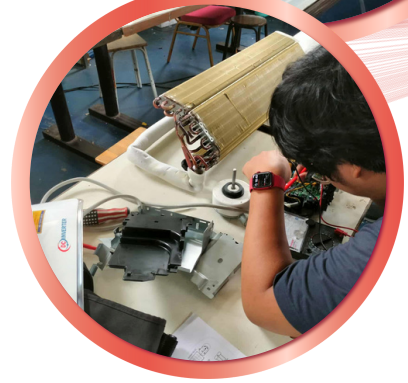




รายงานผลการวิจัยในชั้นเรียน

ประจำปีงบประมาณ 2568

เรื่อง การจัดทำสื่อการสอนชุดสาธิตการตรวจข้ามมอเตอร์
พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศระบบ INVERTER



นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



ชื่อโครงการ จัดทำชุดสื่อการสอนการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง
งบประมาณ 2568

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้ เพื่อมุ่งหวังประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้เกิดทักษะการควบคุม ความเข้าใจ และแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้มีชุดสื่อการสอนการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า โดยขอจัดทำโครงการผ่านแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ในงบประมาณปี 2568 ซึ่งมีผลการดำเนินโครงการดังนี้

1. มีชุดสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพในการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนรายวิชางานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในอาคาร (75 ชั่วโมง) หรือรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในด้านความเหมาะสมของข้อมูลในชุดสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการสร้างชุดสาธิตการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.066)

2. ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในสื่อการเรียนการสอน ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ผลการเรียนดีมาก ช่วงคะแนน 80 ขึ้นไป) ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ 89.00 %

3. ครูผู้สอนได้ผลิตสื่อการสอน และใช้สื่อการสอนที่มีคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. มีการพัฒนารายวิชาสอนในหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ที่รองรับกับสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้น

สารบัญ

บทที่	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ข
1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 เป้าหมายโครงการ	2
1.4 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ	2
1.5 งบประมาณในการดำเนินการ	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การสอนแบบใช้ลักษณะการประลอง (ทดลอง)	3
2.2 การสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดประลอง	6
2.3 มอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม	7
2.4 ประเภทของมอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม	8
2.5 การใช้งานของมอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม	9
3 วิธีดำเนินงาน	
3.1 ขั้นตอนการร่วมกันวางแผน (Plan)	11
3.2 ขั้นตอนการร่วมกันปฏิบัติ (Do)	11
3.3 ขั้นตอนการร่วมกันประเมิน (Check)	13
3.4 ขั้นตอนการร่วมปรับปรุง (Act)	13
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ขั้นตอนการร่วมกันวางแผน (Plan)	14
4.2 ขั้นตอนการร่วมกันปฏิบัติ (Do)	14
4.3 ขั้นตอนการร่วมกันประเมิน (Check)	15
4.4 ขั้นตอนการร่วมปรับปรุง (Act)	17

สารบัญ(ต่อ)

5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	หน้า
5.1 วัตถุประสงค์	18
5.2 เป้าหมาย	18
5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	19
5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	19
5.5 สรุปผลการดำเนินการ	19
5.6 ข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	21
ภาคผนวก ก	23
- หนังสืออนุญาตดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ 2568 ในโครงการจัดทำสื่อการสอน ฯ - โครงการจัดทำสื่อการสอนชุดสาธิตการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter - หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter - แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter	
ภาคผนวก ข	37
- ภาพการประกอบจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า - ภาพการนำสื่อชุดทดลองจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้าไปใช้ในการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพพระยาศน์	

สารบัญ(ต่อ)

ภาคผนวก ค

41

- ใบงานประกอบการสอนของชุดสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์
พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter
ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า
- หลักสูตรวิชาชีพพระยาศรีสุนทรรัตนสมรรถนะชี้รายการวิชางานควบคุม
อุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ IoT (Internet of Things) 1

