

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินรูปแบบการเรียนการสอน โดยห้องปฏิบัติการเรียนรู้ ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตธีรพันธ์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมกฤตย์ ชมสุวรรณ รองคณบดีฝ่ายวางแผนและพัฒนาหน่วยงาน อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรค์ชัย ตูลลสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ คงรุ่งโชค อาจารย์ประจำหลักสูตรการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
5. อาจารย์บวรศักดิ์ มากพูน อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
6. อาจารย์สงกรานต์ ภารกุล อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาและการเรียนการสอน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธเนศ ธนิตธีรพันธ์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรค์ชัย ตูลลสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ คงรุ่งโชค อาจารย์ประจำหลักสูตรการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
4. อาจารย์บวรศักดิ์ มากพูน อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. อาจารย์สงกรานต์ ภารกุล อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถามและแบบทดสอบ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ชรรค์ชัย ตูลลสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณ คงรุ่งโชค อาจารย์ประจำหลักสูตรการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
3. ดร.นพวรรณ วิเศษสินธุ์ อาจารย์ประจำหลักสูตรบริหารธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
4. อาจารย์บวรศักดิ์ มากพูน อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
5. อาจารย์สงกรานต์ ภารกุล อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยี วิศวกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาคผนวก ข

การประเมินความสอดคล้องระหว่างห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการ
ปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย
(IOC: Index of Item Objective Congruence)

(ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินและให้ความคิดเห็น)

แบบการประเมินความสอดคล้องวัตถุประสงค์ของการวิจัย

หัวข้อการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนยกลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม

ลักษณะของการประเมิน

การประเมินความสอดคล้องเหมาะสมระหว่างรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับความคิดเห็น โดยกำหนดระดับคะแนนความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนดังนี้

คะแนน +1 คือแน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

คะแนน 0 คือไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

คะแนน -1 คือแน่ใจว่าคำถามคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
1. การจัดตั้งห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนยกลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา	1. โครงสร้างและองค์ประกอบห้องปฏิบัติการศูนยกลางทางไกล						
	1.1 การจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการเหมาะสม						
	1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเรียนรู้การปฏิบัติงานตรงตามหัวข้อการวิจัย						
	1.2 สื่อการเรียนรู้และการอบรมสอดคล้องกับการเรียนรู้แบบกลุ่ม						
	1.3 การใช้งานมีความสามารถเทียบเท่ากับการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการจริง						
	1.4 สื่อและคู่มือสนับสนุนการใช้งานเพียงพอ						
	1.5 ครอบคลุมเนื้อหาความสามารถที่ตั้งไว้						

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
1. การจัดตั้ง ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุมเครื่อง จักรไฟฟ้าแบบมี ส่วนร่วมให้คำ ปรึกษา (ต่อ)	2. เครื่องมือและอุปกรณ์เรียนรู้และปฏิบัติงานผ่านห้องปฏิบัติการศูนย์กลาง ทางไกล						
	2.1 การเชื่อมต่อและการเข้าควบคุม เครื่อง มือและอุปกรณ์						
	2.2 ชุดอุปกรณ์ PLC เหมาะสมกับ การใช้งานในการวิจัย						
	2.3 ชุดแผงแมคเนติกส์ควบคุมการ ทำงานเหมาะสมกับขอบเขตการวิจัย						
	2.4 ชุดเครื่องกลสอดคล้องกับงาน ปฏิบัติ						
	2.5 การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ เหมาะสมและสามารถใช้งานได้						
	3. สื่อการเรียนรู้และวิธีใช้งานห้องปฏิบัติการศูนย์กลางทางไกล						
	3.1 คู่มือสามารถทำให้ใช้งานด้วย ตนเอง						
	3.2 สื่อการเรียนรู้มีการสอนที่มีความ หลากหลายและเพียงพอต่อการศึกษา ด้วยตนเองและกลุ่มการปฏิบัติงาน						
	3.3 สื่อการเรียนรู้กำหนดหัวข้อการ เรียนรู้ในการปฏิบัติงานอย่าง ครอบคลุมและชัดเจน						
	3.4 สื่อการเรียนรู้มีการสอนการใช้ เครื่องมือและชุดห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการ ปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักร ไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมอย่างชัดเจน						
	3.5 สื่อการเรียนรู้มีการสอนด้วย ตัวอย่าง ภาพเคลื่อนไหว ภาษาที่เข้าใจ ง่าย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง						
	3.6 รูปแบบการเข้าถึงใช้งานสื่อ เป็นไปสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การ วิจัย						

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
2. การแก้ปัญหา การขาดทักษะ ความสามารถใน การปฏิบัติงาน ของผู้เรียนด้วย ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรไฟฟ้า แบบมีส่วนร่วม ให้คำปรึกษา	4. ทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าผ่านห้องปฏิบัติการศูนย์กลางทางไกล						
	4.1 การทำงานเครื่องมือและอุปกรณ์ผ่านห้องปฏิบัติ การศูนย์กลางทางไกลในการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าสามารถทำงานได้เสมือนปฏิบัติงานในห้องทดลองจริง						
	4.2 ผู้เรียนสามารถควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุมในการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้าทำงานหรือหยุดการทำงานได้เทียบเท่ากับการเชื่อมต่อวงจรด้วยตนเอง						
	4.3 ผู้เรียนสามารถมองเห็นและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของอุปกรณ์ควบคุมการทำงานและการทำงาน ของเครื่องจักรกลไฟฟ้าด้วยตาตนเองตามนสภาพจริงและเวลาจริง						
	4.4 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการทำงานในการทดลองที่มีลักษณะเป็นกลุ่มตามเวลาจริง						
	4.5 ผู้เรียนสามารถทำการจำลองเพื่อทดสอบแนวความคิดการทำงานของวงจรควบคุมที่ออกแบบและอภิปรายเพื่อแก้ไขวงจรในระหว่างสมาชิกกลุ่ม ที่ทำการทดลอง						
	4.6 กลุ่มผู้เรียนสามารถทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้าตามที่ออกแบบและแก้ไขตามที่ต้องการได้โดยไม่จำกัดจำนวนครั้ง						

