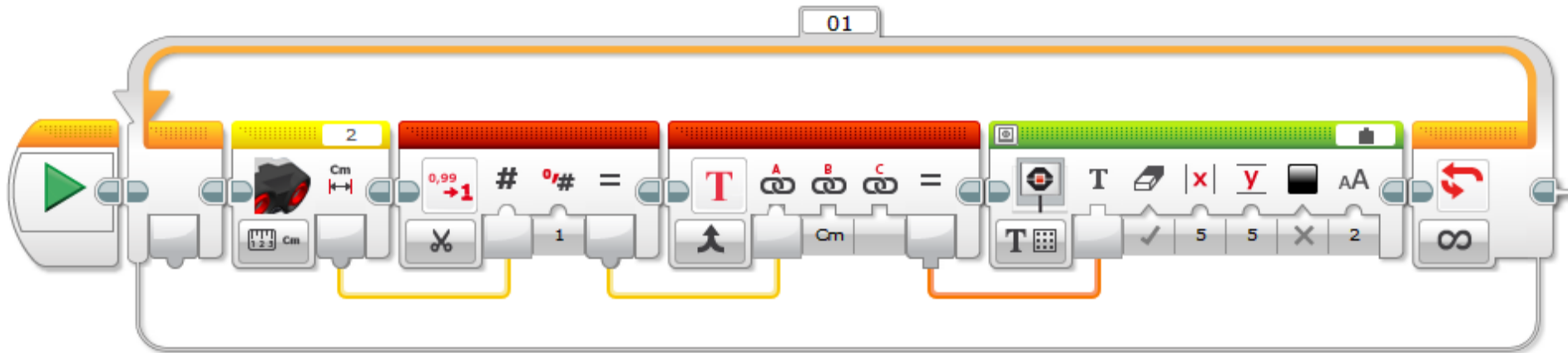
# Ultrasonic sensor - 도전과제

- 물체에 도달하기 전에 서서히 속도 늦추기



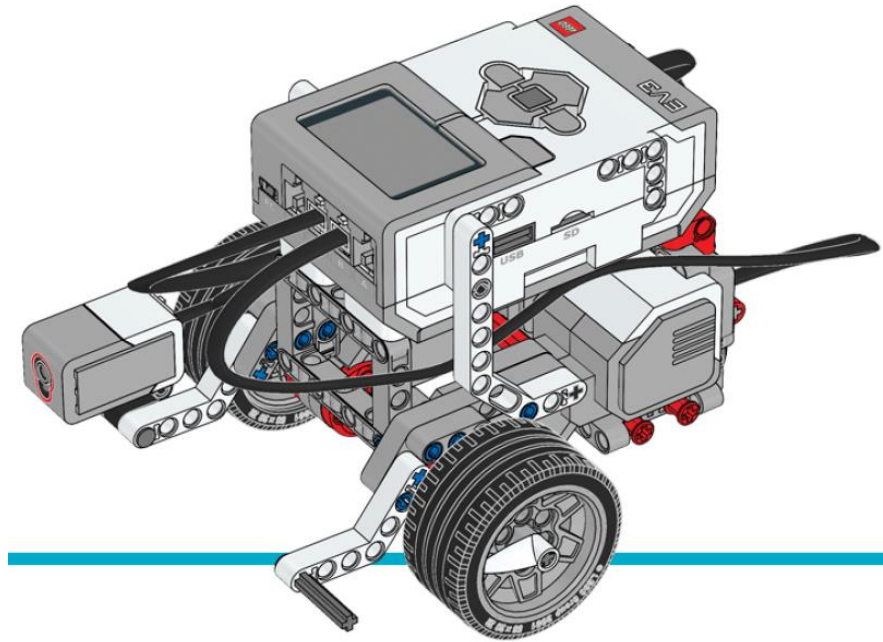
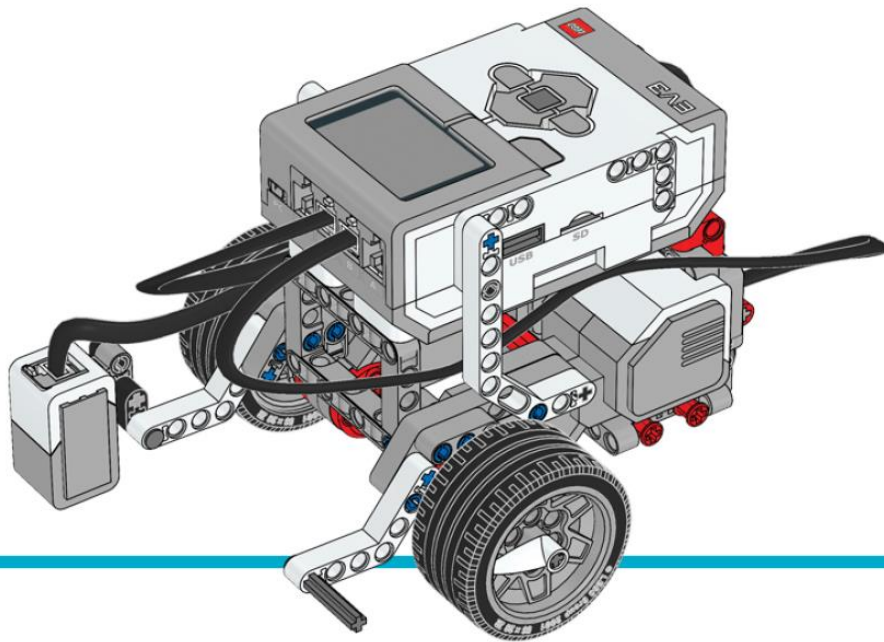
# Ultrasonic sensor - 도전과제

- 초음파 센서를 이용한 거리 측정기 만들기





# Color sensor



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

- ◆ 색깔을 인식하여 무슨 색인지 말해볼까요?

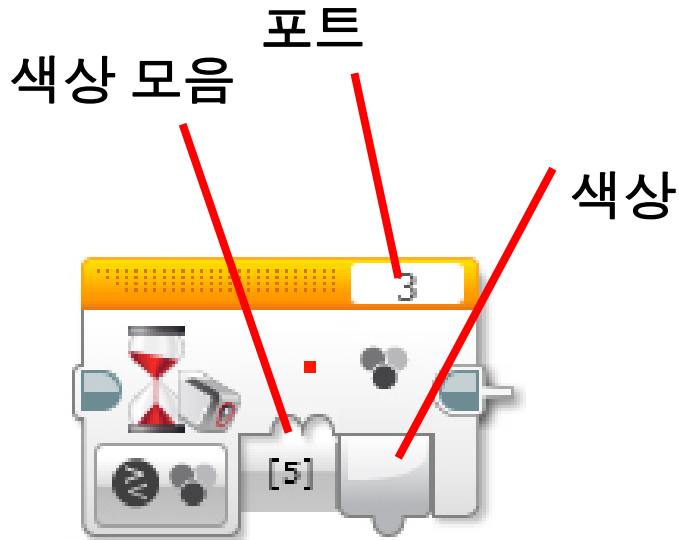


# 색상 분류기





# Color sensor - color



- ◆ 색상이나 빛의 세기를 감지할 수 있다.
- ◆ 3가지 모드(색상 모드, 반사광 강도 모드, 주변광 강도 모드)

- ◆ 색상 모음 :

<input type="checkbox"/> 0		0 = 색상 없음
<input type="checkbox"/> 1		1 = 검정
<input type="checkbox"/> 2		2 = 파랑
<input type="checkbox"/> 3		3 = 초록
<input type="checkbox"/> 4		4 = 노랑
<input checked="" type="checkbox"/> 5		5 = 빨강
<input type="checkbox"/> 6		6 = 흰색
<input type="checkbox"/> 7		7 = 갈색

- ◆ 색상 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력



# Color sensor - color

- ◆ 학습 목표

: 컬러센서를 이용하여 색을 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

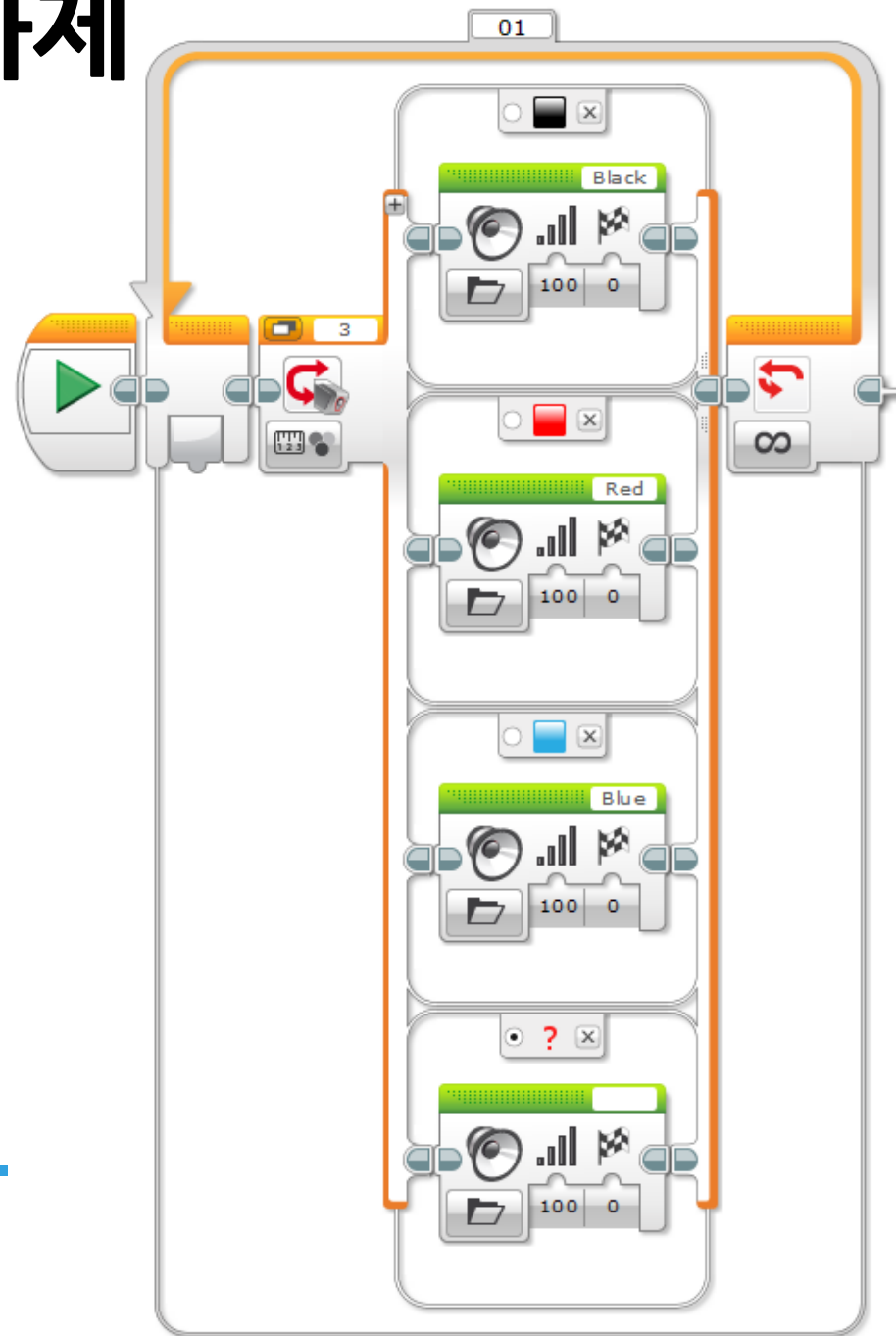
- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



