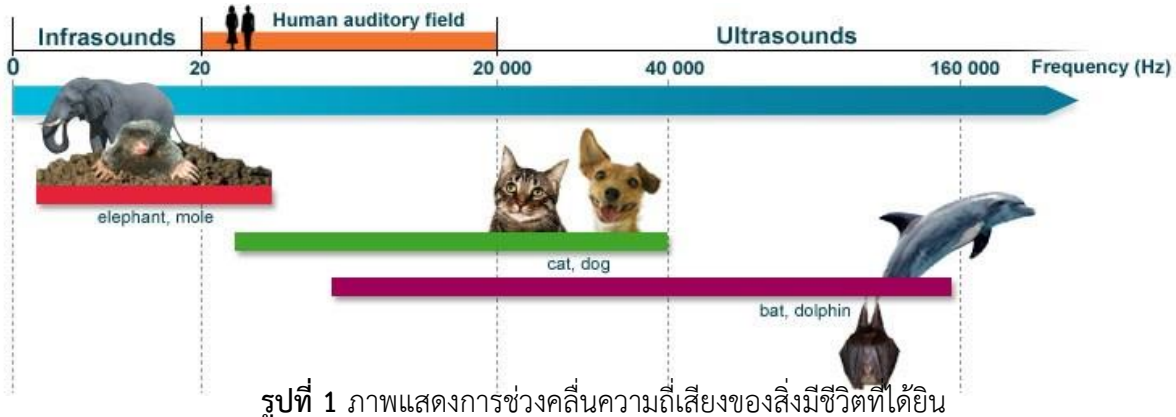
เรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุมโมดูล Ultrasonic และ Temp

สำหรับการใช้งานโปรแกรม Tinkercad ในเนื้อหานี้ นักเรียนจะประยุกต์การใช้กับอุปกรณ์ 2 ชนิด คือ Ultrasonic และTemp(ตัววัดอุณหภูมิ) เพื่อให้เกิดการใช้งานอย่างหลากหลาย ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบเชิงวิศวกรรมต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(Ep-23)

Ultrasonic

Ultrasonic หมายถึง คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเกินกว่าที่หูมนุษย์จะได้ยินโดยปกติแล้ว หูมนุษย์เราจะได้ยินคลื่นเสียงที่มีย่านความถี่ระหว่าง 20 เฮิรตซ์ -20 กิโลเฮิรตซ์ (20,000 เฮิรตซ์) โดยประมาณ คลื่นที่มีความถี่มากกว่านี้หรือต่ำกว่านี้ หูเราจะไม่ได้ยิน และคลื่นที่มีความถี่เท่ากับ 18 กิโลเฮิรตซ์หรือมากกว่านั้น เราจะเรียกคลื่นประเภทนี้ว่า “คลื่นอัลตร้าโซนิค” (Ultrasonic Wave) โดยคำว่า “อัลตร้า” นั้นหมายความว่า พ้นขีดหรือเกิน และ “โซนิค” คือเสียง กล่าวรวมคือ คลื่นที่มีความถี่เกินขอบเขตของเสียงของมนุษย์ที่จะได้ยิน หากต่ำกว่าย่านที่มนุษย์ได้ยิน เราเรียกมันว่า "infrasounds" หรือคลื่นอินฟราโซนิค (Infrasonic Wave) สิ่งมีชีวิตในโลกนี้ มีประสาทการรับรู้ของคลื่นเสียงที่ไม่เหมือนกัน ดูได้จากภาพด้านล่างเป็นต้น

