



로봇활용 SW교육 지침서

The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈



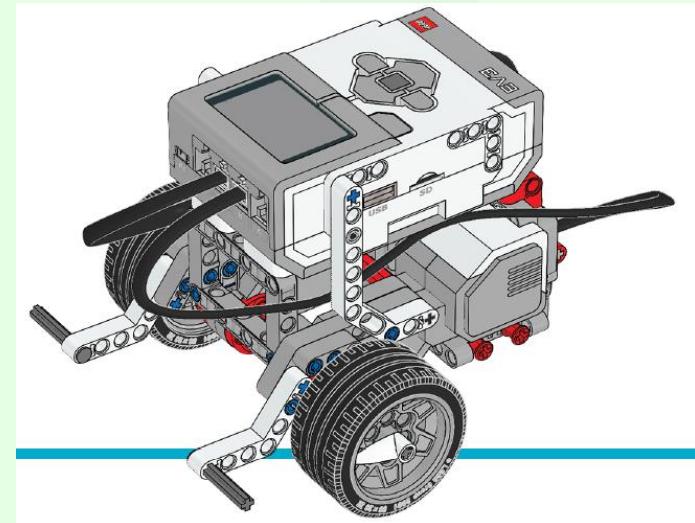
education

나눔바른고딕

HandsOn
Technology

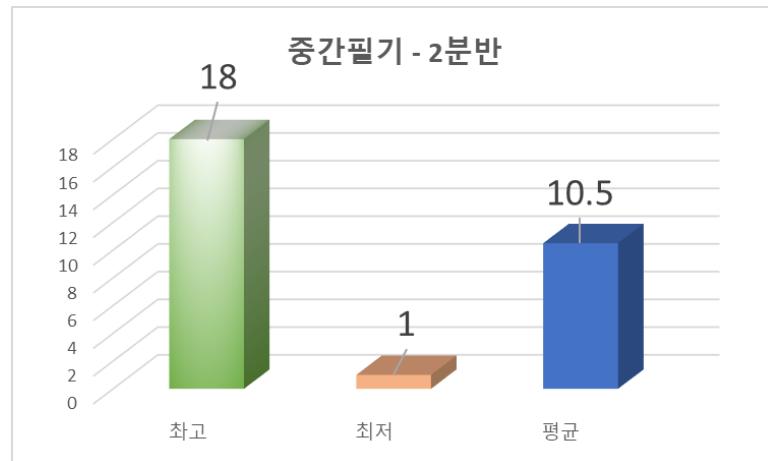
Weekly plan (2nd semester, 2017)

- **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 1**
- **wk07 : 보강 2**
- **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.

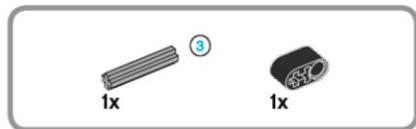
평가서만점	100					
결석내역설정	지각과 조퇴를 합산한 시간이 (0) 시간일 경우 결석 1시간으로 간주한다. (0시간 반영안됨)					
>> 조회 건수: 5 건						
<input checked="" type="checkbox"/> 평가방법	평가방법명 (국문)	평가방법명 (영문)	패스여부	점수만점	만점비율	성적평가
과제	과제 (중간고사 전)	Report pre	<input type="checkbox"/>	20.00	20.00	<input checked="" type="checkbox"/>
중간고사	중간고사	Midterm	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



Driving base with Color sensor



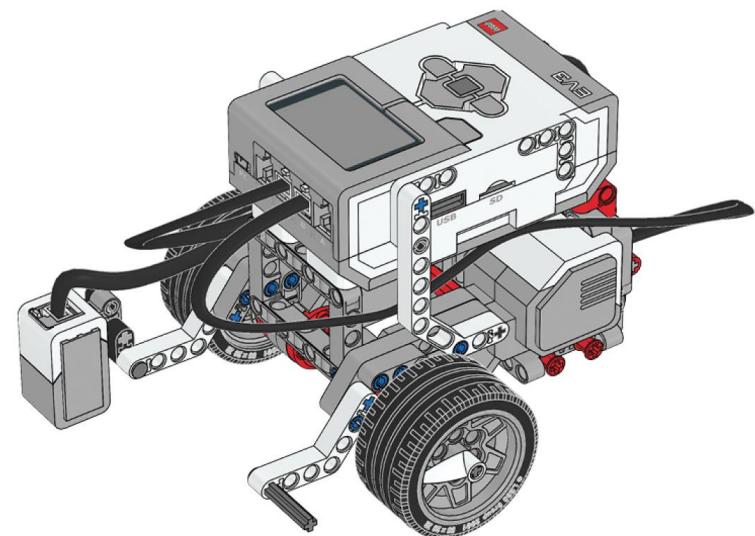
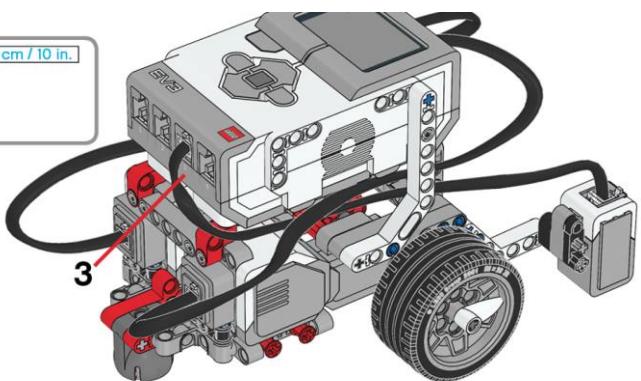
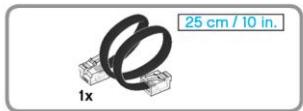
github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual



1



5



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Color sensor - 도전과제 3.

- 라인을 따라가는 로봇(원 센서 라인 트레이싱)

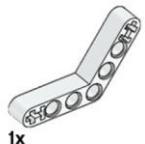


컬러센서 위치

출발

도착

Driving base with Gyro sensor

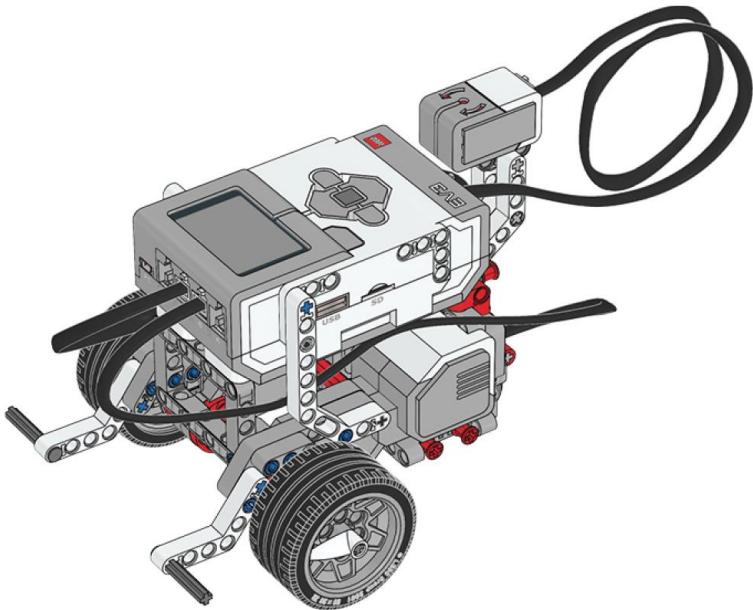
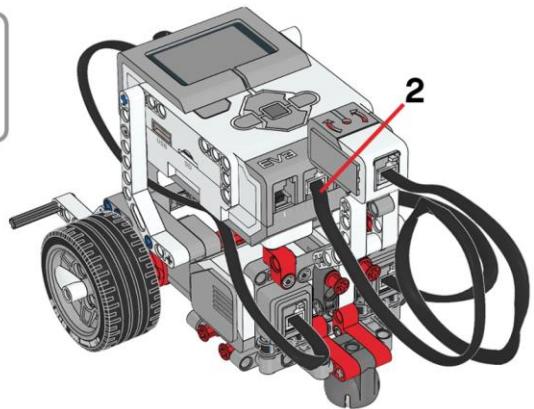


github.com/Redwoods/Lec/ev3/manual

1



8



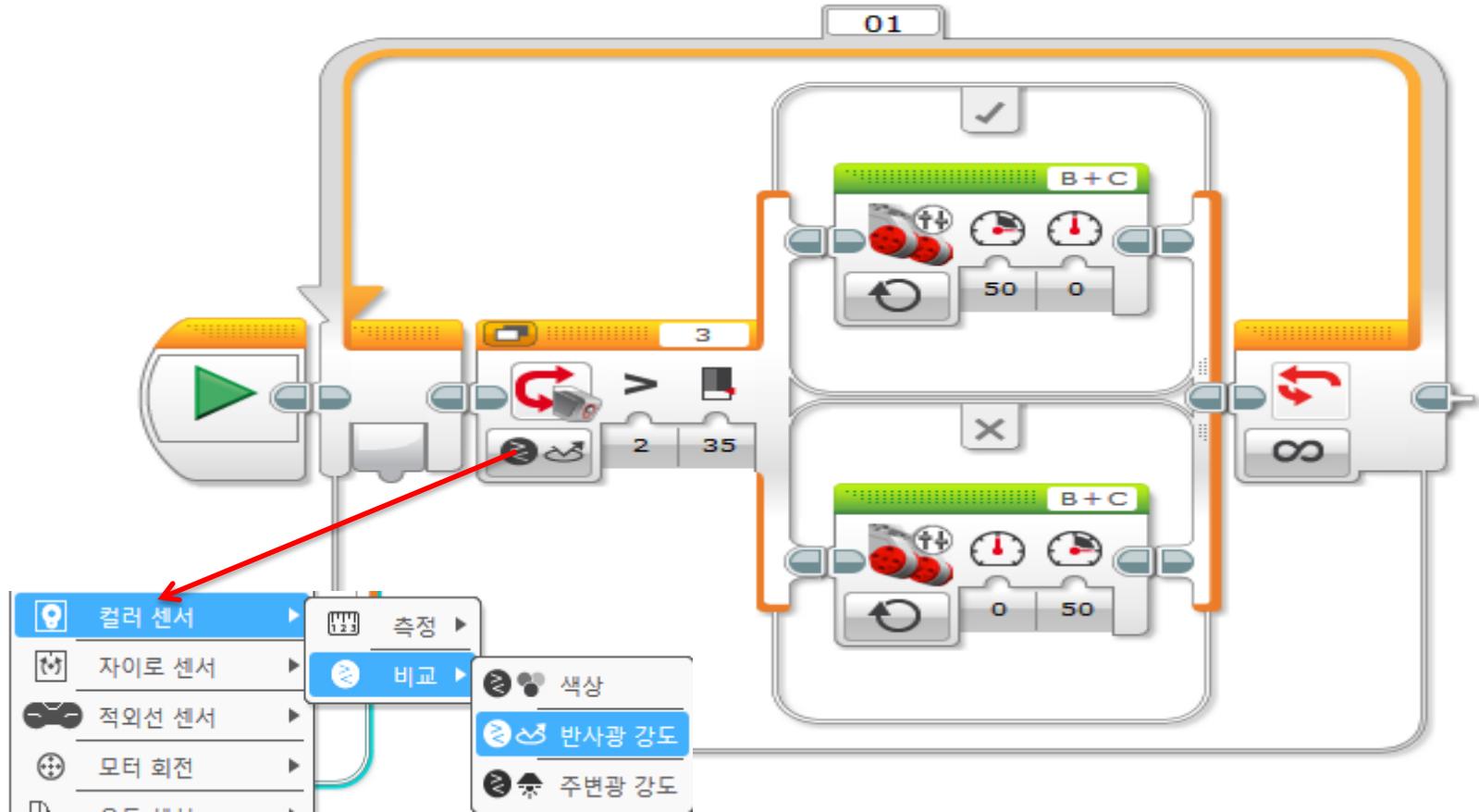
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Color sensor - 도전과제

- ◆ 라인을 따라가는 로봇



Color sensor - 도전과제 3.

- 라인을 따라가는 로봇



컬러센서 위치

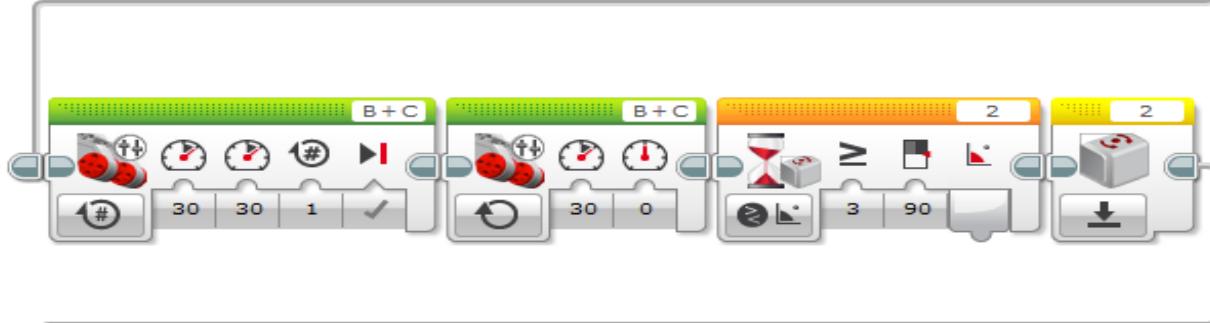
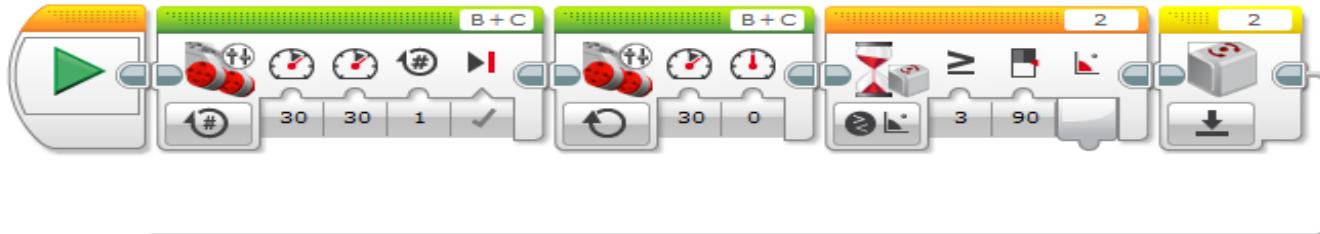
출발

라인 색이 검은 색에서 빨간색으로
변경되면 코드가 어떻게 수정되어야
되는가?

