



로봇활용 SW교육 지침서

The NEXT ROBOT with EV3

EV3로 배우는 블록 코딩 & C언어

2017년 2학기

인제대학교 헬스케어IT 학과

이상훈



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 :**
- **wk05 :**
- **wk06 :**
- **wk07 :**
- **wk08 : Mid-term Exam.**
- **wk09 :**
- **wk10 :**
- **wk11 : Special talk by CEO of HandsOn Tech.**
- **wk12 :**
- **wk13 :**
- **wk14 :**
- **wk15 : Final exam.**

1부 EV3로 배우는 블록코딩

I . LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

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

프로그래밍 블록 소개

동작



흐름 제어



센서



데이터 연산



고급

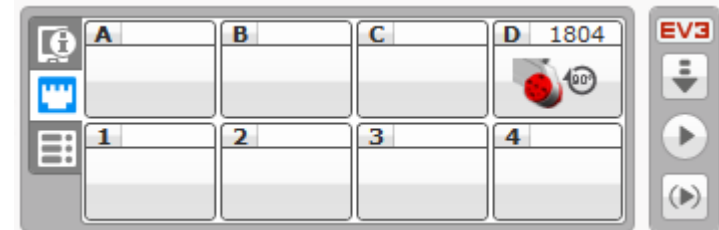
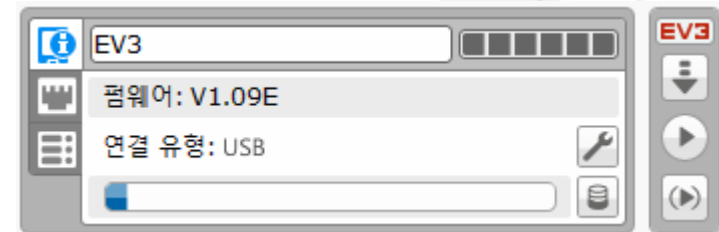
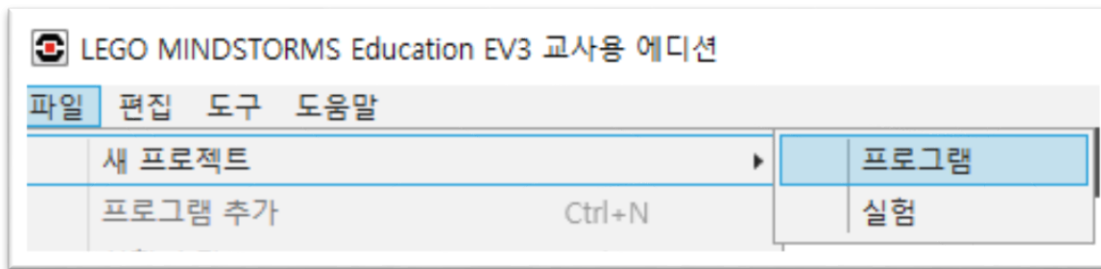


education

창의공학교육의 멘토

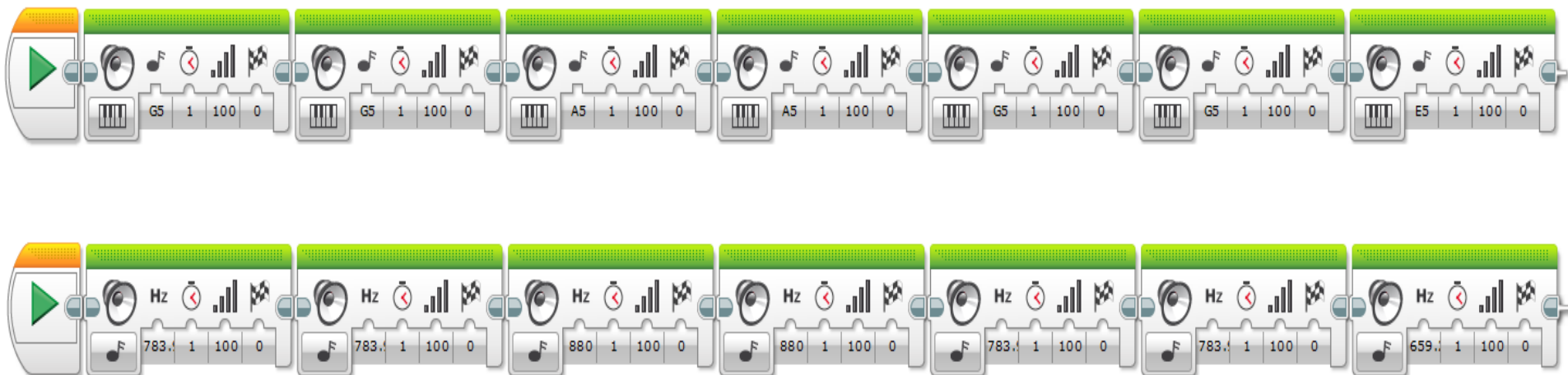
HandsOn
Technology

start large motor (port-D)



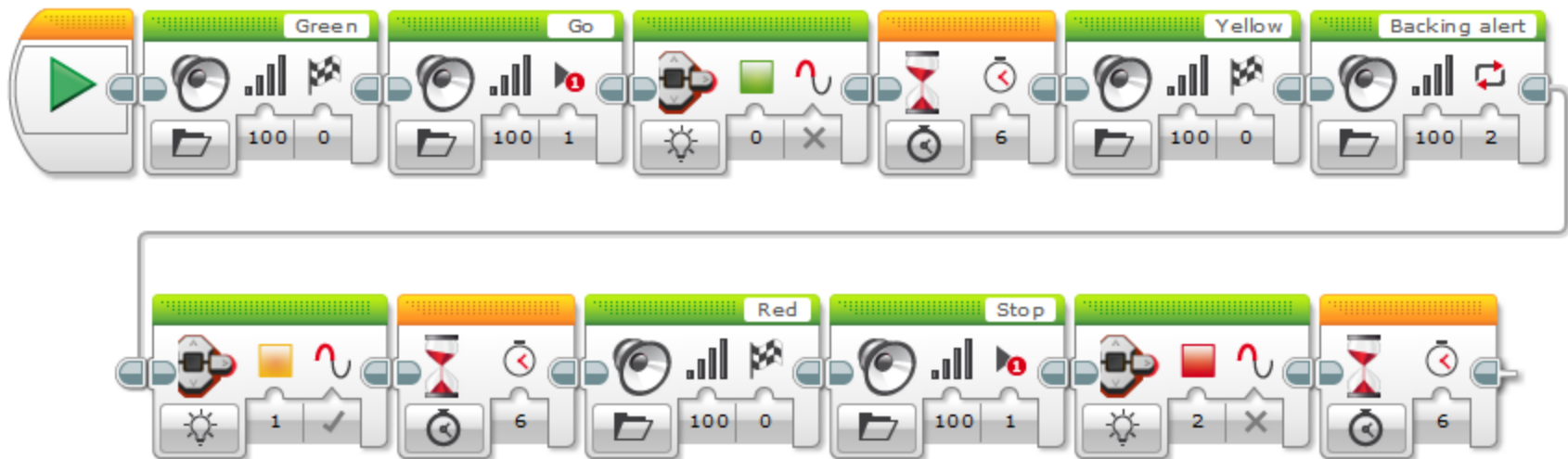
Brick sound - 도전과제

- 음 재생과 톤 재생 모드를 이용해서 “학교종이 땡땡땡”을 연주해 보자



Brick light - 도전과제

- ◆ 안내해주는 신호등을 만들어 보자



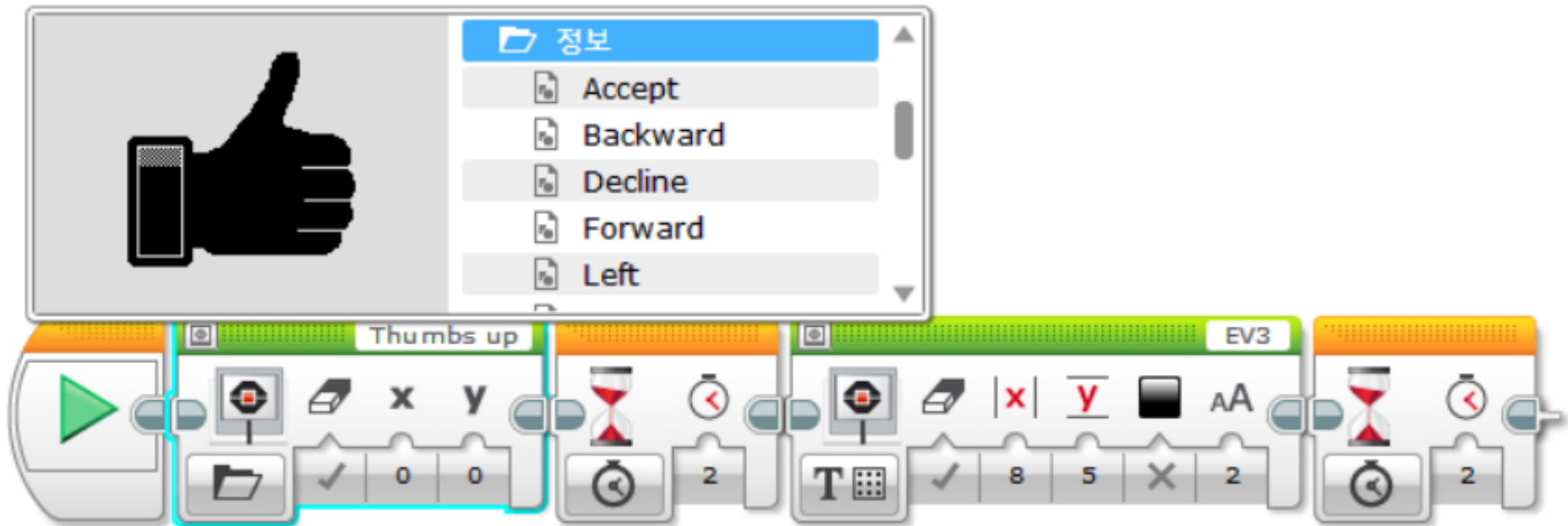
Brick display

- ◆ 학습 목표

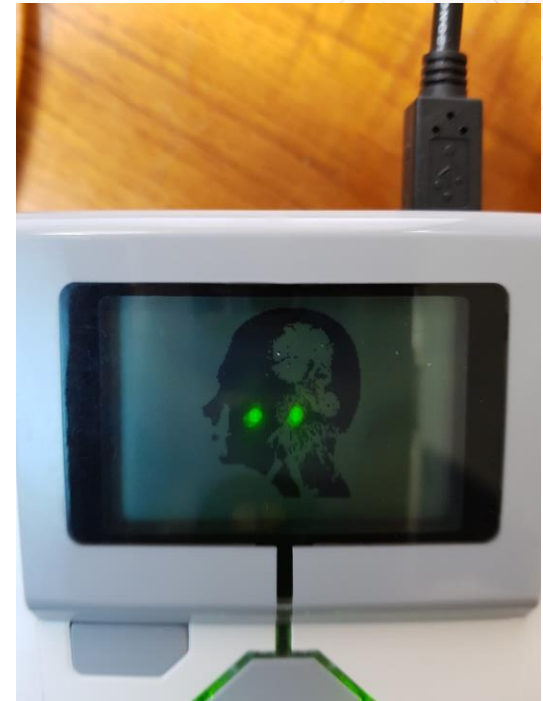
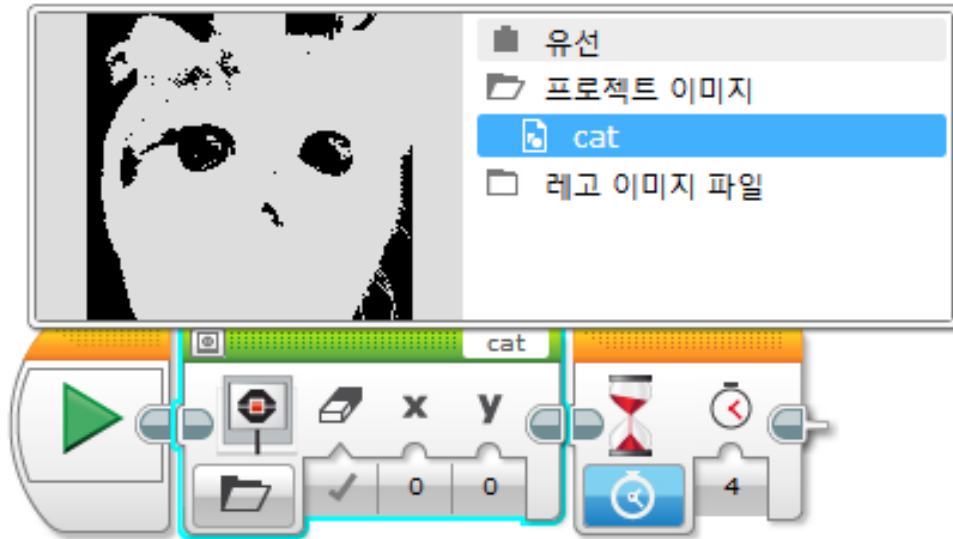
: EV3 브릭 디스플레이에 텍스트나 그래픽을 표시할 수 있다.

- ◆ 테스트 하기

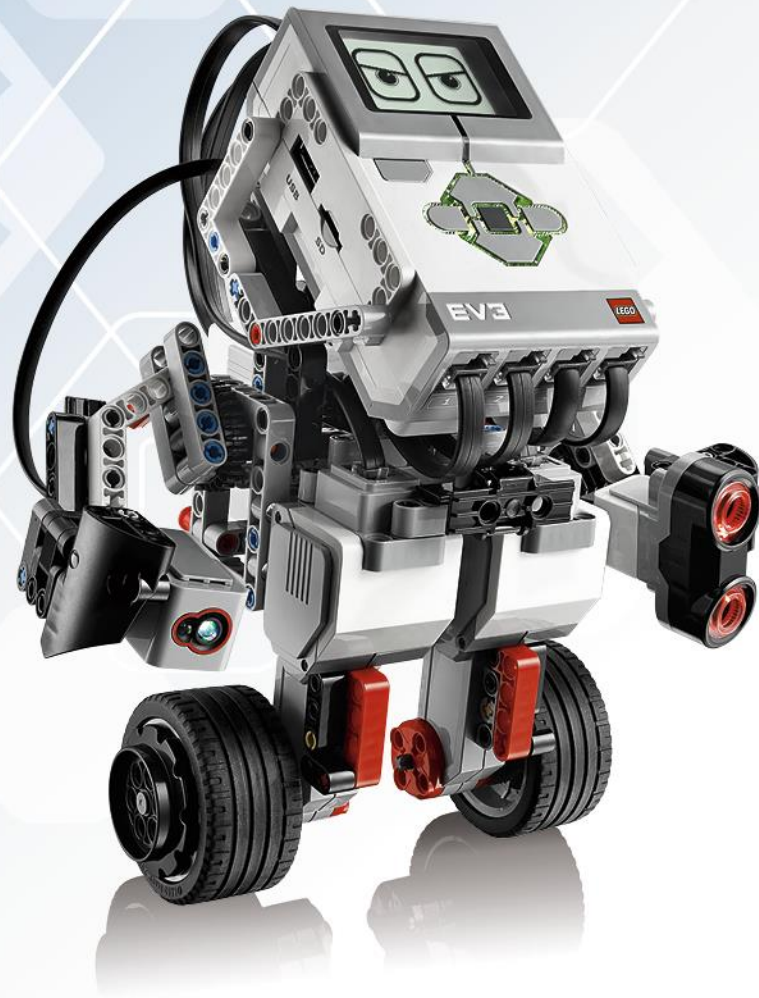
: 모드 선택의 이미지, 텍스트를 이용하여 다음의 프로그램을 만들고 테스트하라.



