


แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 10
	ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สอนสัปดาห์ที่ 12
	ชื่อหน่วย กฎของเคอร์ชอฟฟ์	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์		จำนวนคาบ 4
<p>หัวข้อเรื่อง</p> <p>ด้านความรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ 2. วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ <p>ด้านทักษะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ <p>ด้านคุณธรรม จริยธรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ความรับผิดชอบ 2. ความสนใจใฝ่รู้ <p>สาระสำคัญ</p> <p>กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ใช้วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงที่มีความซับซ้อนหรือมีหลายแหล่งจ่าย ด้วยวิธีการกำหนดทิศทางกระแสไหลเข้า-ออก ที่จุดใด ๆ ในวงจรให้ครบทุกจุดหลังจากนั้นจะไล่วงจรในแต่ละรูป จนครบทุกจุดเพื่อแก้สมการหาคำตอบ</p> <p>สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ 		

คำศัพท์สำคัญ

1. **ดีเทอร์มิแนนต์ (determinant)** คือฟังก์ชันหนึ่งที่ทำให้ผลลัพธ์เป็นสเกลาร์ ซึ่งขึ้นอยู่กับค่าของ n ในมิติ $n \times n$ ของเมทริกซ์จัตุรัส A ส่วนความหมายทางเรขาคณิตเบื้องต้น ดีเทอร์มิแนนต์คือตัวประกอบมาตราส่วน (scale factor) ของปริมาตร เมื่อ A ถูกใช้เป็นการแปลงเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับพีชคณิตเชิงหลายเส้น (multilinear algebra) และแคลคูลัส ซึ่งใช้สำหรับกฎการแทนที่ (substitution rule) ในตัวแปรบางกลุ่ม
2. **เมทริกซ์ หรือ เมตริกซ์ (matrix)** คือตารางสี่เหลี่ยมที่แต่ละช่องบรรจุจำนวนหรือโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาบวกและคูณกับตัวเลขได้ เราสามารถใช้เมทริกซ์แทนระบบสมการเชิงเส้น การแปลงเชิงเส้น และใช้เก็บข้อมูลที่ขึ้นกับตัวแปรต้นสองตัว เราสามารถบวก คูณ และแยกเมทริกซ์ ออกเป็นผลคูณของเมทริกซ์ได้หลายรูปแบบ เมทริกซ์เป็นแนวความคิดที่มีความสำคัญยิ่งของพีชคณิตเชิงเส้น โดยทฤษฎีเมทริกซ์เป็นสาขาหนึ่งของพีชคณิตเชิงเส้นที่เน้นการศึกษาเมทริกซ์

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- **จุดประสงค์ทั่วไป / บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**
 1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (ด้านความรู้)
 2. เพื่อให้มีทักษะใช้งาน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (ด้านทักษะ)
 3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
- **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**
 1. อธิบายการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ ได้ (ด้านความรู้)
 2. วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ได้ (ด้านทักษะ)
 3. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บุรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)
 4. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด (ด้านคุณธรรม จริยธรรมพอเพียง) /บุรณาการเศรษฐกิจ

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

1. อธิบายการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ ได้(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 1)

การแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์

การแก้สมการที่มีตัวแปรไม่ทราบค่าตั้งแต่สองตัวขึ้นไปนั้นจะมีความยุ่งยาก มีขั้นตอนมากแต่เมื่อนำหลักการของดีเทอร์มิแนนต์มาใช้งานจะสามารถแก้สมการได้เร็วขึ้น เนื่องจากดีเทอร์มิแนนต์มีกฎเกณฑ์การแก้สมการที่แน่นอนชัดเจนเข้าใจง่าย แต่ต้องทำตามขั้นตอน ในที่นี้จะอธิบายการแก้สมการที่ไม่ทราบค่าสองตัวแปรและการแก้สมการที่ไม่ทราบค่าสามตัวแปร ซึ่งใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน

การแก้สมการที่ไม่ทราบค่าสองตัวแปร

รูปแบบสมการมีดังนี้

$$\begin{aligned} ax + by &= I_1 && \dots\dots (1) \\ cx + dy &= I_2 && \dots\dots (2) \end{aligned}$$

- x และ y เป็นตัวแปรที่ไม่ทราบค่า
- a, b, c, d เป็นสัมประสิทธิ์ของ x และ y
- I_1, I_2 เป็นค่าคงที่

