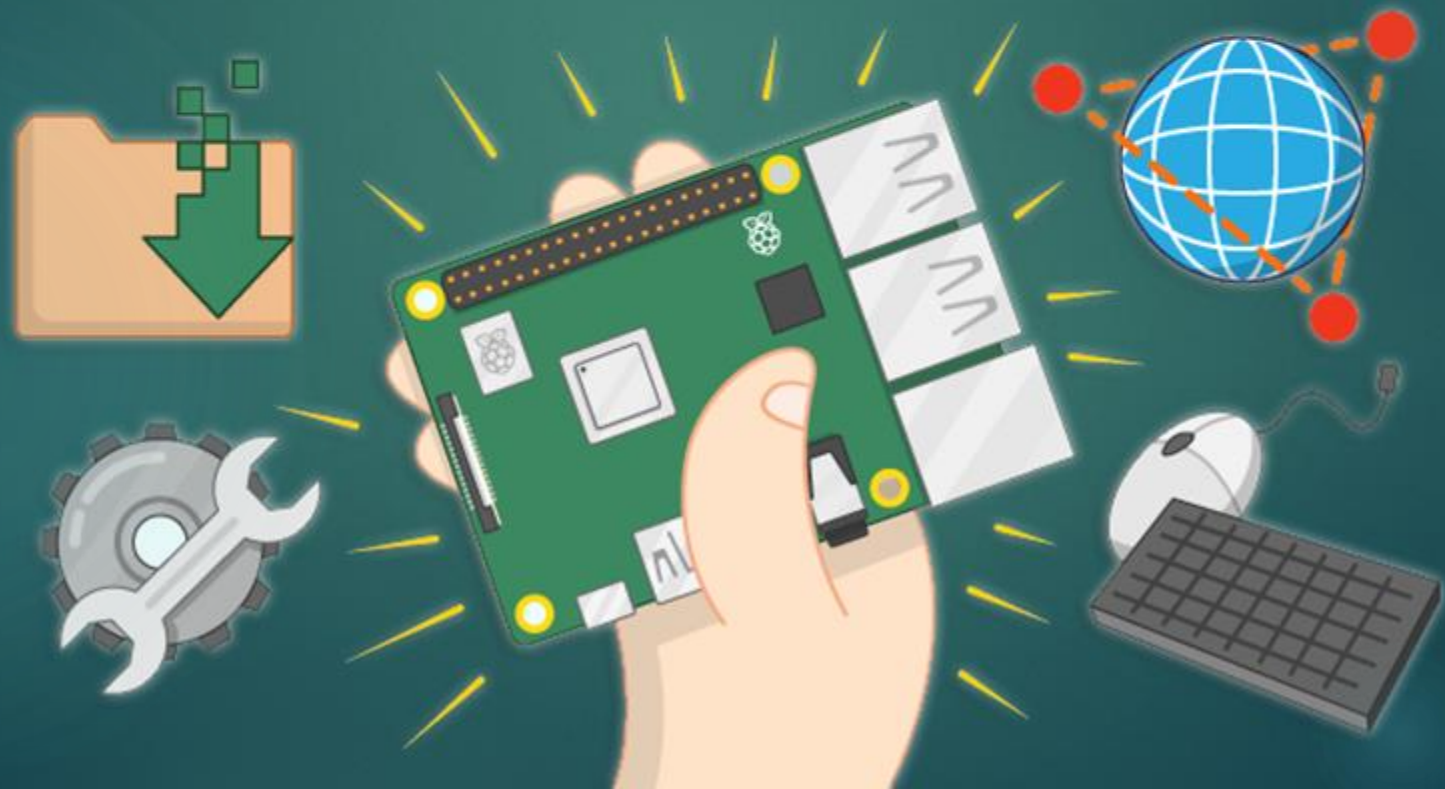


Raspberry Pi



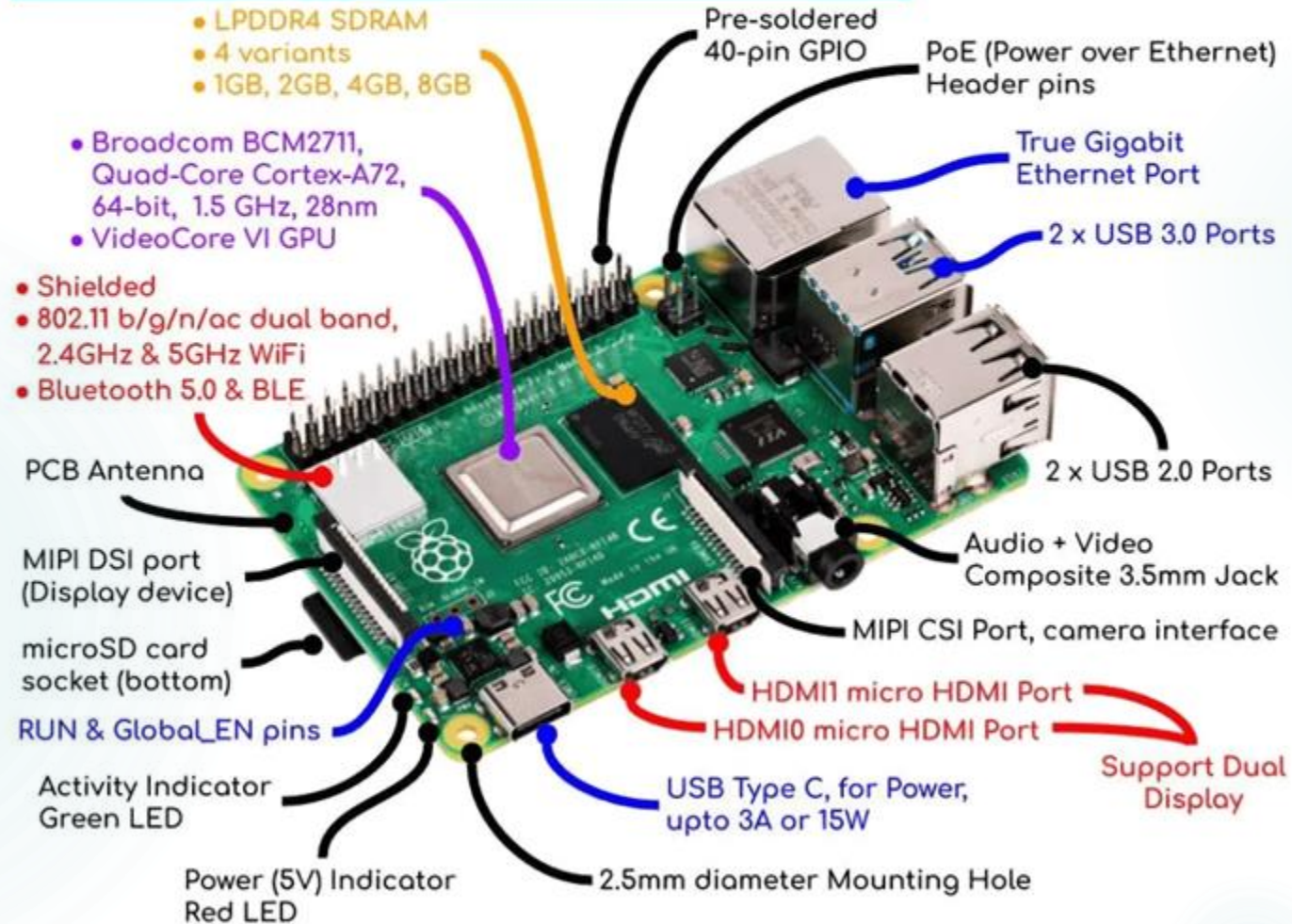
ทำความรู้จักบอร์ด Raspberry Pi



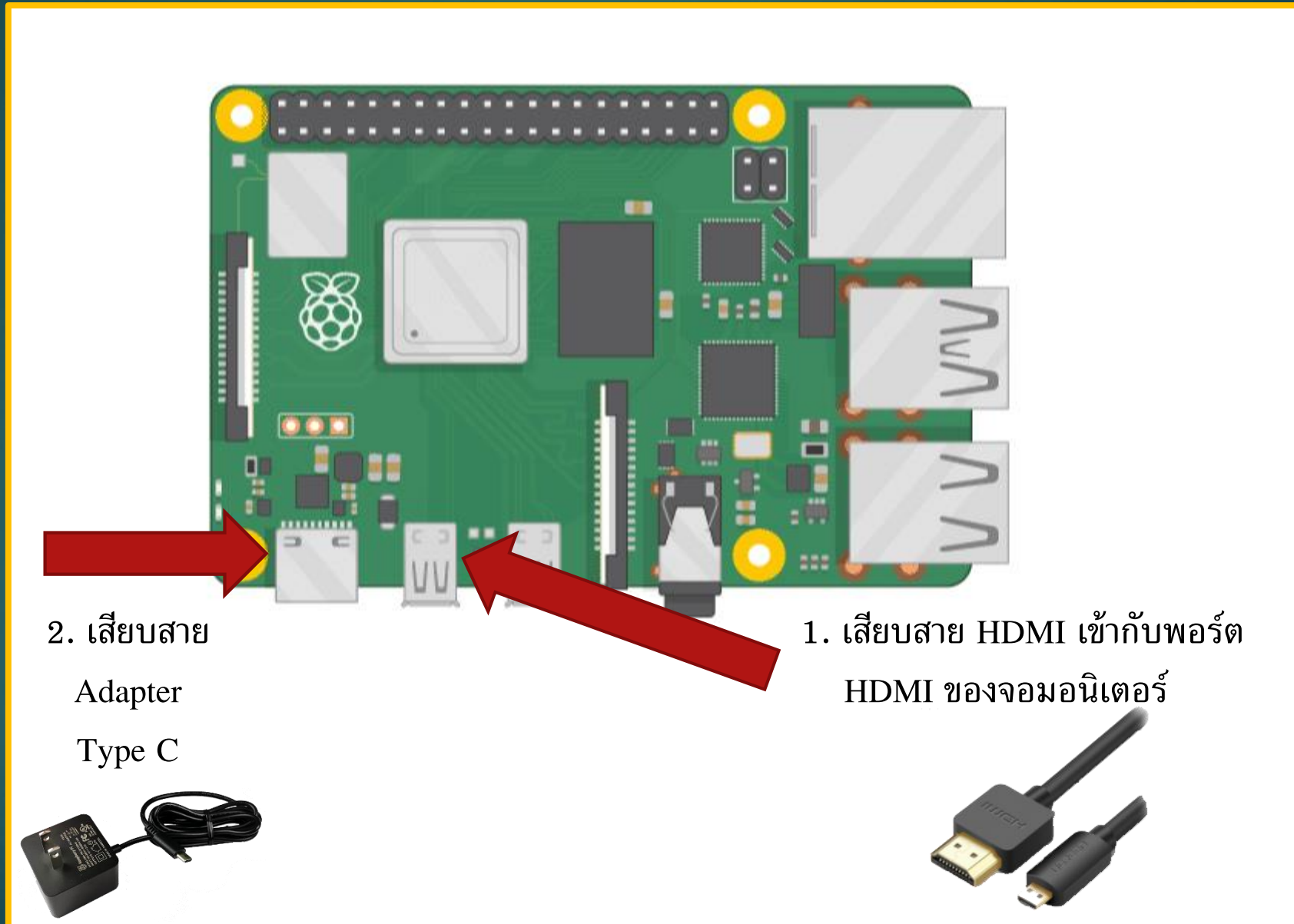
- มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ ประเทศอังกฤษ
- คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กจิ๋วขนาดเท่าบัตรเครดิต
- ระบบปฏิบัติการ Raspbian ซึ่งอยู่ในตระกูล Linux
- MicroSD Card เป็นหน่วยความจำของเครื่อง
- ขา GPIO (general purpose input/output) 40 ขา สำหรับต่อพ่วงอุปกรณ์ต่าง ๆ และเขียนโปรแกรมควบคุมและรับค่าจากอุปกรณ์นั้น ๆ ได้

ตัวบอร์ด Raspberry Pi

Raspberry Pi 4 Model B Overview



การเชื่อมต่ออุปกรณ์

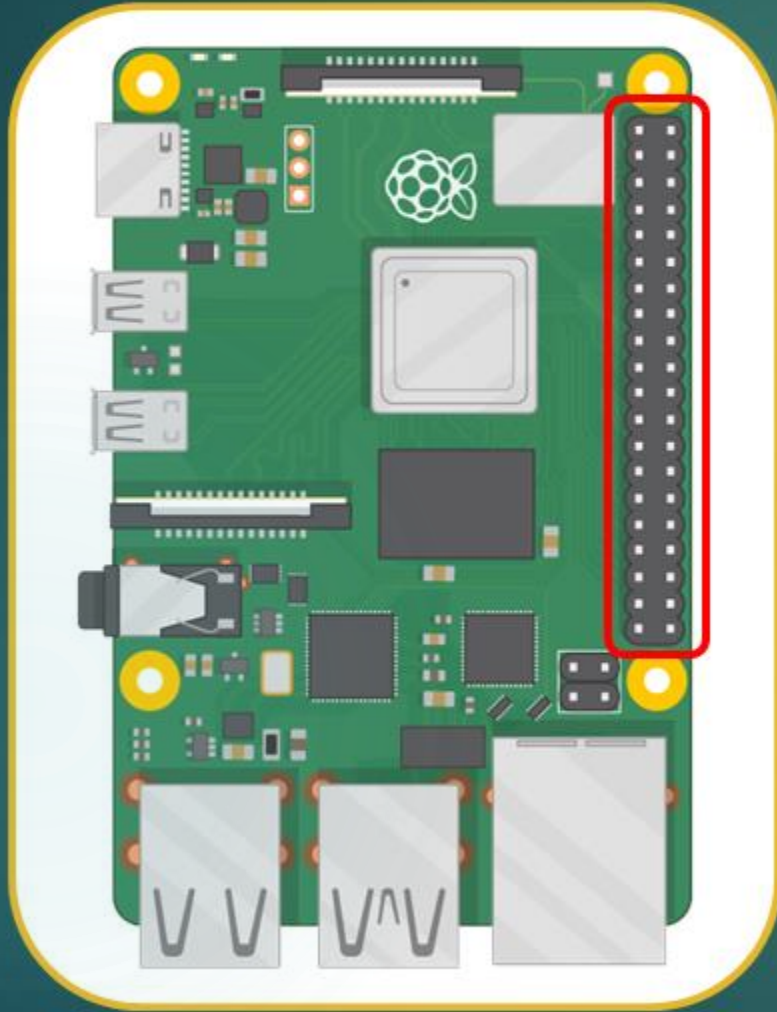


ช่องเสียบ LAN

ช่องเสียบ USB 3.0

ช่องเสียบ USB 2.0

GPIO 40 PINS

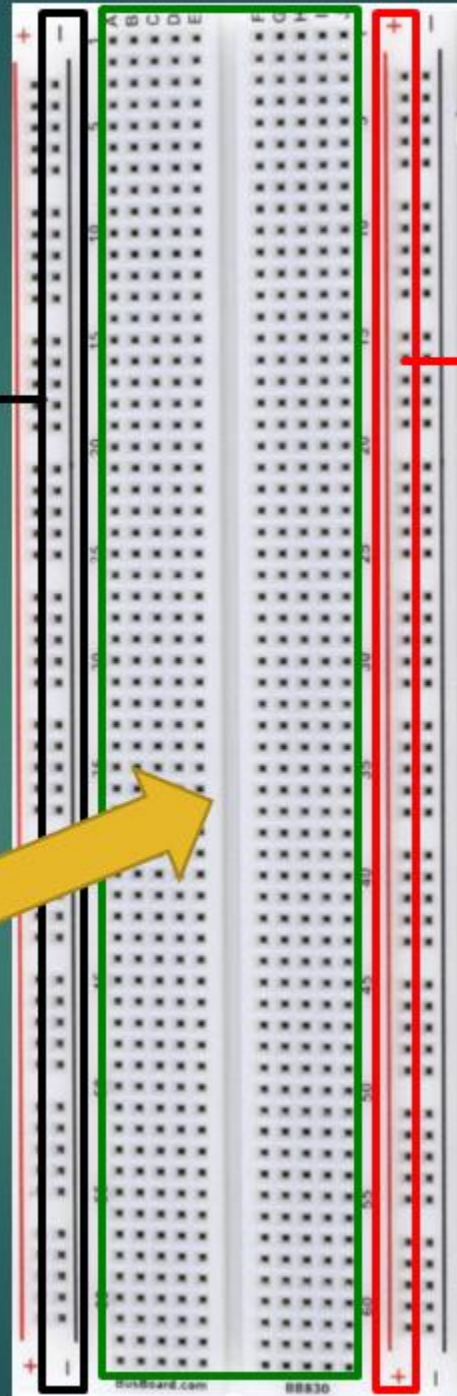


Pi Model B/B+			
3V3 Power	1	2	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	3	4	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	5	6	Ground
GPIO4	7	8	GPIO14 UART0_TXD
Ground	9	10	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	11	12	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	13	14	Ground
GPIO22	15	16	GPIO23
3V3 Power	17	18	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	19	20	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	21	22	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	23	24	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	25	26	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	27	28	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	29	30	Ground
GPIO6	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	Ground
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
Ground	39	40	GPIO21
Pi Model B+			

