

คู่มือครู

ชุดการสอน วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม

รหัส 3104-0005



เรื่อง หลักการทำงาน และ
การควบคุมมอเตอร์
ไฟฟ้ากระแสตรง



นางนันทวรรณ บุญอินทร์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์



ชุดการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005 สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นชุดการสอนสำหรับครูเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง

ชุดการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุมประกอบด้วย 10 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสสลับ และการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าแบบทดสอบ ใบปฏิบัติงาน แบบประเมินพฤติกรรม หน่วยการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยชุดที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ชุดที่ 2 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส ชุดที่ 3 หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส ชุดที่ 4 เรื่องขนาดของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันมอเตอร์ ชุดที่ 5 เรื่องหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ด้วยคอนแทกเตอร์ ชุดที่ 6 เรื่องการต่อและป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส ชุดที่ 7 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสด้วยอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ ชุดที่ 8 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบเรียงลำดับ ชุดที่ 9 เรื่องการควบคุมการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส และชุดที่ 10 เรื่องการเริ่มเดินมอเตอร์แบบ สตาร์ท-เดลตา

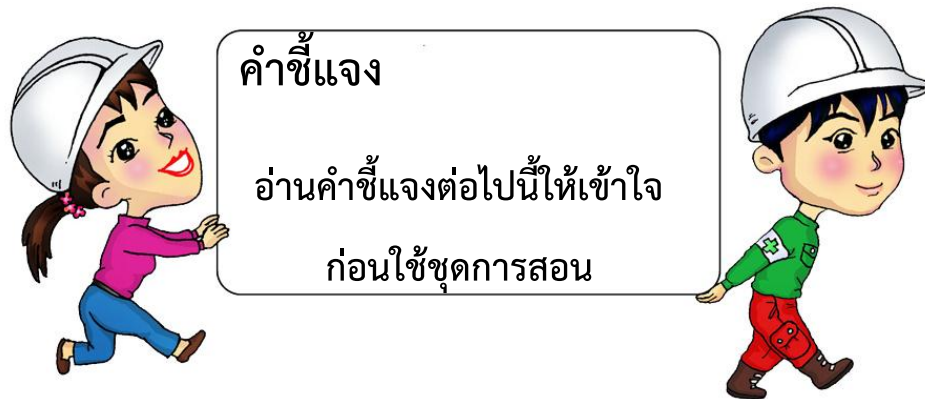
ชุดการสอนชุดที่ 1 นี้ประกอบด้วยเนื้อหาทางทฤษฎี เรื่องความหมาย ส่วนประกอบ ชนิดวิธีการควบคุมความเร็ว และวิธีการกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้สื่อการสอนบทเรียน Power point บนเว็บไซต์ ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตต์ เนื้อหาด้านปฏิบัติ เรื่องการต่อวงจรควบคุมความเร็ว และการต่อวงจรกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1)

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

คำนำ	ก
สารบัญ	๖
คำชี้แจง	1
คำแนะนำสำหรับครู	3
ขั้นตอนการใช้การสอนชุดที่ 1	4
ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน.....	5
วิธีการใช้สื่อการสอน	5
ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	6
ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ชุดการสอนที่ 1	7
จุดประสงค์ สมรรถนะ และคำอธิบายรายวิชา	8
การวิเคราะห์ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง	9
การวิเคราะห์หัวเรื่อง	11
รายละเอียดการวิเคราะห์หัวเรื่อง	12
รายละเอียดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้	13
ชุดการสอนที่ 1	14
แบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1	19
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1	22
แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	23
เฉลยแบบฝึกหัดหน่วยที่ 1	24
แผนการจัดการเรียนรู้ ภาคทฤษฎี	25
แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	29
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1	32
แผนการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ.....	33



1. ชุดการสอนวิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นชุดการสอนสำหรับครูเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง ประกอบด้วยชุดการสอนทั้งหมด 10 ชุด ดังที่กล่าวมาแล้ว

2. ชุดการสอนชุดนี้ เป็นชุดที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ที่เรียนจบสายสามัญระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือสายอาชีวศึกษาระดับชั้น ปวช.3 ที่ไม่ใช่สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

3. วัตถุประสงค์

3.1 เพื่อให้ครูผู้สอน ที่ใช้ชุดการสอนที่ 1 เข้าใจบทบาทของตนเองในการนำชุดการสอนไปใช้ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

3.2 เพื่อให้ครูผู้สอน ที่ใช้ชุดการสอนที่ 1 สามารถจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นได้อย่างถูกต้อง

4. ชุดการสอน ประกอบด้วย

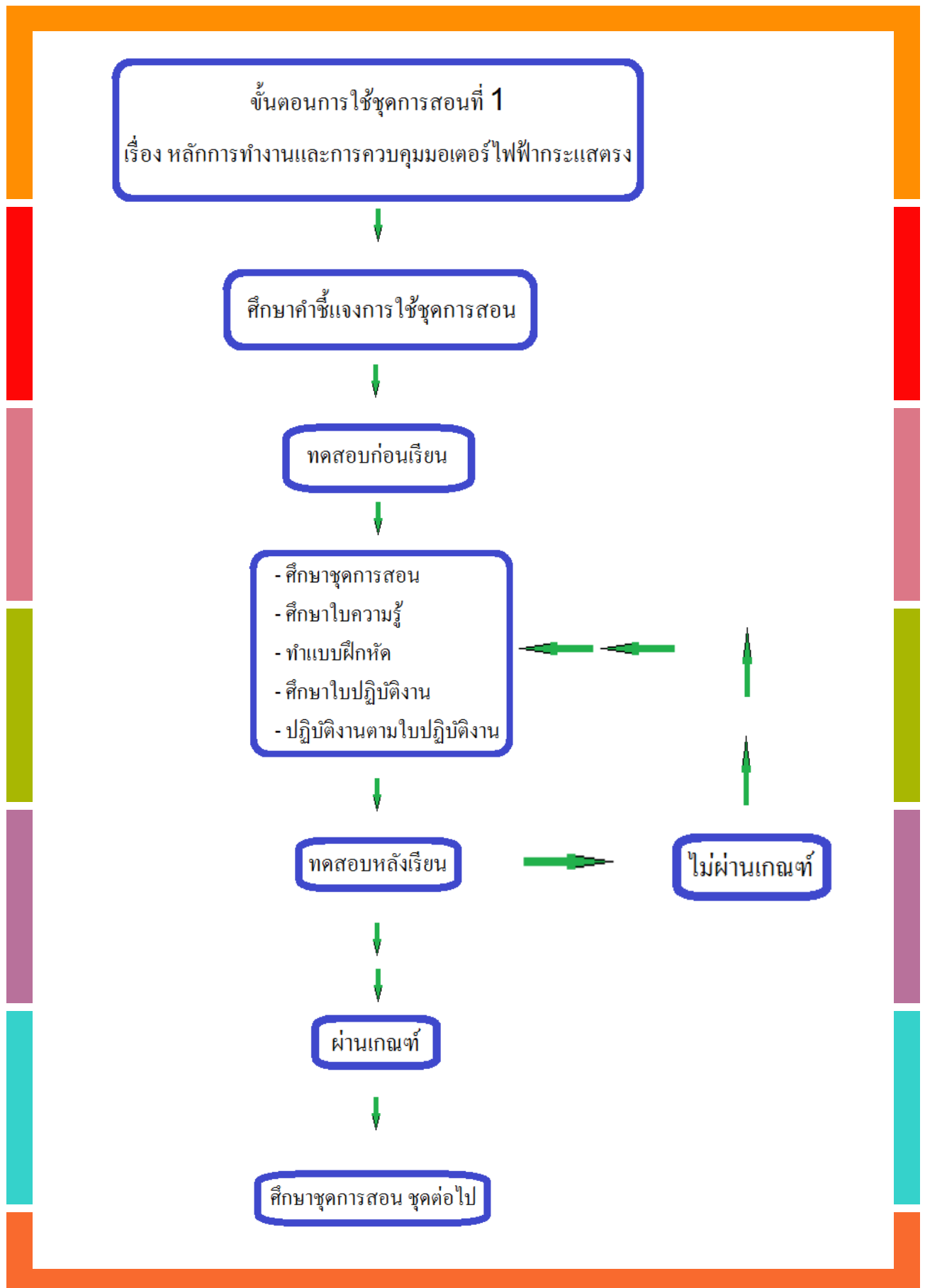
- 4.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการสอน
- 4.2 คำแนะนำสำหรับครู
- 4.3 ขั้นตอนการใช้ชุดการสอน
- 4.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4.5 แผนการจัดการเรียนรู้
- 4.6 แบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.7 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4.8 แบบฝึกหัด
- 4.9 เฉลยแบบฝึกหัด
- 4.10 แบบทดสอบหลังเรียน
- 4.11 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
- 4.12 เฉลยใบปฏิบัติงาน

คำแนะนำสำหรับครู

1. ชุดการสอนชุดที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดัง
วิชามอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005 สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง จำนวน 7 ชั่วโมง
2. ครูผู้สอนศึกษาเนื้อหาที่ต้องสอนให้ละเอียด และศึกษาชุดการสอนให้รอบคอบ ก่อนนำไปใช้
3. ครูผู้สอนเตรียมชุดการสอนให้ครบตามจำนวนนักศึกษา ซึ่งนักศึกษาแต่ละคนจะได้รับคนละ
1 เล่มและก่อนสอนจะต้องให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน เมื่อทำเสร็จให้ครูตรวจคำตอบและ
บันทึกผลคะแนนไว้ ทั้งครูผู้สอนและนักศึกษา
4. ครูผู้สอนชี้แจงบทบาทของนักศึกษาก่อนใช้ชุดการสอน ให้นักศึกษาได้เรียนจากชุดการสอน
โดยมีครูผู้สอน เป็นผู้บรรยายและสาธิต เพื่อให้นักศึกษาทุกคนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ครูผู้สอนตั้งไว้
5. ขณะที่นักศึกษา ศึกษาชุดการสอนโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้บรรยายเนื้อหาทฤษฎี และสาธิตตาม
ใบปฏิบัติงาน ทำแบบฝึกหัด ทำตามใบปฏิบัติงานเพื่อฝึกทักษะด้านการปฏิบัติงานตามกระบวนการ
จัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องคอยชี้แนะ ดูการทำงานของนักศึกษาทุกคนอย่างใกล้ชิดเพื่อดูความก้าวหน้า
ของงานและถ้ามีปัญหาให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจ สามารถที่จะปฏิบัติงาน
ต่อไปได้
6. หลังจากนักศึกษาเรียนรู้จนครบกระบวนการแล้วจะต้องให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน
เพื่อประเมินผลการพัฒนาในการเรียนรู้
7. ครูผู้สอนฟังการอภิปรายกลุ่ม ตรวจสอบผลงาน ของนักศึกษาเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงและตรวจสอบ
ความก้าวหน้า ของการเรียนรู้