ขั้นตอนการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์

1. นำสมการ (1) และสมการ (2) เขียนให้อยู่ในรูปเมทริกซ์
$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I_1 \\ I_2 \end{bmatrix}$$
2. หาค่าตัวหารร่วม (Δ) จากการนำสัมประสิทธิ์ a, b, c, d มาหาค่าดีเทอร์มิแนนต์ โดยยึดหลักที่ว่า “คูณทแยงขึ้นเป็นลบ คูณทแยงลงเป็นบวก”
$$\Delta = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - cb$$
3. หาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเศษ Dx โดยนำค่าคงที่ I_1, I_2 แทนค่าลงในตำแหน่งตัวแปร x
$$Dx = \begin{vmatrix} I_1 & b \\ I_2 & d \end{vmatrix} = I_1d - I_2b$$
4. หาค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเศษ Dy โดยนำค่าคงที่ I_1, I_2 แทนค่าลงในตำแหน่งตัวแปร y
$$Dy = \begin{vmatrix} a & I_1 \\ c & I_2 \end{vmatrix} = aI_2 - cI_1$$
5. หาค่าตัวแปร x และ y จากสมการ
$$\begin{aligned} x &= \frac{Dx}{\Delta} \\ y &= \frac{Dy}{\Delta} \end{aligned}$$

2. วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ได้ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 2)

กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์

การใช้กฎของโอห์มแก้ปัญหาในวงจรไฟฟ้าที่ซับซ้อนจะทำให้มีความยุ่งยากมากยิ่งขึ้น กฎของเคอร์ชอฟฟ์เป็นกฎหนึ่งที่ใช้แก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าที่ซับซ้อนได้ดี

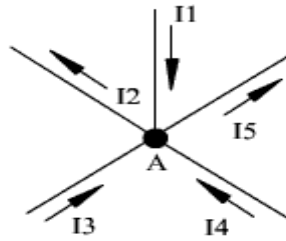
กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ “เคอร์ชอฟฟ์ เคอร์เรนท์ ลอว์” (Kirchhoff Current Law) จะกล่าวถึงความสัมพันธ์ของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าและไหลออกจากจุดใดจุดหนึ่งในวงจรไฟฟ้าการแก้สมการของเคอร์ชอฟฟ์จะใช้หลักการการลดทอนทางพีชคณิตหรือใช้เมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์

1. กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ (Kirchhoff Current Law)

กล่าวไว้ว่า ณ จุดใดๆ ในวงจรไฟฟ้า ผลรวมทางพีชคณิตของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าและกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกมีค่าเท่ากับศูนย์หรือกล่าวในอีกทางหนึ่งก็คือ

ณ จุดใดๆ ในวงจรไฟฟ้าผลรวมของกระแสที่ไหลเข้าจะมีค่าเท่ากับผลรวมของกระแสที่ไหลออก ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

ผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้า = ผลรวมของกระแสไฟฟ้าที่ไหลออก



รูปที่ 1 กฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์

จากรูปที่ 1 ให้จุด A เป็นจุดใดๆ ในวงจรไฟฟ้า พิจารณาได้ว่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าคือ I_1, I_3 และ I_4 ส่วนกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกคือ I_2 และ I_5 ปกติแล้วจะกำหนดให้กระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้าทั้งหมดเป็นบวก (+) และกระแสไฟฟ้าที่ไหลออกทั้งหมดมีค่าเป็นลบ (-) ดังนั้นเมื่อเขียนเป็นสมการจะได้ดังนี้คือ

$$I_1 + I_3 + I_4 = I_2 + I_5$$

หรือ

$$I_1 - I_2 + I_3 + I_4 - I_5 = 0$$

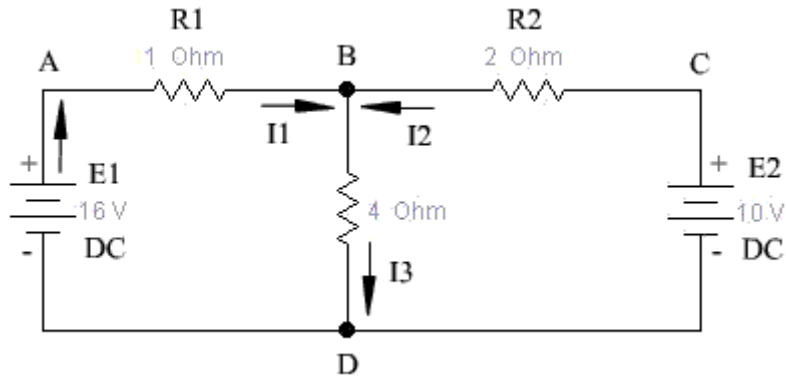
หรือ

$$\sum I = I_1 - I_2 + I_3 + I_4 - I_5 = 0$$

$$\sum I = 0 \dots\dots\dots (1)$$

2. ตัวอย่างการคำนวณเกี่ยวกับกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์

