



01076001

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

Introduction to Computer Engineering

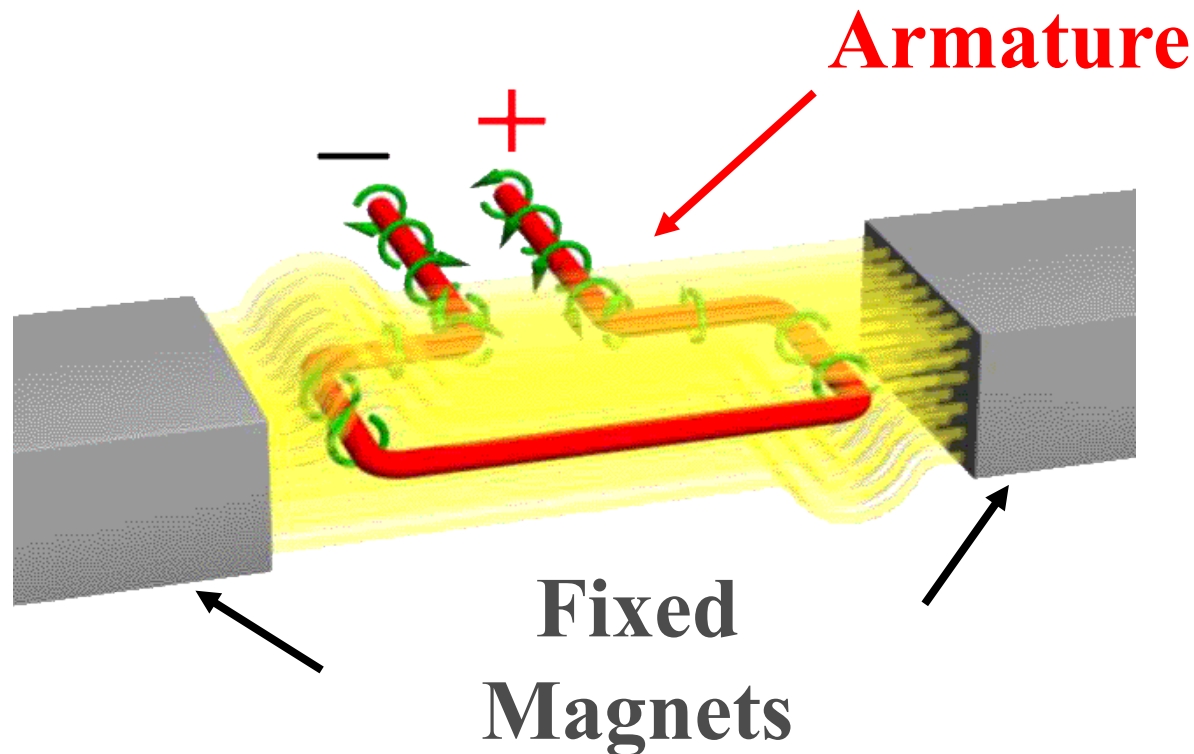
Arduino #8

DC Motor, Bluetooth

# DC Motor



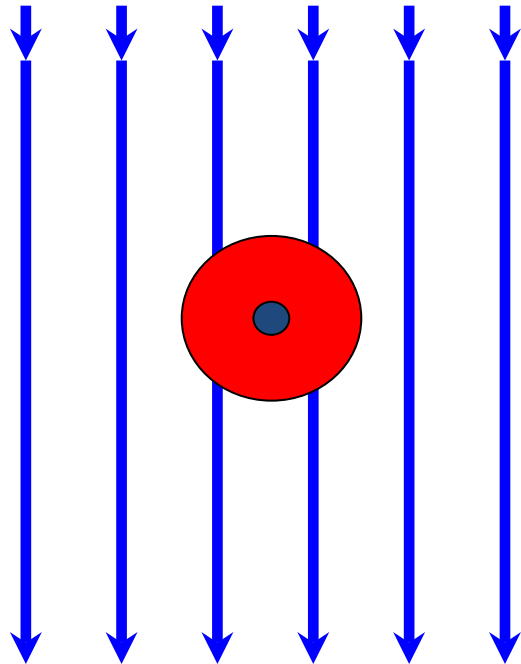
**Motor (*armature*) rotation is caused by the simultaneous attraction and repulsion between the electromagnetic field in the armature and a fixed magnetic field**