หมายเหตุ

- สำหรับนักศึกษาที่เรียนช้าหรือไม่เข้าใจในเนื้อหาใดๆ ครูผู้สอนควรอนุญาตให้นักศึกษานำ
ชุดการสอนไปศึกษาด้วยตนเองในชั่วโมงว่าง หรือที่บ้านได้



ข้อแนะนำการใช้สื่อการสอน

1. เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในการใช้สื่อ

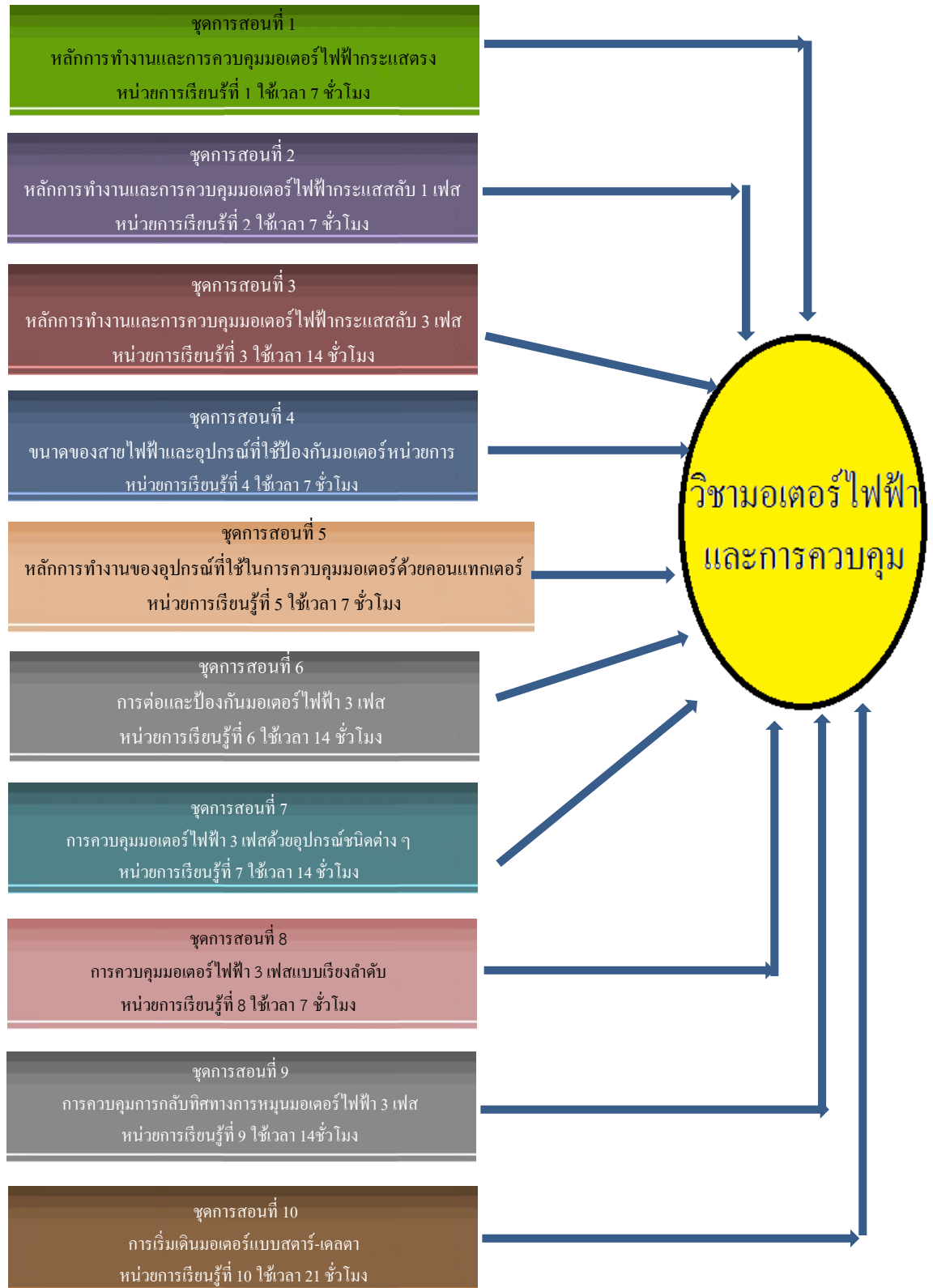
- 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.2 เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
- 1.3 โต๊ะวางชุดฝึก
- 1.4 สื่อของจริงที่ต้องใช้เฉพาะเรื่อง

วิธีการใช้งานสื่อการสอน

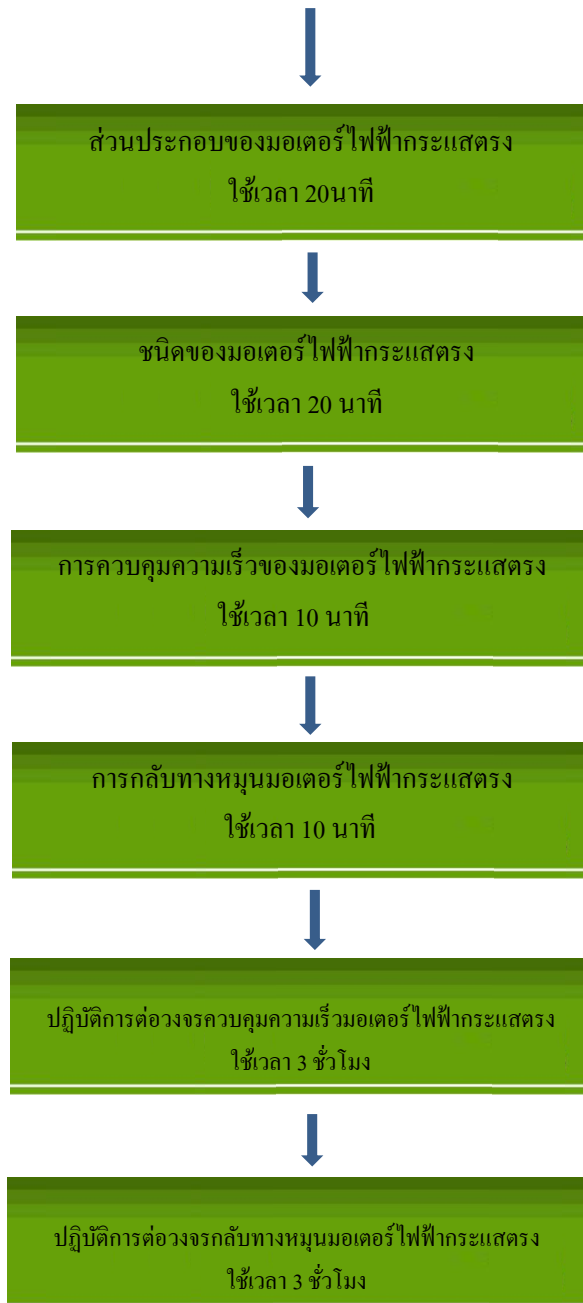
2. วิธีใช้สื่อ Power Point และภาพเคลื่อนไหว

- 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ Microsoft Office 2007
- 2.2 ที่มุมด้านซ้ายของหน้าจอจะมีสัญลักษณ์ (⇨) คือการถอยกลับ ⇨ การเลื่อนไปข้างหน้า) เมื่อต้องการย้อนกลับให้กด 1 ครั้ง และถ้าต้องการเลื่อนไปข้างหน้าให้กด 1 ครั้ง เพื่อนำเสนอแต่ละบรรทัด คลิกที่รูปภาพ (🖼️) เพื่อขยายภาพ

ผังโน้ตสันสาระการเรียนรู้ รายวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม



ผังโน้ตสนัสาระการเรียนรู้ ชุดการสอนที่ 1



ชุดการสอนมุ่งเน้นสมรรถนะ และบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อรายวิชา	มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	รหัสวิชา	3104-0005 (1-6-3)
ระดับชั้น	ปวส. 1	สาขาวิชา/กลุ่มวิชา/แผนกวิชา	ช่างไฟฟ้ากำลัง
หน่วยกิต	3	จำนวนคาบรวม	7 คาบ
ทฤษฎี	1	คาบ/สัปดาห์	ปฏิบัติ 6 คาบ/สัปดาห์
ภาคเรียนที่	1	ปีการศึกษา	2559

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม
2. เพื่อให้ต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรการควบคุม
3. เพื่อให้เลือกวัสดุอุปกรณ์ในงานควบคุมมอเตอร์
4. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ โครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
2. เลือกขนาดของสาย อุปกรณ์ป้องกัน คอนแทกเตอร์ในการควบคุมมอเตอร์
3. ต่อวงจรควบคุมมอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ ชนิดโครงสร้าง ส่วนประกอบและหลักการทำงานของมอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส การเริ่มเดินมอเตอร์การกลับทางหมุน การต่อวงจรมอเตอร์แบบต่างๆ สัญลักษณ์ที่ใช้ในงานควบคุม การเลือกขนาดสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกัน อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การต่อวงจรขดลวดสปลิตเฟสมอเตอร์ และมอเตอร์ 3 เฟส ต่อวงจรการเริ่มเดินและการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส

การวิเคราะห์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

- เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานแต่ละวงจรได้อย่างเหมาะสม
- สามารถฝึกทักษะการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับตน บุคคล และสภาพแวดล้อม

หลักความมีเหตุผล

- ความน่าเชื่อถือในการเลือกใช้ทฤษฎีและวิธีการปฏิบัติงานวงจรต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้
- การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการต่อวงจรต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้

หลักภูมิคุ้มกัน

- นำหลักการควบคุมมอเตอร์โดยการศึกษา และปฏิบัติตามใบงานจนมีทักษะความรู้จากการพัฒนาตนเอง
- รู้จักนำข้อผิดพลาดจากการปฏิบัติงานมาเป็นเครื่องเตือนใจในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป

เงื่อนไขความรู้

- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีต่าง ๆ ในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้
- ความรู้ในหลักการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เงื่อนไขคุณธรรม

1. มีความสนใจใฝ่รู้
2. มีวินัยในการทำงาน
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. มีความพึงพอใจในการทำงาน
5. มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน
6. มีความรับผิดชอบในการทำงาน
7. มีความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน
8. มีความสุขในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
9. มีความประหยัดในการใช้ทรัพยากรของตนเองและส่วนรวม