Breadboard

GROUND (GND) จะวิ่งทั้งแถวใน
แนวตั้ง - เพื่อกระจายให้อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งาน

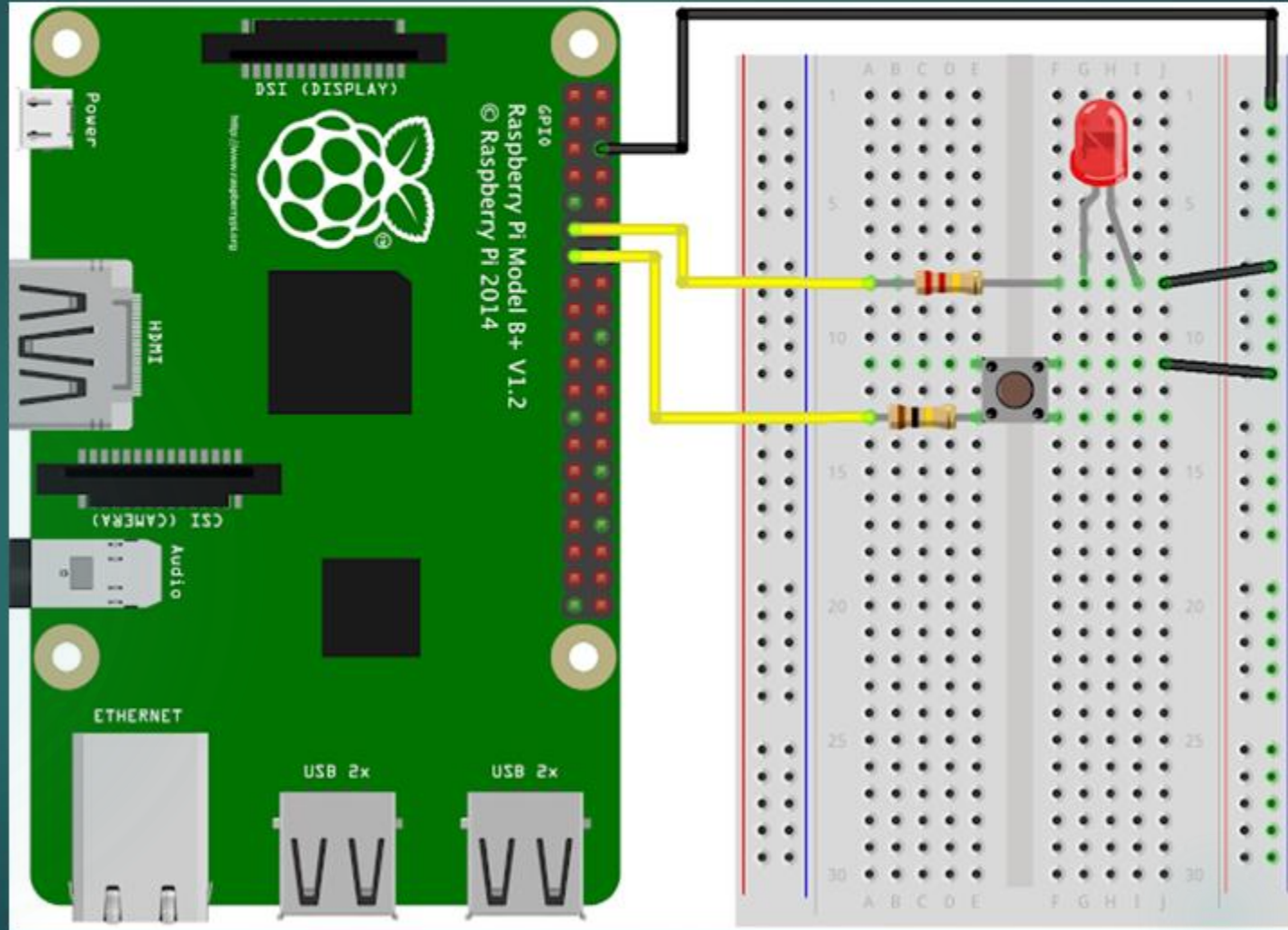
ช่องสำหรับเสียบขา
I/O ของอุปกรณ์



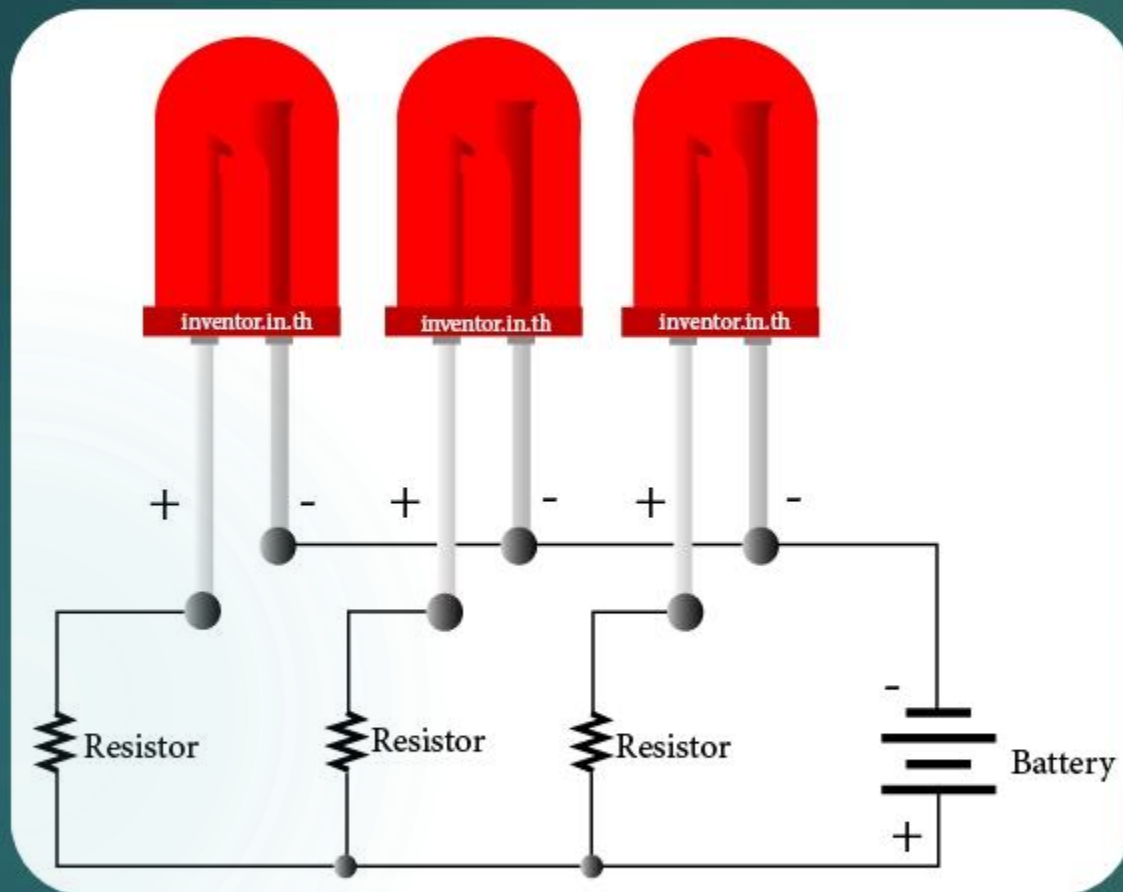
5v หรือ 3V3 จะวิ่งทั้งแถวใน
แนวตั้ง + เพื่อแชร์กระแสไฟฟ้า
ให้อุปกรณ์อื่น ๆ ใช้งาน

เรียนรู้การต่อวงจรเบื้องต้น :

การต่อวงจรหลอดไฟ



เรียนรู้การต่อวงจรหลอดไฟ LED



อุปกรณ์

1. หลอดไฟ LED



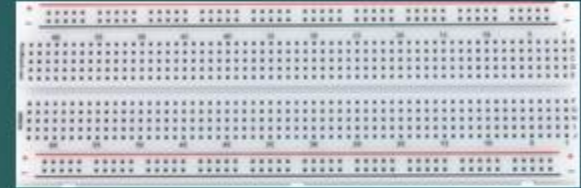
2. ปุ่ม Button



3. ตัวต้านทาน 220 โอห์ม



4. Breadboard



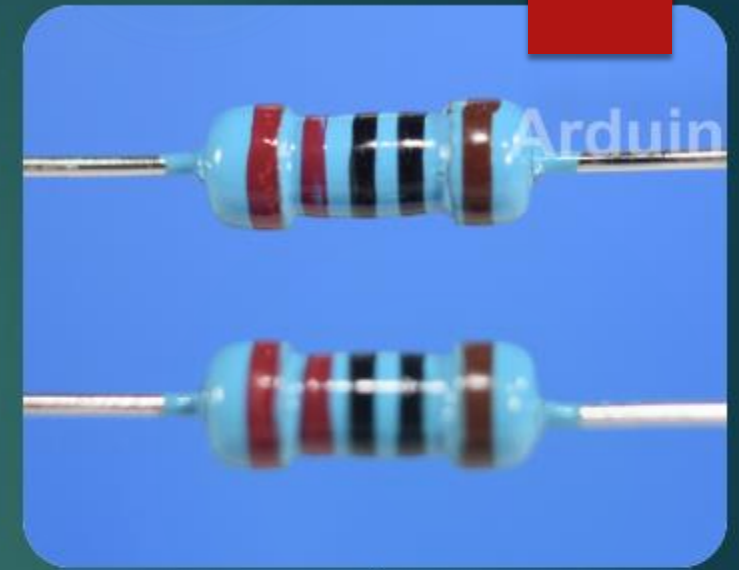
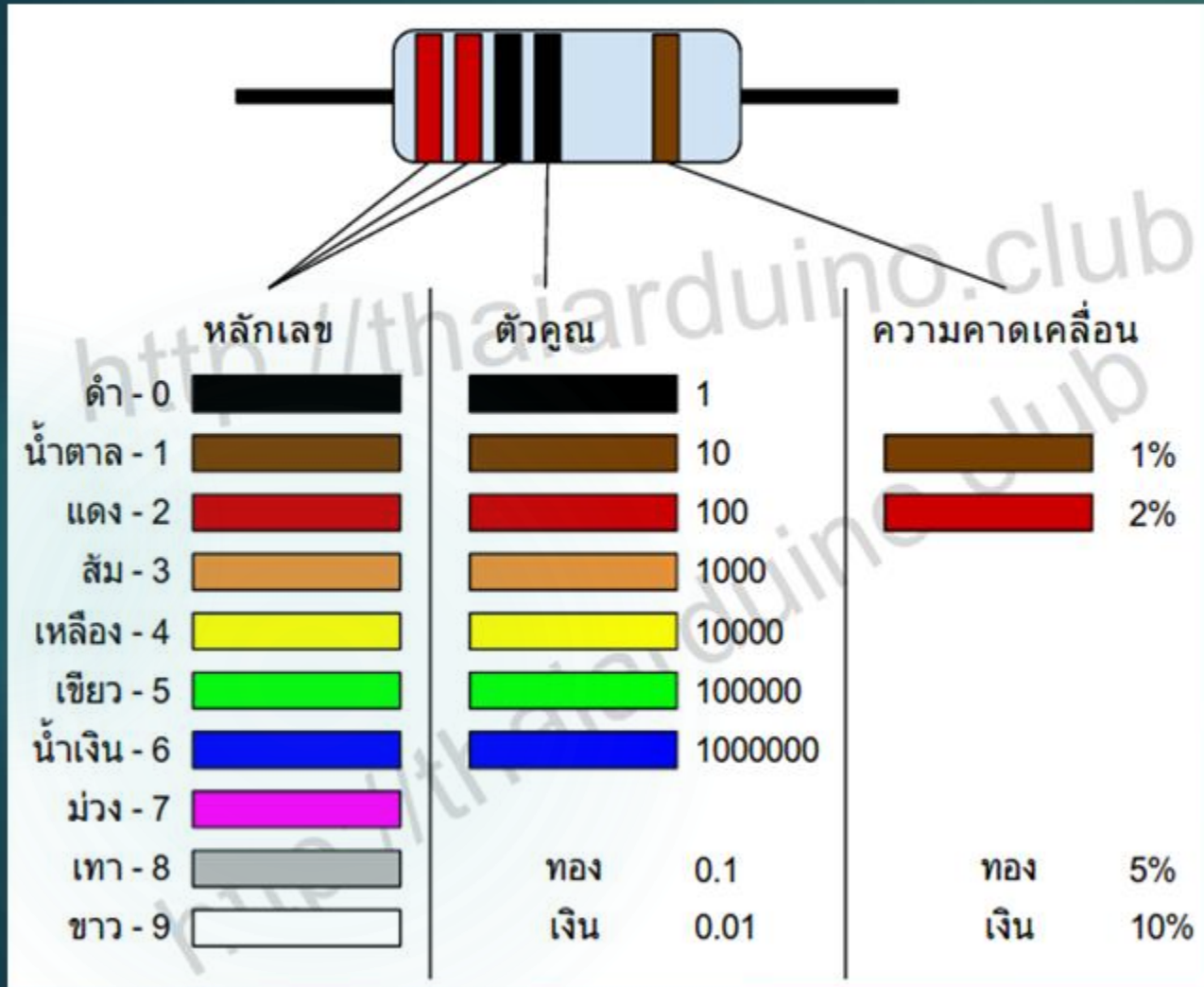
5. สายแพร