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
2. การแก้ปัญหา การขาดทักษะ ความสามารถใน การปฏิบัติงาน ของผู้เรียนด้วย ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนัยกลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรไฟฟ้า แบบมีส่วนร่วม ให้คำปรึกษา (ต่อ)	4. ทักษะและความสามารถที่ได้รับจากการสั่งการและการควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลไฟฟ้าผ่านห้องปฏิบัติการศูนัยกลางทางไกล						
	4.7 ผู้เรียนสามารถสลับผลัดเปลี่ยนกันเข้าทำการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า						
	4.8 ผู้เรียนสามารถทำการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของโปรแกรมได้อย่างอิสระตามความคิดสร้างสรรค์ของตนและกลุ่มทดลองเพื่อควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า						
3. การสำรวจ ความคิดเห็น และความพึง พอใจ ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนัยกลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรกล ไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม ให้คำปรึกษา	5. แบบสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการศูนัยกลางทางไกล						
	ส่วนที่ 5.1 ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม						
	5.1.1 ป.ตรีชั้นปีที่ () ชั้นปีที่ 2 () ชั้นปีที่ 3 () ชั้นปีที่ 4						
	5.1.2 ประสบการณ์การควบคุม เครื่องกลไฟฟ้า						
	5.1.3 ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ						
	5.1.4 ความรู้ในการเชื่อมต่อและการ ทำงานของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ						
	5.1.5 ความรู้เกี่ยวกับหน้าที่และการ ทำงานของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า กระแสตรงและวงจรไฟฟ้า กระแสสลับ						
5.1.6 ความรู้ในการเขียนโปรแกรม การส่งผ่านโปรแกรมเพื่อสั่งการเมเบิล ลอจิกส์คอนโทรลเลอร์							

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
3. การสำรวจ ความคิดเห็น และความพึง พอใจ ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรกล ไฟฟ้าแบบมีส่วน ร่วมให้คำปรึกษา (ต่อ)	5. แบบสอบถามความคิดเห็นความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการ ศูนย์กลางทางไกล						
	ส่วนที่ 5.1 ข้อมูลการเรียนรู้และประสบการณ์ในการควบคุมเครื่องจักรกล ไฟฟ้าของผู้ตอบแบบสอบถาม						
	5.1.7 ความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจร และการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า กระแสสลับ						
	ส่วนที่ 5.2 ความพึงพอใจในการเข้าห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกล ในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา						
	5.2.1 รูปแบบการเรียนรู้ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลเข้าใจง่ายและน่าสนใจในการ เข้าใช้งาน						
	5.2.2 กำจัดอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ อุปกรณ์ การฝึกซ้ำ และใช้ งานได้ง่าย						
	5.2.3 ความเหมาะสมในการ ปฏิบัติการฝึกด้วยตนเองเพียงลำพัง						
	5.2.4 ความเหมาะสมในการ ปฏิบัติการฝึกแบบเป็นกลุ่มร่วม ทดลอง						
	5.2.5 องค์กรประกอบเครื่องมือและ อุปกรณ์ครบถ้วนสมบูรณ์เทียบเท่า ห้องปฏิบัติการทดลองจริง						
	5.2.6 สื่อสนับสนุนการเรียนรู้มี เพียงพอกับการส่งเสริมการเรียนรู้ ด้วยตนเอง						
5.2.7 ครอบคลุมเนื้อหาความรู้และ ความสามารถในการปฏิบัติรวมถึง ส่งเสริมการเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน							
5.2.8 สามารถเรียนรู้การควบคุมการ ทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการสั่งงาน เครื่องกลไฟฟ้าเสมือนทำการฝึกใน ห้องปฏิบัติการ							

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
3. การสำรวจ ความคิดเห็น และความพึง พอใจ ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรกล ไฟฟ้าแบบมีส่วน ร่วมให้คำปรึกษา (ต่อ)	ส่วนที่ 5.2 ความพึงพอใจในการเข้าห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกล ในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา (ต่อ)						
	5.2.9 สามารถสามารถเขียนโปรแกรม และควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุม รวมถึงเครื่องกลไฟฟ้าได้อย่างสะดวก						
	5.2.10 สามารถเรียนรู้และมองเห็นการ เปลี่ยนแปลงในการทำงานของอุปกรณ์ ควบคุมและการหมุนเครื่องจักรกลไฟฟ้า ตามเวลาจริง เสมือนทำการฝึกใน ห้องปฏิบัติการ						
	5.2.11 ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการ ปฏิบัติการทดลองและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับสมาชิกภายในกลุ่มอย่างเพียงพอ						
	5.2.12 ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และฝึก ปฏิบัติการทดลองควบคุมการทำงาน อุปกรณ์ควบคุมและการสั่งงานเครื่องกล ไฟฟ้ามากกว่าในห้องปฏิบัติการปกติ						
	5.2.13 ผู้เรียนสามารถขอความ ช่วยเหลือและคำปรึกษาจากเพื่อน สมาชิกร่วมการทดลองรวมถึงสามารถ ร้องขอคำแนะนำที่จำเป็นจากอาจารย์ผู้ ที่สังเกตการณ์อยู่อย่างทันถ่วงทีใน ห้องปฏิบัติการไกล						
	5.2.14 ผู้เรียนมีความสามารถและ ทักษะเพิ่มขึ้นในระดับดีและสามารถที่ จะควบคุมการทำงานอุปกรณ์ควบคุม และการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้าได้ด้วย ตนเองเพียงลำพัง						
	5.2.15 สามารถเรียนรู้การควบคุมการ ทำงานอุปกรณ์ควบคุมและการสั่งงาน เครื่องกลไฟฟ้าเสมือนทำการฝึกใน ห้องปฏิบัติการ						

วัตถุประสงค์ ของการวิจัย	หัวข้อรายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		1	2	3	4	5	
3. การสำรวจ ความคิดเห็นและ ความพึงพอใจ ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนัยกลาง ทางไกลในการ ปฏิบัติงานการ ควบคุม เครื่องจักรกล ไฟฟ้าแบบมีส่วน ร่วมให้คำปรึกษา (ต่อ)	ส่วนที่ 5.2 ความพึงพอใจในการเข้าห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกลใน การปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา (ต่อ)						
	5.2.16 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกล ในการปฏิบัติงานนอกเวลาเรียน						
	5.2.17 ผู้เรียนมีความเห็นว่าการใช้ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกล ในการปฏิบัติงานสามารถใช้เสริมการ เรียนรู้นอกเวลาเรียนได้						
	5.2.18 ผู้เรียนมีความรู้สึกถึงการให้ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกล ในกาความเหมือนกับใช้งาน ห้องปฏิบัติการอยู่ที่บ้านของตนเอง						
	5.2.19 ผู้เรียนใช้งานห้องปฏิบัติการ ทางไกลมีความรู้สึกเหมือนได้จับต้อง ต่อ วงจร และสั่งการด้วยมือของตนเอง						
	5.2.20 ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าใช้ ห้องปฏิบัติการทางไกลในฝึกปฏิบัติการ ทดลองควบคุมการทำงานอุปกรณ์ ควบคุมและการสั่งงานเครื่องกลไฟฟ้า มากเพียงใด						
	6. แบบสอบถามข้อเสนอแนะ การแก้ไขข้อบกพร่อง ความคิดสร้างสรรค์ในการ พัฒนา						
	6.1 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงด้าน โครงสร้างและองค์ประกอบ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกล						
	6.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงด้านสื่อ การเรียนรู้และสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลางทางไกล						
	6.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงองค์ รวมของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนัยกลาง ทางไกล						