การเชื่อมโยงสู่ 4 มิติ

มิติสังคม

- ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันด้านการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญห การพิจารณา เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมหรือปรับใช้ในวิชาอื่น ได้อย่างมีทักษะ รอบครอบและเกิดประโยชน์

มิติเศรษฐกิจ - ใช้วัสดุอุปกรณ์ในการต่อวงจรเพื่อการเรียนรู้อย่างประหยัดและคุ้มค่า เพื่อสร้างนิสัยการยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

มิติวัฒนธรรม - ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนการจัดกระบวนการเรียนรู้ ฝึกให้ใช้ชีวิตอย่างมีสติ มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์

มิติสิ่งแวดล้อม - ผู้เรียนได้นำความรู้และหลักปฏิบัติในขณะการจัดกระบวนการเรียนรู้ใช้ วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ อย่างรู้คุณค่า เป็นจุดเริ่มต้นในการรักษาสีเขียวสิ่งแวดล้อม ไปใช้ในการพัฒนาตนเองทำให้สภาพแวดล้อมดี ตลอดจนสิ่งแวดล้อมดีขึ้นด้วย

เกณฑ์ให้คะแนน (80 : 20)

1. คะแนนระหว่างภาคเรียน

ใบปฏิบัติงาน+งานที่มอบหมาย 70 คะแนน

จิตพิสัย 20 คะแนน

2. คะแนนสอบปลายภาคเรียน 10 คะแนน

หมายเหตุ

คะแนนจิตพิสัยพิจารณาดังนี้

1. พฤติกรรมขณะเรียน 10 คะแนน

2. การแต่งกาย 10 คะแนน

การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

Topic Listing Sheet

ชื่อรายวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005

หน่วยกิต 3 (7)

ชื่อหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า สาขางานไฟฟ้ากำลัง จำนวน 126 ชั่วโมง

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย	แหล่งข้อมูล					จำนวน ชั่วโมง
		A	B	C	D	E	
1	หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/	/	/	7
2	หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	/	/	/	/	/	14
3	หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส	/	/	/	/	/	7
4	ขนาดของสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันมอเตอร์	/	/	/	/	/	7
5	หลักการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมมอเตอร์ด้วย คอนแทกเตอร์	/	/	/	/	/	14
6	การต่อและป้องกันมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	/	14
7	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสด้วยอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ	/	/	/	/	/	14
8	การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟสแบบเรียงลำดับ	/	/	/	/	/	7
9	การควบคุมการกลับทิศทางการหมุนมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	/	/	/	/	/	14
10	การเริ่มเดินมอเตอร์แบบสตาร์-เดลตา	/	/	/	/	/	21
สอบปลายภาค		/	/	/	/	/	7
รวม							126

หมายเหตุ แหล่งข้อมูล

A = หลักสูตรรายวิชา

C = ผู้เชี่ยวชาญ

B = เอกสารและตำรา

D = ประสบการณ์ตนเอง

E = อื่นๆ

รายละเอียดการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง

Topic Listing Sheet

ชื่อรายวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005

(1-6-3)

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยกิต 3

จำนวนคาบรวม 7 คาบ

ทฤษฎี 1 คาบ/สัปดาห์

ปฏิบัติ 6 คาบ/สัปดาห์

หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ระดับ		
		R	A	T
	ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/
	ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/
	การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/
	การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/
	ปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/
	ปฏิบัติการต่อวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	/	/	/

ชื่อหน่วย	สมรรถนะประจำหน่วย	ระดับ		
		R	A	T
หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมความเร็วของซีรี่ย์มอเตอร์อย่างประหยัด ปลอดภัยและถูกต้อง	/	/	/
	2. แสดงความรู้เกี่ยวกับการควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน อย่างประหยัด ปลอดภัย ทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอย่างมีความสุข และถูกต้อง	/	/	/
	3. แสดงความรู้เกี่ยวกับการกลับทิศทางการหมุนของซีรี่ย์มอเตอร์อย่างประหยัด ปลอดภัย ด้วยความรับผิดชอบ และถูกต้อง	/	/	/
	4. แสดงความรู้เกี่ยวกับการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน อย่างประหยัด ปลอดภัย ทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มอย่างมีความสุขด้วยความเชื่อมั่น และถูกต้อง	/	/	/

หมายเหตุ

ระดับ

R = Recalled Knowledge (ความจำ)

A = Applied Knowledge (ความเข้าใจ)

T = Transferred Knowledge (ส่งถ่ายความรู้)

รายละเอียดการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

ชื่อรายวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104-0005

(1-6-3)

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยกิต 3

จำนวนคาบรวม 7 คาบ

ทฤษฎี 1 คาบ/สัปดาห์

ปฏิบัติ 6 คาบ/สัปดาห์

หน่วย ที่	จุดประสงค์การเรียนรู้ / เชิงพฤติกรรม	ISL ระดับ ความรู้			PSL ระดับ ทักษะ			จำนวน ข้อสอบ (ข้อ)
		R	A	T	I	C	A	
1	1. บอกความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	2. บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง	/	/	/				2
	3. อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	4. บอกข้อควรระวังการควบคุมซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	5. บอกลักษณะการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	6. บอกวิธีการควบคุมความเร็วของซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	7. เลือกวิธีการปรับความเร็วมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	8. บอกข้อดีของการเริ่มเดินมอเตอร์วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	9. อธิบายวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง	/	/	/				1
	10. ต่วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/	/	/	/	/	ใบ ปฏิบัติงาน 1
	11. ต่วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้	/	/	/	/	/	/	ใบ ปฏิบัติงาน 1

ISL = ระดับความรู้ (Intellectual Skill Level)

PSL = ระดับทักษะ (Physical Skill Level)

R : ขั้นพื้นฐานความรู้

I : ขั้นทำเลียนแบบ

A : ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

C : ขั้นทำถูกต้อง

T : ขั้นส่งถ่ายความรู้

A : ขั้นทำด้วยความชำนาญ

ชุดการสอนที่ 1

เรื่อง หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

คำชี้แจง ชุดการสอน เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีจุดประสงค์ เพื่อต้องการให้นักศึกษา ศึกษาเกี่ยวกับ ส่วนประกอบ ชนิด วิธีการควบคุมความเร็ว และวิธีการกลับทิศทาง หมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1. จุดประสงค์ทั่วไป

- 1.1 รู้และเข้าใจโครงสร้าง หน้าที่การทำงาน หลักการควบคุมความเร็ว และวิธีการกลับทิศทางหมุน ของมอเตอร์ไฟฟ้าของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 1.2 ปฏิบัติการควบคุมความเร็ว และการกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 1.3 คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 1.3.1 มีความสนใจใฝ่รู้
 - 1.3.2 มีวินัยในการทำงาน
 - 1.3.3 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
 - 1.3.4 มีความพึงพอใจในการทำงาน
 - 1.3.5 มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน
 - 1.3.6 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
 - 1.3.7 มีความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน
 - 1.3.8 มีความประหยัดในการใช้ทรัพยากรของตนเองและส่วนรวม

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อให้นักศึกษาเรียนเรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แล้วสามารถ

- 2.1 บอกความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.2 บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.3 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.4 บอกข้อควรระวังการควบคุมซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง
- 2.5 บอกลักษณะการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง
- 2.6 บอกวิธีการควบคุมความเร็วของซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง

- 2.7 เลือกวิธีการปรับความเร็วมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง
- 2.8 บอกข้อดีของการเริ่มเดินมอเตอร์วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
- 2.9 อธิบายวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.10 ปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.11 ปฏิบัติการต่อวงจรกลับทางหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

3. ส่วนประกอบของชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มีดังนี้

- 3.1 คู่มือครูชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.2 แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.3 เอกสารประกอบการเรียนชุดที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.4 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.5 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.6 แบบฝึกหัดเรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.7 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล ชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.8 แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมรายบุคคล
- 3.9 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.10 สื่อประกอบการสอนเรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

4. เวลาที่ใช้

ใช้เวลาในการสอนจำนวน 7 ชั่วโมง

5. การเตรียมการล่วงหน้า

สิ่งที่ครูต้องเตรียมการล่วงหน้า มีดังนี้

- 5.1 ศึกษาคู่มือครูและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 5.2 ใบปฏิบัติงานเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 5.3 ตัวอย่างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่างๆ

5.4 แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน

5.5 แบบทดสอบก่อนเรียน/หลังเรียนชุดการสอนที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

6. สื่อการจัดการเรียนรู้

6.1 ชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

6.2 สื่อ Power point

6.3 สื่อของจริง

6.4 ใบปฏิบัติงานเรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

6.5 ตัวอย่างมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่างๆ

7. การจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียนตามปกติสำหรับการสอนทฤษฎี โดยจัดการเรียนการสอนแบบอภิปราย อธิบาย สาธิต สรุปการเรียนรู้ภาคปฏิบัติจัดกลุ่มการปฏิบัติงานโดยการแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 4 คน เพื่อให้นักศึกษาได้ ปฏิบัติงาน โดยครูเตรียมชุดทดลอง เครื่องมืออุปกรณ์ให้ใช้ครบทุกกลุ่ม ครูสาธิตให้ดูและควบคุมดูแล พฤติกรรมการทำงานให้คำชี้แนะหากพบปัญหา

8. วิธีใช้ชุดการสอน

8.1 ศึกษาคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

8.2 ศึกษาวิธีการใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ (Power point)

8.2 ศึกษาวิธีการใช้ชุดทดลอง และ สื่อ Power point

8.3 ศึกษาวิธีการวัดผลและประเมินผล

9. ขั้นตอนการสอน

9.1 ครูชี้แจงให้นักศึกษารู้เกี่ยวกับบทบาทของนักศึกษาในการใช้ชุดการสอน

9.2 ครูชี้แจงกับผู้เรียนตกลงวิธีการวัดผลประเมินผลพร้อมกำหนดเวลาส่งผลการทดลองกับครู

9.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน (Motivation)

ขั้นที่ 3 ให้ความรู้ (Information)

ขั้นที่ 4 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (Application)

ขั้นที่ 5 สรุปผล (Progress)

ขั้นที่ 6 ทดสอบหลังเรียน (Post-test)

9.4 ขณะนักศึกษาปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน ครูควรควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของนักศึกษา หากนักศึกษามีปัญหาขณะปฏิบัติงานจะได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ

9.5 ครูควบคุมและติดตามผลการปฏิบัติงานของนักศึกษาให้เป็นไปตามขั้นตอนตามใบปฏิบัติงาน

9.6 การสรุปบทเรียนและการปฏิบัติงานควรเป็นกิจกรรมร่วมของนักศึกษาทุกกลุ่มหรือตัวแทนกลุ่มร่วมกันสรุปบทเรียนและการปฏิบัติงาน

9.7 แบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้และคุณธรรมจริยธรรมระหว่างการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล

9.8 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

9.9 ตรวจผลงานการปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน และแบบทดสอบหลังเรียนแล้วแจ้งผลให้นักศึกษาทราบ

9.10 สอนซ่อมเสริมหรือมอบหมายงานเพิ่มให้กับนักศึกษาที่ไม่ผ่านเกณฑ์

10. การใช้สื่อการเรียนการสอนชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

นักศึกษา เรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้ใช้ชุดการสอนที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ในการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้

11. บทบาทของนักศึกษา

11.1 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของครูและกลุ่ม

11.2 นักศึกษาต้องทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมายและร่วมกันอภิปราย

11.3 นักศึกษาต้องปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน

11.4 นักศึกษาต้องทำการทดลองสังเกตผลการทดลองให้ตรงตามเวลาที่กำหนด

12. การวัดและประเมินผล

12.1 วิธีวัดผล

12.1.1 แบบประเมินพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ และคุณธรรมจริยธรรมระหว่างการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล

12.1.2 ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน

12.1.3 ตรวจผลจากแบบฝึกหัด/การอภิปราย

12.1.4 ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน

12.1.5 ตรวจผลการปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน

12.2 เครื่องมือวัด

12.2.1 แบบประเมินพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ และคุณธรรมจริยธรรมระหว่างการเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นรายบุคคล

12.2.2 แบบทดสอบก่อนเรียน

12.2.3 แบบฝึกหัด/ใบประเมินผลการอภิปราย

12.2.4 แบบทดสอบหลังเรียน

12.2.5 แบบประเมินผลการปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงาน

12.3 เกณฑ์การประเมินผล

12.3.1 นักศึกษาได้คะแนนจากแบบประเมินคุณธรรมจริยธรรมระหว่างการเรียนรู้ของนักศึกษา ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

12.3.2 คะแนนรวมตามแบบประเมินพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้จากใบปฏิบัติงาน ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

12.3.3 คะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

12.3.4 คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ - สกุลผู้ทำแบบทดสอบ.....ชั้น/ปีที่.....กลุ่ม/ห้อง.....

ชื่อ - สกุลผู้ตรวจ.....วัน/เดือน/ปี.....

คำชี้แจง ให้กากบาท (X) ทับตัวอักษรคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน) เวลา 5 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

1. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของสเตเตอร์ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ก. เฟรม

ข. ขั้วแม่เหล็ก

ค. คอมมิวเตเตอร์

ง. ขดลวดอาร์เมเจอร์

จ. ขดลวดสนามแม่เหล็ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

2. ข้อใดคือลักษณะของขดลวดขนาน

ก. ขดลวดเส้นเล็ก พันมากรอบ

ข. ขดลวดเส้นเล็ก พันน้อยรอบ

ค. ขดลวดเส้นใหญ่ พันมากรอบ

ง. ขดลวดเส้นใหญ่ พันน้อยรอบ

จ. ขดลวดเส้นใหญ่จำนวนรอบเท่ากับขดลวดอนุกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
 - a. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
 - b. เมื่อหมุนขดลวดของมอเตอร์กระแสตรงไป $1/4$ รอบ หรือ 90 องศา โมเมนต์ของแรงคู่ควบที่กระทำต่อขดลวดมีค่ามากที่สุด
 - c. อุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนทิศของกระแสไฟฟ้าในขดลวด ประกอบด้วยตัวทำสลับที่หรือคอมมิวเตเตอร์ (commutator) และ แปรง (brush)
- ก. a
- ข. b
- ค. a และ b
- ง. b และ c
- จ. a และ c

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกข้อควรระวังการควบคุมซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง

4. ในการควบคุมซีรี่ย์มอเตอร์สิ่งที่ต้องระวังมากที่สุดคืออะไร
 - ก. ระวังขดลวดสนามแม่เหล็ก
 - ข. ระวังความเร็วจะลดลงอย่างฉับพลัน
 - ค. ระวังการทำงานในสภาวะไม่มีโหลด
 - ง. ระวังกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซีรี่ย์ฟิลด์
 - จ. ระวังประกายไฟที่หน้าสัมผัสของแปรงถ่าน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

5. ข้อใดคือลักษณะของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor)
 - ก. ความเร็วคงที่
 - ข. แรงบิดเริ่มหมุนสูง
 - ค. แรงบิดต่ำความเร็วต่ำ
 - ง. แรงบิดสูงความเร็วสูง
 - จ. แรงบิดต่ำ ความเร็วไม่คงที่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกวิธีการควบคุมความเร็วของซีรืส์มอเตอร์ได้ถูกต้อง

6. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการควบคุมความเร็วของซีรืส์มอเตอร์

- ก. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดสนามแม่เหล็ก
- ข. เพิ่มกระแสไฟฟ้าขดลวดอาร์เมเจอร์
- ค. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดอาร์เมเจอร์
- ง. ลดแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้มอเตอร์
- จ. ลดแรงดันไฟฟ้าขดลวดอนุกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกลักษณะการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง

7. การปรับความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor) ให้สูงขึ้นทำได้อย่างไร

- ก. เปิดวงจรขดลวดขนาน
- ข. เปิดวงจรขดลวดอนุกรม
- ค. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับอาร์เมเจอร์
- ง. ต่อขดลวดขนานอนุกรมกับรีโอสแตต
- จ. ต่อขดลวดอนุกรมอนุกรมกับรีโอสแตต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเลือกวิธีการปรับความเร็วมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง

8. การปรับความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor) ให้ลดลงทำได้อย่างไร

- ก. เปิดวงจรอาร์เมเจอร์
- ข. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับอาร์เมเจอร์
- ค. ต่อรีโอสแตตขนานกับขดลวดขนาน
- ง. ต่อรีโอสแตตขนานกับขดลวดอนุกรม
- จ. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับขดลวดขนาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกข้อดีของการเริ่มเดินมอเตอร์วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

9. ข้อใดคือข้อดีของการเริ่มเดินแบบมีตัวป้องกันขณะไม่มีโหลด (No volt release)

- ก. เมื่อแรงดันเกินจะไม่มีผลต่อชุดควบคุม
- ข. เป็นการเริ่มเดินแบบประหยัดใช้อุปกรณ์น้อย
- ค. ในสภาวะไม่มีโหลดจะเปิดวงจรมอเตอร์ทันที
- ง. ถ้าแหล่งจ่ายผิดปกติเมื่อแรงดันต่ำเกินไปจะปิดวงจรมอเตอร์ทันที
- จ. ถ้าแหล่งจ่ายผิดปกติเมื่อแรงดันต่ำเกินไปจะเปิดวงจรมอเตอร์ทันที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอธิบายวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

10. การกลับทางหมุนดีซีมอเตอร์ทำได้อย่างไร

ก. เพิ่มกระแสไฟฟ้าให้อาร์เมเจอร์

ข. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์

ค. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดสนามแม่เหล็ก

ง. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดสนามแม่เหล็ก อย่างใดอย่างหนึ่ง

จ. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดสนามแม่เหล็ก ทั้งสองอย่าง

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1			✗		
2	✗				
3					✗
4			✗		
5	✗				
6		✗			
7				✗	
8		✗			
9					✗
10				✗	

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ - สกุลผู้ทำแบบทดสอบ.....ชั้น/ปีที่.....กลุ่ม/ห้อง.....

ชื่อ - สกุลผู้ตรวจ.....วัน/เดือน/ปี.....

คำชี้แจง จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน) เวลา 5 นาที

1. มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) หมายถึง.....
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมเพราะ.....
3. กระแสไฟฟ้าในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) จะสร้างขั้วแม่เหล็กแบบ.....
4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ.....
5. การกลับทางหมุนของมอเตอร์ทำได้โดย.....

เฉลยแบบฝึกหัด หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ - สกุลผู้ทำแบบทดสอบ.....ชั้น/ปีที่.....กลุ่ม/ห้อง.....

ชื่อ - สกุลผู้ตรวจ.....วัน/เดือน/ปี.....

คำชี้แจง จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง (ข้อละ 1 คะแนน) เวลา 5 นาที

1. มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor) หมายถึง **เครื่องกลไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล**
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมเพราะ **ปรับความเร็วรอบได้**
3. กระแสไฟฟ้าในขดลวดสนามแม่เหล็ก (Field Coil) จะสร้างขั้วแม่เหล็กแบบ **ขั้วเหนือ-ขั้วใต้**
4. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักๆ คือ **ทูนอาร์เมเจอร์ และ สเตเตอร์**
5. การกลับทางหมุนดีซีมอเตอร์ทำได้โดย **กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์ หรือกลับทิศทางกระแสในขดลวดสนามแม่เหล็ก อย่างใดอย่างหนึ่ง**

	แผนการจัดการเรียนรู้ ภาคทฤษฎี	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสดตรง	เวลา 1 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง		

หัวข้อเรื่อง

หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง ประกอบไปด้วยสาระการเรียนรู้ดังนี้

- 1.1 ความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง
- 1.2 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง
- 1.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง
- 1.4 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง
- 1.5 การกลับทิศทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง

สาระการเรียนรู้

ความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนอย่างหนึ่งในโรงงานอุตสาหกรรมเพราะมีคุณสมบัติที่ดีเด่นในด้านการปรับความเร็วได้ตั้งแต่ความเร็วต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด นิยมใช้กันมากในโรงงานอุตสาหกรรม เช่น โรงงานเส้นใยโพลีเอสเตอร์ โรงงานถลุงโลหะ โรงงานทอผ้า หรือเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนรถไฟฟ้า เป็นต้น ในการศึกษาเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงจึงควรรู้จักส่วนประกอบต่าง ๆ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงและเข้าใจหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง และส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง

ส่วนที่อยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง

ส่วนที่เคลื่อนที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง

ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง มี 3 ชนิดคือ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงแบบอนุกรม มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงแบบขนาน และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรงแบบผสม

การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง แบบอนุกรม และแบบขนาน

การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง ทำได้โดย เปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดอาร์เมเจอร์ หรือ เปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็ก

จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน

1. จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเรื่องความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้า ส่วนประกอบ ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง คุณสมบัติและหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแต่ละชนิด การควบคุมความเร็ว และวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบต่าง ๆ ได้ และจิตพิสัยด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ

- 1.1 มีความสนใจใฝ่รู้
- 1.2 มีวินัยในการทำงาน
- 1.3 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 1.4 มีความพึงพอใจในการทำงาน
- 1.5 มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน
- 1.6 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
- 1.7 มีความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน
- 1.8 มีความประหยัดในการใช้ทรัพยากรของตนเองและส่วนรวม

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ทฤษฎี)

หลังจากนักศึกษา เรียนเรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แล้วสามารถ

- 2.1 บอกความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง
- 2.2 บอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.3 อธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.4 บอกข้อควรระวังการควบคุมซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง
- 2.5 บอกลักษณะการควบคุมมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง
- 2.6 บอกวิธีการควบคุมความเร็วของซีรี่ย์มอเตอร์ได้ถูกต้อง
- 2.7 เลือวิธีการปรับความเร็วมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง
- 2.8 บอกข้อดีของการเริ่มเดินมอเตอร์วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง
- 2.9 อธิบายวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

เนื้อหาสาระ (ใบความรู้ที่ 1)

1.1 ความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.2 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.2.1 ส่วนที่อยู่กับที่ โดยทั่วไปเรียกว่าสเตเตอร์ (Stator)

1.2.2 ส่วนที่เคลื่อนที่โดยทั่วไปเรียกว่าโรเตอร์ (Rotor)

1.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง มี 3 ชนิดคือ

1.3.1 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

1.3.2 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

1.3.3 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบผสม

1.4 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.4.1 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

1.4.2 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

1.5 การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.5.1 เปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดอาร์เมเจอร์

1.5.2 เปลี่ยนทิศทางกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านขดลวดสนามแม่เหล็ก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน (ภาคทฤษฎี)

กิจกรรมครู

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ครูผู้สอนถามนักศึกษาว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านมีอะไรบ้างที่ทำงานโดยใช้มอเตอร์ ตอบ พัดลม เครื่องเล่นซีดี เครื่องซักผ้า ครูผู้สอนถามต่อว่ามอเตอร์ที่เป็นส่วนประกอบในเครื่องใช้ไฟฟ้าใช้กับไฟฟ้าชนิดใดบ้าง ตอบ ไฟฟ้ากระแสสลับ ไฟฟ้ากระแสตรง ครูผู้สอนกล่าวว่าวันนี้เราจะมาเรียนรู้เรื่องชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและวิธีการควบคุม

2. ขั้นศึกษาข้อมูล

2.1 อธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้การสอน แล้วให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้จากบทเรียน

Power point บนเว็บไซต์ ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

2.2 จัดแบ่งเนื้อหาแบ่งกลุ่ม มอบหมายงานค้นคว้า และ อภิปราย

2.2.1 ความหมายของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.2.2 ส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.2.3 ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.2.4 การควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.2.5 การกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2.3 จัดกลุ่มการเรียนการสอนโดย

ขั้นที่ 1 ครูผู้สอนกำหนดขอบข่ายเนื้อหาที่ต้องการให้นักศึกษาทำการศึกษแล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยกันอภิปรายเพื่อกำหนดขอบเขตของงานหรือเนื้อหาที่จะศึกษานั้นเองตามความคิดเห็นส่วนใหญ่ภายในห้องเรียน

ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มออกกลุ่มละเท่าๆ กันโดยประมาณซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะต้องมีคนเก่งปานกลาง อ่อน คละกันไปเหมือนกันทุกกลุ่มและแต่ละกลุ่มต้องมีความสามารถ และความถนัดต่างกันด้วย

ขั้นที่ 3 ให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่ต้องการจะทำการศึกษแล้วแบ่งเนื้อหาที่ต้องการศึกษาออกเป็นหัวข้อย่อยเพื่อที่จะแบ่งเนื้อหา กันรับผิดชอบในหัวข้อที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย

ขั้นที่ 4 ให้สมาชิกในกลุ่มนำผลที่ได้จากการศึกษาตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายมารวมกันแล้วช่วยกันปรับแต่งเนื้อหาหรือผลงานนั้น ๆ ให้สมบูรณ์ให้มากที่สุด แล้วให้แต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 5 ให้ทุกกลุ่มช่วยกันประเมินผลโดยการประเมินให้ดูทั้งกระบวนการกลุ่ม (Process) และผลงานที่ออกมาเมื่อผู้เรียนทำหน้าที่ของตนเสร็จแล้วในแต่ละข้อเมื่อขึ้นข้อใหม่ให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนหน้าที่กันทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบทุกหน้าที่ แล้วช่วยกันอธิบายให้กับสมาชิกภายในกลุ่มให้เข้าใจ

3. ขั้นพยายาม

นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ในบทเรียน Power point

4. ขั้นสำเร็จ

ครูผู้สอนและนักศึกษาร่วมกันเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแล้วครูผู้สอนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำหน่วยที่ 1 เพื่อเก็บคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน ไว้เป็นคะแนนเก็บ

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ - สกุลผู้ทำแบบทดสอบ.....ชั้น/ปีที่.....กลุ่ม/ห้อง.....

ชื่อ - สกุลผู้ตรวจ.....วัน/เดือน/ปี.....

คำชี้แจง ให้กากบาท (X) ทับตัวอักษรคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว (ข้อละ 1 คะแนน)

เวลา 5 นาที

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

1. ข้อใดคือลักษณะของขดลวดขนาน

ก. ขดลวดเส้นเล็ก พันมารอบ

ข. ขดลวดเส้นเล็ก พันน้อยรอบ

ค. ขดลวดเส้นใหญ่ พันมารอบ

ง. ขดลวดเส้นใหญ่ พันน้อยรอบ

จ. ขดลวดเส้นใหญ่จำนวนรอบเท่ากับขดลวดอนุกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกส่วนประกอบของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

2. ข้อใด ไม่ใช่ ส่วนประกอบของสเตเตอร์ในมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ก. เฟรม

ข. ขั้วแม่เหล็ก

ค. คอมมิวเตเตอร์

ง. ขดลวดอาร์เมเจอร์

จ. ขดลวดสนามแม่เหล็ก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกข้อควรระวังการควบคุมซีรืส์มอเตอร์ได้ถูกต้อง

3. ในการควบคุมซีรืส์มอเตอร์สิ่งที่ต้องระวังมากที่สุดคืออะไร

ก. ระวังขดลวดสนามแม่เหล็ก

ข. ระวังความเร็วจะลดลงอย่างฉับพลัน

ค. ระวังการทำงานในสถานะไม่มีโหลด

ง. ระวังกระแสไฟฟ้าไหลผ่านซีรืส์ฟิลด์

จ. ระวังประกายไฟที่หน้าสัมผัสของแปรงถ่าน

	แผนการจัดการเรียนรู้ ภาคปฏิบัติ	หน่วยที่ 1
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม	สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า กระแสดรง	เวลา 6 ชั่วโมง
หัวข้อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง		

สาระการเรียนรู้

การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง ประกอบไปด้วยสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. ปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง
2. ต่อวงจรเริ่มต้นและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง

สาระสำคัญ

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง ปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง และการต่อวงจรเริ่มต้นและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานอยู่ในใบปฏิบัติงานที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรง และการต่อวงจรเริ่มต้นและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดรงได้ถูกต้อง และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

- 1.1 มีความสนใจใฝ่รู้
- 1.2 มีวินัยในการทำงาน
- 1.3 มีความเชื่อมั่นในตนเอง
- 1.4 มีความพึงพอใจในการทำงาน
- 1.5 มีมนุษยสัมพันธ์ในการทำงาน
- 1.6 มีความรับผิดชอบในการทำงาน
- 1.7 มีความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงาน
- 1.8 มีความประหยัดในการใช้ทรัพยากรของตนเองและส่วนรวม

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (ปฏิบัติ)

หลังจากนักศึกษา เรียนเรื่องมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แล้วสามารถ

- 2.1 ปฏิบัติการต่อวงจรควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง
- 2.2 ปฏิบัติการต่อวงจรการกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง ได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนการสอน (ภาคปฏิบัติ)

ในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนภาคปฏิบัติใช้ขั้นตอนการสอนแบบทักษะประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูผู้สอนถามนักศึกษาว่าถ้าเราไม่รู้จักส่วนประกอบและจุดใช้งานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ใช้งานการ เริ่มเดินและกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเราจะต่อวงจรควบคุมได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย หรือไม่ นักศึกษาตอบว่า ไม่ ครูผู้สอนกล่าวต่อว่า ถ้าเช่นขณะที่ครูสาธิตการต่อวงจรเริ่มเดินหรือกลับทิศทาง หมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง นักศึกษาต้องตั้งใจดูและทำความเข้าใจทุกขั้นตอน

2. ชี้นสาธิต

นักศึกษาสังเกตและดูการสาธิตของครูผู้สอน วิธีการต่อวงจรเริ่มเดินและกลับทางหมุนมอเตอร์ ไฟฟ้ากระแสตรงตามใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง โดยใช้ชุดฝึกการควบคุม มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1) ประกอบการสอน

3. ชี้นฝึกหัด

ขั้นที่ 1 ครูผู้สอนถ่ายทอดความรู้ใหม่ให้นักศึกษาในคาบเรียนและแจกใบปฏิบัติงานเพื่อที่ว่า นักศึกษาจะปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานโดยใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1) ประกอบการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละเท่า ๆ กันโดยประมาณ และสมาชิกภายในกลุ่มจะต้อง มี เด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกันไปเหมือนกันทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 3 สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาทบทวนขั้นตอนที่ผู้สอนได้สาธิต และสมาชิกภายในกลุ่มที่ เรียนเก่งให้ช่วยผู้เรียนที่อ่อนโดยรวมมือร่วมใจกันสรุปขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ได้ทั้งหมดเพื่อเตรียมช่วยกัน ปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานที่ 1

ขั้นที่ 4 ครูผู้สอนแจกใบปฏิบัติงานให้ทุกกลุ่ม โดยใบปฏิบัติงานที่แจกให้ ต้องเหมือนกันทุกกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มช่วยกันศึกษาใบงานและการต่อวงจรตามที่ใบปฏิบัติงานกำหนดให้ โดยสมาชิกภายใน กลุ่มต้องแบ่งหน้าที่กันดังนี้

