ใบงานที่ 8
เรื่อง การใช้โปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์

วัตถุประสงค์ (เพื่อให้นักเรียนษาสามารถ)

1. ต่อวงจรควบคุมหุ่นยนต์โดยใช้บอร์ด Arduino ได้ถูกต้อง
2. เขียนโปรแกรมทดสอบการทำงานของหุ่นยนต์ได้ถูกต้อง
3. บันทึกผลการทดลองได้ถูกต้อง
4. สรุปผลการทดลองได้ตามวัตถุประสงค์

เครื่องมือและอุปกรณ์

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

ทฤษฎีเบื้องต้น

8.1 คำสั่ง pinMode

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

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

8.2 คำสั่ง digitalWrite

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

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

8.3 คำสั่ง if

คำสั่ง if เป็นคำสั่งสำหรับใช้ตรวจสอบเงื่อนไข เพื่อสั่งให้โปรแกรมเลือกทำงาน ตามผลลัพธ์ที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขของคำสั่ง โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
If (เงื่อนไข) {
 คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง
}
```

การทำงานของโปรแกรม เมื่อใช้การตรวจสอบเงื่อนไขแบบนี้คือ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงก็จะทำงานตามคำสั่งที่อยู่หลังเงื่อนไข แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จก็จะข้ามคำสั่งที่อยู่หลังเงื่อนไขไป

8.4 คำสั่ง if – else

คำสั่ง if-else เป็นการสั่งตรวจสอบเงื่อนไขเช่นเดียวกับ if แต่ใช้สำหรับตรวจสอบเงื่อนไขที่มีเพิ่มขึ้นอีก 1 ทางเลือก โดยมีรูปแบบคำสั่งดังนี้

