ภาคผนวก ก.

วิธีการเขียนโปรแกรมโดยใช้ Program Arduino

1. เปิดโปรแกรม Arduino ที่ได้โหลดมาจาก http://arduino.cc/en/Main/Software

2. เมื่อเปิดโปรแกรมแล้วจะพบกับหน้าต่างของ IDE ดังรูป

3. ไปที่ **Tools->Board** แล้วเลือกให้ตรงกับบอร์ดที่ใช้งาน สำหรับ Arduino UNO R3 ให้เลือกบอร์ด **Arduino UNO**

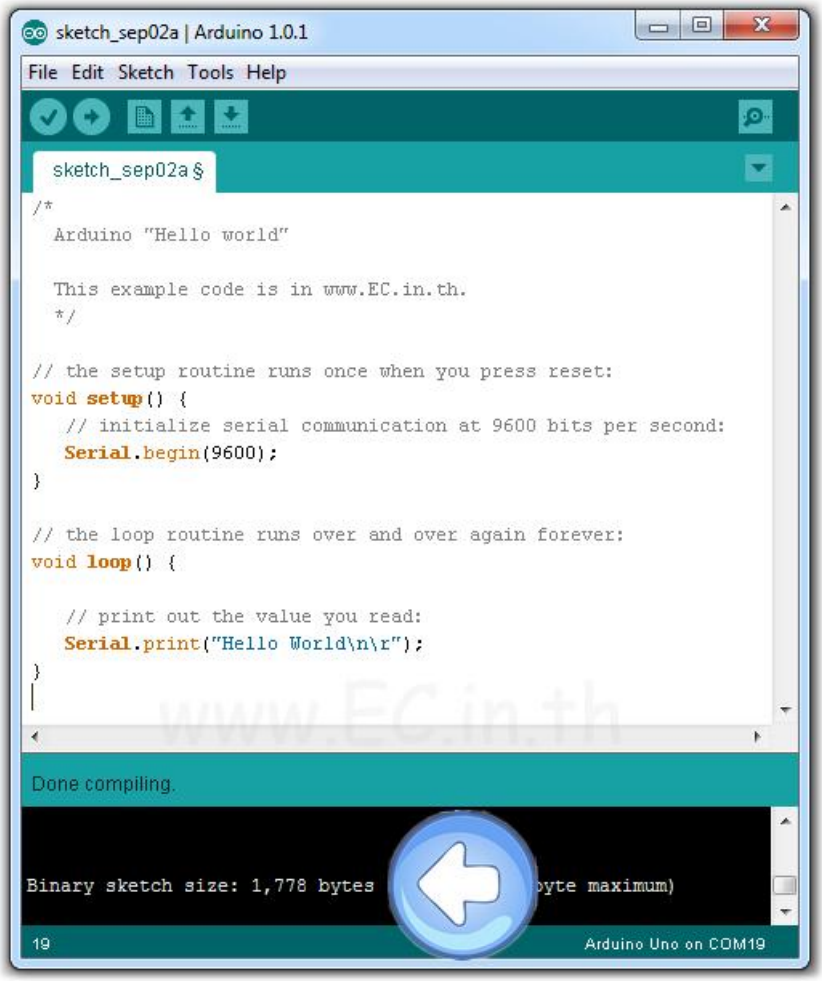
4. เขียนโปรแกรมดังข้อความด้านล่างนี้

?

