

## ใบงานการทดลองที่ 1

### เรื่อง ความรู้เกี่ยวกับไมโครโปรเซสเซอร์

#### 1. จุดประสงค์

1.5.1 ทดลองติดตั้งโปรแกรม Arduino และใช้คำสั่งพื้นฐาน

#### 2. ทฤษฎี

##### ตัวต้านทานไฟฟ้า (Resistor)

เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นมามีค่าเฉพาะค่าหนึ่งที่ใช้ในการต้านการไหลของกระแสไฟฟ้าซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีใช้มากที่สุด ใน วงจรอิเล็กทรอนิกส์มักเรียกสั้นๆ ว่า อาร์ “R” มีคุณสมบัติในการลดกระแสและแรงดันไฟฟ้าโดยสามารถนำไปใช้ได้ทั้ง แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง และแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับสัญลักษณ์ของความต้านทาน

##### หน่วยของความต้านทาน (Resistance)

ค่าความต้านทานของตัวต้านทานถูกกำหนดให้มีหน่วยเรียกเป็นโอห์ม (OHM) เขียนแทนด้วยเครื่องหมายอักษรกรีกโบราณ คือ  $\Omega$  (โอ เมก้า หรือ โอห์ม) ซึ่งได้จากค่ามาตรฐาน โดยการเอาแรงดันไฟฟ้า 1 โวลต์ ต่อกับความต้านทาน 1 โอห์ม และทำให้มีกระแสไหลในวงจร 1 แอมแปร์ ประกอบด้วย หน่วยค่าความต้านทานต่าง เช่น  $1000 \Omega$  (โอห์ม) เท่ากับ  $1 K\Omega$  (กิโลโอห์ม)  $1000 K\Omega$  (กิโลโอห์ม) เท่ากับ  $1 M\Omega$  (เมกะโอห์ม) ตัวต้านทานบอกค่าความสามารถในการทนกำลังไฟฟ้ามียุ่เป็นวัตต์(Watt)

##### ชนิดของตัวความต้านทาน

เมื่อพิจารณาถึงตัวความต้านทานให้ดีแล้ว เราพอที่จะแบ่งตัวความต้านทานออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

##### 1.1 แบ่งตามชนิดของวัสดุที่ใช้ทำตัวความต้านทาน

ตัวความต้านทานที่แบ่งตามวัสดุที่ทำให้นั้น มีอยู่ 2 ชนิด คือ วัสดุประเภทโลหะ (Metallic) และวัสดุประเภทอโลหะ (No Metallic)

วัสดุ ประเภทโลหะ ที่ใช้ทำตัวความต้านทานนี้ส่วนมากจะใช้เส้นลวดเล็ก ๆ หรือแถบลวด (Ribbon) พันบนฉนวนที่เป็นแกนของตัวความต้านทาน และที่ปลายทั้งสองข้างของขดลวดจะต่อขาออกมาใช้งาน แล้วเคลือบด้วยฉนวนอีกทีหนึ่ง อุปกรณ์ ตัวความต้านทาน ที่ใช้เส้นลวดพันให้เกิดค่าความต้านทานนี้ส่วนมากจะเป็นพวกไวร์วาวด์ รีซี สเตอร์ (Wire Wound Resistors) ตัวความต้านทานแบบนี้จะมีค่าความต้านทานที่แน่นอนและค่าความคลาดเคลื่อน น้อย ที่สุด แต่จะเป็นตัวความต้านทานที่มีขนาดใหญ่ และอัตราทนกำลังไฟฟ้า (วัตต์) ได้สูง

วัสดุประเภทอโลหะ ที่ใช้ทำตัวความต้านทานนี้ ได้แก่ ผงคาร์บอน (Carbon) หรือ ผงกราฟไฟต์ (Graphite) ที่อัดตัวกันแน่นเป็นแท่ง และใช้ฉนวนหุ้มเพื่อป้องกันความชื้น แล้วต่อขาออกมาใช้งานจากคุณสมบัติเฉพาะตัวของผลคาร์บอน และกราฟไฟต์ที่มีค่าความต้านทานสูงมาก ๆ นี้จึงสามารถนำมาใช้ทำเป็นตัวความต้านทานที่มีค่าสูง ๆ ได้ แต่จะมีขนาดเล็ก

## 1.2 แบ่งตามชนิดการใช้งานของตัวความต้านทานตัวความต้านทานประเภทนี้

จะมีค่าความคลาดเคลื่อนของความต้านทานมาก และอัตราทนกำลังไฟฟ้าได้ไม่สูงมากนัก 1.2 แบ่งตามชนิด การใช้งานของตัวความต้านทาน

ตัวความต้านทานในการใช้งานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ พอที่จะแบ่งเป็นชนิดต่าง ๆ ดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไป โดยไม่ถือว่าตัวความต้านทานนั้น จะทำมาจากวัสดุประเภท โลหะ หรือ อโลหะ ก็ตาม ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

