

DTI2301 การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา

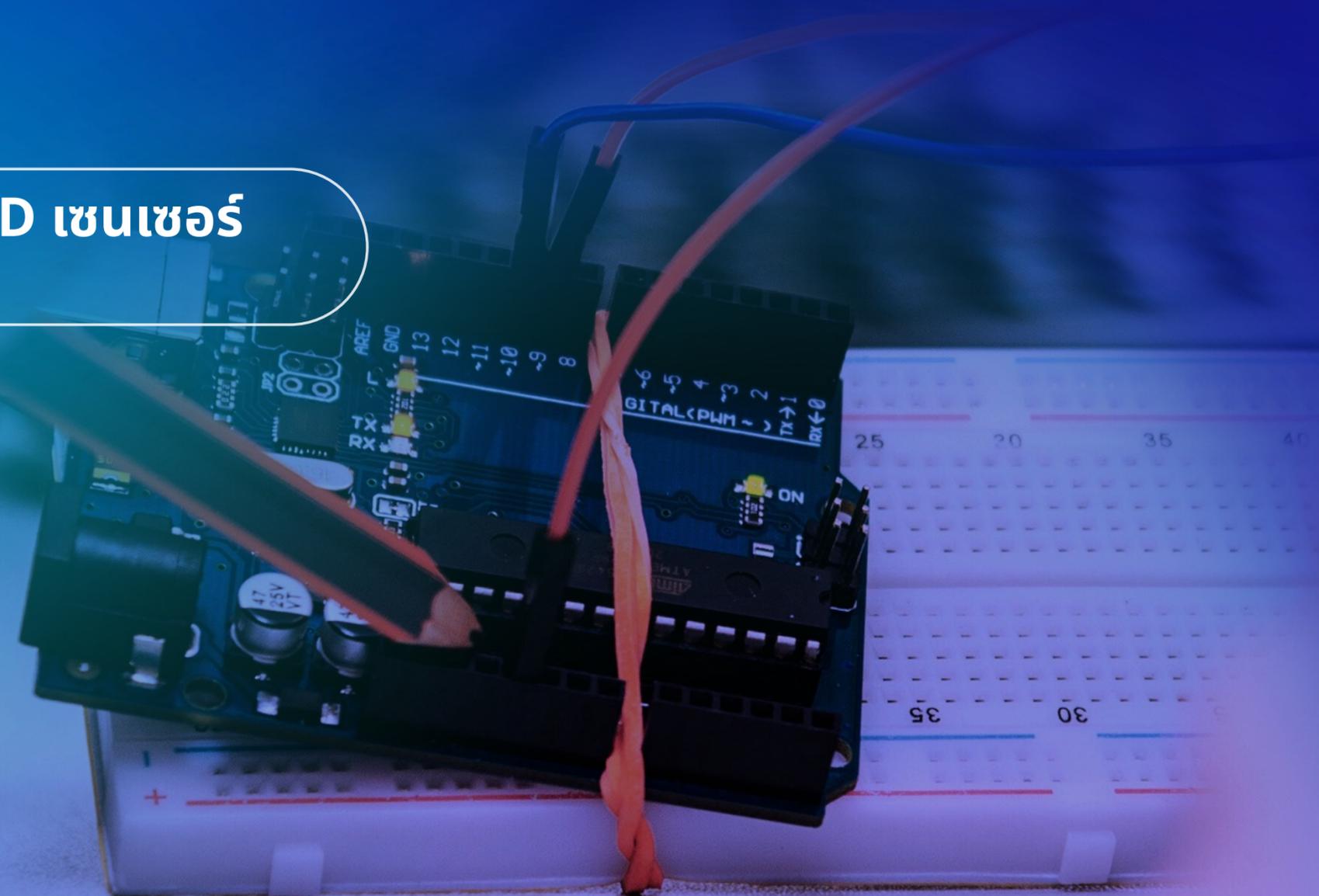
# Control Robotic Programming for Education

บทที่ 4 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมจอ LCD เซนเซอร์  
ตรวจจับความชื้น และ เซนเซอร์อัลตราโซนิก



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร  
Asst.Prof. Dr.Nutthapat Kaewrattanapat

✉ email [nutthapat.ke@ssru.ac.th](mailto:nutthapat.ke@ssru.ac.th)



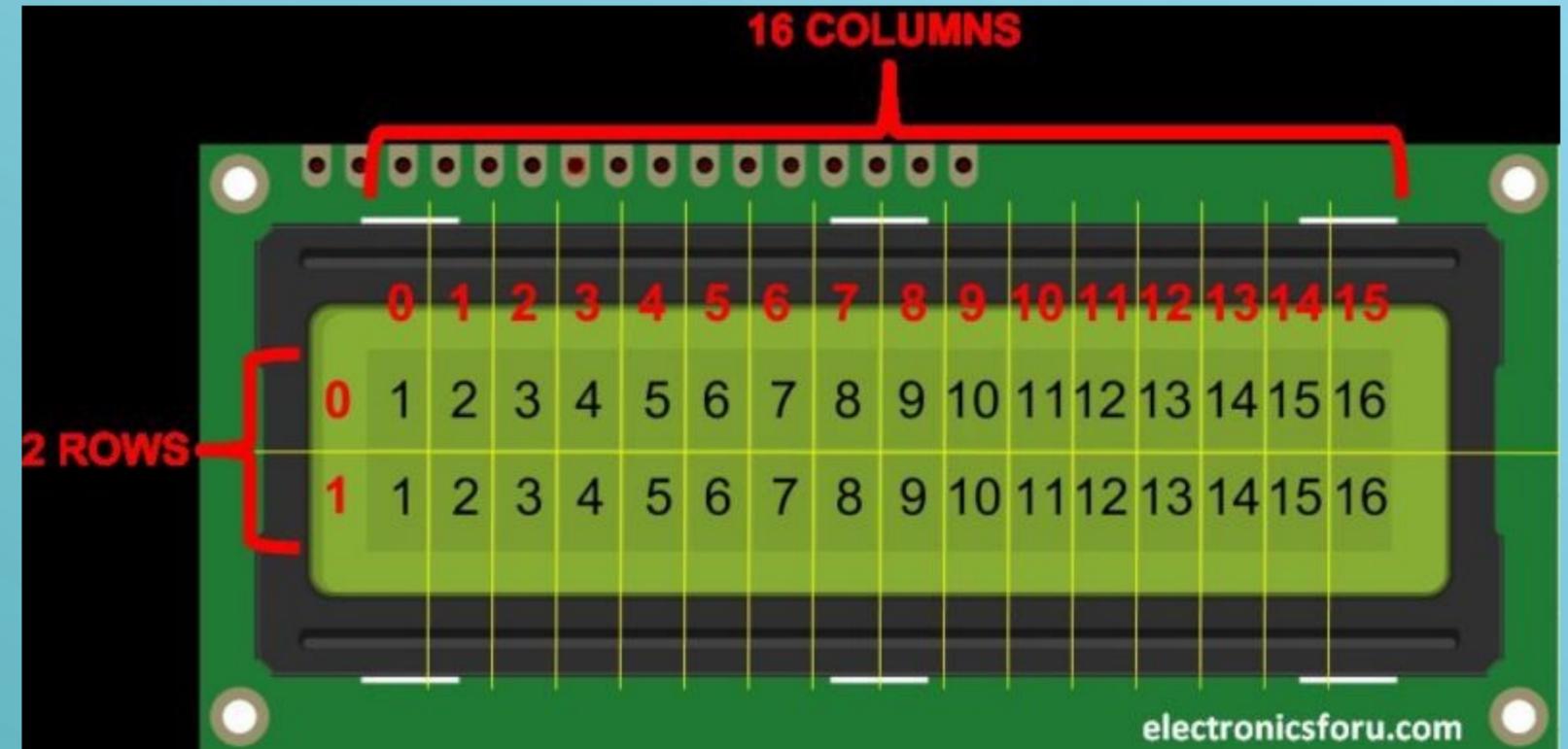
# Control Robotic Programing for Education

