

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
เรื่อง “อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น”

1

ชุดที่

ไดโอด (Diode)



สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โดย นางจิตติชญา ธนวิทย์ไพศาล ครู คศ.2 วิทยาลัยอาชีวศึกษา
โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3

คู่มือสำหรับครู



การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชุดที่ 1 เรื่อง ไดโอด ครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดกิจกรรมการปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ครูเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และจัดชั้นเรียนให้พร้อม
2. ครูศึกษาเนื้อหาที่จะสอนให้ละเอียดและศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ก่อนสอนครูต้องเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้บนโต๊ะให้เรียบร้อย และให้เพียงพอกับนักเรียนในแต่ละกลุ่ม โดยให้ได้รับคนละ 1 ชุด ยกเว้น สื่อการสอนที่ต้องใช้ร่วมกันทั้งกลุ่ม
4. ครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้และวัดผลประเมินผลให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้
5. การสอนแบ่งออกเป็น 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล
6. ก่อนสอนครูต้องชี้แจงให้นักเรียนศึกษาคู่มือนักเรียน ศึกษาการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตั้งแต่ ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ กิจกรรมการทดลอง บันทึกกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน คำถามชวนคิด เฉลย
7. เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเสร็จแล้ว ครูต้องเน้นให้นักเรียนเก็บชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนไว้ในสภาพเรียบร้อย
8. การสรุปบทเรียนควรจะเป็นกิจกรรมร่วมกันของกลุ่ม หรือตัวแทนแต่ละกลุ่มสรุปร่วมกัน

คู่มือสำหรับนักเรียน





การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ชุดที่ 1
เรื่อง ไดโอด นักเรียนควรปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มได้แบ่งหน้าที่ กำหนดบทบาทสมมติให้ชัดเจน หากมีปัญหาให้ปรึกษาครูผู้สอน
2. นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ แล้วตรวจคำตอบจากเฉลย
4. นักเรียนศึกษาเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับที่ละหน้าต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ ตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้าย จะข้ามหน้าใดหน้าหนึ่ง **ไม่ได้**
5. ถ้ามีคำสั่ง คำถามหรือกิจกรรม นักเรียนต้องปฏิบัติตามทุกอย่าง
6. นักเรียนต้องซื่อสัตย์ต่อตนเอง **ไม่ดูเฉลย** ก่อน ควรใช้ความสามารถในการตอบคำถามด้วยตนเอง
7. นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องตอบคำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผล และสรุปผลการทดลอง
8. เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนต้องส่งตัวแทนนำเสนอใบบันทึกกิจกรรมของกลุ่มตนเอง
9. ทุกกิจกรรมการเรียนรู้มีเวลาจำกัด นักเรียนควรปฏิบัติให้ทันเวลา ไม่ควรปล่อยทิ้งงานหรือสะสมงานค้างไว้ เนื่องจากผลงานแต่ละกิจกรรมชุดการเรียนรู้เป็นองค์ความรู้สำหรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในลำดับต่อไป
10. การทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้หรือช่วยกันค้นคว้าด้วยความตั้งใจ
11. เมื่อเรียนจบแต่ละกิจกรรมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเก็บอุปกรณ์การเรียนรู้ให้เรียบร้อยทุกครั้ง





เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้ว นักเรียนสามารถ



ทดลองและอธิบายสมบัติเบื้องต้นของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์บางชนิด
เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด ไอซี และทรานซิสเตอร์ (ว 5.1 – 11)

จุดประสงค์การเรียนรู้



1. บอกความหมาย ลักษณะของไดโอด และไดโอดเปล่งแสง (K)
2. เขียนสัญลักษณ์ของไดโอด และไดโอดเปล่งแสง (K)
3. บอกคุณสมบัติของไดโอด และไดโอดเปล่งแสง (K)
4. วาดรูปแผนผังวงจร ไดโอดและไดโอดเปล่งแสง (P)
5. ต่อชิ้นส่วนไดโอดในวงจรไฟฟ้าและไดโอดเปล่งแสงในวงจรไฟฟ้า (P)
6. เห็นคุณค่าของไดโอด (A)

เวลาที่ใช้ 3 ชั่วโมง



กิจกรรมที่ 1.1 รู้ไหม “ไดโอดคืออะไร”



กิจกรรมที่ 1.2 มาต่อไดโอดเปล่งแสงกันเถอะ

ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

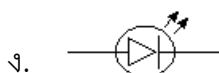
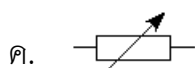
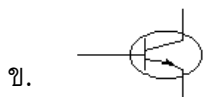
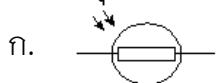
- ขั้นที่ 1 นักเรียนอ่านคู่มือนักเรียนให้เข้าใจ ก่อนจะลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ขั้นที่ 2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และตรวจคำตอบจากเฉลย
- ขั้นที่ 3 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.1 เรื่อง ไดโอด
- ขั้นที่ 4 นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองที่ 1.1 รู้ไหม “ไดโอดคืออะไร” แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรม บันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรมและตรวจความถูกต้องจากเฉลยกิจกรรม **(ไม่ควรเปิดดูเฉลยก่อน)**
- ขั้นที่ 5 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 1.2 เรื่อง ต่อไดโอดเปล่งแสง
- ขั้นที่ 6 นักเรียนศึกษากิจกรรมการทดลองที่ 1.2 มาต่อไดโอดเปล่งแสงกันเถอะ แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรม บันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรมและตรวจความถูกต้องจากเฉลยกิจกรรม **(ไม่ควรเปิดดูเฉลยก่อน)**
- ขั้นที่ 7 นักเรียนกลุ่มที่ครูส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
- ขั้นที่ 8 นักเรียนทุกคนและครูร่วมกันสรุปและรับฟังการให้ความรู้เพิ่มเติมจากครูผู้สอน
- ขั้นที่ 9 นักเรียนทำคำถามชวนคิด และตรวจความถูกต้องจากเฉลยคำถามชวนคิด
- ขั้นที่ 10 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ และตรวจคำตอบจากเฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน



คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย ☒ ตรงข้อที่คิดว่าถูกต้อง

1. สัญลักษณ์อุปกรณ์ชนิดใดต่อไปนี้ ที่การทำงานขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ตกกระทบ



2. อุปกรณ์ชนิดใดในวงจรไฟฟ้าที่เปล่งแสงได้



ข. Integrated Circuit

ค. Light Emitting Diode

ง. Light Dependent Resistor

3. ไดโอดเปล่งแสงใช้กระแสไฟฟ้าน้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเสียหายต้องมีการต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด

ก. ไอซี

ข. ตัวต้านทาน

ค. ตัวเก็บประจุ

ง. ทรานซิสเตอร์

4. ไดโอด ทำหน้าที่อะไรในวงจรอิเล็กทรอนิกส์
 - ก. เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ตัด - ต่อ วงจรไฟฟ้า
 - ข. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
 - ค. เป็นอุปกรณ์ที่ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า
 - ง. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับค่าความต้านทานได้ตามต้องการ
5. จากสัญลักษณ์  ข้อใดกล่าว **ไม่** ถูกต้อง
 - ก. ขั้วไฟฟ้าด้าน B เรียกว่าแอโนด
 - ข. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ คือ ไดโอด
 - ค. ด้าน A ต้องต่อเข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่
 - ง. การต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ต้องต่อแบบอนุกรมกับวงจร
6. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไดโอด ทำหน้าที่อะไร
 - ก. เปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
 - ข. เปลี่ยนความต่างศักย์ไฟฟ้าให้สูงขึ้น
 - ค. ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลกลับไป-กลับมา
 - ง. เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง
7. ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทิศทางเดียว คือ
 - ก. กระแสตรงกระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว P ไปยังขั้ว N
 - ข. กระแสตรงกระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว N ไปยังขั้ว P
 - ค. กระแสสลับไหลจากศักย์ไฟฟ้าต่ำ ไปยังศักย์ไฟฟ้าสูง
 - ง. กระแสสลับไหลจากศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังศักย์ไฟฟ้าต่ำ
8. ถ้าต้องการให้ไดโอดเปล่งแสงทำงานได้ ควรต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจรดังนี้
 - ก. ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับแบตเตอรี่แบบขนานกับโวลต์มิเตอร์
 - ข. ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวเก็บประจุแบบอนุกรมกับโวลต์มิเตอร์
 - ค. ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวต้านทานแบบขนานกับโวลต์มิเตอร์
 - ง. ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวทรานซิสเตอร์แบบอนุกรมกับโวลต์มิเตอร์