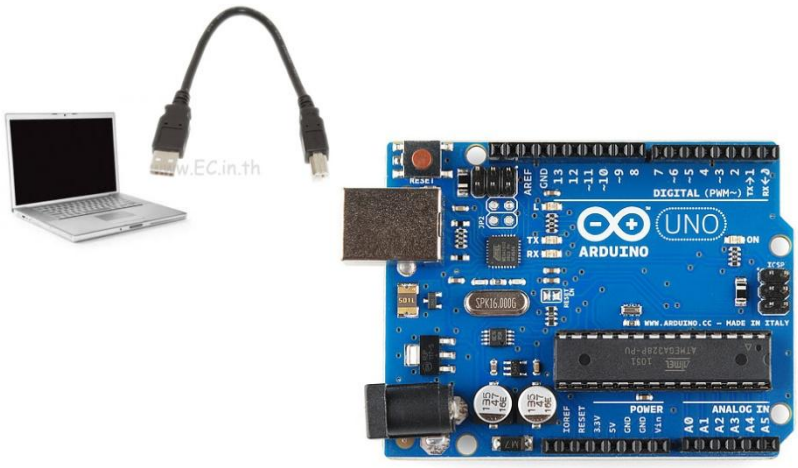
```
1   /*
2     Arduino "Hello world"
3
4     This example code is in www.EC.in.th.
5     */
6
7   // the setup routine runs once when you press reset:
8   void setup() {
9       // initialize serial communication at 9600 bits per second:
10      Serial.begin(9600);
11  }
12
13  // the loop routine runs over and over again forever:
14  void loop() {
15
16      // print out the value you read:
17      Serial.print("Hello World\n\r");
18  }
```

5. จากนั้นคอมไฟล์โปรแกรมโดยไปที่ Sketch->Verify / Compile

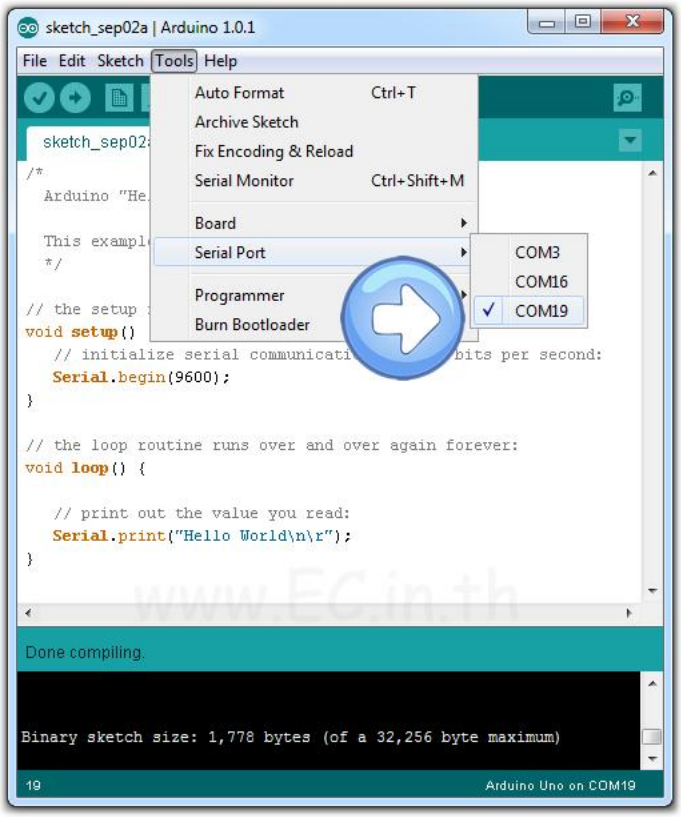
6. เมื่อคอมไฟล์เรียบร้อยจะมีข้อความปรากฏดังรูป



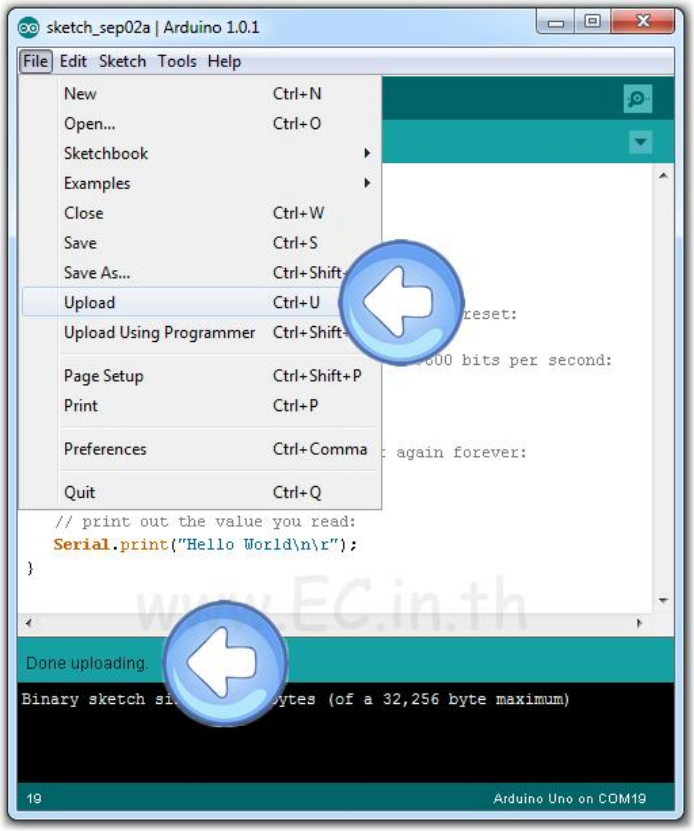
7. ต่อบอร์ด Arduino UNO R3 เข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ต USB