# Color sensor - 도전과제

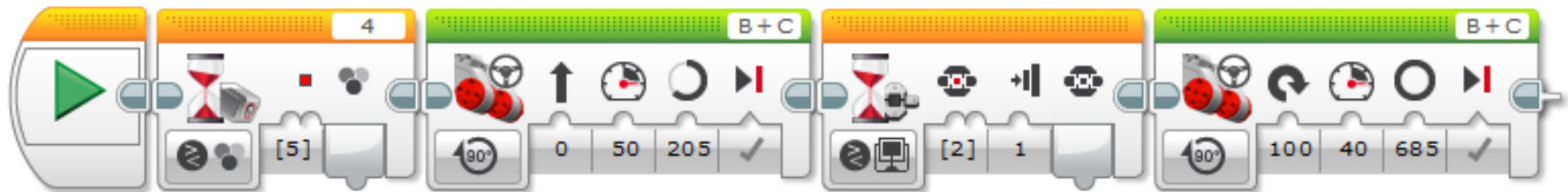
- 색상이 감지되면 “Red, Black, Blue”라고 인식한 색깔을 소리내기  
(단, 이 외의 다른 색상이 감지 되었을 때는 소리가 나지 않도록 하세요.)



education

# Color sensor - 도전과제

- 로봇이 빨간색을 인식 했을 때 10cm 이동  
이후 파랑색을 인식 했을 때 제자리에서 360도 좌회전





# Color sensor - 주변광



- ◆ 센서 주변의 빛을 감지한다.  
(주변광 모드) 0 ~ 100의 측정값

- ◆ 비교 유형:

0	=
1	≠
2	>
3	≥
4	<
5	≤

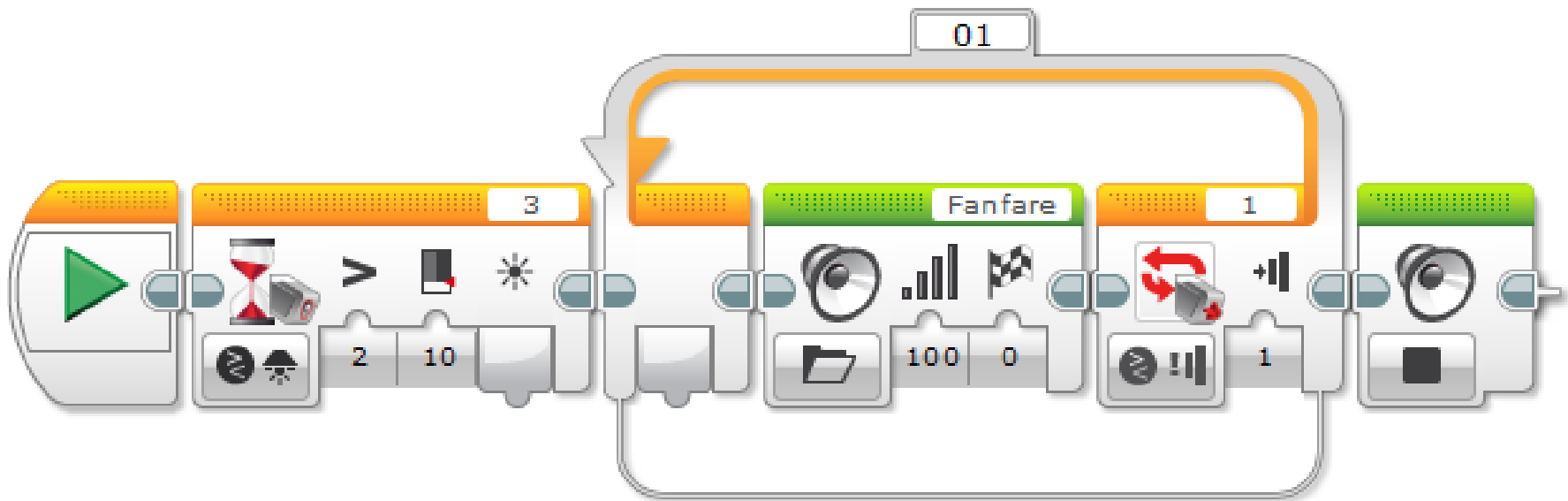
- ◆ 경계 값 : 현재 빛 센서의 값과 비교할 값
- ◆ 광량/빛 값 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력
- ◆ 주변광 측정 시 나오는 빛 - **파랑색**



# Color sensor - 도전과제

- ◆ 아침을 알려주는 자동 알람 로봇을 만들어 보자!

Tip. 주위가 밝아지면 알람이 울리는 로봇, 터치센서를 누르면 알람이 멈추도록!



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# Color sensor - 도전과제

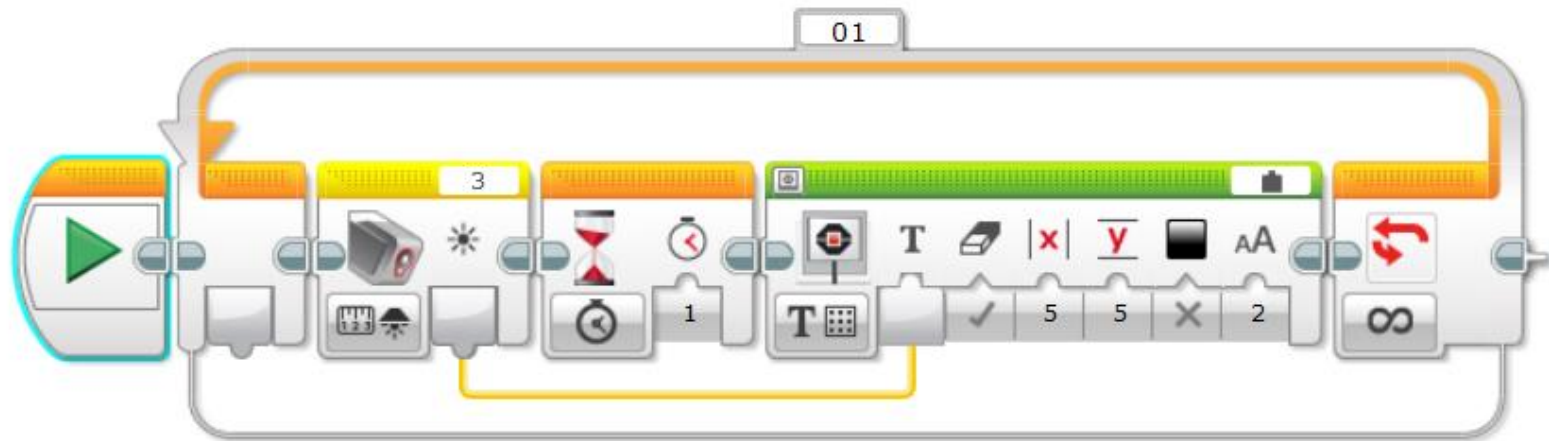
- ◆ 어두운 곳에 있던 로봇이 밝아지면 출발





# Color sensor - 도전과제

- 주변광의 세기를 디스플레이에 출력해보시오.







# Color sensor - 반사광



- ◆ 센서에 들어오는 빛의 세기를 감지한다.  
(반사광 모드) 0~ 100의 측정값

- ◆ 비교 유형:

0	=
1	≠
2	>
3	≥
4	<
5	≤

- ◆ 경계 값 : 현재 빛 센서의 값과 비교할 값.
- ◆ 광량/빛 값 : 현재 컬러센서의 측정 값 출력
- ◆ 반사광 측정 시 나오는 빛 - **붉은색**

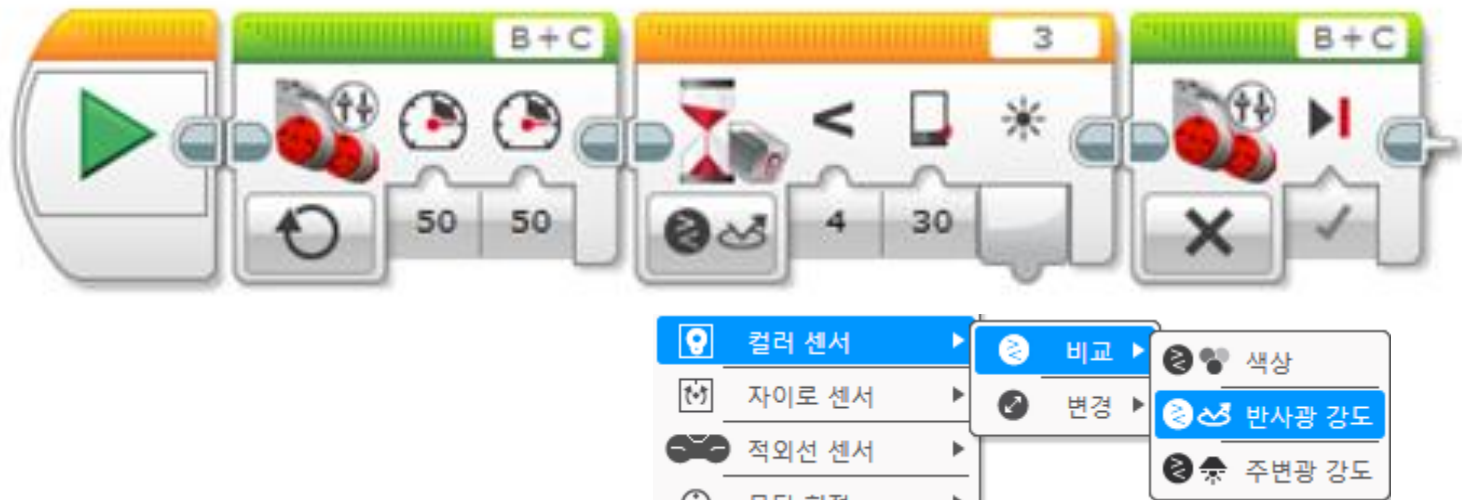
# Color sensor - 반사광

- ◆ 학습 목표

: 컬러센서를 이용하여 명암을 인식해 EV3 브릭을 제어한다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

