

แบบบันทึกหลังการสอน

ครั้งที่.. 1 .. วันที่.. 6 มิถุนายน 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
 จำนวนนักศึกษา (เต็ม)....1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

1. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ **หน่วยที่ 1**อธิบายรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

- 1.ชี้แจงแนวการสอน ข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียน
2. อธิบายรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

วัตถุประสงค์

- 1.ชี้แจงแนวการสอน ข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียน
2. อธิบายความรู้พื้นฐานสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

บทนำ

คุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง ทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์กำลังชนิด โปโลล่า มอสเฟต ไอจีบีที
 คุณลักษณะของวัสดุแม่เหล็ก หม้อแปลงกำลังชนิดแกนเหล็ก แกนเฟอร์ไรท์ แกนผงเหล็ก วงจรแปลงกระแสไฟฟ้า วงจรแปลง
 กระแสสลับเป็นกระแสตรง วงจรแปลงกระแสตรง เป็นกระแสตรง วงจรแปลงกระแสสลับเป็นกระแสสลับ วงจรแปลง
 กระแสตรงเป็นกระแสสลับ

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- 2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยายและปฏิบัติ
- 2.2 สอนลักษณะอธิบาย ชี้แจงแนวการสอน ข้อตกลงเบื้องต้นในการเรียน
- 2.3 สอนลักษณะอธิบาย อธิบายความรู้พื้นฐานสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น
- 2.4 สอนลักษณะอธิบาย ให้นักศึกษารู้และเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานวิธีการวิเคราะห์และการออกแบบอุปกรณ์
- 2.5 สอนลักษณะอธิบาย มีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

- 3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง.ได้ความรู้ความ รู้พื้นฐานสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น ..ได้
- 3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองและการนำไปศึกษาด้วยตนเองใช้ได้...
- 3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...มีความรอบคอบ และให้ไปค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งอื่นและ มีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับ
 คุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพได้
- 3.4) สมรรถนะที่ได้.นักเรียนมีความ เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานวิธีการวิเคราะห์และการออกแบบอุปกรณ์ บอกอธิบายโครงสร้างภายใน
 ได้อย่างถูกต้อง..

- 3.4.1 อธิบายลักษณะโครงสร้างภายใน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น ได้ (ด้านความรู้ความจำ)
- 3.4.2 บรรยายรูปร่างโครงสร้างภายใน อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ได้ (ด้านความรู้ความจำ)
- 3.4.3 ยกตัวอย่างอธิบายการทำงาน วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบอุปกรณ์ ได้ (ด้านความเข้าใจ)

เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

- 3.4.4 การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน และ ปฏิบัติ ใบบางต่างๆ (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ			/		
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง			/		
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)		/			
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(.....)

อาจารย์ผู้สอน

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้			/		
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย		/			
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา		/			
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ			/		
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม				/	
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน			/		
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้				/	
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้					/
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม			/		
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม			/		
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม		/			
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง		/			
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน			/		
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม			/		
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม			/		
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน			/		
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนรู้อะหว่างสอน		/			

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน		/			
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง		/			
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน			/		
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ			/		
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ					
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)		/			
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)		/			
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)		/			
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- / ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่.. 2-3 .. วันที่.. 13 - 20 มิถุนายน 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

1. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ **หน่วยที่ 2 บทที่ 2** อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
 - 1.1 ไดโอดกำลัง
 - 1.2 ไทริสเตอร์

บทนำ

1.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของเพาเวอร์ไดโอด

ไดโอดประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำ 2 ชนิด คือ

- 1.สารกึ่งตัวนำชนิดพี (P-Type)
- 2.สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น(N -Type)

ไดโอดมีขั้วอยู่ 2 ชนิด คือ แอโนด (Anode :A) และแคโทด ขั้วแอโนดนั้นต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิดพีและขั้วแคโทดจะต่อกับสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น **ชนิดและคุณลักษณะของเพาเวอร์ไดโอด** เพาเวอร์ไดโอดสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิดด้วยกันตามคุณสมบัติในการกลับคืนตัวและเทคนิคการผลิต ได้แก่

- 2.1 ไดโอดมาตรฐาน
- 2.2 ไดโอดที่มีช่วงกลับคืนตัวเร็ว
- 2.3 ซอตต์กีไดโอด

ไดโอดมาตรฐาน เป็นไดโอดที่ใช้กับงานทั่วๆไปมีค่า REVERSE RECOVERY TIME สูงประมาณ 25 US ปกติจะใช้กับงานความเร็วต่ำซึ่งเวลาในการกลับตัวไม่ใช่สิ่งที่ต้องคำนึงถึง ไดโอดชนิดนี้สามารถใช้กับกระแสไฟฟ้าได้ตั้งแต่น้อยกว่า 1 แอมแปร์จนถึงหลายพันแอมแปร์และใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 50 โวลต์จนถึง 5 กิโลโวลต์

1.2 ไทริสเตอร์

ไทริสเตอร์(หรือ SCR ซึ่ง ย่อมาจาก Semiconductor Controlled Rectifiers) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ ทางผู้ผลิตและใช้งานมาตั้งแต่ปี ค.ศ1957 ดังนั้น จึงนับได้ว่าและยัง เป็น อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ชนิดโซลิดสเตต ที่สามารถใช้งานกำลังหนักสูงๆ มีหน้าที่เรียงกระแสเหมือนไดโอดแต่มีขาสาหรับใช้งาน 3 ขา คือ แอโนด (Anode , A) แคโทด (Cathode , K) และเกต (Gate , G) โดยขาเกตจะเป็นขาที่ใช้ควบคุมการนำกระแสของ SCR กระแสหลักที่ไหลผ่านโหลดหรือภาระของวงจรคือกระแสแอโนด ถ้าให้ไบแอสแก่ SCR โดยไม่มีการป้อนกระแสทริกที่ขาเกตจะต้องใช้แรงดันสูงมากจนอาจเกิดอันตรายทั้งแก่ตัว SCR และโหลดของวงจร แต่ถ้าป้อนกระแสทริกที่ขาเกตแล้วปลดไฟที่ขาเกตออกเมื่อ SCR ใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง มันจะยังคงนำกระแสต่อไปได้อย่างต่อเนื่องตราบใดที่กระแสแอโนดไม่ต่ำกว่าค่ากระแสยึด

โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ SCR

SCR มีขาสาหรับต่อใช้งาน 3 ขา ประกอบด้วย แอโนด (Anode , A) แคโทด (Cathode , K) และเกต (Gate , G) มันจะยอมให้กระแสไหลผ่านได้เพียงทิศทางเดียวเหมือนไดโอด จะแตกต่างกันตรงที่มันสามารถควบคุมให้นำกระแสหรือไม่นำกระแสได้ โดยทำการควบคุมมุมในการทริก (Trigger) ที่ขาเกต ส่วนกระแสหลักที่ใช้ในการขับโหลด คือ กระแสแอโนด (IA) ที่ไหลจากขาแอโนดไปยังแคโทด

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- 2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และ ปฏิบัติ
- 2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย
- 2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ตัวแปรแบบพอยเตอร์ (Pointer)
- 2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เอกสารประกอบสไลด์คำสอน
- 2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย อธิบาย ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์
 - 2.5.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของเพาเวอร์ไดโอด
 - 2.5.2 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของ SCR
 - 2.5.3 คุณลักษณะของ SCR และ การใช้งานและเพาเวอร์ไดโอด

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

- 3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้น** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ได้
- 3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....**การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมได้**...
- 3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...**มีความรอบคอบ และให้ไปค้นคว้า ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้**
- 3.4) สมรรถนะที่ได้...นักเรียนมีความเข้าใจ **ความรู้เบื้องต้น** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ได้อย่างถูกต้อง..
 - 3.4.1 **อธิบายลักษณะมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาและโครงสร้าง** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ (ด้านความรู้ความจำ)
 - 3.4.2 **นักเรียน อธิบายเขียนโครงสร้าง** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ **เบื้องต้น** ได้ (ด้านความรู้ความจำ)
 - 3.4.3 **นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจเนื้อหา โครงสร้าง** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ **ได้** (ด้านความเข้าใจ)
 - 3.4.4 **เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้**

การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน และปฏิบัติ ใงาน (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ **เข้าใจเนื้อหา โครงสร้าง** ไดโอดกำลัง และ ไทริสเตอร์ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในชั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				

6. วิธีการและผลติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา
.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนครเศรษฐ ไทยแท้)
อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้			/		
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน			/		
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม			/		
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้		/			
14. วิชาี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ					
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่.. 4-5 .. วันที่.. 27 มิถุนายน - 4 กรกฎาคม 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม)...1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 3 บทที่ 3 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง

- คุณสมบัติของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังในอุดมคติ
- อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง
- อุปกรณ์อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังต่างๆ
- การเปรียบเทียบสวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง
- การเลือกใช้สวิตซ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง

บทนำ

ในการทำงานของวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์กำลังที่เป็นส่วนของการแปลงผันกระแสไฟฟ้าส่วน ใหญ่จะใช้อุปกรณ์ประเภทสวิตซ์เป็นส่วนประกอบในวงจร ซึ่งอุปกรณ์สวิตซ์เป็นอุปกรณ์สารกึ่ง ตัวนำที่มีความเหมาะสมในการใช้งานในรูปแบบที่แตกต่างกันไป ดังนั้น จึงจำเป็นต้องเริ่มศึกษา คุณสมบัติพื้นฐานของอุปกรณ์สวิตซ์ประเภทต่างๆ เพื่อให้สามารถออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์

ใน
วงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์กำลังได้อย่างเหมาะสม โดยที่จะยกตัวอย่างอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ สวิตซ์ในอุดมคติของ ไดโอด ไทริสเตอร์ มอสเฟต ทรานซิสเตอร์กำลัง และไอจีบีที เพื่อให้เข้าใจ ลักษณะสำคัญและความแตกต่างของอุปกรณ์สวิตซ์ได้ ที่ในบทนี้จะเป็นเนื้อหา ของอุปกรณ์สวิตซ์ที่ ประกอบไปด้วย

- คุณลักษณะของอุปกรณ์สวิตซ์ในอุดมคติ
- ไดโอด
- ไทริสเตอร์
- มอสเฟต
- ทรานซิสเตอร์กำลัง
- ไอจีบีที

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **ปฏิบัติ** อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง

2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย **อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง**

2.3 สอนลักษณะอธิบาย **ปฏิบัติ** อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง

2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **เริ่ม ปฏิบัติการ** คุณลักษณะของอุปกรณ์สวิตซ์ในอุดมคติ ไดโอด ไทริสเตอร์ มอสเฟต ทรานซิสเตอร์กำลัง และ ไอจีบีที

2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **และปฏิบัติ** อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง

2.5.1 ใบงานการทดลอง

2.5.2 วงจรการทดลองอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง

2.5.3 อธิบายการทำงาน วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบอุปกรณ์

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน **อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง**

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ** อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่งได้

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและปฏิบัติ **อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง ได้...**

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...**มีความรอบคอบ และให้ไปค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้**

3.4) สมรรถนะที่ได้...นักเรียนมีความเข้าใจ **ความรู้เบื้องต้น วงจรแบบต่างๆ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง อย่างถูกต้อง..**

3.4.1 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างดี สรุปรูปการนำไปใช้งาน อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.2 นักเรียน อธิบายเขียน การทำงาน วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบอุปกรณ์ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลังกับการสวิตซิ่ง ได้ (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.3 นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ ปฏิบัติ ใบบางโดยมี ไดโอด ไทริสเตอร์ มอสเฟต ทรานซิสเตอร์กำลัง ไอจีบีที ในการทดลอง ใช้วงจรควบคุมการทำงาน ได้ (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน สอบใบบางการทดลอง (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมหรือแก้ไขโปรแกรมเริ่มต้นสร้างโปรเจค มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในชั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนครเศรษฐ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้			/		
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน			/		
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม			/		
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้		/			
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยายภาคในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ					
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังการสอน

ครั้งที่.. 6-7.. วันที่.. 11-18 4 กรกฎาคม 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม)...23..... คน เข้าเรียน...23..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 4 อุปกรณ์แม่เหล็กสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

อุปกรณ์แม่เหล็กสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

- คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก
- ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แม่เหล็ก
- วิธีการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กรั่วในขดลวดทองแดง
- หลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก
- ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้า
- แกนแม่เหล็กความถี่สูง

บทนำ

ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับจุดกำเนิดของสภาวะ แม่เหล็ก (magnetism) ในวัสดุชนิด ferromagnetic จากนั้นก็จะกล่าวถึงหน่วยพื้นฐานบางชนิดของแม่เหล็กและ ความสัมพันธ์ระหว่างสภาวะแม่เหล็ก และวัสดุแม่เหล็ก vector สนามแม่เหล็กชนิดต่างๆ และพารามิเตอร์ เช่น diamagnetism, paramagnetism, ferromagnetism และ ferrimagnetism เป็นต้น และชนิดของวัสดุแม่เหล็ก ปรากฏการณ์ของ superconductivity สนามแม่เหล็กเกิดขึ้นเนื่องจากการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน กล่าวคือเมื่อ อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ผ่านเส้นลวดตัวนำสนามแม่เหล็กจะเกิดขึ้นรอบๆลวด ตัวนำนั้น ในทำนองเดียวกับสภาวะแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในวัสดุที่เกิดขึ้น เนื่องจากการหมุนรอบตัวเองของอิเล็กตรอนและการเคลื่อนที่รอบ nuclei และจะทำให้เกิดโมเมนต์ขึ้นดัง เมื่อใส่สนามแม่เหล็กเข้าไปในโลหะจ าวพวก ferromagnetic เพิ่มขึ้น จะท าให้ ค่า magnetic induction เพิ่มขึ้น (ตามเส้นโค้ง O -S) จนกระทั่งจนถึงจุดอิ่มตัวที่จุด S และเมื่อลดสนามแม่เหล็กภายนอกลงถึงศูนย์ เส้นโค้งตามปริมาณ magnetic induction จะไม่กลับมาในแนวเส้นโค้งเดิม แต่จะเปลี่ยนแปลงไปตามเส้นโค้ง S -R ซึ่งสังเกตได้ว่า โลหะจะยังคงแสดงสภาวะแม่เหล็กอยู่แม้จะเอาสนามแม่เหล็ก ภายนอกออกก็ตาม โดยแสดงค่า magnetic induction เท่ากับ B_r ที่จุด R จึงถูก เรียกว่า remanent induction

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ปฏิบัติ

2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ปฏิบัติ ใช้ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย

2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แม่เหล็ก

วิธีการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กรั่วในขดลวดทองแดงหลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก
ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแกนแม่เหล็กความถี่สูง

2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และปฏิบัติ อุปกรณ์แม่เหล็กสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

2.5.1 บรรยายเรื่อง อุปกรณ์ แม่เหล็กสำหรับอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

2.5.2 ให้นักศึกษาทำการทดลองตามใบงาน

2.5.3 ให้นักศึกษาตอบคำถามจากใบงาน

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ** คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แม่เหล็กวิธีการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กรั่วในขดลวดทองแดงหลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก
ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแกนแม่เหล็กความถี่สูง **ได้**

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและปฏิบัติ งานจากใบงานการทดลอง **ได้...**

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...ปฏิบัติอย่างรอบคอบ หากความรู้เพิ่มเติม ข้อมูลจากแหล่งอื่น มีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ **ได้**