```
If (เงื่อนไข) {
 คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง
}
Else {
 คำสั่งที่ต้องกระทำเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง
}
```

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

8.5 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 เป็น จริง ให้ทำงานที่ 1 ไม่เช่นนั้นให้ตรวจสอบเงื่อนไขที่ 2 และถ้าเงื่อนไขที่ 2 เป็นจริง ให้ทำงานที่ 2 ไม่เช่นนั้น ตรวจสอบเงื่อนไขที่ 3 และถ้าเงื่อนไขที่ 3 เป็นจริง ให้ทำงานที่ 3 ไม่เช่นนั้นให้ตรวจสอบเงื่อนไขที่ n และ เลือกทำงานตามคำสั่งเงื่อนไขที่ n

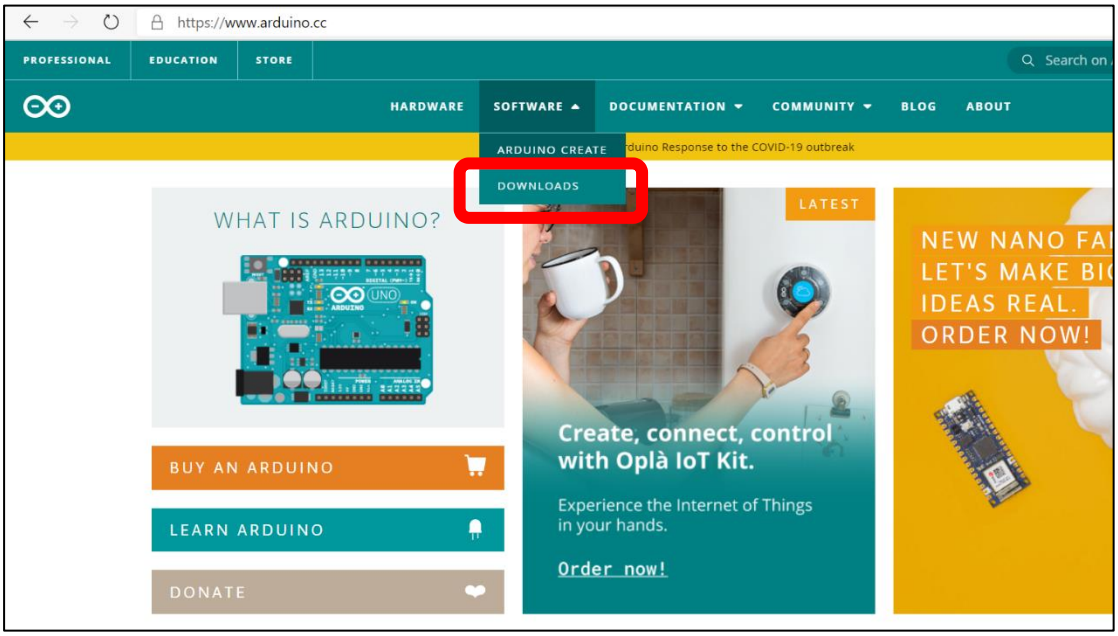
ซึ่งจะเห็นได้ว่า เราสามารถที่จะทำการเพิ่มเติมเงื่อนไขให้กับโปรแกรมเพื่อเป็นทางเลือกในการเลือกทำงานตามคำสั่งต่างๆตามความเหมาะสมได้หลายทางเลือก

ขั้นตอนการทดลอง

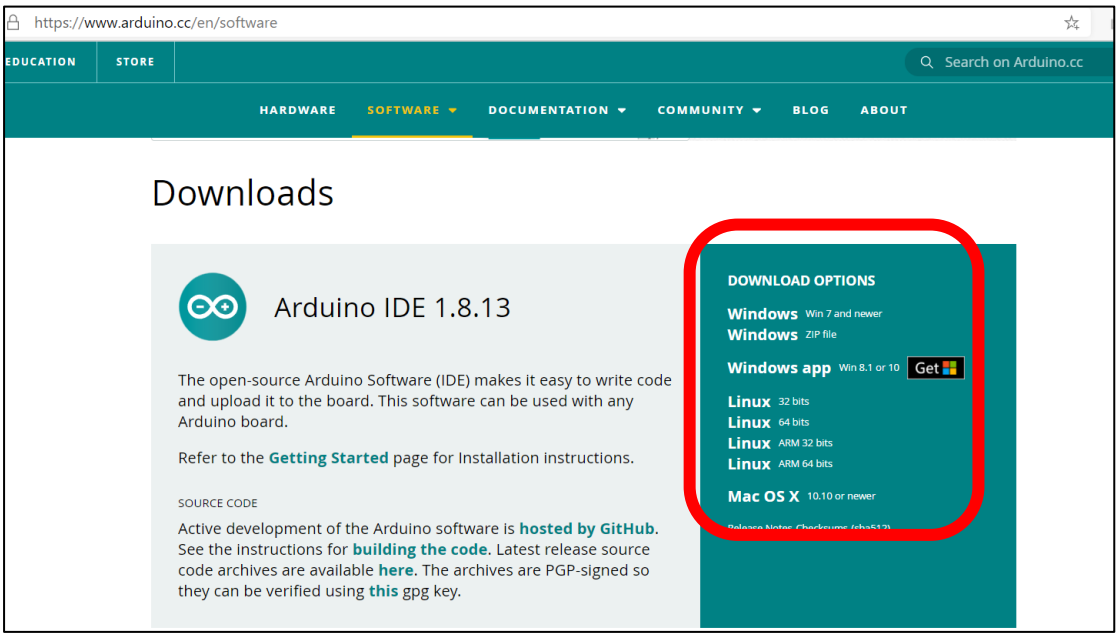
การทดลองที่ 1 การติดตั้งและเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Arduino IDE

1.1 เข้าสู่เว็บไซต์ www.arduino.cc เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Arduino IDE

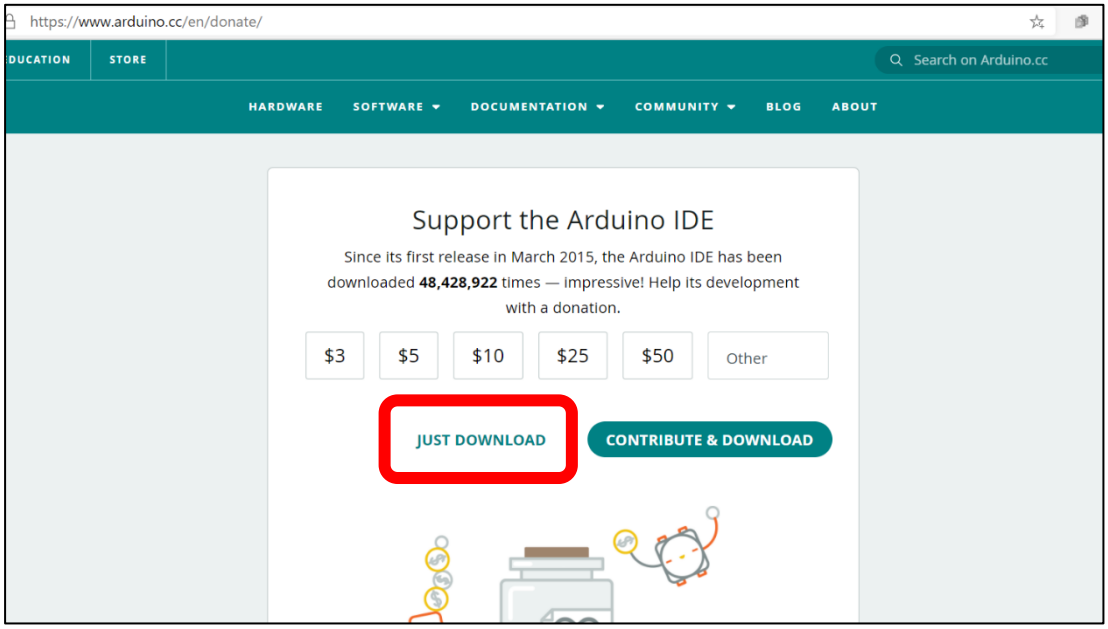
1.2 คลิกเลือกเมนู DOWNLOADS บริเวณแถบด้านบนเว็บไซต์



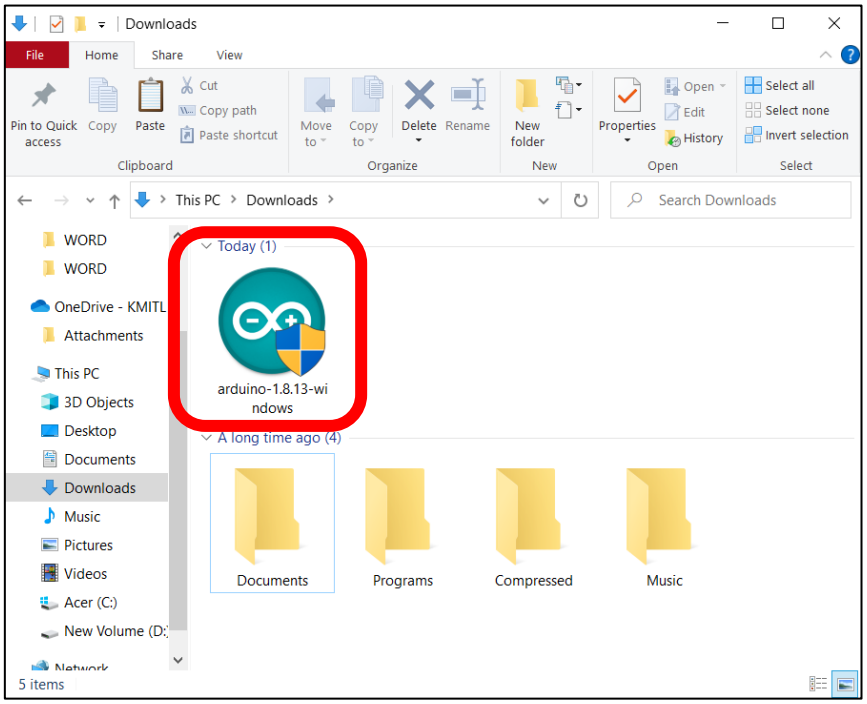
