

แผนการสอน/แผนการเรียนรู้ภาคทฤษฎี

	แผนการสอน/การเรียนรู้ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 4
	ชื่อวิชา วงจรไฟฟ้ากระแสตรง	สอนสัปดาห์ที่ 6
	ชื่อหน่วย วงจรขนาน (Parallel Circuit)	คาบรวม 4
ชื่อเรื่อง วงจรขนาน (Parallel Circuit)		จำนวนคาบ 4
หัวข้อเรื่อง ด้านความรู้ 1. บอกคุณลักษณะของวงจรขนาน 2. คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน ด้านทักษะ 1. คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม 1. ความรับผิดชอบ 2. ความสนใจใฝ่รู้ สาระสำคัญ วงจรขนาน หมายถึง การนำความต้านทานหรือโหลดมาต่อक्रमเข้าด้วยกัน(ต้นต่อกับต้นและปลายต่อกับปลาย)เช่น นำหลอดไฟฟ้าจำนวน 5 หลอดมาต่อขนานกัน ถ้าหากมีหลอดใดหลอดหนึ่งดับไป จะไม่มีผลต่อหลอดอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ วงจรขนาน เรียกว่า พาราเรล เซอร์กิต คือการนำเอาตัวต้านทานตั้งแต่สองตัวมาต่อขนานหรือक्रमกับแหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้า โดยมีแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมความต้านทานแต่ละตัวเท่ากันและเท่ากับแหล่งจ่าย กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านความต้านทานแต่ละตัวจะไม่เท่ากัน กล่าวคือ ความต้านทานตัวใดมีค่าน้อยจะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านมาก สมรรถนะอาชีพประจำหน่วย 1. คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน		

คำศัพท์สำคัญ

1. โหลดหรือภาระทางไฟฟ้า คืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่นำมาต่อในวงจร เพื่อใช้งาน เช่น ตู้อุ่น, โทรทัศน์, พัดลม, เครื่องปรับอากาศ, เตารีด, หลอดไฟ, ตัวต้านทาน เป็นต้น
2. ฟิวส์ คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ได้รับความเสียหาย เนื่องจากการทำงานผิดปกติของวงจร เช่น โหลดเกิน หรือ เกิดการลัดวงจร เมื่อเกิดการผิดปกติฟิวส์ จะทำหน้าที่ในการเปิดวงจรที่เรียกว่า ฟิวส์ขาดนั่นเอง
3. แหล่งจ่ายไฟฟ้า คืออุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการจ่ายแรงดันและกระแสให้กับวงจร เช่น แบตเตอรี่, ถ่านไฟฉาย, เครื่องจ่ายไฟ, ไดนาโม และ เจนเนอเรเตอร์ เป็นต้น

จุดประสงค์การสอน/การเรียนรู้

- จุดประสงค์ทั่วไป / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง
 1. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับ วงจรขนาน (ด้านความรู้)
 2. เพื่อให้มีทักษะใช้งาน วงจรขนาน (ด้านทักษะ)
 3. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อการเตรียมความพร้อมด้าน วัสดุ อุปกรณ์ และการปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สำเร็จภายในเวลาที่กำหนด มีเหตุและผลตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม)
- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม / บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง
 1. บอกคุณลักษณะของวงจรขนาน ได้ (ด้านความรู้)
 2. คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน ได้ (ด้านทักษะ)
 3. การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ นักศึกษาจะต้องกระจ่ายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ วัสดุอย่างพร้อมเพียง (ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง)
 4. ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด (ด้านคุณธรรม จริยธรรมพอเพียง) /บูรณาการเศรษฐกิจ

เนื้อหาสาระการสอน/การเรียนรู้

• ด้านความรู้(ทฤษฎี)

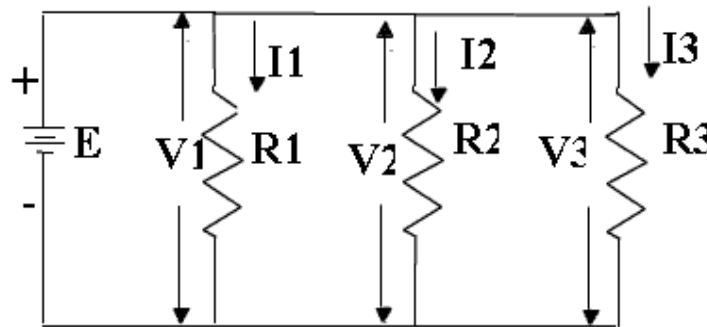
1. บอกคุณลักษณะของวงจรขนาน ได้(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 1)