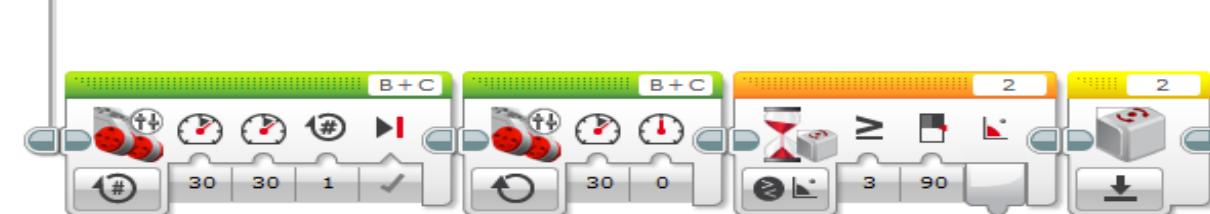
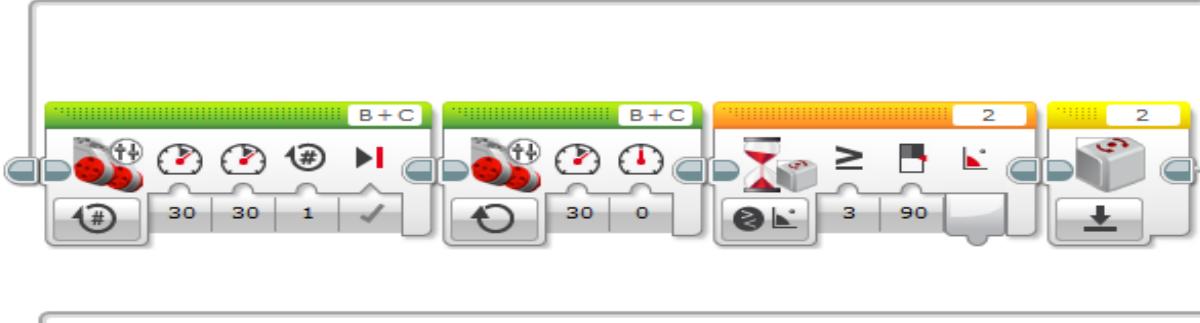
도착

Gyro sensor - 도전과제 4.

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



Loop를 이용하여
코드를 간결하게
만드시오.

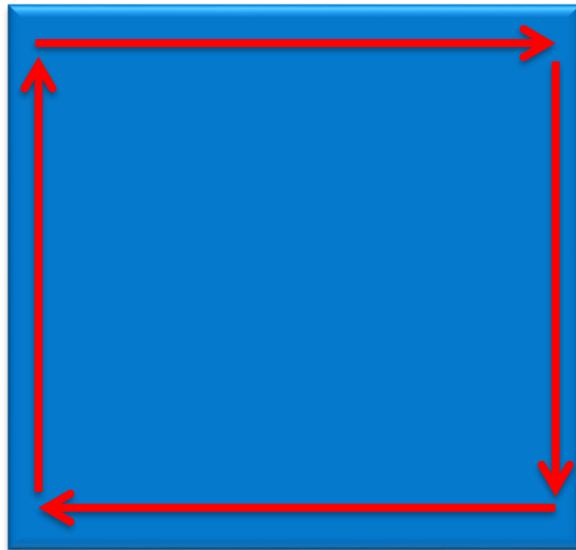


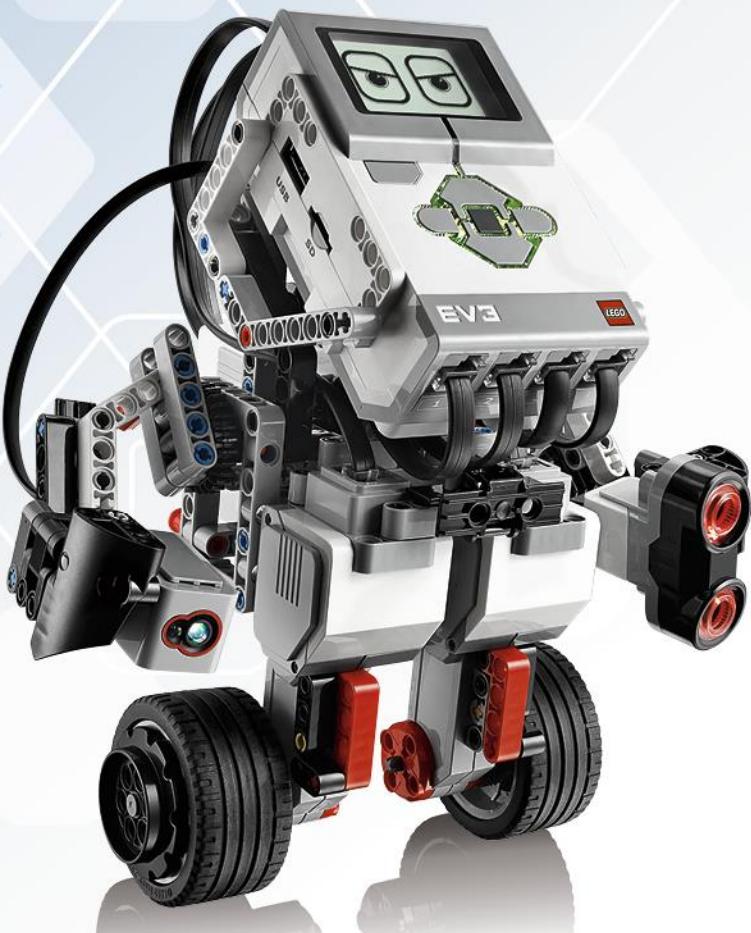
창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

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

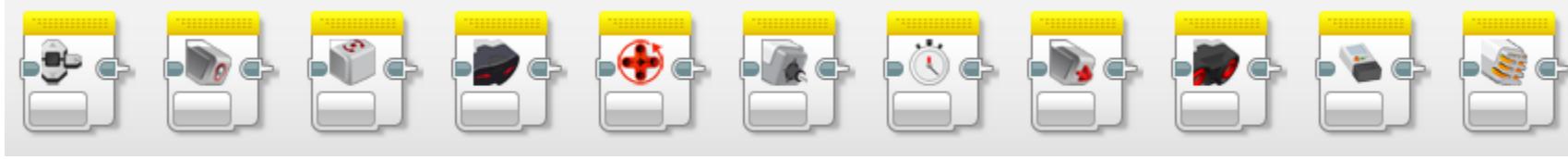
동작



흐름 제어



센서



데이터 연산



고급



창의공학교육의 멘토

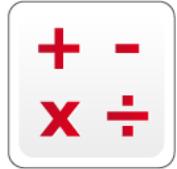


education

HandsOn
Technology

Advanced coding

- ✓ 타이머
- ✓ 텍스트
- ✓ Math
- ✓ Compare
- ✓ Logic
- ✓ Random



education

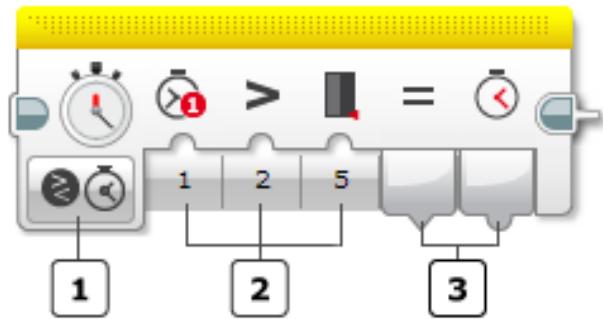
창의공학교육의 멘토

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

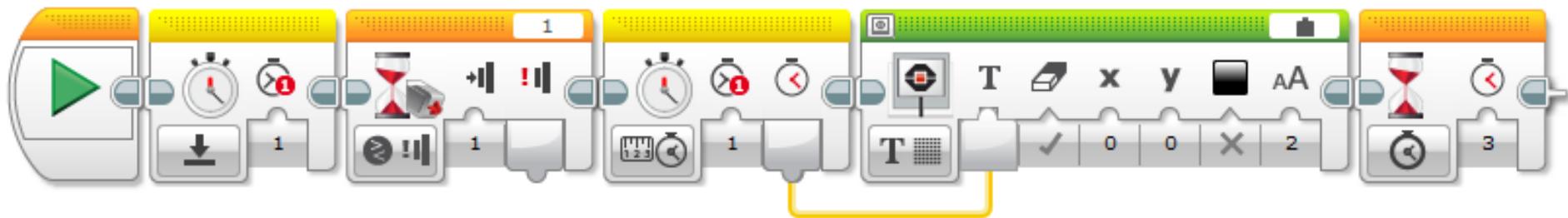
타이머

◆ 학습 목표

: 특정 동작 동안의 시간을 측정할 수 있다.

테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

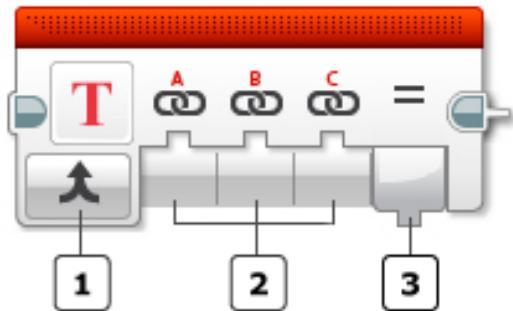


◆ 수정하기

: 버튼 누른 시간을 반복해서 측정하도록 코드를 수정하시오. → 루프 사용

T

텍스트



- 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.

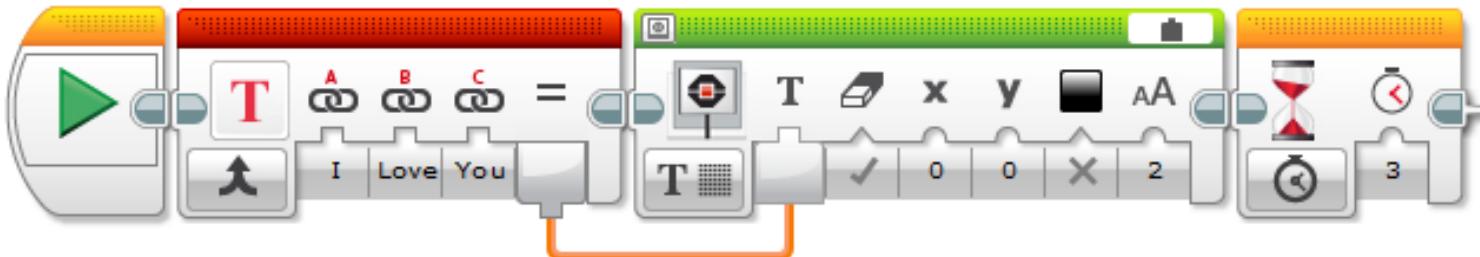
텍스트

◆ 학습 목표

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

◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



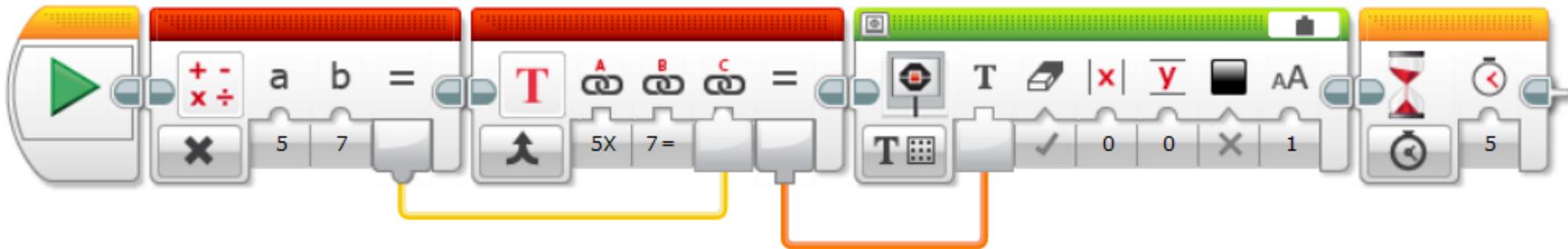
◆ Quiz

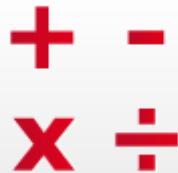
: 숫자를 출력하고 싶으면 어떻게 해야 할까?

텍스트: 숫자 출력

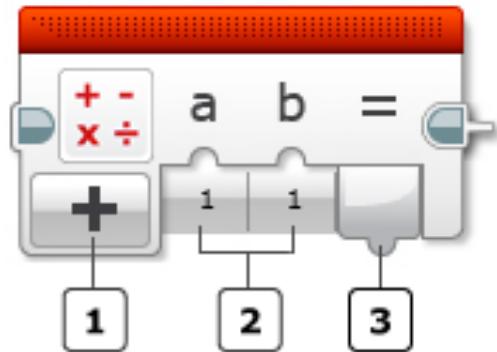
• Quiz

: 숫자를 출력하고 싶으면 어떻게 해야 할까?



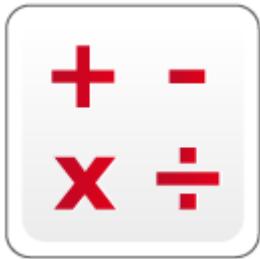


Math



- 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 ≥ 0 입니다.
제곱근	A	\sqrt{A}
지수	A(기수), N(지수)	A^N
고급	A, B, C, D	$A + B - C * D$