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

สื่อการเรียนการสอน นับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน นอกเหนือจากตัวผู้สอน ผู้เรียน และเทคนิควิธีการต่าง ๆ บทบาทของสื่อการเรียนการสอน ก็คือ เป็นตัวกลางหรือพาหนะ หรือเครื่องมือ หรือช่องทางที่ให้นำเรื่องราว ข้อมูลความรู้หรือสิ่งบอกกล่าว (Information) ของผู้ส่งสารหรือผู้สอนไปสู่ผู้รับหรือผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้หรือการเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ได้เป็นอย่างดี สื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ จากสื่อพื้นฐานซึ่งเป็นภาษาพูดหรือเขียน ถึงปัจจุบันสื่อมีหลายประเภท หลายรูปแบบ ให้ผู้สอนได้พิจารณาเลือกใช้ตามความเหมาะสมของสื่อแต่ละประเภทที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะตัวของมัน สื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ สื่อที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องมีความเพียงพอ มีความทันสมัย และอยู่ในสภาพที่สามารถนำไปใช้งานได้

ในปัจจุบันตามบ้านเรือนประชาชนทั่วไปมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งเครื่องปรับอากาศส่วนใหญ่จะเป็นระบบอินเวอร์เตอร์ (Inverter) ที่ควบคุมการปรับอากาศให้เป็นอย่างราบเรียบและคงที่ ด้วยการปรับเปลี่ยนรอบการหมุนของคอมเพรสเซอร์ โดยการเปลี่ยนความถี่ของกระแสไฟฟ้าที่จ่าย ให้กับมอเตอร์ของคอมเพรสเซอร์แทนการทำงานแบบ ติด-ดับ-ติด-ดับ ในเครื่องปรับอากาศแบบเก่า ทำให้ระบบอินเวอร์เตอร์สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำมากขึ้นและที่สำคัญ คือ ประหยัดพลังงาน แต่ก็แลกกับปัญหาที่หลากหลายในการใช้งาน และการตรวจซ่อมบำรุง โดยอุปกรณ์ประกอบของเครื่องปรับอากาศที่มีทั้งมอเตอร์ชนิดต่างๆ เช่นเซอร์ แฉงวงจรรีเลย์ทรานซิสเตอร์ควบคุม เป็นต้น ดังนั้นทางแผนกวิชาช่างไฟฟ้า จึงได้จัดรายวิชาที่เปิดสอนให้ทันสมัย เหมาะสมกับภาวะปัจจุบันให้ทันเทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สนับสนุนวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยด้วยเทคโนโลยี 4.0 (ประเทศไทย 4.0) แต่ทางแผนก ฯ ขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนประเภทสื่อการสาธิตการทำงานของอุปกรณ์ประกอบในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อบริการการใช้งานในการจัดการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ทางแผนกวิชาช่างไฟฟ้าได้ตระหนักถึงความสำคัญในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสมกับภาระกิจการจัดการเรียนการสอนของแผนก ฯ ในปัจจุบัน เพื่อเป็นการยกระดับการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน และเป็นการแก้ไขปัญหาการฝึกทักษะของผู้เรียนในการเรียนรู้เรื่องงานการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ซึ่งการออกแบบสื่อการสอนชุดสาธิตฯ ได้มีการปรับปรุงแก้ไข พร้อมพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับภาระงาน

สอนที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายได้สะดวก และสามารถสาธิตวิธีการทำงานของอุปกรณ์พร้อมแสดงการทำงานให้เห็นได้จริง (เสมือนจริง)

ดังนั้น ทางผู้จัดทำโครงการโดยแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดทักษะ ความเข้าใจ และแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อให้มีสื่อการสอนชุดสาธิตตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter จำนวน 1 ชุด

1.2.2 เพื่อให้การเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 เป้าหมาย

1.3.1 เชิงคุณภาพ

- การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดสาธิต
- มีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพในการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน

1.3.2 เชิงปริมาณ

- มีสื่อการสอนชุดสาธิตตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter จำนวน 1 ชุด
- ผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ได้ฝึกทักษะงานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศ และผ่านการประเมินผลร้อยละ 70

1.4 ระยะเวลา

ตุลาคม 2567 – กันยายน 2568

1.5 งบประมาณในการดำเนินการ 2,300 บาท

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1. มีสื่อการสอนชุดสาธิตตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter

- 1.6.2 มีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพในการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ที่ทันสมัย เหมาะกับ เทคโนโลยีในปัจจุบัน
- 1.6.3 การจัดการเรียนการสอนด้านงานการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์ฯ พร้อมมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนการสอน

บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสอนแบบใช้ลักษณะการประลอง(ทดลอง)

การประลองด้วยตนเอง หมายถึง การสอนเนื้อหาวิชาโดยให้นักศึกษาทำการประลองด้วยตนเอง เป็นวิธีการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้จากการค้นพบจากผลการประลอง นักศึกษาได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นรูปธรรมมากที่สุด การเรียนรู้เป็นจุดหมายปลายทางของการ ศึกษาควรส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนแบบประลองมาก ๆ

ประโยชน์ของการสอนโดยให้นักศึกษาทำการประลองด้วยตนเองมีดังนี้

- ทำให้เกิดความสนใจในบทเรียน
- ทำให้มองเห็นว่าเป็นสิ่งแปลกใหม่
- ทำให้มองเห็นและจับต้องได้
- ทำให้ค้นหาคำตอบได้เอง
- ทำให้สนุกสนานกับการเรียน
- ทำให้ความคิดรวบยอดชัดเจนยิ่งขึ้น

การประลองด้วยตนเองสอดคล้องกับหลักการเรียนที่ดีคือ

- บอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนนักศึกษาทราบว่าตนเองจะทำการประลองเพื่อพิสูจน์ หรือค้นหา คำตอบอะไร
- บอกความคาดหวังผลสุดท้ายที่ตนทำการประลอง ได้แม้การประลองนั้นจะล้มเหลว
- การประลองด้วยตนเองจะต้องทำไปทีละน้อยตามลำดับขั้น
- นักศึกษาเป็นผู้ประลองเอง
- บอกวิธีเรียนคือการประลองด้วยตนเอง
- เป็นการทำให้จำได้แม่นยำเพราะหากการประลองไม่ตรงตามความคาดหวังจะต้องกลับไป ทำใหม่
- เนื้อหาตรงจุดมุ่งหมายหมายถึง กระบวนการปฏิบัติจะต้องสอดคล้องกับสิ่งที่ตนต้อง การประลองหรือพิสูจน์เพื่อให้ได้คำตอบ
- การประลองขั้นที่ 1 ไปสู่ขั้นที่ 2 จนถึงขั้นสุดท้ายเป็นการปฏิบัติแบบต่อเนื่อง
- การประลองเป็นการล่อใจ
- เป็นการเรียนด้วยการปฏิบัติจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจและจำได้แม่นยำ

2.1.1 จุดมุ่งหมายของการทำการประลองด้วยตนเอง

ผู้สอนจะต้องตระหนักถึงนิสัยในการเรียนของนักศึกษาโดยระลึกลู่เสมอว่าเมื่อสอนด้วยการให้นักศึกษาประลองด้วยตนเองนั้น จะก่อให้เกิดวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับนักศึกษา กล่าวคือ นักศึกษาจะต้องมีนิสัยที่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตโดยคิดอย่างมีเหตุผลตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1.1.1 เมื่อมีปัญหาข้อสงสัยหรือเกิดการอยากรู้ จะต้องทำความเข้าใจได้แจ่มแจ้งว่าปัญหาข้อสงสัย ความอยากรู้นั้นเรื่องอะไร ถ้าไม่ทำเสียก่อนย่อมทำให้การดำเนินการหาคำตอบทำได้ยาก