วงจรขนาน หมายถึง การนำโหลดหรือตัวต้านทาน (R) มาต่อคร่อมกันทุกตัว หมายถึง ดันต่อกับดัน ส่วนปลายก็ต่อกับปลาย จากนั้นนำดันและปลายไปต่อคร่อมขนานกับแหล่งจ่ายไฟ (E) ดังนั้นจึงมีผลทำให้แรงดันไฟฟ้าตกคร่อม (Voltage Drop) ที่ความต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน

คุณลักษณะของวงจรขนาน

การต่อวงจรไฟฟ้าแบบขนาน

วงจรไฟฟ้าที่มีตัวต้านทานตั้งแต่ 2 ตัวหรือมากกว่าต่อขนานหรือตกคร่อมกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า เรียกว่า วงจรไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Circuit) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

จากวงจรรูปที่ 1 จะพิจารณาได้ว่าปลายข้างหนึ่งของตัวต้านทาน ตัวที่หนึ่ง R_1 ตัวต้านทานตัวที่สอง R_2 และตัวต้านทานตัวที่ R_3 ต่อเข้าทางด้านขั้วบวก (+) ของแหล่งจ่ายไฟตรง (E) และปลายอีกข้างหนึ่งของตัวต้านทาน ตัวที่หนึ่ง R_1 ตัวต้านทาน ตัวที่สอง R_2 และตัวต้านทานตัวที่ R_3 ต่อเข้าที่จุดเดียวกัน คือ ต่อเข้าทางด้านขั้วลบ (-) ของแหล่งจ่ายไฟตรง (E) ในการต่อวงจรไฟฟ้าลักษณะนี้จะทำให้ค่าของความต้านทานรวมมีค่าเท่ากับผลรวมของส่วนกลับของความต้านทานทุกตัวที่ต่ออยู่ในวงจรรวมกัน แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม ตัวต้านทานตัวที่ R_1

ตัวต้านทานที่สอง R_2 และตัวต้านทาน ตัวที่ R_3 จะเท่ากันและเท่ากับแหล่งจ่ายไฟตรงเพราะลักษณะนี้ก็คือการนำตัวต้านทานไปต่อคร่อมแหล่งจ่ายไฟตรงจึงทำให้แรงดันไฟฟ้าเท่ากัน และกระแสไฟฟ้ารวมในวงจรเท่ากับกระแสไฟฟ้า ที่ไหลผ่านตัวต้านทานทุกตัวรวมกัน กระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทาน แต่ละตัวขึ้นอยู่กับค่าความต้านทาน แต่ละตัวขึ้นอยู่กับค่าความต้านทาน โดยค่าความต้านทานมาก กระแสจะไหลผ่านน้อยถ้าค่าความต้านทานน้อยกระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านมาก ค่าความต้านทานเท่ากัน กระแสไฟฟ้า ไหลผ่านเท่ากัน ซึ่งเป็นไปตามกฎของโอห์ม

ในลักษณะของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Circuit) จะเห็นว่าเมื่อค่าความต้านทานของตัวต้านทานตัวใดๆในวงจรขนาน (Parallel Circuit) เกิดขัดข้องหรือขาดกระแสก็ยังสามารถไหลผ่านความต้านทานตัวอื่นๆได้เหมือนเดิม

2. คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน ได้ (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อ 2)

การคำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าในแต่ละสาขาและการคำนวณหาค่าความต้านทานรวมจะเป็นไปตามคุณลักษณะของวงจรขนาน ซึ่งแตกต่างจากวงจรอนุกรม

1. ค่าความต้านทานรวมของวงจรไฟฟ้าแบบขนาน (Parallel Circuit) มีค่าเท่ากับ ส่วนกลับของความต้านทานรวมของวงจร เท่ากับผลรวมของส่วนกลับของความต้านทานทุกตัวที่ต่ออยู่วงจรไฟฟ้าแบบขนาน

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots \frac{1}{R_n}$$

2. กระแสไฟฟ้ารวมในวงจร จะเท่ากับกระแสที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัวรวมกัน

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots I_n$$

3. แรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อม ตัวต้านทานแต่ละตัวในวงจรเท่ากัน และเท่ากับแหล่งจ่ายไฟในวงจร

$$E = V_1 = V_2 = V_3 = \dots V_n$$

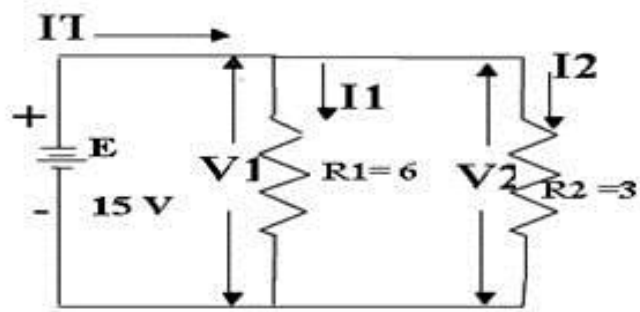
4. ในกรณีที่มิตัวต้านทาน ต่อขนานกันสองตัว ค่าความต้านทานรวมหาได้จาก

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

หรือ

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

ตัวอย่างที่ 1 จงแสดงวิธีการหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว กระแสไฟฟ้ารวม (I_T) และค่าความต้านทานรวม (R_T) ในวงจร เมื่อตัวต้านทาน $R_1 = 6\ \Omega$ ตัวต้านทาน $R_2 = 3\ \Omega$ และแหล่งจ่ายไฟตรงมีค่าเท่ากับ 15 V



วิธีทำ สามารถหาค่าความต้านทานรวม R_T จากสูตร

$$R_T = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$R_T = \frac{6\ \Omega \times 3\ \Omega}{6\ \Omega + 3\ \Omega} = \frac{18\ \Omega}{9\ \Omega} = 2\ \Omega$$

$\therefore$ ค่าความต้านทานรวม $R_T = 2\ \Omega$

คำนวณหาค่ากระแสไหลผ่าน R_1 คือ I_1 กระแสไหลผ่าน R_2 คือ I_2 และกระแสไฟฟ้ารวม I_T

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{15\ \text{V}}{6\ \Omega} = 2.5\ \text{A}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{15\ \text{V}}{3\ \Omega} = 5\ \text{A}$$

$$I_T = I_1 + I_2 = 2.5\ \text{A} + 5\ \text{A} = 7.5\ \text{A}$$

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{15\ \text{V}}{2\ \Omega} = 7.5\ \text{A}$$

$\therefore$ กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน R_T คือ I_T เท่ากับ 2.5 A

กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน R_2 คือ I_2 เท่ากับ 5 A

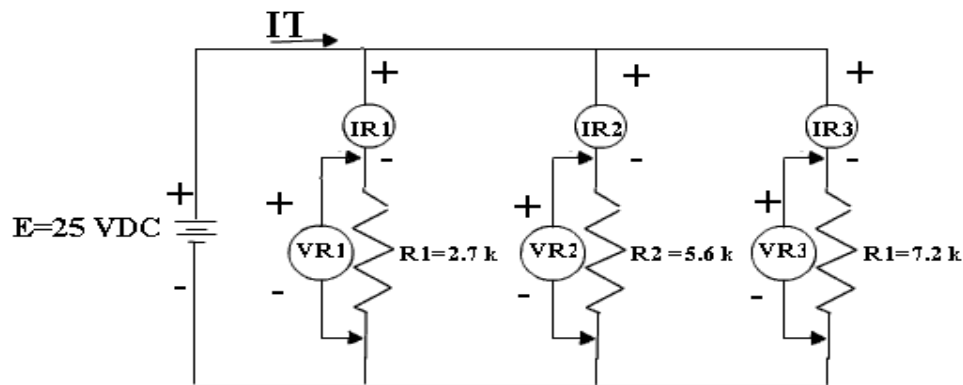
กระแสไฟฟ้ารวม คือ I_T เท่ากับ 7.5 A

คำนวณหาค่าแรงดันตกคร่อม R_1 คือ V_1 แรงดันตกคร่อม R_2 คือ V_2 และแรงดันไฟฟ้ารวม V_T

จะเห็นว่าแรงดันไฟฟ้าตกคร่อมตัวต้านทานแต่ละตัวรวมกัน จะมีค่าเท่ากับแหล่งจ่ายแรงดันที่จ่าย

ให้กับวงจร

ตัวอย่างที่ 2 จากวงจร จงหาค่าความต้านทานรวม (R_T) กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3}) และกระแสไฟฟ้ารวม (I_T)



