



แผนการจัดการเรียนรู้
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
กลุ่มงานอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

ชื่อวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
รหัสวิชา 20104-2009

วิทยาลัยการอาชีวศึกษาบ้านฝื่อ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

แผนการจัดการเรียนรู้
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2567
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม
กลุ่มงานอาชีพพลังงาน ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์
สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

ชื่อวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
รหัสวิชา 20104-2009

วิทยาลัยการอาชีบบ้านผือ
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

รหัสวิชา...20104-2009...ชื่อวิชา...การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า...จำนวน...3...หน่วยกิต...7...ชม./สัปดาห์
หลักสูตร...ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช)...ประเภทวิชา...ช่างอุตสาหกรรม..สาขาวิชา..ช่างไฟฟ้ากำลัง..

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐานต่าง ๆ
2. เพื่อให้สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมไปใช้งาน
3. เพื่อให้เข้าใจหลักการ และวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์
การหยุด และการกลับทิศทางการหมุน
4. เพื่อให้มีทักษะการต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดินมอเตอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์
การหยุด และการกลับทิศทางการหมุน
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงาน

มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
2. เลือกใช้อุปกรณ์ควบคุม และอุปกรณ์ป้องกัน
3. ต่อ และทดสอบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา และปฏิบัติเกี่ยวกับสัญลักษณ์ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN IEC ANSI การเลือกขนาดของสาย
อุปกรณ์ป้องกัน และขนาดของคอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส
และ 3 เฟส การต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การหยุดมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแบบ 1 เฟส และ
3 เฟส การควบคุมความเร็ว และการกลับทิศทางการหมุนด้วยวิธีต่าง ๆ

ตารางวิเคราะห์เวลาการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 2104-2109

วิชา การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ 6

หน่วยกิต 3

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สัปดาห์ที่	ชั่วโมง
1	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	1	1-6
2	อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	2-3	7-18
3	ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์	4	19-24
4	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม	5-6	25-36
5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม	7-8	37-48
6	การเริ่มต้น และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	9-14	49-84
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับ	15	85-90
8	การกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	16-17	91-102
9	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสหลายความเร็ว และการควบคุม	18	103-108

ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ และจุดประสงค์

รหัสวิชา 2104-2109

วิชา การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ 6

หน่วยกิต 3

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	1. นักศึกษาสามารถบอกความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าตามมาตรฐานงานไฟฟ้าได้ 2. นักศึกษาสามารถเขียนสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 3. นักศึกษาสามารถเลือกใช้สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 4. นักศึกษาแต่งกายถูกต้องตามระเบียบข้อตกลงและเข้าเรียนตรงเวลา 5. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้ มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมายและส่งงานตามกำหนดเวลา
2	อุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า	1. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 2. นักศึกษาสามารถบอกชื่อของอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 3. นักศึกษาสามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในงานควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 4. นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 5. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้ 6. นักศึกษาแต่งกายถูกต้องตามระเบียบข้อตกลงและเข้าเรียนตรงเวลา

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3	ขนาดสายไฟฟ้า อุปกรณ์ป้องกัน และคอนแทกเตอร์	1. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของ วงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ได้ 2. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการหาขนาดสายไฟฟ้า ที่เหมาะสมกับวงจรมอเตอร์ตัวเดียว และวงจร มอเตอร์หลายตัวได้ 3. นักศึกษาสามารถบอกชนิดของอุปกรณ์ป้องกัน การลัดวงจรได้ 4. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการหาขนาดของ อุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรมอเตอร์ได้ 5. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการหาขนาดของ อุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์ได้ 6. นักศึกษาสามารถเลือกใช้คอนแทกเตอร์ในวงจร มอเตอร์ตามมาตรฐาน IEC ได้ 7. นักศึกษานำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไปใช้ในการหาขนาดสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับ วงจรมอเตอร์ได้
4	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และการควบคุม	1. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 2. นักศึกษาสามารถบอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงได้ 3. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการการเริ่มเดิน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่าง ๆ ได้ 4. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมความเร็วรอบ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ 5. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมการกลับ ทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และการควบคุม	1. นักศึกษาสามารถบอกชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 2. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 3. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเริ่มเดิน และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้ 4. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมการกลับทิศทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 5. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการเริ่มเดิน และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส 6. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการควบคุมการกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟสได้
6	การเริ่มเดิน และการหยุดหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	1. นักศึกษาสามารถบอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 2. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรการต่อขดลวดตัวอยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 3. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ ได้ 4. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการเบรกมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ ได้ 5. นักศึกษาสามารถเลือกใช้วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 6. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรควบคุมการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 7. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 8. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการเบรกมอเตอร์

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบ เรียงลำดับ	1. นักศึกษาสามารถบอกหลักการการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบ เรียงลำดับ 2. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับด้วยมือได้ 3. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับระบบ อัตโนมัติได้ 4. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับ แบบต่าง ๆ ได้ 5. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการควบคุมมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสทำงานแบบเรียงลำดับ แบบต่าง ๆ ได้ 6. นักศึกษาแต่งกายถูกต้องตามระเบียบข้อตกลง และเข้าเรียนตรงเวลา 7. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการฝึกหาความรู้ มี ความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย และส่งงานตาม กำหนดเวลา
8	การกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส	1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการกลับทิศทาง หมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 2. นักศึกษาสามารถบอกวิธีการกลับทิศทางหมุน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรการกลับทิศทางหมุน มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสแบบต่าง ๆ ได้ 4. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการควบคุมการกลับ ทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส แบบต่าง ๆ ได้

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
		5. นักศึกษาแต่งกายถูกต้องตามระเบียบข้อตกลงและเข้าเรียนตรงเวลา 6. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมาย และส่งงานตามกำหนดเวลา
9	มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสหลายความเร็ว และการควบคุม	1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสหลายความเร็วได้ 2. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสหลายความเร็วได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนวงจรควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟสหลายความเร็วได้ 4. นักศึกษาสามารถแสดงวิธีการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส 2 ความเร็วได้ 5. นักศึกษาแต่งกายถูกต้องตามระเบียบข้อตกลงและเข้าเรียนตรงเวลา 6. นักศึกษามีความกระตือรือร้นในการเฝ้าหาความรู้ มีความรับผิดชอบงานที่มอบหมายและส่งงานตามกำหนดเวลา

วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
 กับความสอดคล้องครอบคลุมตรงตามจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

[illegible]

วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
 กับความสอดคล้องครอบคลุมตรงตามจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

[illegible]

วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
กับความสอดคล้องครอบคลุมตรงตามจุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

หน่วย ที่	หัวข้อเนื้อหา	จุดประสงค์ รายวิชา			มาตรฐานรายวิชา			
		1	2	3	1	2	3	4
7	7. วงจรย่อยและสายป้อนมอเตอร์	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	7.1 วงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์	../.	../.	../.	../.		../.	../.
	7.2 ความหมายหรือนิยามที่เกี่ยวกับมอเตอร์	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	7.3 ชนิดของมอเตอร์	../.	../.	../.	../.	../.	../..	../.
	7.4 การกำหนดขนาดสายไฟฟ้าของวงจรมอเตอร์	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
8	8.8. อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	8.1 โหลดเกิน	../.	../.	../.	../.		../.	../.
	8.2 การลัดวงจร	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	8.3 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	8.4 การกำหนดขนาดอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร(Short circuit Protection)	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	8.5 อุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน (Overload protection)	../.	../.	../.	../.	../.	../.	../.
	8.6 การกำหนดขนาดปรับตั้งอุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน	../.	../.	../.	../.	../.	../.	
	8.7 การหาขนาดตัวนำและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์โดยใช้ตาราง	../.	...	../.	../.	../.	../.	../.
	8.8 การบำรุงรักษาคอนแทคเตอร์	../.	../.	../.	../.		../.	../.

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ ก
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	สัปดาห์ที่ 1
เรื่อง ปฐมนิเทศ	จำนวน 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในการเรียนการสอนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าเพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ ครูและนักเรียนควรทำความเข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ การสอน การวัดและประเมินผล เนื้อหาที่จะเรียน รวมถึงการวางแผนการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับเวลาที่หลักสูตรกำหนดไว้

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 จุดประสงค์รายวิชา
- 2.2 คำอธิบายรายวิชา
- 2.3 เนื้อหารายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
- 2.4 วิธีดำเนินการเรียนการสอนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า
- 2.5 วิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกจุดประสงค์รายวิชาและคำอธิบายรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้
- 3.2 อธิบายเนื้อหารายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าได้
- 3.3 นักเรียน นักศึกษา รู้ถึงวิธีการดำเนินการเรียนการสอนและเกณฑ์การประเมินผล
- 3.4 นักเรียน นักศึกษา รู้วิธีการวัดผล เครื่องมือวัดผล และเกณฑ์การประเมินผล
- 3.5 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.6 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.7 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.8 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.9 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.10 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.11 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.12 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูสร้างบรรยากาศให้เป็นกันเองโดยกล่าวสวัสดีกับนักเรียน แนะนำตนเอง โดยเขียนบนกระดาน 2. ครูบอกภูมิลำเนา สถาบันที่จบการศึกษา ประสบการณ์ในการสอน	ชั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนซักถาม แลกเปลี่ยน อภิปราย ตามประเด็นที่สงสัย / สนใจ
ชั้นสอนทฤษฎี 3. ครูแจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สารการเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน ตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ก. เรื่อง ปฐมนิเทศ 4. ครูและนักเรียนตกลงหลักเกณฑ์การวัดผลและการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน 5. ครูและนักเรียนร่วมกันตกลงเกี่ยวกับข้อปฏิบัติและกฎระเบียบในการเรียนการสอน 6. ครูบอกห้องพักครู โต๊ะทำงานเพื่อให้นักเรียนที่มีข้อสงสัยสามารถไปพูดคุย ติดต่อ หรือส่งงานได้ 7. ครูแนะนำหนังสือประกอบการเรียนการสอนและแหล่งค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม	ชั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนฟังครูอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ ก และจดบันทึก 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผล ประเมินผล ข้อปฏิบัติในการเรียนการสอน 5. นักเรียนตอบคำถาม / อภิปราย

