



로봇활용 SW교육 지침서

# The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

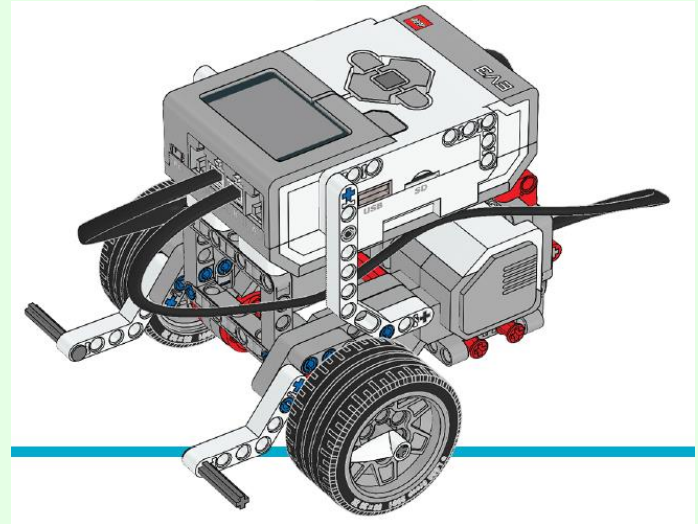
인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈



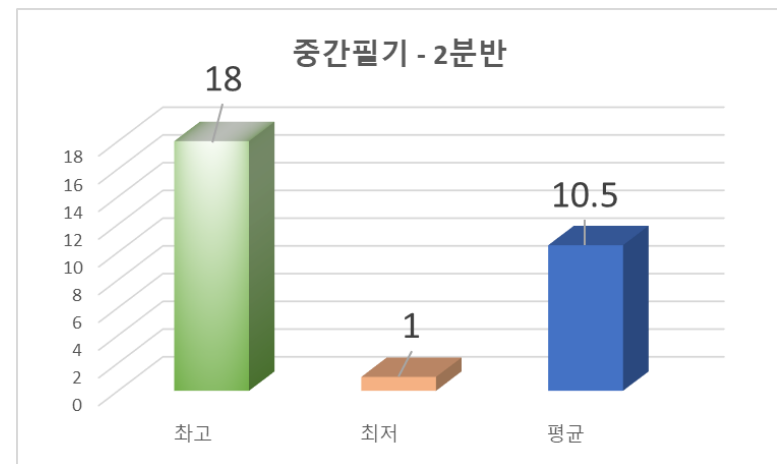
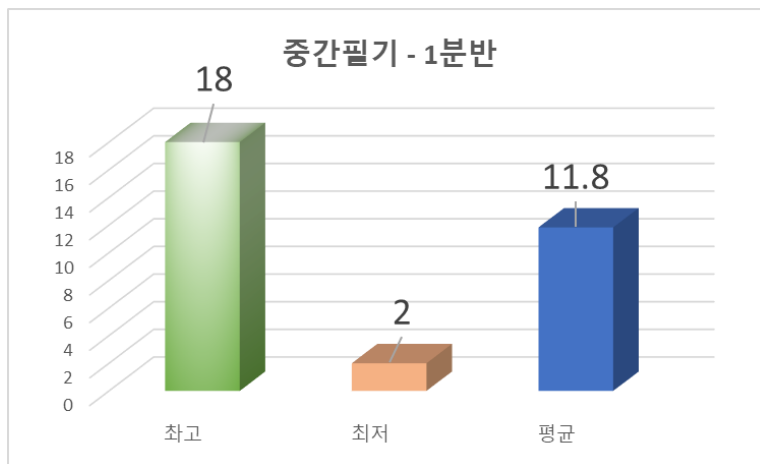
# Weekly plan (2<sup>nd</sup> semester, 2017)

- **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 : 보강**
- **wk07 : 보강**
- **wk08 : Mid-term Exam.**
- **wk09 : LME blocking coding-5: Math and Data**
- **wk10 : LME blocking coding-6: Data Project**
- **wk11 : Special talk by CEO of HandsOn Tech.**
- **wk12 :**
- **wk13 :**
- **wk14 :**
- **wk15 : Final exam.**



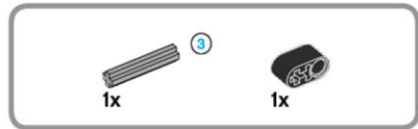
# Mid-term Exam.

평가서만점	100						
결석내역설정	지각과 조퇴를 합산한 시간이 ( 0 ) 시간일 경우 결석 1시간으로 간주한다. (0시간 반영안됨)						
>> 조회 건수: 5 건							
<input checked="" type="checkbox"/>	평가방법	평가방법명 (국문)	평가방법명 (영문)	패스 여부	점수 만점	만점 비율	성적 평가
<input type="checkbox"/>	과제	과제 (중간고사 전)	Report pre	<input type="checkbox"/>	20.00	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	중간고사	중간고사	Midterm	<input type="checkbox"/>	20.00	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	기말고사	기말고사	Finals	<input type="checkbox"/>	30.00	30.00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	직접입력	중간고사 실기	midterm practice	<input type="checkbox"/>	10.00	10.00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	과제	과제 (중간고사 후)	Report post	<input type="checkbox"/>	20.00	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>

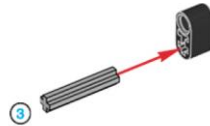


# Driving base with Color sensor

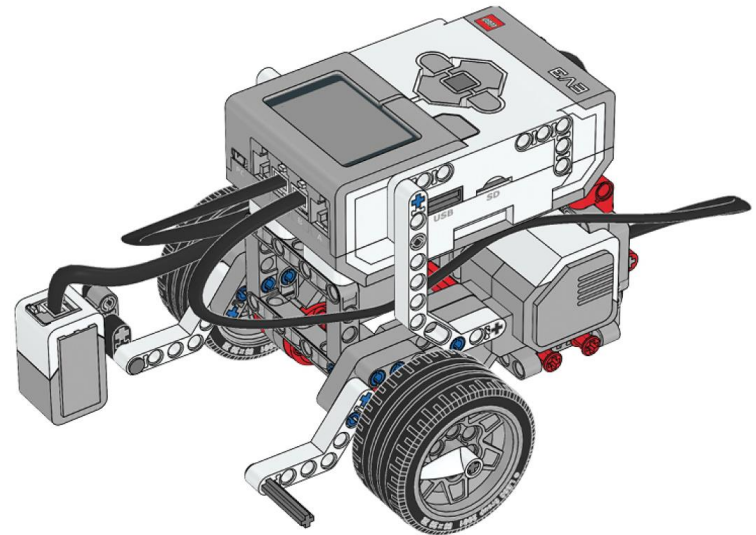
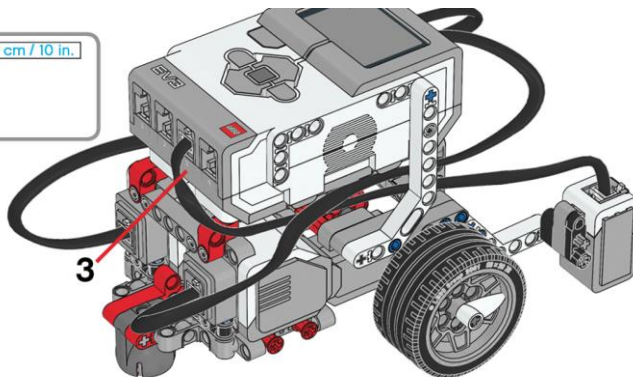
[github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual](https://github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual)



1



5



# Color sensor - 도전과제 3.

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

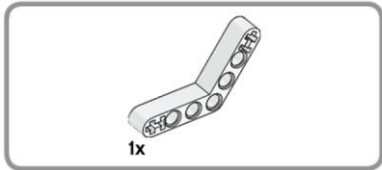
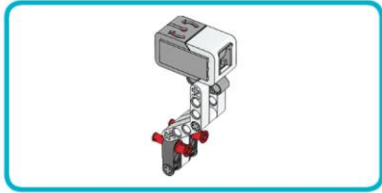


출발

도착

# Driving base with Gyro sensor

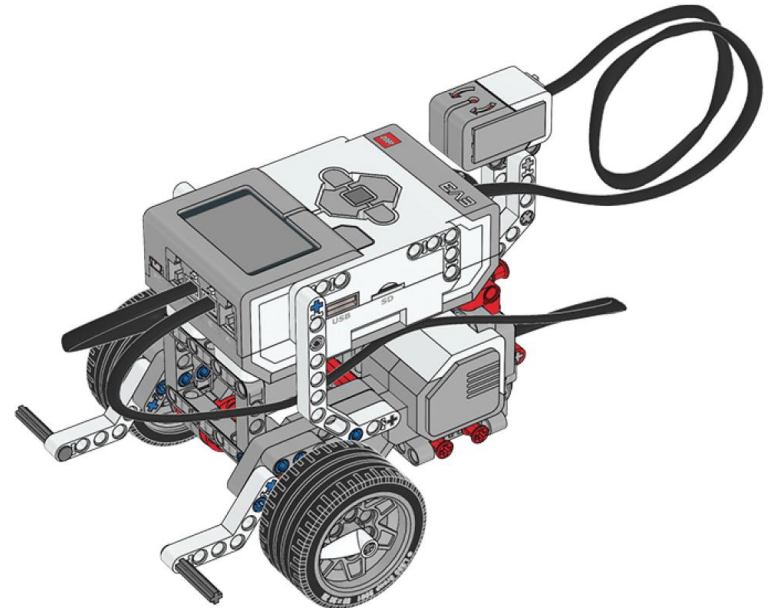
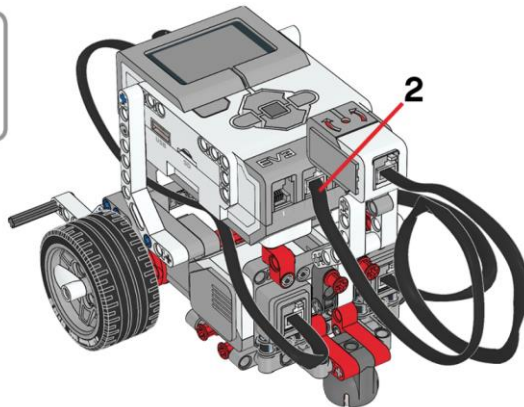
[github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual](https://github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual)



1



8



education

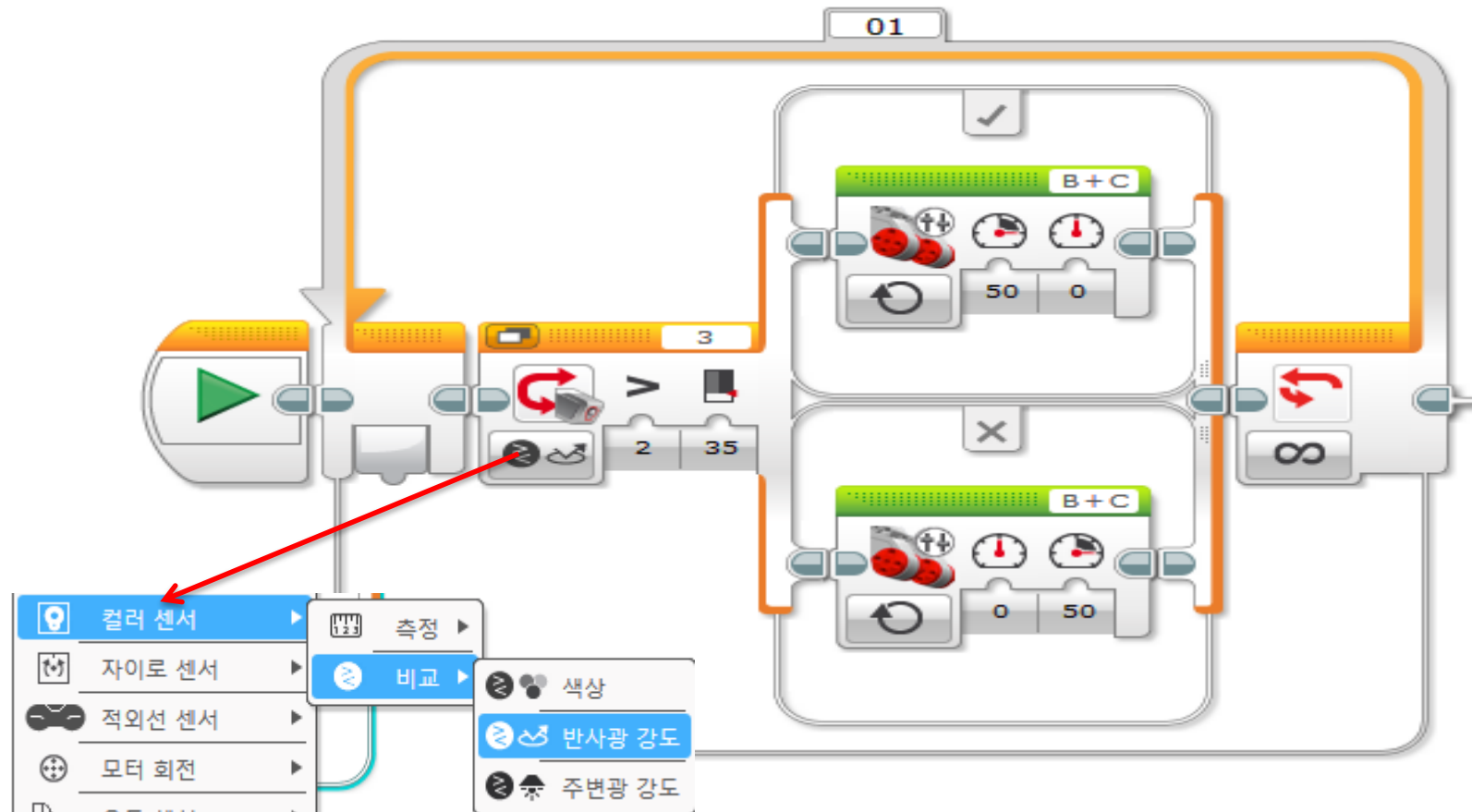
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇



# Color sensor - 도전과제 3.

- ◆ 라인을 따라가는 로봇

라인 색이 검은 색에서 빨간색으로  
변경되면 코드가 어떻게 수정되어야  
되는가?