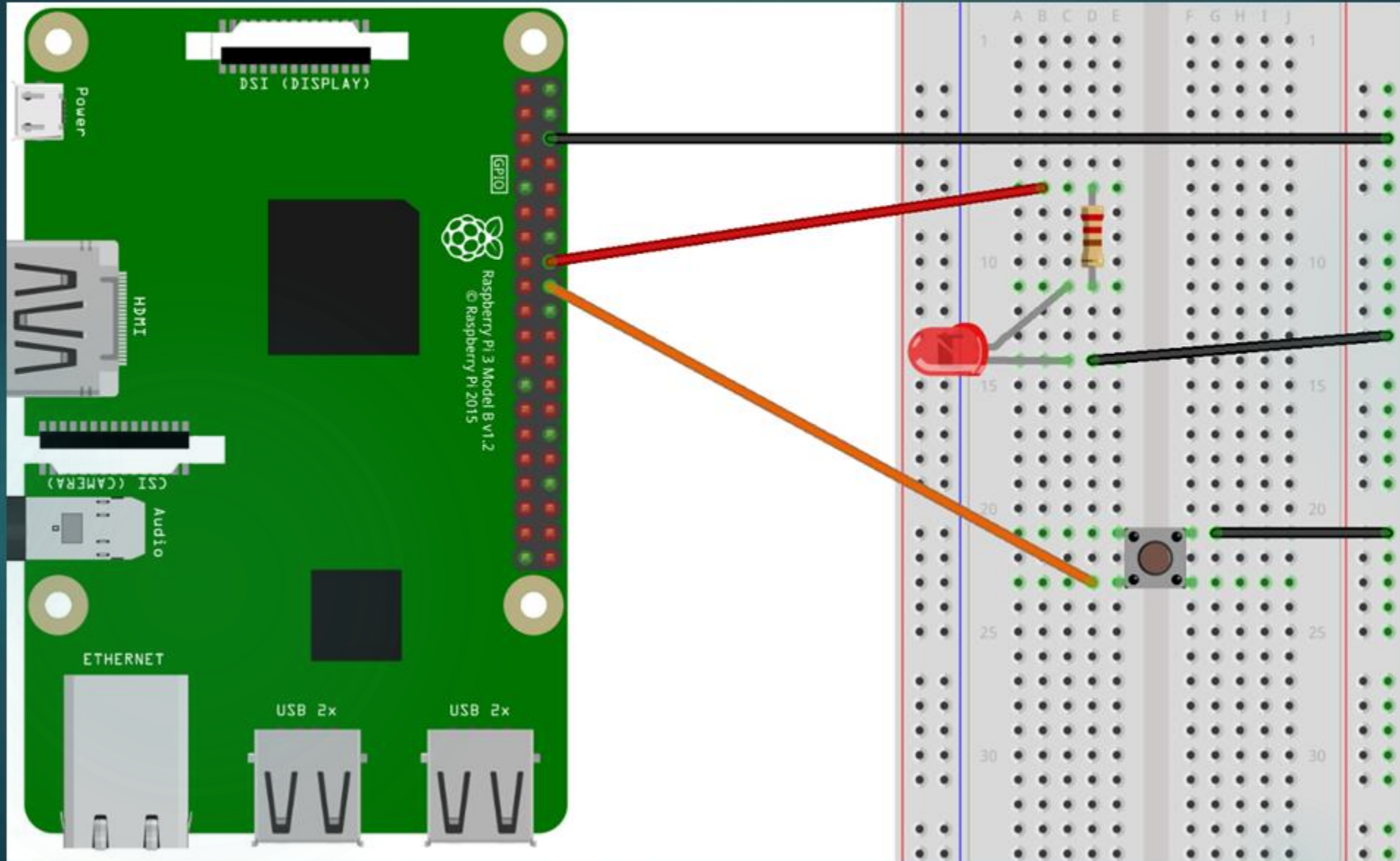
หลักการทำงาน

1. เมื่อกดปุ่ม Button ไฟ LED ติด
2. เมื่อไม่กดปุ่ม Button ไฟ LED ไม่ติด

การอ่านค่าตัวต้านทาน



การต่อวงจร



เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
1 import RPi.GPIO as GPIO
2 GPIO.setwarnings(False)
3
4 GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
5 GPIO.setup(16, GPIO.OUT)
6 GPIO.setup(18, GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_UP)
7
8 while True:
9     if GPIO.input(18):
10         GPIO.output(16, 0)
11     else:
12         GPIO.output(16, 1)
13 GPIO.cleanup()
```

WORKSHOP

Non-touch body thermometer



หลักการทำงาน

1. ถ้า IR Sensor ตรวจเจอวัตถุ (ฝ่ามืออยู่ด้านหน้าเครื่องวัดอุณหภูมิ)
 - เซนเซอร์วัดอุณหภูมิวัดค่า
 - ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 37.5 องศา
 - แสดงผลไปยังหน้าจอ LCD ว่าไม่มีไข้และแสดงอุณหภูมิ
 - ไฟ LED สีเขียวติด
 - Servo หมุนให้ประตูเปิด
 - ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 37.5 องศา
 - แสดงผลไปยังหน้าจอ LCD ว่ามีไข้และแสดงอุณหภูมิ
 - ไฟ LED สีแดงติด
 - Servo หมุนให้ประตูปิด

หลักการทำงาน

2. ถ้า IR Sensor ตรวจไม่เจอวัตถุ (ไม่มีฝ่ามืออยู่ด้านหน้าเครื่องวัดอุณหภูมิ)

2.1 เคลียร์หน้าจอ LCD

2.2 Servo หมุนให้ประตูปิด

2.3 ไฟ LED สีแดงดับ

2.4 ไฟ LED สีเขียวดับ

อุปกรณ์

1. GY-906 BAA Infrared Temperature Sensor



2. Servo

1 อัน



3. IR Reflective Sensor

1 ตัว



4. หลอดไฟ LED สีแดง

1 หลอด