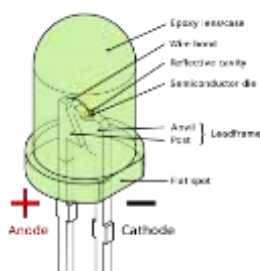
1. ตัวความต้านทานชนิดค่าคงที่ (Fixed Resistors)
2. ตัวความต้านทานชนิดเปลี่ยนค่าได้ (Variable Resistors)
3. ตัวความต้านทาน ชนิดปรับแต่งค่าได้ (Adjustable Resistors)
4. ตัวความต้านทาน ชนิดแบ่งค่าได้ (Tapped Resistors)
5. ตัวความต้านทานชนิดพิเศษ (Special Resistors)

ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED)

ไดโอดเปล่งแสง (light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำอย่างหนึ่ง จัดอยู่ในจำพวก ไดโอด ที่สามารถเปล่งแสงในช่วงสเปกตรัมแคบ เมื่อถูกไบอัสทางไฟฟ้าในทิศทางไปข้างหน้า ปรากฏการณ์นี้อยู่ในรูปของ electroluminescence สีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางเคมีของวัสดุที่นำมาใช้ และเปล่งแสงได้ใกล้ ช่วงอัลตราไวโอเล็ต ช่วงแสงที่มองเห็น และช่วงอินฟราเรด ผู้พัฒนาไดโอดเปล่งแสงขึ้นเป็นคนแรก คือ นิก โฮโลนยัค ( Nick Holonyak Jr.) (เกิด ค.ศ. 1928) แห่งบริษัทเจเนรัลอิเล็กทริก (General Electric Company) โดยได้พัฒนาไดโอดเปล่งแสง ในช่วงแสงที่มองเห็น และสามารถใช้งานได้ในเชิงปฏิบัติเป็นครั้งแรก เมื่อ ค.ศ. 1962 ที่สามารถเปล่งแสงสีแดงที่มีความสว่าง ออกมามากเพียงพอที่จะนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทำให้ทั่วโลกเริ่มมีการตื่นตัววิจัยและพัฒนาในด้านนี้อย่างจริงจัง

หลักการทำงานของไดโอดเปล่งแสง (Light-emitting diode หรือย่อว่า LED)

โครงสร้างประกอบไปด้วยสารกึ่งตัวนำสองชนิด (สารกึ่งตัวนำชนิด N และสารกึ่งตัวนำชนิด P) ประกบเข้าด้วยกัน มี ผิวข้างหนึ่งเรียบคล้ายกระจกเมื่อจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงผ่านตัว LED โดยจ่ายไฟบวกให้ขาแอโนด (A) จ่ายไฟลบให้ขาแคโทด (K) ทำให้อิเล็กตรอนที่สารกึ่งตัวนำชนิด N มีพลังงานสูงขึ้น จนสามารถวิ่งข้ามรอยต่อจากสารชนิด N ไปรวมกับโฮลในสารชนิด P การที่อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านรอยต่อ PN ทำให้เกิดกระแสไหล เป็นผลให้ระดับพลังงานของอิเล็กตรอนเปลี่ยนไปและคาย พลังงานออกมาในรูปคลื่นแสง



รูปที่ 1.1

### 3. เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

3.1 โปรแกรม Arduino IDE 1.8.16 หรือสูงกว่า	1	โปรแกรม
3.2 สาย USB สำหรับ Arduino Uno R3	1	เส้น
3.3 ชุดทดลอง Arduino Uno R3	1	ชุด
3.4 สายต่อวงจร	1	ชุด
3.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	1	เครื่อง
3.6 แผงต่อวงจร	1	ตัว
3.7 ตัวต้านทาน 1 k $\Omega$	6	ตัว
3.8 ไดโอดเปล่งแสง	6	ตัว

### 4. ลำดับขั้นตอนการทดลอง

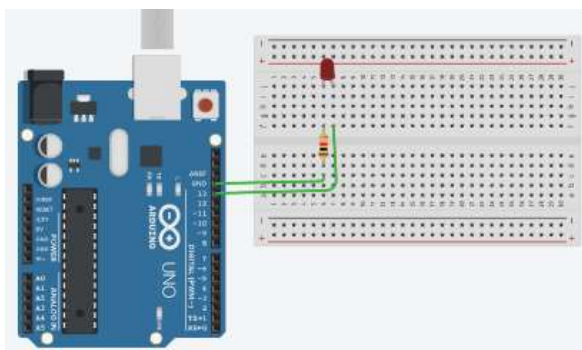
การติดตั้งโปรแกรม Arduino IDE สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของ Arduino จากเว็บ <https://www.arduino.cc/en/software>



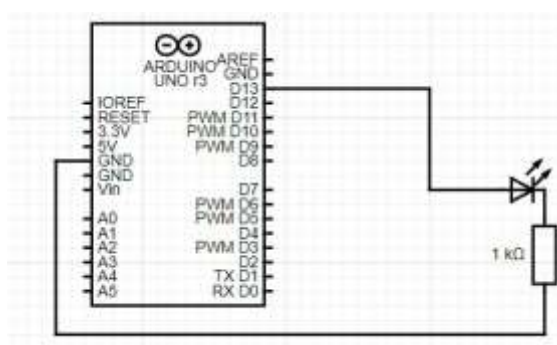
รูปที่ 1.2

## การทดลองที่ 1

### 1.1. ทำการต่อวงจรตามรูปที่ 1.3 และ รูปที่ 1.4



รูปที่ 1.3



รูปที่ 1.4

### 1.2. ทำการเขียนโปรแกรมที่ลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

```
void setup()
{
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(13, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(13, LOW);
  delay(1000);
}
```