9. ข้อใดกล่าว**ไม่**ถูกต้องเกี่ยวกับไดโอดเปล่งแสง

- ก. เพื่อป้องกันไม่ให้ไดโอดเปล่งแสงเสียหายต้องต่อแบบอนุกรม
- ข. ขายาวของไดโอดเปล่งแสงจะแสดงขั้วลบและขาสั้นจะแสดงขั้วบวก
- ค. ทำหน้าที่กำหนดทิศการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าไปทางเดียวกัน
- ง. เมื่อมีกระแสไหลในวงจรไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าของไดโอดที่แอโนดจะสูงกว่าแคโทด

10. ข้อใด การต่อไดโอดและไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจรไฟฟ้า ที่เหมือนกัน

- ก. กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้า จะมีศักย์ของไดโอดที่แคโทด สูงกว่าขั้วแอโนด
- ข. ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทิศทางเดียว คือไหลเข้าทาง แคโทดหรือขั้ว N แล้วออกทางแอโนด หรือขั้ว P เท่านั้น
- ค. การต่อแบบขนานขั้ว P ของไดโอดเข้ากับขั้วบวกของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อขั้วN ของไดโอดเข้ากับขั้วลบของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า
- ง. ต้องต่อขั้วลบของLED กับขั้วลบของแบตเตอรี่ และ ต่อขั้วบวกของLED กับขั้วบวกของแบตเตอรี่



เพื่อนๆ ทำกันได้ไหมคะ



ใบความรู้ที่ 1.1 ไดโอด

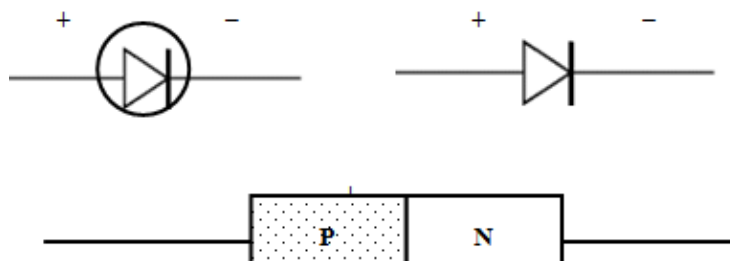
ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Component) ในอดีตใช้หลอดสุญญากาศเป็นยุคแรก ทำให้เครื่องใช้ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์มีขนาดใหญ่ เช่น วิทยุในอดีตมีขนาดใหญ่กว่าในปัจจุบันมาก แต่ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันนี้ทำมาจากสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor) ซึ่งเป็นสารที่นำไฟฟ้าได้ดีกว่าฉนวนไฟฟ้า แต่ไม่ดีเท่ากับตัวนำไฟฟ้า โดยจะนำไฟฟ้าได้ดีในบางเงื่อนไขเท่านั้น

ในปัจจุบันชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จะมีขนาดเล็กกว่าและเบากว่าในอดีตมาก อีกทั้งยังใช้กระแสไฟฟ้าน้อยกว่ามากและในอนาคต นักวิจัยได้คิดค้นพัฒนานำตัวนำไฟฟ้ายิ่งยวด (Superconductor) ซึ่งเป็นสารที่เมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำ จะไม่มีความต้านทานไฟฟ้า ทำให้สามารถนำไฟฟ้าได้ด้วยความเร็วสูง ซึ่งสามารถทำใช้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กกว่าในปัจจุบัน

ไดโอด (Diode)

ไดโอด เป็นชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีลักษณะและสมบัติ ดังนี้

1. ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ สารกึ่งตัวนำชนิด P และชนิด N ประกบติดกัน จึงทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทิศทางเดียว

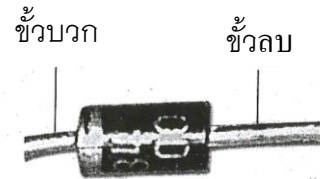
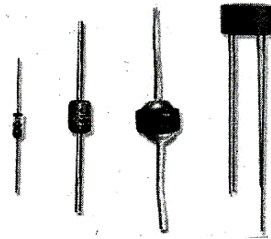


P=Positive (+) N=Negative (-)

สัญลักษณ์ของไดโอด

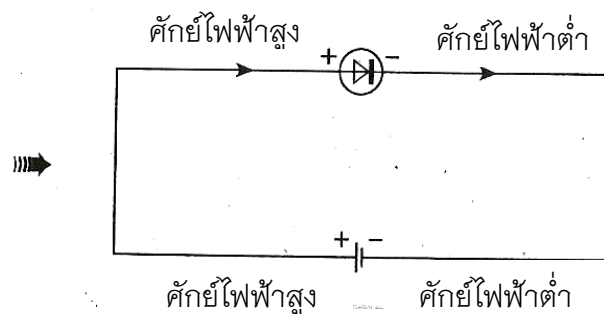
สารกึ่งตัวนำชนิด P	สารกึ่งตัวนำชนิด N
เป็นสารกึ่งตัวนำผสม ผลิตขึ้นมาจากธาตุซิลิคอน หรือ ธาตุเจอร์เมเนียมที่บริสุทธิ์ ผสมกับธาตุที่อยู่ในหมู่ 3 ของตารางธาตุ เช่น โบรอน (B), แกลเลียม (Ga), อะลูมิเนียม (Al) หรือ อินเดียม (In) อย่างไม่อย่างหนึ่ง ไปหลอมละลายในอัตราส่วนที่พอเหมาะ เมื่อปล่อยให้เย็นตัวลงจะได้ผลึกสารกึ่งตัวนำชนิด P	เป็นสารกึ่งตัวนำผสม ผลิตขึ้นจากการนำธาตุซิลิคอน หรือ ธาตุเจอร์เมเนียมที่บริสุทธิ์ผสมกับธาตุหมู่ 5 ของตารางธาตุ เช่น อาร์เซนิก (As), ฟอสฟอรัส (P), หรือ แอนติโมนี (Sb) อย่างไม่อย่างหนึ่ง ไปหลอมละลายในอัตราส่วนที่พอเหมาะ เมื่อปล่อยให้เย็นตัวลงจะได้ผลึก สารกึ่งตัวนำชนิด N

2. ไดโอดมีรูปร่างลักษณะต่างๆ กันมากมาย ขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ประโยชน์ แต่ที่เราจะรู้จักกันในที่นี้จะเป็นไดโอดรูปทรงกระบอกเล็กๆ มีแถบคาดสีดำปลายหนึ่งซึ่งจะแสดงขั้วแคโทด (Cathode) ขาด้านตรงข้ามจะเป็นขั้วแอโนด (Anode) มีลักษณะดังนี้

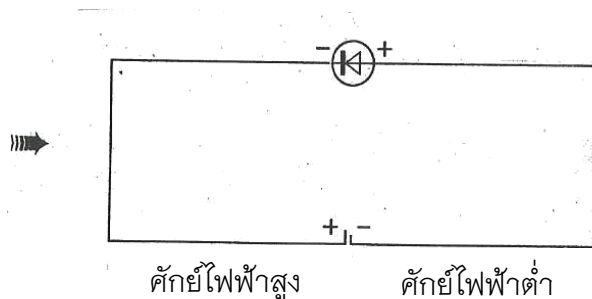


ไดโอดชนิดต่างๆ

3. ไดโอดจะนำกระแสไฟฟ้าหรือยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้นั้น แอโนดต้องมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าแคโทด ดังนั้นถ้าแอโนดต่ออยู่ทางด้านขั้วบวกของถ่านไฟฉายและแคโทดต่อทางด้านขั้วลบของถ่านไฟฉายจะมีกระแสไฟฟ้าไหลในวงจร



4. ไดโอดจะไม่นำกระแสไฟฟ้าหรือไม่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ถ้าศักย์ไฟฟ้าที่แอโนดต่ำกว่าศักย์ไฟฟ้าที่แคโทด