3.4) สมรรถนะที่ได้..นักเรียนมีความเข้าใจ **มีความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ**ใบงานอย่างรอบคอบ ในเรื่อง คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แม่เหล็กวิธีการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กรั่วในขดลวดทองแดงหลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแกนแม่เหล็กความถี่สูง **อย่างถูกต้อง..**

3.4.4 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างดี สามารถอธิบาย คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก ทฤษฎีพื้นฐาน สำหรับ

อุปกรณ์แม่เหล็กวิธีการลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กในตัวลวดทองแดงหลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแกนแม่เหล็กความถี่สูง (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.5 นักเรียน อธิบายเขียน คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก ทฤษฎีพื้นฐานสำหรับอุปกรณ์แม่เหล็กวิธีการลด กำลังไฟฟ้า

สูญเสียและเส้นแรงแม่เหล็กในตัวลวดทองแดงหลักการพื้นฐานในการออกแบบอุปกรณ์แม่เหล็ก ขั้วของหม้อแปลงไฟฟ้าแกนแม่เหล็กความถี่สูง (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.6 นักเรียน อธิบาย เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำคุณสมบัติของสารแม่เหล็ก (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ คุณสมบัติของสารแม่เหล็ก มีจุดประสงค์เพื่อประเมิน พฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในชั้นดี โดยขอให้ ท่านประเมินตนเองโดยทำ

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนครเศรษฐ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำให้ความเข้าใจได้		/			
14. วิชาี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ					
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่.. 8-9.. วันที่.. 25- กรกฎาคม 1 สิงหาคม 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 5 บทที่ 5 วงจรเรียงกระแส

- วงจรเรียงกระแสเฟสเดียว
- วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่น
- วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่น

บทนำ

ไดโอด (Diode) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่มีคุณสมบัติยอมให้กระแสไหลผ่านได้เพียงทิศทางเดียวจากขั้วแอโนด (Anode: A) ซึ่งมีศักย์เป็นบวกไปยังขั้วแคโทด (Cathode : K) ซึ่งมีศักย์เป็นลบ เมื่อได้รับไบอัสแบบฟอร์เวิร์ด (Forward Bias) แต่ถ้าไดโอดได้รับไบอัสแบบตรงกันข้าม หรือรีเวิร์ส (Reverse Bias) ไดโอดจะไม่ยอมให้กระแสไหลผ่าน ดังนั้นไดโอดจึงถูกนำไปใช้ในวงจรเรียงกระแสหรือวงจรเรกติไฟร์ (Rectifier Circuit) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Voltage) ให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltage) ซึ่งมีอยู่ 2 แบบคือ การเปลี่ยนไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรงแบบครึ่งคลื่น หรือแบบฮาร์ฟเวฟ (Halfwave) และแบบเต็มคลื่นหรือฟูลเวฟ (Full wave) วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit) หมายถึง วงจรเรียงกระแส

วงจรเรียงกระแสหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า เรกติไฟเออร์ คือวงจรไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติในการแปลงสัญญาณกระแสสลับให้กลายเป็นสัญญาณไฟฟ้ากระแสตรงหรือมีคุณสมบัติยอมให้ไฟฟ้าไหลผ่านไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อุปกรณ์ที่นิยมใช้ในการแปลงสัญญาณได้แก่ ไดโอด ชนิดของวงจรเรียงกระแส วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half-wave Rectifier Circuit) และ วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full wave Rectifier Circuit) การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น การเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half Wave Rectifier) มีลักษณะวงจรดังรูปที่ 1 การทำงานเมื่อจ่ายแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V เข้าทางขดปฐมภูมิ (Primary) ของหม้อแปลงไฟฟ้าจะเกิดการเหนี่ยวนำแรงดันไฟฟ้ามายังขดทุติยภูมิ (Secondary) การเหนี่ยวนำของแรงดันไฟฟ้าของหม้อแปลง เฟสของสัญญาณเข้ากับเฟสของสัญญาณออกจะต่างเฟสกันอยู่ 180 องศา เมื่อขั้วบนของขดปฐมภูมิได้รับเฟสลบ ขั้วล่างเทียบได้เฟสบวก จะทำให้ขดทุติยภูมิขั้วบนเป็นเฟสบวก ขาแอโนด (A) ของไดโอดได้รับแรงดันซีกบวก ขาแคโทด (K) ได้รับแรงดันซีกลบเป็นผลให้ไดโอดได้รับไบอัสตรงไดโอดนำกระแส มีกระแสไหลเข้าขาแอโนด ออกขาแคโทดผ่านโหลด (Load) ครบวงจรที่ขั้วล่างของทุติยภูมิ มีแรงดันซีกบวกตกคร่อมที่โหลด ในช่วงเวลาต่อมาครึ่งไซเคิลหลังของไฟสลับ ขั้วบนของทุติยภูมิเป็นเฟสลบ ขั้วล่างเทียบศักย์ได้เป็นเฟสบวก ลักษณะเช่นนี้จะทำให้ขาแอโนดของไดโอดได้รับแรงดันซีกลบและขาแคโทดได้รับแรงดันซีกบวก ไดโอดได้รับไบอัสกลับจะไม่นำกระแสเป็นผลให้ไม่มีแรงดันปรากฏที่โหลด ในรอบต่อมการทำงานก็จะเป็นไปตามลักษณะเดิมซ้ำๆ กันไปเรื่อยๆ โดยมีแรงดันปรากฏที่เอาท์พุทเป็นช่วงๆ (ช่วงเว้นช่วง) นอกจากนี้ วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่นยังสามารถแบ่งออกเป็นวงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่นบวกและวงจรเรียงกระแสครึ่งคลื่นลบเมื่อสัญญาณครึ่งบวกเข้ามาไดโอดจะถูก ไบอัสตรงทำให้กระแสไหลในวงจร เกิดแรงดันที่ตกคร่อมตัวต้านทาน L R ตามลักษณะของสัญญาณอินพุตแต่ เมื่อมีสัญญาณครึ่งลบเข้ามาไดโอดจะถูกไบอัสกลับจึงทำให้ไม่มีกระแสไหลในวงจร แรงดันที่ตกคร่อม L R จึงมีค่าเป็นศูนย์ดังนั้นสัญญาณเอาต์พุตที่โหลดจึงมีค่าเป็นสัญญาณรูปครึ่งไซเคิล ที่เรียกว่า ฮาล์ฟเวฟ (Half wave) วงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full Wave Rectifier)

วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท็ปกลาง วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่น จะสามารถเรียงแรงดันไฟสลับให้ออกเอาท์พุทได้ทั้งช่วงบวกและช่วงลบของแรงดันไฟสลับที่ป้อนเข้ามาที่อินพุทของวงจร โดยไม่มีส่วนใดของแรงดันไฟสลับถูกตัดทิ้งไป ลักษณะของวงจรจะใช้ไดโอด 2 ตัว ทำหน้าที่แปลงสัญญาณไฟสลับเป็นสัญญาณไฟตรงโดยมีหม้อแปลงไฟฟ้าแบบมีแท็ปกลาง (Center Tap) ทำหน้าที่แบ่งเฟสให้เกิดการต่างเฟสกัน 180 องศา ระหว่างสัญญาณที่ออกจากส่วนบนและส่วนล่างของขดทุติยภูมิของหม้อแปลงเพื่อให้ไดโอดทั้ง 2 ตัวสลับกันทำงาน ดังนั้นวงจรจึงสามารถจ่ายกระแสได้เรียบและสูงกว่าวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- 2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **ปฏิบัติ** ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย วงจรเรียงกระแสเฟสเดียว
- 2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **ปฏิบัติ** ยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่น
- 2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **ปฏิบัติ** ยกตัวอย่างประกอบการบรรยายวงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็ม

คลื่น

- 2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **เริ่ม ปฏิบัติ** วงจรเรียงกระแสเฟสเดียว

2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และปฏิบัติ วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่น และ วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่น

2.5.1 การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

2.5.2 วงจรกรองแบบใช้ตัวเก็บประจุ (Capacitor Filter)

2.5.3 วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ** วงจรเรียงกระแสด้วยเพาเวอร์ไดโอด (Rectifier circuit with Power diode) ได้...