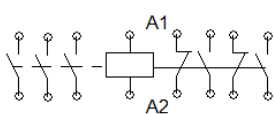




ภาคผนวก ค

แบบทดสอบความรู้พื้นฐานในปฏิบัติงานด้านการควบคุมระบบไฟฟ้า

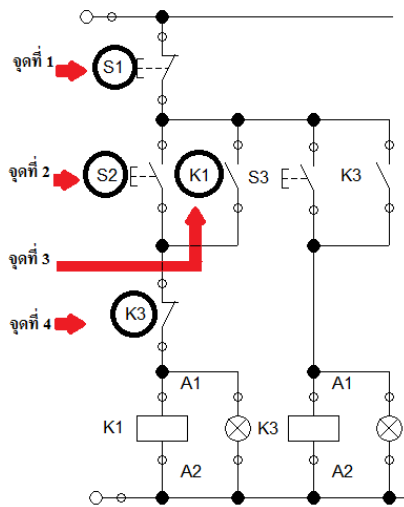
แบบทดสอบความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานการควบคุมระบบไฟฟ้า

คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 15 นาที

จงเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมายในช่อง ให้ตรงกับข้อที่ต้องการ

1.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
2.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
3.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
4.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. รีเลย์ไทม์เมอร์ 2. รีเลย์เคาเตอร์
3. คอนแทคเตอร์ 4. รีเลย์คอนแทคเตอร์
5.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. สวิตช์ทำงานทางเดียว 2. สวิตช์แบบเปิด
3. หน้าสัมผัสแบบเปิด 4. หน้าสัมผัสไทม์เมอร์แบบเปิด
6.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. สวิตช์ทำงานทางเดียว 2. สวิตช์แบบเปิด
3. หน้าสัมผัสแบบเปิด 4. หน้าสัมผัสไทม์เมอร์แบบเปิด

จากรูปวงจรการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 7 - 10



7. อุปกรณ์ S1 ที่จุดที่ 1 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

8. อุปกรณ์ S2 ที่จุดที่ 2 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

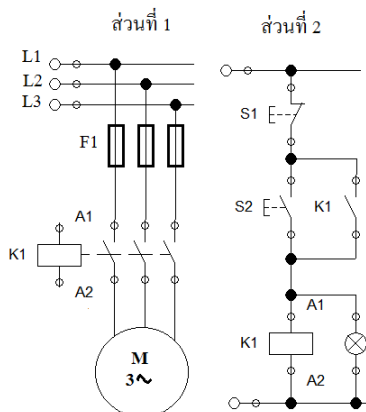
9. อุปกรณ์ K1 ที่จุดที่ 3 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

10. อุปกรณ์ K3 ที่จุดที่ 4 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

จากรูปวงจรถามการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 11 - 15



11. วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้านี้มีชื่อเรียกว่าวงจรอะไร

1. วงจร Jogging
2. วงจร Reversing
3. วงจร Direct Online
4. วงจร Star-Delta

12. วงจรส่วนที่ 1 มีชื่อเรียกว่าอะไร

1. วงจรควบคุมหลัก
2. วงจรควบคุมรอง
3. วงจรควบคุมกำลัง
4. วงจรควบคุมการทำงาน

13. วงจรส่วนที่ 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร

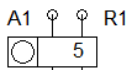
1. วงจรควบคุมหลัก
2. วงจรควบคุมรอง
3. วงจรควบคุมกำลัง
4. วงจรควบคุมการทำงาน

14. ข้อใดคือข้อเด่นที่สุดของวงจรถามลักษณะนี้มี

1. การควบคุมง่าย
2. วงจรสร้างง่ายไม่แพง
3. ควบคุมมอเตอร์ขนาดเล็กและใหญ่
4. สามารถใช้ได้กับมอเตอร์ 5 แรงม้าขึ้นไป

15. วงจรส่วนที่ 1 หน้าสัมผัสทั้งสามมีชื่อเรียกว่าอะไร

1. หน้าสัมผัสหลัก
2. หน้าสัมผัสช่วย
3. หน้าสัมผัสควบคุม
4. หน้าสัมผัสเสริม



16. สัญลักษณ์ที่แสดงคืออุปกรณ์ใดต่อไปนี้

1. คอยล์ On-delay timer
 2. คอยล์ Off-delay timer
 3. คอยล์ Counter
 4. คอยล์ Auxiliary Coil
17. การควบคุมการเริ่มต้นเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าหลายๆตัวควรเลือกใช้วงจรควบคุมแบบใด
1. วงจร Sequential
 2. วงจร Reversing
 3. วงจร Plugging
 4. วงจร Star-Delta
18. การควบคุมเพื่อลดกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ควรเลือกใช้วงจรควบคุมแบบใด
1. วงจร Sequential
 2. วงจร Reversing
 3. วงจร Plugging
 4. วงจร Star-Delta
19. เหตุใดจึงนิยมใช้การควบคุมการทำงานด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์กับมอเตอร์ไฟฟ้า
1. ไม่ต้องสัมผัสกับไฟฟ้าโดยตรง
 2. สามารถควบคุมอย่างอัตโนมัติ
 3. ราคาถูก ออกแบบและติดตั้งง่าย
 4. แข็งแรง ทนทาน ประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย
20. ข้อใดมิใช่ระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับระบบการ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน
1. 24 VDC
 2. 36 VDC
 3. 48 VDC
 4. 220 VAC

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา

.....

.....

คำชี้แจง : แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจ ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสภาพความรู้สึก ความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนในการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา ในการเรียนรู้ เรื่องเกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าโดยข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะถูกใช้เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และแก้ปรับปรุงรวมถึงพัฒนางานวิจัยให้ สมบูรณ์และดียิ่ง ๆ ขึ้นไป

แบบสอบถามเพื่อประเมินความพึงพอใจมีองค์ประกอบด้วย 2 ส่วน ขอความร่วมมือให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบแบบสอบถามตามสภาพความเป็นจริงหรือความรู้สึกของนักเรียนเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องว่างซึ่งแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

คำชี้แจง : ทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องที่มีข้อความตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด

ข้อ	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
		5	4	3	2	1
1.	ประสบการณ์การควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า					
2.	ความรู้ในการควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า					
3.	ความรู้ในการเขียนโปรแกรมเมเบิลลอจิกส์คอนโทรลเลอร์					
4.	รูปแบบการเรียนรู้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลเข้าใจง่ายและน่าสนใจในการเข้าใช้งาน					
5.	การจัดอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และโอกาสการฝึกซ้ำ					
6.	การจัดอุปสรรคด้านเวลา สถานที่ อุปกรณ์ และโอกาสฝึกซ้ำ					

