

**Turtle**

Designed for Creative Coding


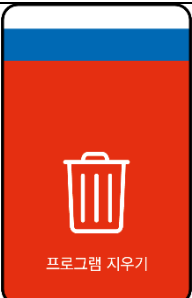


# 터틀 24 종 카드 사용법

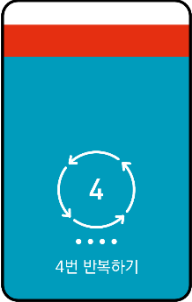


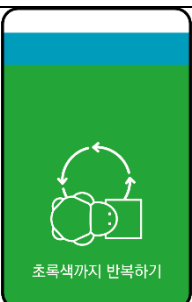

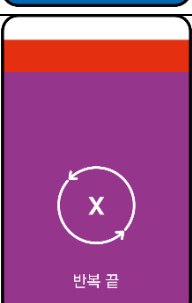
(2018.5.08)

본 문서는 업데이트 및 변경될 수 있습니다.

	명령 이름	카드	설명
1	앞으로 이동하기		앞으로 12CM 이동합니다.
2	뒤로 이동하기		뒤로 12CM 이동합니다.
3	왼쪽으로 돌기		제자리에서 왼쪽으로 90도 회전합니다.
4	오른쪽으로 돌기		제자리에서 오른쪽으로 90도 회전합니다.
5	빨간색 불 켜기		머리 등을 빨간색으로 켜고 있습니다.
6	초록색 불 켜기		머리 등을 초록색으로 켜고 있습니다.

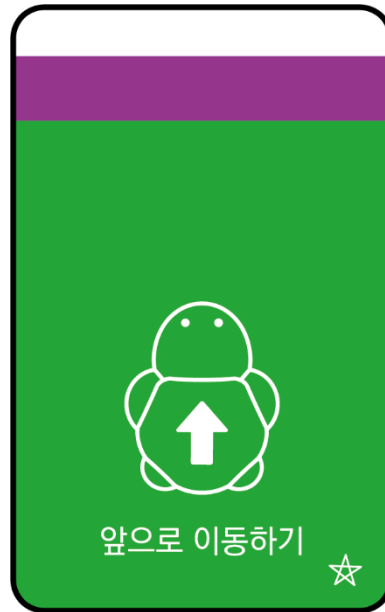
7	파란색 불 켜기	 <p>파란색 불 켜기</p>	머리 등을 파란색으로 켜고 있습니다.
8	불 끄기	 <p>불 끄기</p>	머리 등을 끕니다.
9	삐 소리내기	 <p>삐 소리내기</p>	잠시동안 삐 소리를 냅니다.
10	1초 기다리기	 <p>1초 기다리기</p>	1초 기다리는 동작을 수행합니다.
11	카드 입력 기다리기	 <p>카드 입력 기다리기</p>	아무 카드나 입력이 되면 이후 동작을 수행합니다.
12	프로그램 지우기	 <p>프로그램 지우기</p>	입력된 모든 코드를 삭제합니다. (함수 코드 제외)

13	함수 실행하기		지정된 함수를 실행합니다. (함수 코드 입력 방법은 아래의 함수 호출을 참고하세요.)
14	말하기(하늘색)		하늘색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 엔진 소리가 재생됩니다.
15	말하기(자주색)		자주색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 로봇 소리가 재생됩니다.
16	말하기(노란색)		노란색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 사이렌 소리가 재생됩니다.
17	2번 반복하기		이 카드와 '반복 끝'카드 사이의 명령을 2번 반복합니다. (반복 코딩 방법은 아래의 반복코딩을 참조하세요.)
18	3번 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 3번 반복합니다.

19	4번 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 4번 반복합니다.
20	계속 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 계속 반복합니다.
21	빨간색까지 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 빨간색을 만날 때까지 반복합니다.
22	초록색까지 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 초록색을 만날 때까지 반복합니다.
23	파란색까지 반복하기		이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 파란색을 만날 때까지 반복합니다.
24	반복 끝		반복할 명령 구간의 끝을 표시합니다.

# 각 카드들의 활용법

## 1. 앞으로 이동하기



- 1) 처음 카드를 사용하시는 분은 터틀 스쿨에서 **카드 코딩 : 기본 사용법**을 숙지한 후에 카드의 활용법을 사용합시다!

## 모드 진입하기

언플러그드 카드 코딩 모드로 진입하는 방법을 설명합니다.

1. 거북이의 전원이 꺼진 상태에서 시작합니다.
2. 거북이의 전원 스위치를 오른쪽으로 하여 ON 위치에 가도록 합니다. 머리 LED가 무지개색으로 변하면서 뽁 소리가 납니다.



3. 등 버튼을 길게 누릅니다. 뽁리리~뽁리리~뽁리리~ 소리가 나면서 머리 LED가 빨간색으로 켜지고 손을 떼면 하얀색으로 꺼집니다.

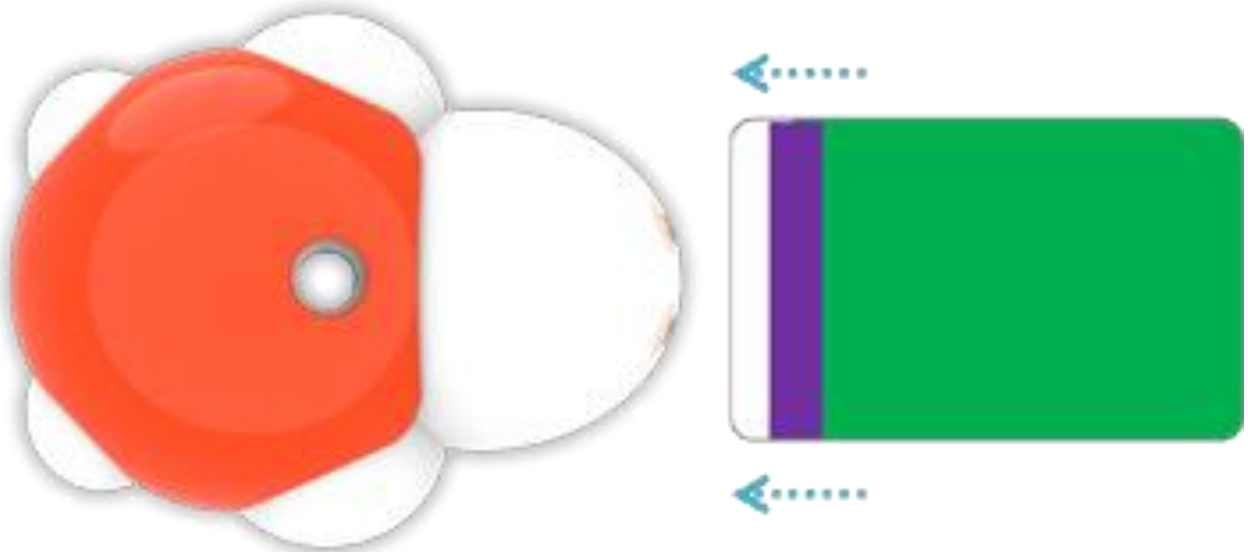


## Tip

- 각각의 모드는 기본 상태에서 머리 LED의 색깔이 모두 다릅니다(카드 코딩 모드의 기본 색깔은 하얀색). 교실에서 많은 학생이 수업할 때 머리 LED의 색깔을 한눈에 확인할 수 있기 때문에 잘못된 모드로 진입한 것을 쉽게 발견할 수 있습니다.
- 카드 코딩 모드로 진입하는 것을 실패한 경우(머리 LED 또는 효과음이 설명된 것과 다른 경우)에는 **전원이 켜진 상태로** 2초 정도 있다가 전원을 끄고 다시 시도하세요.
- 거북이의 모든 모드는 하나의 모드에서 다른 모드로 전환할 때 전원이 꺼진 상태에서 시작합니다. 카드 코딩 모드를 종료하고 다른 모드(라인 코딩 모드 등)로 들어가기 위해서는 전원을 끈 후 전원 스위치와 등 버튼을 조작하여 다른 모드로 들어가면 됩니다.