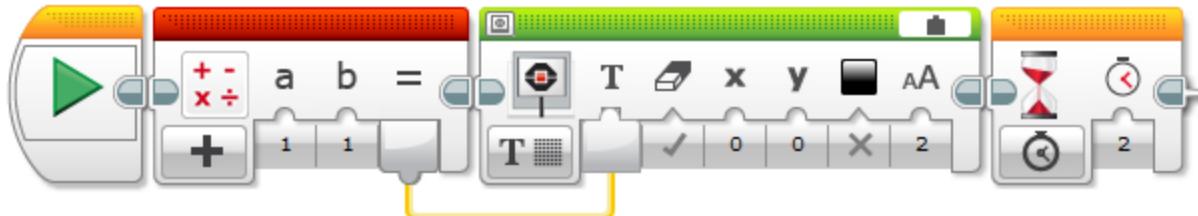
Math

- ◆ 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

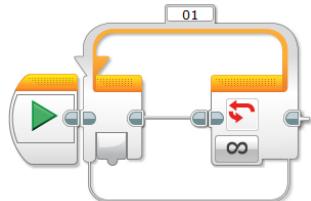


터치센서 블록

터치 눌림 : 1

터치 눌리지 않음 : 0

- TIP2

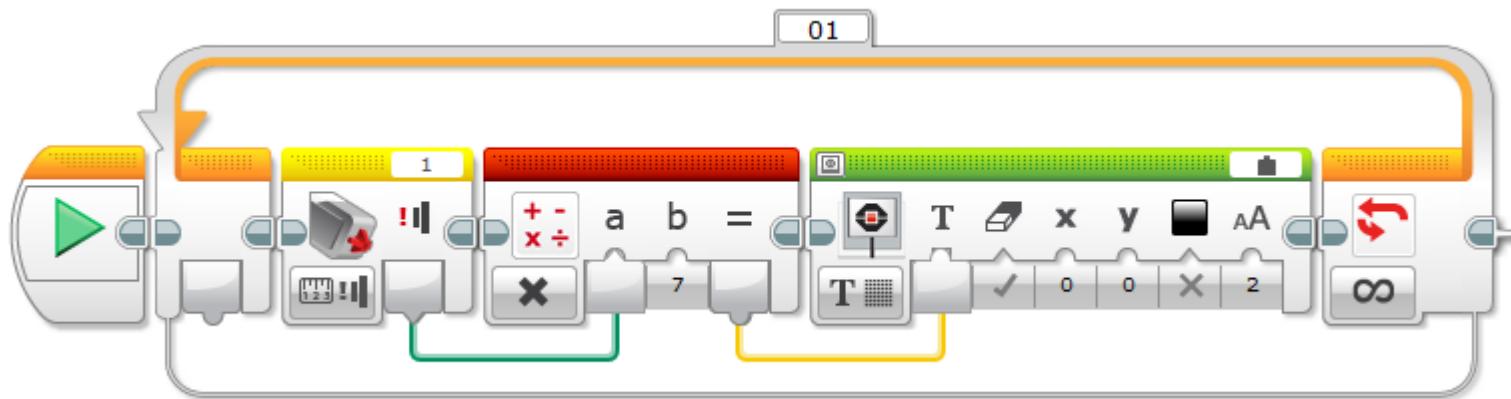


루프

루프 안의 프로그램을 반복하게 만듬

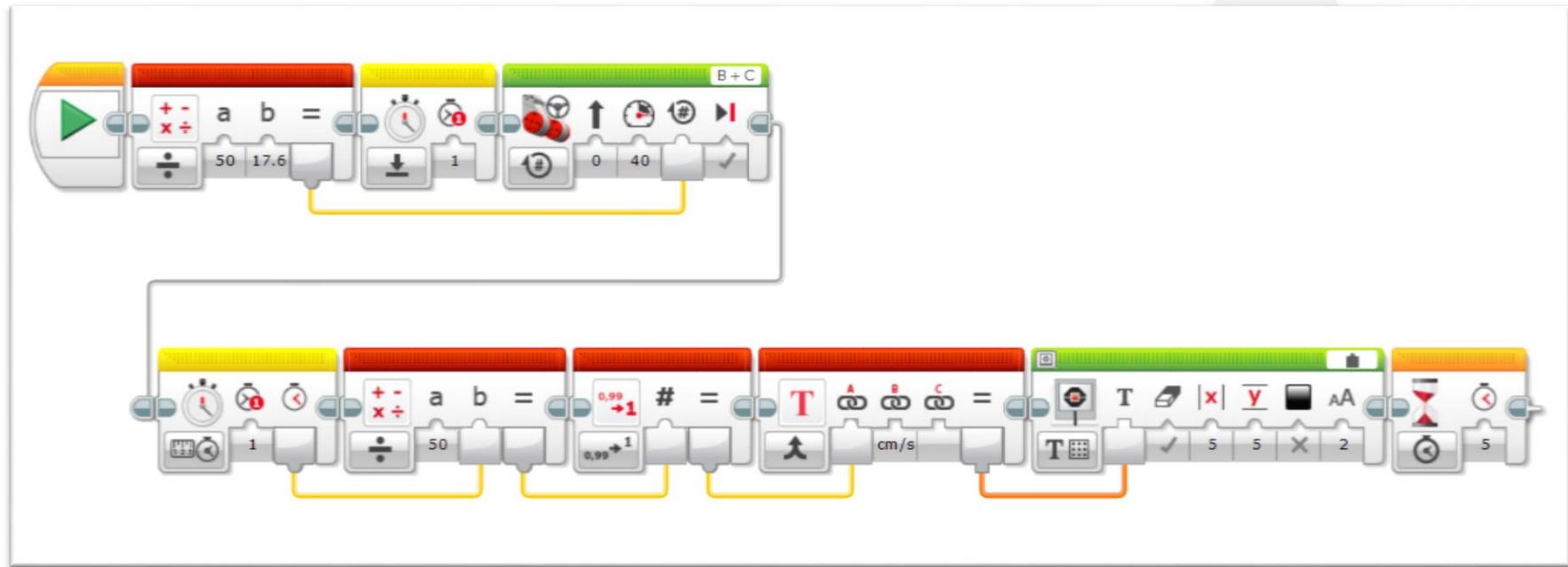
텍스트/Math - 도전과제

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



Math - 도전과제 - 1

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

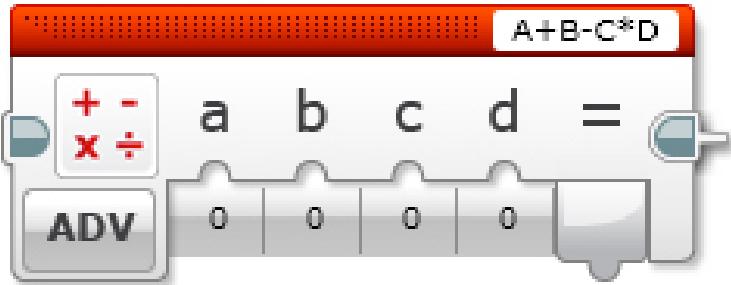


education

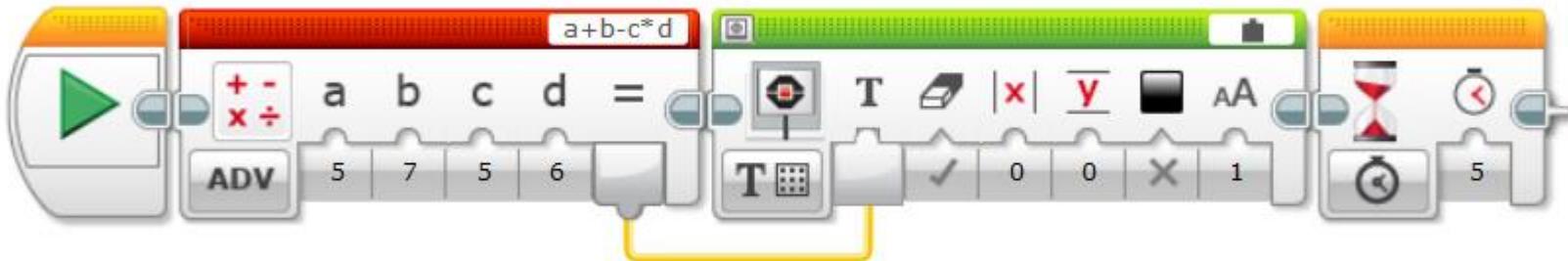
창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

Math-adv



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



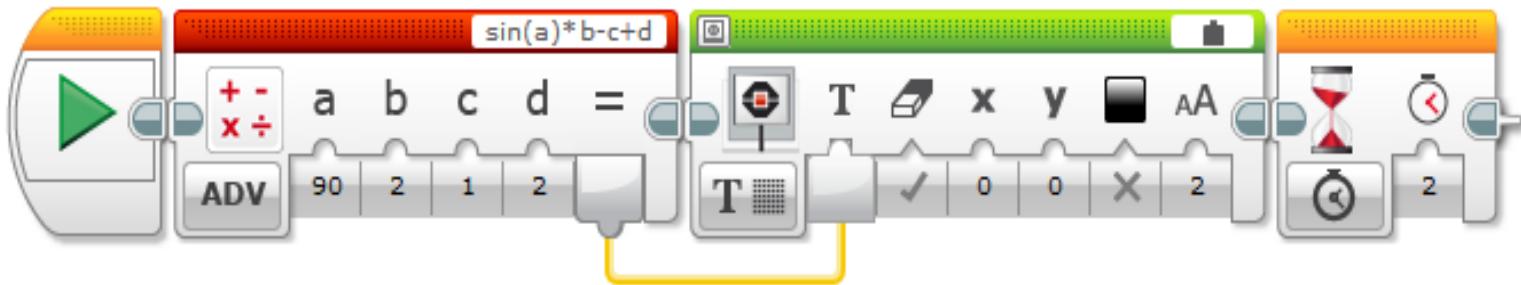
Math-adv

- ◆ 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.

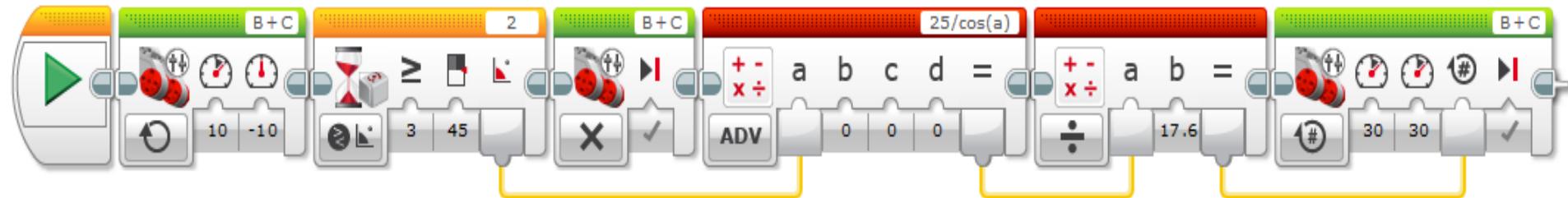


- ◆ 수정하기

- : 고급모드를 이용하여 다양한 계산을 해보자.

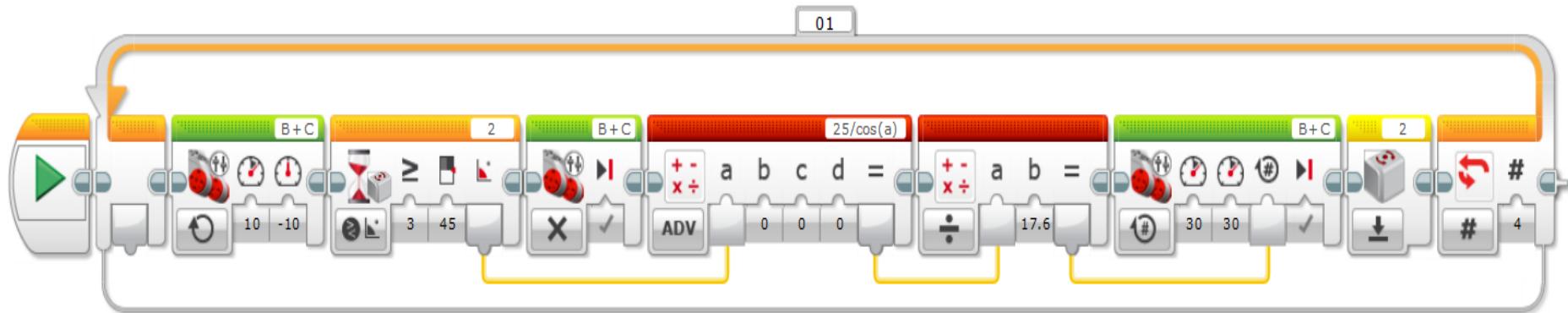
Math-adv-도전과제

- 다음을 보고 로봇이 어떻게 움직일지 예상해 보자.



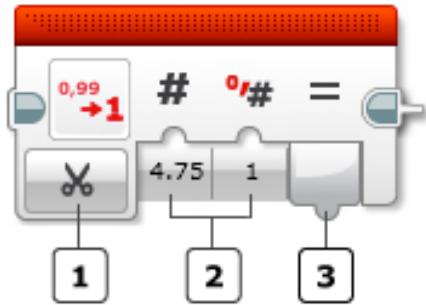
Math-adv-도전과제 - 2

- 삼각함수를 사용하여 주행시켜보자.



0,99 → 1

올림/내림

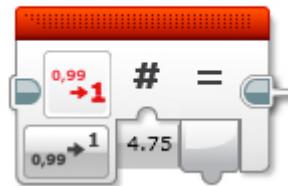


- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

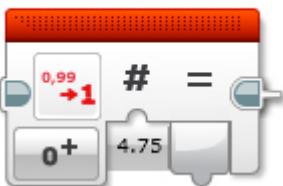
- 입력된 소수점 이하 숫자를 정수 값으로 올림하거나 내림.
- 숫자를 일정한 개수의 자릿수까지 자를 수 있다.

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

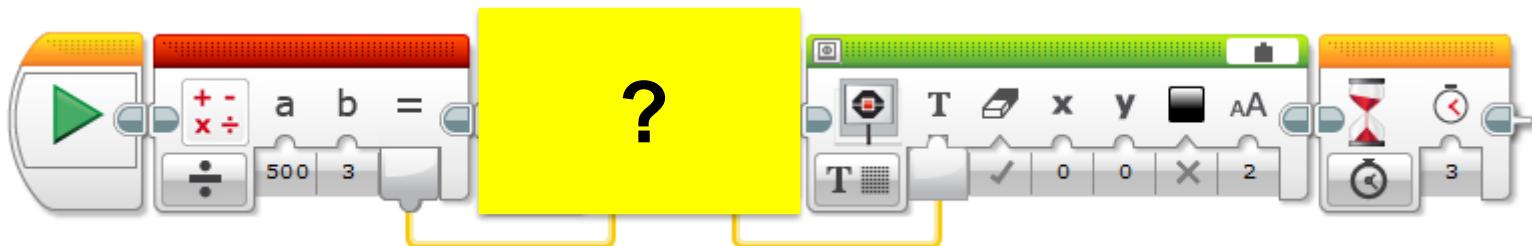
- 학습 목표

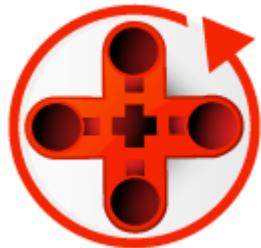
: 올림/내림을 이용하여 데이터의 소수값을 조절할 수 있다.

- 테스트 하기

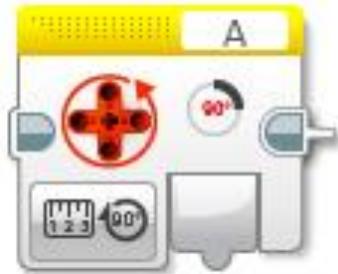
: 다음은 연산된 값이 소수점 두 번째까지 출력되는 프로그램이다.

제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.