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ขั้นสอนปฏิบัติ 8. ครูให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับเนื้อหา เกณฑ์การประเมินผล 9. ครูให้นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง 10. ครูให้นักเรียนเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาตามเนื้อหาการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ก เรื่องปฐมนิเทศ 7. นักเรียนเขียนแนะนำตนเอง 8. นักเรียนช่วยกันคัดเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง
ขั้นสรุป 11. ครูถามนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องที่ครูกล่าวมาข้างต้นว่ามีอะไรบ้าง มีรายละเอียดสำคัญอย่างไร 12. ครูสอบถามนักเรียนว่าห้องพักครูอยู่ที่ไหน 13. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 14. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 15. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 16. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 9. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนหลักเกณฑ์การให้คะแนน กฎระเบียบข้อปฏิบัติในการเรียน 10. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 11. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล 12. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 17. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 18. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 13. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนร่วมอภิปรายเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนแนะนำตนเองและให้นักเรียนแนะนำตนเองที่ละคน

2. นักเรียนช่วยกันเลือกหัวหน้าห้องและรองหัวหน้าห้อง

หลังเรียน : ครูให้นักเรียนไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มาล่วงหน้า

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 เนื้อหาการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ ก

6.1.2 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.3 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.4 แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักเรียน

6.2 สื่อโสตทัศน

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. เนื้อหาการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ ก ปฐมนิเทศ

8.1 ขอบเขตรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า

เป็นวิชาทฤษฎีและปฏิบัติ มีเนื้อหาทั้งหมด 8 หน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน 18 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 7 ชั่วโมง รวม 126 ชั่วโมง จำนวน 3 หน่วยกิต

8.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจสัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุมตามมาตรฐานต่างๆ
2. เพื่อให้สามารถเลือกวัสดุอุปกรณ์ควบคุมไปใช้งาน
3. เพื่อให้เข้าใจหลักและวิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ การควบคุมความเร็วมอเตอร์ การหยุดและกลับทิศทางการหมุน
4. เพื่อให้มีทักษะในการต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดิน การควบคุมความเร็วมอเตอร์ การหยุดและการกลับทิศทางการหมุน
5. เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ มีความมั่นใจ ภาคภูมิใจในวิชาชีพที่เรียน รักงานรักหน่วยงาน

8.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติ เกี่ยวกับสัญลักษณ์ในงานควบคุมตามมาตรฐาน DIN, IEC , ANSI การเลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกันและขนาดของคอนแทกเตอร์ หลักการเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสตรงมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส ต่อวงจรควบคุมการเริ่มเดินการหยุด มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับแบบ 1 เฟส และ 3 เฟส การควบคุมความเร็วและการกลับทิศทางการหมุนด้วยวิธีต่างๆ

8.1.3 กำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

ลำดับ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	ก	ปฐมนิเทศ	2	-
1	1	1. สัญลักษณ์และอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 1.1 สัญลักษณ์ 1.2 แมกเนติกคอนแทกเตอร์ 1.3 รีเลย์ช่วยหรือคอนโทรลรีเลย์ 1.4 รีเลย์ตั้งเวลา หรือไทมเมอร์ 1.5 รีเลย์โหลดเกินหรือโอเวอร์โหลดรีเลย์ 1.6 สวิตช์ปุ่มกด 1.7 สวิตช์เลือกหรือซีเล็คเตอร์สวิตช์ 1.8 ลิ้มิตสวิตช์ 1.9 สวิตช์ความดันหรือเพรชเชอร์ สวิตช์ 1.10 สวิตช์เลือกแบบดรัม	5	-

สัปดาห์ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
2 – 6	2	2. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหมุนทางเดียว 2.1 พิกัดของเครื่องควบคุมมอเตอร์ 2.2 วงจรควบคุมมอเตอร์สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC 2.3 การเริ่มเดินมอเตอร์กับแรงดันเต็มพิกัด 2.4 วงจรควบคุมมอเตอร์สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน อเมริกา/แคนาดา 2.5 วงจรเริ่มเดินมอเตอร์กับแรงดันเต็มพิกัด 2.6 ใบงานที่ 1 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส ด้วยวิธีสตาร์ทโดยตรง 2.7 ใบงานที่ 2 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์โดยตรง แบบ START – STOP - JOG 2.8 ใบงานที่ 3 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส ด้วยปุ่มกดหลายๆ ชุด 2.9 ใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ มีสัญญาณเตือนเมื่อใช้งานเกินกำลัง 2.10 ใบงานที่ 12 เรื่อง วงจรสตาร์ทและหยุด มอเตอร์ด้วยสวิตช์ปุ่มกดตัวเดียว	3	32
7 – 8	3	3. การควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับ 3.1 วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับ สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC 3.2 วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับ สัญลักษณ์มาตรฐาน อเมริกา/แคนาดา 3.3 ใบงานที่ 10 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงาน เรียงลำดับด้วยมือ 3.4 ใบงานที่ 11 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงาน เรียงลำดับแบบอัตโนมัติ	2	12

ลำดับ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
9 – 11	4	4. การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส 4.1 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC 4.2 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา/แคนาดา 4.3 ใบงานที่ 6 เรื่อง วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบใช้สวิตช์เลือกและจ็อกกิ้งวงจรที่ 1 และ 2 4.4 ใบงานที่ 7 เรื่อง วงจรควบคุมแบบใช้อินเตอร์ ล๊อคกิ้งและเมนเทนนิ่งคอนแทค และวงจร ควบคุมแบบจ็อกกิ้งวงจรที่ 3 4.5 ใบงานที่ 8 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์แบบ กลับทางหมุนหลังจากหยุดและแบบกลับทาง หมุนทันทีทันใดหรือแบบปลั๊กกิ้ง 4.6 ใบงานที่ 9 เรื่อง วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบอัตโนมัติ	3	18
12 – 14	5	5. การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า 5.1 การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า (Reduced Voltage starter) 5.2 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า (Star – delta starting) สัญลักษณ์ IEC 5.3 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า 5.4 ใบงานที่ 13 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบสตาร์ – เดลตา ด้วยมือ 5.5 ใบงานที่ 14 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบสตาร์ – เดลตา อัตโนมัติ	3	18

ลำดับ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
15	6	6. การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส และมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสสลับ 6.1 การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส สัญลักษณ์ มาตรฐาน IEC 6.2 การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส สัญลักษณ์ มาตรฐานอเมริกา/แคนาดา 6.3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สัญลักษณ์อเมริกา/แคนาดา 6.4 ใบงานที่ 5 เรื่อง วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟส ด้วยคอนแทคเตอร์	2	5
16	7	7. วงจรย่อยและสายป้อนมอเตอร์ 7.1 วงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ 7.2 ความหมายหรือนิยามที่เกี่ยวกับมอเตอร์ 7.3 ชนิดของมอเตอร์ 7.4 การกำหนดขนาดสายไฟฟ้าของวงจรมอเตอร์	7	-
17	8	8. อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 8.1 โหลดเกิน 8.2 การลัดวงจร 8.3 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน 8.4 การกำหนดขนาดอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร (Short circuit Protection) 8.5 อุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน (Overload protection) 8.6 การกำหนดขนาดปรับตั้งอุปกรณ์ป้องกันโหลด เกิน 8.7 การหาขนาดตัวนำและอุปกรณ์ป้องกัน มอเตอร์โดยใช้ตาราง 8.8 การบำรุงรักษาคอนแทคเตอร์	7	-

ลำดับ ที่	หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ
18		- สรุปทบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้	5	-
		- ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	2	-

8.2 แนวปฏิบัติการมาเรียน

8.2.1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 เว้นแต่มีเหตุจำเป็นให้อยู่ในดุลยพินิจของครู ถ้าเวลาเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 จะได้ผลการเรียนเป็น ขร (ขาดเรียน) จะต้องลงทะเบียนเรียนใหม่

8.2.2 การมาสาย หมายถึง มาสายเกินเวลาที่เรียนตามตารางเรียน เกิน 10 นาที

8.2.3 การมาสาย 3 ครั้ง ให้ถือเป็นการขาดเรียน 1 ครั้ง และให้นับรวมเป็นจำนวนวันที่ขาดเรียนด้วย

8.2.4 การหนีเรียน หมายถึง การไม่อยู่เรียนหรือไม่ร่วมกิจกรรมในระหว่างเรียนเป็นเวลานานเกิน 30 นาที หรือเข้าเรียนแล้วไม่อยู่เรียน

8.2.5 การหนีเรียน 1 ครั้ง ให้เปรียบเทียบเท่ากับการขาดเรียน 1 ครั้ง

8.3 การวัดผล

8.3.1 วัดความสนใจของนักเรียน โดยสังเกตจากความตั้งใจขณะครูบรรยาย การการกรอกข้อมูลแนะนำตนเอง การมีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม

8.3.2 สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมและการร่วมอภิปราย

การวัดผล คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
1. ความมีวินัย	1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานศึกษา 2. ตรงต่อเวลา 3. เข้าร่วมกิจกรรมที่ครูผู้สอนกำหนด 4. เคารพสิทธิเสรีภาพของตนเองและผู้อื่น
2. ความรับผิดชอบ	1. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน 2. มีความเพียรพยายามในการเรียนและการทำงาน 3. ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตามกำหนด 4. ไม่เพิกเฉยต่อสิทธิและหน้าที่ของตนเอง

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
3. ความซื่อสัตย์สุจริต	1. ไม่พูดเท็จ 2. ไม่ลักขโมยสมบัติของผู้อื่น 3. ไม่ทุจริตในการสอบ 4. ไม่แอบอ้างเอาสิ่งหรือผลงานผู้อื่นมาเป็นของตนเอง
4. ความเชื่อมั่นในตนเอง	1. กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 2. กล้าทักท้วงในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง 3. กล้ายอมรับความจริง 4. กล้าเสนอตัวเข้าแข่งขันหรือทำงานที่ท้าทาย
5. ความสนใจใฝ่รู้	1. ชอบศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2. ชอบซักถามปัญหาข้อสงสัย 3. แสวงหาประสบการณ์และค้นหาความรู้ใหม่ 4. มีความกระตือรือร้น
6. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	1. คิดในสิ่งใหม่ๆ ที่เกิดประโยชน์ 2. ทำในสิ่งที่มีประโยชน์ซึ่งคนอื่นไม่เคยทำ 3. พัฒนางานอยู่เสมอ 4. นำเสนอภาระงานด้วยรูปแบบที่แตกต่างไปจากคนอื่นอย่างเหมาะสมและยอมรับได้
7. ความอดทนอดสาหัส	1. อดทนในการเรียน 2. ทำงานนานๆ ได้ 3. อดทนในการจัดทำภาระงาน / แบบฝึกหัด 4. มีสติและสามารถควบคุมอารมณ์ได้ดี
8. ความประหยัดอดออม	1. ใช้จ่ายเงินอย่างประหยัด 2. เลือกซื้อสินค้าที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต 3. ใช้ทรัพยากรส่วนรวมอย่างประหยัด เช่น ไฟฟ้า น้ำประปา 4. รักษาทรัพย์สินของส่วนรวม
9. ความเป็นประชาธิปไตย	1. ยอมรับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ของกลุ่ม 2. ปฏิบัติตามมติของกลุ่ม 3. รักษาสิทธิและหน้าที่ของตนเอง 4. เคารพในสิทธิและหน้าที่ของคนอื่น

ข้อที่	พฤติกรรมบ่งชี้
10. ความรักสามัคคี	1. มีความพร้อมเพรียงเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน 2. ร่วมมือกันทำงานให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี 3. เห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว 4. พยายามปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นในกลุ่ม

จำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ละ 20 คะแนน รวม 160 คะแนน ใช้วิธีการ
เปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 1} = \frac{20}{160} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบก่อนเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จากหน่วยการเรียนรู้
1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 80 คะแนน ใช้วิธีการ
เปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 2} = \frac{10}{80} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 3 แบบทดสอบหลังเรียน 10 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้
1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 หน่วยการเรียนรู้ละ 10 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 80 คะแนน ใช้วิธีการ
เปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 3} = \frac{10}{80} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 4 แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการทำแบบฝึกหัดจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 โดยเฉลี่ย
รวม 80 คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 4} = \frac{20}{80} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 5 การฝึกปฏิบัติตามใบงาน 20 คะแนน

คะแนนได้จากผลการฝึกปฏิบัติตามใบงานจากหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด โดยเฉลี่ยรวม 80
คะแนน ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 5} = \frac{20}{80} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

ส่วนที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 คะแนน

การวัดผลจะใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหน่วยการเรียนรู้ 1 ถึงหน่วยการเรียนรู้ 10 จำนวน 60 ข้อๆ ละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน เวลาสอบ 1 ชั่วโมง ใช้วิธีการเปรียบเทียบบัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

$$\text{คะแนนส่วนที่ 6} = \frac{20}{60} \times \text{ผลรวมคะแนนดิบที่ได้}$$

8.4 เกณฑ์ประเมินผล

8.4.1 ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ถ้าเกินนี้จะได้ผลการเรียนเป็น ขร

8.4.2 คะแนนจากการประเมินแต่ละส่วนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ถ้าไม่ผ่านส่วนใดให้ผลการเรียนเป็น มส (ไม่สมบูรณ์) ยกเว้น การทดสอบก่อนเรียน

8.5 การประเมินผลการเรียน

การตัดสินผลการเรียน ผู้เรียนต้องมีคะแนนรวมทั้ง 6 ส่วน ตั้งแต่ 50 คะแนน ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์ การให้ระดับคะแนนใช้ระบบอิงเกณฑ์ 8 ระดับ ดังนี้

ตารางประเมินระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน	ความหมาย	ช่วงคะแนนเป็นร้อยละ
4	ผลการเรียนดีเยี่ยม	80 – 100
3.5	ผลการเรียนดีมาก	75 – 79
3	ผลการเรียนดี	70 – 74
2.5	ผลการเรียนค่อนข้างดี	65 – 69
2	ผลการเรียนน่าพอใจ	60 – 64
1.5	ผลการเรียนพอใช้	55 – 59
1	ผลการเรียนผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	50 – 54
0	ผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์	0 – 49

แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักเรียน

1. ชื่อ.....นามสกุล.....ชื่อเล่น.....
2. เกิดวัน.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....อายุ.....ปี
ความสามารถพิเศษ.....
ความใฝ่ฝันอนาคตอยากเป็น.....
คติประจำใจ.....
3. ที่อยู่ปัจจุบัน.....
.....
โทรศัพท์.....
4. ชื่อเพื่อนสนิทในสถานศึกษา
1.ระดับชั้น.....
2.ระดับชั้น.....
5. วิชาที่ชอบมากที่สุด.....
เพราะ.....
6. วิชาที่ไม่ชอบ.....
เพราะ.....
7. ต้องการให้จัดการเรียนการสอนอย่างไร
.....
.....
.....

(ลงชื่อ)

(.....)

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104-2009)	สัปดาห์ที่ 1
เรื่อง สัญลักษณ์และอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	จำนวน 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การศึกษาวិชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า จะต้องทำความเข้าใจถึงสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ชนิดต่างๆ เพราะการเขียนวงจรควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าจะใช้สัญลักษณ์เขียนแทนของจริง

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 สัญลักษณ์
- 2.2 แมกเนติกคอนแทคเตอร์
- 2.3 รีเลย์ช่วยหรือคอนโทรลรีเลย์
- 2.4 รีเลย์ตั้งเวลา หรือไทมเมอร์
- 2.5 รีเลย์โหลดเกินหรือโอเวอร์โหลดรีเลย์
- 2.6 สวิตช์ปุ่มกด
- 2.7 สวิตช์เลือกหรือซีเล็คเตอร์สวิตช์
- 2.8 ลิมิตสวิตช์
- 2.9 สวิตช์ความดันหรือเพรชเชอร์สวิตช์
- 2.10 สวิตช์เลือกแบบดรัม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายลักษณะโครงสร้าง สัญลักษณ์ของแมกเนติก คอนแทคเตอร์ รีเลย์ช่วย รีเลย์ตั้งเวลา รีเลย์โหลดเกิน สวิตช์ปุ่มกด สวิตช์เลือก ลิมิตสวิตช์ สวิตช์ความดัน และสวิตช์เลือกแบบดรัมได้
- 3.2 บอกวิธีการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ ได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลอง 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้ คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่ โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวง ศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้าน ประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้าน ภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมี เหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจด บันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้ สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11.นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติ ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบ และพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้ สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมี อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำ หน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
 และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สัญลักษณ์และอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

คำชี้แจง 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน
กระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. คอนแทคปกติปิด ตรงกับข้อใด

- | | |
|-------|-------|
| ก. NO | ข. NC |
| ค. NP | ง. NE |

2. ข้อใดหมายถึงสวิตช์แม่เหล็ก

- | | |
|----------------|---------------|
| ก. คอนแทคเตอร์ | ข. คอลย์ |
| ค. คอนแทคเมน | ง. คอนแทคช่วย |

3. Auxiliary relay คืออะไร

- | | |
|---------------|----------------|
| ก. รีเลย์หลัก | ข. รีเลย์สำรอง |
| ค. รีเลย์ช่วย | ง. รีเลย์เสริม |

4. จากรูป  เป็นสัญลักษณ์อะไร

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. ตัวเก็บประจุ | ข. ตัวต้านทาน |
| ค. หม้อแปลง | ง. แม่เหล็กถาวร |

5. จากรูป  เป็นสัญลักษณ์อะไร

- | | |
|----------------|-----------------------|
| ก. มอเตอร์เอซี | ข. เครื่องกำเนิดไฟฟ้า |
| ค. คอลย์รีเลย์ | ง. ฟิวส์ |

6. คอนแทคปกติเปิด เมื่อเขียนตัวเลขกำกับจะลงท้ายด้วยตัวเลขใด

- | | |
|----------|----------|
| ก. 1 – 2 | ข. 1 – 1 |
| ค. 3 – 4 | ง. 2 – 1 |

7. อักษรกำกับอุปกรณ์สำหรับรีเลย์ช่วย จะต่อท้ายด้วยตัวอักษรใด

- | | |
|------|------|
| ก. T | ข. A |
| ค. K | ง. M |

8. คอนแทคเมน ต่างจาก คอนแทคช่วย อย่างไร

- ก. ทนกระแสได้น้อยกว่า ข. ทนแรงดันได้มากกว่า
- ค. ขนาดเล็กกว่า ง. ทนกระแสได้มากกว่า