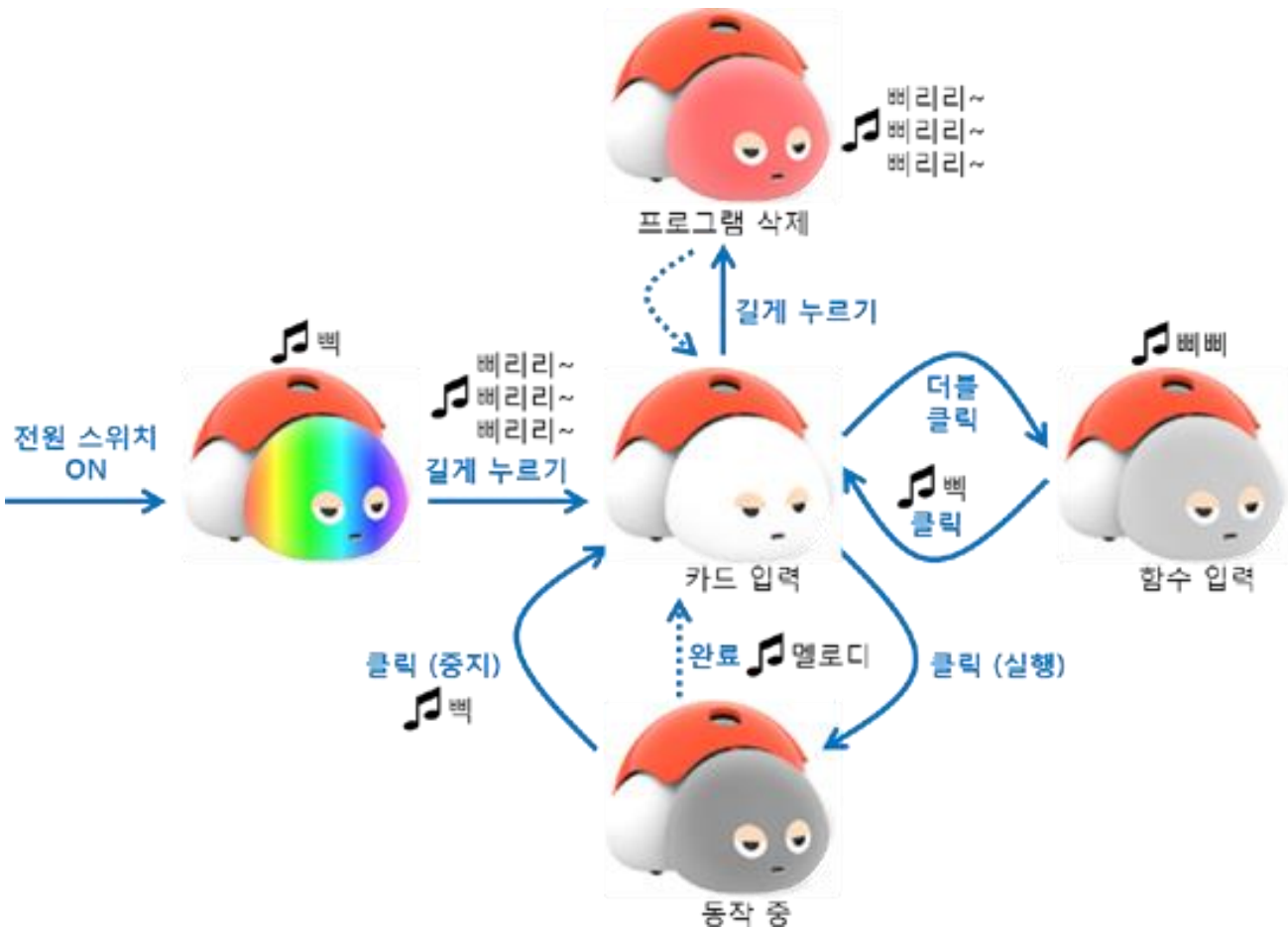
## 코드 작성 · 실행 · 중지

1. 명령 카드를 거북이 머리 아래로 밀어 넣습니다. 이때, 색깔의 순서(예: 하얀색-자주색-초록색)가 중요하므로 3색 띠가 있는 쪽을 밀어 넣어야 합니다. 세 가지 색이 순서대로 인식되도록 충분히 밀어 넣은 후 1초 정도 기다립니다. 뽁 소리가 나고 머리 LED가 세 번째 색(아래 예시에서는 초록색)으로 켜지면 카드가 인식된 것입니다. **명령 카드는 머리 LED가 하얀색(카드 입력 대기 상태)일 때만 입력할 수 있습니다.**  
**명령 카드가 잘 인식되지 않으면 컬러 센서를 보정한 후 다시 시도하세요.** ([컬러 센서 보정](#) 참고)



2. 원하는 명령 카드를 순서대로 입력하여 코드를 작성합니다. 명령은 32개까지(함수 내의 명령은 별도) 입력할 수 있습니다. 더 많이 입력하는 경우에는 사이렌 소리와 함께 머리 LED가 빨간색으로 켜지면서 경고합니다.
3. 등 버튼을 한 번 클릭하면 머리 LED가 꺼지고 입력한 코드를 실행합니다. 실행이 완료되면 멜로디 소리가 나면서 머리 LED는 다시 하얀색(카드 입력 대기 상태)으로 켜집니다.
4. 실행 중에 등 버튼을 클릭하면 뽁 소리가 나면서 실행을 중지합니다. 머리 LED는 다시 하얀색(카드 입력 대기 상태)으로 켜집니다.
5. 등 버튼을 길게 누르면 빠리리~빠리리~빠리리~ 소리와 함께 머리 LED가 빨간색으로 켜지고 입력된 코드가 모두 삭제됩니다. (프로그램 지우기 카드를 사용하여 코드를 모두 삭제할 수도 있습니다.) 손을 떼면 머리 LED가 다시 하얀색(카드 입력 대기 상태)으로 켜집니다.
6. 코드를 삭제하지 않고 명령 카드를 추가로 입력하면 이전에 작성된 코드에 명령이 추가됩니다.

## 요약 정리



- 2) 기본적으로 앞으로 이동하기 카드는 12cm를 움직입니다. 이를 이용하여 12cm의 배수만큼 길이를 측정할 수 있습니다. 펜을 터틀 펜-홀더 구멍에 넣으신 후에 A4용지 혹은 스케치북 같은 곳에 터틀을 놓은 뒤 코딩을 하고 길이를 측정해 봅시다.

## 사용할 수 있는 펜

- 펜-홀더의 구멍 크기는 지름 8mm 입니다.
- 도형을 선명하게 그리기 위해서는 거북이용 정품 컬러 싸인펜을 사용하는 것이 가장 좋습니다.



- 거북이용 정품 컬러 싸인펜이 없는 경우 아래의 목록에 있는 펜을 사용하여도 됩니다.
  - DONG-A 필승 II 컴퓨터용 펜



- MONAMI 사의 AUDENA 컴퓨터용 펜
- 기타 컴퓨터 마킹용 펜
- 컬러 싸인펜 : MONAMI, MUNHWA 사의 Signpen 수성
- 컬러 펜 : MONAMI, MUNHWA 사의 PlusPen3000 수성
- 기타 지름 8mm 두께의 펜

3) (예제 1.1) 앞으로 2 번 이상 이동하기

	1회	2회	3회	4회	5회
길이	12cm	24cm	36cm	48cm	60cm

만약 24cm를 이동하려면 어떻게 해야 할까요?



카드를 두 번 연속으로 코딩을 시킨 다음, 터틀 등을 한번 눌러주면 앞으로 2번(24cm)를 이동합니다.

이처럼 3회 4회 5회를 작동시키면서 길이가 맞는지 확인해봅시다.

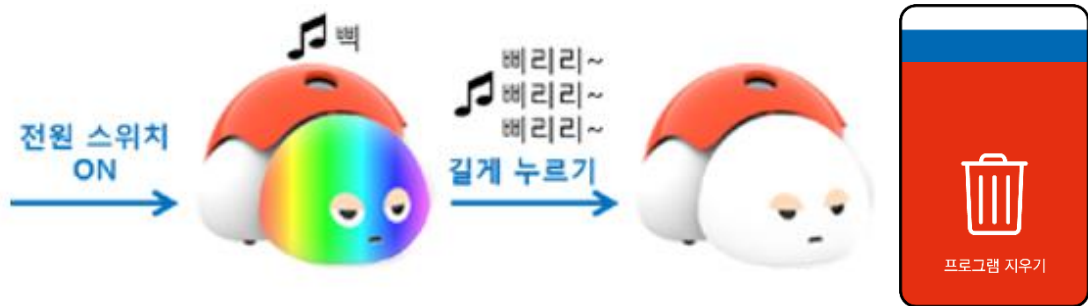
- 만약, 2번 이상 작동시킬 경우, 같은 연속 동작이기 때문에 반복하기를 사용하여도 됩니다.(아래 반복하기 카드 참조). 또한 기존 앞으로 이동하기 한 번만 입력한 코딩에서 터틀의 등을 3초 이상 눌러 초기화를 시키지 않고 2)번 코딩 후 그대로 한번 더 입력을 시키면 전 코딩에 이번에 넣은 코딩이 축적되어 2번 앞으로 가게 됩니다.
- 초기화를 시키고 다음 단계로 넘어가려고 하신다면

가.