Brick display - 이미지 편집기



도전 : my image



wk03: Loop & Driving

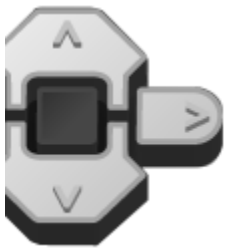
LEGO® Mindstorms® EV3
powered by LEGO® MINDSTORMS® Education

$$F = ma$$

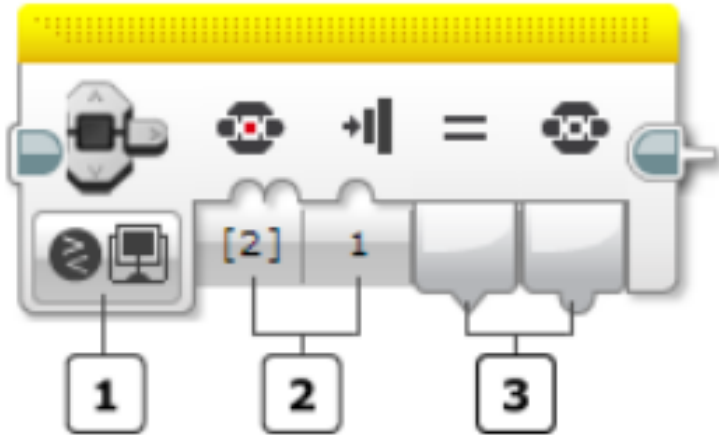
버튼 입력과 멀티테스킹/루프 (loop)

- ✓ 버튼 입력을 감지 및 확인
- ✓ 멀티테스킹/루프/스위치
 - LED와 소리를 동시에 작동
 - 다중 루프 코딩
 - 다중 선택 코딩





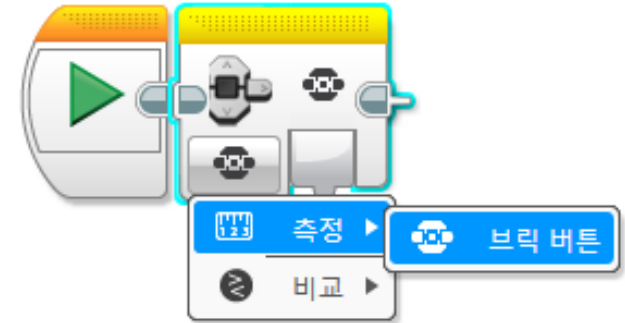
Brick button



- 1 모드 선택
- 2 입력
- 3 출력

- 브릭 버튼에서 데이터를 얻는다.
- EV3 브릭의 전면에 버튼 5개 (왼쪽, 가운데, 오른쪽, 위, 아래).
- 측정 모드는 현재 눌러 있는 버튼의 값을 버튼 ID (=1,2,3,4,5)에 출력
- 비교모드에서는 버튼의 상태(눌림, 눌리지 않음, 접촉 후 떨어짐)를 선택
- 하나 이상의 버튼을 테스트하여 논리(참 또는 거짓) 출력.

Wait vs. Sensor : Brick Button



Brick button

- ◆ 학습 목표

: EV3 브릭의 내장 버튼을 사용하여 EV3 브릭을 작동한다.

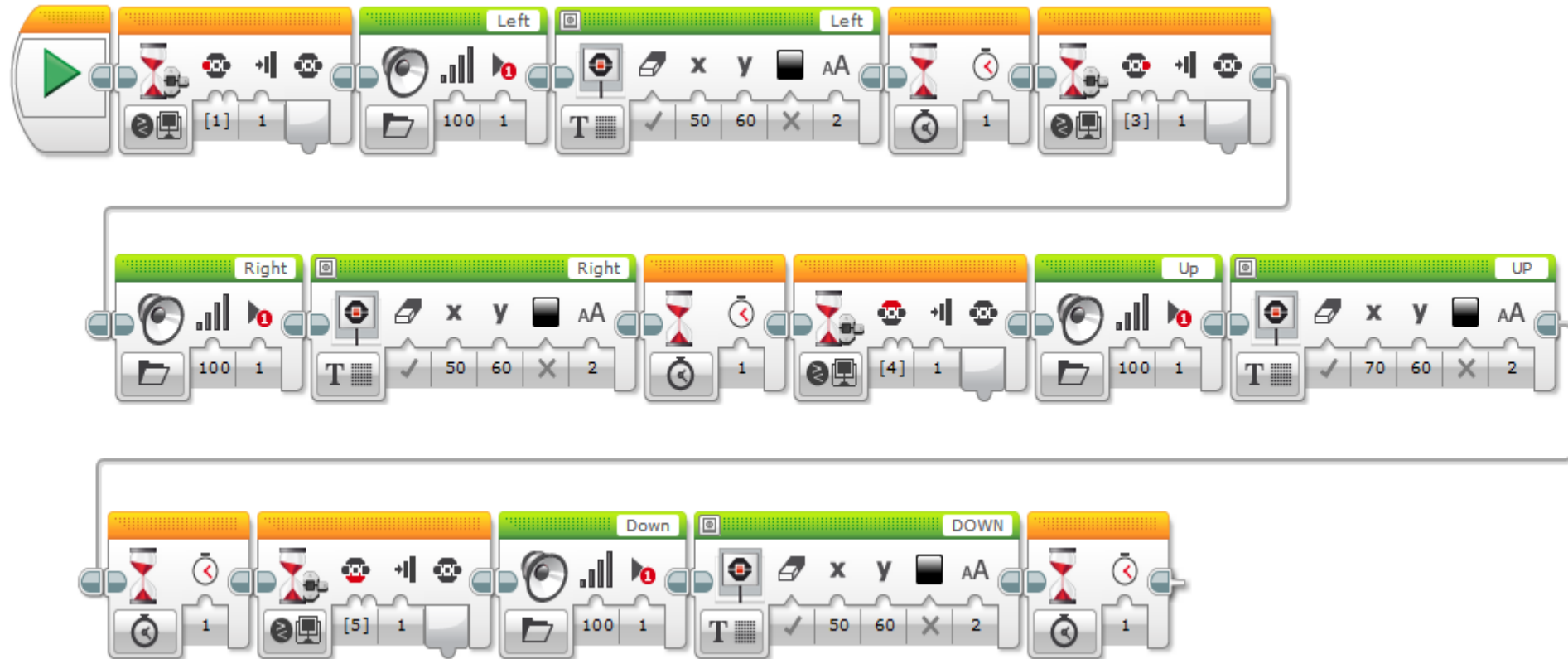
- ◆ 테스트 하기

: 대기 블록 모드 선택에서 브릭 버튼을 이용하여 다음 프로그램을 만들고, 왼쪽, 오른쪽 버튼을 순서대로 눌러 테스트 하라.



Brick button - 도전과제

- ◆ 왼쪽, 오른쪽, 위, 아래 버튼을 순서대로 눌러 각각 어느 버튼을 말하고 디스플레이 해보자



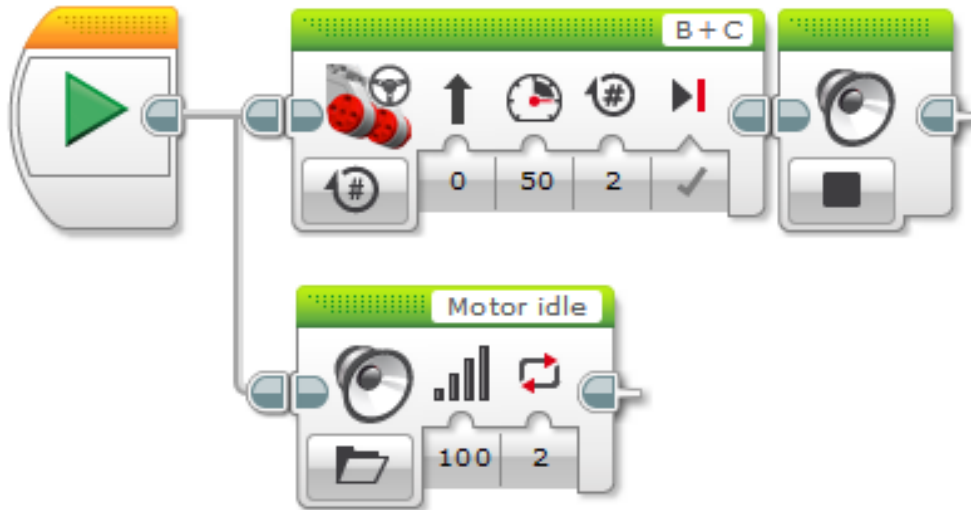
멀티 테스킹 (Multi-tasking)

- ◆ 학습 목표

: 멀티 테스킹을 이용하여 두 가지의 동작을 동시에 수행한다.

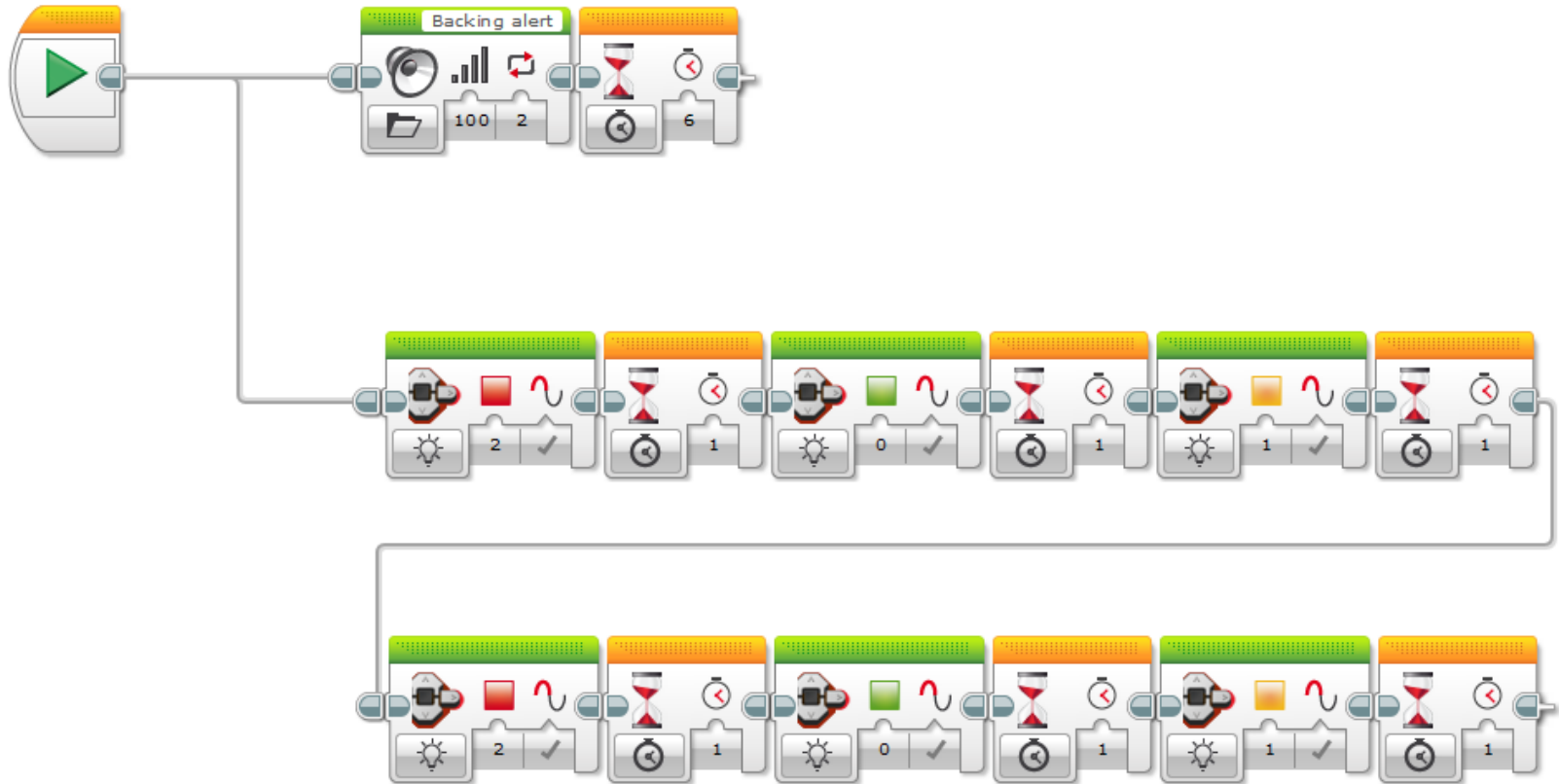
- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 실행하면 어떻게 작동이 될까?



멀티 테스킹 - 도전과제

- 적, 녹, 황 상태등이 순서대로 점멸하면서 소리가 나도록 해보자.
(점멸하는 동안 계속 소리가 나야 한다.)





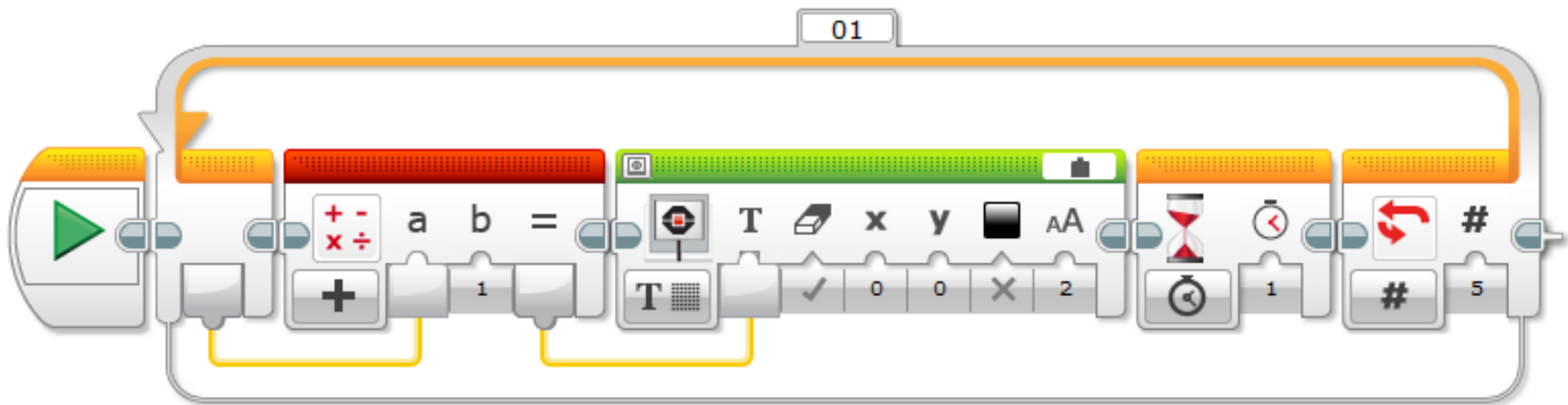
루프 블록

◆ 학습 목표

: 루프를 이용하여 원하는 만큼 프로그램을 반복할 수 있다.

◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



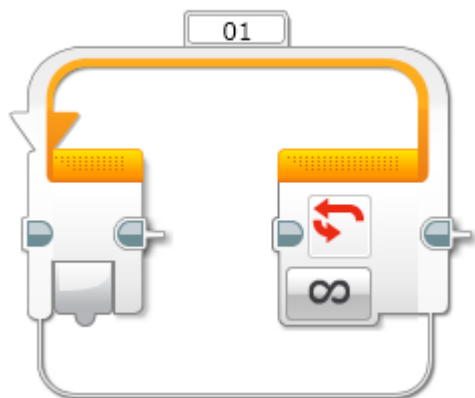
education

장의공학교육의 멘토

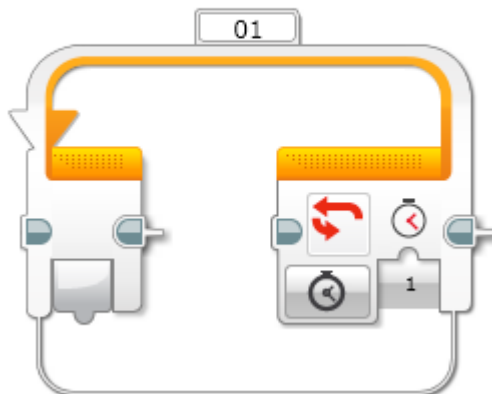
HandsOn
Technology

루프 블록

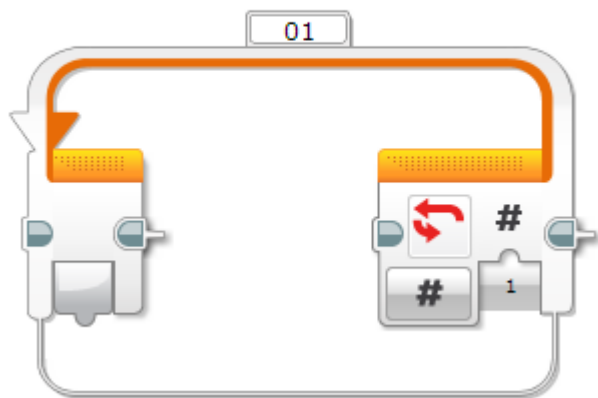
무한



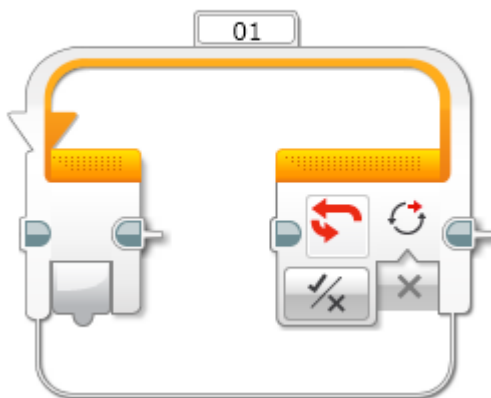
시간



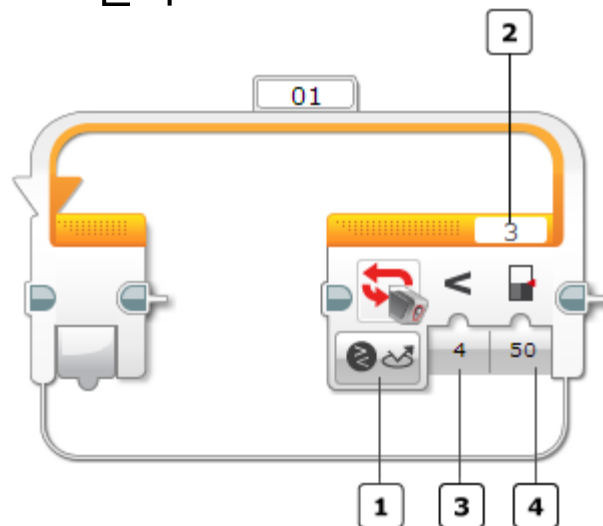
회수



논리



센서



- 1 모드 선택
- 2 포트 선택
- 3 비교 유형 입력
- 4 경계값 입력



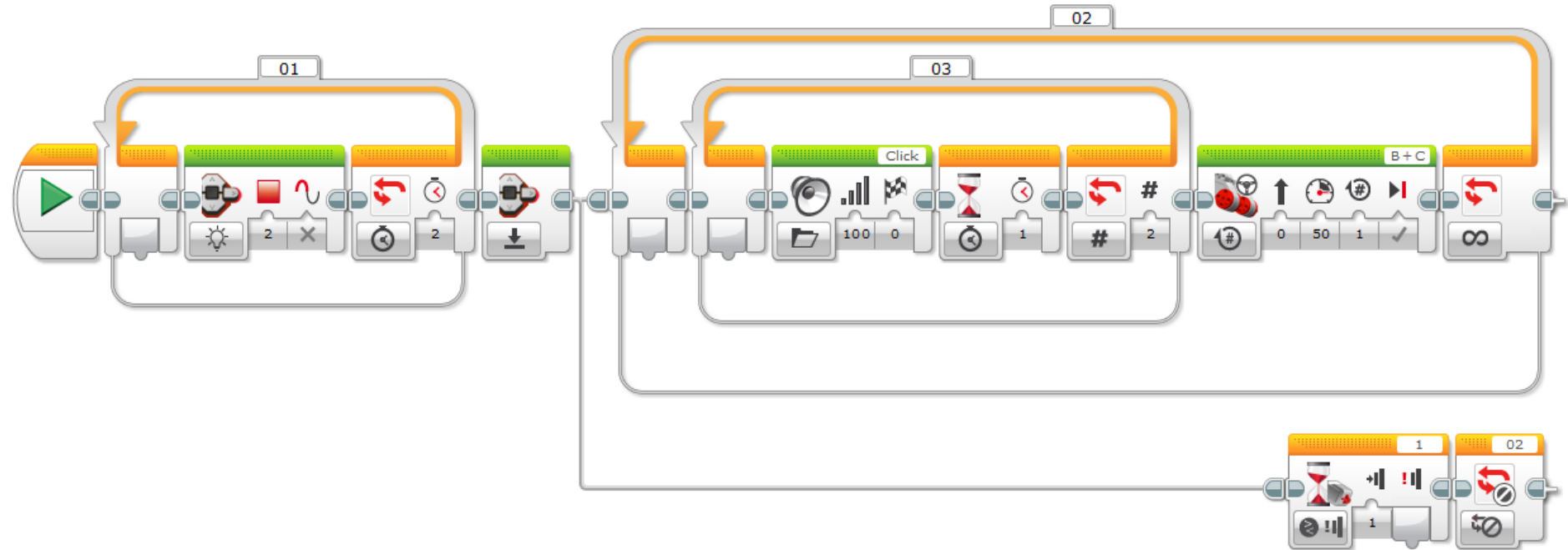
education

창의공학교육의 멘토

HandsOn Technology

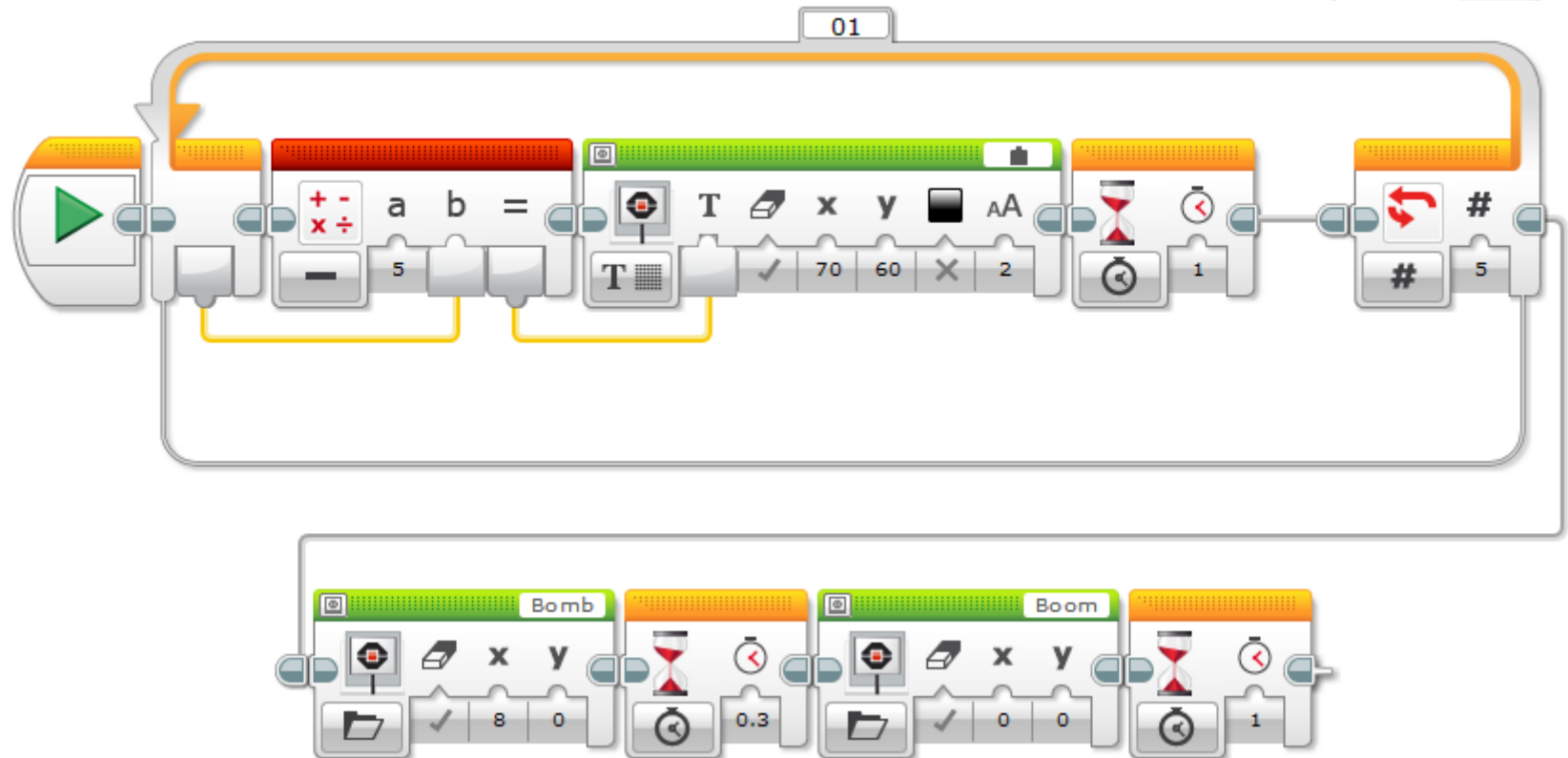
루프 블록 - 도전과제

- 다음의 프로그램을 만들어 보고 로봇이 어떻게 동작할지 예상해보자.



멀티 테스킹/루프문 - 도전과제

- 루프문을 이용해 다운카운트 하여 폭탄 터트리기





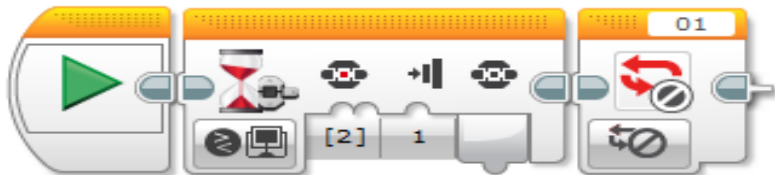
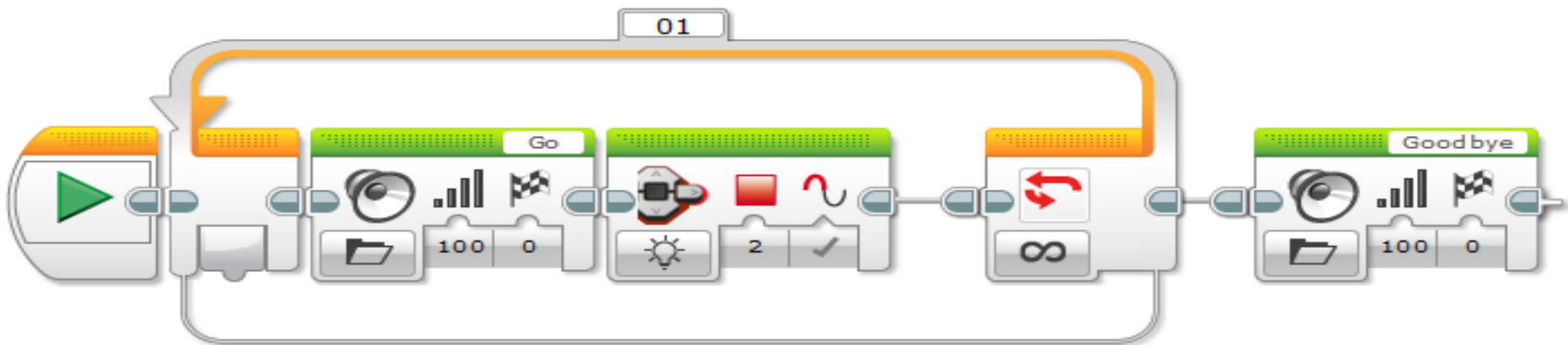
루프 인터럽트 블록

◆ 학습 목표

: 루프 인터럽트 블록을 이용해 루프 블록을 빠져 나올 수 있다.

◆ 테스트 하기

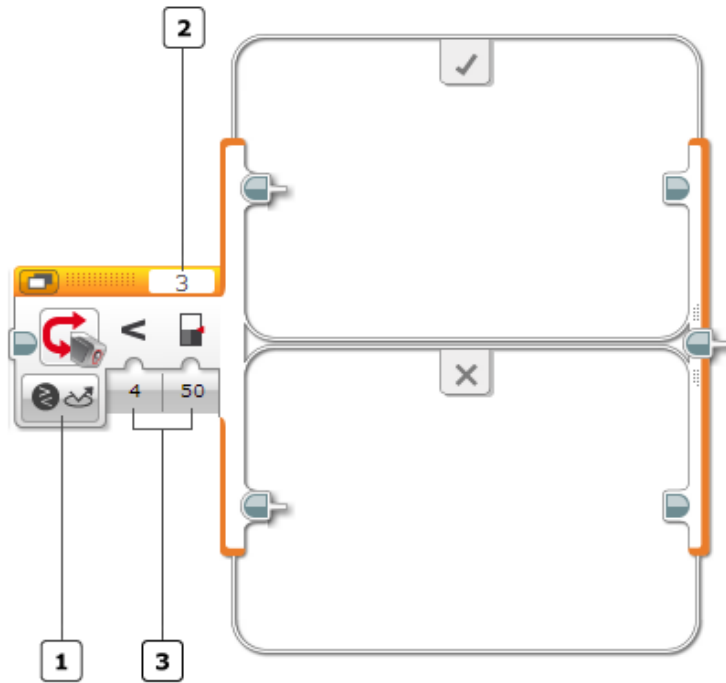
: 루프 인터럽트 블록을 이용하여 다음의 프로그램을 만들고 테스트하라.