5. หลอดไฟ LED สีเขียว

1 หลอด



อุปกรณ์

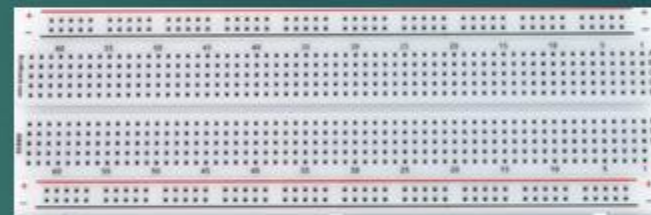
6. LCD Display

1 ชิ้น

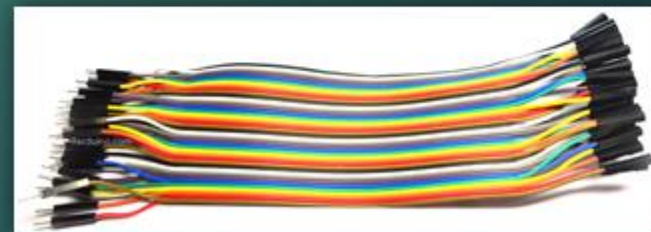


7. Breadboard

1 ชิ้น



8. สายแพร



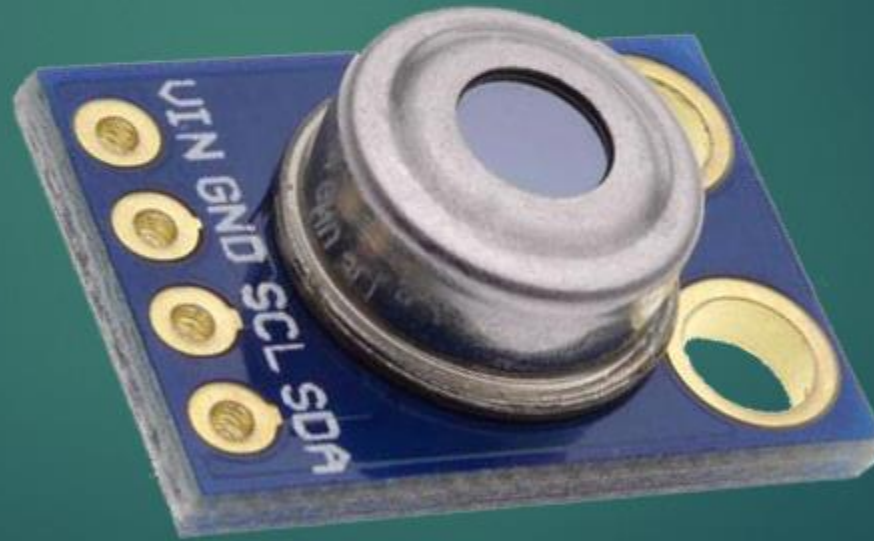


การต่อวงจรเครื่องวัดอุณหภูมิร่างกาย

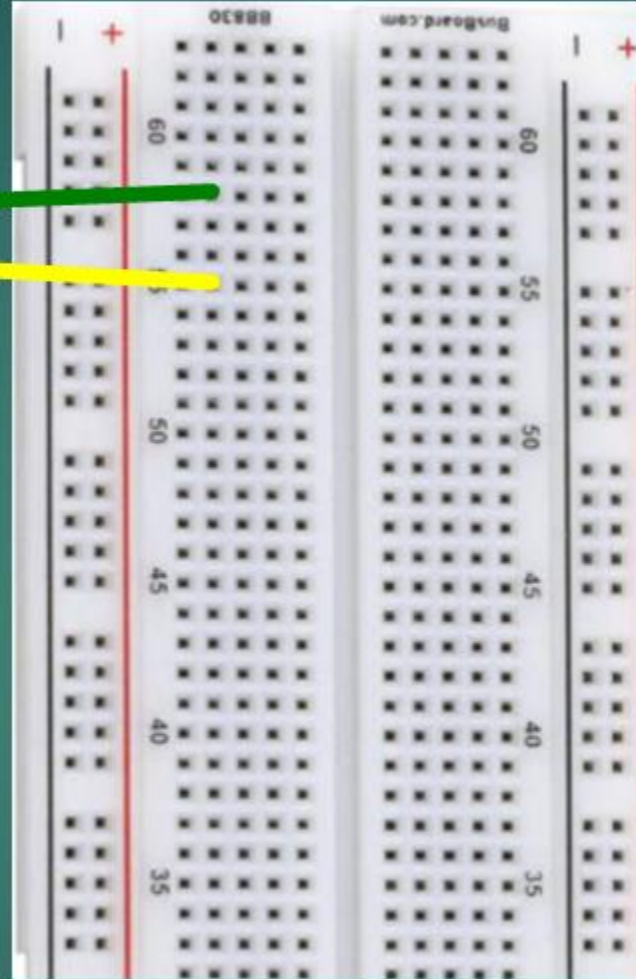
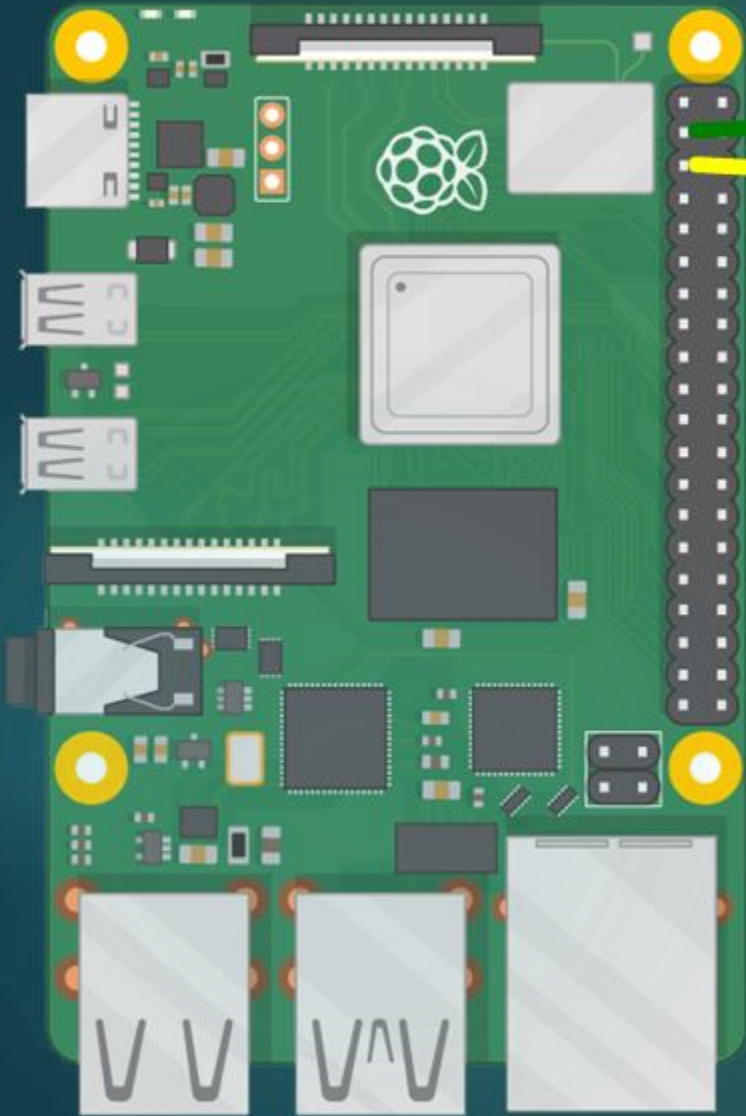
Non-touch body thermometer

การต่อวงจร

Temperature Sensor



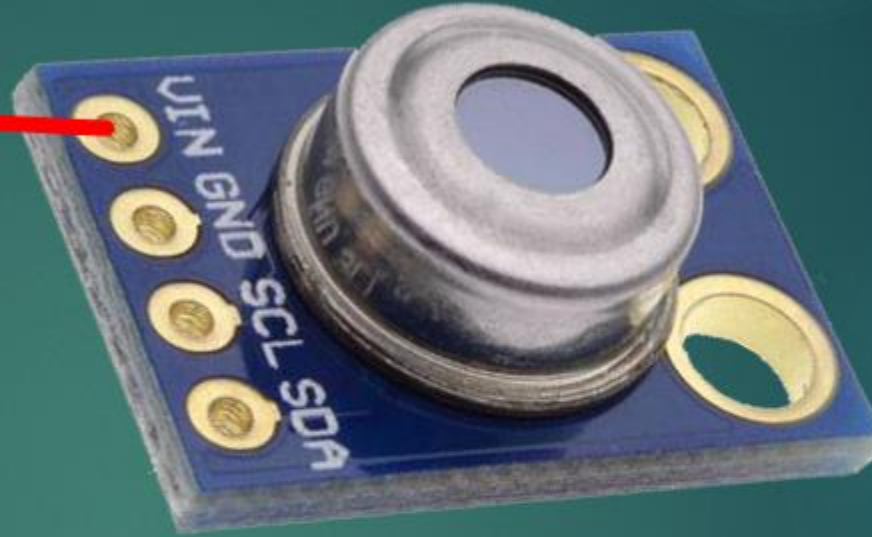
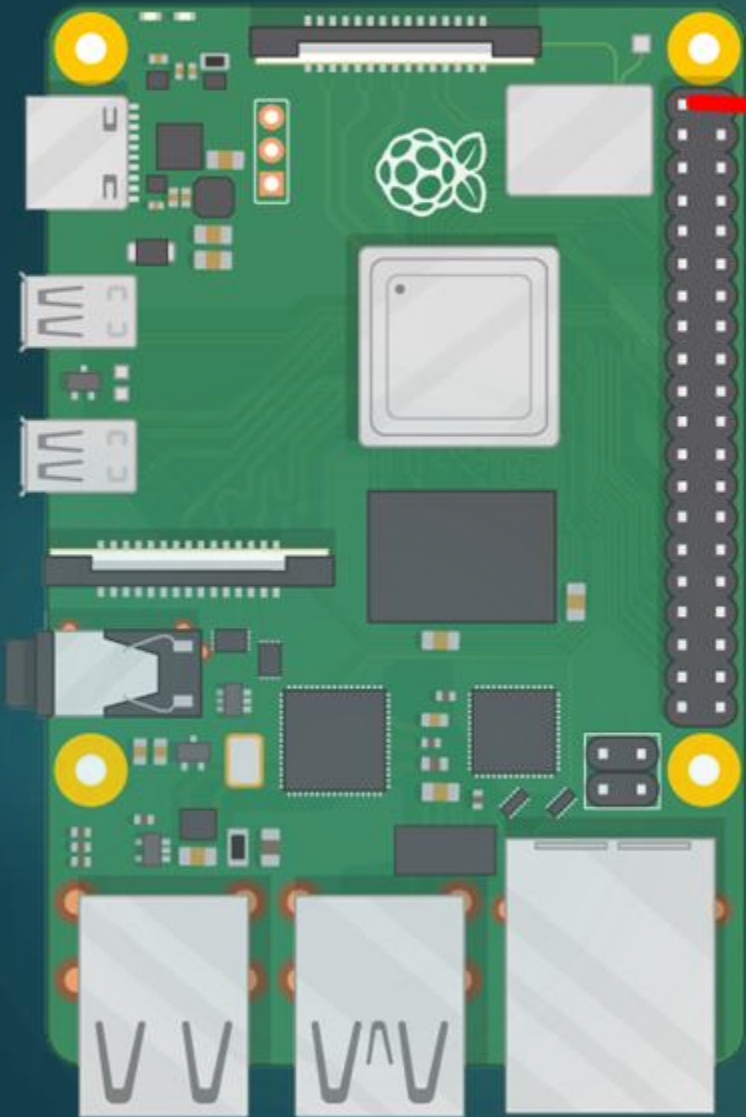
ขั้นตอนที่ 1



SDA (PIN3) → Breadboard
SCL (PIN5) → Breadboard

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
	Pi Model B+

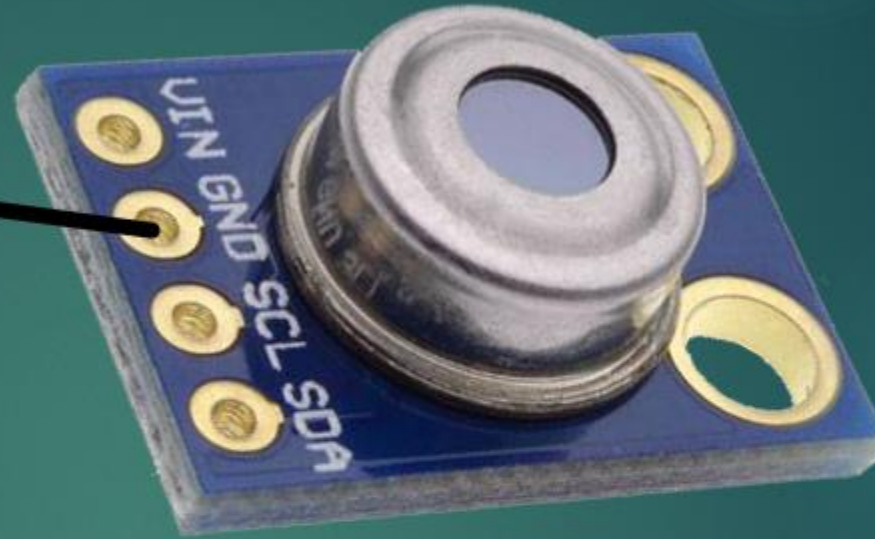
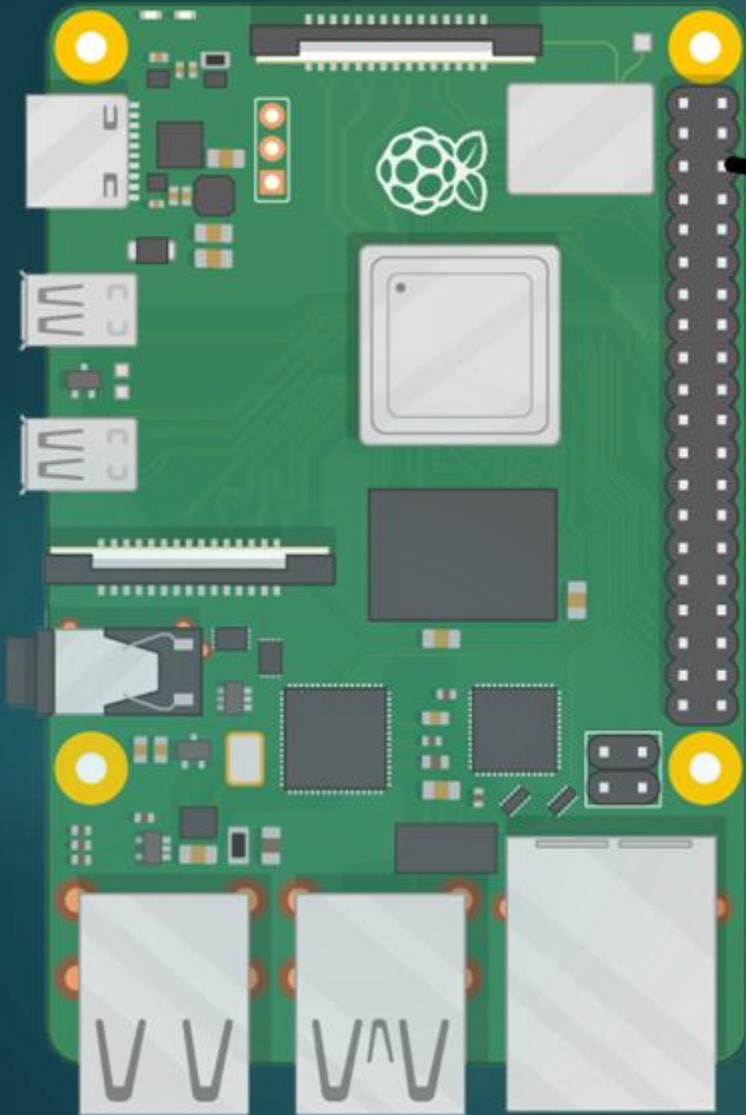
ขั้นตอนที่ 2



ขา VIN → 3V3 (PIN 1)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

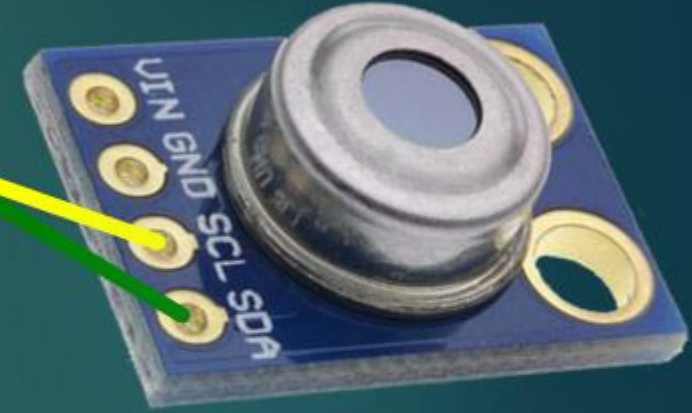
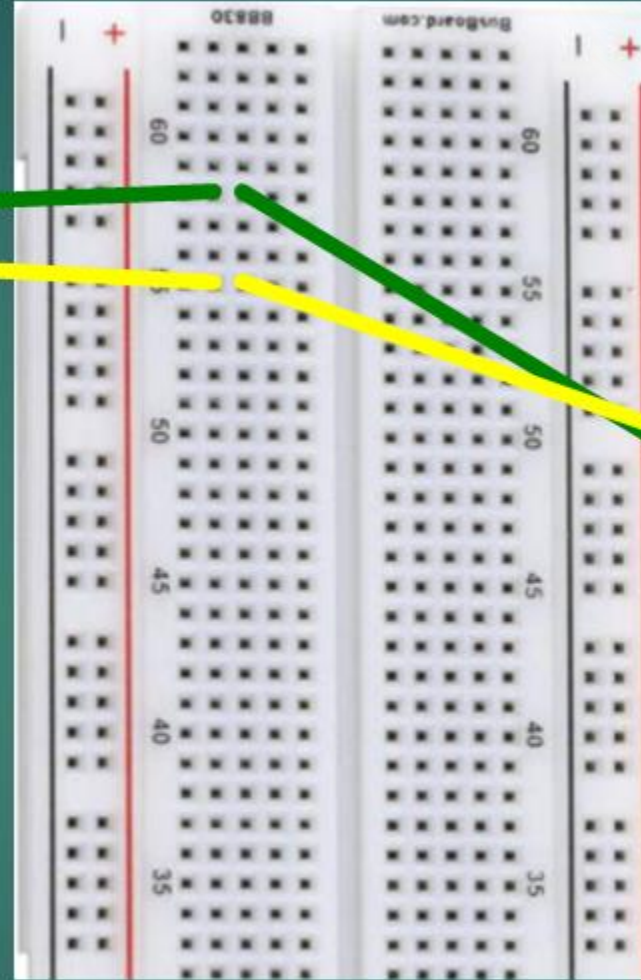
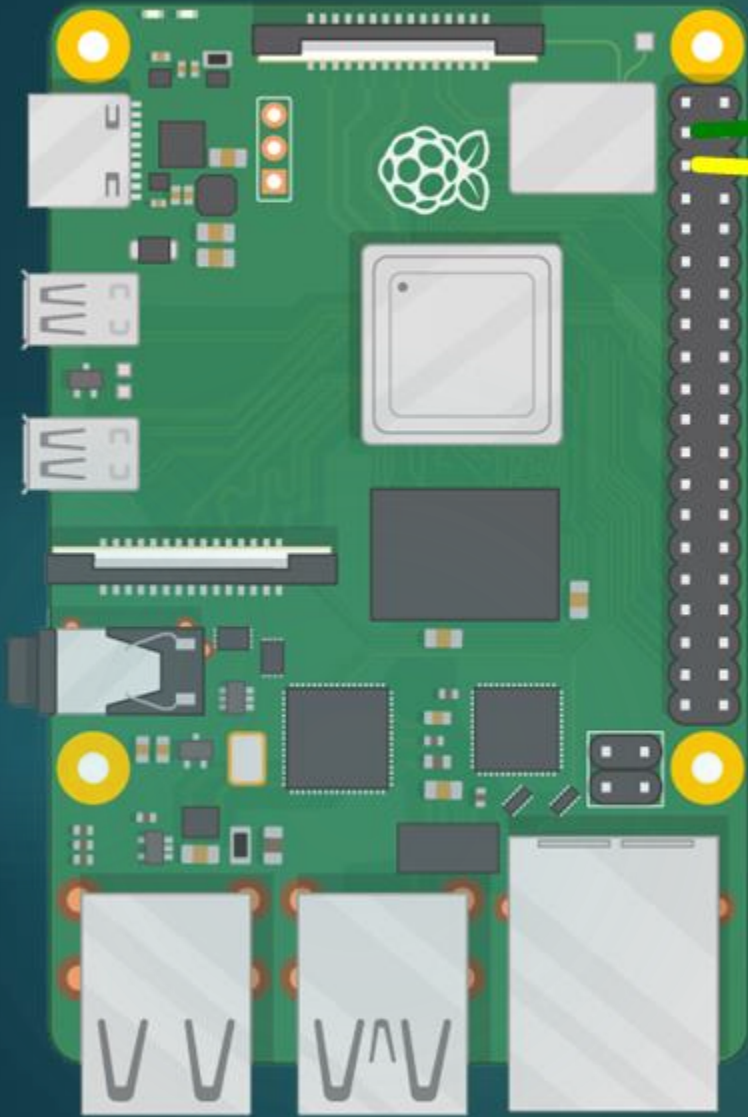
ขั้นตอนที่ 3



ขา GND → GND (PIN 6)

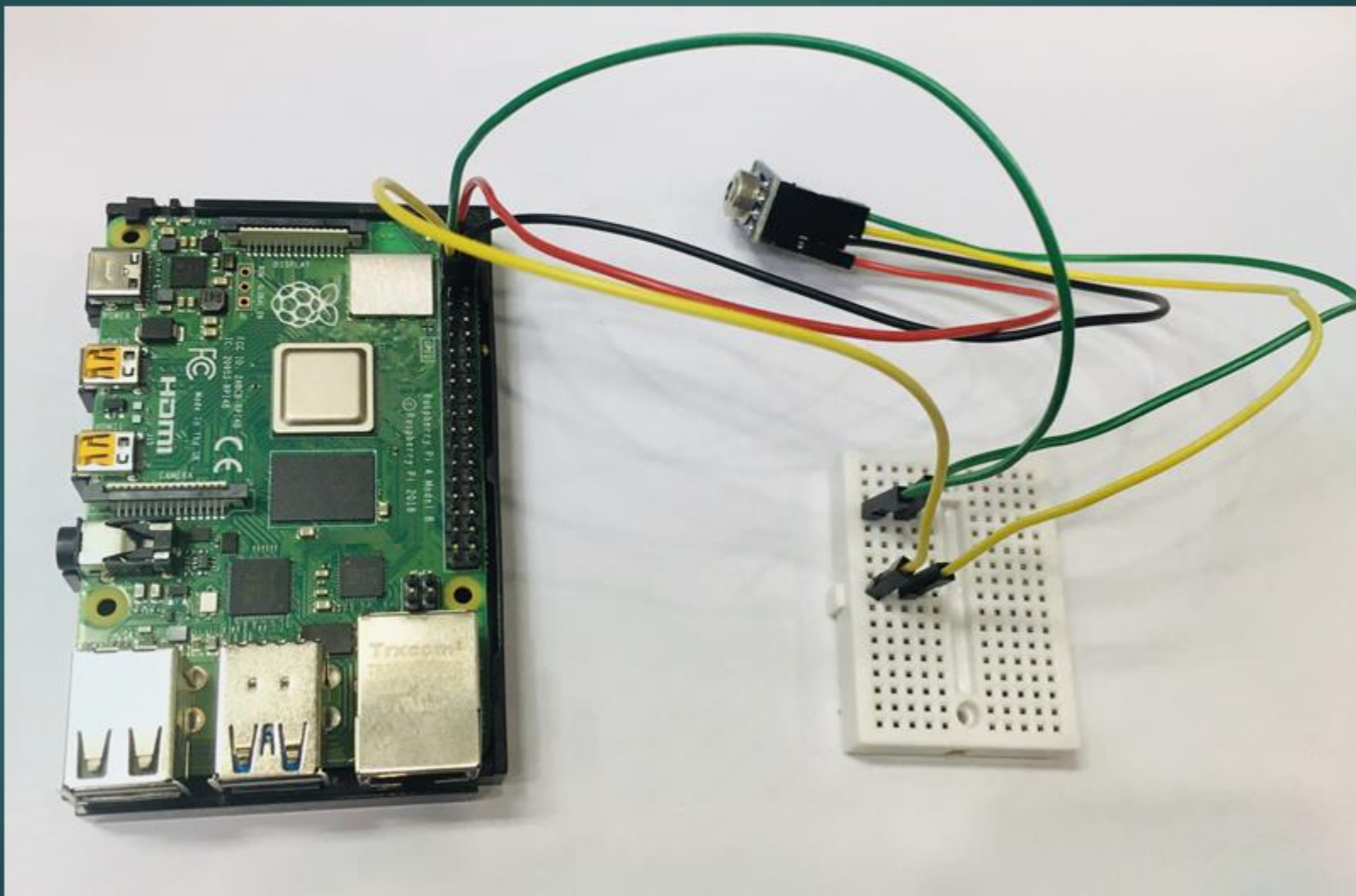
3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

ขั้นตอนที่ 4



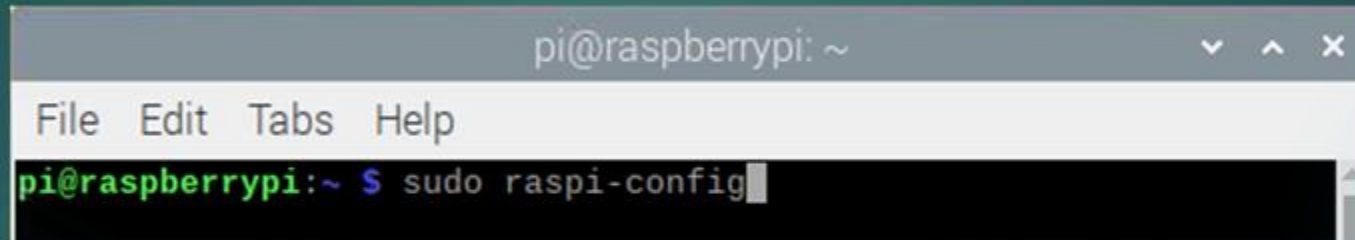
แถวเดียวกับ SDA บน Breadboard → SDA
แถวเดียวกับ SCL บน Breadboard → SCL

รูปการต่อวงจร



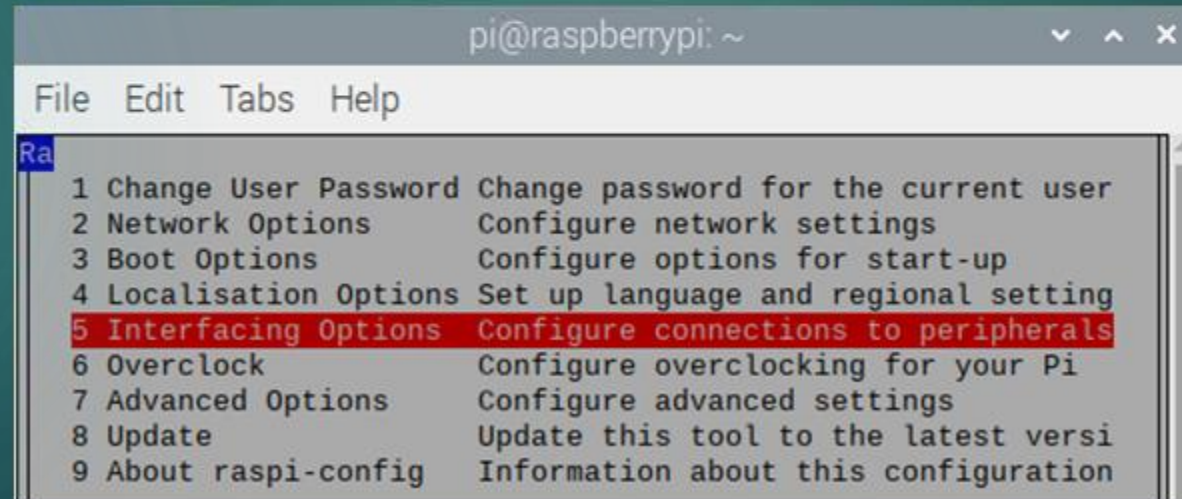
เปิดใช้งาน I2C

1. เปิด Terminal แล้วพิมพ์คำสั่ง `sudo raspi-config`



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo raspi-config
```