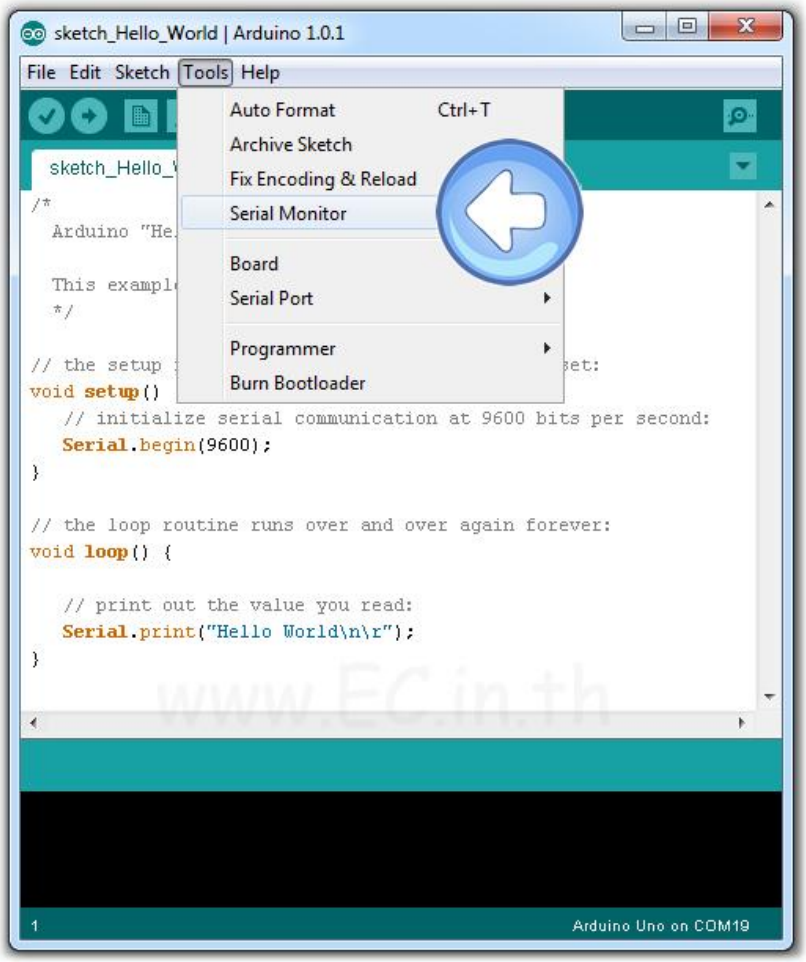
8. จากนั้นให้ไปที่ Tools->Serial Port และเลือกให้ตรงกับบอร์ด Arduino UNO ที่ใช้งาน (สำหรับบอร์ด Arduino UNO R3 โปรแกรมจะเลือกให้อัตโนมัติ)