컬러센서 위치

출발

도착



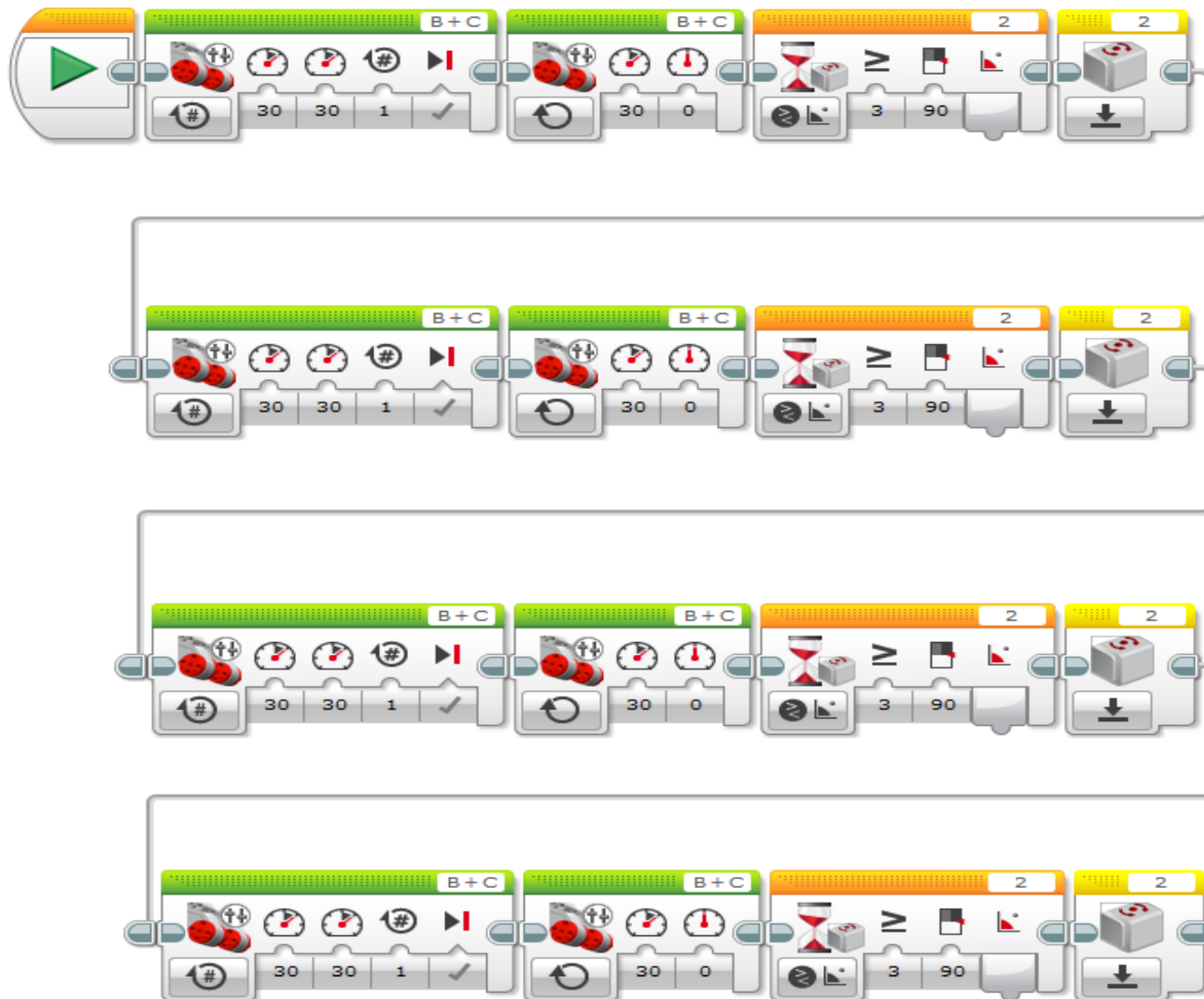
education

HandsOn  
Technology



# Gyro sensor - 도전과제 4.

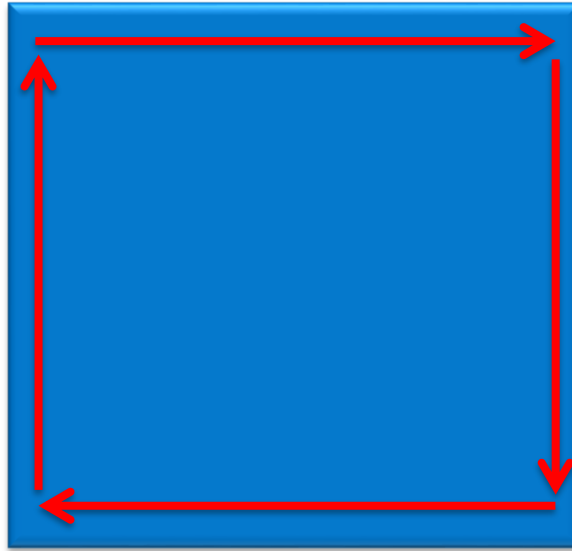
- 자이로 센서를 이용해 사각 턴을 돌아보자. → 코드 개선을 해보시오!!



Loop를 이용하여  
코드를 간결하게  
만드시오.

# 도전과제 4.

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



# wk09: Advanced Block Coding

**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
  - ✓ Advanced coding - Math, Data

# 프로그래밍 블록 소개

동작



흐름 제어



센서



데이터 연산



고급



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Advanced coding

✓ 타이머



✓ 텍스트



✓ Math



✓ Compare



✓ Logic



✓ Random



education

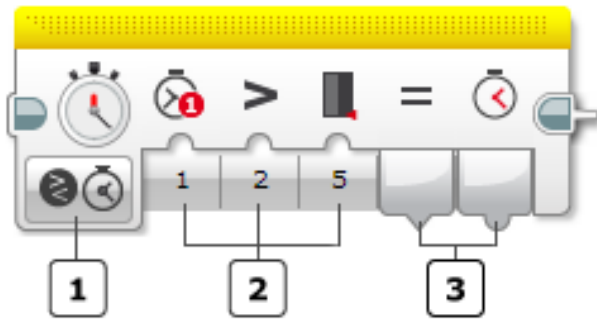
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology



# 타이머

- ◆ EV3 브릭에 있는 내부 타이머에서 타이밍 데이터를 얻는다.
- ◆ 시간 간격을 초 단위로 측정하고 숫자 출력을 얻을 수 있다.



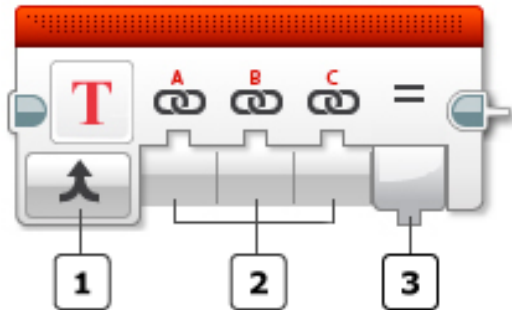
- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력







# 텍스트



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- ◆ 최대 세 개의 텍스트 문자열을 하나의 텍스트 문자열로 결합
- ◆ 텍스트 문자열 병합 :  
텍스트 블록은 병합이라는 단일 모드를 갖는다. 입력 텍스트 문자열 A,B,C는 이 순서대로 출력된다. 포함되지 않은 입력은 건너 뛴다.

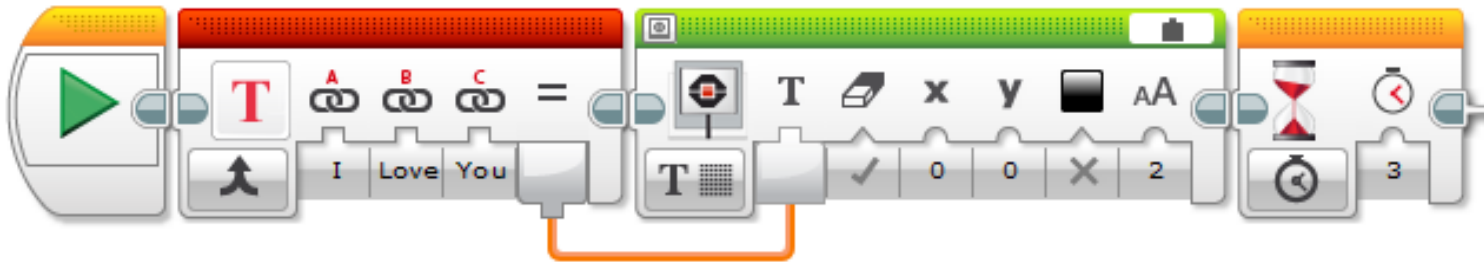
# 텍스트

## ◆ 학습 목표

: 텍스트 블록을 이용하여 최대 세 개의 텍스트 문자열을 하나의 텍스트 문자열로 결합할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



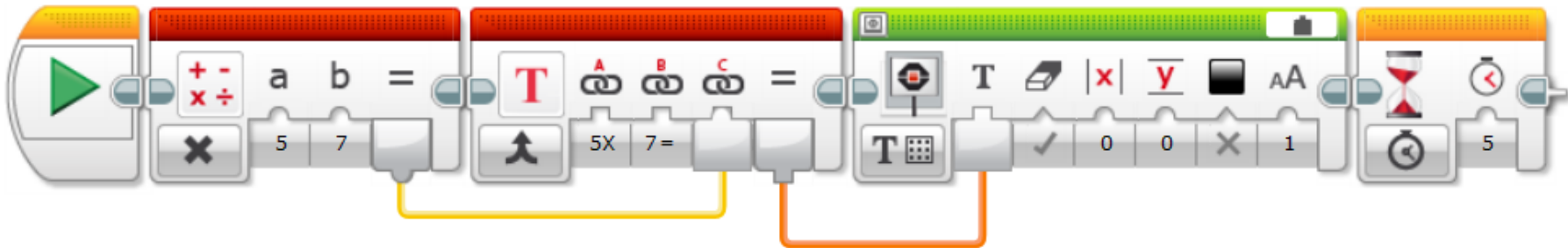
## ◆ Quiz

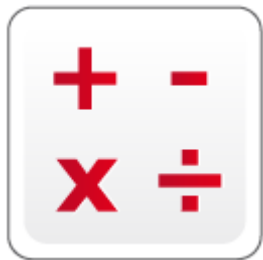
: 숫자를 출력하고 싶으면 어떻게 해야 할까?

# 텍스트: 숫자 출력

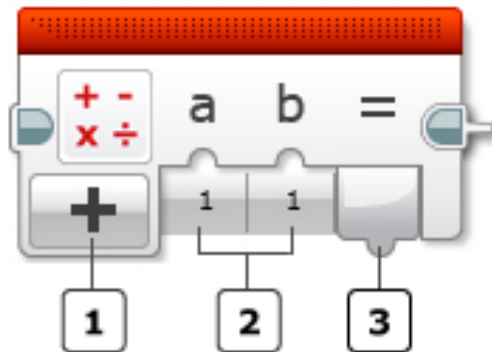
## ◆ Quiz

: 숫자를 출력하고 싶으면 어떻게 해야 할까?



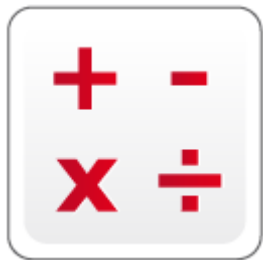


# Math



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- ◆ 수학 블록은 입력에서 수학 계산을 수행하고, 결과를 출력한다.  
하나 또는 두 개의 입력으로 간단한 수학 연산을 수행하거나 최대 4개의 입력으로 수식을 입력할 수 있다.



# Math

## ◆ 수학 연산 모드

모드	사용한 입력	출력 결과
추가	A, B	$A + B$
빼기	A, B	$A - B$
곱하기	A, B	$A \times B$
나누기	A, B	$A \div B$
절댓값	A	$A \geq 0$ 이면 A, $A < 0$ 이면 -A 결과는 항상 $\geq 0$ 입니다.
제곱근	A	$\sqrt{A}$
지수	A(기수), N(지수)	$A^N$
고급	A, B, C, D	$A + B - C * D$



education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# Math

## ◆ 학습 목표

: 수학 블록을 통해 하나 또는 두 개의 입력으로 간단한 수학 연산을 수행하거나 최대 4개 입력으로 수식을 입력할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



## ◆ 수정하기

: 고급모드를 이용하여 다양한 계산을 해보자.



# 텍스트/Math - 도전과제

- 터치센서가 눌리면 7의 값이 출력이 되고, 눌리지 않으면 0 이 되는 프로그램을 만들어라.

- TIP1

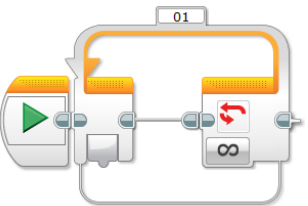


터치센서 블록

터치 눌림 : 1

터치 눌리지 않음 : 0

- TIP2

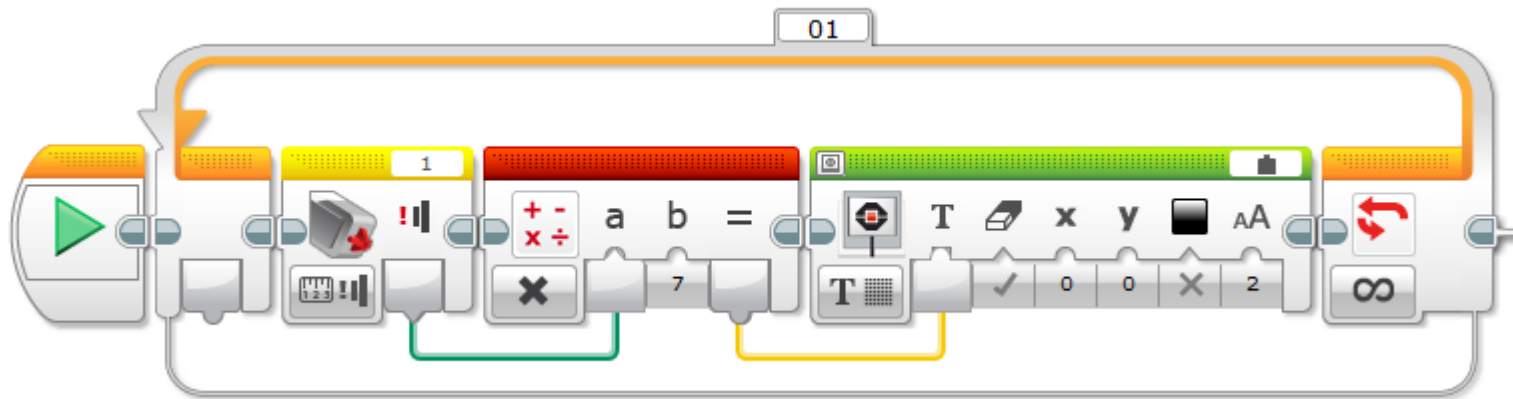


루프

루프 안의 프로그램을 반복하게 만듦

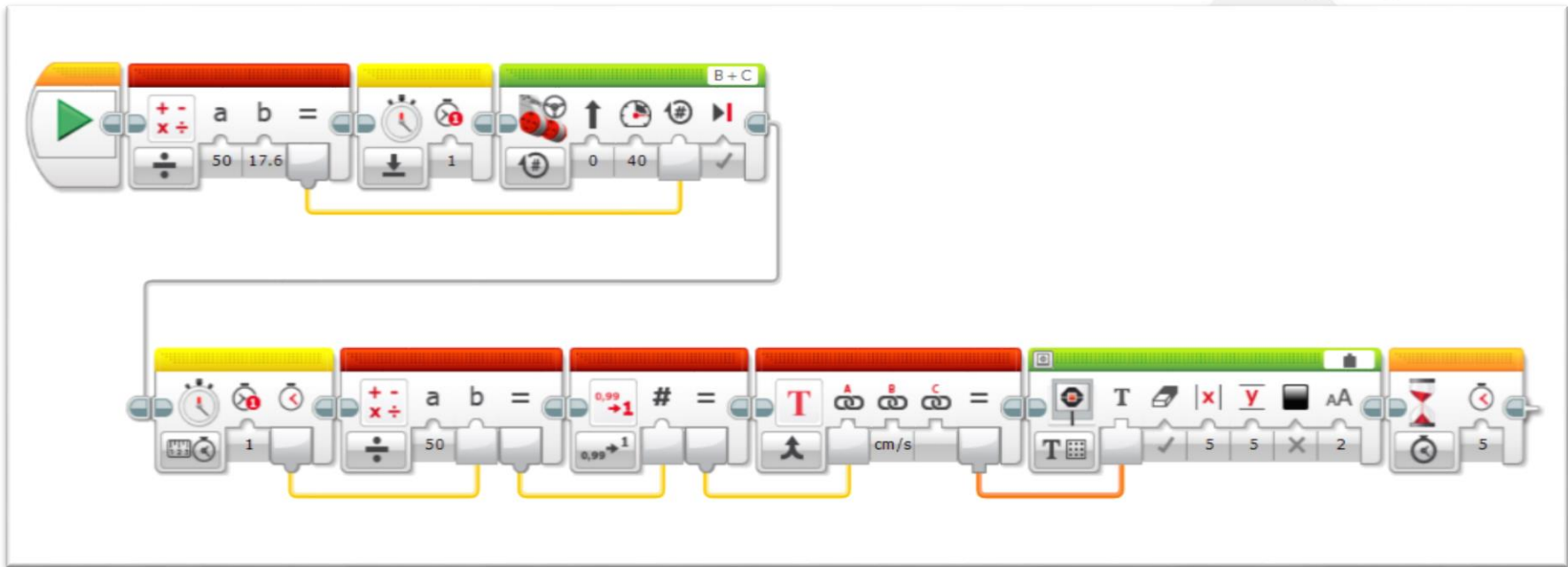
# 텍스트/Math - 도전과제

- 터치센서가 눌리면 7의 값이 출력이 되고, 눌리지 않으면 0 이 되는 프로그램을 만들어라.