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....**การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและปฏิบัติ** วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half-wave Rectifier Circuit) และวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full wave Rectifier Circuit) ได้...

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...ปฏิบัติอย่างรอบคอบ ในการเขียนโปรแกรมและค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม ข้อมูลจากแหล่งอื่น และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ ได้

3.4) สมรรถนะที่ได้...นักเรียนมีความเข้าใจ **นำความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติอย่างรอบคอบ** ใบงาน วงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น (Half-wave Rectifier Circuit) และวงจรเรียงกระแสแบบเต็มคลื่น (Full wave Rectifier Circuit) **อย่างถูกต้อง..**

3.4.1 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างเบื้องต้น ปฏิบัติ วงจรเรียงกระแสเฟสเดียว (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.2 นักเรียน อธิบาย วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่น **ได้** (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.3 นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ ปฏิบัติการเขียน การทำงานของวงจรเรียงกระแสแบบครึ่งคลื่น

วงจรกรองแบบใช้ตัวเก็บประจุ (Capacitor Filter) วงจรเรียงกระแสเต็มคลื่นแบบใช้หม้อแปลงมีแท่งกลาง **ได้** (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน สอบใบงานการทดลองและสรุปส่งใบงาน (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ การเขียนโปรแกรม โดยผ่าน การเชื่อมต่อ วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวครึ่งคลื่น วงจรเรียงกระแสเฟสเดียวเต็มคลื่น มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในชั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนครเศรษฐ์ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้		/			
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ		/			
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- / ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังการสอน

ครั้งที่.. 10-11.. วันที่.. 8-15 สิงหาคม 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม)...1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 6 บทที่ 6 วงจรเรียงกระแส

- วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบไดโอด
- วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส
- คอมมิวเตชัน
- การประยุกต์ใช้งานวงจรเรียงกระแสสามเฟส

วัตถุประสงค์

1. เพื่อที่จะศึกษาการทำงานการขนานวงจรแก้ไขตัวประกอบกำลังชนิด 1 เฟส ที่ใช้โมดูล เรียงกระแสแบบบูสต์ ซีพิก และชุก
2. เพื่อที่จะศึกษาการทำงานของวงจรแก้ไขตัวประกอบกำลังไฟฟ้าชนิด 3 เฟส ที่ใช้โมดูล เรียงกระแสแบบซีพิกและชุกบนหลักการสมมูลกำลังไฟฟ้า
3. เพื่อที่จะศึกษาการทำงานของการขนานวงจรแก้ไขตัวประกอบกำลังชนิด 3 เฟส ที่ใช้ โมดูลเรียงกระแสแยกโดดทางไฟฟ้าแบบชุก บนหลักการสมมูลกำลังไฟฟ้า

ทฤษฎีเบื้องต้น

ภาวะไม่เป็นเชิงเส้นและผลกระทบที่เกิดกับโครงข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้า

อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์โดยทั่วไปที่ต่อเข้ากับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้าส่วน มากแล้วจำเป็นต้องมีการแปลงผันกำลังไฟฟ้าก่อนเสมอ ซึ่งปกติแล้วจะใช้วงจรเรียงกระแส (Rectifier Circuit) วงจรดังกล่าวมีผลทำให้กระแสด้านหน้าของวงจรมีลักษณะรูปคลื่นไม่เป็น สัญญาณไซน์ เนื่องจากมีคุณสมบัติของวงจรที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear Circuit) ซึ่งส่งผลให้มีปริมาณกระแสฮาร์มอนิกส์แพร่กระจายเข้าไปในระบบจำหน่ายไฟฟ้าแล้วทำให้เกิดความผิดเพี้ยนของแรงดันขึ้นที่จุดต่อร่วมของระบบ วงจรเรียงกระแสทำหน้าที่แปลงแรงดันอินพุตไฟฟ้ากระแสสลับเป็นแรงดันเอาต์พุตไฟฟ้ากระแสตรง วงจรแบบที่ไม่สามารถควบคุมแรงดันเอาต์พุตได้ เช่น วงจรเรียงกระแสชนิด 1 เฟสแบบไดโอดบริดจ์ที่ใช้กับอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีพิกัดกำลังไฟฟ้าต่ำซึ่งจำเป็นต้องมีการแปลงผันกำลังไฟฟ้าก่อน เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ทีวี อุปกรณ์ไฟฟ้าสำนักงานและเครื่องชาร์จแบตเตอรี่และเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน เป็นต้น แต่สำหรับอุปกรณ์หรือภาระทางไฟฟ้าที่มีพิกัดของกำลังไฟฟ้าสูงขึ้น วงจรเรียงกระแสชนิดสามเฟสแบบไดโอดบริดจ์จะถูกนำมาใช้แทน เช่น ในระบบอุตสาหกรรมที่ต้องใช้ระบบการขับเคลื่อนไฟฟ้าชนิดที่สามารถปรับความเร็วรอบหรือระบบแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในระบบการสื่อสารและคอมพิวเตอร์ ทั้งสองแบบของวงจรเรียงกระแสดังกล่าวจำเป็นต้องต่อตัวเก็บประจุขนาดใหญ่ขนานที่ด้านเอาต์พุต เพื่อทำหน้าที่กรองแรงดันพลิวให้มีขนาดต่ำลง ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้กระแสที่แหล่งจ่ายมีลักษณะของสัญญาณไม่เป็นไซน์และมีเฟสไม่ตรงกับแรงดัน ส่งผลให้ตัวประกอบกำลังต่ำทั้งสองกรณีที่ได้กล่าวมาในข้างต้นนี้มีขนาดกระแสฮาร์มอนิกส์อันดับเลขคี่ที่สูงเมื่อเทียบกับขนาดกระแสที่มีความถี่มูลฐาน ยกตัวอย่างเช่น ในวงจรเรียงกระแสแบบไดโอดบริดจ์ชนิด 1 เฟส ดังแสดงในภาพที่ 2-1 ประกอบด้วยรูปคลื่นของกระแสและแรงดันไฟฟ้าไลน์ เป็นที่น่าสังเกตว่าขนาดของกระแสฮาร์มอนิกส์เลขคี่อันดับที่ 3, 5 และ 9 มีค่าที่สูงอย่างมีนัยสำคัญ ผลกระทบของภาวะแบบไม่เป็นเชิงเส้นที่พิกัดกำลังไฟฟ้าต่ำในโครงข่ายระบบจำหน่ายอาจมองได้ว่าไม่มากนัก แต่ถ้าภาระนี้ถูกต่อเข้าไปในระบบเป็นจำนวนมากและพร้อมกัน ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจึงเป็นเรื่องที่ไม่สามารถมองข้ามได้

การแก้ไขปัญหานั้นเกิดจากกระแสฮาร์มอนิกส์สามารถทำได้ใน 2 แนวทางคือ วิธีแรกเป็น การแก้ไขปัญหากำลังที่เกิดขึ้นให้ลดความรุนแรงลงหลังจากที่ระบบจำหน่ายและผู้ใช้ไฟฟ้าได้รับ ผลกระทบจากกระแสฮาร์มอนิกส์ที่แพร่กระจายออกมา ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

- ใช้วิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการต่อหม้อแปลง
- เพิ่มขนาดสายนิวตรอนและเพิ่มพิกัดกระแสของตัวเก็บประจุ
- ติดตั้งวงจรป้องกันการเกิดเรโซแนนซ์
- ติดตั้งวงจรกรองแบบพาสซีฟหรือแอคทีฟ

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ปฏิบัติ ใช้ บรรยายยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย

- 2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ปฏิบัติ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส
- 2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย การเขียนโปรแกรม ปฏิบัติ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส ภาระไม่เป็นเชิงเส้นและผลกระทบที่เกิดกับโครงข่ายระบบจำหน่ายไฟฟ้าโดยการใช้โปรแกรมจำลอง
- 2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เริ่ม ปฏิบัติ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง การแก้ไขปัญหาอันเกิดจากกระแสฮาร์มอนิกส์สามารถทำได้
- 2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และปฏิบัติ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส โดยการใช้โปรแกรมจำลอง วงจรดังต่อไปนี้

2.5.1 ใช้วิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการต่อหม้อแปลง

2.5.2 เพิ่มขนาดสายนิวตรอนและเพิ่มพิกัดกระแสของตัวเก็บประจุ

2.5.3 ติดตั้งวงจรป้องกันการเกิดเรโซแนนซ์

2.5.4 ติดตั้งวงจรกรองแบบพาสซีฟหรือแอคทีฟ

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง...ได้ความรู้เบื้องต้น การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส ได้

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส ได้...