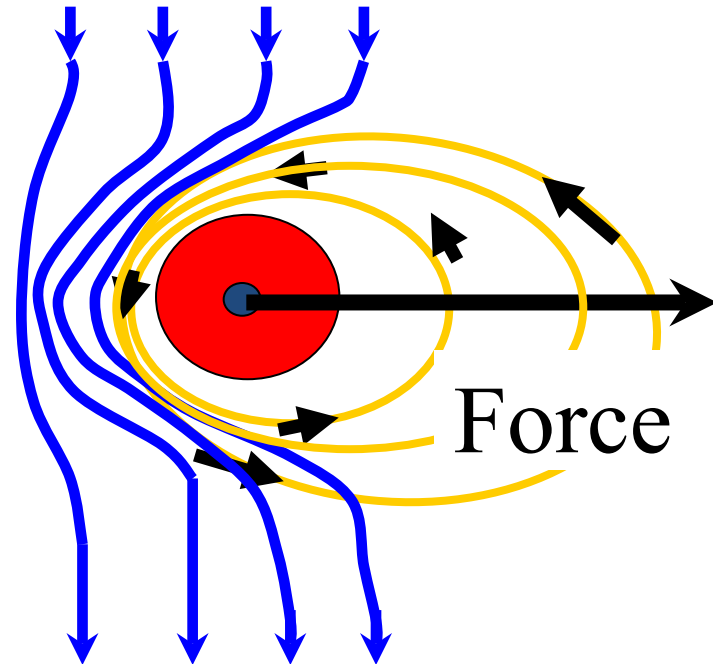
# DC Motor



**A Conductor in a Fixed Magnetic Field**



**A Current Carrying Conductor in a Fixed Magnetic Field**



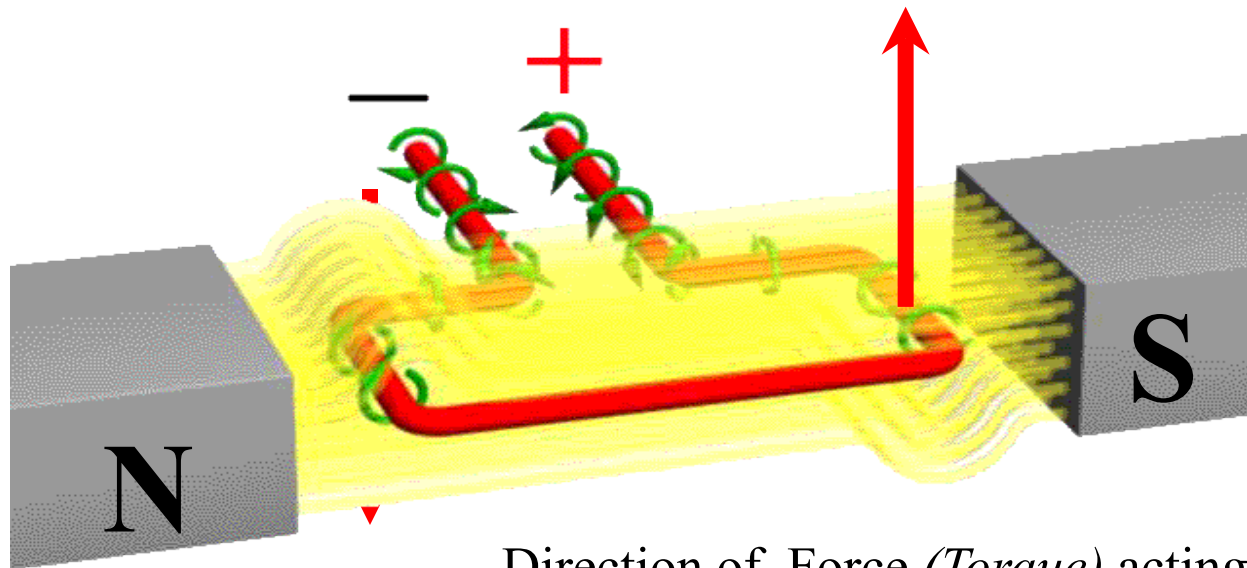
**Fixed Magnetic Field**

**Induced Magnetic Field (*Due to current*)**

# DC Motor



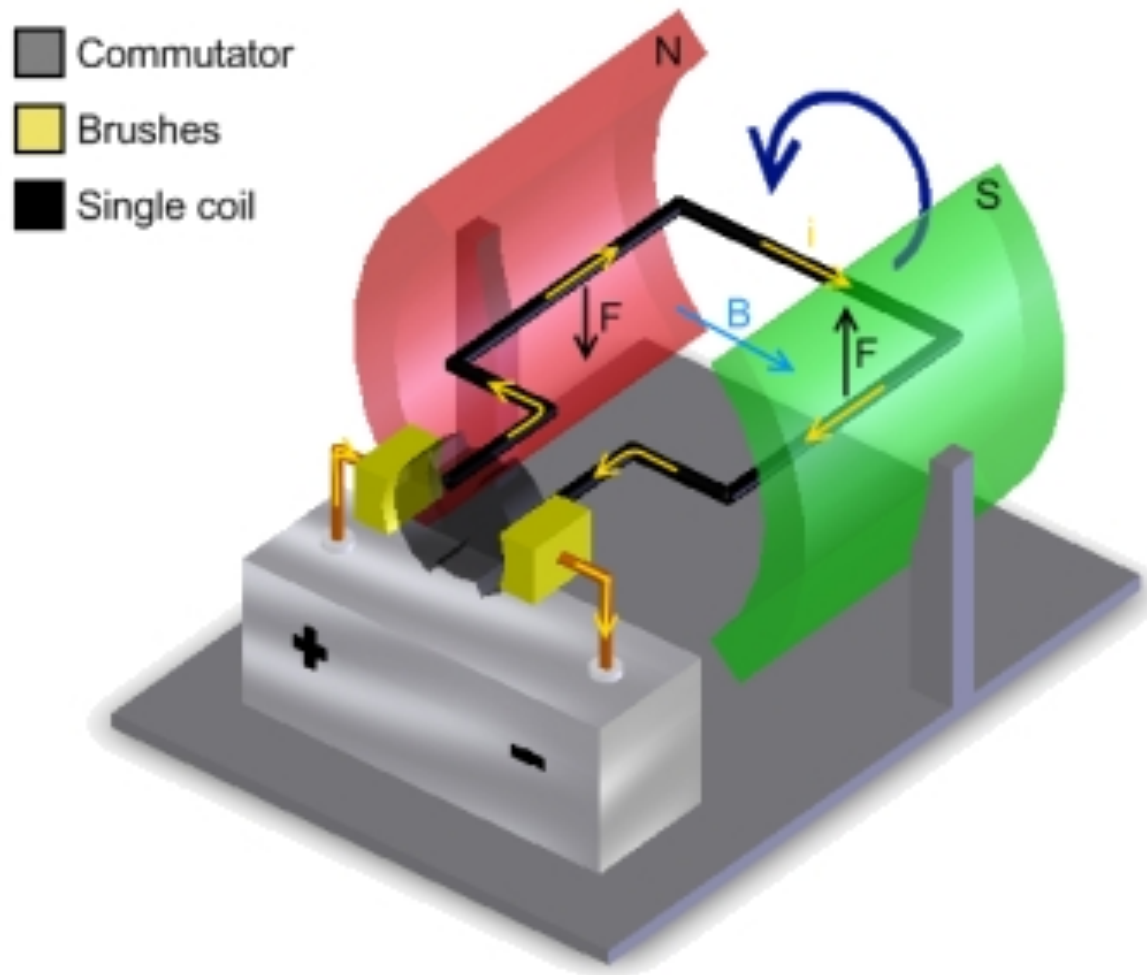
## A **Motor Armature** in a Fixed Magnetic Field



Direction of Force (*Torque*) acting  
to turn the Armature (*Conductor*)

The magnetic field surrounding a current carrying conductor  
interacts with an existing magnetic field.