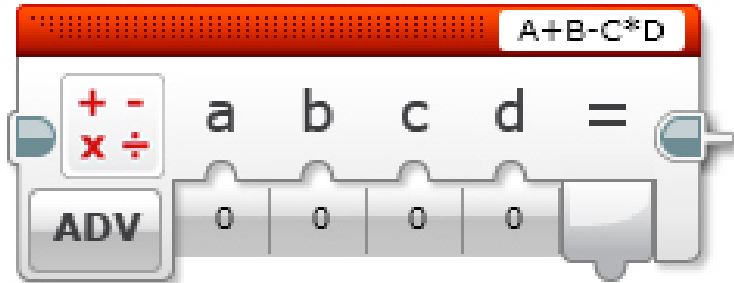


# Math - 도전과제 - 1

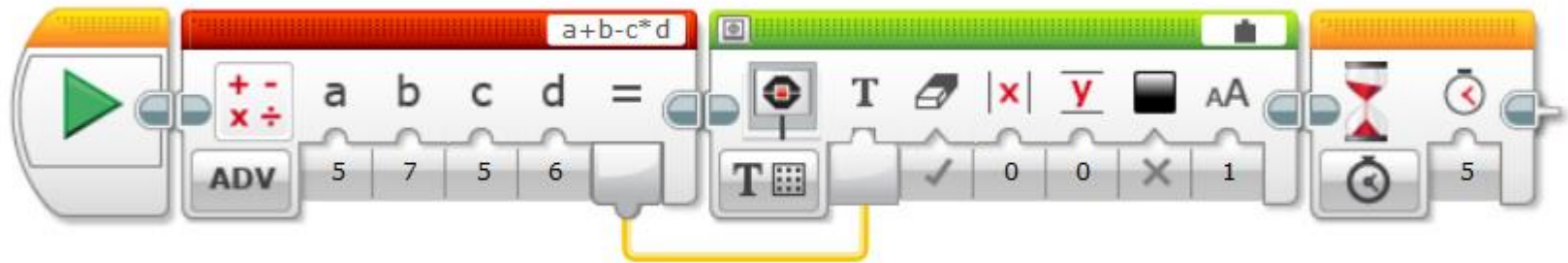
- 로봇이 50cm를 이동했을 때의 속도를 EV3에 디스플레이 하라.  
단, 모터파워는 40cm/s



# Math-adv



- 고급모드에서 수학 블록은 한 단계에서 최대 4개의 입력과 여러 가지 수학 연산을 사용하여 수학식을 계산 할 수 있다.



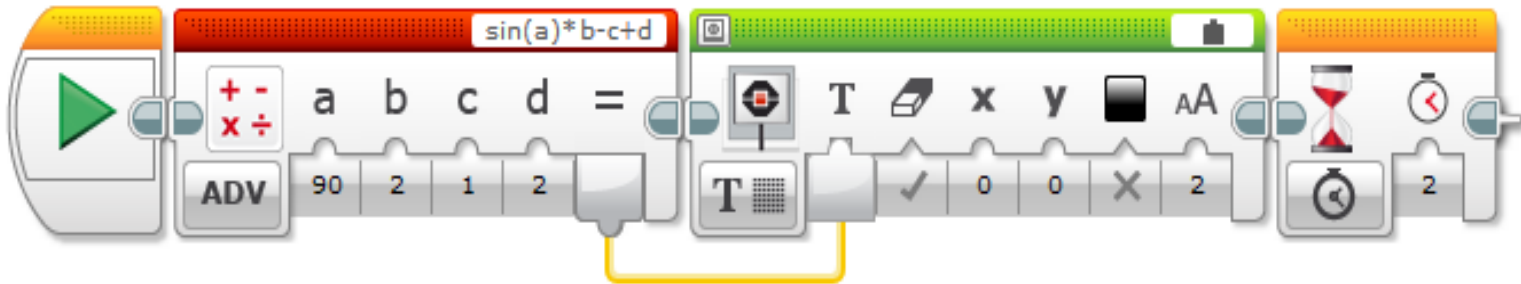
# Math-adv

## ◆ 학습 목표

: 수학-고급 모드를 이용하여 최대 4개 입력과 여러 가지 수학 연산을 사용하여 수학식을 계산할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

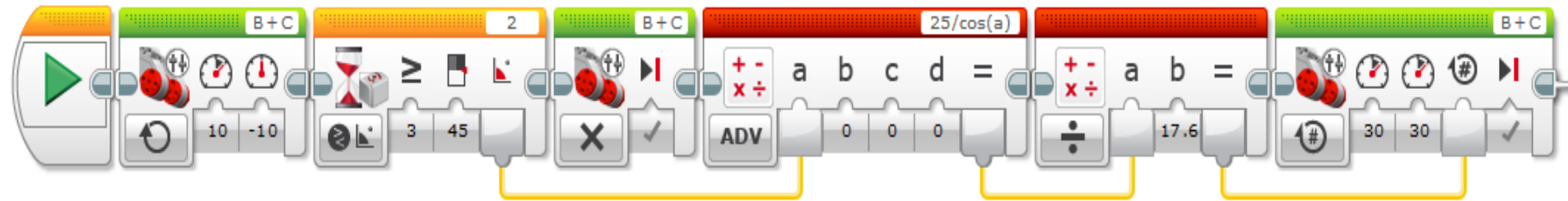


## ◆ 수정하기

: 고급모드를 이용하여 다양한 계산을 해보자.

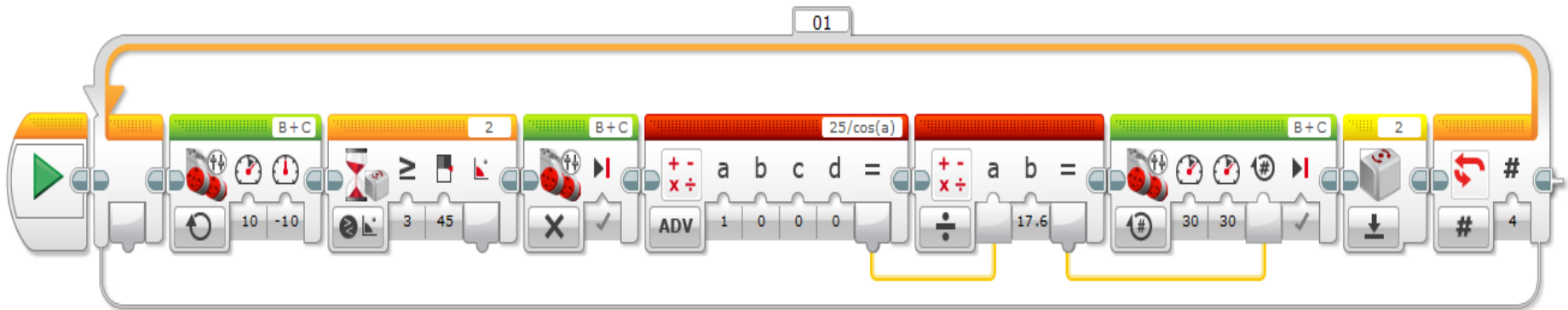
# Math-adv-도전과제

- ◆ 다음을 보고 로봇이 어떻게 움직일지 예상해 보자.



# Math-adv-도전과제 - 2

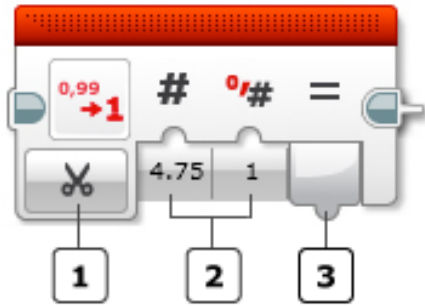
- 삼각함수를 사용하여 주행시켜보자.







# 올림/내림



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- ◆ 입력된 소수점 이하 숫자를 정수 값으로 올림 하거나 내림.
- ◆ 숫자를 일정한 개수의 자릿수까지 자를 수 있다.

# 올림/내림

근사값으로 올림/내림



올림



내림



입력	근사값으로 올림/내림	올림	내림
1.2	1	2	1
1.5	2	2	1
1.7	2	2	1
2.0	2	2	2
2.1	2	3	2

버림/자리수 맞춤



입력	정수형 자리수	출력
1.253	0	1
1.253	1	1.2
1.253	2	1.25
1.253	6	1.253

# 올림/내림

## ◆ 학습 목표

: 올림/내림을 이용하여 데이터의 소수값을 조절할 수 있다.

## ◆ 테스트 하기

: 다음은 연산된 값이 소수점 두 번째까지 출력되는 프로그램이다.

제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.





# 모터회전



측정 - 각도

- ◆ 미디엄 모터, 라지 모터, NXT 모터에 내장된 모터 회전 센서에서 데이터 얻음



측정 - 회전

- ◆ 측정 모드 :  
도, 회전, 현재 모터 파워

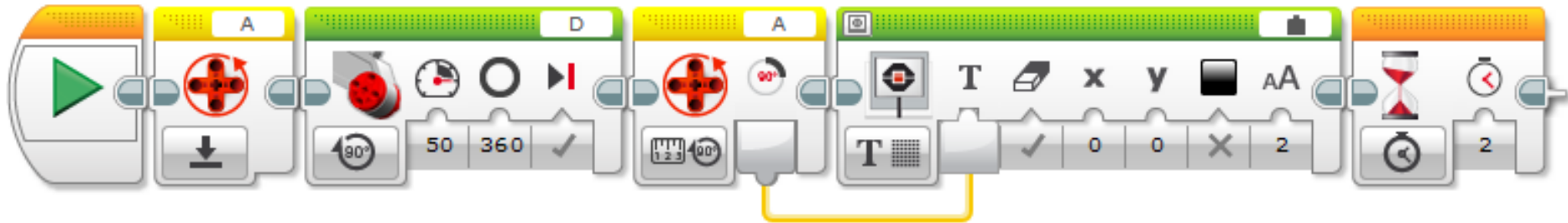


측정 - 현재 모터 파워

# 모터회전

## ◆ 학습 목표

: 모터회전 블록을 사용하여 지정된 시간 동안의 모터의 회전 각,회전 수를 측정할 수 있다.

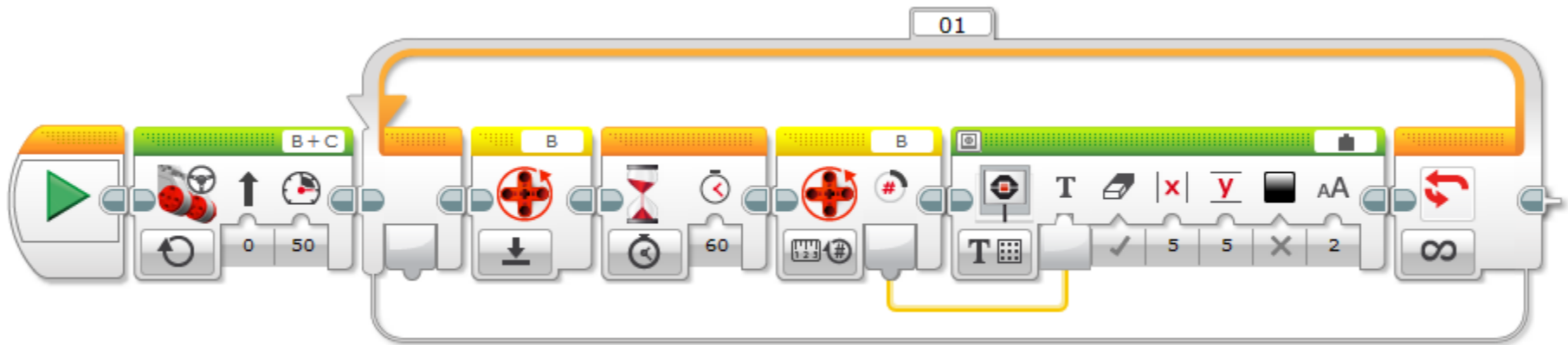


## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

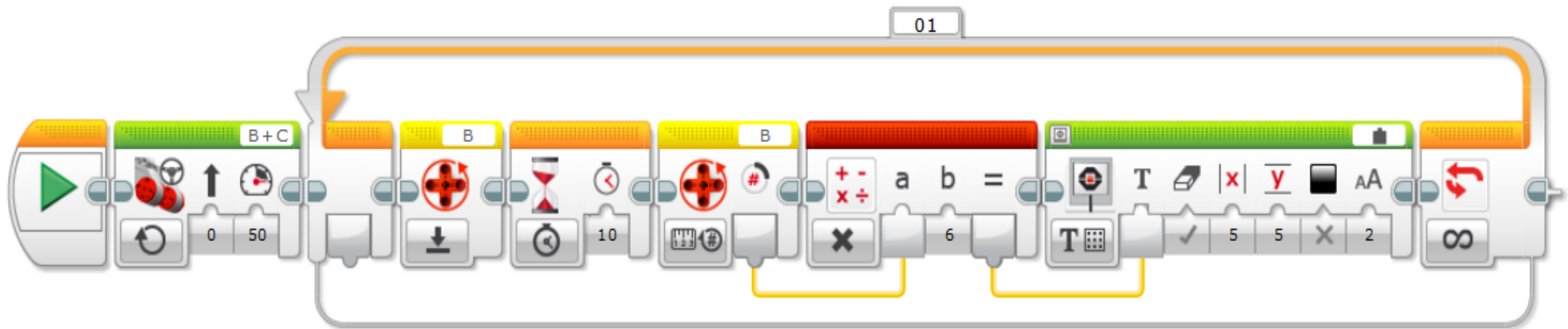
# 도전과제

- 실시간으로 모터의 RPM 을 측정하는 계측기 만들기
- RPM : 분당 모터 회전 수(revolution per minute)



