

ใบงานที่ 7

เรื่อง การใช้โปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

วัตถุประสงค์ (เพื่อให้นักเรียนสามารถ)

1. ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE ได้ถูกต้อง
2. ใช้งานโปรแกรม Arduino IDE ได้ถูกต้อง
3. กำหนดสถานะของขาบนบอร์ด Arduino โดยใช้ตัวแปรได้ถูกต้อง
4. เขียนโปรแกรมแสดงผลสถานะของหุ่นยนต์บนหน้าจอ Serial Monitor ได้
5. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง
6. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

เครื่องมือและอุปกรณ์

- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1. คอมพิวเตอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. บอร์ด Arduino UNO R3 | จำนวน 1 บอร์ด |
| 3. สาย USB Serial | จำนวน 1 สาย |

ทฤษฎีเบื้องต้น

7.1 คำสั่ง pinMode

คือคำสั่งที่มีไว้สำหรับกำหนดการทำงานของ pin ที่ต้องการใช้งาน ให้ทำงานเป็นแบบ OUTPUT หรือ INPUT การทำงานเป็น output เช่น การส่งจ่ายแรงดัน 5 volt. การทำงานเป็น input เช่น การสั่งให้อ่านค่าสถานะสวิตช์ไฟ ว่าเปิดหรือปิดอยู่

```
pinMode(pin ที่ต้องการใช้งาน, OUTPUT หรือ INPUT);
```

7.2 คำสั่ง digitalWrite

คือคำสั่งที่มีไว้กำหนดการทำงานของ pin ที่ต้องการใช้งาน ให้มีสถานะลอจิกเป็น 1 (HIGH = จ่ายแรงดัน 5 volt.) หรือ 0 (LOW = หยุดจ่ายแรงดัน 5 volt.)

```
digitalWrite(pin ที่ต้องการใช้งาน, HIGH หรือ LOW);
```

7.3 คำสั่ง if

คำสั่ง if เป็นคำสั่งสำหรับใช้ตรวจสอบเงื่อนไข เพื่อสั่งให้โปรแกรมเลือกทำงาน ตามผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขของคำสั่ง โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
if (เงื่อนไข) {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}
```

การทำงานของโปรแกรม เมื่อใช้การตรวจสอบเงื่อนไขแบบนี้คือ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็จะทำงานตามคำสั่งที่อยู่หลังเงื่อนไข แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะข้ามคำสั่งที่อยู่หลังเงื่อนไขไป

7.4 คำสั่ง if – else

คำสั่ง if-else เป็นการสั่งตรวจสอบเงื่อนไขเช่นเดียวกับ if แต่ใช้สำหรับตรวจสอบเงื่อนไขที่มีเพิ่มขึ้นอีก 1 ทางเลือก โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
if (เงื่อนไข) {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}  
else {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}
```

ซึ่งจากรูปแบบการใช้คำสั่ง if-else แบบนี้มีความหมายเหมือนกับประโยคที่ว่า ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงให้ทำอย่างนี้ ไม่เช่นนั้นให้ทำอย่างนั้น ซึ่งจะเห็นได้ว่าโปรแกรมจะมีทางเลือกในทางทำงานเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้คำสั่ง if อีก 1 ทางเลือก รวมเป็น 2 ทาง โดยทางเลือกแรก เป็นทางเลือกที่โปรแกรมจะทำงานเมื่อ เงื่อนไขเป็นจริง ส่วนทางเลือกที่ 2 เป็นทางเลือกที่จะให้โปรแกรมทำงานเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ

7.5 คำสั่ง if – else แบบหลายเงื่อนไข

คำสั่ง if-else แบบหลายเงื่อนไขเป็นการสั่งตรวจสอบเงื่อนไขเช่นเดียวกับ if-else แต่ใช้สำหรับการตรวจสอบเงื่อนไขที่มีเงื่อนไขมากกว่า 1 เงื่อนไข โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
if (เงื่อนไข 1) {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง
```