7.	องค์ประกอบเครื่องมือและอุปกรณ์ครบถ้วน สมบูรณ์เทียบเท่าห้องปฏิบัติการทดลองจริง					
8.	สื่อสนับสนุนการเรียนรู้มีเพียงพอกับการส่งเสริม การเรียนรู้ด้วยตนเองร่วมทดลอง					
9.	สามารถเรียนรู้การควบคุมการทำงานอุปกรณ์ ควบคุมและการส่งงานเครื่องกลไฟฟ้าเสมือนทำ การฝึกในห้องปฏิบัติการ					
10.	สามารถเขียนโปรแกรมและควบคุมการ ทำงานอุปกรณ์ควบคุมรวมถึงเครื่องกลไฟฟ้าได้ อย่างสะดวก					
14.	สามารถเรียนรู้และมองเห็นการเปลี่ยนแปลงในการ ทำงานของอุปกรณ์ควบคุมและการหมุน เครื่องจักรกลไฟฟ้าตามเวลาจริง เสมือนทำการฝึก ในห้องปฏิบัติการ					
11.	ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทดลองและ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกภายในกลุ่มอย่าง เพียงพอ					
12.	ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้ห้องปฏิบัติการ เรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานนอก เวลาเรียน					
13.	ผู้เรียนมีความรู้สึกถึงการใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ ศูนย์กลางทางไกลในกาความเหมือนกับใช้งาน ห้องปฏิบัติการอยู่ที่บ้านของตนเอง					
14.	ผู้เรียนใช้งานห้องปฏิบัติการทางไกลมีความรู้สึก เหมือนได้จับต้อง ต่อวงจร และสั่งการด้วยมือของ ตนเอง					
15.	ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าใช้ห้องปฏิบัติการทางไกลใน ฝึกปฏิบัติการทดลองควบคุมการทำงานอุปกรณ์ ควบคุมและการส่งงานเครื่องกลไฟฟ้ามากเพียงใด					

ข้อเสนอแนะ ด้านโครงสร้างและองค์ประกอบ

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ ด้านสื่อการเรียนรู้

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ การปรับปรุงเพิ่มเติม

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

ภาคผนวก จ

แบบสังเกตเพื่อการให้คะแนนการปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลาง
ทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา

แบบสังเกตเพื่อการให้คะแนนการปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลาง ทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา

ลักษณะของการประเมิน

เป็นการให้คะแนนจากการปฏิบัติงานจริง โดยการสังเกตและให้คะแนนตั้งแต่เริ่มต้นการสอบ
ปฏิบัติงานจริง ในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติ และผลลัพธ์สุดท้ายเมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน ซึ่งประกอบ
ไปด้วยหัวข้อการประเมินดังนี้

ลำดับ	หัวข้อการประเมินการปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเขียนรูปร่างวงจรควบคุมและวงจรถูกกำลังใน โปรแกรมจำลองการทำงาน	5	
2	การออกแบบวงจรควบคุมที่เหมาะสมด้วยใน โปรแกรมจำลองการทำงาน	5	
3	การร่วมอภิปรายเสนอแนะในการแก้ไขการ ทำงานของการออกแบบวงจรควบคุมขั้นต้นที่ เหมาะสมในโปรแกรมจำลองการทำงานของ วงจรควบคุม	5	
4	การจำลองการทำงานภายใต้เงื่อนไข	5	
5	ความร่วมมือและข้อเสนอแนะการแก้ไขวงจร จำลองการทำงานให้เป็นไปตามเงื่อนไข	5	
6	จำนวนครั้งในการแก้ไขวงจรจำลองการทำงาน	5	
7	ความถูกต้องสมบูรณ์ของวงจร	5	
8	เวลารวมในการจำลองการทำงานของวงจร	5	
9	การแปลงรูปแบบจากวงจรควบคุมแบบแมค เนติกส์คอนแทคเตอร์ไปสู่ภาษาแลตเตอร์ ไดอะแกรมของโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรล เลอร์ (การเขียน Ladder Diagram)	10	
10	การเลือกใช้อุปกรณ์และองค์ประกอบของ โปรแกรม (Ladder Diagram) อย่างถูกต้อง และเหมาะสมเป็นไปตามหลักการใช้งานและ ทางวิชาการ	15	
11	ความร่วมมือและข้อเสนอแนะการแก้ไข Ladder Diagram การทำงานให้เป็นไปตาม เงื่อนไข	5	
12	จำนวนครั้งในการแก้ไข Ladder Diagram	5	
13	ความถูกต้องสมบูรณ์ของวงจร		
14	เวลารวมในการเขียนคำสั่งของ PLC (Ladder Diagram)	5	

15	การโอนถ่ายข้อมูลโปรแกรมคำสั่งจากคอมพิวเตอร์ไปยังอุปกรณ์สั่งการทำงาน (PLC)	5	
16	ความถูกต้องในการทำงานของชุดแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ควบคุมและการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า	5	
17	จำนวนครั้งในแก้ไขความถูกต้องการทำงานเครื่องกลไฟฟ้า	5	
18	ความสมบูรณ์โดยรวมของการทำงาน	5	
	คะแนนเฉลี่ย	100	

หมายเหตุ การประเมินเป็นการประเมินการทำงานโดยองค์รวมเป็นแบบกลุ่ม

โดยเริ่มต้นกลุ่มผู้ใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษาจะมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน และจะถูกหักลดคะแนนลงไปเรื่อยๆตามความถี่ของความผิดพลาดและความไม่สมบูรณ์ในแต่ละขั้นของการทำงาน โดยจะหักลด 1 คะแนนทุกความผิดพลาดและความไม่สมบูรณ์ที่เกิดขึ้นในการทำงานจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทำงาน

ภาคผนวก ฉ

แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานจริง

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี

แบบทดสอบวัดการปฏิบัติงานจริง

ลักษณะของการประเมิน

เป็นการให้คะแนนจากการปฏิบัติงานจริง โดยการสังเกตและให้คะแนนตั้งแต่เริ่มต้นการสอบปฏิบัติงานจริง ในระหว่างขั้นตอนการปฏิบัติ และผลลัพธ์สุดท้ายเมื่อเสร็จสิ้นการทำงาน ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อการประเมินดังนี้

ลำดับ	หัวข้อการประเมินการปฏิบัติงาน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การสอบเขียนรูปการต่อวงจร	5	
2	การกำหนดหมายเลขขั้วต่อวงจร	5	
3	การอธิบายการทำงานของวงจรควบคุม	5	
4	ความเร็วในการต่อวงจร	5	
5	ความแม่นยำในการต่อวงจร	5	
6	ความเป็นระเบียบในการทำงาน	5	
7	ความถูกต้องของวงจร	5	
8	ความสมบูรณ์ของวงจร	5	
9	การตรวจแก้ไขวงจร	5	
10	เวลารวมในปฏิบัติงาน	5	
	คะแนนเฉลี่ย	50	