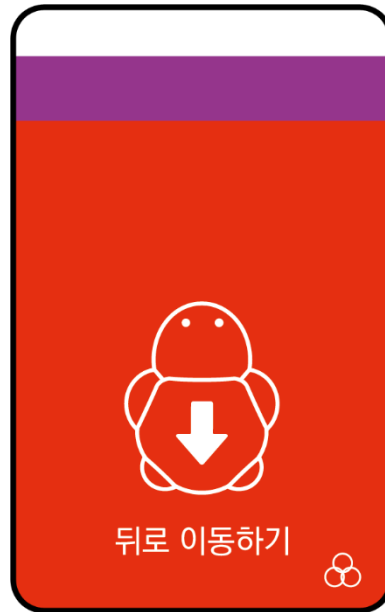
카드 입력 모드에서 길게 등을 3초 이상 눌러서 프로그램 삭제를 시킬 수 있습니다.

나.



카드 입력 모드에서 프로그램 지우기 카드를 입력하시더라도 프로그램 삭제를 시킬 수 있습니다.

## 2. 뒤로 이동하기



- 1) 이 코딩 카드는 뒤로 12cm만큼 이동하고 정지하는 카드입니다.
- 2) **(예제 2.1)** 뒤로 가기 카드를 사용하여 앞으로 12cm만큼 이동하였다가 다시 제자리로 오는 코드를 작성해보세요.

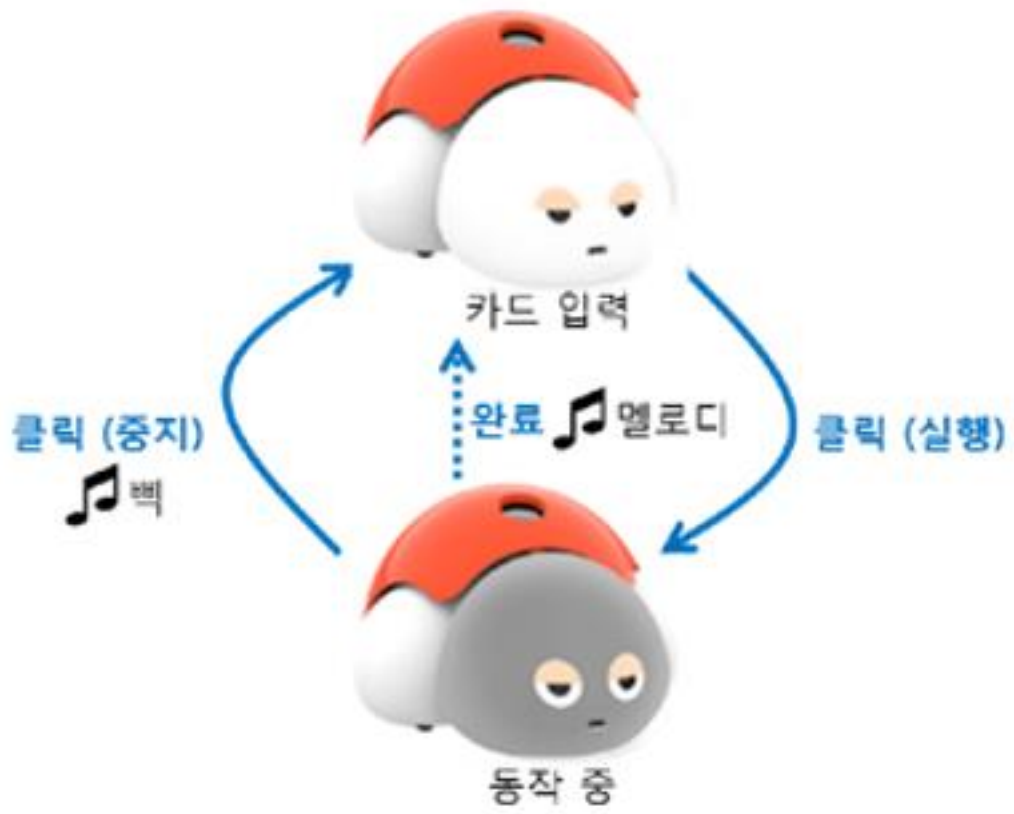


상태에서 밑 카드들 '앞으로 이동하기', '뒤로 이동하기'을 순서대로

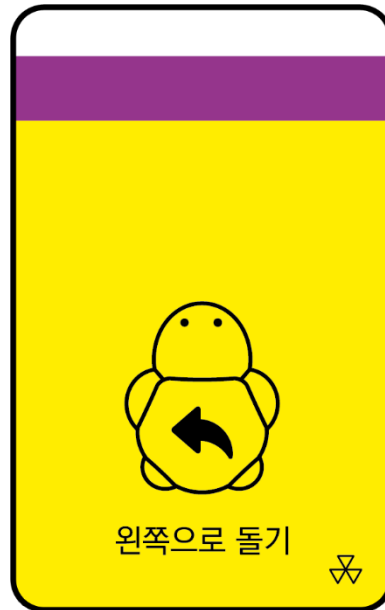


터틀 로봇 머리 밑 센서 쪽으로 흰색-보라색-초록색 순서(앞으로 이동하기)로 인식시켜 주시면 코드가 작성됩니다. 각 코드가 정상 입력 되었음을 알기 위해서, 인식과 동시에 뽁 소리와 카드의 마지막 색(앞으로 이동하기의 경우 초록색)이 로봇 머리 LED색으로 잠시 동안 켜집니다.

그리고 터틀 로봇 작동은 아래 그림과 같이 진행하시면 됩니다.



### 3. 왼쪽으로 돌기



1) 왼쪽으로 돌기 카드는 제자리에서 왼쪽으로 90도 회전합니다. 코딩을 한 후 왼쪽으로 1/4바퀴를 도는지 확인하세요.

2) **(예제 3.1)** 왼쪽으로 돌기를 써서 제자리에서 한 바퀴를 돌아봅시다. 4번을 회전한다면  $90^\circ \times 4 = 360^\circ$ 가 되고 총 한 바퀴가 됩니다.

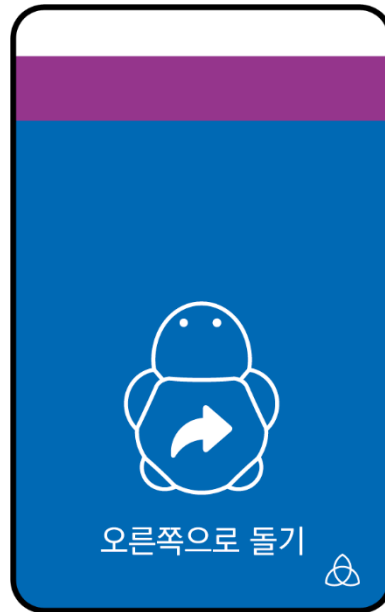
따라서, 같은 카드를 4번 코딩하게 되면 터틀 로봇이 제자리로 같은 방향으로 놓여지게 됩니다.



3) (예제 3.2) 이번엔 펜을 이용하여 12cm 정사각형을 그려봅시다.

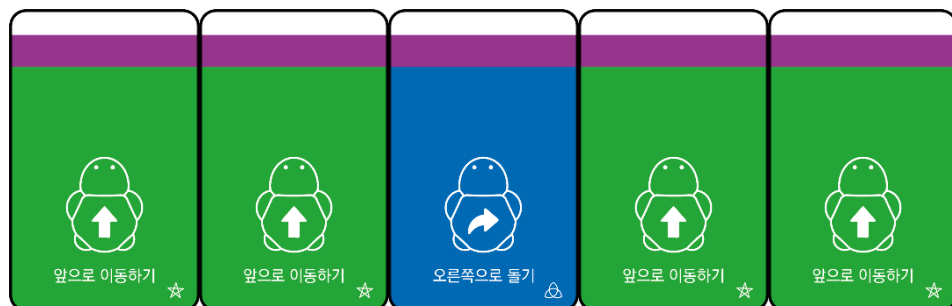


#### 4. 오른쪽으로 돌기



- 1) 이 코딩 카드는 제자리에서 오른쪽으로 90도 회전하는 카드입니다.
- 2) **(예제 4.1)** 24cm 앞으로 갔다가 오른쪽으로 돌아서 24cm만큼 이동하는 코딩을 해보자!