9. ปุ่มรีเซท (reset) ติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์ควบคุมชนิดใด

- ก. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ ข. ฟิวส์กำลัง
- ค. คอนแทคเตอร์ ง. เพอร์เซอรัลสวิทช์

10. ข้อใดคือลักษณะการใช้งานของดรัมสวิตช์

- ก. เลื่อน ข. พลักไปมา
- ค. หมุน ง. กด

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สัญลักษณ์และอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. NC
2.	ก. คอนแทคเตอร์
3.	ค. รีเลย์ช่วย
4.	ข. ตัวต้านทาน
5.	ค. คอลย์รีเลย์
6.	ค. 3 – 4
7.	ข. A
8.	ง. ทนกระแสได้มากกว่า
9.	ก. โอเวอร์โวลตจรีเลย์
10.	ค. หมุน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 2
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 2 – 6
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหมุนทางเดียว	จำนวน 35 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การควบคุมมอเตอร์ หมายถึง การเริ่มต้นหรือหยุดมอเตอร์ไฟฟ้า อุปกรณ์ที่ใช้เรียกว่า อุปกรณ์เริ่มต้นมอเตอร์

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 พิกัดของเครื่องควบคุมมอเตอร์
- 2.2 วงจรควบคุมมอเตอร์สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC
- 2.3 การเริ่มเดินมอเตอร์กับแรงดันเต็มพิกัด
- 2.4 วงจรควบคุมมอเตอร์สัญลักษณ์ตามมาตรฐานอเมริกา/แคนาดา
- 2.5 วงจรเริ่มเดินมอเตอร์กับแรงดันเต็มพิกัด
- 2.6 ใบงานที่ 1 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส ด้วยวิธีสตาร์ทโดยตรง
- 2.7 ใบงานที่ 2 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์โดยตรงแบบ START – STOP - JOG
- 2.8 ใบงานที่ 3 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ 3 เฟส ด้วยปุ่มกดหลายๆ ชุด
- 2.9 ใบงานที่ 4 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์มีสัญญาณเตือนเมื่อใช้งานเกินกำลัง
- 2.10 ใบงานที่ 12 เรื่อง วงจรสตาร์ทและหยุดมอเตอร์ด้วยสวิตช์ปุ่มกดตัวเดียว

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายพิกัดเครื่องควบคุมมอเตอร์และวงจรควบคุมมอเตอร์ สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
- 3.2 อธิบายการเริ่มเดินมอเตอร์กับแรงดันเต็มพิกัดได้
- 3.3 เขียนวงจรควบคุมมอเตอร์สัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา / แคนาดาได้
- 3.4 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลอง 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้ คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่ โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวง ศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้าน ประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้าน ภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมี เหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจด บันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้ สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติ ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบ และพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้ สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมี อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำ หน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
 และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหมุนทางเดียว

คำชี้แจง 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน
กระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. การเริ่มเดินมอเตอร์แบบ direct online ควรใช้กับมอเตอร์ขนาดเท่าใด
 - ก. ไม่เกิน 7.5 แรงม้า
 - ข. ไม่เกิน 10 แรงม้า
 - ค. ไม่เกิน 5.7 แรงม้า
 - ง. เกิน 15 แรงม้า ขึ้นไป
2. วงจรที่จ่ายไฟให้กับมอเตอร์ทำงานเรียกว่าอะไร
 - ก. วงจรควบคุม
 - ข. วงจรกำลัง
 - ค. วงจรป้องกันกลับ
 - ง. วงจรสตาร์ท
3. ตามมาตรฐาน IEC กำหนดให้คอนแทคเตอร์ชนิดใดใช้กับโหลดประเภทความต้านทาน
 - ก. AC1
 - ข. AC2
 - ค. AC3
 - ง. AC4
4. การสตาร์ทแบบ direct on line คืออะไร
 - ก. สตาร์ทโดยอ้อม
 - ข. สตาร์ทแบบลดแรงดัน
 - ค. สตาร์ทโดยตรง
 - ง. สตาร์ทแบบใช้หม้อแปลง
5. กระแสเริ่มเดินมอเตอร์มีค่าประมาณกี่เท่าของกระแสฟลักัด
 - ก. 2 เท่า
 - ข. 3 เท่า
 - ค. 4 เท่า
 - ง. 6 เท่า
6. สัญลักษณ์ F1 จะเขียนในส่วนใดของวงจร
 - ก. ส่วนล่างสุดก่อนเข้ามอเตอร์
 - ข. ส่วนบนสุดที่มาจากแหล่งจ่ายของวงจรกำลัง
 - ค. ส่วนบนสุดของวงจรควบคุม
 - ง. ที่ใดก็ได้
7. สัญลักษณ์คอยล์คอนแทคเตอร์ ตัวที่ 3 เขียนกำกับไว้อย่างไร
 - ก. M3
 - ข. S3
 - ค. K3
 - ง. H3
8. สวิตช์ STOP จะวางไว้ตำแหน่งใด
 - ก. บนสุด
 - ข. ก่อนเข้าคอยล์แมคเนติก
 - ค. ล่างสุด
 - ง. ระหว่างมอเตอร์กับโอเวอร์โวลต์รีเลย์

9. push button switch เรียกกันทั่วไปว่าอะไร

ก. สวิตช์มอเตอร์

ค. สวิตช์ตัดตอน

ข. สวิตช์กดติด ปล่อยดับ

ง. สวิตช์สตาร์ท

10. สวิตช์ STOP จะใช้เค็ดสีใด

ก. สีเขียว

ค. สีเหลือง

ข. สีส้ม

ง. สีแดง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าหมุนทางเดียว

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. ไม่เกิน 10 แอมป์
2.	ข. วงจรกำลัง
3.	ก. AC1
4.	ค. สตาร์ทโดยตรง
5.	ง. 6 เท่า
6.	ข. ส่วนบนสุดที่มาจากแหล่งจ่าย ของวงจรกำลัง
7.	ค. K3
8.	ก. บนสุด
9.	ข. สวิตช์กดติด ปลดปล่อย
10.	ง. สีแดง

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 3
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 7 – 8
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับ	จำนวน 14 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับ คือการให้ทำงานเรียงลำดับแบบต่อเนื่องและแบบไม่ต่อเนื่อง ซึ่งจำเป็นสำหรับงานอุตสาหกรรมบางประเภท

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับ สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
- 2.2 วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงตามลำดับ สัญลักษณ์มาตรฐาน อเมริกา/แคนาดา
- 2.3 ใบงานที่ 10 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับด้วยมือ
- 2.4 ใบงานที่ 11 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับแบบอัตโนมัติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายและเขียนวงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับสัญลักษณ์มาตรฐาน IEC ได้
- 3.2 อธิบายและเขียนวงจรควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับสัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา / แคนาดา ได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11.นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้

และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับ

คำชี้แจง 1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงใน
 กระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. หลอดสัญญาณ เขียนแทนด้วยตัวอักษรใด

ก. M1

ข. S

ค. H

ง. K

2. การควบคุมเรียงลำดับใช้กับมอเตอร์กี่ตัว

ก. 1 ตัว

ข. 2 ตัว ขึ้นไป

ค. 3 ตัว ขึ้นไป

ง. 4 ตัว ขึ้นไป

3. รีเลย์ช่วย จะเขียนลงท้ายด้วยตัวอักษรใด

ก. S

ข. A

ค. R

ง. K

4. รีเลย์ตั้งเวลา จะเขียนลงท้ายด้วยตัวอักษรใด

ก. M

ข. T

ค. A

ง. F

5. ข้อใดหมายถึงการควบคุมเรียงลำดับ

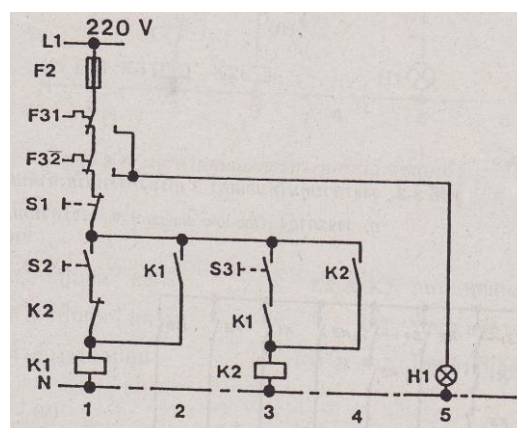
ก. Sequence control

ข. Automatic control

ค. Feedback control

ง.

