



14주차 1차시

컴퓨팅사고력과 코딩

# 조도센서(CdS) 이해하기



동양미래대학교



동의과학대학교



영진전문대학교  
YEUNGJIN UNIVERSITY



전주비전대학교



충북보건과학대학교  
CHUNGBUK HEALTH & SCIENCE UNIVERSITY

## 학습목표

- 조도센서(CdS)의 특징 및 동작원리를 이해할 수 있다.
- 틴커카드 서킷을 이용하여 빛의 양을 감지하는 조도센서(CdS)의 측정 값을 출력하는 코드를 작성하고 실행할 수 있다.

# 학습목차

1. 조도센서(CdS)의 개념

2. [실습예제]  
조도센서로 빛 감지하기



# 조도센서(CdS)의 개념

# [ 조도센서 개념 ]

- 조도(Illumination, 照度) 센서란?
  - ▶ 주변의 밝기를 측정하는 센서
  - ▶ 빛(광)에너지를 받으면 내부에 움직이는 전자가 발생하여 전도율이 변하는 광도전효과를 가지는 소자
  - ▶ 자동차 헤드 라이트, 가로등, 조명 간판, 생활 조명 등에 빛의 밝기에 따라 자동으로 켜지는 기능 구현 시 사용

# [ 조도센서 개념 ]

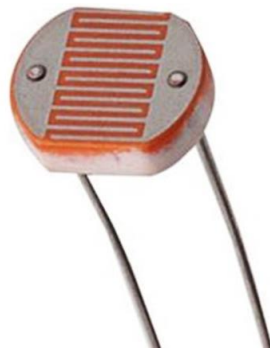
- 조도센서(CdS)는 **빛(광)**을 받으면 **저항 값이 감소**하는 **광도전 효과**(Photo conductive effect)를 이용한 반도체 광센서로 **포토레지스터**(Photo resistor)라고도 부름
  - ▶ CdS라고 불리는 이유는 CdS를 만드는 주재료가 **카드뮴(Cd)**과 **황(S)의 화합물인 황화카드뮴**(Cadmium sulfide)이기 때문임
- 빛의 세기에 따라 **저항 값이 변하는** 소자
- 저렴한 가격과 활용도 때문에 많이 사용됨

- Cd(카드뮴)  
: 원자번호 48의 원소, 아주 독성이 강함.  
Ni-Cd 배터리

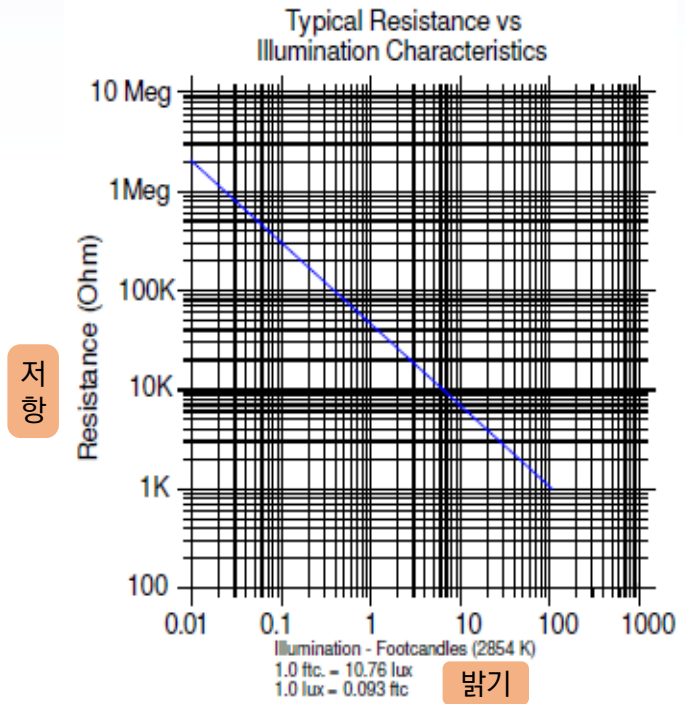


# [ 조도센서 특징 ]

- 주위가 밝으면 저항이 줄어듦과 주위가 어두우면 저항이 커지는 특징을 가짐
  - ▶ 0.01 렉스(lux)에서는 약 2MΩ(옴) 정도로 큰 저항 값을 가짐
  - ▶ 100 렉스 일 때는 1KΩ 정도로 낮은 저항 값을 가짐