앞으로 이동하기 – 앞으로 이동하기 – 오른쪽으로 돌기 – 앞으로 이동하기 – 앞으로 이동하기



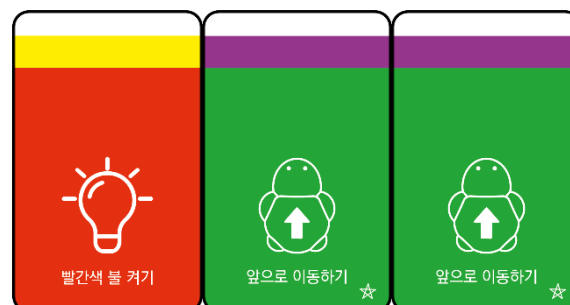
## 5. 빨간색 불 켜기



- 1) 이 코딩 카드는 머리 LED를 빨간색으로 켜는 카드입니다. 이 카드의 동작은 '불 끄기', '파란색 불 켜기', '초록색 불 켜기' 코딩이 출력되거나, 모든 동작이 끝날 때까지 LED가 켜져 있는 동작입니다.
- 2) **(예제 5.1)** 24cm 앞에 장애물이 있다고 가정합니다. 24cm 앞으로 가다가 정지하고 빨간색 LED를 켜는 작동을 코딩해봅시다.



- 3) **(예제 5.2)** 만약 코드 순서를 아래와 같이 한다면 어떻게 될까요?



아마 24cm 이동하는 동안 빨간색 불을 켜고 있을 것 입니다.

- 터틀 로봇은 반복하기(아래 참고)를 제외한 모든 동작은 순차적으로 이루어지며, 그 마지막엔 완료음 삐리리리리리 소리와 함께 정지합니다.



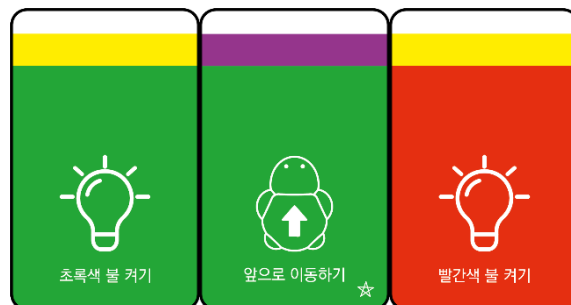
## 6. 초록색 불 켜기



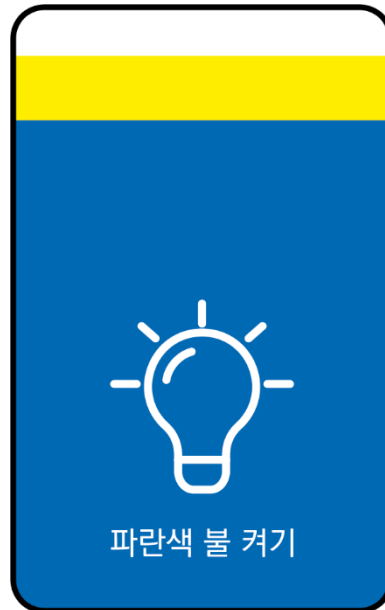
- 1) 이 코딩 카드는 머리 LED를 초록색으로 켜는 카드입니다. 이 카드의 동작은 '불 끄기', '파란색 불 켜기', '빨간색 불 켜기' 코딩이 출력되거나, 모든 동작이 끝날 때까지 LED가 켜져 있는 동작입니다.
- 2) **(예제 6.1)** 터틀 로봇 머리 신호등이 빨간색 불에서 초록색 불로 바뀌었습니다. 그리고 초록 불이 켜진 상태로 앞으로 12cm 이동하는 코딩을 해봅시다.



- 3) **(예제 6.2)** 이번엔 초록불을 켜진 채로 앞으로 12cm 이동 후 빨간색 불을 켜고 멈추는 코딩을 해봅시다.



## 7. 파란색 불 켜기



- 1) 이 코딩 카드는 머리 LED를 파란색으로 켜는 카드입니다. 이 카드의 동작은 '불 끄기', '초록색 불 켜기', '빨간색 불 켜기' 코딩이 출력되거나, 모든 동작이 끝날 때까지 LED가 켜져 있는 동작입니다.
- 2) **(예제 7.1)** 머리 LED 색을 빨간색, 초록색, 파란색 순으로 바꾸는 코딩을 해봅시다.



3) (예제 7.2) 앞으로 갈 땐 초록색 불을 켜고, 뒤로 갈 땐 빨간색 불을 켜고, 회전 시에는 파란색 불을 켜는 코딩을 해봅시다.

경로는 앞으로 12cm 간 뒤, 오른쪽으로 돌아서 앞으로 12cm, 왼쪽으로 돌아 뒤로 12cm, 오른쪽으로 돌아 뒤로 12cm 이동하여 제자리로 돌아오는 경로입니다.



## 8. 불 끄기



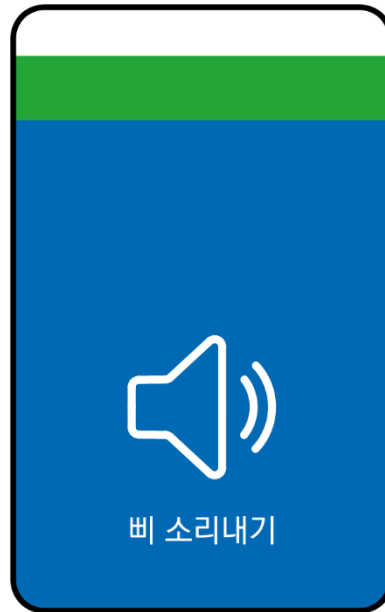
- 1) 이 코딩 카드는 다양한 색으로 켜져 있는 머리 LED를 끄는 작업을 하는 카드입니다.
- 2) **(예제 8.1)** 전방 12cm 앞에 위험 구간이 있습니다. 전진하다가 멈춰서 빨간색 불을 2회 깜빡깜빡 켜다 꺼주는 코딩을 해봅시다.



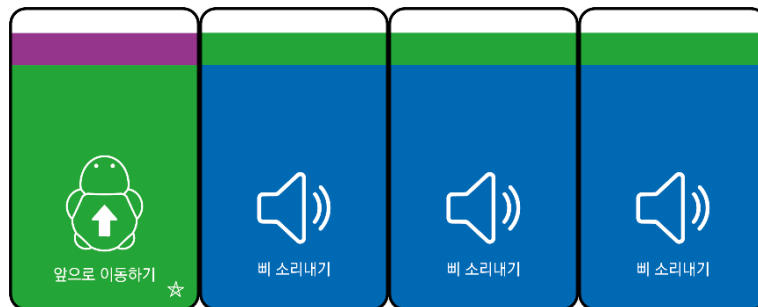
- 3) **(예제 8.2)** 예제 8.1 에서 마지막 불 끄기 카드를 코딩시키지 않으면 동작이 다를까 생각해 봅시다.



## 9. 삐 소리내기



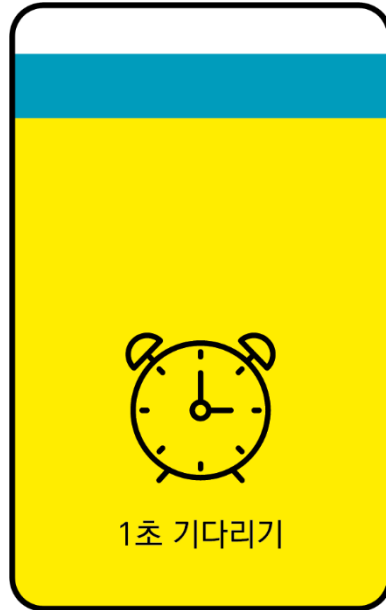
- 1) 이 코딩 카드는 가벼운 삐 소리를 1회 내는 카드입니다.
- 2) **(예제 9.1)** 12cm 전방에 위험 지역이 있습니다. 12cm 이동 후 정차하고 삐 소리 3 번을 내는 코딩을 해봅시다.