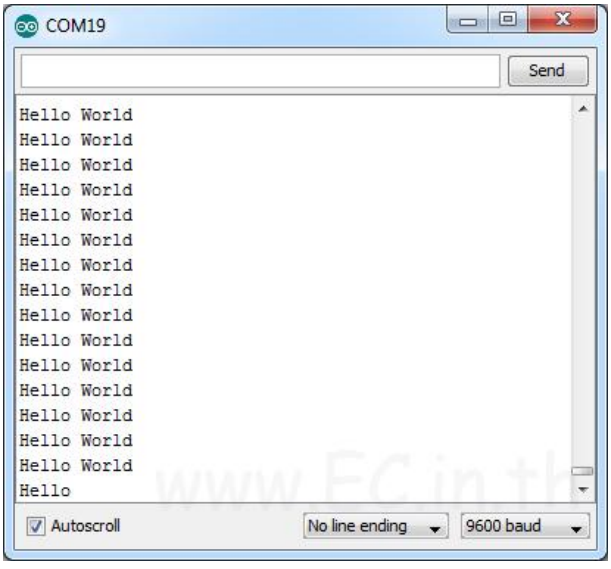
9. โหลดโปรแกรมเข้าบอร์ด Arduino UNO โดยไปที่ File->Upload



10. จากนั้นเปิด Serial Monitor ของ Arduino IDE โดยไปที่ Tools->Serial Monitor



11. เมื่อเปิด Serial Monitor จะได้ข้อความดังรูป



ภาคผนวก ข.

