



บันทึกหลังการสอน

แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
สถานศึกษา ๓ D

วิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ๑ รหัสวิชา ๑๐๓๐-๔๑๑๕
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๒

ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๙

ครูผู้สอน ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยวงศ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม

นักศึกษาสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง ชั้น ปวช.๒
จำนวนเต็ม ๓๓ คน ห้องเรียน ๕๒๐๓

เวลาเรียน วันอังคาร เวลา ๑๓.๐๐-๑๕.๐๐ น.

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑ วันที่.....๘ ...พ.ย ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๒..... คน ขาดเรียน.....๑..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- โครงสร้างของทรานซิสเตอร์

ทรานซิสเตอร์ (TRANSISTOR) คือ สิ่งประดิษฐ์ทำจากสารกึ่งตัวนำมีสามขา (TRREE LEADS) กระจายหรือแรงเคลื่อน เพียงเล็กน้อยที่ขาหนึ่งจะควบคุมกระแสที่มีปริมาณมากที่ไหลผ่านขาทั้งสองข้างได้ หมายความว่าทรานซิสเตอร์เป็นทั้งเครื่องขยาย (AMPLIFIER) และสวิตช์ทรานซิสเตอร์ทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อเรียกด้วยตัวย่อว่า BJT (BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR) ทรานซิสเตอร์ (BJT) ถูกนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย เช่น วงจรขยายในเครื่องรับวิทยุและเครื่องรับโทรทัศน์หรือนำไปใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ (Switching) เช่น เปิด-ปิด รีเลย์ (Relay) เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ เป็นต้น

โครงสร้างของทรานซิสเตอร์

ทรานซิสเตอร์ชนิดสองรอยต่อหรือ BJT นี้ ประกอบด้วยสารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็นต่อกัน โดยการเติมสารเจือปน (Doping) จำนวน ๓ ชั้นทำให้เกิดรอยต่อ (Junction) ชั้นจำนวน ๒ รอยต่อ การสร้างทรานซิสเตอร์จึงสร้างได้ ๒ ชนิด คือ ชนิดที่มีสารชนิด N ๒ ชั้น เรียกว่าชนิด NPN และชนิดที่มีสารชนิด P ๒ ชั้น เรียกว่าชนิด PNP โครงสร้างของทรานซิสชนิด NPN และชนิด PNP

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้ความเข้าใจโครงสร้างของทรานซิสเตอร์

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๒ วันที่.....๑๕ ...พ.ย ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๒..... คน ขาดเรียน.....๑..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การทำงานของทรานซิสเตอร์ แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

การทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN การป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับทรานซิสเตอร์ชนิด NPN คือ การจ่ายโพลบให้ขา E เมื่อเทียบกับ ที่จ่ายให้ขา B และจ่ายไฟบวกให้ขา C เมื่อเทียบกับโพลบที่จ่ายให้ขา B มีทั้งไฟบวกและโพลบ แต่การ เทียบศักย์ Forward นั้นจะเทียบระหว่างขา B กับขา E เท่านั้นทำให้ขา B ซึ่งเป็นสาร P ได้รับแรงไฟ Forward คือเป็นไฟบวกเมื่อเทียบกับขา E เท่านั้น

การทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP การป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับทรานซิสเตอร์ชนิด PNP โดยการจ่ายไฟบวกให้ขา E เมื่อเทียบ กับโพลบที่จ่ายให้ขา B และจ่ายโพลบเข้าขา C เมื่อเทียบกับไฟบวกที่จ่ายให้ขา B ทำให้ขา B มีทั้ง โพลบและไฟบวก ทำให้ขา B ซึ่งเป็นสาร N ได้รับ Forward Bias คือ เป็นลบเมื่อเทียบกับขา E เท่านั้น

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การทำงานของทรานซิสเตอร์ แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

ครั้งที่ ๒ วันที่.....๒๒ ...พ.ย ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....
 จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๒..... คน ขาดเรียน.....๑..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การทำงานของทรานซิสเตอร์ แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

การทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด NPN การป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับทรานซิสเตอร์ชนิด NPN คือ การจ่ายโพลบให้ขา E เมื่อเทียบกับ ที่จ่ายให้ขา B และจ่ายไฟบวกให้ขา C เมื่อเทียบกับโพลบที่จ่ายให้ขา B มีทั้งไฟบวกและโพลบ แต่การ เทียบศักย์ Forward นั้นจะเทียบระหว่างขา B กับขา E เท่านั้นทำให้ขา B ซึ่งเป็นสาร P ได้รับแรงไฟ Forward คือเป็นไฟบวกเมื่อเทียบกับขา E เท่านั้น

การทำงานของทรานซิสเตอร์ชนิด PNP การป้อนแรงดันไฟฟ้าให้กับทรานซิสเตอร์ชนิด PNP โดยการจ่ายไฟบวกให้ขา E เมื่อเทียบ กับโพลบที่จ่ายให้ขา B และจ่ายโพลบเข้าขา C เมื่อเทียบกับไฟบวกที่จ่ายให้ขา B ทำให้ขา B มีทั้ง โพลบและไฟบวก ทำให้ขา B ซึ่งเป็นสาร N ได้รับ Forward Bias คือ เป็นลบเมื่อเทียบกับขา E เท่านั้น

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การทำงานของทรานซิสเตอร์ แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๔ วันที่.....๒๙ ...พ.ย ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๐..... คน ขาดเรียน.....๓..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การจัดวงจรขยายคอมมอนต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

การต่อวงจรขยายทรานซิสเตอร์เบื้องต้นสามารถต่อได้ ๓ แบบคือ

- วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์
- วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์
- วงจรคอมมอนเบส

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ถูกนำไปใช้งานในวงจรขยายความถี่ได้กว้างขวางกว่า เนื่องจากมีอัตราขยายแรงดันดีกว่าและมีอินพุตอิมพีแดนซ์สูง ส่วนวงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์จะมีอัตราขยายแรงดันเป็น ๑ และวงจรคอมมอนเบสมีอัตราขยายแรงดันสูง มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ อย่างไรก็ตามวงจรคอมมอนเบสสามารถทำงานที่ความถี่สูง ๆ ได้ดีกว่าวงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ วงจรเบื้องต้นของทรานซิสเตอร์แต่ละแบบนี้สามารถต่อวงจรได้มากกว่า ๑ วงจร อัตราการขยายของวงจรสามารถคำนวณได้จากค่าเฮช-พารามิเตอร์ของวงจรสมมูล

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์

เป็นการจัดไบแอสแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ ไบแอสและเก็บประจุบายพาสส์ C_2 ต่อเพื่อกำจัดการป้อนกลับของสัญญาณเอซีที่ RE แหล่งกำเนิดสัญญาณจะต่อที่ขั้วเบสของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุเชื่อมต่อ C_1 และตัวเก็บประจุ C_3 จะใช้เชื่อมต่อสัญญาณจากคอลเลกเตอร์ไปที่โหลดภายนอก (RL)