1.2 เลือกการดาวน์โหลดตามระบบปฏิบัติของผู้ใช้ **“สำหรับ Window 7 ขึ้นไปแนะนำให้เลือกตัวเลือก Windows win 7 and never”**



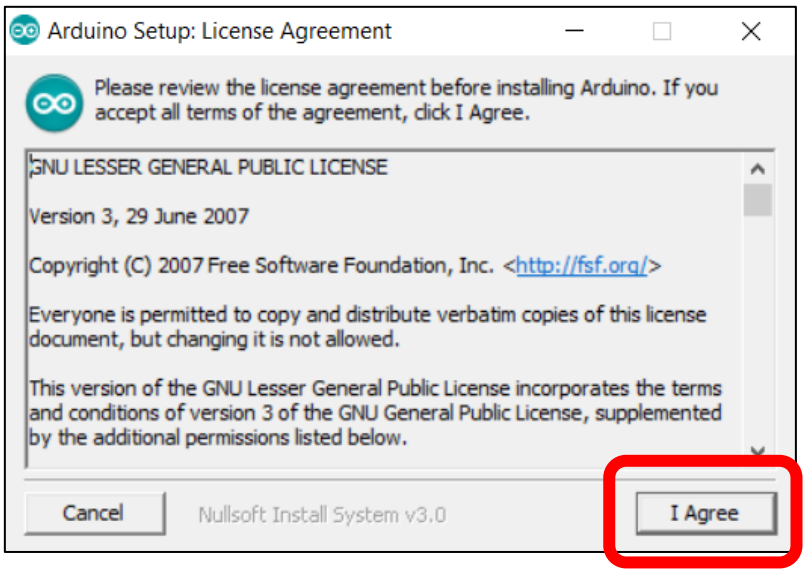
1.3 เลือก JUST DOWNLOAD เพื่อดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE

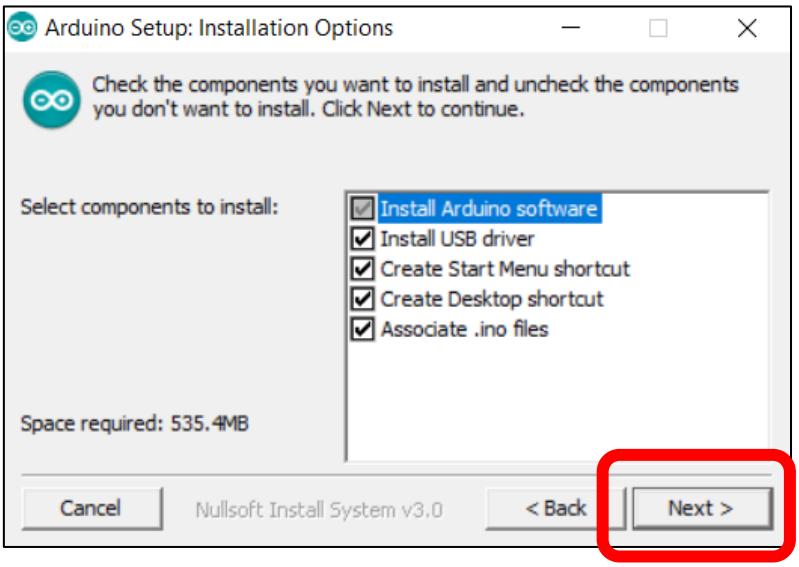


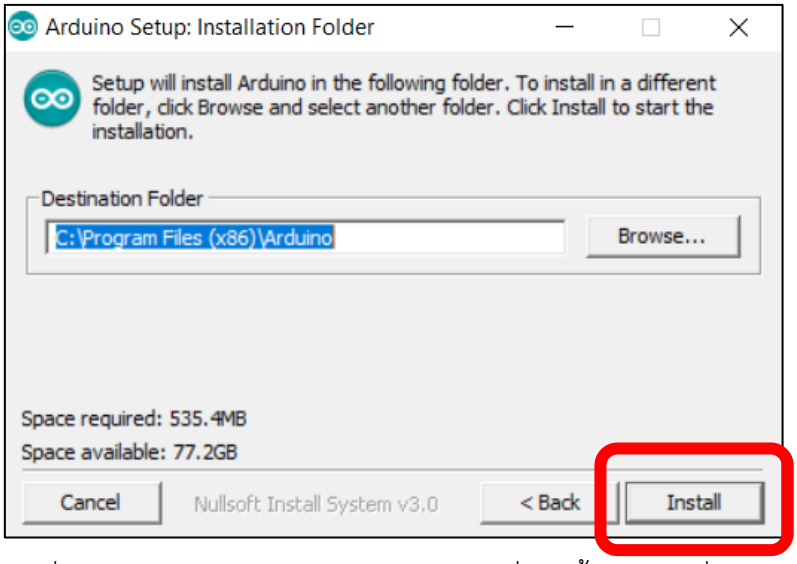
1.4 เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้น ให้เข้าไปที่โฟลเดอร์ Downloads ภายในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้ เพื่อกดติดตั้งโปรแกรมจากไฟล์ที่ดาวน์โหลดเสร็จสิ้น



