


แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	สอนสัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วย สารกึ่งตัวนำและไดโอด	คาบรวม 5
ชื่อเรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด		จำนวนคาบ 5
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างพื้นฐานของอะตอม 2. วงโคจรของอิเล็กตรอน 3. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ 4. สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์ 5. สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) 6. สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) 7. ไดโอด <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. ลักษณะสมบัติของไดโอด 9. กราฟลักษณะสมบัติของไดโอด 10. การทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ <p>ด้านจิตพิสัย</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. สัญลักษณ์ของไดโอด 12. ไบอัสตรงและไบอัสกลับ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. ใช้เครื่องมือในการทดสอบไดโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม 		
<p>สาระสำคัญ</p> <p>สสารต่างๆ ประกอบด้วยโมเลกุล และแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมหลายๆอะตอม ในอะตอมหนึ่งอะตอมจะประกอบไปด้วยอิเล็กตรอนโคจรอยู่รอบนิวเคลียสภายในนิวเคลียสยังประกอบไปด้วยโปรตรอนกับ</p>		

นิวตรอน โดยอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ โปรตอนมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก นิวตรอนมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ผสมกับสารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัว และ สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ผสมกับสารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 5 ตัว ไดโอด เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นและชนิดพีมาต่อชนกัน มีคุณสมบัตินำกระแสไฟฟ้าได้ทิศทางเดียว การจัดแรงไฟให้สารกึ่งตัวนำเรียกว่าการให้ไบอัส ซึ่งการให้ไบอัสมีสองอย่างคือ ฟอว์เวิร์ตไบอัส และรีเวิร์สไบอัส

สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย

- แสดงความรู้เกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำ ไดโอด และทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์

คำศัพท์สำคัญ

1. ตัวนำไฟฟ้า คือ วัสดุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 1-3 ตัว ซึ่งอิเล็กตรอนสามารถหลุดออกจากอะตอมได้โดยง่ายเมื่อมีพลังงานหรือแรงกระทำเพียงเล็กน้อย นำกระแสไฟฟ้าได้ดี วัสดุเหล่านั้น
2. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ คือ วัสดุกึ่งตัวนำที่ยังไม่ได้เติมสารเจือปน (Doping) ใดๆ ลงไป
3. สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์ คือ การนำเอาธาตุซิลิคอนหรือธาตุเยอรมันเนียมบริสุทธิ์มาเติมธาตุเจือปนลงไป

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

• จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอม (ด้านความรู้)
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการบรรยายวงโคจรของอิเล็กตรอน (ด้านความรู้)
3. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type), สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) (ด้านความรู้)
4. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมไดโอด (ด้านความรู้)
5. เพื่อให้มีทักษะในการสังเกตลักษณะสมบัติของไดโอด (ด้านทักษะ)
6. เพื่อให้มีทักษะในการแสดงกราฟลักษณะสมบัติของไดโอด (ด้านทักษะ)
7. เพื่อให้มีทักษะในการทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ (ด้านทักษะ)
8. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการจำแนกสัญลักษณ์ของไดโอด (ด้านจิตพิสัย)
9. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีในการเลือกไบอัสตรงและไบอัสกลับ (ด้านจิตพิสัย)
10. เพื่อใช้เครื่องมือในการทดสอบไดโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

• จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

1. อธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมได้ (ด้านความรู้)
2. บรรยายวงโคจรของอิเล็กตรอนได้ (ด้านความรู้)
3. เปรียบเทียบสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type), สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) ได้ (ด้านความรู้)
4. รวบรวมไดโอดได้ (ด้านความรู้)
5. สังเกตลักษณะสมบัติของไดโอดได้ (ด้านทักษะ)
6. แสดงกราฟลักษณะสมบัติของไดโอดได้ (ด้านทักษะ)
7. ทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ (ด้านทักษะ)
8. จำแนกสัญลักษณ์ของไดโอดได้ (ด้านจิตพิสัย)
9. เลือกไบอัสตรงและไบอัสกลับได้ (ด้านจิตพิสัย)
10. ทดสอบไดโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1.1 โครงสร้างพื้นฐานของอะตอม