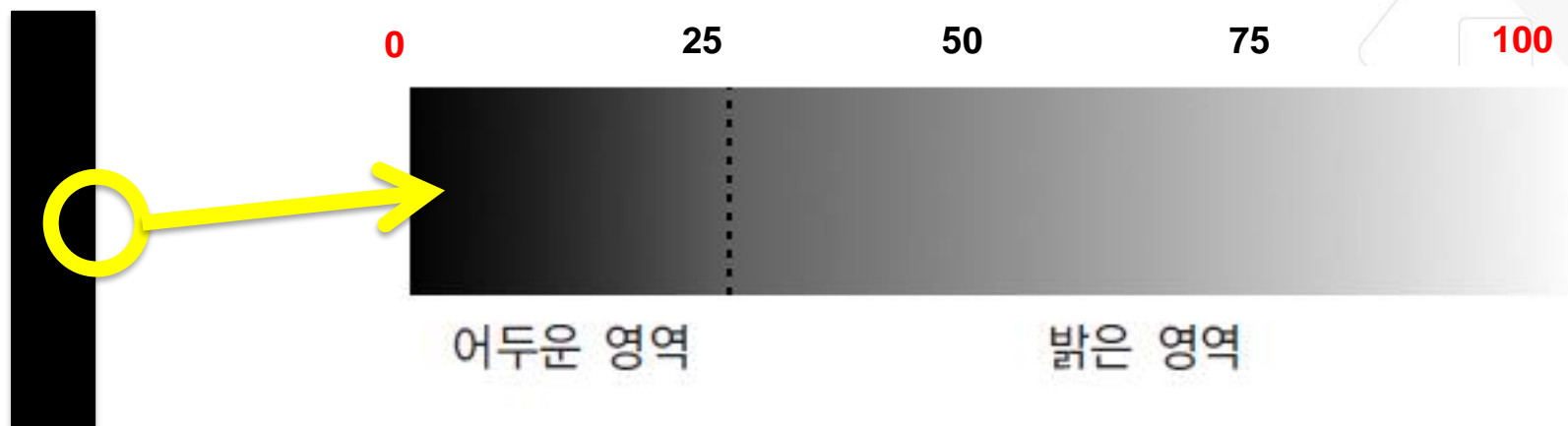


## 어 동작 검토

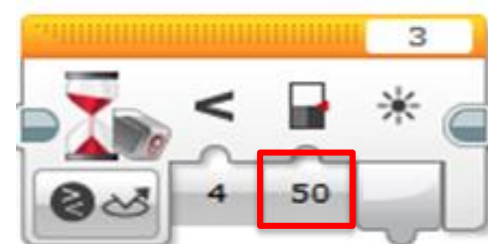
A Scratch script starting with a 'when green flag clicked' event block, followed by a 'loop' block. The loop contains five blocks: a 'say B + C for 3 seconds' block, a 'wait 4 seconds' block, a 'say B + C for 3 seconds' block, a 'wait 30 seconds' block, and a 'repeat forever' block. The loop is labeled '01'.

# Color sensor - 반사광

- ◆ 어두운 영역과 밝은 영역을 어떻게 구분할 것인가?

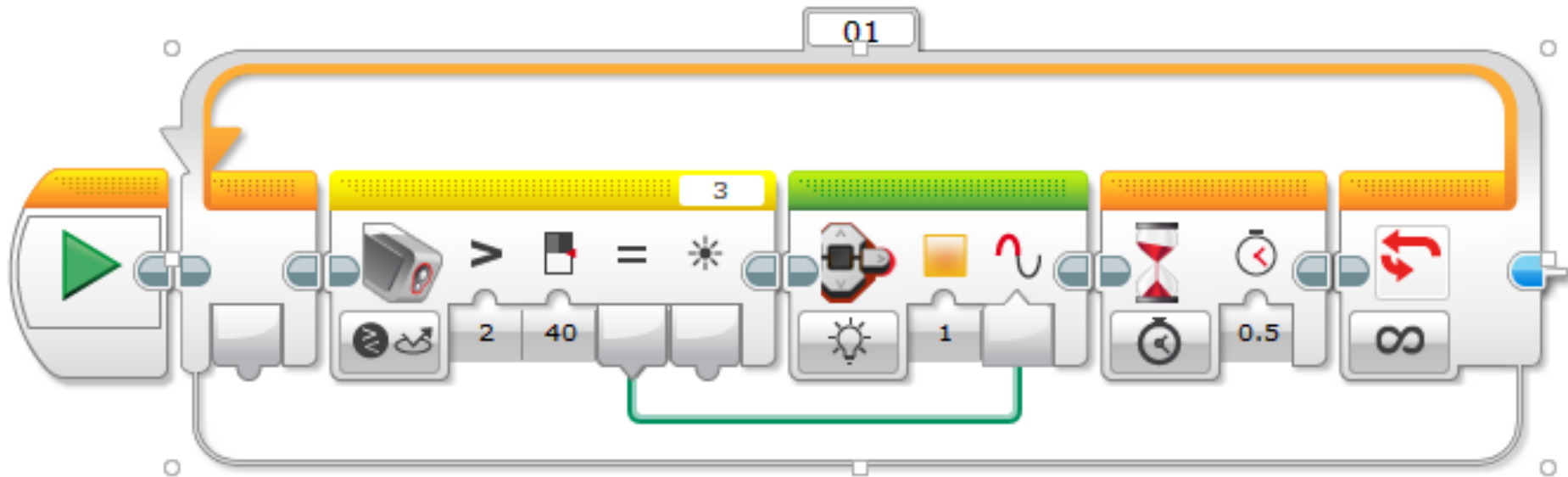


- ◆ 문턱 값 : 검정색과 흰색을 구분 짓는 기준 값
- ◆ 일반적인 문턱 값 =  
(흰색에서 읽어 들인 값 + 검정색에서 읽어 들인 값) / 2



# Color sensor - 도전과제

- 컬러센서의 반사광 값이 40 이상이면 표시등을 주황색으로 점멸하기



# Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇 (원 센서 라인 트레이싱)  
컬러센서 위치



출발

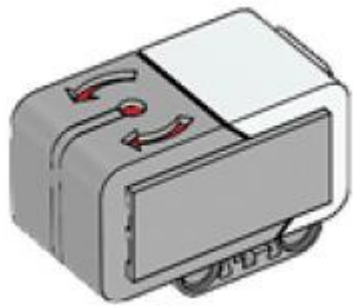
도착



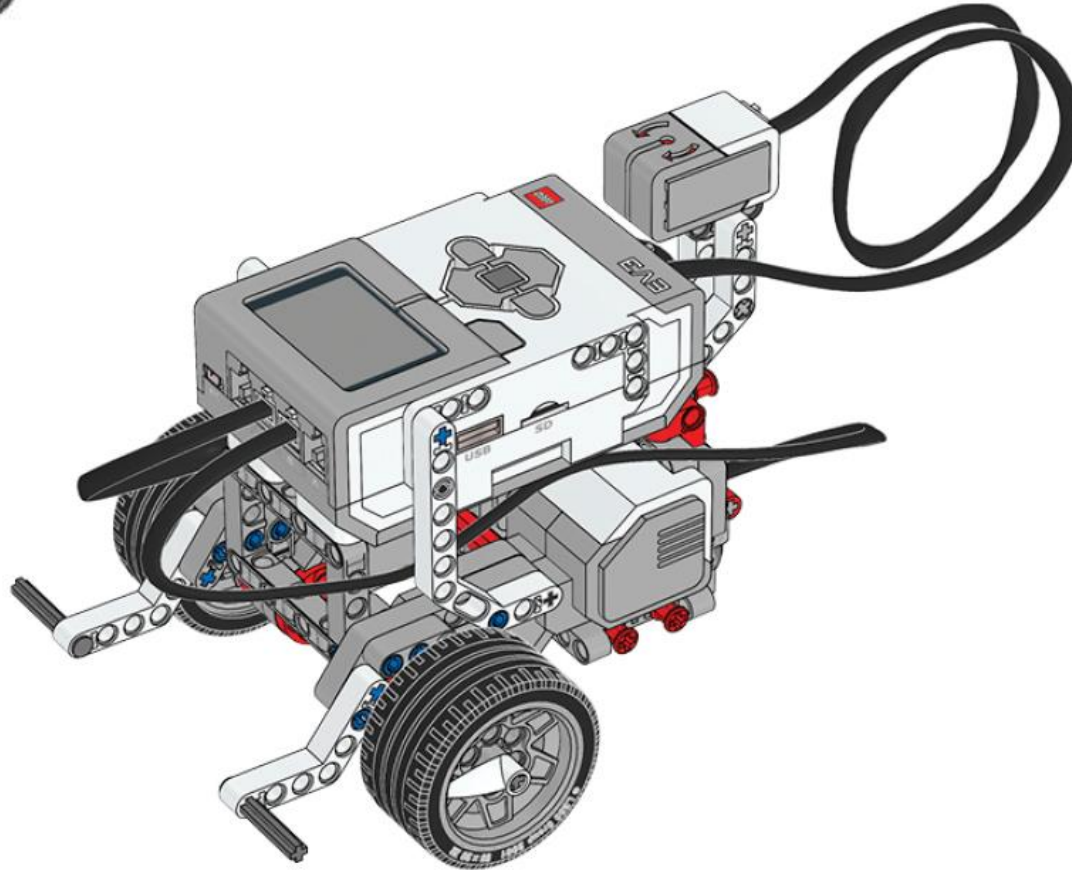
education

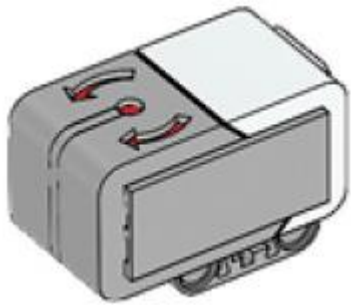
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# Gyro sensor





# Gyro sensor

## Features

- measure rotational motion and changes in its orientation;
- +/- 3 degrees accuracy;
- maximum output of 440 degrees/second;
- sample rate of 1 kHz;







# Gyro sensor



- 자이로 센서는 회전 동작(각도, 회전속도)을 감지한다.
- 자이로 센서 데이터

데이터	유형	비고
각도	숫자	각도 단위의 회전 각도. 마지막 초기화 때부터 측정. <a href="#">자이로 센서</a> 블록의 초기화 모드로 초기화합니다.
속도	숫자	초당 각도 단위의 회전 속도.