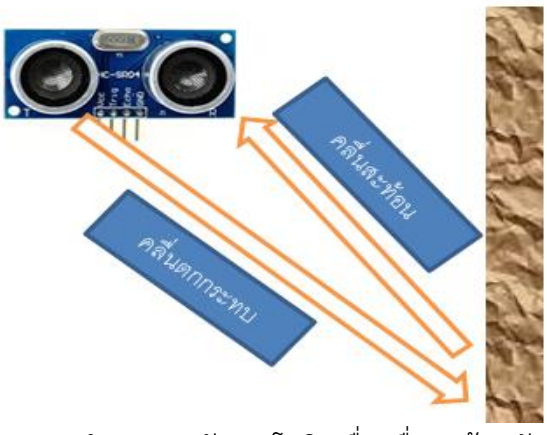


รูปที่ 1 ภาพแสดงการช่วงคลื่นความถี่เสียงของสิ่งมีชีวิตที่ได้ยิน

โมดูลอัลตร้าโซนิค เป็นโมดูลที่นิยมนำมาวัดระยะทางด้วยเสียง ซึ่งโมดูล HC-SR04 จะมีขาสัญญาณดังรูปและตารางข้างล่าง

รูปที่ 2 ภาพโมดูลอัลตร้าโซนิคโมเดล HC-SR04

ชื่อพอร์ต	Vcc	Trig	Echo	GND
ข้อมูล	รับสัญญาณไฟเลี้ยง 5 Vdc	เป็นขาที่ใช้กำเนิดสัญญาณคลื่นเสียง	เป็นขาที่ใช้รับสัญญาณคลื่นเสียง	ใช้ต่อกับ GND ของ Arduino UNO



รูปที่ 3 ภาพการทำงานของอัลตราโซนิคเมื่อคลื่นสะท้อนกับผนัง

สำหรับการใช้ Tinkercad รับและส่งค่าจากโมดูล HC-SR04 สามารถสร้างเขียน Code ได้ตามตัวอย่างที่ 1

ตัวอย่างที่ 1 การวัดระยะทางผ่านอัลตร้าโซนิค

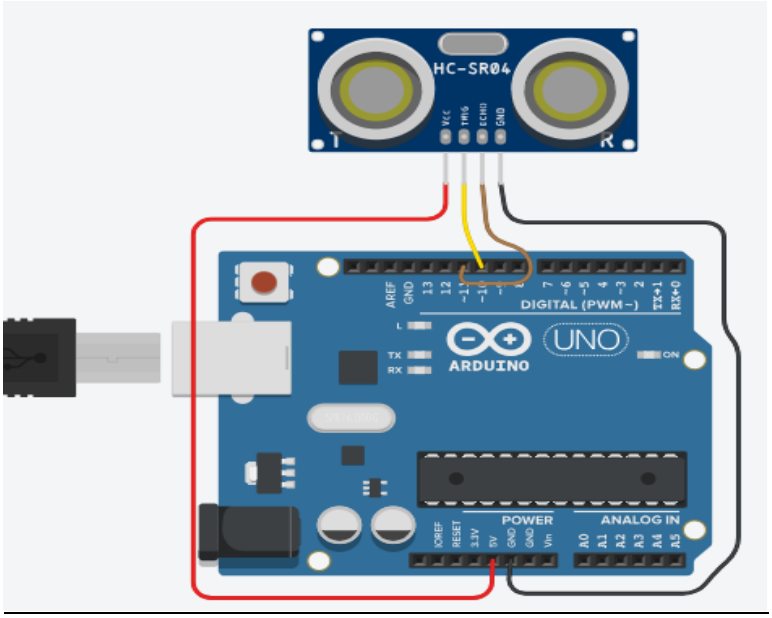
```
int pingPin = 10; // ให้ pingPin เป็นขา 10 ต่อกับ Trig
int inPin = 11;   // ให้ inPin เป็นขา 11 ต่อกับ Echo
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  long duration, cm;
  pinMode(pingPin, OUTPUT);
  digitalWrite(pingPin, LOW);
    delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(pingPin, HIGH);
    delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(pingPin, LOW);
  pinMode(inPin, INPUT);
  duration = pulseIn(inPin, HIGH);
  cm = microsecondsToCentimeters(duration);
  Serial.print(cm);
    Serial.print("cm");
  Serial.println();
  delay(100);
}
long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{
 return microseconds / 29 / 2;
}
```

สำหรับการใช้งานคำสั่งวัดระยะทางในโมดูล Ultrasonic Distance sensor สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