วิธีทำ คำนวณหาค่าความต้านทานรวมทั้งหมดของวงจร (R_T) จากสูตร

$$\begin{aligned}\frac{1}{R_T} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \\ \frac{1}{R_T} &= \frac{1}{2.7 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{5.6 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{7.2 \text{ k}\Omega} \\ \frac{1}{R_T} &= 0.37 \text{ k}\Omega + 0.179 \text{ k}\Omega + 0.138 \text{ k}\Omega \\ \frac{1}{R_T} &= 0.687 \text{ k}\Omega \\ R_T &= \frac{1}{0.687 \text{ k}\Omega}\end{aligned}$$

$$R_T = 1.455 \text{ k}\Omega$$

$\therefore$ ค่าความต้านทานรวม (R_T) เท่ากับ $1.455 \text{ k}\Omega$

คำนวณหากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว (I_{R1} , I_{R2} , I_{R3}) และกระแสไฟฟ้ารวม (I_T)

$$\begin{aligned}I_1 &= \frac{E}{R_1} = \frac{25 \text{ V}}{2.7 \text{ k}\Omega} = 9.26 \text{ mA} \\ I_2 &= \frac{E}{R_2} = \frac{25 \text{ V}}{5.6 \text{ k}\Omega} = 4.464 \text{ mA} \\ I_3 &= \frac{E}{R_3} = \frac{25 \text{ V}}{7.2 \text{ k}\Omega} = 3.472 \text{ mA} \\ I_T &= I_1 + I_2 + I_3\end{aligned}$$

$$I_T = 9.26 \text{ mA} + 4.464 \text{ mA} + 3.472 \text{ mA}$$

$$I_T = 17.196 \text{ mA}$$

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{25 \text{ V}}{1.455 \text{ k}\Omega} = 17.182 \text{ mA}$$

หรือ

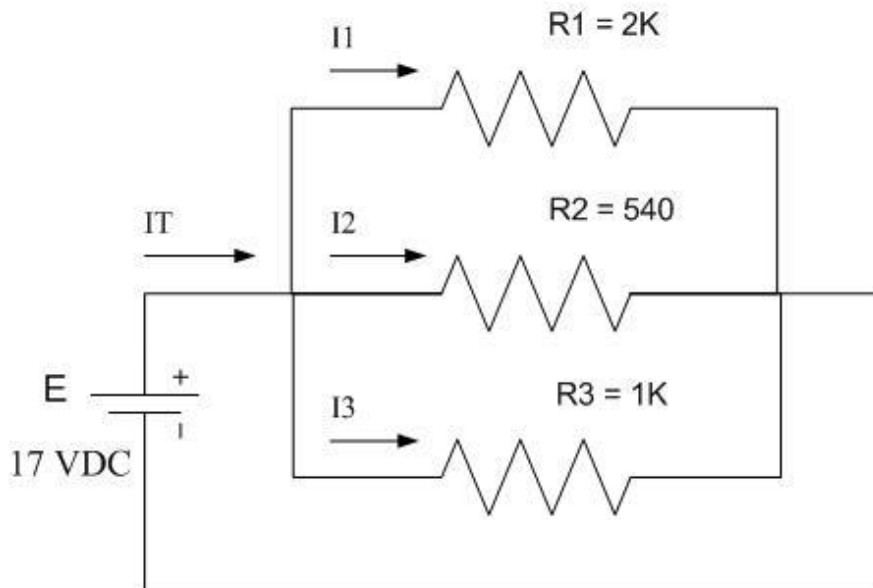
∴ กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน R_1 เท่ากับ 9.26 mA หรือ ($I_{R1} = 9.26 \text{ mA}$)

กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน R_2 เท่ากับ 4.464 mA หรือ ($I_{R2} = 4.464 \text{ mA}$)

กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน R_3 เท่ากับ 3.472 mA หรือ ($I_{R1} = 3.472 \text{ mA}$)

กระแสไฟฟ้ารวมในวงจรมีค่าเท่ากับ 17.196 mA หรือ ($I_T = 17.196 \text{ mA}$)

ตัวอย่างที่ 3 จากวงจร ให้คำนวณหาค่าความต้านทานรวม (R_T) กระแสไฟฟ้า I_1, I_2, I_3 และ I_T