2.1.1.2 ต้องค้นหาคำตอบสาเหตุของปัญหาอาจเป็นคำตอบเดียวหรือหลายคำตอบก็ได้คำตอบนั้นๆ จะต้องเข้าได้กับความจริงซึ่งเราทราบกันอยู่แล้ว ขั้นนี้เรียกว่า ขั้นตั้งสมมติฐาน

2.1.1.3 เมื่อทราบปัญหาสมมติฐานแล้ว ต้องพยายามหาความรู้ให้มากที่สุดโดยการอ่าน ถามครูถามผู้ใหญ่ และรวบรวมความรู้ที่ได้นำไปลองทำดู เรียกว่า ขั้นประลอง

2.1.1.4 วิเคราะห์ผลการประลอง คือการตรวจสอบผลการประลองที่ได้ทำแล้ว เมื่อสมมติฐานได้ไม่เข้ากับความเป็นจริงก็ตัดสมมติฐานนั้นทิ้งไป คงไว้แต่สมมติฐานที่สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การประลอง

2.1.1.5 บันทึกสมมติฐานที่ได้พิสูจน์แล้ว เป็นกฎเกณฑ์เพื่อจะได้นำเอากฎเกณฑ์ไปใช้อธิบายเรื่องอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน

2.1.2 หลักการสอนโดยให้นักศึกษาทำการประลองด้วยตนเอง

2.1.2.1 ต้องเป็นการประลองที่เร้าใจเกิดความคิด และประหลาดใจจนถึงนำไปสู่การแก้ปัญหา

2.1.2.2 นักศึกษาจะต้องรู้จุดมุ่งหมายของการประลองแต่ละครั้งเสมอ

2.1.2.3 ครูต้องเตรียมแผนการประลองด้วยความละเอียดถี่ถ้วน

2.1.2.4 ให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการประลองมากที่สุด

2.1.2.5 ครูต้องให้นักศึกษาปฏิบัติโดยเป็นตัวของตัวเองมากที่สุด

2.1.2.6 ครูต้องทำการประลองก่อนเพื่อความแน่ใจ

2.1.2.7 ครูต้องสร้างให้นักศึกษาเกิดความสังเกต ควบคุมไปกับการประลองเสมอ ๆ โดยกำหนดไว้ตามขั้นตอนต่าง ๆ

2.1.2.8 ใช้อุปกรณ์ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน

2.1.2.9 การประลองทุกครั้งต้องสรุปผล และถ้าเป็นไปได้ควรเขียนรายงานสรุปด้วยตนเอง

2.1.3 ประเภทของงานประลองสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

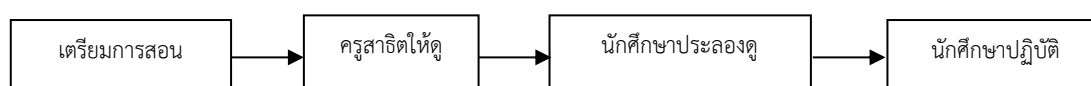
2.1.3.1 งานประลองตามแบบแผนหมายถึง งานประลองที่ต้องปฏิบัติตามแบบแผนหรือฟอร์มที่กำหนดโดยอาจารย์ผู้สอน นักศึกษามีหน้าที่เพียงแต่ปฏิบัติตามขั้นตอนและสรุปผลตามคำสั่งที่กำหนด งานประลองตามแบบแผนโดยปกติใช้สำหรับงานที่เป็นพื้นฐาน เช่น เมื่อนักศึกษากำลังเริ่มเข้าเรียนวิชาประลองในการวางแผนการสอนอาจารย์ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมใบประลอง ใบความรู้ ใบทดสอบ ไว้ให้นักศึกษาเพื่อจะได้ปฏิบัติงานตามนั้น