Code ของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมเครื่องวัดปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ

```
#include <LiquidCrystal.h>
/*
 * LCD RS pin to digital pin 6
 * LCD RW pin to digital pin 7
 * LCD Enable pin to digital pin 8
 * LCD D4 pin to digital pin 9
 * LCD D5 pin to digital pin 10
 * LCD D6 pin to digital pin 11
 * LCD D7 pin to digital pin 12
 * 10K resistor:
 * ends to +5V and ground
 * wiper to LCD VO pin (pin 3)
 */
LiquidCrystal lcd(6, 7, 8, 9, 10, 11, 12);

int backLight = 13;    // pin 13 will control the backlight
// These constants won't change.  They're used to give names
// to the pins used:
const int analogInPin = A0;  // Analog input pin that the potentiometer is attached to
const int analogOutPin = 9; // Analog output pin that the LED is attached to
int sensorValue = 0;         // value read from the pot
float outputValue = 0;         // value output to the PWM (analog out)
float average = 0;
void setup() {
  // initialize serial communications at 9600 bps:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(backLight, OUTPUT);
  digitalWrite(backLight, LOW); // turn backlight on. Replace 'HIGH' with 'LOW' to turn it off.
  lcd.begin(16,2);               // columns, rows.  use 16,2 for a 16x2 LCD, etc.
```

```
  lcd.clear();                  // start with a blank screen
  analogReference(DEFAULT);     // set analog reference
}
void loop() {
int Oldval1;
int sensorValue;
int cx=0;
int check = 2;
float Multiply;
float Stepzero = 0;
float Stepten = 0;
float Steptwenty = 0;
float Stepthirty = 0;
float Stepfourty = 0;
float Stepfifty = 0;
float Stepseventyfive = 0;
float Stephundred = 0;
int vTop = 0;
int vBottom = 0;
int Oldminbase;
int Oldmaxbase;
int Cnx= 0;
int Vmax = 0;
int Minbase = 0;
int Maxbase = 0;
int Vmin = 0;
int Endcx = 0;
int Distime = 0;
int Y;
int Vtop;
 float Vz1;
float Vt1;  //                              ' 2.5 to 10 mg%
```

```
float Vt2;  //
float Vt3;  //
float Vt4;  //
float Vtw1;  //                          '12.5-20 mg%
float Vtw2;  //
float Vtw3;  //
float Vtw4;  //
float Vtt1;  //                          '22.5-30 mg%
float Vtt2;  //
float Vtt3;  //
float Vtt4;  //
float Vft1;  //                          '32.5-40
float Vft2;  //
float Vft3;  //
float Vft4;  //
float Vfty1;  //                          '50 mg%
float Vsv1;  //                        '75 mg%
float Vhd1;  //                          '100 mg%
// float vTop = 0;
// float vBottom = 0;
sensorValue = readValue();
// read average value from arduino
vTop = sensorValue + 3;
vBottom = sensorValue -3;
//  Serial.print("test program ");
// Check of Gas sensor voltage from a/d from first state to steady state
// and detect voltage from gas sensor after checked alcohol
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Wait....");
do
{
```

```
    for(int ed=1;ed<=10;ed++)
  {
    sensorValue = readValue();
    Serial.print("sensor = " );
    Serial.print(sensorValue);
    Serial.print("\t  vtop = ");
    Serial.print(vTop);
    Serial.print("\t  vBottom = ");
    Serial.print(vBottom);
    Serial.print("\t  cx = ");
    Serial.print(cx);
    Serial.print("\t  ed = ");
    Serial.println(ed);
  }
  if(sensorValue >= vBottom and sensorValue <= vTop) {
    if (cx >= check) {
      Serial.println("Exit");
      break;
    }
    cx=cx+1;
  }
  else
  {
    vBottom =sensorValue -2;
    vTop = sensorValue +2;
  }
}
while(1);
lcd.clear();
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("Ready..");
// Set factor and value for each gas sensor for step from zero to hundred
```

```
Multiply = 1.6;                                  //0.2 less     0.5 more       Factor for each gas sensor
Stepzero = 5;                                      //    ' zero alcohol
Stepzero = Stepzero * Multiply;
//Serial.print("Stepzero = ");
//Serial.print(Stepzero);
Stepten = 4;                                      //      ' 2.5-10 mg%   65.31 more 55 less
Stepten = Stepten * Multiply;
//Serial.print(" Stepten = ");
//Serial.print(Stepten);
Steptwenty = 3;                                    //       '12.5-20 mg%   35 more 30 less
Steptwenty = Steptwenty * Multiply;
//Serial.print(" Steptwenty = ");
//Serial.print(Steptwenty);
Stepthirty = 2;                                  //          '30.5-30 mg%   13   more     11 less
Stepthirty = Stepthirty * Multiply;
//Serial.print(" Stepthirty = ");
//Serial.print(Stepthirty);

Stepfourty = 1;                                  //          '32.5-40 mg%    7 less 4 more
Stepfourty = Stepfourty * Multiply;
//Serial.print(" Stepfourty = ");
//Serial.print(Stepfourty);
Stepfifty = 1;                                  //             '50 mg%    25 less 20 more
Stepfifty = Stepfifty * Multiply;
//Serial.print(" Stepfifty = ");
//Serial.print(Stepfifty);
Stepseventyfive = 7;                            //               '75 mg%   17 less 20 more