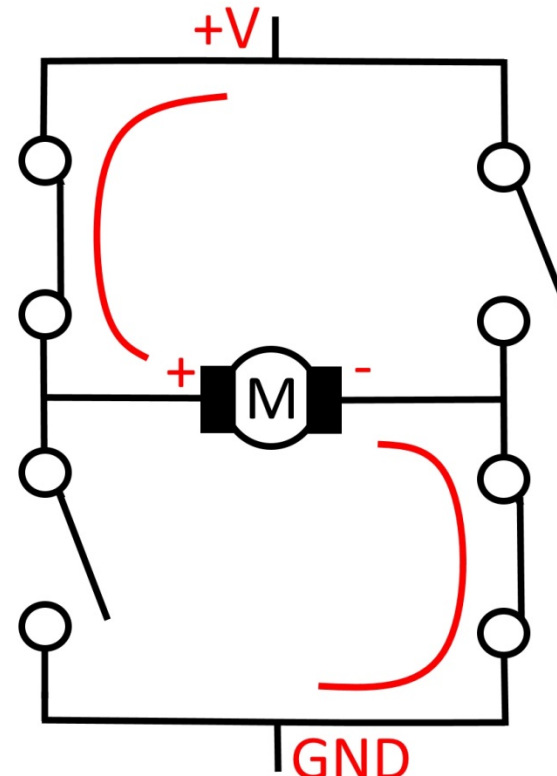
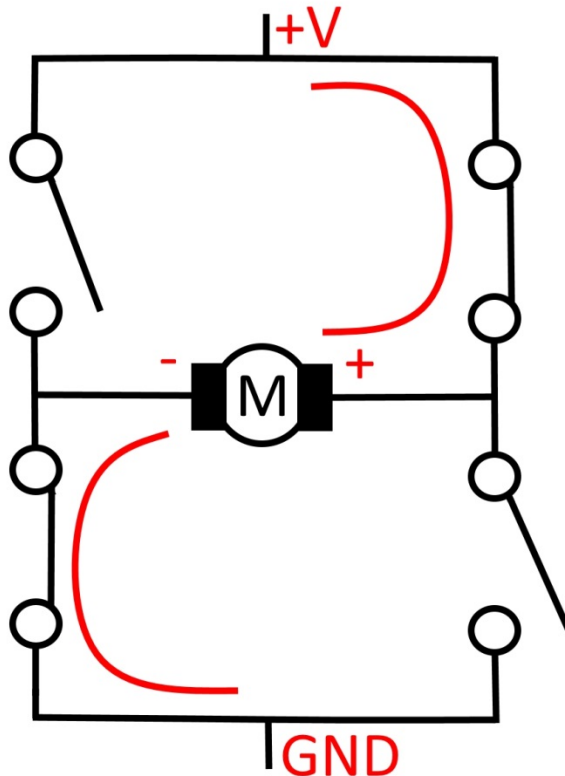
# DC Motor



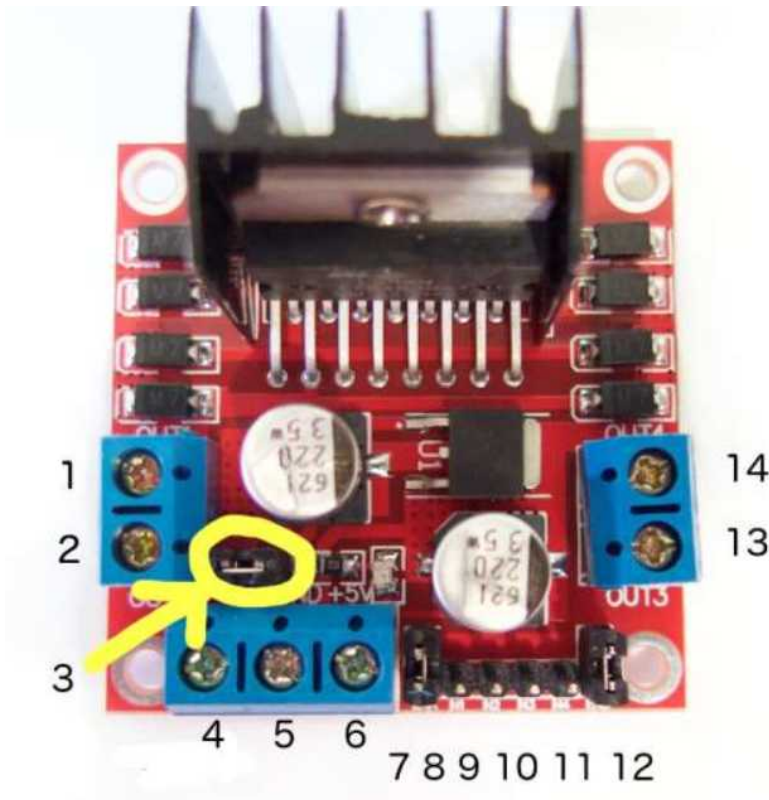
## 2 Direction Drive DC Motor



How an H-bridge can change direction



# L298N Dual Motor Controller Module



1. DC motor 1 "+"
2. DC motor 1 " - "
3. 12V jumper – ให้เอาออกถ้าใช้ไฟมากกว่า 12V DC.
4. จุดต่อไฟเข้าบอร์ด แต่ต้องไม่เกิน 35V DC.
5. GND
6. จุดจ่ายไฟ 5V (jumper ขั้ว 3 ต้องเสียบอยู่) นำไปต่อไฟเลี้ยง Arduino ผ่านขา 5V
7. ให้เสียบกับขา PWM เพื่อควบคุมความเร็วของ DC motor
8. IN1 ควบคุมทิศทางการหมุน มอเตอร์ 1
9. IN2 ควบคุมทิศทางการหมุน มอเตอร์ 1
10. IN3 ควบคุมทิศทางการหมุน มอเตอร์ 2
11. IN4 ควบคุมทิศทางการหมุน มอเตอร์ 2
12. ให้เสียบกับขา PWM เพื่อควบคุมความเร็วของ DC motor
13. DC motor 2 "+"
14. DC motor 2 "-"