ประเภทของไดโอด

1. ไดโอดธรรมดา (Normal diode)
2. ซีเนอร์ไดโอด (Zener Diode)
3. ไดโอดวาระกเตอร์หรือวาริแคป (Varactor or Varicap Diode)
4. แอลอีดี (Light Emitting Diode ; LED)
5. โฟโต้ไดโอด (Photo Diode)
6. ไดโอดกำลัง (Power Diode)

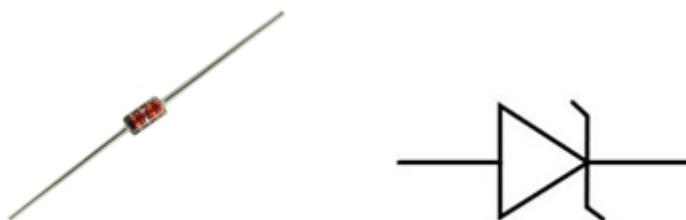
1. ไดโอดธรรมดา (Normal diode)



ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

มีรูปร่างหลายแบบแต่ที่นิยมใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์จะมี 2 ขั้วลักษณะคล้ายตัวด้านทาน ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้าให้ไหลไปทางเดียวคือกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านไดโอดได้ถ้าต่อขั้ว P กับขั้วบวก และ N กับขั้วลบ แต่ความต้านทานของไดโอดไม่คงที่เพราะความสัมพันธ์ระหว่างกระแส กับความต่างศักย์ที่คร่อมไดโอดไม่เป็นเส้นตรง

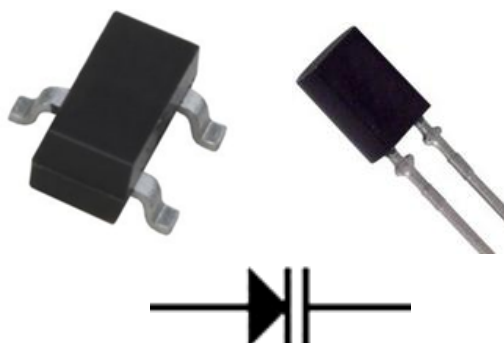
2. ซีเนอร์ไดโอด (Zener Diode)



ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

ซีเนอร์ไดโอดเป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่นำกระแสได้เมื่อได้รับไบอัสกลับ และระดับแรงดันไบอัสกลับที่นำซีเนอร์ไดโอดไปใช้งานได้เรียกว่า ระดับแรงดันพังทลายซีเนอร์ (Zener Breakdown Voltage ; V_z) ซีเนอร์ไดโอดจะมีแรงดันไบอัสกลับ (V_r) น้อยกว่า V_z เล็กน้อย ไดโอดประเภทนี้เหมาะที่จะนำไปใช้ควบคุมแรงดันที่โหลดหรือวงจรที่ต้องการแรงดันคงที่ เช่น ประกอบอยู่ในแหล่งจ่ายไฟเลี้ยง หรือโวลเทจเรกูเลเตอร์

3. ไดโอดวาร์กเตอร์หรือวาริแคป (Varactor or Varicap Diode)

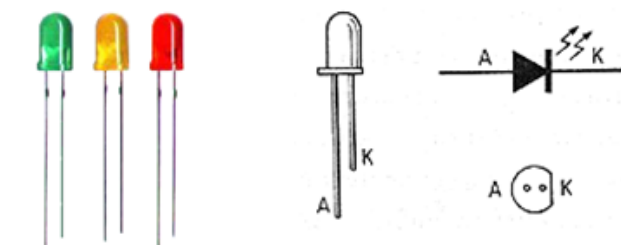


ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

ไดโอดวาร์กเตอร์หรือวาริแคปเป็นไดโอดที่มีลักษณะพิเศษ คือ สามารถปรับค่าคาปาซิแตนซ์เชื่อมต่อ C_t ได้โดยการปรับค่าแรงดันไบอัสกลับ ไดโอดประเภทนี้มีโครงสร้างเหมือนกับไดโอดทั่วไป ขณะแรงดันไบอัสกลับ (Reverse Bias Voltage ; V_r) มีค่าต่ำ Depletion Region จะแคบลงทำให้ C_t ตรงรอบต่อมีค่าสูง แต่ในทางตรงข้ามถ้าเราปรับ V_r ให้สูงขึ้น Depletion Region จะขยายกว้างขึ้น ทำให้ C_t มีค่าต่ำ จากลักษณะดังกล่าว เราจึงนำวาริแคปไปใช้ในวงจรปรับความถี่ เช่น วงจรจูนความถี่อัตโนมัติ

(Automatic Fine Tuning ; AFC) และวงจรกรองความถี่ซึ่งปรับช่วงความถี่ได้ตามต้องการ (Variable Band pass Filter) เป็นต้น

4. ไดโอดเปล่งแสงหรือแอลอีดี (Light Emitting Diode ; LED)



ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

LED เป็นไดโอดที่ใช้สารประเภทแกลเลียมอาร์เซไนด์ฟอสไฟต์ (Gallium Arsenide Phosphide ; GaAsP) หรือสารแกลเลียมฟอสไฟต์ (Gallium Phosphide ; GaP) มาทำเป็นสารกึ่งตัวนำชนิด P และ N แทนสาร Si และ Ge สารเหล่านี้มีคุณลักษณะพิเศษ คือ สามารถเรืองแสงได้เมื่อได้รับไบอัสตรง การเกิดแสงที่ตัว LED นี้เราเรียกว่า อิเล็กโทรลูมิเนสเซนซ์ (Electroluminescence) ปัจจุบันนิยมใช้ LED แสดงผลในเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ เช่น เครื่องคิดเลข, นาฬิกา เป็นต้น

5. โฟโต้ไดโอด (Photo Diode)



ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

โฟโต้ไดโอด เป็นไดโอดที่อาศัยแสงจากภายนอกผ่านเลนส์ ซึ่งฝังตัวอยู่ระหว่างรอยต่อ P-N เพื่อกระตุ้นให้ไดโอดทำงาน การต่อโฟโต้ไดโอดเพื่อใช้งานจะเป็นแบบไบอัสกลับ ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการให้โฟโต้ไดโอดทำงานในทันทีทันใด แต่ต้องการให้ไดโอดทำงาน

เฉพาะเมื่อมีปริมาณแสงสว่างมากพอตามที่กำหนดเสียก่อน กล่าวคือ เมื่อเลนส์ของโฟโตไดโอดได้รับแสงสว่างจะเกิดกระแสรั่วไหล ปริมาณกระแสรั่วไหลนี้เพิ่มขึ้นตามความเข้มของแสง

6. ไดโอดกำลัง (Power Diode)



ที่มา : <http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>

ไดโอดกำลัง เป็นไดโอดที่ออกแบบให้บริเวณรอยต่อมีช่วงกว้างมากกว่าไดโอดทั่วไป เพื่อนำไปใช้กับงานที่มีกำลังไฟฟ้าสูง กระแสสูงและทนต่ออุณหภูมิสูงได้ เช่น ประกอบเป็นวงจรเรียงกระแส ในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง เป็นต้น จะเห็นได้ว่าเมื่อพิกัดกระแสไฟฟ้ามีค่าหลายร้อยแอมป์ ทำให้ไดโอดมีอุณหภูมิขณะทำงานสูง โดยทั่วไปจึงนิยมใช้ร่วมกับตัวระบายความร้อน (Heat Sinks) เพื่อเพิ่มพื้นที่ระบายความร้อนภายในตัวไดโอดกำลัง

ลองศึกษาดู...ไม่ยาก
อย่างที่คิดนะคะ



กิจกรรมการทดลองที่ 1.1



1. ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการทดลองที่ 1.1 ตามรายละเอียดในกรอบด้านล่าง

การทดลองที่ 1.1

รู้ไหม “ไดโอดคืออะไร”

จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของไดโอด
2. วาดรูปแผนผังวงจรและต่อชิ้นส่วน”ไดโอด”ในวงจรไฟฟ้าได้
3. สรุปเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดได้

วิธีทดลอง

1. นักเรียนวางแผนการต่อวงจรที่ประกอบด้วย แบตเตอรี่ 4 เซลล์ สายไฟพร้อม แจ็คปากคิ๊ป แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ ไดโอด สวิตช์ และตัวต้านทาน $100\ \Omega$
2. ต่อโวลต์มิเตอร์เพื่อวัดศักย์ไฟฟ้าระหว่างแอโนดกับแคโทดของไดโอด
3. โยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON (เปิดสวิตช์) อ่านค่ากระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า บันทึกผล
4. ทำเหมือนข้อ 1-3 แต่ให้กลับขั้วไดโอด บันทึกผล
5. นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผล



2. นักเรียนรับอุปกรณ์การทดลองที่ได้ะวางอุปกรณ์ (อุปกรณ์การทดลองที่ 1.1)
3. สมาชิกในกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
4. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอบคำถาม ตามหัวข้อในใบบันทึกกิจกรรม
5. เมื่อนักเรียนทดลองเสร็จเรียบร้อยให้เก็บอุปกรณ์ทุกชิ้น และ นำไปส่งคืนที่โต๊ะวางอุปกรณ์
6. ส่งใบบันทึกกิจกรรม

ใบบันทึกกิจกรรม



การทดลองที่ 1.1 เรื่อง.....



