



จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้


1. เข้าใจหลักการการทำงานของเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ
2. เข้าใจกฎระเบียบข้อบังคับสากลในการรับ-ส่งวิทยุกระจายเสียง
3. มีทักษะในการสร้างและทดสอบการทำงานของเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ
4. มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบและปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการใช้งานเครื่องส่งวิทยุ AM, FM และสายอากาศ
2. ประกอบ ทดสอบ ปรับแต่งและใช้งานวงจรเครื่องส่งวิทยุระบบ AM, FM และสายอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับย่านความถี่ คุณลักษณะของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คุณลักษณะสมบัติของ R, L, C ในเครื่องส่งวิทยุ วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ RC, RL, LC, RLC วงจรจูนด์แบบต่าง ๆ และการหาค่า Impedance, dB, Attenuation Ratio, Band Width, Gain (Q) โดยใช้ Response Curve วงจรเครื่องส่งวิทยุภาคต่าง ๆ วงจร Oscillator แบบต่าง ๆ วงจรขยายความถี่สูง วงจรขยายกำลังความถี่สูง วงจรทวีคูณความถี่สูง วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ AM, FM การวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศด้วยเครื่องมือวัด Dip Meter, Wattmeter, SWR Meter, Impedance Meter, dB Meter, Field Strength Meter กฎระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในงานส่งวิทยุและสายอากาศ

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 1
	ชื่อหน่วย : ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และระบบสื่อสารวิทยุ	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและระบบสื่อสารวิทยุ

2. สาระการเรียนรู้

- 1.1 คลื่นวิทยุ
- 1.2 หน่วยของระบบ
- 1.3 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 1.4 ลักษณะการเกิดคลื่น
- 1.5 ความถี่และความยาวคลื่น
- 1.6 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน
- 1.7 องค์ประกอบของระบบสื่อสารพื้นฐาน
- 1.8 ระบบสื่อสารวิทยุ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกประวัติและความเป็นมาของการสื่อสาร โทรคมนาคมได้
2. บอกองค์ประกอบของระบบสื่อสารพื้นฐานได้
3. คำนวณหาค่าความยาวคลื่นได้
4. บอกองค์ประกอบของระบบสื่อสารวิทยุได้

4. สาระสำคัญ

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าต่อชีวิตของมนุษย์ เพราะนำมาใช้งานทางด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ ทหาร และระบบสื่อสารโทรคมนาคม ทำให้โลกเจริญก้าวหน้า สามารถติดต่อสื่อสารได้จากซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่งได้ในเวลาอันรวดเร็ว

5. เนื้อหา

- 1.1 คลื่นวิทยุ
- 1.2 หน่วยของระบบ
- 1.3 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- 1.4 ลักษณะการเกิดคลื่น
- 1.5 ความถี่และความยาวคลื่น
- 1.6 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการนำไปใช้งาน
- 1.7 องค์ประกอบของระบบสื่อสารพื้นฐาน
- 1.8 ระบบสื่อสารวิทยุ

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงแนวทางในการปฏิบัติตนเกี่ยวกับการเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล และอบรมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ โดยเฉพาะการแต่งกายและการตรงต่อเวลา ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนเกี่ยวกับ คลื่นวิทยุ <p>ขั้นดำเนินการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ครูอธิบายการค้นพบคลื่นวิทยุ และสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างละเอียด ครูถามนักเรียน 1-2 คนเกี่ยวกับหน่วยของระบบและการแปลงหน่วยความถี่แล้วให้นักเรียนคนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและสรุป ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหน่วยของระบบและการแปลงหน่วยความถี่ 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนรับฟังคำชี้แจงจากครูผู้สอน เกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล และซักถามเพื่อเกิดความเข้าใจ และรับฟังการอบรมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เรื่องความรับผิดชอบ ความมีวินัย การแต่งกายตามระเบียบของสถานศึกษา และการตรงต่อเวลา นักเรียนยกมือขึ้นทีละคนแล้วตอบคำถาม นักเรียนฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาเรื่องเกี่ยวกับการกำเนิดคลื่นวิทยุ และสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า นักเรียนช่วยกันเล่าและสรุปหน่วยของระบบและการแปลงหน่วยความถี่ ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหน่วยของระบบและการแปลงหน่วยความถี่ 	<ol style="list-style-type: none"> ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ซักถามปัญหาข้อสงสัย ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ความอดทน อดกลั้น : การมีสติควบคุมอารมณ์ได้ดี ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง ไม่ลักขโมย การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้า และน้ำทุกครั้งที่ใช้ ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม ความสามัคคี : ร่วมมือในการทำงาน ไม่ทะเลาะวิวาท ความเชื่อมั่นในตนเอง: กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>4. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า คลื่นวิทยุเกิดขึ้นได้อย่างไร</p> <p>5. ครูอธิบายหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่นอย่างละเอียด</p> <p>6. ครูถามนักเรียน 1-2 คน เกี่ยวกับหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ และให้นักเรียนคนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและสรุป</p> <p>7. ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ</p> <p>9. ครูแจกใบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1 แล้วให้นักเรียนลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้เวลาประมาณ 10 นาที แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ</p>	<p>4. นักเรียนที่ละคนตอบคำถาม</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายอย่างตั้งใจ และยกมือถามเมื่อเกิดความสงสัย</p> <p>6. นักเรียนช่วยกันอธิบายหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ</p> <p>7. ครูและนักเรียนสรุปเกี่ยวกับหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการกำเนิดคลื่น ความถี่และความยาวคลื่น องค์ประกอบของระบบสื่อสารและระบบสื่อสารวิทยุ</p> <p>9. นักเรียนตอบคำถามลงในใบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1 แล้วร่วมกันเฉลยคำตอบ และตรวจแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1 พร้อมกันในชั้นเรียน</p>	

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

เนื่องจากหน่วยการสอนนี้เป็นหน่วยที่ 1 จึงต้องชี้แจงและทำความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ กับนักเรียนก่อน ดังนี้

1. กิจกรรมชี้แจงข้อตกลงของการเรียน

- 1.1 นักเรียนนักเรียนจะต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 80 % ของเวลาเรียนทั้งหมด
- 1.2 เกณฑ์การให้คะแนน จะแบ่งเป็นคะแนนคุณธรรม จริยธรรม 10% เวลาเรียน 10 %
คะแนนการประเมินจากผลงาน แบบฝึกหัด รายงานการค้นคว้า 50 % และคะแนน
ประเมินผลปลายภาคเรียน 30 % (ครูผู้สอนสามารถปรับใช้ได้ตามความเหมาะสม)
- 1.3 การประเมินผล เป็นแบบอิงเกณฑ์ แบ่งเป็น 8 ระดับ คือ

คะแนน 80 ขึ้นไป	ได้ผลการเรียน A
คะแนน 75 - 79	ได้ผลการเรียน B+
คะแนน 70 - 74	ได้ผลการเรียน B
คะแนน 65 - 69	ได้ผลการเรียน C+
คะแนน 60 - 64	ได้ผลการเรียน C
คะแนน 55 - 59	ได้ผลการเรียน D+
คะแนน 50 - 54	ได้ผลการเรียน D
คะแนนต่ำกว่า 50	ได้ผลการเรียน F

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาและสาระสำคัญตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
3. สรุปเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน อย่างน้อย 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 นาที
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. วิวัฒน์ กิรานนท์, ศ.ดร., พื้นฐานการสื่อสาร, กรุงเทพฯ, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2542,
3. สุชาติ กังวารจิตต์, ร.ต.อ., เครื่องรับส่งวิทยุและระบบวิทยุสื่อสาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ เอช.เอ็น.กรุ๊ป จำกัด, 2538

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. แผ่นภาพแสดงวิวัฒนาการของการสื่อสารจากอดีตสู่ปัจจุบัน
2. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและระบบสื่อสารวิทยุ

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

การวัดผลและประเมินผลในหน่วยที่ 1 จะใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมด้านความสนใจ ความกระตือรือร้น การตรงต่อเวลา และการให้ความร่วมมือในการเรียน