조도센서



조도센서 특징

## [ 조도센서 활용 예 ]

### ● 자동차 헤드라이트의 자동 점멸

- ▶ 자동차 헤드라이트를 자동 모드로 설정 시 터널을 지나거나 저녁이 되어 어두워지기 시작하면 자동으로 헤드라이트가 켜짐
- ▶ 지하주차장 또는 터널을 빠져나와 주변이 밝아지면 헤드라이트가 자동으로 꺼짐



스위치 : 자동모드(Auto)



자동차에 설치된 조도센서 (차종마다 위치 및 모양이 다름)



자동 점등 헤드라이트



# [ 조도센서 활용 예 ]

## • 가로등의 자동 점멸

### 타이머 설정 가로등

- ▶ 가로등이 켜지는 점등 시간을 미리 정해 두어 설정된 시간이 되면 가로등이 켜지는 기능
- ▶ 여름과 겨울에 어두워지는 시간이 달라 매년 계절별 시간 수정이 필요

### 조도센서 부착 가로등

- ▶ 날이 저물어 어두워지기 시작하면 길가의 가로등이 자동으로 켜지고, 날이 밝아지면 가로등이 꺼지도록 자동제어기능 탑재



가로등 제어기

가로등 자동점등

# 생각하기

[실습예제] 조도센서로 빛 감지하기

## [ 문제상황 ]

- 갑자기 주변이 어두워졌을 때 자동차 헤드라이트는 서서히 앞을 밝게 비춰야 하고, 스마트폰도 주변 밝기에 따라 더욱 밝거나 어둡게 화면을 조정해야 한다. 이때 주변 빛을 감지하려면 조도센서가 필요한데 **어떻게 조도센서가 감지하는 값을 읽을 수 있을까?**
  - **아두이노에 조도센서 1개를 연결하여 하드웨어를 구성한 후 조도센서가 매초마다 감지하는 값을 출력하는 코드를 작성해보자.**



## 문제정의 및 분해

### 1. 문제정의

- 아두이노 보드에 조도센서 1개를 연결한 후 매초마다 주변 빛의 양을 감지한 측정 값을 읽어 오는 시뮬레이터 작성

### 2. 문제분해

- 아두이노 보드에 조도센서 1개를 연결하여 하드웨어 구성하기
- 틴커캐드를 이용하여 조도센서로부터 주변 빛을 감지하여 출력하는 시뮬레이터 구현하기
  - ▶ 조도센서 감지 값 읽어오기, 1초 대기



## 알고리즘

- 아래 명령어 반복하기
  - ▶ 조도센서 감지 값(**아날로그**) 읽어오기
  - ▶ 1초 대기



# 코딩하기

[실습예제] 조도센서로 빛 감지하기

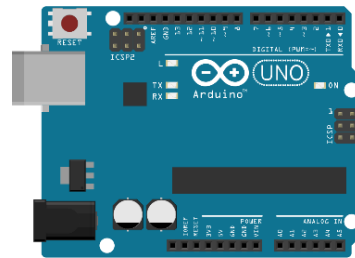
## ▶ 결과영상 (아두이노 활용) 미리보기



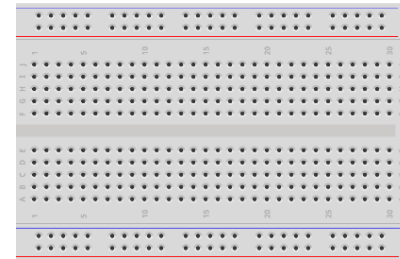
# [ 사전준비 ]

- 아두이노 보드
- 브레드 보드
- 조도센서(CdS)
- LED(빨간색)
- 저항 10K [ $\Omega$ ]
- 디지털 멀티미터(DMM)

## 실습에 필요한 부품



아두이노(UNO) 보드



브레드 보드



조도센서(CdS)



LED(빨간색)



