# ปฏิบัติการ suspension test

**อุปกรณ์การทดลอง**

1. บอร์ด ardunio

   **Arduino Uno R3 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์แบบ Open-source บนแพลตฟอร์ม Arduino ของแท้จากผู้ผลิต arduino.cc ประเทศอิตาลี ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ชิพ ATmega328 รันที่ความถี่ 16 MHz หน่วยความจำแฟลช 32 KB แรม 2 KB บอร์ดใช้ไฟเลี้ยง 7 ถึง 12 V มีระดับแรงดันไฟฟ้าในการทำงานและขาสัญญาณอยู่ที่ 5 V (TTL) มี Digital Input / Output 14 ขา (เป็น PWM ได้ 6 ขา) มี Analog Input 6 ขา Serial UART 1 ชุด I2C 1 ชุด SPI 1 ชุด เขียนโปรแกรมบนซอฟท์แวร์ Arduino IDE และโปรแกรมผ่านพอร์ต USB เหมาะสำหรับผู้ที่สนใจเริ่มต้นเรียนรู้การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์หรือแม้แต่ ผู้ที่ไม่เคยเรียนรู้ด้านอิเล็กทรอนิกส์มาก่อนก็สามารถนำมาสร้างต้นแบบที่ เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ได้**

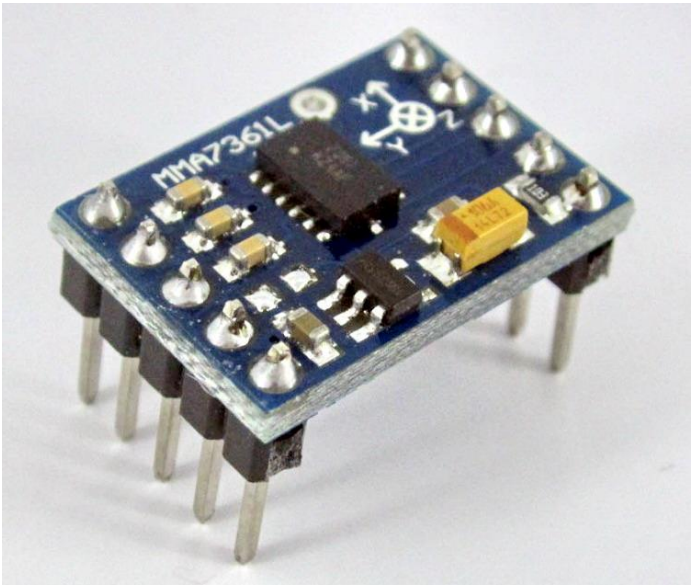
2.ultrasonic sensor 2 ตัว

โมดูลอัลตร้าโซนิคนี้เป็นอุปกรณ์ใช้วัดระยะทางโดยไม่ต้องมีการสัมผัสกับตำแหน่งที่ต้องการวัด วัดได้ตั้งแต่ 2 cm ถึง 400 cm โดยส่งสัญญาณอัลตร้าโซนิคความถี่ 40 kHZ ไปที่วัตถุที่ต้องการวัดและรับสัญญาณที่สะท้อนกลับมา พร้อมทั้งจับเวลาเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณระยะทาง

**การต่อเพื่อใช้งานทำได้โดยต่อ PIN ดังนี้**

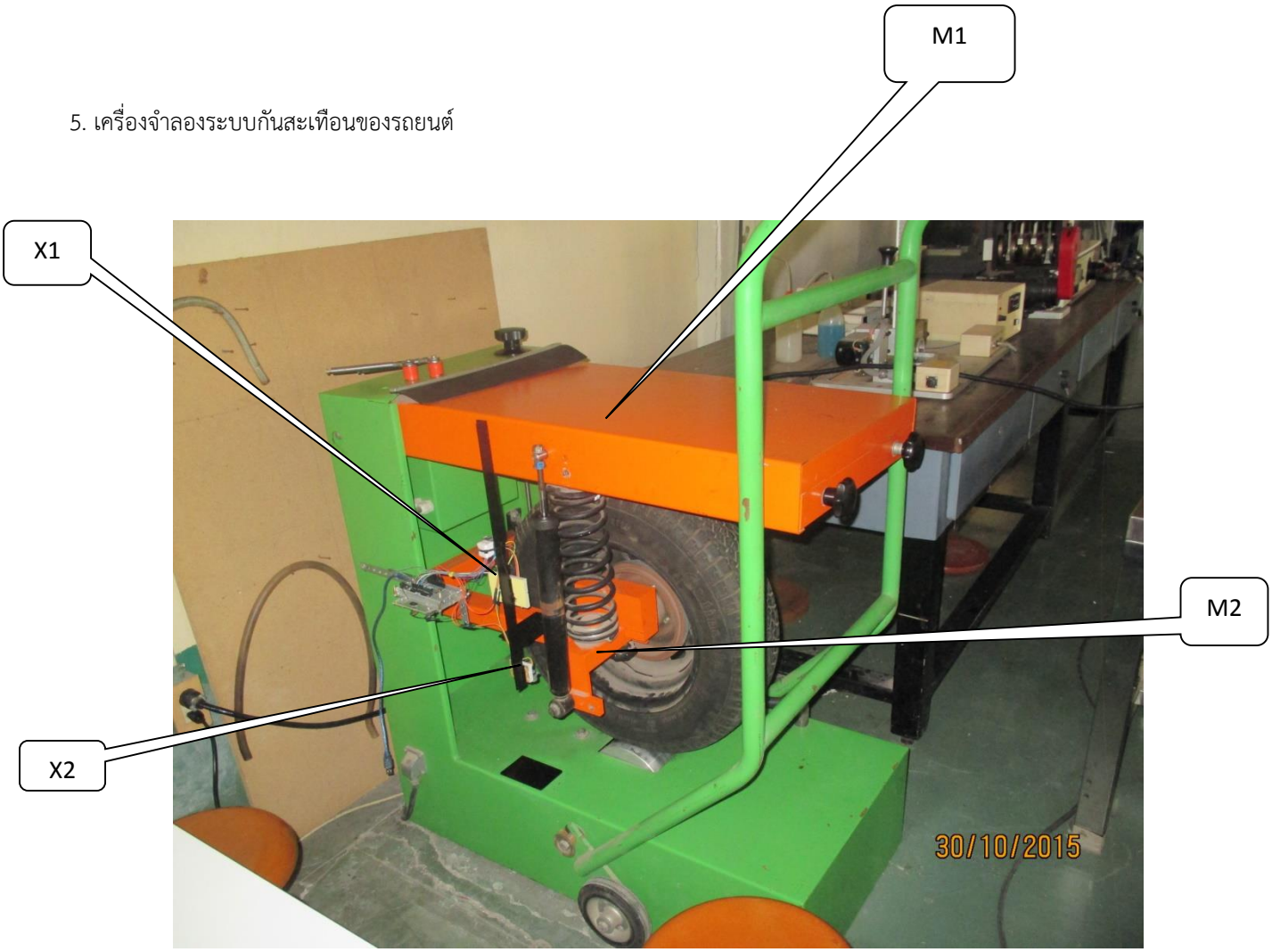
PIN ที่ 1 -- 5V Supply
PIN ที่ 2 -- Trigger Pulse Input
PIN ที่ 3 -- Echo Pulse Output
PIN ที่ 4 -- GND