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 คลื่นวิทยุ คือ อะไร และใครเป็นคนค้นพบ
 - 1.2 หลักการกำเนิดคลื่นวิทยุ มีหลักการอย่างไร
 - 1.3 คลื่นวิทยุนำไปใช้งานในด้านใดบ้าง
 - 1.4 องค์ประกอบของการสื่อสารพื้นฐานมีกี่ส่วน อะไรบ้าง
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 1 ท้ายบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 2
	ชื่อหน่วย : คุณลักษณะสมบัติของ R L C ในเครื่องส่งวิทยุ	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

คุณลักษณะสมบัติของ R L C ในเครื่องส่งวิทยุ

2. สาระการเรียนรู้

2.1 คุณลักษณะสมบัติของ R L C ในเครื่องส่งวิทยุ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกคุณลักษณะสมบัติของ R L C ในเครื่องส่งวิทยุได้
2. คำนวณหาค่าความถี่เรโซแนนซ์ได้

4. สาระสำคัญ

ไม่ว่าในเครื่องรับวิทยุหรือเครื่องส่งวิทยุก็ตาม อุปกรณ์ที่มีความสำคัญไม่น้อยกว่าอุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำมาต่อกันเป็นวงจรภายในนั้น และจัดเป็นอุปกรณ์พาสซีฟ ซึ่งได้แก่ ตัวต้านทาน (R) ตัวเหนี่ยวนำ (L) และตัวเก็บประจุ (C) ดังนั้น ในบทเรียนนี้จะมาศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์แต่ละตัวดังกล่าว ก่อนที่จะนำมาต่อร่วมกันเป็นวงจรเครื่องส่งวิทยุ เพื่อให้มันทำหน้าที่ได้ตามที่เราต้องการ

5. เนื้อหา

2.1 คุณลักษณะสมบัติของ R, L, C ในเครื่องส่งวิทยุ

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า อุปกรณ์พาสซีฟ ได้แก่ อะไรบ้าง</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p>
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลัอย่างละเอียด</p> <p>2. ครูให้นักเรียนคนหนึ่งอธิบายคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลัและให้เพื่อนคนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลั</p> <p>4. ครูถามนักเรียนว่า ลักษณะสมบัติของ L ต่อสัญญาณไฟสลัเป็นอย่างไร</p> <p>5. ครูอธิบายลักษณะสมบัติของ L ต่อสัญญาณไฟสลัและคำนวณหาค่า X_L บนกระดานไวท์บอร์ด</p> <p>6. ครูให้นักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน 2-3 คน และคำนวณหาค่า X_L ตามที่ได้รับมอบหมายและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลั</p> <p>2. นักเรียนช่วยกันสรุปคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลั</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันคุณลักษณะสมบัติของ R ต่อสัญญาณไฟสลั</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายและตอบคำถาม</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายลักษณะสมบัติของ L ต่อสัญญาณไฟสลัและคำนวณหาค่า X_L</p> <p>6. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p>	<p>3. ความสนใจใฝ่รู้: มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
7. ครูถามนักเรียนว่า ลักษณะสมบัติของ C ต่อสัญญาณไฟสลับเป็นอย่างไร	7. นักเรียนฟังครูอธิบายและตอบคำถาม	
8. ครูอธิบายลักษณะสมบัติของ C ต่อสัญญาณไฟสลับและคำนวณหาค่า X_C บนกระดานไวท์บอร์ด	8. นักเรียนฟังครูอธิบายลักษณะสมบัติของ C ต่อสัญญาณไฟสลับและคำนวณหาค่า X_C	
9. ครูให้นักเรียนออกมาหน้าชั้นเรียน 2-3 คน และคำนวณหาค่า X_C ตามที่ได้รับมอบหมายและอธิบายให้เพื่อนฟัง	9. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง	
10. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบและสรุปวิธีการคำนวณ	10. ครูและนักเรียนช่วยกันตรวจคำตอบและสรุปการคำนวณ	
11. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปคุณลักษณะของ RLC ต่อสัญญาณไฟสลับ	11. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปคุณลักษณะของ RLC ต่อสัญญาณไฟสลับ	

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
3. คำนวณทบทวน โจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 2 คน
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 ทำแบบเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. ทฤษฎีและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ของ โต้ศักดิ์ ทัศนานุตรียะ

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 2 คุณลักษณะสมบัติของ RLC ในเครื่องส่งวิทยุ

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

การวัดผลและประเมินผลในหน่วยที่ 2 จะทบทวนคำอุปสรรค ที่ใช้แทนตัวเลขและระบบหน่วยที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาในบทนี้

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 อุปกรณ์พาสซีฟ ได้แก่อะไรบ้าง

- 1.2 คุณลักษณะของตัวต้านทานต่อสัญญาณไฟสลับเป็นอย่างไร
- 1.3 คุณลักษณะของตัวเหนี่ยวนำต่อสัญญาณไฟสลับเป็นอย่างไร
- 1.4 คุณลักษณะของตัวเก็บประจุต่อสัญญาณไฟสลับเป็นอย่างไร
- 2. ประเมินจากการคำนวณค่า คตท.ของอุปกรณ์ต่อสัญญาณไฟสลับ
- 3. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

- 1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 2 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของคุณ

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 3
	ชื่อหน่วย : วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-C, R-L, L-C, R-L-C	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรกรองความถี่วิทยุแบบ R-C, R-L, L-C, R-L-C

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 นิยามศัพท์ในวงจรกรองความถี่
- 2.2 ชนิดของวงจรกรองความถี่
- 2.3 การทำงานของวงจรกรองความถี่

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 3.1 บอกคุณสมบัติของวงจรกรองความถี่ได้
- 3.2 คำนวณหาค่าความถี่คัตออฟได้

4. สาระสำคัญ

วงจรกรองความถี่ (Filter Circuit) คือ วงจรที่ยอมให้ความถี่ที่ต้องการผ่านออกไปที่เอาต์พุตได้ และไม่ยอมให้ความถี่ที่ไม่ต้องการผ่านออกไป โดยทั่วไปแล้ววงจรกรองความถี่ประกอบด้วยตัวต้านทาน (R) ตัวเหนี่ยวนำ (L) และตัวเก็บประจุ (C) มาต่อร่วมกันเป็นวงจร โดยใช้คุณสมบัติประจำตัวของอุปกรณ์แต่ละชนิด กล่าวคือ ตัวเหนี่ยวนำ (L) จะทำหน้าที่ส่งผ่านความถี่ต่ำได้ดีและกั้นความถี่สูงไว้ไม่ให้ผ่านออกไปได้ ส่วนตัวเก็บประจุ (C) จะทำหน้าที่ดักหรือกั้นความถี่ต่ำไว้และจะนำความถี่สูงผ่านออกไปได้ และตัวต้านทาน (R) นั้นจะทำหน้าที่ลดทอนสัญญาณที่ผ่านเข้ามาในวงจร เมื่อจัดค่าของอุปกรณ์ที่ใช้ในวงจรได้อย่างเหมาะสมแล้ววงจรกรองความถี่ก็จะสามารถตอบสนองต่อค่าความถี่ตามที่ต้องการได้

5. เนื้อหา

- 3.1 นิยามศัพท์ในวงจรกรองความถี่
- 3.2 ชนิดของวงจรกรองความถี่
- 3.3 การทำงานของวงจรกรองความถี่

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า วงจรกรองความถี่คืออะไร</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p>
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายศัพท์ในวงจรกรองความถี่อย่างละเอียด</p> <p>2. ครูให้นักเรียนคนหนึ่งอธิบายศัพท์และเขียนภาพประกอบและให้เพื่อนคนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปคำศัพท์ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>4. ครูอธิบายวงจรกรองความถี่ต่ำผ่านและคำนวณความถี่คัตออฟ</p> <p>5. ครูอธิบายวงจรกรองความถี่สูงผ่านและคำนวณความถี่คัตออฟและให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำโจทย์</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและคำนวณความถี่ คัตออฟของวงจร</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายและจดบันทึกเนื้อหาศัพท์ในวงจรกรองความถี่</p> <p>2. นักเรียนช่วยกันสรุปศัพท์ในวงจรกรองความถี่</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปศัพท์ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายและตอบคำถาม</p> <p>5. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและคำนวณความถี่คัตออฟของวงจร</p>	<p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้: มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมการกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียดและถูกต้อง
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 2 คน
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อ ต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 3 ทำขบทเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. Jeramy Evertard . **Fundamental of RF Circuit Design** . McGraw-Hill International Edition