จากรูปวงจรที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 6 – 8



6. เมื่อกดสวิตช์ S3 เป็นอันดับแรก จะมีผลต่อวงจรอย่างไร

ก. มอเตอร์ตัวที่สองทำงาน

ข. มอเตอร์ตัวที่หนึ่งทำงาน

ค. ไม่มีผลใดๆ

ง. มอเตอร์ตัวที่สองทำงาน ส่วนตัวที่หนึ่งจะหยุด

7. หน้าคอนแทคปกติปิด K2 ในแถวที่ 1 ทำหน้าที่อะไร

ก. เรียงลำดับการหมุน

ข. หยุดมอเตอร์ตัวที่สอง

ค. ทำให้มอเตอร์ตัวที่สองหยุดหมุนง. อินเตอร์ล๊อค

8. ถ้าหลอด H1 ทำงาน หมายถึงอะไร

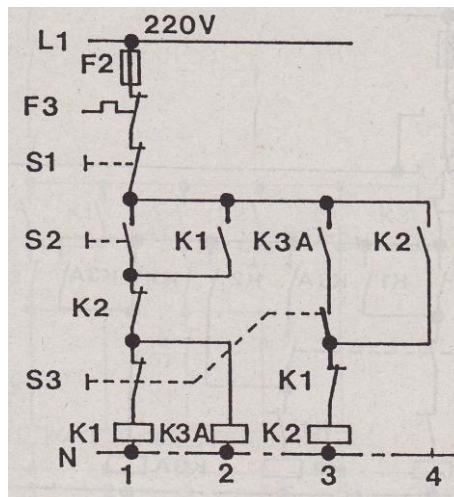
ก. มอเตอร์ผิดปกติ

ข. มอเตอร์หมุนตัวเปล่า ปราศจากโหลด

ค. มอเตอร์ไหม้

ง. มอเตอร์ทำงานปกติ

จากรูปวงจรที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 9 – 10



9. สวิตช์ S2 ทำหน้าที่อะไร

ก. กดสตาร์ทเพื่อเริ่มเดินมอเตอร์

ข. สวิตช์ STOP

ค. สวิตช์ฉุกเฉิน

ง. หยุดมอเตอร์ตัวที่สอง

10. เมื่อกด S2 แล้วตามด้วย S3 จะเกิดผลลัพธ์อย่างไร

ก. คอยล์ K2 จะทำงานตัวเดียว

ข. คอยล์ K1 จะทำงานตัวเดียว

ค. K3A ทำงานร่วมกับ K1

ง. K2 ทำงานสลับกับ K1

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ทำงานเรียงลำดับ

ข้อที่	คำตอบ
1.	ค. H
2.	ข. 2 ตัว ขึ้นไป
3.	ข. A
4.	ข. T
5.	ก. Sequence control
6.	ค. ไม่มีผลใดๆ
7.	ง. อินเตอร์ล๊อค
8.	ก. มอเตอร์ผิดปกติ
9.	ก. กดสตาร์ทเพื่อเริ่มเดินมอเตอร์
10.	ก. คอยล์ K2 จะทำงานตัวเดียว

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ
(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 4
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 9 – 11
เรื่อง การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส	จำนวน 21 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

วิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส โดยทั่วไปจะใช้วิธีการสลับสายเมนคู่ใดคู่หนึ่งที่ต่อเข้ามอเตอร์ ส่วนอีกเส้นหนึ่งต่อไว้คงเดิม

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
- 2.2 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา/แคนาดา
- 2.3 ใบงานที่ 6 เรื่อง วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบใช้สวิตช์เลือกและจ็อกกิ้งวงจรที่ 1 และ 2
- 2.4 ใบงานที่ 7 เรื่อง วงจรควบคุมแบบใช้อินเตอร์ล๊อคกิ้งและเมนเทนนิ่งคอนแทค และวงจรควบคุมแบบจ็อกกิ้งวงจรที่ 3
- 2.5 ใบงานที่ 8 เรื่อง วงจรควบคุมมอเตอร์แบบกลับทางหมุนหลังจากหยุดและแบบกลับทางหมุนทันทีทันใดหรือแบบปลั๊กกิ้ง
- 2.6 ใบงานที่ 9 เรื่อง วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส แบบอัตโนมัติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายและเขียนวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC ได้
- 3.2 อธิบายและเขียนวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา / แคนาดาได้
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลอง 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ 11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้ คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่ โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวง ศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 3 ด้าน คือ 1. ด้าน ประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้าน ภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมี เหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจด บันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้ สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึก ประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติ ใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบ และพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้ สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมี อุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำ หน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้
 และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส

คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. การหมุนแบบ Forward คืออะไร

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| ก. หมุนไปข้างหน้าหรือตามเข็มนาฬิกา | ข. หมุนทวนเข็มนาฬิกา |
| ค. หมุนกลับหลัง | ง. หมุนสลับไปมา |

2. ข้อใดไม่ใช่อุปกรณ์ควบคุมการกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส

- | | |
|----------------|----------------------|
| ก. ปลั๊ก 3 เฟส | ข. rotary cam switch |
| ค. ดรัมสวิตช์ | ง. คอนแทคเตอร์ |

3. การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส ทำได้อย่างไร

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| ก. เพิ่มแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์ | ข. เพิ่มความถี่ของแหล่งจ่าย |
| ค. เพิ่มแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์ | ง. ลดโหลดลง |

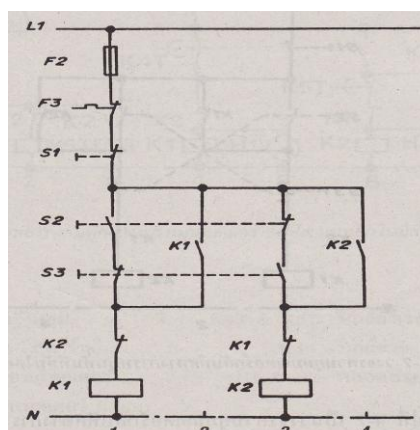
4. การควบคุมโดยใช้สวิตช์เลือก หมายถึงใช้อุปกรณ์ตามข้อใด

- | | |
|------------------|--------------------|
| ก. cam switch | ข. selector switch |
| ค. rotary switch | ง. toggle switch |

5. การควบคุมกลับทางหมุนต้องใช้คอนแทคเตอร์อย่างน้อยกี่ตัว

- | | |
|----------|----------|
| ก. 1 ตัว | ข. 3 ตัว |
| ค. 2 ตัว | ง. 4 ตัว |

จากรูปวงจรที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 6 – 8



6. เมื่อกดสวิตช์ S2 จะมีผลอย่างไร

ก. คอยล์ K2 ทำงาน

ข. คอยล์ K1 ทำงาน

ค. คอยล์ K1 ทำงานตามด้วยคอยล์ K2

ง. ไม่มีผลกับวงจร

7. เมื่อกดสวิตช์ S2 แล้วตามด้วย S3 จะมีผลลัพธ์อย่างไร

ก. ไม่มีผลใดๆ

ข. คอยล์ K2 ทำงานตลอด

ค. คอยล์ K1 ทำงานตลอด

ง. คอยล์ K1 สลับการทำงานกับคอยล์ K2

8. เมื่อกดสวิตช์ S3 แล้วตามด้วย S2 จะมีผลลัพธ์อย่างไร

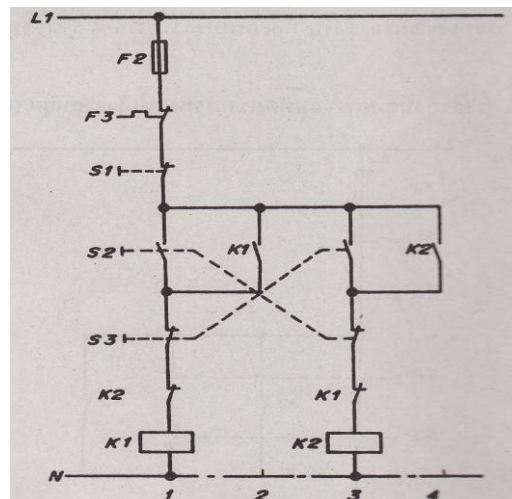
ก. ไม่มีผลใดๆ

ข. คอยล์ K2 ทำงานตลอด

ค. คอยล์ K1 ทำงานตลอด

ง. จะลัดวงจรทันที

จากรูปวงจรที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 9 – 10



9. เมื่อกดสวิตช์ S2 พร้อมกับ S3 จะมีผลอย่างไร

ก. จะลัดวงจรทันที

ข. ไม่มีผลใดๆ

ค. คอยล์ K1 ทำงาน

ง. คอยล์ K2 ทำงาน

10. เมื่อกดสวิตช์ S3 จะมีผลอย่างไร

ก. คอยล์ K2 ทำงาน

ข. ไม่มีผลใดๆ

ค. คอยล์ K1 ทำงาน

ง. จะลัดวงจรทันที

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การกลับทางหมุนมอเตอร์ 3 เฟส

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. หมุนไปข้างหน้าหรือตามเข็มนาฬิกา
2.	ก. ปลั๊ก 3 เฟส
3.	ค. เพิ่มแรงดันที่จ่ายให้มอเตอร์
4.	ข. selector switch
5.	ค. 2 ตัว
6.	ข. คอยล์ K1 ทำงาน
7.	ค. คอยล์ K1 ทำงานตลอด
8.	ข. คอยล์ K2 ทำงานตลอด
9.	ข. ไม่มีผลใดๆ
10.	ก. คอยล์ K2 ทำงาน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 5
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 12 – 14
เรื่อง การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า	จำนวน 21 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การสตาร์ทมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส ที่มีขนาดเล็กจะใช้วิธีป้อนแรงดันเต็มพิกัดเข้าสู่มอเตอร์ แต่ถ้าเป็นมอเตอร์ขนาดใหญ่จะใช้วิธีลดแรงดันไฟฟ้าขณะสตาร์ท

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า (Reduced Voltage starter)
- 2.2 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า (Star – delta starting) สัญลักษณ์ IEC
- 2.3 วงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์-เดลต้า สัญลักษณ์อเมริกา/แคนาดา
- 2.4 ใบงานที่ 13 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบสตาร์ – เดลตา ด้วยมือ
- 2.5 ใบงานที่ 14 เรื่อง วงจรสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบสตาร์ – เดลตา อัตโนมัติ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายคุณลักษณะการสตาร์ทมอเตอร์โดยการลดแรงดันไฟฟ้าได้
- 3.2 อธิบายและเขียนวงจรการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ – เดลต้า สัญลักษณ์ IEC ได้
- 3.3 อธิบายและเขียนวงจรการสตาร์ทมอเตอร์ สัญลักษณ์อเมริกา / แคนาดาได้
- 3.4 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่
ปรองดองในสถานศึกษา

3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น
กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความ
ภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มี
ภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