1. อ่านคำสั่งและทำความเข้าใจ สิ่งที่ต้องการให้ปฏิบัติจากใบปฏิบัติงานที่ 1
2. รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้เบื้องต้น
3. ปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่ใบปฏิบัติงานกำหนดโดยใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1) ประกอบการปฏิบัติงาน

4. สรุปข้อมูลที่ได้จากการเรียนรู้

เมื่อผู้เรียนทำหน้าที่ของตนเสร็จแล้วในแต่ละข้อเมื่อเริ่มวงจรใหม่ ให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนหน้าที่กันทำไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบทุกหน้าที่ แล้วช่วยกันอภิปรายสมาชิกภายในกลุ่ม ให้เข้าใจ เมื่อเริ่มสัปดาห์ใหม่ ผู้สอนก็จะดำเนินการแบ่งกลุ่มใหม่ สับเปลี่ยนสมาชิกภายในกลุ่มไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ เพื่อเตรียมปรับตัวเมื่อศึกษาจบและไปทำงานจะต้องพบเจอผู้ร่วมงานที่หลากหลาย

4. ขั้นสรุปและตรวจสอบ

4.1 นักศึกษาสรุปผลการปฏิบัติงานวงจรเริ่มเดินมอเตอร์และการกลับทางหมุนมอเตอร์ ตามที่ใบปฏิบัติงานกำหนด

4.2 ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องผลการปฏิบัติงานและให้คะแนนตามแบบวัดผลและประเมินผลการปฏิบัติงานขั้นสรุปและตรวจสอบ ของนักศึกษาจากใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

5. ขั้นฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ

นักศึกษาร่วมกันกำหนดอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการเริ่มเดินและการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อทำให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงานตามขั้นตอนที่กำหนด

6. ขั้นประเมินผล

ครูผู้สอนทำการประเมินผลการตรวจสอบความถูกต้องการต่อวงจรการเริ่มเดินและการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

7. ขั้นเฉลย

นักศึกษาร่วมกับครูผู้สอนในการเฉลยผลการปฏิบัติงาน พร้อมสลับกันตรวจให้คะแนนงานที่มอบหมาย / กิจกรรม

1. ก่อนเรียน

นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2. ขณะเรียน

นักศึกษาทำใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงโดยใช้ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1) ประกอบการปฏิบัติงาน

3. หลังเรียน

3.1 นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1

3.2 ให้นักศึกษาได้ศึกษาล่วงหน้าครั้งต่อไป หน่วยที่ 2 หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส

สื่อประกอบการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์

1.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมเฉลย หน่วยที่ 1

1.2 ใบความรู้ที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

1.3 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

2. สื่อโสตทัศน์

นำเสนอเนื้อหาด้วยคอมพิวเตอร์ และบทเรียน Power point บนเว็บไซต์ ของวิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์

3. สื่ออุปกรณ์ / สื่อของจริง

3.1 ชุดสตาร์ท

3.2 มัลติมิเตอร์

3.3 สายต่อวงจร

3.4 เซอร์กิตเบรกเกอร์

3.5 ชุดเซลล์ไฟฟ้า AA 4 ก้อน

3.6 ชุดเซลล์ไฟฟ้า AA 8 ก้อน

3.7 แอมมิเตอร์กระแสตรง

3.8 แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

3.9 เครื่องวัดความเร็วรอบด้วยแสง

3.10 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน

3.11 มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม

3.12 สวิตช์ 2 ขั้วสับ 2 ทาง (DPDT. Switch)

3.13 ชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A และ A.1)

การวัดผล

1. ก่อนเรียน วัดผลจาก

- 1.1 สังเกตจากความพร้อมของนักศึกษาที่เข้าชั้นเรียน
- 1.2 การเตรียมอุปกรณ์ในการปฏิบัติงานของนักศึกษา
- 1.3 การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัย
- 1.4 แบบทดสอบก่อนเรียน

2. ระหว่างเรียน วัดผลจาก

- 2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.2 ความรับผิดชอบในหน้าที่ ตามที่ได้รับมอบหมาย
- 2.3 แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 2.4 ใบปฏิบัติงานที่ 1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 2.5 อภิปรายกลุ่มหลังจากศึกษาจากใบความรู้และทดลองตามใบปฏิบัติงาน

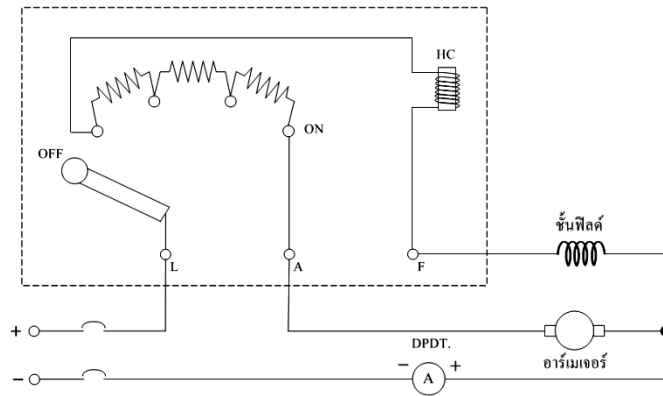
3. หลังเรียน วัดผลจาก

- 3.1 แบบทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1 เรื่องหลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

กระแสตรง ในบทเรียน Power point

- 3.2 ใบปฏิบัติงานที่ 1 เรื่องการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- 3.3 การให้คะแนนกลุ่มของนักศึกษาแต่ละคน
- 3.4 ประเมินผลจากการอภิปรายกลุ่ม

เลย์เอาต์ปฏิบัติงาน



รูปที่ 1.13 วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน



รูปที่ 1.21 เลย์วางวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานจากรูปที่ 1.13



ก.รูปด้านนอกชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A)



ข.รูปด้านในชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A)

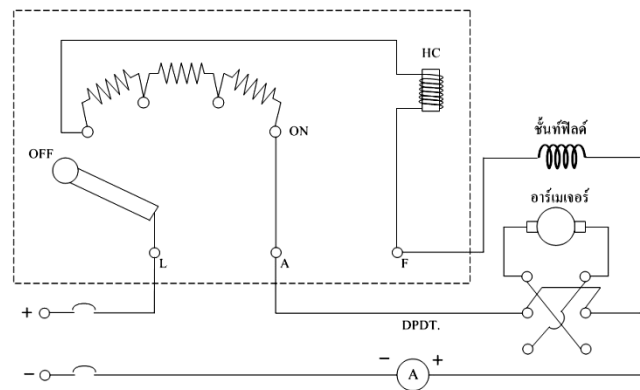
รูปที่ 1.22 รูปด้านนอกและด้านในชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A) ขณะยังไม่ต่อวงจร

ตารางที่ 1.7 ตารางเฉลยการเปรียบเทียบลักษณะการหมุนของมอเตอร์

ตำแหน่งชุดสตาร์ท	ขั้วของแหล่งจ่ายตามวงจร	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
ON 1		
ON 2		
OFF		

ตารางที่ 1.8 ตารางเฉลยการเปรียบเทียบลักษณะการหมุนของมอเตอร์

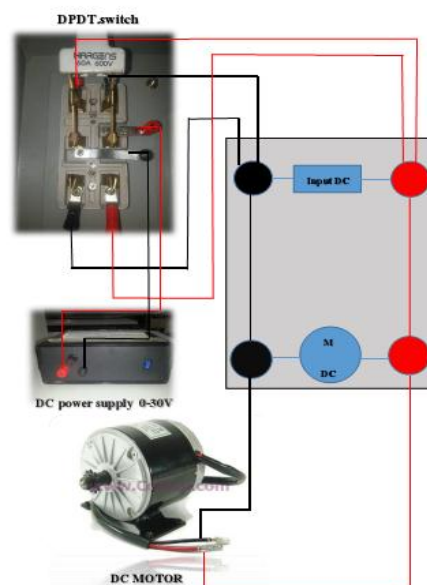
ตำแหน่งชุดสตาร์ท	ขั้วของแหล่งจ่ายสลับกันกับวงจร	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
ON 1		
ON 2		
OFF		



รูปที่ 1.15 วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยสวิตช์ 2 ขั้วสับ 2 ทาง (DPDT. Switch)



รูปที่ 1.22 เฉลยวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงด้วยสวิตช์ 2 ขั้วสับ 2 ทาง (DPDT. Switch) จากรูปที่ 1.15



ก. วงจรการต่อชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A)



ข. ต่อสายกับชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A)

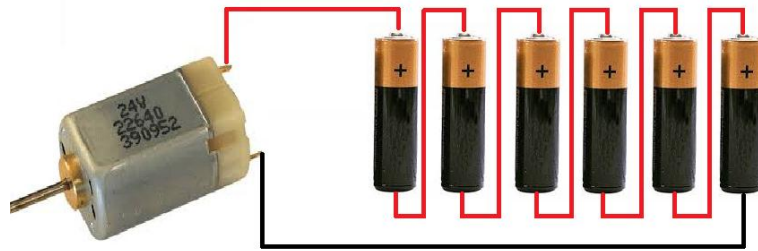
รูปที่ 1.23 แสดงการต่อวงจรและต่อสายจริงกับชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
(Electric Motor Control Training Set A)

ตารางที่ 1.9 ตารางเฉลยเปรียบเทียบลักษณะการหมุนของมอเตอร์

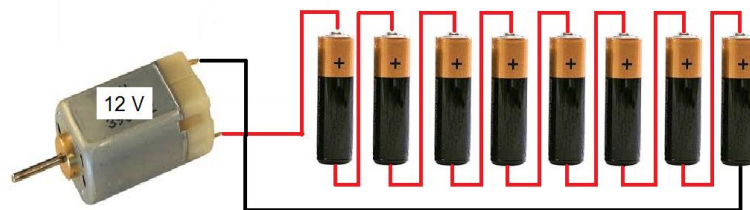
ตำแหน่ง ชุดสตาร์ท	ปรับตำแหน่ง DPDT. Switch	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
ON 1	ขั้วบวกแดงขั้วลบดำ	หมุนตามเข็มนาฬิกา
ON 2	ขั้วบวกแดงขั้วลบดำ	หมุนทวนเข็มนาฬิกา
OFF	ขั้วบวกแดงขั้วลบดำ	ไม่หมุน