2.1.3.2 งานประลองที่ไม่มีแบบแผน หมายถึงงานประลองที่ไม่ต้องมีแบบแผนหรือฟอร์มใดๆ สิ่งที่กำหนดจากอาจารย์ผู้สอนคือ จุดประสงค์ของงานปฏิบัตินั้นๆ เท่านั้น ส่วนการกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้วิธีและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานนักศึกษาจะมีหน้าที่ค้นคว้าขึ้นมาโดยคำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน การเตรียมงานสำหรับอาจารย์ผู้สอนในเรื่องของเอกสารจะมีไม่มาก แต่อาจารย์ผู้สอนจะต้องมีความรู้พื้นฐานและประสบการณ์ในงานนั้นๆ เป็นอย่างดี

การสอนแบบประลองนักศึกษาทุกคนจะได้มีโอกาสทำการประลองทั่วถึงกัน เพื่อที่จะได้ศึกษาข้อเท็จจริงด้วยตนเอง ซึ่งการสอนแบบนี้ให้นักศึกษาเป็นผู้ประลองไม่ได้เน้นว่านักศึกษาจะทราบผลการประลองล่วงหน้าหรือไม่ เท่าที่ทำกันอยู่ส่วนใหญ่ ครูมักจะให้กฎเกณฑ์ไว้ก่อนแล้ว นักศึกษาทำการประลองเพื่อพิสูจน์กฎเกณฑ์นั้นๆ ถึงแม้วิธีการสอนที่เปลี่ยนแปลงใช้เวลาการสอนมากกว่า การบรรยายเครื่องมือและอุปกรณ์มีราคาแพงอาจจะไม่คุ้มกับผลลัพธ์ที่ได้ นักศึกษาอาจจะสนุกกับเครื่องมือจนลืมหลักการที่ต้องเรียนรู้ เป็นต้น

2.1.4 วิธีการสอนแบบประลอง

วิธีการสอนแบบประลองจะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอน ตามวิธีการของ TWI (Training within industry) ดังนี้



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการสอนแบบประลองตามวิธีของ TWI

2.2 การสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดประลอง

ความหมายของสื่อการเรียนการสอน สื่อการสอน หรือ สื่อการเรียนหรือเรียกรวมกันว่าสื่อการเรียนการสอน มีจุดมุ่งหวังเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งนั้นมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้อย่างถูกต้องและเข้าใจง่ายและรวดเร็วขึ้น

สรุปความหมายสื่อการสอนหมายถึงวัสดุเครื่องมือและวิธีการที่จะนำหรือถ่ายทอดไปยังผู้รับสาร สื่อการสอนคือวัสดุอุปกรณ์และวิธีการสอนประกอบ ซึ่งวัสดุหมายถึง สิ่งสิ้นเปลืองต่าง ๆ เช่น ชอล์ค รูปภาพ फिल्म อุปกรณ์หมายถึง สิ่งที่ทำาร เช่น กระดานดำ โต๊ะ เก้าอี้ต่างๆ ส่วนวิธีสอนประกอบหมายถึงวิธีการใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นและยังรวมไปถึงการทัศนศึกษาและการทดลองต่าง ๆ ด้วย

ความหมายของสื่อการเรียนการสอนหมายถึงสิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำความรู้ไปสู่ผู้เรียนและทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์

คำจำกัดความของสื่อการสอนว่าหมายถึงวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่นำมาใช้ประกอบเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

การสร้างสื่อการเรียนการสอน กรมวิชาการ ให้นำขบวนการของการวางแผนการเรียนการสอนมาใช้ในการสร้างสื่อการเรียนการสอนดังนี้