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...ปฏิบัติอย่างรอบคอบ ในการเขียนโปรแกรมและค้นคว้า หาความรู้เพิ่มเติม และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้

3.4) สมรรถนะที่ได้...นักเรียนมีความเข้าใจ นำความรู้เบื้องต้น ให้ศึกษาเพิ่มเติม ใช้วิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการต่อหม้อแปลง เพิ่มขนาดสายนิวตรอนและเพิ่มพิกัดกระแสของตัวเก็บประจุ ติดตั้งวงจรป้องกันการเกิดเรโซแนนซ์ ติดตั้งวงจรกรองแบบพาสซีฟหรือแอคทีฟ อย่างถูกต้อง..

3.4.1อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างเบื้องต้น การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.2 นักเรียน อธิบายเขียน การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟสได้ (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.3นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ ปฏิบัติการเขียนแบ่งกลุ่มการนำเสนอ รายงาน ให้ศึกษาเพิ่มเติม ใช้วิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของการต่อหม้อแปลง เพิ่มขนาดสายนิวตรอนและเพิ่มพิกัดกระแสของตัวเก็บประจุ ติดตั้งวงจรป้องกันการเกิดเรโซแนนซ์ ติดตั้งวงจรกรองแบบพาสซีฟหรือแอคทีฟ ได้ (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัด/การบ้าน/สอบใบงานการทดลองและสรุปส่งใบงาน/งานนำเสนอเป็นกลุ่ม (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ โดยผ่าน การจำลองระบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง วงจรเรียงกระแสสามเฟสแบบควบคุมเฟส มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในชั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....
 (นายนครเศรษฐ ไทยแท้)
 อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้
 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน			/		
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้			/		
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม			/		
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้			/		
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง			/		
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ		/			
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- / ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่.. 12-13.. วันที่.. 22-29 สิงหาคม 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....1..... คน เข้าเรียน.....1 คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 7 บทที่ 7 วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ

- วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเฟสเดียว
- วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเฟสเดียวกรณีโหลดตัวต้านทาน
- วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเฟสเดียวกรณีโหลดตัวต้านทาน - ตัวเหนี่ยวนำ

บทนำ

การแปลงไฟ AC เป็น AC ช่วยในการควบคุมแรงดันไฟฟ้า, ความถี่และเฟสของรูปคลื่นที่จ่ายให้กับโหลดจากแหล่งจ่ายไฟ AC^[18] มีสองประเภทหลักที่สามารถใช้ในการแยกชนิดของการแปลง คือมีการเปลี่ยนความถี่ของรูปคลื่นหรือไม่^[19] ตัวแปลง AC/AC ที่ไม่ยอมให้ผู้ใช้เปลี่ยนความถี่เรียกว่า AC Voltage Controller หรือ AC Regulators ตัวแปลง AC/AC ที่ยอมให้ผู้ผู้ใช้เปลี่ยนความถี่ได้เรียกว่าตัวแปลงความถี่สำหรับการแปลง AC/AC ภายใต้ตัวแปลงความถี่ มีตัวแปลงอยู่ 3 ประเภทคือ cycloconverter, matrix converter, DC link converter (หรือตัวแปลง AC/DC/AC)

AC voltage controller: หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS ที่ตกคล่อมโหลดแต่ความถี่ไม่เปลี่ยน มี 3 วิธีที่ได้รับการยอมรับโดยทั่วไปคือ ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control)^[20] มีใช้ทั้งแบบ เฟสเดียวและ 3 เฟส

- ON/OFF Control: โดยทั่วไปจะใช้สำหรับให้ความร้อนโหลดหรือการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ โดยการเปิดสวิตช์ n รอบและปิดสวิตช์ m รอบ การเปิดสวิตช์และปิดเช่นนี้ทำให้เกิดฮาร์โมนิกที่ไม่พึงประสงค์ ดังนั้นจะต้องเปิด/ปิดสวิตช์ระหว่างสภาวะความดันและกระแสเป็นศูนย์ (zero crossing) เพื่อลดความถี่ขึ้น

- Phase-Angle Control: ได้แก่วงจรเช่น half-wave และ full-wave control ซึ่งใช้อุปกรณ์ไดโอด, SCR และ Triac ผู้ใช้สามารถหน่วงมุมการยิง ซึ่งทำให้บางส่วนของรูปคลื่นเท่านั้นที่ออกมาที่เอาต์พุต

- PWM AC Chopper Control: อีกสองวิธีที่การควบคุมมักจะมีฮาร์โมนิกออกมาไม่ดี, คุณภาพของกระแสที่เอาต์พุตไม่ดี และ power factor ที่อินพุตไม่ดี เพื่อปรับปรุงค่าเหล่านี้ PWM สามารถใช้แทนวิธีการอื่น ๆ สิ่งนี้ PWM AC Chopper ทำก็คือให้สวิตช์เปิด-ปิดหลายครั้งในช่วงครึ่งรอบของแรงดัน AC ของอินพุต

- **Matrix converters and cycloconverters:** Cycloconverters ใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมสำหรับการแปลง AC ไปเป็น AC สำหรับการประยุกต์ใช้ในงานที่ใช้พลังงานสูง การแปลงจะแปลงความถี่โดยตรงซึ่งจะถูก synchronise โดยซัพพลายายัน รูปคลื่นของแรงดันที่เอาต์พุตของ cycloconverters จะเป็นฮาร์โมนิกที่ซับซ้อนโดยที่ฮาร์โมนิกในลำดับสูงจะถูกกรองออกโดยอินดักแตนซ์ของเครื่อง ฮาร์โมนิกส่วนที่เหลือจะทำให้เกิดความสูญเสียและพัลส์แรงบิดสร้างกำลังงาน พึงสังเกตว่าใน cycloconverter, ซึ่งแตกต่างจากตัวแปลงอื่น ๆ, ไม่มีตัวเหนี่ยวนำหรือตัวเก็บประจุหรืออุปกรณ์จัดเก็บพลังงานแต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้กระแสไฟฟ้าอินพุตและเอาต์พุตมีค่าเท่ากันในทุกชั่วขณะ^[21]

- Single-Phase to Single-Phase Cycloconverters: การแปลงแบบนี้เริ่มได้รับความนิยมเร็ว ๆ นี้ เนื่องจากการลดลงทั้งขนาดและราคาของสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไฟฟ้า ac ความถี่สูง เฟสเดียวสามารถมีรูปคลื่นเป็นไซน์หรือรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งนี้อาจจะเป็นช่วงแรงดันที่ศูนย์โวลต์เพื่อจุดประสงค์ในการควบคุมหรือช่วงการเปลี่ยนแรงดันไฟฟ้าเป็นศูนย์

- Three-Phase to Single-Phase Cycloconverters: มีสองชนิดคือ: 3Φ ไป 1Φ cycloconverters ครึ่งคลื่น, และ 3Φ ไป 1Φ cycloconverters bridge. ทั้งสองแบบสามารถแปลงในแรงดันได้ทั้งค่าบวกและค่าลบ นั่นคือตัวแปลงค่าบวกจะให้กระแสบวกเท่านั้น และการแปลงค่าลบจะให้แต่กระแสลบเท่านั้น