## Exercise ทดสอบ L298N

- นำถ่านทั้งสองก้อนใส่ลงถ่าน (ห้ามต่อผิดด้านเด็ดขาด)
- ให้ต่อ DC Motor กับ L298N โดยต่อเข้าที่ขา 1,2
- ต่อขา 4 ของ L298N กับขั้วบวกของถ่าน
- ต่อขา 5 ของ L298N กับขั้วลบของถ่าน และต่อกับ GND ของ Arduino
- ถอด Jumper ที่ขา 7 และ 12 บนบอร์ด L298N ออก
- ต่อขา IN1, IN2 เข้ากับขา D9, D8 ของ Arduino
- ต่อขา 7 ของ L298N เข้ากับขา D10 ของ Arduino



# Code



```
// motor one
int enA = 10;
int in1 = 9;
int in2 = 8;
void setup()
{
    // set all the motor control pins to outputs
    pinMode(enA, OUTPUT);
    pinMode(in1, OUTPUT);
    pinMode(in2, OUTPUT);
}
void loop()
{
    // this function will run the motors in both directions at a fixed speed
    // turn on motor A
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    // set speed to 200 out of possible range 0~255
    analogWrite(enA, 200);    // Speed Control
    delay(2000);
    // now change motor directions
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    delay(2000);
    // now turn off motors
    digitalWrite(in1, LOW);
}
```



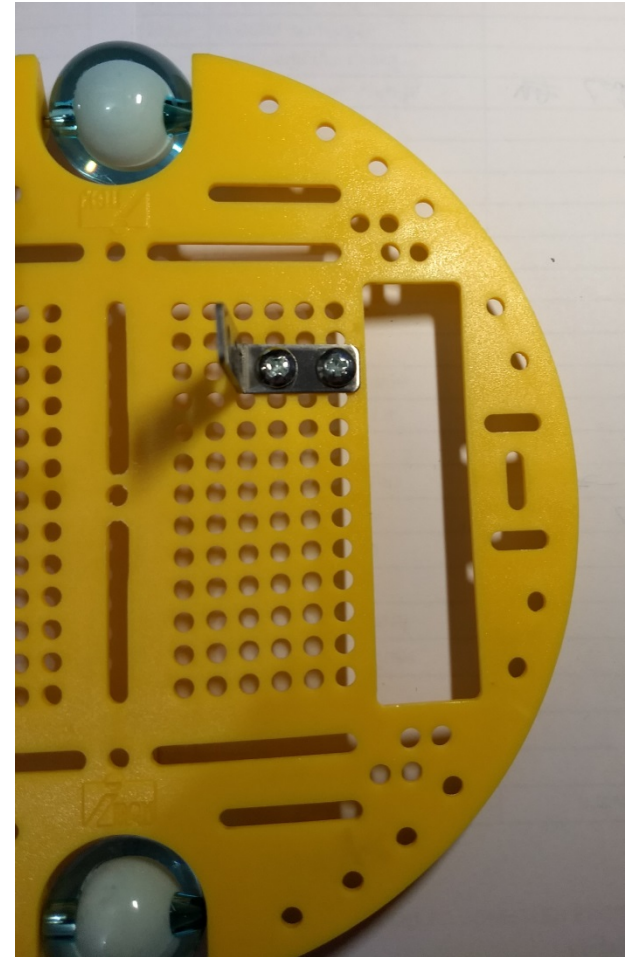
## Exercise ทดสอบ Motor Drive

- ให้ต่อ L298 กับมอเตอร์ 1 ตัว
- ทดลองเขียนโปรแกรมให้มอเตอร์หมุนจากช้าไปเร็ว และ ลดจากเร็วมาช้า

# Robot Car



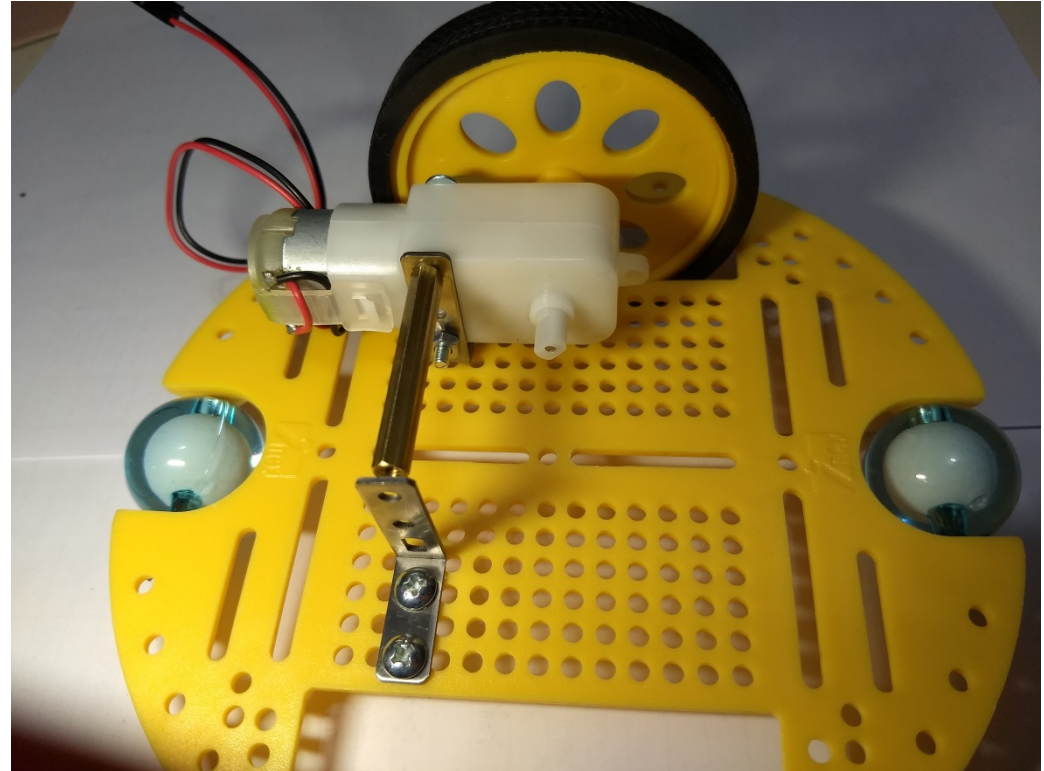
- การประกอบรถให้นำจากเหล็กมา  
ยึดกับแผ่นฐาน ทั้ง 2 ด้านตามรูป