```
}  
else if (เงื่อนไข 2) {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}  
.  
.  
else if (เงื่อนไข n) {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}  
else {  
    คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง  
}
```

ซึ่งจากรูปแบบการใช้คำสั่ง if-else แบบนี้ มีความหมายเหมือนกับประโยคที่ว่า ถ้าเงื่อนไขที่ 1 เป็นจริง ให้ทำงานที่ 1 ไม่เช่นนั้นให้ตรวจสอบเงื่อนไขที่ 2 และถ้าเงื่อนไขที่ 2 เป็นจริง ให้ทำงานที่ 2 ไม่เช่นนั้น ตรวจสอบเงื่อนไขที่ 3 และถ้าเงื่อนไขที่ 3 เป็นจริง ให้ทำงานที่ 3 ไม่เช่นนั้นให้ตรวจสอบเงื่อนไขที่ n และ เลือกทำงานตามคำสั่งเงื่อนไขที่ n

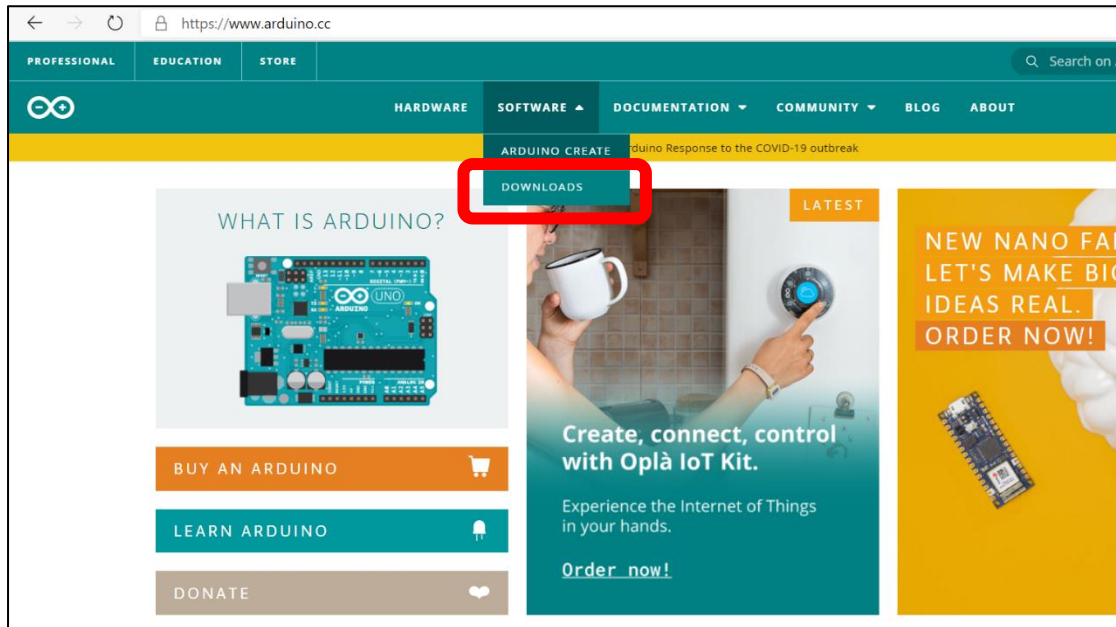
ซึ่งจะเห็นได้ว่า เราสามารถที่จะทำการเพิ่มเติมเงื่อนไขให้กับโปรแกรมเพื่อเป็นทางเลือกในการเลือกทำงานตามคำสั่งต่างๆตามความเหมาะสมได้หลายทางเลือก

ขั้นตอนการทดลอง

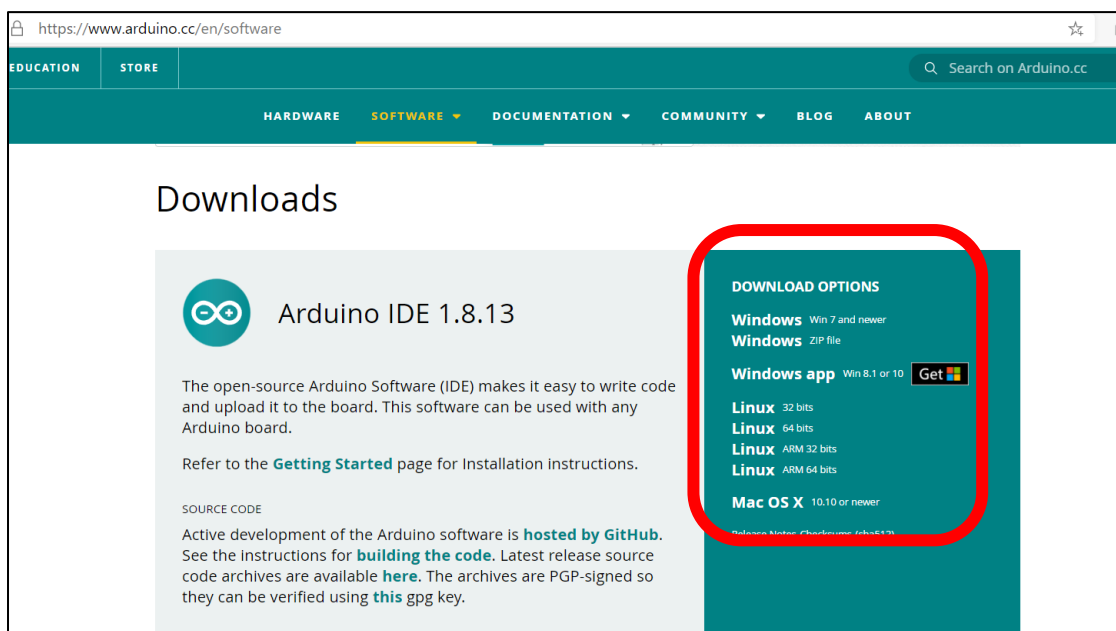
การทดลองที่ 1 การติดตั้งและเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Arduino IDE

1.1 เข้าสู่เว็บไซต์ www.arduino.cc เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE

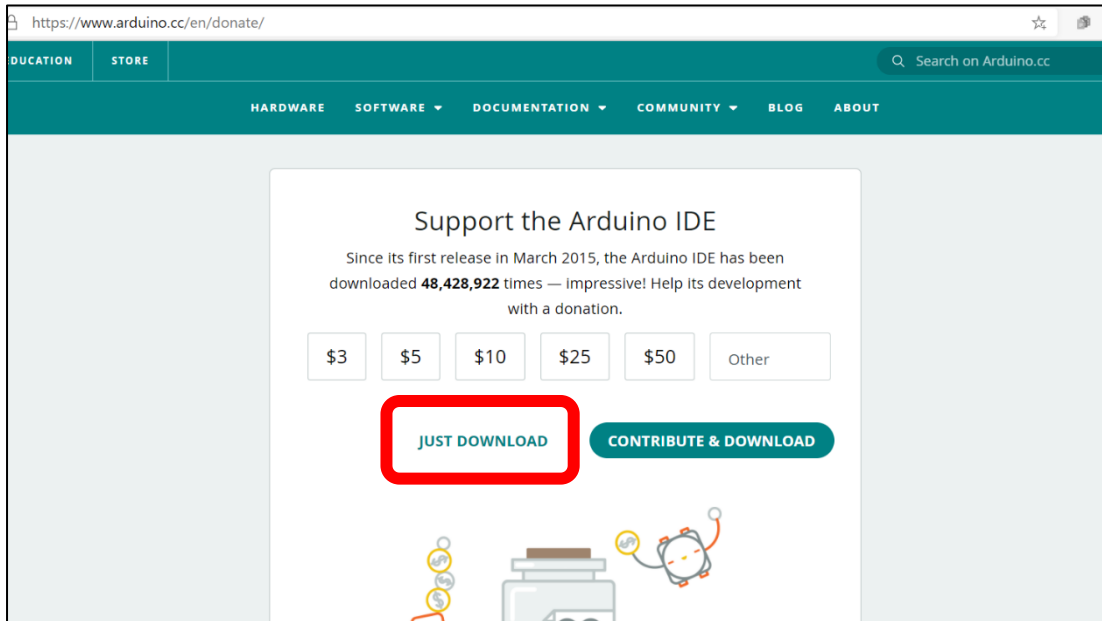
1.2 คลิกเลือกเมนู DOWNLOADS บริเวณแถบด้านบนบนเว็บไซต์



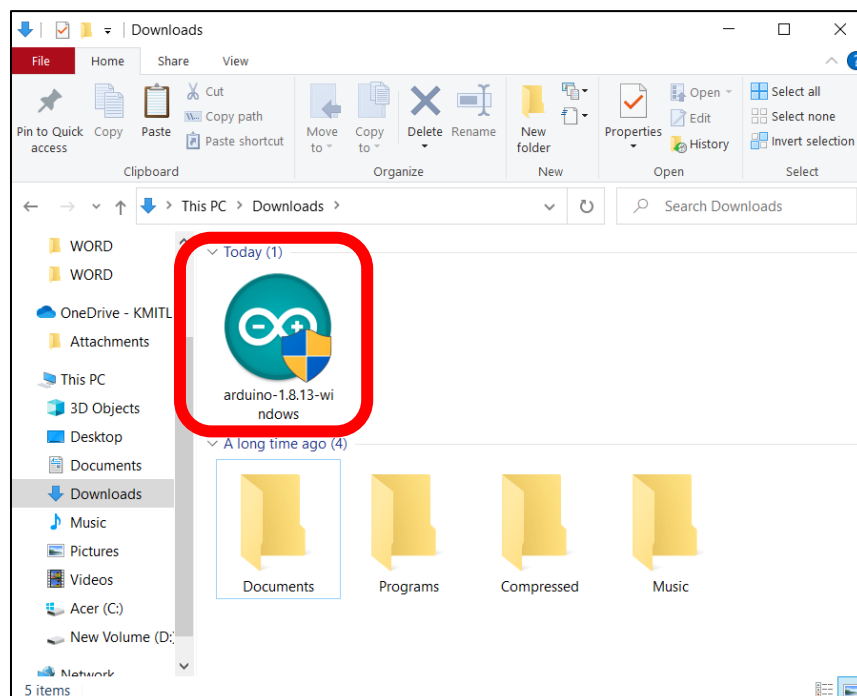
1.2 เลือกการดาวน์โหลดตามระบบปฏิบัติการของผู้ใช้ “สำหรับ Window 7 ขึ้นไปแนะนำให้เลือกตัวเลือก Windows win 7 and newer”



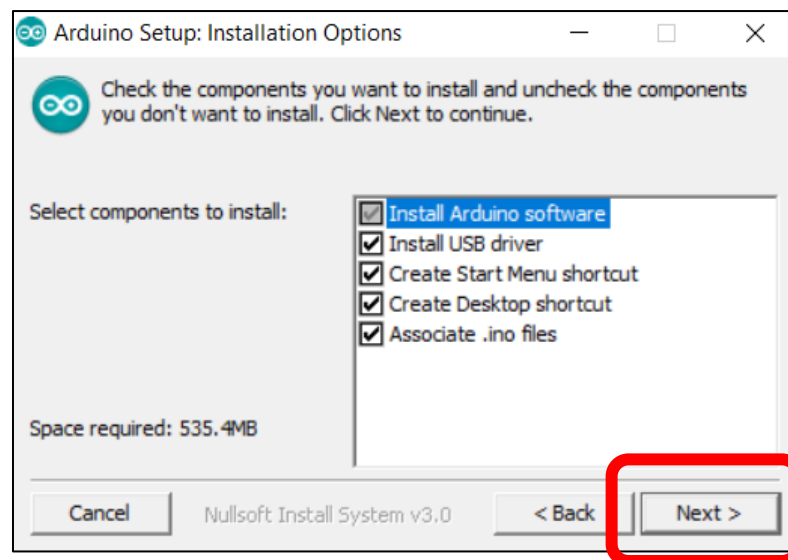
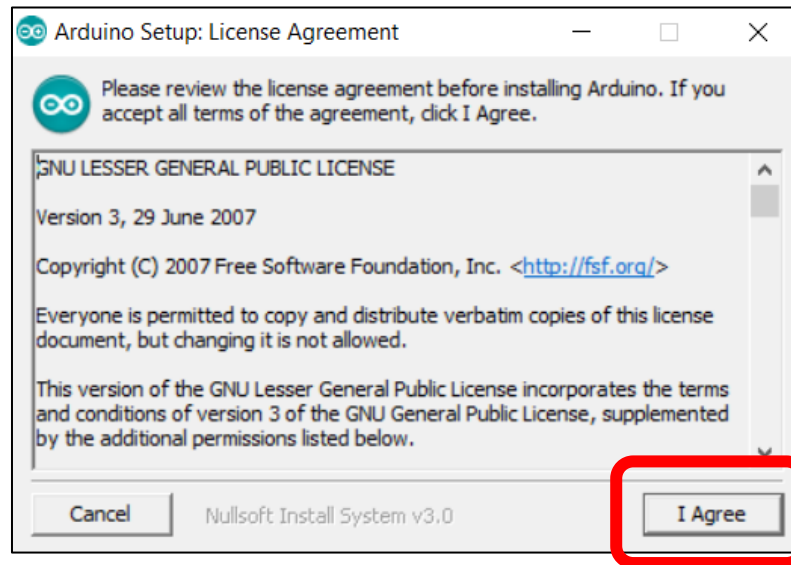
1.3 เลือก JUST DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

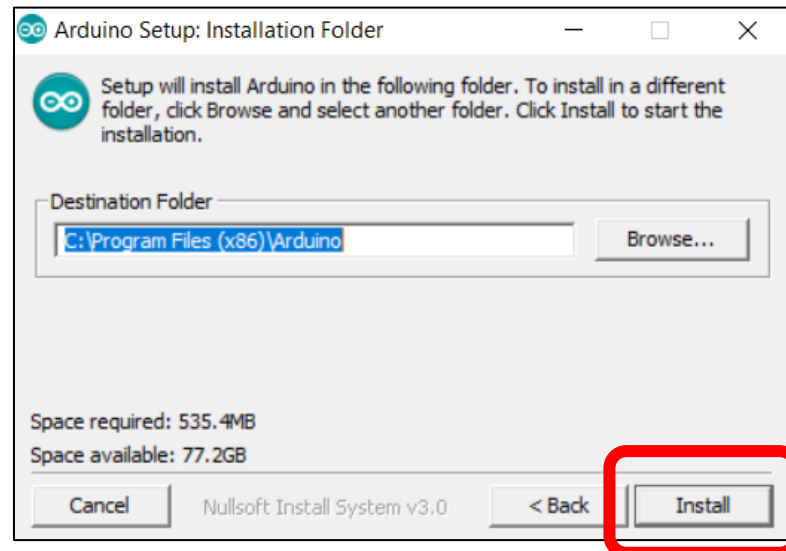