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี


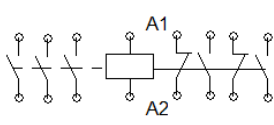

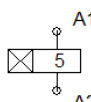


ภาคผนวก ช

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

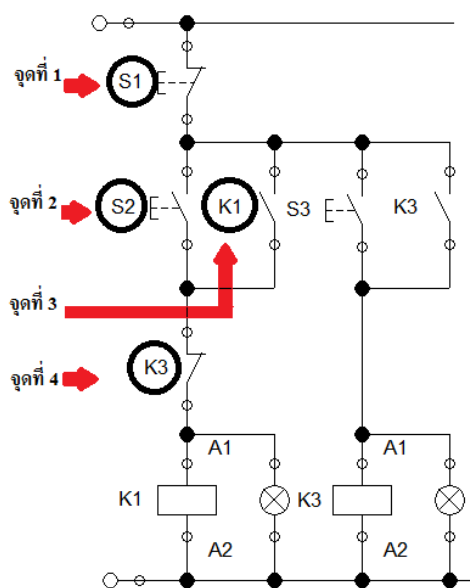
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยใช้ชุดห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกล
ในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษา

คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 15 นาที

จงเลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมายในช่อง ให้ตรงกับข้อที่ต้องการ

1.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
2.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
3.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. โซลินอยล์ 2. รีเลย์ 3. รีเลย์คอยล์ 4. แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์
4.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. รีเลย์ไทม์เมอร์ 2. รีเลย์เคาเตอร์
3. คอนแทคเตอร์ 4. รีเลย์คอนแทคเตอร์
5.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. สวิตช์ทำงานทางเดียว 2. สวิตช์แบบเปิด
3. หน้าสัมผัสแบบเปิด 4. หน้าสัมผัสไทม์เมอร์แบบเปิด
6.  สัญลักษณ์ที่แสดงตรงกับอุปกรณ์ใดต่อไปนี้
1. สวิตช์ทำงานทางเดียว 2. สวิตช์แบบเปิด
3. หน้าสัมผัสแบบเปิด 4. หน้าสัมผัสไทม์เมอร์แบบเปิด

จากรูปวงจรการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 7 - 10



7. อุปกรณ์ S1 ที่จุดที่ 1 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

8. อุปกรณ์ S2 ที่จุดที่ 2 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

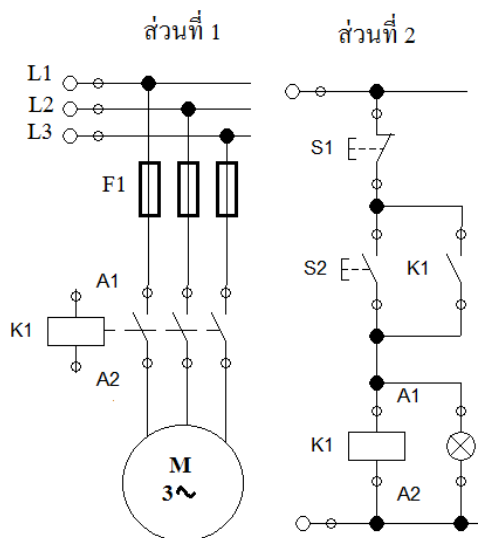
9. อุปกรณ์ K1 ที่จุดที่ 3 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

10. อุปกรณ์ K3 ที่จุดที่ 4 มีหน้าที่หลักเพื่อทำอะไร

1. เริ่มการทำงานของวงจร
2. หยุดการทำงานของวงจร
3. ป้องกันการทำงานของวงจรซ้ำซ้อนกัน
4. เชื่อมต่อวงจรให้ทำงานได้โดยตลอด

จากรูปวงจรการควบคุมการทำงานของมอเตอร์ต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 11 - 15



11. วงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้านี้มีชื่อเรียกว่าวงจรอะไร

1. วงจร Jogging
2. วงจร Reversing
3. วงจร Direct Online
4. วงจร Star-Delta

12. วงจรส่วนที่ 1 มีชื่อเรียกว่าอะไร

1. วงจรควบคุมหลัก
2. วงจรควบคุมรอง
3. วงจรควบคุมกำลัง
4. วงจรควบคุมการทำงาน

13. วงจรส่วนที่ 2 มีชื่อเรียกว่าอะไร

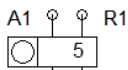
1. วงจรควบคุมหลัก
2. วงจรควบคุมรอง
3. วงจรควบคุมกำลัง
4. วงจรควบคุมการทำงาน

14. ข้อใดคือข้อเด่นที่สุดของวงจรควบคุมลักษณะนี้มี

1. การควบคุมง่าย
2. วงจรสร้างง่ายไม่แพง
3. ควบคุมมอเตอร์ขนาดเล็กและใหญ่
4. สามารถใช้ได้กับมอเตอร์ 5 แรงม้าขึ้นไป

15. วงจรส่วนที่ 1 หน้าสัมผัสทั้งสามมีชื่อเรียกว่าอะไร

1. หน้าสัมผัสหลัก
2. หน้าสัมผัสช่วย
3. หน้าสัมผัสควบคุม
4. หน้าสัมผัสเสริม



16. สัญลักษณ์ที่แสดงคืออุปกรณ์ใดต่อไปนี้

1. คอยล์ On-delay timer
 2. คอยล์ Off-delay timer
 3. คอยล์ Counter
 4. คอยล์ Auxiliary Coil
17. การควบคุมการเริ่มต้นเครื่องมอเตอร์ไฟฟ้าหลายๆตัวควรเลือกใช้วงจรควบคุมแบบใด
1. วงจร Sequential
 2. วงจร Reversing
 3. วงจร Plugging
 4. วงจร Star-Delta
18. การควบคุมเพื่อลดกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้าขนาดใหญ่ควรเลือกใช้วงจรควบคุมแบบใด
1. วงจร Sequential
 2. วงจร Reversing
 3. วงจร Plugging
 4. วงจร Star-Delta
19. เหตุใดจึงนิยมใช้การควบคุมการทำงานด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์กับมอเตอร์ไฟฟ้า
1. ไม่ต้องสัมผัสกับไฟฟ้าโดยตรง
 2. สามารถควบคุมอย่างอัตโนมัติ
 3. ราคาถูก ออกแบบและติดตั้งง่าย
 4. แข็งแรง ทนทาน ประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย
20. ข้อใดมิใช่ระดับแรงดันไฟฟ้าที่ใช้กับระบบการ ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน
1. 24 VDC
 2. 36 VDC
 3. 48 VDC
 4. 220 VAC