# 도전과제 : 비교

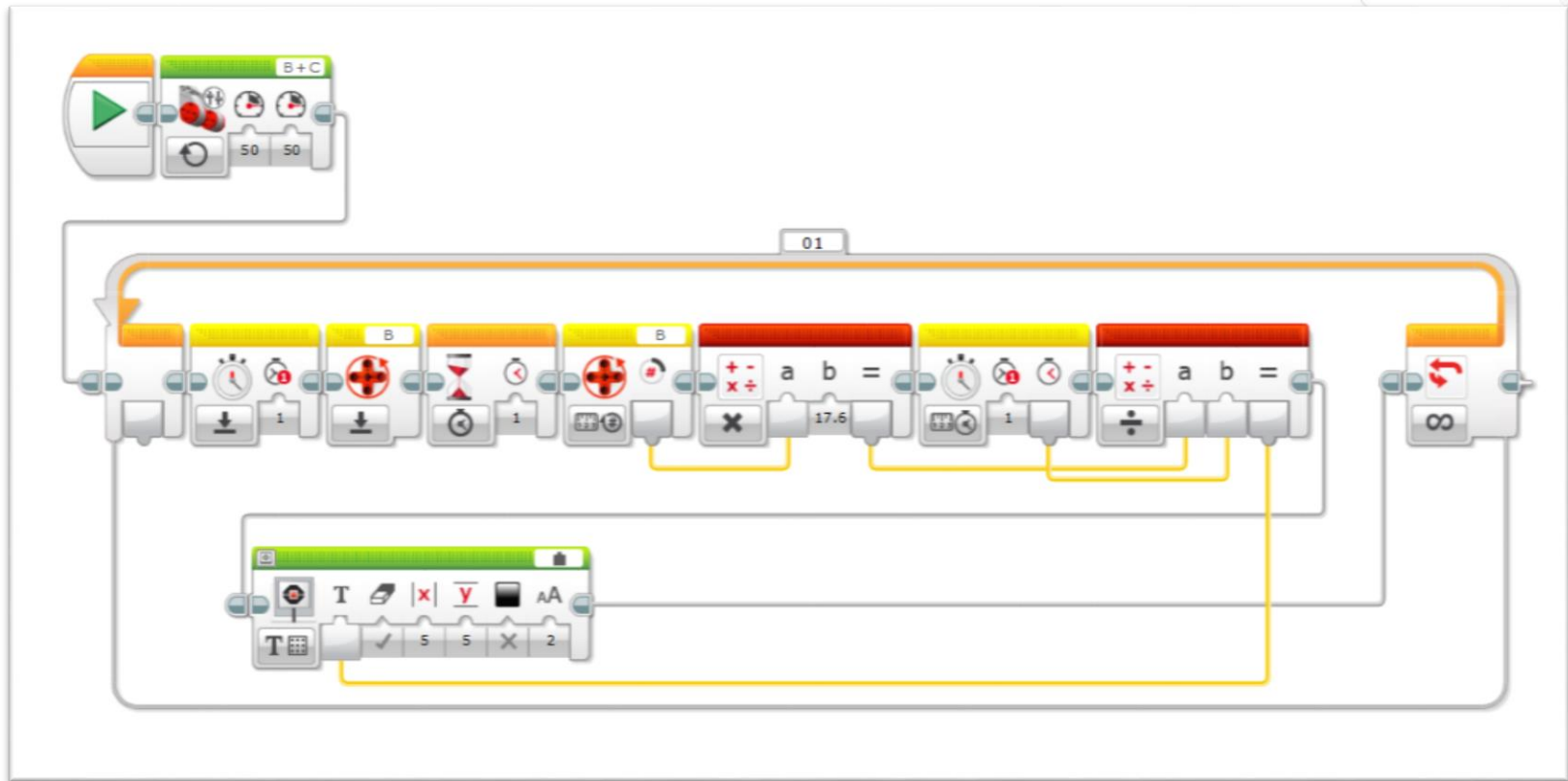
- 10초 간격으로 모터의 RPM 을 측정하는 계측기 만들기
- RPM : 분당 모터 회전 수(revolution per minute)





# 도전과제-3: 실시간으로 로봇의 속도를 측정

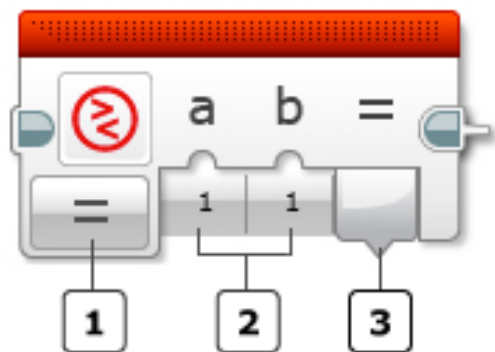
- ◆ 실시간으로 로봇의 속도를 측정하는 프로그램
- ◆ 속도를 측정 하기 위해 알아야 할 것 = 거리, 시간





# Compare

- **비교 블록** : 두 숫자를 비교하여 둘이 똑같은지 어떤 숫자가 더 큰지를 알아낸다. 여섯 가지 비교 중 하나를 선택 할 수 있다. 출력 결과는 참 또는 거짓.



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

모드	사용한 입력	출력 결과
= 다음과 같음	A, B	A = B이면 참, 그렇지 않으면 거짓
≠ 같지 않음	A, B	A ≠ B이면 참, 그렇지 않으면 거짓
> 보다 큼	A, B	A > B이면 참, 그렇지 않으면 거짓
< 보다 작음	A, B	A < B이면 참, 그렇지 않으면 거짓
≥ 보다 크거나 같음	A, B	A ≥ B이면 참, 그렇지 않으면 거짓
≤ 보다 작거나 같음	A, B	A ≤ B이면 참, 그렇지 않으면 거짓

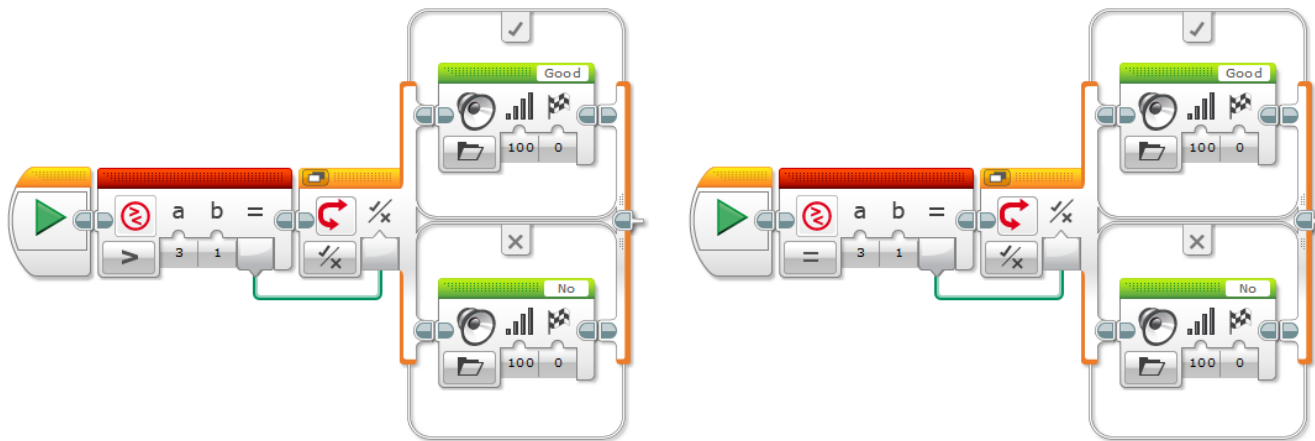
# Compare

- ◆ 학습 목표

: 비교 블록의 여섯 가지의 비교를 사용하여 프로그램에 이용할 수 있다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

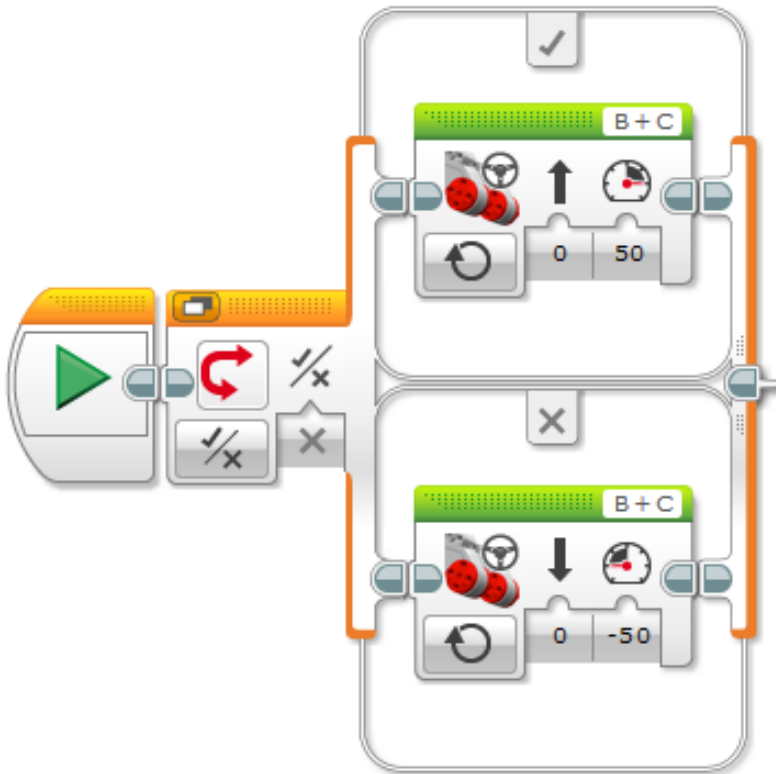


- ◆ 수정하기

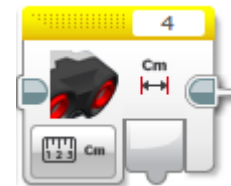
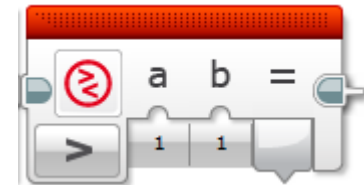
: 다양한 비교를 사용하여 프로그램 하라.

# Compare - 도전과제

- ◆ 다음에 주어진 소스를 변경하지 말고 다른 블록 들을 추가하여 밀당 로봇을 만들어보자

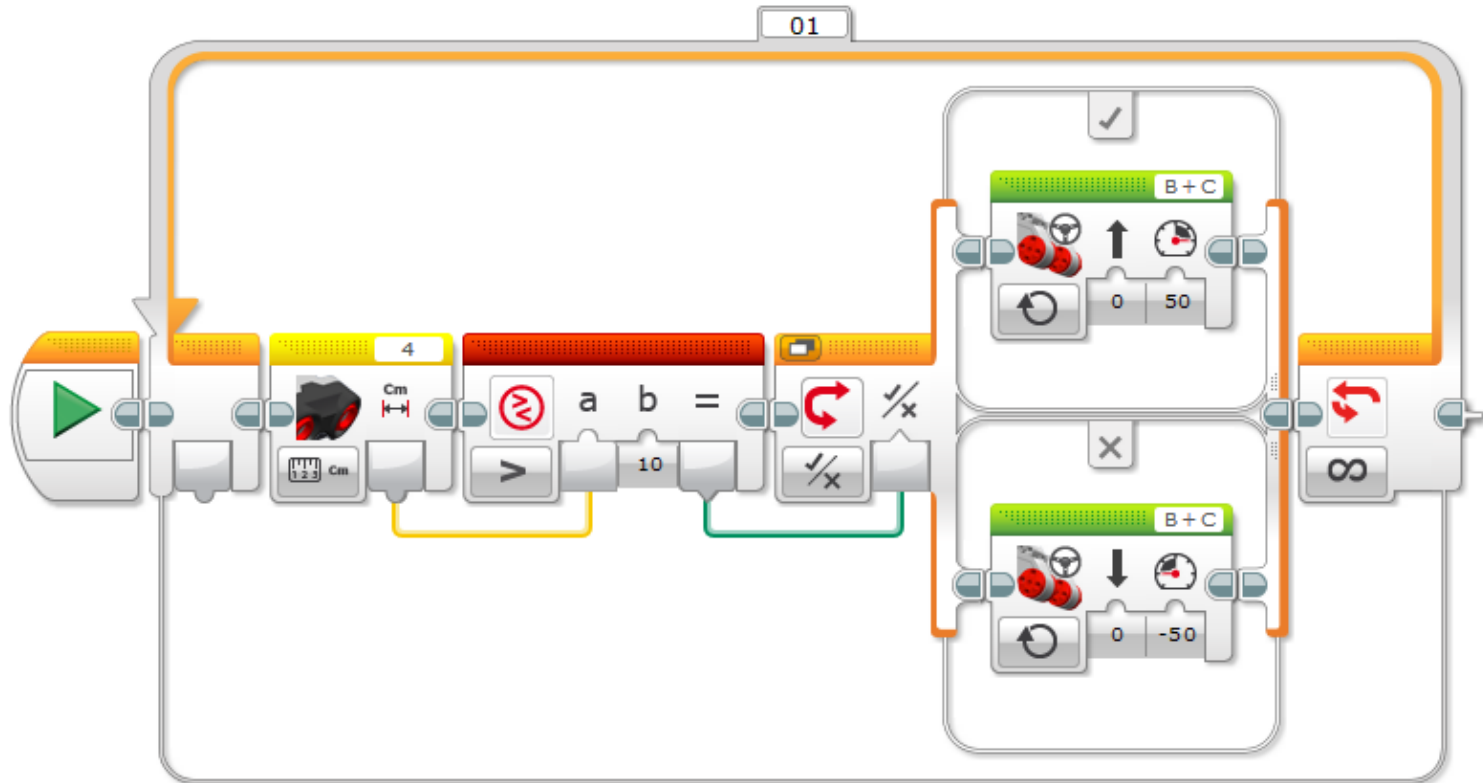


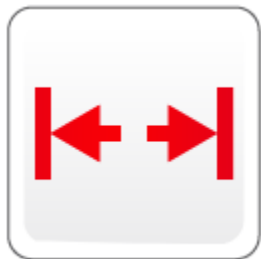
Tip.



# Compare - 도전과제-4

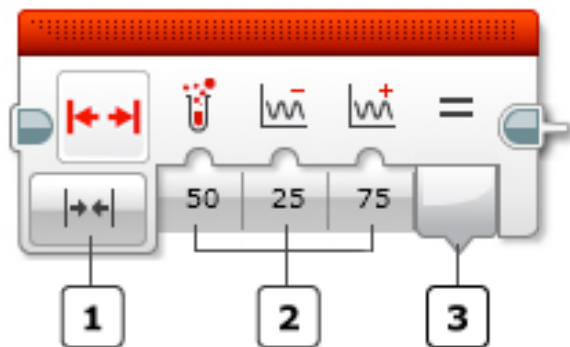
- ◆ 다음에 주어진 소스를 변경하지 말고 다른 블록 들을 추가하여 **밀당 로봇**을 만들어보자





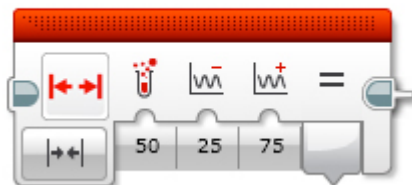
# Range

- 숫자가 지정된 숫자 범위 안에 있는지 밖에 있는지를 확인하여 참, 거짓을 출력한다
- 모드 선택 :



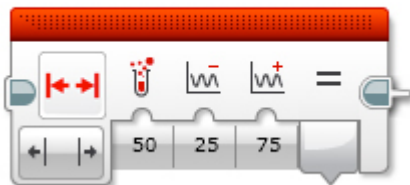
- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

내부



테스트 값이 지정된 범위 안에 있는 경우 참.