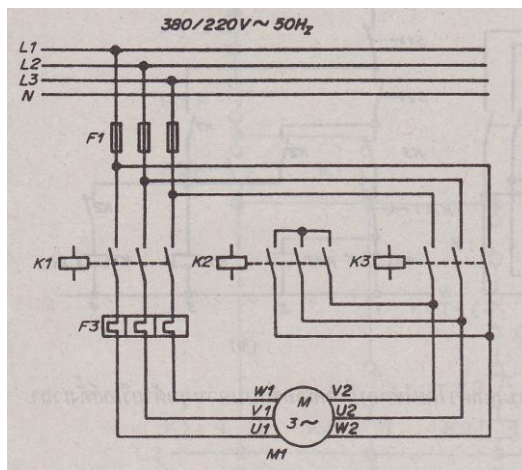
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า

คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในข้อสอบ 10 นาที

- การสตาร์ทมอเตอร์ 3 เฟส แบบสตาร์ท – เดลต้า ด้วยคอนแทคเตอร์จะต้องใช้คอนแทคเตอร์จำนวนกี่ตัว
 - 1 ตัว
 - 3 ตัว
 - 2 ตัว
 - 4 ตัว
- แรงดันที่ขดลวดมอเตอร์แต่ละเฟสมีค่าเท่าใด ขณะเริ่มหมุนมอเตอร์แบบสตาร์ท – เดลต้า
 - 85% ของแรงดันในระบบ
 - 75% ของแรงดันในระบบ
 - 58% ของแรงดันในระบบ
 - 50% ของแรงดันในระบบ
- ข้อใดหมายถึงสวิตช์ไบเมทัลแบบ 3 ขา สับ 2 ทาง
 - T.P.D.T
 - T.P.D.T
 - S.P.D.T
 - D.P.D.T
- การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า นิยมใช้กับมอเตอร์แบบใด
 - ขนาดเล็ก
 - ขนาดใหญ่ที่ใช้กระแสสูง
 - ทุกขนาด
 - ตั้งแต่ 5 แรงม้า ขึ้นไป
- แรงดันไฟฟ้า 3 เฟส ที่ใช้กับมอเตอร์ไฟฟ้ามีค่าเท่าใด
 - 220 V
 - 440 V
 - 380 V
 - 1,000 V

จากรูปวงจรถูกกำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 6 – 8



6. การสตาร์ทแบบสตาร์ มีคอนแทคเตอร์ตัวใดทำงานบ้าง

ก. K1 ตัวเดียว

ข. K2, K1

ค. K2 ตัวเดียว

ง. K2, K3

7. การรันแบบเดลต้า มีคอนแทคเตอร์ตัวใดทำงานบ้าง

ก. K2, K3

ข. K3 ตัวเดียว

ค. K1, K3

ง. K1, K3

8. โอเวอร์โวลต์รีเลย์ (F3) ทำหน้าที่อะไร

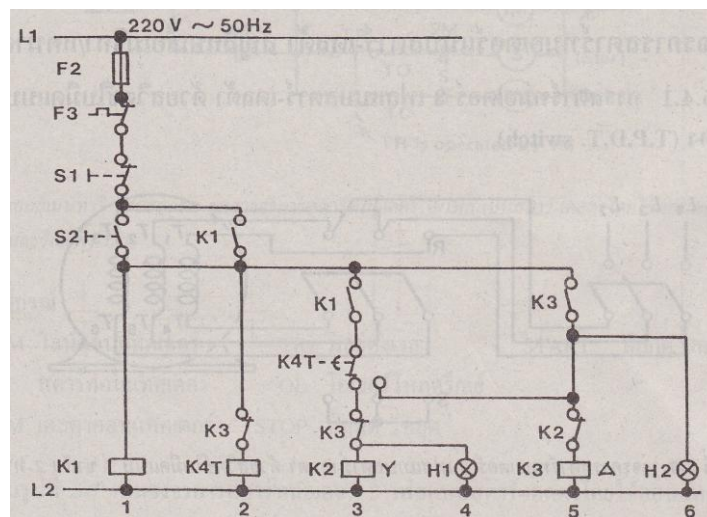
ก. ป้องกันคอนแทคเตอร์

ข. ป้องกันมอเตอร์

ค. ป้องกันสายมอเตอร์

ง. ป้องกันไฟกระชาก

จากรูปที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถามข้อ 9- 10



9. K4T ทำหน้าที่อะไร

ก. ปรับเวลา

ข. รีเลย์ช่วย

ค. คอนแทคช่วย

ง.

10. เมื่อถอด K4T ในแถวที่ 2 ออกไป แล้วกดสวิตช์ S2 จะมีผลลัพธ์อย่างไร

ก. K1 และ K2 ทำงาน

ข. K1 ทำงานตัวเดียว ตลอดไป

ค. K2 และ K3 ทำงาน

ง. ไม่มีผลใดๆ

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การสตาร์ทมอเตอร์โดยลดแรงดันไฟฟ้า

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. 3 ตัว
2.	ค. 58% ของแรงดันในระบบ
3.	ก. T.P.D.T
4.	ข. ขนาดใหญ่ที่ใช้กระแสสูง
5.	ค. 380 V
6.	ข. K2, K1
7.	ก. K2, K3
8.	ข. ป้องกันมอเตอร์
9.	ก. ปรับเวลา
10.	ข. K1 ทำงานตัวเดียว ตลอดไป

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ที่ 6
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 15
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	จำนวน 7 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การสตาร์ทมอเตอร์ 1 เฟส จะใช้วิธีต่อมอเตอร์โดยตรง เพราะกระแสสตาร์ทไม่สูง ส่วนการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จะใช้ตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐาน IEC
- 2.2 การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส สัญลักษณ์มาตรฐานอเมริกา/แคนาดา
- 2.3 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สัญลักษณ์อเมริกา/แคนาดา
- 2.4 ใบงานที่ 7 เรื่อง วงจรควบคุมแบบใช้อินเตอร์ล๊อคกิ้งและเมนเทนนิ่งคอนแทค และวงจรควบคุมแบบจ็อกกิ้งวงจรที่ 3

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 อธิบายและเขียนวงจรควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส สัญลักษณ์ IEC และสัญลักษณ์อเมริกา / แคนาดาได้
- 3.2 อธิบายและเขียนวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สัญลักษณ์อเมริกา / แคนาดา
- 3.3 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.4 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.5 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.6 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.7 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.8 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.9 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.10 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสอนปฏิบัติ 6. ครูให้นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ตามใบงานการทดลอง 8. ครูสังเกตการปฏิบัติงานและคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด	ขั้นศึกษาข้อมูล 6. นักเรียนศึกษาใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้ 7. นักเรียนจัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์
ขั้นสรุป 9. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 10. ครูให้นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลองประจำหน่วยการเรียนรู้	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 8. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนและจดบันทึก 9. นักเรียนปฏิบัติตามใบงานการทดลอง

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
11. ครูคอยสังเกตลำดับขั้นตอนการทำงานและให้คำแนะนำเมื่อพบนักเรียนปฏิบัติไม่ถูกต้อง 12. ครูให้นักเรียนที่ปฏิบัติงานเสร็จแล้วส่งตรวจที่โต๊ะตรวจงานเพื่อขอคำแนะนำและประเมินผล 13. ทำแบบทดสอบหลังเรียน 14. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรมจริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 15. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 16. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 17. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	ประจำหน่วยการเรียนรู้ เมื่อพบปัญหาให้สอบถามครูผู้สอน 10. นักเรียนส่งผลการปฏิบัติงานให้ครูตรวจ 11.นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 12. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน 13. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 14. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล 15. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 18. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 19. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 16. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 7 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายรัชชัย อรรถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 ใบงานการทดลอง

6.1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.5 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.6 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

6.3 สื่อของจริง

6.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ทดลองจริง

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน
4. สังเกตจากการสรุปผลการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

9. เกณฑ์การให้คะแนนการปฏิบัติงาน

9.1 การเตรียมเครื่องมือ

- | | |
|--|----------|
| 1. เตรียมเครื่องมือครบถ้วนและถูกต้อง | 10 คะแนน |
| 2. เตรียมเครื่องมือถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |

9.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น

- | | |
|--------------------------------|----------|
| 1. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดีมาก | 10 คะแนน |
| 2. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ | 7 คะแนน |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นไม่ได้ | 0 คะแนน |

9.3 ทักษะเชิงช่าง

- | | |
|--|----------|
| 1. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องปลอดภัย | 10 คะแนน |
| 2. ขั้นตอนการปฏิบัติงานถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ขั้นตอนการปฏิบัติงานไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.4 การตอบคำถามหลังการปฏิบัติงาน

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. ตอบคำถามได้ถูกต้องครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. ตอบคำถามได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. ตอบคำถามไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

9.5 การสรุปผลการปฏิบัติงาน

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. สรุปได้ถูกต้อง ครบถ้วน | 10 คะแนน |
| 2. สรุปได้ถูกต้องเพียงบางส่วน | 7 คะแนน |
| 3. สรุปไม่ถูกต้อง | 0 คะแนน |

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ 1 เฟส และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. อุปกรณ์เริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เรียกว่าอะไร

ก. rheostat

ข. Three point starting box

ค. Controller resistance

ง. Flux control

2. สวิตช์แรงเหวี่ยงจะตัดวงจรขดสตาร์ทออกเมื่อใด

ก. เมื่อมอเตอร์หมุนเต็มพิกัด

ข. มอเตอร์หมุนไปแล้ว 75 % ของความเร็วพิกัด

ค. เมื่อมอเตอร์หยุดหมุน

ง. ไม่ตัด (ต่อตลอด)

