



### แผนการสอน

หน่วยที่ 6

ชื่อวิชา ออปแอมป์และอิเล็กทรอนิกส์ (3105-2004)

สอนครั้งที่ 11-12

ชื่อหน่วย วงจรกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์

ชั่วโมงรวม 6

ชื่อเรื่องหรือชื่องาน วงจรกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์

จำนวนชั่วโมง 6

#### หัวข้อเรื่องและงาน

1. วงจรกำเนิดคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave oscillator)
2. วงจรกำเนิดสัญญาณฟันเลื่อย
3. วงจรกำเนิดคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle oscillator)
4. วงจรกำเนิดคลื่นไซน์ (Sine wave oscillator)
5. ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ (Function generator)

#### สาระสำคัญ

วงจรไฟฟ้าหรือวงจรถอดรูปทั่วไป จำเป็นที่จะต้องอาศัยการจ่ายสัญญาณทางอินพุตให้กับวงจร ทั้งนี้เพื่อให้วงจรมีเอาต์พุตสัญญาณที่ได้ไปใช้งานตามคุณสมบัติของวงจร ซึ่งสัญญาณอินพุตดังกล่าวมานั้นอาจจะเป็นสัญญาณรูปคลื่นไซน์ รูปคลื่นสี่เหลี่ยม เป็นต้น

การสร้างสัญญาณเพื่อนำไปใช้ในวงจรไฟฟ้าหรือวงจรถอดรูปนั้น โดยเฉพาะการสร้างวงจรมกำเนิดสัญญาณ (Oscillator) ออปแอมป์ ถือว่าเป็นอุปกรณ์วงจรที่สร้างขึ้นค่อนข้างจะให้เอาต์พุต ที่มีเสถียรภาพสูง

#### สมรรถนะที่พึงประสงค์ (ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. บอกหลักการของวงจรมกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์แบบต่าง ๆ ได้
2. ออกแบบวงจรมกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์แบบต่าง ๆ ได้
3. เลือกและประยุกต์ใช้งานวงจรมกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์แบบต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
4. นักเรียนมีพฤติกรรมบ่งชี้ถึงความมีวินัย, ความรับผิดชอบ

## เนื้อหาสาระ

หน่วยที่ 6 วงจรกำเนิดสัญญาณโดยใช้ออปแอมป์

จุดประสงค์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. วงจรกำเนิดคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave oscillator)
2. วงจรกำเนิดสัญญาณฟันเลื่อย
3. วงจรกำเนิดคลื่นสามเหลี่ยม (Triangle oscillator)
4. วงจรกำเนิดคลื่นไซน์ (Sine wave oscillator)
5. ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์ (Function generator)

การทดลองที่ 1 วงจร Astable Multivibrator (Square Wave Oscillator)

การทดลองที่ 2 วงจร Triangle Oscillator

การทดลองที่ 3 วงจร Sine/Cosine Oscillator

แบบทดสอบท้ายบทเรียน

## กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูผู้ปฏิบัติหน้าที่สอนโดยเริ่มจากการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน-นักศึกษาที่เข้าเรียน จากนั้นทำการอบรมเพื่อเป็นการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมถึงการตรวจสอบความพร้อมก่อนทำการเรียน-การสอนในเนื้อหาตามแผน การสอนตามที่กำหนดไว้โดยการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน</li> <li>- เมื่อผู้เรียนได้รับการอบรมเพื่อเป็นการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมถึงการตรวจสอบความพร้อมก่อนทำการเรียนการสอนแล้ว ครูผู้สอนจะดำเนินการนำเข้าสู่บทเรียนในหน่วยที่ 6</li> <li>- เมื่อผู้เรียนเริ่มรับรู้โครงสร้างและหลักการในเนื้อหาที่เรียนแล้ว ครูผู้สอนจะประกอบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในหน่วยที่ 6</li> <li>- เมื่อผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติตามที่ครูผู้สอนประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้การสอนในหน่วยที่ 6 เสร็จสิ้นแล้ว ครูผู้สอนจะดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อเสร็จสิ้นการเรียน-การสอนในหน่วยที่ 6</li> <li>- ครูผู้สอนจัดกิจกรรม หรือมอบหมายงานให้ผู้เรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียนที่ไม่ผ่านหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยทำรายงานและแบบฝึกหัดเพิ่มเติม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- รับการตรวจสอบรายชื่อ (เช็คเวลาเรียน)</li> <li>- ส่งงาน หรือรายงานการค้นคว้าตามที่มอบหมาย</li> <li>- รับการอบรมเพื่อเป็นการเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์</li> <li>- แสดงความพร้อมก่อนทำการเรียน</li> <li>- รับการทดสอบก่อนเรียน</li> <li>- โต้ตอบแสดงความคิดเห็น และหรือตามพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน</li> <li>- ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยที่ 6 ตามแผนที่ครูผู้สอนวางไว้</li> <li>- รับการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</li> <li>- ศึกษาเนื้อหา และข้อมูลเพิ่มเติมตามที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ ตามเกณฑ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียน</li> </ul>

## งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

### ก่อนเรียน

ในการเรียนการสอนในรายวิชา ซึ่งรายวิชาออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี (3105-2004) ที่ใช้ทำการเรียนการสอนกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายพื้นฐานมัธยมศึกษาตอนปลาย (สาย ม.6) และสายตรง (สาย ปวช.) ซึ่งมีพื้นฐานทางช่างที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ดังนั้นงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายจึงต้องมีรายละเอียดที่แตกต่างจากปกติดังนี้

1. ให้ศึกษาหรือทำความเข้าใจในเนื้อหาเดิมเพิ่มเติม เช่น สรุปงานเดิม ทำรายงาน เป็นต้น
2. ให้ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้เรียนมาก่อนทำการเรียนทั้งนี้เพื่อเพิ่มพื้นฐานของผู้เรียน
3. ทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

### ขณะเรียน

ในการเรียนการสอนในรายวิชา ซึ่งรายวิชาออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี (3105-2004) ที่ใช้ทำการเรียนการสอนกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายพื้นฐานมัธยมศึกษาตอนปลาย (สาย ม.6) และสายตรง (สาย ปวช.) ซึ่งมีพื้นฐานทางช่างที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ดังนั้นงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายจึงต้องมีรายละเอียดที่แตกต่างจากปกติดังนี้

1. ไม่ว่าจะการเรียนจะมีเนื้อหาเป็นภาคทฤษฎีหรือปฏิบัติให้แบ่งนักศึกษาออกเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดยแยกเป็นคนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1-2 คน ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มการเรียนรู้
2. พยายามสร้างเงื่อนไขหรือกำหนดแบบฝึกหัดเพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยกันแก้ปัญหา โดยให้รับผิดชอบภายในกลุ่มการเรียนรู้ (เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกัน)

### หลังเรียน

ในการเรียนการสอนในรายวิชา ซึ่งรายวิชาออปแอมป์และลิเนียร์ไอซี (3105-2004) ที่ใช้ทำการเรียนการสอนกับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สายพื้นฐานมัธยมศึกษาตอนปลาย (สาย ม.6) และสายตรง (สาย ปวช.) ซึ่งมีพื้นฐานทางช่างที่ค่อนข้างแตกต่างกัน ดังนั้นงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายจึงต้องมีรายละเอียดที่แตกต่างจากปกติดังนี้

1. ทำการทดสอบ (วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) โดยใช้รูปทดสอบแบบการสุ่ม หรือทดสอบแบบรายบุคคลทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
2. ศึกษาเนื้อหา และข้อมูลเพิ่มเติมตามที่ครูผู้สอนมอบหมายให้ตามเกณฑ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียน

## สื่อการเรียนการสอน

### สื่อสิ่งพิมพ์

กลุ่ม CNS. ออปแอมป์ 741. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2535

นภัทร วัฒนเทพินทร์. วงจรดิจิตอล. กรุงเทพฯ. สกายบุ๊กส์, 2541

ไพบูลย์ นาคมหาสาสินธุ์, กนกพร คุณชัยเจริญ. อิเล็กทรอนิกส์หลักการและการประยุกต์ใช้งาน.