외부

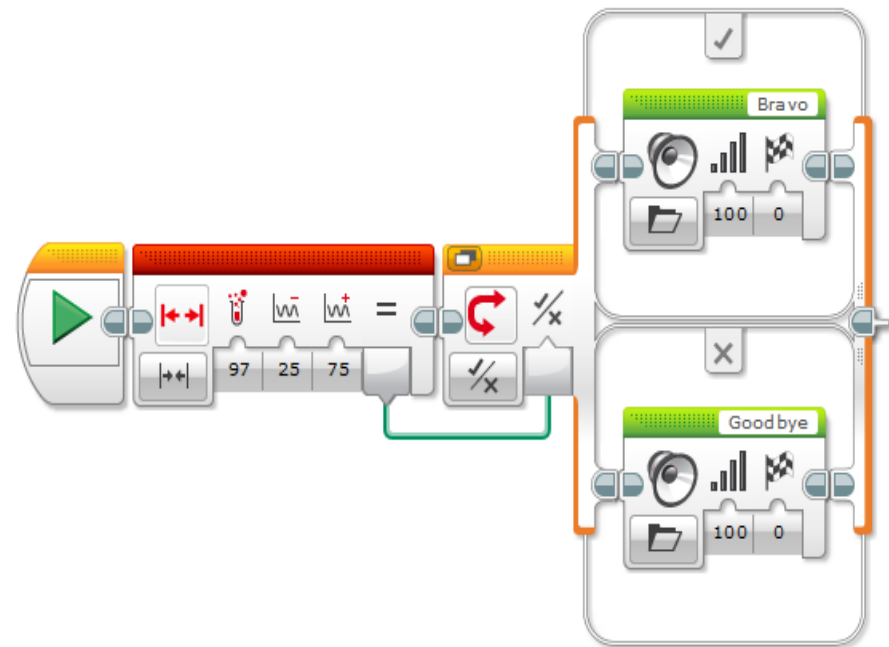
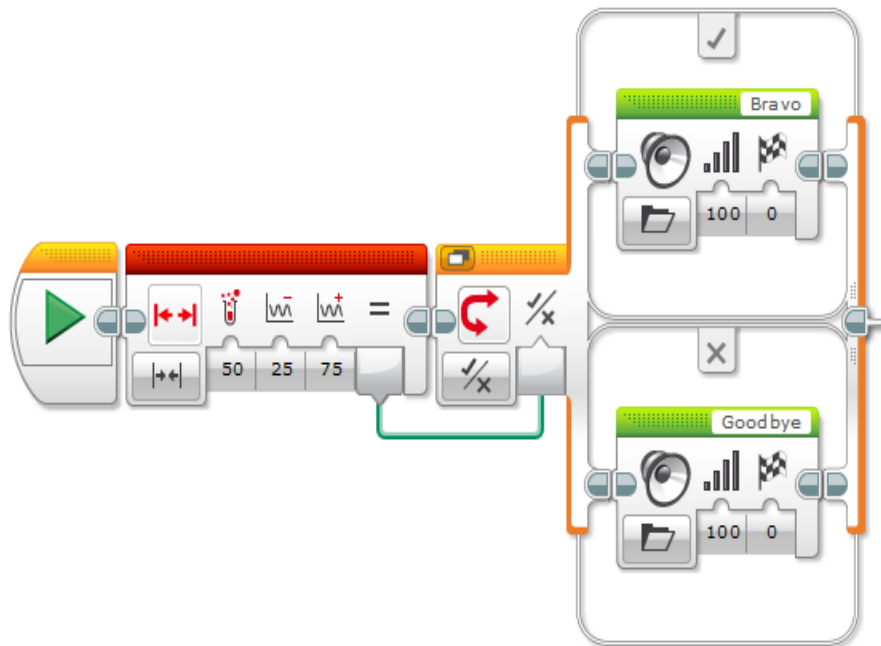


테스트 값이 지정된 범위 밖에 있는 경우 참.

# Range

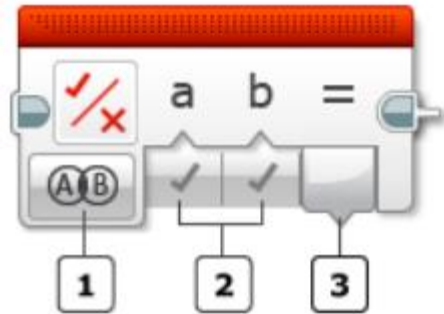
## ◆ 학습 목표

: 범위 블록을 이용하여 숫자가 지정된 숫자 범위 안에 있는지 밖에 있는지 테스트 할 수 있다.









# LOGIC



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- ◆ 논리 연산은 입력에서 논리 연산을 수행하고, 결과를 출력합니다.
- ◆ 사용 가능한 논리 연산은 AND(조건), OR(논리합), XOR(배타적 논리합), NOT(논리 부정)입니다.

모드	사용한 입력	결과
 AND(조건)	A, B	A와 B 모두 참이면 참이고, 그렇지 않으면 거짓입니다.
 OR(논리 합)	A, B	A 또는 B가(또는 모두) 참이면 참이고, A와 B 모두 거짓이면 거짓입니다.
 XOR(배타적 논리합)	A, B	A와 B 중 정확히 하나가 참이면 참이고, A와 B 모두 참이면 거짓입니다. A와 B 모두 거짓이면 거짓입니다.
 NOT(논리 부정)	A	A가 거짓이면 참이고, A가 참이면 거짓입니다.



education

창의공학교육의 멘토

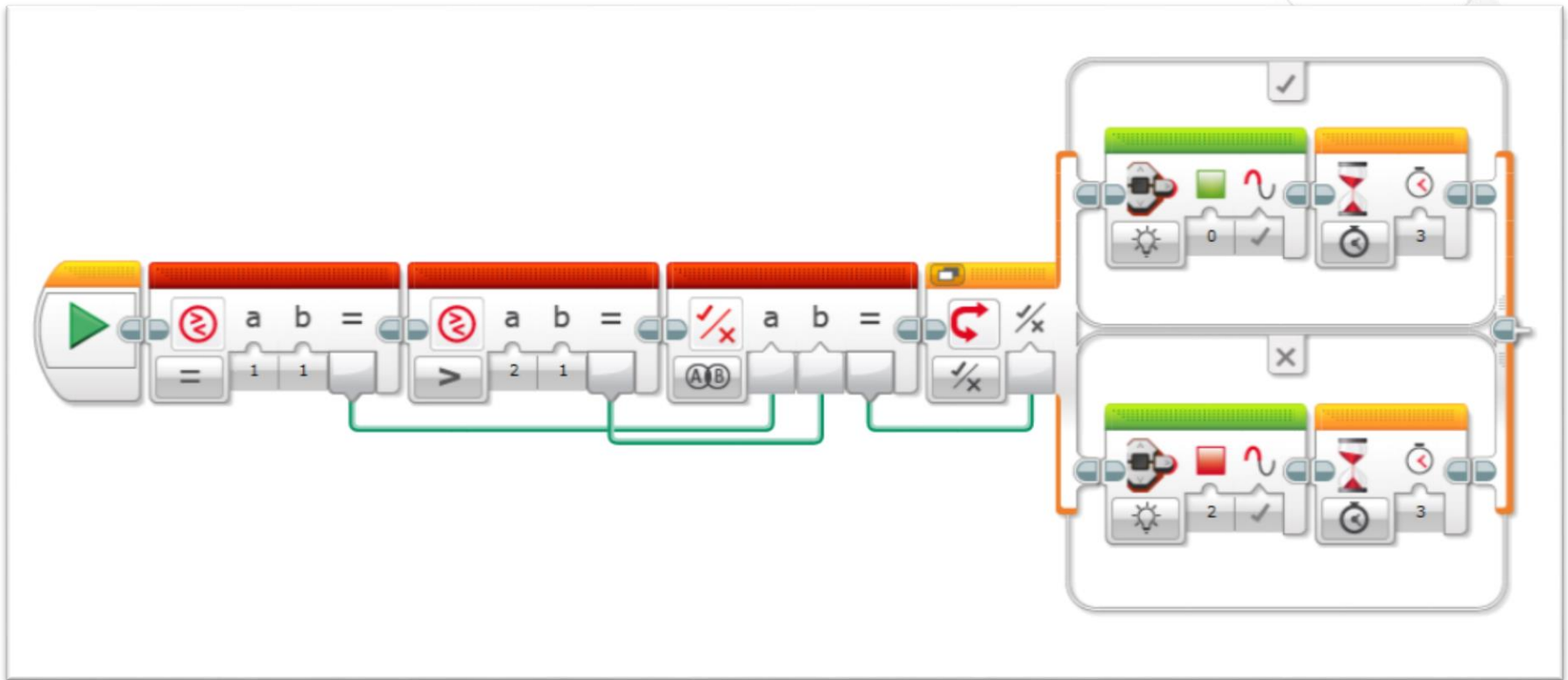
HandsOn  
Technology



# Logic

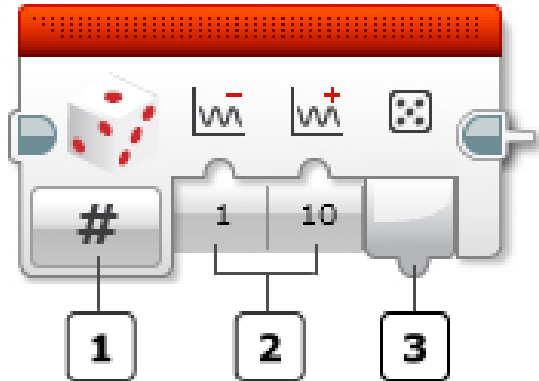
## ◆ 학습 목표

: 논리 연산을 이해하고, 논리 연산 블록을 이용하여 프로그램 할 수 있다.





# 랜덤

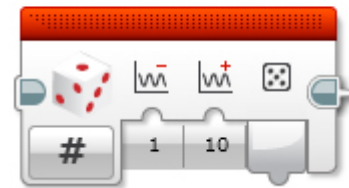


- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

◆ 랜덤 숫자 또는 논리 값을 출력.

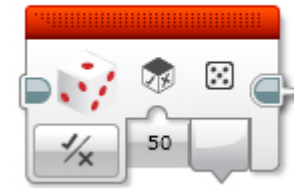
◆ 모드 선택 :

숫자



1~10 사이의 값 출력

논리



참, 거짓 출력  
(참일 확률 50%)

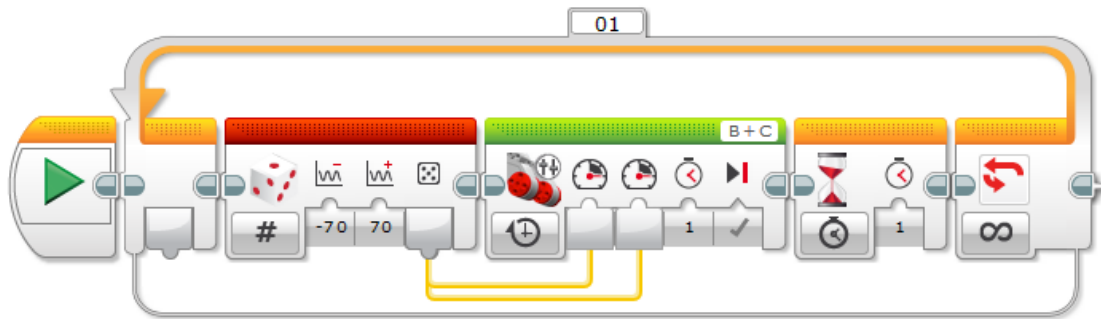
# 랜덤

## ◆ 학습 목표

: 랜덤 블록은 랜덤 숫자 또는 논리 값을 출력할 수 있다. 랜덤블록을 사용하여, 로봇이 여러 가지 동작 중에 무작위로 선택하게 만들 수 있도록 한다.

## ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



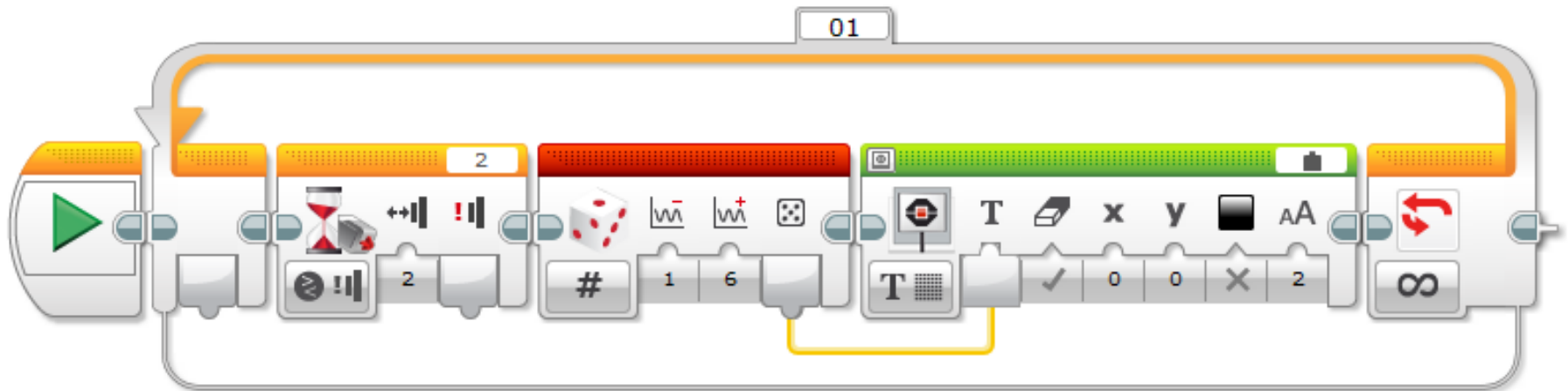
## ◆ 수정하기

: 다른 블록들을 사용하여 랜덤으로 로봇을 제어해 보자.

# 랜덤 - 도전과제

- 주사위 프로그램을 만들어라.

터치센서를 누르면 숫자 1~6이 랜덤으로 EV3에 디스플레이 되도록 하라.

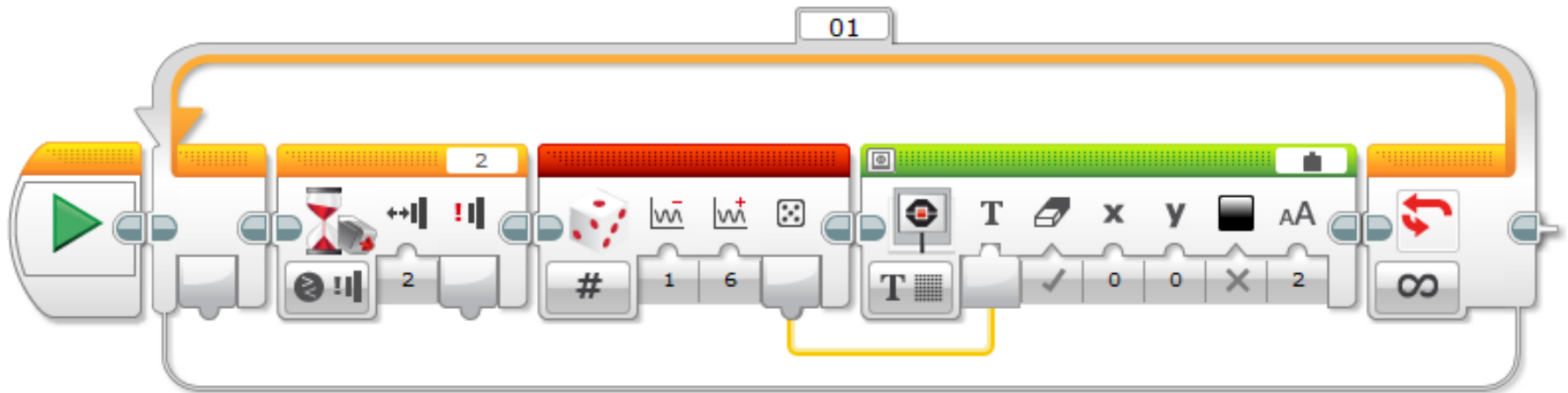


# 랜덤 - 도전과제-5

- 주사위 프로그램을 만들어라.

터치센서를 누르면 숫자 1~6이 랜덤으로 EV3에 디스플레이 되도록 하라.

동시에 주사위 숫자를 말하게 하시오.