- 경계 값 : 현재 자이로 센서의 값과 비교할 값.
- 각도 : 현재 자이로 센서의 각도 출력.

# Gyro sensor

- ◆ 학습 목표

: 자이로센서를 통해 EV3 브릭을 제어한다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



- ◆ 수정하기

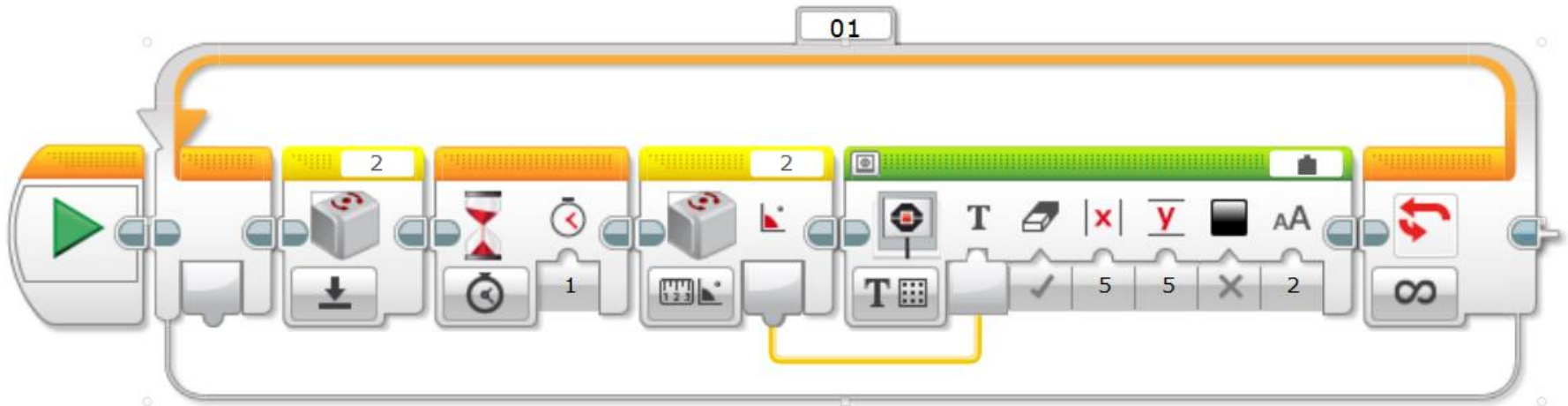
: 대기 - 자이로센서 블록의 비교모드를 이용한 프로그램을 해보자.

샘플링 속도도 측정해 보자.

# Gyro sensor

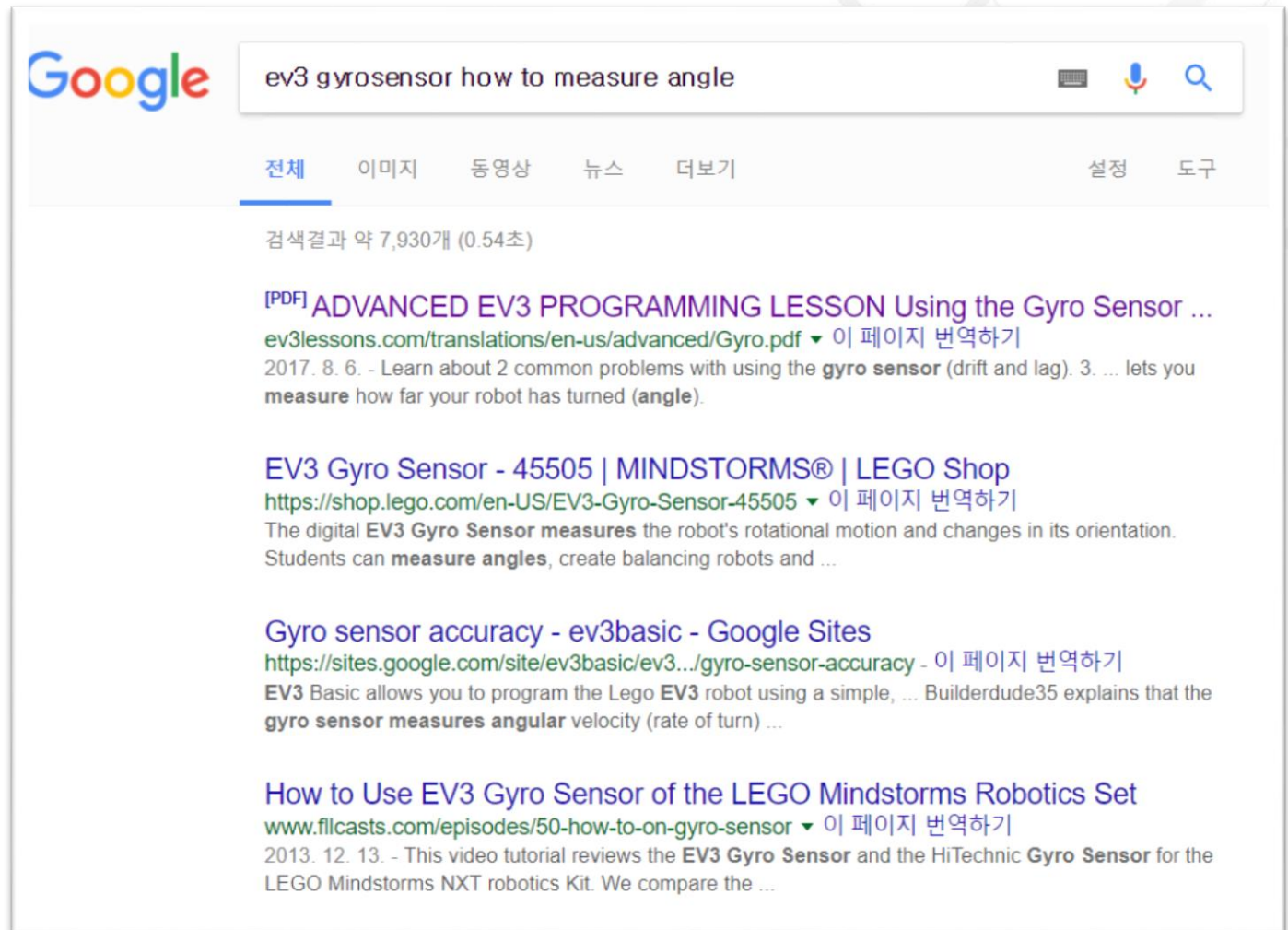
## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 자이로센서로 방향 변화를 테스트하라.



# Gyro sensor 초기화

## ◆ Googling



education

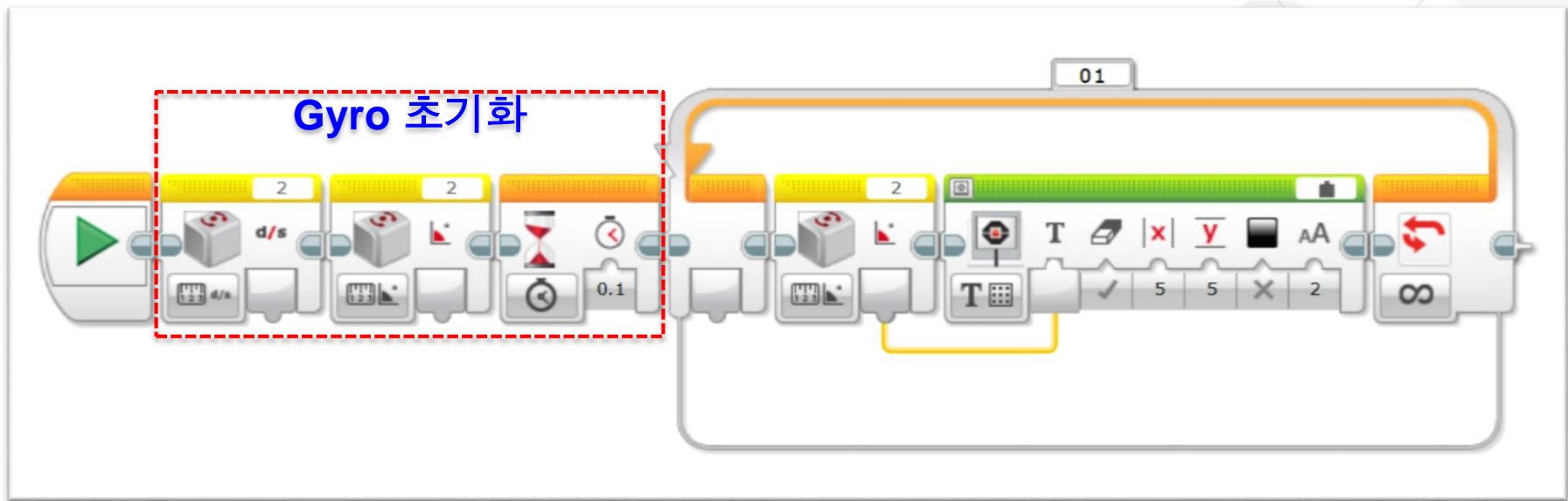
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Gyro sensor 초기화

## ◆ 초기화 하기

: 아래 제시된 프로그램으로 수정 후, 자이로센서로 방향 변화를 테스트하라.



EV3가 정지 상태에서도 자이로센서 값이 변하면 위의 코드를 실행하면서 자이로센서에 연결된 케이블을 뺐다가 연결하여 초기화.