Stepseventyfive = Stepseventyfive * Multiply;
//Serial.print(" Stepseventyfive = ");
//Serial.print(Stepseventyfive);
Stephundred = 6;                                //                     100 mg%
Stephundred = Stephundred * Multiply;
```

```
//Serial.print(" Stephundred = ");
//Serial.print(Stephundred);
// Gas sensor get in to steady state and ready to check flow from breath
sensorValue = readValue();        //    Check voltage from gas sensor
Oldval1 = sensorValue;
 vTop = sensorValue + 15;                                    //   20 less 18 more   high peak of flow
have an alcohol
vBottom = sensorValue – 20;                                  //   50 less 18 more   low peak of flow
zero alcohol
Oldminbase = sensorValue;
Oldmaxbase = sensorValue;
Cnx = 0;
// Check flow from breath
do
{
  Vmax = 0;                                                 //   highest voltage from sensor for check
alcohol concentration
    sensorValue = readValue();                                    //    Call Adread(0)
    Oldval1 = sensorValue;                                  //    get sensor value befor flow for be
the Vmin
  //  Serial.println("in do loop");                         // test only
  if(sensorValue < Minbase){ Minbase = sensorValue; }          //   For check of steady state of
Gas sensor Min value from gas sensor
  else Minbase = Oldminbase;
  if(sensorValue > Maxbase){ Maxbase = sensorValue; }          //   For check of steady state of
Gas sensor Max value from gas sensor
  else Maxbase = Oldmaxbase;
  Oldminbase = Minbase;
  Oldmaxbase = Maxbase;
  Cnx = Cnx + 1;                                            //    Value for counter for check of steady
state of gas sensor if get to 20 reset to zero and reset
  if(Cnx >= 20)                                             //    of high value and low value
```

```
{
  Cnx = 0;
  Oldminbase = sensorValue;
  Oldmaxbase = sensorValue;
  Serial.println("reset");
}
Serial.print("sensorValue =  ");
Serial.print(sensorValue);
Serial.print(" Minbase = ");
Serial.print(Minbase);
Serial.print(" Maxbase = ");
Serial.print(Maxbase);
Serial.print(" vtop = ");
Serial.print(vTop);
Serial.print(" vBottom = ");
Serial.print(vBottom);
Serial.println(" ready ");
Vz1 = sensorValue + Stepzero;                    // 0 mg%
Vt1 = Vz1 + Stepten;                             // 2.5 to 10 mg%
Vt2 = Vt1 + Stepten;
Vt3 = Vt2 + Stepten;
Vt4 = Vt3 + Stepten;
Vtw1 = Vt4 + Steptwenty;                         // 12.5-20 mg%
Vtw2 = Vtw1 + Steptwenty;
Vtw3 = Vtw2 + Steptwenty;
Vtw4 = Vtw3 + Steptwenty;
Vtt1 = Vtw4 + Stepthirty;                        // 22.5-30 mg%
Vtt2 = Vtt1 + Stepthirty;
Vtt3 = Vtt2 + Stepthirty;
Vtt4 = Vtt3 + Stepthirty;
Vft1 = Vtt4 + Stepfourty;                        // 32.5-40
Vft2 = Vft1 + Stepfourty;
```

```
  Vft3 = Vft2 + Stepfourty;
  Vft4 = Vft3 + Stepfourty;
  Vfty1 = Vft4 + Stepfifty;                    // 50 mg%
  Vsv1 = Vfty1 + Stepseventyfive;              // 75 mg%
  Vhd1 = Vsv1 + Stephundred;                   // 100 mg%
  // Having flow from breath
  if(sensorValue > vTop || sensorValue < vBottom)
  {
    Serial.println("Flow breath");
    Vmin = Oldval1;  // Vmin from old sensorValue to calculate in case of Vgas/Vair to be
concentration or Vgas-Vair
    cx = 0;          // Counter for breath test
    Endcx = 50;      // End of counter
    Distime = 5000;    // Display time 14 sec ?? is it ok ?
    Y = 0;           /// For calculate of concentration in case of Vgas/Vair ??
    // display flow on LCD
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("Flow....");
    // Expect that have get an alcohol ??
        if(sensorValue >= Vtop)
    {
      do
      {
        sensorValue = readValue();
        Serial.print("Vrs max = ");
        Serial.print(Vmax);
        Serial.print("\t sensorValue = ");
        Serial.print(sensorValue);
        Serial.print("\t cx = ");
        Serial.println(cx);
        // if Vmax >= sensorvalue then add counter of no vmax = sensorvalue
```

```
      if(Vmax>=sensorValue)
      {
        cx = cx + 1;
      }
      else
      {
        Vmax = sensorValue;
      }
    //   Show flow display on LCD
//        lcd.clear();
//        lcd.setCursor(0,0);
//        lcd.print("Flow.   ");
//        delayMicroseconds(50);
//        lcd.setCursor(0,0);
//        lcd.print("Flow..  ");
//        delayMicroseconds(50);
//        lcd.setCursor(0,0);
//        lcd.print("Flow... ");
//        delayMicroseconds(50);
//        lcd.setCursor(0,0);
//        lcd.print("Flow....");
//        delayMicroseconds(50);
      // counter count to end counter then show all value ..
      if(cx >= Endcx)
      {
        Serial.print("");
        Serial.print(" Vrs Max  =  ");
        Serial.print(Vmax);
        Serial.print("\t Vmin = ");