모터회전



측정 - 각도

- 미디엄 모터, 라지 모터, NXT 모터에 내장된 모터 회전 센서에서 데이터 얻음
- **측정 모드 :**
도, 회전, 현재 모터 파워



측정 - 회전

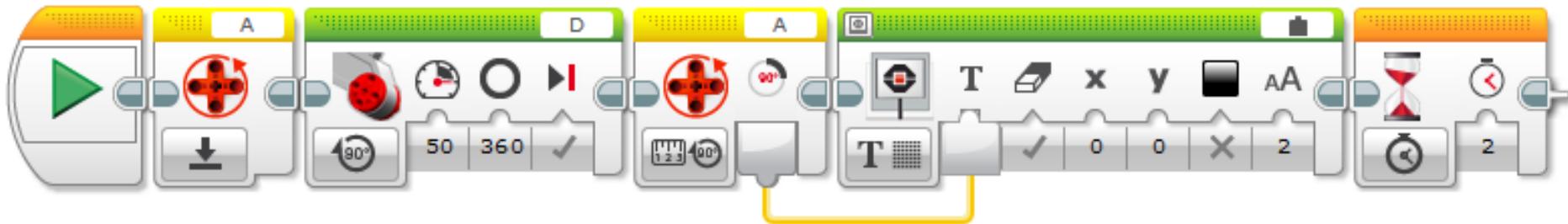


측정 - 현재 모터 파워

모터회전

◆ 학습 목표

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

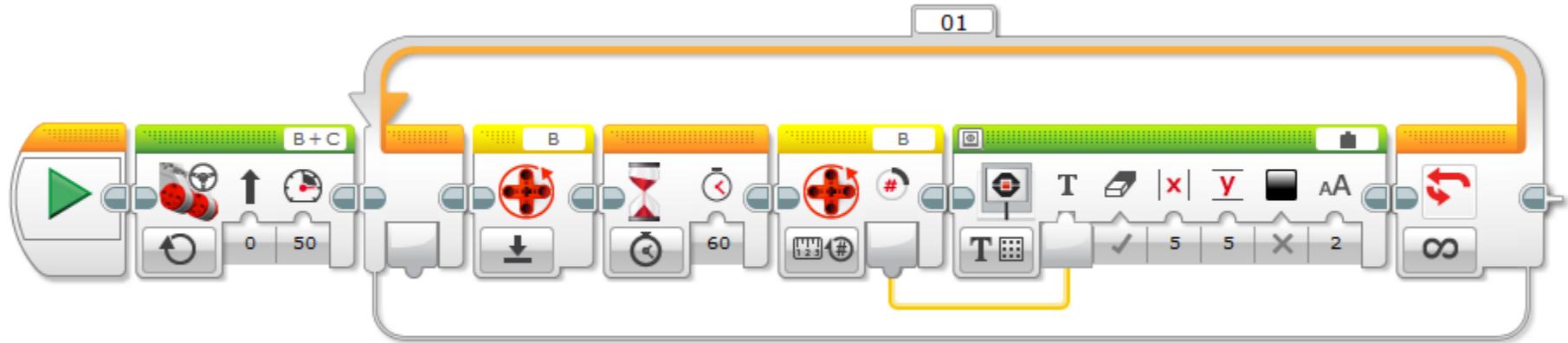


◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

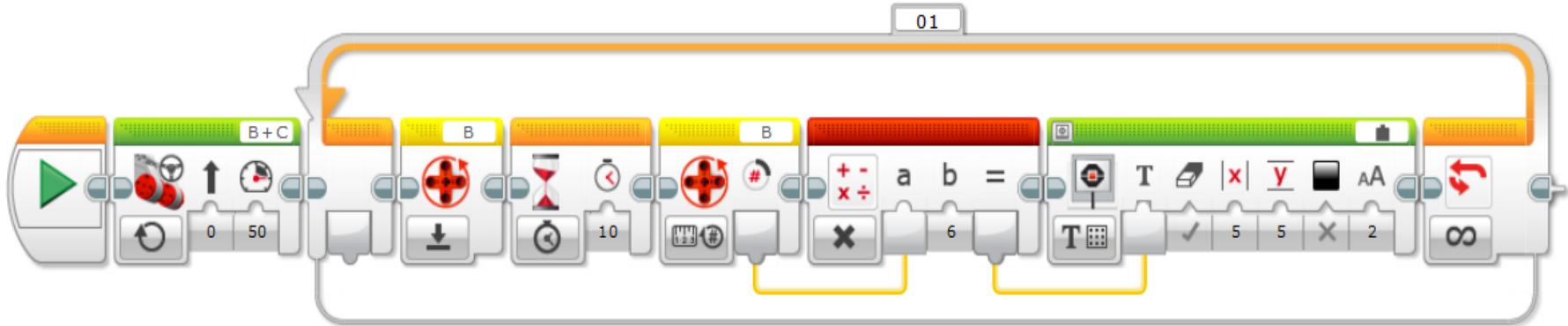
도전과제

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



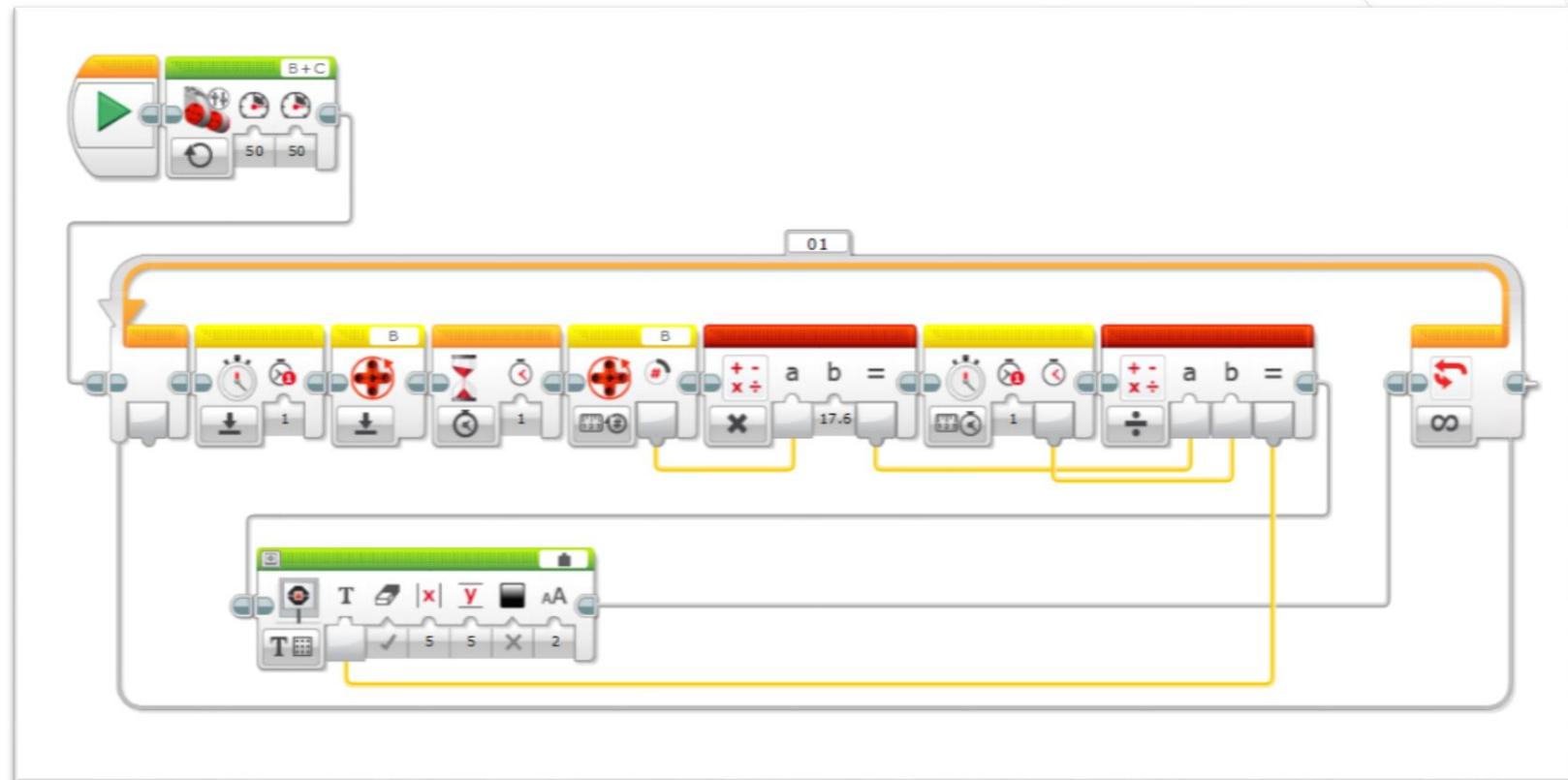
도전과제 : 비교

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



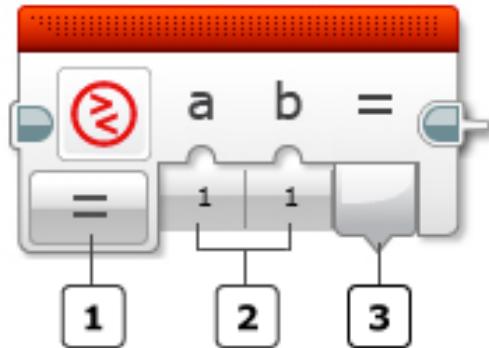
도전과제-3: 실시간으로 로봇의 속도를 측정

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





Compare



- 1** 모드 선택
- 2** 입력
- 3** 출력

◆ **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.

모드	사용한 입력	출력 결과
$=$ 다음과 같음	A, B	$A = B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓
\neq 같지 않음	A, B	$A \neq B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓
$>$ 보다 큼	A, B	$A > B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓
$<$ 보다 작음	A, B	$A < B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓
\geq 보다 크거나 같음	A, B	$A \geq B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓
\leq 보다 작거나 같음	A, B	$A \leq B$ 이면 참, 그렇지 않으면 거짓

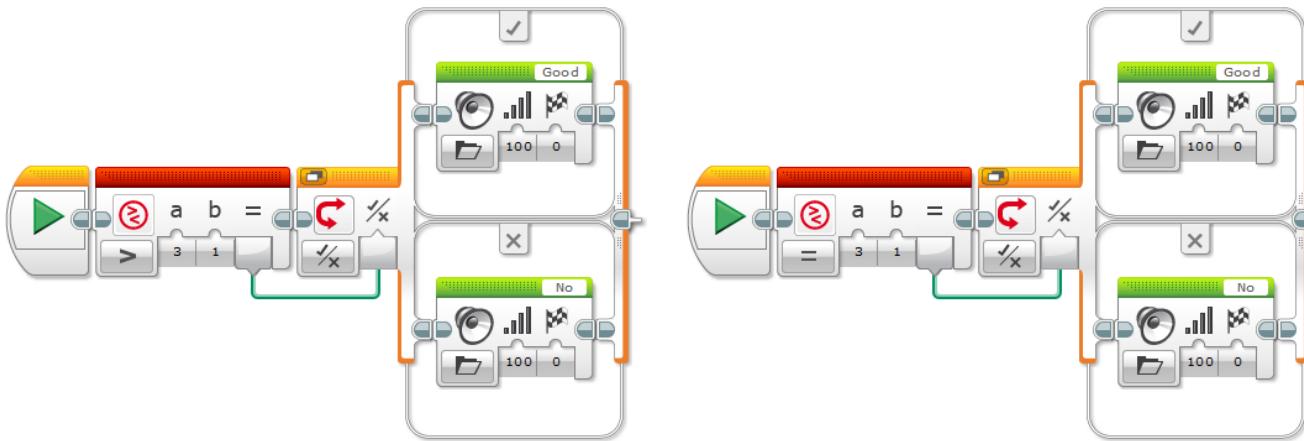
Compare

• 학습 목표

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

• 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

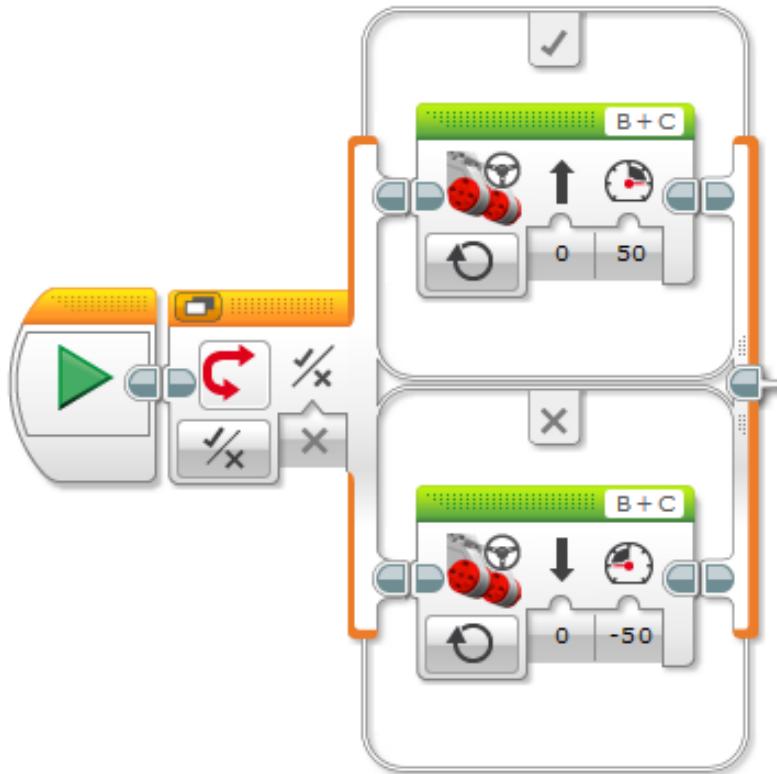


• 수정하기

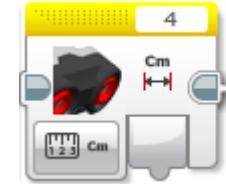
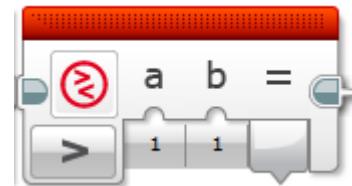
: 다양한 비교를 사용하여 프로그램 하라.

Compare - 도전과제

- 다음에 주어진 소스를 변경하지 말고 다른 블록들을 추가하여 밀당 로봇을 만들어보자

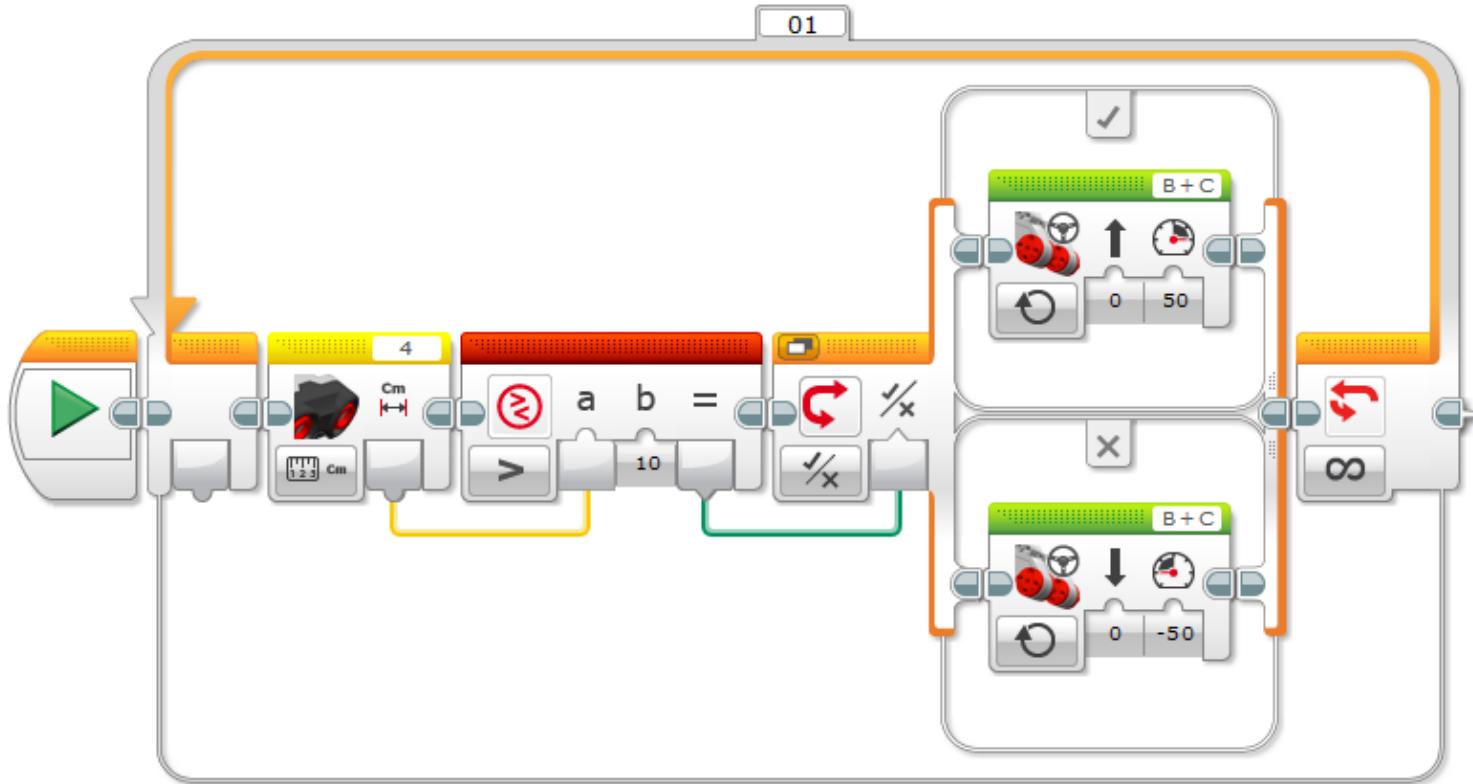


Tip.