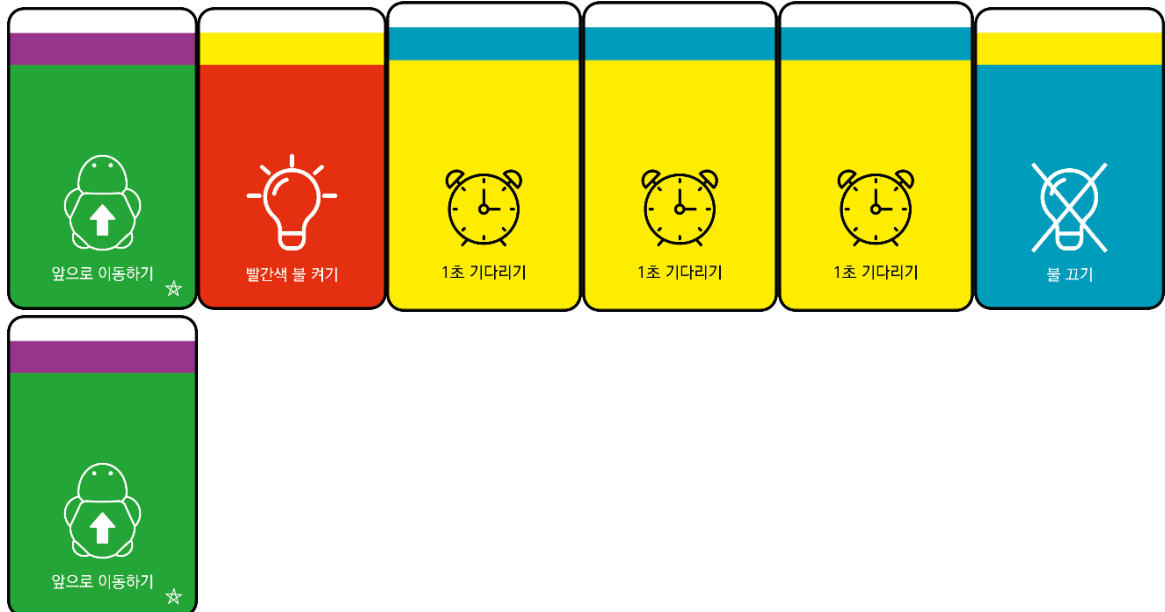
- 3) **(예제 9.2)** 12cm 정사각형을 그리며 제자리로 돌아오는 작업을 하는데, 회전할 때에는 삐 소리가 나게 코딩을 해봅시다.



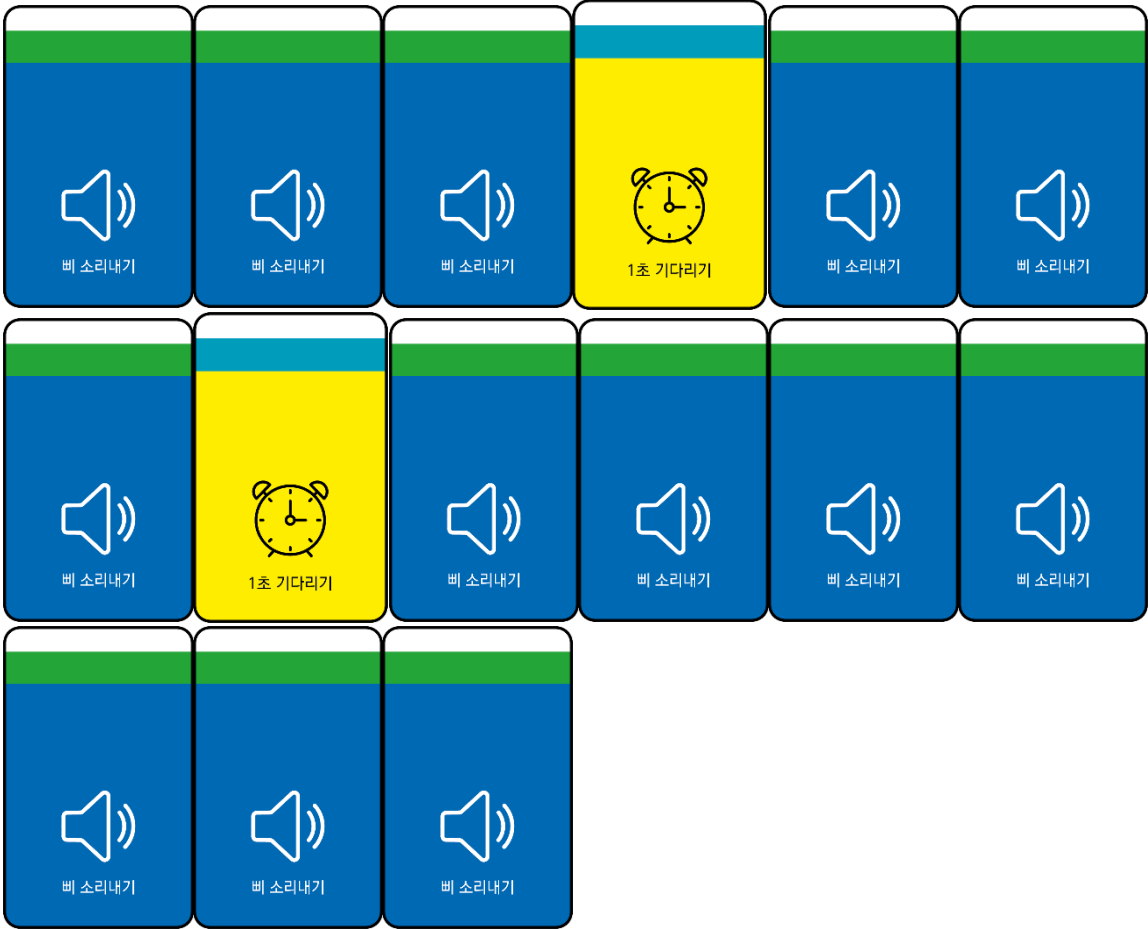
## 10. 1초 기다리기



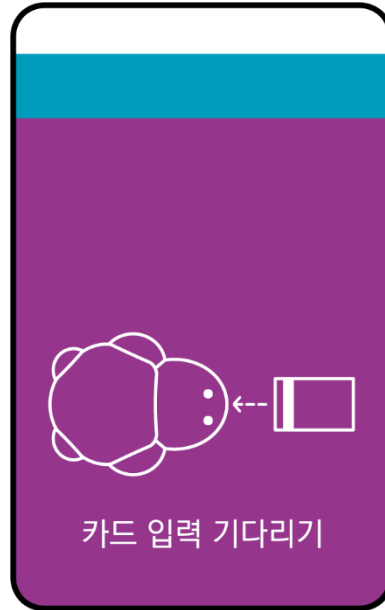
- 1) 이 코딩 카드는 수행하게 되면 이전 동작이나 이후 동작 사이에 1초를 아무것도 하지 않고 기다리는 동작을 하는 카드입니다.
  - 2) **(예제 10.1)** 터틀 로봇이 12cm 전진하다 빨간 불을 만나 3초 기다렸다가 다시 12cm 전진합니다. 이러한 코드를 작성해봅시다.
- 여기서 주의할 점은 만약 빨간 LED를 키고 끄는 작업을 넣는다면 그 동작을 수행하는 시간이 있기 때문에 직진하고 멈춰서 다시 작동할 때까지 3초 이상의 시간이 걸립니다.



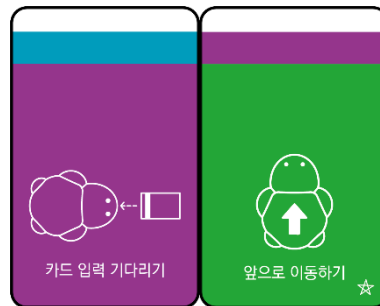
3) (예제 10.2) 대한민국 박수 비트인 337 소리를 내어봅시다.



## 11. 카드 입력 기다리기



- 1) 카드 입력 기다리기 카드는 24종 무작위의 카드를 입력할 때까지 그 이후 동작을 하지않는 카드입니다. 이 카드를 기준으로 이전 동작들을 수행한 후 이 카드 차례가 오면 정지하였다가 24종 중 무작위 카드가 입력되어야 이후 동작을 수행합니다.
- 2) **(예제 11.1)** 동작 버튼을 누른 뒤(터틀 로봇 등을 누른 뒤) 기다리다가 앞으로 이동하기 카드를 입력시키면 12cm 앞으로 이동하는 코딩을 해봅시다. (임의의 카드를 입력시켜도 무방합니다.)

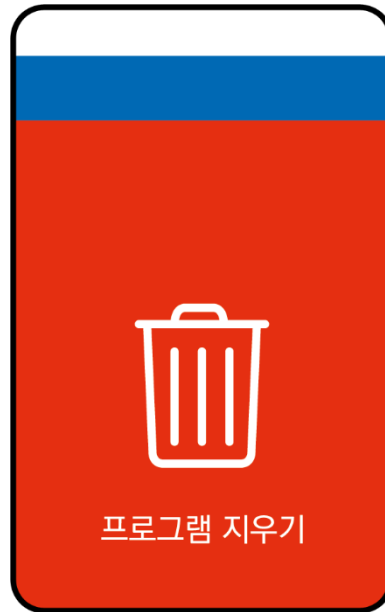


- 3) **(예제 11.2)** 카드를 입력하면 들어 와있던 불을 끄는 코딩을 해봅시다. (색은 임의의 색으로 지정하여서 코딩하시면 됩니다.)





