


## แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 14
	ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สอนสัปดาห์ที่ 16
	ชื่อหน่วย ทฤษฎีแรงดัน โนด	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง ทฤษฎีแรงดัน โนด		จำนวนคาบ 4
<p><b>หัวข้อเรื่อง</b></p> <p><b>ด้านความรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีแรงดัน โนด</li> <li>2. วิเคราะห์ห้วงจรด้วยทฤษฎีแรงดัน โนด</li> </ol> <p><b>ด้านทักษะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ห้วงจรด้วยทฤษฎีแรงดัน โนด</li> </ol> <p><b>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ความรับผิดชอบ</li> <li>2. ความสนใจใฝ่รู้</li> </ol> <p><b>สาระสำคัญ</b></p> <p>ทฤษฎีแรงดัน โนด เป็นการวิเคราะห์ห้วงจรไฟฟ้าอีกอย่างหนึ่งที่อาศัยการกำหนดจุดแรงดันไฟฟ้าลงในทุกจุดของวงจรเทียบกับจุดอ้างอิง สำหรับการตั้งสมการจะพิจารณาจากทิศทางของกระแสที่สมมติขึ้นกับทิศทางของแหล่งจ่าย</p> <p><b>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. วิเคราะห์ห้วงจรด้วยทฤษฎีแรงดัน โนด</li> </ol>		

### คำศัพท์สำคัญ

1. ปรี้นท์ซิเบิล โหนด(Principle Node) หรือ โหนดโวลท์เตจ(Node Voltage) หมายถึงจุดต่อของ วงจรที่เป็นจุดหลักที่มีจำนวนสาขาตั้งแต่ 3 สาขาขึ้นไปมีความต่างศักย์ระหว่างจุด 2 จุด เมื่อเปรียบ-เทียบกับ โหนดอ้างอิง
2. โหนดอ้างอิง(Reference Node) หมายถึงจุดต่อร่วมหรือจุดที่เป็นกราวด์ใช้เป็นจุดเปรียบเทียบกับปรี้นท์ซิเบิล โหนดมีศักย์ไฟฟ้าเป็น 0 V
3. โหนด(Node) หมายถึงจุดต่อของวงจรที่มีจำนวนสาขาตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป

### จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง
  1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดัน โหนด(ด้านความรู้)
  2. เพื่อให้มีทักษะใช้งาน ทฤษฎีแรงดัน โหนด(ด้านทักษะ)
  3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง
  1. อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีแรงดัน โหนดได้ (ด้านความรู้)
  2. วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีแรงดัน โหนด ได้ (ด้านทักษะ)
  3. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)
  4. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด (ด้านคุณธรรม จริยธรรมพอเพียง) /บูรณาการเศรษฐกิจ

## เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

### • ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1. อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีแรงดัน โหนด ได้(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 1)

ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน วิธีแรงดัน โหนดหรือเรียกว่า โหนดโวลต์เตจ ที่เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากัน วิธีการนี้นอกจากจะช่วยวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีแล้วยังสามารถทดแทนวิธีการกระแส ซึ่งมีย่อจำกัดในแง่ของสมการและความยุ่งยากในการแก้สมการ วิธีแรงดัน โหนดเป็นวิธีการนำกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ มาใช้งาน

#### วิธีแรงดันโหนด (Node Voltage Theories)

ในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าที่มีความยุ่งยากและซับซ้อน วิธีแรงดัน โหนดหรือเรียกว่า “โหนดโวลต์เตจ” (Node Voltage) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากัน วิธีการนี้นอกจากจะช่วยวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าได้เป็นอย่างดีแล้วยังสามารถทดแทนวิธีการกระแส (Mesh Current) ซึ่งมีข้อจำกัดในแง่ของสมการและความยุ่งยากในการแก้สมการ วิธีแรงดัน โหนดเป็นวิธีการนำกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff Current Law) มาใช้งาน

#### ขั้นตอนการวิเคราะห์และเขียนสมการทฤษฎีแรงดันโหนด

1. กำหนดจุดโหนดลงในวงจรทั้งโหนดหลักและโหนดอ้างอิง โดยกำหนดให้โหนดอ้างอิงมีศักย์ต่ำกว่าโหนดหลัก (โหนดอ้างอิงเป็นจุดดินหรือจุดกราวด์)
2. กำหนดทิศทางกระแสไหลเข้า – ออก ที่จุดโหนดหลัก โดยกำหนดทิศทางใดก็ได้ ทั้งนี้ค่าที่คำนวณได้จะไม่คิดแต่จะคิดเครื่องหมายลบ (เนื่องจากเรากำหนดสลับทิศทาง)
3. เขียนสมการโดยใช้กระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ (KCL)