Compare - 도전과제-4

- 다음에 주어진 소스를 변경하지 말고 다른 블록들을 추가하여 밀당 로봇을 만들어보자

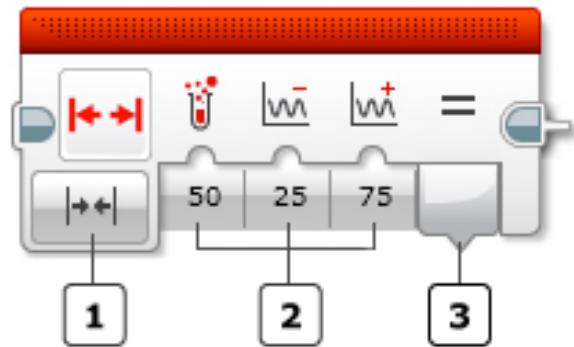


창의공학교육의 멘토



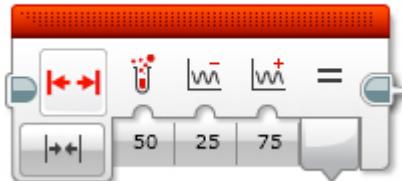
Range

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



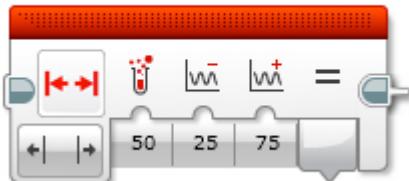
- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

내부



테스트 값이 지정된 범위 안에 있는 경우 참.

외부

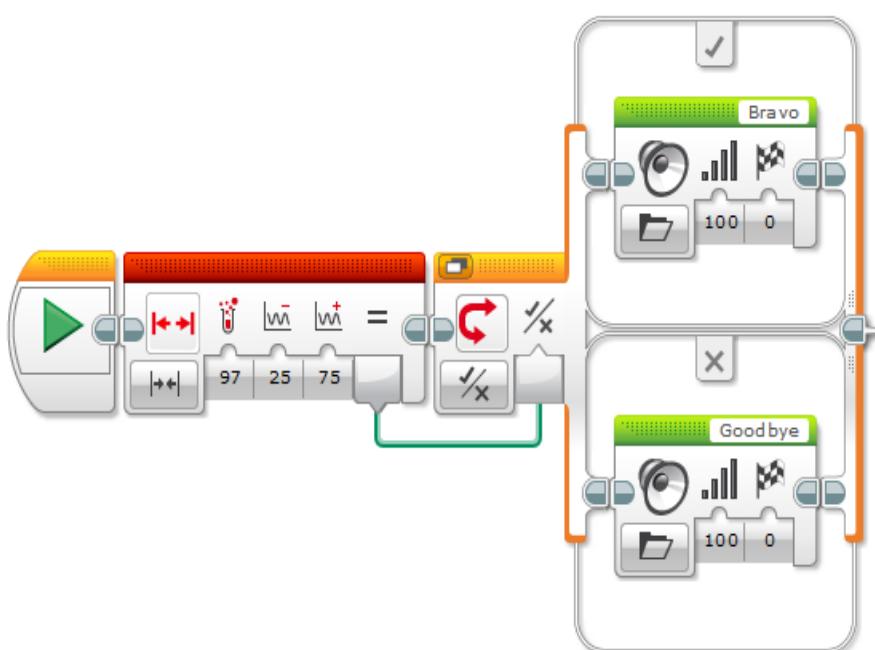
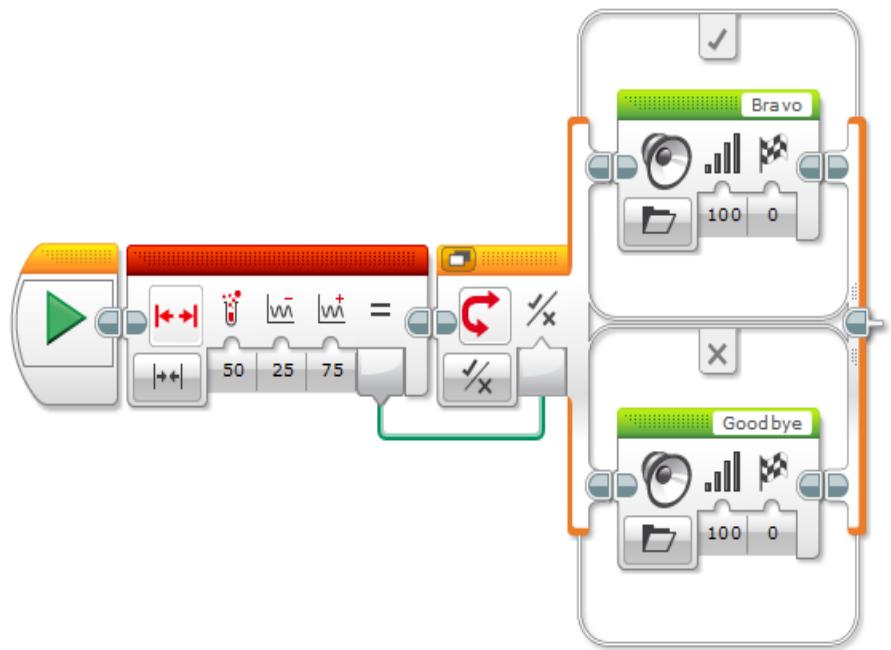


테스트 값이 지정된 범위 밖에 있는 경우 참.

Range

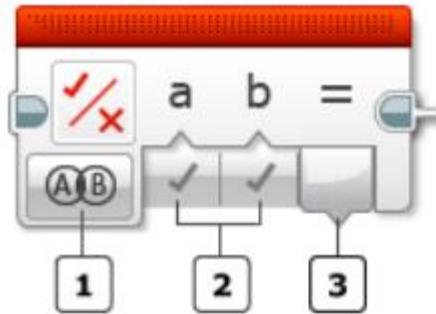
- 학습 목표

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





LOGIC



1 모드 선택

2 입력

3 출력

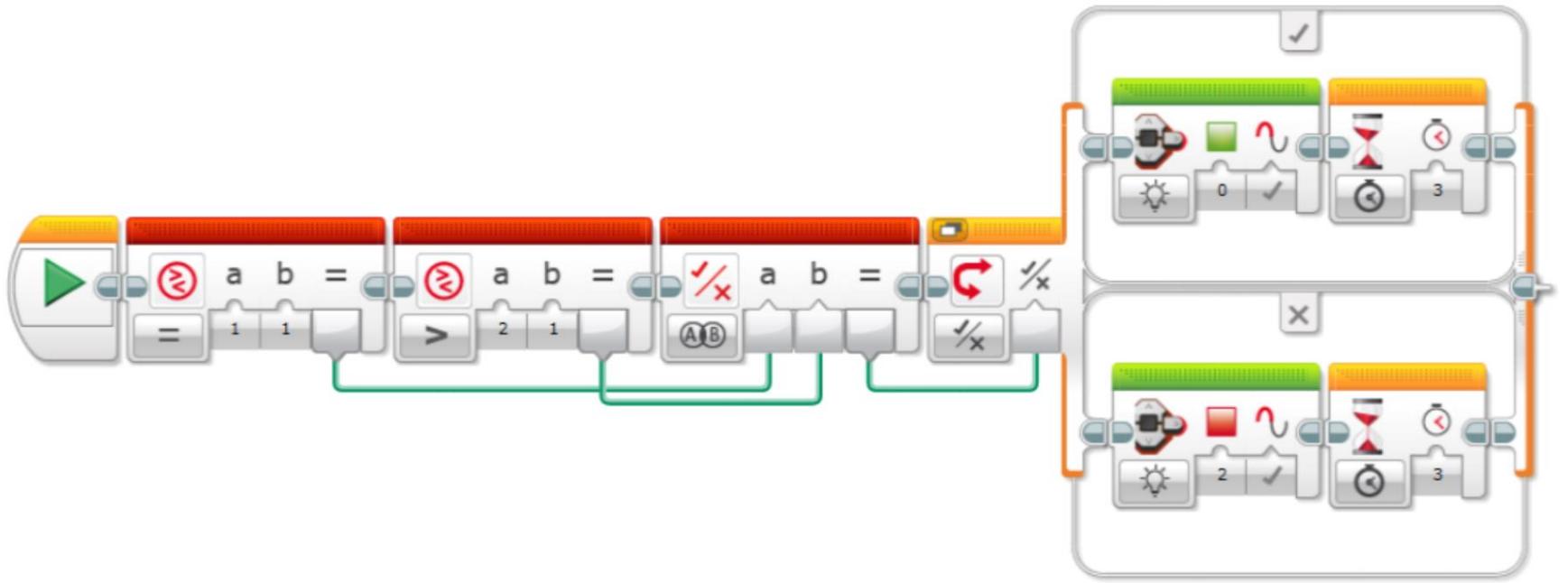
- 논리 연산은 입력에서 논리 연산을 수행하고, 결과를 출력합니다.
- 사용 가능한 논리 연산은 AND(조건), OR(논리합), XOR(배타적 논리합), NOT(논리 부정)입니다.

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.

Logic

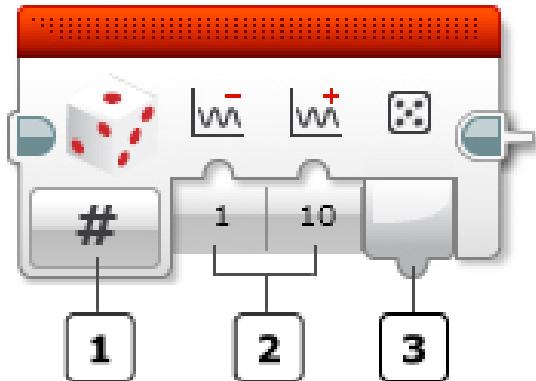
- 학습 목표

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





랜덤

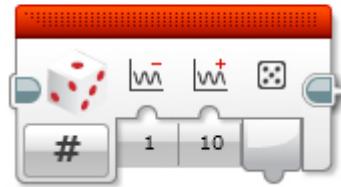


- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- 랜덤 숫자 또는 논리 값을 출력.

- 모드 선택 :

숫자



논리



1~10 사이의 값 출력

참, 거짓 출력
(참일 확률 50%)

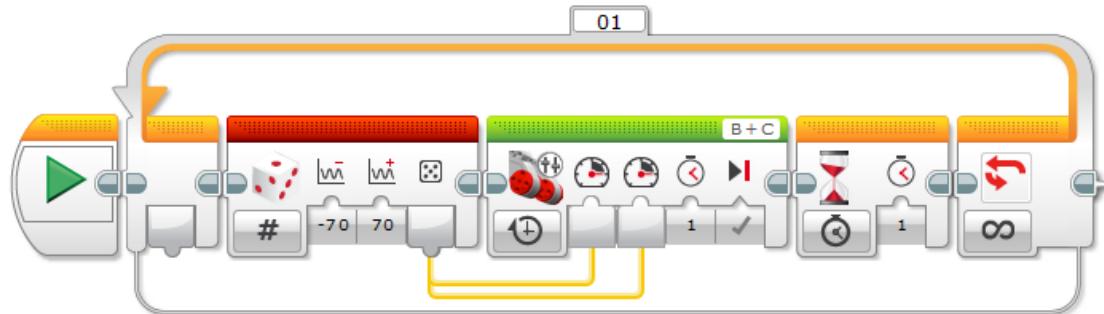
랜덤

• 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.



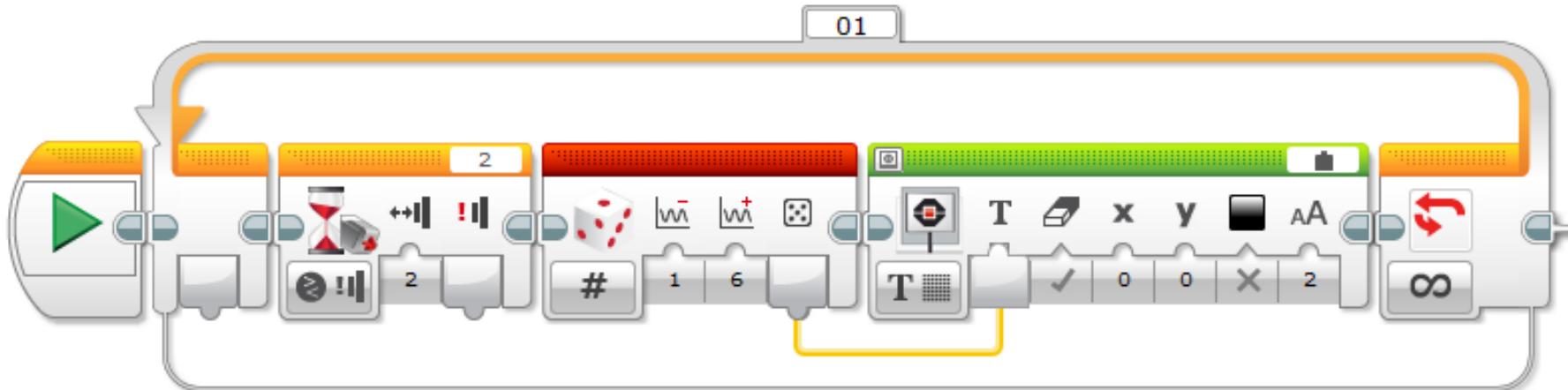
◆ 수정하기

: 다른 블록들을 사용하여 랜덤으로 로봇을 제어해 보자.

랜덤 - 도전과제

- 주사위 프로그램을 만들어라.