# Gyro sensor - 도전과제

- 로봇이 180도 우회전을 하면 멈추는 로봇을 만들어라!

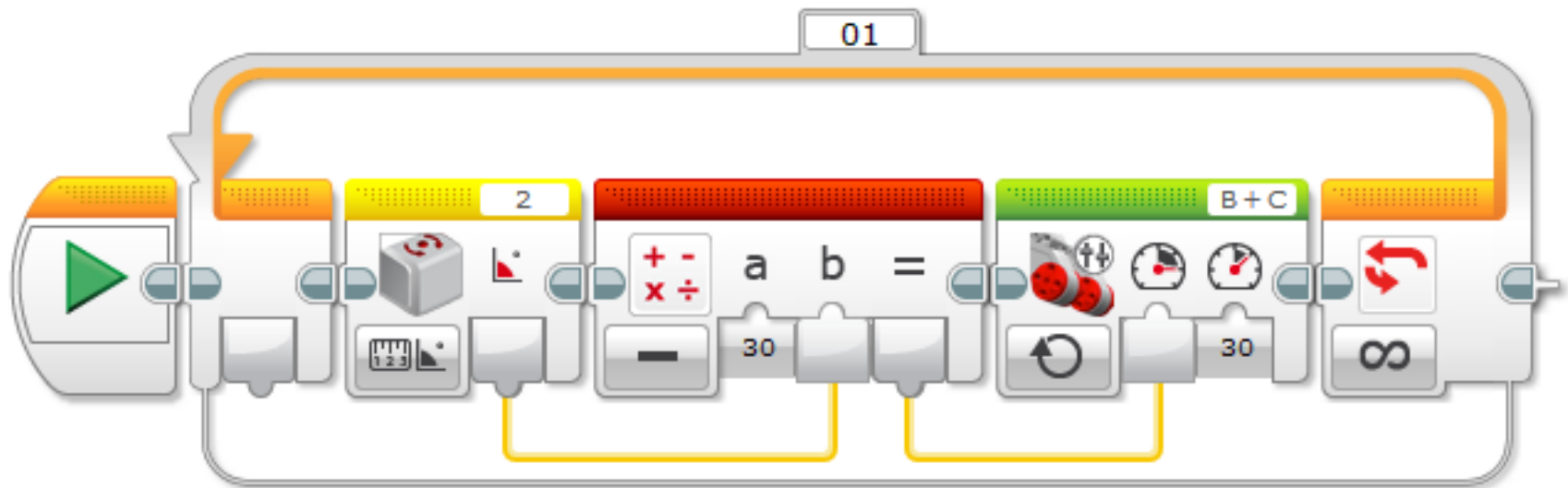


- 로봇이 180도 좌회전을 하면 멈추는 로봇을 만들어라!



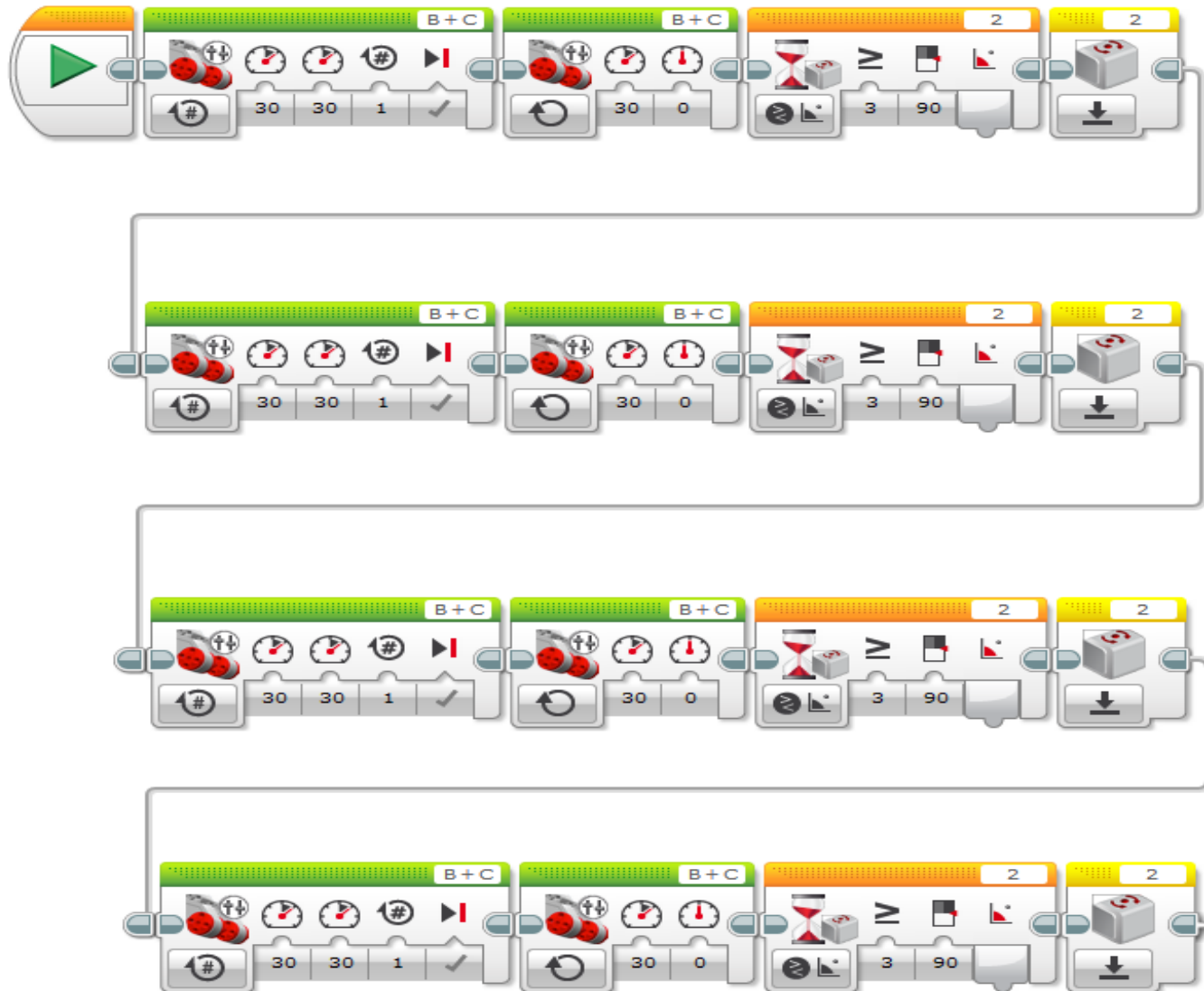
# Gyro sensor - 도전과제

- 주위에서 방해하더라도 똑바로 직진하는 로봇을 만들어보자!



# Gyro sensor - 도전과제

- 자이로 센서를 이용해 사각 턴을 돌아보자. → **코드 개선**을 해보시오!!

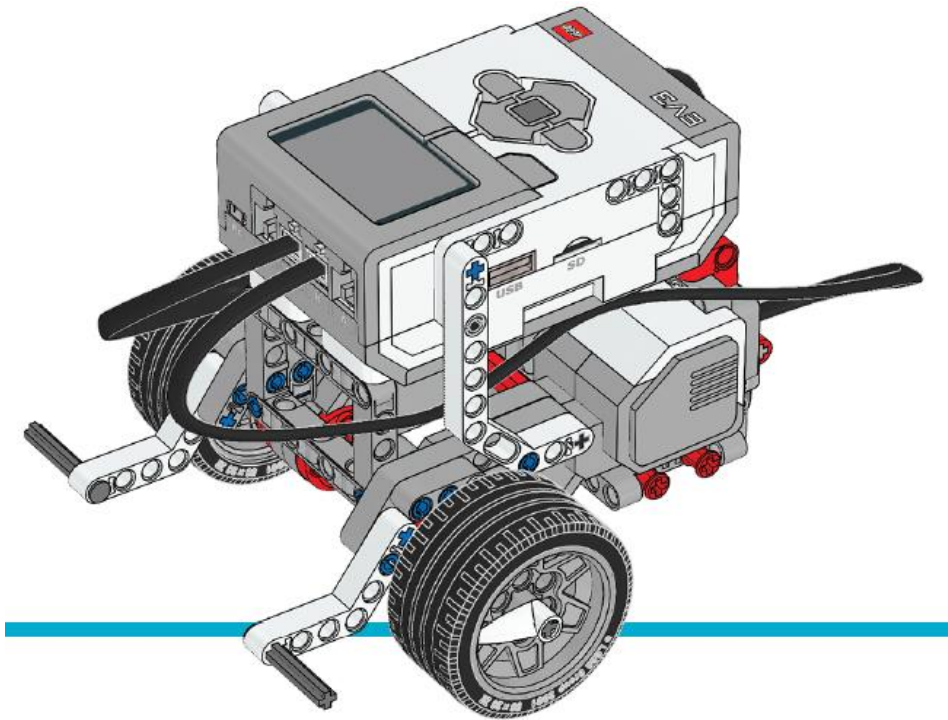


장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



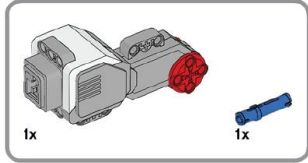
# [wk05] Project 2.