จุดประสงค์

.....



อุปกรณ์

.....
.....
.....



ทดลองวันที่.....



ผลการทดลอง (ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองทำกิจกรรมการต่อไดโอด)



คำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

1. ในวงจรการทดลอง มีอุปกรณ์ ดังนี้.....
.....
2. การต่อไดโอดให้กระแสไฟฟ้าไหลควรต่ออย่างไร.....
.....
3. ในกิจกรรมการทดลอง เมื่อกลับขั้วของไดโอด จะมีกระแสไฟฟ้าหรือไม่.....
สังเกตได้จาก.....

4. ศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วแอโนดและแคโทดของไดโอด มีค่าต่างกันประมาณ.....
.....
5. เมื่อกลับขั้วของไดโอด ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วของไดโอดมีค่าประมาณ
.....
6. ไดโอด มีความสำคัญต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าหรือไม่
อย่างไร.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

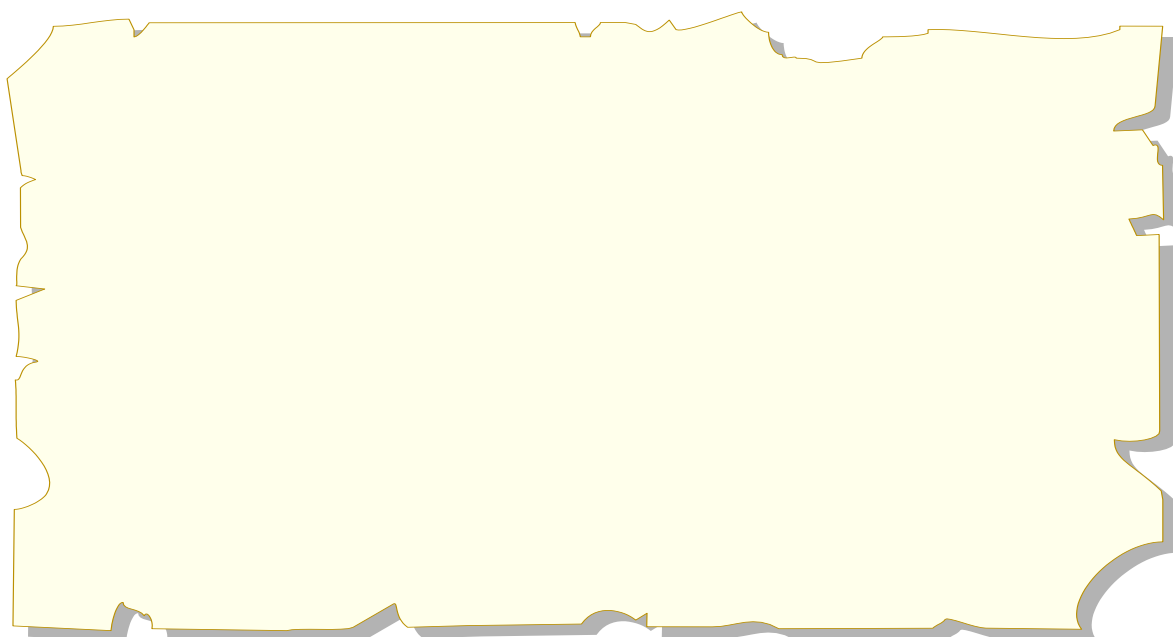
.....

.....

.....



วาดแผนผังวงจรที่ปฏิบัติ





ใบความรู้ที่ 1.2 ไดโอดเปล่งแสง

ไดโอดเปล่งแสง หรือ LED

ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode) หรือ เรียกว่า LED (แอลอีดี) ผลิตมาจากสารกึ่งตัวนำชนิด P และ ชนิด N ต่อชนกัน มีขั้วต่อออกมาใช้งานสองขา คือขาแอโนด และ ขาแคโทด ซึ่งไดโอดเปล่งแสงจะเปล่งแสงออกมาได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แสงที่เปล่งออกมา ประกอบด้วยคลื่นความถี่เดียว และมีเฟสต่อเนื่องกัน

ไดโอดเปล่งแสงสามารถผลิตขึ้นมาได้จากสารหลายชนิด ทั้งของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ไดโอดเปล่งแสง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แสงที่ตาคนมองเห็น และ แสงที่ตาคนมองไม่เห็น

แสงที่ตาคนมองเห็น

ไดโอดเปล่งแสงที่ตาคนมองเห็น มี 4 ชนิด คือ สีน้ำเงิน สีแดง สีเขียว และ สีเหลือง หรือ บางครั้งออกสีส้ม ไดโอดชนิดนี้ เรียกว่า LED (แอลอีดี) หรือ Light Emitting Diode

แสงที่ตาคนมองไม่เห็น

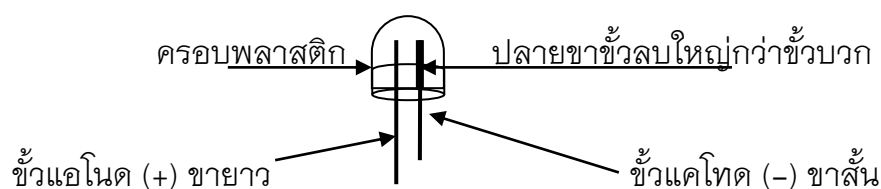
ไดโอดเปล่งแสงชนิดที่ตาคนมองไม่เห็น เพราะ เป็นแสงที่อยู่ในย่านแสงอินฟราเรด ซึ่งขณะเปล่งแสงออกมาตาคนจะมองไม่เห็น ไดโอดชนิดนี้ เรียกว่า IRED (ไออาร์อีดี) หรือ Infrared Emitting Diode

แสงที่เปล่งออกมาจากไดโอดเปล่งแสง จะมีสีแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับเนื้อสารกึ่งตัวนำที่นำมาใช้ผลิต ซึ่งมีดังนี้

1. สารกึ่งตัวนำอาร์ซีไนด์ ใช้ตัวย่อว่า GaAs ไดโอดจะเปล่งแสงอินฟราเรดออกมา
2. สารกึ่งตัวนำอาร์ซีไนด์ฟอสไฟด์ ใช้ตัวย่อว่า GaAsP ไดโอดจะเปล่งแสงสีแดง หรือสีเหลืองออกมา
3. สารกึ่งตัวนำฟอสไฟด์ ใช้ตัวย่อว่า GaP ไดโอดจะเปล่งแสง สีน้ำเงิน หรือ สีเขียวออกมา

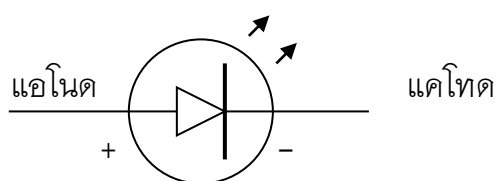
ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode) หรือ เรียกว่า LED (แอลอีดี) มีลักษณะ ดังนี้

