	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2	
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์		
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่	
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	6	

**คำชี้แจง** ให้ผู้เรียนทุกคนทำการทดลองตามใบงานการทดลองที่ 2 เรื่องโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรมตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน

### จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษางานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม

### จุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม (เพื่อให้ผู้เรียน.....)


1. สามารถใช้โปรแกรม Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมภาษา C เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถประกอบและทดสอบวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Arduino UNO R3 เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง
6. มีกิจนิสัยในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม การทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

### เครื่องมือและอุปกรณ์

- |  |   |         |
|--|---|---------|
| 1. โปรแกรม Arduino IDE 1.8.4 หรือสูงกว่า   | 1 | โปรแกรม |
| 2. สาย USB สำหรับ Arduino Uno R3           | 1 | เส้น    |
| 3. ชุดทดลอง Arduino Uno R3 พร้อมสายต่อวงจร | 1 | ชุด     |
| 4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา               | 1 | เครื่อง |
| 5. แผงต่อวงจร                              | 1 | ตัว     |
| 6. มัลติมิเตอร์                            | 1 | ตัว     |
| 7. เครื่องมือประจำตัว                      | 1 | ชุด     |

### ข้อห้ามและข้อควรระวัง

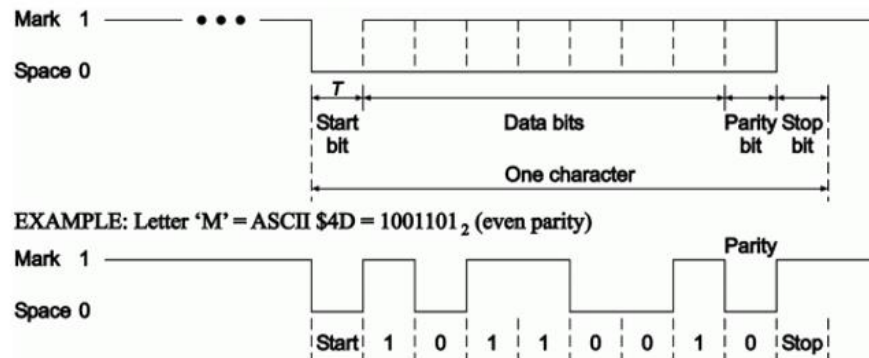
1. ไม่เล่นและหยอกล้อกันในเวลาปฏิบัติงาน
2. ควรระวังไม่วางบอร์ด Arduino Uno R3 หรือชิ้นต่างๆ บนโต๊ะโลหะหรือที่วางที่เป็นโลหะเพราะอาจเกิด การลัดวงจรของภาคจ่ายไฟได้
3. ไม่ควรต่อสายต่อวงจรในบอร์ด Arduino Uno R3 ทิ้งไว้ ควรถอดสายต่อวงจรออกให้หมด เพราะผล การทดลองอาจเกิดการผิดพลาดไม่เป็นไปตามทฤษฎีได้

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2	
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์		
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่	
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	7	

- ไม่ควรถอดสายสายโหนด USB เข้าออกตลอดเวลา เพราะอาจทำให้ภาคจ่ายไฟของบอร์ด Arduino Uno R3 เสียหายได้
- ควรระวังเครื่องมือและอุปกรณ์เสียหายจากการปฏิบัติงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอนและไม่ปลอดภัย

### ทฤษฎี

การสื่อสารแบบอนุกรมเป็นการส่งข้อมูลไปทีละบิตโดยใช้เทคนิคการเลื่อนข้อมูลบน สายสัญญาณเส้นเดียว การส่งข้อมูลแบบอนุกรมนี้จะไม่มีการส่งสัญญาณนาฬิกาจากตัวส่งไปยังตัวรับ แต่ จะอาศัยวิธีตั้งค่าความเร็วในการรับส่งสัญญาณให้เท่ากัน ซึ่งเรียกว่า “อัตราบอด” โดยเรียกทับศัพท์ว่า “บอดเรต” (baud rate) ค่าความเร็วมาตรฐานที่พอร์ตอนุกรมส่วนใหญ่สามารถใช้งานได้คือ 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 ค่าความเร็วนี้มีหน่วยเป็นบิตต่อ วินาที (bit per second: bps) การส่งข้อมูลจะส่งบิตเริ่มต้น (Start bit) เพื่อส่งสัญญาณบอกให้ภาครับรับรู้ว่าจะมีการส่งข้อมูลไปแล้วในเวลาอันใกล้นี้และเมื่อส่งข้อมูลเสร็จจะส่งบิตหยุด (Stop bit) เป็นบิตปิดท้าย ขบวนการในไปต้นั้น ๆ ดังรูป