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. PowerPoint ประกอบการสอน หน่วยที่ 3 วงจรกรองความถี่แบบ RC, RL, LC, RLC

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- วงจรกรองความถี่แบบ LC

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 วงจรกรองความถี่ คือ อะไร

- 1.2 ช่วงผ่าน ช่วงหยุด คือ อะไร
- 1.3 วงจรกรองความถี่ต่ำ มีคุณสมบัติอย่างไร
- 1.4 วงจรกรองความถี่สูง มีคุณสมบัติอย่างไร
2. ประเมินจากการคำนวณค่าความถี่คัตออฟของวงจรกรองความถี่
3. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 3 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของคุณ

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 4
	ชื่อหน่วย : วงจรความถี่	รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรจุดความถี่

2. สาระการเรียนรู้

4.1 วงจรจุดความถี่

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกคุณสมบัติของวงจรจุดความถี่ได้
2. คำนวณหาค่าความถี่เรโซแนนซ์ได้

4. สาระสำคัญ

ในเครื่องรับวิทยุหรือเครื่องส่งวิทยุนั้น จำเป็นจะต้องมีวงจรที่ใช้สำหรับเลือกรับหรือส่งความถี่เพียงความถี่ใดความถี่หนึ่งที่ต้องการ กล่าวคือ ถ้าเป็นเครื่องส่งวิทยุจะทำการเลือกเอาความถี่เพียงความถี่เดียวมาทำการมอดูเลตแล้วส่งออกอากาศไป ส่วนกรณีเครื่องรับจะเลือกรับเอาความถี่เดียวเพื่อไปทำการดีมอดูเลตสัญญาณข่าวสารออกจากความถี่คลื่นพาห์ ส่งต่อไปยังอุปกรณ์เอาต์พุต เช่น ลำโพง เป็นต้น ดังนั้น ในบทเรียนนี้จะได้ศึกษาเกี่ยวกับวงจรจุดความถี่ เพื่อนำไปใช้งานต่อไป

5. เนื้อหา

4.1 วงจรจุดความถี่

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – นักเรียนคิดว่าเราได้ยินเสียงจากสถานีวิทยุเอฟเอ็ม ได้อย่างไร</p> <p>- แล้วถ้าหากเราต้องการจะฟังอีกสถานีหนึ่ง เราจะมีวิธีการอย่างไร</p> <p>- การจูนด์ความถี่ที่เครื่องรับกับที่เครื่องส่งมีหลักการอย่างไร</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้าง เป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์ และส่วนรวม</p>
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่อย่างละเอียด</p> <p>2. ครูให้นักเรียนคนหนึ่งอธิบายหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่และให้เพื่อนคนอื่นช่วยอธิบายเพิ่มเติมและช่วยกันสรุป</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่</p> <p>4. ครูคำนวณหาค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรจูนด์ความถี่</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำโจทย์ทบทวนการคำนวณ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและคำนวณความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรจูนด์ความถี่</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่</p> <p>2. นักเรียนอธิบายหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่</p> <p>3. ครูและนักเรียนทุกคนช่วยกันสรุปหลักการการทำงานของวงจรจูนด์ความถี่</p> <p>4. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>5. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและคำนวณความถี่เรโซแนนซ์ของวงจร</p>	

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 2 คน
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 4 ท้ายบทเรียน
4. สัปดาห์ที่ 4 เรียนทฤษฎี
สัปดาห์ที่ 5 เรียนปฏิบัติการทดลองใบงานที่ 1 เรื่อง วงจรจูนด์ความถี่

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. อุดม จีนประดับ . การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ .กรุงเทพฯ: สำนักแมคโคร-ฮิลอินเตอร์เนชั่นแนล เอ็นเตอร์ไพรส์ อิงค์.2540

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 4 วงจรจูนด์ความถี่

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- วงจรจูนด์ความถี่

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 นักเรียนคิดว่าเราได้ยินเสียงจากสถานีวิทยุเอฟเอ็มได้อย่างไร
 - 1.2 แล้วถ้าหากเราต้องการจะฟังอีกสถานีหนึ่ง เราจะมีวิธีการอย่างไร
 - 1.3 การจูนคลื่นที่เครื่องรับกับการจูนคลื่นที่เครื่องส่งมีหลักการอย่างไร
 - 1.4 ค่าควอลิตี้แฟคเตอร์ คือ อะไร
 - 1.5 แบนด์วิดธ์ คือ อะไร
2. ประเมินจากการคำนวณค่าความถี่เรโซแนนซ์ของวงจรจูนคลื่น
3. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
4. ประเมินจากผลการทดลองใบงานการทดลองที่ 1 เรื่อง วงจรจูนคลื่น

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 4 ท้ายบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. ประเมินจากผลการทดลองใบงานการทดลองที่ 1 เรื่อง วงจรจูนคลื่น

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 5
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 5
	ชื่อหน่วย : หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคม	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคม

2. สาระการเรียนรู้

5.1 หน่วยวัดเดซิเบล

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. คำนวณหาค่าอัตราส่วนกำลังในหน่วยเดซิเบลได้
2. คำนวณหาค่าอัตราส่วนแรงดันในหน่วยเดซิเบลได้

4. สาระสำคัญ

ในระบบสื่อสารโทรคมนาคม จำเป็นจะต้องเข้าใจหน่วยวัดต่าง ๆ โดยหน่วยวัดที่ใช้โดยทั่วไป เช่น เดซิเบล ซึ่งใช้แทนอัตราการขยายหรืออัตราการลดทอนของระบบที่เราออกแบบหรือใช้งาน ซึ่งหน่วยเดซิเบล แสดงความสัมพันธ์ของระดับแรงดัน ระดับกระแส ระดับกำลังงานไฟฟ้า เหนือหรืออัตราขยายของสายอากาศ ตลอดจนการตอบสนองของระบบ ซึ่งในบทเรียนนี้จะกล่าวถึงหน่วยวัดพื้นฐานที่ใช้ระบบสื่อสารโทรคมนาคม เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้งานต่อไป

5. เนื้อหา

5.1 หน่วยวัดเดซิเบล

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่นักเรียนทราบมีอะไรบ้าง - เดซิเบล คือ อะไร</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p>
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายหน่วยวัดเดซิเบลอย่างละเอียด</p> <p>2. ครูอธิบายกำลังไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลและยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าอัตราส่วนกำลัง</p> <p>3. ครูให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ ทบทวนการคำนวณ</p> <p>4. ครูอธิบายแรงดันไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลและยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าอัตราส่วนกำลัง</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำโจทย์ทบทวนการคำนวณ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหน่วยวัดเดซิเบลและทบทวนการคำนวณ</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายหน่วยวัดเดซิเบล</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายกำลังไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลด้วยความตั้งใจ</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมาย ออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายแรงดันไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลด้วยความตั้งใจ</p> <p>5. นักเรียนที่ได้รับมอบหมาย ออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหน่วยวัดเดซิเบลและทบทวนการคำนวณ</p>	<p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่นักเรียนทราบมีอะไรบ้าง - เดซิเบล คือ อะไร</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p>
<p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายหน่วยวัดเดซิเบลอย่างละเอียด</p> <p>2. ครูอธิบายกำลังไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลและยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าอัตราส่วนกำลัง</p> <p>3. ครูให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ ทบทวนการคำนวณ</p> <p>4. ครูอธิบายแรงดันไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลและยกตัวอย่างวิธีการคำนวณหาค่าอัตราส่วนกำลัง</p> <p>5. ครูให้นักเรียนทำโจทย์ทบทวนการคำนวณ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป หน่วยวัดเดซิเบลและทบทวนการคำนวณ</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายหน่วยวัดเดซิเบล</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายกำลังไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลด้วยความตั้งใจ</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมาย ออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายแรงดันไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบลด้วยความตั้งใจ</p> <p>5. นักเรียนที่ได้รับมอบหมาย ออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป หน่วยวัดเดซิเบลและทบทวนการคำนวณ</p>	<p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้า และน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวน โจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 2 คน
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 5 ทำขบทเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. ระบบสื่อสารวิทยุ ของ ชูชัย ธารสารตั้งเจริญ และ พิชัย ภักดีพานิชเจริญ