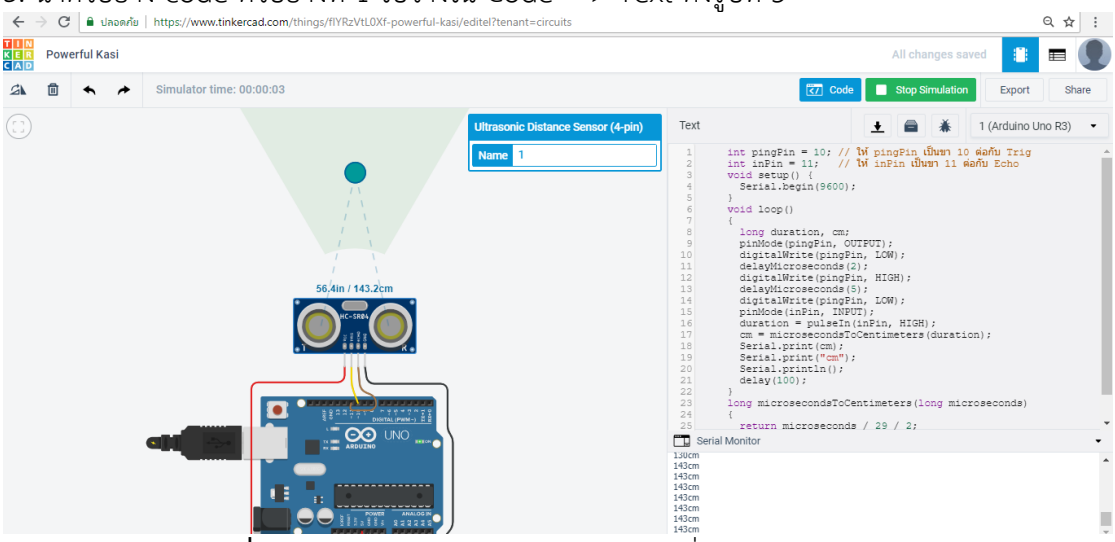
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Ultrasonic Distance sensor	พอร์ต Vcc ต่อเข้ากับ 5V พอร์ต Trig ต่อเข้ากับพอร์ต 10 พอร์ต Echo ต่อเข้ากับพอร์ต 11 พอร์ต GND ต่อเข้ากับพอร์ต GND

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 1 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 1 ไปวางใน Code ---> Text ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 1 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมเมื่อลากจุดวงกลมที่อยู่ในบริเวณสีเขียวที่อัลตร้าโซนิคส่งคลื่นถึงก็จะปรากฏระยะห่างที่ Serial Monitor

(Ep-24)

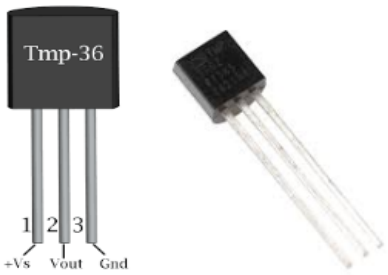
2. Temp

เป็นโมดูลที่ใช้วัดอุณหภูมิ (Temperature) ซึ่งหมายถึง การวัดค่าเฉลี่ยของพลังงานจลน์ซึ่งเกิดขึ้นจากอะตอมแต่ละตัว หรือแต่ละโมเลกุลของสสาร เมื่อเราใส่พลังงานความร้อนให้กับสสาร อะตอมของมันจะเคลื่อนที่เร็วขึ้น ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น เราสามารถเปลี่ยนหน่วยของอุณหภูมิได้จากตารางข้างล่าง

สูตรการแปลงอุณหภูมิ

แปลงจาก	ไปเป็น	สูตร
องศาฟาเรนไฮต์	องศาเซลเซียส	$°C = \frac{5}{9}(°F - 32)$
องศาเซลเซียส	องศาฟาเรนไฮต์	$°F = (\frac{9}{5} \times °C) + 32$
เคลวิน	องศาเซลเซียส	$°C = K - 273.15$
องศาโรเมอร์	องศาเซลเซียส	$°C = °R \times 1.25$
องศาเซลเซียส	องศาโรเมอร์	$°R = °C \times 0.8$
องศาเซลเซียส	เคลวิน	$K = °C + 273.15$
เคลวิน	องศาฟาเรนไฮต์	$°F = K \times 1.8 - 459.69$
องศาฟาเรนไฮต์	เคลวิน	$K = (°F + 459.67) / (1.8)$