# Robot Car

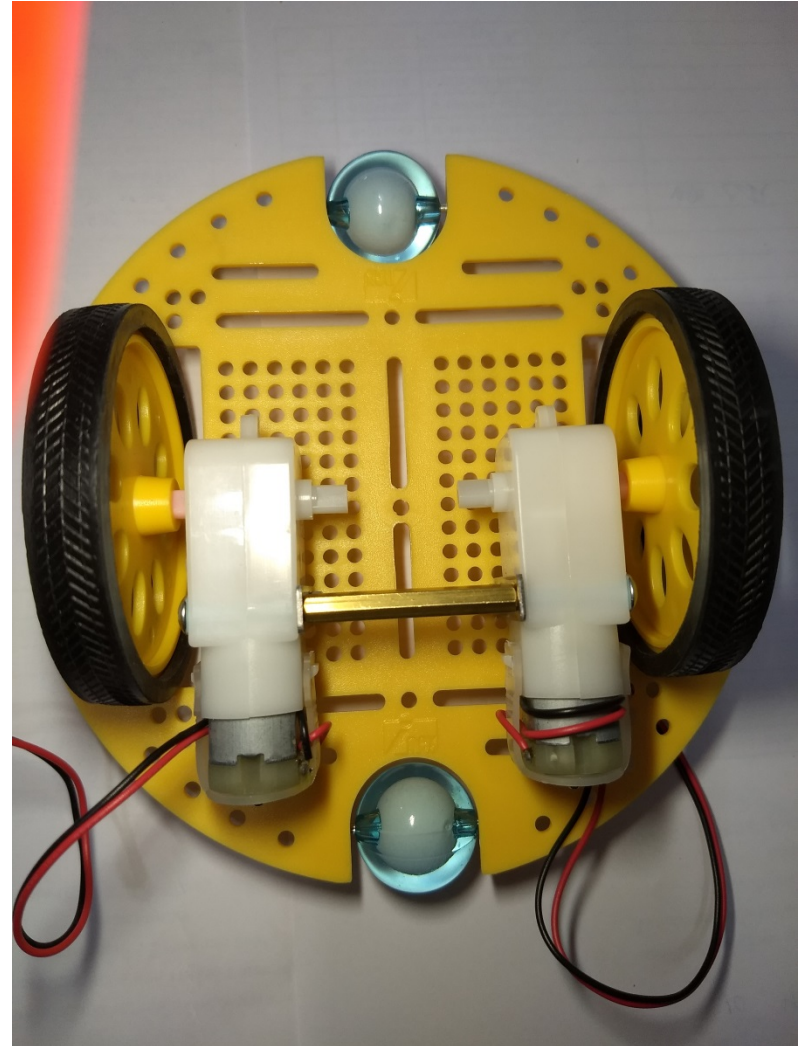
- นำยางล้อ มาใส่ล้อ
- นำมาเสียบกับมอเตอร์ พร้อมไขน็อตที่แกนมอเตอร์
- นำมอเตอร์ไปติดตั้ง โดยขัน ตัวเมียที่ด้านล่างตัวเดียว (ตามรูป)
- ด้านบนให้นำ แกน 6 เหลี่ยม ขนาด 3.7 ซม. มาใส่ เพื่อยึด 2 มอเตอร์เข้าด้วยกัน