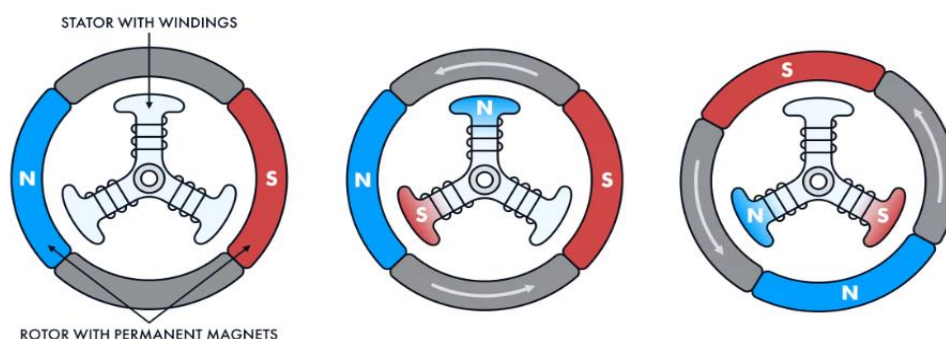
- 2.2.1 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามแผนการเรียนการสอน
- 2.2.2 กำหนดคุณสมบัติของผู้เรียนพิจารณาว่ามีความรู้และประสบการณ์เดิมมาอย่างไร
- 2.2.3 กำหนดเนื้อหาสาระที่จะนำเสนอในสื่อการเรียนการสอน และวิธีการส่งเสริมให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2.4 การทดสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนจะทดลองใช้กับตัวแทนของผู้เรียนที่ต้องใช้สื่อเพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ
- 2.2.5 การปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนคือกระบวนการขั้นสุดท้ายที่ผู้สร้างสื่อการเรียนการสอนหลังจากที่ได้ศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ แล้ว

2.3 มอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม

ตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC ทำหน้าที่ควบคุมความเร็วและแรงบิดของมอเตอร์ นอกจากนี้ยังสามารถสตาร์ท หยุด และย้อนกลับการหมุนได้อีกด้วย เพื่อทำความเข้าใจหลักการทำงานของตัวควบคุม เราเริ่มด้วยการสร้างมอเตอร์แบบไม่มีแปรงถ่านกันก่อน ส่วนประกอบหลักประกอบด้วย:

- อาร์เมเจอร์หรือโรเตอร์ที่ทำจากแม่เหล็กถาวรและในหลายกรณีเป็นแม่เหล็กนีโอไดเมียม
- สเตเตอร์ที่มีขดลวดที่สร้างสนามแม่เหล็กเมื่อได้รับพลังงาน

แม่เหล็กของโรเตอร์และขดลวดของสเตเตอร์ทำหน้าที่หมุนมอเตอร์ แม่เหล็กทั้งสองจะดึงดูดกันด้วยขั้วตรงข้ามและผลักกันด้วยขั้วเดียวกัน กระบวนการที่คล้ายกันนี้เกิดขึ้นในมอเตอร์ DC แบบแปรงถ่าน ความแตกต่างที่สำคัญอยู่ที่วิธีการสลับกระแสไฟฟ้าที่ใช้กับขดลวดในมอเตอร์ BDC กระบวนการทางกลนี้จะถูกกระตุ้นโดยคอมมิวเตเตอร์ที่มีแปรงถ่าน ในมอเตอร์ BLDC กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นทางอิเล็กทรอนิกส์ด้วยความช่วยเหลือของสวิตช์ทรานซิสเตอร์



ภาพที่ 2.2 หลักการทำงานของมอเตอร์ BLDC

ตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC ตรวจจับตำแหน่งของโรเตอร์โดยใช้เซ็นเซอร์ (เช่น เซ็นเซอร์เอฟเฟกต์ฮอลล์) หรือแบบไม่มีเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์จะวัดตำแหน่งของโรเตอร์และส่งข้อมูลนี้ออกไป ตัวควบคุมจะรับข้อมูลและเปิดใช้งานทรานซิสเตอร์เพื่อสลับกระแสไฟและจ่ายพลังงานให้กับขดลวดสเตเตอร์ตามที่ต้องการใน