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์ตัวต้านทานโหลด RL จะต่อที่ขั้วอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุ C_2 แรงดันไบแอสที่เบสเกิดจากวงจรแบ่งแรงดัน R_1 และ R_2 จาก VCC โดยแรงดันที่ตกคร่อม RE เป็นอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอส และไม่มีตัวต้านทานต่อที่ขั้วคอลเลกเตอร์ จึงไม่ต้องมีตัวเก็บประจุบายพาสส์ต่อในวงจร

วงจรคอมมอนเบส

เป็นวงจรขยายคอมมอนเบส โดยต่อวงจรแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอสและมีความต้านทานโหลดคือ RL C_3 ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บประจุเชื่อมต่อที่คอลเลกเตอร์ และ แหล่งจ่ายสัญญาณจะถูกป้อนที่อิมิตเตอร์โดยผ่าน C_2 ส่วน C_1 ทำหน้าที่ลัดวงจรที่เบสลงกราวด์

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม
- ๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม
 - การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย
- ๓.๔) สมรรถนะที่ได้
 - มีความรู้การการจัดวงจรรยาบรรณต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น
- ๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
 - นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๔ วันที่.....๖ ...ค.ศ. ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๐..... คน ขาดเรียน.....๓..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การจัดวงจรขยายคอมมอนต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

การต่อวงจรขยายทรานซิสเตอร์เบื้องต้นสามารถทำได้ ๓ แบบคือ

- วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์
- วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์
- วงจรคอมมอนเบส

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ถูกนำไปใช้งานในวงจรขยายความถี่ได้กว้างขวางกว่า เนื่องจากมีอัตราขยายแรงดันดีกว่าและมีอินพุตอิมพีแดนซ์สูง ส่วนวงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์จะมีอัตราขยายแรงดันเป็น ๑ และวงจรคอมมอนเบสมีอัตราขยายแรงดันสูง มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ อย่างไรก็ตามวงจรคอมมอนเบสสามารถทำงานที่ความถี่สูง ๆ ได้ดีกว่าวงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ วงจรเบื้องต้นของทรานซิสเตอร์แต่ละแบบนี้สามารถต่อวงจรได้มากกว่า ๑ วงจร อัตราการขยายของวงจรสามารถคำนวณได้จากค่าเฮช-พารามิเตอร์ของวงจรสมมูล

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์

เป็นการจัดไบแอสแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ ไบแอสและเก็บประจุบายพาสส์ C_2 ต่อเพื่อกำจัดการป้อนกลับของสัญญาณเอซีที่ RE แหล่งกำเนิดสัญญาณจะต่อที่ขั้วเบสของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุเชื่อมต่อ C_1 และตัวเก็บประจุ C_3 จะใช้เชื่อมต่อสัญญาณจากคอลเลกเตอร์ไปที่โหลดภายนอก (RL)

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์ตัวต้านทานโหลด RL จะต่อที่ขั้วอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุ C_2 แรงดันไบแอสที่เบสเกิดจากวงจรแบ่งแรงดัน R_1 และ R_2 จาก VCC โดยแรงดันที่ตกคร่อม RE เป็นอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอส และไม่มีตัวต้านทานต่อที่ขั้วคอลเลกเตอร์ จึงไม่ต้องมีตัวเก็บประจุบายพาสส์ต่อในวงจร

วงจรคอมมอนเบส

เป็นวงจรขยายคอมมอนเบส โดยต่อวงจรแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอสและมีความต้านทานโหลดคือ RL C_3 ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บประจุเชื่อมต่อที่คอลเลกเตอร์ และ แหล่งจ่ายสัญญาณจะถูกป้อนที่อิมิตเตอร์โดยผ่าน C_2 ส่วน C_1 ทำหน้าที่ลัดวงจรที่เบสลงกราวด์

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๔ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๕ ถามตอบปัญหา

๒.๖ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม
- ๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม
 - การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย
- ๓.๔) สมรรถนะที่ได้
 - มีความรู้การจัดวางจรรยาบรรณต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น
- ๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
 - นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๔ วันที่.....๑๓ ...ธ.ค. ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๐..... คน ขาดเรียน.....๓..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การจัดวงจรขยายคอมมอนต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น

การต่อวงจรขยายทรานซิสเตอร์เบื้องต้นสามารถต่อได้ ๓ แบบคือ

- วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์
- วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์
- วงจรคอมมอนเบส

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ถูกนำไปใช้งานในวงจรขยายความถี่ได้กว้างขวางกว่า เนื่องจากมีอัตราขยายแรงดันดีกว่าและมีอินพุตอิมพีแดนซ์สูง ส่วนวงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์จะมีอัตราขยายแรงดันเป็น ๑ และวงจรคอมมอนเบสมีอัตราขยายแรงดันสูง มีอินพุตอิมพีแดนซ์ต่ำ อย่างไรก็ตามวงจรคอมมอนเบสสามารถทำงานที่ความถี่สูง ๆ ได้ดีกว่าวงจรคอมมอนอิมิตเตอร์ วงจรเบื้องต้นของทรานซิสเตอร์แต่ละแบบนี้สามารถต่อวงจรได้มากกว่า ๑ วงจร อัตราการขยายของวงจรสามารถคำนวณได้จากค่าเฮช-พารามิเตอร์ของวงจรสมมูล

วงจรคอมมอนอิมิตเตอร์

เป็นการจัดไบแอสแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ ไบแอสและเก็บประจุบายพาสส์ C_2 ต่อเพื่อกำจัดการป้อนกลับของสัญญาณเอซีที่ RE แหล่งกำเนิดสัญญาณจะต่อที่ขั้วเบสของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุเชื่อมต่อ C_1 และตัวเก็บประจุ C_3 จะใช้เชื่อมต่อสัญญาณจากคอลเลกเตอร์ไปที่โหลดภายนอก (RL)

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์

วงจรคอมมอนคอลเลกเตอร์ตัวต้านทานโหลด RL จะต่อที่ขั้วอิมิตเตอร์ของทรานซิสเตอร์โดยผ่านตัวเก็บประจุ C_2 แรงดันไบแอสที่เบสเกิดจากวงจรแบ่งแรงดัน R_1 และ R_2 จาก VCC โดยแรงดันที่ตกคร่อม RE เป็นอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอส และไม่มีตัวต้านทานต่อที่ขั้วคอลเลกเตอร์ จึงไม่ต้องมีตัวเก็บประจุบายพาสส์ต่อในวงจร