3. **3-axis Accelerometer Module (MMA7361)**

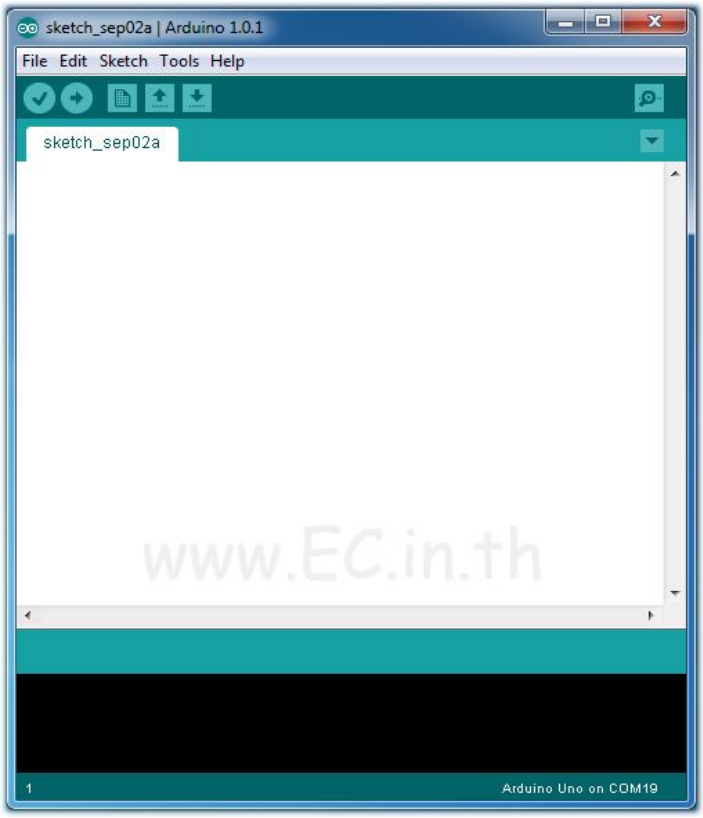


4. สายไฟ

5. เครื่องจำลองระบบกันสะเทือนของรถยนต์

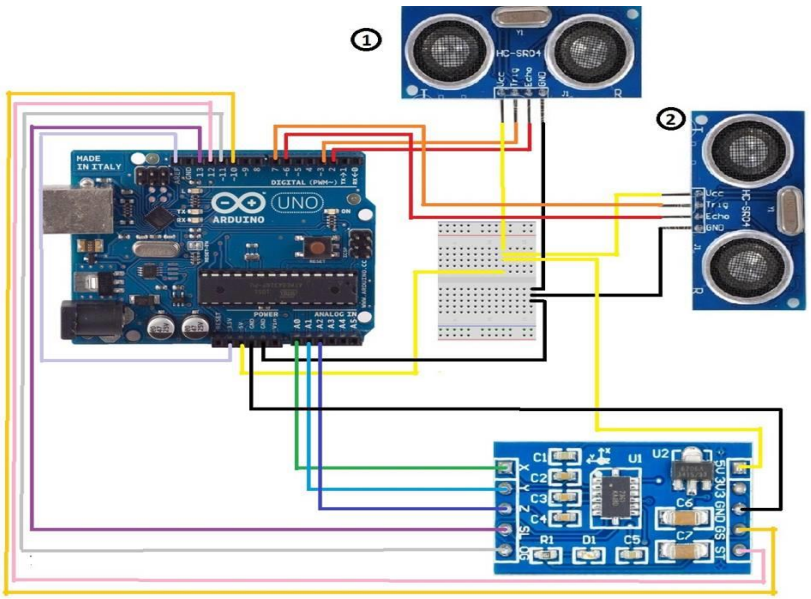


6 . คอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรม ardunio