ด้วยความก้าวหน้าล่าสุดของอุปกรณ์ รูปแบบใหม่ของ cycloconverters มีการพัฒนาเช่นเมทริกซ์คอนเวอร์เตอร์

การเปลี่ยนแปลงครั้งแรกที่สังเกตเห็นตอนแรกคือเมทริกซ์คอนเวอร์เตอร์ใช้สวิตช์สองทิศทาง, สวิตช์ bipolar. เมทริกซ์คอนเวอร์เตอร์เฟสเดียว-เฟสเดียวประกอบด้วยเมทริกซ์ของ 9 สวิตช์ที่เชื่อมต่อสามอินพุตเฟสเข้ากับสามเอาต์พุตเฟส ในช่วงเวลาใดๆ อินพุตเฟสใดๆสามารถต่อเข้ากับเอาต์พุตเฟสใดๆก็ได้ แต่ต้องไม่ต่อเข้ากับเฟสเดิมด้วยเพราะจะทำให้ลัดวงจร เมทริกซ์คอนเวอร์เตอร์มีน้ำหนักเบา, กะทัดรัดมากขึ้นและหลากหลายกว่าโซลูชันอื่น ๆ เป็นผลรูปแบบนี้มีความสามารถที่จะบรรลุระดับที่สูงขึ้นของการอินทีเกรชัน, การทำงานที่อุณหภูมิสูงขึ้น, ความถี่ของเอาต์พุตที่กว้างและมีการไหลของพลังงานสองทิศทางที่เป็นธรรมชาติ เหมาะสมเพื่อฟื้นฟูพลังงานกลับไปยังยูทิลิตี้

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ เอกสารประกอบ สไลด์คำสอน

2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เอกสารประกอบ **AC voltage controller:** หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control)

2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย การใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน ของวงจรดังต่อไปนี้ สาธิต **ปฏิบัติ** RMS ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control)

2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **และปฏิบัติ** ยกตัวอย่างประกอบกรบรรยาย วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ การใช้โปรแกรมจำลองการทำงาน ของวงจรดังต่อไปนี้ สาธิต

2.4.1 Single-Phase to Single-Phase Cycloconverters

2.4.2 Three-Phase to Single-Phase Cycloconverters

2.4.3 **Matrix converters and cycloconverters:** Cycloconverters

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง.ได้ความรู้เบื้องต้น วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ **AC voltage controller:** หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control) ได้

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่ม **AC voltage controller:** หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control) และทำงานเป็นกลุ่มศึกษาเพิ่มเติม ได้...

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...ปฏิบัติอย่างรอบคอบ ในการเขียนโปรแกรมและค้นคว้า หากความรู้เพิ่มเติม และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้

3.4) สมรรถนะที่ได้.นักเรียนมีความเข้าใจ นำความรู้เบื้องต้น วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ **AC voltage controller:** หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS อย่างถูกต้อง..

3.4.1 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างเบื้องต้น ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control) (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.2 นักเรียน อธิบายเขียน ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control) ได้ (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.3 นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ เนื้อหาหรือหัวข้อ ทำรายงาน การบ้าน แยกกลุ่มการนำเสนอ ความรู้เพิ่มเติมจากห้องเรียน ON/OFF Control, Phase-Angle Control, and Pulse Width Modulation AC Chopper Control (PWM AC Chopper Control) ได้ (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ การมอบหมายให้นักศึกษา ทำแบบฝึกหัด/การบ้าน/สอบใบงานการทดลองและสรุปส่งใบงาน/งานนำเป็นกลุ่ม (ด้านการประเมิน

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสสลับ **AC voltage controller:** หรือ AC Regulator ใช้ปรับแรงดัน RMS มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในขั้นนี้ โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา
.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนรเศรษฐ์ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำให้ความเข้าใจได้		/			
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/		/		
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม			/		
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน			/		
25. มีการประเมินผลการเรียนรู้อันระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน			/		
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน		/			
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ		/			
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ					
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่.. 14-15.. วันที่.. 5-12 กันยายน 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ ที่ 8 บทที่ 8 วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล

- ไซโคลคอนเวอร์เตอร์
- ไซโคลคอนเวอร์เตอร์เฟสเดียว
- ไซโคลคอนเวอร์เตอร์สามเฟส

วัตถุประสงค์

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ ได้อย่างถูกต้อง
2. นักศึกษาสามารถบอกลักษณะประเภทการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ได้อย่างถูกต้อง
3. นักศึกษาสามารถบอกเทคนิควิธีการลดฮาร์โมนิก ในวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ได้อย่างถูกต้อง
4. นักศึกษาสามารถอธิบายการทำงานของไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 1 เฟส – 1 เฟส ได้อย่างถูกต้อง
5. นักศึกษาสามารถอธิบายการทำงานของไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 3 เฟส – 1 เฟส ได้อย่างถูกต้อง
6. นักศึกษาสามารถบอกความแตกต่างของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง

ทฤษฎีเบื้องต้น

ไซโคลคอนเวอร์เตอร์ (cycloconverter (CCV)) เป็นตัวแปลง รูปคลื่น AC ที่มีความถี่คงที่และแรงดันคงที่ ให้เป็นรูปคลื่น AC อื่นที่มีความถี่ต่ำกว่าโดยการสังเคราะห์รูปคลื่นที่ขาออก จากเศษส่วนของแหล่งจ่าย AC โดยไม่ต้องมีการเชื่อมโยงกับไฟ DC ในช่วงกลาง (และ) CCV มีสองชนิดหลักได้แก่ชนิดกระแสไหลเวียนและชนิดโหมดปิดกั้น ผลิตรถยนต์กำลังสูงในทางพาณิชย์ส่วนใหญ่เป็นชนิดโหมดปิดกั้น.

วงจรสะพาน (bridge circuit) เป็นประเภทหนึ่งของวงจรไฟฟ้า ในวงจรนี้จะมีสองสาขาที่อยู่ในแนวขนานกัน โดยมีสาขาที่สามเป็น "สะพาน" ที่เชื่อมต่อระหว่างสองสาขาแรกที่จุดกลางระหว่างสองสาขานั้น แต่เดิมสะพานถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ และหนึ่งในจุดเชื่อมกลางสะพานมักจะปรับได้เมื่อนำมาใช้ในงานดังกล่าว วงจรสะพานในขณะนี้สามารถพบได้ในการใช้งานมากมาย ทั้งเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น รวมทั้งใน เครื่องมือวัด, การกรอง และ การแปลงพลังงานไฟฟ้า แผนผังของสะพานแบบ Wheatstone วงจรสะพานที่รู้จักกันดีที่สุด สะพานแบบ Wheatstone ถูกคิดค้นโดย ซามูเอล ฮันเตอร์ คริสตี้ และทำให้เป็นที่นิยมโดย ชาลส์ วีทสโตน มันถูกใช้สำหรับวัด ความต้านทาน มันถูกสร้างขึ้นมาจากตัวต้านทานสี่ตัว มีสองตัวที่รู้ค่าเป็น R1 และ R3 (ดูภาพ) Rx เป็นความต้านทานที่ต้องการรู้ค่า และ R2 สามารถปรับค่าได้และผ่านการสอบเทียบแล้ว สองจุดที่อยู่ตรงข้ามกันในแนวตั้งจะเชื่อมต่อเข้ากับแหล่งที่มาของกระแสไฟฟ้า เช่นแบตเตอรี่ และมีมิเตอร์แรงดัน เชื่อมต่อคร่อมอีกสองจุดในแนวนอน R2 จะถูกปรับจนกระทั่งมิเตอร์อ่านค่าที่ศูนย์ ดังนั้นหมายความว่าอัตราส่วนระหว่าง R2 ต่อ R1 จะมีความเท่ากับอัตราส่วนระหว่าง Rx ต่อ R3 ดังนั้นค่าของ Rx จึงสามารถคำนวณได้ สะพานแบบ Wheatstone ยังถูกทำให้เป็นสากลเพื่อวัด อิมพีแดนซ์ ในวงจร AC และเพื่อวัดค่าความต้านทาน, ค่าการเหนี่ยวนำ, ค่าความจุ และ ปัจจัยการกระจายพลังงาน ได้แยกต่างหาก การจัดเรียงชิ้นส่วนในรูปแบบอื่นที่รู้จักกันดีแก่ สะพานแบบ Wien สะพานแบบแมกซ์เวลล์ และ สะพานแบบ Heaviside วงจรทั้งหมดนี้จะขึ้นอยู่กับหลักการเดียวกันซึ่งก็คือเพื่อเปรียบเทียบขาออกของสอง โปเทนชิโอมิเตอร์ ที่ใช้แหล่งจ่ายไฟร่วมกัน ในการออกแบบแหล่งจ่ายไฟ วงจรสะพานหรือ วงจรเรียงกระแสแบบสะพาน (Bridge Rectifier) เป็นจัดเรียงของ ไดโอด หรืออุปกรณ์ที่คล้ายกันจะถูกใช้ในการทำให้กระแสไฟฟ้าไหลในทิศทางเดียว ซึ่งก็คือการแปลงจากไฟฟ้าที่ไม่รู้จักขั้วหรือไฟฟ้าสลับให้เป็นกระแสตรงที่รู้จักกันดี ใน ตัวควบคุมมอเตอร์ บางตัว สะพานแบบ H จะถูกใช้ในการควบคุมทิศทางการหมุนของมอเตอร์.