스위치 블록

- ◆ 프로그래밍 블록 시퀀스를 둘 이상 수용할 수 있는 컨테이너
- ◆ 모드 선택 :



- 1 모드 선택
- 2 포트 선택
- 3 입력

	브릭 버튼	▶
	컬러 센서	▶
	자이로 센서	▶
	적외선 센서	▶
	모터 회전	▶
	온도 센서	▶
	타이머	▶
	터치 센서	▶
	초음파 센서	▶
	에너지미터	▶
	NXT 사운드 센서	▶
	메시징/통신 모드	▶
	텍스트	
	논리	
	숫자	



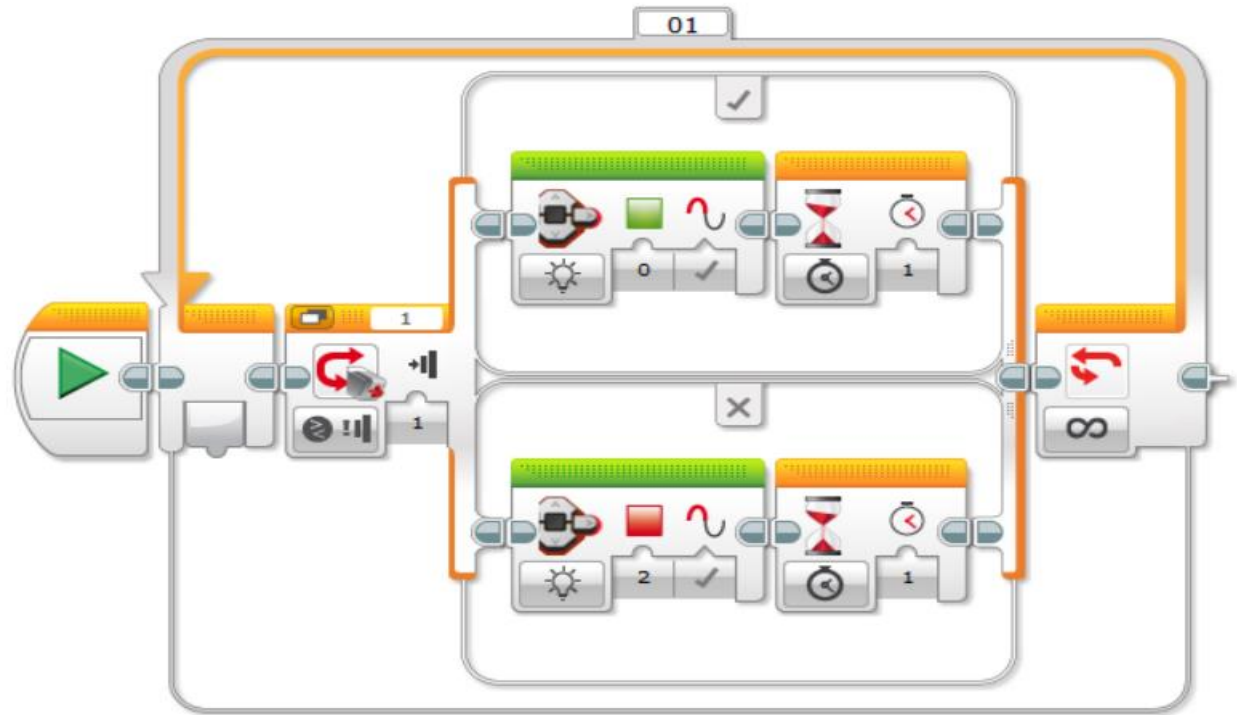
스위치 블록

- ◆ 학습 목표

: EV3 브릭의 내장 버튼을 사용하여 EV3 브릭을 작동한다.

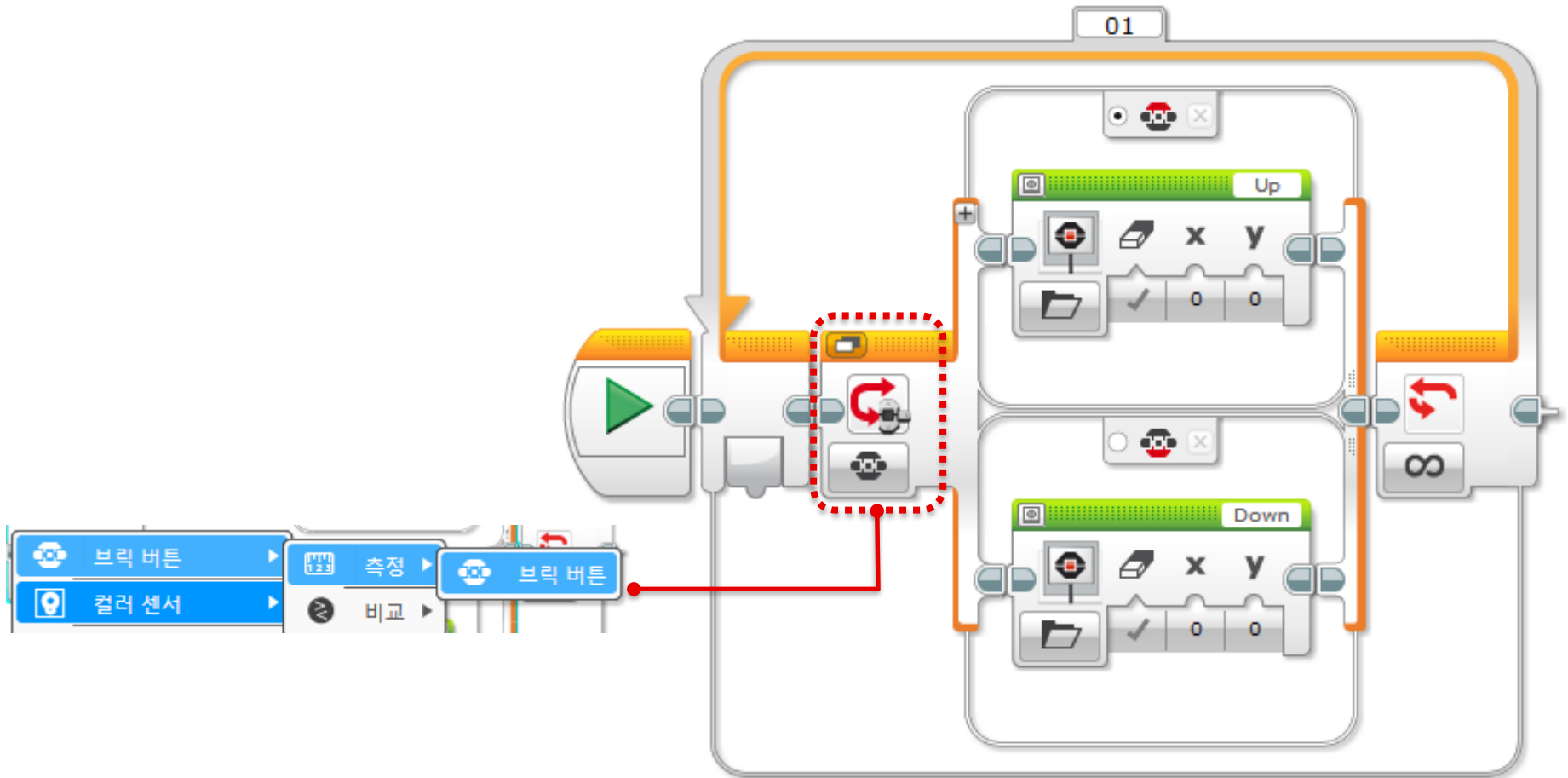
- ◆ 테스트 하기

: 다음을 테스트 하라.



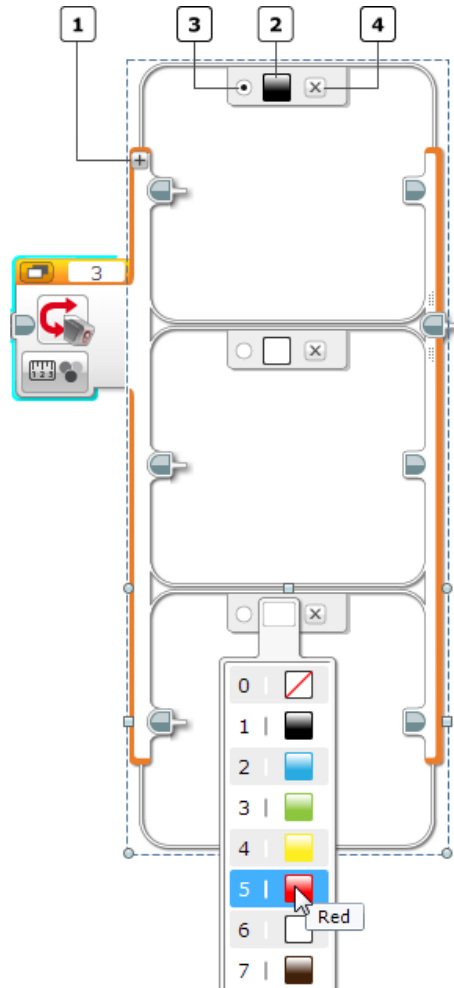


스위치 블록





다중 스위치



- 1 케이스 추가
- 2 케이스 값
- 3 기본 케이스
- 4 케이스 삭제

◆ 복수 값 테스트

◆ 케이스 추가를 통해 3개 이상의 시퀀스를 만들 수 있다.



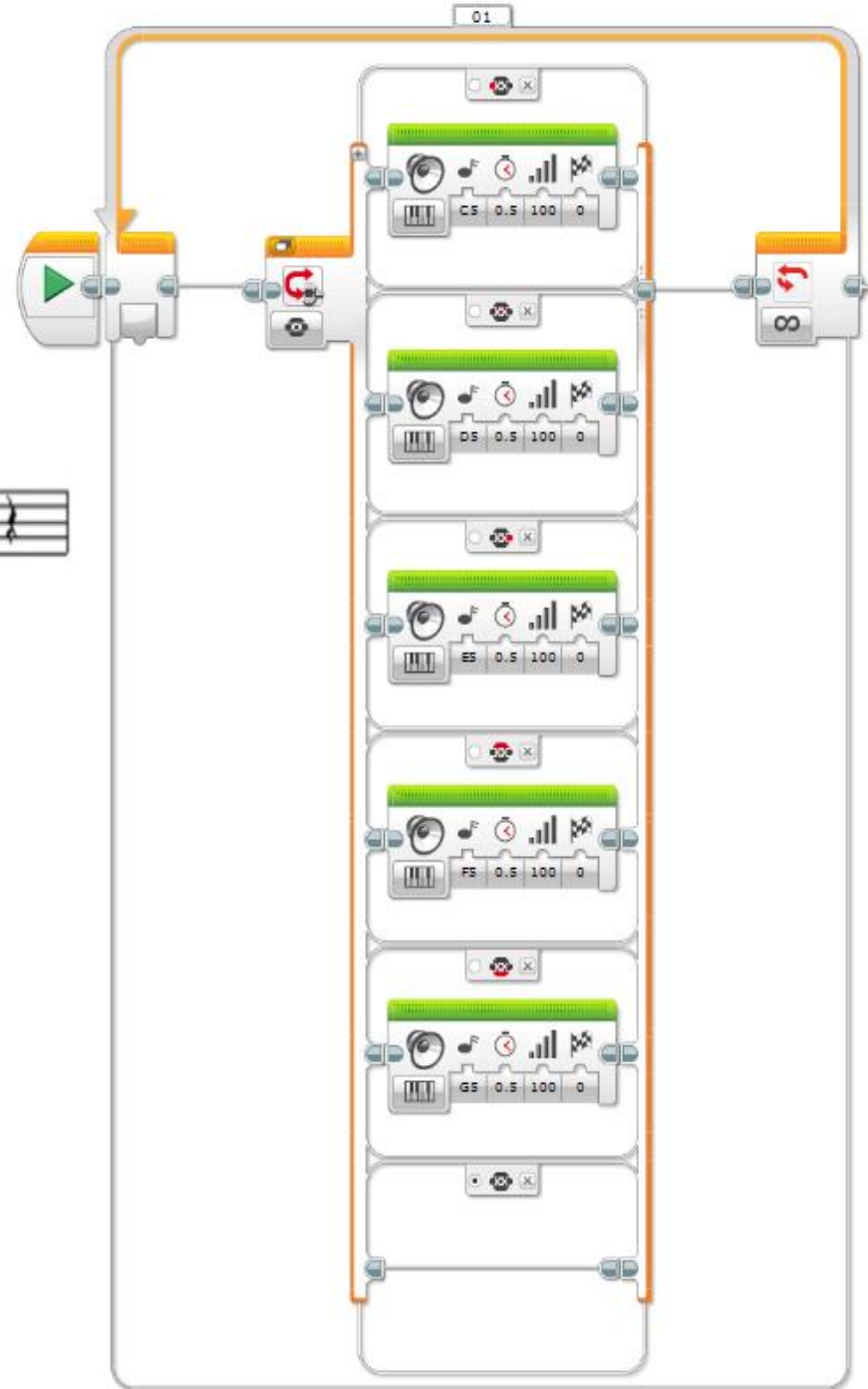
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

다중 스위치 - 도전과제

- ◆ 브릭 버튼 5개 이용해서 음악 연주하기
- ◆ “학교종” 첫 소절 연주



education

멀티 테스트킹/루프문 - 도전과제

- ◆ 크리스마스 트리를 만들어 보자(이미지파일 편집기, 사운드파일 편집기 이용)

LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

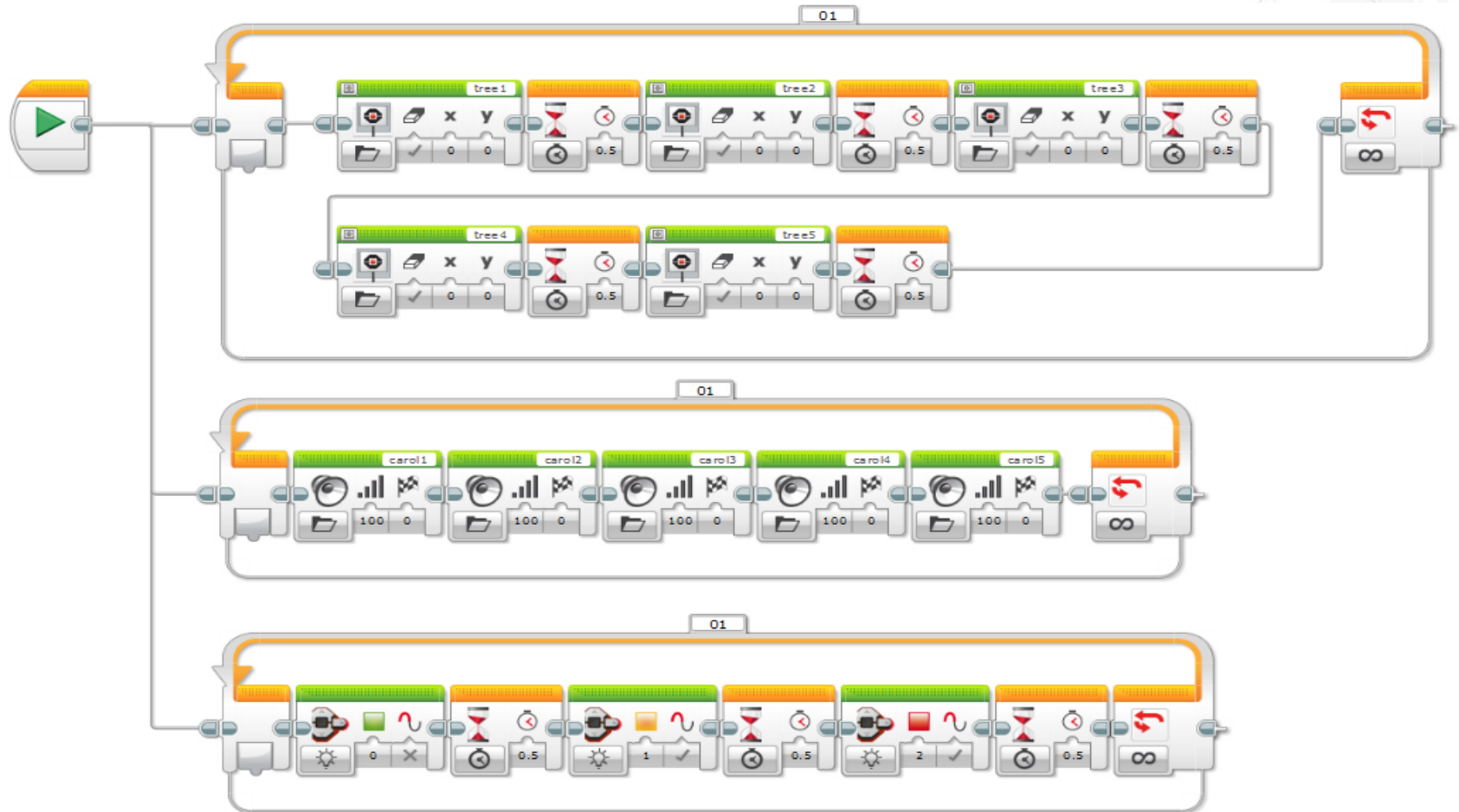
크리스마스 트리 만들기



HandsOn
Technology

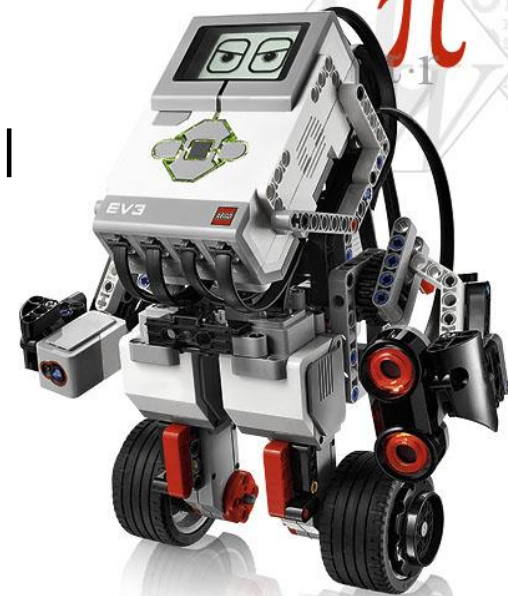
멀티 테스킹/루프문 - 도전과제

- ◆ 크리스마스 트리를 만들어 보자(이미지파일 편집기, 사운드파일 편집기 이용)



이제 움직여 볼까요?

- ✓ 모터의 이해
- ✓ 조향모드 주행과 탱크모드 주행에 관해 알아보기
- ✓ 미션 (Driving base 조립 후 다음 주에 진행)
 - 정해진 거리 직선 주행
 - 빠른 속도로 사각 박스 주위를 회전하기



- ◆ EV3를 움직여 볼까요?



HandsOn



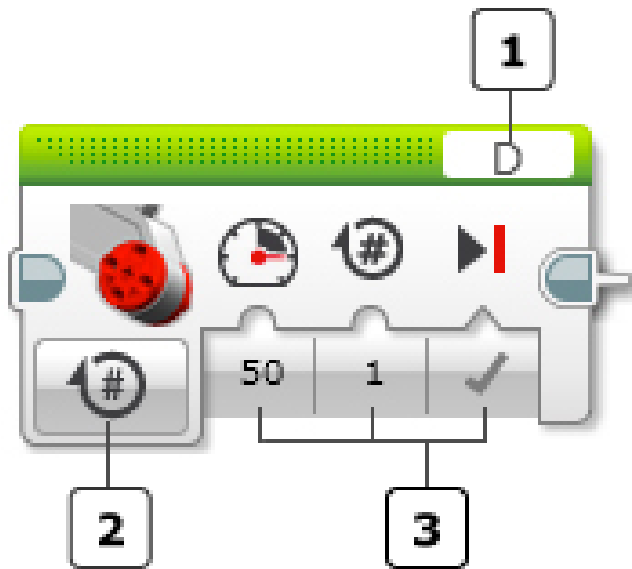
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology



Large Motor



- 1** 포트 선택
- 2** 모드 선택
- 3** 입력

- ◆ 모터의 켜짐/꺼짐을 실행하거나 모터의 파워 레벨을 조절.
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ **모드** - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.

회전	각도
1	360
2	720
0.5	180
1.25	450
7.2	2592



Large Motor

- 모터 파워와 방향

: 파워 입력에는 -100부터 100까지 숫자를 넣을 수 있다

: 라지모터는 양수냐 음수냐에 따라 회전 방향이 달라짐.

- 모터의 회전 속도는 모터에 가해지는 부하량에도 영향을 받지만, 지정된 파워 레벨과 거의 비례.



Large Motor

- ◆ 학습 목표

: 라지 모터를 다양한 방식으로 제어해 본다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

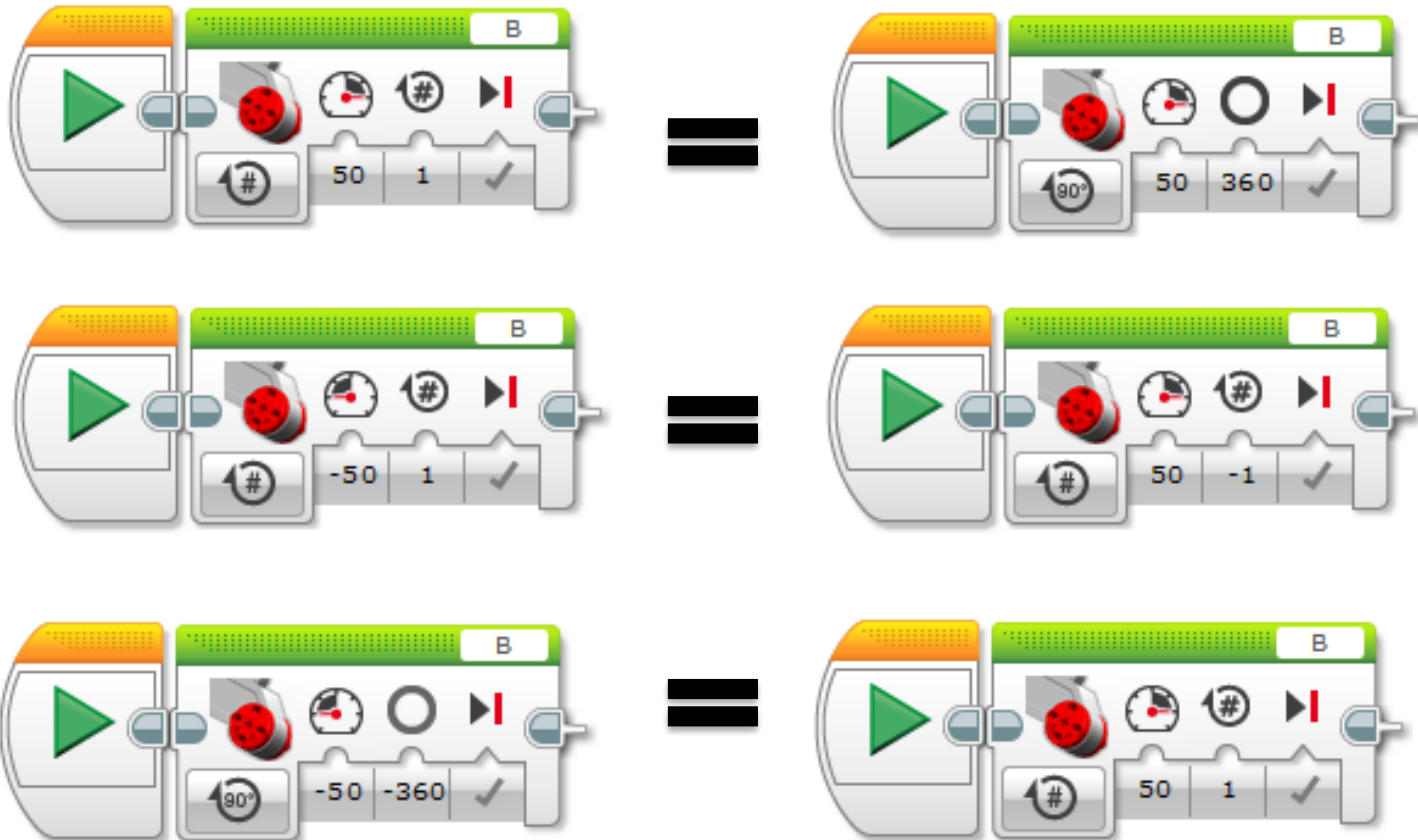


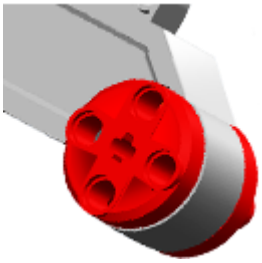
- ◆ 수정하기

: 라지 모터 블록의 다양한 모드 (시간, 각도, 회전수)의 입력 파라미터에 - 값을 넣어 다양하게 실험해 보자.



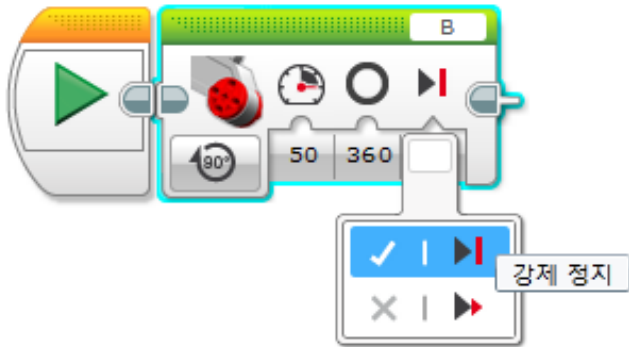
Large Motor





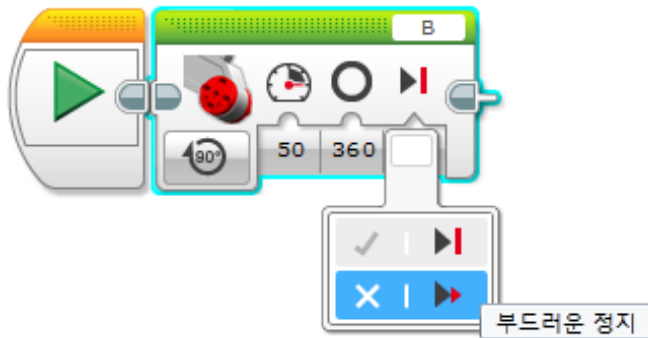
Large Motor

◆ 라지 모터 정지 방식



-> 강제 정지

모터가 구동하고 정지 시에 모터 급정지(강제 정지)

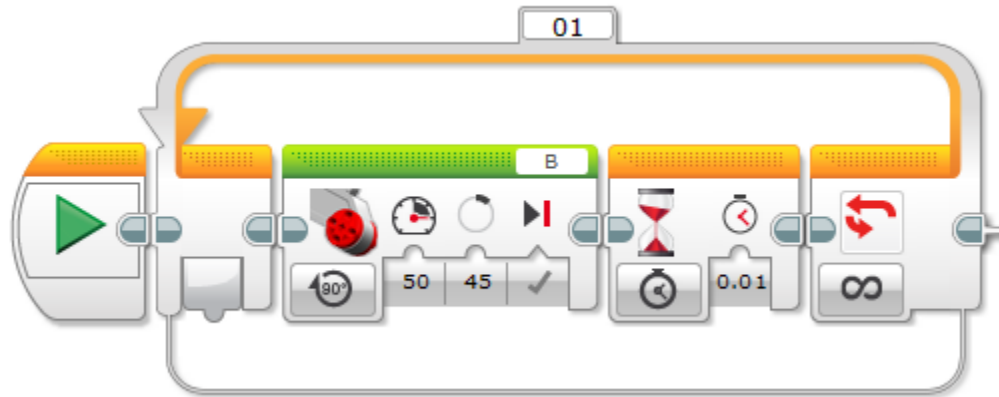


-> 부드러운 정지

모터가 구동하고 정지 시에 모터의 속도가 서서히 줄어듬 (부드러운 정지)

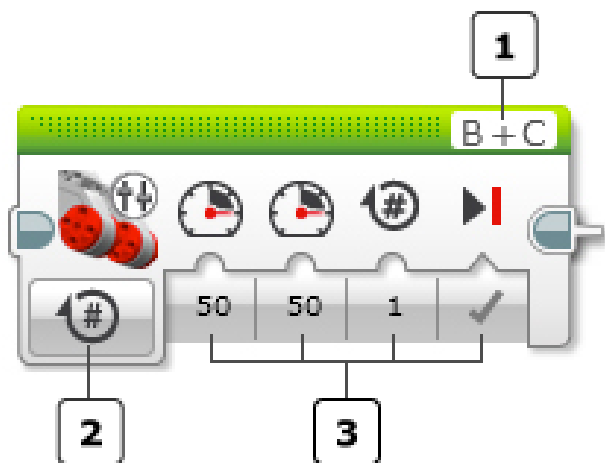
Large Motor

- DC 모터를 스텝핑 모터 방식으로 구동





탱크모드 주행



- 1 포트 선택
- 2 모드 선택
- 3 입력

- ◆ 두 모터의 속도를 동시에 제어하여 원하는 방향으로 차량을 주행한다
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ 모드 - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.



- 1 왼쪽 모터
- 2 오른쪽 모터

탱크모드 주행

- ◆ 학습 목표

: 탱크모드 블록의 모터 두 개의 진행 속도를 다르게 하여 로봇을 주행 할 수 있다.

- ◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.