Tmp-36 เป็น Sensor ที่ใช้วัดอุณหภูมิสามารถใช้กับบอร์ด Arduino UNO ได้ โดยใช้สัญญาณอะนาล็อกในการรับค่าอุณหภูมิมาแปรผล



รูปที่ 6 ภาพแสดง Sensor วัดอุณหภูมิ Tmp-36

โดยปกติทั่วไป Tmp-36 จะมีขาสัญญาณด้วยกันอยู่ 3 ขา ดังตารางข้างล่าง

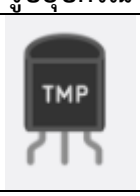
ขา	การต่อเข้ากับสมองกลฝังตัว
Gnd	ต่อเข้ากับ GND
Vout	ต่อเข้ากับสัญญาณ Analog
Vs	ต่อเข้ากับไฟ 5V

สำหรับการใช้งาน Tinkercad ในการใช้งาน Sensor วัดอุณหภูมิ สามารถเขียน Code โดยมีรูปแบบการเขียนดังต่อไปนี้

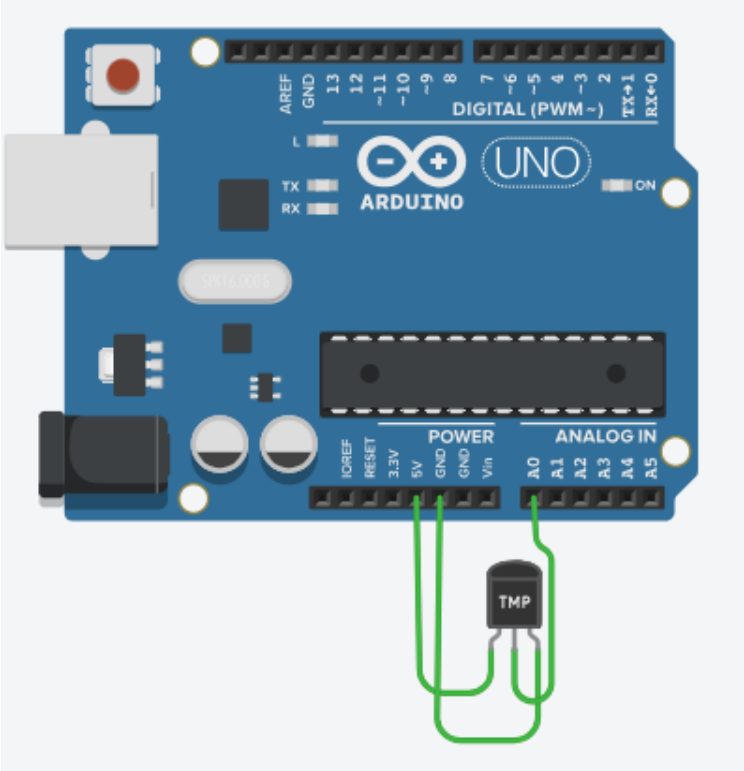
ตัวอย่างที่ 2 การเขียนโปรแกรมรับค่าอุณหภูมิจาก Tmp-36

```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
 void loop()
{
 int reading = analogRead(A0);
 float voltage = reading * 5.0;
 voltage /= 1024.0;
 Serial.print(voltage); Serial.print(" volts    ");
 float temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ;
 Serial.print(temperatureC); Serial.print(" degrees C    ");
 float temperatureF = (temperatureC * 9.0 / 5.0) + 32.0;
 Serial.print(temperatureF); Serial.println(" degrees F    ");
 delay(1000);
}
```