สสารต่างๆ ที่เราพบเห็นอยู่ทั่วไปนั้น ถ้าพิจารณาลงไปถึงส่วนประกอบขนาดเล็กที่ประกอบกันเป็นสสารนั้นแล้ว จะพบว่าประกอบด้วยโมเลกุล ซึ่งโมเลกุลเป็นส่วนประกอบเล็กที่สุดของสารและยังแสดงสมบัติของธาตุนั้นอยู่ได้ ในแต่ละโมเลกุลจะประกอบด้วยส่วนที่เล็กลงไปอีกเรียกว่าอะตอม จากการทดลองของนักวิทยาศาสตร์ทำให้ทราบว่าอะตอมประกอบด้วยนิวเคลียสซึ่งประกอบด้วยโปรตอนและนิวตรอนอยู่ร่วมกัน อิเล็กตรอนที่โคจรรอบนิวเคลียสนั้นมีประจุเป็นลบ ส่วนโปรตอนมีประจุเป็นบวก นิวตรอนที่อยู่ในนิวเคลียสมีประจุเป็นกลางทางไฟฟ้า โดยปกติแล้วอะตอมของธาตุต่างๆ จะเป็นกลางทางไฟฟ้า ในธาตุเดียวกันอะตอมของธาตุนั้นจะมีจำนวนโปรตอนและอิเล็กตรอนเท่ากัน

1.2 วงโคจรของอิเล็กตรอน

จำนวนอิเล็กตรอนที่วิ่งรอบนิวเคลียสจะวิ่งเป็นวงๆ โดยแต่ละวงโคจรจะมีอิเล็กตรอนบรรจุอยู่ไม่เท่ากันเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก แต่ละวงจะสามารถบรรจุอิเล็กตรอนได้จำนวนเท่าใดนั้นคำนวณได้จากสูตร $2N^2$ โดย N คือ ลำดับวงโคจรที่ห่างจากนิวเคลียส วงโคจรอิเล็กตรอนที่อยู่ห่างจากนิวเคลียสจะบอกกำกับไว้เป็นอักษร ซึ่งวงในสุดที่ติดกับนิวเคลียสจะนับเป็นวงแรก คือ วง K และวงอยู่ห่างออกไปเรื่อยๆ ก็จะเป็น L, M, N, O, P, Q ตามลำดับ แต่ละวงจะมีอิเล็กตรอนได้สูงสุดตามสูตร $2N^2$ ดังนั้นวง K ซึ่งเป็นวงที่ 1 จะมีอิเล็กตรอนสูงสุดเท่ากับ $2N^2 = 2(1)^2 = 2$ ตัว, วงที่ 2 L=8 ตัว, วงที่ 3 M=18 ตัว, วงที่ 4 N=32 ตัว, วงที่ 5 Q=50 ตัว โดยตั้งแต่ Q เป็นต้นไปจำนวนอิเล็กตรอนที่บรรจุลงไปจะไม่เต็มจำนวนตามสูตรที่คำนวณได้

ตัวนำไฟฟ้า (Conductor)

ตัวนำไฟฟ้า คือ ธาตุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 1-3 ตัว ซึ่งอิเล็กตรอนสามารถหลุดออกจากอะตอมได้โดยง่ายเมื่อมีพลังงานหรือแรงกระทำเพียงเล็กน้อย นำกระแสไฟฟ้าได้ดี ธาตุเหล่านี้

กึ่งตัวนำไฟฟ้า (Semi-Conductor)

ธาตุที่จัดเป็นจำพวกกึ่งตัวนำไฟฟ้า คือ ธาตุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 4 ตัวซึ่งมีคุณสมบัติอยู่กึ่งกลางระหว่างตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า ธาตุกึ่งตัวนำไฟฟ้านี้นิยมนำไปใช้ผลิตเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ

ฉนวนไฟฟ้า (Insulator)

ธาตุที่จัดเป็นจำพวกฉนวนไฟฟ้า คือ ธาตุที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 5-8 ตัว ซึ่งอิเล็กตรอนไม่สามารถหลุดออกจากอะตอมได้โดยง่าย จะต้องใช้พลังงานสูงมากๆ มากระทำอิเล็กตรอนจึงหลุดออกได้ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ยาก มีค่าความต้านทานไฟฟ้าสูงมาก

1.3 สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์

สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ คือ ธาตุกึ่งตัวนำที่ยังไม่ได้เติมสารเจือปน (Doping) ใดๆ ลงไป ธาตุกึ่งตัวนำที่นิยมนำไปทำเป็นสารกึ่งตัวนำในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ก็คือธาตุกึ่งตัวนำซิลิคอน (Si) และธาตุกึ่งตัวนำเยอรมัน