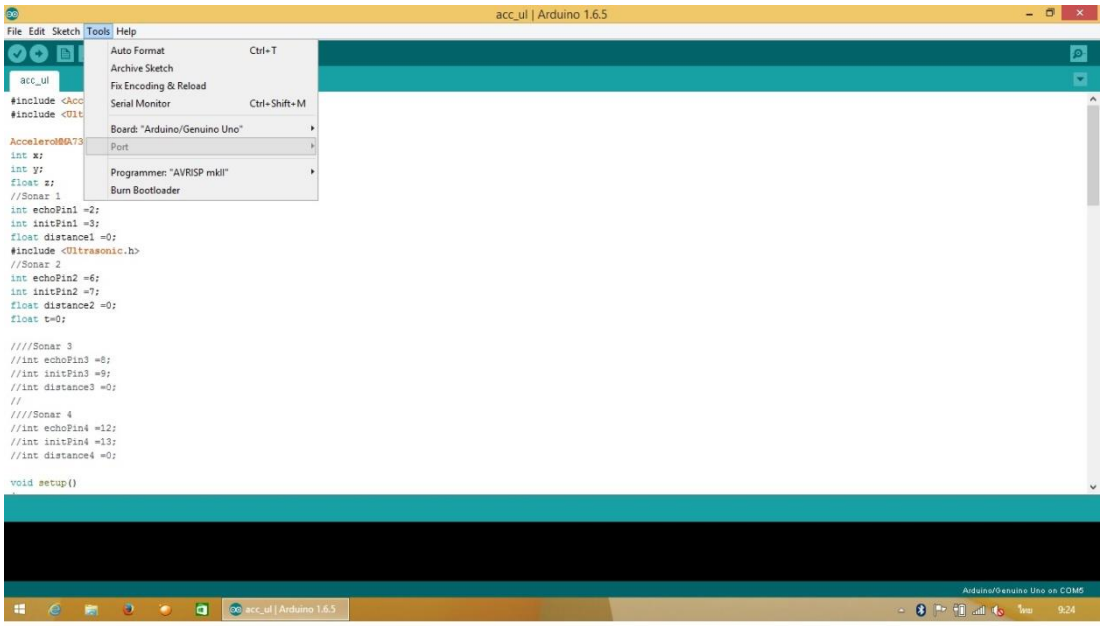

**การใช้งาน**

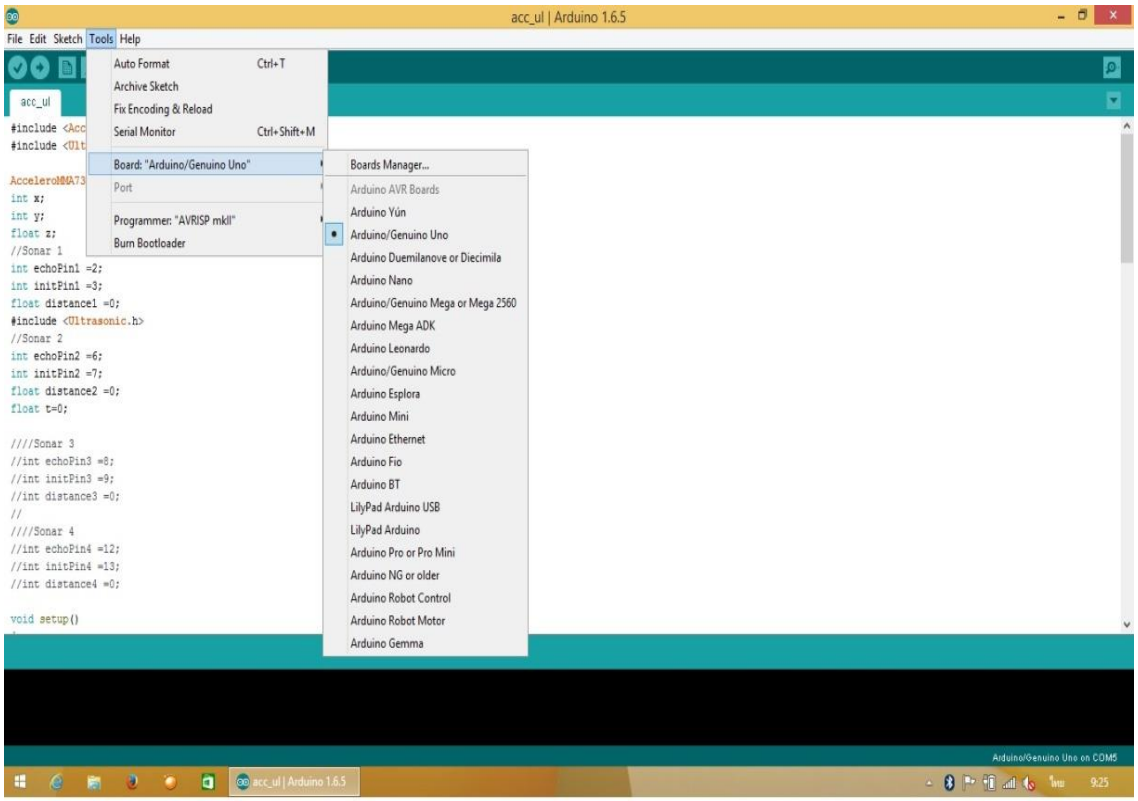
1. Sensor ultrasonic 2 ตัว และ 3-axis Accelerometer Module (MMA7361) เข้ากับบอร์ด ardunio ตามวงจร ดังรูป