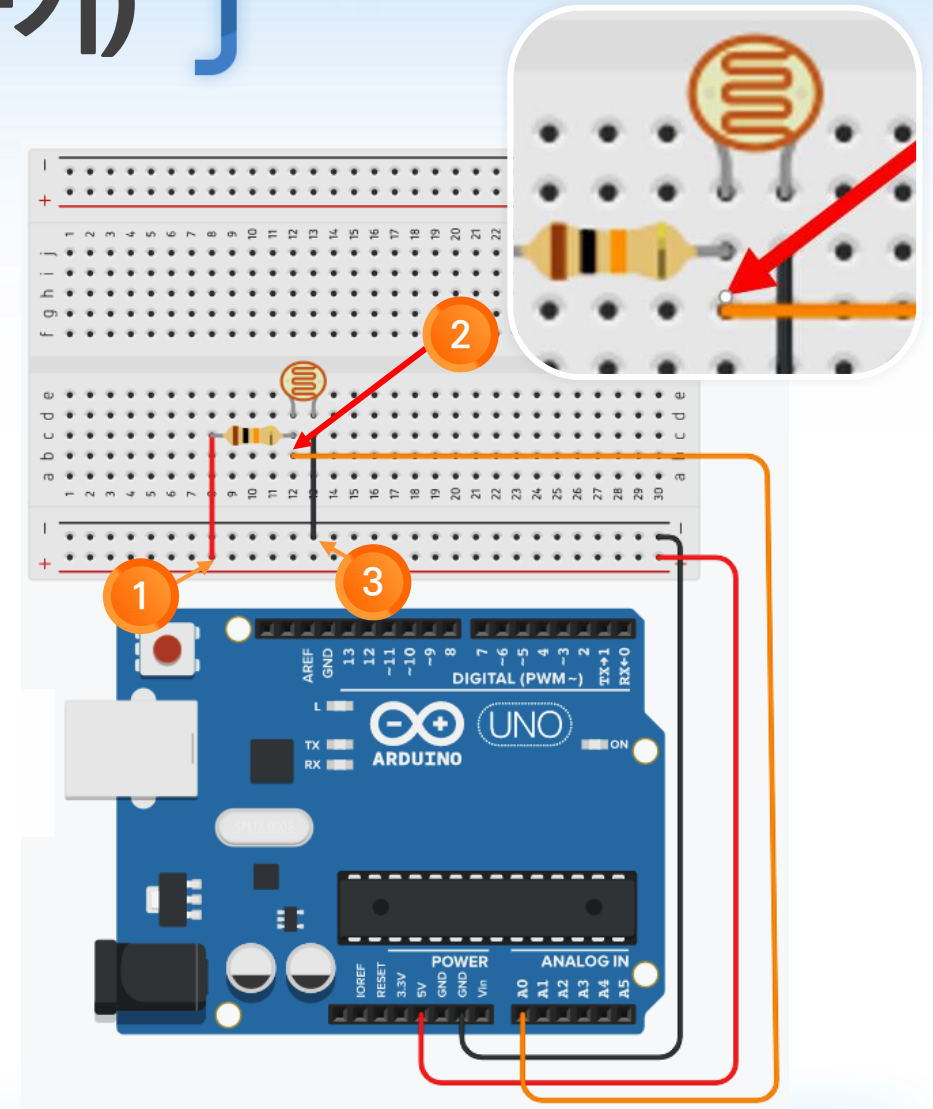
저항(10K옴)



디지털 멀티미터

## [ 사전준비(배선하기) ]

- 1 저항의 한쪽을 +5V에 연결
- 2 조도센서와 저항( $10K\Omega$ )이 만나는 연결점을 아두이노 보드의 아날로그 입력(A0)에 연결
- 3 조도센서의 나머지 한쪽을 GND(접지)에 연결



## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- 화면 상단 우측에 있는 구성요소  
- [기본]-[Arduino] 클릭 & 드래그