## 12. 프로그램 지우기



- 1) 이 코딩 카드는 터틀 로봇의 이전 코딩을 모두 삭제하는 카드입니다.
  - 같은 방법으로 코딩 대기 상태에서의 로봇의 등을 3초 이상 꾹 눌러주면 “치-치-치” 소리와 함께 머리 조명이 빨간색이 되면서 이전 코딩이 삭제되는 방법이 있습니다.



- 2) 카드 코딩 입력 상태에서 이 카드를 코딩하게 되면 이전 데이터가 모두 지워지게 됩니다. (단, 함수에 입력된 데이터는 지워지지 않습니다.)

### 13. 함수 실행하기



#### 함수 코드 입력 방법 (Function Call 코드 입력 방법)

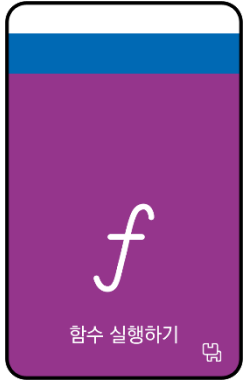


- 함수 코드를 입력하기 위해 기존 카드 코딩 준비 상태에서 버튼을 두 번 연속해서 클릭합니다.
- “삐삐” 소리와 함께 어두운 흰색으로 켜지면 입력 대기 상태가 됩니다.
- 이때, 기존에 저장된 함수 코드는 모두 삭제됩니다.
- 카드를 머리 아래쪽으로 밀어 넣습니다.
- 카드 입력이 인식되면 “삐” 소리와 함께 해당하는 명령어 카드 색으로 조명이 켜집니다.
- 카드를 빼면 다시 어두운 흰색으로 켜집니다.
- 함수 코딩 명령은 최대 16 회까지 가능합니다.
- 17 회 이상 입력 시에는 사이렌 소리와 적색 조명으로 경고합니다.
- 함수 코드 입력이 완료되면 버튼을 한번 클릭합니다.
- 코드를 저장하고 프로그램 입력 모드로 돌아옵니다. (밝은 흰색으로 켜집니다)

- 입력된 함수 코드는 거북이 전원이 꺼지면 다 지워지고 초기 함수 코드 (왼쪽으로 돌기, 왼쪽으로 돌기, 앞으로 이동하기)로 돌아갑니다.

### 함수 코드 실행 방법

- 별도의 메모리에 저장된 함수 코드는 "함수 부르기", "Function Call" 카드로 호출합니다.



### 함수 프로그래밍 시 주의 사항

- 함수 코드만 새로 입력하고 다시 프로그램을 실행하면 수정된 함수 코드로 동작이 변경됩니다.

- 초기에 함수 코드는 "Turn Left ", "Turn Left", "Move Forward"로 미리 입력되어 있습니다.

즉, 90도 좌회전을 두 번 실행 후 한 번 직진합니다. (뒤로 돌아 12cm 전진)

- 함수 코드의 마지막에 "함수 부르기" 카드를 사용하면 함수 호출이 무한 반복됩니다.

- 함수 코드 내에서는 반복카드가 실행되지 않습니다.

- 1) 함수 실행하기 코딩 카드는 위의 함수 코드 입력방법을 참조하여 함수를 지정한 후 저장된 함수를 실행하는 카드입니다.
- 2) **(예제 13.1)** 펜을 터틀 펜-홀더 구멍에 넣으신 후에 A4용지 혹은 스케치북 같은 곳에 터틀을 놓은 뒤 12cm 정사각형을 그려봅시다. (정사각형 반을 그렸을 때 삐 소리를 내주세요!)

가. 함수를 쓰지 않았을 때





나. 함수를 사용하였을 때



■ 함수 코드



3) (예제 13.2) 함수 코드를 이용해서 무한으로 반복하는 코딩을 해봅시다.

함수 코드의 마지막에 "함수 부르기" 카드를 사용하면 함수 호출이 무한 반복됩니다. 이 특성을 이용하면 가능합니다.

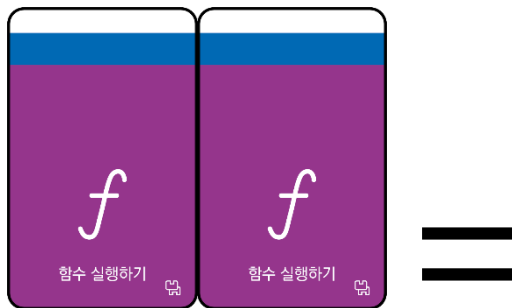
경찰차 터틀 로봇을 만들어봅시다. 빨간색 불과 파란색 불이 계속 반복적으로 바뀌는 코딩을 해봅시다.



■ 함수 코드



4) (예제 13.3) 기본 내장되어있는 함수코드를 이용하여 제자리로 돌아오는 경로를 코딩해봅시다.



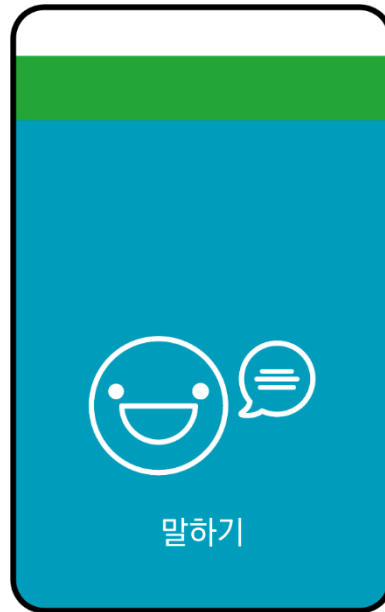
5) (예제 13.4) 함수 코드를 이용하여 복잡한 작동을 해봅시다. 파란색 불을 켜고 한 바퀴를 돌고 초록색 불을 켜고 두 바퀴를 돌고 빨간색 불을 켜고 세 바퀴를 도는 코드를 작성해봅시다.



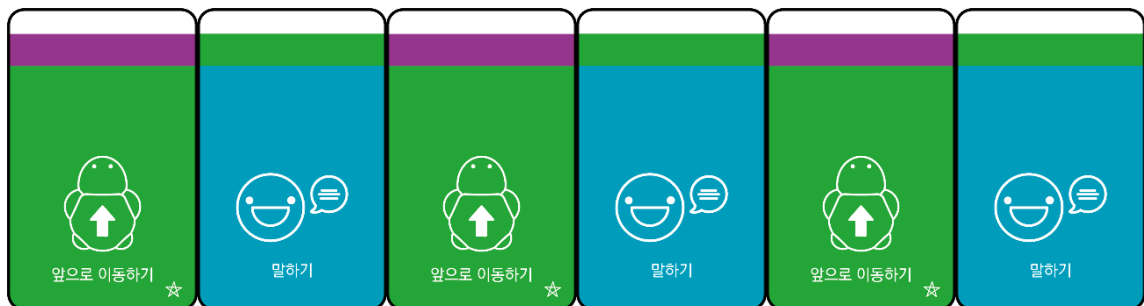
■ 함수 코드



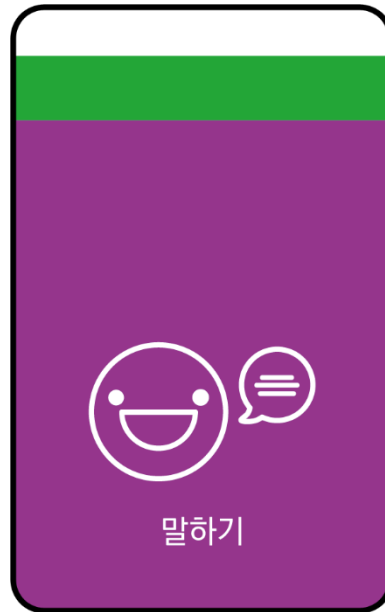
## 14.말하기 (하늘색)



- 1) 하늘색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 엔진 소리가 재생됩니다.
- 2) **(예제 14.1)** 엔진 소리를 내며 앞으로 36cm 가는 코딩을 작성해봅시다. (12cm를 갈 때마다 엔진 소리를 내면 됩니다.)



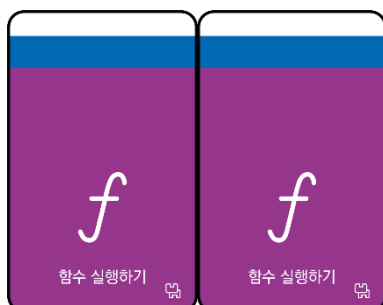
## 15. 말하기 (보라색)



- 1) 자주색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 로봇 소리가 재생됩니다.
- 2) **(예제 15.1)** 터틀 로봇이 춤을 춥니다! 오른쪽 왼쪽으로 고개를 흔들면서 로봇 소리를 내는 코딩을 해봅시다.