# Robot Car



- เมื่อเสร็จแล้วจะได้ตามรูป

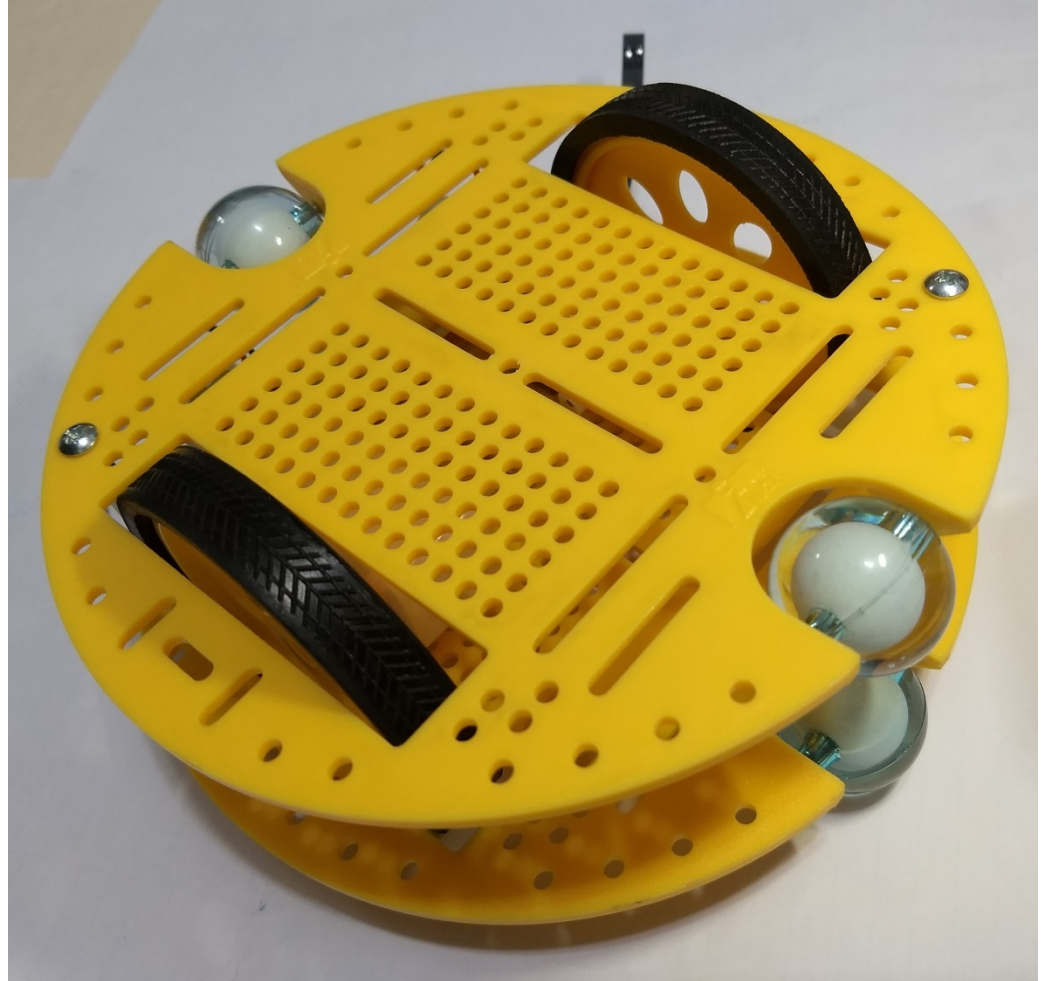




# Robot Car



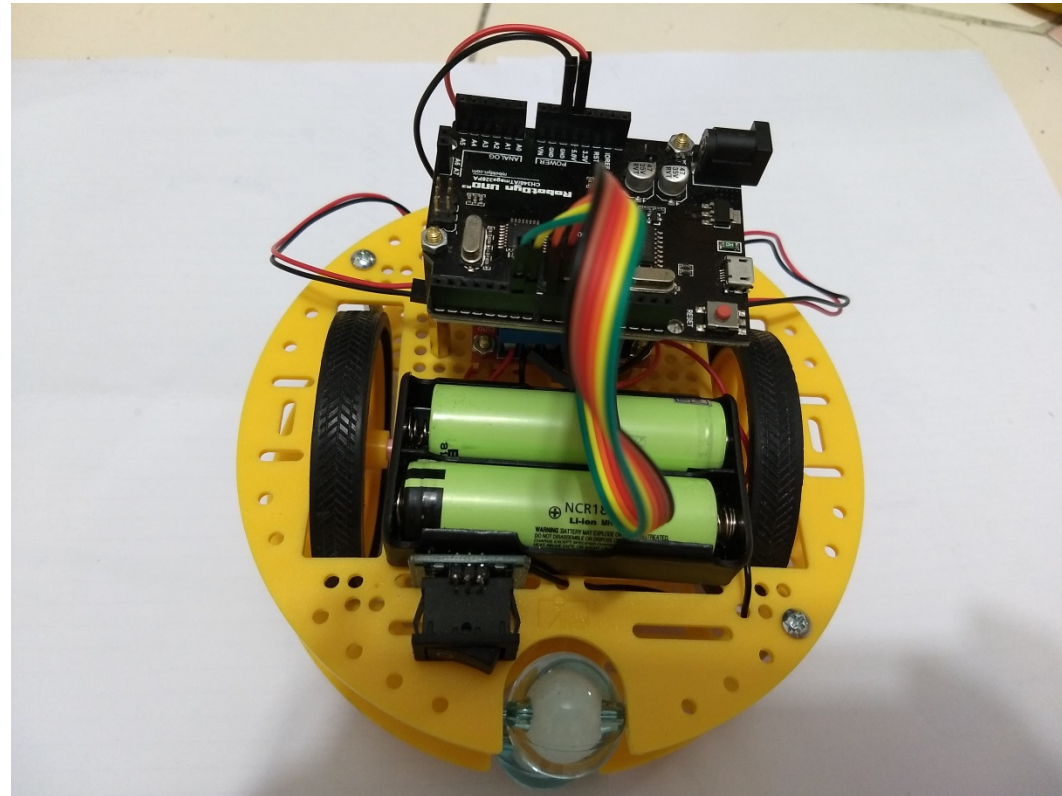
- จากนั้นให้นำแกน 6 เหลี่ยมขนาด 3.2 ซม. มาติดตั้งตำแหน่งใดก็ได้ ที่ไม่ติดกับล้อ ในตำแหน่งทะแยงมุม เมื่อติดตั้งแล้วจะมีลักษณะดังภาพ



# Robot Car



- นำบอร์ด L298, ลังถ่าน บอร์ด Arduino และ โมดูลสวิตซ์มาติดตั้งบนโครงรถ โดยออกแบบตามต้องการ
- บอร์ดยัดแค่ 2 มุมก็เพียงพอ เพราะหาจุดยึดยาก
- โมดูลสวิตซ์ให้บัดกรีกับตัว Switch เลย
- มีน้ำอสำหรับยัดให้