วงจรคอมมอนเบส

เป็นวงจรขยายคอมมอนเบส โดยต่อวงจรแบบอิมิตเตอร์คอร์เร็นจ์ไบแอสและมีความต้านทานโหลดคือ RL C_3 ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บประจุเชื่อมต่อที่คอลเลกเตอร์ และ แหล่งจ่ายสัญญาณจะถูกป้อนที่อิมิตเตอร์โดยผ่าน C_2 ส่วน C_1 ทำหน้าที่ลัดวงจรที่เบสลงกราวด์

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๗ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๘ ถามตอบปัญหา

๒.๙ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม
- ๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม
 - การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย
- ๓.๔) สมรรถนะที่ได้
 - มีความรู้การจัดวางจรรยาบรรณต่างๆ ของทรานซิสเตอร์แบบ พี เอ็น พี และ เอ็น พี เอ็น
- ๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้
 - นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๗ วันที่.....๒๐ ...ค.ศ. ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- แพลตเตอร์สำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของทรานซิสเตอร์

ค่าพิกัดของทรานซิสเตอร์มีหลายประเภท ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงค่าพิกัดเฉพาะบางประเภทอันเป็นพื้นฐาน สำคัญสำหรับการนำทรานซิสเตอร์ไปใช้ว่าให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งได้แก่ พิกัดเบตา ไฟฟ้ากระแสตรง, พิกัดอัลฟาไฟฟ้ากระแสตรง, พิกัดกระแสไฟฟ้าสูงสุด และ พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด

เบตาไฟฟ้ากระแสตรง (DC BETA) พิกัดเบตาไฟฟ้ากระแสตรงของทรานซิสเตอร์ซึ่งมักเรียกสั้น ๆ ว่าเบตา เป็นอัตราส่วนของ IC ต่อ IB เขียน เป็นสมการได้ดังนี้ คือ

$$\text{Beta} = \text{IC} / \text{IB}$$

วงจรทรานซิสเตอร์ส่วนมากมีสัญญาณอินพุตจ่ายให้ขั้วเบส และสัญญาณเอาต์พุตออกจากขั้วคอลเลคเตอร์ เบตาของทรานซิสเตอร์จึงเป็นสัญลักษณ์แทนอัตราขยายกระแส dc (dc Current Gain) ของทรานซิสเตอร์

$$\text{IC} = \text{Beta} * \text{IB}$$

$$\begin{aligned} \text{IE} &= \text{IB} + \text{IC} \\ &= \text{IB} + \text{Beta} * \text{IB} \end{aligned}$$

$$\text{IE} = \text{IB} (1 + \text{Beta})$$

เราใช้เบตาและกระแสไฟฟ้าที่ขั้วใดขั้วหนึ่งหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ขั้วอื่น ๆ ได้

อัลฟาไฟฟ้ากระแสตรง (DC Alpha) พิกัดอัลฟาของทรานซิสเตอร์ ซึ่งมักเรียกสั้น ๆ ว่า อัลฟา คือ อัตราส่วน IC ต่อ IE เขียนเป็น สมการได้ ดังนี้

$$\text{Alpha} = \text{IC} / \text{IE}$$

เมื่อนำกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟมารวมพิจารณา จะเห็นได้ว่าความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้าที่ ขั้วทั้งสามของทรานซิสเตอร์เป็นดังสมการ ๑ คือ

$$; \quad \text{IE} = \text{IB} + \text{IC}$$

$$; \quad \text{IC} = \text{IE} - \text{IB}$$

เนื่องจาก IC มีค่าต่ำกว่า IE (เป็นปริมาณเท่ากับ IB) ดังนั้น Alpha หรือ IC/IE จึงมีค่าต่ำกว่า 1 จากสมการที่ ๑ ทำให้ได้

$$\text{IC} = \text{Alpha} * \text{IE}$$

$$\text{IB} = \text{IE} - \text{IC}$$

$$= \text{IE} - (\text{Alpha} * \text{IE})$$

$$\text{IB} = \text{IE}(1 - \text{Alpha})$$

โดยทั่วไปสเปคของทรานซิสเตอร์จะระบุค่าเบตา แต่จะไม่มีค่าอัลฟาเนื่องจากมักใช้ค่าเบตาสำหรับการคำนวณในวงจรทรานซิสเตอร์มากกว่าอัลฟา

แต่ในบางครั้งจำเป็นต้องหาค่าอัลฟาเพื่อคำนวณค่าอื่นต่อไป จึงมีวิธีการหาค่าอัลฟาในเทอมของเบตา โดยเริ่มต้นจาก

$$\text{Alpha} = \text{IC} / \text{IE}$$

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- ๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point
- ๒.๒ ถามตอบปัญหา
- ๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

- ๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง
 - ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- ๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
 - เงื่อนไขความรู้
 - เงื่อนไขคุณธรรม
- ๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม
 - การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย
- ๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- แพลตฟอร์มสำคัญต่างๆ ที่เกี่ยวกับการทำงานของทรานซิสเตอร์

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๘ วันที่.....๒๗ ...ธ.ค. ๒๕๕๙..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การกำหนดเส้นโหลดไลน์ และการกำหนดจุดทำงานของทรานซิสเตอร์

เส้นโหลดไฟกระแสตรงและจุดทำงาน การทำงานของทรานซิสเตอร์นั้น มีจุดที่ทรานซิสเตอร์สามารถทำงานได้หลายจุดขึ้นอยู่กับการจัดไบอัสให้วงจร ส่งผลต่อการทำงานในวงจร ให้เปลี่ยนแปลงไปสามารถนำมาเขียนกราฟคุณสมบัติของวงจรออกมาได้ กราฟคุณสมบัติทาง Output ของทรานซิสเตอร์นั้นสามารถหาจุดทำงาน (Operating point) หรือเรียกสั้น ๆ ว่าจุดคว (Q-point) โดยการทำการหาเส้นโหลดไฟกระแสตรง (DC Load Line) บนกราฟของคุณสมบัติทรานซิสเตอร์และกำหนดค่ากระแสที่ไหลเข้ามาทาง Input สามารถหาจุดทำงานออกมาได้ตามต้องการ การหาเส้นโหลดและจุดทำงานหาได้โดยการคำนวณจากสมการทางด้าน Input และ Output ของทรานซิสเตอร์

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- การกำหนดเส้นโหลดไลน์ และการกำหนดจุดทำงานของทรานซิสเตอร์

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๙ วันที่.....๑๐ ...ม.ค. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การจัดวงจรไบอัสแบบต่างๆ คลาสต่างๆ ของวงจรถยาย