แมคกรอ-ฮิล อินเทอร์เน็ตชั้นเนต เอ็นเตอร์ไพรส์. ینگค์, 2541

วิชา โตนิด. ทฤษฎีวงจรดิจิตอล 1. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์เอ็มพีแอนด์ จำกัด, 2540

สมชาย อรุณรุ่งรัมย์. ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้ไอซีเชิงลีนีเยร์. สำนักพิมพ์สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สุพิน ปานะสุนทร, ทรงวุฒิ วงษ์เพ็ชร. ปฏิบัติออปแอมป์และการใช้งาน, 2539

Haward M.Berin. Design of OP-AMP Circuit, With Experiment, 1980

J.Michael Jacop, Applications And Design With Analog Integrated Circuits, 1993

Ramakant A.Gayakwad, Op-amp and linear integrated circuits, 1983

Robert G.Seippel. Operational Amplifier Circuit Design, 1975

### สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. สื่อแผ่นโปร่งใส
2. POWERPOINT
3. สื่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### หุ่นจำลองหรือของจริง (ถ้ามี)

1. แผลงฝึก หรือชุดทดลอง
2. เครื่องมือที่ใช้ประกอบการทดลอง เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เป็นต้น
3. อุปกรณ์ทดลองต่าง ๆ เช่น ไอซี

## การประเมินผล

### ก่อนเรียน

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน งานหรือกิจกรรมที่มอบหมายก่อนทำการเรียน การสอนดังมีรายละเอียด คือให้ศึกษาหรือทำความเข้าใจในเนื้อหาเดิมเพิ่มเติม เช่น สรุปรงานเดิม ทำรายงาน ให้ศึกษาเนื้อหาที่จะใช้เรียนมาก่อนทำการเรียน และการทดสอบก่อนเรียนเพื่อให้ทราบถึง พื้นฐาน ความรู้ของผู้เรียน ดังนั้นการประเมินผลก่อนเรียนจึงสามารถทำได้ดังนี้

1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม เช่น การตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ เป็นต้น
2. คะแนนจากการทำแบบฝึกหัด หรือการสรุปรงานเดิม
3. คะแนนจากการทำแบบประเมินผลก่อนเรียน

### ขณะเรียน

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน งานหรือกิจกรรมที่มอบหมายขณะทำการเรียน การสอนดังมีรายละเอียด คือการแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มการเรียนรู้ และความพยายามในการทำแบบฝึกหัด และช่วยกันแก้ปัญหาโดยให้รับผิดชอบภายในกลุ่มการเรียนรู้ (เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกัน) ดังนั้นการประเมินผลก่อนเรียนจึงสามารถทำได้ดังนี้

1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม เช่น ความสามัคคี ความรับผิดชอบ เป็นต้น
2. คะแนนจากการทำใบงาน แบบฝึกหัด และการแก้ปัญหา เป็นต้น

### หลังเรียน

จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน งานหรือกิจกรรมที่มอบหมายขณะทำการเรียน การสอนดังมีรายละเอียด คือทำการทดสอบ (วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) โดยใช้รูปแบบการสุ่ม หรือ ทดสอบแบบรายบุคคลทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และการศึกษาเนื้อหา และข้อมูลเพิ่มเติมตามที่ ครูผู้สอนมอบหมายให้ตามเกณฑ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์การเรียน ดังนั้นการประเมินผลก่อนเรียนจึง สามารถทำได้ดังนี้

1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม เช่น ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา เป็นต้น
2. คะแนนจากการทำการทดสอบ (วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) เป็นต้น

### สรุปรายละเอียดการประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ความประพฤติ คุณธรรม จริยธรรม	20 _____ %
คะแนนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	40 _____ %
ประเมินผลตามสภาพจริง	20 _____ %
อื่น ๆ เช่น งานที่ได้รับมอบหมาย แบบฝึกหัด	20 _____ %
<b>รวม</b>	<b>100 _____ %</b>

**บันทึกหลังการสอน**

**ผลของการใช้แผนการสอน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ผลการเรียนของนักเรียน**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**ผลการสอนของครู**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