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 5 หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคม

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- ถามนักเรียนว่ารู้จักหน่วยวัดเดซิเบลหรือไม่

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบ โดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและ

ถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ

- 1.1 หน่วยวัดในระบบสื่อสารโทรคมนาคมที่นักเรียนทราบมีอะไรบ้าง
 - 1.2 เดซิเบล คือ อะไร
 - 1.3 กำลังไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบล หาได้อย่างไร
 - 1.4 แรงแดันไฟฟ้าในหน่วยเดซิเบล หาได้อย่างไร
 - 1.5 เกณฑ์การขยายและอัตราการสูญเสีย พิจารณาจากอะไร
2. ประเมินจากการคำนวณค่าเกณฑ์การขยายหรืออัตราการสูญเสีย
 3. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
- หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 5 ทำแบบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 6
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 7
	ชื่อหน่วย : วงจรกำเนิดความถี่และทวีคูณความถี่	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรกำเนิดความถี่และทวีคูณความถี่

2. สาระการเรียนรู้

- 6.1 ชนิดของวงจรกำเนิดความถี่
- 6.2 หลักการทำงานของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ
- 6.3 การทำงานของวงจรทวีคูณความถี่

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกชนิดของวงจรกำเนิดความถี่ได้
2. อธิบายหลักการการเกิดออสซิลเลตได้
3. บอกหลักการของวงจรออสซิลเลเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
4. คำนวณหาค่าความถี่ของวงจรออสซิลเลเตอร์แบบต่าง ๆ ได้
5. บอกหลักการทำงานของวงจรทวีคูณความถี่ได้

4. สาระสำคัญ

วงจรกำเนิดความถี่ หรือวงจรออสซิลเลเตอร์ (Oscillator) เป็นวงจรที่มีความสำคัญอีกวงจรหนึ่งในระบบสื่อสารโทรคมนาคม โดยหลักการพื้นฐานของออสซิลเลเตอร์ คือวงจรขยายสัญญาณอีกแบบหนึ่งที่อาศัยการป้อนกลับแบบบวกจากเอาต์พุตมายังอินพุต ซึ่งทำให้กำเนิดสัญญาณโดยไม่ต้องป้อนสัญญาณอินพุตแต่อย่างใด วงจรออสซิลเลเตอร์นำไปใช้ผลิตความถี่คลื่นพาหวิทยุ (Radio Frequency Carrier) ซึ่งเป็นความถี่สูงเพื่อนำไปผสมกับสัญญาณข่าวสารหรือมอดูเลต เพื่อแพร่กระจายคลื่นออกจากสายสัญญาณไปยังเครื่องรับวิทยุต่อไป

5. เนื้อหา

- 6.1 ชนิดของวงจรกำเนิดความถี่
- 6.2 หลักการทำงานของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ
- 6.3 การทำงานของวงจรทวีคูณความถี่

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – เสียงที่เราได้ยินจากเครื่องรับวิทยุเดินทางมาจากเครื่องส่งวิทยุได้อย่างไร</p> <p>- สถานีวิทยุเอเอฟเอ็มที่ฟังอยู่ประจำความถี่เท่าใด</p> <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายชนิดของวงจรกำเนิดความถี่</p> <p>2. ครูอธิบายหลักการกำเนิดความถี่และเงื่อนไขของการเกิดออสซิลเลต</p> <p>3. ครูให้นักเรียนอธิบายหลักการกำเนิดความถี่ และเงื่อนไขของการเกิดออสซิลเลต</p> <p>4. ครูอธิบายหลักการของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ และคำนวณหาค่าความถี่</p> <p>5. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น สามกลุ่ม คำนวณและอธิบายการหาค่าความถี่แล้วออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ</p> <p>7. ครูอธิบายหลักการของวงจรทวีคูณความถี่และเฟสล็อกกลูป</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการของวงจรทวีคูณความถี่และทดลองใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรเฟสล็อกกลูป</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายชนิดของวงจรกำเนิดความถี่</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายหลักการกำเนิดความถี่ และเงื่อนไขของการเกิดออสซิลเลต</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่ออธิบายหลักการกำเนิดความถี่ และเงื่อนไขของการเกิดออสซิลเลตให้เพื่อนฟัง</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายหลักการของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ และทบทวนการคำนวณหาค่าความถี่ด้วยความตั้งใจ</p> <p>5. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายจากตัวแทนกลุ่ม ออกมาหน้าชั้นเรียน เพื่อแสดงวิธีทำและอธิบายให้เพื่อนฟัง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการของวงจรกำเนิดความถี่แบบต่าง ๆ</p> <p>7. ฟังครูอธิบายหลักการของวงจรทวีคูณความถี่</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการของวงจรทวีคูณความถี่และเฟสล็อกกลูป</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้า และน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์ และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
5. ต่อบางจรทดลองใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรเฟสล็อกกลุ่

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 6 ท้ายบทเรียน
4. ค้นคว้าข้อมูลไอซีเฟสล็อกกลุ่

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. ระบบสื่อสารวิทยุ ของ ชูชัย ธารสารตั้งเจริญ และ พิชัย ภักดีพานิชเจริญ
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeremy Evertard

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 6 วงจรกำเนิดความถี่และทวีคูณความถี่

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- ถามนักเรียนว่าเสียงที่เราได้ยินจากเครื่องรับวิทยุเดินทางมาจากเครื่องส่งวิทยุได้อย่างไร
- สถานีวิทยุที่ฟังอยู่ประจำความถี่เท่าใด

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 วงจรกำเนิดความถี่แบ่งออกได้กี่แบบ อะไรบ้าง
 - 1.2 หลักการและเงื่อนไขการออสซิลเลตเป็นอย่างไร
 - 1.3 หลักการทำงานของฮาร์ตเลย์ออสซิลเลเตอร์เป็นอย่างไร
 - 1.4 หลักการทำงานของคอลพิทท์ออสซิลเลเตอร์เป็นอย่างไร
 - 1.5 หลักการทำงานของคริสตอลออสซิลเลเตอร์เป็นอย่างไร
 - 1.6 หลักการทำงานของวงจรทวีคูณความถี่เป็นอย่างไร
2. ประเมินจากการคำนวณค่าความถี่จากวงจรออสซิลเลเตอร์แบบต่างๆ
3. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 6 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. ตรวจสอบผลการทดลองใบงานการทดลองที่ 4 วงจรเฟสล็อกกลุ๊ป

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 8-9
	ชื่อหน่วย : วงจรขยายความถี่สูงและวงจรขยายกำลังความถี่สูง	รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรขยายความถี่สูงและวงจรขยายกำลังความถี่สูง

2. สาระการเรียนรู้

- 7.1 วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์พื้นฐาน
- 7.2 การจัดคลาสวงจขยาย
- 7.3 หลักการทำงานของวงจรถุนต์คลาสซี

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกการจัดวงจรวจรไบอัสทรานซิสเตอร์พื้นฐานได้
2. บอกหลักการจัดวงจขยายคลาสต่างๆได้
3. บอกคุณสมบัติของวงจขยายคลาสซีได้

4. สาระสำคัญ

วงจขยายสัญญาณโดยทั่วไปนั้น จัดว่าเป็นการขยายสัญญาณที่ความถี่ต่ำหรือความถี่ในย่านเสียง ส่วนวงจขยายความถี่สูงที่จะกล่าวในบทเรียนนี้นั้น จัดได้ว่าเป็นวงจขยายในย่านความถี่วิทยุ ซึ่งในเครื่องส่งวิทยุ นั้น ได้แก่ ภาคขยายบัฟเฟอร์ ภาคขยายกำลังปานกลางหรือภาคเอ็กไซเตอร์ เป็นต้น