การขยายสัญญาณเสียงให้มีความดังมากขึ้น ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในวงขยายเสียง และจะต้องนำไปใช้ในการขยายสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างกัน ต้องการความดังสัญญาณต่างกันทำให้การจัดวงจรขยายสัญญาณเสียง หรือจัดคลาสของการขยายต่อกัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน และทำให้สัญญาณเสียงที่ได้ออกมามีความชัดเจนไม่ผิดเพี้ยน หรือมีความดังตามต้องการ การจัดคลาสการขยายจัดได้ตามการกำหนดจุดทำงานของวงจรถยาย แบ่งได้เป็น ๔ แบบดังนี้

๑.คลาส-เอ(CLASS A)

๒.คลาส-บี(CLASS B)

๓.คลาส-เอบี(CLASS AB)

๔.คลาส-ซี(CLASS C)

การจัดวงจรถยายแต่ละคลาสมีจุดทำงานต่างกัน มีลักษณะการทำงานต่างกัน การใช้งานจะต้องเลือกคลาสการขยายให้เหมาะสมถูกต้อง จึงจะทำให้ขยายสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูง

วงจรถยายคลาส-เอ(CLASS-A AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-เอ เป็นวงจรถยายที่มีจุดการทำงานอยู่ในช่วงที่เรียกว่า แอททิฟ คือ ช่วงการทำงานของทรานซิสเตอร์ที่เป็นลิเนียร์ หรือหากเปรียบเทียบก็เหมือนเครื่องยนต์ที่ทำการเร่งเครื่องพร้อมจะรับงานหนักๆได้อยู่ตลอดเวลา วงจรของขยายคลาสเอ จะมีกระแสสงบไหลตลอดเวลาเพื่อให้จุดของการทำงานมีช่วงสวิงของสัญญาณเอาต์พุตไม่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ(การหยุดนำกระแสของภาคขยาย) เพราะวงจรถยายคลาสเอจะขยายสัญญาณทั้งซีกบวกและซีกลบของสัญญาณที่ป้อนเข้ามาทางอินพุต หรือพูดง่ายๆ ก็คือจุดทำงานอยู่ตรงกลางเส้นโหลดไลน์หรือจุดต่ำสุดของสัญญาณซีกลบ อยู่สูงกว่าระดับคัทออฟนั่นเอง แต่วงจรถยายนี้จะมีอัตราขยายสัญญาณไม่สูงมากนัก เพราะจุดประสงค์คลาสเอ คือ จะต้องขยายสัญญาณโดยไม่ผิดเพี้ยน

วงจรถยายคลาส-บี (CLASS-B AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-บี เป็นวงจรถยายที่ตั้งจุดทำงานไว้ที่ตำแหน่งคัทออฟของทรานซิสเตอร์พอดี ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณมีไบแอสเป็น ๐ โวลต์นั่นเอง (วงจรถยายคลาสบีนี้จึงสามารถขยายสัญญาณได้เพียงซีกเดียว)ดังนั้นหากไม่มีสัญญาณเข้ามาทางอินพุตทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณก็จะไม่ทำงาน หากต้องการให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานก็เพียงป้อนสัญญาณมาที่อินพุตเท่านั้น แต่ด้วยทรานซิสเตอร์จะทำงานนั้น แรงดันที่ตกคร่อมที่จุดอินพุต(Vbeหรือแรงดันตกคร่อมขาเบสและอิมิตเตอร์) ต้องเกิน ๐.๖โวลต์จึงเริ่มทำงานได้ จึงเกิดรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน

วงจรถยายคลาส-เอบี(CLASS-AB AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-เอบีเป็นวงจรถยายสัญญาณที่แก้ไขมาจากวงจรถยายคลาสบี เพื่อแก้ไขรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ โดยการตั้งจุดการทำงานไว้สูงกว่าจุดคัทออฟของทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเล็กน้อย นั่นคือการเพิ่มไบแอสเล็กน้อยให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงนำกระแสเล็กน้อย เพื่อชดเชยแรงดันที่หายไปประมาณ ๐.๖ โวลต์ เมื่อนำไปใช้งานโดยต่อวงจรถยายในรูปแบบวงจรถยาย-พูล หรือ วงจรถยายพลิเมนตารี ก็ตาม สัญญาณที่ออกมาจึงสมบูรณ์ขึ้น นั่นเป็นเพราะว่า เมื่อสัญญาณถูกป้อนเข้ามา สัญญาณนั้นจะมาเสริมกับแรงดันที่ไบแอสทรานซิสเตอร์ไว้ให้ทรานซิสเตอร์นั้นทำงานเพิ่มขึ้นได้เลยโดยไม่มีช่วงขาดหาย

วงจรรขยายคลาส-ซี(CLASS-C AMPLIFIER)

วงจรรขยายคลาส-ซี เป็นวงจรรขยายที่มีจุดทำงานอยู่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ นั่นคือวงจรรขยายจะทำงานได้เมื่อสัญญาณอินพุตที่ป้อนเข้ามาสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งๆวงจรรขยาย จุดทำงานดังกล่าว ตั้งไว้โดยการนำแรงดันที่ตรงข้ามมาต่อไว้ให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานแบบไบแอสกลับไว้

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถาถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- การจัดวงจรไบอัสแบบต่างๆ คลาสต่างๆ ของวงจรรขยาย

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๙ วันที่.....๑๐ ...ม.ค. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐.น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การจัดวงจรไบอัสแบบต่างๆ คลาสต่างๆ ของวงจรถยาย

การขยายสัญญาณเสียงให้มีความดังมากขึ้น ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในวงขยายเสียง และจะต้องนำไปใช้ในการขยายสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างกัน ต้องการความดังสัญญาณต่างกันทำให้การจัดวงจรถยายสัญญาณเสียง หรือจัดคลาสของการขยายต่อกัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน และทำให้สัญญาณเสียงที่ได้ออกมามีความชัดเจนไม่ผิดเพี้ยน หรือมีความดังตามต้องการ การจัดคลาสการขยายจัดได้ตามการกำหนดจุดทำงานของวงจรถยาย แบ่งได้เป็น ๔ แบบดังนี้

- ๑.คลาส-เอ(CLASS A)
- ๒.คลาส-บี(CLASS B)
- ๓.คลาส-เอบี(CLASS AB)
- ๔.คลาส-ซี(CLASS C)

การจัดวงจรถยายแต่ละคลาสมีจุดทำงานต่างกัน มีลักษณะการทำงานต่างกัน การใช้งานจะต้องเลือกคลาสการขยายให้เหมาะสมถูกต้อง จึงจะทำให้ขยายสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูง

วงจรถยายคลาส-เอ(CLASS-A AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-เอ เป็นวงจรถยายที่มีจุดการทำงานอยู่ในช่วงที่เรียกว่า แอททิฟ คือ ช่วงการทำงานของทรานซิสเตอร์ที่เป็นลิเนียร์ หรือหากเปรียบเทียบก็เหมือนเครื่องยนต์ที่ทำการเร่งเครื่องพร้อมจะรับงานหนักๆได้อยู่ตลอดเวลา วงจรของขยายคลาสเอ จะมีกระแสสงบไหลตลอดเวลาเพื่อให้จุดของการทำงานมีช่วงสวิงของสัญญาณเอาต์พุตไม่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ(การหยุดนำกระแสของภาคขยาย) เพราะวงจรถยายคลาสเอจะขยายสัญญาณทั้งซีกบวกและซีกลบของสัญญาณที่ป้อนเข้ามาทางอินพุต หรือพูดง่ายๆ ก็คือจุดทำงานอยู่ตรงกลางเส้นโหลดไลน์หรือจุดต่ำสุดของสัญญาณซีกลบ อยู่สูงกว่าระดับคัทออฟนั่นเอง แต่วงจรถยายนี้จะมีอัตราขยายสัญญาณไม่สูงมากนัก เพราะจุดประสงค์คลาสเอ คือ จะต้องขยายสัญญาณโดยไม่ผิดเพี้ยน

วงจรถยายคลาส-บี (CLASS-B AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-บี เป็นวงจรถยายที่ตั้งจุดทำงานไว้ที่ตำแหน่งคัทออฟของทรานซิสเตอร์พอดี ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณมีไบแอสเป็น ๐ โวลต์นั่นเอง (วงจรถยายคลาสบีนี้จึงสามารถขยายสัญญาณได้เพียงซีกเดียว)ดังนั้นหากไม่มีสัญญาณเข้ามาทางอินพุตทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณก็จะไม่ทำงาน หากต้องการให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานก็เพียงป้อนสัญญาณมาที่อินพุตเท่านั้น แต่ด้วยทรานซิสเตอร์จะทำงานนั้น แรงดันที่ตกคร่อมที่จุดอินพุต(Vbeหรือแรงดันตกคร่อมขาเบสและอิมิตเตอร์) ต้องเกิน ๐.๖โวลต์จึงเริ่มทำงานได้ จึงเกิดรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน

วงจรถยายคลาส-เอบี(CLASS-AB AMPLIFIER)

วงจรถยายคลาส-เอบีเป็นวงจรถยายสัญญาณที่แก้ไขมาจากวงจรถยายคลาสบี เพื่อแก้ไขรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ โดยการตั้งจุดการทำงานไว้สูงกว่าจุดคัทออฟของทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเล็กน้อย นั่นคือการเพิ่มไบแอสเล็กน้อยให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงนำกระแสเล็กน้อย เพื่อชดเชยแรงดันที่หายไปประมาณ ๐.๖ โวลต์ เมื่อนำไปใช้งานโดยต่อวงจรถยายในรูปแบบวงจรถยาย-พูล หรือ วงจรถวมพลิเมนตารี ก็ตาม สัญญาณที่ออกมาจึงสมบูรณ์ขึ้น นั่นเป็นเพราะว่า เมื่อสัญญาณถูกป้อนเข้ามา สัญญาณนั้นจะมาเสริมกับแรงดันที่ไบแอสทรานซิสเตอร์ไว้ให้ทรานซิสเตอร์นั้นทำงานเพิ่มขึ้นได้เลยโดยไม่มีช่วงขาดหาย

วงจรรขยายคลาส-ซี(CLASS-C AMPLIFIER)

วงจรรขยายคลาส-ซี เป็นวงจรรขยายที่มีจุดทำงานอยู่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ นั่นคือวงจรรขยายจะทำงานได้เมื่อสัญญาณอินพุตที่ป้อนเข้ามาสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งๆวงจรรขยาย จุดทำงานดังกล่าว ตั้งไว้โดยการนำแรงดันที่ตรงข้ามมาต่อไว้ให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานแบบไบแอสกลับไว้

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- การจัดวงจรไบอัสแบบต่างๆ คลาสต่างๆ ของวงจรรขยาย

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๑ วันที่.....๑๗ ...ม.ค. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

การเชื่อมต่อกันของวงจรขยายเสียงหลายๆ ภาค

การขยายสัญญาณเสียงให้มีความดังมากขึ้น ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในวงขยายเสียง และจะต้องนำไปใช้ในการขยายสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างกัน ต้องการความดังสัญญาณต่างกันทำให้การจัดวงจรขยายสัญญาณเสียง หรือจัดคลาสของการขยายต่อกัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน และทำให้สัญญาณเสียงที่ได้ออกมามีความชัดเจนไม่ผิดเพี้ยน หรือมีความดังตามต้องการ การจัดคลาสการขยายจัดได้ตามการกำหนดจุดทำงานของวงจรขยาย แบ่งได้เป็น ๔ แบบดังนี้

๑.คลาส-เอ(CLASS A)

๒.คลาส-บี(CLASS B)

๓.คลาส-เอบี(CLASS AB)

๔.คลาส-ซี(CLASS C)

การจัดวงจรขยายแต่ละคลาสมีจุดทำงานต่างกัน มีลักษณะการทำงานต่างกัน การใช้งานจะต้องเลือกคลาสการขยายให้เหมาะสมถูกต้อง จึงจะทำให้ขยายสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูง

วงจรขยายคลาส-เอ(CLASS-A AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-เอ เป็นวงจรขยายที่มีจุดการทำงานอยู่ในช่วงที่เรียกว่า แอ็กทิฟ คือ ช่วงการทำงานของทรานซิสเตอร์ที่เป็นลิเนียร์ หรือหากเปรียบเทียบก็เหมือนเครื่องยนต์ที่ทำการเร่งเครื่องพร้อมจะรับงานหนักๆได้อยู่ตลอดเวลา วงจรของขยายคลาสเอ จะมีกระแสสลับไหลตลอดเวลาเพื่อให้จุดของการทำงานมีช่วงสวิงของสัญญาณเอาท์พุทไม่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ(การหยุดนำกระแสของภาคขยาย) เพราะวงจรขยายคลาสเอจะขยายสัญญาณทั้งซีกบวกและซีกลบของสัญญาณที่ป้อนเข้ามาทางอินพุต หรือพูดง่ายๆ ก็คือจุดทำงานอยู่ตรงกลางเส้นไหลตลอดไลน์หรือจุดต่ำสุดของสัญญาณซีกลบ อยู่สูงกว่าระดับคัทออฟนั่นเอง แต่วงจรคลาสนี้จะมีอัตราขยายสัญญาณไม่สูงมากนัก เพราะจุดประสงค์คลาสเอ คือ จะต้องขยายสัญญาณโดยไม่ผิดเพี้ยน