- 3) **(예제 15.2)** 예제 15.1을 함수를 사용하여 코딩해봅시다.

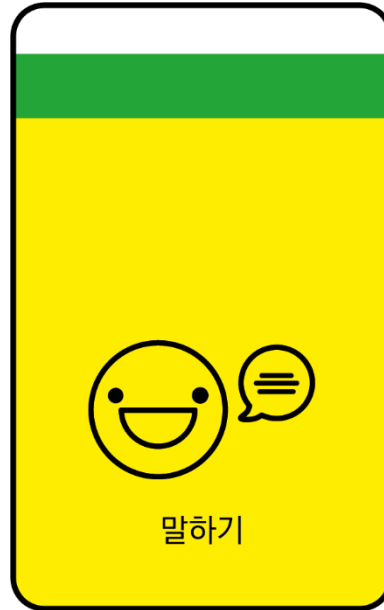




■ 함수 코드

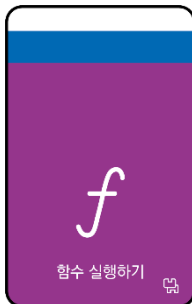


## 16.말하기 (노란색)



- 1) 노란색 카드에 지정된 소리를 재생합니다. 언플러그드 모드에서는 사이렌 소리가 재생됩니다.
- 2) **(예제 16.1)** 사이렌 소리를 내는 경찰 터틀 로봇을 만들어봅시다. 계속 반복해서 사이렌 소리를 내고 빨간색 불과 파란색 불을 번갈아 켜는 코딩을 해봅시다.

아직 반복하기 카드를 배우지 않았으므로 계속 반복하려면 어떻게 해야 할지 생각해봅시다.

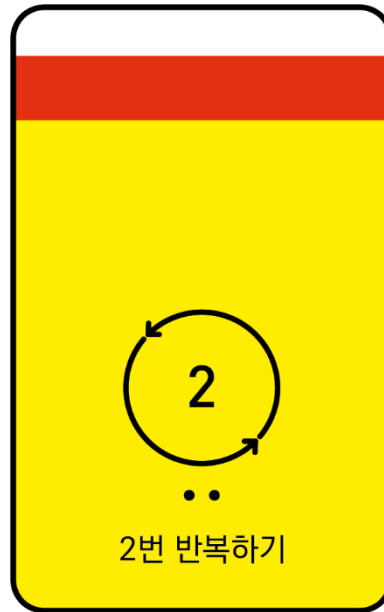


### ■ 함수 코드



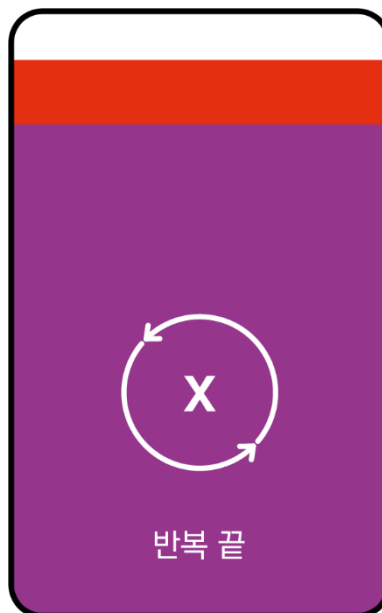
위 함수 실행하기의 설명을 참조하여 사용하면 됩니다.

## 17. 2번 반복하기



### 반복 카드 실행 방법(Repeat Card)

- 반복 카드는 총 8개(초록색, 빨간색, 파란색까지 반복하기와 2번, 3번, 4번 반복하기와 계속 반복하기, 반복 끝이 있습니다.
- 반복 카드는 입력한 카드의 동작들을 반복하게 만드는 카드입니다.
- 반복카드는 동작들이 시작하고 끝날 시점을 정하여 '반복 끝'을 마지막에 꼭 넣어주어야 합니다. 만약 '반복 끝' 카드가 입력되어 있지 않으면 빨간색 머리 등을 켜면서 경고음을 냅니다. (ex. 3번 반복하기 - 파란색 불 켜기 - 불 끄기 - 반복 끝 = 파란불을 끄고 켜기를 3번 반복합니다.)



- '반복 끝' 카드 이후에 제2의 동작을 입력하면 반복 동작들 이후 제2의 동작을 실행합니다.

(ex. 2번 반복하기 - 초록색 불 켜기 - 불 끄기 - 반복 끝 - 빨간색 불 켜기 = 초록색 불을 끄고 켜기를 2번 반복한 후 빨간색 불로 바꿉니다.)

- 특정색까지 반복하기의 경우 전 동작이 마친 후 특정 색을 인식합니다. (ex. 빨간색까지 반복하기- 앞으로 이동하기 - 반복 끝)의 경우 앞으로 이동하는 도중에 빨간색을 만나면 즉시 동작을 멈추고 반복을 끝내는 것이 아니라 한 칸 앞으로 이동하는 동작을 수행하고 마쳤을 때 앞에 빨간색이 읽힌다면 그 반복을 끝냅니다.

- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 2번 반복하는 카드입니다. 반복 카드는 활용도가 높으므로 생각을 잘 해서 사용해주시기 바랍니다.
- 2) 이 카드를 활용하여 전 단계에 했던 코딩을 다시 해봅시다.

(예제 17.1) 예제 1. 1의 앞으로 24cm 전진하기



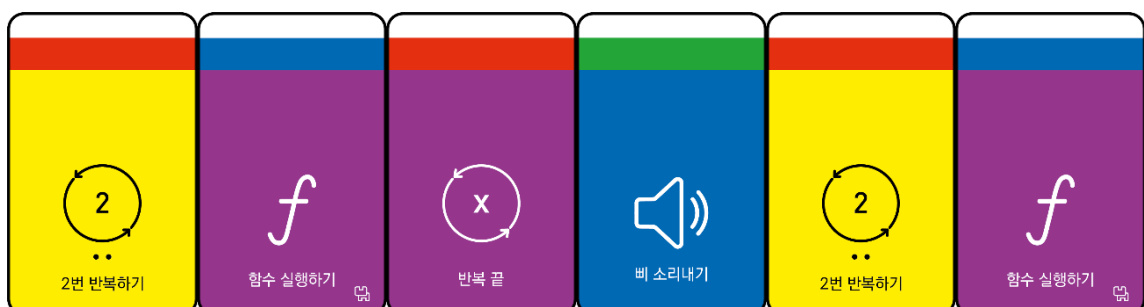
(예제 17.2) 예제 3. 1

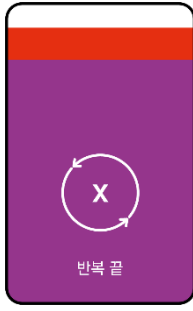


(예제 17.3) 예제 8. 2



(예제 17.4) 예제 13. 1





○ 함수코드

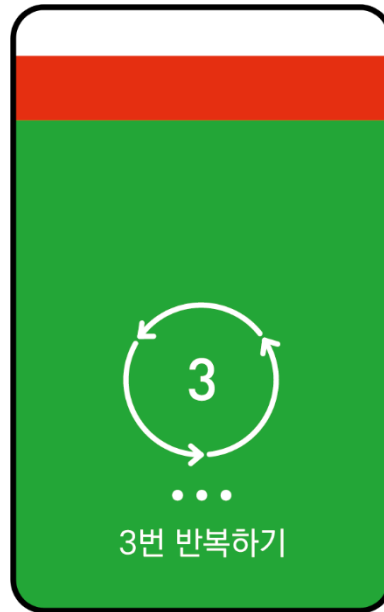


- 주의사항 – 함수 실행하기 카드는 함수 코드 내에서는 반복하기가 실행되지 않습니다.

○ 예를 들어서 이런 함수코드는 사용할 수가 없습니다.

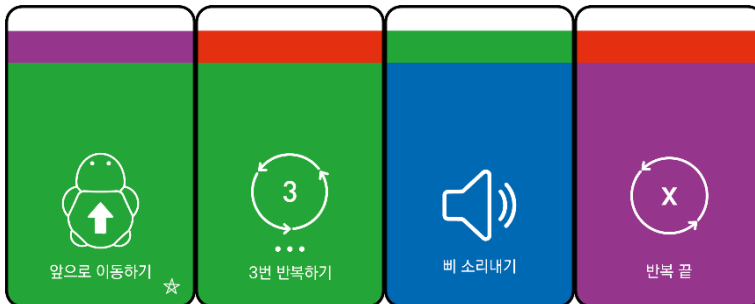


## 18. 3번 반복하기



- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 3번 반복하는 카드입니다.
- 2) 이 카드를 활용하여 전에 했던 코딩을 다시 해봅시다.