วิธีทำ

คำนวณหาค่าความต้านทานรวม R_T จากสูตร

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{2 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{540 \text{ k}\Omega} + \frac{1}{1 \text{ k}\Omega}$$

$$\frac{1}{R_T} = 0.5 \text{ k}\Omega + 1.85 \text{ k}\Omega + 1 \text{ k}\Omega$$

$$\frac{1}{R_T} = 3.35 \text{ k}\Omega$$

$$R_T = \frac{1}{3.35 \text{ k}\Omega}$$

$$R_T = 0.298 \text{ k}\Omega$$

∴ ค่าความต้านทานรวม (R_T) ในวงจรมีค่าเท่ากับ 298Ω

คำนวณหาค่ากระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว (I_1, I_2, I_3) และกระแสไฟฟ้ารวมทั้งหมด (I_T)

$$I_1 = \frac{E}{R_1} = \frac{17 \text{ V}}{2 \text{ k}\Omega} = 8.5 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{E}{R_2} = \frac{17 \text{ V}}{0.54 \text{ k}\Omega} = 31.48 \text{ mA}$$

$$I_3 = \frac{E}{R_3} = \frac{17 \text{ V}}{1 \text{ k}\Omega} = 17 \text{ mA}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_T = 8.5 \text{ mA} + 31.48 \text{ mA} + 17 \text{ mA}$$

$$I_T = 56.98 \text{ mA}$$

หรือ

$$I_T = \frac{E}{R_T} = \frac{17 \text{ V}}{0.298 \text{ k}\Omega} = 57.04 \text{ mA}$$

กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน R_1 เท่ากับ 8.5 mA หรือ ($I_{R1} = 8.5 \text{ mA}$)

กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวต้านทาน R_2 เท่ากับ 31.48 mA หรือ ($I_{R2} = 31.48 \text{ mA}$)

ด้านทักษะ(ปฏิบัติ) (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-3)

1. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ที่ 4
2. ใบงาน หน่วยที่ 4

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

(จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 4-5)

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

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรียนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) จัดให้นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน 1. ผู้สอนจัดเตรียมเอกสาร พร้อมกับแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องวงจรขนาน 2. ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 4 และขอให้ผู้เรียนร่วมกันทำกิจกรรมการเรียนการสอน 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนแสดงความรู้เกี่ยวกับ วงจรขนาน 2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที) 1. ผู้สอน แนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 4 วงจรขนาน และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วงจรขนาน หน่วยที่ 4 หน้าที่ 71 - 83 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ วงจรขนาน ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน	1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (15 นาที) นักเรียนศึกษาคำศัพท์ในบทเรียน 1. ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์และ ฟังครูผู้สอนแนะนำรายวิชา วิธีการให้คะแนนและวิธีการเรียนเรื่องวงจรขนาน 2. ผู้เรียนทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยเรียนที่ 4 และการให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม 3. ผู้เรียนแสดงความรู้ความเกี่ยวกับ วงจรขนาน 2. ขั้นให้ความรู้ (75 นาที) 1. ผู้สอนแนะนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 4 วงจรขนาน และให้ผู้เรียนศึกษาเอกสารประกอบการสอน วงจรขนาน หน่วยที่ 4 หน้าที่ 71 - 83 2. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอธิบายเกี่ยวกับ วงจรขนาน ตามที่ได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3. อาจารย์ผู้สอนคอยให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้หรือการเรี ยนรู้	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนรู้หรือกิจกรรมของนักเรียน
3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรี ยนรู้ หน่วยที่ 4 หน้า ที่ 79 เรื่อง วงจรขนาน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (30 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรี ยนให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรี ยนรู้ หน่วยที่ 4 79 - 82 3. ผู้สอนให้ผู้เรียนทำใบงาน หน่วยที่ 4 หน้า 83 - 85 (บรรลุดูจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2) (รวม 240 นาที หรือ 4 คาบเรี ยน)	3. ขั้นประยุกต์ใช้ (105 นาที) 1. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรี ยนรู้ หน่วยที่ 4 หน้า ที่ 79 เรื่อง วงจรขนาน 2. ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต 4. ขั้นสรุปและประเมินผล (30 นาที) 1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรี ยนเพื่อให้มีความเข้าใจในทิศทางเดียวกัน 2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบหน่วยการเรี ยนรู้ หน่วยที่ 4 หน้า 79 - 82 3. ผู้เรียนทำใบงานเรี ยนรู้ ที่ 4 หน้า 83 - 85 4. ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมนอกห้องเรี ยน ด้วยบทเรี ยนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้น (บรรลุดูจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมการวัดผลและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. จัดเตรียมเอกสาร สื่อการเรียนการสอนหน่วยที่ 4
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของหน่วยที่ 4 และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมในหน่วยที่ 4