### 1.3. สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

### 1.4. สรุปผลการทดลอง

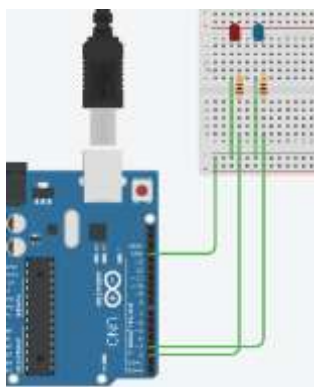
.....

.....

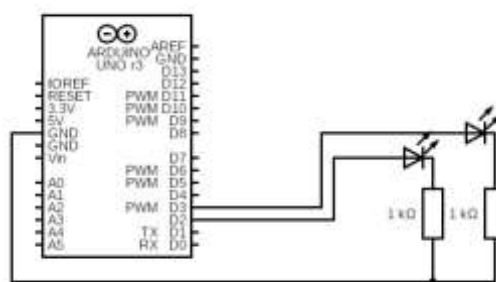
.....

## การทดลองที่ 2

### 2.1 ทำการต่อวงจรตามรูปที่ 1.5 และ 1.6



รูปที่ 1.5



รูปที่ 1.6

## 2.2 ทำการเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

```
#define led01 2
#define led02 3

void setup()
{
  pinMode(led01, OUTPUT);
  pinMode(led02, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led01, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(led01, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(led02, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(led02, LOW);
  delay(1000);
}
```

## 2.3 สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

## 2.4 สรุปผลการทดลอง

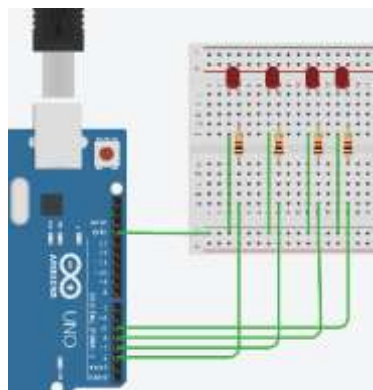
.....

.....

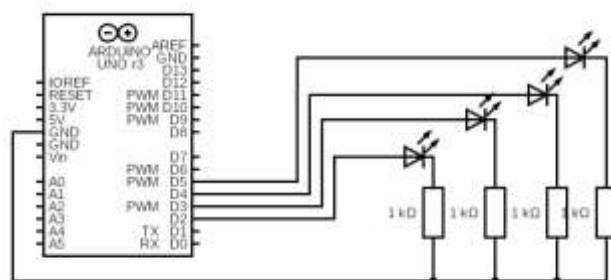
.....

### การทดลองที่ 3

#### 3.1 ทำการต่อวงจรตามรูปที่ 1.7 และ 1.8



รูปที่ 1.7



รูปที่ 1.8

### 3.2 ทำการเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

```
#define led01 2
#define led02 3
#define led03 4
#define led04 5
void setup()
{
  pinMode(led01, OUTPUT);
  pinMode(led02, OUTPUT);
  pinMode(led03, OUTPUT);
  pinMode(led04, OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite (led01,HIGH);
  delay (500);
  digitalWrite (led02,HIGH);
  delay (500);
  digitalWrite (led03,HIGH);
  delay (500);
  digitalWrite (led04,HIGH);
  delay (500);
  digitalWrite (led01,LOW);
  delay (500);
  digitalWrite (led02,LOW);
  delay (500);
  digitalWrite (led03,LOW);
  delay (500);
  digitalWrite (led04,LOW);
  delay (500);
}
```



### 3.3 สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

### 3.4 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

การทดลองที่ 4 โจทย์พิเศษ

4.1 ทำการต่อวงจร LED 4 ดวง ให้ไฟวิ่ง แบบดวงเดียว

#### 4.2 ทำการเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

#### 4.3 สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

#### 4.4 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

การทดลองที่ 5 โจทย์พิเศษ

5.1 ทำการต่อวงจร LED 4 ดวง ให้ไฟวิ่ง แบบดวงเดียวไปกลับ

## 5.2 ทำการเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

### 5.3 สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

### 5.4 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

การทดลองที่ 6 โจทย์พิเศษ

6.1 ทำการต่อวงจร LED 6 ดวง ให้ไฟวิ่ง แบบดวงเว้นดวง



## 6.2 ทำการเขียนโปรแกรมลงใน Arduino IDE และทำการโหลดโปรแกรมลงบอร์ดดูผลการทำงาน

### 6.3 สังเกตผลการทดลองและบันทึกผลการทดลอง

.....

.....

.....

### 6.4 สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....