ภาคผนวก ซ

ตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมี
ส่วนร่วม

ขั้นตอนการเข้าสู่ระบบ

- ใส่ URL <http://www.eitscidru.com> ก็จะเข้าสู่หน้าโฮมเพจ

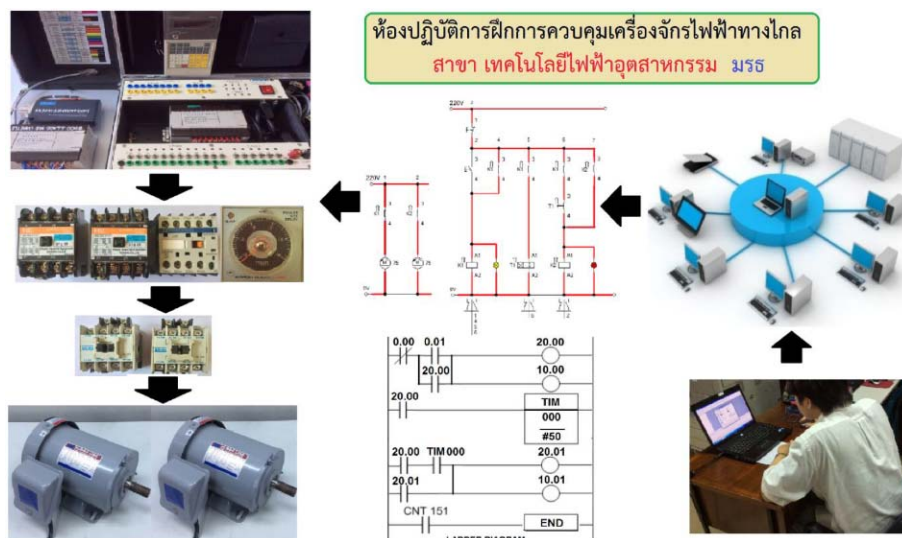


ภาพที่ 11 หน้า Website ชุดห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลในงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษาพร้อมสื่อการเรียนการสอน



เอกสารประกอบการเรียนการสอน

ภาพที่ 12 การอบรมภายในสื่อการเรียนการสอนของชุดห้องทดลองศูนย์กลางทางไกลในงานควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วมให้คำปรึกษาพร้อมสื่อการเรียนการสอน



ภาพที่ 13 สื่อการเรียนการสอนในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์

บทที่ 1

" การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า ด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ "

ชนิดและขนาดของแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ไฟฟ้า

แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ เครื่องใช้ หรือภาระทางไฟฟ้าต่างๆ เช่น มอเตอร์ไฟฟ้าและเครื่องจักรกลไฟฟ้าชนิดอื่นๆ โดยอาศัยหลักการคือการใช้กระแสปริมาณน้อยๆควบคุมกระแสที่ใช้ในการจ่ายเพื่อขับภาระทางไฟฟ้า(โหลด)ปริมาณใหญ่ ซึ่งการควบคุมแบบเป็นลำดับขั้นเป็นขั้นเป็นตอน(ขั้นภูมิ)นี้ เหมาะเป็นอย่างยิ่งที่จะนำแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์มาใช้ช่วยในการควบคุมการทำงานของวงจรและควบคุมการทำงานของภาระทางไฟฟ้า(โหลดทางไฟฟ้า) แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ แบ่งออกเป็น 4 ชนิดตามลักษณะของโหลด และการใช้งานคือ AC1, AC2, AC3, AC4

AC 1: แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับโหลดความต้านทานหรือในวงจรที่มีค่าอินดักทีฟน้อยๆ

AC 2: แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้กับโหลดที่เป็นสลิปริงมอเตอร์

AC 3: แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับใช้สตาร์ทและหยุดโหลดที่เป็นมอเตอร์กรงกระรอก

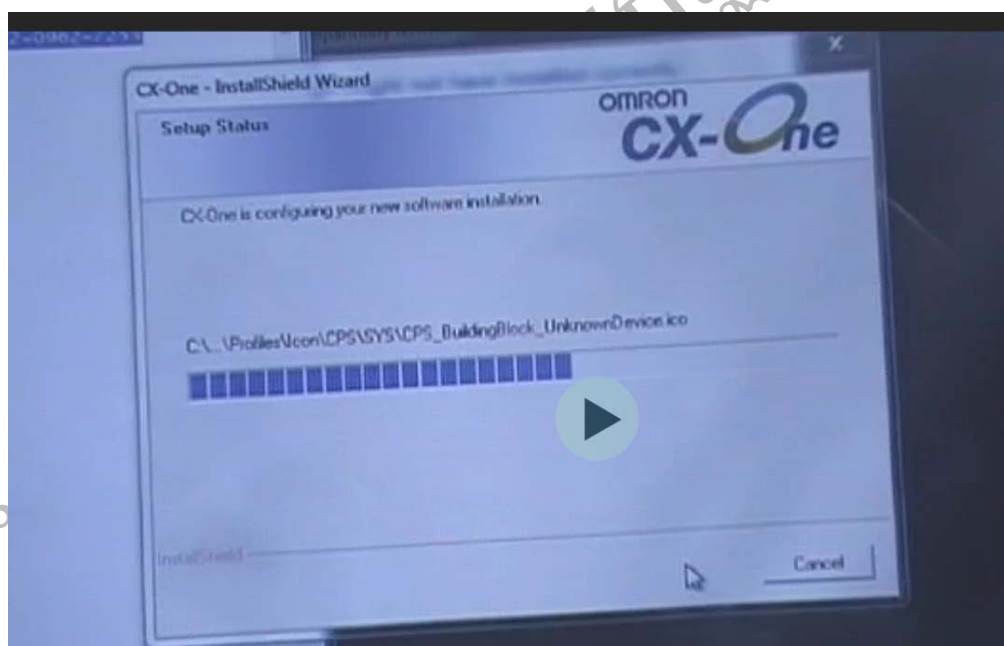
AC 4: แมคเนติกส์คอนแทคเตอร์ที่เหมาะสมสำหรับการสตาร์ท-หยุดมอเตอร์ วงจร Jogging และกลับทางหมุนของมอเตอร์แบบโรเตอร์กรงกระรอก

ขนาดของคอนแทคเตอร์นิยมเรียกเป็น SIZE 0, SIZE 1, SIZE 2, ... เป็นต้น SIZE ซึ่งตามด้วยตัวเลขที่มี