1.4 เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้น ให้เข้าไปที่โฟลเดอร์ Downloads ภายในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ เพื่อกดติดตั้งโปรแกรมจากไฟล์ที่ดาวน์โหลดเสร็จสิ้น

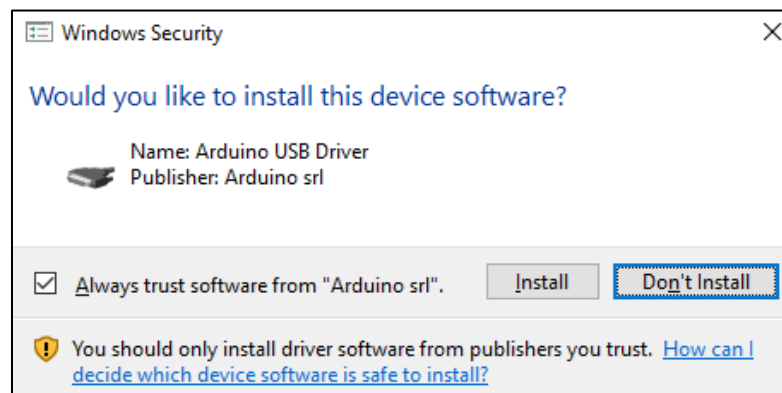


1.5 ทำการติดตั้งตามขั้นตอนดังต่อไปนี้จนเสร็จสมบูรณ์

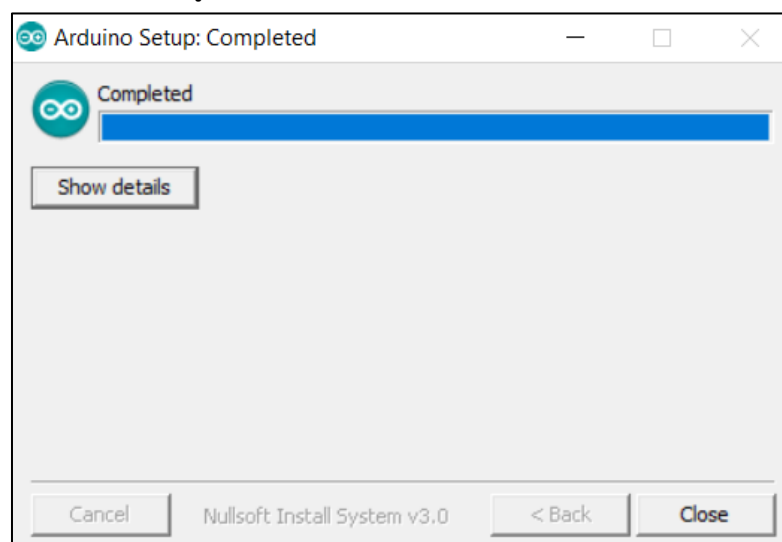




1.6 กรณีที่ปรากฏหน้าต่างดังภาพให้เลือก Install เพื่อติดตั้ง Driver ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับบอร์ด Arduino