        Serial.println(Vmin);            // is it use ?? use in case of vmax/vmin ??
        Y = Vmax - Vmin;                 // may not be use ??
        Serial.print(" Y = ");
```

```
Serial.print(Y);
Serial.print("\t Vz1 = ");
Serial.println(Vz1);
Serial.println(" Display of alcohol concentration");
    lcd.clear();
lcd.setCursor(1 , 1);
    if(Vmax < Vz1)
{
  lcd.print("Zero ");
  Serial.print(" Zero alcohol ");
  delay(Distime);
  break;
}
else
{
  lcd.clear();
      if(Vmax>Vhd1)
  {
    lcd.print(" 100 mg%");
    Serial.println(" 100mg%");
  }
  else if (Vmax>Vsv1 and Vmax<Vhd1){
    lcd.print("75 mg%");
    Serial.println("75 mg%");
  }
  else if(Vmax >Vfty1 and Vmax<Vsv1){
    lcd.print("50 mg%");
    Serial.println("50 mg%");
  }
  else if(Vmax>Vft4 and Vmax<Vfty1){
    lcd.print("40 mg%");
    Serial.println("40 mg%");
```

```
}
else if(Vmax>Vft3 and Vmax<Vft4){
  lcd.print("37.5 mg%");
  Serial.println("37.5 mg%");
}
else if(Vmax>Vft2 and Vmax<Vft3){
  lcd.print("35 mg%");
  Serial.println("35 mg%");
}
else if(Vmax>Vft1 and Vmax<Vft2){
  lcd.print("32.5 mg%");
  Serial.println("32.5 mg%");
}
else if(Vmax>Vtt4 and Vmax<Vfty1){
  lcd.print("30 mg%");
  Serial.println("30 mg%");
}
else if(Vmax>Vtt3 and Vmax<Vtt4){
  lcd.print("27.5 mg%");
  Serial.println("27.5 mg%");
}
else if(Vmax>Vtt2 and Vmax<Vtt3){
  lcd.print("25 mg%");
  Serial.println("25 mg%");
}
else if(Vmax>Vtt1 and Vmax<Vtt2){
  lcd.print("22.5 mg%");
  Serial.println("22.5 mg%");
}
else if(Vmax>Vtw4 and Vmax<Vtt1) {
  lcd.print("20 mg%");
  Serial.println("20 mg%");
```

```
            }
            else if(Vmax>Vtw3 and Vmax<Vtw4){
              lcd.print("17.5 mg%");
              Serial.println("17.5 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vtw2 and Vmax<Vtw3){
              lcd.print("15 mg%");
              Serial.println("15 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vtw1 and Vmax<Vtw2){
              lcd.print("12.5 mg%");
              Serial.println("12.5 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vt4 and Vmax<Vtw1){
              lcd.print("10 mg%");
              Serial.println("10 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vt3 and Vmax<Vt4){
              lcd.print("7.5 mg%");
              Serial.println("7.5 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vt2 and Vmax<Vt3){
              lcd.print("5 mg%");
              Serial.println("5 mg%");
            }
            else if(Vmax>Vt1 and Vmax<Vt2){
              lcd.print("2.5 mg%");
              Serial.println("2.5 mg%");
            }
//            delay(Distime);
            break;
          }
```

```
  }
}
while(1);
Serial.print(" Vhd1 = ");
Serial.print(Vhd1);
Serial.print("  Vsv1 = ");
Serial.print(Vsv1);
Serial.print(" Vfty1 ");
Serial.print(Vfty1);
Serial.print(" Vft4 ");
Serial.print(Vft4);
Serial.print(" Vft3 = ");
Serial.print(Vft3);
Serial.print(" Vft2 = ");
Serial.println(Vft2);
Serial.print(" Vft1 = ");
Serial.print(Vft1);
Serial.print(" Vtt4 = ");
Serial.print(Vtt4);
Serial.print(" Vtt3 = ");
Serial.print(Vtt3);
Serial.print(" Vtt2 = ");
Serial.print(Vtt2);
Serial.print(" Vtt1 = ");
Serial.print(Vtt1);
Serial.print(" Vtw4 = ");
Serial.println(Vtw4);
Serial.print(" Vtw3 = ");
Serial.print(Vtw3);
Serial.print(" Vtw2 = ");
Serial.print(Vtw2);
Serial.print(" Vtw1 = ");
```

```
  Serial.print(Vtw1);
  Serial.print(" Vt4 = ");
  Serial.print(Vt4 );
  Serial.print(" Vt3 = ");
  Serial.print(Vt3);
  Serial.print(" Vt2 = ");
  Serial.print(Vt2);
  Serial.print(" Vt1 = ");
  Serial.println(Vt1);
  Serial.print(" Vz1  = ");
  Serial.print(Vz1);
  Serial.print(" Vrs Max = ");
  Serial.print(Vmax);
  Serial.print(" Vmin = ");
  Serial.print(Vmin);
  Serial.print(" Minbase = ");
  Serial.print(Minbase);
  Serial.print(" Maxbase = ");
  Serial.println(Maxbase);
  delay(Distime);
}
else
{
  for(cx = 0;cx<=2;cx++)
  {
    lcd.clear();
    lcd.setCursor(0,0);
    delayMicroseconds(20);
    lcd.print("Flow....");
    delayMicroseconds(20);
  }
  lcd.clear();
```

```
      lcd.setCursor(0,0);
      lcd.print("Zero");
      Serial.print("zero ");
      Serial.println(sensorValue);
    }
    delay(Distime);
    Oldminbase = sensorValue;
    Oldmaxbase = sensorValue;
    Minbase = 0;
    Maxbase = 0;
    break;
  }
}while(1);
//  outputValue = sensorValue * 0.004883;
  // change the analog out value:
  // map(sensorValue, 0, 1023, 0, 5);

//  analogWrite(analogOutPin, outputValue);
  // print the results to the serial monitor:
//  Serial.print("sensor = " );
//  Serial.print(sensorValue);
//  Serial.print("\t output = ");
}
float readValue()
{
  float sensorValue=0;
  float average = 0;
  for(int n=0;n<800;n++) {
    sensorValue = analogRead(analogInPin);
    average = average + sensorValue;
  }
  // map it to the range of the analog out:
```

```
  sensorValue = average / 801;
  return sensorValue;
}
```