ส่วนวงจขยายกำลังความถี่สูง เป็นวงจรที่ทำหน้าที่ขยายสัญญาณที่มีขนาดของกระแสและขนาดของแรงดันสูง ๆ เพื่อป้อนให้กับโหลดของวงจรวจรเครื่องส่งวิทยุ คือ สายอากาศนั่นเอง ดังนั้น ภาคเอาต์พุตของวงจขยายกำลังความถี่สูง จะต้องขยายขนาดของกระแสให้มีค่าสูงกว่าภาคขยายกำลังทั่ว ๆ ไปเนื่องจากคลื่นวิทยุที่กระจายออกจากสายอากาศนั้น อาศัยหลักการการไหลของกระแสในสายอากาศ อยู่ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ผ่านชั้นบรรยากาศหรืออากาศ แพร่กระจายคลื่นไปยังเครื่องรับวิทยุนั่นเอง

5. เนื้อหา

- 7.1 วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์พื้นฐาน
- 7.2 การจัดคลาสวงจรรขยาย
- 7.3 หลักการทำงานของวงจรรจุด์คลาสซี

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p style="text-align: center;">ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบ่งได้กี่แบบอะไรบ้าง</p> <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>สัปดาห์ที่ 8</p> <p>1. ครูอธิบายวงจรไบอัสทรานซิสเตอร์พื้นฐาน</p> <p>2. ครูอธิบายการจัดคลาสวงจรขยาย</p> <p>3. ครูให้นักเรียนอธิบายการจัดคลาสวงจรขยาย</p> <p>4. ครูอธิบายหลักการของวงจรขยายคลาสซี</p> <p>5. ครูอธิบายหลักการการทำงานของวงจรจูนต์คลาสซี</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการการทำงานของวงจรจูนต์คลาสซี</p> <p>สัปดาห์ที่ 9</p> <p>7. ครูอธิบายการทำงานและขั้นตอนการทดลองวงจรขยายกำลังความถี่สูง ในใบงานการทดลองที่ 5</p> <p>8. ครูให้นักเรียนทำการทดลองโดยประกอบอุปกรณ์ลงในแผ่นวงจรพิมพ์</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p> <p>(ปรับได้ตามความเหมาะสม)</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายวงจรไบอัสทรานซิสเตอร์พื้นฐาน</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายการจัดคลาสวงจรขยาย</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียนเพื่ออธิบายการจัดคลาสวงจรขยายให้เพื่อนฟัง</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายหลักการของวงจรขยายคลาสซีด้วยความตั้งใจ</p> <p>5. ฟังครูอธิบายการทำงานของวงจรจูนต์คลาสซี</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปหลักการการทำงานของวงจรจูนต์คลาสซี</p> <p>7. ฟังครูอธิบายขั้นตอนการทดลองวงจรขยายกำลังความถี่สูง ในใบงานการทดลองที่ 5</p> <p>8. ทดลองใบงานที่ 5</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
5. ทดลองไปงานที่ 5 เรื่อง วงจรขยายกำลังความถี่สูง

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 7 ทำขบทเรียน
4. ให้ค้นคว้าการจัดไปอิฐทรานซิสเตอร์

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. นกเลงเครื่องส่ง ของ อ.บรรเจิด ตันติกัลยาภรณ์
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeremy Everard

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 7 วงจรขยายความถี่สูงและวงจรขยายกำลังความถี่สูง

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- แผ่นวงจรพิมพ์ที่ประกอบเสร็จ

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบ่งได้กี่แบบอะไรบ้าง

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์ที่นำไปใช้ส่วนใหญ่เป็นคอมมอนอะไร
 - 1.2 การแบ่งคลาสวงจรรขยายมีหลักการอย่างไร
 - 1.3 วงจรรขยายคลาสซี จุดทำงานอยู่ส่วนไหนของเส้นโหลด
 - 1.4 ทำไมประสิทธิภาพของวงจรรขยายซีจึงสูงกว่าคลาสเอ
 - 1.5 การชดเชยความผิดเพี้ยนของคลาสซี ทำได้อย่างไร
 - 1.6 โหลดของวงจรรขยายกำลังความถี่สูงในเครื่องส่งวิทยุ คือ อะไร
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน
3. ประเมินผล จากผลการทดลองใบงานที่ 5

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 7 ทำแบบเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. ประเมินผล จากผลการทดลองใบงานที่ 5

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 8
ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)		สอนครั้งที่ 10-11
ชื่อหน่วย : วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ AM		รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ AM

2. สาระการเรียนรู้

- 8.1 รูปแบบการมอดูเลตสัญญาณ
- 8.2 ระดับการมอดูเลชัน
- 8.3 กำลังของไซด์แบนด์คลื่นเอเอ็ม
- 8.4 รูปแบบการส่งคลื่นเอเอ็ม
- 8.5 ส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุระบบเอเอ็ม

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายหลักการการมอดูเลตแบบเอเอ็มได้
2. คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การมอดูเลตแบบเอเอ็มได้
3. บอกส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุระบบเอเอ็มได้

4. สาระสำคัญ

ในเครื่องส่งวิทยุระบบ AM นั้น เป็นวิธีการผสมคลื่นความถี่หรือการมอดูเลต (Modulate) ที่ทำให้ขนาดหรือแอมพลิจูด (Amplitude) ของคลื่นพาห้ (RF Carrier) เปลี่ยนแปลงไปตามแอมพลิจูดของความถี่เสียงหรือสัญญาณข่าวสาร (Information) โดยอัตราขยาย (Gain) ของภาคขยายความถี่วิทยุ (RF Amplifier) นั้นเปลี่ยนแปลงไปตามแอมพลิจูดของสัญญาณความถี่เสียงนั่นเอง

การมอดูเลตหรือการผสมคลื่นแบบ AM จะนิยมใช้ในระบบวิทยุกระจายเสียงในย่านความถี่ปานกลาง (Medium Frequency) หรือคลื่นกลาง (Medium Wave : MW) และย่านความถี่สูง (High Frequency) หรือเรียกว่าคลื่นสั้น (Short Wave : SW) และการส่งสัญญาณภาพของโทรทัศน์อีกด้วย

5. เนื้อหา

- 8.1 รูปแบบการมอดูเลตสัญญาณ
- 8.2 ระดับการมอดูเลชั่น
- 8.3 กำลังของไซด์แบนด์คลื่นเอเอ็ม
- 8.4 รูปแบบการส่งคลื่นเอเอ็ม
- 8.5 ส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุระบบเอเอ็ม

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า – นักเรียนทราบหรือไม่ว่าการส่งกระจายเสียงของเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียงในปัจจุบันมีทั้งหมดกี่ระบบ</p> <p>ขั้นดำเนินการ สัปดาห์ที่ 10</p> <p>1. ครูอธิบายรูปแบบการมอดูเลตสัญญาณและอธิบายองค์ประกอบของการมอดูเลต</p> <p>2. ครูอธิบายระดับการมอดูเลชันพร้อมคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>3. ครูให้นักเรียนคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>4. ครูอธิบายกำลัง ไซด์แบนด์คลื่นเอเอ็ม</p> <p>5. ครูอธิบายรูปแบบการส่งคลื่นเอเอ็ม</p> <p>6. ครูอธิบายส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุระบบเอเอ็ม</p> <p>สัปดาห์ที่ 11</p> <p>7. ครูอธิบายการทำงานและขั้นตอนการมอดูเลตแบบเอเอ็มในใบงานการทดลองที่ 2</p> <p>8. ครูสาธิตการทดลอง</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง (เวลาปรับได้ตามความเหมาะสม)</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายรูปแบบการมอดูเลตสัญญาณและองค์ประกอบของการมอดูเลต</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายระดับการมอดูเลชันและคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียนคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายกำลัง ไซด์แบนด์คลื่นเอเอ็ม</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายรูปแบบการส่งคลื่นเอเอ็ม</p> <p>6. ฟังครูอธิบายส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุระบบเอเอ็ม</p> <p>7. ฟังครูอธิบายการทำงานและขั้นตอนการมอดูเลตแบบเอเอ็ม ในใบงานการทดลองที่ 2</p> <p>8. นักเรียนทดลองใบงานที่ 2</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้า และน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่างๆด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
5. ทดลองไปงานที่ 2 เรื่อง การมอดูเลตแบบเอเอ็ม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 8 ทำแบบเรียน
4. เขียนโครงการ ศึกษาดูงานสถานีวิทยเอเอ็ม และ สถานีวิทยเอฟเอ็ม 1 สถานี