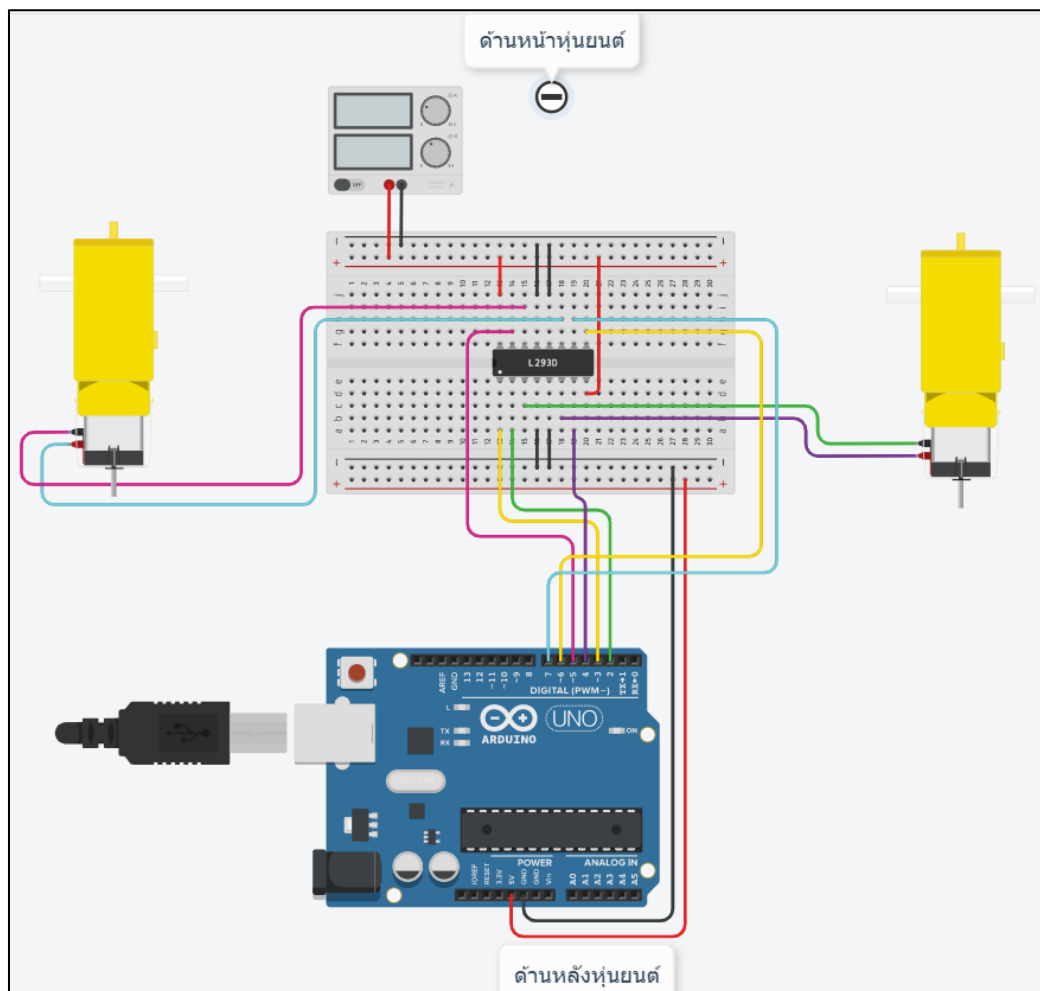


1.7 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์



การทดลองที่ 2 คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์

- 2.1 เข้าสู่เว็บไซต์ www.tinkercad.com แล้วทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบโดยใช้ Gmail
- 2.2 เลือก Circuit และเลือก Create new circuit เพื่อสร้างวงจรใหม่
- 2.3 เลือกอุปกรณ์แถบด้านขวามือและต่อวงจรตามวงจรดังต่อไปนี้

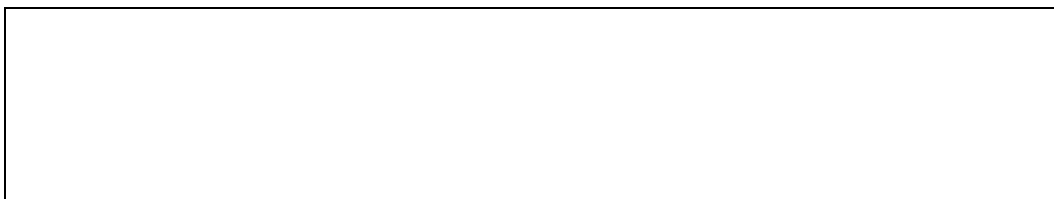


2.4 เขียนโปรแกรมตามโค้ดตัวอย่างที่กำหนดให้ดังนี้