ภาคผนวก ค
การให้บริการทางวิชาการ

วัน/เดือน/ปี	หน่วยงานที่ขอความอนุเคราะห์	วัตถุประสงค์การใช้เครื่องวัดฯ
20 พฤศจิกายน 2555	สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดเชียงใหม่	เพื่อใช้สำหรับการรณรงค์ป้องกันอุบัติเหตุในช่วงเทศกาลท่องเที่ยวของจังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึงเดือนมกราคม 2556
13 มีนาคม 2556	กลุ่มงานจราจรตำรวจภูธรจังหวัดเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	เพื่อนำไปใช้ตรวจวัดฯ ตามจุดตรวจต่าง ๆ ในช่วงเทศกาลสงกรานต์ ประจำปี 2556
28 มีนาคม 2556	สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย จังหวัดเชียงใหม่	ผศ.ดร.สุภาพ ชูพันธ์ ได้รับเชิญเป็นวิทยากรบรรยายเรื่อง “การใช้เครื่องตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์แบบคัดกรองกับการรณรงค์เมาไม่ขับ” ในวันที่ 1 – 2 เมษายน 2556 ณ โรงแรมเชียงใหม่ ฮอลิเดย์การ์เดนท์ แอนด์รีสอร์ท อ.เมือง จ.เชียงใหม่
21 มิถุนายน 2556	สำนักงานมหาวิทยาลัย กองพัฒนานักศึกษา งานกิจกรรมเสริมหลักสูตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อาจารย์ เจ้าหน้าที่ และเครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ จากห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ เพื่อร่วมกิจรรมประเพณีนำนักศึกษาใหม่เดินขึ้นไปนมัสการพระบรมธาตุดอยสุเทพ ประจำปีการศึกษา 2556 ในวันที่ 6 กรกฎาคม 2556
8 พฤศจิกายน 2556	ห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ และศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ ร่วมกับสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง “เจ้าหน้าที่ตรวจวัดแอลกอฮอล์ในเลือดโดยใช้เครื่องมือวัดแอลกอฮอล์จากลมหายใจ” รุ่นที่ 3 ระหว่างวันที่ 28–29 พฤศจิกายน 2556 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว อ.เมือง จ. เชียงใหม่
20 ธันวาคม 2556	กลุ่มงานจราจรตำรวจภูธรจังหวัดเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่	ขอความอนุเคราะห์ยืมเครื่องตรวจวัดปริมาณแอลกอฮอล์จากลมหายใจ จำนวน 4 เครื่อง พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ เพื่อนำไปใช้ตรวจวัดฯ ตามจุดตรวจต่าง ๆ ในช่วงเทศกาลส่งท้ายเก่าต้อนรับปีใหม่ ประจำปี 2557