วงจรขยายคลาส-บี (CLASS-B AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-บี เป็นวงจรขยายที่ตั้งจุดทำงานไว้ที่ตำแหน่งคัทออฟของทรานซิสเตอร์พอดิ ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณมีไบแอสเป็น ๐ โวลต์นั่นเอง (วงจรขยายคลาสนี้จึงสามารถขยายสัญญาณได้เพียงซีกเดียว)ดังนั้นหากไม่มีสัญญาณเข้ามาทางอินพุตทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณก็จะไม่ทำงาน หากต้องการให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานก็เพียงป้อนสัญญาณมาที่อินพุตเท่านั้น แต่ด้วยทรานซิสเตอร์จะทำงานนั้น แรงดันที่ตกคร่อมที่จุดอินพุต(V_{be} หรือแรงดันตกคร่อมขาเบสและอิมิตเตอร์) ต้องเกิน ๐.๖โวลต์จึงเริ่มทำงานได้ จึงเกิดรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน

วงจรขยายคลาส-เอบี(CLASS-AB AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-เอบีเป็นวงจรขยายสัญญาณที่แก้ไขมาจากวงจรขยายคลาสนบี เพื่อแก้ไขรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ โดยการตั้งจุดการทำงานไว้สูงกว่าจุดคัทออฟของทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเล็กน้อย นั่นคือการเพิ่มไบแอสเล็กน้อยให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงนำกระแสเล็กน้อย เพื่อชดเชยแรงดันที่หายไปประมาณ ๐.๖ โวลต์ เมื่อนำไปใช้งานโดยต่อวงจรขยายในรูปแบบวงจรpush-pull หรือ วงจรคอมพลิเมนต์ารี ก็ตาม สัญญาณที่ออกมาจึงสมบูรณ์ขึ้น นั่นเป็นเพราะว่า เมื่อสัญญาณถูกป้อนเข้ามา สัญญาณนั้นจะมาเสริมกับแรงดันที่ไบแอสทรานซิสเตอร์ไว้ให้ทรานซิสเตอร์นั้นทำงานเพิ่มขึ้นได้เลยโดยไม่มีช่วงขาดหาย

วงจรรขยายคลาส-ซี(CLASS-C AMPLIFIER)

วงจรรขยายคลาส-ซี เป็นวงจรรขยายที่มีจุดทำงานอยู่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ นั่นคือวงจรรขยายจะทำงานได้เมื่อสัญญาณอินพุตที่ป้อนเข้ามาสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งๆวงจรรขยาย จุดทำงานดังกล่าว ตั้งไว้โดยการนำแรงดันที่ตรงข้ามมาต่อไว้ให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานแบบไบแอสกลับไว้

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถาถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๒ วันที่.....๓๑ ...ม.ค. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- การเชื่อมต่อกันของวงจรขยายเสียงหลายๆ ภาค

การขยายสัญญาณเสียงให้มีความดังมากขึ้น ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญในวงขยายเสียง และจะต้องนำไปใช้ในการขยายสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดต่างกัน ต้องการความดังสัญญาณต่างกันทำให้การจัดวงจรขยายสัญญาณเสียง หรือจัดคลาสของการขยายต่อกัน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน และทำให้สัญญาณเสียงที่ได้ออกมามีความชัดเจนไม่ผิดเพี้ยน หรือมีความดังตามต้องการ การจัดคลาสการขยายจัดได้ตามการกำหนดจุดทำงานของวงจรขยาย แบ่งได้เป็น ๔ แบบดังนี้

๑.คลาส-เอ(CLASS A)

๒.คลาส-บี(CLASS B)

๓.คลาส-เอบี(CLASS AB)

๔.คลาส-ซี(CLASS C)

การจัดวงจรขยายแต่ละคลาสมีจุดทำงานต่างกัน มีลักษณะการทำงานต่างกัน การใช้งานจะต้องเลือกคลาสการขยายให้เหมาะสมถูกต้อง จึงจะทำให้ขยายสมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพสูง

วงจรขยายคลาส-เอ(CLASS-A AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-เอ เป็นวงจรขยายที่มีจุดการทำงานอยู่ในช่วงที่เรียกว่า แอ็กทีฟ คือ ช่วงการทำงานของทรานซิสเตอร์ที่เป็นลิเนียร์ หรือหากเปรียบเทียบก็เหมือนเครื่องยนต์ที่ทำการเร่งเครื่องพร้อมจะรับงานหนักๆได้อยู่ตลอดเวลา วงจรของขยายคลาสเอ จะมีกระแสสลับไหลตลอดเวลาเพื่อให้จุดของการทำงานมีช่วงสวิงของสัญญาณเอาท์พุทไม่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ(การหยุดนำกระแสของภาคขยาย) เพราะวงจรขยายคลาสเอจะขยายสัญญาณทั้งซีกบวกและซีกลบของสัญญาณที่ป้อนเข้ามาทางอินพุต หรือพูดง่ายๆ ก็คือจุดทำงานอยู่ตรงกลางเส้นโหลดไลน์หรือจุดต่ำสุดของสัญญาณซีกลบ อยู่สูงกว่าระดับคัทออฟนั่นเอง แต่วงจรคลาสนี้จะมียัตราขยายสัญญาณไม่สูงมากนัก เพราะจุดประสงค์คลาสเอ คือ จะต้องขยายสัญญาณโดยไม่ผิดเพี้ยน

วงจรขยายคลาส-บี (CLASS-B AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-บี เป็นวงจขยายที่ตั้งจุดทำงานไว้ที่ตำแหน่งคัทออฟของทรานซิสเตอร์พอดิทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณมีไบแอสเป็น ๐ โวลต์นั่นเอง (วงจรขยายคลาสบีนี้จึงสามารถขยายสัญญาณได้เพียงซีกเดียว)ดังนั้นหากไม่มีสัญญาณเข้ามาทางอินพุตทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณก็จะไม่ทำงาน หากต้องการให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานก็เพียงป้อนสัญญาณมาที่อินพุตเท่านั้น แต่ด้วยทรานซิสเตอร์จะทำงานนั้น แรงดันที่ตกคร่อมที่จุดอินพุต(V_{be} หรือแรงดันตกคร่อมขาเบสและอิมิตเตอร์) ต้องเกิน ๐.๖โวลต์จึงเริ่มทำงานได้ จึงเกิดรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ขึ้นเมื่อนำไปใช้งาน

วงจรขยายคลาส-เอบี(CLASS-AB AMPLIFIER)

วงจรขยายคลาส-เอบีเป็นวงจขยายสัญญาณที่แก้ไขมาจากวงจขยายคลาสบี เพื่อแก้ไขรอยต่อที่ไม่สมบูรณ์ โดยการตั้งจุดการทำงานไว้สูงกว่าจุดคัทออฟของทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเล็กน้อย นั่นคือการเพิ่มไบแอสเล็กน้อยให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณเสียงนำกระแสเล็กน้อย เพื่อชดเชยแรงดันที่หายไปประมาณ ๐.๖ โวลต์ เมื่อนำไปใช้งานโดยต่อวงจรขยายในรูปแบบวงจรpush-pull หรือ วงจรคอม