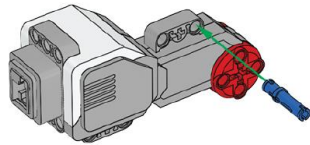
1. Make “Driving base”  
with Touch, Color, Gyro  
& Ultrasonic sensors
2. 디자인 (두개의 코스)
3. 코스 주행 테스트

# Driving base

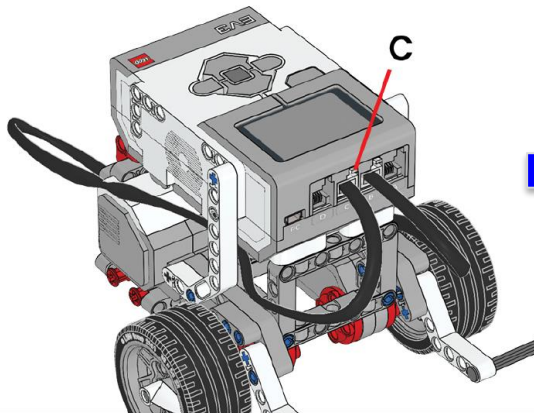
[github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual](https://github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual)



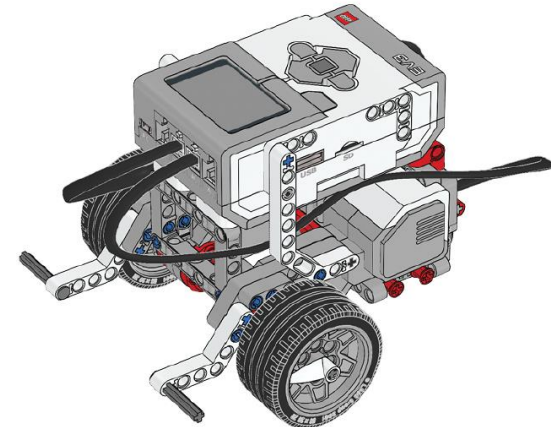
1



44



45



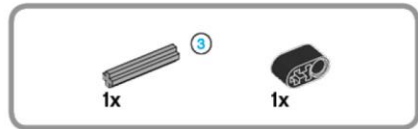
education

장의공학교육의 멘토

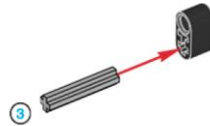
HandsOn  
Technology

# Driving base with Color sensor

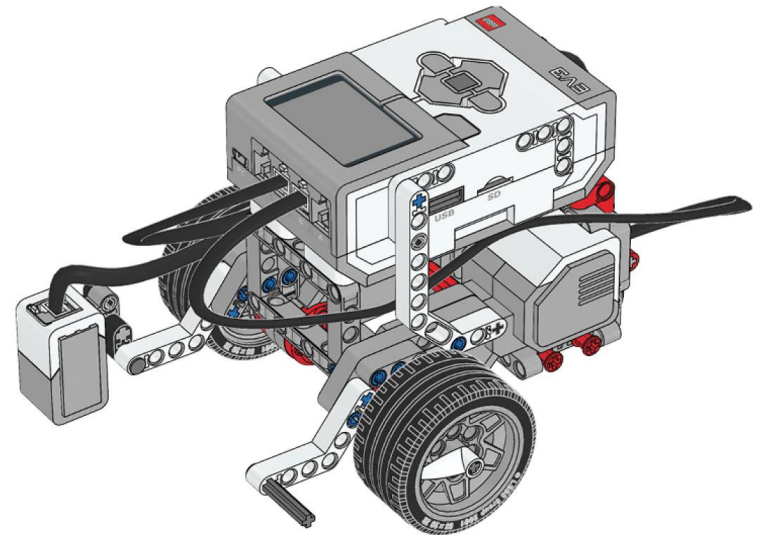
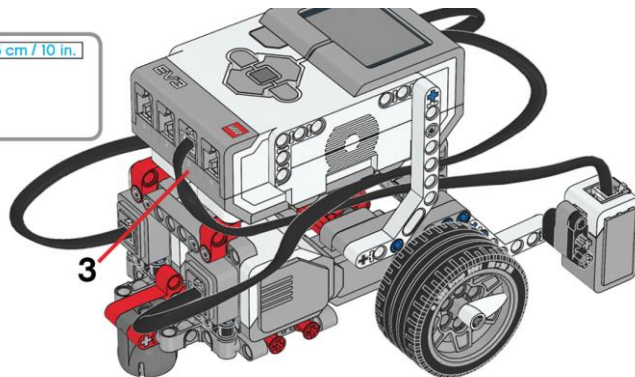
[github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual](https://github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual)



1

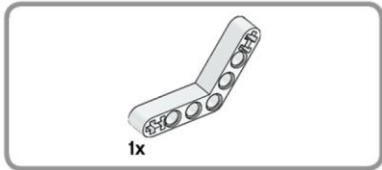
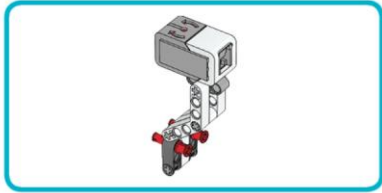


5



# Driving base with Gyro sensor

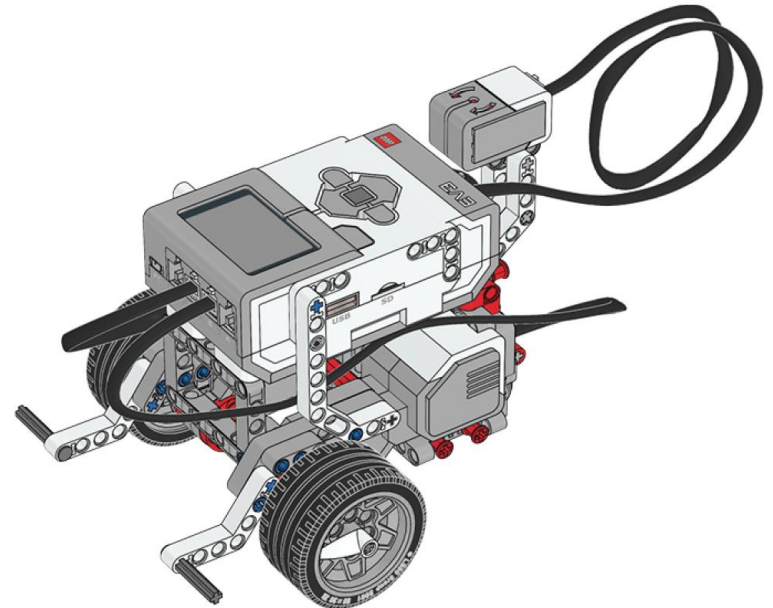
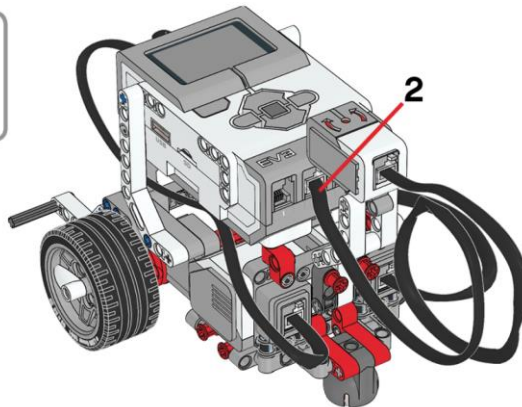
[github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual](https://github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual)



1



8



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Color sensor - 도전과제 3.

- ◆ 라인을 따라가는 로봇 (원 센서 라인 트레이싱)  
컬러센서 위치



출발

도착

# Color sensor - 도전과제 3.

- ◆ 라인을 따라가는 로봇

라인 색이 검은 색에서 빨간색으로  
변경되면 코드가 어떻게 수정되어야  
되는가?



컬러센서 위치

출발

도착



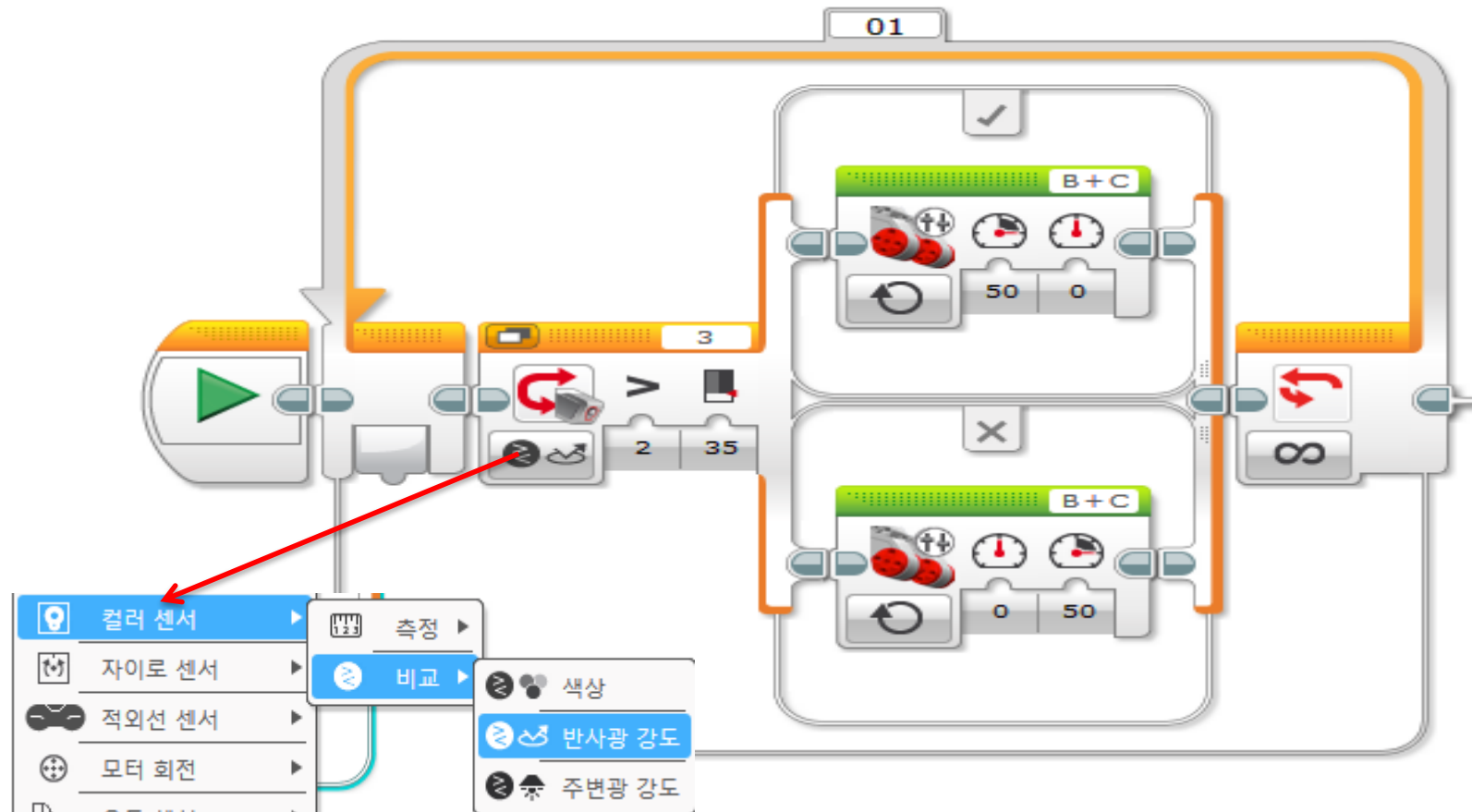
education

HandsOn  
Technology



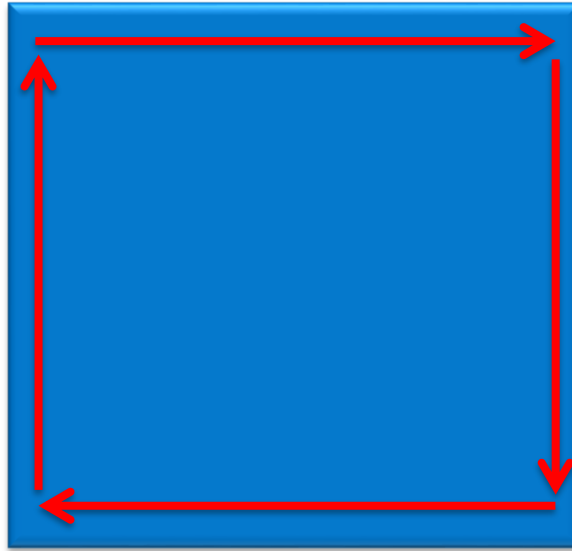
# Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇



# 도전과제 4.

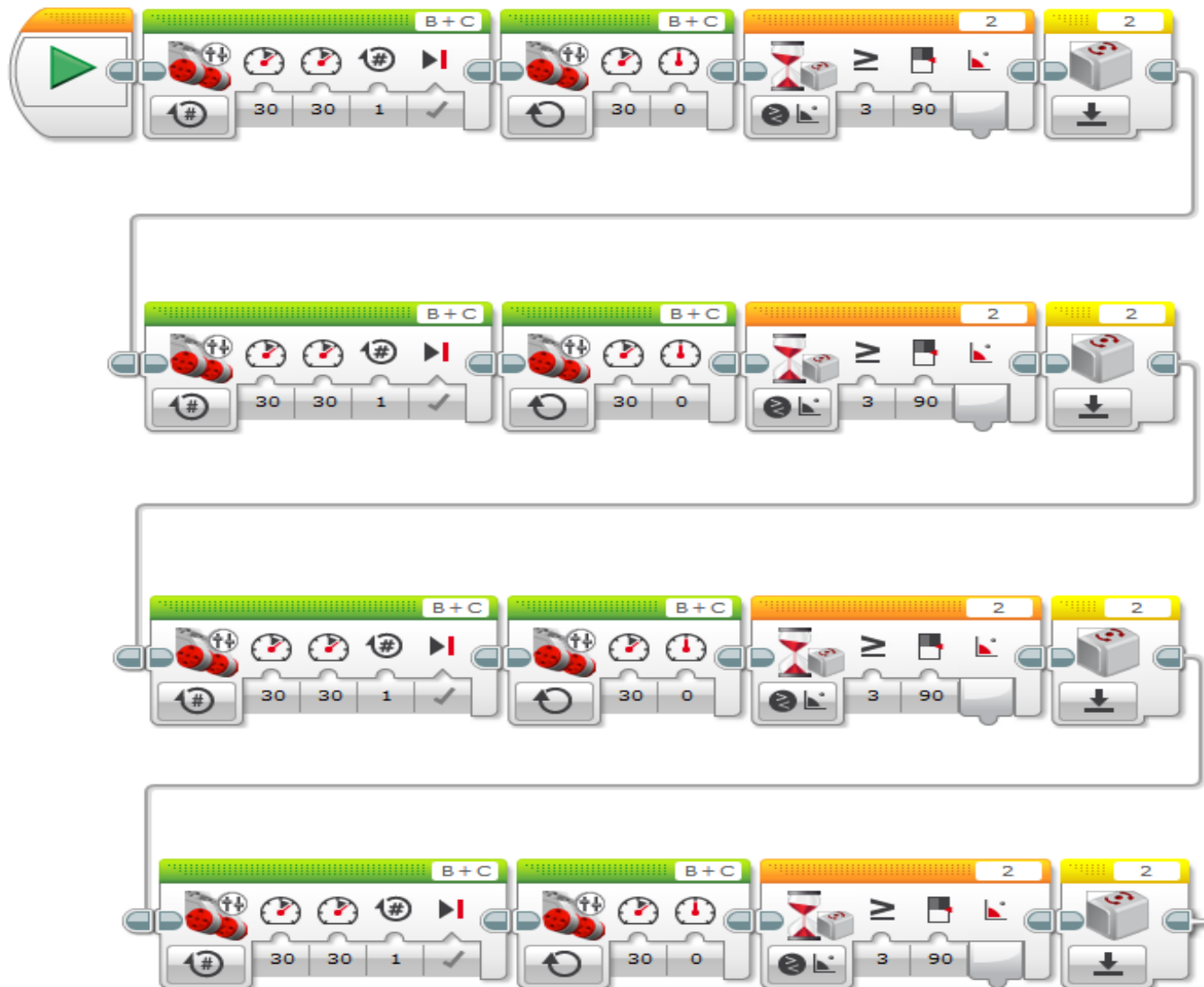
- [1] Gyro 센서를 이용하여 사각형의 박스 안쪽 따라 1회 완주  
( 박스: 60 cm X 60 cm )



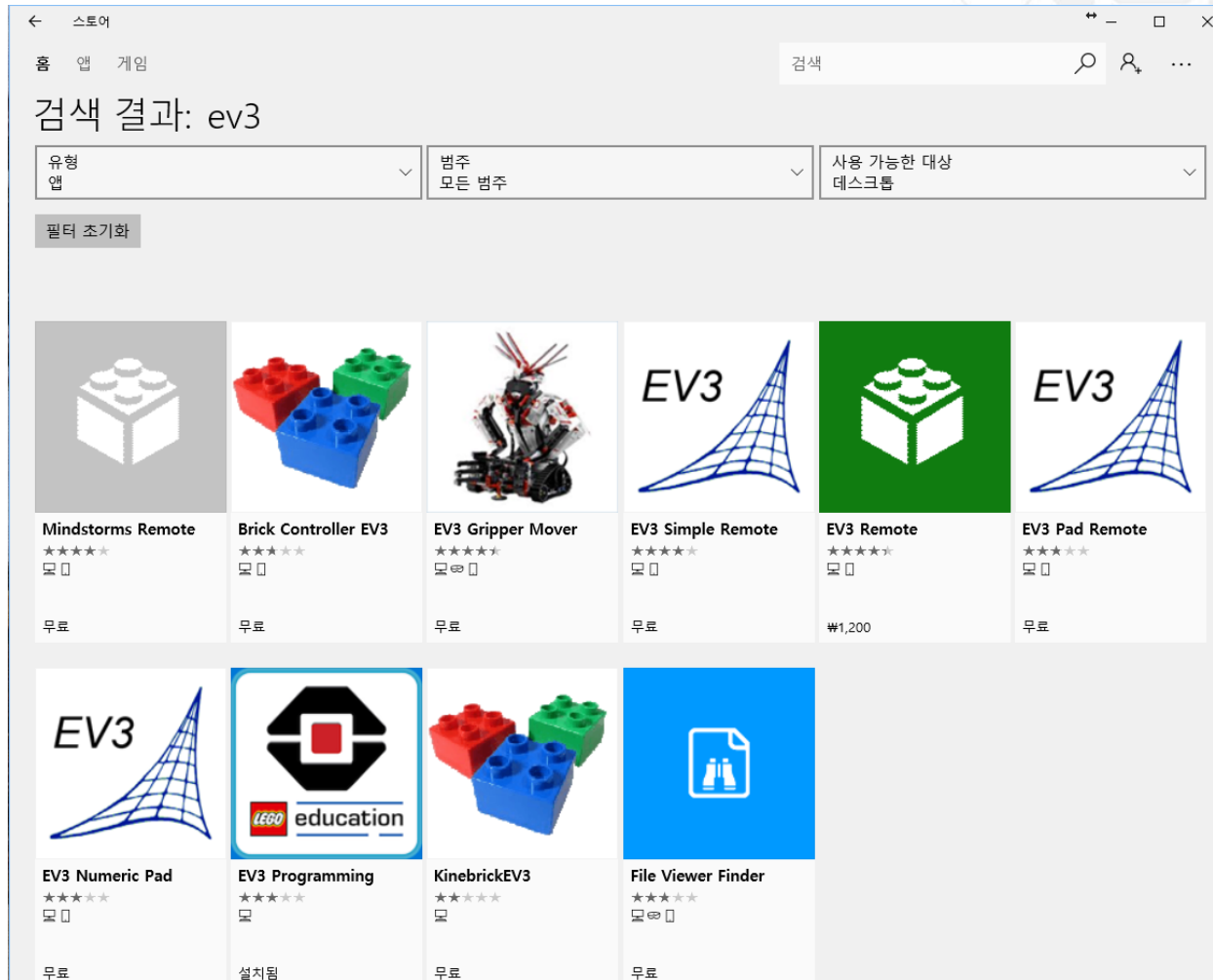


# Gyro sensor - 도전과제 4.

- ◆ 자이로 센서를 이용해 사각 턴을 돌아보자. → 코드 개선을 해보시오!!