3. ข้อใดเป็นการควบคุมค่าความต้านทานในวงจรอาเมเจอร์

ก. ใช้ความต้านทานปรับค่าได้อนุกรมอาเมเจอร์

ข. ใช้ความต้านทานปรับค่าได้อนุกรมกับชั้นท์ฟิลด์

ค. ปรับค่าแรงดันที่ป้อน

ง. เปลี่ยนทิศทางการไหลผ่านอาเมเจอร์

4. ข้อใดคือจุดต่อสายของอุปกรณ์เริ่มเดินแบบสามจุด

ก. S, L, F

ข. L1 – L2 – L3

ค. C, F, A

ง. L, A, F

5. ความต้านทานเริ่มเดินในการการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เรียกว่าอะไร

ก. big register

ข. shunt field

ค. starting resistance

ง. holding coil

6. ข้อใดหมายถึงสวิตช์ไบมีด 2 ขา สับ 2 ทาง

ก. D.P.D.T

ข. S.P.D.T

ค. S.P.S.T

ง. D.P.S.T

7. การกลับทางหมุนมอเตอร์ 1 เฟส ใช้หลักการใด

ก. สลับปลายสายขดสตาร์ทหรือขดรัน

ข. ลัดวงจรขดสตาร์ท

ค. สลับปลายสายขดสตาร์ทเท่านั้น

ง. สลับปลายสายขดรันเท่านั้น

8. ข้อใดไม่ใช่วิธีการควบคุมความเร็วของขั้นทมอเตอร์

- ก. ลดภาระหรือลดโหลด
- ข. rheostat control
- ค. Flux control
- ง. voltage control

9. การกลับทางหมุนซีรืส์มอเตอร์ ทำได้อย่างไร

- ก. เปลี่ยนทิศทางกระแสขดลวดซีรืส์ฟิลด์
- ข. เปลี่ยนขดลวดซีรืส์ฟิลด์
- ค. เปลี่ยนขดลวดอาเมเจอร์
- ง. ทำไม่ได้

10. มอเตอร์ 1 เฟส หมุนทางเดียว นิยมควบคุมด้วยอุปกรณ์ชนิดใด

- ก. คอนแทคเตอร์
- ข. คัทเอาท์
- ค. T.P.D.T
- ง. รีเลย์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การควบคุมมอเตอร์1เฟสและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ข้อที่	คำตอบ
1.	ข. Three point starting box
2.	ข. มอเตอร์หมุนไปแล้ว 75 % ของความเร็วพิกัด
3.	ก. ใช้ความต้านทานปรับค่าได้อนุกรมอาเมเจอร์
4.	ง. L, A, F
5.	ค. starting resistance
6.	ก. D.P.D.T
7.	ก. สลับปลายสายขดสตาร์ทหรือขดรัน
8.	ก. ลดภาระหรือลดโหลด
9.	ก. เปลี่ยนทิศทางการเสขดลวดซีรี่ย์ฟิลด์
10.	ข. คัทเอาท์

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ
(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 7
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009))	สัปดาห์ที่ 16
เรื่อง วงจรย่อยและสายป้อนสำหรับมอเตอร์	จำนวน 7 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

มอเตอร์คือเครื่องต้นกำลังทำหน้าที่หมุนขับเคลื่อนเครื่องจักรกลต่างๆ ดังนั้นจึงต้องมีวงจรป้องกันมอเตอร์ให้ปลอดภัยตลอดเวลาที่ทำงาน

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 วงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์
- 2.2 ความหมายหรือนิยามที่เกี่ยวกับมอเตอร์
- 2.3 ชนิดของมอเตอร์
- 2.4 การกำหนดขนาดสายไฟฟ้าของวงจรมอเตอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 เขียนวงจรไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ได้
- 3.2 อธิบายความหมายหรือนิยามเกี่ยวกับมอเตอร์ได้
- 3.3 บอกชนิดและกำหนดขนาดสายไฟฟ้าของมอเตอร์ได้
- 3.4 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

- 3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

- 3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษากล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รับผิดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสรุป 6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 8. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 9. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 6. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และจดบันทึก 7. นักเรียนจดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอภิปรายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 8. นักเรียนรับฟังและจดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 10. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 11. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	9. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ชั้นนำไปใช้ 12. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 13. ครูบันทึกหลังการสอน	ชั้นนำไปใช้ 10. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และให้ไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 มาล่วงหน้า

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์
ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ เรียบเรียงโดย นายธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.4 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.5 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วงจรย่อยและสายป้อนสำหรับมอเตอร์

คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. วงจรมอเตอร์เครื่องเดียวขนาดเล็ก ควรใช้สายไฟฟ้าขนาดเท่าใด
 - ก. ไม่น้อยกว่า 1.5 ตร.มม.
 - ข. ไม่น้อยกว่า 0.5 ตร.มม.
 - ค. ไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม.
 - ง. มากกว่า 4 ตร.มม.
2. สไลด์เรลเคจอินตักชั้นมอเตอร์ หมายถึงมอเตอร์ชนิดใด
 - ก. โรเตอร์แบบพันขดลวด
 - ข. โรเตอร์แบบสตาร์
 - ค. โรเตอร์กรงกระรอก
 - ง. โรเตอร์แบบเดลต้า
3. ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าด้านปฐมภูมิของมอเตอร์แบบวาวด์โรเตอร์มีค่าเท่าใด
 - ก. ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
 - ข. ไม่ต่ำกว่า 150% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
 - ค. ไม่ต่ำกว่า 200% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
 - ง. ไม่ต่ำกว่า 300% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
4. วงจรที่มีมอเตอร์หลายเครื่อง ขนาดพิกัดกระแสของสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่าใด
 - ก. ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์เครื่องใหญ่ที่สุด บวกด้วยกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ที่เหลือ
 - ข. ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ทุกตัว
 - ค. ไม่ต่ำกว่า 225% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุด
 - ง. ไม่ต่ำกว่า 400% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ตัวใหญ่ที่สุด
5. ประโยชน์ของมอเตอร์ซิงโครนัส คืออะไร
 - ก. แก้แรงดันตก
 - ข. แก้ไฟกระพริบ
 - ค. แก้เพาเวอร์แฟกเตอร์
 - ง. แก้ความเร็วที่ลดต่ำลง
6. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้กันทั่วไปคือมอเตอร์ชนิดใด
 - ก. ซิงโครนสมอเตอร์
 - ข. มอเตอร์อินตักชั้น
 - ค. มอเตอร์ ดี ซี
 - ง. มอเตอร์คอมปาวด์

7. ข้อใดคือวิธีการควบคุมความเร็วของมอเตอร์แบบวาร์ด – โรเตอร์
- | | |
|-------------------|---|
| ก. เปลี่ยนความถี่ | ข. สลับเฟส |
| ค. เปลี่ยนแรงดัน | ง. เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของรีโอสตาท |
8. พิกัดกระแสของสายไฟฟ้าที่ใช้กับมอเตอร์เครื่องเดียวจะต้องมีค่าเท่าใด
- | |
|--|
| ก. ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ |
| ข. ไม่ต่ำกว่า 150% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ |
| ค. ไม่ต่ำกว่า 200% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ |
| ง. ไม่ต่ำกว่า 300% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์ |
9. ขนาดพิกัดของกระแสของสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่าใด ถ้าในวงจรมีมอเตอร์สองตัวขนาด 10A และ 5A
- | | |
|-------------------|----------------------|
| ก. ไม่ต่ำกว่า 10A | ข. ไม่ต่ำกว่า 17.5A |
| ค. ไม่ต่ำกว่า 15A | ง. ไม่ต่ำกว่า 16.25A |
10. ปริมาณกระแสของมอเตอร์ขณะทำงานเต็มพิกัด หมายถึงอะไร
- | | |
|-------------------|---------------------------|
| ก. โหลดเกิน | ข. อุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน |
| ค. พิกัดกระแสโหลด | ง. กำลังเต็มพิกัด |

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง วงจรย่อยและสายป้อนสำหรับมอเตอร์

ข้อที่	คำตอบ
1.	ก. ไม่น้อยกว่า 1.5 ตร.มม.
2.	ค. โรเตอร์กรงกระรอก
3.	ก. ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
4.	ก. ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่ ของมอเตอร์เครื่องใหญ่ที่สุด บวกด้วยกระแส โหลดเต็มที่ของมอเตอร์ที่เหลือ
5.	ค. แก้วเพาเวอร์แฟกเตอร์
6.	ข. มอเตอร์อินดักชั่น
7.	ง. เปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของรีโอสตาท
8.	ก. ไม่ต่ำกว่า 125% ของกระแสโหลดเต็มที่ของมอเตอร์
9.	ง. ไม่ต่ำกว่า 16.25A
10.	ค. พิกัดกระแสโหลด

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้สอน

แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยการเรียนรู้ 8
วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (20104 – 2009)	สัปดาห์ที่ 17
เรื่อง อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	จำนวน 7 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สิ่งที่ต้องการในงานควบคุมมอเตอร์ คือต้องการให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเมื่อมีกระแสเกิดขึ้นในวงจรมอเตอร์ จะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันเปิดวงจรออก เพื่อให้มอเตอร์ปลอดภัย