ตัวอย่างที่ 1 จากวงจรรูปที่ 2 จงคำนวณหาค่า I_1, I_2, I_3 โดยใช้กฎของเคอร์ชอฟฟ์



รูปที่ 2

จากกฎกระแสของเคอร์ชอฟฟ์

$$\sum I = I_1 + I_2 - I_3 = 0$$

หรือ

$$I_1 + I_2 = I_3$$

จากวงจรรูปที่ 2 เมื่อกำหนดทิศทางขั้วของกระแสไฟฟ้าจะเห็นว่ากระแสไฟฟ้า I_1 ไหลผ่านตัวต้านทาน R_1 และแหล่งกำเนิดแรงดัน E_1 กระแสไฟฟ้า I_2 ไหลผ่านตัวต้านทาน R_2 และแหล่งกำเนิดแรงดัน E_2 ส่วนกระแสไฟฟ้า I_3 ไหลผ่านตัวต้านทาน R_3

สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$E_1 = R_1 I_1 + R_3 I_3 \dots\dots\dots (1)$$

$$E_2 = R_2 I_2 + R_3 I_3 \dots\dots\dots (2)$$

แต่ $I_1 + I_2 = I_3$

แทนค่า I_3 ลงในสมการที่ (1) และ (2) จะได้

$$\begin{aligned} E_1 &= R_1 I_1 + R_3 (I_1 + I_2) \\ &= R_1 I_1 + R_3 I_1 + R_3 I_2 \\ &= (R_1 + R_3) I_1 + R_3 I_2 \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_2 &= R_2 I_2 + R_3 (I_1 + I_2) \\ &= R_2 I_2 + R_3 I_1 + R_3 I_2 \\ &= (R_2 + R_3) I_2 + R_3 I_1 \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

แทนค่า E และ R (ในวงจรรูปที่ 2) ลงในสมการที่ (3) และ (4)

$$\begin{aligned} E_1 &= (R_1 + R_3) I_1 + R_3 I_2 \\ 16 &= (1 + 4) I_1 + 4 I_2 \end{aligned}$$

$$16 = 5 I_1 + 4 I_2 \dots\dots\dots (5)$$

$$\begin{aligned} \text{และ } E_2 &= (R_2 + R_3)I_2 + R_3I_1 \\ 10 &= (2 + 4)I_2 + 4I_1 \\ 10 &= 6I_2 + 4I_1 \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-3)

1. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 10
2. ใบงาน หน่วยที่ 10

• **ด้านคุณธรรม/จริยธรรม/จรรยาบรรณ/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง**

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-5)

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

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) จัดให้นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน</p> <p>1. ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 10 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 10 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ หน่วยที่ 10 หน้าที่ 169-182</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</p> <p>3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน</p>	<p>1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน</p> <p>1. ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์และ ฟังครูผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องกฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 10 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>3. ผู้เรียนแสดงความรู้ความรู้อันเกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์</p> <p>2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที)</p> <p>1. ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 10 กฎของเคอร์ชอฟฟ์ และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ หน่วยที่ 10 หน้าที่ 169-182</p> <p>2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์ ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</p> <p>3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน</p>

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการสอนหรือการเรียนรู้

ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู

3. ชั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที)

1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 หน้าที่ 179 เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

4. ชั้นสรุปและประเมินผล (30 นาที)

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 หน้า 179 - 181
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงาน หน่วยที่ 9 หน้า 182 - 185

(บรรลุลูกประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

(รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรียน)

ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน

3. ชั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที)

1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 หน้าที่ 179 เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์
2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

4. ชั้นสรุปและประเมินผล (30 นาที)

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนเพื่อให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 หน้า 179 - 181
3. ผู้เรียนทำใบงานเรียนรู้ ที่ 10 หน้า 182 - 185
4. ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้น

(บรรลุลูกประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนหน่วยที่ 10
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 10 และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 10

ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมหน่วยที่ 10
2. ปฏิบัติตามใบงาน
3. ร่วมกันสรุป “กฎของเคอร์ชอฟฟ์”

หลังเรียน

1. ทำแบบประเมินการเรียนรู้
2. ทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 10

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

กิจกรรมที่ 10 เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎของเคอร์ชอฟฟ์

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

สมรรถนะการสร้างค่านิยม

ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม

สมรรถนะการปฏิบัติงานอาชีพ

- 1.วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์

สมรรถนะการขยายผล

-

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
2. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์ (ใช้ประกอบการเรียนการสอนขั้นให้ความรู้ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
3. แบบประเมินผู้เรียนในชั้นเรียน ใช้ประกอบการสอนขั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1-2

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์

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 10
2. สังเกตการทำงาน

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทดสอบความเข้าใจ
2. ตรวจสอบกิจกรรม หน่วยที่ 10
3. ตรวจสอบใบงาน