- ◆ 수정하기

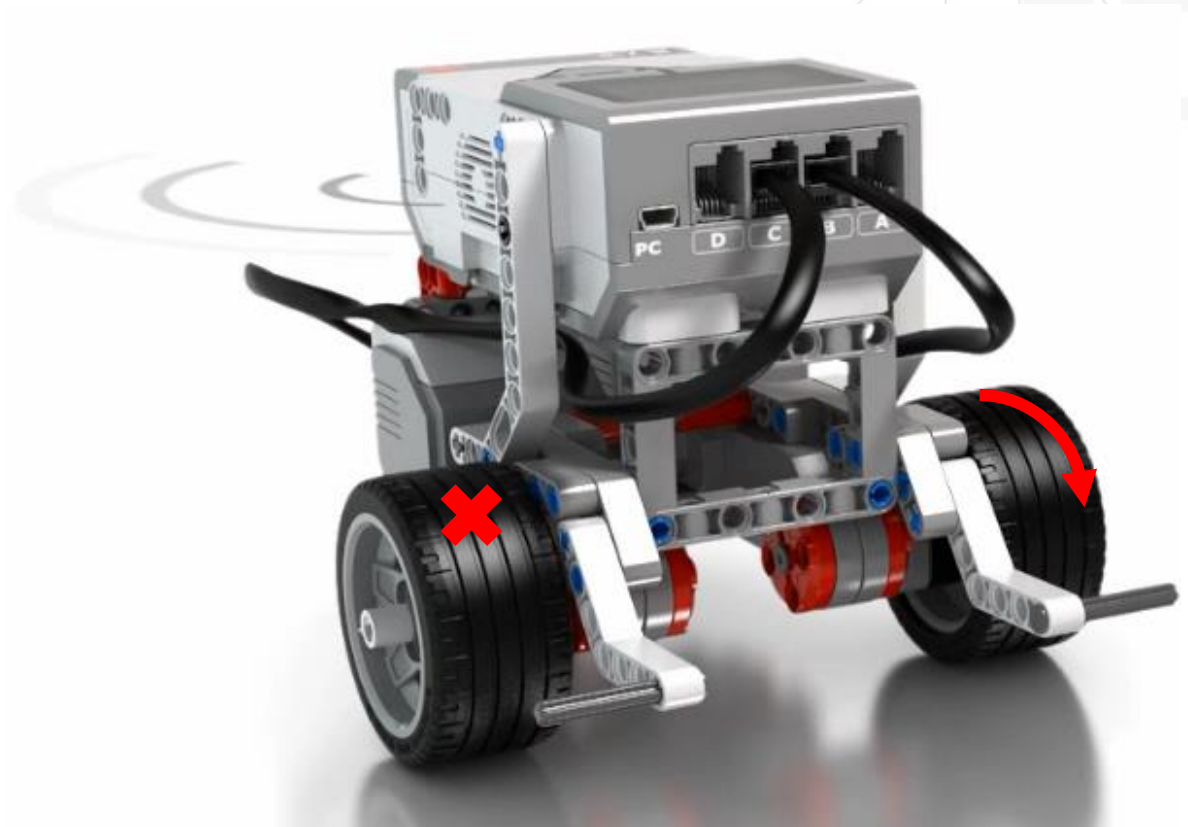
: 탱크모드 블록의 두 개의 모터 속도를 다양하게 입력하여 로봇을 제어해 보자.

로봇의 회전방법

- ◆ 스윙턴(Swing turn)



Swing Turn



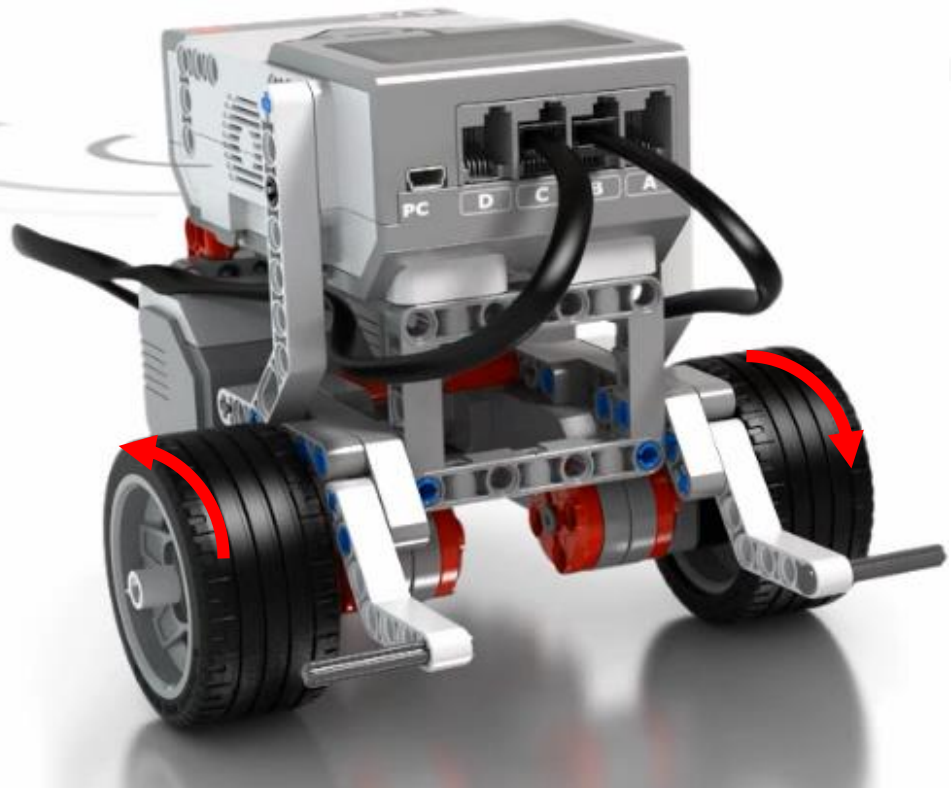
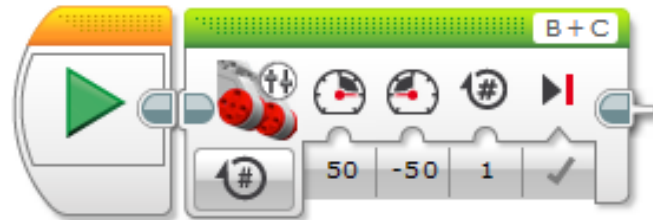
education

장의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

로봇의 회전방법

- ◆ 포인트 턴 (Point turn)



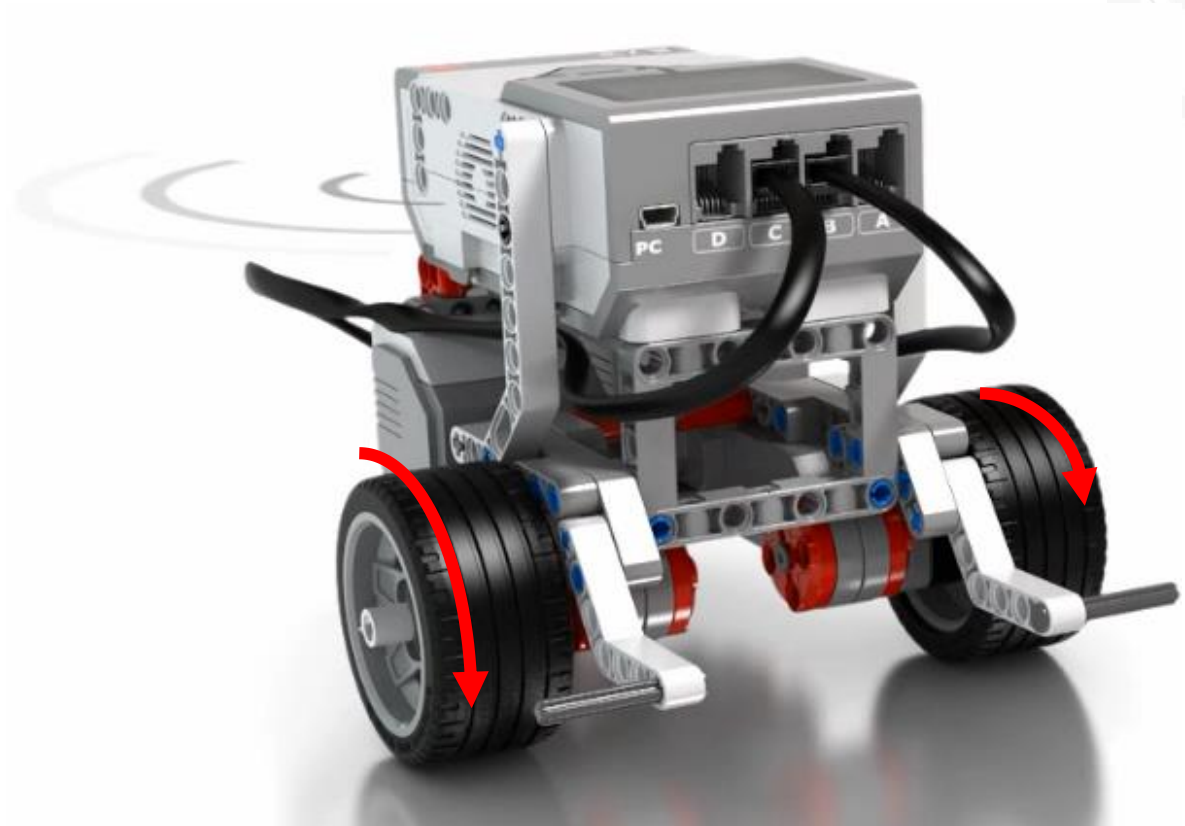
Point Turn

로봇의 회전방법

- ◆ 커브턴 (Curve turn)

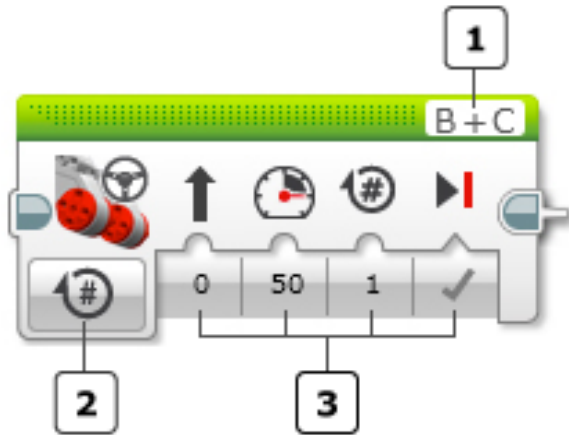


Curve Turn



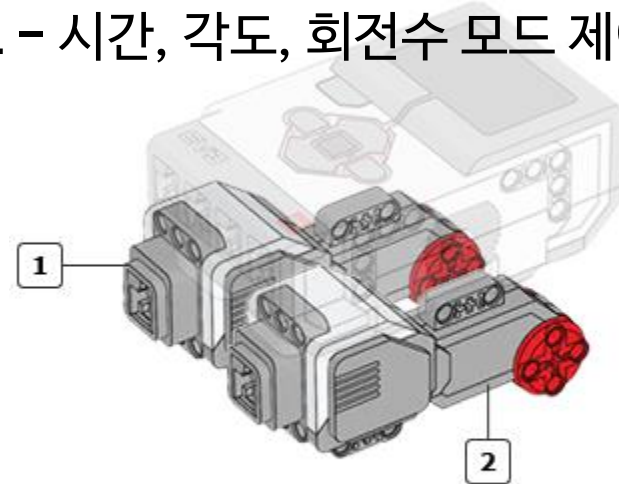


조향 모드 주행



- 1 포트 선택
- 2 모드 선택
- 3 입력

- ◆ 조향 조절을 통해 두 모터를 동시에 제어하여 원하는 방향으로 주행
- ◆ 지정된 시간 동안 또는 지정된 회전수와 일치할 때까지 모터를 켤 수 있다.
- ◆ 모드 - 시간, 각도, 회전수 모드 제어.



- 1 왼쪽 모터
- 2 오른쪽 모터

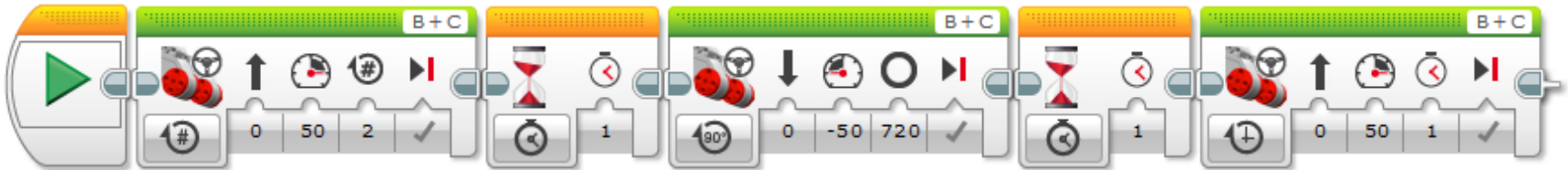
조향모드 주행

◆ 학습 목표

: 조향모드 블록의 조향을 조정하여 다양하게 로봇의 주행을 할 수 있다.

◆ 테스트 하기

: 제시된 프로그램을 만든 후 테스트하라.

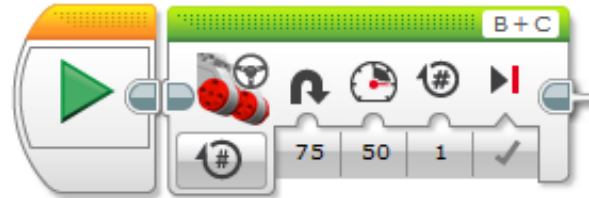


◆ 수정하기

: 조향모드 블록의 조향을 조절하여 로봇을 제어해 보자.

조향모드 주행 - TEST

- 로봇이 어떻게 움직일지 예상해보고 테스트해보자

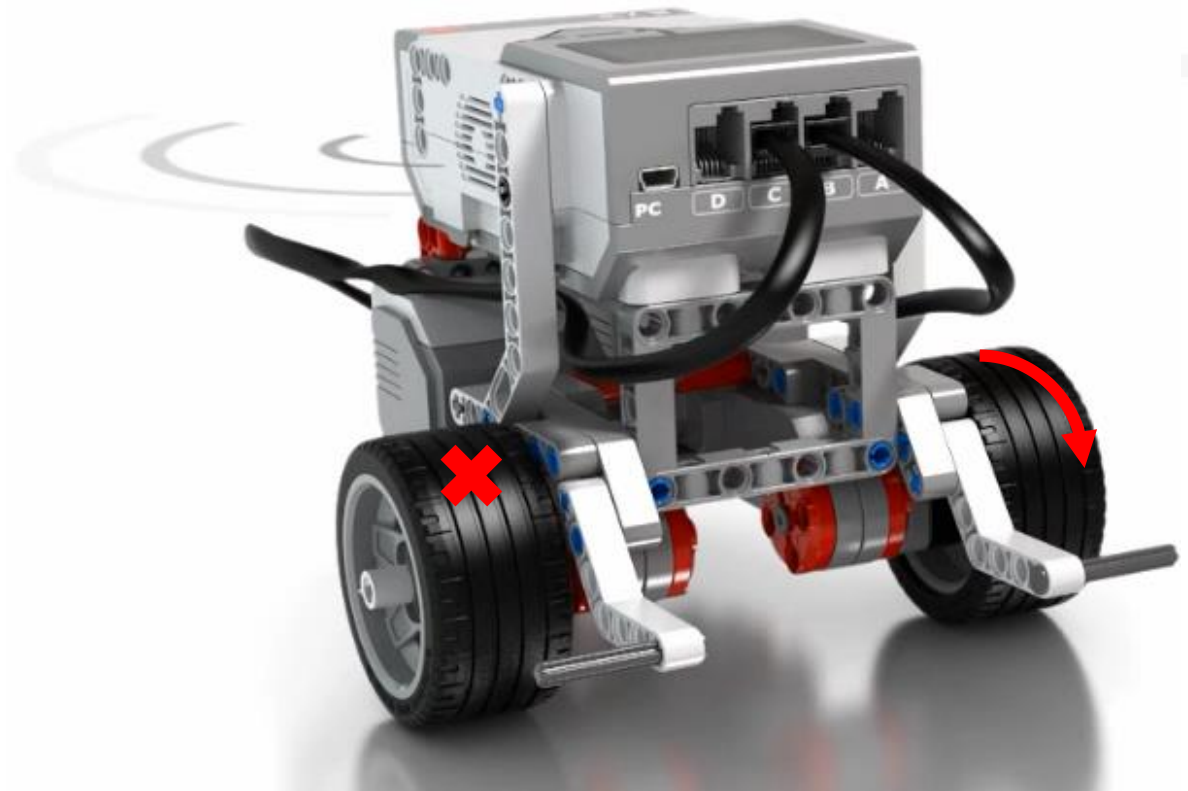


로봇의 회전방법

- ◆ 스윙턴(Swing turn)