#### วิธีแรงดันโหนด

โหนด (Node) คือ จุดต่อในวงจรไฟฟ้าที่มีจำนวนสาขาของวงจรต่ออยู่ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป

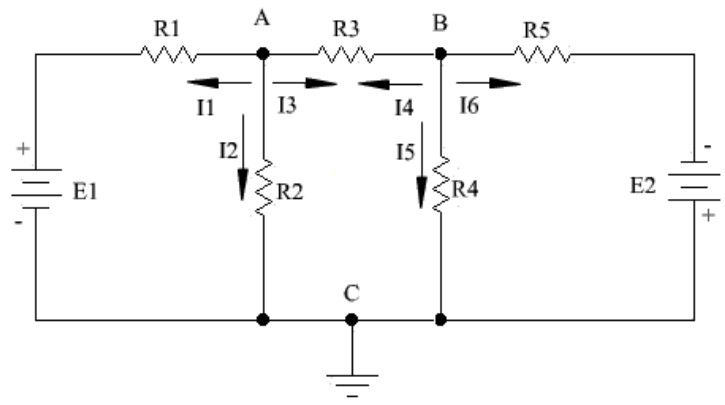
โหนดหลัก (Principal Node) หรือจุดต่อเชื่อม คือจุดต่อในวงจรไฟฟ้าที่มีจำนวนสาขาของวงจรต่ออยู่ตั้งแต่ 3 สาขาขึ้นไปมาต่อรวมกัน

โหนดเปรียบเทียบ (Reference Node) หรือจุดอ้างอิง ซึ่งจะกำหนดให้เป็นจุดเชื่อมต่อใดจุดหนึ่งเป็นจุดอ้างอิงก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะเลือกจุดอ้างอิงที่ต่อร่วมอยู่กับกราวด์ (Ground) เสมอเพราะง่ายต่อการพิจารณาและการคำนวณ

2. วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีแรงดันโหนดได้ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 2)

แรงดันโหนด (Node Voltage) คือความแตกต่างของระดับแรงดันที่จุดใดๆ ก็ได้ในวงจรเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับจุดอ้างอิง (Reference Node) การเขียนสมการของแรงดันโหนด (Node Voltage) จะพิจารณาเป็นขั้นๆ ดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดต่อลงในวงจรซึ่งจะมีทั้งจุดต่อเชื่อม (โหนดหลัก) และจุดอ้างอิง
2. การพิจารณาแรงดันโหนด (Node Voltage) จะให้ระดับของแรงดันไฟฟ้าที่จุดต่อเชื่อม (Principal Node) มีค่าสูงกว่าระดับอ้างอิง (Reference Node)
3. สมมติและกำหนดทิศทางของกระแสที่จุดเชื่อมต่อ (Principal Node) การกำหนดทิศทางของกระแสไฟฟ้าที่จุดเชื่อมต่อจะกำหนดให้กระแสไหลเข้าหรือไหลออกก็ได้เพราะผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเหมือนกัน
4. เขียนสมการกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff Current Law)



รูปที่ 1

จากวงจรรูปที่ 1 กำหนดจุดเชื่อมต่อ (Principal Node) ในวงจรเป็น A, B และ C โดยกำหนดให้จุด C เป็นจุดอ้างอิง (Reference Node) และสมมติให้กระแสไฟฟ้าไหลออกในทุกๆ สาขาที่จุด A คือกระแสไฟฟ้า  $I_1$ ,  $I_2$  และ  $I_3$  (Kirchhoff Current Law) จะได้ผลของกระแสไฟฟ้ารวมที่จุด A มีค่าเท่ากับศูนย์

นั่นคือ  $I_1 + I_2 + I_3 = 0$

แต่ 
$$I_1 = \frac{V_A - E_1}{R_1}, I_2 = \frac{V_A}{R_2}, I_3 = \frac{V_A - V_B}{R_3}$$

ดังนั้นจะได้ 
$$\frac{V_A - E_1}{R_1} + \frac{V_A}{R_2} + \frac{V_A - V_B}{R_3} = 0 \dots\dots\dots (1)$$

สาขาที่จุด B คือ กระแสไฟฟ้า  $I_4$ ,  $I_5$  และ  $I_6$  จากกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff Current Law) จะได้ผลของกระแสไฟฟ้ารวมที่จุด B มีค่าเท่ากับศูนย์