ตารางที่ 1.10 ตารางเฉลยเปรียบเทียบลักษณะการหมุนของมอเตอร์

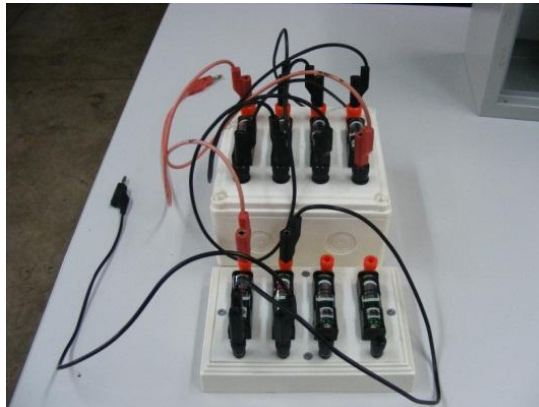
ตำแหน่ง ชุดสตาร์ท	ปรับตำแหน่ง DPDT. Switch	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
ON 1	ขั้วบวกดำขั้วลบแดง	หมุนทวนเข็มนาฬิกา
ON 2	ขั้วบวกดำขั้วลบแดง	หมุนตามเข็มนาฬิกา
OFF	ขั้วบวกดำขั้วลบแดง	ไม่หมุน



ก. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม ใช้เซลล์ไฟฟ้า 6 ก้อนต่อขั้วตามวงจร



ข. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรม ใช้เซลล์ไฟฟ้า 8 ก้อนต่อขั้วตามวงจร



ค. แสดงการต่อเซลล์ไฟฟ้า 6 ก้อน



ง. ต่อสายกับชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A1) ใช้เซลล์ไฟฟ้า 6 ก้อน

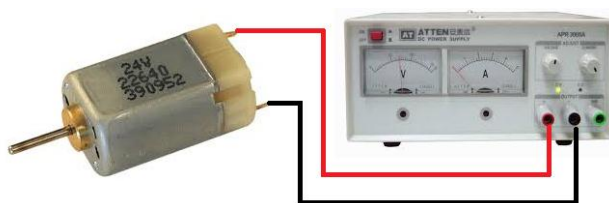


จ. ต่อสายกับชุดฝึกการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor Control Training Set A) ใช้เซลล์ไฟฟ้า 8 ก้อน

รูปที่ 1.24 เฉลยวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบอนุกรมจากรูปที่ 1.16

ตารางที่ 1.11 ตารางเปรียบเทียบลักษณะและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 12 โวลต์ โดยใช้เซลล์ไฟฟ้า

เซลล์ไฟฟ้า	ขั้วของแหล่งจ่าย	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
6 ก้อน	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร	ไม่หมุน
6 ก้อน	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตรงข้ามกับวงจร	ไม่หมุน
8 ก้อน	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร	หมุนตามเข็มนาฬิกาความเร็ว 639 รอบต่อนาที
8 ก้อน	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตรงข้ามกับวงจร	หมุนทวนเข็มนาฬิกาความเร็ว 639 รอบต่อนาที



ข. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร



ค. วงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานต่อขั้ว บวก ขั้วลบ สลับกันกับวงจร

รูปที่ 1.24 เฉลยวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานจากรูปที่ 1.1

ตารางที่ 1.12 ตารางเปรียบเทียบลักษณะและทิศทางการหมุนของมอเตอร์ 24 โวลต์ โดยใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง

ปรับค่า	ขั้วของแหล่งจ่าย	ลักษณะการหมุนของมอเตอร์
6 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร	ไม่หมุน
6 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ สลับกันกับวงจร	ไม่หมุน
12 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร	หมุนตามเข็มนาฬิกาความเร็ว 1,424 รอบต่อนาที
12 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ สลับกันกับวงจร	หมุนทวนเข็มนาฬิกาความเร็ว 1,467 รอบต่อนาที
24 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ ตามวงจร	หมุนตามเข็มนาฬิกาความเร็ว 3,030 รอบต่อนาที
24 โวลต์	ต่อขั้ว บวก ขั้วลบ สลับกันกับวงจร	หมุนทวนเข็มนาฬิกาความเร็ว 3,030 รอบต่อนาที

แบบประเมินกระบวนการเรียนรู้

(รายบุคคล)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางขวามือที่ตรงกับการปฏิบัติ

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละประเด็นดังนี้

- 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมการปฏิบัติบ่อยครั้ง
- 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง
- 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมนาน ๆ ครั้ง

พฤติกรรมที่ปฏิบัติ	ระดับการปฏิบัติ			คะแนนรวม
	3	2	1	15
1. มีความสามารถในการวิเคราะห์งาน				
2. กล้าตัดสินใจในการปฏิบัติงาน				
3. มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน				
4. ปฏิบัติงานตามหน้าที่ได้ตามแผนที่กำหนด				
5. มีการบันทึกผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ				
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 13 - 15 หมายถึง ดีเยี่ยม

คะแนน 10 - 12 หมายถึง ดี

คะแนน 7 - 9 หมายถึง ผ่านเกณฑ์การประเมิน

คะแนน 1 - 6 หมายถึง ปรับปรุง

แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม

(รายบุคคล)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เรื่อง หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสดตรง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในตารางขวามือที่ตรงกับความเป็นจริงที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละประเด็นดังนี้

คะแนน 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง

คะแนน 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมเป็นบางครั้ง

คะแนน 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมนาน ๆ ครั้ง

พฤติกรรมที่นักศึกษาแสดง	ระดับคะแนน			คะแนน รวม 21	บันทึก เพิ่มเติม
	3	2	1		
1. ตรงต่อเวลา					
2. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน					
3. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย					
4. ร่วมแสดงความคิดเห็นในการทำงาน					
5. ใช่วัตถุอุปกรณ์ด้วยความเหมาะสมและประหยัด					
6. การจัดเก็บเครื่องมือ/ชุดฝึก					
7. การทำความสะอาด/ความปลอดภัย					
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

()

...../...../.....

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 17 - 21 หมายถึง ดีเยี่ยม

คะแนน 11 - 16 หมายถึง ดี

คะแนน 6 - 10 หมายถึง ผ่านเกณฑ์การประเมิน

คะแนน 1 - 5 หมายถึง ปรับปรุง

	แบบประเมินผลใบปฏิบัติงานที่ 1		หน่วยที่ 1																																							
	ชื่อวิชา มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม รหัสวิชา 3104 - 0005		สอนครั้งที่ 1																																							
	ชื่อหน่วย หลักการทำงานและการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง จำนวน 6 ชั่วโมง																																									
ชื่อเรื่อง การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง		จำนวน 6 ชั่วโมง																																								
หัวข้ออภิปราย หลักการและเหตุผลในการเลือกวิธีการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงชนิดต่างๆ ชื่อกลุ่ม _____ สมาชิกกลุ่ม 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>รายการประเมิน</th> <th>คะแนนเต็ม</th> <th>ผลคะแนน</th> <th>หมายเหตุ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. การแบ่งหน้าที่</td> <td>10</td> <td></td> <td rowspan="10"> ผล/คะแนน ดี = 90 - 100 ปานกลาง = 70 - 89 พอใช้ = 50 - 69 ปรับปรุง = ต่ำกว่า 50 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน </td> </tr> <tr> <td>2. การทำงานเป็นทีม</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. ความรับผิดชอบ</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. การอภิปรายกลุ่ม</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. การแสดงความคิดเห็น</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. ความพร้อมในการนำเสนอ</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. บุคลิกในการนำเสนอ</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8. ความชัดเจนของการนำเสนอ</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9. การตอบข้อซักถาม</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10. การสรุปประเด็นสำคัญ</td> <td>10</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">รวมคะแนนที่ได้</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ	1. การแบ่งหน้าที่	10		ผล/คะแนน ดี = 90 - 100 ปานกลาง = 70 - 89 พอใช้ = 50 - 69 ปรับปรุง = ต่ำกว่า 50 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน	2. การทำงานเป็นทีม	10		3. ความรับผิดชอบ	10		4. การอภิปรายกลุ่ม	10		5. การแสดงความคิดเห็น	10		6. ความพร้อมในการนำเสนอ	10		7. บุคลิกในการนำเสนอ	10		8. ความชัดเจนของการนำเสนอ	10		9. การตอบข้อซักถาม	10		10. การสรุปประเด็นสำคัญ	10		รวมคะแนนที่ได้			
รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	ผลคะแนน	หมายเหตุ																																							
1. การแบ่งหน้าที่	10		ผล/คะแนน ดี = 90 - 100 ปานกลาง = 70 - 89 พอใช้ = 50 - 69 ปรับปรุง = ต่ำกว่า 50 คะแนนเต็ม รวม 100 คะแนน																																							
2. การทำงานเป็นทีม	10																																									
3. ความรับผิดชอบ	10																																									
4. การอภิปรายกลุ่ม	10																																									
5. การแสดงความคิดเห็น	10																																									
6. ความพร้อมในการนำเสนอ	10																																									
7. บุคลิกในการนำเสนอ	10																																									
8. ความชัดเจนของการนำเสนอ	10																																									
9. การตอบข้อซักถาม	10																																									
10. การสรุปประเด็นสำคัญ	10																																									
รวมคะแนนที่ได้																																										

ลงชื่อผู้ประเมิน

()

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากนักศึกษา มีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม																รวม				
		ความสนใจ				การแสดงความคิดเห็น				การตอบคำถาม				การยอมรับฟังคนอื่น					ทำงานตามที่มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 สนใจฟัง ไม่หลับ ไม่พูดคุยในชั้น มีคำถาม ตอบคำถามถูก ทำงานส่งตามเวลา
- ดี = 3 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 70%
- ปานกลาง = 2 พฤติกรรมการแสดงออกอยู่ในเกณฑ์ประมาณ 50%
- ปรับปรุง = 1 เข้าชั้นเรียน แต่การแสดงออกน้อยมาก ส่งงานไม่ครบ ส่งงานไม่ตรงเวลา

ลงชื่อผู้สังเกต

(.....)

...../...../.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ และหากนักเรียนมีพฤติกรรมนั้น ลงในช่องรายการ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	พฤติกรรม																รวม				
		ความร่วมมือ				การแบ่งหน้าที่ในกลุ่ม				การรับฟังความคิดเห็น				การตั้งใจทำงาน					ทำงานตามที่มอบหมาย			
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		4	3	2	1
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						

เกณฑ์การวัดผล ให้คะแนนระดับคุณภาพของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

- ดีมาก = 4 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 90 - 100% หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
- ดี = 3 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 70 - 89% หรือปฏิบัติบางครั้ง
- ปานกลาง = 2 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 50 - 69% หรือปฏิบัติครั้งเดียว
- ปรับปรุง = 1 ประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ ต่ำกว่า 50% หรือไม่ปฏิบัติเลย

ลงชื่อผู้สังเกต

(.....)

...../...../.....