Swing Turn

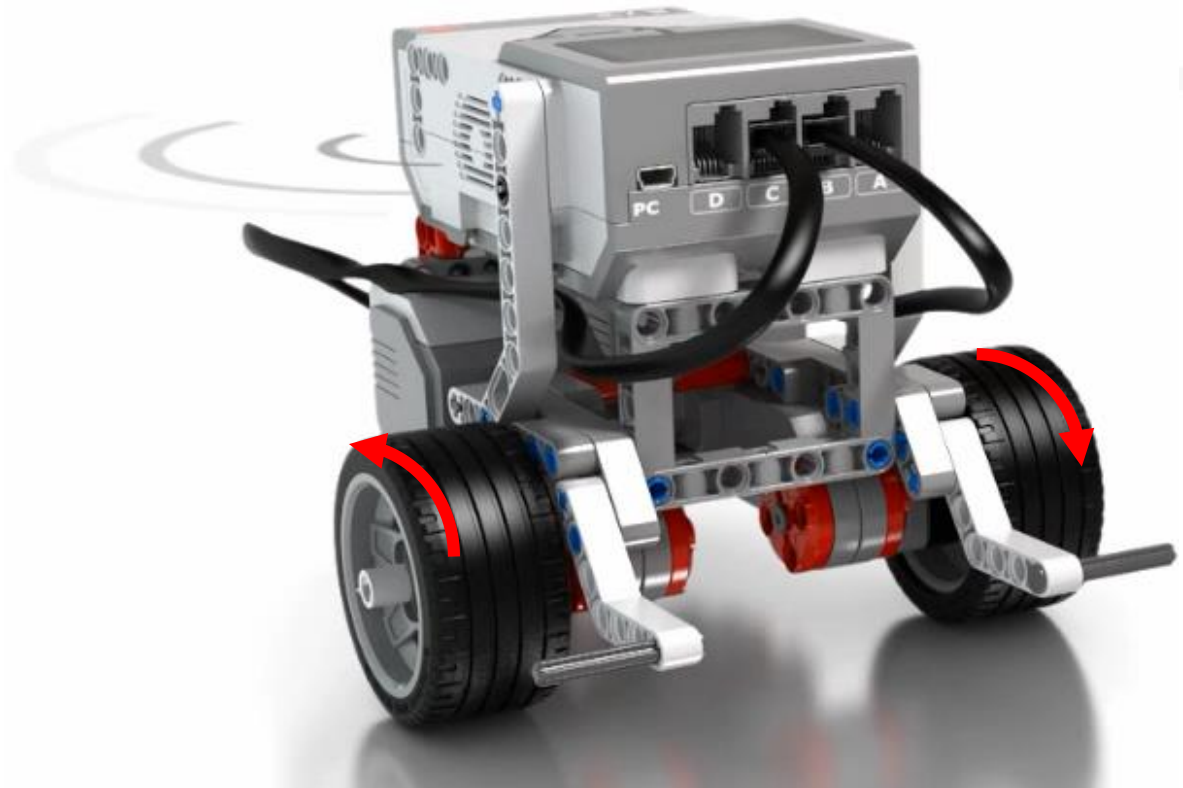


로봇의 회전방법

- ◆ 포인트 턴 (Point turn)



Point Turn

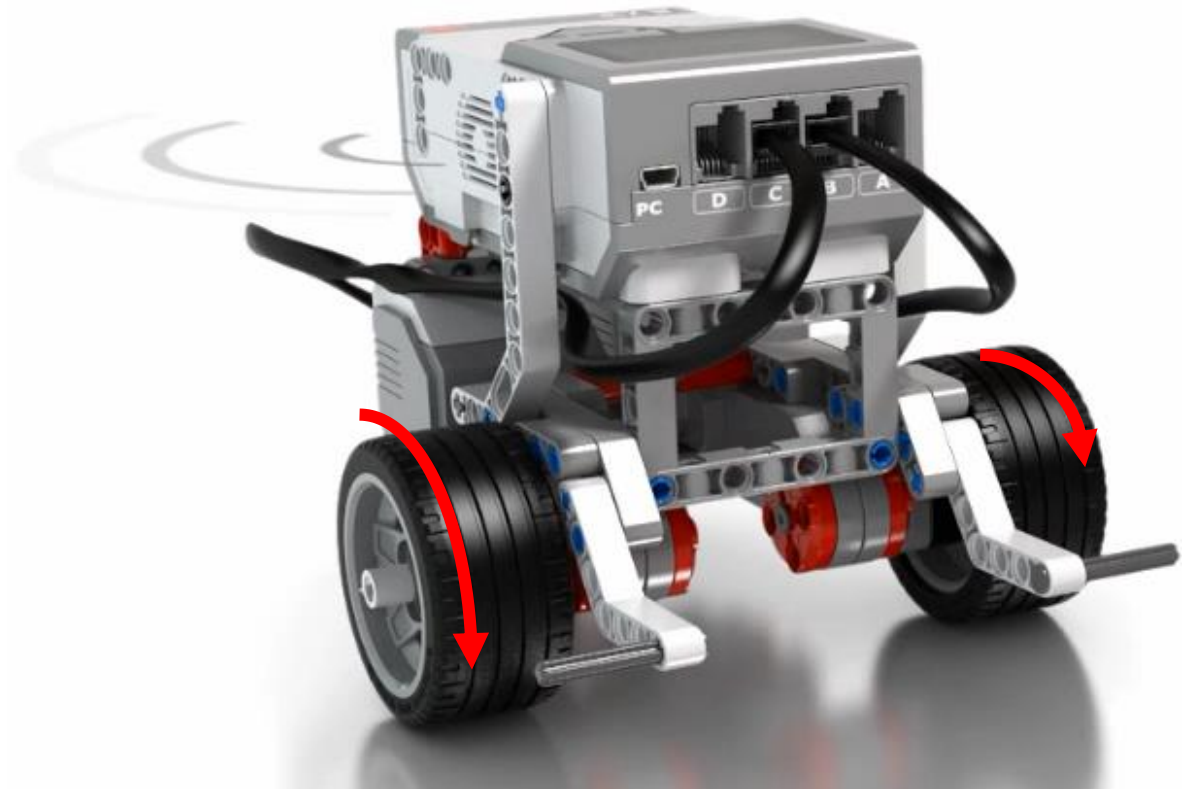


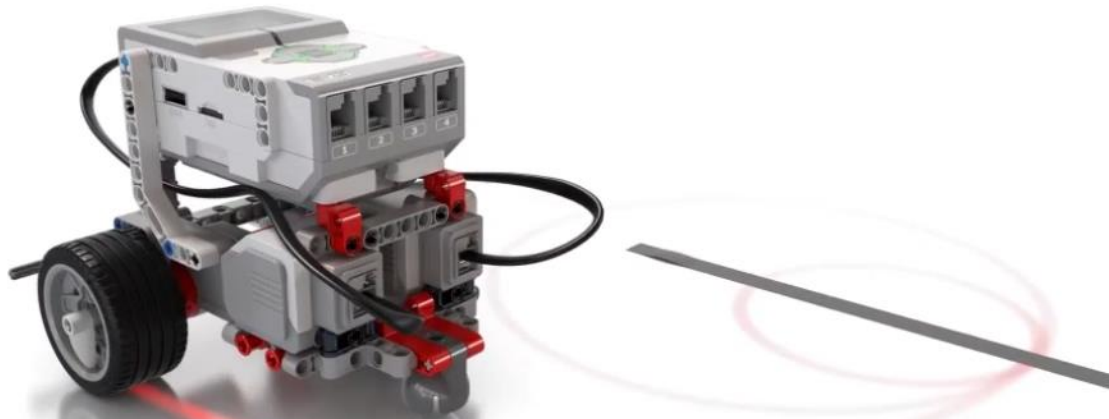
로봇의 회전방법

- ◆ 커브턴 (Curve turn)



Curve Turn





바퀴의 지름에 대한 고찰

◆ TIP



56 X 28(mm)
지름 폭

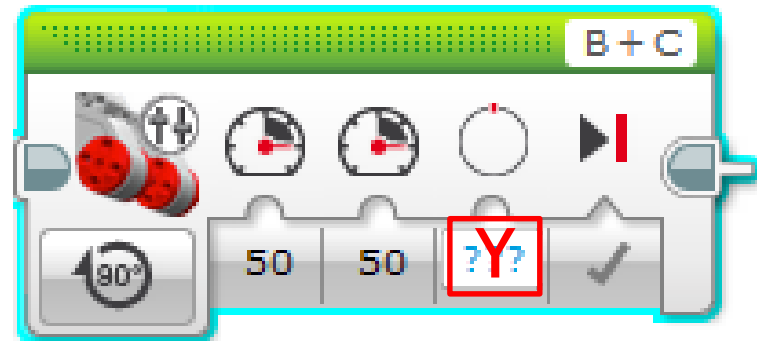


★ 바퀴가 1바퀴 (360°) 굴러갈 때, 로봇이 이동하는
이론상의 거리는?

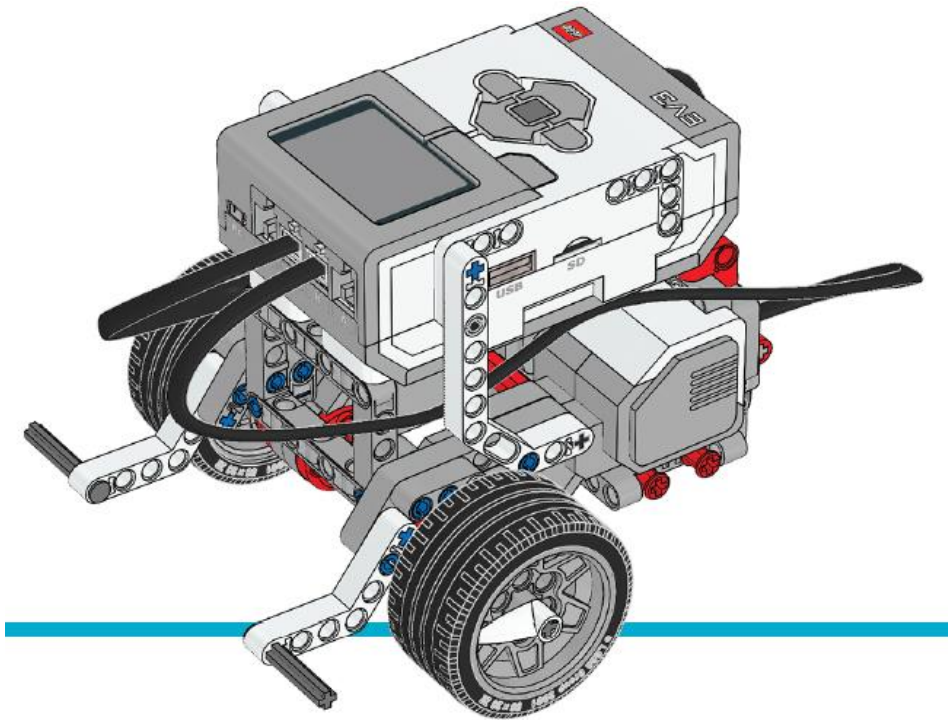
$$5.6\text{cm} \times 3.14 \div 2 = 17.58\text{cm}$$

★ 원하는 거리 100 cm (이동거리) 만큼을
이동시키기 위한 회전 각도 Y는?

$$360^\circ : 17.58\text{cm} = Y^\circ : 100\text{cm (이동거리)}$$



Next week - Project 1.