พลิเมนตารี ก็ตาม สัญญาณที่ออกมาจึงสมบูรณ์ขึ้น นั่นเป็นเพราะว่า เมื่อสัญญาณถูกป้อนเข้ามา สัญญาณนั้น จะมาเสริมกับแรงดันที่ไบแอสทรานซิสเตอร์ไว้ให้ทรานซิสเตอร์นั้นทำงานเพิ่มขึ้นได้เลยโดยไม่มีช่วงขาดหาย

วงจรรขยายคลาส-ซี(CLASS-C AMPLIFIER)

วงจรรขยายคลาส-ซี เป็นวงจรรขยายที่มีจุดทำงานอยู่ต่ำกว่าจุดคัทออฟ นั่นคือวงจรรขยายจะทำงานได้ เมื่อสัญญาณอินพุตที่ป้อนเข้ามาสูงขึ้นจนถึงระดับหนึ่งๆวงจรรขยาย จุดทำงานดังกล่าว ตั้งไว้โดยการนำแรงดัน ที่ตรงข้ามมาต่อไว้ให้ทรานซิสเตอร์ที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณทำงานแบบไบแอสกลับไว้

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นๆ

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๓ วันที่.....๗ ...ก.พ. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๒๙..... คน ขาดเรียน.....๔..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- วงจรขยายแบบดิฟเฟอเรนซ์เซียล (Differential)

โหมมการทำงานของวงจร

- การจัดไบแอสวงจขยายผลต่าง
- วงจรสมมูลสัญญาณเล็กของวงจขยายผลต่าง
- อัตราการขจัดผลรวม (CMRR)

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้วงจขยายแบบดิฟเฟอเรนซ์เซียล (Differential)

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการเรียนการสอน	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)

อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๓ วันที่.....๑๔ ...ก.พ. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....
จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๒๙..... คน ขาดเรียน.....๔..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- วงจรขยายแบบดิฟเฟอเรนซ์เซียล (Differential)

โหมมดการทำงานของวงจร

- การจัดไบแอสวงจขยายผลต่าง
- วงจรสมมูลสัญญาณเล็กของวงจขยายผลต่าง
- อัตราการขจัดผลรวม (CMRR)

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- ๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point
- ๒.๒ ถามตอบปัญหา
- ๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

- ๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง
 - ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- ๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
 - เงื่อนไขความรู้
 - เงื่อนไขคุณธรรม
- ๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม
 - การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย
- ๓.๔) สมรรถนะที่ได้
 - มีความรู้การใช้งานวงจขยายแบบดิฟเฟอเรนซ์เซียล (Differential)

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....
.....

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระธรรม ไชยรงค์)
อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๕ วันที่.....๒๑ ...ก.พ. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- วงจรขยายแบบดาร์ลิงตัน (Darlington)

ทรานซิสเตอร์ดาร์ลิงตัน (อังกฤษ: Darlington transistor) เป็นอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่รวมเอา ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์ ๒ ตัวแบบเดียวกัน มาเชื่อมต่อแบบ tandem (มักจะเรียกว่า คู่ดาร์ลิงตัน; darlington pair) ให้เป็นอุปกรณ์ตัวเดียว โดยมีการขยายกระแสผ่านทรานซิสเตอร์ตัวแรก จากนั้นก็ขยายโดย ทรานซิสเตอร์ตัวที่สองอีกทอดหนึ่ง ด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีอัตราขยาย (gain) ที่สูงมาก (เขียน β หรือ hFE) และกินเนื้อที่น้อยกว่าการใช้ทรานซิสเตอร์ ๒ ตัวแยกกัน แม้จะเชื่อมต่อแบบเดียวกันก็ตาม แต่การใช้ ทรานซิสเตอร์แยกกันสองตัวในวงจรจริงยังพบได้ทั่วไป แม้ว่าจะมีอุปกรณ์รวมในชิ้นเดียวกันแบบนี้แล้วก็ตาม

การจัดทรานซิสเตอร์แบบนี้ เป็นผลงานการคิดค้นของซิดนีย์ ดาร์ลิงตัน (Sidney Darlington) แนวคิดในการเชื่อมต่อทรานซิสเตอร์ ๒ หรือ ๓ ตัวมาเป็นชิปตัวเดียวกันนั้น เขาได้จดสิทธิบัตรเอาไว้แล้ว แต่ ทั้งนี้ไม่รวมถึงแนวคิดการจับรวมทรานซิสเตอร์จำนวนใดๆ มาไว้บนชิปเดียวกัน ซึ่งในกรณีนั้น ถือว่าครอบคลุม หลักการไอซีสมัยใหม่ทั้งหมด

สำหรับการจัดวงจรทรานซิสเตอร์ที่คล้ายกันนี้ โดยมีการใช้ทรานซิสเตอร์ ๒ ตัว ที่มีชนิดต่างกัน (คือ NPN กับ PNP) จะเรียกว่าคู่ Sziklai pair หรือบางครั้งก็เรียกว่าคู่ดาร์ลิงตันพิเศษ (Darlington pair)

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point

๒.๒ ถามตอบปัญหา

๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้

- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การใช้งานวงจรขยายแบบดาร์ลิงตัน (Darlington)

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบบันทึกหลังสอน

ครั้งที่ ๑๖ วันที่.....๒๘ ...ก.พ. ๒๕๖๐..... เวลา.....๑๓.๐๐-๑๕.๐๐..น.....

จำนวนนักศึกษา (เต็ม).....๓๓..... คน เข้าเรียน.....๓๑..... คน ขาดเรียน.....๒..... คน

๑. หัวข้อเรื่อง/เนื้อหา

- วงจรขยายแบบฟูลพูลโอ ที แอล และ โอ ซี แอล ลักษณะของครอส

วงจรขยายเสียงแบบฟูล - พูล เป็นวงจรขยายเสียงที่จัดวงจรขยายด้วยอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำชนิดขยายสัญญาณเสียงซีกละตัว ต่อร่วมกับหม้อแปลงทางอินพุตและเอาต์พุต เรียกววงจร ขยายเสียงชนิดนี้ว่า ชนิดใช้หม้อแปลงที่เอาต์พุต ใช้หม้อแปลงช่วยให้เกิดสัญญาณเสียงครบทั้งสองซีก ได้สัญญาณเสียงออกเอาต์พุตเหมือนกับสัญญาณเสียงอินพุตที่ป้อนเข้ามา

วงจรขยายเสียงแบบฟูล - พูลคลาส B สามารถขยายสัญญาณเสียงออกเอาต์พุตทั้งซีกบวกและซีกลบได้ แต่สัญญาณ เสียงที่ได้ออกมาเกิดความผิดเพี้ยนขึ้นระหว่างรอยต่อ เรียกว่า ความผิดเพี้ยนระหว่างรอยต่อ