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

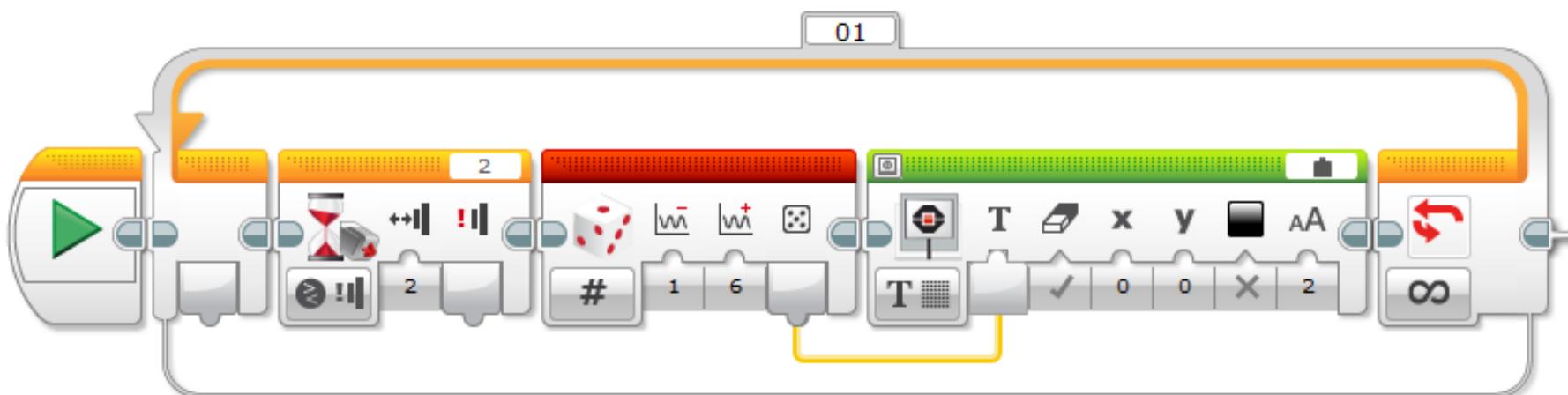


랜덤 - 도전과제-5

- 주사위 프로그램을 만들어라.

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

동시에 주사위 숫자를 말하게 하시오.



$$F=ma$$

Advanced coding

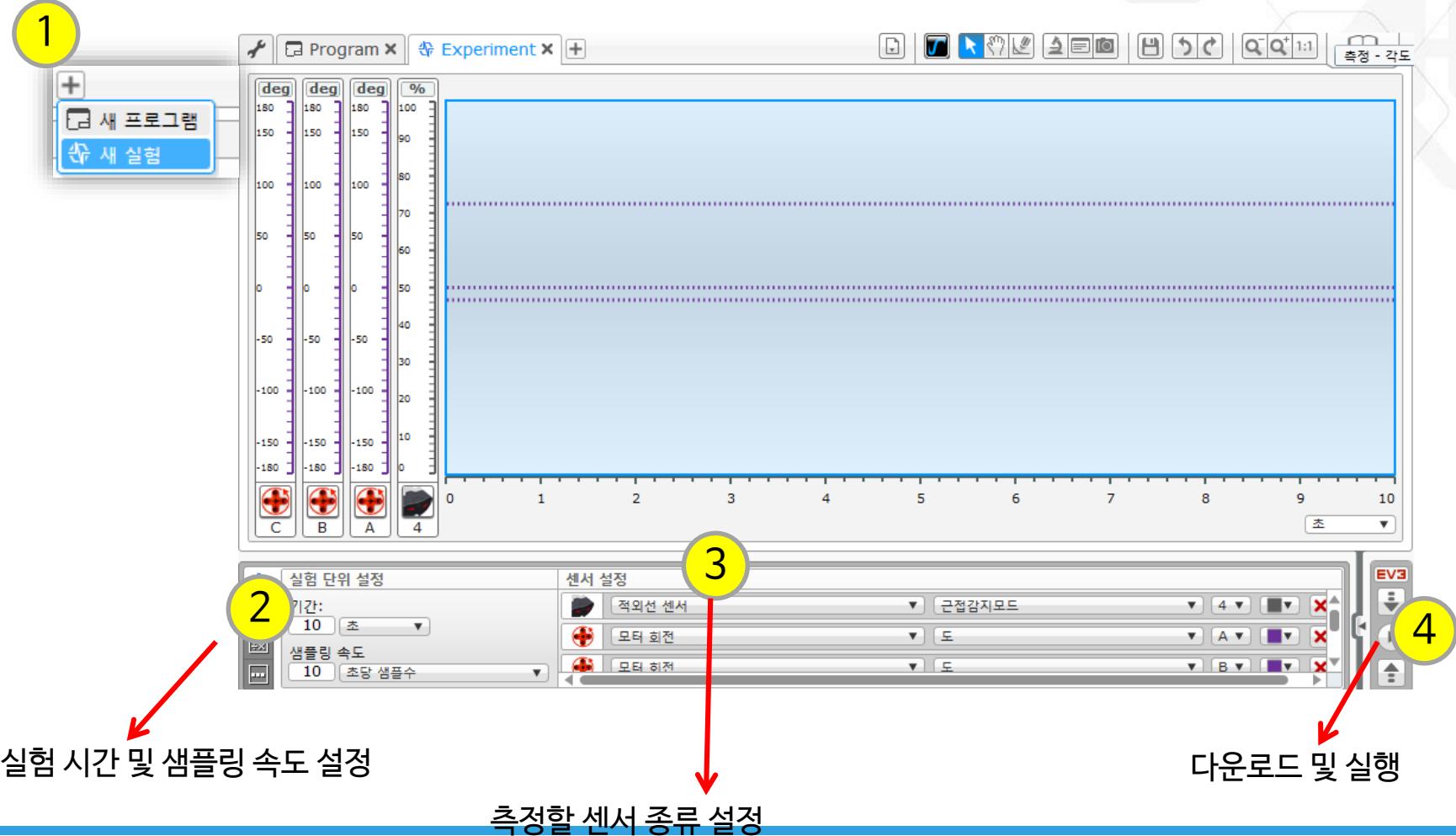
✓ Data logging

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



실시간 데이터 로깅

- 예제 : 10초동안 실시간으로 초음파 센서에 들어온 값 측정



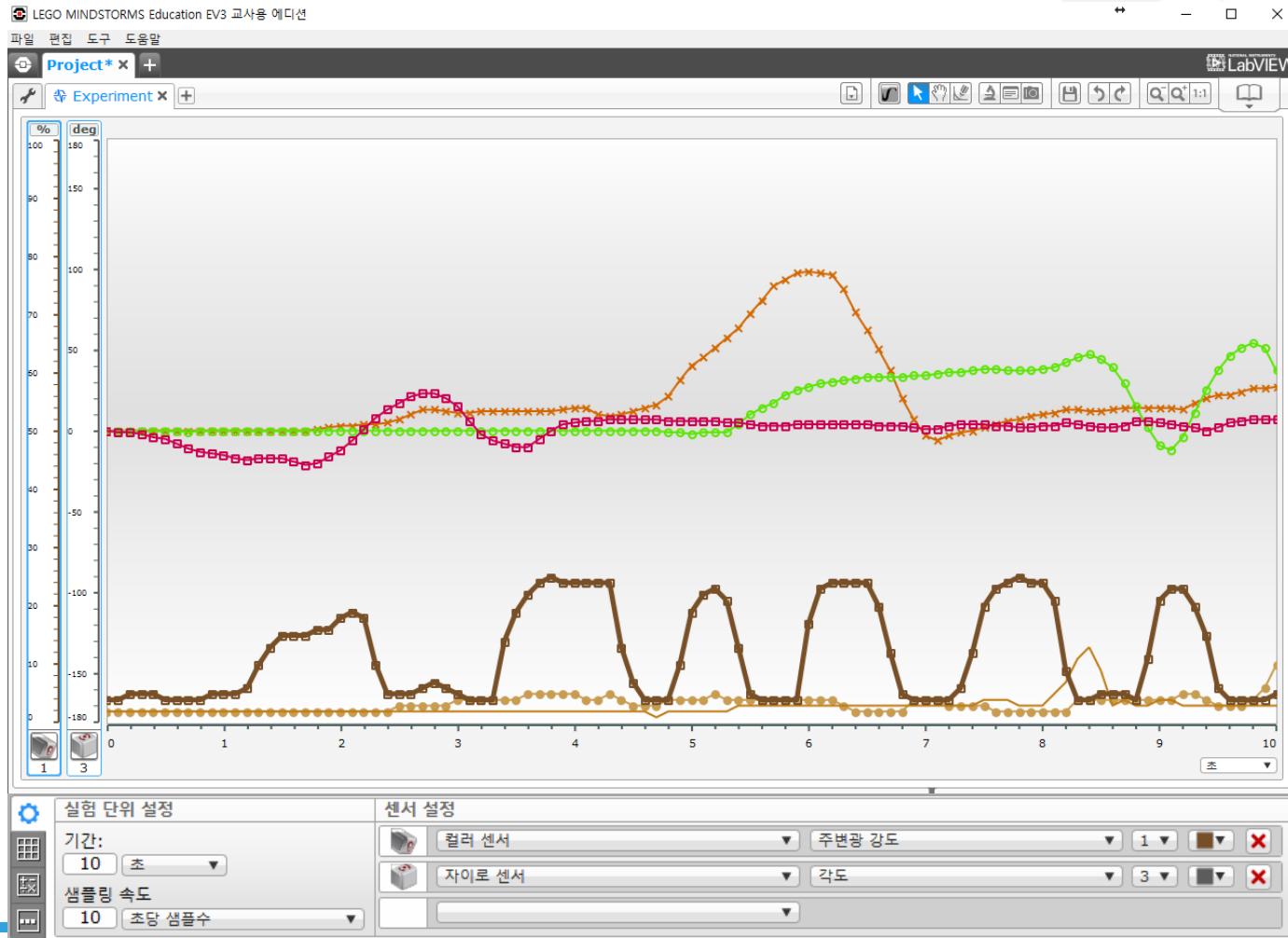
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