นั่นคือ  $I_4 + I_5 + I_6 = 0$

แต่ 
$$I_4 = \frac{V_B - V_A}{R_3}, I_5 = \frac{V_B}{R_4}, I_6 = \frac{V_B + E_2}{R_5}$$

จะได้ 
$$\frac{V_B - V_A}{R_3} + \frac{V_B}{R_4} + \frac{V_B + E_2}{R_5} = 0 \dots\dots\dots (2)$$

จากสมการที่ (1) และ (2) จะได้

$$\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)V_A - \left(\frac{1}{R_3}\right)V_B = \left(\frac{1}{R_1}\right)E_1 \dots\dots\dots (3)$$

$$-\left(\frac{1}{R_3}\right)V_A + \left(\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}\right)V_B = -\left(\frac{1}{R_5}\right)E_2 \dots\dots (4)$$

จากวงจรรูปที่ 1 พิจารณาว่าเมื่อกำหนดจุดเชื่อมต่อ (Principal Node) จะทำให้ทราบจำนวนสมการของแรงดันโหนด (Node Voltage) คือกำหนดจุด A, B และ C เป็นจุดเชื่อมต่อโดยกำหนดจุด C เป็นจุดอ้างอิง (Reference Node) จากนั้นเอาจำนวนจุดเชื่อมต่อลบกับจำนวนจุดอ้างอิงก็จะได้จำนวนสมการของแรงดันโหนด นั่นคือจำนวนสมการของแรงดันโหนดจะมีค่าน้อยกว่าจำนวนจุดเชื่อมต่อ (Principal Node) อยู่หนึ่งเสมอ

จากรูป 1 กำหนดให้

จุดเชื่อมต่อ (Principal Node) = 3

จุดอ้างอิง (Reference Node) = 1

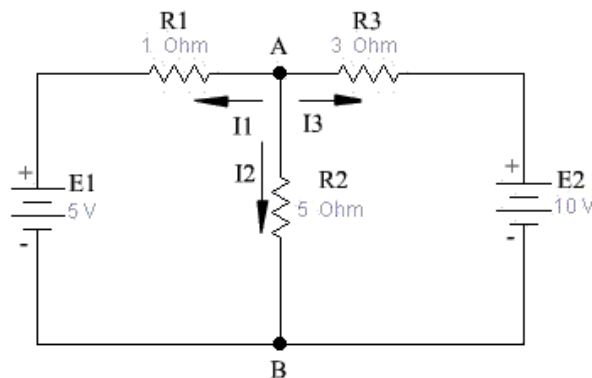
จำนวนสมการของแรงดันโหนด  $3-1 = 2$

∴ จำนวนสมการของแรงดันโหนด = 2

การนำหลักการของแรงดันโหนด (Node Voltage) มาใช้แก้ปัญหาโจทย์นั้น ควรเลือกวิธีที่ง่ายและรวดเร็วกว่ามาใช้ ซึ่งทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะของวงจร แต่ถ้าเป็นลักษณะวงจรที่ประกอบด้วยหลายๆ

สาขาต่อขนานกันเมื่อนำวิธีการของแรงดันโหนดมาใช้ก็จะพบว่ามีความง่ายและรวดเร็วกว่าเพราะมีจำนวนสมการน้อยกว่า

**ตัวอย่างที่ 1** จงคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้า  $I_1, I_2$  และ  $I_3$



## วงจรรูปที่ 2

### วิธีทำ

จากกฎกระแสของเคอร์ฮอฟฟ์จะเขียนสมการได้ดังนี้

$$\text{ที่จุด A จะได้ } I_1 + I_2 + I_3 = 0$$

$$\text{แต่ } I_1 = \frac{V_A - E_1}{R_1}, I_2 = \frac{V_A}{R_2}, I_3 = \frac{V_A - E_2}{R_3}$$

ดังนั้นจะได้ &nb

### ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-3)

1. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 14
2. ใบงาน หน่วยที่ 14

### • ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

#### (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-5)

1. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง
2. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b> จัดให้นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน</p> <p>1. ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องทฤษฎีแรงดันโหนด</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียนที่ 14 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดันโหนด</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 14 ทฤษฎีแรงดันโหนด และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน ทฤษฎีแรงดันโหนด หน่วยที่ 14 หน้าที่ 239-254</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดันโหนด ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</p> <p>3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน</p>	<p><b>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที)</b> นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน</p> <p>1. ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์และ ฟังครูผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องทฤษฎีแรงดันโหนด</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนของหน่วยเรียนที่ 14 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนแสดงความรู้ความรู้อันเกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดันโหนด</p> <p><b>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</b></p> <p>1. ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 14 ทฤษฎีแรงดันโหนด และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน ทฤษฎีแรงดันโหนด หน่วยที่ 14 หน้าที่ 239-254</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดันโหนด ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</p> <p>3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน</p>

## กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

### ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู

#### 3. ชั้นประยุกต์ใช้ ( 105 นาที )

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 หน้า 250 เรื่อง ทฤษฎีแรงดันโนด
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

#### 4. ชั้นสรุปและประเมินผล ( 30 นาที )

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 หน้า 250-253
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงาน หน่วยที่ 14 หน้า 254-257

(บรรลุลูกประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

(รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)

### ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

#### 3. ชั้นประยุกต์ใช้ ( 105 นาที )

1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 หน้า 250 เรื่อง ทฤษฎีแรงดันโนด
2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

#### 4. ชั้นสรุปและประเมินผล ( 30 นาที )

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนเพื่อให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 หน้า 250-253
3. ผู้เรียนทำใบงานเรียนรู้ ที่ 14 หน้า 254-257
4. ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้น

(บรรลุลูกประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)



## งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

### ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนหน่วยที่ 14
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 14 และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 14

### ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมหน่วยที่ 14
2. ปฏิบัติตามใบงาน
3. ร่วมกันสรุป “ทฤษฎีแรงดัน โนด”

### หลังเรียน

1. ทำแบบประเมินการเรียนรู้
2. ทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 14

## ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

กิจกรรมที่ 14 เรื่อง ทฤษฎีแรงดัน โนด

## สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดัน โนด

1. วิเคราะห์และตีความหมาย
2. ตั้งคำถาม
3. อภิปรายแสดงความคิดเห็นระดมสมอง
4. การประยุกต์ความรู้สู่งานอาชีพ

## สมรรถนะการสร้างค่านิยม

ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม

## สมรรถนะการปฏิบัติงานอาชีพ

- 1.วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีแรงดัน โนด

## สมรรถนะการขยายผล

-

## สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา ทฤษฎีแรงดัน โนด(ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
2. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 เรื่อง ทฤษฎีแรงดัน โนด(ใช้ประกอบการเรียนการสอนขั้นให้ความรู้ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
3. แบบประเมินผู้เรียนในชั้นเรียน ใช้ประกอบการสอนขั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1-2

### สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทฤษฎีแรงดัน โนด

### สื่อของจริง

1. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

## แหล่งการเรียนรู้

### ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทยา
2. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ศึกษาหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

### นอกสถานศึกษา

-

## การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. บูรณาการกับวิชาชีวิตและวัฒนธรรมไทย ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และการฝึกปฏิบัติตนทางสังคมด้านการเตรียมความพร้อม ความรับผิดชอบ และความสนใจใฝ่รู้
2. บูรณาการกับวิชาการบริหารการจัดซื้อ ด้านการซื้อ การแสวงหาผลิตภัณฑ์
3. บูรณาการกับวิชากีฬาเพื่อพัฒนาสุขภาพและบุคลิกภาพ ด้านบุคลิกภาพในการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
4. บูรณาการกับวิชาหลักเศรษฐศาสตร์ ด้านการเลือกใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด

## การประเมินผลการเรียนรู้

### ● หลักการประเมินผลการเรียนรู้

#### ก่อนเรียน

-

#### ขณะเรียน

1. ตรวจสอบผลงานตาม แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 14
2. สังเกตการทำงาน

#### หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทดสอบความเข้าใจ
2. ตรวจสอบกิจกรรม หน่วยที่ 14
3. ตรวจสอบใบงาน

#### คำถาม

1. ทฤษฎีแรงดัน โนด เป็นทฤษฎีแรงดันแบบใด
2. ขั้นตอนการวิเคราะห์และเขียนสมการแรงดัน โนดมีกี่ขั้นตอน

#### ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14 เรื่อง ทฤษฎีแรงดัน โนด

#### สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ ทฤษฎีแรงดัน โนด

1. วิเคราะห์และตีความหมาย
2. ตั้งคำถาม
3. อภิปรายแสดงความคิดเห็นระดมสมอง
4. การประยุกต์ความรู้สู่งานอาชีพ

## รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีแรงดันโหนด ได้
  1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
  2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
  3. เกณฑ์การให้คะแนน : อธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยทฤษฎีแรงดันโหนด จะได้ 1 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีแรงดันโหนด ได้
  1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
  2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
  3. เกณฑ์การให้คะแนน : วิเคราะห์วงจรด้วยทฤษฎีแรงดันโหนด จะได้ 1 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง
  1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
  2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
  3. เกณฑ์การให้คะแนน : การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง จะได้ 4 คะแนน
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้ เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด
  1. วิธีการประเมิน : ตรวจสอบผลงาน
  2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
  3. เกณฑ์การให้คะแนน : ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้ เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำ วัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด จะได้ 2 คะแนน

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14

เรื่อง ทฤษฎีแรงดันโหนด

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่ วิธีการวิเคราะห์ทฤษฎีแรงดันโหนด

- ก. กำหนดทิศทางกระแส
- ข. กำหนดโหนดหลัก
- ค. พิจารณาที่ละแหล่งจ่าย
- ง. กำหนดโดยอ้างอิง

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง เกี่ยวกับทฤษฎีแรงดันโหนด

- ก. แรงดันโหนดอ้างอิงถือว่ามีค่าสูงสุด
- ข. การกำหนดทิศทางกระแส ต้องให้ไหลออกจากโหนดเท่านั้น
- ค. แรงดันโหนดอ้างอิง จะมีศักย์ต่ำกว่าโหนดหลักเสมอ
- ง. การตั้งสมการกระแสจะไม่ใช้กฎของโอห์ม

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 3-6

3. ข้อใดคือการสมการของกระแส  $I_1$

ก.  $\frac{V_A - E_1}{R_2}$   
ค.  $\frac{V_A - E_1}{R_3}$

ข.  $\frac{V_A - E_1}{R_1}$   
ง.  $\frac{V_A - E_2}{R_1}$

4. ข้อใดคือสมการของกระแส  $I_2$

ก.  $\frac{V_A - E_1}{R_2}$

ข.  $\frac{V_A - E_2}{R_3}$

ค.  $V_A + R_2$

ง.  $\frac{V_A - E_2}{R_2}$

5. ข้อใดคือสมการของกระแสที่โหนดหลัก ( $V_A$ )

ก.  $I_1 - I_2 - I_3 = 0$

ข.  $I_2 - I_3 - I_1 = 0$

ค.  $I_3 - I_2 = 0$

ง.  $I_1 = I_2 - I_3$

6. จากรูปวงจรสมมติว่า  $I_2 = 1$  A และ  $I_3 = 0.5$  A ดังนั้นกระแส  $I_1$  จะมีค่าเท่าใด

- ก. 0.5 A
- ข. 1 A
- ค. 1.5 A
- ง. 2 A

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 7 – 10

7. ข้อใดคือสมการที่โหนด  $V_A$

ก.  $I_1 = I_2 + I_3$

ข.  $I_2 = I_3 - I_1$

ค.  $I_2 = I_1 + I_3$

ง.  $I_3 = I_2 + I_4$

8. ข้อใดคือสมการที่โหนด  $V_B$

ก.  $I_5 = I_4 - I_3$

ข.  $I_5 = I_3 - I_4$

ค.  $I_4 = I_1 + I_5$

ง.  $I_5 = I_3 + I_4$

9. ข้อใดคือสมการของกระแส  $I_2$

ก.  $\frac{V_A}{R_2}$

ข.  $\frac{V_A - E_1}{R_2}$

ค.  $\frac{V_A - E_1}{R_1}$

ง.  $\frac{E_1 - V_{1A}}{R_2}$

10. ข้อใดคือสมการของกระแส  $I_4$

ก.  $\frac{V_B - V_A}{R_3}$

ข.  $\frac{V_A - V_B}{R_4}$

ค.  $\frac{V_B}{R_4}$

ง.  $\frac{V_B - V_A}{E_1 - E_2}$

## แบบประเมินผลการนำเสนอผลงาน

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

### รายชื่อสมาชิก

1.....เลขที่..... 2.....เลขที่.....  
 3.....เลขที่..... 4.....เลขที่.....