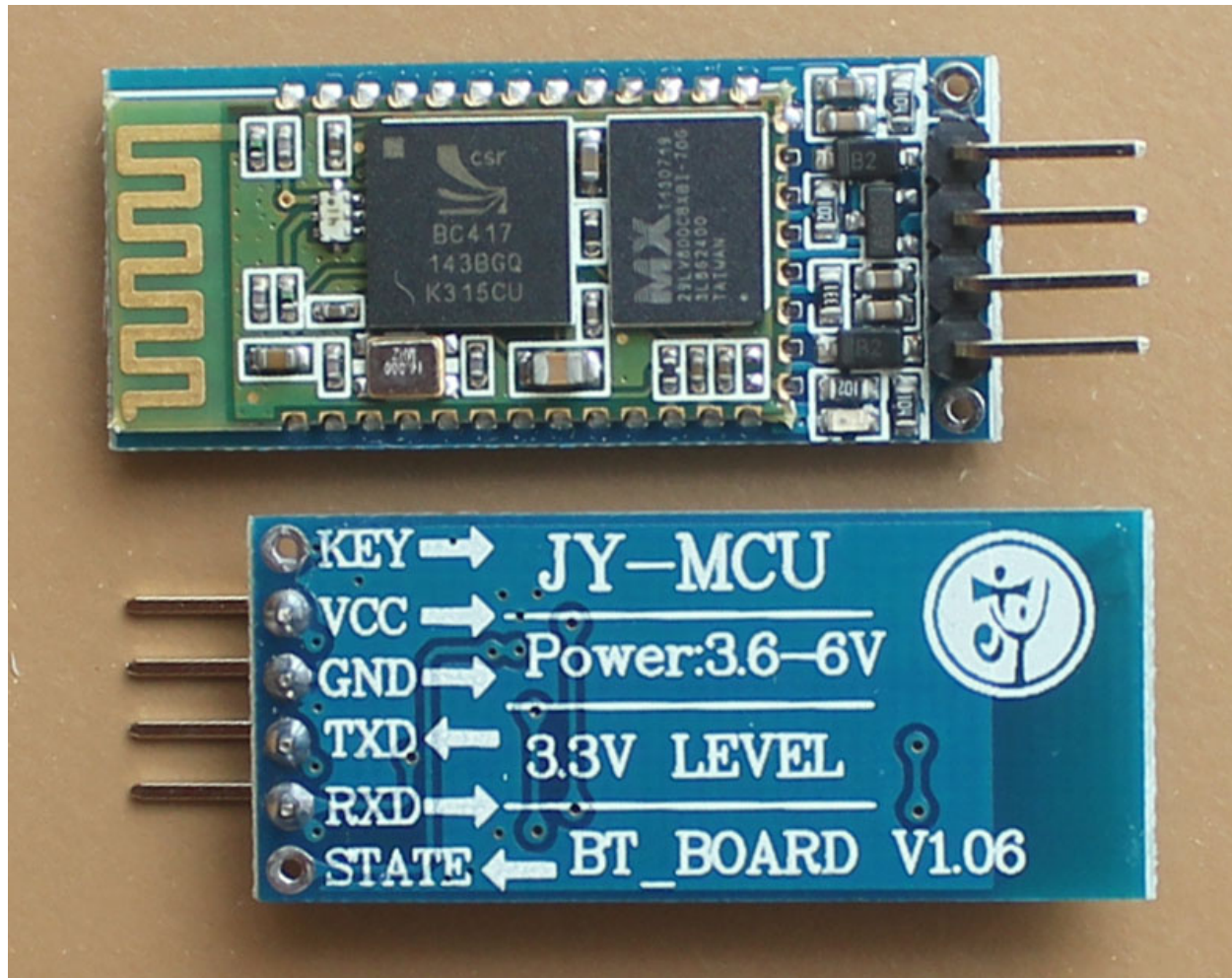
## Exercise ทดสอบ Motor Drive



- ให้นักศึกษาประกอบรถตามขั้นตอนที่ได้กล่าวมา จากนั้นให้เขียนโปรแกรมทดสอบให้รถวิ่งเป็น 4 เหลี่ยม ตรวจสอบว่ารถสามารถกลับมาที่จุดเดิมได้หรือไม่