```
1 //กำหนดชื่อให้กับขาที่ใช้งานบนบอร์ด Arduino
2 #define MotorPinRA 2
3 #define MotorPinRB 4
4 #define SpeedPinR 3
5 #define MotorPinLA 5
6 #define MotorPinLB 7
7 #define SpeedPinL 6
8
9 void setup() {
10
11     //กำหนดขาที่ 2 - 7 ให้เป็นโหมด OUTPUT
12     for (byte index = 2 ; index <= 7 ; index++) {
13         pinMode(index, OUTPUT);
14     }
15 }
16
17 void loop () {
18
19     //กำหนดให้มอเตอร์ซ้ายหมุนไปด้านหน้า ด้วยความเร็ว 255 PWM
20     digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
21     digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
22     analogWrite(SpeedPinL, 255);
23
24     //กำหนดให้มอเตอร์ขวาหมุนไปด้านหน้า ด้วยความเร็ว 255 PWM
25     digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
26     digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
27     analogWrite(SpeedPinR, 255);
28 }
```

2.5 เมื่อพิมพ์โค้ดเสร็จสิ้น ให้รันโปรแกรมโดยการกด Start Simulation

บันทึกผลการทดลองจากการสังเกตหลอดไฟการหมุนของมอเตอร์



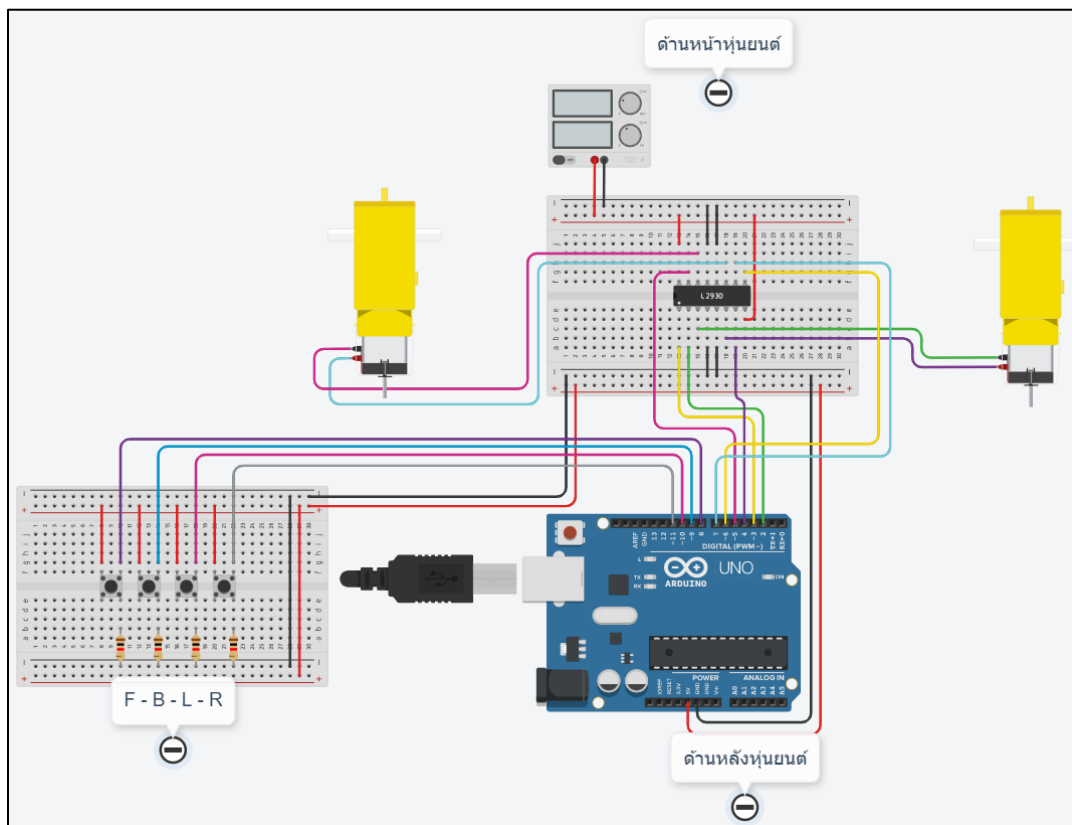
2.6 ทดลองแก้ไขโค้ดโปรแกรมให้มอเตอร์ทั้งสองตัวหมุนกลับอีกทาง และกำหนดความเร็วให้เหลือเท่ากับ 100 PWM

บันทึกผลการทดลองจากการสังเกตหลอดไฟการหมุนของมอเตอร์อีกครั้ง



การทดลองที่ 3 คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์โดยใช้สวิตซ์

3.1 แก้ไขเพิ่มเติมวงจรจากการทดลองที่ 2 โดยการเพิ่มสวิตซ์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้



3.2 เขียนโปรแกรมตามโค้ดตัวอย่างที่กำหนดให้ดังนี้

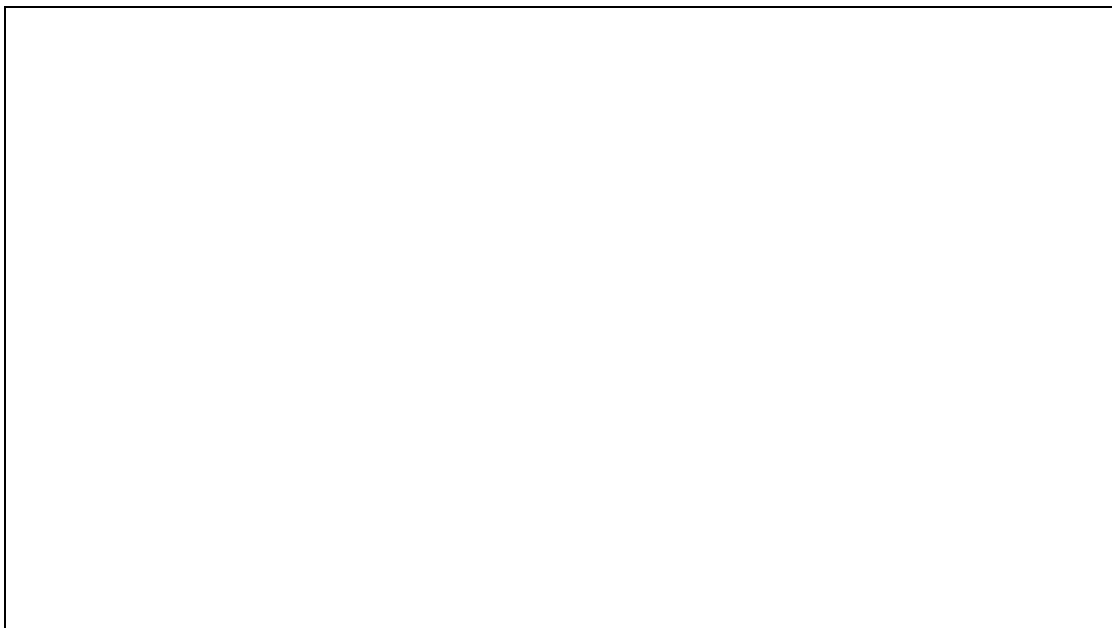
```
1 //กำหนดชื่อให้กับขาที่ใช้งานบนบอร์ด Arduino
2 //ขาที่ต่อใช้งานร่วมกับ IC L293D
3 #define MotorPinRA 2
4 #define MotorPinRB 4
5 #define SpeedPinR 3
6 #define MotorPinLA 5
7 #define MotorPinLB 7
8 #define SpeedPinL 6
9
10 //ขาที่ต่อใช้งานร่วมกับสวิตช์
11 #define SWforword 8
12 #define SWbackword 9
13 #define SWleft 10
14 #define SWright 11
15
16 //สร้างตัวแปรเพื่อเก็บค่าที่อ่านได้จากสวิตช์
17 byte SWF, SWB, SWL, SWR;
18
```