เนียม (Ge) ธาตุทั้งสองชนิดจะมีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 4 ตัว แต่อิเล็กตรอนทั้งหมดจะไม่เท่ากันโดยซิลิคอนจะมีอิเล็กตรอนทั้งหมด 14 ตัว ส่วนเยอรมันเนียมจะมีอิเล็กตรอนทั้งหมด 32 ตัวต่อหนึ่งอะตอม

1.4 สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์

สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์ คือ การนำเอาธาตุซิลิคอนหรือธาตุเยอรมันเนียมบริสุทธิ์มาเติมธาตุเจือปนลงไป โดยใช้ธาตุเจือปนที่มีอิเล็กตรอนวงนอกสุด 3 ตัว หรือธาตุเจือปนที่มีอิเล็กตรอนวงนอกสุด 5 ตัวลงไป ในอัตราส่วน $10^8=1$ คือ ธาตุกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ 10^8 ส่วนต่อสารเจือปน 1 ส่วน ซึ่งจะทำให้ได้สารกึ่งตัวนำชนิดใหม่ขึ้นมา

1.5 สารกึ่งตัวนำชนิด N (N-Type Semiconductor)

สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นเป็นสารกึ่งตัวนำที่ได้จากการเติมสารเจือปนที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 5 ตัว เช่น ฟอสฟอรัส, อาร์เซนิก อย่างใดอย่างหนึ่งลงไป ในธาตุซิลิคอนหรือเยอรมันเนียมบริสุทธิ์ จะทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดของของอะตอมแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนซึ่งกันและกัน หรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกันได้ครบ 8 ตัว ทำให้เหลืออิเล็กตรอนอีก 1 ตัวที่ไม่สามารถจับตัวกับอะตอมข้างเคียง เรียก อิเล็กตรอนตัวนี้ว่า อิเล็กตรอนนี้ว่า อิเล็กตรอนอิสระ (Free Electron) ซึ่งจะแสดงประจุลบออกมา

1.6 สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type)

สารกึ่งตัวนำชนิดพีเป็นสารกึ่งตัวนำที่ได้จากการเติมธาตุเจือปนที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัว เช่น โบรอน (Br), อินเดียม (In), แกลเลียม (Ge) อย่างใดอย่างหนึ่งลงไป ในธาตุซิลิคอนหรือธาตุเยอรมันเนียมบริสุทธิ์ จะทำให้อิเล็กตรอนวงนอกสุดของแต่ละอะตอมแลกเปลี่ยนอิเล็กตรอนซึ่งกันและกันหรือใช้อิเล็กตรอนร่วมกันได้ครบได้ 8 ตัว ส่วนอะตอมของธาตุเจือปนจะขาดอิเล็กตรอนอีก 1 ตัว เพราะธาตุเจือปนมีอิเล็กตรอนวงนอกสุด 3 ตัว เรียกส่วนที่ขาดอิเล็กตรอนนี้ว่าโฮล (Hole) ซึ่งแปลว่า หลุม หรือ รู

1.7 ไดโอด (Diode)

ไดโอด เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ ที่ได้จากการนำเอาสารกึ่งตัวนำชนิดพี และสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น มาต่อชนกัน ได้เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำหนึ่งรอยต่อ (Junction) ในการต่อสารกึ่งตัวนำชนิดพี และเอ็น นั้น มิใช่เพียงการนำมาติดกันเท่านั้น แต่จะต้องใช้วิธีปลูกผลึก หรือวิธีการแพร่สารเจือปนลงไปในสารในสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์

1.8 สัญลักษณ์ของไดโอด

สัญลักษณ์ของไดโอดประกอบด้วยหัวลูกศรเป็นขั้วแอโนด (Anode) ใช้อักษรย่อ A และอีกด้านหนึ่งเป็นขั้วแคโทด (Cathode) ใช้อักษรย่อ K หัวลูกศรนั้นแสดงให้เห็นว่ากระแสโฮล (กระแสเนียม) จะไหลจากขั้วแอโนดไปสู่แคโทด

1.9 ไบอัสตรง (Forward Bias)

การให้ไบอัสตรงกับไดโอดก็คือ การจ่ายแรงดันไฟฟ้าในตัวไดโอดแบบตรงกับสารกึ่งตัวนำ คือ จ่ายแรงไฟที่มีศักย์บวกให้สารกึ่งตัวนำชนิดพี และจ่ายแรงไฟที่มีศักย์เป็นลบให้กับสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น

1.10 ไบอัสกลับ (Reverse Bias)