실시간 데이터 로깅

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



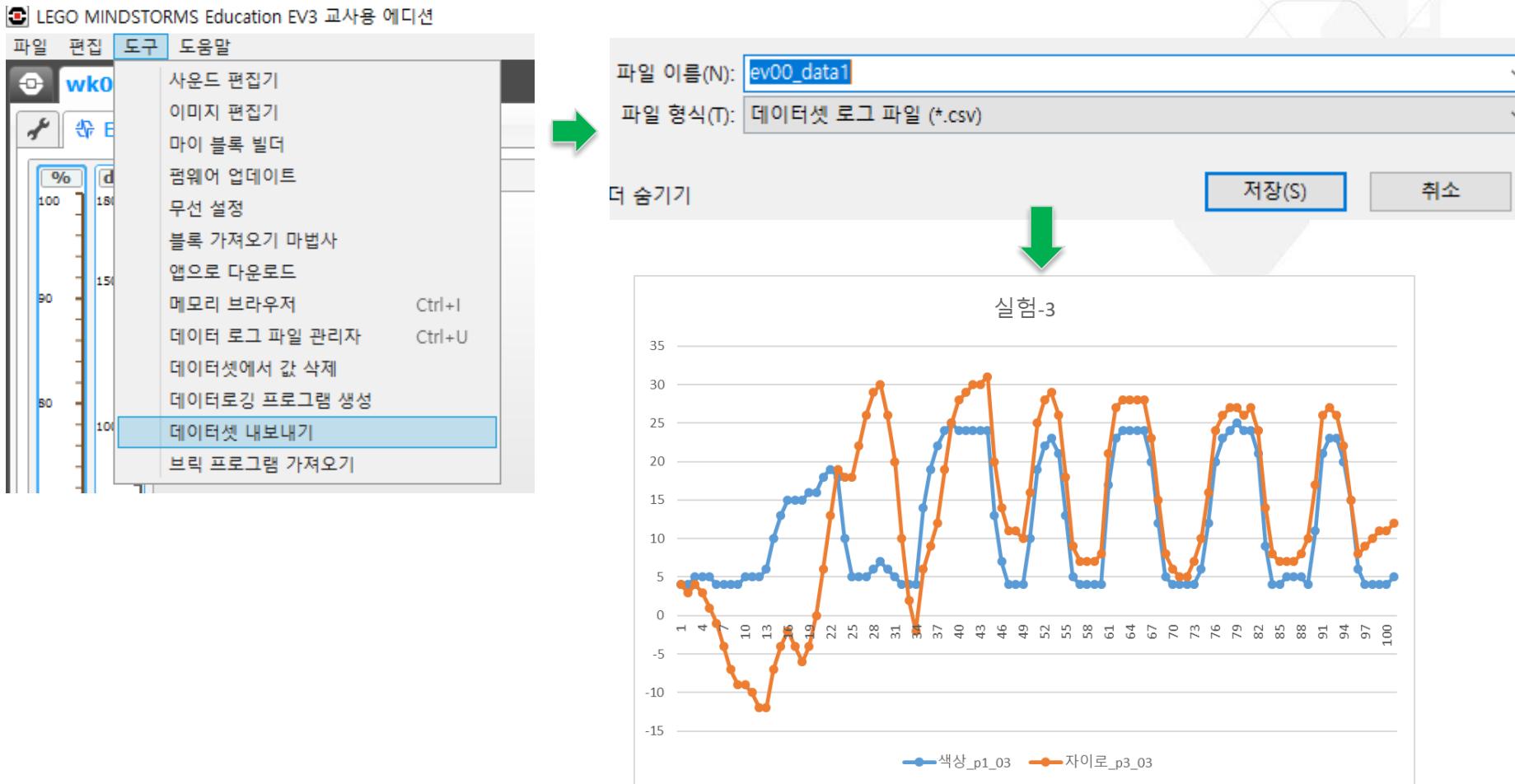
education

장의공학고등의 멘토

HandsOn
Technology

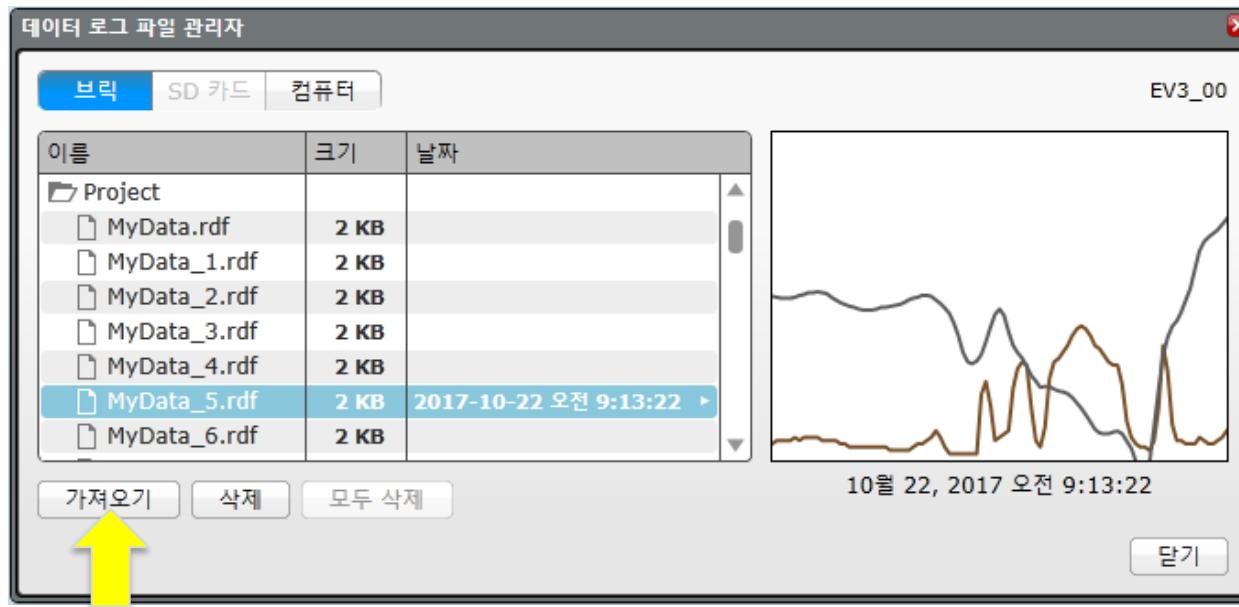
실시간 데이터 로깅 - export to csv

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



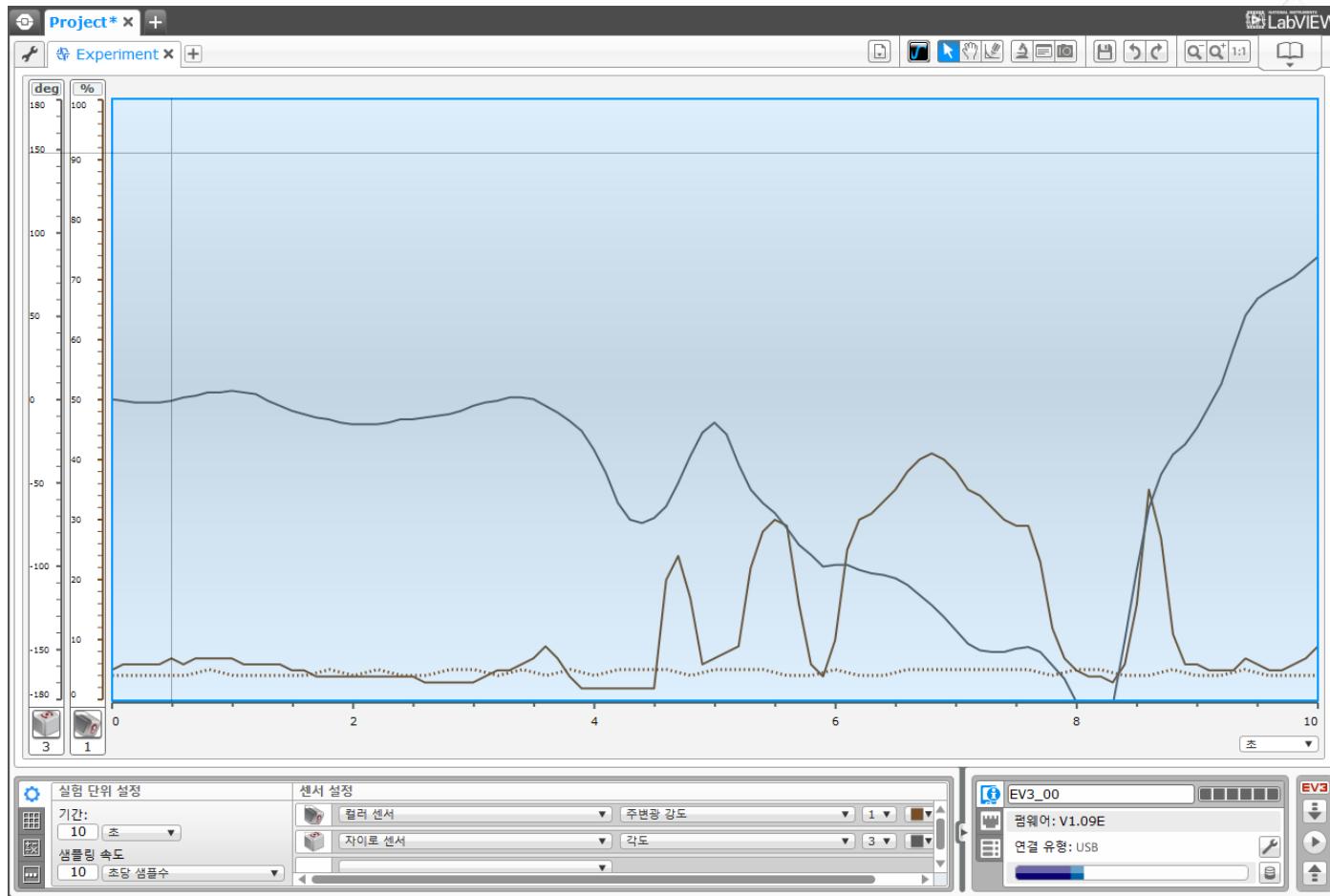
실시간 데이터 수집 및 활용 - 1

- 예제 : 10초 동안 실시간으로 컬러, 자이로센서에 들어온 값 1회 측정
- USB 포트 제거 후 프로그램 실행
 - USB 포트 재연결 후 새 실험 실행
 - 도구 > 데이터 로그 파일 관리자 실행 후 가져올 실험 데이터 확인



실시간 데이터 수집 및 활용 - 2

4. 예제 : 가져온 실험 데이터 확인



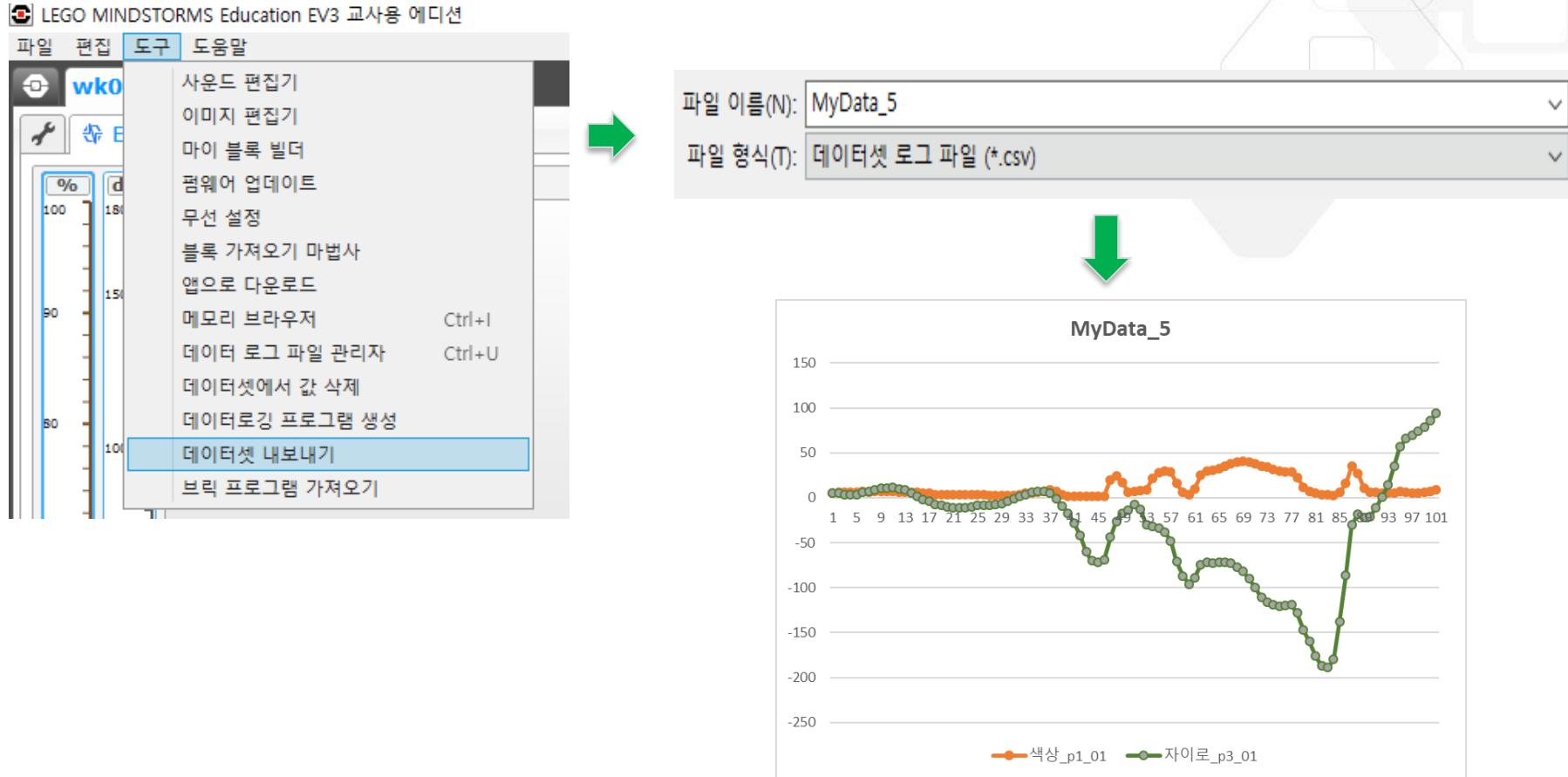
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

실시간 데이터 수집 및 활용 - 3

5. 예제 : excel csv 파일로 export 후 활용



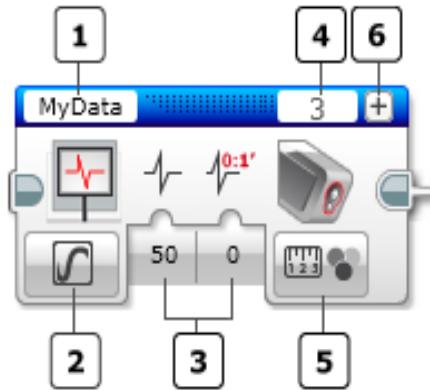
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology



데이터 로깅



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

1 파일 이름 - 데이터 로깅 블록이 실행될 때 생성되는 실험의 이름

2 모드 선택

3 입력

4 포트 선택

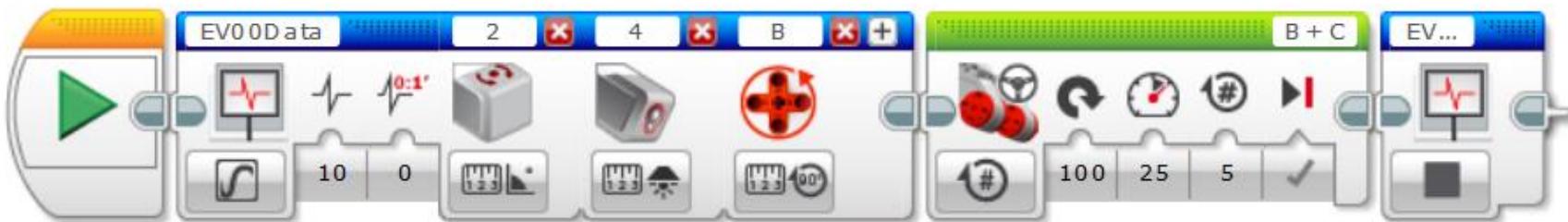
5 센서 선택

6 센서 추가

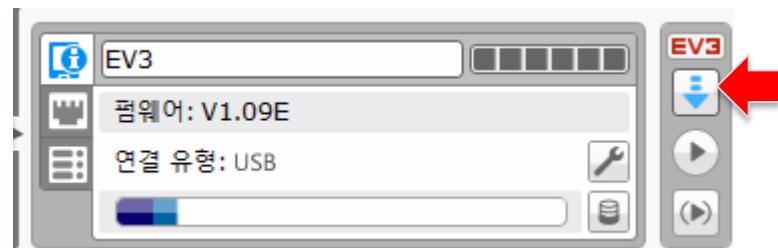
데이터 로깅 프로젝트

- 예제 : 일정시간 로봇의 바퀴가 회전한 각도 측정하기

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

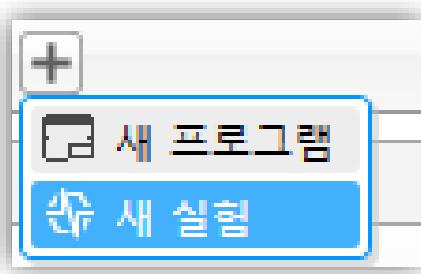


- USB 포트 제거 후 EV3에서 프로그램 실행
- USB 포트 재연결

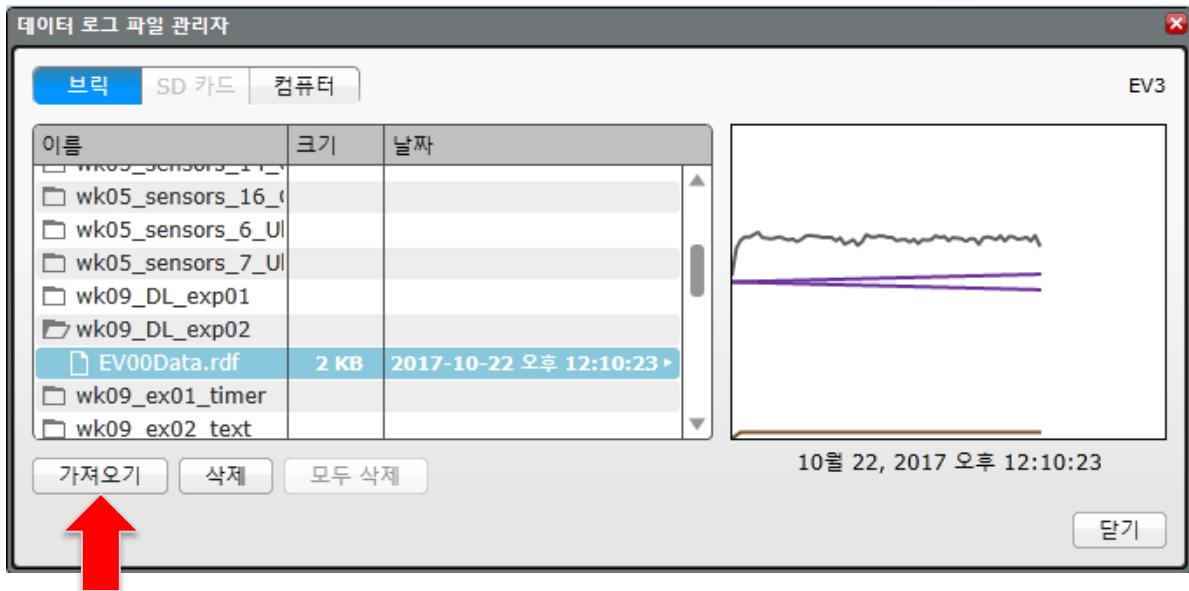


데이터 로깅

4. 새 실험 생성

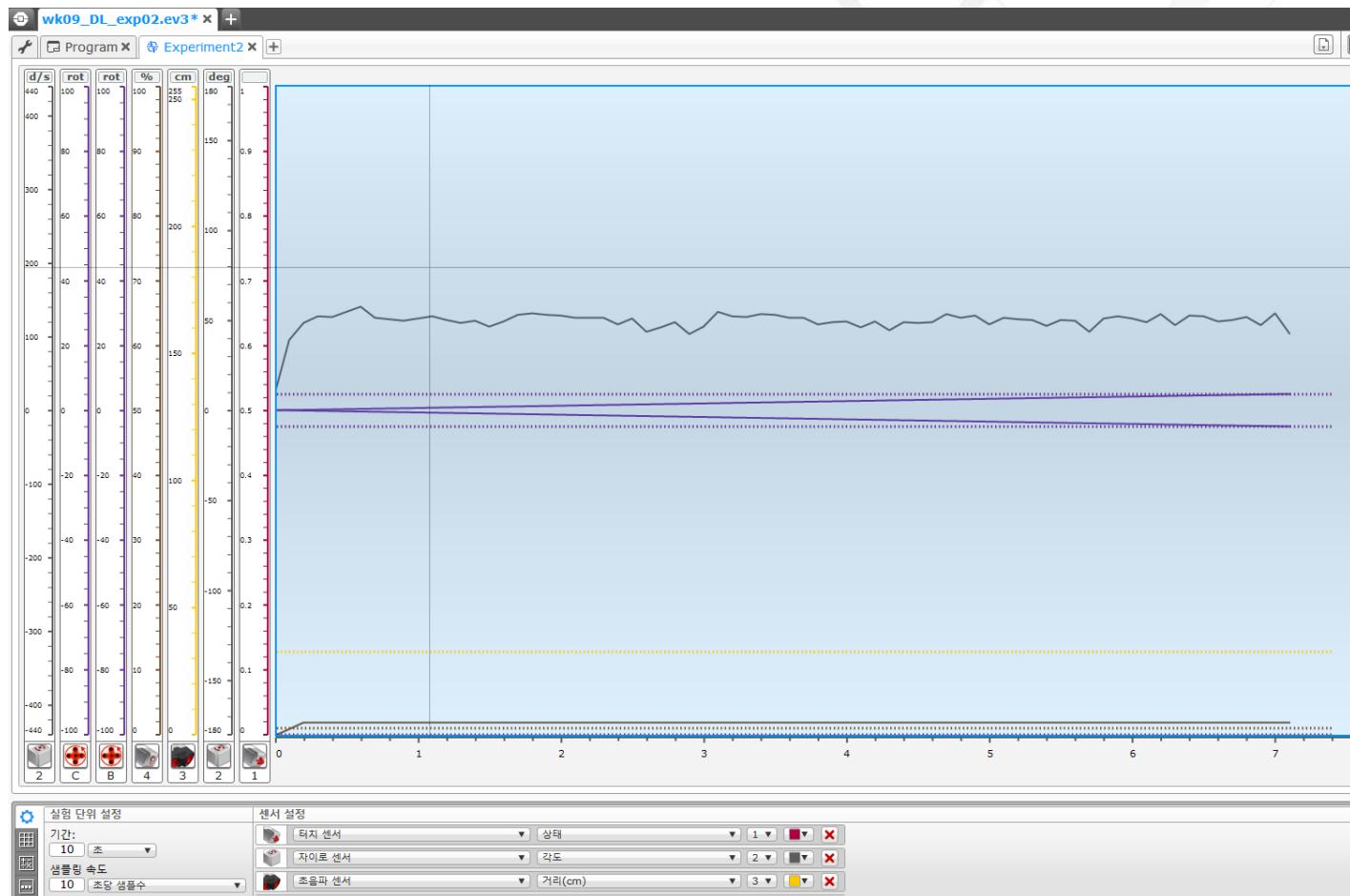


5. 데이터 가져오기



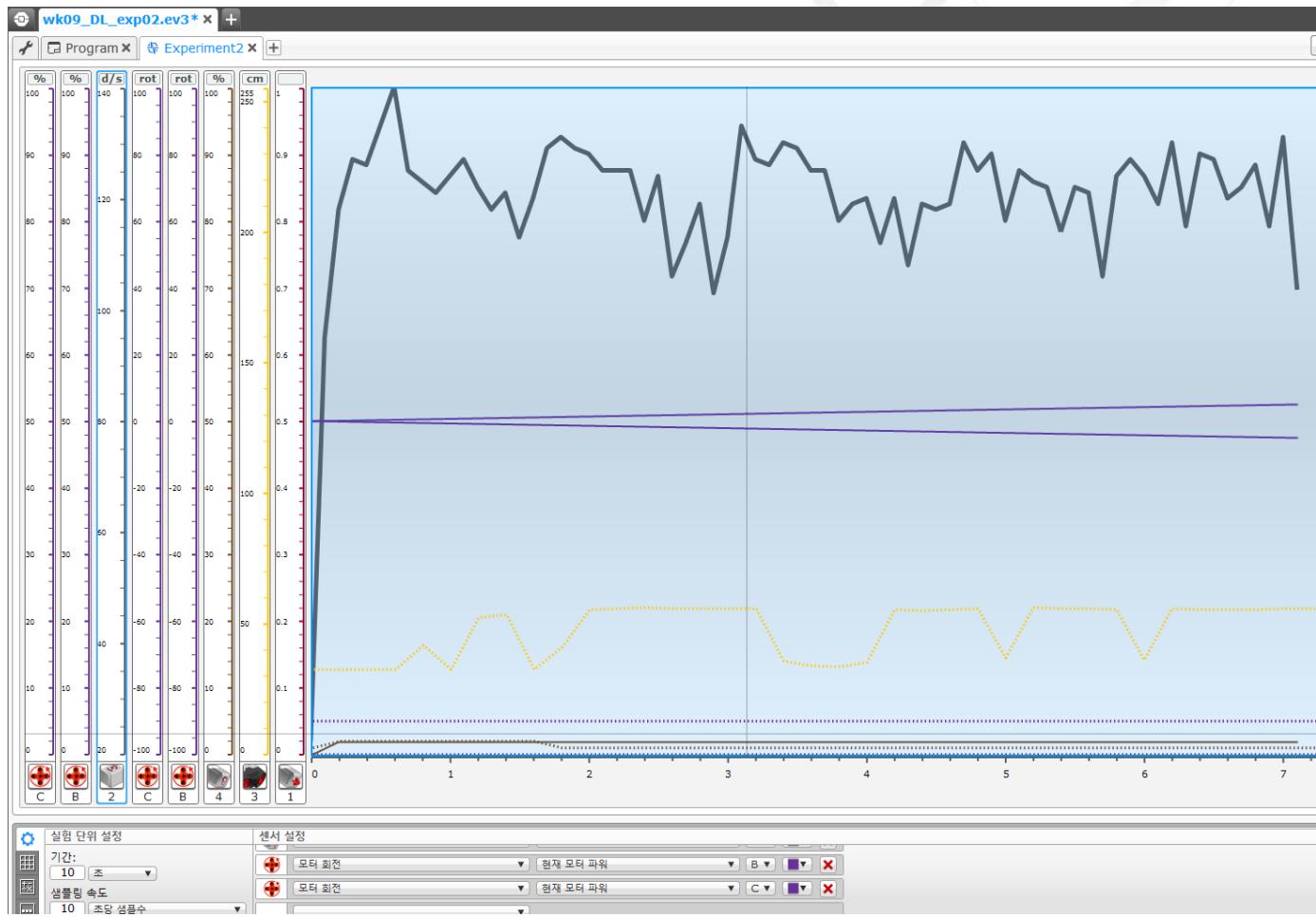
데이터 로깅

6. 데이터 확인-1

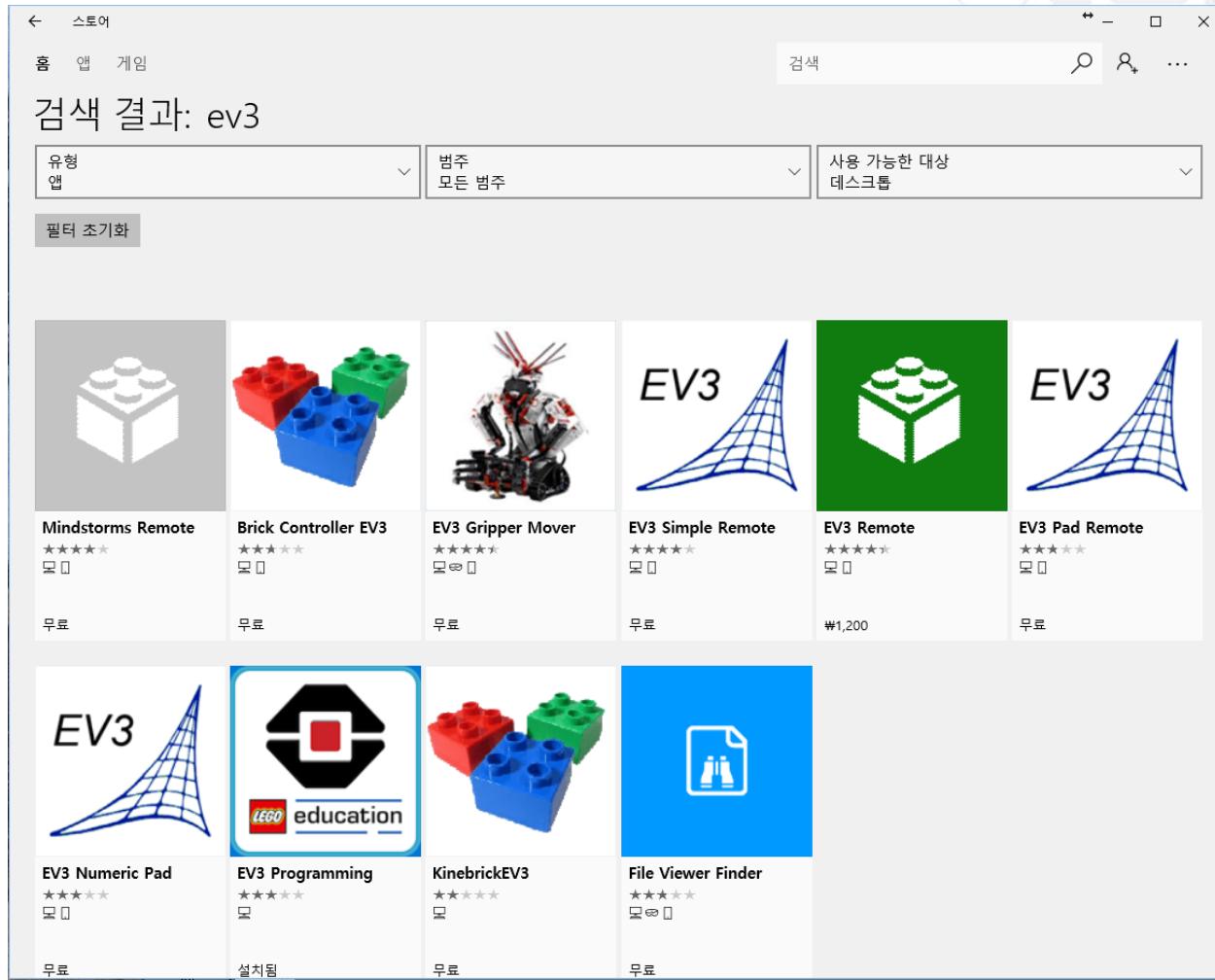


데이터 로깅

6. 데이터 확인-2



EV3 Programming App (windows 10)



education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

EV3 Programming App (windows 10)

The screenshot shows the Windows Start menu with the 'EV3 Programming' app icon selected. The app window displays the following information:

- EV3 Programming** by LEGO Education
- ★★★☆☆ (Rating)
- 설명 (Description):

EV3 프로그래밍 언어는 LEGO® Education의 공식 프로그래밍 앱입니다. 직관적인 아이콘 기반의 환경을 사용하는 EV3 프로그래밍 앱은 LEGO MINDSTORMS® Education EV3를 쉽고 효과적으로 시작할 수 있도록 해 줍니다. 이 프로그래밍 앱은 물리적 EV3 로봇과 결합하여 교실 안팎에서 학생들에게 몰입감과 동기를 부여하는 데 필요한 모든 도구를 제공합니다.
- 제공 플랫폼:
 - PC (Icon: monitor)
- 스크린샷:
 - Thumbnail 1: 학생들이 MINDSTORMS EV3로봇을 조작하는 모습.
 - Thumbnail 2: 희철이 로봇을 이용한 핸드폰 앱 화면.
 - Thumbnail 3: EV3 콘트롤 패널 화면.



education

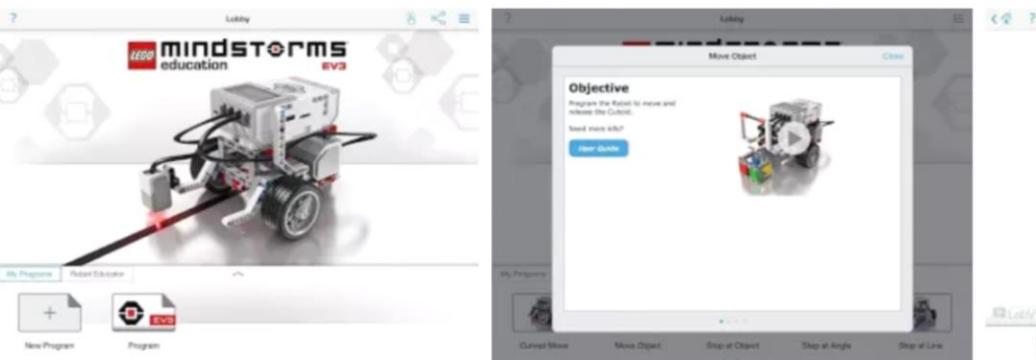
창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

EV3 Programming App (Android)



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



LEGO® MINDSTORMS® Education EV3
프로그래밍 언어

[추가 정보](#) [설치](#)

EV3 Programming App (iPad/iPhone)

The screenshot shows the app store page for the LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. At the top, there's a large icon featuring a black and red geometric logo with the word "education" below it. To the right of the icon, the app's title is displayed: "LEGO® MINDSTORMS® Education EV3" followed by a "4+" rating indicator. Below the title, it says "Programming" and "LEGO Education >". A star rating of "★★★★★ (6)" is shown. A blue "OPEN" button is located at the bottom right of the icon area. Below the icon, there are three tabs: "Details", "Reviews", and "Related". The "Details" tab is currently selected. Underneath the tabs, there are two images. The left image shows two students sitting at a desk, one holding a tablet displaying the app interface while the other looks on. The right image shows three students sitting on the floor, working together with a tablet and a small robot. Text above each image describes its purpose: "Inspire students to learn STEM skills." and "Develop creativity and critical thinking skills with best-in-class robotics."



education

창의공학교육의 멘토

HandsON
Technology



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



education

LEGO education Partner
- Oct. 2011



NATIONAL INSTRUMENTS
OFFICIAL ALLIANCE MEMBER
- Mar. 2003



PITSCO Education
Distributor in Korea
- Jan. 2010



창의공학교육의 멘토
HandsON
Technology