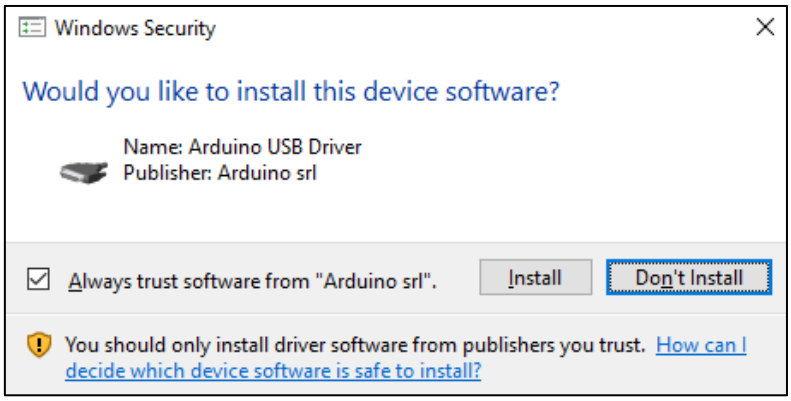
1.5 ทำการติดตั้งตามขั้นตอนดังต่อไปนี้จนเสร็จสมบูรณ์



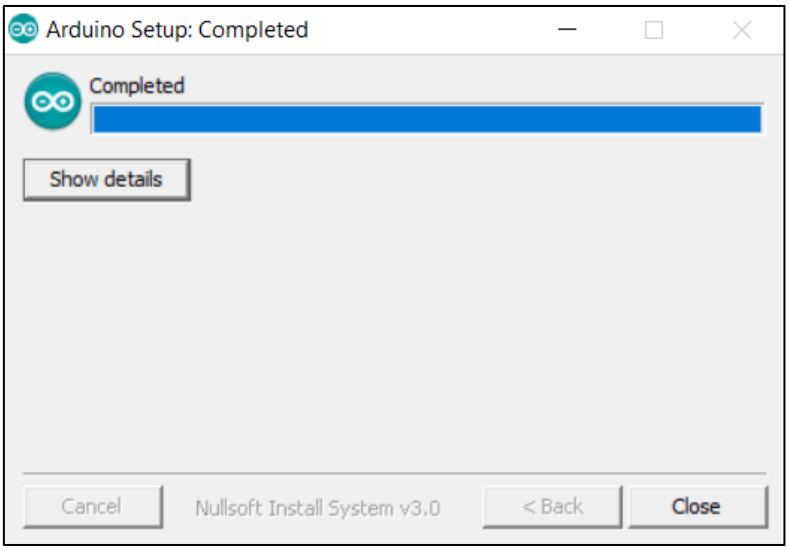




1.6 กรณีที่ปรากฏหน้าต่างดังภาพให้เลือก Install เพื่อติดตั้ง Driver ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับบอร์ด Arduino



1.7 การติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

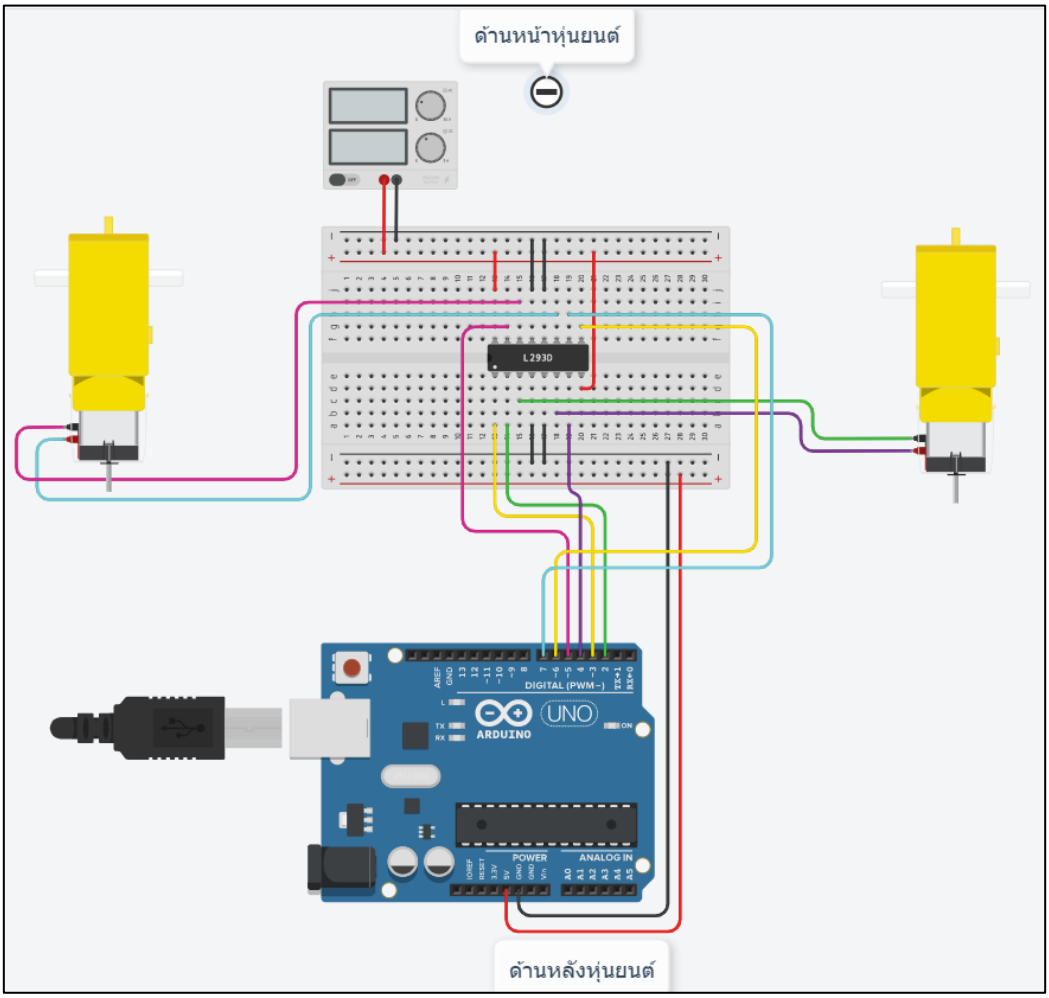


<u>การทดลองที่ 2 คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์</u>

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
```

```
void setup() {

  //กำหนดขาที่ 2 - 7 ให้เป็นโหมด OUTPUT
  for (byte index = 2 ; index <= 7 ; index++) {
    pinMode(index, OUTPUT);
  }
}

void loop () {

  //กำหนดให้มอเตอร์ซ้ายหมุนไปด้านหน้า ด้วยความเร็ว 255 PWM
  digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
  digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
  analogWrite(SpeedPinL, 255);

  //กำหนดให้มอเตอร์ขวาหมุนไปด้านหน้า ด้วยความเร็ว 255 PWM
  digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
  digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
  analogWrite(SpeedPinR, 255);
}
```