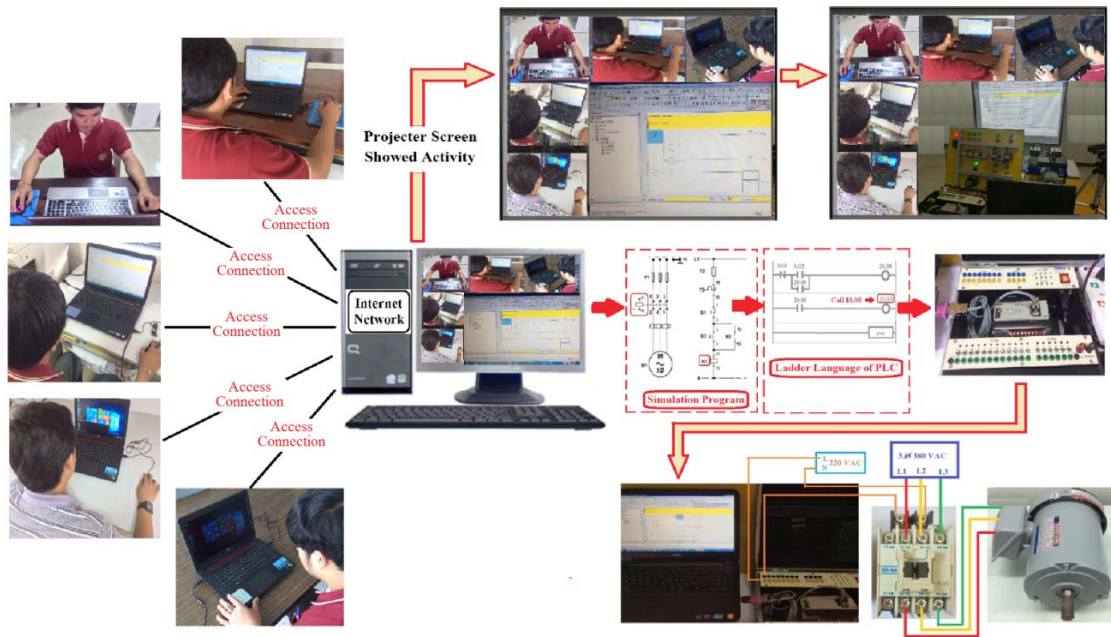
ภาพที่ 14 ตัวอย่างสื่อเนื้อหาการเรียนการสอนในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์



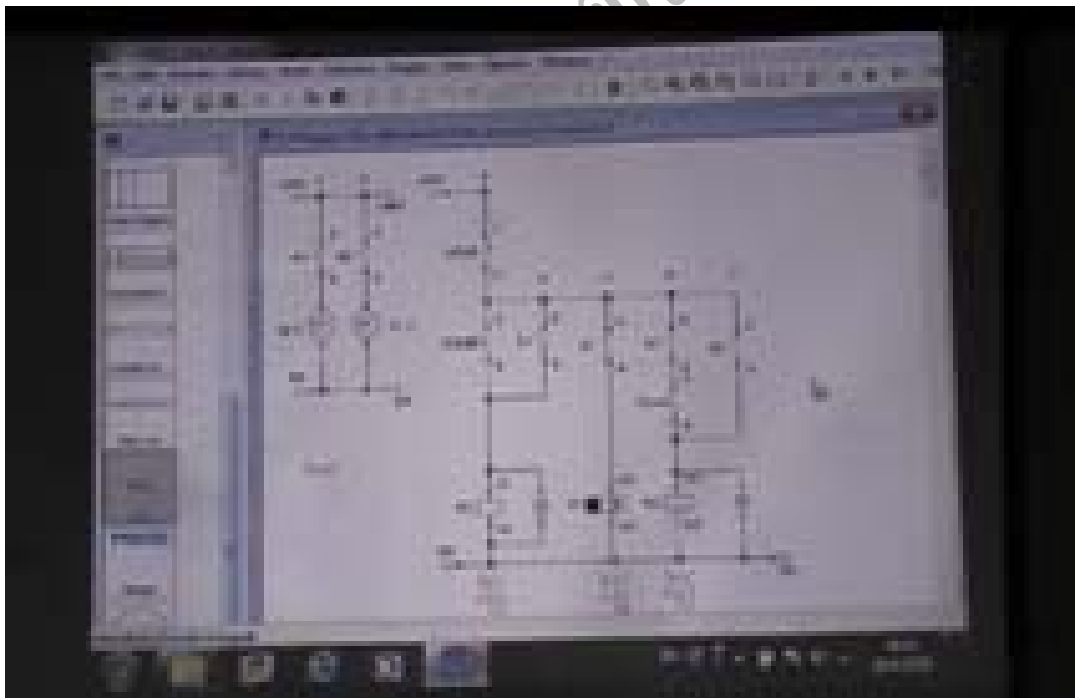
ภาพที่ 15 สื่ออบรมเพื่อการเรียนรู้การจำลองการทำงานควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าด้วยแมคเนติกส์คอนแทคเตอร์



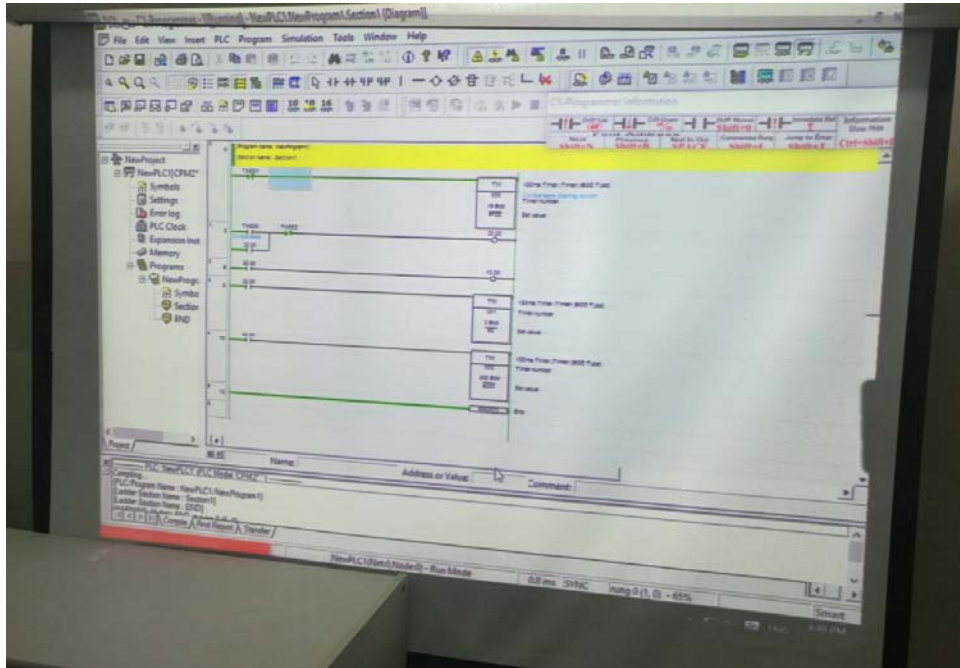
ภาพที่ 16 สื่ออบรมเพื่อการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอลโทรลเลอร์ (PLC)



ภาพที่ 17 รูปแนวคิดโดยรวมและกรอบของงานในการจัดตั้งการเรียนรู้ผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม



ภาพที่ 18 การเขียนโปรแกรมจำลองการทำงานของกลุ่มนักศึกษาเอง โดยอาจารย์คอยสังเกตและแนะนำ