ไบอัสกลับหรือเรียกว่า รีเวิร์สไบอัส เป็นการกระจายแรงดันไฟฟ้าให้กับไอโอดแบบกลับขั้ว คือ จ่ายศักย์ไฟบวกให้สารชนิดเอ็นจ่ายศักย์ไฟลบให้สารชนิดพีจะมีผลให้เกิดการทำงาน

1.11 ลักษณะสมบัติของไอโอด

แม้ว่าไอโอดในอุดมคติจะมีลักษณะคล้ายดังสวิตช์ทางไฟฟ้า คือ เมื่อเราให้ไบอัสตรงจะเหมือนกับสวิตช์ปิดวงจร (ON) แต่ถ้าให้ไบอัสกลับจะเหมือนกับสวิตช์เปิดวงจร (OFF) ซึ่งไอโอด เมื่อได้ไบอัสตรงจะมีกระแสไหลผ่านไอโอดได้สูง และมีแรงดันตกคร่อมไอโอดอยู่เล็กน้อยประมาณ 0.2 หรือ 0.6 โวลต์ แ

1.12 กราฟแสดงลักษณะสมบัติของไอโอด

สามารถได้จากการไบอัสตรงและไบอัสกลับกับไอโอด เมื่อไอโอดได้รับไบอัสตรงจะเกิดกระแสไหลผ่านไอโอดได้ในทิศทางจากสารชนิดพีไปยังสารเอ็น

1.13 การทดสอบไอโอดด้วยโอห์มมิเตอร์

การตรวจสอบหาขาของไอโอด หรือการตรวจสอบว่าไอโอดนั้นใช้งานได้หรือไม่ ทำได้ง่ายโดยใช้ออห์มมิเตอร์ เนื่องจากไอโอดนั้นเมื่อได้รับแรงไฟไบอัสตรงจะยอมให้กระแสไหลผ่านแสดงว่าความต้านทานของไอโอดมีค่าต่ำ แต่เมื่อไอโอดได้รับแรงไฟไบอัสกลับจะมีกระแสไหลผ่านไอโอดเหมือนกับว่าความต้านทานของไอโอดมีค่าสูงมาก

• ด้านทักษะ+ด้านจิตพิสัย (ปฏิบัติ+ด้านจิตพิสัย) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 5-9)

1. การทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ
2. แบบทดสอบบทที่ 1

• ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 10)

1. ใช้เครื่องมือในการทดสอบไอโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียนที่ 1 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมพร้อมให้เหตุผลประกอบ</p> <p>2. ขั้นให้ความรู้ (90 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนเปิด PowerPoint หน่วยที่ 1 เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอดและให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรหน้าที่ 2-13 โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถสอบถามข้อสงสัยระหว่างเรียนจากผู้สอน</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ตามที่ได้ศึกษาจาก PowerPoint</p> <p>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (150 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ หน้า 14-18</p> <p>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต</p>	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์และ ฟังครูผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียนที่ 1 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมพร้อมให้เหตุผลประกอบ</p> <p>2. ขั้นให้ความรู้ (90 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนศึกษา PowerPoint หน่วยที่ 1 เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอดและให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรหน้าที่ 2-13 โดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถสอบถามข้อสงสัยระหว่างเรียนจากผู้สอน</p> <p>2. ผู้เรียนร่วมกันกับผู้สอนทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ตามที่ได้ศึกษาจาก PowerPoint</p> <p>3. ขั้นประยุกต์ใช้ (150 นาที)</p> <p>1. ผู้เรียนทำการทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ หน้า 14-18</p> <p>2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต</p>

กิจกรรมการเรียนรู้การสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู

ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

4. ขั้นสรุปและประเมินผล (45 นาที)

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบบทที่ 1 หน้าที่ 24-26
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียนด้วย PowerPoint ที่จัดทำขึ้น

(บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-10)
(รวม 300 นาที หรือ 5 คาบเรียน)

4. ขั้นสรุปและประเมินผล (45 นาที)

1. ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบบทที่ 1 หน้าที่ 24-26
3. ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน ด้วย PowerPoint ที่จัดทำขึ้น

(บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-10)

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนหน่วยที่ 1
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 1 และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 1

ขณะเรียน

1. การทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ
2. ร่วมกันสรุป “สารกึ่งตัวนำและไดโอด”

หลังเรียน

1. แบบทดสอบบทที่ 1

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

1. การทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ, แบบทดสอบบทที่ 1

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร (Entrepreneurship) (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-10)
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด (ใช้ประกอบการเรียนการสอนชั้นให้ความรู้ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1-10)
3. การทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ ชั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1
4. แบบทดสอบบทที่ 1 สรุปและประเมินผล ข้อ 2
5. แบบประเมินผลงานตามใบงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1
6. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน ใช้ประกอบการสอนชั้นประยุกต์ใช้ ชั้นสรุปและประเมินผล