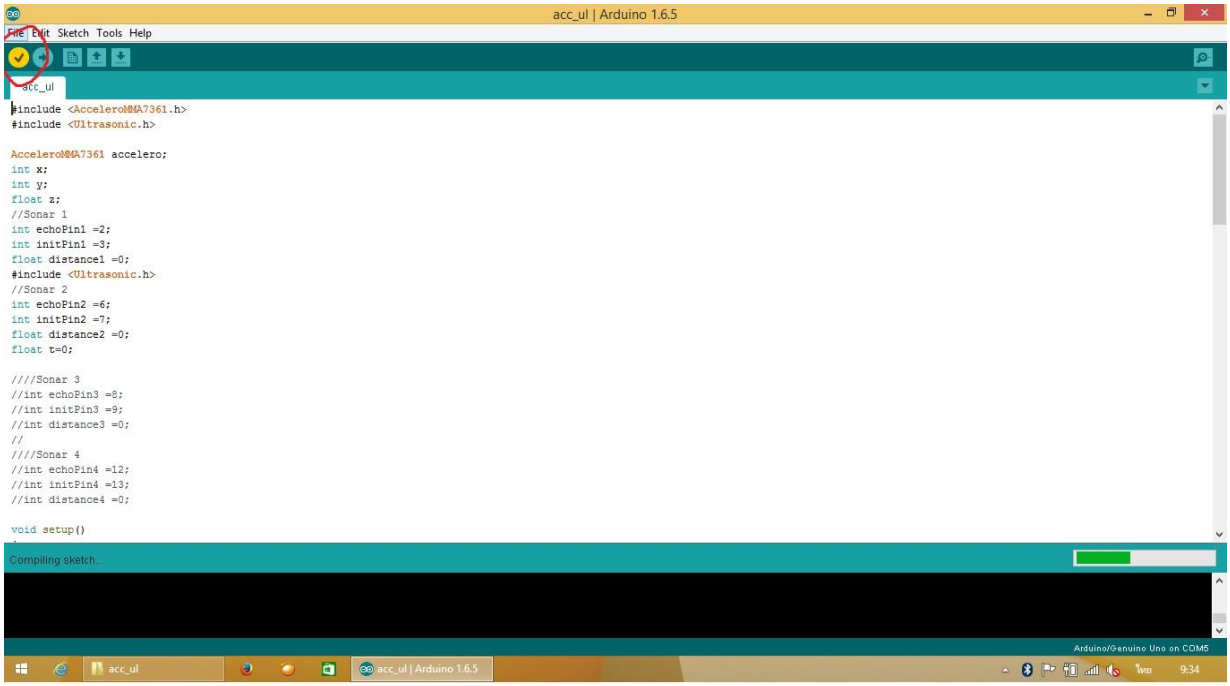

2. ต่อบอร์ด ardunio เข้ากับคอมพิวเตอร์และเปิดโปรแกรม ardunio

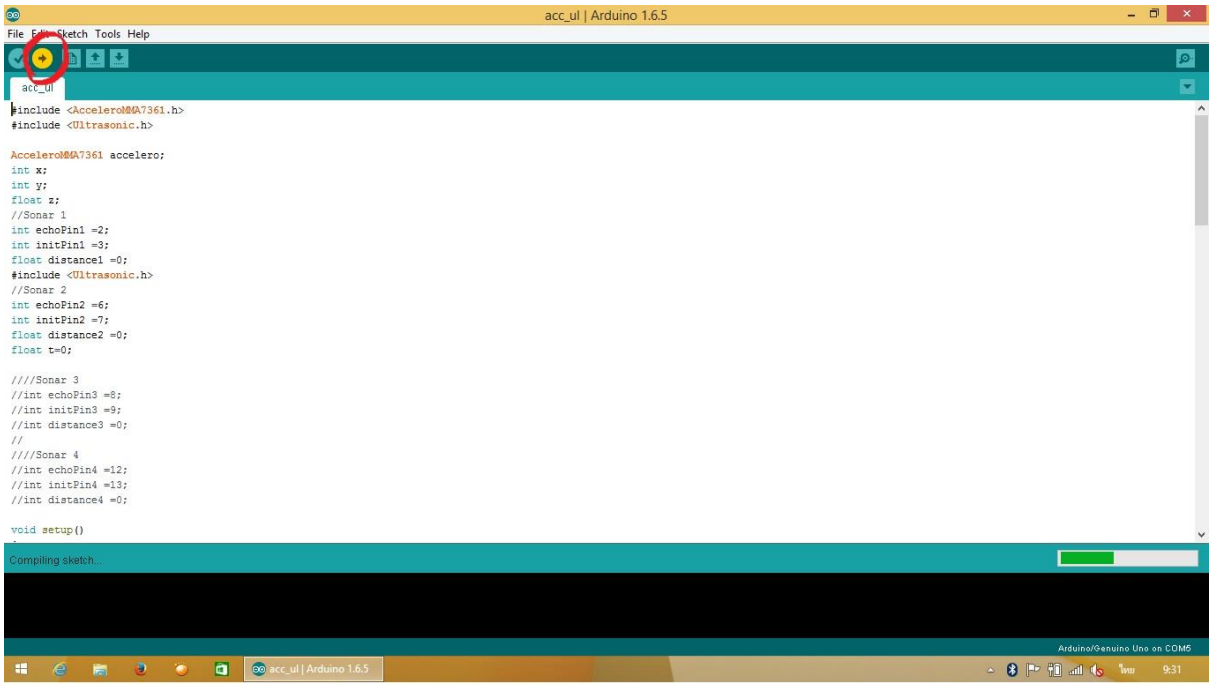
3. Copy code ไปวางในโปรแกรม คลิ๊กที่ tool แล้วทำการเลือก port ที่ต่อเข้ากับ บอร์ด arduino เลือกบอร์ด คลิกที่ tool เลือกบอร์ดตามชนิดของบอร์ด