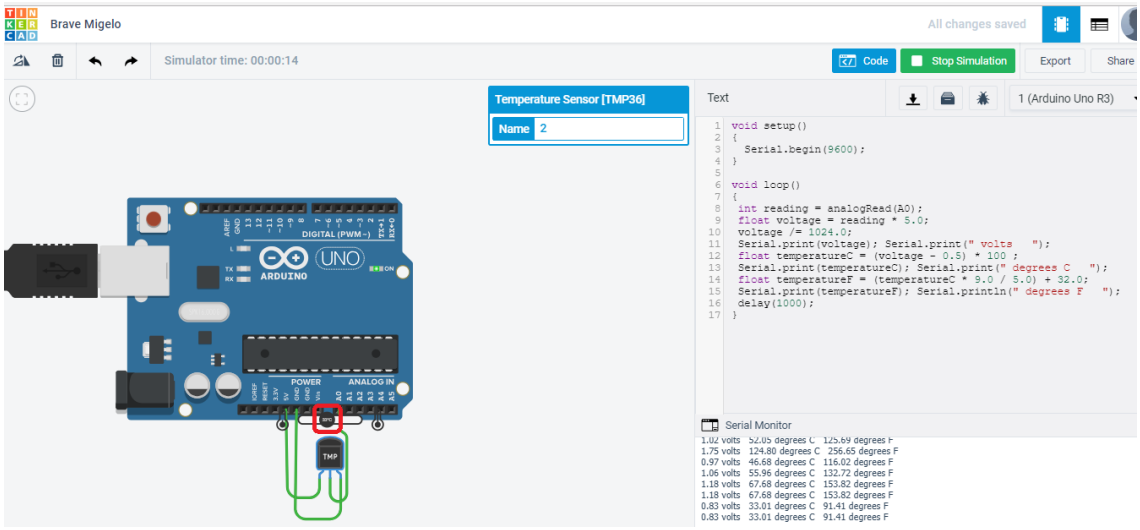
1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Temperature Sensor(Tmp36)	Gnd ต่อเข้ากับ GND Vout ต่อเข้ากับ A0 Vs ต่อเข้ากับไฟ 5V

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ภาพแสดงการต่อเซอร์โวมอเตอร์เข้ากับบอร์ด Arduino UNO



รูปที่ 8 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 2 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงาน ให้เลื่อนอุณหภูมิ (ในกรอบสีแดงตามรูปที่ 8)ไปมาเปรียบเสมือนกับมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ หลังจากนั้นก็สังเกตค่าที่ Serial Monitor ที่เปลี่ยนตาม

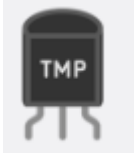
3. การประยุกต์ใช้งาน Sensor วัดอุณหภูมิกับการแจ้งเตือนความร้อนอัตโนมัติ จะมี Code ตัวอย่างในการศึกษาดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 3 การเขียน Code ในการควบคุมการแจ้งเตือนความร้อนด้วยเสียง

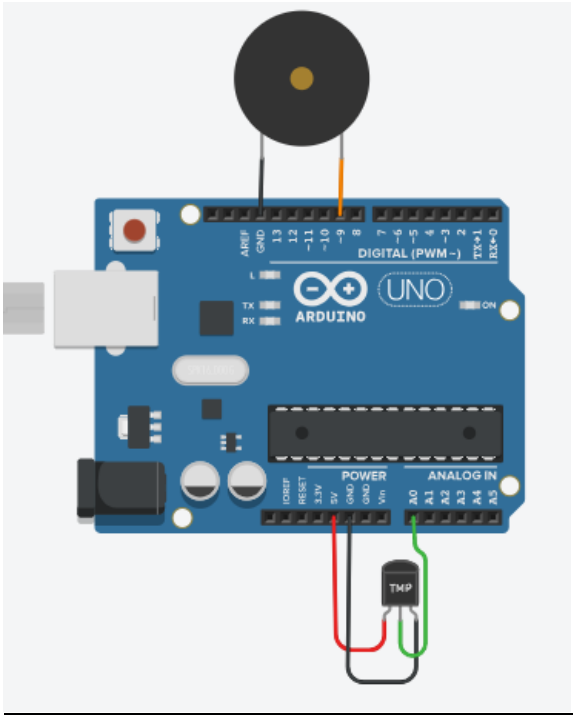
```
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
 void loop()
{
 int reading = analogRead(A0);
 float voltage = reading * 5.0;
 voltage /= 1024.0;
 Serial.print(voltage); Serial.print(" volts   ");
 float temperatureC = (voltage - 0.5) * 100 ;
 Serial.print(temperatureC); Serial.print(" degrees C   ");
 float temperatureF = (temperatureC * 9.0 / 5.0) + 32.0;
 Serial.print(temperatureF); Serial.println(" degrees F   ");
    if (temperatureC>80){tone(9,500,100);}
  delay(100);
}
```