```
19 void setup() {
20
21 //กำหนดขาที่ 2 - 7 ให้เป็นโหมด OUTPUT
22 for (byte index = 2 ; index <= 7 ; index++) {
23     pinMode(index, OUTPUT);
24 }
25
26 //กำหนดขาที่ 8 9 10 และ 11 ให้เป็นโหมด INPUT
27 pinMode(SWforword, INPUT);
28 pinMode(SWbackward, INPUT);
29 pinMode(SWleft, INPUT);
30 pinMode(SWright, INPUT);
31 }
32
33 void loop () {
34
35 //อ่านค่าจากสวิตช์มาเก็บไว้ในตัวแปรเพื่อนำไปใช้
36 SWF = digitalRead(SWforword);
37 SWB = digitalRead(SWbackward);
38 SWL = digitalRead(SWleft);
39 SWR = digitalRead(SWright);
40
41 //สร้างเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบการกดสวิตช์
42 if (SWF == HIGH) { //เดินหน้า
43     digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
44     digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
45     analogWrite(SpeedPinL, 255);
46     digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
47     digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
48     analogWrite(SpeedPinR, 255);
49 }
50 else if (SWB == HIGH) { //เดินถอยหลัง
51     digitalWrite(MotorPinLA, LOW);
52     digitalWrite(MotorPinLB, HIGH);
53     analogWrite(SpeedPinL, 255);
54     digitalWrite(MotorPinRA, LOW);
55     digitalWrite(MotorPinRB, HIGH);
56     analogWrite(SpeedPinR, 255);
57 }
58 else if (SWL == HIGH) { //หมุนซ้าย
59     digitalWrite(MotorPinLA, LOW);
60     digitalWrite(MotorPinLB, HIGH);
61     analogWrite(SpeedPinL, 255);
62     digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
63     digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
64     analogWrite(SpeedPinR, 255);
65 }
66 else if (SWR == HIGH) { //หมุนขวา
67     digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
68     digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
69     analogWrite(SpeedPinL, 255);
70     digitalWrite(MotorPinRA, LOW);
71     digitalWrite(MotorPinRB, HIGH);
```

```
72   analogWrite(SpeedPinR, 255);  
73   }  
74   else {                               //หยุด  
75       digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);  
76       digitalWrite(MotorPinLB, HIGH);  
77       analogWrite(SpeedPinL, 0);  
78       digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);  
79       digitalWrite(MotorPinRB, HIGH);  
80       analogWrite(SpeedPinR, 0);  
81   }  
82 }
```

3.3 เมื่อพิมพ์โค้ดเสร็จสิ้น ให้รันโปรแกรมโดยการกด Start Simulation

บันทึกผลการทดลองจากการทดลองกดสวิตช์แล้วสังเกตการหมุนของมอเตอร์



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....