วงจรขยายเสียงแบบฟูล - พูลคลาส AB โดยจัดวงจร ขยายเสียงแต่ละซีกเป็นแบบคลาส AB เพื่อแก้ความผิดเพี้ยนที่เกิดขึ้นระหว่างรอยต่อ ของวงจรขยายเสียงแบบฟูล - พูลคลาส B ด้วยการจัดวงจรไบแอสให้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยายแบบ ฟูล - พูลใหม่ โดยจัดไบแอสให้ขา B ของทรานซิสเตอร์ทั้ง ๒ ตัวในวงจรขยายแบบฟูล - พูลเหนือจุดคัตออฟเล็กน้อย ทรานซิสเตอร์ทั้ง ๒ ตัวเริ่มนำกระแสพร้อมทำงาน และทำงานทันทีที่มีสัญญาณเสียงถูกป้อนเข้ามา ส่งผลให้ค่าความผิดเพี้ยนระหว่างรอยต่อหมดไปด้วย

๒. กิจกรรม/วิธีการบูรณาการเรียนการสอน

- ๒.๑ สอนบรรยาย ตามหัวข้อเรื่องและเนื้อหาสาระโดยใช้หนังสือเรียน และ Power Point
- ๒.๒ ถามตอบปัญหา
- ๒.๓ แบบทดสอบท้ายบท

๓. พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกหลังจากการบูรณาการกิจกรรมการเรียนการสอน

๓.๑) สอดคล้องกับหลักการทรงงานเรื่อง

- ศึกษาข้อมูลอย่างเป็นระบบ

๓.๒) สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- เงื่อนไขความรู้
- เงื่อนไขคุณธรรม

๓.๓) คุณธรรม/จริยธรรม

- การตรงเวลา การรักษาระเบียบวินัย

๓.๔) สมรรถนะที่ได้

- มีความรู้การใช้งานวงจรขยายแบบฟูลพูลโอ ที แอล และ โอ ซี แอล ลักษณะของครอส

๔. ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

- นักเรียนมีความเข้าใจตามเนื้อหาที่สอน

๕. การประเมินผลการสอนของตนเอง

รายการประเมินการบูรณาการ	๕	๔	๓	๒	๑
๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ		/			
๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)	/				
๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug - Free)		/			

๖. วิธีการและผลการติดตามนักเรียนที่ขาดเรียน/มีปัญหา

.....

ลงชื่อ.....
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีรธรรม ไชยรงค์)
 อาจารย์ผู้สอน

แบบประเมินตนเองในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

คำชี้แจง แบบประเมินนี้ มีจุดประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมการสอนของผู้สอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ยิ่งขึ้น โดยขอให้ท่านประเมินตนเองโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสิ่งที่ท่านปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดภาคเรียน ดังนี้
 ๕ = มากที่สุด ๔ = มาก ๓ = ปานกลาง ๒ = น้อย ๑ = น้อยที่สุดหรือไม่เลย

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	๕ มากที่สุด	๔ มาก	๓ ปานกลาง	๒ น้อย	๑ น้อยที่สุดหรือไม่
ส่วนที่ ๑ ประเมินตนเอง					
๑. ผู้สอนได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ จุดมุ่งหมายในการเรียน ลักษณะวิชา วิธีเรียน และการวัดผล วิชานี้	/				
๒. ผู้สอนมีแผนการสอนครบถ้วน	/				
๓. เตรียมการสอนล่วงหน้าทั้งเนื้อหาและวิธีการ	/				
๔. ค้นคว้าและปรับปรุงเนื้อหาวิชาให้ถูกต้องทันสมัย	/				
๕. เข้าสอนสม่ำเสมอและตรงเวลา	/				
๖. ใช้เทคนิควิธีสอนหลากหลายแบบ		/			
๗. ปริมาณของเนื้อหาวิชาเหมาะสมกับเวลาเรียน	/				
๘. มอบหมายงานให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
๙. สอดแทรกจริยธรรมหรือคุณธรรมในระหว่างการสอน	/				
๑๐. มีความสนใจและพอใจในการสอนวิชานี้	/				
ส่วนที่ ๒ ประเมินผลการสอน					
๑๑. จุดมุ่งหมายของวิชานี้ชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน	/				
๑๒. เนื้อหาวิชาให้ความรู้แก่ผู้เรียน	/				
๑๓. เป็นวิชาที่ทำความเข้าใจได้	/				
๑๔. วิชานี้กระตุ้นให้เกิดความคิดริเริ่ม	/				
๑๕. ผู้สอนอธิบายหรือบรรยายได้แจ่มแจ้ง	/				
๑๖. กระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
๑๗. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือซักถาม	/				
๑๘. ผู้สอนตอบปัญหาหรือชี้แจงได้กระจ่าง		/			
๑๙. ผู้สอนพยายามเชื่อมโยงเนื้อหาที่สอนกับการนำไปใช้		/			
๒๐. มีเอกสารหรืออุปกรณ์ประกอบการสอน	/				
๒๑. เอกสารหรืออุปกรณ์ที่ใช้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสม	/				
๒๒. ปริมาณงานที่กำหนดให้ผู้เรียนทำหรือค้นคว้าเพิ่มเติม	/				
๒๓. ผู้เรียนมีโอกาสฝึกตนเองให้มีวินัยและรับผิดชอบการทำงาน		/			
๒๔. ผู้สอนตรวจและแจ้งผลงานของผู้เรียน		/			
๒๕. มีการประเมินผลการเรียนรู้อะหว่างสอน		/			
๒๖. ผู้สอนเอาใจใส่ต่อการสอนและเตรียมการสอน		/			
๒๗. ผู้สอนสนใจและช่วยเหลือผู้เรียน	/				
๒๘. บรรยากาศในห้องเรียนเป็นกันเอง	/				
๒๙. ผู้สอนเปิดโอกาสให้ซักถามหรือขอคำแนะนำนอกเวลาเรียน	/				

สิ่งที่ท่านปฏิบัติ	๕ มากที่สุด	๔ มาก	๓ ปานกลาง	๒ น้อย	๑ น้อยที่สุดหรือไม่
๓๐. จัดให้มีกิจกรรมหรือการฝึกเสริมการเรียนรู้		/			
ตอนที่ ๓ การบูรณาการ	/				
๓๑. มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ					
๓๒. บูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง		/			
๓๓. ส่งเสริมประชาธิปไตย (Democracy)		/			
๓๔. ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency)	/				
๓๕. ส่งเสริมภูมิคุ้มกันยาเสพติด (Drug – Free)		/			
รวมคะแนน	๑๖๔				
ค่าเฉลี่ยที่ได้ (คะแนน/รวม ๓๕)	๔.๖๘				

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)