สำหรับการใช้งานระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิ ในโปรแกรม Tinkercad สามารถทำได้ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการต่อวงจร

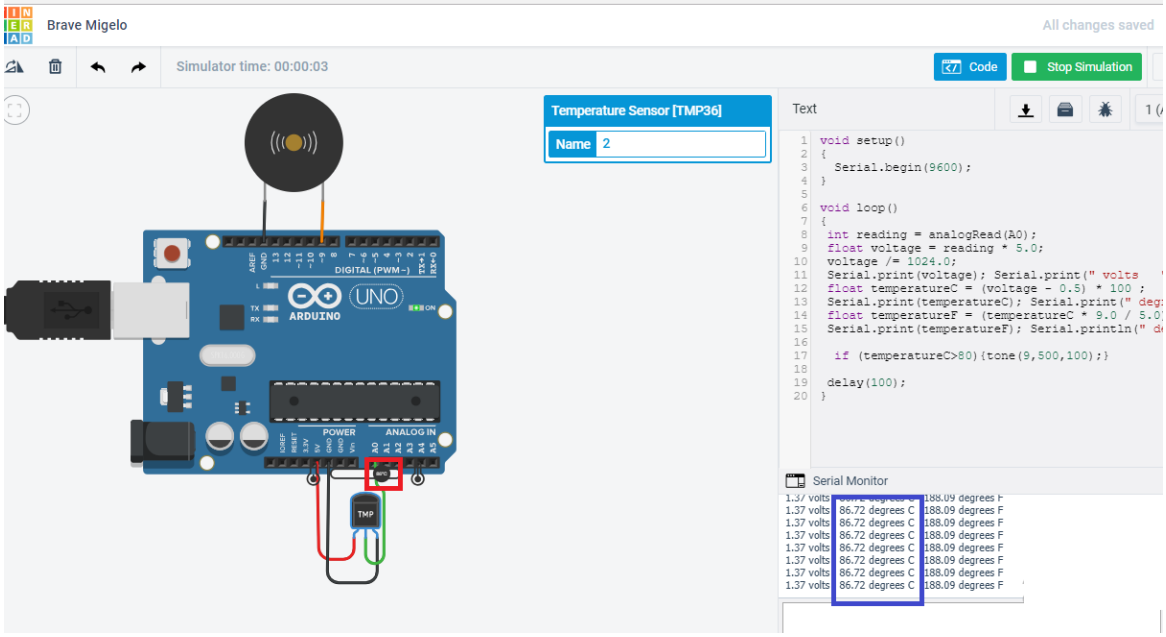
รูปอุปกรณ์	ชื่ออุปกรณ์	ขาสัญญาณที่ต่อ Arduino Uno/ชนิดสัญญาณ
	Temperature Sensor(Tmp36)	Gnd ต่อเข้ากับ GND Vout ต่อเข้ากับ A0 Vs ต่อเข้ากับไฟ 5V
	Peizo	ตามภาพ

2. ต่ออุปกรณ์ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 ภาพแสดงการต่อวงจรประกอบตัวอย่างที่ 3 ใน tinkercad.com

3. นำตัวอย่าง code ตัวอย่างที่ 3 ไปวางใน Code ---> Text ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 ภาพแสดงการนำ Code ในตัวอย่างที่ 3 มาใช้ใน tinkercad.com

ผลการทำงานของโปรแกรม : เมื่อโปรแกรมทำงานเมื่ออุณหภูมิมีค่ามากกว่า 50 องศาเซลเซียลจะมีเสียงเตือนขึ้นมาที่ลำโพงเปียโซและถ้าหากอุณหภูมิตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียสลงมาเสียงเตือนก็จะดับลง