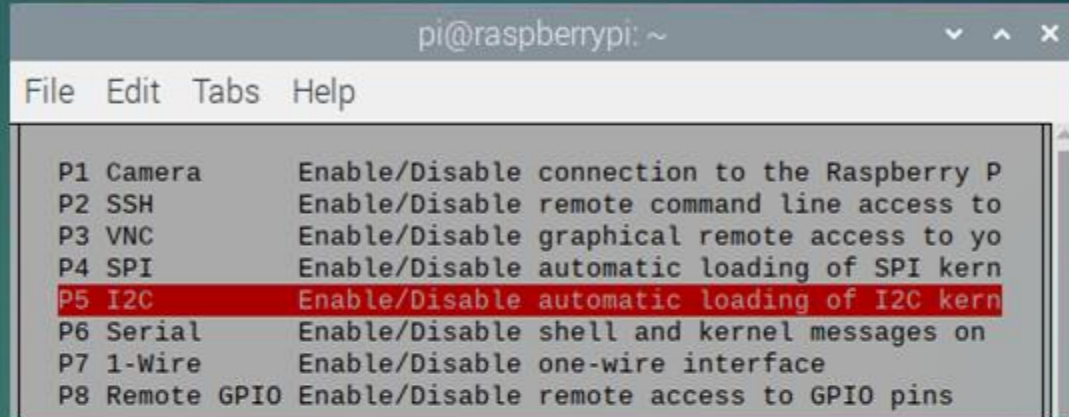
2. เลือก Interfacing Options



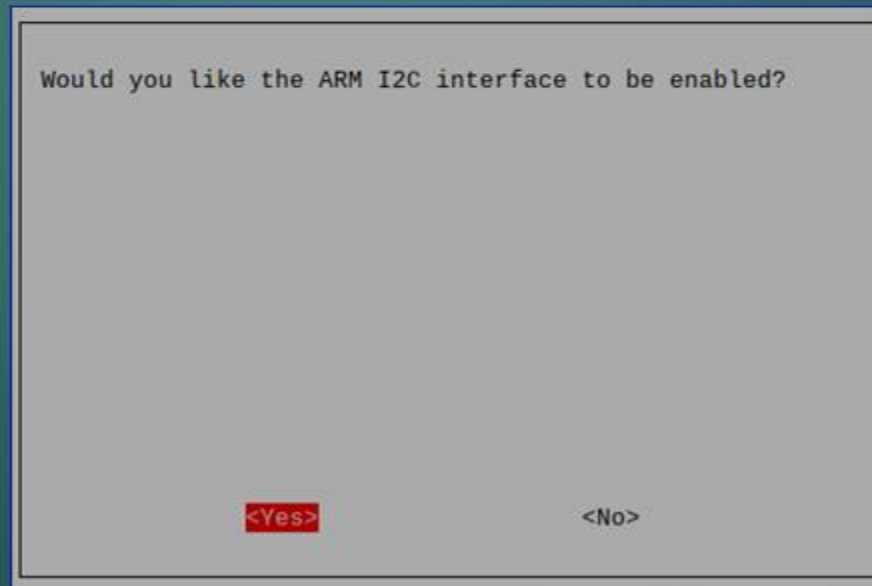
```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
Ra  
1 Change User Password Change password for the current user  
2 Network Options Configure network settings  
3 Boot Options Configure options for start-up  
4 Localisation Options Set up language and regional setting  
5 Interfacing Options Configure connections to peripherals  
6 Overclock Configure overclocking for your Pi  
7 Advanced Options Configure advanced settings  
8 Update Update this tool to the latest versi  
9 About raspi-config Information about this configuration
```


เปิดใช้งาน I2C

3. เลือก P5 I2C

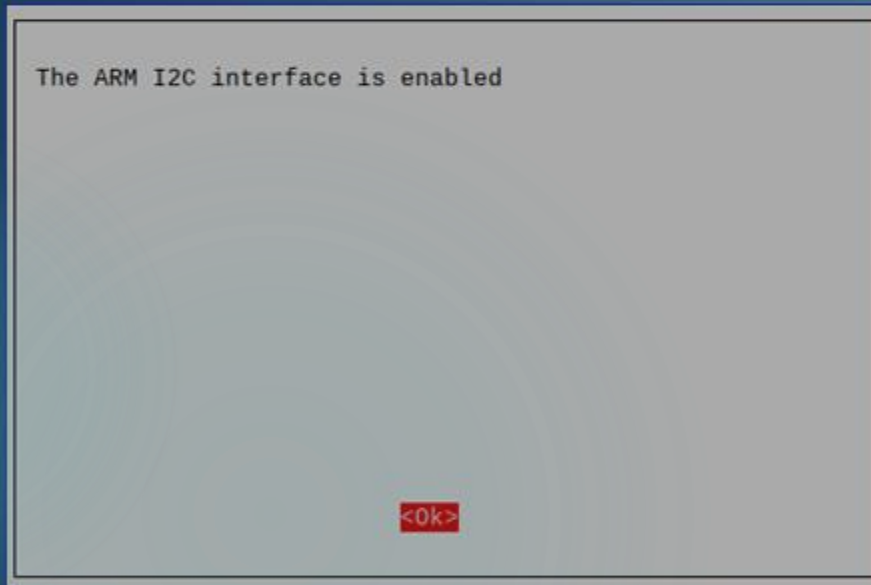


4. เลือก <Yes>

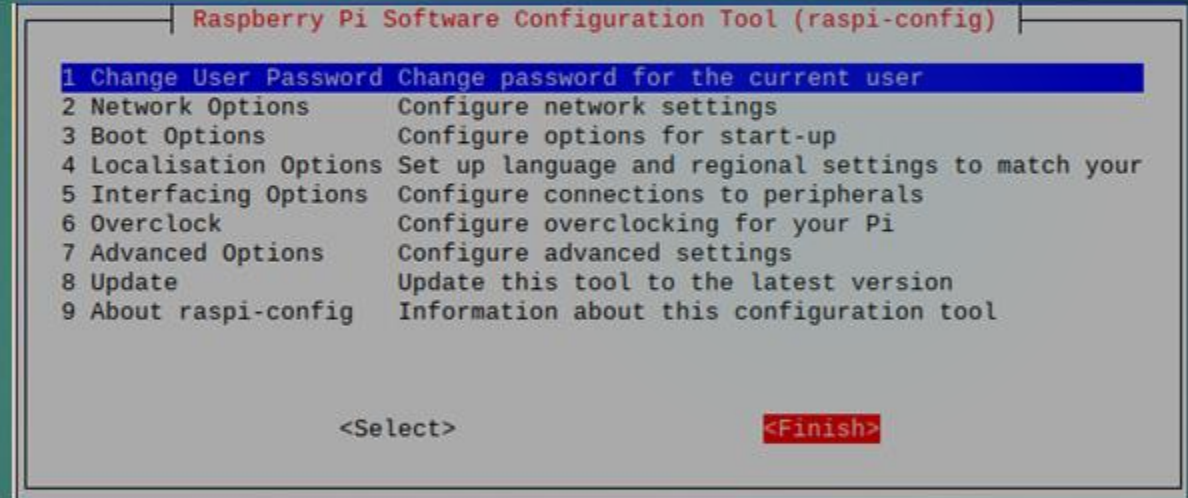


เปิดใช้งาน I2C

5. เลือก <OK>



6. เลือก <Finish>



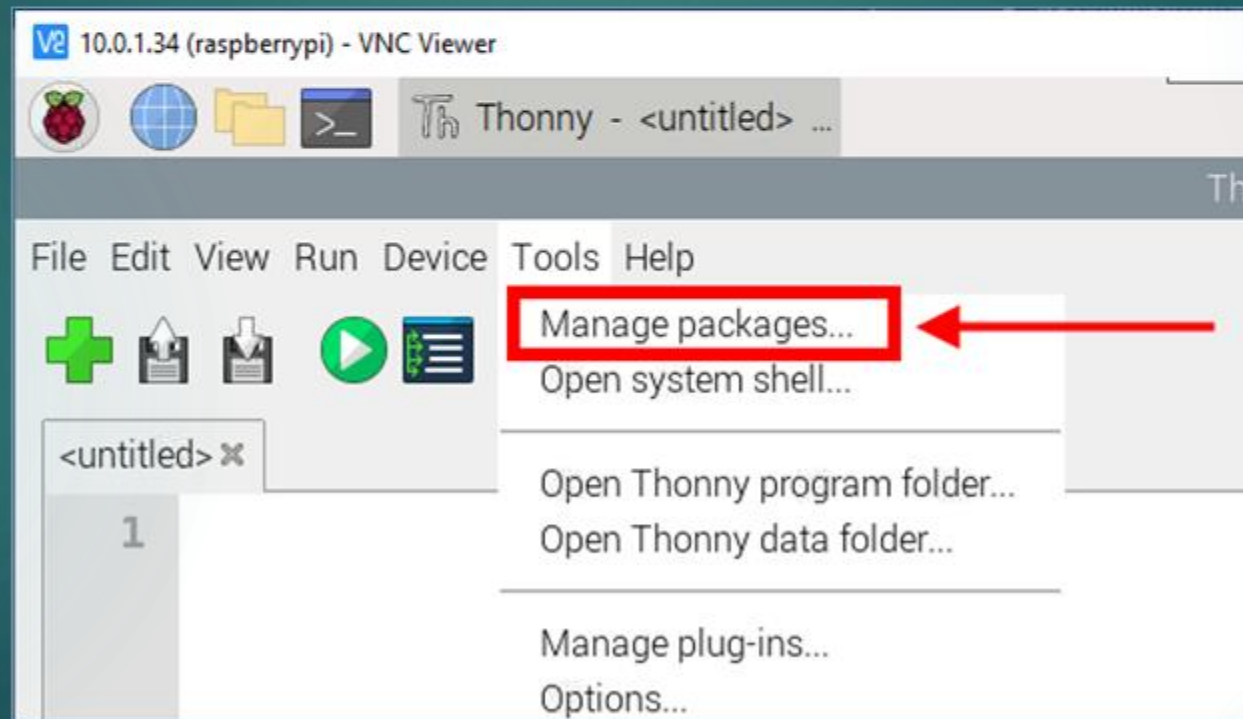
7. Reboot 1 ครั้ง ด้วยคำสั่ง `sudo init 6`

เปิด Terminal แล้วพิมพ์คำสั่ง `sudo i2cdetect -y`

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo i2cdetect -y 1  
    0  1  2  3  4  5  6  7  8  9  a  b  c  d  e  f  
00:          -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
10: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
20: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
30: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
40: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
50: -- -- -- -- -- -- -- -- 5a -- -- -- --  
60: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
70: -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --  
pi@raspberrypi:~ $
```


ติดตั้งไลบรารี

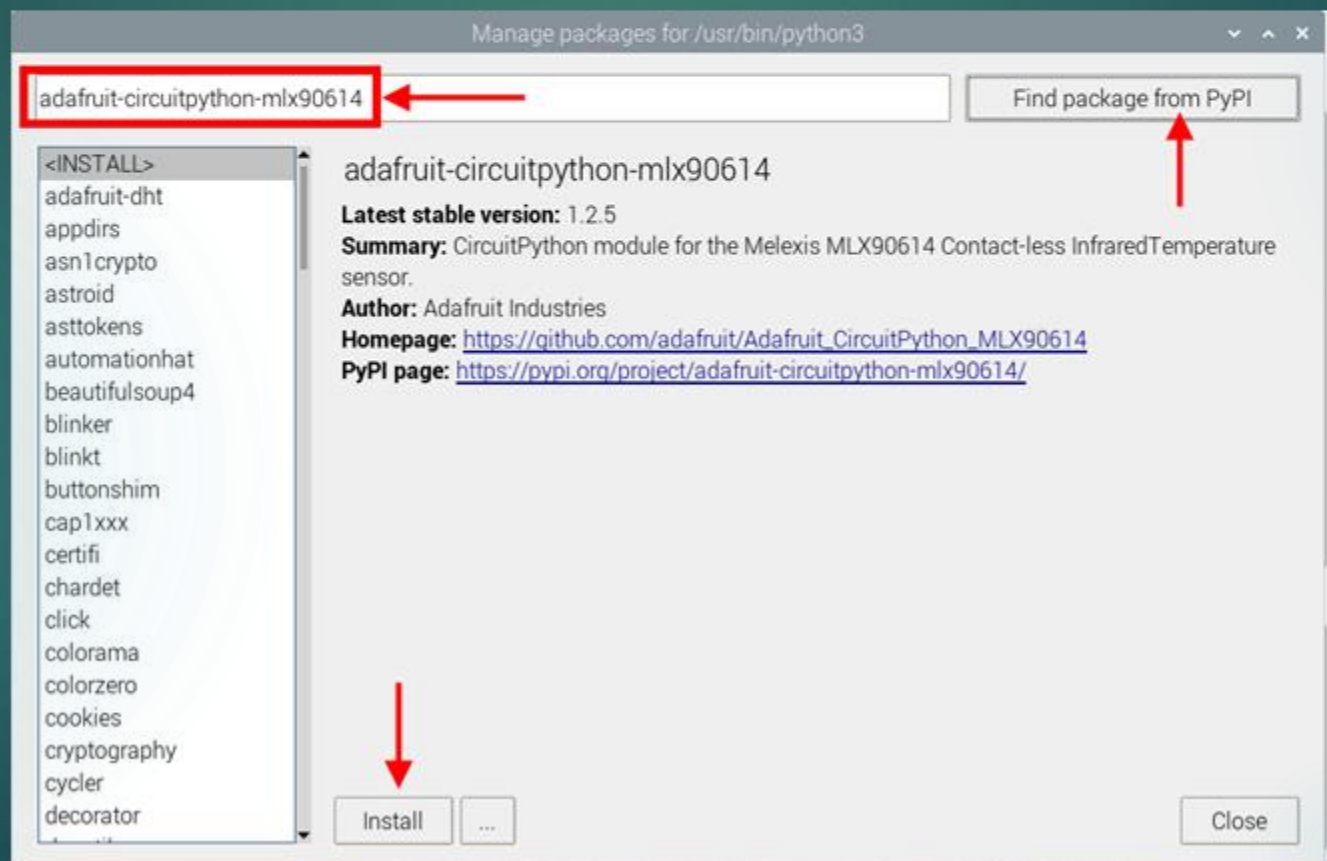
1. เปิดโปรแกรม Thonny Python IDE ขึ้นมา
จากนั้นเลือก Tools แล้วเลือก Manage packages...



ติดตั้งไลบรารี

2. พิมพ์ “adafruit-circuitpython-mlx90614”

แล้วกดปุ่ม Find package from PyPI จากนั้นกดปุ่ม Install



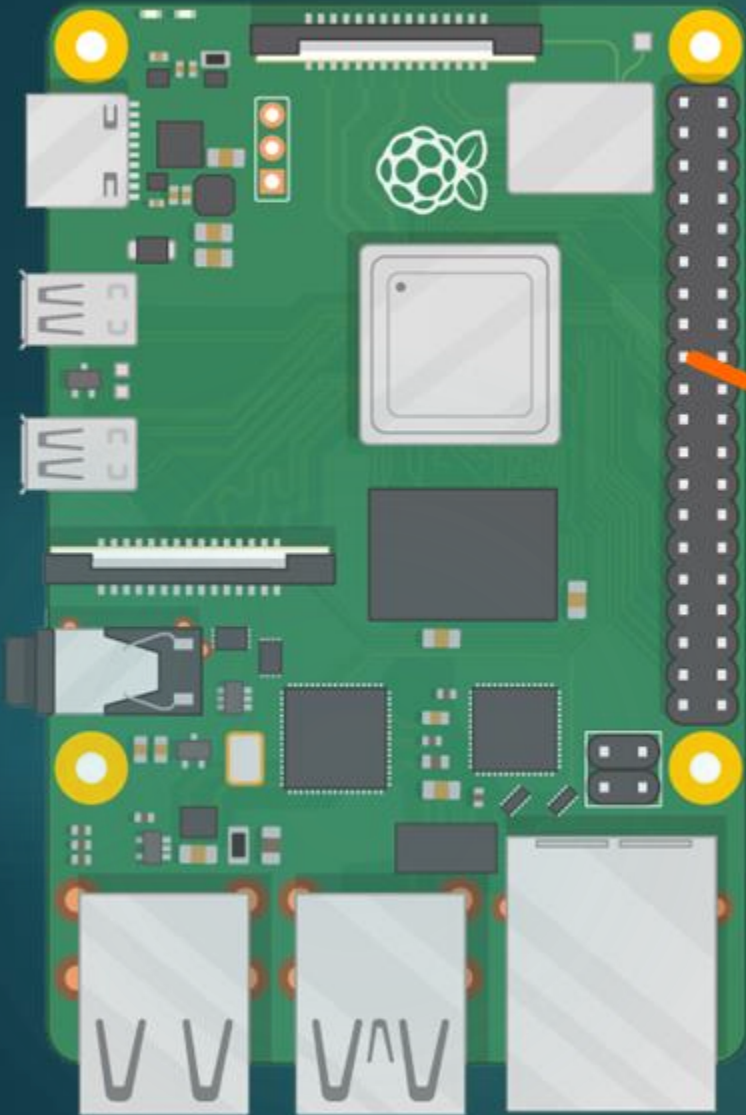
เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
1 import board
2 import busio as io
3 import adafruit_mlx90614
4 import time
5
6 i2c = io.I2C(board.SCL, board.SDA)
7 mlx = adafruit_mlx90614.MLX90614(i2c)
8
9 while True:
10     time.sleep(1)
11     temperature = "{:.2f}".format(mlx.object_temperature)
12     print("Temperature : ", temperature, " Celcius")
```