คำถาม

1. เคอร์ซอส์ คือใคร
2. เคอร์ซอส์ได้ทำการสรุปกฎไว้กี่ข้อ อะไรบ้าง

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 10 เรื่อง กฎของเคอร์ซอส์

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎของเคอร์ซอส์

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

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 อธิบายการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : อธิบายการแก้สมการโดยใช้ดีเทอร์มิแนนต์ จะได้ 1 คะแนน

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : วิเคราะห์วงจรด้วยกฎของเคอร์ชอฟฟ์ 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 10

เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดกล่าวถึงกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ได้ถูกต้อง

- ก. กระแส $I_1 =$ กระแส I_2
- ข. แรงดันตกคร่อมความต้านทานเป็นศูนย์
- ค. กระแสไหลเข้าเท่ากับกระแสไหลออก
- ง. ผลรวมแรงดันเท่ากับศูนย์

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 2 - 3

2. จากรูปข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. $I_1 = I_2 + I_4$
- ข. $I_1 + I_3 = I_2 + I_4 + I_5$
- ค. $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$
- ง. $I_3 + I_4 = I_2 + I_5 + I_1$

3. ถ้ากระแสไฟฟ้า $I_1 = I_2 = I_3 = I_4 = 1\text{ A}$ ถามว่ากระแส I_5 มีค่าเท่าใด

- ก. 0 A
- ข. 1 A
- ค. 2 A
- ง. 3 A

4. ข้อใดกล่าวถึงกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ได้ถูกต้อง

- ก. ผลรวมทางพีชคณิตของกระแสไฟฟ้าในวงจรปิดใด ๆ มีค่าเท่ากับศูนย์
- ข. แรงดันไฟฟ้าตกคร่อมจุดใด ๆ มีค่าเท่ากับศูนย์
- ค. กระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านได้มากกว่าสองทิศทาง
- ง. ผลรวมทางพีชคณิตของแรงดันไฟฟ้าในวงจรปิดใด ๆ มีค่าเท่ากับศูนย์

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 5 - 7

5. จากกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ ข้อใดเขียนได้ถูกต้อง

- ก. $E_1 = E_2 = VR_1 + VR_2 + VR_3$
- ข. $E_2 = E_1 = VR_1 + VR_2 + VR_3$
- ค. $E_2 = VR_1 + VR_2$
- ง. $E_1 = E_2 - VR_1 - VR_3$

6. ถ้า $V_R = 5\text{ V}$ และ $V_R = 4\text{ V}$ ถามว่า VR_2 มีค่าเท่าใด

- ก. 0 V
- ข. 1 V

ก. 2 V

ง. 3 V

7. ถ้า $VR_1 = VR_3 = 4\text{ V}$ ถ้ามว่า VR_2 มีค่าเท่าใด

ก. 0 V

ข. 1 V

ค. 2 V

ง. 3 V

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 8 -10

8. จากรูป เมื่อพิจารณาด้วยกฎกระแสไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่าน R_3 คือข้อใด

ก. $I_1 - I_2$

ข. $I_2 - I_1$

ค. $I_1 + I_2$

ง. $I_3 - I_2$

9. สมการวงรอบ ABD ตามกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ คือข้อใด

ก. $E_1 = E_2$

ข. $E_1 = VR_1 + VR_2$

ค. $E_2 = VR_1 + VR_3$

ง. $E_1 = VR_1 + VR_3$

10. สมการวงรอบ ABCD ตามกฎแรงดันไฟฟ้าของเคอร์ชอฟฟ์ คือข้อใด

ก. $E_2 = VR_3 + VR_2$

ข. $E_2 = VR_2 + VR_3$

ค. $E_2 = VR_2 + VR_1$

ง. $E_1 = VR_2 + VR_3$

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 10

เรื่อง กฎของเคอร์ชอฟฟ์

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

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

บันทึกหลังการสอน
หน่วยที่ 10 กฎของเคอร์ชอฟฟ์

ผลการใช้แผนการเรียนรู้

1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนได้ครบตามกระบวนการเรียนการสอน
3. สื่อการสอนเหมาะสมดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความสนใจใฝ่รู้ เข้าใจในบทเรียน อภิปรายตอบคำถามในกลุ่ม และร่วมกันปฏิบัติใบงานที่ได้รับมอบหมาย
2. นักศึกษากระตือรือร้นและรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานสำเร็จทันเวลาที่กำหนด

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้ครบตามหลักสูตร
2. แผนการสอนและวิธีการสอนครอบคลุมเนื้อหาการสอนทำให้ผู้สอนสอนได้อย่างมั่นใจ
3. สอนได้ทันตามเวลาที่กำหนด