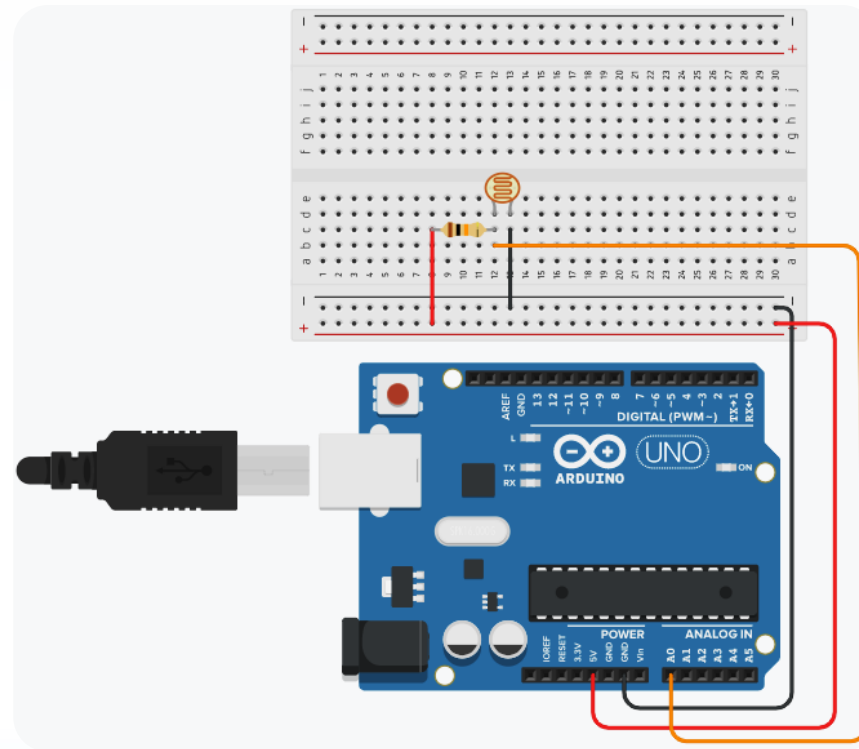


## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 ❖ 코딩하기



## 1. 스크립트 작성

- [기본]-[작은 브레드보드], [포토레지스터], [저항]을 각각 클릭 & 드래그
- 저항을 선택하고 저항의 값을  $10K\Omega$ 으로 설정한다.

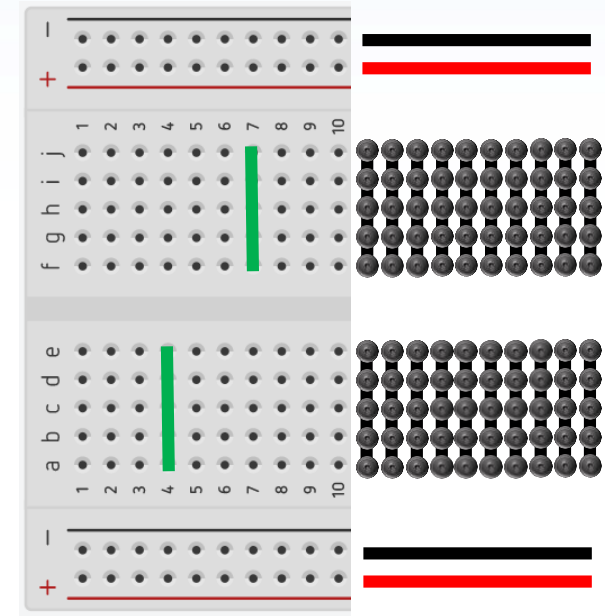
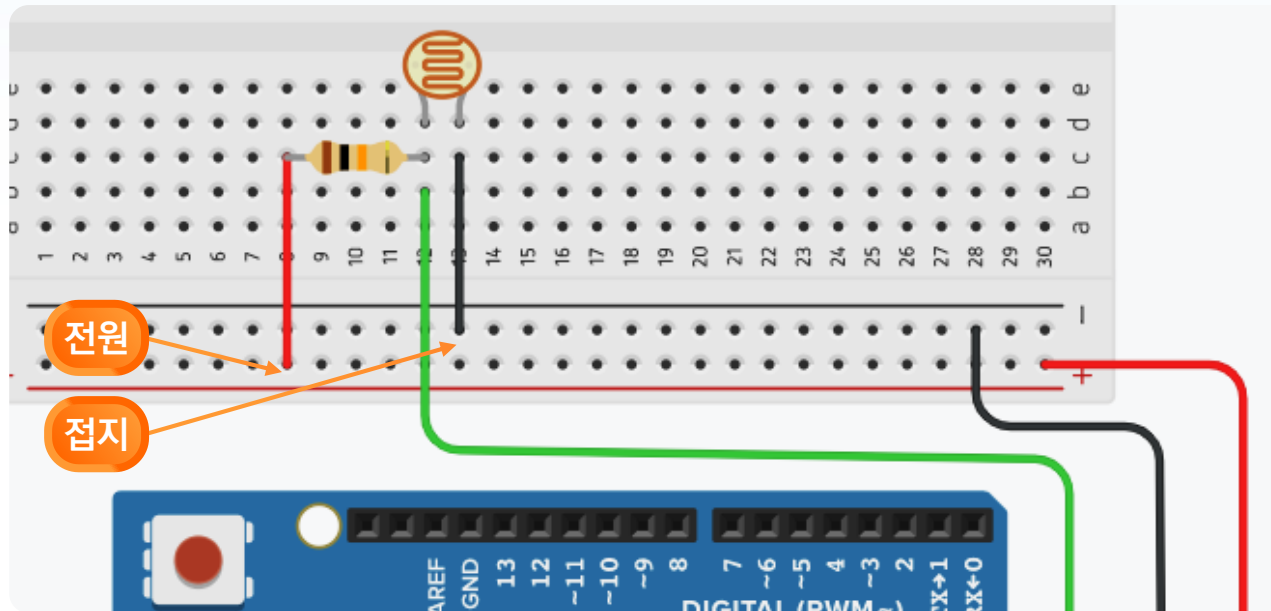


## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- 저항( $10K\Omega$ )과 포토레지스터(조도센서)를 연결하고, 전원은 빨간색, 접지(-)는 검은색 배선 권장



브레드보드 홀 연결 형태

## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- 화면 상단에서 [코드] 클릭
- [블록 + 문자] 클릭

The screenshot shows the Arduino IDE interface. At the top, the 'Code' tab is selected, indicated by a red circle with the number '1'. Below the toolbar, the 'Block + Text' menu is open, indicated by a red circle with the number '2'. The menu lists various block categories: 출력 (Output), 제어 (Control), 입력 (Input), 수학 (Math), 표기 (Formatting), and 변수 (Variables). Below these, several code blocks are visible, including '기본 LED를 높음 (으)로 설정' (Set basic LED high (low) to setting), '핀 0 을(를) 높음 (으)로 설정' (Set pin 0 high (low) to setting), '핀 3 을(를) 0 (으)로 설정' (Set pin 3 to 0 (low) to setting), '핀 0 에서 0 도로 서보 회전' (Rotate servo from pin 0 to 0 degrees), and '1 초 동안 60 의 톤으로 핀 0 을(를) 출력' (Output pin 0 with 60 tone for 1 second).

```

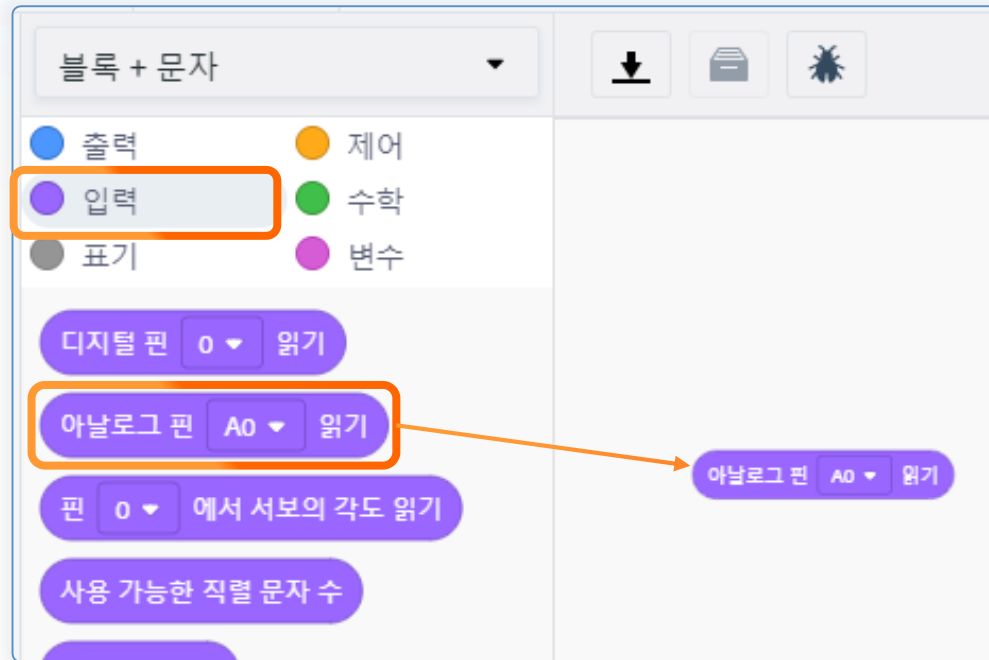
1 void setup()
2 {
3   pinMode(A0, INPUT);
4   Serial.begin(9600);
5
6   pinMode(10, OUTPUT);
7   pinMode(9, OUTPUT);
8   pinMode(8, OUTPUT);
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   Serial.println(analogRead(A0));
14
15   if (analogRead(A0) > 500) {
16     digitalWrite(10, HIGH);
17     digitalWrite(9, HIGH);
18     digitalWrite(8, HIGH);
19   } else {
20     digitalWrite(10, LOW);
21     digitalWrite(9, LOW);
22     digitalWrite(8, LOW);
23   }
24 }