1. ขั้วบวกและขั้วลบอยู่ด้านเดียวกัน ปกติจะมีสองขา ขาทั้งสองยาวไม่เท่ากัน โดยขาที่สั้นกว่าจะเป็นขั้วลบ ส่วนขาที่ยาวกว่าจะเป็นขั้วบวก และ ปลายขาลบด้านที่อยู่ในครอบพลาสติกจะโตกว่าปลายขาบวก



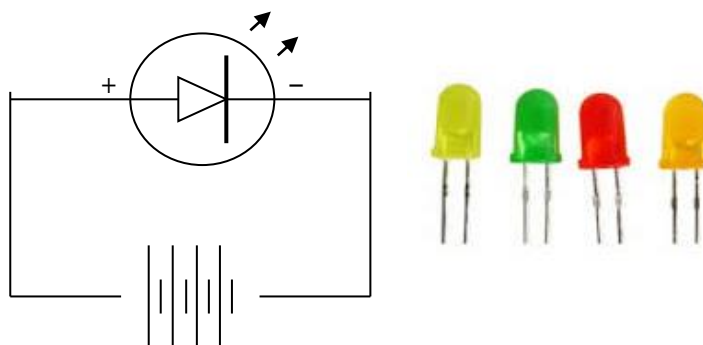
ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode) หรือ เรียกว่า LED (แอลอีดี) มีสัญลักษณ์ ดังนี้

2. สัญลักษณ์ของ LED คือ



ไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diode) หรือ เรียกว่า LED (แอลอีดี) มีลักษณะและคุณสมบัติ ดังนี้

3. การต่อ LED ที่ถูกต้อง ต้องให้ขั้วลบของ LED ต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่ และ ขั้วบวกของ LED ต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่เช่นเดียวกับไดโอดธรรมดา ซึ่งทำให้แอโนดของไดโอดเปล่งแสงมีศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าแคโทด



กิจกรรมการทดลองที่ 1.2



1. ให้นักเรียนศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมการทดลองที่ 1.2 ตามรายละเอียดในกรอบด้านล่าง

การทดลองที่ 2.1 มาต่อไดโอดเปล่งแสงกันเถอะ

จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดเปล่งแสง
2. วาดรูปแผนผังวงจรและต่อชิ้นส่วน”ไดโอดเปล่งแสง” ในวงจรไฟฟ้าได้
3. สรุปเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดเปล่งแสงได้

วิธีทดลอง

1. นักเรียนวางแผนการต่อวงจรที่ประกอบด้วย แบตเตอรี่ 4 เซลล์ สายไฟ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ ไดโอดเปล่งแสง สวิตช์ และตัวต้านทาน $100\ \Omega$
2. ต่อโวลต์มิเตอร์เพื่อวัดศักย์ไฟฟ้าระหว่างแอโนดกับแคโทดของไดโอดเปล่งแสง
3. โยกลสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON (เปิดสวิตช์) อ่านค่ากระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า บันทึกผล
4. ทำเหมือนข้อ 1-3 แต่ให้กลับขั้วไดโอดเปล่งแสง บันทึกผล
5. นักเรียนออกแบบตารางบันทึกผล



2. นักเรียนรับอุปกรณ์การทดลองที่โต๊ะวางอุปกรณ์ (อุปกรณ์การทดลองที่ 1.2)
3. สมาชิกในกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทดลองอย่างละเอียดและลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง
4. นักเรียนบันทึกผลการทำกิจกรรม ตอบคำถาม ตามหัวข้อในใบบันทึกกิจกรรม
5. เมื่อทดลองเสร็จเรียบร้อยให้เก็บอุปกรณ์ทุกชิ้น และ นำไปส่งคืนที่โต๊ะวางอุปกรณ์
6. ส่งใบบันทึกกิจกรรม

ใบบันทึกกิจกรรม



การทดลองที่ 1.2 เรื่อง.....



จุดประสงค์.....

.....



อุปกรณ์

.....

.....

.....



ทดลองวันที่.....



ผลการทดลอง (ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองทำกิจกรรมการต่อไดโอดเปล่งแสง)



คำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

1. อุปกรณ์ในวงจร มีดังนี้.....

.....

.....

2. ในวงจรไฟฟ้านี้มีอุปกรณ์ชนิดใดที่ต้องต่อแบบอนุกรมกับไดโอดเปล่งแสง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้อยลง เป็นการป้องกันไม่ให้ไดโอดเปล่งแสงเสีย.....
3. ในกิจกรรมการทดลอง เมื่อโยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON ไดโอดเปล่งแสงเกิดการเปลี่ยนแปลง คือ.....แสดงว่า.....
.....
4. เมื่อสลับขั้วของไดโอดเปล่งแสง และ เมื่อโยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON ไดโอดเปล่งแสงเกิดการเปลี่ยนแปลง คือ.....แสดงว่า.....
.....เกิดจากสาเหตุ.....
5. ถ้าต้องการให้ไดโอดเปล่งแสงทำงานได้ ควรต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจร ดังนี้.....
.....
.....



สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

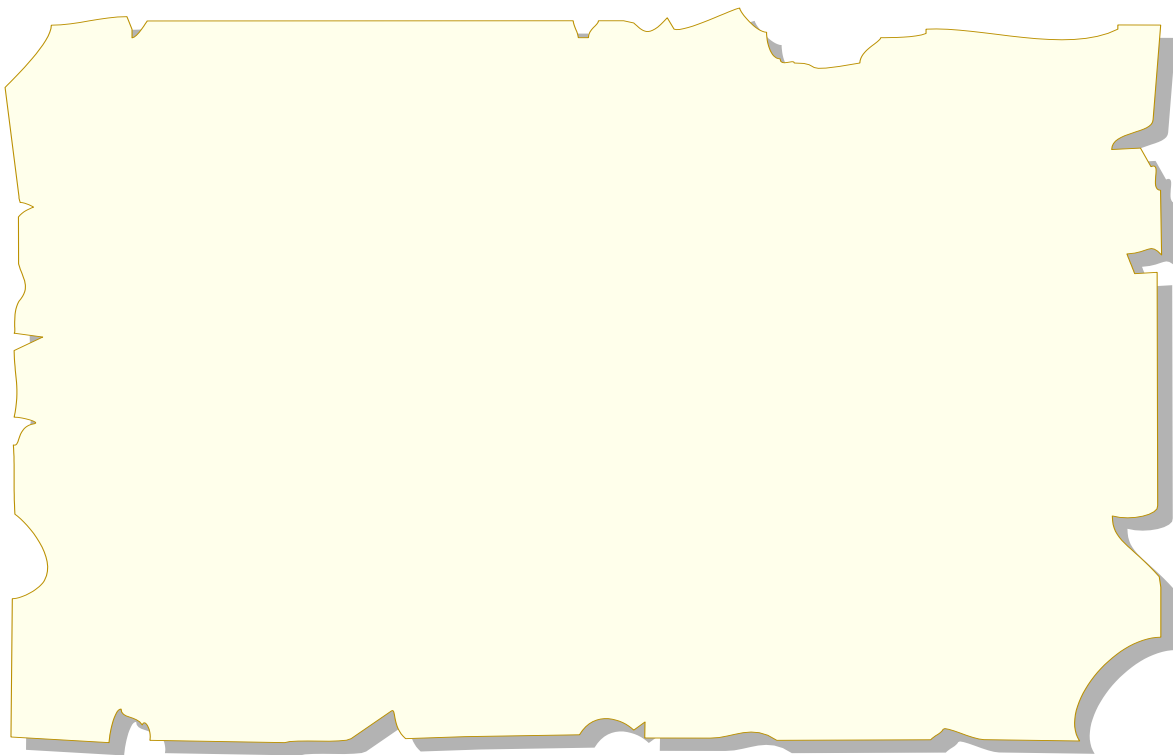
.....

.....

.....