2. สาระการเรียนรู้

- 2.1 โหลดเกิน
- 2.2 การลัดวงจร
- 2.3 อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน
- 2.4 การกำหนดขนาดอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจร(Short circuit Protection)
- 2.5 อุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน (Overload protection)
- 2.6 การกำหนดขนาดปรับตั้งอุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน
- 2.7 การหาขนาดตัวนำและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์โดยใช้ตาราง
- 2.8 การบำรุงรักษาคอนแทคเตอร์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 3.1 บอกความหมายและอันตรายจากโหลดเกินและการลัดวงจรได้
- 3.2 อธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินและการกำหนดขนาดอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรได้
- 3.3 บอกชนิดอุปกรณ์ป้องกันโหลดเกิน และการกำหนดขนาดปรับตั้งอุปกรณ์ป้องกันโหลดเกินได้
- 3.4 อธิบายวิธีการหาขนาดตัวนำและอุปกรณ์ป้องกันมอเตอร์โดยใช้ตารางได้
- 3.5 ระบุวิธีการบำรุงรักษาคอนแทคเตอร์ได้
- 3.4 มีกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา รักษาความสะอาด คำนึงถึงความปลอดภัยและมีมนุษยสัมพันธ์

บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.5 เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.6 ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

บูรณาการนโยบายสถานศึกษา 3D

3.7 สอนและฝึกหัดให้นักเรียน นักศึกษา รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การรับฟังความคิดเห็น เหตุผลของผู้อื่นและปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

3.8 ส่งเสริมกิจกรรมที่สร้างความสามัคคี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือเกื้อกูล และรักใคร่ปรองดองในสถานศึกษา

3.9 กระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียน นักศึกษา ล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในเรื่องต่างๆ เช่น กิจกรรมในชั้นเรียน กิจกรรมต่างๆ ของสถานศึกษาและกิจกรรมของชุมชน

3.10 ปลุกจิตสำนึกให้นักเรียน นักศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม รู้รักผดชอบชั่วดี มีความภูมิใจในความเป็นไทย

3.11 ให้ความรู้เกี่ยวกับโทษภัยของยาเสพติด และการหลีกเลี่ยงห่างไกลยาเสพติดเพื่อให้มีภูมิคุ้มกันอย่างยั่งยืน

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้	ขั้นสนใจปัญหา 1. นักเรียนจดบันทึกจุดประสงค์การเรียนรู้
ขั้นสอนทฤษฎี 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. ครูบรรยายเนื้อหาประกอบแผ่นใส/ power point 4. ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ในหนังสือเรียน 5. ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน	ขั้นศึกษาข้อมูล 2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 3. นักเรียนฟังครูบรรยายและจดบันทึก 4. นักเรียนศึกษาหน่วยการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 5. นักเรียนตอบคำถาม
ขั้นสรุป 6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการเรียนรู้ 7. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	ขั้นพยายามและขั้นสำเร็จผล 6. นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและจดบันทึกประกอบด้วยสาระเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน และ

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
8. ครูแจ้งนโยบายสถานศึกษา 3D ของกระทรวงศึกษา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงงาม 3 ด้าน คือ 1. ด้านประชาธิปไตย (Democracy) 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรม และความเป็นไทย (Decency) 3. ด้านภูมิคุ้มกันจากยาเสพติด (Drug – Free) 9. ครูอธิบายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1. ความพอประมาณ 2. ความมีเหตุผล 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี 10. ครูซักถามนักเรียนว่ามีข้อสงสัยอะไรอีกหรือไม่ 11. ครูให้นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียน	จัดบันทึก 7. นักเรียนจัดบันทึกนโยบายสถานศึกษา 3 D พร้อมกับอธิบายแนวทางนำไปปฏิบัติใช้ในชีวิตประจำวันและในรายวิชาที่เรียน 8. นักเรียนรับฟังและจัดบันทึกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยมีความรับผิดชอบและพยายามสืบค้นข้อมูลและปฏิบัติงานให้สำเร็จอย่างมีเหตุผล 9. นักเรียนช่วยกันทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ จัดห้องเรียนให้เรียบร้อย
ขั้นนำไปใช้ 12. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ 13. ครูบันทึกหลังการสอน	ขั้นนำไปใช้ 10. นักเรียนทำแบบสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

5. งานที่มอบหมาย

ก่อนเรียน : ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน : 1. ครูให้นักเรียนเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้

หลังเรียน : 1. ครูให้การบ้านแก่นักเรียนทำนอกเวลาเรียน คือ แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ และให้ไปศึกษาบทเรียนที่เรียนผ่านมาทั้งหมด

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

6. สื่อการเรียนการสอน

6.1 สื่อสิ่งพิมพ์

6.1.1 หนังสือประกอบการเรียนรายวิชาการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าของสำนักพิมพ์

ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ ระเบียบเรียงโดย นายรัชชัย อัดถวิบูลย์กุล และคณะ

6.1.2 แผ่นใสรายละเอียดกำหนดการสอนหรือกำหนดสาระการเรียนรู้

6.1.3 แบบทดสอบก่อนเรียน

6.1.4 แบบทดสอบหลังเรียน

6.1.5 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.2 สื่อโสตทัศน์

6.2.1 เครื่องฉายข้ามศีรษะ

6.2.2 เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง

6.2.3 สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม power point

7. แหล่งการเรียนรู้

7.1 แหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา

7.1.1 ห้องสมุด

7.1.2 ศูนย์วิทยบริการ

7.1.3 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

7.2 แหล่งเรียนรู้นอกสถานศึกษา

7.2.1 ศูนย์หนังสือ

7.2.2 อินเทอร์เน็ต

7.2.3 ห้องสมุดประชาชน

7.2.4 ผู้ประกอบการ / สถานประกอบการในท้องถิ่น

8. การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. สังเกตการเข้าชั้นเรียน
2. สังเกตจากความพร้อมก่อนเรียน
3. สังเกตผลการทดสอบก่อนเรียน

ขณะเรียน

1. สังเกตความสนใจ
2. สังเกตการตอบคำถามของนักเรียน
3. สังเกตจากการปฏิบัติงาน

หลังเรียน

1. สังเกตจากการทำการบ้านนอกเวลาเรียน
2. สังเกตจากผลการทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

คำชี้แจง

1. จงทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

2. เวลาสอบ 10 นาที

1. ขนาดปรับตั้งสูงสุดของเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจรมอเตอร์ที่มีรหัสอักษร F ถึง V เมื่อกำหนดให้ใช้ฟิวส์ทำงานไว้ ควรปรับตั้งเท่าใด

ก. 150% ของกระแสโหลดเต็มที่

ข. 175% ของกระแสโหลดเต็มที่

ค. 300% ของกระแสโหลดเต็มที่

ง. 700% ของกระแสโหลดเต็มที่

2. ฟิวส์ที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับมอเตอร์คือฟิวส์ชนิดใด

ก. ฟิวส์ทำงานไว

ข. ฟิวส์กระตุก

ค. ฟิวส์หน่วงเวลา

ง. ฟิวส์หลอด

3. ข้อใดคำนึงถึงความปลอดภัยของมอเตอร์มากที่สุด

ก. ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินทุกครั้ง

ข. ติดตั้งฟิวส์ป้องกันกระแสเกินทุกครั้ง

ค. ติดตั้งเบรกเกอร์ป้องกันกระแสเกินทุกครั้ง

ง. ใช้งานเกินพิกัดได้ต่อเนื่อง

4. ข้อใดไม่ใช่ชนิดของโอเวอร์โหลดรีเลย์

ก. แบบแผ่นโลหะคู่

ข. แบบขาดไว

ค. แบบอิเล็กทรอนิกส์

ง. แบบเทอร์มิสเตอร์

5. หากไม่ทราบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับมอเตอร์ ในทางปฏิบัติจะเลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ขนาดเท่าใด

ก. เลือกพิกัดกระแส 2 – 2.5 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่

ข. เลือกพิกัดกระแส 4 – 8 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่

ค. เลือกพิกัดกระแส 1 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่

ง. เลือกเท่ากับกระแสพิกัด

6. อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินในวงจรควบคุมมอเตอร์คืออะไร

ก. ฟิวส์

ข. คอนแทคเตอร์

ค. โอเวอร์โหลด

ง. เบรกเกอร์

7. ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะที่ดีของอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน

ก. ที่กระแสปกติ ไม่ควรเปิดวงจร

ค. เปิดวงจรทันทีถ้ากระแสเกิน

ข. ตัวหน่วงเวลาก่อนที่จะเปิดวงจร

ง. ตัวปรับตั้งค่าได้สะดวก

8. มอเตอร์ที่มีการกำหนดรหัสอักษร อ้างอิงมาตรฐานใด

ก. IEC

ค. DIN

ข. NEC

ง. NEMA

9. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้คอยล์ คอนแทคเตอร์เสียหาย

ก. แรงดันไฟฟ้าเกิน

ค. มีการปรับแต่งหน้าสัมผัส

ข. ใช้งานต่อเนื่องทำให้ความร้อนสูง

ง. ต่อดึงจรผิด

10. ที่กล่าวว่า โหลดเกิน (over load) หมายถึงอะไร

ก. ภาระหรือโหลดมาก ทำให้กระแสมีจำนวนมากเกินปกติ

ข. แรงดันเกินปกติ

ค. กำลังไฟฟ้าเกิน

ง. ความต้านทานลดลง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง อุปกรณ์ป้องกันที่ใช้ในงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ข้อที่	คำตอบ
1.	ค. 300% ของกระแสโหลดเต็มที่
2.	ค. ฟิวส์หน่วงเวลา
3.	ก. ติดตั้งเครื่องป้องกันกระแสเกินทุกครั้ง
4.	ข. แบบขาดไว
5.	ก. เลือกฟิวส์กระแส 2 – 2.5 เท่า ของกระแสโหลดเต็มที่
6.	ค. โอเวอร์โหลด
7.	ข. ตัวหน่วงเวลาก่อนที่จะเปิดวงจร
8.	ง. NEMA
9.	ค. มีการปรับแต่งหน้าสัมผัส
10.	ก. ภาระหรือโหลดมาก ทำให้กระแสมีจำนวนมากเกินฟิวส์

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการเรียนของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ
(.....)

ผู้สอน