แบบวัดผลและประเมินผลการปฏิบัติงาน

ใบปฏิบัติงานที่ 1 การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

ชื่อ – นามสกุลชั้นกลุ่ม.....

หัวข้อที่ทำการประเมิน	รายละเอียด ที่พิจารณา	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ได้	หมายเหตุ
1. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์	ถูกต้อง	5		
2. การใช้เครื่องมือ		5		
3. ต่อวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบ อนุกรมด้วยถ่าน AA 6 ก้อน และ 8 ก้อน		10		
4. ต่อวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบ อนุกรมด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง		10		
5. ต่อวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบบอนุกรมด้วย สวิตช์ 2 ขั้วสับ 2 ทาง (DPDT. Switch)		10		
6. ต่อวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบ ขนานด้วยถ่าน AA 6 ก้อน และ 8 ก้อน		10		
7. ต่อวงจรเริ่มเดินมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบ ขนานด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง		10		
8. ต่อวงจรกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แบบขนานด้วยสวิตช์ 2 ขั้วสับ 2 ทาง (DPDT. Switch)		10		
9. การตอบคำถาม / สรุปผลการปฏิบัติงาน	ถูกต้อง ครบถ้วน	10		
รวม		80		

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เกณฑ์การสังเกตการณ์ปฏิบัติงานกลุ่ม

พฤติกรรม กลุ่ม	ความอดทน				ความสนใจใฝ่รู้				ความ รับผิดชอบ				ความซื่อสัตย์				ความประหยัด			
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
1																				
2																				
3																				
4																				

- คำชี้แจง**
- 4 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับสูงมาก
 - 3 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับสูง
 - 2 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับปานกลาง
 - 1 หมายถึง มีพฤติกรรมระดับต่ำ

เกณฑ์การประเมินผลภาคทฤษฎี

1. แบบทดสอบหลังเรียนภาคทฤษฎี

มีเกณฑ์การตัดสิน จากแบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 10 ข้อ

- 1.1 ถ้านักศึกษาทำได้ถูกต้อง 10 ข้อ หมายความว่า เก่งมาก
- 1.2 ถ้านักศึกษาทำได้ถูกต้อง 8-9 ข้อ หมายความว่า เก่ง
- 1.3 ถ้านักศึกษาทำได้ถูกต้อง 7 ข้อ หมายความว่า ปานกลาง
- 1.4 ถ้านักศึกษาทำได้ถูกต้อง 5-6 ข้อ หมายความว่า พอใช้
- 1.5 ถ้านักศึกษาทำได้ถูกต้อง 0-4 ข้อ หมายความว่า ปรับปรุง

2. ใบปฏิบัติงาน

มีเกณฑ์การให้คะแนนตามสภาพจริง คือ ทำตามขั้นตอนของใบปฏิบัติงานมีเกณฑ์การตัดสิน คือ นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานตามใบปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนโดยได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มของใบปฏิบัติงานจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ภาคปฏิบัติ

บันทึกหลังการสอน

บันทึกหลังการสอน

1. ผลการใช้แผนการสอน

หน่วยการสอนกับเวลา	☐ เหมาะสม	☐ ควรปรับปรุง
เนื้อหาสาระ	☐ เหมาะสม	☐ ควรปรับปรุง
กิจกรรมการเรียนการสอน	☐ เหมาะสม	☐ ควรปรับปรุง
สื่อการเรียนการสอน	☐ เหมาะสม	☐ ควรปรับปรุง

2. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ความสนใจการเรียน	☐ มากขึ้น	☐ น้อยลง
มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน	☐ มากขึ้น	☐ น้อยลง
ผลการเรียนโดยเฉลี่ย	☐ เพิ่มขึ้น	☐ ลดลง

3. ผลที่เกิดขึ้นกับผู้สอน

มีความมั่นใจในการสอน	☐ เพิ่มขึ้น	☐ ลดลง
เนื้อหาที่ทำการสอน	☐ ครบ	☐ ไม่ครบ
การปฏิบัติการสอน	☐ ทันเวลา	☐ ไม่ทันเวลา

4. ข้อเสนอแนะ

ในสัปดาห์ที่ 1 ของการแบ่งกลุ่มสำหรับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากเรียนโดยใช้ชุดการสอนที่ 1 ไปแล้ว จะต้องแบ่งกลุ่ม เพื่ออภิปรายสรุปความเข้าใจหลังเรียน และต้องปฏิบัติงานต่อ ตามใบปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย ปรากฏว่านักศึกษาบางคนยังทำงานร่วมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มไม่ได้ สาเหตุเพราะไม่มีเพื่อนสนิทในกลุ่มเลย และเมื่อทำการอภิปราย บางกลุ่มยังไม่กล้าอภิปราย หรือกล้าซักถามเพื่อนที่นำเสนอ

(นางนิมมวล บุญอินทร์)

ผู้จัดทำ

()

หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอธิบายหลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง

- a. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล
- b. เมื่อหมุนขดลวดของมอเตอร์กระแสตรงไป $1/4$ รอบ หรือ 90 องศา โมเมนต์ของแรงคู่ควบที่กระทำต่อขดลวดมีค่ามากที่สุด
- c. อุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนทิศของกระแสไฟฟ้าในขดลวด ประกอบด้วยตัวทำสลับที่หรือคอมมิวเตเตอร์ (commutator) และ แปรง (brush)

ก. a

ข. b

ค. a และ b

ง. b และ c

จ. a และ c

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกวิธีการควบคุมความเร็วของซีรืส์มอเตอร์ได้ถูกต้อง

5. ข้อใด ไม่ใช่ วิธีการควบคุมความเร็วของซีรืส์มอเตอร์

- ก. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดสนามแม่เหล็ก
- ข. เพิ่มกระแสไฟฟ้าขดลวดอาร์เมเจอร์
- ค. ลดกระแสไฟฟ้าขดลวดอาร์เมเจอร์
- ง. ลดแรงดันไฟฟ้าที่ป้อนให้มอเตอร์
- จ. ลดแรงดันไฟฟ้าขดลวดอนุกรม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกความหมายและชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง

6. ข้อใดคือลักษณะของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor)

ก. ความเร็วคงที่

ข. แรงบิดเริ่มหมุนสูง

ค. แรงบิดต่ำความเร็วต่ำ

ง. แรงบิดสูงความเร็วสูง

จ. แรงบิดต่ำ ความเร็วไม่คงที่

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเลือกวิธีการปรับความเร็วมอเตอร์กระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง

7. การปรับความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor) ให้ลดลงทำได้อย่างไร

ก. เปิดวงจรอาร์เมเจอร์

ข. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับอาร์เมเจอร์

ค. ต่อรีโอสแตตขนานกับขดลวดขนาน

ง. ต่อรีโอสแตตขนานกับขดลวดอนุกรม

จ. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับขดลวดขนาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกลักษณะการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนานได้ถูกต้อง

8. การปรับความเร็วของมอเตอร์กระแสตรงแบบขนาน (Shunt motor) ให้สูงขึ้นทำได้อย่างไร

ก. เปิดวงจรขดลวดขนาน

ข. เปิดวงจรขดลวดอนุกรม

ค. ต่อรีโอสแตตอนุกรมกับอาร์เมเจอร์

ง. ต่อขดลวดขนานอนุกรมกับรีโอสแตต

จ. ต่อขดลวดอนุกรม อนุกรมกับรีโอสแตต

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอธิบายวิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง

9. การกลับทางหมุนดีซีมอเตอร์ทำได้อย่างไร

ก. เพิ่มแรงดันไฟฟ้าให้กับมอเตอร์

ข. เพิ่มกระแสไฟฟ้าให้ขดลวดอาร์เมเจอร์

ค. ลดกระแสไฟฟ้าที่ขดลวดสนามแม่เหล็ก

ง. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางการไหลในขดลวดสนามแม่เหล็ก อย่างใดอย่างหนึ่ง

จ. กลับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้าในขดลวดอาร์เมเจอร์หรือกลับทิศทางการไหลในขดลวดสนามแม่เหล็ก ทั้งสองอย่าง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมบอกข้อดีของการเริ่มเดินมอเตอร์วิธีต่าง ๆ ได้ถูกต้อง

10. ข้อใดคือข้อดีของการเริ่มเดินแบบมีตัวป้องกันขณะไม่มีโวลต์ (No volt release)

ก. เมื่อแรงดันเกินจะไม่มีผลต่อชุดควบคุม

ข. เป็นการเริ่มเดินแบบประหยัดใช้อุปกรณ์น้อย

ค. ในสภาวะไม่มีโวลต์จะเปิดวงจรมอเตอร์ทันที

ง. ถ้าแหล่งจ่ายผิดปกติเมื่อแรงดันต่ำเกินไปจะปิดวงจรมอเตอร์ทันที

จ. ถ้าแหล่งจ่ายผิดปกติเมื่อแรงดันต่ำเกินไปจะเปิดวงจรมอเตอร์ทันที

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1	✗				
2			✗		
3			✗		
4					✗
5		✗			
6	✗				
7		✗			
8				✗	
9				✗	
10					✗

เอกสารอ้างอิง

1. คณะกรรมการการอาชีวศึกษาภาคเหนือ. 2541. ใบงานปฏิบัติงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร.
2. นิ่มนวล บุญอินทร์. 2556. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า. นนทบุรี. บริษัทศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.
3. วิชัย โลหะกิจ. 2545. **PRICE LIST HIGHT-LOW VOLTAGE ELECTRICAL PRICE.** กรุงเทพมหานคร. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคนิค 19.
4. ไวยพจน์ ศรีธัญ. 2548. การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า. กรุงเทพมหานคร. สำนักพิมพ์วังอักษร.
5. สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา. 2527. สื่อการเรียนการสอนการควบคุมมอเตอร์1.กรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
6. อำนาจ ทองผาสุก , วิทยา ประยงค์พันธ์. 2527. การควบคุมมอเตอร์. กรุงเทพมหานคร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ .
7. FUJI ELECTRIC ELECTRICAL DISTRIBUTION AND CONTROL EQUIPMENT



สารบัญ

เรื่อง

หน้า

เคลยไปปฏิบัติงาน	38
แบบประเมินกระบวนการเรียนรู้.....	45
แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม.....	46
แบบประเมินใบปฏิบัติงานที่ 1.....	47
แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รายบุคคล.....	48
แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม.....	49
แบบวัดผลและประเมินผลการปฏิบัติงาน	50
เกณฑ์การสังเกตการปฏิบัติงานกลุ่ม	51
บันทึกหลังการสอน.....	52
เอกสารอ้างอิง	53