วาดแผนผังวงจรที่ปฏิบัติ



คำถามชวนคิด



คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในวงจรที่มีไดโอดเปล่งแสงเป็นองค์ประกอบ หากมีกระแสไฟฟ้าจำนวนมาก ไหลผ่านไดโอดเปล่งแสง อาจจะทำให้ไดโอดเปล่งแสงเสียหายได้ ซึ่งจะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายได้อย่างไร เพราะเหตุใด

2. การต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับแบตเตอรี่ 3 เซลล์ ต้องต่ออย่างไรอธิบายและวาดภาพประกอบ

แบบทดสอบหลังเรียน

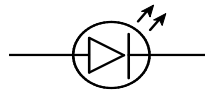


คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย ☒ ตรงข้อที่คิดว่าถูกต้อง

1. ข้อใด การต่อไดโอดและไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจรไฟฟ้า ที่เหมือนกัน
 - ก. กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้า จะมีศักย์ของไดโอดที่แคโทด สูงกว่าขั้วแอโนด
 - ข. ต้องต่อขั้วลบของLED กับขั้วลบของแบตเตอรี่ และ ต่อขั้วบวกของLED กับขั้วบวกของแบตเตอรี่
 - ค. ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทิศทางเดียว คือไหลเข้าทาง แคโทดหรือขั้ว N แล้วออกทางแอโนด หรือขั้ว P เท่านั้น
 - ง. การต่อแบบขนานขั้ว P ของไดโอดเข้ากับขั้วบวกของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าต่อขั้วN ของไดโอดเข้ากับขั้วลบของแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้า

2. อุปกรณ์ชนิดใดในวงจรไฟฟ้าที่เปล่งแสงได้

ก. Prints Cercuits



ข. Integrated Circuit

ค. Light Emitting Diode

ง. Light Dependent Resistor

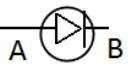
3. ไดโอดเปล่งแสงใช้กระแสน้อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเสียหายต้องมีการต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด

ก. ไอซี

ข. ตัวต้านทาน

ค. ตัวเก็บประจุ

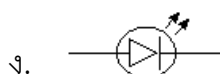
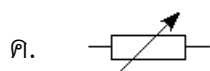
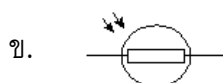
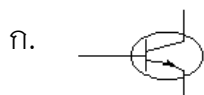
ง. ทรานซิสเตอร์

4. ไดโอดยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทิศทางเดียว คือ
- กระแสสลับไหลจากศักย์ไฟฟ้าต่ำ ไปยังศักย์ไฟฟ้าสูง
 - กระแสตรงกระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว N ไปยังขั้ว P
 - กระแสตรงกระแสไฟฟ้าไหลจากขั้ว P ไปยังขั้ว N
 - กระแสสลับไหลจากศักย์ไฟฟ้าสูง ไปยังศักย์ไฟฟ้าต่ำ
5. จากสัญลักษณ์  ข้อใดกล่าว **ไม่** ถูกต้อง
- ขั้วไฟฟ้าด้าน B เรียกว่าแอโนด
 - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ คือไดโอด
 - ด้าน A ต้องต่อเข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่
 - การต่อชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ต้องต่อแบบอนุกรมกับวงจร
6. ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ไดโอด ทำหน้าที่อะไร
- เปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
 - ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลกลับไป-กลับมา
 - เปลี่ยนความต่างศักย์ไฟฟ้าให้สูงขึ้น
 - เปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง
7. ถ้าต้องการให้ไดโอดเปล่งแสงทำงานได้ ควรต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจรดังนี้
- ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับแบตเตอรี่แบบขนานกับโวลต์มิเตอร์
 - ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวต้านทานแบบขนานกับโวลต์มิเตอร์
 - ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวเก็บประจุแบบอนุกรมกับโวลต์มิเตอร์
 - ต่อแอโนดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับตัวทรานซิสเตอร์แบบอนุกรมกับโวลต์มิเตอร์
8. ข้อใดกล่าว**ไม่**ถูกต้องเกี่ยวกับไดโอดเปล่งแสง
- เพื่อป้องกันไม่ให้ไดโอดเปล่งแสงเสียหายต้องต่อแบบอนุกรม
 - ขายาวของไดโอดเปล่งแสงจะแสดงขั้วลบและขาสั้นจะแสดงขั้วบวก
 - ทำหน้าที่กำหนดทิศการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้าไปทางเดียวกัน
 - เมื่อมีกระแสไหลในวงจรไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าของไดโอดที่แอโนดจะสูงกว่าแคโทด

9. ไดโอด ทำหน้าที่อะไรในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

- ก. เป็นอุปกรณ์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางเดียว
- ข. เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่ตัด - ต่อ วงจรไฟฟ้า
- ค. เป็นอุปกรณ์ที่ลดปริมาณกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้า
- ง. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถปรับค่าความต้านทานได้ตามต้องการ

10. สัญลักษณ์อุปกรณ์ชนิดใดต่อไปนี้ ที่การทำงานขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ตกกระทบ





กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	ง			
2	ค			
3	ก			
4	ข			
5	ก			
6	ข			
7	ก			
8	ค			
9	ข			
10	ง			

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



ข้อ	ก	ข	ค	ง
1	ข			
2	ค			
3	ก			
4	ค			
5	ก			
6	ค			
7	ก			
8	ข			
9	ก			
10	ง			

เล่ายิจกรรมการทดลองที่ 1.1



การทดลองที่ 1.1 เรื่อง รู้ไหม “ไดโอดคืออะไร”



จุดประสงค์

1. ทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของไดโอด
2. วาดรูปแผนผังวงจรและต่อชิ้นส่วน “ไดโอด” ในวงจรไฟฟ้าได้
3. สรุปเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดได้



อุปกรณ์

1. แบตเตอรี่ 4 เซลล์ (กระป๋องพร้อมถ่านไฟฉาย 4 ก้อน)
2. สายไฟพร้อมแจ๊คและปากคีม 7 เส้น
3. แอมมิเตอร์ 1 เครื่อง
4. โวลต์มิเตอร์ 1 เครื่อง
5. ไดโอด 1 ตัว
6. สวิตช์ 1 ตัว
7. ตัวต้านทาน $100\ \Omega$ 1 ตัว



ทดลองวันที่ (วันที่ทำกิจกรรมชุดนี้)



ผลการทดลอง (ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองทำกิจกรรมการต่อไดโอด)

การต่อไดโอด	กระแสไฟฟ้า (A)	ศักย์ไฟฟ้า (V)
1. ต่อขั้วแอโนดของไดโอดกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ และต่อขั้วแคโทดของไดโอดกับขั้วลบของแบตเตอรี่	จากการทดลอง	V_1 จากการทดลอง
2. กลับขั้วของไดโอด จากข้อ 1	0	V_2 จากการทดลอง

*** $V_2 > V_1$



คำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

1. ในวงจรการทดลอง มีอุปกรณ์ ดังนี้ สายไฟ แบตเตอรี่ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์ ไดโอด สวิตช์ และตัวต้านทาน
2. การต่อไดโอดให้กระแสไฟฟ้าไหลควรต่ออย่างไร ต่อแบบอนุกรมขั้วแอโนดต่อกับ ขั้วบวกของแบตเตอรี่ ขั้วแคโทดต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่
3. ในกิจกรรมการทดลอง เมื่อกลับขั้วของไดโอด จะมีกระแสไฟฟ้าหรือไม่ ไม่มี
สังเกตได้จาก เข็มของแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ไม่เบน
4. ศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วแอโนดและแคโทดของไดโอด มีค่าต่างกันประมาณ (คำตอบจากที่นักเรียนทดลองได้)
5. เมื่อกลับขั้วของไดโอด ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าระหว่างขั้วของไดโอดมีค่าประมาณ (คำตอบจากที่นักเรียนทดลองได้)
6. ไดโอด มีความสำคัญต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าหรือไม่ มี อย่างไร ไดโอด ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ทิศทางเดียว คือ เข้าทางแอโนดหรือขั้ว P แล้วไหลออกทางแคโทด หรือ ขั้ว N
7. ยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันที่ใช้ไดโอดเป็นส่วนประกอบ มา 3 ชิ้น โทรทัศน์ พัดลม เครื่องเสียง วิทยุ ฯลฯ