Microcontroller and Control Programming with Arduino 

- ทราบและเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบของจอแสดงผล LCD
- ทราบและเข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino MCU เพื่อแสดงผลจอ LCD
- กิจกรรม: การต่อวงจร Arduino MCU กับจอ LCD บน Tinkercad
- กิจกรรม: การโปรแกรมควบคุม Arduino MCU เพื่อแสดงผลข้อมูลบนจอ LCD

# ๑๑ LCD

## Liquid Crystal Displays (LCD)



<https://www.electronicsforu.com/technology-trends/learn-electronics/16x2-lcd-pinout-diagram>

Output of the sketch on a 16x2 LCD

# 👁 LCD

## Liquid Crystal Displays (LCD)



TIN KER CAD Nutthapat Arduino and LCD

Saved

Simulator time: 00:00:12

Code Stop Simulation Send To

1 (Arduino Uno R3)

```
1 #include <LiquidCrystal.h>
2 LiquidCrystal lcd(8, 9,2,3,4,5);
3
4 void setup() {
5   lcd.begin(16, 2); //LCD 16text x 2Rows
6   lcd.setCursor(3, 0); //Cursor 3rd text at First Row(0)
7   lcd.print("Hello"); //Show Hello on LCD (Row 0)
8   lcd.setCursor(3, 1); //Cursor 3rd text Second Row(1)
9   lcd.print("World"); //Show World on LCD (Row 1)
10  delay(3000); // Wait 3 Seconds
11  lcd.clear(); // LCD Clear Screen
12 }
13
14 void loop() {
15   lcd.setCursor(0, 0); //Cursor Frist text (0) at First Row(0)
16   lcd.print("Nutthapat");
17   lcd.setCursor(0, 1); //Cursor Frist text (0) at Second Row(1)
18   lcd.print("Kaewrattanapat");
19 }
```

# 👁️ LCD

## Liquid Crystal Displays (LCD I2C MCP23008-based)



TIN KER CAD Nutthapat Arduino LCD(I2C) All changes saved

Simulator time: 00:00:33 Code Stop Simulation Send To

LCD 16 x 2 (I2C)  
Name 1  
Type MCP23008-based  
Address 32

```
1 #include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
2
3 Adafruit_LiquidCrystal lcd_1(0);
4
5 void setup()
6 {
7   lcd_1.begin(16, 2);
8   lcd_1.print("hello world");
9 }
10
11 void loop()
12 {
13   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
14   lcd_1.display();
15   delay(1000); // Wait for 1000 millisecond(s)
16   lcd_1.noDisplay();
17 }
```

1 (Arduino Uno R3)

# Control Robotic Programing for Education

Microcontroller and Control Programming with Arduino 

- ทราบและเข้าใจเกี่ยวกับเซนเซอร์วัดความชื้น Soil Moisture Sensor
- ทราบและเข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino MCU เพื่อวัดค่าความชื้นจาก Soil Moisture Sensor
- กิจกรรม: การต่อวงจร Arduino MCU กับ Soil Moisture Sensor บน Tinkercad
- กิจกรรม: การโปรแกรมควบคุม Arduino MCU และ Soil Moisture Sensor เพื่อตรวจสอบค่าความชื้น

# เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้น Soil Moisture Sensor



TIN KER CAD Nutthapat Arduino and Soil Moisture Sensor

All changes saved

Simulator time: 00:01:30

Code Stop Simulation Send To

1 (Arduino Uno R3)

```
1 int sensorPin = A0;
2 int sensorValue = 0;
3
4 void setup()
5 {
6   Serial.begin(9600);
7   pinMode(sensorPin, INPUT); //Input: SIG from Soil Moisture
8   pinMode(8, OUTPUT); //Red LED: Dry
9   pinMode(7, OUTPUT); //Blue LED: Wet
10 }
11
12 void loop()
13 {
14   sensorValue = analogRead(sensorPin);
15   Serial.print("Moisture Value: ");
16   Serial.println(sensorValue);
17
18   if(sensorValue<=300){
19     digitalWrite(8, HIGH);
20     digitalWrite(7, LOW);
21   }
22   else{
23     digitalWrite(7, HIGH);
24     digitalWrite(8, LOW);
25   }
26 }
27 }
```

Serial Monitor

Moisture Value: 29  
Moisture Value

# Control Robotic Programing for Education

Microcontroller and Control Programming with Arduino 

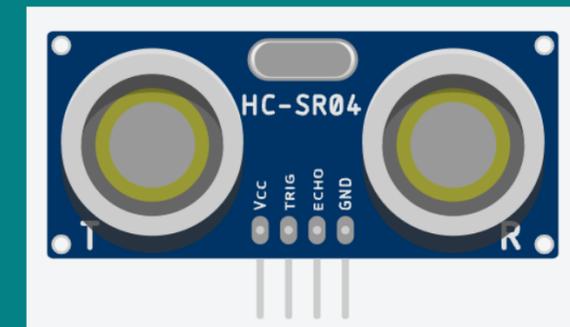
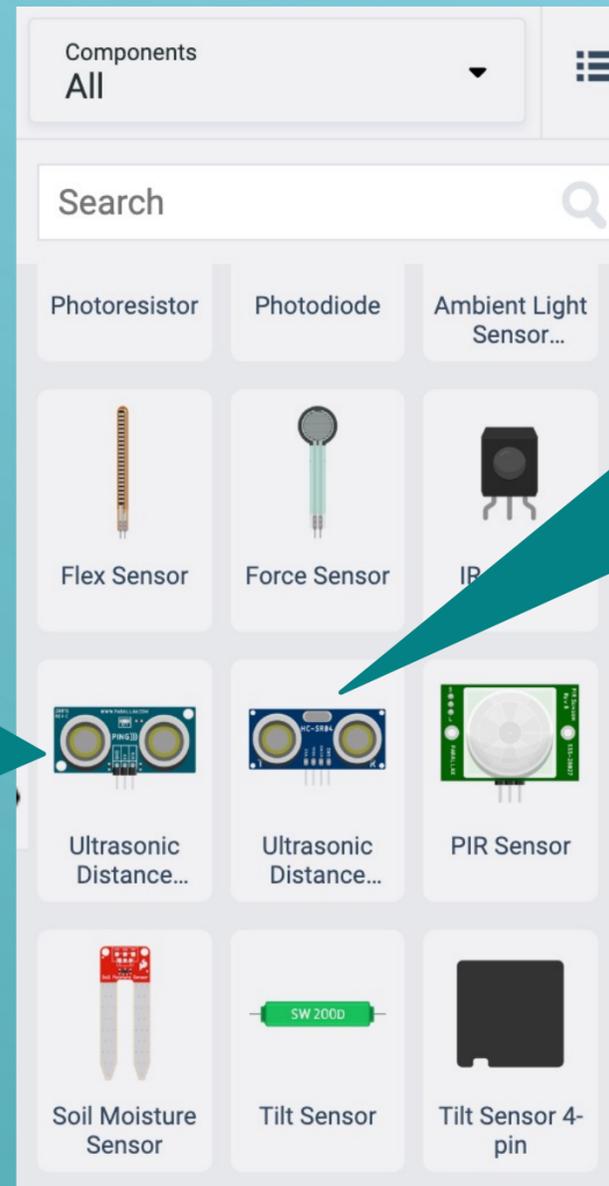
- ทราบและเข้าใจเกี่ยวกับเซนเซอร์วัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิค Ultrasonic Distance Sensor
- ทราบและเข้าใจการเขียนโปรแกรมควบคุม Arduino MCU เพื่อวัดค่าระยะห่างจาก Ultrasonic Distance Sensor
- กิจกรรม: การต่อวงจร Arduino MCU กับ Ultrasonic Distance Sensor บน Tinkercad
- กิจกรรม: การโปรแกรมควบคุม Arduino MCU และ Ultrasonic Distance Sensor เพื่อตรวจสอบระยะห่าง

# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor

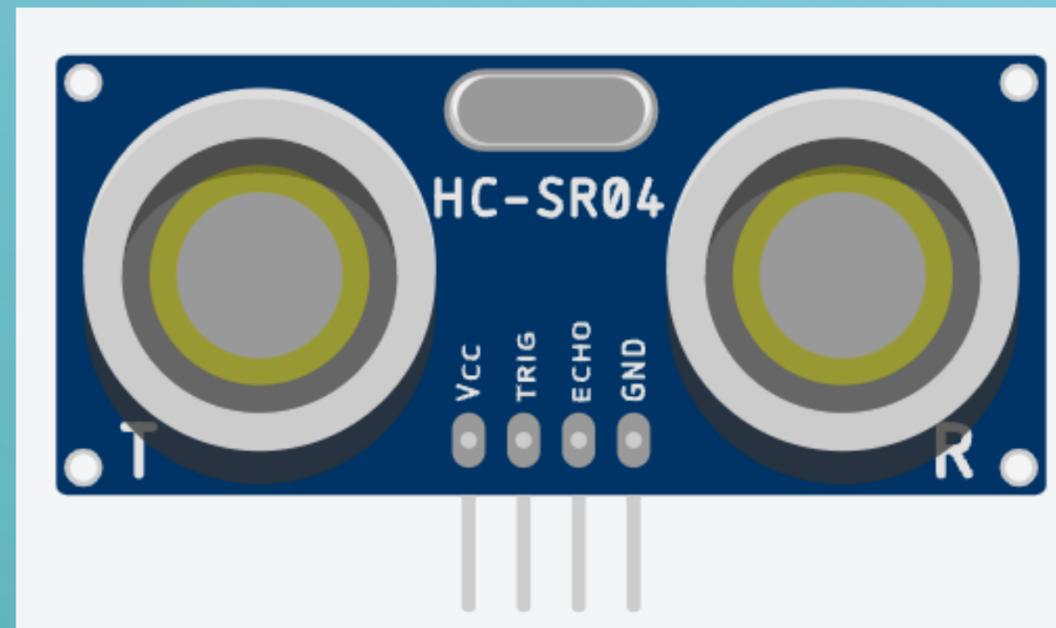


Ultrasonic Distance Sensor (Grove Ultrasonic)  
ของ Seed Studio



Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04)

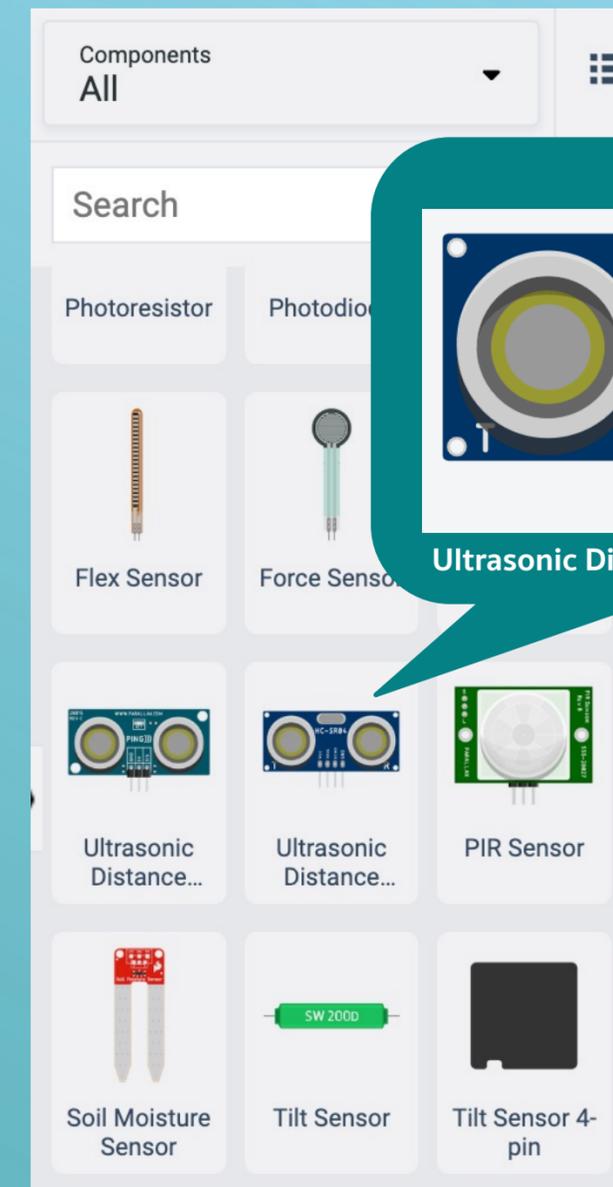
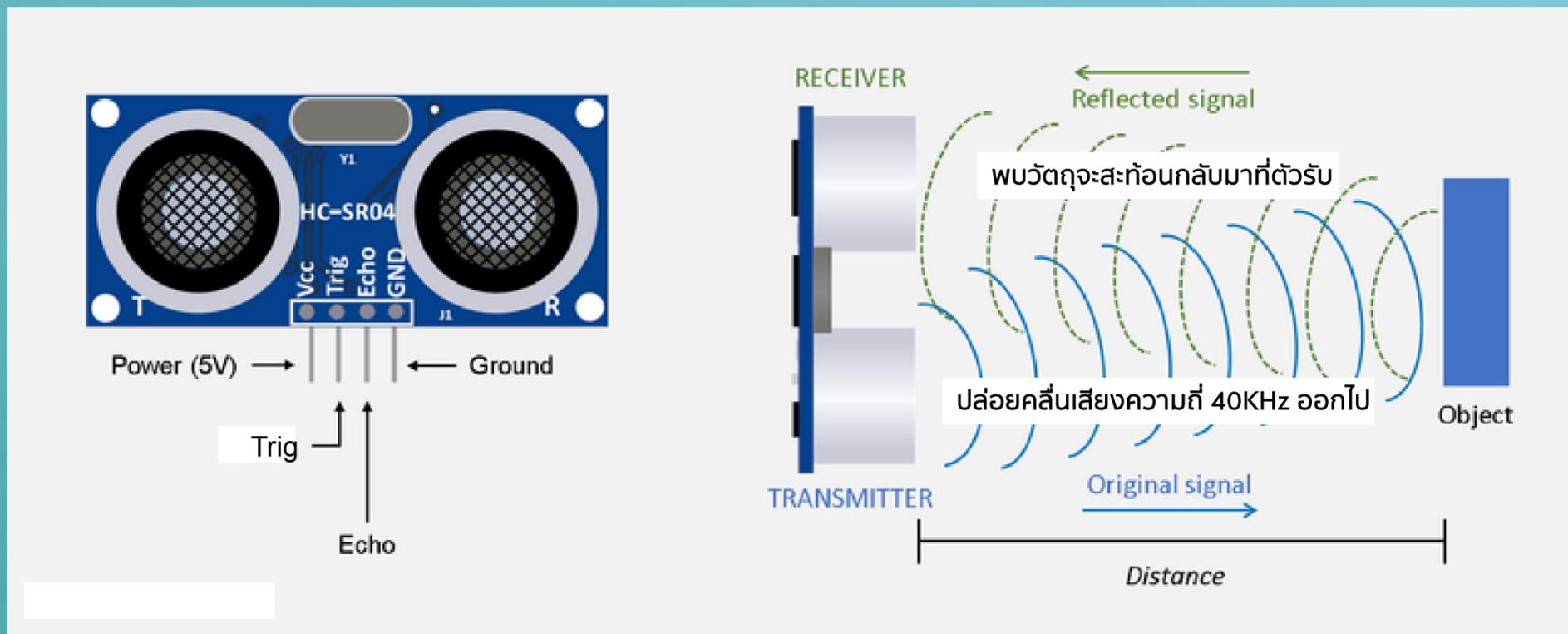
# HC-SR04



เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก  
Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04)

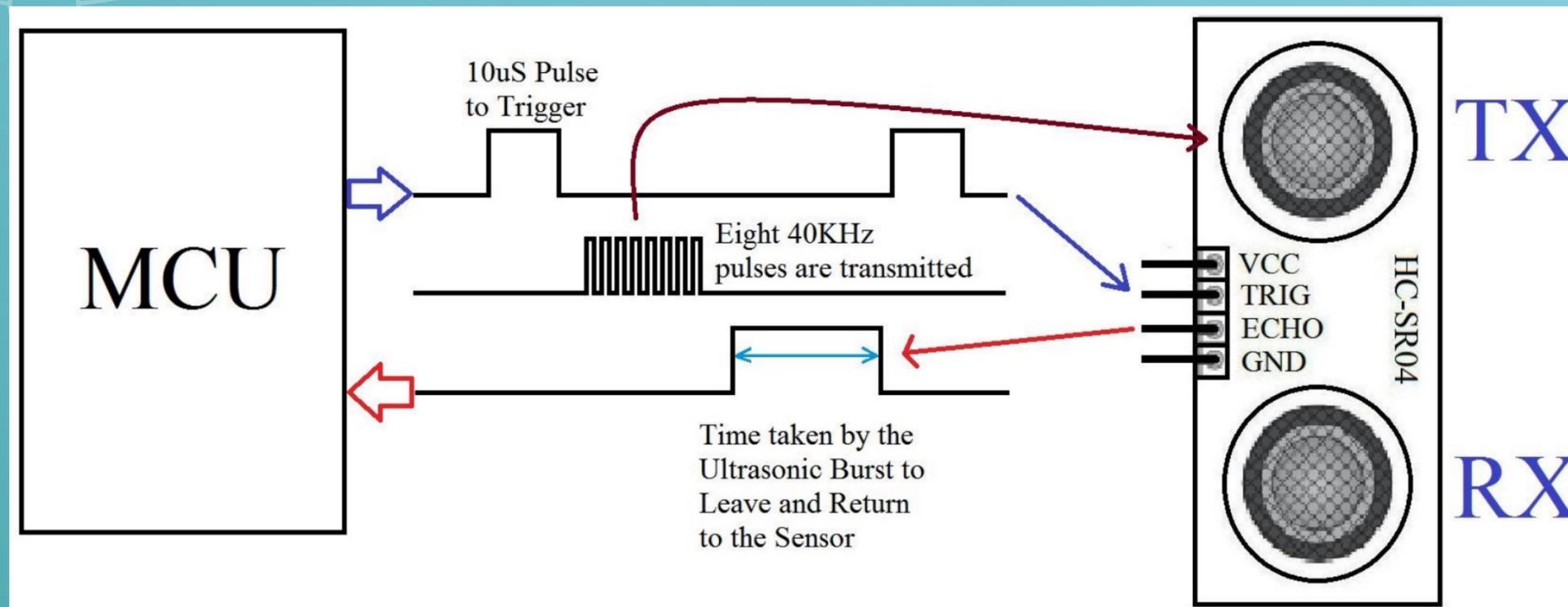
# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04)



# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04)



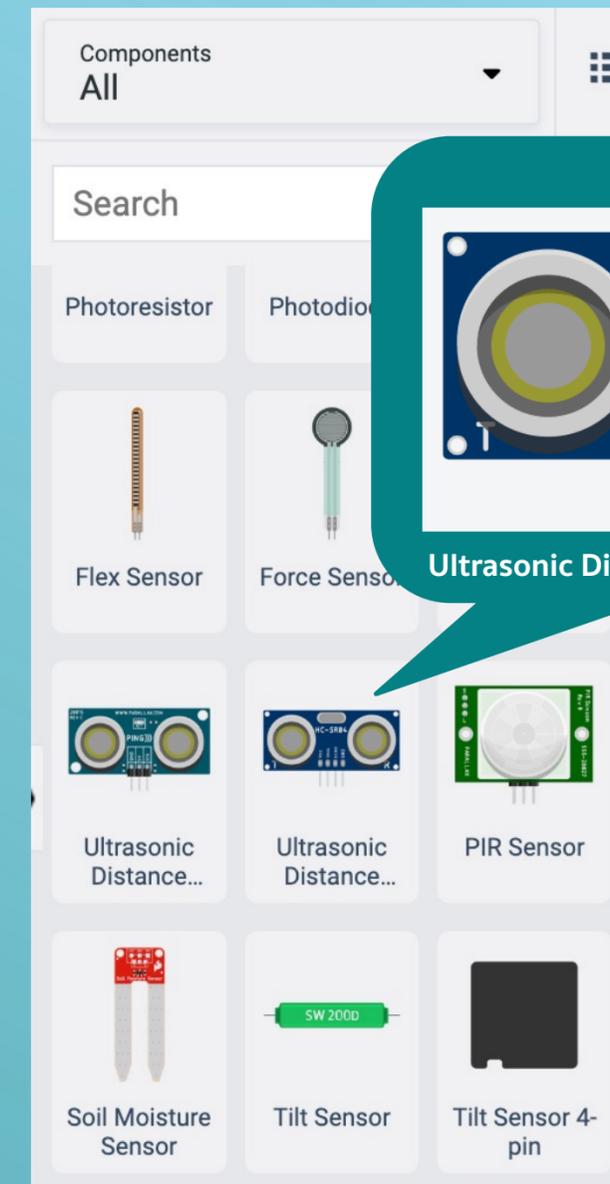
การทำงานของ Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04) วัดระยะได้ 4-400 ซม.