ที่	รายการประเมิน	คะแนน			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	
1	เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน (ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความถูกต้อง ปฏิภาณในการตอบ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า)				
2	รูปแบบการนำเสนอ				
3	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
4	บุคลิกลักษณะ กิริยา ท่าทางในการพูด น้ำเสียง ซึ่งทำให้ผู้ฟังมีความสนใจ				
รวม					

ผู้ประเมิน.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

#### 1. เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจนถูกต้อง

- 3 คะแนน = มีสาระสำคัญครบถ้วนถูกต้อง ตรงตามจุดประสงค์
- 2 คะแนน = สาระสำคัญไม่ครบถ้วน แต่ตรงตามจุดประสงค์
- 1 คะแนน = สาระสำคัญไม่ถูกต้อง ไม่ตรงตามจุดประสงค์

#### 2. รูปแบบการนำเสนอ

- 3 คะแนน = มีรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสม มีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยี ประกอบการ นำเสนอที่น่าสนใจ นำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้อย่างคุ้มค่าและประหยัด
- คะแนน = มีเทคนิคการนำเสนอที่แปลกใหม่ ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจ แต่ขาดการประยุกต์ใช้ วัสดุในท้องถิ่น

- 1 คะแนน = เทคนิคการนำเสนอไม่เหมาะสม และไม่น่าสนใจ

#### 3. การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม

- 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 2 คะแนน = สมาชิกส่วนใหญ่มีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม
- 1 คะแนน = สมาชิกส่วนน้อยมีบทบาทและมีส่วนร่วมกิจกรรมกลุ่ม

#### 4. ความสนใจของผู้ฟัง

- 3 คะแนน = ผู้ฟังมากกว่าร้อยละ 90 สนใจ และให้ความร่วมมือ
- 2 คะแนน = ผู้ฟังร้อยละ 70-90 สนใจ และให้ความร่วมมือ
- 1 คะแนน = ผู้ฟังน้อยกว่าร้อยละ 70 สนใจ และให้ความร่วมมือ



เฉลยแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 14

เรื่อง ทฤษฎีแรงดันโหนด

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ค
2. ค
3. ข
4. ง
5. ก
6. ค
7. ค
8. ง
9. ก
10. ค

## แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

รายชื่อสมาชิก

1.....เลขที่.....                      2.....เลขที่.....  
 3.....เลขที่.....                      4.....เลขที่.....

ที่	รายการประเมิน	คะแนน			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	
1	การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน				
2	การแบ่งหน้าที่รับผิดชอบและการเตรียมความพร้อม				
3	การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย				
4	การประเมินผลและปรับปรุงงาน				
รวม					

ผู้ประเมิน.....  
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน
  - 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายการทำงานอย่างชัดเจน
  - 2 คะแนน = สมาชิกส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน
  - 1 คะแนน = สมาชิกส่วนน้อยมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน
2. การมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบและการเตรียมความพร้อม
  - 3 คะแนน = กระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ / อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง
  - 2 คะแนน = กระจายงานได้ทั่วถึง แต่ไม่ตรงตามความสามารถ และมีสื่อ / อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง แต่ขาดการจัดเตรียมสถานที่
  - 1 คะแนน = กระจายงานไม่ทั่วถึงและมีสื่อ / อุปกรณ์ไม่เพียงพอ
3. การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
  - 3 คะแนน = ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย และตามเวลาที่กำหนด
  - 2 คะแนน = ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย แต่ช้ากว่าเวลาที่กำหนด
  - 1 คะแนน = ทำงานไม่สำเร็จตามเป้าหมาย
4. การประเมินผลและปรับปรุงงาน
  - 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนร่วมปรึกษาหารือ ติดตาม ตรวจสอบ และปรับปรุงงานเป็นระยะ
  - 2 คะแนน = สมาชิกบางส่วนมีส่วนร่วมปรึกษาหารือ แต่ไม่ปรับปรุงงาน
  - 1 คะแนน = สมาชิกบางส่วนไม่มีส่วนร่วมปรึกษาหารือ และปรับปรุงงาน

**บันทึกหลังการสอน**  
**หน่วยที่ 14 ทฤษฎีแรงดันโหนด**

**ผลการใช้แผนการเรียนรู้**

1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนได้ครบตามกระบวนการเรียนการสอน
3. สื่อการสอนเหมาะสมดี

**ผลการเรียนของนักเรียน**

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความสนใจใฝ่รู้ เข้าใจในบทเรียน อภิปรายตอบคำถามในกลุ่ม และร่วมกันปฏิบัติใบงานที่ได้รับมอบหมาย
2. นักศึกษากระตือรือร้นและรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานสำเร็จทันเวลาที่กำหนด

**ผลการสอนของครู**

1. สอนเนื้อหาได้ครบตามหลักสูตร
2. แผนการสอนและวิธีการสอนครอบคลุมเนื้อหาการสอนทำให้ผู้สอนสอนได้อย่างมั่นใจ
3. สอนได้ทันตามเวลาที่กำหนด