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. นกเลงเครื่องส่ง ของ อ.บรรเจิด ตันติกัลยาภรณ์
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeremy Evertard
4. การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ อ.อุดม จีนประดับ
5. เครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์ ของ อ.ประดิษฐ์ วัชรพิบูลย์

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 8 การมอดูเลตแบบเอเอ็ม

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- แผงทดลองวงจรเครื่องส่งเอเอ็ม

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

-

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 การมอดูเลต คือ อะไร มีกี่รูปแบบ อะไรบ้าง
 - 1.2 องค์ประกอบของการมอดูเลต มีกี่ส่วน อะไรบ้าง
 - 1.3 ไซค์แบนด์ของเอเอ็ม มีจำนวนกี่คู่
 - 1.4 ระดับการมอดูเลต ในระบบวิทยุกระจายเสียงควรเป็นกี่เปอร์เซ็นต์
 - 1.5 รูปแบบการส่งคลื่นในระบบวิทยุกระจายเสียงเอเอ็มเป็นแบบใด
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำคำนวณ โดยแสดงวิธีทำที่หน้าชั้นเรียน
3. ประเมินผล จากผลการทดลองใบงานที่ 2

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 8 ท้ายบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. ประเมินผล จากผลการทดลองใบงานที่ 2

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 9
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 12-13
	ชื่อหน่วย : วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ FM	รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

วงจรผสมคลื่นความถี่วิทยุแบบ FM

2. สาระการเรียนรู้

- 9.1 กรรมวิธีการกำเนิดสัญญาณเอฟเอ็ม
- 9.2 เบอร์เซนต์การมอดูเลชั่น
- 9.3 ไซค์แบนด์ของเอฟเอ็ม
- 9.4 ความกว้างแถบความถี่ของคลื่นเอฟเอ็ม
- 9.5 ระบบเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกกรรมวิธีการกำเนิดสัญญาณเอฟเอ็มได้
2. อธิบายการทำงานของระบบเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ได้

4. สาระสำคัญ

เนื่องจากการผสมหรือการมอดูเลชั่นแบบเอเอ็มนั้น จะมีจุดอ่อนตรงที่สัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นได้ง่าย ทำให้คุณภาพเสียงที่ได้มีประสิทธิภาพต่ำ แต่กรรมวิธีการผสมคลื่นแบบเอฟเอ็ม สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ได้ หรือสามารถทำการลดระดับของสัญญาณรบกวนให้น้อยลงได้ ดังนั้นการผสมคลื่นแบบเอฟเอ็ม จึงนิยมนำมาใช้ในระบบวิทยุสื่อสาร สัญญาณเสียงของโทรทัศน์ และระบบวิทยุกระจายเสียงเอฟเอ็มในปัจจุบัน

5. เนื้อหา

- 9.1 กรรมวิธีการกำเนิดสัญญาณเอฟเอ็ม
- 9.2 เบอร์เซนต์การมอดูเลชั่น
- 9.3 ไซค์แบนด์ในคลื่นเอฟเอ็ม

9.4 ความกว้างแถบความถี่ของคลื่นเอฟเอ็ม

9.5 ระบบเอฟเอ็มสเตอริโอโหมดติเพล็กซ์

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า (เปิดเครื่องรับวิทยุเอเอ็ม แล้วฟังเสียงจากสถานีก่อน)</p> <p>-ทำไมสัญญาณเสียงในระบบเอเอ็มจึงไม่ชัดเจนเท่ากับเอฟเอ็ม</p> <p>-แล้วรู้ไหมว่าระบบเอฟเอ็มมีหลักการทำงานอย่างไร</p> <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>สัปดาห์ที่ 12</p> <p>1. ครูอธิบายกรรมวิธีการกำเนิดสัญญาณเอฟเอ็ม</p> <p>2. ครูอธิบายเปอร์เซ็นต์การมอดูเลชั่นพร้อมคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>3. ครูให้นักเรียนคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>4. ครูอธิบายกำลังไซค์แบนด์คลื่นเอฟเอ็ม</p> <p>5. ครูอธิบายความกว้างแถบความถี่ของคลื่นเอฟเอ็ม</p> <p>6. ครูอธิบายระบบเอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์</p> <p>สัปดาห์ที่ 13</p> <p>7. ครูอธิบายใบงานการทดลองที่ 3 ภาคกำเนิดสัญญาณเสียงฯ</p> <p>8. ครูสาธิตการทดลองใบงานที่ 3</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p> <p>(เวลาปรับได้ตามความเหมาะสม)</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายกรรมวิธีการกำเนิดสัญญาณเอฟเอ็ม</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายเปอร์เซ็นต์การมอดูเลชั่นพร้อมคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียนคำนวณหาระดับการมอดูเลต</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายกำลังไซค์แบนด์คลื่นเอฟเอ็ม</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายความกว้างแถบความถี่ของคลื่นเอฟเอ็ม</p> <p>6. ฟังครูอธิบายระบบเอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์</p> <p>สัปดาห์ที่ 13</p> <p>7. ฟังครูอธิบายใบงานการทดลองที่ 3 ภาคกำเนิดสัญญาณเสียงฯ</p> <p>8. นักเรียนทดลองใบงานที่ 3</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลการทดลอง</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์ และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
5. ทดลองไปงานที่ 3 เรื่อง ภาคกำเนิดสัญญาณเสียงและบาลานซ์มอดูเลเตอร์

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 9 ทำขบทเรียน
4. เขียน โครงการ ศึกษาฐานสถานีวิทยูเอเอ็ม และ สถานีวิทยูเอฟเอ็ม 1 สถานี

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. น้กเลงเครื่องส่ง ของ อ.บรรเจิด ตันติกัลยาภรณ์
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeremy Everard
4. การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ อ.อุดม จีนประดับ
5. เครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์ ของ อ.ประดิษฐ์ วัชรพิบูลย์

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 9 การมอดูเลตแบบเอฟเอ็ม

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- แผงวงจรทดลองเครื่องส่งเอฟเอ็ม ขนาด 500 mW , 30 W หรือที่มี

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

-

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 การมอดูเลตแบบเอเอ็ม มีข้อดีข้อเสียอย่างไร
 - 1.2 ความถี่เบี่ยงเบนของเอฟเอ็ม มีค่าเท่าใด
 - 1.3 ไซค์แบนด์ของเอฟเอ็ม มีจำนวนเท่าใด
 - 1.4 สัญญาณไฟลัด คือ อะไร
 - 1.5 ย่านความถี่ในระบบวิทยุกระจายเสียงเอฟเอ็มความถี่เท่าใด
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำคำนวณ โดยแสดงวิธีทำที่หน้าชั้นเรียน
3. ประเมินผล ผลการทดลองใบงานที่ 3

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 9 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. ประเมินผล จากผลการทดลองใบงานที่ 3

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง (10305114)	สอนครั้งที่ 14
	ชื่อหน่วย : โครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศแบบต่าง ๆ	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

โครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศแบบต่าง ๆ

2. สาระการเรียนรู้

- 10.1 หลักการทำงานของสายอากาศ
- 10.2 นิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ
- 10.3 ชนิดของสายอากาศ
- 10.4 ตัวอย่างสายอากาศที่ใช้ส่งกระจายเสียงเอฟเอ็มแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นกรณีศึกษา

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 10.1 หลักการทำงานของสายอากาศ
- 10.2 นิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศได้
- 10.3 ชนิดของสายอากาศ
- 10.4 ตัวอย่างสายอากาศที่ใช้ส่งกระจายเสียงเอฟเอ็มแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นกรณีศึกษา

