

## ภาคผนวก ข.

รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนวิชาอปแอมป์และลิเนียร์ไอซี

ตารางที่ ข.1 แสดงการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้วิชาออปแอมป์และ  
ลิเนียร์ไอซี

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p><b>1. คุณสมบัติทั่วไปของออปแอมป์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. คุณสมบัติของออปแอมป์</li> <li>2. สัญลักษณ์และชนิดตัวถังของออปแอมป์</li> <li>3. ลักษณะการทำงานของออปแอมป์</li> <li>4. คุณสมบัติและค่าพารามิเตอร์ของออปแอมป์</li> <li>5. ข้อควรคำนึงถึงการใช้อุปกรณ์ออปแอมป์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกความหมายของออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>2. อธิบายคุณสมบัติเบื้องต้นของออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>3. บอกสัญลักษณ์ของออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>4. อธิบายการทำงานของออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>5. อธิบายค่าพารามิเตอร์ของออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>6. บอกข้อคำนึงถึงการใช้อุปกรณ์ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> </ol>
<p><b>2. วงจรขยายสัญญาณ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรเปรียบเทียบแรงดัน</li> <li>2. วงจรขยายกลับเฟส</li> <li>3. วงจรขยายไม่กลับเฟส</li> <li>4. วงจรขยายตามแรงดัน</li> <li>5. วงจรขยายผลต่าง</li> <li>6. วงจรขยายผลรวม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการทำงานของวงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>2. อธิบายการทำงานของวงจรขยายกลับเฟสโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>3. กำหนดออกแบบวงจรขยายกลับเฟสโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>4. อธิบายการทำงานของวงจรขยายไม่กลับเฟสโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>5. กำหนดออกแบบวงจรขยายไม่กลับเฟสโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>6. อธิบายการทำงานของวงจรขยายตามแรงดันโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>7. กำหนดออกแบบวงจรขยายตามแรงดันโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>8. อธิบายการทำงานของวงจรขยายผลต่างโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>9. กำหนดออกแบบวงจรขยายผลต่างโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> </ol>

ตารางที่ ข.1 แสดงการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้วิชาออปแอมป์และ  
ลิเนียร์ไอซี (ต่อ)