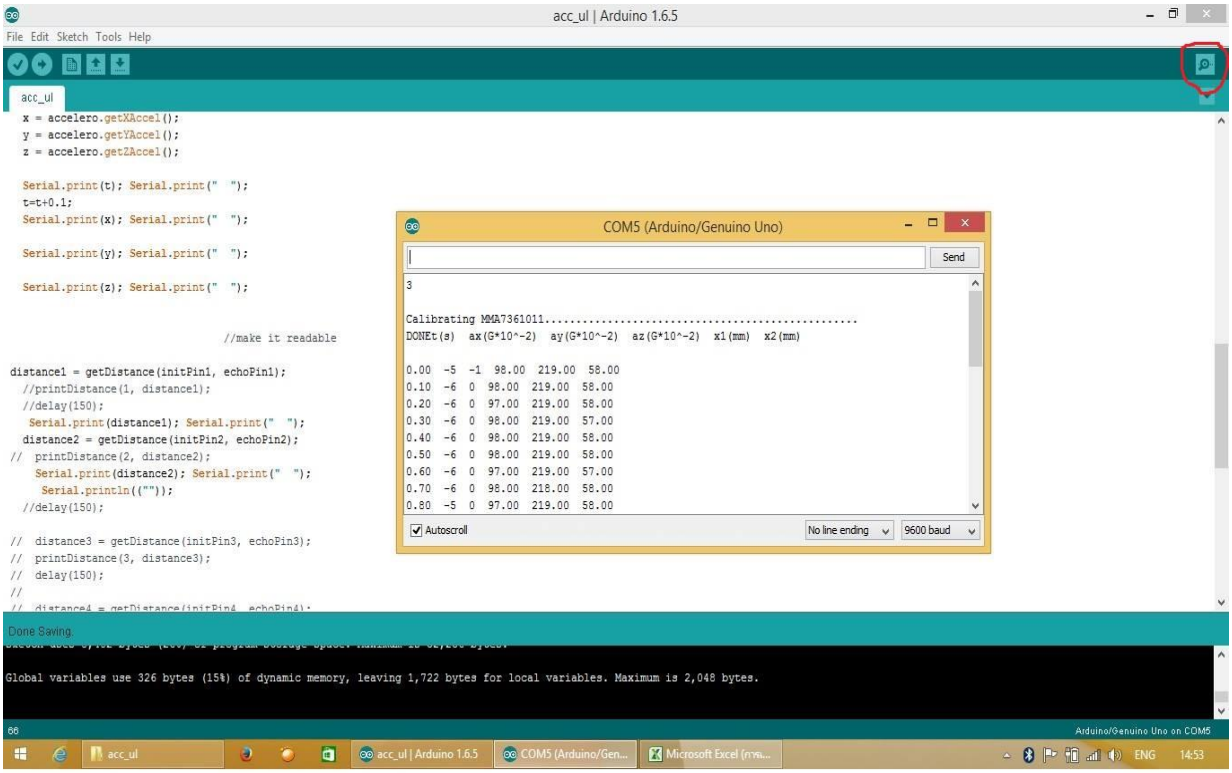



4. กด verify โปรแกรมแล้วส่งโค๊ดเข้าไปในบอร์ด



5. การดูผลที่แสดงออกมา




**วิธีการทดลอง**

ตอนที่ 1 จำลองการทำงานระบบกันสะเทือนขณะรถวิ่งบนทางเรียบ

1.1 เปิดสวิตช์เครื่องจำลองระบบกันสะเทือน

1.2 กดดูผลที่แสดงออกมา(ตามรูปวิธีการใช้งานข้อ5)

1.3 จับเวลา 20 วินาที จากนั้นกดปิดสวิตช์ที่บอร์ดแล้วนำค่าใส่ในตารางการทดลอง

1.4 นำค่าที่ได้ไปพล๊อตกราฟ ระหว่างความเร่งในแนวแกนz กับเวลา ,x2ละx2-x1กับเวลา,x2+(x2-x1)กับเวลา

ตอนที่2 จำลองการทำงานระบบกันสะเทือนขณะรถวิ่งผ่านลูกละนาดขนาดเล็ก

2.1 เปิดสวิตช์เครื่องจำลองระบบกันสะเทือน

2.2 กดดูผลที่แสดงออกมา(ตามรูปวิธีการใช้งานข้อ5)

2.3 จับเวลา 20 วินาที ภายใน 20 วินาที จะมีการใส่โหลด โดยใส่สายยาง ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร หนึ่งครั้งจากนั้นกดปิดสวิตช์ที่บอร์ดแล้วนำค่าใส่ในตารางผลการทดลอง

2.4 นำค่าที่ได้ไปพล๊อตกราฟ ระหว่างความเร่งในแนวแกนz กับเวลา ,x2ละx2-x1กับเวลา,x2+(x2-x1)กับเวลา