ขณะเรียน

1. ปฏิบัติตามกิจกรรมหน่วยที่ 4
2. ปฏิบัติตามใบงาน
3. ร่วมกันสรุป “วงจรอนุกรม”

หลังเรียน

1. ทำแบบประเมินการเรียนรู้
2. ทำแบบฝึกหัด หน่วยที่ 4

ผลงาน/ชิ้นงาน/ความสำเร็จของผู้เรียน

กิจกรรมที่ 4 เรื่อง วงจรขนาน

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ วงจรขนาน

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

สมรรถนะการสร้างค่านิยม

ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม

สมรรถนะการปฏิบัติงานอาชีพ

- 1.คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน

สมรรถนะการขยายผล

-

สื่อการเรียนการสอน/การเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

1. เอกสารประกอบการสอนวิชา วงจรขนาน (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
2. แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่อง วงจรขนาน(ใช้ประกอบการเรียนการสอนขั้นให้ความรู้ เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)
3. แบบประเมินผู้เรียนในชั้นเรียน ใช้ประกอบการสอนขั้นประยุกต์ใช้ ข้อ 1-2

สื่อโสตทัศน (ถ้ามี)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรขนาน

สื่อของจริง

1. วงจรไฟฟ้ากระแสตรง (ใช้ประกอบการเรียนการสอนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่ 1-2)

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุดวิทยาลัยเทคนิคพัทธา
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 4
2. สังเกตการทำงาน

หลังเรียน

1. ตรวจสอบแบบฝึกหัดทดสอบความเข้าใจ
2. ตรวจสอบกิจกรรม หน่วยที่ 4
3. ตรวจสอบใบงาน

คำถาม

1. วงจรขนาน หมายถึง
2. คุณลักษณะของวงจรขนานมีกี่ข้อ อะไรบ้าง

ผลงาน/ชิ้นงาน/ผลสำเร็จของผู้เรียน

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 เรื่อง วงจรขนาน

สมรรถนะที่พึงประสงค์

ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ วงจรอนุกรม

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

รายละเอียดการประเมินผลการเรียนรู้

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 1 บอกคุณลักษณะของวงจรขนาน ได้

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

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 2 คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน ได้

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : คำนวณค่ากระแส แรงดัน และกำลังไฟฟ้าของวงจรขนาน จะได้ 1 คะแนน

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 3 การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียง

1. วิธีการประเมิน : ทดสอบ
2. เครื่องมือ : แบบทดสอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนน : การเตรียมความพร้อมด้านการเตรียม วัสดุ อุปกรณ์นักศึกษาจะต้องกระจายงานได้ทั่วถึง และตรงตามความสามารถของสมาชิกทุกคน มีการจัดเตรียมสถานที่ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียง จะได้ 4 คะแนน

- จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อที่ 4 ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้ เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด

1. วิธีการประเมิน : ตรวจผลงาน
2. เครื่องมือ : แบบประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม
3. เกณฑ์การให้คะแนน : ความมีเหตุมีผลในการปฏิบัติงาน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นักศึกษาจะต้องมีการใช้ เทคนิคที่แปลกใหม่ใช้สื่อและเทคโนโลยีประกอบการนำเสนอที่น่าสนใจนำ วัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ อย่างคุ้มค่าและประหยัด จะได้ 2 คะแนน

แบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ หน่วยที่ 4

เรื่อง วงจรขนาน

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1.คุณลักษณะที่เด่นชัดที่สุดของวงจรขนาน คือข้อใด

- ก. กระแสไฟฟ้าเท่ากันทั้งวงจร
- ข. แรงดันไฟฟ้ามีเพียงค่าเดียวกันทั้งวงจร
- ค. กำลังไฟฟ้ามีค่าต่ำกว่าวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
- ง. กำลังไฟฟ้ารวมของวงจรมีค่าเท่ากับแรงดันของแหล่งจ่ายไฟ