```



## 1. 스크립트 작성

- [입력] - 아날로그 핀 A0 ▼ 읽기 드래그

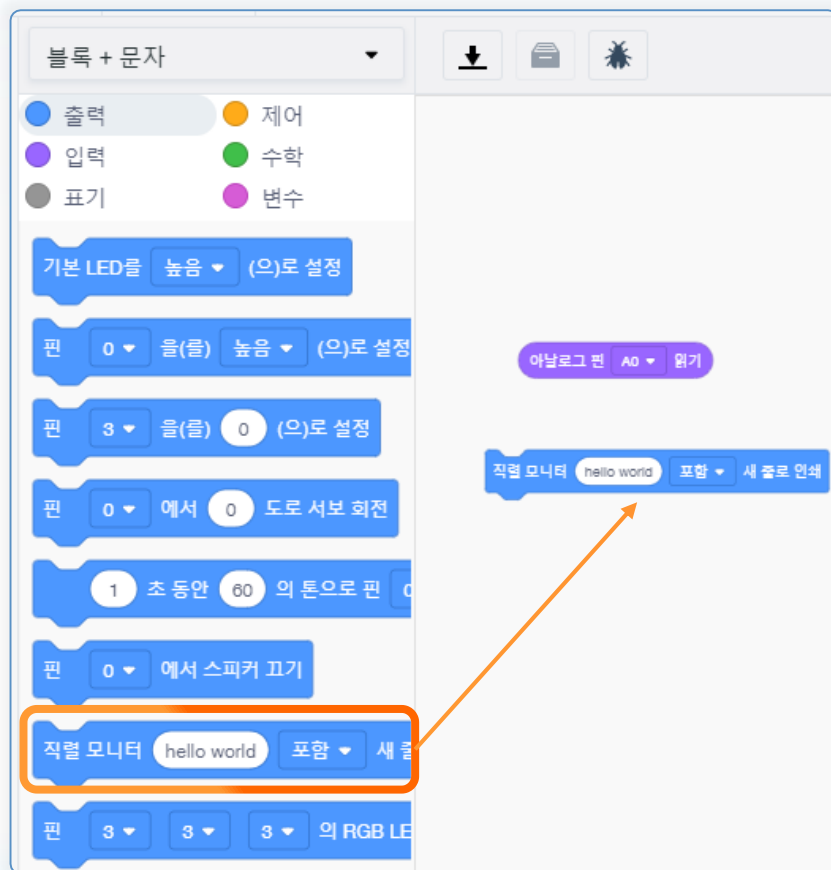


## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- [출력] - 직렬 모니터 hello world 포함 새 줄로 인쇄 드래그



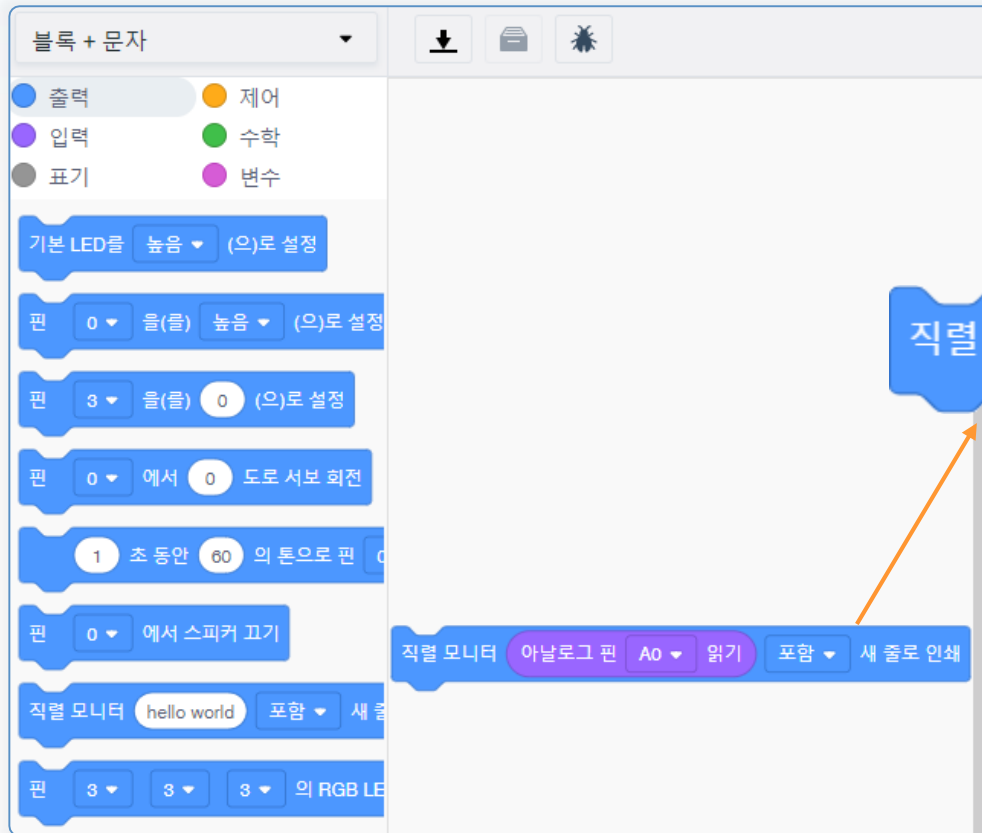


## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 ❖ 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- 아날로그 핀 A0 읽기 와 직렬 모니터 hello world 포함 새 줄로 인쇄 블록을 결합하여 프로그래밍 완성(스크래치)