ตอนที่3 จำลองการทำงานของระบบกันสะเทือนขณะรถวิ่งผ่านลูกละนาดขนาดใหญ่

3.1 เปิดสวิตช์เครื่องจำลองระบบกันสะเทือน

3.2 กดดูผลที่แสดงออกมา(ตามรูปวิธีการใช้งานข้อ5)

3.3 จับเวลา 20 วินาที จะมีการใส่โหลด โดยใส่สายยาง ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตรหนึ่งครั้ง จากนั้น กดปิดสวิตช์ที่บอร์ดแล้วนำค่าใส่ในตารางผลการทดลอง

3.4 นำค่าที่ได้ไปพล๊อตกราฟ ระหว่างความเร่งในแนวแกนz กับเวลา ,x2ละx2-x1กับเวลา,x2+(x2-x1)กับเวลา

ตอนที่ 4 จำลองการทำงานของระบบกันสะเทือนขณะรถวิ่งผ่านลูกละนาดสลับขนาดเล็กใหญ่

4.1 เปิดสวิตช์เครื่องจำลองระบบกันสะเทือน

4.2 กดดูผลที่แสดงออกมา (ตามรูปวิธีการใช้งานข้อ5)

4.3 จับเวลา 20 วินาที ภายใน 20 วินาที จะมีการใส่โหลด โดยใส่สายยาง ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร และ สายยางเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตรสลับกันห้าครั้ง จากนั้นกดปิดสวิตช์ที่บอร์ดแล้วนำค่าใส่ในตารางผล การทดลอง

4.4 นำค่าที่ได้ไปพล๊อตกราฟ ระหว่างความเร่งในแนวแกนz กับเวลา ,x2ละx2-x1กับเวลา,x2+(x2-x1)กับเวลา