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เอกสารประกอบสไลด์คำสอน วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล

2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล สาธิตการจำโดยใช้โปรแกรม **ปฏิบัติ**

ลักษณะประเภทการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์

2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เอกสารประกอบสไลด์คำสอน บอกเทคนิควิธีการลดฮาร์โมนิก ในวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์

2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยายเอกสารประกอบสไลด์คำสอน เริ่มอธิบายการทำงานของไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 1 เฟส – 1 เฟส

2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และปฏิบัติ สาธิตการจำโดยการใช้โปรแกรม

2.5.1 หลักการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์

2.5.2 ลักษณะประเภทการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์

2.5.3 การทำงานของไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 1 เฟส - 1 เฟส

2.5.4 การทำงานของไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 3 เฟส - 1 เฟส

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้นบอกความหมาย** วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล **ได้**

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและปฏิบัติ หลักการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ **ได้...**

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...ปฏิบัติอย่างรอบคอบ ในการเขียนโปรแกรมและค้นคว้า หากความรู้เพิ่มเติม และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้

3.4) สมรรถนะที่ได้ นักเรียนมีความเข้าใจ นำความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติอย่างรอบคอบ บอกความหมาย วงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล **อย่างถูกต้อง..**

3.4.1 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อเบื้องต้น ปฏิบัติ หลักการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.2 นักเรียน อธิบายเขียนลักษณะประเภทการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ **ได้** (ด้านความรู้ความจำ)

3.4.3 นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ ปฏิบัติการเขียนการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 1 เฟส - 1 เฟสและการทำงานของวงจรไซโคลคอนเวอร์เตอร์ 3 เฟส - 1 เฟส **ได้** (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

การมอบหมายให้นักศึกษาทำ ทำแบบฝึกหัด/การบ้าน/สอบใบงานการทดลองและสรุปส่งใบงาน/งานนำเป็นกลุ่ม (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ ศึกษาวงจรแปลงผันกำลังไฟฟ้าแบบไซโคล มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในขั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนครเศรษฐ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้		/			
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ		/			
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- | | |
|--|---------------|
| <input type="checkbox"/> ดีมาก | (4.50 – 5.00) |
| <input type="checkbox"/> ดี | (3.50 – 4.49) |
| <input type="checkbox"/> ปานกลาง | (2.50 – 3.49) |
| <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง | (1.50 – 2.49) |
| <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุงอีกมาก | (1.00 – 1.49) |

แบบบันทึกหลังการสอน

ครั้งที่.. 16-17.. วันที่.. 19-26 กันยายน 2560... เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
จำนวนนักศึกษา (เต็ม)....18..... คน เข้าเรียน...18..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ หน่วยที่ 10 อินเวอร์เตอร์

- แนวคิดพื้นฐานของสวิตซ์โหมคอินเวอร์เตอร์
- การสวิตซ์แบบพีดับเคิลยูเอ็ม
- การสวิตซ์แบบรูปคลื่นสี่เหลี่ยม
- อินเวอร์เตอร์เฟสเดียว
- การสวิตซ์แรงดันไฟฟ้าแบบไบโพลาร์
- การสวิตซ์แรงดันไฟฟ้าแบบยูนิโพลาร์
- ค่าระลอกคลื่นของแรงดันไฟฟ้าด้านออกของอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว
- การใช้ประโยชน์ของสวิตซ์ในอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว

ทฤษฎีเบื้องต้น

อินเวอร์เตอร์ (Inverter) จะแปลงไฟกระแสสลับ (AC) จากแหล่งจ่ายไฟทั่วไปที่มีแรงดันและความถี่คงที่ ให้เป็นไฟกระแสตรง (DC) โดยวงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) จากนั้นไฟกระแสตรงจะถูกแปลงเป็นไฟกระแสสลับที่สามารถปรับขนาดแรงดันและความถี่ได้โดยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) วงจรทั้งสองนี้จะเป็นวงจรหลักที่ทำหน้าที่แปลงรูปคลื่น และผ่านพลังงานของอินเวอร์เตอร์ โดยทั่วไปแหล่งจ่ายไฟกระแสสลับมีรูปคลื่นไซน์ แต่เอาต์พุตของInverterจะมีรูปคลื่นแตกต่างจากรูปไซน์ นอกจากนั้นยังมี**ชุดวงจรควบคุม (Control Circuit)** ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของวงจรคอนเวอร์เตอร์และวงอินเวอร์เตอร์ให้เหมาะสมกับคุณสมบัติของ 3-phase Induction motor

โครงสร้างภายในของInverter

ชุดคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) ซึ่งทำหน้าที่ แปลงไฟสลับจากแหล่งจ่ายไฟ AC. power supply (50 Hz) ให้เป็นไฟตรง (DC Voltage) ชุดอินเวอร์เตอร์ (Inverter Circuit) ซึ่งทำหน้าที่ แปลงไฟตรง (DC Voltage) ให้เป็นไฟสลับ (AC Voltage) ที่สามารถเปลี่ยนแปลงแรงดันและความถี่ได้ ชุดวงจรควบคุม (Control Circuit) ซึ่งทำหน้าที่ ควบคุมการทำงานของชุดคอนเวอร์เตอร์ และชุดอินเวอร์เตอร์

การแบ่งชนิดของอินเวอร์เตอร์

อินเวอร์เตอร์มีชนิดต่างๆ ด้วยกันมากมายจนอาจหาที่สิ้นสุดไม่ได้ ยกตัวอย่างเช่น อินเวอร์เตอร์ที่ให้หม้อแปลงเพื่อวัตถุประสงค์ในการลดจำนวนไทรสเตอร์หรืออินเวอร์เตอร์ซึ่งมี L ต่อแทรกซ์พลาวยเพื่อวัตถุประสงค์ของการทำให้กระแสที่ออกจากซัพพลายมีค่าคงที่ ในช่วงระหว่างการคอมมิวเทต (อินเวอร์เตอร์แบบกระแสคงที่) เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปแล้ว เราอาจแบ่งชนิดของอินเวอร์เตอร์ออกตามคุณสมบัติหรือโครงสร้างของวงจรได้ดังนี้