รูปที่ 2.1 รูปแบบของข้อมูลที่สื่อสารแบบอนุกรม

รูปแบบของข้อมูลจากที่ส่งผ่าน Serial จะมีการเพิ่ม Start bit และ Stop bit เข้าไปเพิ่มจากข้อมูลเดิม

- บิตเริ่มต้น (Start bit) จะมีขนาด 1 บิต จะเป็นลอจิก LOW
- บิตข้อมูล (Data bit) 8 บิต ข้อมูลที่จะส่ง
- บิตภาวะคู่หรือคี่ (Parity bit) มีขนาด 1 บิต ใช้ตรวจสอบข้อมูลความถูกต้องของข้อมูล
- บิตหยุด (Stop bit) เป็นการระบุถึงขอบเขตของการสิ้นสุดข้อมูล จะเป็นลอจิก HIGH

ที่มา : ครูประภาส สุวรรณเพชร,เอกสารประกอบการอบรม เรียนรู้และลองเล่น Arduino เบื้องต้น (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) ,หน้าที่ 66.

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	8

### ลำดับขั้นการทดลอง

#### ตอนที่ 1 โปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม

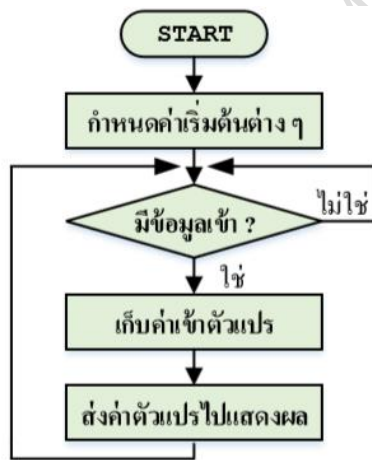
แนวทางการเรียนรู้ คือ การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมซึ่งส่งจากคอมพิวเตอร์มายังบอร์ด Arduino UNO แล้วส่งค่านั้นกลับไปยังคอมพิวเตอร์อีกครั้งเพื่อแสดงผลสิ่งที่ส่งมา

1. เชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์กับบอร์ด Arduino UNO R3 ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 แสดงการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์กับบอร์ด Arduino UNO R3

2. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมตามรูปที่ 2.2 ดังต่อไปนี้




(ก) ผังงาน

```

Lab2-1 §
1 int incomingByte = 0;
2 void setup()
3 {
4   Serial.begin(9600);
5 }
6 void loop()
7 {
8   if (Serial.available() > 0)
9   {
10    incomingByte = Serial.read();
11    Serial.print("I received: ");
12    Serial.println(incomingByte, DEC);
13  }
14 }
  
```

(ข) โค้ดโปรแกรม

รูปที่ 2.2 แสดงโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรม

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	9

3. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab2-1
4. ทำการ Compile โค้ด Lab2-1
5. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3 ดังรูปที่ 2.1
6. Upload โปรแกรม Lab2-1 ลงบอร์ด Arduino UNO R3
7. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

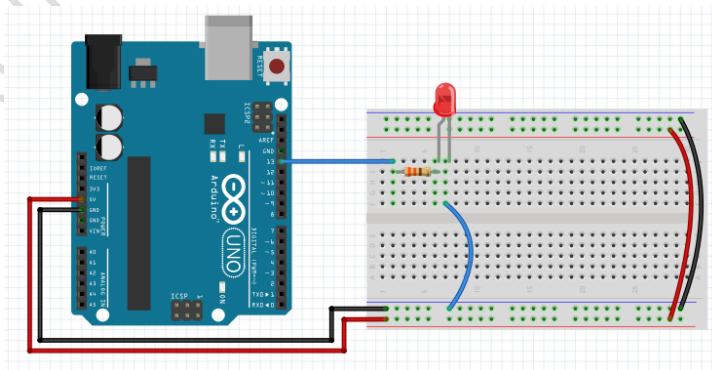
8. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 1 จากโค้ดโปรแกรม Lab2-1 จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 8.1. บรรทัดที่ 1 ทำหน้าที่.....
- 8.2. บรรทัดที่ 8 ทำหน้าที่.....
- 8.3. บรรทัดที่ 10 ทำหน้าที่.....
- 8.4. บรรทัดที่ 11 ทำหน้าที่.....
- 8.5. บรรทัดที่ 12 ทำหน้าที่.....