4. สาระสำคัญ

ในระบบสื่อสารวิทยุ สายอากาศเป็นส่วนที่มีความสำคัญไม่ว่าจะเป็นสายอากาศของเครื่องส่งและสายอากาศที่เครื่องรับก็ตาม โดยสายอากาศที่เครื่องส่งทำหน้าที่แพร่กระจายคลื่นจากเครื่องส่งวิทยุผ่านอากาศหรือชั้นบรรยากาศไปยังเครื่องรับ ในขณะที่ตัวกันสายอากาศของเครื่องรับวิทยุ จะทำหน้าที่รับคลื่นวิทยุจากอากาศเข้าสู่เครื่องรับ เพื่อทำการดีมอดูเลตสัญญาณต่อไป

5. เนื้อหา

1. หลักการทำงานของสายอากาศ

2. นิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ
3. ชนิดของสายอากาศ
4. ตัวอย่างสายอากาศที่ใช้ส่งกระจายเสียงเอฟเอ็มแบบต่าง ๆ เพื่อเป็นกรณีศึกษา

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - สายอากาศ คือ อะไร - ทำไมจึงเรียกว่า สายอากาศ <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>สัปดาห์ที่ 12</p> <p>1. ครูอธิบายหลักการของสายอากาศ</p> <p>2. ครูอธิบายนิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ</p> <p>3. ครูให้นักเรียนอธิบายนิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ</p> <p>4. ครูอธิบายชนิดของสายอากาศ</p> <p>5. ครูอธิบายตัวอย่างสายอากาศ เอฟเอ็มแบบต่าง ๆ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้เกี่ยวกับสายอากาศ</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายหลักการของสายอากาศ</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายนิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน อธิบายนิยามศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายชนิดของสายอากาศ</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายตัวอย่างสายอากาศเอฟเอ็มแบบต่าง ๆ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปความรู้เกี่ยวกับสายอากาศ</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้างเป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้า และน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. คำนวณทบทวน โจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 10 ทำขบทเรียน
4. เขียนโครงการ ศึกษาดูงานสถานีวิทยูเอเอ็ม และ สถานีวิทยูเอฟเอ็ม 1 สถานี

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. นักเลงเครื่องส่ง ของ อ.บรรเจิด ตันติกัลยาภรณ์
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeramy Evertard
4. การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ อ.อุดม จินประดับ
5. เครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์ ของ อ.ประดิษฐ์ วัชรพิบูลย์

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 10 โครงสร้างและคุณสมบัติพื้นฐานของสายอากาศ

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- สายอากาศ เครื่องส่งวิทยูเอฟเอ็มแบบต่าง

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

-

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 สายอากาศ คือ อะไร
 - 1.2 สายอากาศ มีหน้าที่อะไร
 - 1.3 ศัพท์เกี่ยวกับสายอากาศ
 - 1.4 การแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแต่ละแบบ
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำคำนวณโดยแสดงวิธีทำที่หน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 10 ท้ายบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 11
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 16
	ชื่อหน่วย : สายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง	รวม 4 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

สายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง

2. สาระการเรียนรู้

- 11.1 วงจรเทียบเคียงของสายส่ง
- 11.2 ชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ
- 11.3 การพิจารณาเลือกใช้สาย
- 11.4 มาตรฐานของสายนำสัญญาณ
- 11.5 สายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกวงจรเทียบเคียงสายส่งได้
2. จำแนกชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณได้
3. บอกวิธีการเลือกใช้สายนำสัญญาณได้
4. เลือกสายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียงให้เหมาะสมกับงานได้

4. สาระสำคัญ

สายส่งกำลัง (TRANSMISSION LINE) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่นำสัญญาณไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดสัญญาณหรือเครื่องส่งวิทยุไปยังสายอากาศ โดยสายส่งกำลังที่ดีจะต้องมีอัตราการสูญเสียของสัญญาณน้อยที่สุด มีความคงทนและอายุการใช้งาน และมีความสามารถในการรับกำลังไฟฟ้า และมีความสมดุลทางอิมพีแดนซ์เข้ากับระบบ เพื่อให้การถ่ายโอนกำลังงานเกิดขึ้นสูงสุด และอายุการใช้งานของเครื่องส่งวิทยุยาวนานที่สุด นั่นเอง

5. เนื้อหา

- 11.1 วงจรเทียบเคียงสายส่ง
- 11.2 ชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ
- 11.3 การพิจารณาเลือกใช้สาย
- 11.4 มาตรฐานของสายนำสัญญาณ
- 11.5 สายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า</p> <p>- สายส่งกำลังของเครื่องส่งวิทยุที่ไปศึกษาดูงานเป็นแบบใด</p> <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายวงจรเทียบเคียงของสายส่ง</p> <p>2. ครูอธิบายชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ</p> <p>3. ครูให้นักเรียนอธิบายชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ</p> <p>4. ครูอธิบายมาตรฐานของสายนำสัญญาณ</p> <p>5. ครูอธิบายสายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายวงจรเทียบเคียงของสายส่ง</p> <p>2. นักเรียนฟังครูอธิบายชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ</p> <p>3. นักเรียนที่ได้รับมอบหมายออกมาหน้าชั้นเรียน อธิบายชนิดของสายส่งและสายนำสัญญาณ</p> <p>4. นักเรียนฟังครูอธิบายมาตรฐานของสายนำสัญญาณ</p> <p>5. นักเรียนฟังครูอธิบายสายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้าง เป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครู อาจารย์และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. กำหนดทบทวนโจทย์หน้าชั้นเรียนอย่างน้อย 3 กลุ่ม
4. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 11 ทำขบทเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeramy Evertard

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 11 สายส่งในระบบวิทยุกระจายเสียง

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- สายส่งแบบต่าง ๆ เช่น 10 DFB , RG-214/U หรือ สายที่มีอยู่

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- สายส่งแบบต่าง ๆ มีข้อพิจารณาในการเลือกใช้อย่างไร

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 สายส่งกำลัง คือ อะไร
 - 1.2 สายนำสัญญาณกับสายส่งต่างกันอย่างไร
 - 1.3 สายนำสัญญาณที่ใช้งานโดยทั่วไป มีคุณสมบัติอย่างไร
 - 1.4 ให้เปรียบเทียบคุณสมบัติตัวอย่างสายแบบต่าง ๆ (ของจริง)
2. ประเมินผลจากการแบ่งกลุ่ม และการนำคำนวณโดยแสดงวิธีทำที่หน้าชั้นเรียน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 11 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 12
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 17-18
	ชื่อหน่วย : การวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุด้วยเครื่องมือต่าง ๆ	รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

การวัดและทดสอบการทำงานของวงจรเครื่องส่งวิทยุด้วยเครื่องมือต่าง ๆ

2. สาระการเรียนรู้

12.1 เครื่องมือวัดและทดสอบที่ใช้ในเครื่องส่งวิทยุ

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายวิธีการใช้งานเครื่องมือวัดต่าง ๆ ได้
2. เลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมกับงานได้

4. สาระสำคัญ

ในระบบการรับส่งด้วยคลื่นวิทยุ ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างหนึ่ง คือ ความไม่แมตซ์กันที่เกิดขึ้นในระบบไม่ว่าจะเครื่องส่งหรือเครื่องรับก็ตาม ดังนั้น จำเป็นต้องทำให้สายอากาศของเครื่องส่งแมตซ์กับสายส่งกำลัง เพื่อให้การส่งถ่ายกำลังงานจากเครื่องส่งไปยังสายอากาศเกิดขึ้นสูงสุด โดยที่ไม่เกิดความเสียหายกับเครื่องส่ง ส่วนที่เครื่องรับสายนำสัญญาณจากสายอากาศจะต้องแมตซ์กับสายอากาศเช่นกัน เพื่อให้การรับสัญญาณจากสายอากาศมีประสิทธิภาพสูงสุด เครื่องมือวัดและทดสอบจึงมีความสำคัญต่อการออกแบบเครื่องส่งวิทยุและระบบสายอากาศ เพื่อให้ประสิทธิภาพการส่งสัญญาณและการทำงานของวงจรเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