직렬 모니터 아날로그 핀 A0 읽기 포함 새 줄로 인쇄

## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 코딩하기



### 1. 스크립트 작성

- 하드웨어 구성 및 전체 스크립트 완성 화면(텍스트 기반 언어 - C)

**블록 스크래치**

```

1 void setup()
2 {
3   pinMode(A0, INPUT);
4   Serial.begin(9600);
5 }
6
7 void loop()
8 {
9   Serial.println(analogRead(A0));
10  delay(10); // Delay a little bit to improve simulation
11 }
12
  
```

**아두이노 텍스트 기반 코드 : 스케치(Sketch)**

빛의 밝기에 따라 저항 값이 변하는 조도센서(CdS)와 연결된 A0의 값을 읽어서 직렬모니터에 출력하는 동작을 반복

## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 ❖ 코딩하기



## 1. 스크립트 작성

- 하드웨어 구성 및 전체 스크립트 완성 화면(텍스트 기반 언어 - C)

```

1 void setup()
2 {
3   pinMode(A0, INPUT);
4   Serial.begin(9600);
5 }
6
7
8 void loop()
9 {
10  Serial.println(analogRead(A0));
11  delay(10); // Delay a little bit to improve simulating
12 }

```

## [설명]

pinMode(A0, INPUT);  
Serial.begin(9600);

- ➡ A0단자를 입력모드로 지정
- ➡ 직렬 통신을 시작(통신속도는 9600보드)  
: 데이터를 직렬모니터로 확인하기 위해

Serial.println( );

- ➡ 직렬통신으로 전달된 데이터를 모니터로 출력  
(println을 줄 바꿈 출력, print는 줄 바꿈 없음)

## [사용 예]

Serial.println("A0="); ➡ 시리얼 모니터에 'A0'라는 텍스트 출력  
Serial.println(val); ➡ 시리얼 모니터에 변수 val에 저장된 값을 출력

analogRead(A0);

- ➡ 아날로그 입력(A0번 핀) 값을 읽음

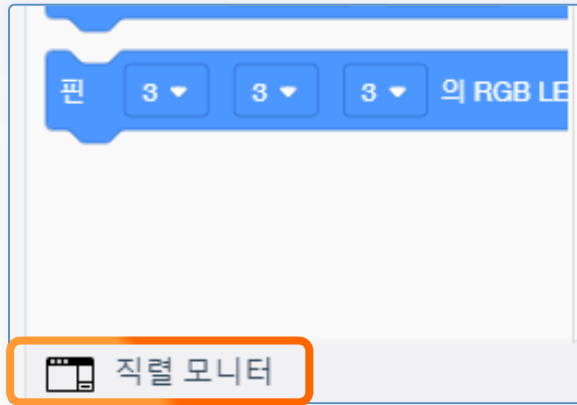
delay(10);

- ➡ 대기시간 10ms(0.01초)

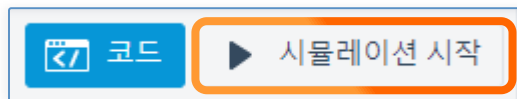


## 2. 스크립트 실행

- 화면 하단의 [직렬 모니터] 클릭



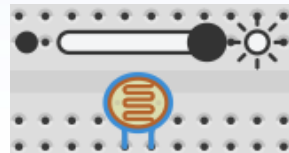
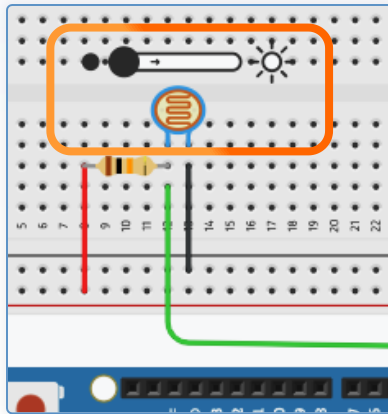
- [시뮬레이션 시작] 메뉴 클릭하여 결과 확인