# Advanced coding

## ✓ Data logging

- 실시간 데이터 로깅 및 저장
- 실시간 데이터 수집 및 활용
- 데이터로깅 프로젝트



education

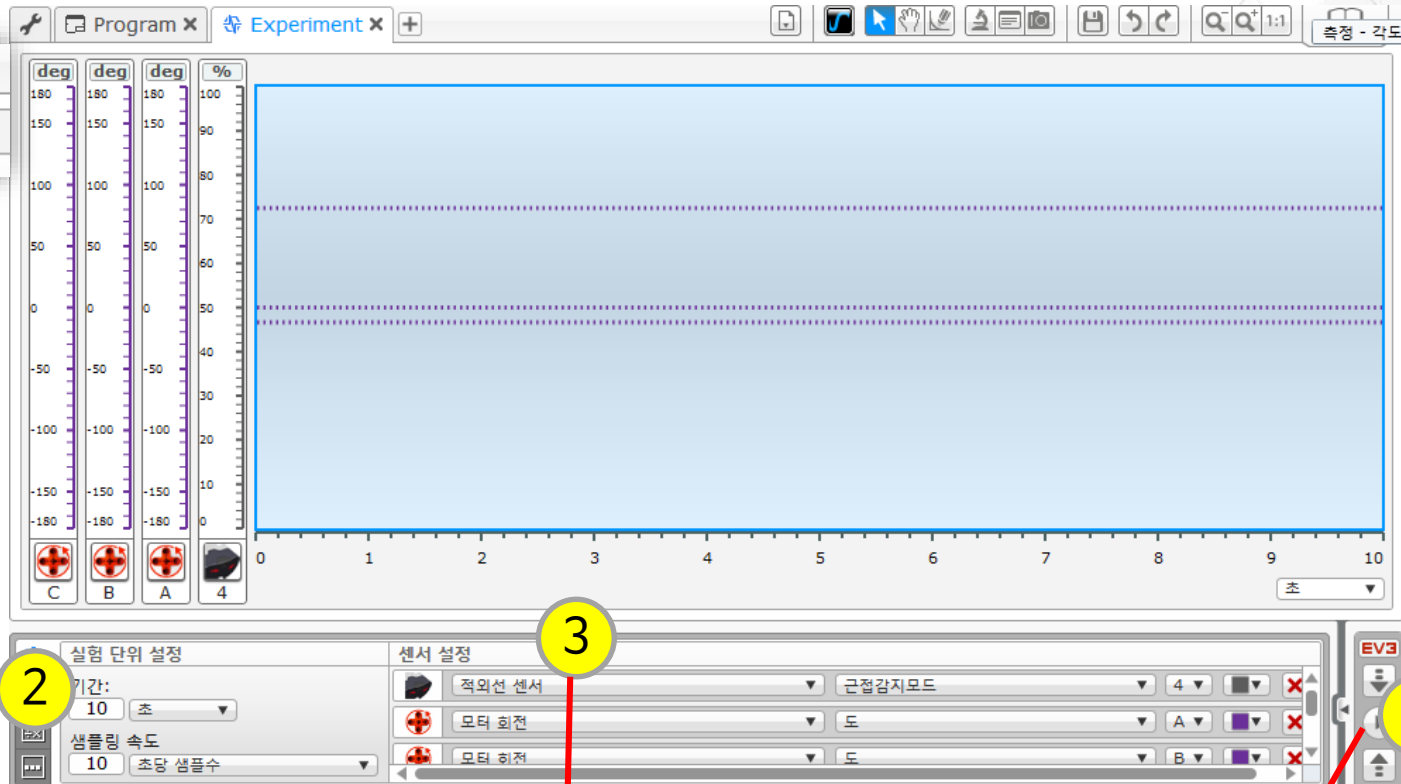
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# 실시간 데이터 로깅

- 예제 : 10초동안 실시간으로 초음파 센서에 들어온 값 측정

1



실험 시간 및 샘플링 속도 설정

측정할 센서 종류 설정

다운로드 및 실행



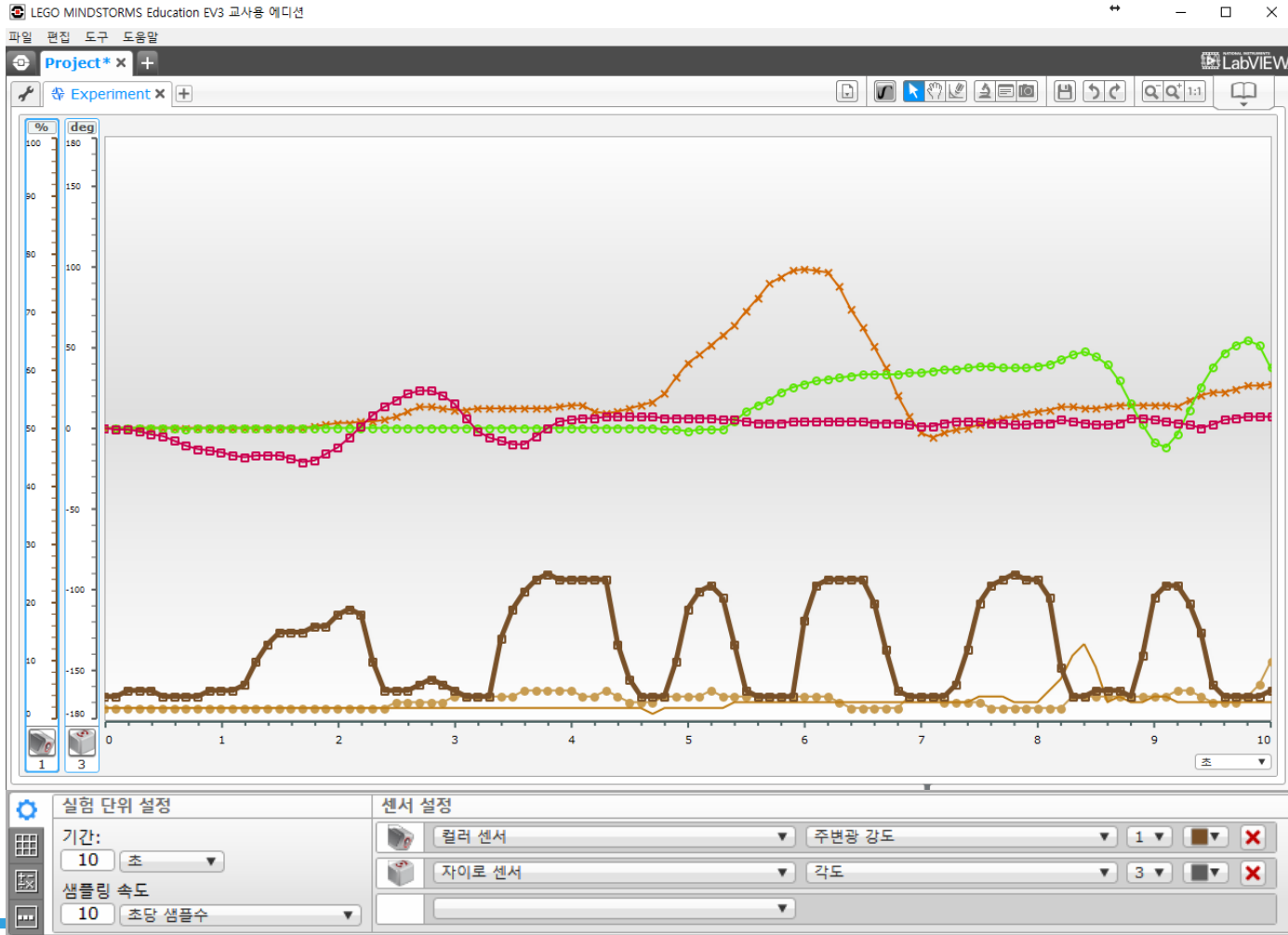
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# 실시간 데이터 로깅

- 예제 : 10초 동안 실시간으로 컬러, 자이로센서에 들어온 값 측정 (각 3회)



장의공학교육의 멘토



education

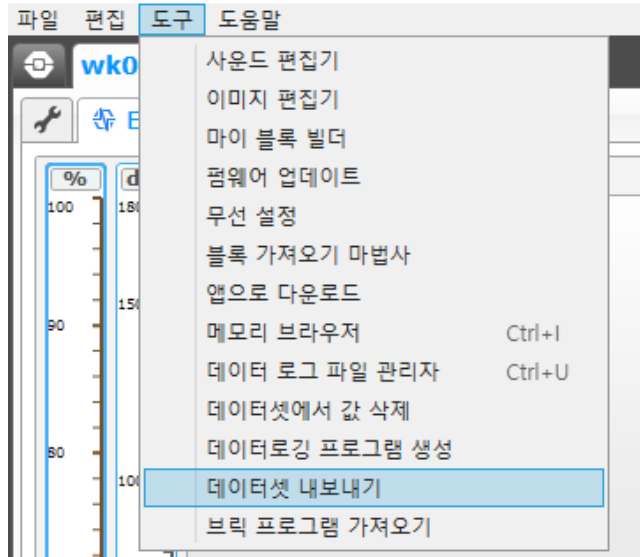
HandsOn  
Technology



# 실시간 데이터 로깅 - export to csv

- 10초 동안 실시간으로 컬러, 자이로센서에 들어온 값을 excel csv file로 저장

LEGO MINDSTORMS Education EV3 교사용 에디션

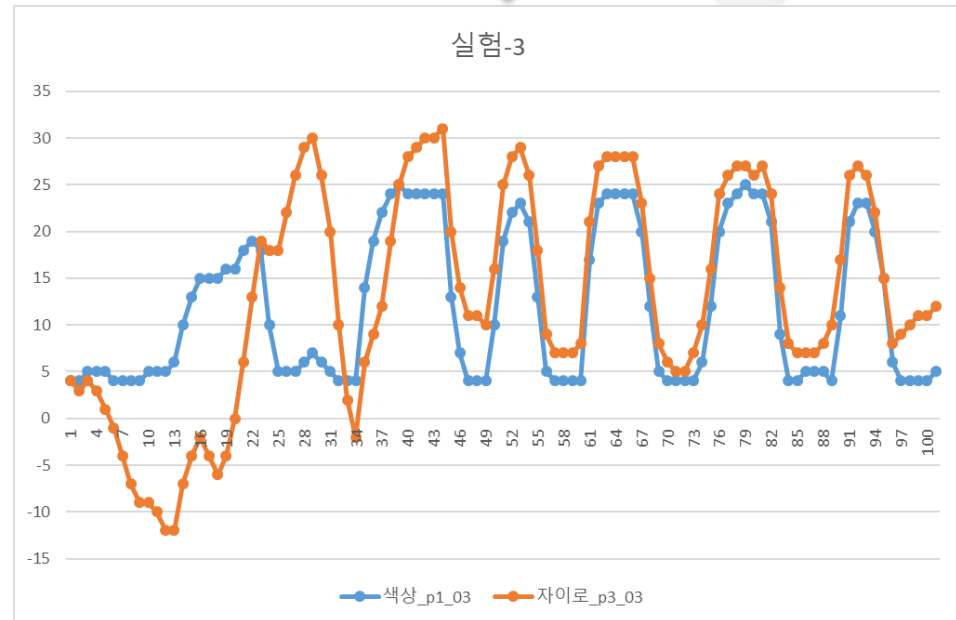


파일 이름(N): ev00\_data1

파일 형식(T): 데이터셋 로그 파일 (\*.csv)

더 숨기기

저장(S) 취소



education

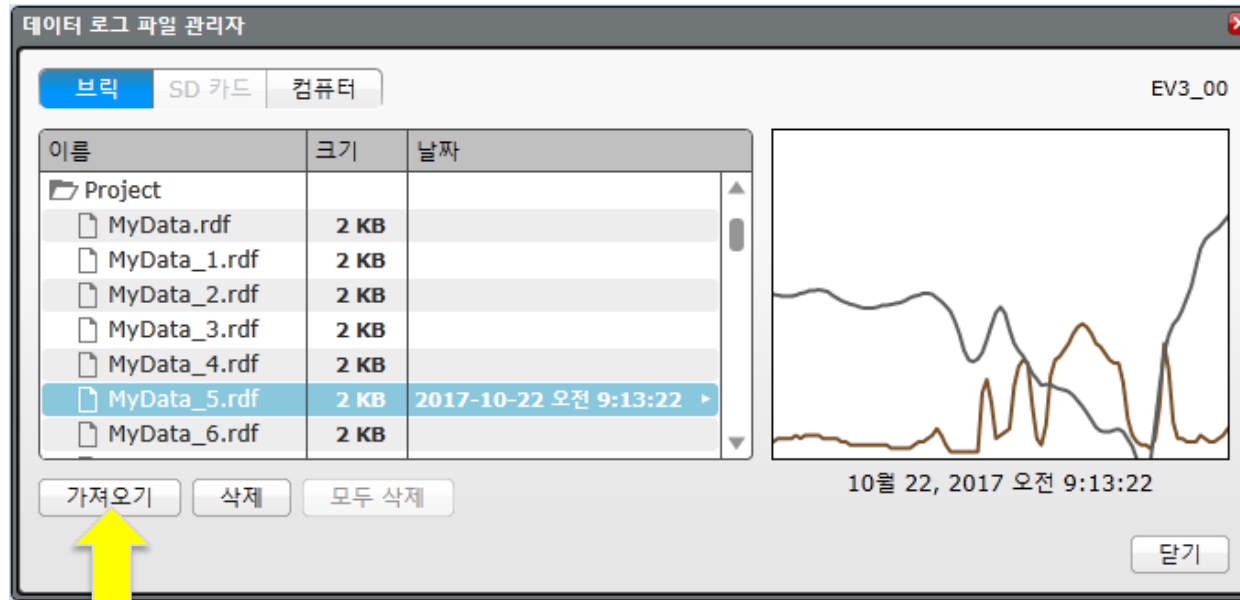
강의공학교육의 멘토

HandsOn Technology

# 실시간 데이터 수집 및 활용 - 1

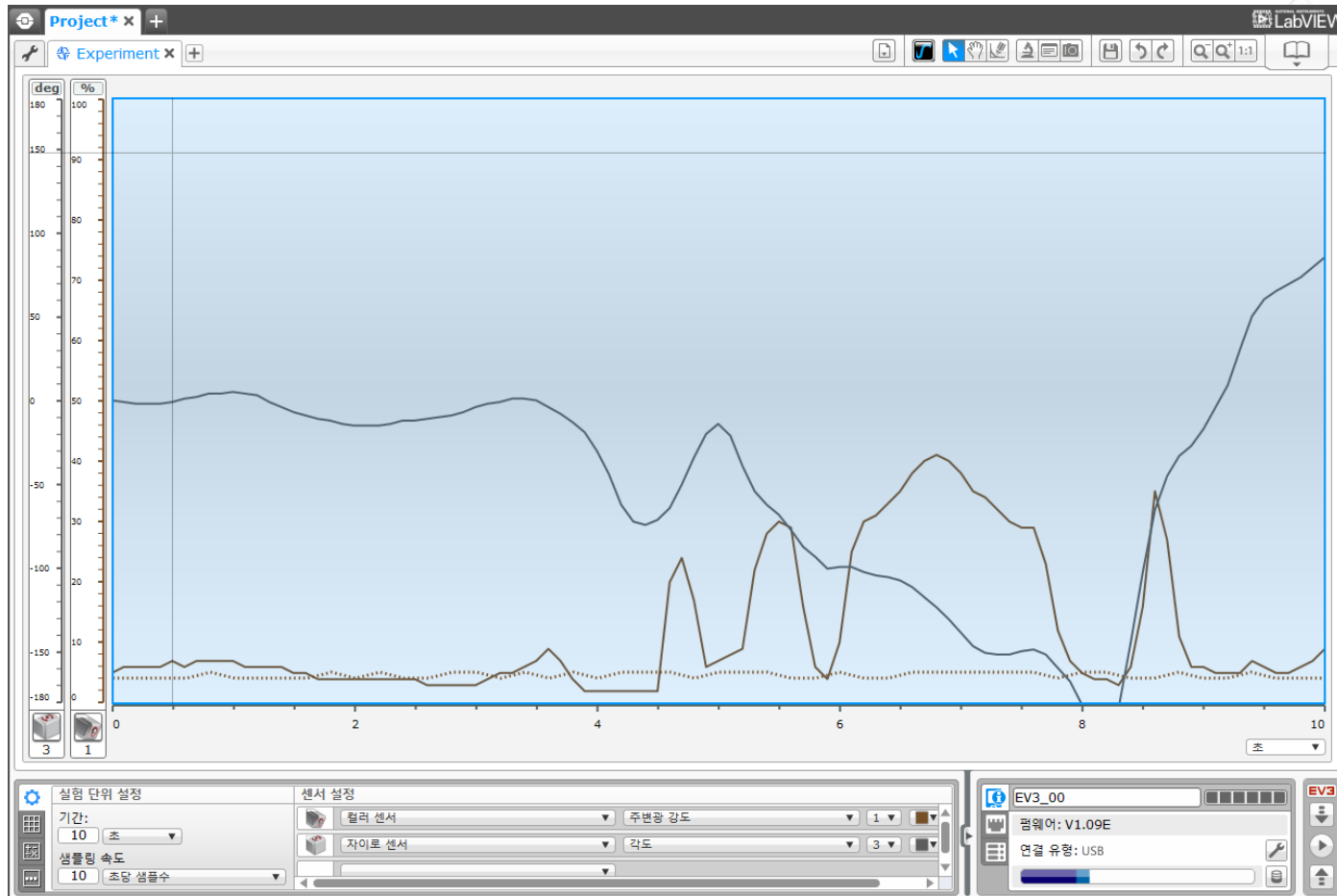
◆ 예제 : 10초 동안 실시간으로 컬러, 자이로센서에 들어온 값 1회 측정