1. Send 10us pulse trigger ปล่อยสัญญาณ (Trigger) ออกไป
2. Listen for Echo to go high, start timer คอยสัญญาณสะท้อนกลับมาและจับเวลา
3. Capture when it goes low, and throw interrupt หยุดการจับเวลาเมื่อ
4. Calculate Distance:

คำนวณระยะห่างเป็น เซนติเมตร โดยการนำระยะห่างที่รับเข้ามาหารด้วย 58

$$\text{cm} = \text{distance}(\text{us}) / 58$$

us คือ หน่วยไมโครวินาที



# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (HC-SR04)



HC-SR04 Ultrasonic Distance Sensor by Nutthapat SSRU

All changes saved

Simulator time: 00:00:25

Code Stop Simulation Send To

1 (Arduino Uno R3)

Ultrasonic Distance Sensor  
Name 1

29.3in / 74.3cm

```
1 #define TRIGPIN 13
2 #define ECHOPIN 12
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600);
6   pinMode(TRIGPIN,OUTPUT); //ตั้ง pin ปลดสัญญาณออกไป
7   pinMode(ECHOPIN,INPUT); //ตั้ง pin รับสัญญาณเข้ามา
8 }
9
10 void loop()
11 {
12   int distance, cm; //ตัวแปรระยะห่าง และตัวแปร ซม
13   //ขั้นตอนการปลดสัญญาณ
14   digitalWrite(TRIGPIN,LOW); //เริ่มดับสัญญาณก่อน
15   delayMicroseconds(2); //ดับเป็นเวลา 2 microSec
16
17   digitalWrite(TRIGPIN,HIGH); //ปลดสัญญาณออกไป
18   delayMicroseconds(5); //ปลดสัญญาณออกไป 5 microSec
19
20   digitalWrite(TRIGPIN,LOW); //ดับสัญญาณทันที
21   //ขั้นตอนการรับสัญญาณ
22   distance = pulseIn(ECHOPIN,HIGH); //รับสัญญาณกลับ
23   cm = distance/58; //ต้องการหน่วยเป็น ซม ระยะห่างหาร58
24   //แสดงผลที่ Serial Monitor
25   Serial.print(cm);
26   Serial.println(" cm.");
27 }
```

Serial Monitor

73 cm.  
73 cm.  
73 cm.  
73 cm.  
73 cm.  
73 cm.  
73

Send Clear

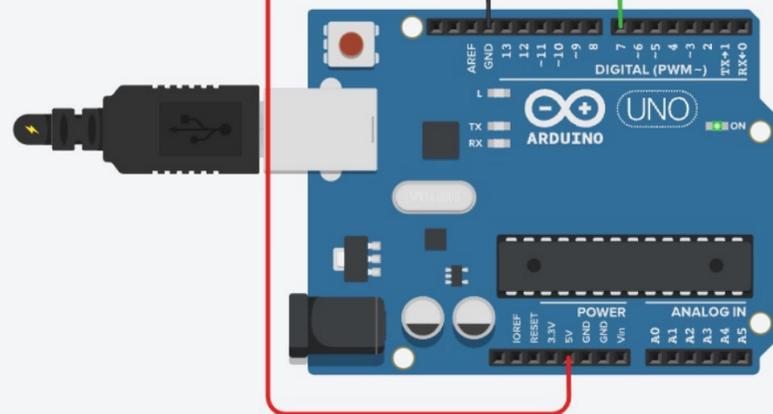
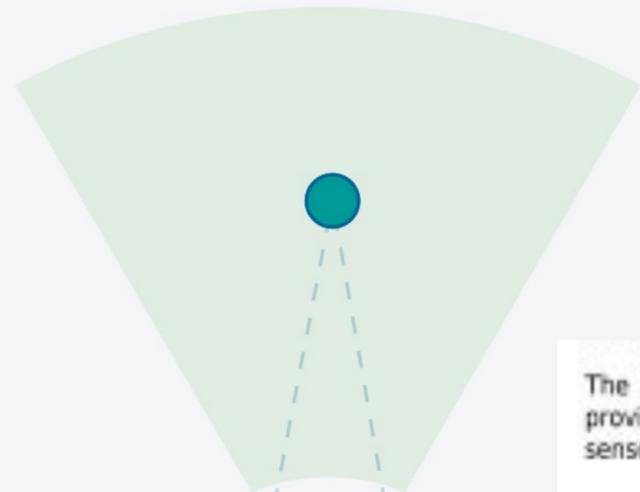
# Grove Ultrasonic



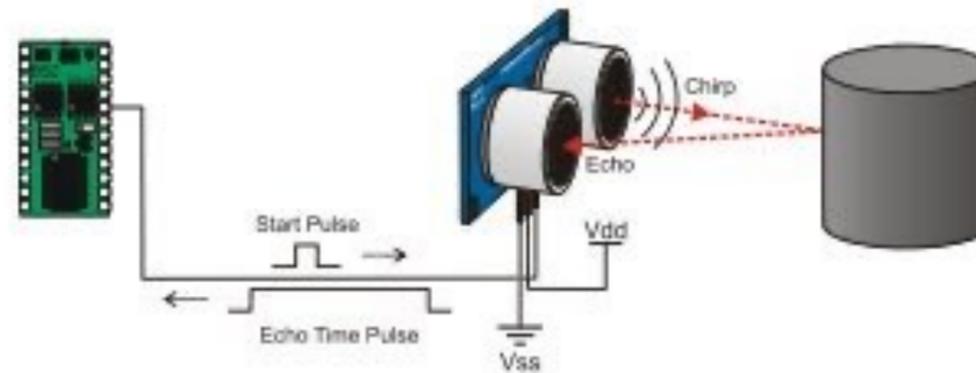
เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก  
Ultrasonic Distance Sensor (Grove Ultrasonic)

# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (Grove Ultrasonic)



The PING))) sensor works by transmitting an ultrasonic (well above human hearing range) burst and providing an output pulse that corresponds to the time required for the burst echo to return to the sensor. By measuring the echo pulse width, the distance to target can easily be calculated.



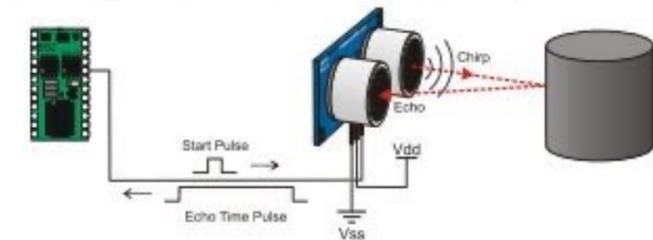
Web Site: [www.parallax.com](http://www.parallax.com)  
 Forums: [forums.parallax.com](http://forums.parallax.com)  
 Sales: [sales@parallax.com](mailto:sales@parallax.com)  
 Technical: [support@parallax.com](mailto:support@parallax.com)

Office: (916) 624-8333  
 Fax: (916) 624-8003  
 Sales: (800) 512-1024  
 Tech Support: (866) 997-6267

### PING)))™ Ultrasonic Distance Sensor (#28015)

The Parallax PING))) ultrasonic distance sensor provides precise, non-contact distance measurements from about 2 cm (0.8 inches) to 3 meters (3.3 yards). It is very easy to connect to microcontrollers such as the BASIC Stamp®, SX or Propeller chip, requiring only one I/O pin.

The PING))) sensor works by transmitting an ultrasonic (well above human hearing range) burst and providing an output pulse that corresponds to the time required for the burst echo to return to the sensor. By measuring the echo pulse width, the distance to target can easily be calculated.



#### Features

- Range: 2 cm to 3 m (0.8 in to 3.3 yd)
- Burst indicator LED shows sensor activity
- Bidirectional TTL pulse interface on a single I/O pin can communicate with 5 V TTL or 3.3 V CMOS microcontrollers
- Input trigger: positive TTL pulse, 2  $\mu$ s min, 5  $\mu$ s typ.
- Echo pulse: positive TTL pulse, 115  $\mu$ s minimum to 18.5 ms maximum.
- RoHS Compliant

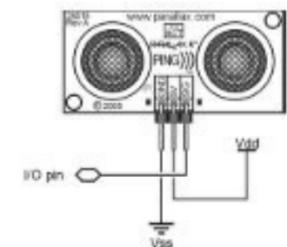
#### Key Specifications

- Supply voltage: +5 VDC
- Supply current: 30 mA typ; 35 mA max
- Communication: Positive TTL pulse
- Package: 3-pin SIP, 0.1" spacing (ground, power, signal)
- Operating temperature: 0 – 70° C.
- Size: 22 mm H x 46 mm W x 16 mm D (0.84 in x 1.8 in x 0.6 in)
- Weight: 9 g (0.32 oz)