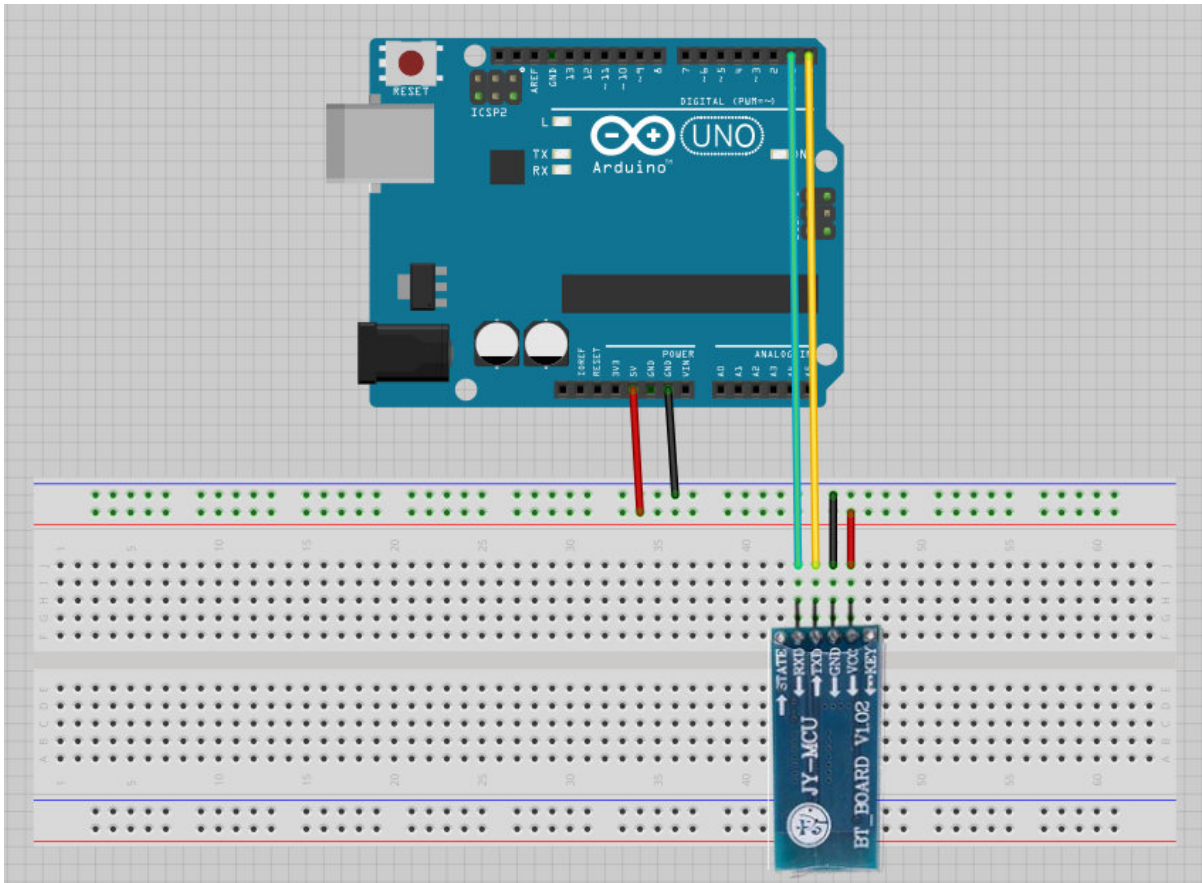
# HC-06 Bluetooth Module



# HC-06 Bluetooth Module



- เป็นโมดูลสื่อสารแบบไร้สาย ทำหน้าที่คล้ายกับ Serial แต่ทำงานโดยใช้คลื่นวิทยุ





# HC-06 Bluetooth Module

- เริ่มต้นให้ Upload โปรแกรมต่อไปนี้

```
char command;
int LED = 13; // LED on pin 13

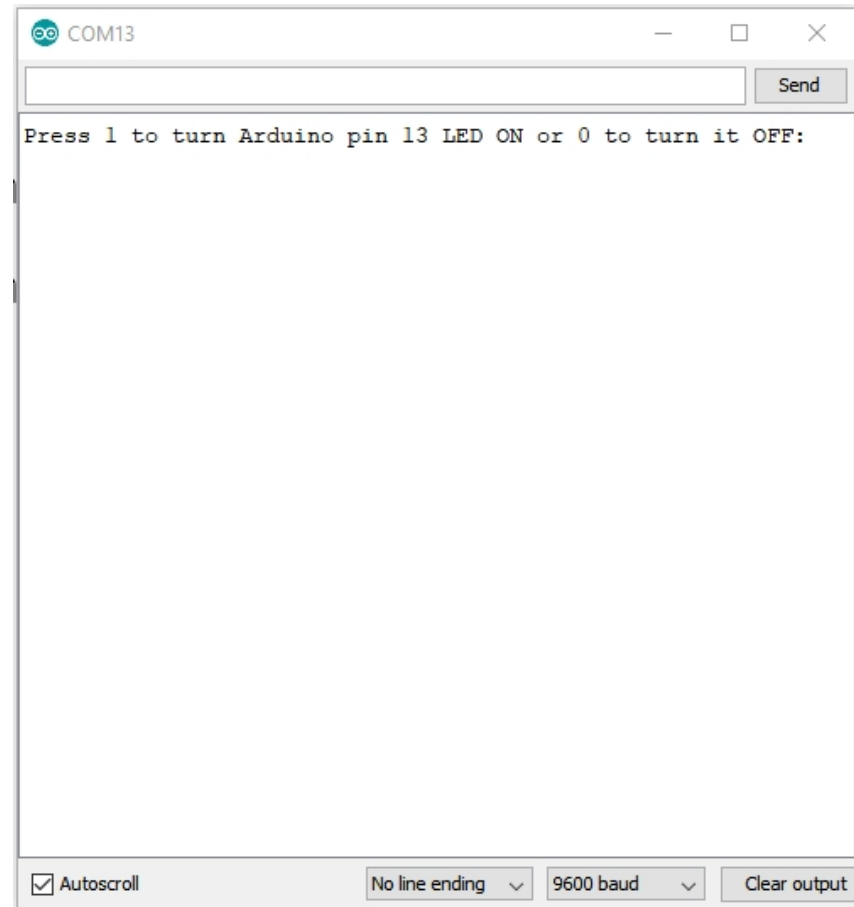
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  Serial.println("Press 1 to turn Arduino pin 13 LED ON or 0 to turn it OFF:");
  while (!Serial.available()); // stay here so long as COM port is empty
  command = Serial.read(); // read next available byte
  Serial.print(command);
  if( command == '0' ) digitalWrite(LED, LOW); // if it's a 0 (zero) turn LED off
  if( command == '1' ) digitalWrite(LED, HIGH); // if it's a 1 (one) turn LED on
  delay(50);
}
```

# HC-06 Bluetooth Module



- ให้เปิด Serial Monitor จะปรากฏข้อความตามรูป
  - ทดสอบกด 1 ไฟติด
  - ทดสอบกด 0 ไฟดับ





# HC-06 Bluetooth Module

- ให้ใช้โทรศัพท์มือถือ Pairing กับ Bluetooth โดยอุปกรณ์จะชื่อ HC-06
- ให้โหลดโปรแกรม Bluetooth Terminal แล้ว Connect กับ HC-06
- ทดสอบส่ง 1 เพื่อเปิด LED
- ทดสอบส่ง 0 เพื่อปิด LED





# HC-06 Bluetooth Module

- นำ Bluetooth Module ต่อกับ Robot Car
- โหลดโปรแกรม Arduino Bluetooth RC ในมือถือ
- เขียนโปรแกรม Arduino ให้รับข้อมูลดังนี้
  - F ไปข้างหน้า B ถอยหลัง L เลี้ยวซ้าย R เลี้ยวขวา
  - G ตรงและเลี้ยวซ้าย I ตรงและเลี้ยวขวา
  - H ถอยซ้าย J ถอยขวา
  - S หยุด
  - 0-9 = ความเร็ว 10-100
- ทดสอบบังคับรถ



# Assignment #9 : Robot Car 1

- การส่งงาน (3 คะแนน)
  - สร้าง Robot Car
  - แสดงการวิ่งเป็นรูป 4 เหลี่ยม ขนาดไม่น้อยกว่า 30x30 ซม.
  - ให้ demo กับอาจารย์หรือ staff
  - ส่งงานประกอบด้วย 1) รูปถ่าย 2) โปรแกรม
  - ส่งงานใน mycourseville



*For your attention*