การต่อวงจร IR Reflective Sensor เพื่อตรวจจับวัตถุ (ฝ่ามือ)



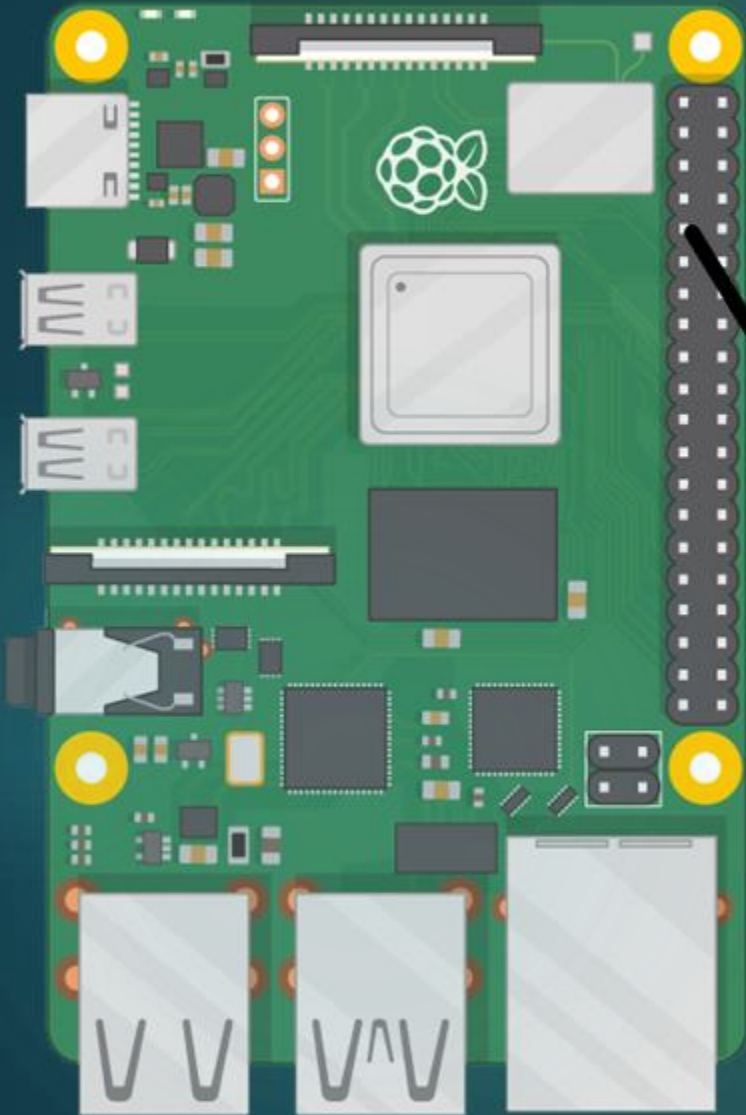
ขั้นตอนที่ 1



ขา VCC → 3V3 (PIN 17)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

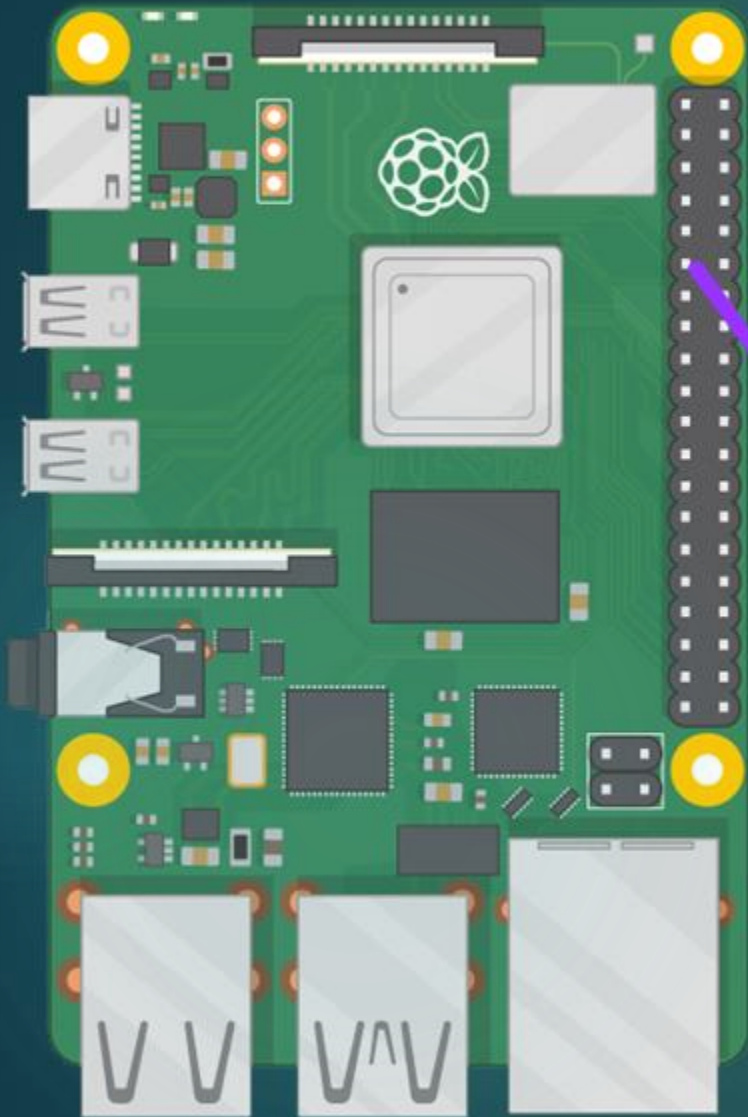
ขั้นตอนที่ 2



ขา GND → GND (PIN 9)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

ขั้นตอนที่ 3



ขา D0 → GPIO17 (PIN11)

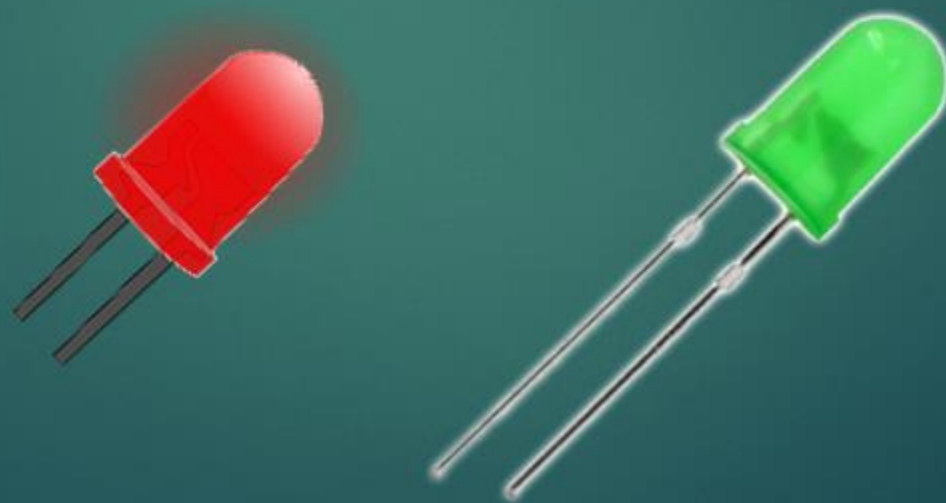
3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

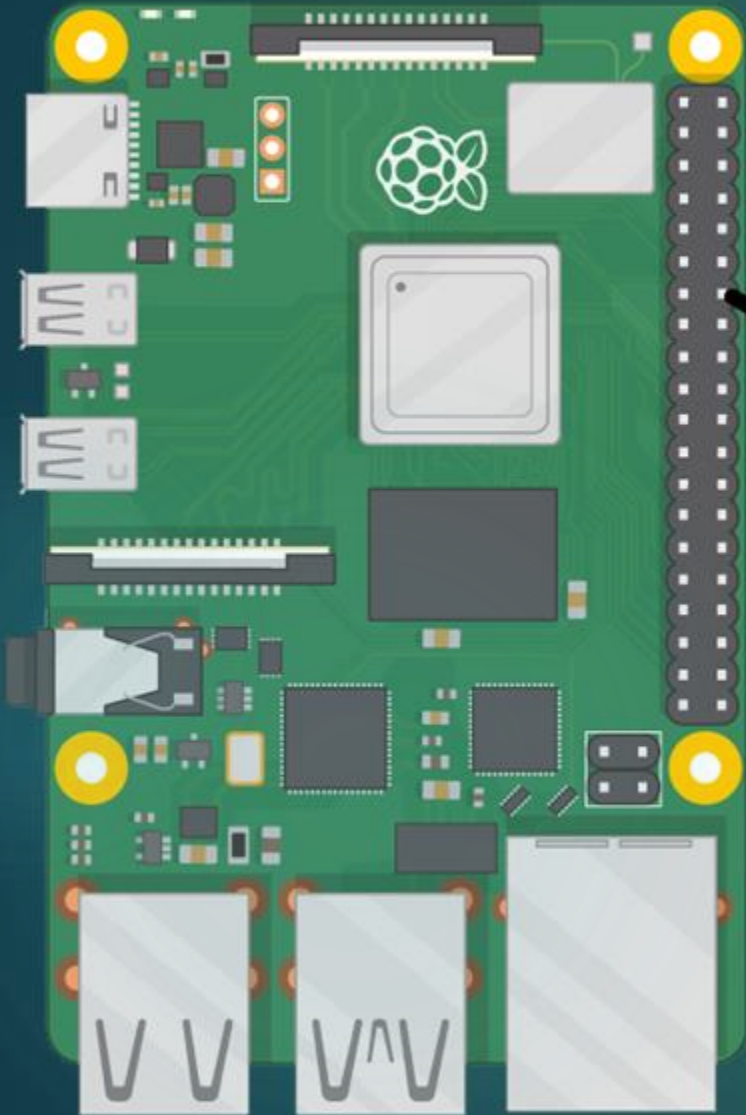
```
1 #import library
2 import board
3 import busio as io
4 import adafruit_mlx90614
5 import time
6 import RPi.GPIO as GPIO
7
8 #Setting
9 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10 GPIO.setup(17,GPIO.IN) #IR Sensor
11
12 i2c = io.I2C(board.SCL, board.SDA)
13 mlx = adafruit_mlx90614.MLX90614(i2c)
14
15 while True:
16     if GPIO.input(17) == 0: #เจอวัตถุ ให้วัดอุณหภูมิ
17         time.sleep(1)
18         temperature = "{:.2f}".format(mlx.object_temperature)
19         print("Not Fever")
20         print("Temperature : ", temperature, " Celcius")
```