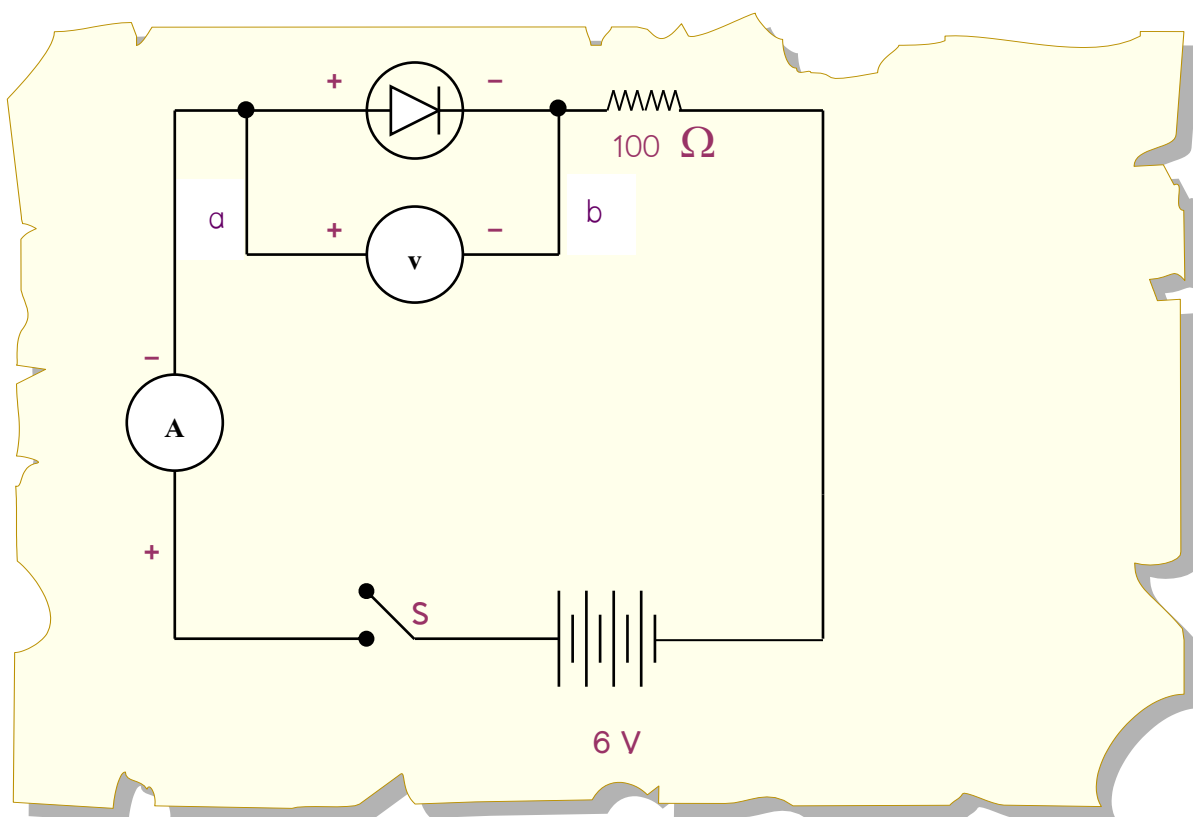


สรุปผลการทดลอง

1. ไดโอดมีคุณสมบัติทำให้กระแสไฟฟ้าไหลทางเดียว โดยกระแสไฟฟ้าไหลเข้าทาง ขั้วแอโนดและออกทางขั้วแคโทด
2. การต่อไดโอดในวงจรต้องต่อแบบอนุกรม คือ ขั้วแอโนดของไดโอดต่อกับขั้วบวก และขั้วแคโทดของไดโอดต่อกับขั้วลบของแบตเตอรี่



แผนผังวงจรการต่อไดโอด



เล่ายิจกรรมการทดลองที่ 1.2



การทดลองที่ 1.2 เรื่อง มาต่อไดโอดเปล่งแสงกันเถอะ



จุดประสงค์

1. ...ทำการทดลองเพื่อศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดเปล่งแสง
2. ...วาดรูปแผนผังวงจรและต่อชิ้นส่วน "ไดโอดเปล่งแสง" ในวงจรไฟฟ้าได้
3. ...สรุปเกี่ยวกับสมบัติของไดโอดเปล่งแสงได้



อุปกรณ์

1. แบตเตอรี่ 4 เซลล์ (กระป๋องพร้อมถ่านไฟฉาย 4 ก้อน)
2. สายไฟ 7 เส้น
3. แอมมิเตอร์ 1 เครื่อง
4. โวลต์มิเตอร์ 1 เครื่อง
5. ไดโอดเปล่งแสง 1 ตัว
6. สวิตช์ 1 ตัว
7. ตัวต้านทาน $100\ \Omega$ 1 ตัว



ทดลองวันที่

(วันที่ทำกิจกรรมชุดนี้)



ผลการทดลอง (ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองทำกิจกรรมการต่อไดโอด)

การต่อขั้วของ LED	ความสว่างของ LED	กระแสไฟฟ้า (A)	ศักย์ไฟฟ้า (V)
1. ...ต่อแอโนดของ LED กับ ขั้วบวกของ แบตเตอรี่ และต่อ แคโทดของ LED กับ ขั้วลบของแบตเตอรี่	สว่าง	จากการทดลอง	V_1 จากการทดลอง
2. ...ต่อแอโนดของ LED กับ ขั้วลบของ แบตเตอรี่ และต่อแคโทดของ LED กับ ขั้วบวกของแบตเตอรี่ (สลับขั้วกับข้อ 1)	ไม่สว่าง	0	V_2 จากการทดลอง

$$*** V_2 > V_1$$



คำถามเพื่อวิเคราะห์และสรุปผล

1. อุปกรณ์ในวงจร มีดังนี้ สายไฟ แบตเตอรี่ แอมมิเตอร์ โวลต์มิเตอร์
ไดโอดเปล่งแสง สวิตช์ และ ตัวต้านทาน
2. ในวงจรไฟฟ้านี้มีอุปกรณ์ชนิดใดที่ต้องต่อแบบอนุกรมกับไดโอดเปล่งแสง เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้อยลง เป็นการป้องกันไม่ให้ไดโอดเปล่งแสงเสีย ตัวต้านทาน
3. ในกิจกรรมการทดลองเมื่อโยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON ไดโอดเปล่งแสงเกิดการเปลี่ยนแปลง คือ มีแสงสว่าง แสดงว่า มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน
ไดโอดเปล่งแสง
4. เมื่อสลับขั้วไดโอดเปล่งแสง และโยกสวิตช์ไปที่ตำแหน่ง ON ไดโอดเปล่งแสงเกิดการเปลี่ยนแปลง คือ ไม่สว่าง แสดงว่า ไม่มีกระแสไฟฟ้า
ไหลผ่าน เกิดจากสาเหตุ ต่อผิดขั้ว กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดเปล่งแสงได้
5. ถ้าต้องการให้ไดโอดเปล่งแสงทำงานได้ ควรต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับวงจร ดังนี้ ต่อแอโนด (ขายาว) เข้ากับแบตเตอรี่ขั้วบวก และ ต่อแคโทด (ขาสั้น) เข้ากับ
ของแบตเตอรี่ขั้วลบ