**ตอนที่ 2** โปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมควบคุมเอาต์พุต

แนวคิดการเรียนรู้ คือ การรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมซึ่งส่งมาจากคอมพิวเตอร์มายังบอร์ด Arduino UNO แล้วทำการตรวจสอบว่าข้อมูลดังกล่าวใช่ตัวอักษร a หรือไม่ หากข้อมูลเป็นตัวอักษร a ให้ LED ที่ต่ออยู่ที่ขา D13 สว่าง แต่ถ้าข้อมูลที่เข้ามาไม่ใช่ตัวอักษร a ให้ LED นั้นดับ

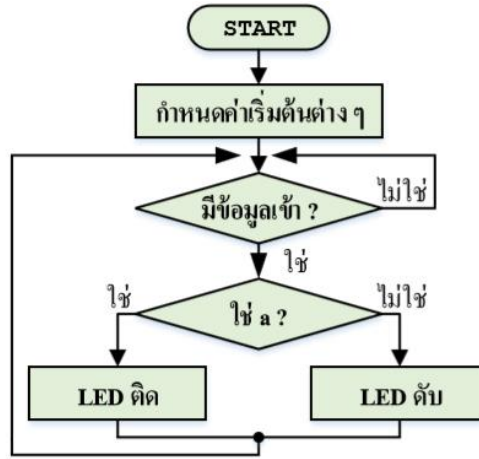
9. ประกอบวงจรไฟกระพริบ 1 ดวง โดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3 ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงการต่อวงจรไฟกระพริบ 1 ดวงโดยใช้บอร์ด Arduino UNO R3

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	10

10. เปิดโปรแกรม Arduino IDE จากนั้นพิมพ์โค้ดโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมตามรูปที่ 2.4 ดังต่อไปนี้



(ก) ผังงาน


Lab2-2

```

1 #define LED 13
2 int incomingByte = 0;
3 void setup()
4 {
5   Serial.begin(9600);
6   pinMode(LED, OUTPUT);
7 }
8 void loop()
9 {
10  if (Serial.available() > 0)
11  {
12    incomingByte = Serial.read();
13    if(incomingByte == 'a')
14    {
15      digitalWrite(LED, HIGH);
16    }
17    else
18    {
19      digitalWrite(LED, LOW);
20    }
21  }
22 }
  
```

(ข) โค้ดโปรแกรม

รูปที่ 2.4 แสดงโปรแกรมการรับข้อมูลจากพอร์ตอนุกรมควบคุมเอาต์พุต

	สาขาวิชา	อิเล็กทรอนิกส์	ใบงานการทดลองที่ 2
	ชื่อวิชา	ไมโครคอนโทรลเลอร์	
	รหัสวิชา	2105-2105	หน้าที่
	ชื่องาน	งานโปรแกรมสื่อสารทางพอร์ตอนุกรม	11

11. บันทึกไฟล์โค้ด ชื่อ Lab\_2-2
12. ทำการ Compile โค้ด Lab2-2
13. เชื่อมต่อสาย USB กับ บอร์ด Arduino Uno R3 ดังรูปที่ 2.1
14. Upload โปรแกรม Lab2-2 ลงบอร์ด Arduino UNO R3
15. สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

16. คำถามท้ายการทดลองตอนที่ 2 จากโค้ดโปรแกรม Lab2-2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 16.1. บรรทัดที่ 1 ทำหน้าที่.....
- 16.2. บรรทัดที่ 5 ทำหน้าที่.....
- 16.3. บรรทัดที่ 6 ทำหน้าที่.....
- 16.4. บรรทัดที่ 12 ทำหน้าที่.....
- 16.5. บรรทัดที่ 15 ทำหน้าที่.....

17. สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....