การต่อวงจรหลอดไฟ LED

- สีแดงติด เมื่อเกิน 37.5 องศา
- สีเขียวติด เมื่อไม่เกิน 37.5 องศา



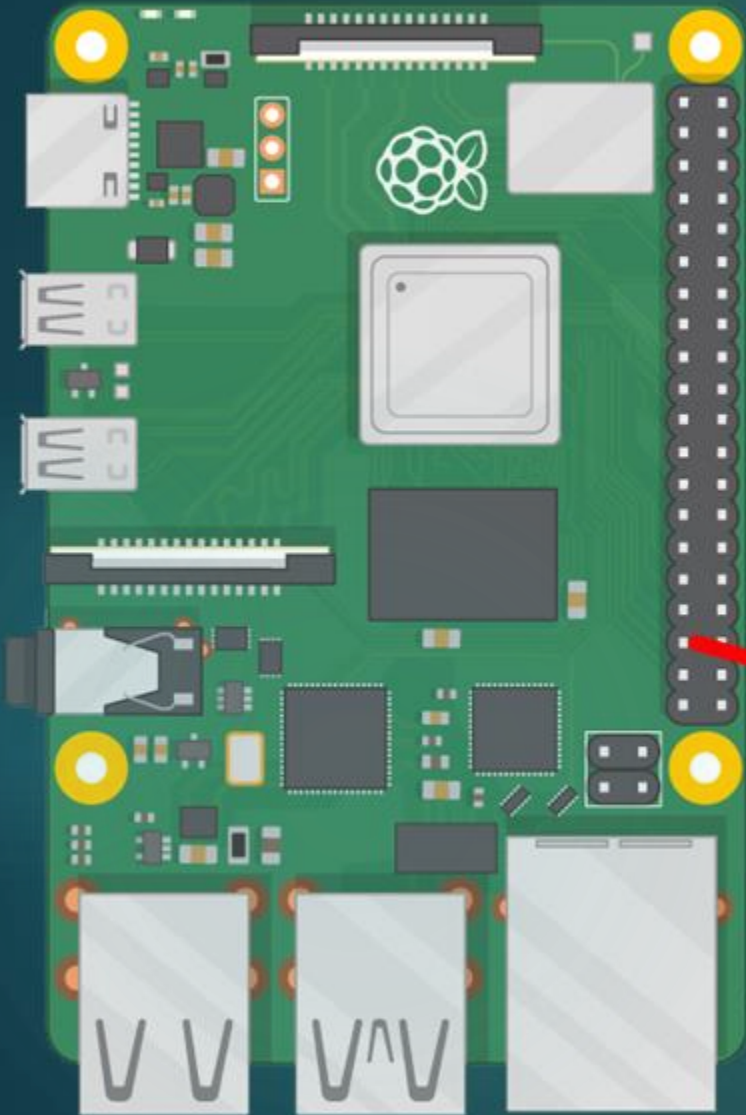
ขั้นตอนที่ 1



ขาสั้น (-) → GND (PIN14)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

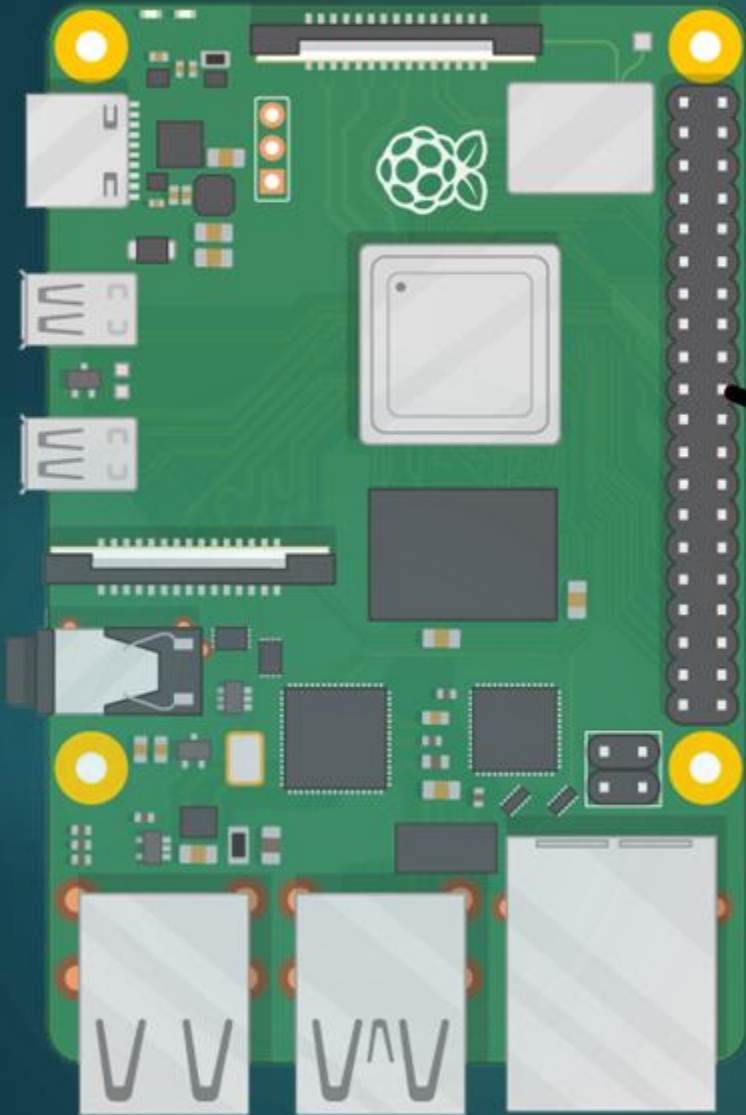
ขั้นตอนที่ 2



ขั้วยาว(+) → GPIO19(PIN35)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

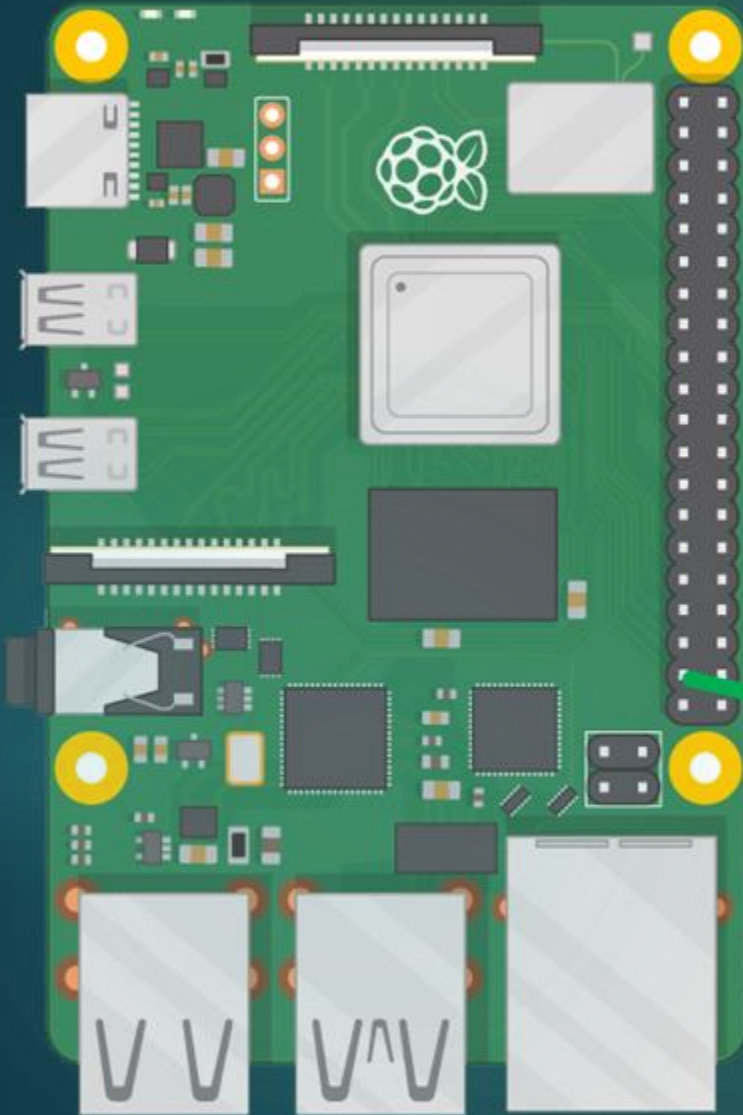
ขั้นตอนที่ 3



ขาสั้น (-) → GND (PIN20)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

ขั้นตอนที่ 4



ขายาว(+) → GPIO26(PIN37)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
1 #import library
2 import board
3 import busio as io
4 import adafruit_mlx90614
5 import time
6 import RPi.GPIO as GPIO
7
8 #Setting
9 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10 GPIO.setup(17,GPIO.IN) #IR Sensor
11 GPIO.setup(19,GPIO.OUT) #LED RED
12 GPIO.setup(26,GPIO.OUT) #LED GREEN
13
14 i2c = io.I2C(board.SCL, board.SDA)
15 mlx = adafruit_mlx90614.MLX90614(i2c)
```

เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

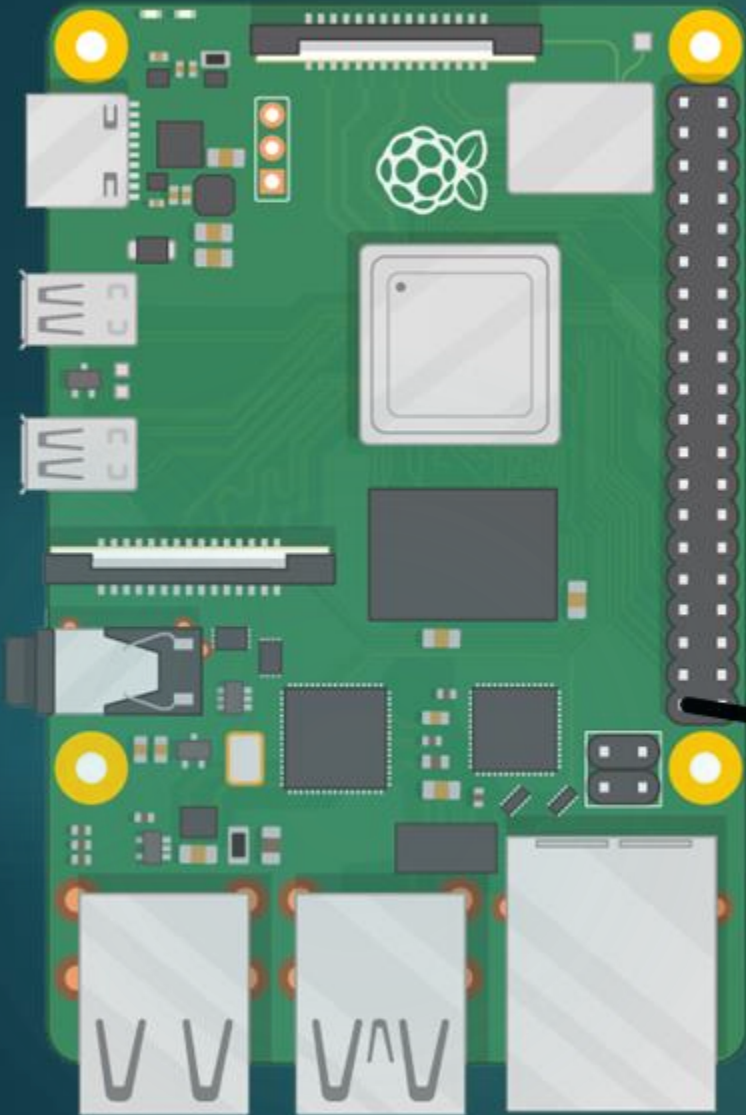
```
17 while True:
18     if GPIO.input(17) == 0: #เจอวัตถุ ให้วัดอุณหภูมิ
19         time.sleep(1)
20         temperature = "{:.2f}".format(mlx.object_temperature)
21         if mlx.object_temperature < 37.5 : #ถ้าไม่มีไข้
22             print("Not Fever")
23             print("Temperature : ", temperature, " Celcius")
24             GPIO.output(26,1) #GREEN LED ON
25             GPIO.output(19,0)
26         else:
27             print("Fever")
28             print("Temperature : ", temperature, " Celcius")
29             GPIO.output(26,0)
30             GPIO.output(19,1) #RED LED ON
31     else:
32         GPIO.output(26,0) #LED OFF
33         GPIO.output(19,0)
```


การต่อวงจร

1602 LCD Display



ขั้นตอนที่ 1

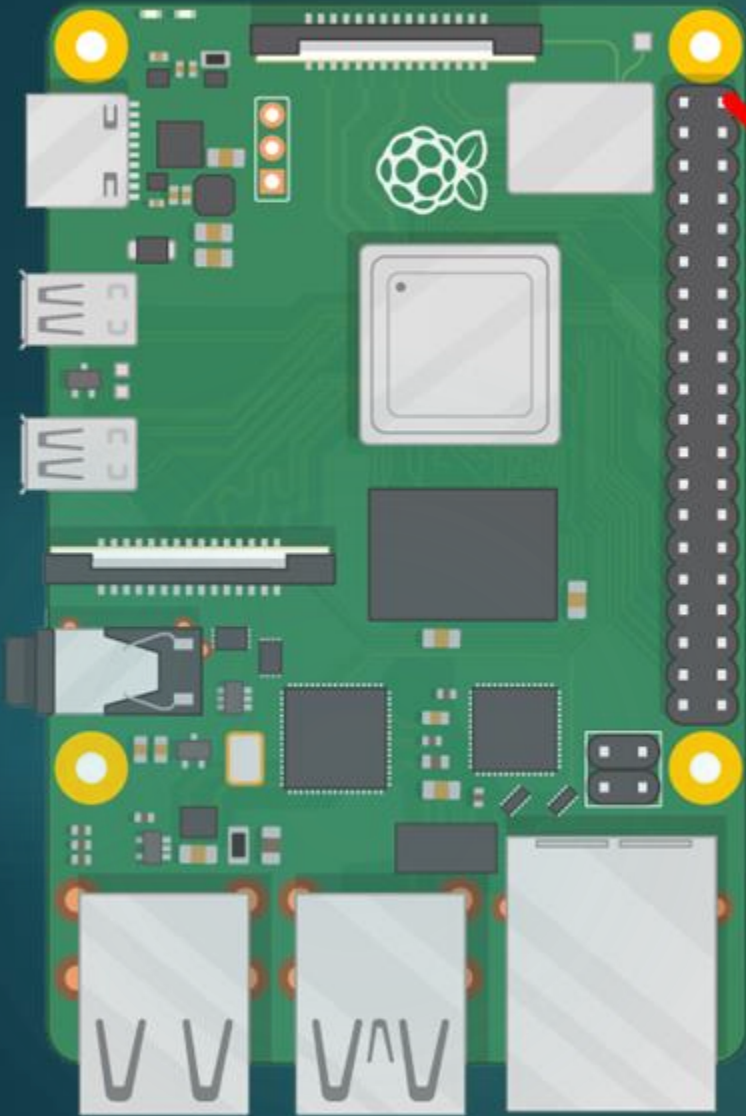


GND → GND (PIN39)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21

Pi Model B+

ขั้นตอนที่ 2

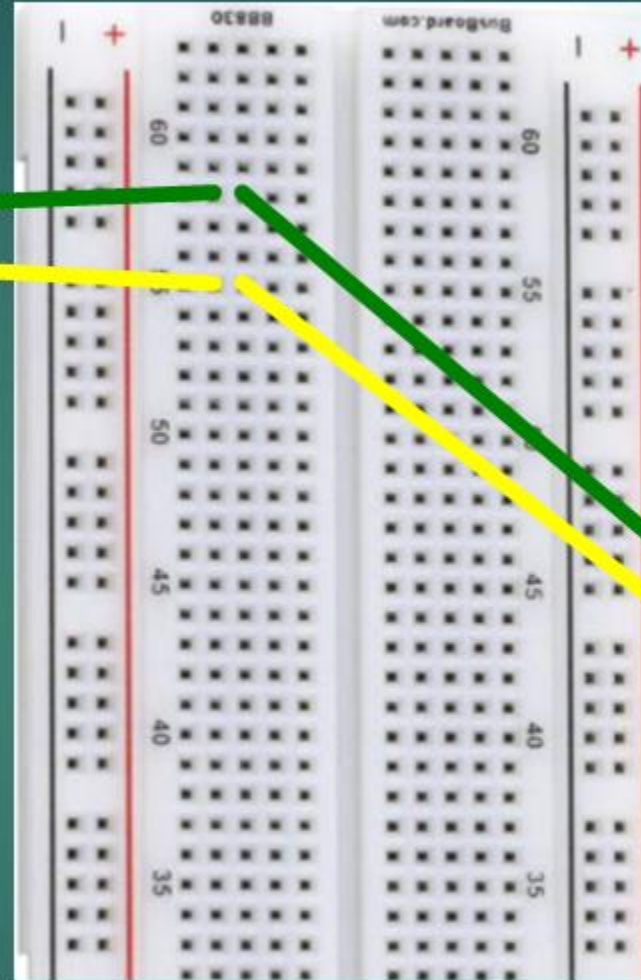
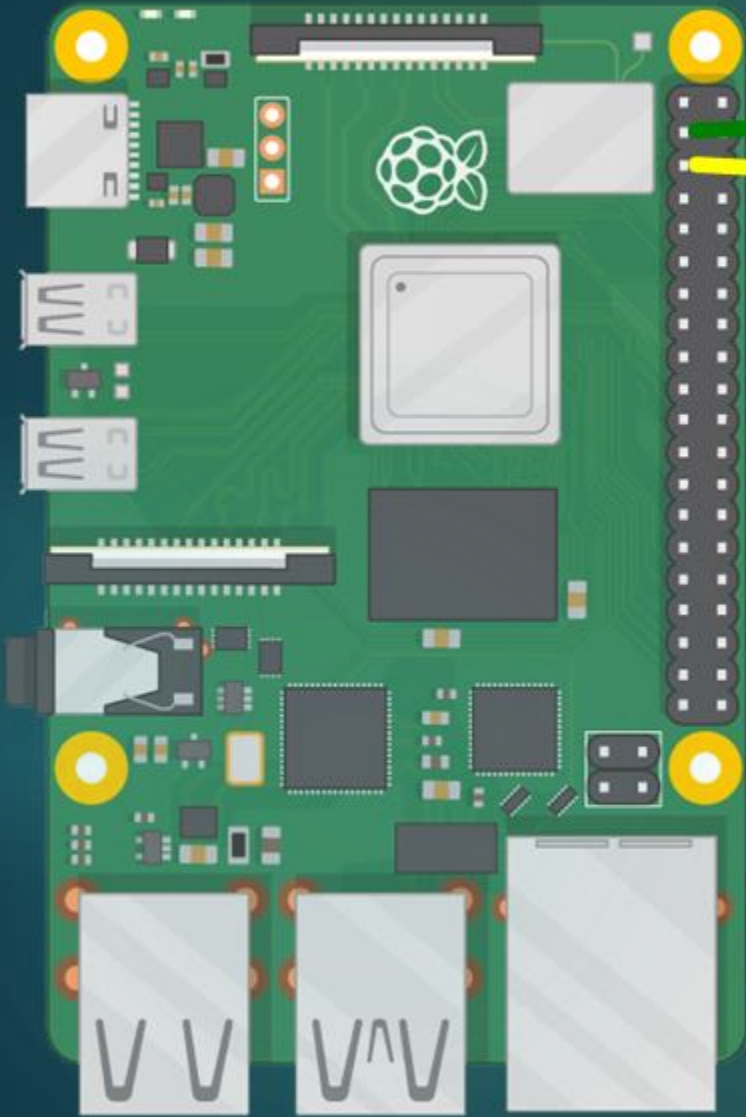


VCC → 5V (PIN2)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21

Pi Model B+

ขั้นตอนที่ 4



แถวเดียวกับ SDA บน Breadboard → SDA
แถวเดียวกับ SCL บน Breadboard → SCL

เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
1 #import library
2 import board
3 import busio as io
4 import adafruit_mlx90614
5 import time
6 import RPi.GPIO as GPIO
7 import RPi_I2C_driver
8
9 #Setting
10 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
11 GPIO.setup(17,GPIO.IN) #IR Sensor
12 GPIO.setup(19,GPIO.OUT) #LED RED
13 GPIO.setup(26,GPIO.OUT) #LED GREEN
14
15 #ประกาศตัวแปร
16 i2c = io.I2C(board.SCL, board.SDA)
17 mlx = adafruit_mlx90614.MLX90614(i2c)
18 display = RPi_I2C_driver.lcd()
```


เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
20 while True:
21     if GPIO.input(17) == 0: #เจอวัตถุ ให้วัดอุณหภูมิ
22         time.sleep(1)
23         temperature = "{:.2f}".format(mlx.object temperature)
24         if mlx.object temperature < 37.5 : #ถ้าไม่มีไข้
25             display lcd_display_string("No Fever",1)
26             display lcd_display_string(temperature + " Celsius",2)
27             GPIO.output(26,1) #GREEN LED ON
28             GPIO.output(19,0)
29         else:
30             time.sleep(1)
31             display lcd_display_string("Have a fever",1)
32             display lcd_display_string(temperature + " Celsius",2)
33             GPIO.output(26,0)
34             GPIO.output(19,1) #RED LED ON
35     else:
36         display lcd_clear()
37         GPIO.output(26,0) #LED OFF
38         GPIO.output(19,0)
```

การต่อวงจร Servo



รอบการทำงาน (Duty Cycle)

2% = 0 องศา

7% = 90 องศา

12% = 180 องศา

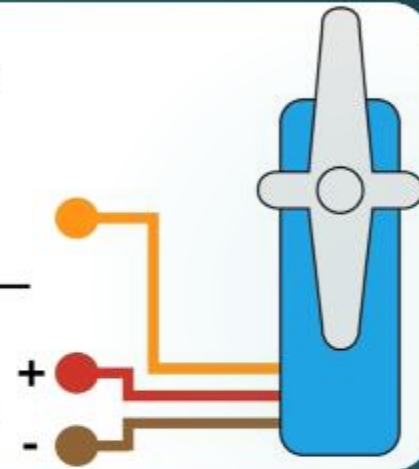
Pulse Width Modulation
(PWM) control signal



50 Hertz

2% duty cycle = 0°

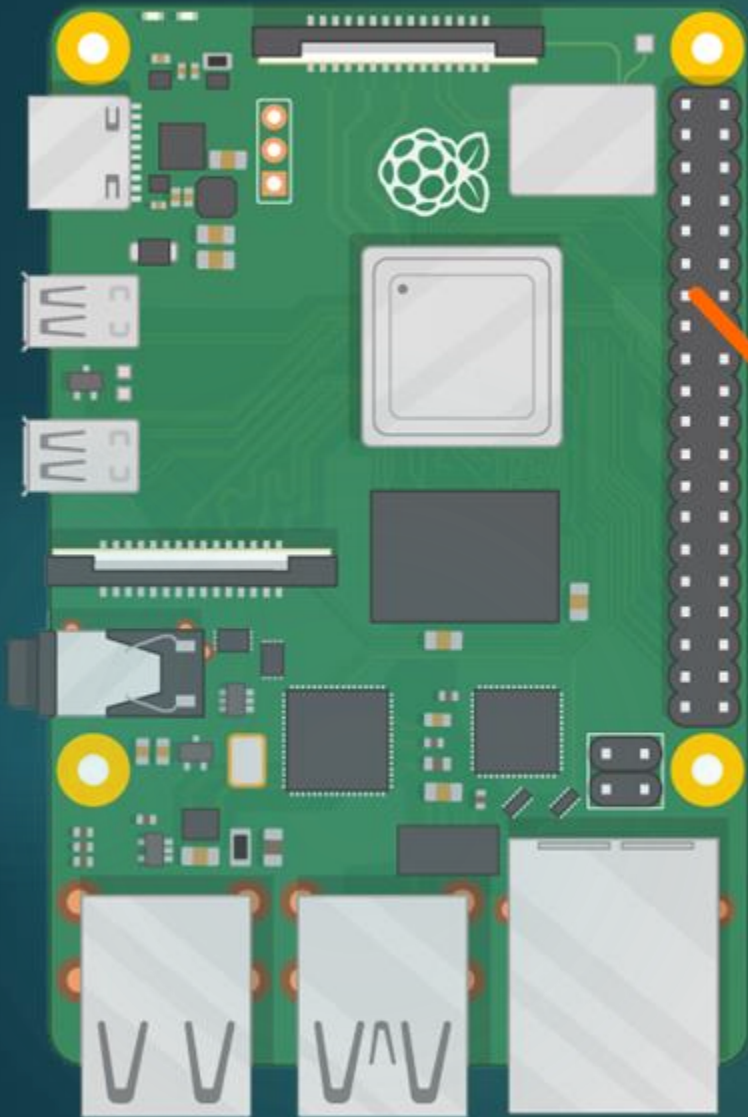
12% duty cycle = 180°



180° angle = 180°

0° angle = 0°

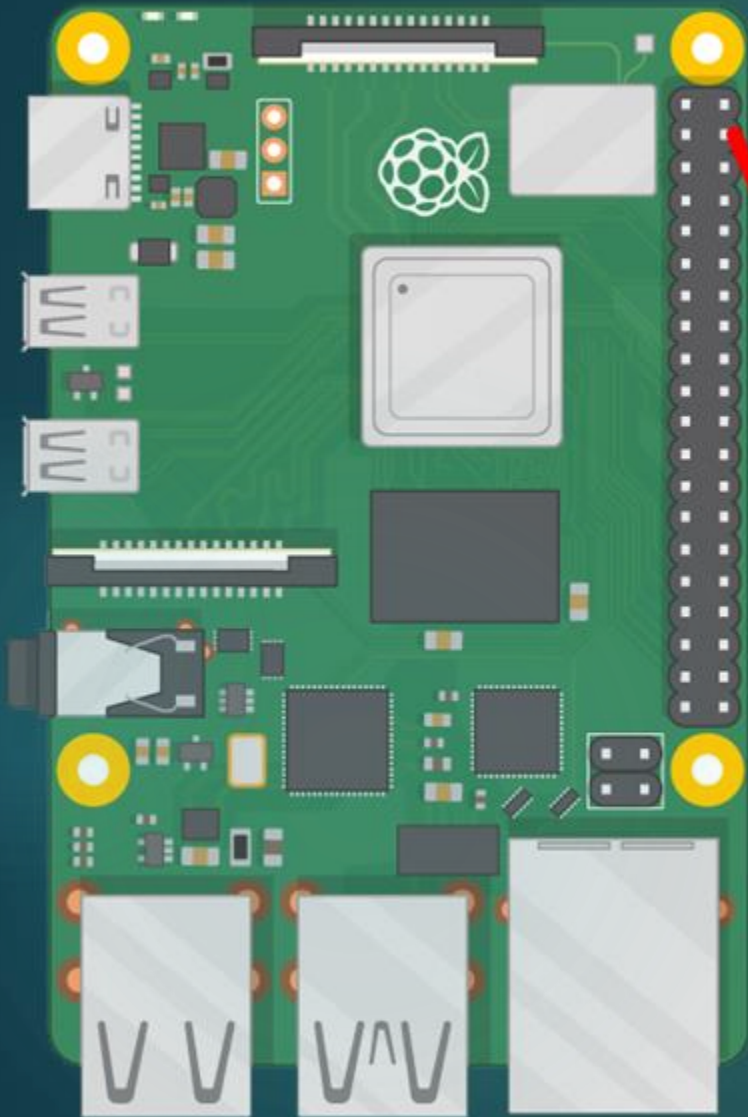
ขั้นตอนที่ 2



ส้ม → GPIO27 (PIN13)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

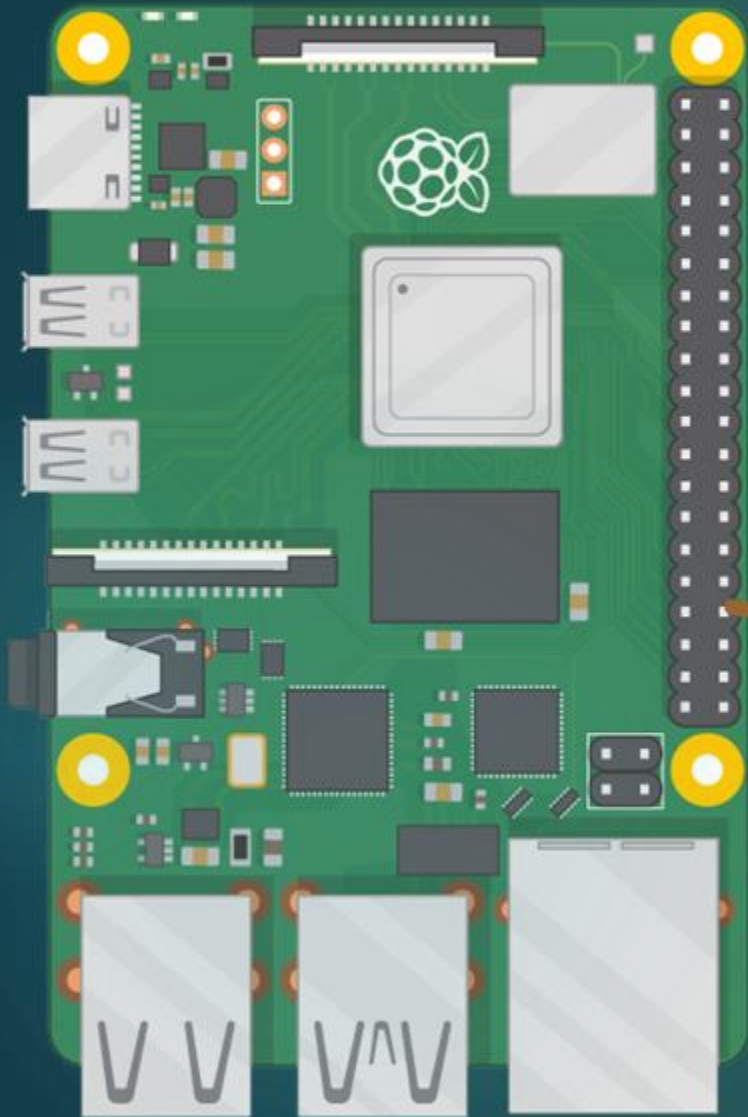
ขั้นตอนที่ 2



แดง → 5V (PIN4)

3V3 Power			5V Power
GPIO2 SDA1 I2C			5V Power
GPIO3 SCL1 I2C			Ground
GPIO4			GPIO14 UART0_TXD
Ground			GPIO15 UART0_RXD
GPIO17			GPIO18 PCM_CLK
GPIO27			Ground
GPIO22			GPIO23
3V3 Power			GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI			Ground
GPIO9 SPI0_MISO			GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK			GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground			GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM			ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5			Ground
GPIO6			GPIO12
GPIO13			Ground
GPIO19			GPIO16
GPIO26			GPIO20
Ground			GPIO21
Pi Model B+			

ขั้นตอนที่ 2



น้ำตาล → GND (PIN34)

3V3 Power	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	Ground
GPIO4	GPIO14 UART0_TXD
Ground	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	Ground
GPIO22	GPIO23
3V3 Power	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	Ground
GPIO6	GPIO12
GPIO13	Ground
GPIO19	GPIO16
GPIO26	GPIO20
Ground	GPIO21
Pi Model B+	

เขียนโปรแกรมคำสั่งด้วยภาษา Python

```
14
15 #Servo Entrance
16 GPIO.setup(27,GPIO.OUT)
17 servo = GPIO.PWM(27,50) # 50 = 50 Hz. pulse
18 servo.start(0)
```

```
24 while True:
25     if GPIO.input(17) == 0: #เจอวัตถุ ให้วัดอุณหภูมิ
26         temperature = "{:.2f}".format(mlx.object_temperature)
27         time.sleep(1)
28         print("Temperature : " , temperature , " Celcius")
29         if mlx.object_temperature < 37.5 :
30             servo.ChangeDutyCycle(7) #ประตูเปิด
31
32         else:
33             servo.ChangeDutyCycle(2) #ประตูปิด
34     else:
35         servo.ChangeDutyCycle(2) #ประตูปิด
36
```


โค้ดคำสั่งทั้งหมด

```
1 #import library
2 import board
3 import busio as io
4 import adafruit_mlx90614
5 import time
6 import RPi.GPIO as GPIO
7 import RPi_I2C_driver
8
9 #Setting
10 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
11 GPIO.setup(17,GPIO.IN) #IR Sensor
12 GPIO.setup(19,GPIO.OUT) #LED RED
13 GPIO.setup(26,GPIO.OUT) #LED GREEN
14
15 GPIO.setup(27,GPIO.OUT) #Servo Entrance
16 servo = GPIO.PWM(27,50) # 50 = 50 Hz. pulse
17 servo.start(0)
18
19 #ประกาศตัวแปร
20 i2c = io.I2C(board.SCL, board.SDA)
21 mlx = adafruit_mlx90614.MLX90614(i2c)
22 display = RPi_I2C_driver.lcd()
23
```

โค้ดคำสั่งทั้งหมด

```
24 while True:
25     time.sleep(2)
26     if GPIO.input(17) == 0: #เจอวัตถุ ให้อัตอุณหภูมิ
27         temperature = "{:.2f}".format(mlx.object_temperature * 1.15)
28         print("Temperature : ", temperature, " Celcius")
29         if (mlx.object_temperature * 1.15) < 37.5 : #ถ้าไม่มีไข้
30             display lcd_display_string("No Fever",1)
31             display lcd_display_string(temperature + " Celsius",2)
32             GPIO.output(26,1) #GREEN LED ON
33             GPIO.output(19,0)
34             servo.ChangeDutyCycle(7) #ประตูปิด
35         else:
36             time.sleep(1)
37             display lcd_display_string("Have a fever",1)
38             display lcd_display_string(temperature + " Celsius",2)
39             GPIO.output(26,0)
40             GPIO.output(19,1) #RED LED ON
41             servo.ChangeDutyCycle(2) #ประตูปิด
42     else:
43         display lcd_clear()
44         GPIO.output(26,0) #LED OFF
45         GPIO.output(19,0)
46         servo.ChangeDutyCycle(2) #ประตูปิด
```