# EV3 Programming App (windows 10)

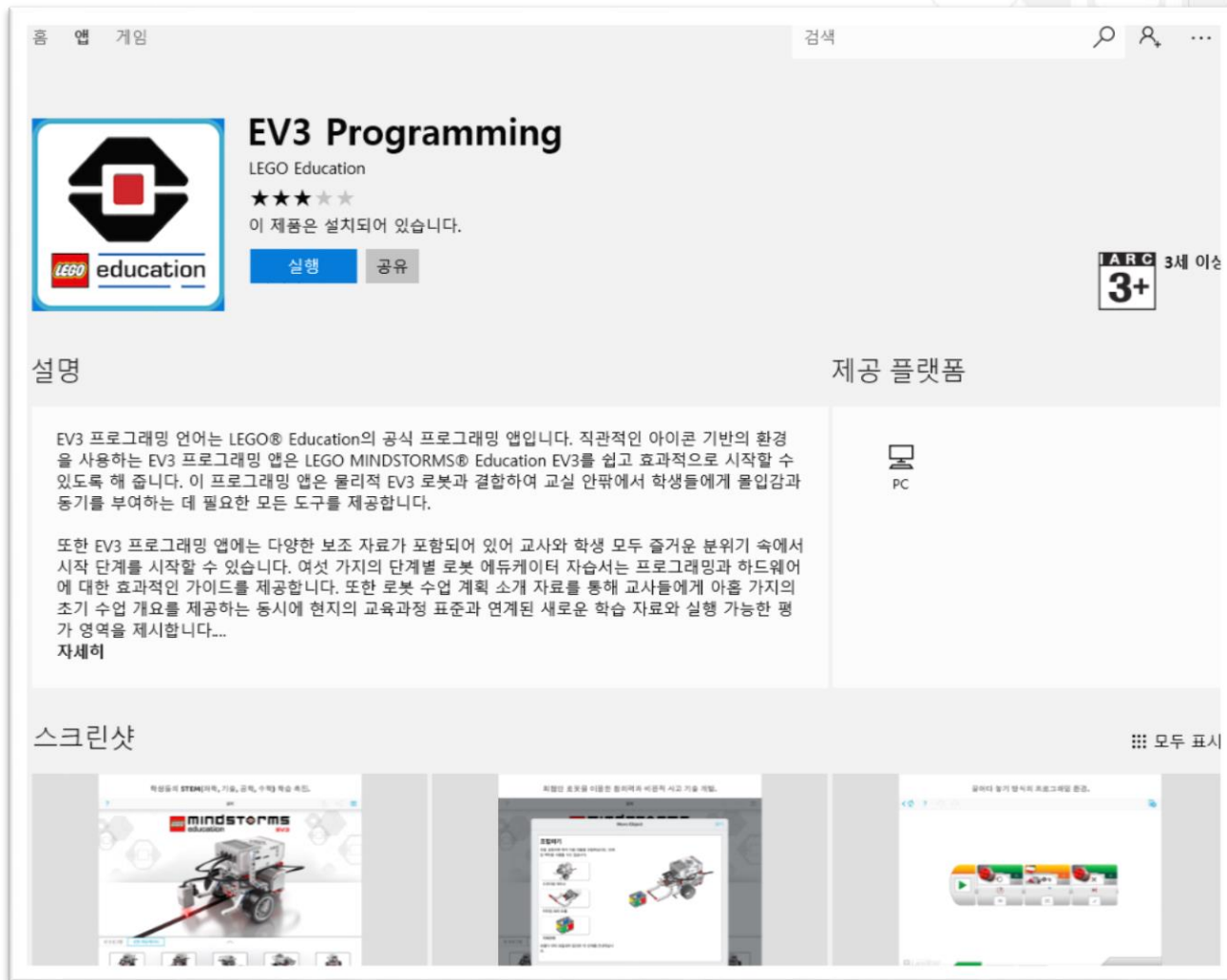


education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# EV3 Programming App (windows 10)

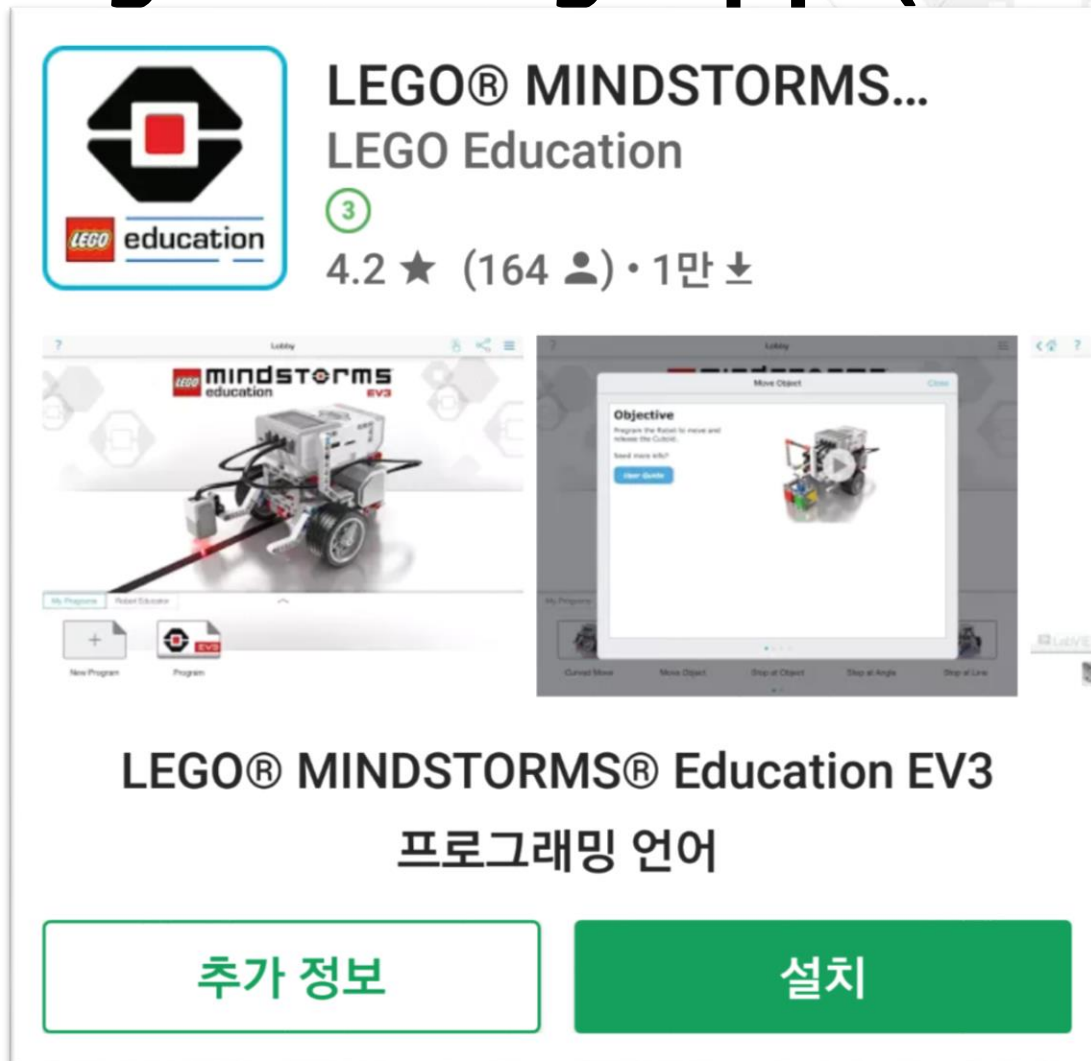


education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# EV3 Programming App (Android)



The screenshot shows the Google Play Store listing for the LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. At the top is the app's icon, which is a black hexagon with a red square in the center and the text 'LEGO education' below it. To the right of the icon, the text reads 'LEGO® MINDSTORMS...' followed by 'LEGO Education' and a green circle with the number '3'. Below this, the rating is '4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓'. The main image area shows two screenshots of the app's interface. The left screenshot shows a 3D model of the LEGO EV3 robot with a red laser line. The right screenshot shows a 'Move Object' dialog box with an 'Objective' section and a 'Start Guide' button. Below the screenshots, the text 'LEGO® MINDSTORMS® Education EV3' is displayed, followed by '프로그래밍 언어' (Programming Language). At the bottom, there are two green buttons: '추가 정보' (More Info) and '설치' (Install).

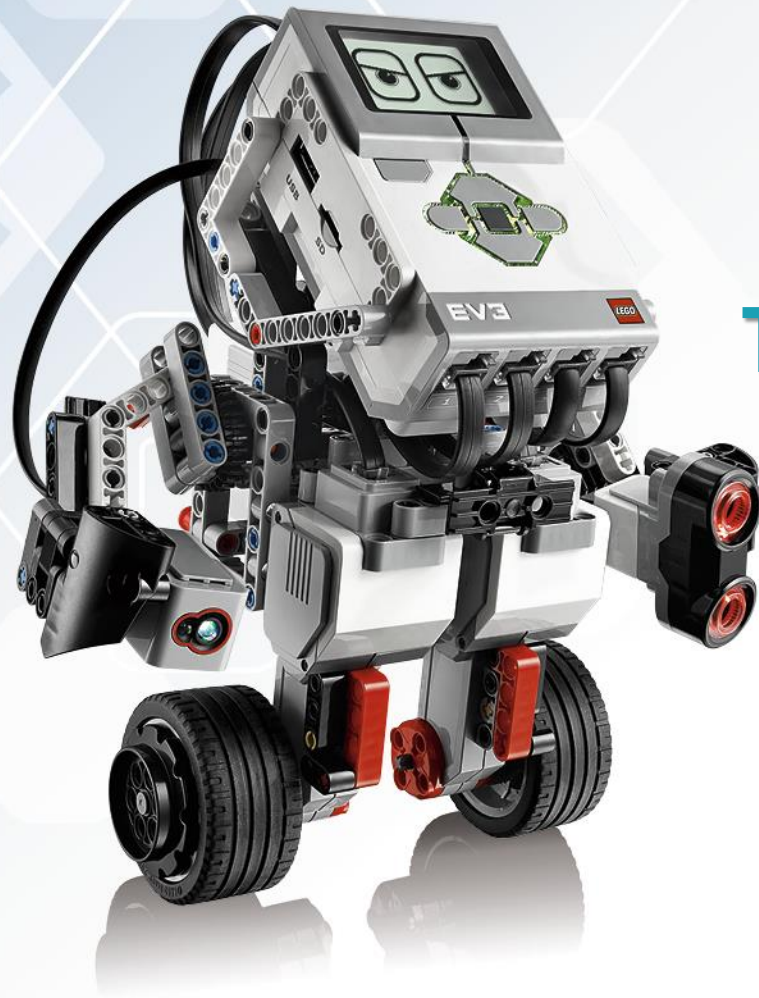
LEGO® MINDSTORMS...  
LEGO Education  
3  
4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3  
프로그래밍 언어

추가 정보 설치

# EV3 Programming App (iPad/iPhone )





로봇활용 SW교육 지침서

## The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 C언어와 알고리즘

정웅열 · 최웅선 · 정종광 · 전준호 · 배상용 · 전현석  
이선경 · 경다은 · 김제현 · 오범석 · 이찬호      지음



# Partnership



LEGO education Partner  
- Oct. 2011



NATIONAL INSTRUMENTS  
OFFICIAL ALLIANCE MEMBER  
- Mar. 2003



PITSCO Education  
Distributor in Korea  
- Jan. 2010