#### Pin Definitions

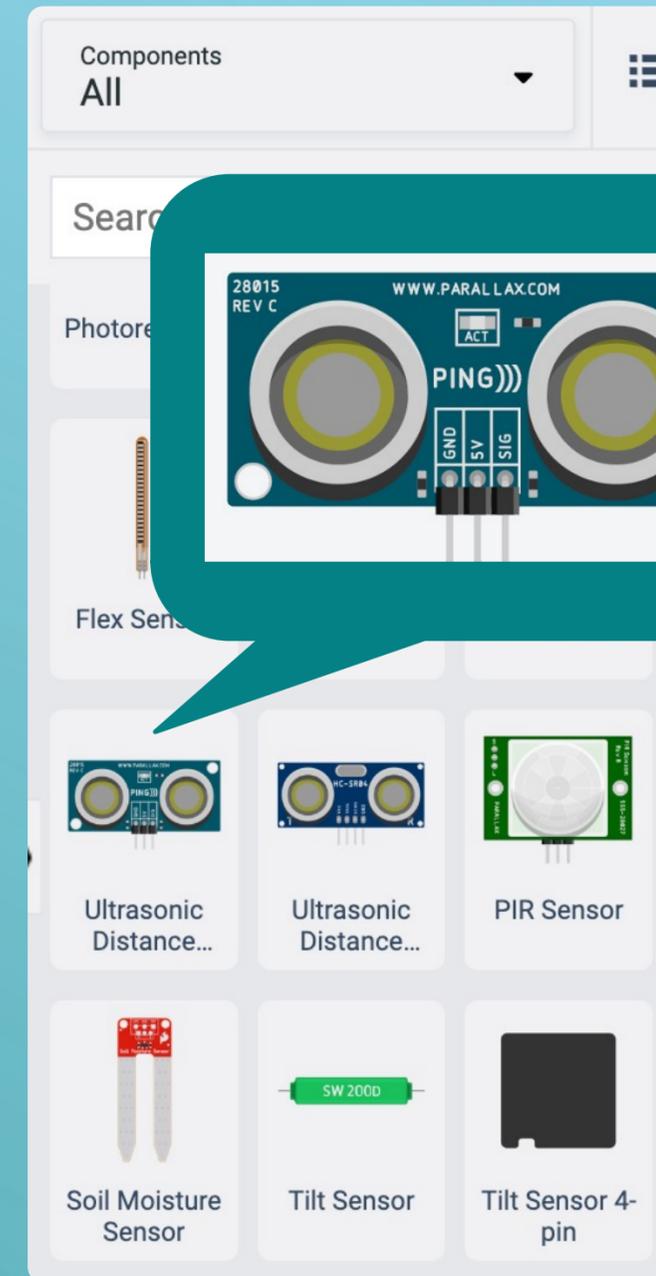
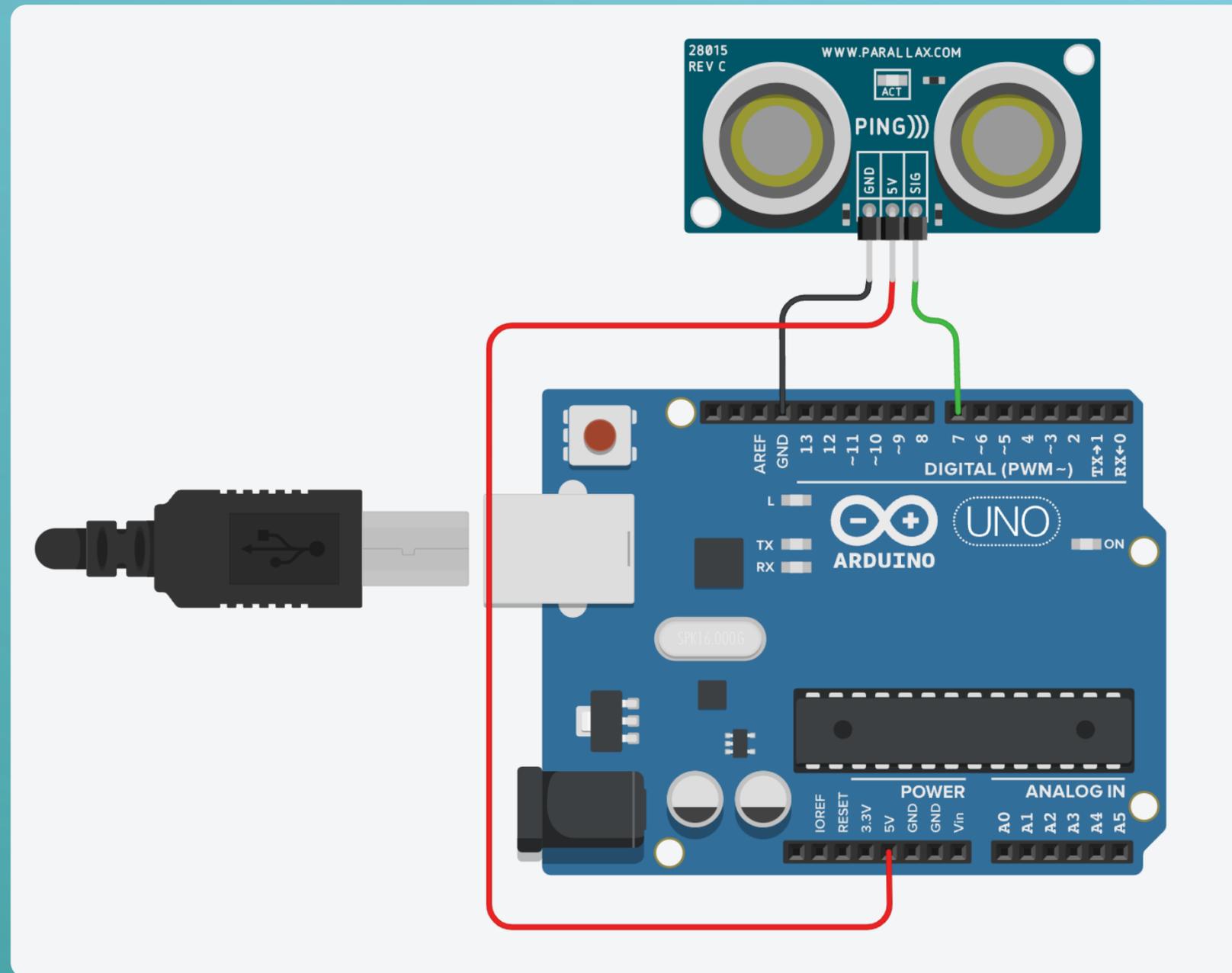
GND	Ground (Vss)
5 V	5 VDC (Vdd)
SIG	Signal (I/O pin)

The PING))) sensor has a male 3-pin header used to supply ground, power (+5 VDC) and signal. The header may be plugged into a directly into solderless breadboard, or into a standard 3-wire extension cable (Parallax part #805-000012).



# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (Grove Ultrasonic)



# เซนเซอร์ตรวจวัดระยะห่างด้วยคลื่นอัลตราโซนิก

## Ultrasonic Distance Sensor (Grove Ultrasonic)



Grove Ultrasonic Distance Sensor by Nutthapat SSRU

All changes saved

Simulator time: 00:00:06

Code Stop Simulation Send To

1 (Arduino Uno R3)

Ultrasonic Distance Sensor

Name 1

73.7in / 187.2cm

```
1 void setup()
2 {
3   Serial.begin(9600);
4 }
5
6 void loop()
7 {
8   long distance; //ตัวแปรเก็บค่าระยะห่าง
9   //ปล่อยสัญญาณคลื่นเสียงอัลตราโซนิก
10  pinMode(7, OUTPUT); // signal pin7 (trigger) - digital output
11  digitalWrite(7, LOW); // Initialize pulse as LOW
12  delayMicroseconds(2);
13  digitalWrite(7, HIGH); // Send out ultrasonic waves
14  delayMicroseconds(10);
15  digitalWrite(7, LOW); // Stops sending out ultrasonic waves
16
17  //รับสัญญาณที่สะท้อนกลับ
18  pinMode(7, INPUT); // signal pin (echo) - digital input
19  long duration = pulseIn(7, HIGH); // Allows us to determine the
20  // Recall distance = (velocity*time)/2
21  // Convert velocity to cm per microsecond from m/s: ((340)*(100))
22  distance = 0.034*duration/2;
23
24  //แสดงผลที่ Serial Monitor
25  Serial.print(distance);
26  Serial.println(" cm.");
27 }
```

Serial Monitor

183 cm.  
183

# หากต้องการวัดค่าและแสดงผลระยะห่างเป็น ซม. บนจอ LCD ควรต่อวงจรและเขียนโปรแกรมควบคุมอย่างไร?

ตอบ นำความรู้เรื่อง LCD กับ Ultrasonic Distance Sensor มาประยุกต์ใช้งานร่วมกัน



DEMO

LCD and Grove Ultrasonic Distance Sensor by Nutthapat SSRU

All changes saved

Code Stop Simulation Send To

1 (Arduino Uno R3)

Simulator time: 00:00:22

Ultrasonic Distance Sensor  
Name 1

```
1 #include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
2 Adafruit_LiquidCrystal myLCD(0);
3
4 void setup()
5 {
6   Serial.begin(9600);
7   myLCD.begin(16,2);
8 }
9
10 void loop()
11 {
12   long distance; //ตัวแปรเก็บค่าระยะห่าง
13   //ปล่อยสัญญาณคลื่นเสียงอัลตราโซนิก
14   pinMode(7, OUTPUT); // signal pin7 (trigger) - digital output
15   digitalWrite(7, LOW); // Initialize pulse as LOW
16   delayMicroseconds(2);
17   digitalWrite(7, HIGH); // Send out ultrasonic waves
18   delayMicroseconds(10);
19   digitalWrite(7, LOW); // Stops sending out ultrasonic waves
20   //รับสัญญาณที่สะท้อนกลับ
21   pinMode(7, INPUT); // signal pin (echo) - digital input
22   long duration = pulseIn(7, HIGH); // Allows us to determine the t
23   // Recall distance = (velocity*time)/2
24   // Convert velocity to cm per microsecond from m/s: ((340)*(100)/
25   distance = 0.034*duration/2;
26   //แสดงผลที่ Serial Monitor
27   Serial.print(distance);
28   Serial.println(" cm.");
29
30   //LCD Display
31   myLCD.setCursor(0,0);
32   myLCD.print("          ");
33   myLCD.setCursor(0,0);
34   myLCD.print(distance);
35   myLCD.print(" cm.");
36   myLCD.display();
37   delay(1000);
38 }
```

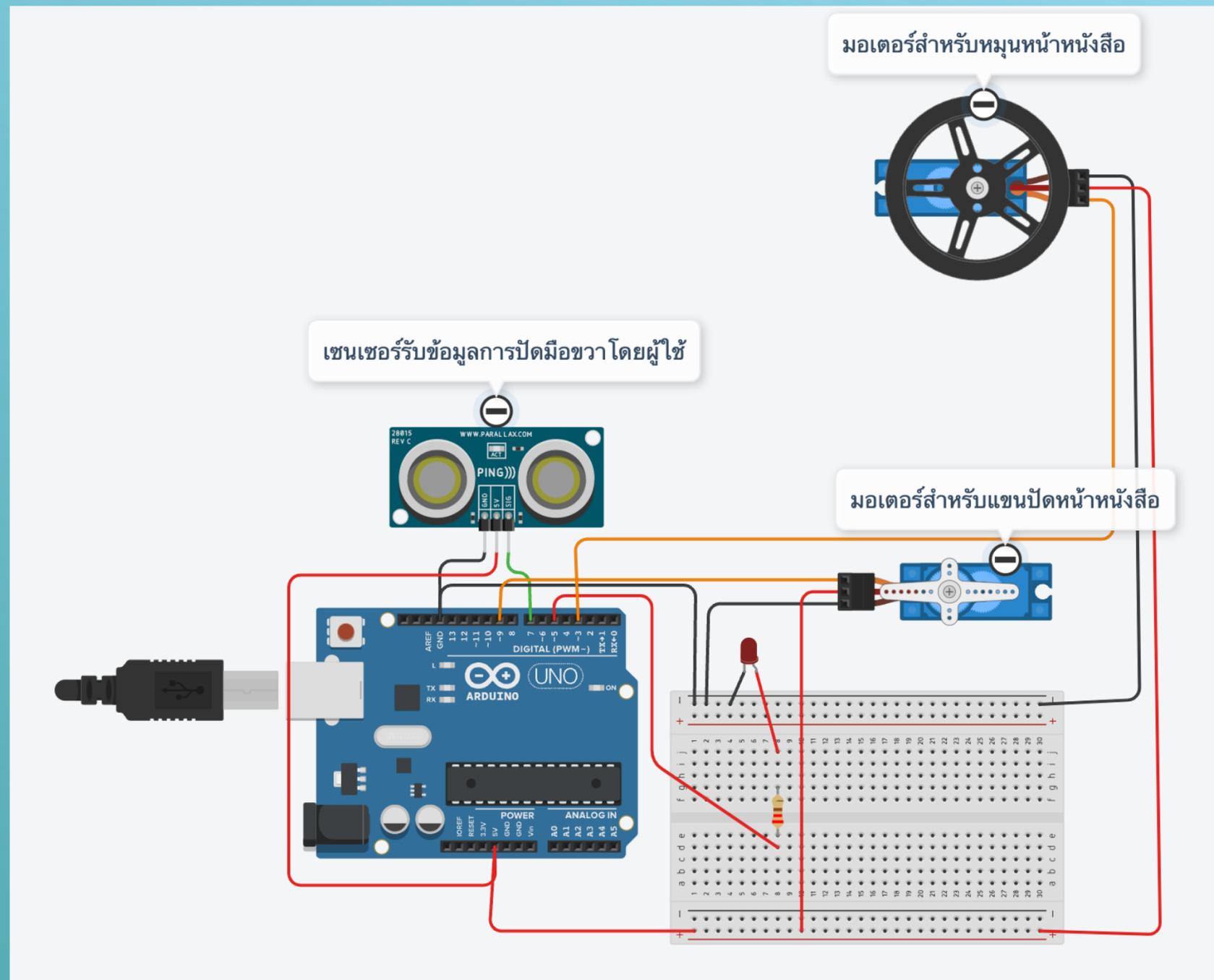
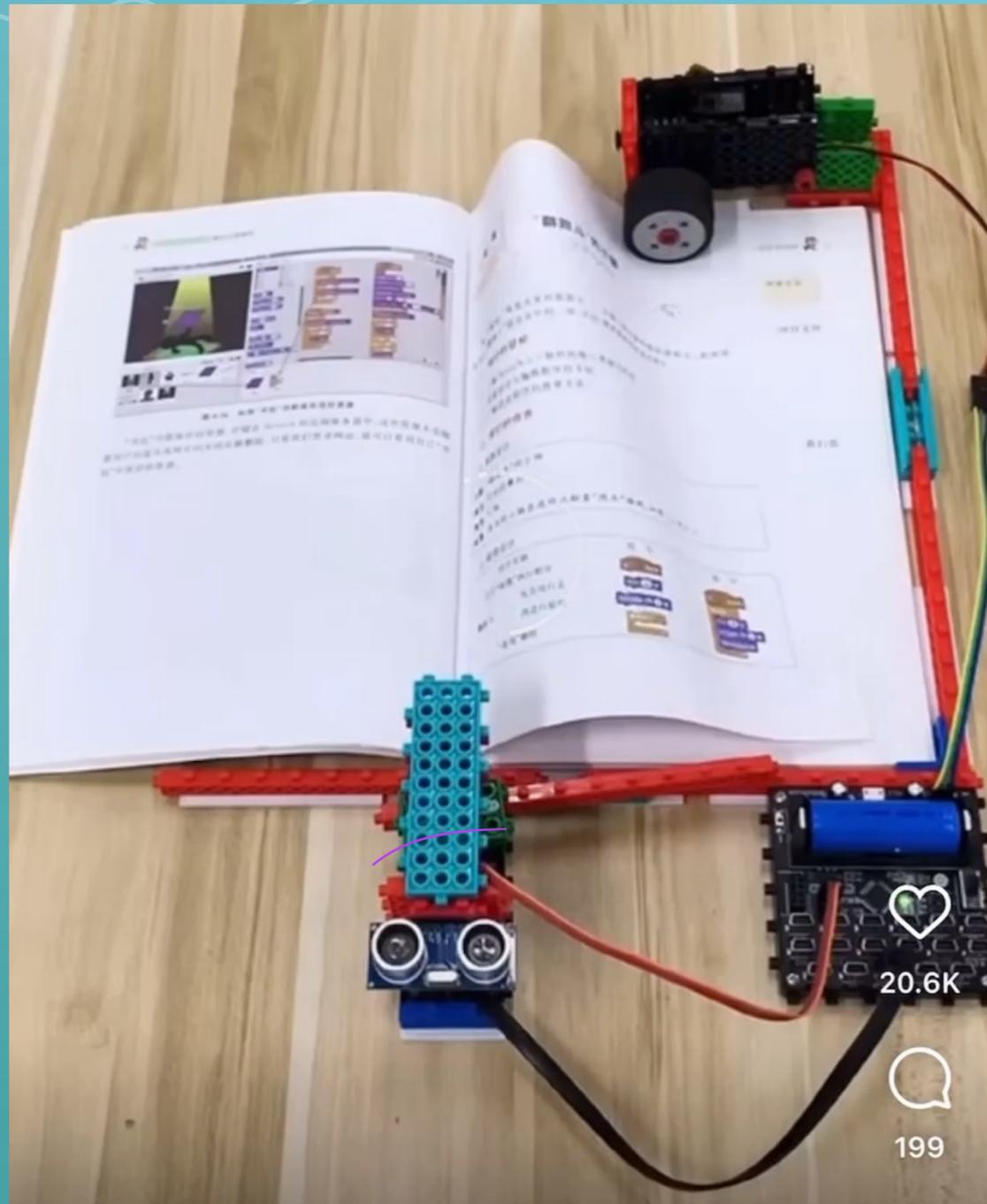
Serial Monitor