1. USB 포트 제거 후 프로그램 실행
2. USB 포트 재연결 후 새 실험 실행
3. 도구 > **데이터 로그 파일 관리자** 실행 후 가져올 실험 데이터 확인



# 실시간 데이터 수집 및 활용 - 2

## 4. 예제 : 가져온 실험 데이터 확인



education

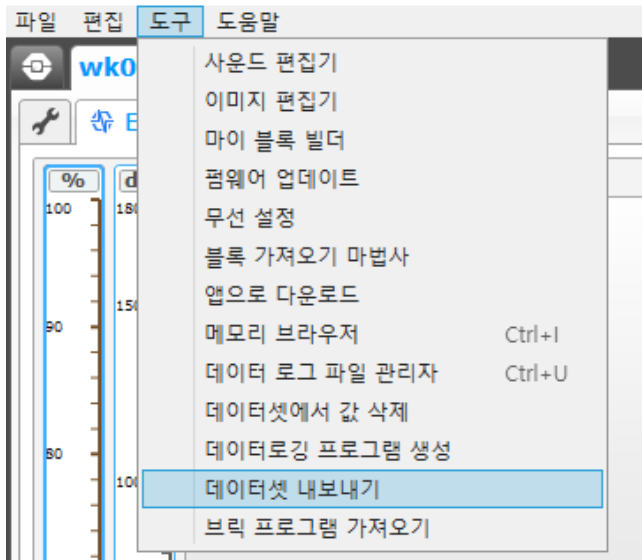
장의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# 실시간 데이터 수집 및 활용 - 3

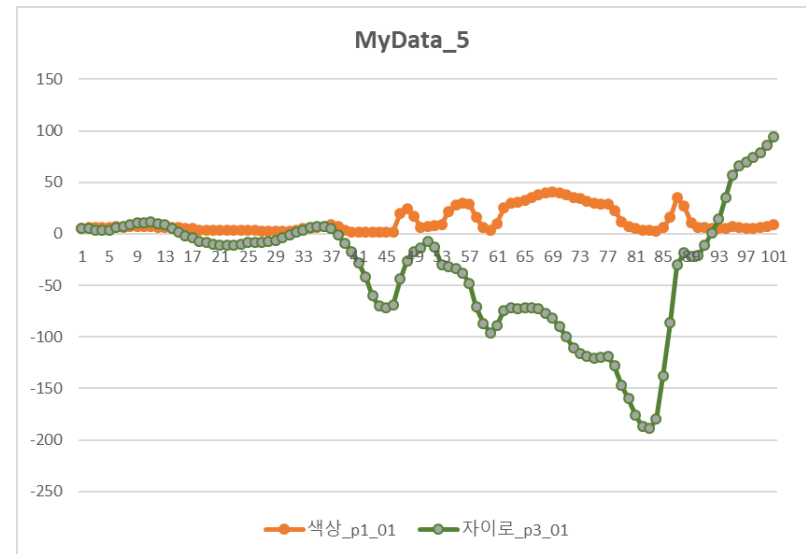
## 5. 예제 : excel csv 파일로 export 후 활용

LEGO MINDSTORMS Education EV3 교사용 에디션



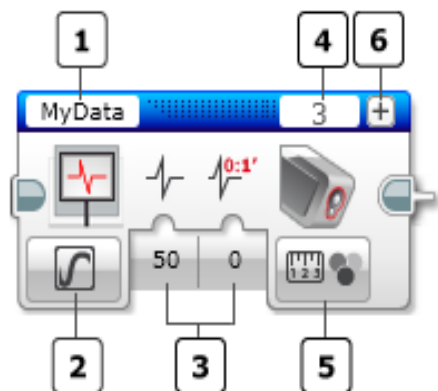
파일 이름(N): MyData\_5

파일 형식(T): 데이터셋 로그 파일 (\*.csv)





# 데이터 로깅



- 1 파일 이름 - 데이터 로깅 블록이 실행될 때 생성되는 실험의 이름
- 2 모드 선택
- 3 입력
- 4 포트 선택
- 5 센서 선택
- 6 센서 추가

- ◆ 자동으로 데이터 수집
- ◆ 일정시간 데이터 측정, 단일 측정, 연속 측정
- ◆ 다양한 센서 값 측정

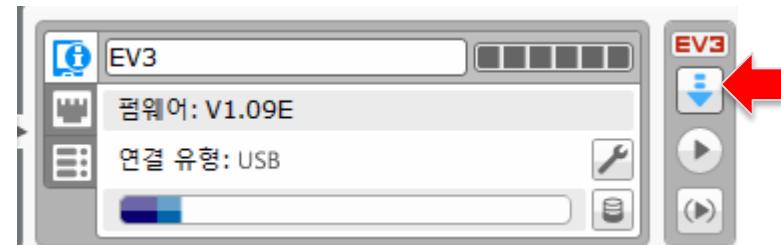
# 데이터 로깅 프로젝트

- 예제 : 일정시간 로봇의 바퀴가 회전한 각도 측정하기

1. 다음 프로젝트 구성한 뒤 다운로드 (EVnnData, 실행하지 않고 다운로드만!!!)