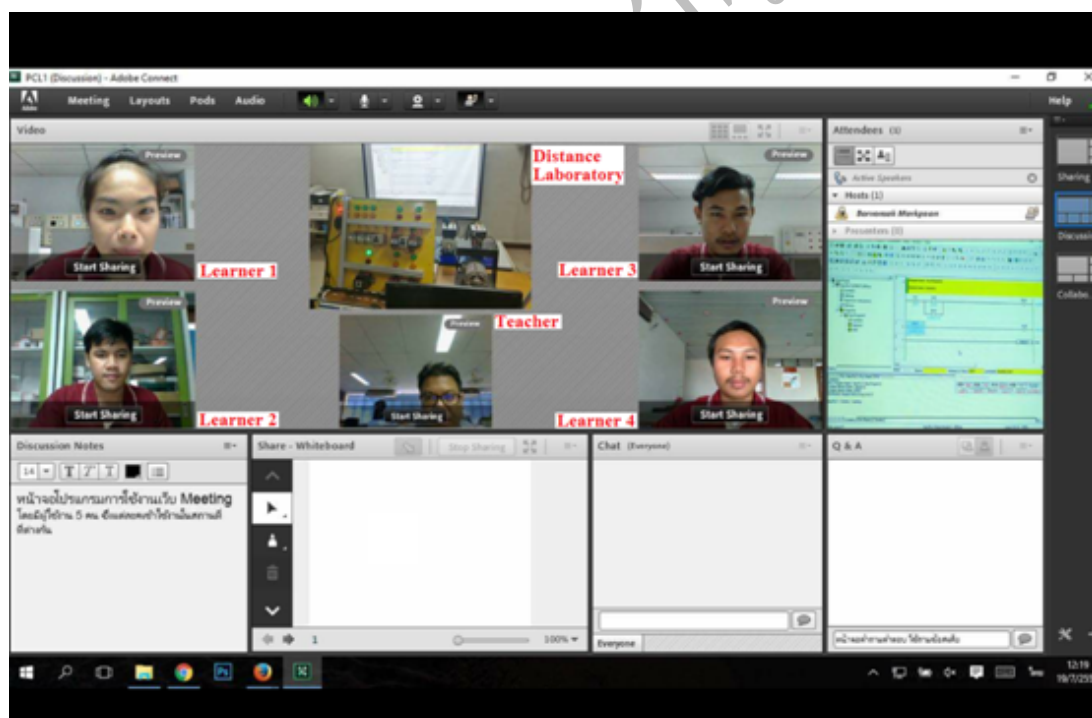
ภาพที่ 19 การเขียนโปรแกรม PLC (Ladder Diagram) เพื่อการสั่งการควบคุมการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้า



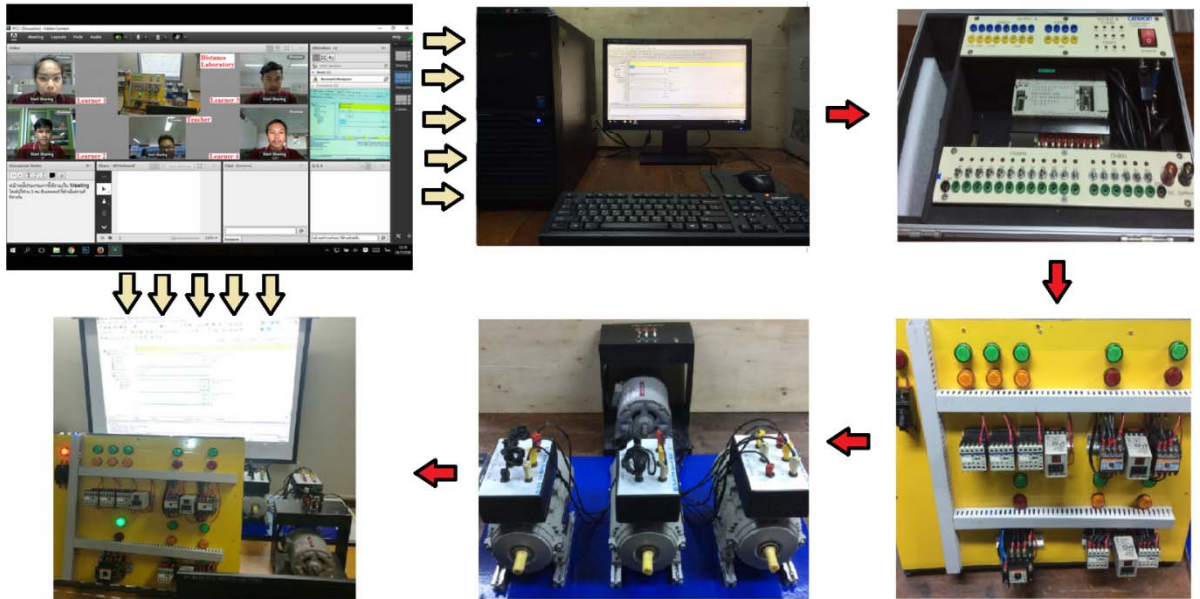
ภาพที่ 20 การทำงานจริงของห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม เมื่อมีการสั่งการทำงานของโปรแกรม



ภาพที่ 21 กลุ่มผู้เรียนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม



ภาพที่ 22 การสนทนาระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เข้าทำการทดลองผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม โดยผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์และให้คำปรึกษาเมื่อได้รับการร้องขอ



ภาพที่ 23 การสนทนาระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เข้าทำการทดลองผ่านห้องปฏิบัติการเรียนรู้ศูนย์กลางทางไกลในการปฏิบัติงานการควบคุมเครื่องจักรไฟฟ้าแบบมีส่วนร่วม โดยผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์และให้คำปรึกษาเมื่อได้รับการร้องขอ



ภาพที่ 24 การสอบปฏิบัติงานจริงของกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 25 การสอบปฏิบัติทำงานจริงของกลุ่มทดลอง



ภาพที่ 26 การสอบปฏิบัติทำงานจริงของกลุ่มทดลองโดยรวม

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายพิสุทธิ์พงษ์ คงรุ่งโชค
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Pisutphong Kongrungchok
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1021 01223 97 3
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
และรักษาการประธานสาขาเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม
เวลาที่ใช้ทำวิจัย (ชั่วโมง : สัปดาห์) 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัย
ราชภัฏธนบุรี 172 ถนนอิสรภาพ แขวงวัด
กัลยาณ์ เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600 โทรศัพท์
0-2890-1801 ต่อ1081 โทรสาร 0-2890-229
E-mail: mahachai19@gmail.com
3. ประวัติการศึกษา ค.อ.บ. วิศวกรรมไฟฟ้า
ค.อ.ม. วิศวกรรมไฟฟ้า
4. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดย
ระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้า
โครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 3.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย -
 - 3.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย : -
 - 3.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : งานวิจัยที่กำลังทำ : -