## 2. 스크립트 실행

- CdS를 클릭하여 빛의 밝기 조절, 직렬모니터에서 빛의 밝기에 따라 변하는 A0 값 확인



직렬 모니터

```
49
49
49 아주 밝을 때
49 : A0값이 낮음
49
49
49
```



직렬 모니터

```
969
969
969 아주 어두울 때
969 : A0값이 커짐
969
969
969
```

조도센서의 감지 값 출력

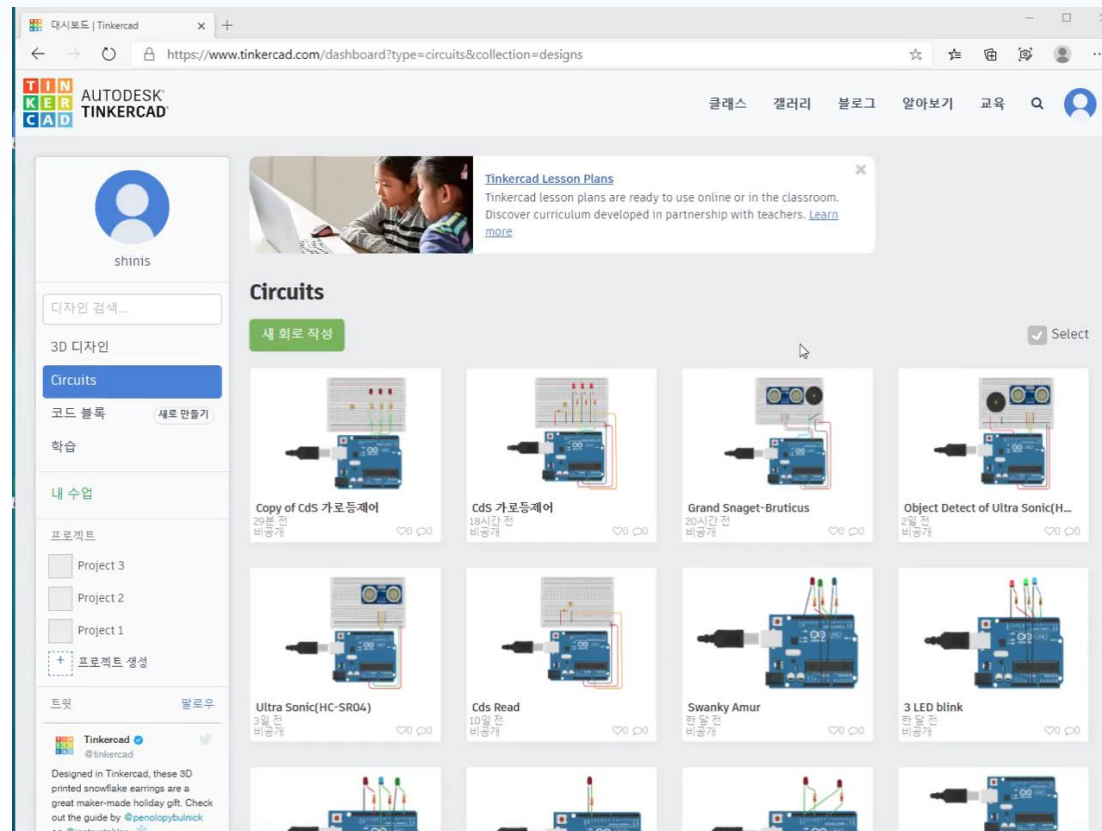


## 2. 실습예제 - 조도센서로 빛 감지하기 ❖ 코딩하기








## 2. 스크립트 실행

- 실습영상(틴커캐드 서킷을 이용하여 조도센서로 빛 감지하기 시뮬레이터)



## 학습정리

- ✓ **조도센서(CdS)란?** 빛(광)을 받으면 저항 값이 감소하는 광도전 효과를 이용한 반도체 광센서로 포토 레지스터라고도 부른다.
- ✓ 조도센서(CdS)는 **주위가 밝으면 저항이 줄어들고, 주위가 어두우면 저항이 커지는 특징**을 가진다.
- ✓ 아두이노의 아날로그 입력단자(**A0~A5**)은 데이터를 10비트( $2^{10}=1024$ )로 처리하여 **0부터 1023**까지의 값으로 나타낸다.
- ✓ 틴커캐드 서킷에서 아날로그 입력단자의 값을 읽기 위해서는  
  **A0** ▼   새 줄로 인쇄 **블록을 사용하고 시뮬레이션 결과는 화면 하단의 [직렬모니터]**  직렬 모니터 **를 이용하여 결과를 확인한다.**

본 수업자료는 저작권법 제 25조 2항에 따라  
학교 수업을 목적으로 이용되었으므로,  
본 수업자료를 외부에 공개, 게시하는 것을 금지하며,  
이를 위반하는 경우 저작권 침해로서 관련법에 따라 처벌될 수 있습니다.