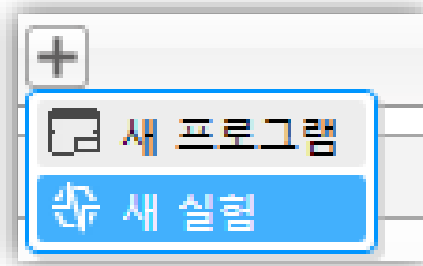


2. USB 포트 제거 후 EV3에서 프로그램 실행
3. USB 포트 재연결

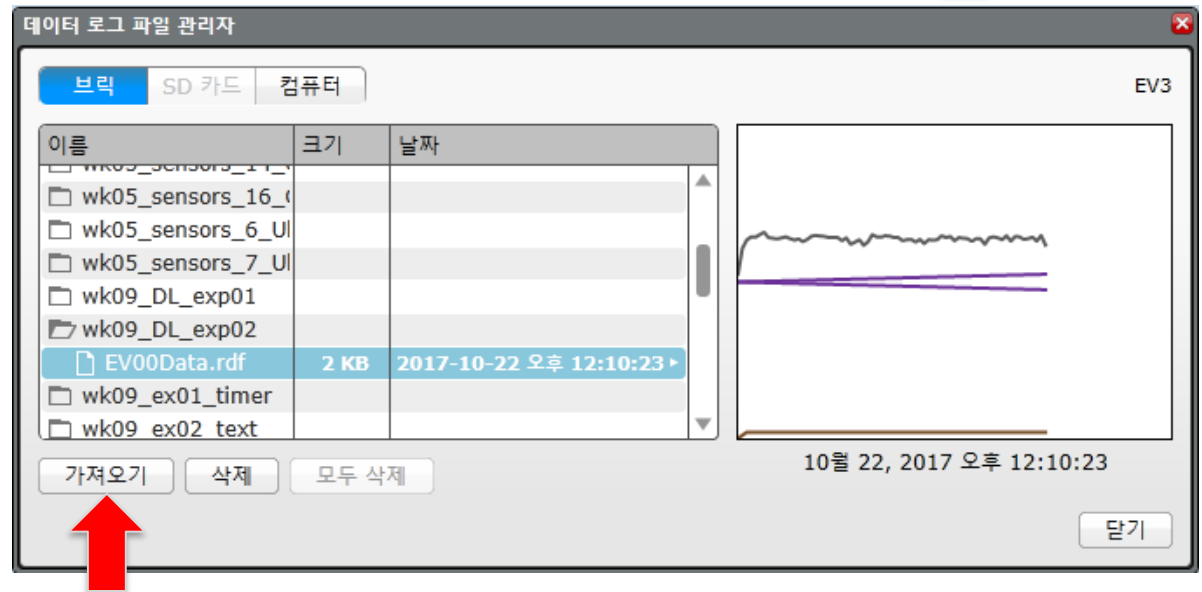


# 데이터 로깅

## 4. 새 실험 생성

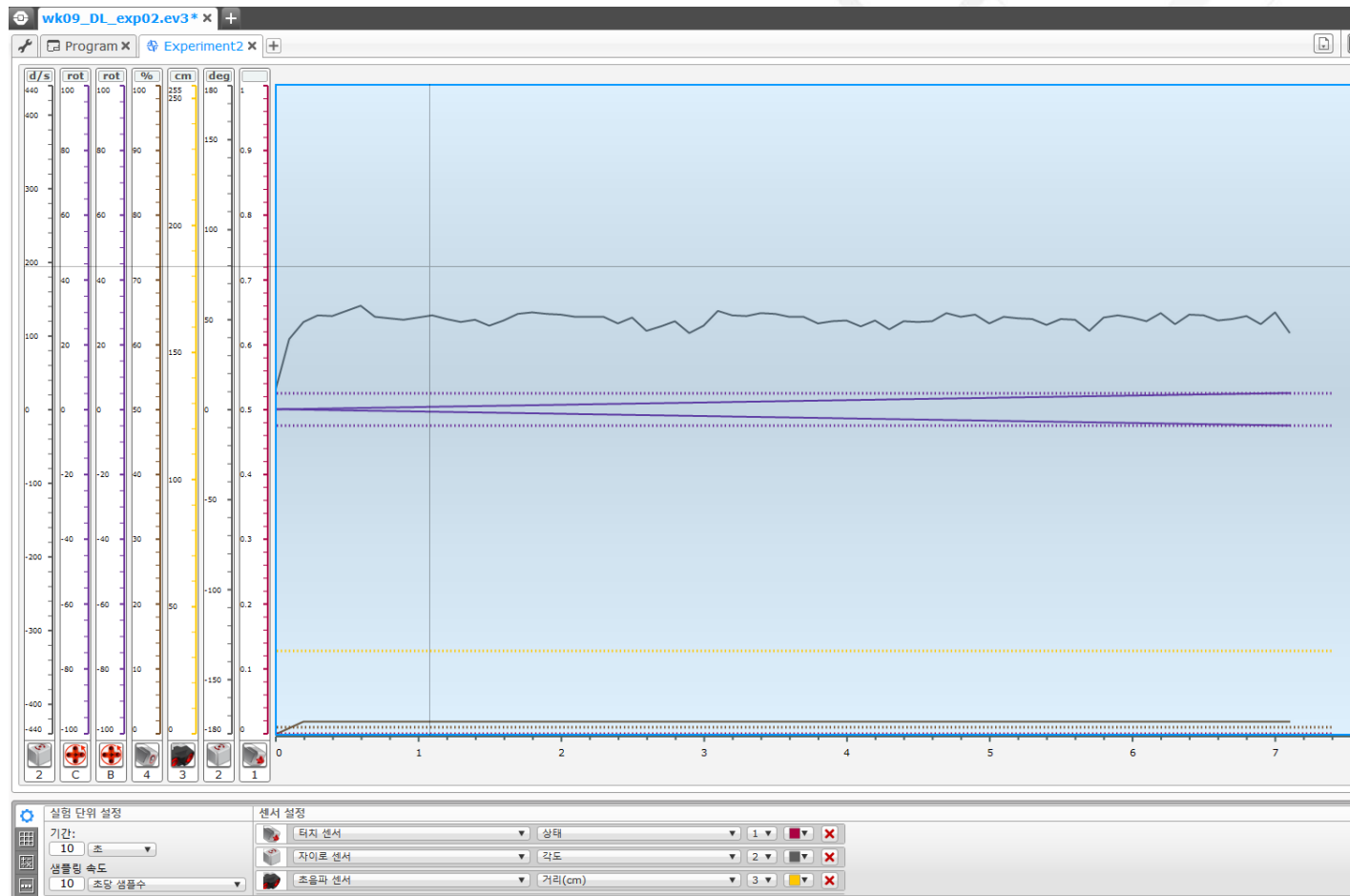


## 5. 데이터 가져오기



# 데이터 로깅

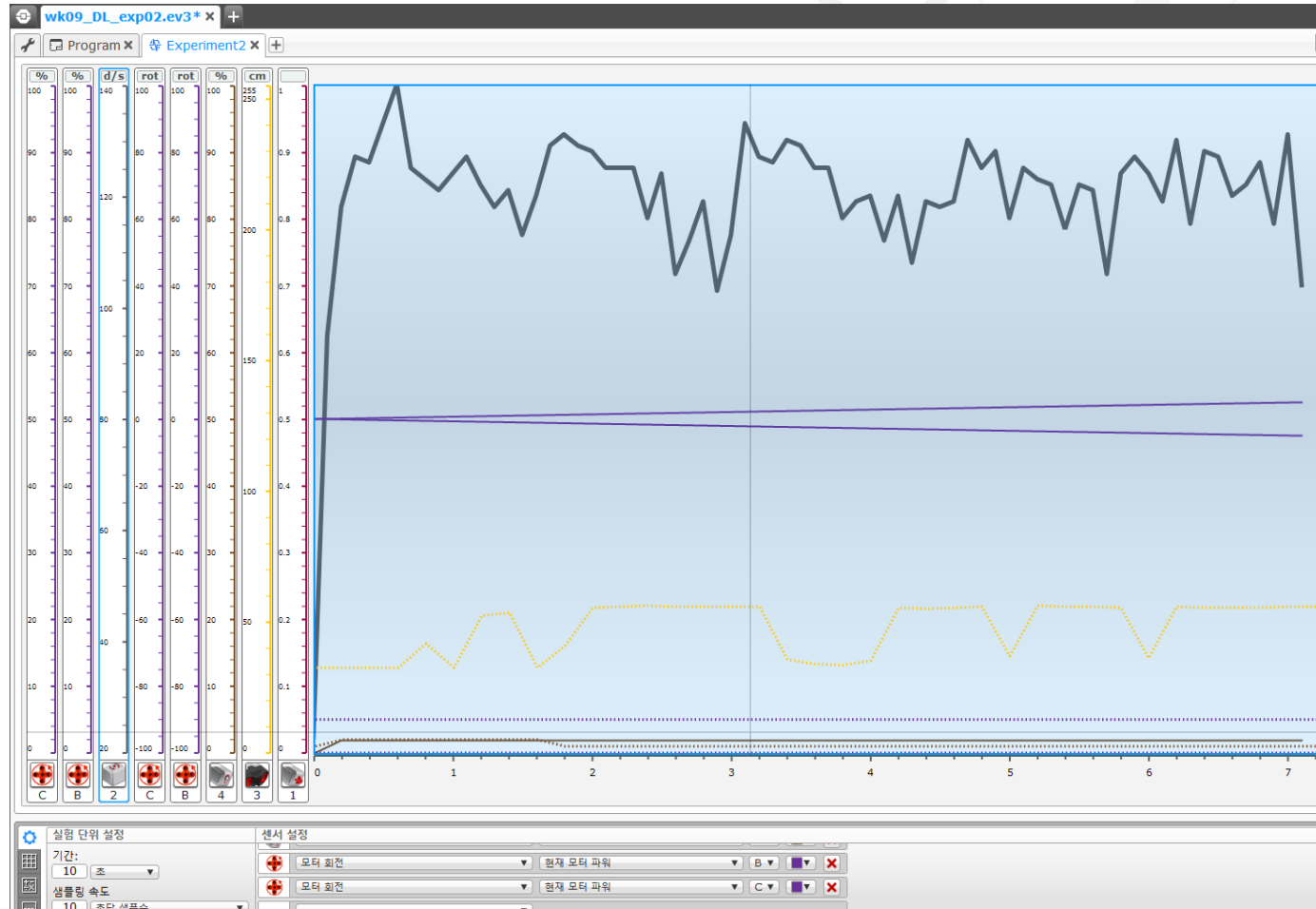
## 6. 데이터 확인-1



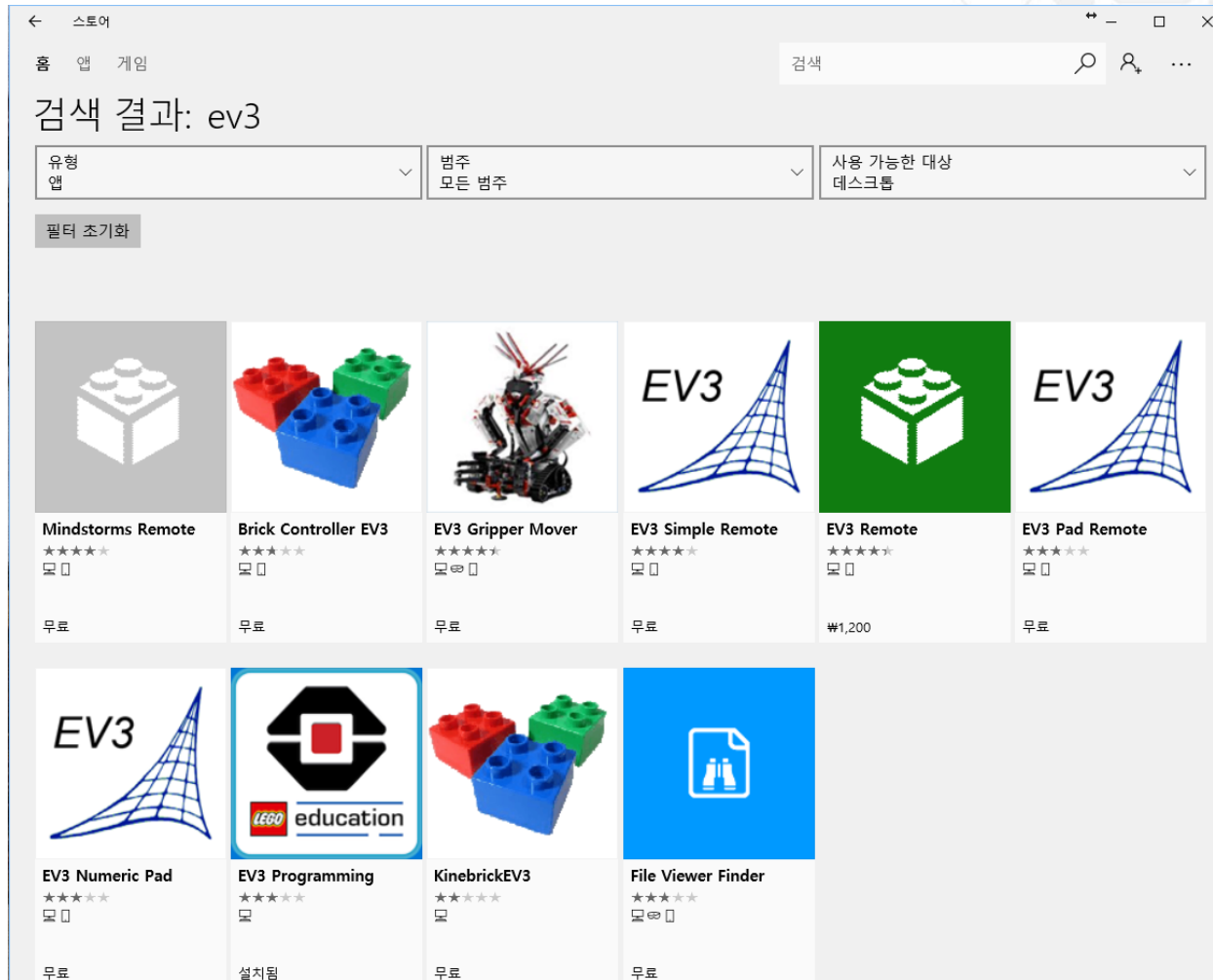


# 데이터 로깅

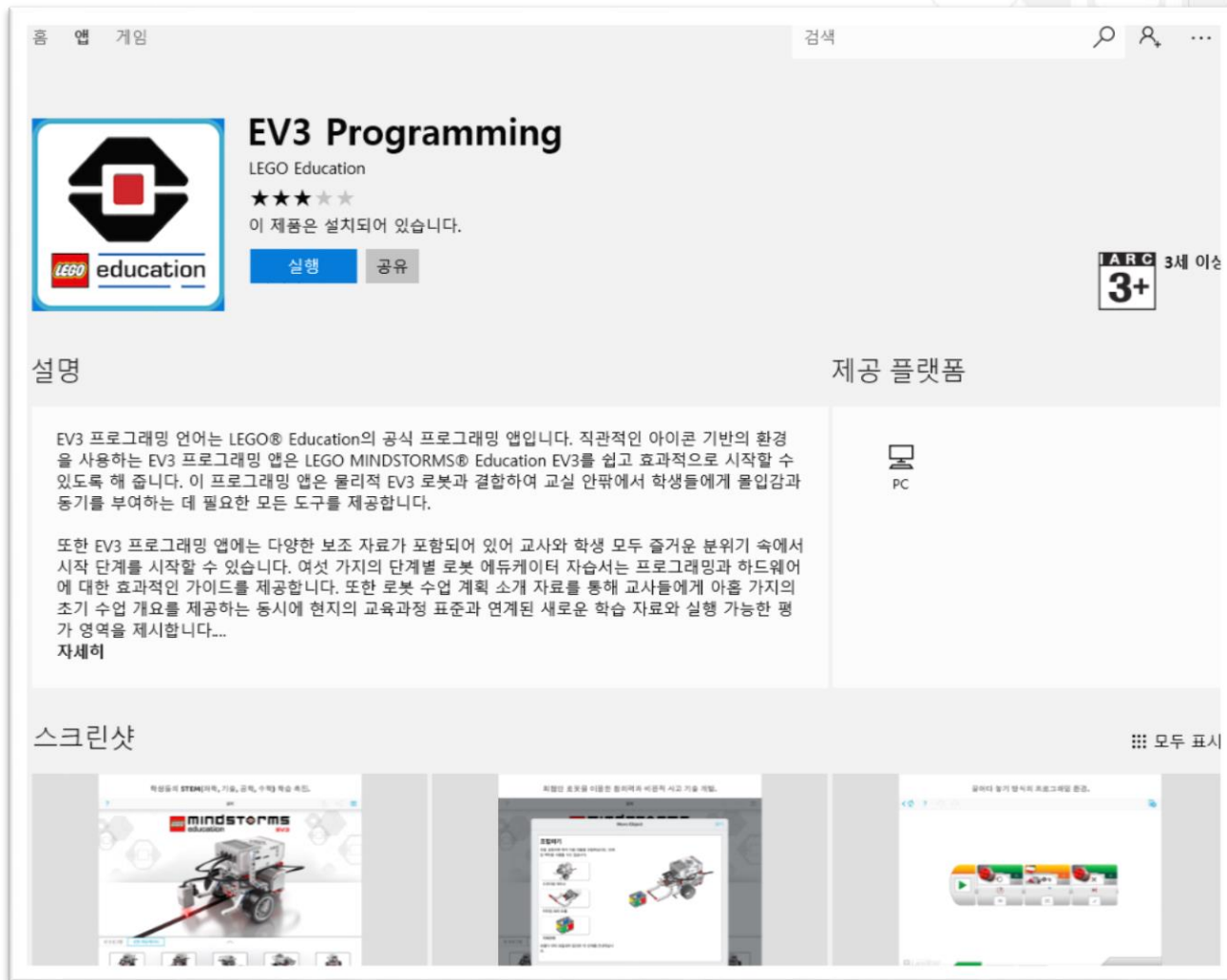
## 6. 데이터 확인-2



# EV3 Programming App (windows 10)



# EV3 Programming App (windows 10)

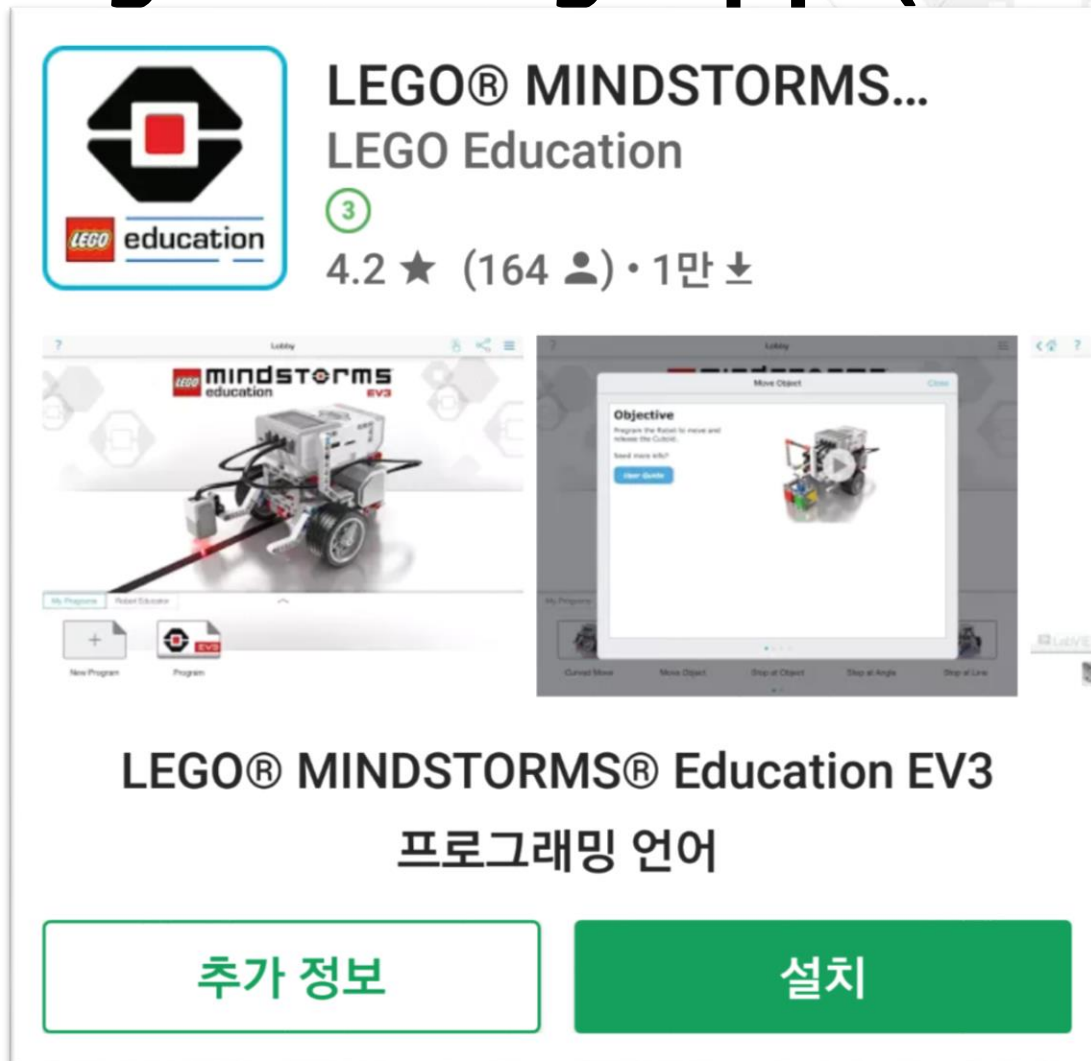


education

창의공학교육의 멘토

HandsOn  
Technology

# EV3 Programming App (Android)



The screenshot shows the Google Play Store page for the LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. At the top, there is a logo featuring a black hexagon with a red square inside, and the text "LEGO education" below it. To the right of the logo, the app title "LEGO® MINDSTORMS... LEGO Education" is displayed, followed by a green circle with the number "3" and a rating of "4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓". Below the title, two preview images are shown: the left one depicts a LEGO Mindstorms EV3 robot with a red sensor, and the right one shows a "Move Object" programming block with a "Close" button. At the bottom of the app card, the text "LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 프로그래밍 언어" is centered. Below this text are two green buttons: "추가 정보" (Add Info) on the left and "설치" (Install) on the right.

LEGO® MINDSTORMS...  
LEGO Education

4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓

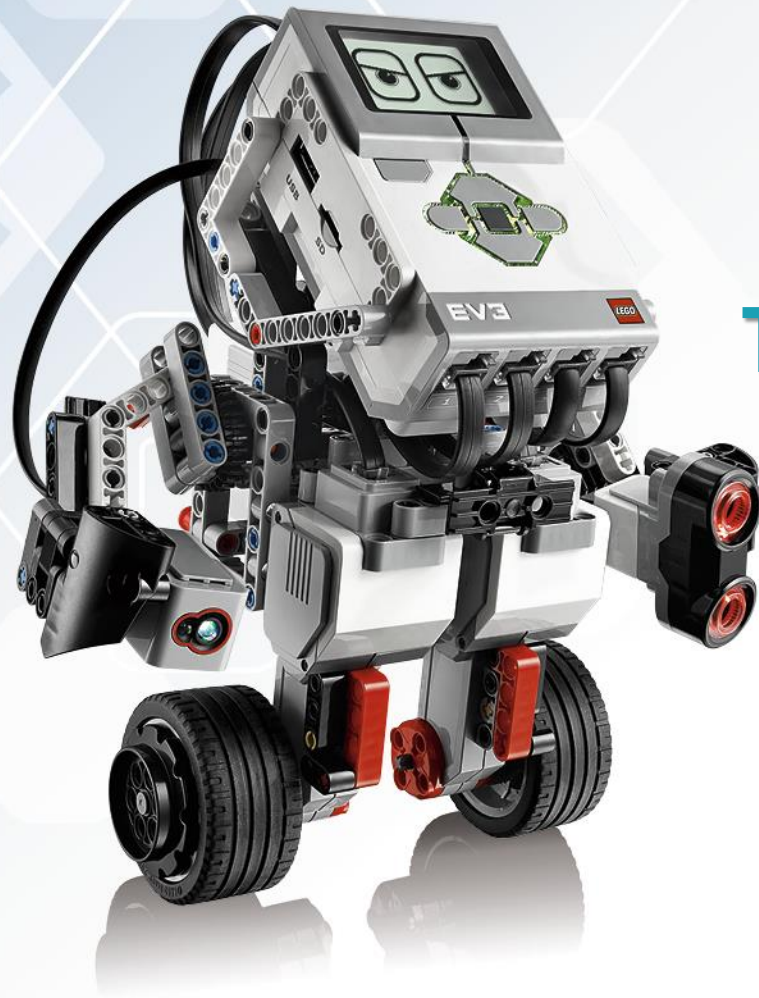
LEGO® MINDSTORMS® Education EV3  
프로그래밍 언어

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