2.5 เมื่อพิมพ์โค้ดเสร็จสิ้น ให้รันโปรแกรมโดยการกด Start Simulation

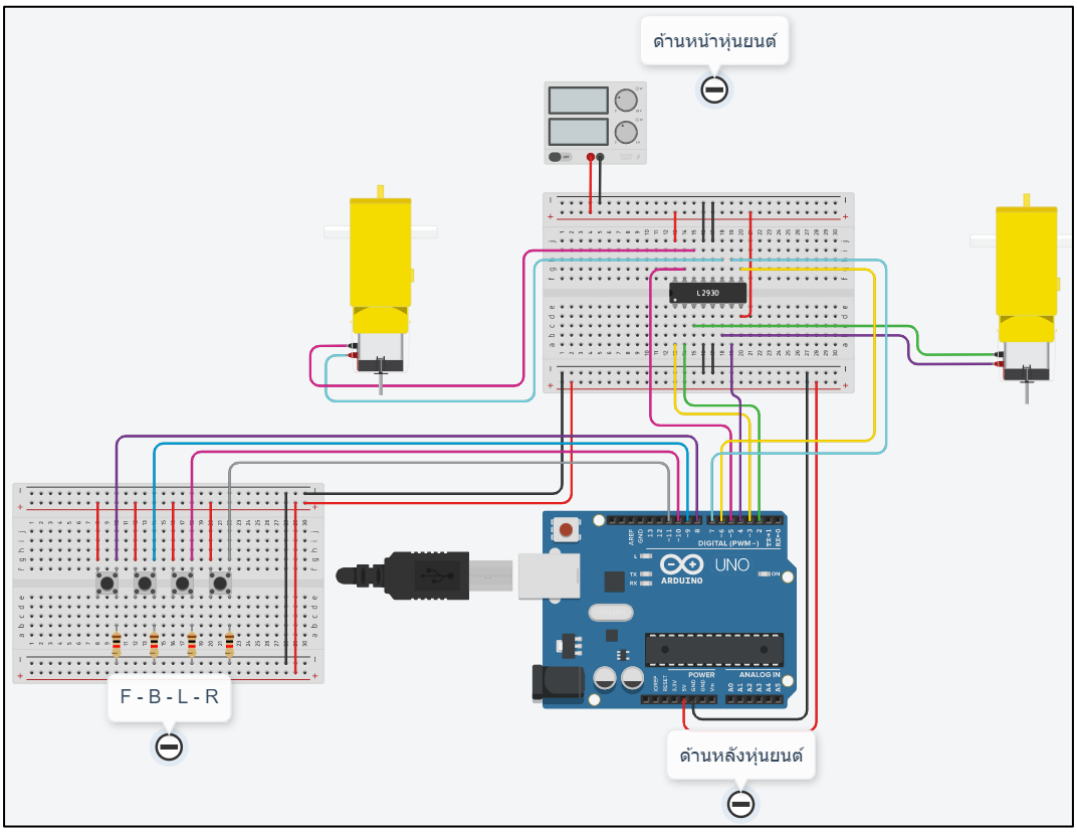
บันทึกผลการทดลองจากการสังเกตหลอดไฟการหมุนของมอเตอร์

2.6 ทดลองแก้ไขโค้ดโปรแกรมให้มอเตอร์ทั้งสองตัวหมุนกลับอีกทาง และกำหนดความเร็วให้เหลือเท่ากับ 100 PWM

บันทึกผลการทดลองจากการสังเกตหลอดไฟการหมุนของมอเตอร์อีกครั้ง

การทดลองที่ 3 คำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์โดยใช้สวิตช์

3.1 แก้ไขเพิ่มเติมวงจรจากการทดลองที่ 2 โดยการเพิ่มสวิตช์ 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
```

```
void setup() {

  //กำหนดขาที่ 2 - 7 ให้เป็นโหมด OUTPUT
  for (byte index = 2 ; index <= 7 ; index++) {
    pinMode(index, OUTPUT);
  }

  //กำหนดขาที่ 8 9 10 และ 11 ให้เป็นโหมด INTPUT
  pinMode(SWforword, INPUT);
  pinMode(SWbackword, INPUT);
  pinMode(SWleft, INPUT);
  pinMode(SWright, INPUT);
}

void loop () {

  //อ่านค่าจากสวิตช์มาเก็บไว้ในตัวแปรเพื่อนำไปใช้
  SWF = digitalRead(SWforword);
  SWB = digitalRead(SWbackword);
  SWL = digitalRead(SWleft);
  SWR = digitalRead(SWright);

  //สร้างเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบการกดสวิตช์
  if (SWF == HIGH) {                    //เดินหน้า
    digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
    digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
    analogWrite(SpeedPinL, 255);
    digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
    digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
    analogWrite(SpeedPinR, 255);
  }
  else if (SWB == HIGH) {               //เดินถอยหลัง
    digitalWrite(MotorPinLA, LOW);
    digitalWrite(MotorPinLB, HIGH);
    analogWrite(SpeedPinL, 255);
    digitalWrite(MotorPinRA, LOW);
    digitalWrite(MotorPinRB, HIGH);
    analogWrite(SpeedPinR, 255);
  }
  else if (SWL == HIGH) {               //หมุนซ้าย
    digitalWrite(MotorPinLA, LOW);
    digitalWrite(MotorPinLB, HIGH);
    analogWrite(SpeedPinL, 255);
    digitalWrite(MotorPinRA, HIGH);
    digitalWrite(MotorPinRB, LOW);
    analogWrite(SpeedPinR, 255);
  }
  else if (SWR == HIGH) {               //หมุนขวา
    digitalWrite(MotorPinLA, HIGH);
    digitalWrite(MotorPinLB, LOW);
    analogWrite(SpeedPinL, 255);
    digitalWrite(MotorPinRA, LOW);
    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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....