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อที่ 2 - 5

2. ความต้านทานรวมของวงจร มีค่าเท่าใด

- ก. 1 Ω
- ข. 1.2 Ω
- ค. 2 Ω
- ง. 5 Ω

3.กระแสไฟฟ้า I_2 มีค่าเท่าใด

- ก. 0.1 A
- ข. 0.2 A
- ค. 0.4 A
- ง. 0.5 A

4.กระแสไฟฟ้า I_1 มีค่าเท่าใด

- ก. 0.1 A
- ข. 0.3 A
- ค. 0.4 A
- ง. 0.6 A

5. กระแสไฟฟ้ารวมทั้งหมดของวงจร มีค่าเท่าใด

- ก. 3 A
- ข. 2 A
- ค. 1.2 A
- ง. 1 A

จากรูปที่กำหนดให้ จงตอบคำถามข้อ 6 - 10

6. กระแสไฟฟ้า I_1 มีค่าเท่าใด

ก. 1 mA

ข. 2 A

ค. 3 A

ง. 3.5 A

7. กระแสไฟฟ้า I_2 มีค่าเท่าใด

ก. 1 A

ข. 2 A

ค. 3.5 A

ง. 5 mA

8. กระแสไฟฟ้า I_3 มีค่าเท่าใด

ก. 0.2 A

ข. 0.5 mA

ค. 1.5 A

ง. 2.5 A

9. ความต้านทานรวม มีค่าเท่าใด

ก. 3.07 k Ω

ข. 17.33 k Ω

ค. 13.33 k Ω

ง. 4 k Ω

10. กระแสไฟฟ้ารวมทั้งหมดของวงจรมีค่าเท่าใด

ก. 4 A

ข. 4.5 A

ค. 6.5 mA

ง. 8.2 mA

แบบประเมินผลการนำเสนอผลงาน

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....ห้อง.....

รายชื่อสมาชิก

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

ที่	รายการประเมิน	คะแนน			ข้อคิดเห็น
		3	2	1	
1	เนื้อหาสาระครอบคลุมชัดเจน (ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความถูกต้อง ปรากฏในการตอบ และการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า)				
2	รูปแบบการนำเสนอ				
3	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
4	บุคลิกลักษณะ กิริยา ท่าทางการพูด 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 4

เรื่อง วงจรขนาน

คำสั่ง ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข
2. ข
3. ค
4. ง
5. ง
6. ก
7. ง
8. ข
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 / อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียง
 - 2 คะแนน = กระจายงานได้ทั่วถึง แต่ไม่ตรงตามความสามารถ และมีสื่อ / อุปกรณ์ไว้อย่างพร้อมเพรียง แต่ขาดการจัดเตรียมสถานที่
 - 1 คะแนน = กระจายงานไม่ทั่วถึงและมีสื่อ / อุปกรณ์ไม่เพียงพอ
3. การปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3 คะแนน = ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย และตามเวลาที่กำหนด
 - 2 คะแนน = ทำงานได้สำเร็จตามเป้าหมาย แต่ช้ากว่าเวลาที่กำหนด
 - 1 คะแนน = ทำงานไม่สำเร็จตามเป้าหมาย
4. การประเมินผลและปรับปรุงงาน
- 3 คะแนน = สมาชิกทุกคนร่วมปรึกษาหารือ คิดตาม ตรวจสอบ และปรับปรุงงานเป็นระยะ
 - 2 คะแนน = สมาชิกบางส่วนมีส่วนร่วมปรึกษาหารือ แต่ไม่ปรับปรุงงาน
 - 1 คะแนน = สมาชิกบางส่วนไม่มีส่วนร่วมปรึกษาหารือ และปรับปรุงงาน

บันทึกหลังการสอน

หน่วยที่ 4 วงจรขนาน

ผลการใช้แผนการเรียนรู้

1. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนได้ครบตามกระบวนการเรียนการสอน
3. สื่อการสอนเหมาะสมดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักศึกษาส่วนใหญ่มีความสนใจใฝ่รู้ เข้าใจในบทเรียน อภิปรายตอบคำถามในกลุ่ม และร่วมกันปฏิบัติใบงานที่ได้รับมอบหมาย
2. นักศึกษากระตือรือร้นและรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มเพื่อให้งานสำเร็จทันเวลาที่กำหนด

ผลการสอนของครู

1. สอนเนื้อหาได้ครบตามหลักสูตร
2. แผนการสอนและวิธีการสอนครอบคลุมเนื้อหาการสอนทำให้ผู้สอนสอนได้อย่างมั่นใจ

3. สอนได้ทันตามเวลาที่กำหนด