5. เนื้อหา

12.1 เครื่องมือวัดและทดสอบที่ใช้ในเครื่องส่งวิทยุ

กิจกรรมการเรียนรู้		
กิจกรรมการเรียนรู้		คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
กิจกรรมของครู	กิจกรรมของนักเรียน	
<p>ขั้นเตรียม</p> <p>1. ครูถามนักเรียนทุกคนในชั้นเรียนว่า - เครื่องมือวัดมีความจำเป็นอย่างไร</p> <p>ขั้นดำเนินการ</p> <p>1. ครูอธิบายและ สาธิตการใช้ เอสดับเบิลยูอาร์มิเตอร์ ดิพมิเตอร์ อิมพีแดนซ์มิเตอร์ วัดตัมมิเตอร์ เครื่องวัดความเข้มสนามไฟฟ้า เครื่องวิเคราะห์สเปกตรัมคัมมีโพลด</p> <p>2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการใช้งานเครื่องมือวัด</p> <p>3. ช่วยชี้แนะปัญหาที่เกิดขึ้นจากการประกอบวงจรเครื่องส่งวิทยุ</p>	<p>1. นักเรียนรับฟังครูด้วยความตั้งใจ</p> <p>1. นักเรียนรับฟังครูอธิบายและชมการสาธิตการใช้เครื่องมือวัด จากของวงจรที่ใช้ทดลองจริง</p> <p>2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการใช้งานเครื่องมือวัด</p> <p>3. นักเรียนประกอบวงจรเครื่องส่งวิทยุและทดสอบการทำงานของเครื่องส่งเอฟเอ็มให้เรียบร้อย</p>	<p>1. ความมีวินัย : การแต่งกาย การตรงต่อเวลา</p> <p>2. ความรับผิดชอบ : การทำงานเสร็จทันตามเวลา</p> <p>3. ความสนใจใฝ่รู้ : มีความสนใจในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม การกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้</p> <p>4. ความมีมนุษยสัมพันธ์ : การยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น</p> <p>5. ความอดทน อดกลั้น : การมีสติ ควบคุมอารมณ์ได้ดี</p> <p>6. ความซื่อสัตย์สุจริต : ไม่นำผลงานผู้อื่นมาแอบอ้าง เป็นของตนเอง</p> <p>7. การประหยัด : การใช้วัสดุที่เหมาะสมกับงาน ปิดไฟฟ้าและน้ำทุกครั้งที่ใช้</p> <p>8. ความกตัญญูกตเวที : อาสาช่วยเหลืองานครูอาจารย์ และส่วนรวม</p>

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. บรรยายหรืออธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยความตั้งใจ
2. จดบันทึกเนื้อหาตามที่ได้รับฟัง ลงในสมุดอย่างละเอียด
3. ตอบคำถามและปัญหาที่ครูซักถาม
4. ทดสอบวงจรเครื่องส่งเอฟเอ็มในแผงวงจรทดลองโดยใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง

หลังเรียน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเท่า ๆ กัน ตามความสมัครใจ ช่วยกันระดมสมองภายในกลุ่ม สรุปหัวข้อต่าง ๆ ที่ครูมอบหมายให้แต่ละกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มงาน ส่งงานวงจรเครื่องส่งที่ประกอบและปรับแต่งเรียบร้อยแล้ว
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 12 ทำียบทเรียน

7. สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

สื่อสิ่งพิมพ์

1. หนังสือเรียนวิชา เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ ของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
2. นักเลงเครื่องส่ง ของ อ.บรรเจิด ตันติกัลยาภรณ์
3. Fundamental of RF Circuit Design ของ Jeramy Evertard
4. การสื่อสารด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ อ.อุดม จีนประดับ
5. เครื่องส่งวิทยุและโทรทัศน์ ของ อ.ประดิษฐ์ วัชรพิบูลย์

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. Power Point ประกอบการสอน หน่วยที่ 12 การวัดและทดสอบเครื่องส่งวิทยุด้วยเครื่องมือต่าง ๆ

หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

- เครื่องมือวัดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- เครื่องมือวัดอิเล็กทรอนิกส์มีความจำเป็นอย่างไร

ขณะเรียน

1. ใช้วิธีประเมินผลแบบถามตอบโดยตรงระหว่างเรียน โดยมีคำถามนำก่อนอธิบายเนื้อหาและถามทบทวนเนื้อหาที่ครูอธิบายระหว่างสอน ซึ่งมีคำถาม ดังต่อไปนี้ คือ
 - 1.1 การใช้งานเครื่องมือวัดแต่ละชนิด อย่างละเอียด
 - 1.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวัดและทดสอบวงจรของจริง
2. ประเมินผลจากการทำงานกลุ่ม ทดสอบวงจรเครื่องส่งเอฟเอ็มในแผงวงจรทดลอง โดยใช้เครื่องมือวัดที่เกี่ยวข้อง
3. การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นจากการทำงาน

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 12 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....


.....

.....

.....

.....

.....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 13
	ชื่อวิชา : เครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ (10305114)	สอนครั้งที่ 15
	ชื่อหน่วย : ระบบเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ	รวม 8 ชั่วโมง

1. หัวข้อเรื่อง

ปัจจุบันวิทยุกระจายเสียงในประเทศไทย มีจำนวนสถานีวิทยุทั้งระบบเอเอ็ม และระบบเอฟเอ็ม โดยที่ระบบเอเอ็ม จำนวนสถานีอาจไม่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามอาจจะลดลง แต่จำนวนสถานีวิทยุระบบเอฟเอ็มกลับมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีทางด้านเครื่องส่งวิทยุ ทำให้ราคาถูกลง ประกอบกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ความต้องการส่งข่าวสาร ความบันเทิง การประชาสัมพันธ์ ข่าวสารในชุมชน ในยุคปัจจุบันเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นในบทเรียนนี้ จะกล่าวถึงส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุเป็นกรณีศึกษาต่อไป

2. สาระการเรียนรู้

- 13.1 ส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุ
- 13.2 ตัวอย่างข้อมูลสถานีวิทยุเอฟเอ็มเพื่อเป็นกรณีศึกษา

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. บอกส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุได้
2. อธิบายคุณสมบัติของเครื่องจากตัวอย่างได้

4. สาระสำคัญ

ปัจจุบันวิทยุกระจายเสียงในประเทศไทย มีจำนวนสถานีวิทยุทั้งระบบเอเอ็ม และระบบเอฟเอ็ม โดยที่ระบบเอเอ็ม จำนวนสถานีอาจจะไม่เพิ่มขึ้น ในทางตรงกันข้ามอาจจะลดลง แต่จำนวนสถานีวิทยุระบบเอฟเอ็มกลับมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีทางด้านเครื่องส่งวิทยุ ทำให้ราคาถูกลง ประกอบกับการขยายตัวทางเศรษฐกิจของประเทศ ความต้องการส่งข่าวสาร ความบันเทิง การประชาสัมพันธ์ ข่าวสารในชุมชน ในยุคปัจจุบันเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้น ในบทเรียนนี้ จะกล่าวถึงส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุเพื่อเป็นกรณีศึกษาต่อไป

5. เนื้อหา

13.1 ส่วนประกอบของเครื่องส่งวิทยุ

13.2 ตัวอย่างข้อมูลสถานีวิทยุเอฟเอ็มเพื่อเป็นกรณีศึกษา

6. งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

หลังเรียน

1. รายงานการเข้าศึกษาดูงาน กลุ่มละ 1 เล่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุปหน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนตอบคำถามลงในแบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 13 ทำขบทเรียน

8. การวัดผลและการประเมินผล

ก่อนเรียน

- ความสนใจของนักเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตรายบุคคล ขณะเข้าศึกษาดูงาน
2. ประเมินผลจากการศึกษาดูงาน (ความพึงพอใจของนักเรียน)

หลังเรียน

1. ใช้แบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ 13 ทำขบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 ตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.2 ตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ
 - 1.3 ตอนที่ 3 จำนวน 5 ข้อ
2. รายงานการศึกษาดูงานนอกสถานที่

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....