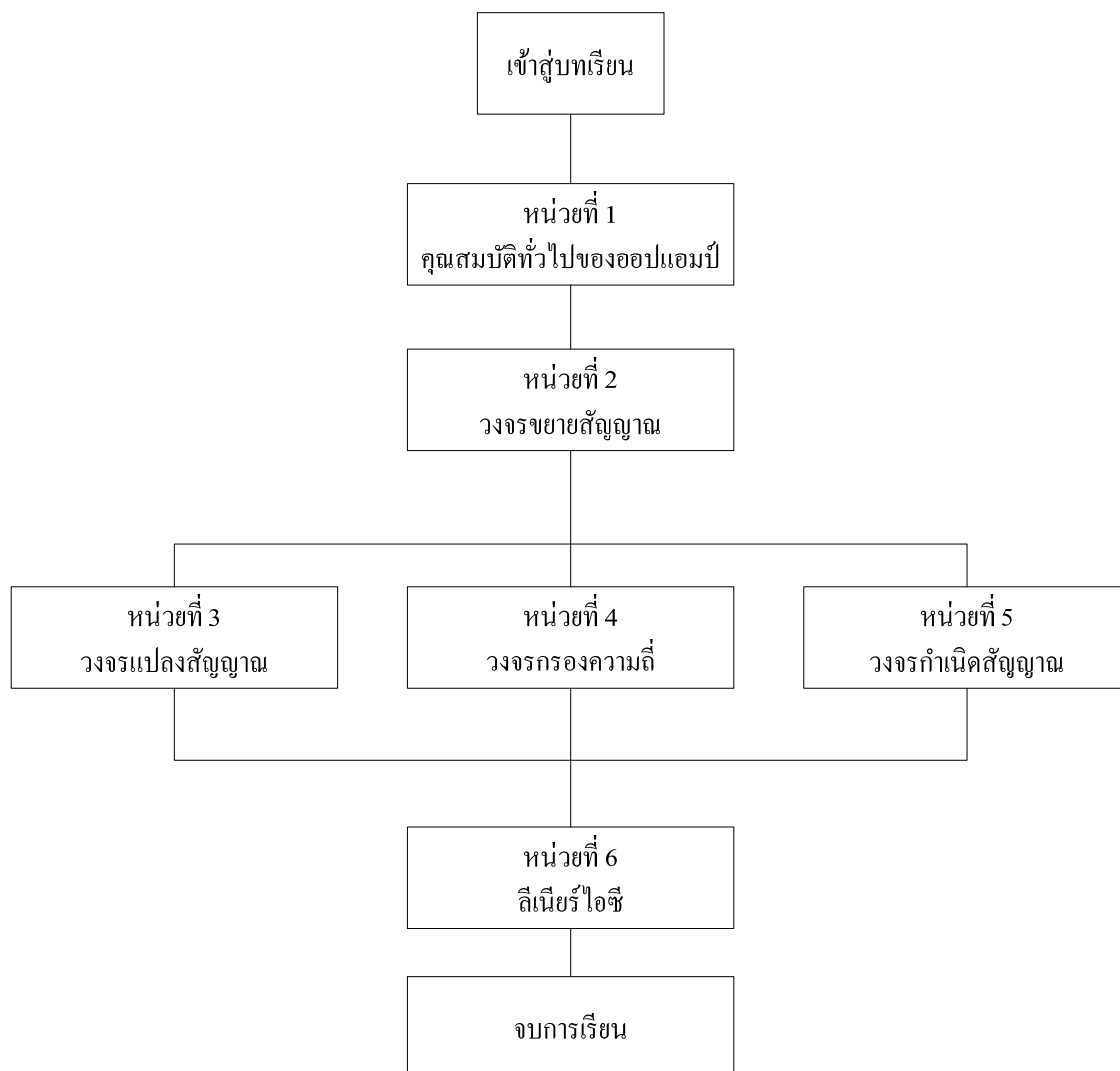
หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	10. อธิบายการทำงานของวงจรขยายผลรวมโดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 11. กำหนดออกแบบวงจรขยายผลรวมโดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง
<b>3. วงจรแปลงสัญญาณ</b> 1. วงจรอินทิเกรเตอร์ 2. วงจรดิฟเฟอเรนเชียลอินทิเกรเตอร์ 3. วงจรชmittทริกเกอร์	1. อธิบายการทำงานของวงจรอินทิเกรเตอร์โดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 2. กำหนดหาขนาดรูปคลื่นแรงดันเอาต์พุตของวงจร อินทิเกรเตอร์โดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 3. กำหนดออกแบบวงจรอินทิเกรเตอร์โดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 4. อธิบายการทำงานของวงจรดิฟเฟอเรนเชียลอินทิเกรเตอร์ โดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 5. กำหนดหาขนาดรูปคลื่นแรงดันเอาต์พุตของวงจร ดิฟเฟอเรนเชียลอินทิเกรเตอร์โดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 6. กำหนดออกแบบวงจรดิฟเฟอเรนเชียลอินทิเกรเตอร์ โดย ใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 7. อธิบายการทำงานของวงจรชmittทริกเกอร์โดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 8. ออกแบบวงจรชmittทริกเกอร์โดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง
<b>4. วงจรกรองความถี่</b> 1. วงจรกรองความถี่ต่ำ 2. วงจรกรองความถี่ปานกลาง 3. วงจรกรองความถี่สูง	1. อธิบายการทำงานของวงจรกรองความถี่ต่ำโดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 2. กำหนดหาค่าความถี่คัทออฟของวงจรกรอง ความถี่ต่ำโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 3. กำหนดออกแบบวงจรกรองความถี่ต่ำโดยใช้ ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 4. อธิบายการทำงานของวงจรกรองความถี่ปาน กลางโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง

**ตารางที่ ข.1** แสดงการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้วิชาออปแอมป์และ  
ลิเนียร์ไอซี (ต่อ)

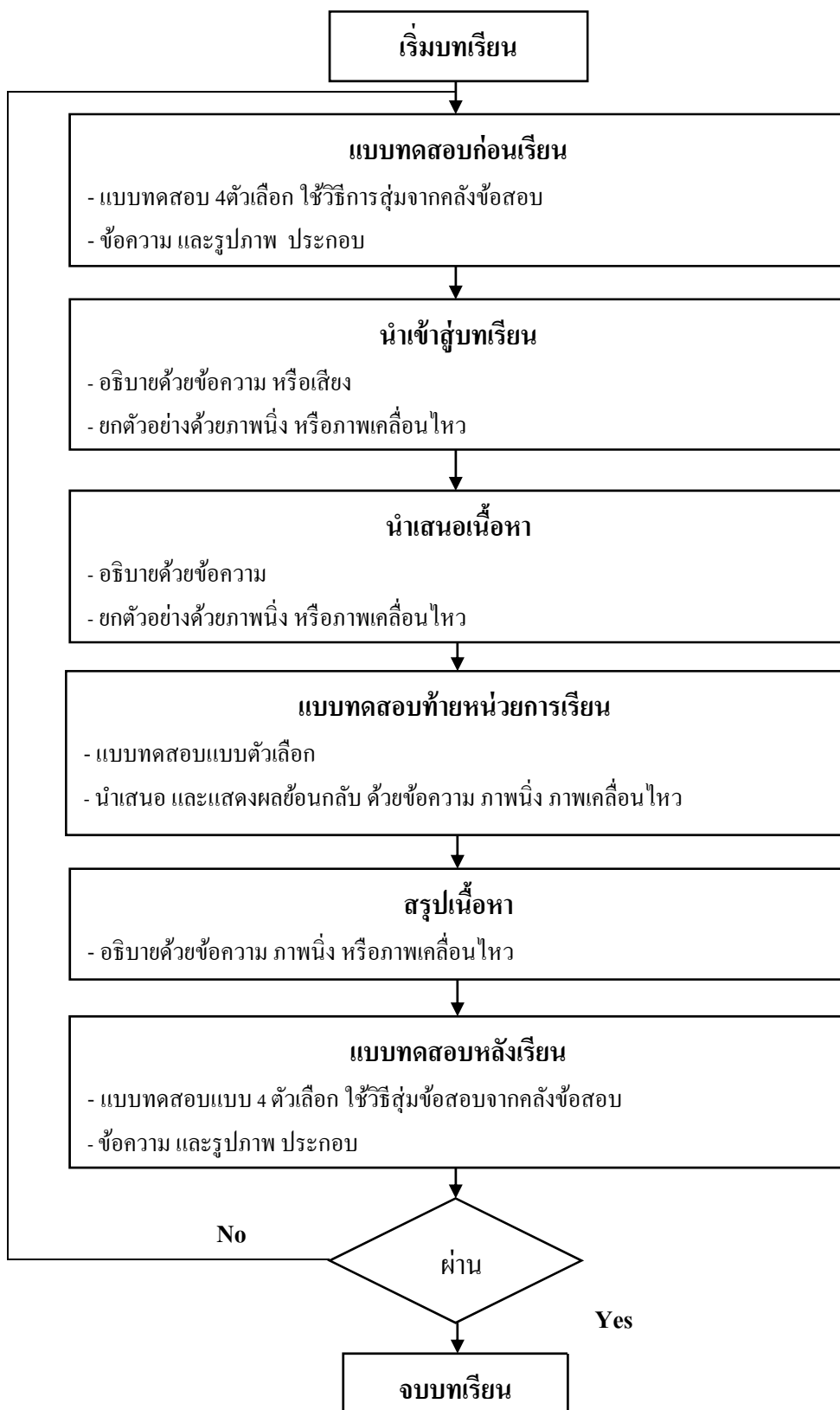
หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
	5. คำนวณหาค่าความถี่รีโซแนนซ์ของวงจรรอง ความถี่ปานกลางโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 6.อธิบายการทำงานของวงจรรองความถี่สูงโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 7. คำนวณหาค่าความถี่คัตออฟของวงจรรอง ความถี่สูงโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง 8. คำนวณออกแบบวงจรรองความถี่สูงโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง
<b>5. วงจรกำเนิดสัญญาณ</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วงจรกำเนิดสัญญาณสามเหลี่ยม</li> <li>2. วงจรกำเนิดสัญญาณสี่เหลี่ยม</li> <li>3. วงจรกำเนิดสัญญาณไซน์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณสามเหลี่ยมโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>2. คำนวณออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณสามเหลี่ยมโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>3. อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณสี่เหลี่ยมโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>4. คำนวณออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณสี่เหลี่ยมโดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>5. อธิบายการทำงานของวงจรกำเนิดสัญญาณไซน์โดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> <li>6. คำนวณออกแบบวงจรกำเนิดสัญญาณไซน์โดยใช้ออปแอมป์ได้ถูกต้อง</li> </ol>
<b>6. ลิเนียร์ไอซี</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไอซีเรกูเลเตอร์ วงจรจำกัดกระแส เรกูเลเตอร์จ่ายแรงดันคงที่ เรกูเลเตอร์ปรับค่าได้</li> <li>2. ไอซีไทเมอร์ ไอซี 555 วงจรนับเวลา</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกหน้าที่ของไอซีเรกูเลเตอร์ได้ถูกต้อง</li> <li>2. อธิบายการทำงานของวงจรจำกัดกระแสได้ถูกต้อง</li> <li>3. อธิบายการทำงานของวงจรเรกูเลเตอร์จ่ายแรงดันคงที่ได้ถูกต้อง</li> <li>4. ออกแบบวงจรเรกูเลเตอร์จ่ายแรงดันคงที่ได้ถูกต้อง</li> <li>5. อธิบายการทำงานของวงจรเรกูเลเตอร์ปรับค่าได้</li> </ol>

ตารางที่ ข.1 แสดงการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหน่วยการเรียนรู้วิชาออปแอมป์และ  
ลิเนียร์ไอซี (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>วงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์</p> <p>วงจรอะสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์</p>	<p>6. อธิบายหน้าที่ของขาไอซี 555 ได้ถูกต้อง</p> <p>7. อธิบายการทำงานของวงจรมัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>8. ออกแบบวงจรมัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>9. อธิบายการทำงานของวงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>10. ออกแบบวงจรโมโนสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>11. อธิบายการทำงานของวงจรระยะเวลามัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p> <p>12. ออกแบบวงจรระยะเวลามัลติไวเบรเตอร์ได้ถูกต้อง</p>



**รูปที่ ข.1** แสดงลำดับการนำเสนอแผนภูมิหน่วยการเรียนวิชาออปแอมป์และลีเนียร์ไอซี  
(Course Flow Chart)



รูปที่ ข.2 แสดงแผนภูมิกำหนดนำเสนอบทเรียน (Presentation Chart)