1. แบ่งตามวิธีการป้อนพลังงานกลับเข้าซัพพลาย
 - 1.1 Self Excite (อนุกรม/ ขนาน)
 - 1.2 Separatly Excite
2. แบ่งตามวิธีการซึ่งทำให้พลังงานคอมมิวเทต
 - 2.1 แบบป้อนกลับเข้าซัพพลาย
 - 2.2 แบบไม่ป้อนกลับเข้าซัพพลาย
3. แบ่งตามคุณสมบัติของเอาต์พุต
 - 3.1 พิจารณาจากลักษณะคลื่น
 - แบบสแควร์เวฟ
 - แบบไซน์เวฟ
 - 3.2 พิจารณาจากจำนวนเฟส
 - แบบ 1 เฟส
 - แบบ 3 เฟส
 - 3.3 พิจารณาจากย่านความถี่

- แบบความถี่ต่ำ
- แบบความถี่สูง

3.4 พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงความถี่

- แบบความถี่คงที่
- แบบความถี่ปรับเปลี่ยนได้

3.5 พิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงโวลเตจ

- แบบโวลเตจคงที่
- แบบปรับเปลี่ยนโวลเตจได้

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **ปฏิบัติ** ใช้ บรรยาย เอกสารประกอบสไลด์คำสอน

2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย เอกสารประกอบสไลด์คำสอน **ปฏิบัติ อินเวอร์เตอร์ (Inverter)** จะแปลงไฟ

กระแสสลับ (AC)

2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย สาธิตการจำโดยการ วงจรคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) ใช้โปรแกรม

ปฏิบัติ

2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **เริ่ม ปฏิบัติ** สาธิตการการวัดค่าแรงดัน แบบโวลเตจคงที่ แบบปรับเปลี่ยนโวลเตจได้

2.5 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย **และปฏิบัติ** การแบ่งชนิดของอินเวอร์เตอร์

2.5.1 แบ่งตามวิธีการป้อนพลังงานกลับเข้าซัพพลาย

2.5.2 Separatly Excite

2.5.3 Self Excite (อนุกรม/ ขนาน)

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง **ได้ความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ อินเวอร์เตอร์** บอกขนาดของอินเวอร์เตอร์ ได้

3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมและปฏิบัติ อินเวอร์เตอร์ ได้...

3.3) คุณธรรม/จริยธรรม...**ปฏิบัติอย่างรอบคอบ** ในการเขียนโปรแกรมและค้นคว้า หากความรู้เพิ่มเติม และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ **ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้**

3.4) สมรรถนะที่ได้...นักเรียนมีความเข้าใจ **นำความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติอย่างรอบคอบ อินเวอร์เตอร์** บอกขนาดของอินเวอร์เตอร์อย่างถูกต้อง..

3.4.1 อธิบายลักษณะมีความรู้ความรู้อย่างเบื้องต้น **ปฏิบัติ** เขียนโปรแกรมภาษา C จัดการสร้างงาน

หรือโปรเจคของโปรแกรม (ด้านความรู้ความจำ) นักเรียน

3.4.2 อธิบายเขียน โครงสร้างภายในของInverterชุดคอนเวอร์เตอร์ (Converter Circuit) ได้ (ด้านความรู้

ความจำ)

3.4.1 นักเรียน อธิบายเขียน เข้าใจ **ปฏิบัติ**การเขียน บอกขนาดของอินเวอร์เตอร์ชนิดต่างๆ ได้ (ด้านความเข้าใจ)

3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

การมอบหมายให้นักศึกษาทำ ทำแบบฝึกหัด/การบ้าน/สอบใบงานการทดลองและสรุปส่งใบงาน/งานนำเป็นกลุ่ม (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

.....ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ โครงสร้างภายในของInverterชุดคอนเวอร์เตอร์

(Converter Circuit) มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในขั้นต้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ.....

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ	/				
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	/				
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)	/				

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....(ไม่ขาดเรียน).....

ลงชื่อ.....

(นายนรเศรษฐ์ ไทยแท้)

อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้

5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้		/			
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน			/		
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ		/			
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย			/		
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ	/				
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน		/			
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน		/			
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน		/			
13. เป็นวิชาที่ทำให้ความเข้าใจได้		/			
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม		/			
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง		/			
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง	/				

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน		/			
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม		/			
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม		/			
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน		/			
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ 3 การบูรณาการ		/			
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)	/				
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- / ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)

แบบบันทึกหลังการสอน

ครั้งที่.. 18.. วันที่.. 10 ตุลาคม 2560.. เวลา...(08.00-12.00น) ปวส 2 ขอ สายตรง
 จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....1..... คน เข้าเรียน...1..... คน ขาดเรียน.....0..... คน

หัวข้อเรื่อง/เนื้อหาสาระ หน่วยที่ 10 การสอบปลายภาคเรียน ที่ 1 ปีการศึกษา 2560

2. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- 2.1 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย ใช้
- 2.2 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย
- 2.3 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย

2.4 สอนลักษณะอธิบาย บรรยาย และปฏิบัติ

- 2.4.1
- 2.4.2
- 2.4.3

3. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

- 3.1) สอดคล้องกับหลักการทำงานเรื่อง.ได้ความรู้เบื้องต้น ปฏิบัติ ได้
- 3.2) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง.....นำมาประเมินผลงาน การประเมินผลโครงการ ได้
- 3.3) คุณธรรม/จริยธรรม..... หากความรู้เพิ่มเติม และมีจิตสำนึกที่ดีในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณธรรมและจริยธรรมวิชาชีพ ข้อมูลจากแหล่งอื่นได้

3.4) สมรรถนะที่ได้.นักเรียนมีความเข้าใจ นำความรู้เบื้องต้น.....อย่างถูกต้อง

- 3.4.2 อธิบายลักษณะมีความรู้ความเข้าใจ.....(ด้านความรู้ความจำ)
- 3.4.2 อธิบายเขียน.....ได้ (ด้านความรู้ความจำ)
- 3.4.2 นักเรียน พร้อมรับการประเมิน.....ได้ (ด้านความเข้าใจ)
- 3.4.4 เปรียบเทียบการสรุปและขยายผลประเด็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้

การมอบหมายให้นักศึกษาทำ ทำแบบฝึกหัด/มีคณะกรรมการ ประเมินโครงการ/เอกสารการประเมินความก้าวหน้า/งานนำเป็นกลุ่ม (ด้านการประเมิน)

4. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การมอบหมายให้นักศึกษาทำ.....มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ในขั้นดี โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำ

5. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	5	4	3	2	1
1. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ					
2. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง					
3. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)					
4. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)					
5. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)					

6. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

ลงชื่อ.....
 (นายนครเศรษฐ ไทยแท้)
 อาจารย์ผู้สอน สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

**แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน
 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้
 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย 1 = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
ส่วนที่ 1 ประเมินตนเอง					
1. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้					
2. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน					
3. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ					
4. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย					
5. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา					
6. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ					
7. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน					
8. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม					
9. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน					
10. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้					
ส่วนที่ 2 ประเมินผลการสอน					
11. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน					
12. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน					
13. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้					
14. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม					
15. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง					
16. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม					
17. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม					
18. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง					
19. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้					
20. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน					
21. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม					
22. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม					
23. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน					
24. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน					
25. มีการประเมินผลการเรียนระหว่างสอน					
26. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน					
27. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน					

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุดหรือไม่เลย
28. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง					
29. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน					
30. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้					
ตอนที่ 3 การบูรณาการ					
31. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ					
32. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง					
33. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)					
34. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)					
35. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)					
รวมคะแนน					
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม 35)					

สรุปผลการประเมินอยู่ในระดับ

- ดีมาก (4.50 – 5.00)
- ดี (3.50 – 4.49)
- ปานกลาง (2.50 – 3.49)
- ควรปรับปรุง (1.50 – 2.49)
- ควรปรับปรุงอีกมาก (1.00 – 1.49)