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
2. PowerPoint เรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด

สื่อของจริง

โอห์มมิเตอร์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-10)

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทยา
2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

นอกสถานศึกษา

ผู้ประกอบการ สถานประกอบการ

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
2. บูรณาการกับวิชาวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

การประเมินผลการเรียนรู้

● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

ก่อนเรียน

ความรู้เบื้องต้นก่อนการเรียนการสอน

ขณะเรียน

1. ตรวจการทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ
2. สังเกตการทำงาน

หลังเรียน

1. แบบทดสอบบทที่ 1

คำถาม

1. จงอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอม
2. วงโคจรของอิเล็กตรอน คือ
3. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type), สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) มีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร
4. จงอธิบายความหมายของไดโอด
5. สมบัติของไดโอด มีลักษณะอย่างไร
6. กราฟลักษณะสมบัติของไดโอด เป็นอย่างไร
7. การทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ทำได้อย่างไร
8. จงจำแนกสัญลักษณ์ของไดโอด
9. ไบอัสตรงและไบอัสกลับเหมือนกันหรือต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

การทดลองที่ 1 สารกึ่งตัวนำ, แบบทดสอบบทที่ 1

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำและไดโอด

1. วิเคราะห์และตีความหมาย
2. ตั้งคำถาม
3. อภิปรายแสดงความคิดเห็นระดมสมอง
4. การประยุกต์ความรู้สู่งานอาชีพ

สมรรถนะการปฏิบัติงานอาชีพ

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำ ไดโอด และทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์

สมรรถนะการขยายผล

ความสอดคล้อง

จากการเรียนเรื่อง สารกึ่งตัวนำและไดโอด ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับสารต่างๆ ที่ประกอบด้วยโมเลกุล และแต่ละโมเลกุลประกอบด้วยอะตอมหลายๆอะตอม ในอะตอมหนึ่งอะตอมจะประกอบไปด้วยอิเล็กตรอนโคจรอยู่รอบนิวเคลียสภายในนิวเคลียสยังประกอบไปด้วยโปรตรอนกับนิวตรอน โดยอิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ โปรตรอนมีประจุไฟฟ้าเป็นบวก นิวตรอนมีสภาพเป็นกลางทางไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (N-Type) ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ผสมกับสารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 3 ตัว และสารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์ผสมกับสารที่มีวาเลนซ์อิเล็กตรอน 5 ตัว ไดโอดเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากการนำสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็นและชนิดพีมาต่อชนกัน มีคุณสมบัตินำกระแสไฟฟ้าได้ทิศทางเดียว การจัดแรงไฟให้สารกึ่งตัวนำเรียกว่าการให้ไบอัส ซึ่งการให้ไบอัสมีสองอย่างคือ ฟอว์เวิร์สไบอัส และรีเวิร์สไบอัส

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 อธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : อธิบายโครงสร้างพื้นฐานของอะตอมได้ จะได้ 1 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 บรรยายวงโคจรของอิเล็กตรอนได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : บรรยายวงโคจรของอิเล็กตรอนได้ จะได้ 1 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 เปรียบเทียบสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำชนิดอื่น (N-Type), สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) ได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : เปรียบเทียบสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำไม่บริสุทธิ์, สารกึ่งตัวนำชนิดอื่น (N-Type), สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type) ได้ จะได้ 1 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 รวบรวมไดโอดได้
 1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
 2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
 3. เกณฑ์การให้คะแนน : รวบรวมไดโอดได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 5 สังเกตลักษณะสมบัติของไดโอดได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : สังเกตลักษณะสมบัติของไดโอดได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 6 แสดงกราฟลักษณะสมบัติของไดโอดได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : แสดงกราฟลักษณะสมบัติของไดโอดได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 7 ทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ทดสอบไดโอดด้วยโอห์มมิเตอร์ได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 8 รวบรวมไดโอดได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : รวบรวมไดโอดได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 9 เลือกไบอัสตรงและไบอัสกลับได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : เลือกไบอัสตรงและไบอัสกลับได้ จะได้ 1 คะแนน

● จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 10 ใช้เครื่องมือในการทดสอบไดโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ใช้เครื่องมือในการทดสอบไดโอดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จะได้ 1 คะแนน

KRUTEe

Krutee