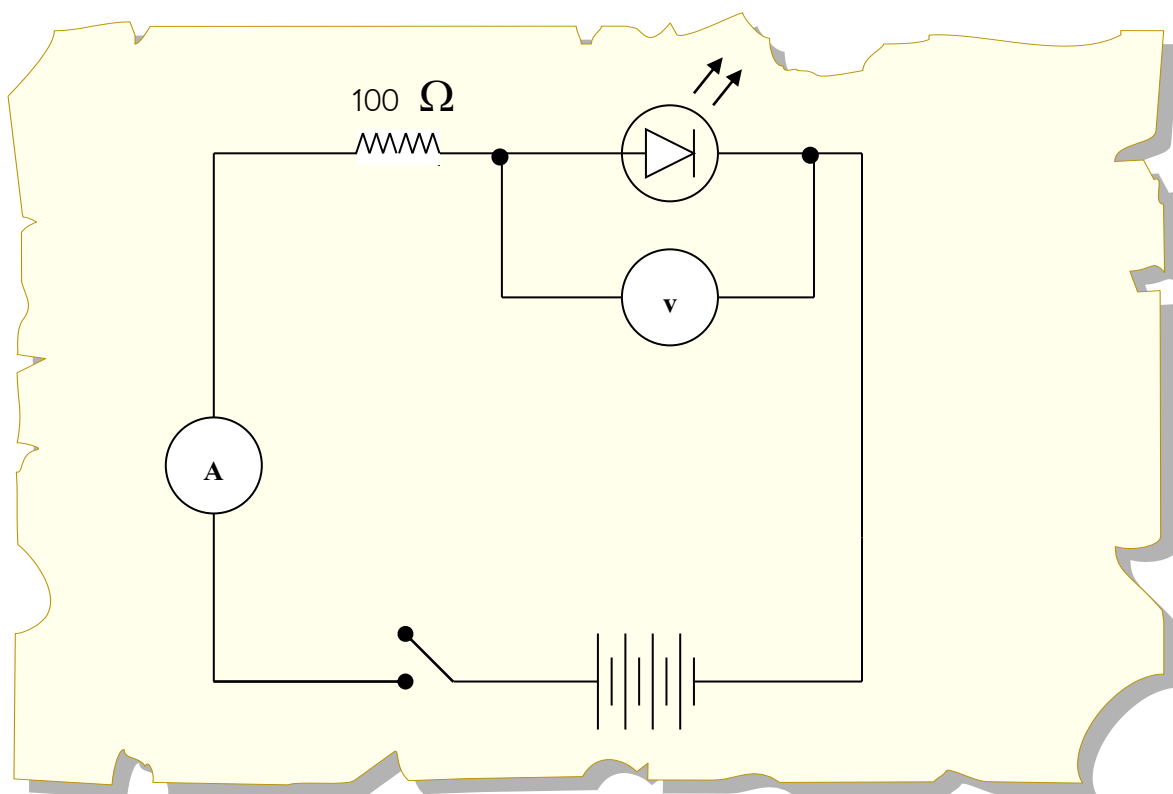


สรุปผลการทดลอง

1. ไดโอดมีคุณสมบัติทำให้กระแสไฟฟ้าไหลทางเดียว โดยกระแสไฟฟ้าไหลเข้าทาง ขั้วแอโนดและออกทางขั้วแคโทด
2. การต่อไดโอดในวงจรต้องต่อแบบอนุกรม คือ ขั้วแอโนดต่อกับขั้วบวกและขั้วแคโทด กับขั้วลบของแบตเตอรี่
3. ไดโอดเปล่งแสงเป็นอุปกรณ์ ที่ให้แสงสว่างและยอมให้กระแสไฟฟ้าเคลื่อนที่ผ่านได้ ทางเดียวเท่านั้น
4. การต่อไดโอดเปล่งแสงต้องต่อแบบอนุกรม คือ ต่อขั้วแอโนดของไดโอดเปล่งแสง เข้ากับขั้วบวกของแบตเตอรี่ และต่อขั้วแคโทดของไดโอดเปล่งแสงเข้ากับขั้วลบ
ของแบตเตอรี่



วาดแผนผังวงจรที่ปฏิบัติ



เพื่อนๆ เสร็จทันเวลา
กันไหมคะ



เฉลยคำถามชวนคิด



คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. ในวงจรที่มีไดโอดเปล่งแสงเป็นองค์ประกอบ หากมีกระแสไฟฟ้าจำนวนมาก ไหลผ่านไดโอดเปล่งแสง อาจจะทำให้ไดโอดเปล่งแสงเสียหายได้ ซึ่งจะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายได้อย่างไร เพราะเหตุใด

ในวงจรที่มีไดโอดเปล่งแสงเป็นองค์ประกอบ หากมีกระแสไฟฟ้าจำนวนมาก ไหลผ่านไดโอดเปล่งแสง อาจจะทำให้ไดโอดเปล่งแสงเสียหายได้ ซึ่งจะสามารถป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายได้โดยการต่อตัวต้านทานลงไปในวงจรไฟฟ้า เนื่องจาก ตัวต้านทานจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดเปล่งแสงน้อยลง....

2. การต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับแบตเตอรี่ 3 เซลล์ ต้องต่ออย่างไรอธิบายและวาดภาพประกอบ

การต่อไดโอดเปล่งแสงเข้ากับแบตเตอรี่ 3 เซลล์ โดยการต่ออนุกรมเข้าไปในวงจรให้ถูกขั้ว ซึ่งขั้วแอโนดของไดโอดเปล่งแสงจะต้องต่อกับขั้วบวกของแบตเตอรี่ และ ขั้วแคโทดของไดโอดเปล่งแสงต้องต่อเข้ากับขั้วลบของแบตเตอรี่ จึงจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเข้าไปในไดโอดเปล่งแสงทำให้สามารถเปล่งแสงได้

บรรณานุกรม



สมพงศ์ จันทร์โพธิ์ศรี.รศ.ดร. **วิทยาศาสตร์ 5**. มปป. กรุงเทพฯ : บริษัท ไฮแอ็ดพับลิชชิ่ง จำกัด.

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ พว. (2558). **คู่มือครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา**

ปีที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

ศรีลักษณ์ พลวัฒน์ และ คณะ. (2548). **อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์นิยมวิทยา.

เว็บไซต์

www.geocities.com

www.ice.co.th/bigenner/index.htm

www.oknation.net

www.rmutphysics.com

www.siphaya.net

www.th.wikipedia.org

www.repair-rectifier.com/en_diode.htm

<http://tukanjana.blogspot.com/2010/07/detector-diode-8-rectifier-diode.html>

<http://phchitchai.wbvschool.net/archives/1312>



คำนำ



ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ออกแบบและสร้างขึ้นมาอย่างมีระบบ โดยมีการวิเคราะห์ตัวชี้วัด
และประมวลความคิดรวบยอดเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องต่างๆ โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชุดนี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 ชุด ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 ไดโอด

ชุดที่ 2 ตัวต้านทาน

ชุดที่ 3 ทรานซิสเตอร์

ชุดที่ 4 ตัวเก็บประจุ

ชุดที่ 5 แอลดีอาร์และไอซี

ชุดที่ 6 วงจรอิเล็กทรอนิกส์

เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ และทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งในแต่ละเล่มของชุดกิจกรรม
การเรียนรู้จะจัดให้มีสื่อการเรียนการสอนและกิจกรรมทดลอง ที่มุ่งเน้นทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา มีการให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัด
ตอบคำถาม เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ หลังการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมนั้นๆ และผู้เรียนสามารถ
ทราบคำตอบโดยดูจากใบเฉลยซึ่งมีให้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ตรวจ
ให้คะแนนทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่มจากการสังเกต และการตรวจ
ใบบันทึกกิจกรรม และสามารถตรวจสอบว่าผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้
ครบทุกชุดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่าน
จุดประสงค์ย่อยตรงกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ใด ก็สามารถให้เรียนรู้ซ้ำในชุดกิจกรรมการเรียนรู้
นั้นๆ หรือให้ได้รับการสอนซ่อมเสริมจากครู ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ จะเป็น
ประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
ให้มีประสิทธิภาพและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพนำพาตนเองบรรลุจุดมุ่งหมาย
และประสบความสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ฐิติชญา ธนวิทย์ไพศาล



สารบัญ



	หน้า
คู่มือสำหรับครู	1
คู่มือสำหรับนักเรียน	2
ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้	3
ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
ใบความรู้ที่ 1.1 ไดโอด	8
กิจกรรมการทดลองที่ 1.1 รู้ไหม “ไดโอดคืออะไร”	14
ใบบันทึกกิจกรรม	15
ใบความรู้ที่ 1.2 ต่อไดโอดเปล่งแสง	17
กิจกรรมการทดลองที่ 1.2 มาต่อไดโอดเปล่งแสงกันเถอะ	19
ใบบันทึกกิจกรรม	20
คำถามชวนคิด	23
แบบทดสอบหลังเรียน	24
ภาคผนวก	27
กระดาษคำตอบ แบบทดสอบก่อนเรียน	28
กระดาษคำตอบ แบบทดสอบหลังเรียน	29
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	30
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	31
เฉลยกิจกรรมการทดลองที่ 1.1	32
เฉลยกิจกรรมการทดลองที่ 1.2	35
เฉลยคำถามชวนคิด	36
บรรณานุกรม	38
	39