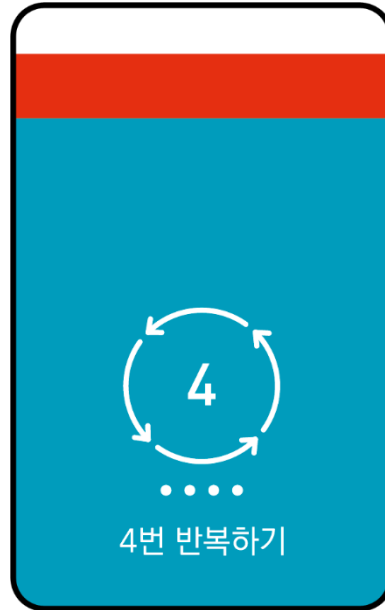
(예제 18.1) 예제 9. 1



(예제 18.2) 예제 10. 1



## 19. 4번 반복하기



- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 4번 반복하는 카드입니다.
- 2) 이 카드를 활용하여 전에 했던 코딩을 다시 해봅시다.

(예제 19.1) 예제 3.1

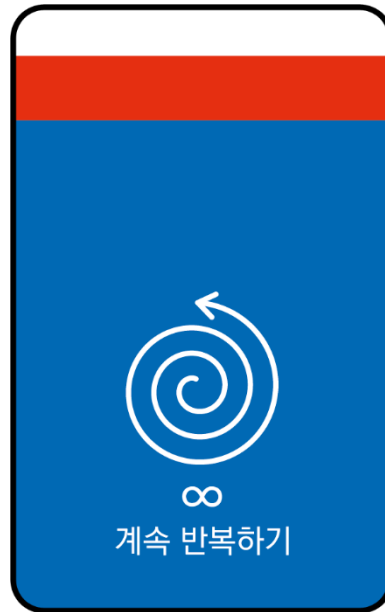


(예제 19.2) 예제 3.2 한 변이 12cm인 정사각형 그리기

(터틀 로봇에 펜을 꼽고 사용해주시기 바랍니다.)



## 20. 계속 반복하기

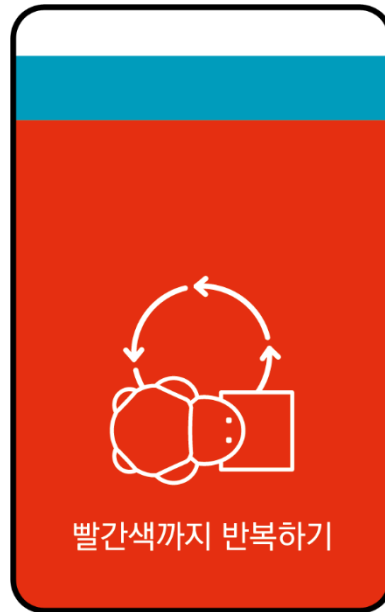


- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 계속 반복합니다.
- 2) 같은 코딩 방법으로는 함수 코딩 안에 함수 카드를 넣는 방법이 있습니다.
- 3) **(예제 20.1)** 터틀 로봇이 눈을 깜빡깜빡 이고 있어요. 깜빡깜빡하는 정도는 4초 간격이 있습니다.

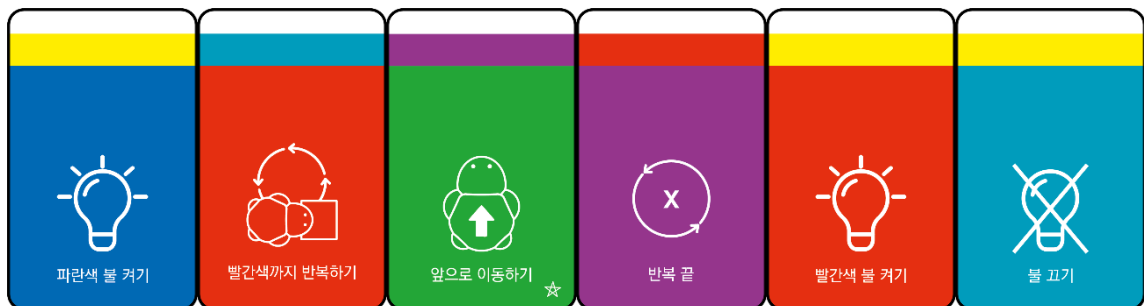




## 21. 빨간색까지 반복하기

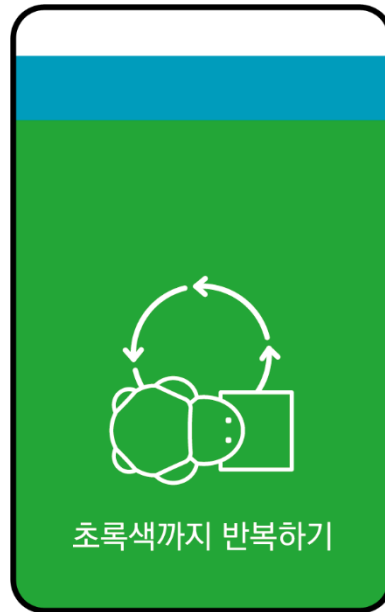


- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 빨간색을 만날 때까지 반복합니다.
- 2) **(예제 21.1)** 터틀 로봇이 파란색 헤드라이트를 켜고 앞으로 가다가 빨간 지역에서 빨간색 불을 켜다 끄면서 정차하는 코딩을 해봅시다.



- 반복할 때 주의할 점 : 특정색까지 반복하기의 경우 전 동작이 마친 후 특정 색을 인식합니다.  
(ex. 빨간색까지 반복하기 - 앞으로 이동하기 - 반복 끝)의 경우 앞으로 이동하는 도중에 빨간색을 만나면 즉시 동작을 멈추고 반복을 끝내는 것이 아니라 한 칸 앞으로 이동하는 동작을 수행하고 마쳤을 때 앞에 빨간색이 워힌다면 그 반복을 끝냅니다.

## 22. 초록색까지 반복하기



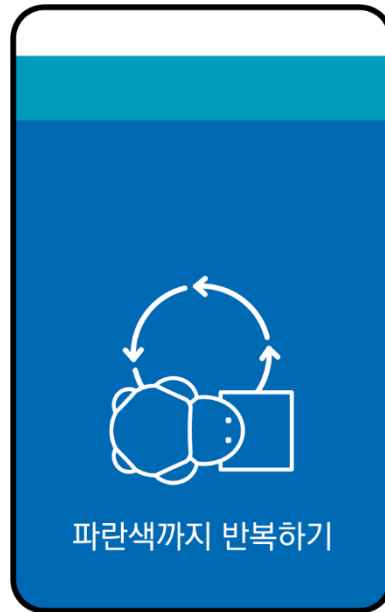
- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 초록색을 만날 때까지 반복합니다.
- 2) **(예제 22.1)** 터틀 로봇에게 초록색 과일을 먹이면 신이 나서 한 바퀴 돌고 초록색 불을 3번 깜빡입니다.



○ 처음 초록색까지 '반복하기 - 반복 끝' 설명

이 처음 구문이 있음으로써 초록색이 나타날 때까지 아무것도 하지 않는 반복을 하는 것입니다. 만약 초록색이 인식되면 반복을 끝내고 4번 반복하기 카드로 넘어가게 됩니다.

## 23. 파란색까지 반복하기



- 1) 이 코딩 카드는 이 카드와 '반복 끝' 카드 사이의 명령을 파란색을 만날 때까지 반복합니다.
- 2) **(예제 23.1)** 계속해서 파란색 종이를 보면 파란불이 들어왔다 꺼지는 코딩을 작성해 봅시다.



## 24. 반복 끝



- 1) 이 코딩 카드는 반드시 반복하기 (2번 반복하기, 3번 반복하기, 4번 반복하기, 계속 반복하기, 빨간색까지 반복하기, 초록색까지 반복하기, 파란색까지 반복하기)와 함께 마지막에 사용해주어야 합니다.
- 2) **(예제 24.1)** 24번 반복하는 코딩을 짜봅시다. (확인은 파란색 불 켜고 끄기로 확인합시다.)



- $24 = 2 \times 3 \times 4$ 로 나타낼 수 있습니다. 반복하기마다 하나의 '반복 끝'을 써야하므로 총 3개의 '반복 끝'이 필요합니다.