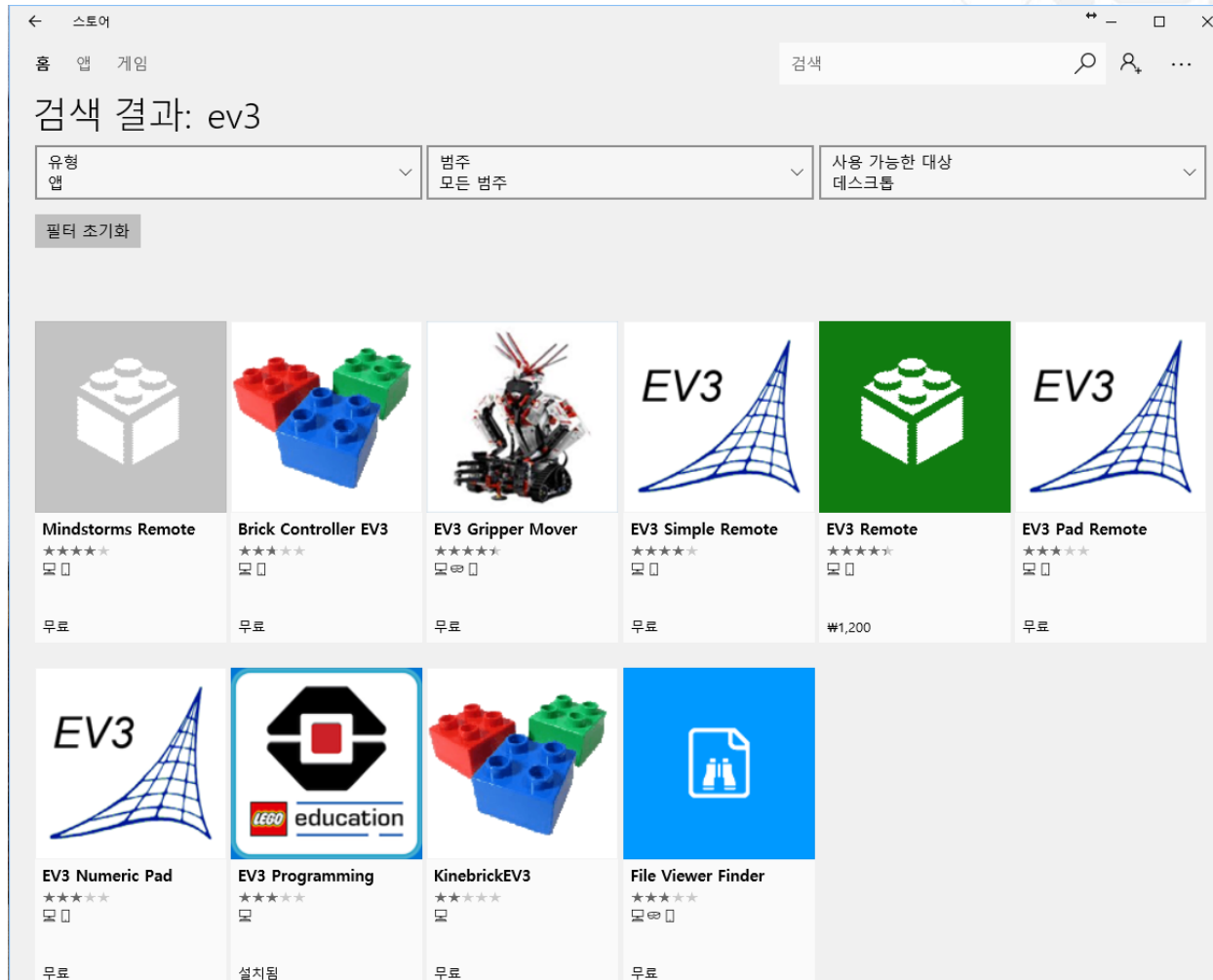


1. Make “Driving base”
2. 코스 디자인 (두개의 코스)
3. 주행 프로그래밍
4. 팀 겨루기

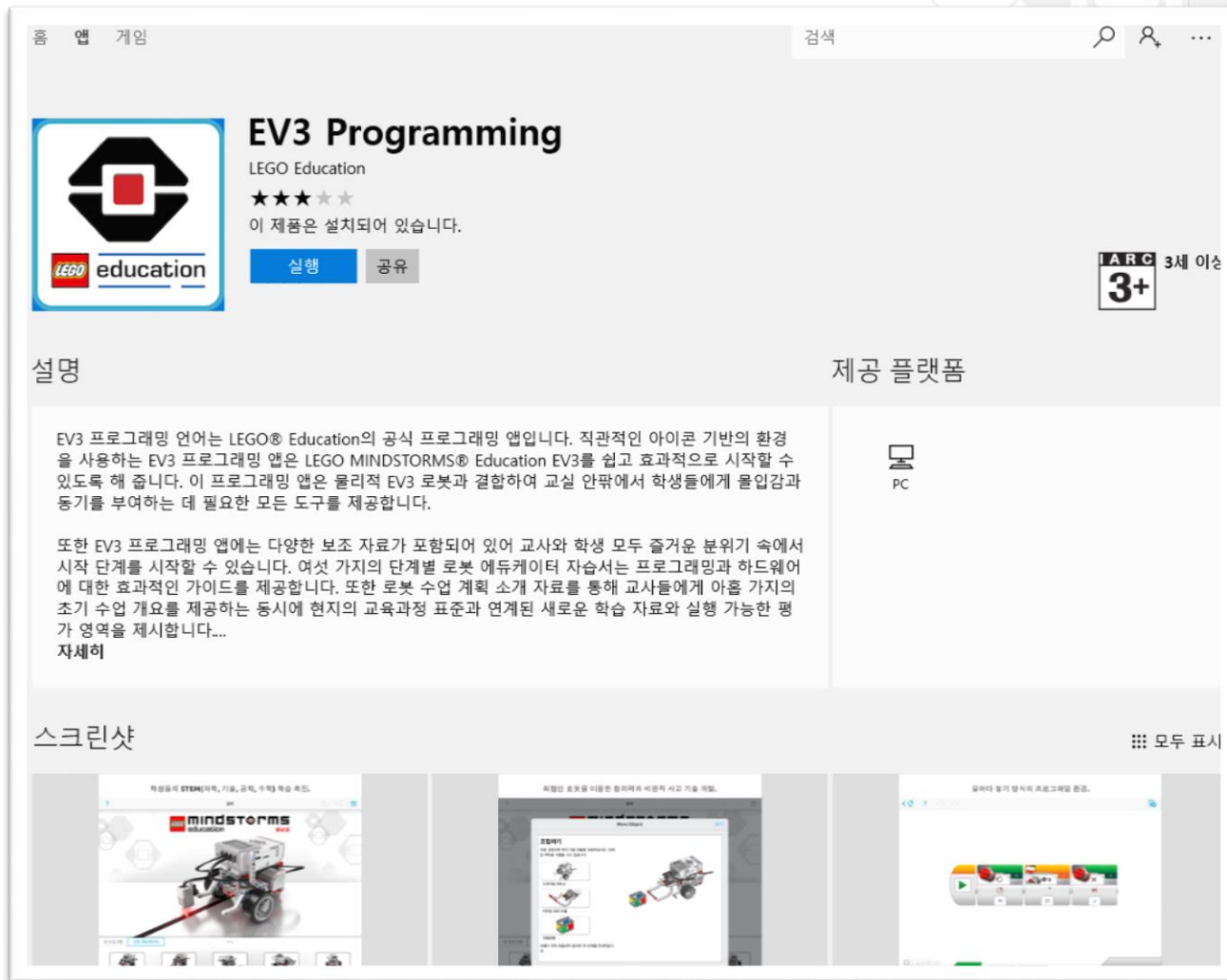
- ◆ 사각 박스를 돌아볼까요?



EV3 Programming App (windows 10)



EV3 Programming App (windows 10)

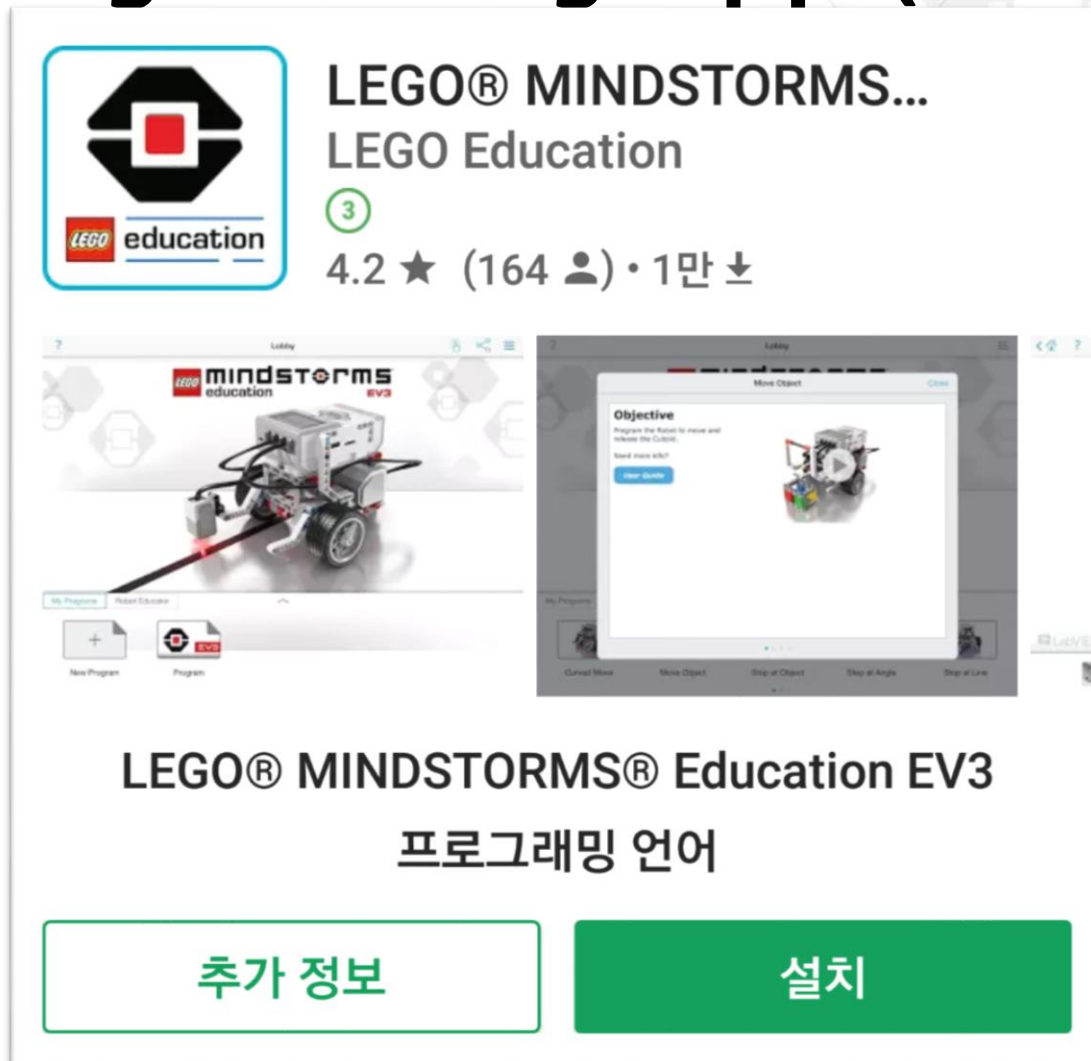


education

창의공학교육의 멘토

HandsOn
Technology

EV3 Programming App (Android)



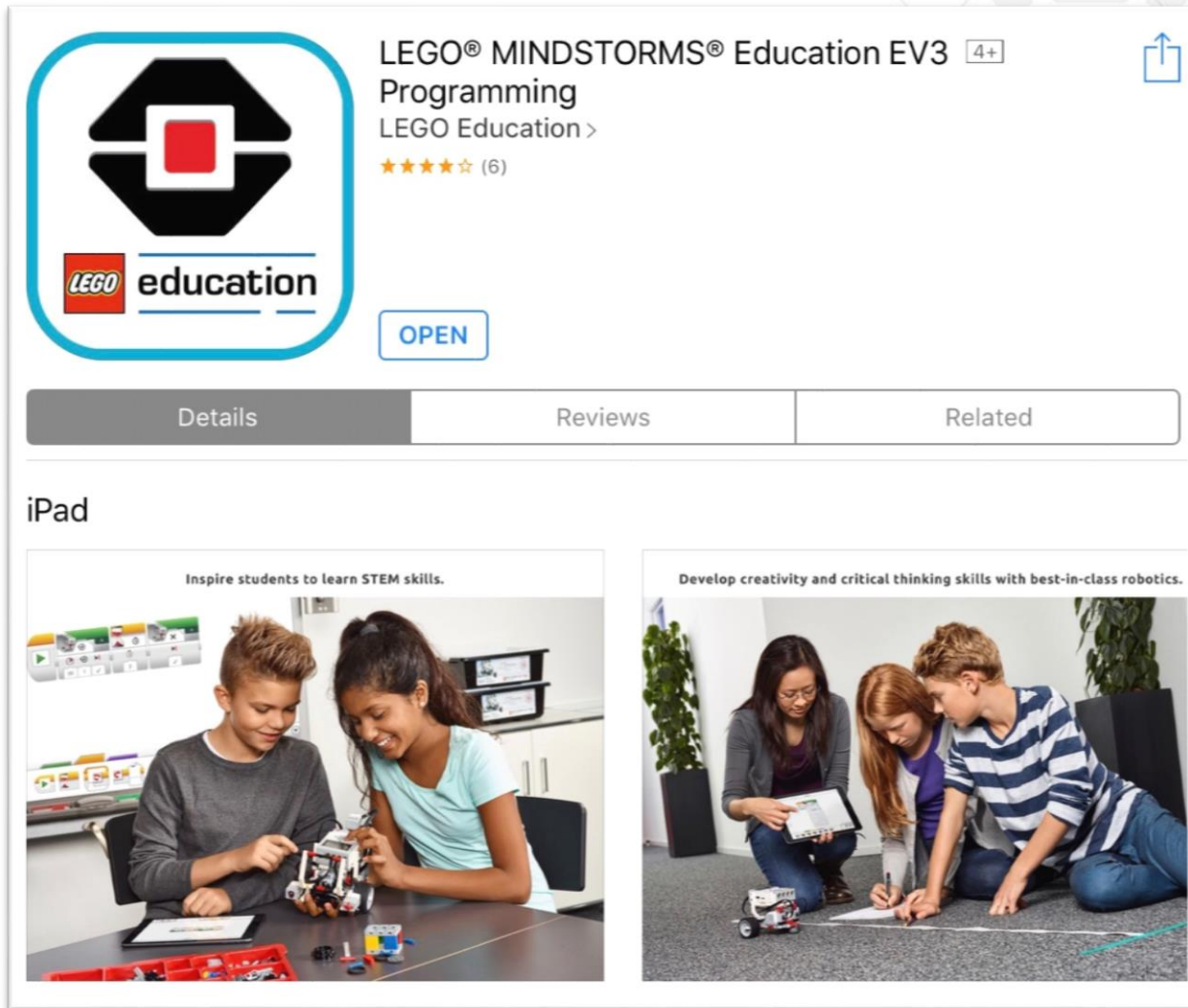
The screenshot shows the Google Play Store listing for the LEGO MINDSTORMS Education EV3 app. At the top is the app's icon, which is a black hexagon with a red square in the center and the text 'LEGO education' below it. To the right of the icon, the text reads 'LEGO® MINDSTORMS...' followed by 'LEGO 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).

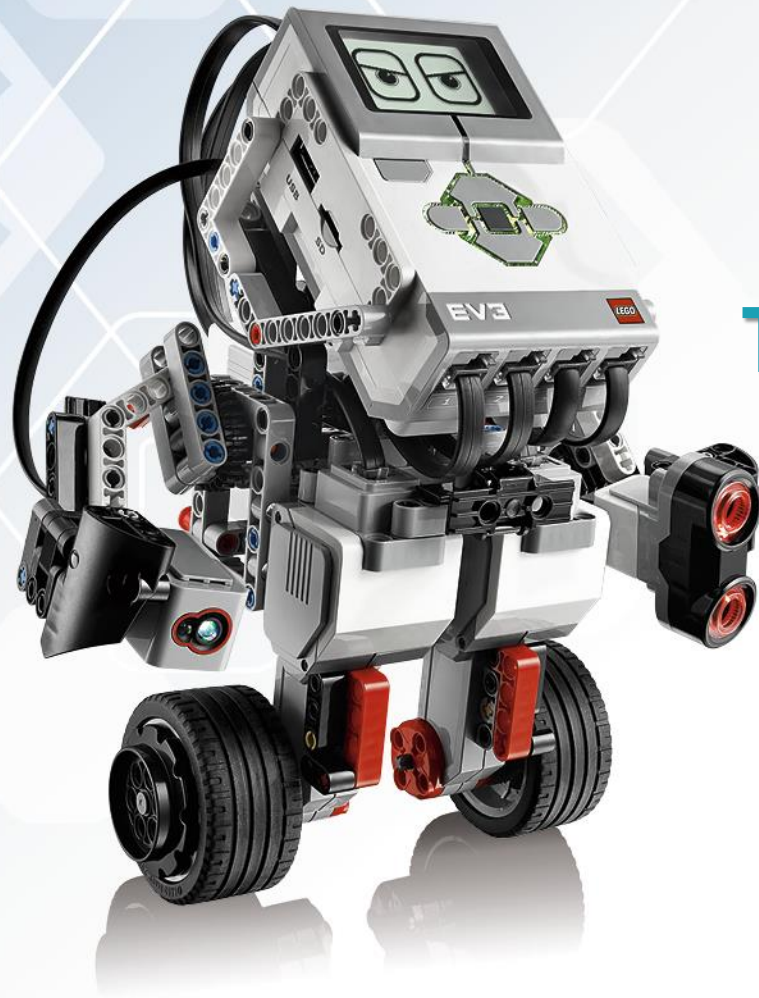
LEGO® MINDSTORMS...
LEGO Education
3
4.2 ★ (164 👤) • 1만 ↓

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