82 cm.  
82 cm.  
82 cm.  
82 cm.



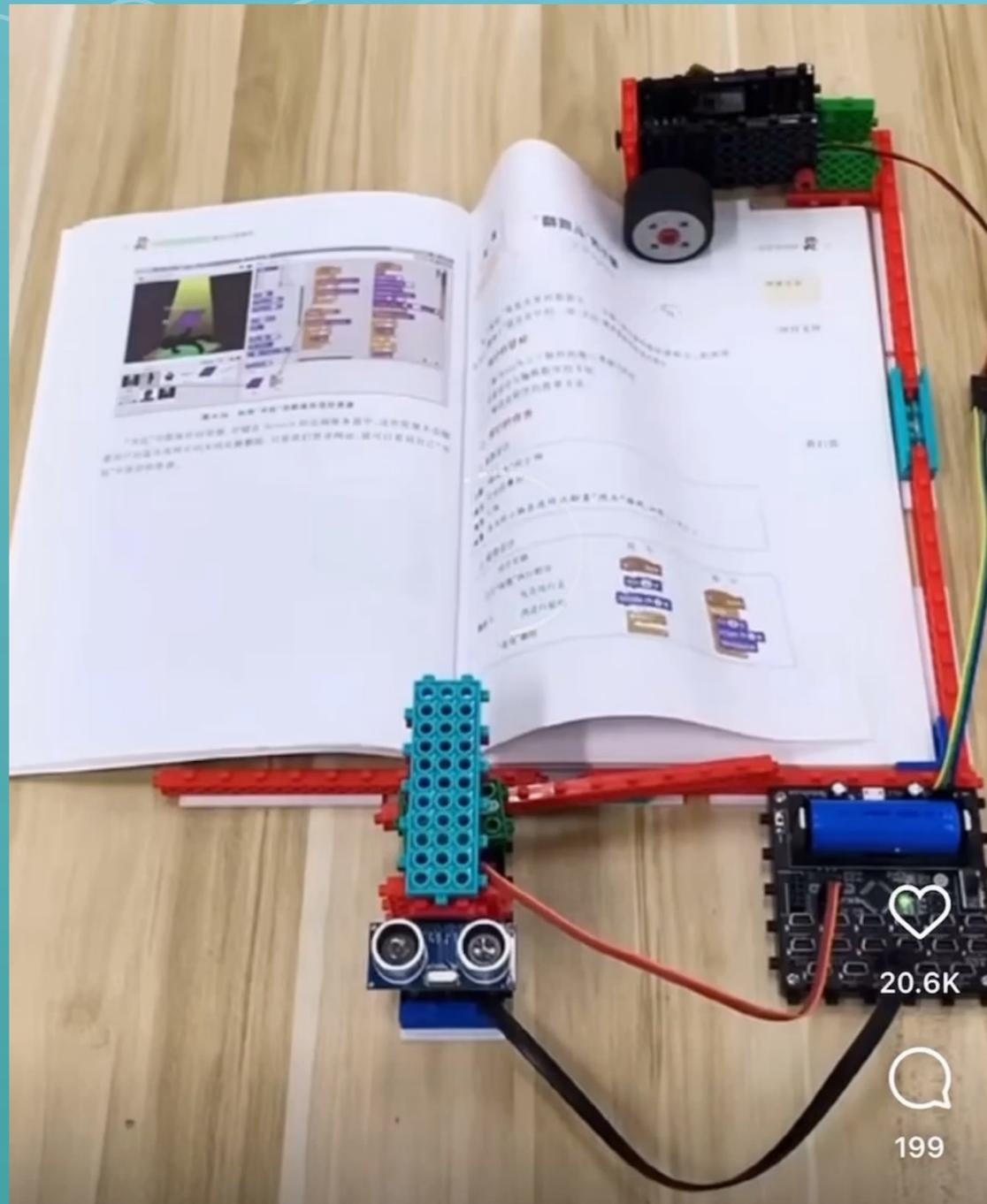
# ตัวอย่างโครงงาน

## โครงงานเปิดหน้าเอกสารไร้การสัมผัส



# ตัวอย่างโครงงาน

## โครงงานเปิดหน้าเอกสารไร้การสัมผัส



DESK ad Tinker Gallery Projects Classrooms Resources

### โครงงานเปิดเมนูอาหารไร้การสัมผัส

React 0

โครงงานเปิดเมนูอาหารไร้การ... Stop Simulation Code

design by:  
**Nutthapat Kaewratt...**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ฐภัทร แก้วรัตนภัทร์