เวลาที่เหมาะสม

2.4 ประเภทของมอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม

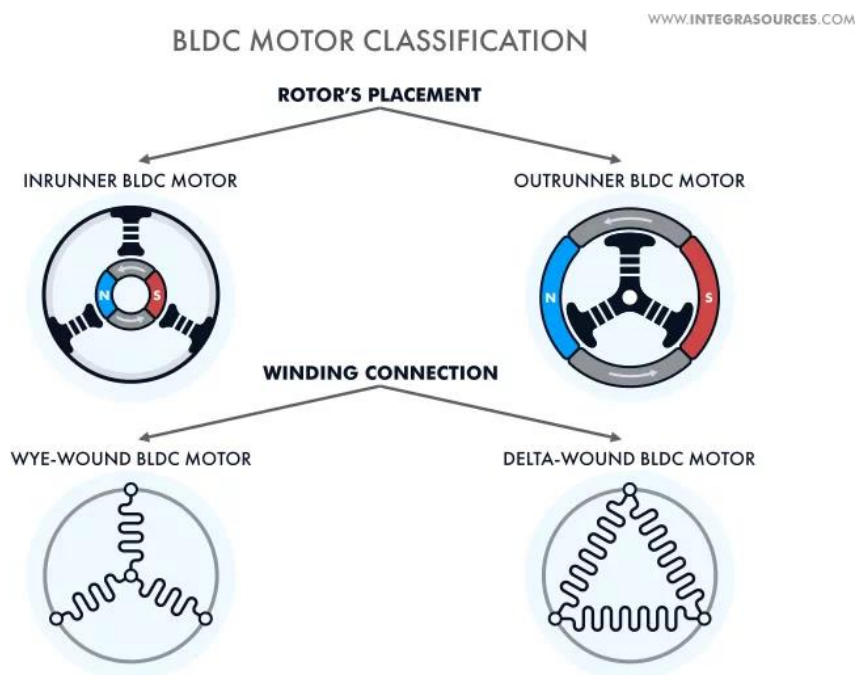
มอเตอร์ BLDC สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของโรเตอร์:

- มอเตอร์อินรันเนอร์ (โรเตอร์อยู่ภายในและสเตเตอร์อยู่ด้านนอกของมอเตอร์)
- มอเตอร์เอาท์รันเนอร์ (โรเตอร์อยู่ภายนอก ดังนั้นแม่เหล็กถาวรจึงหมุนรอบสเตเตอร์พร้อมกับตัวเครื่องของมอเตอร์)

มอเตอร์อินรันเนอร์มีโครงสร้างที่เบากว่าและมีความเร็วในการหมุนที่ดีกว่าเนื่องจากมีเส้นผ่านศูนย์กลางการหมุนที่เล็กกว่า ในทางกลับกัน มอเตอร์เอาท์รันเนอร์มีแรงบิดที่สูงกว่าเนื่องจากแกนยาวกว่าและมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่มากขึ้นที่กระทำต่อโรเตอร์

- มอเตอร์ DC แบบไร้แปรงถ่านสามเฟสสามารถมีการเชื่อมต่อแบบขดลวดสองประเภทที่แตกต่างกัน:
- การเชื่อมต่อแบบ wye (Y) หรือแบบดาว (ขดลวดมาบรรจบกันที่จุดศูนย์กลางจนเกิดเป็น (wye))
- การเชื่อมต่อเดลต้า (Δ) (ขดลวดเชื่อมต่อแบบอนุกรมจนเป็นรูปสามเหลี่ยม)

การกำหนดค่าแบบ wye จะมีสายนิวทรัลเชื่อมต่อกับกราวด์ ซึ่งจะช่วยป้องกันมอเตอร์จากแรงดันไฟเกินและโหลดเกิน ส่วนการเชื่อมต่อแบบเดลต้าไม่มีนิวทรัล จึงทำงานได้ดีกว่าสำหรับมอเตอร์ที่มีโหลดสมดุล อย่างไรก็ตาม สายนิวทรัลแต่ละประเภทสามารถแสดงประสิทธิภาพการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขึ้นอยู่กับความต้องการของคุณ

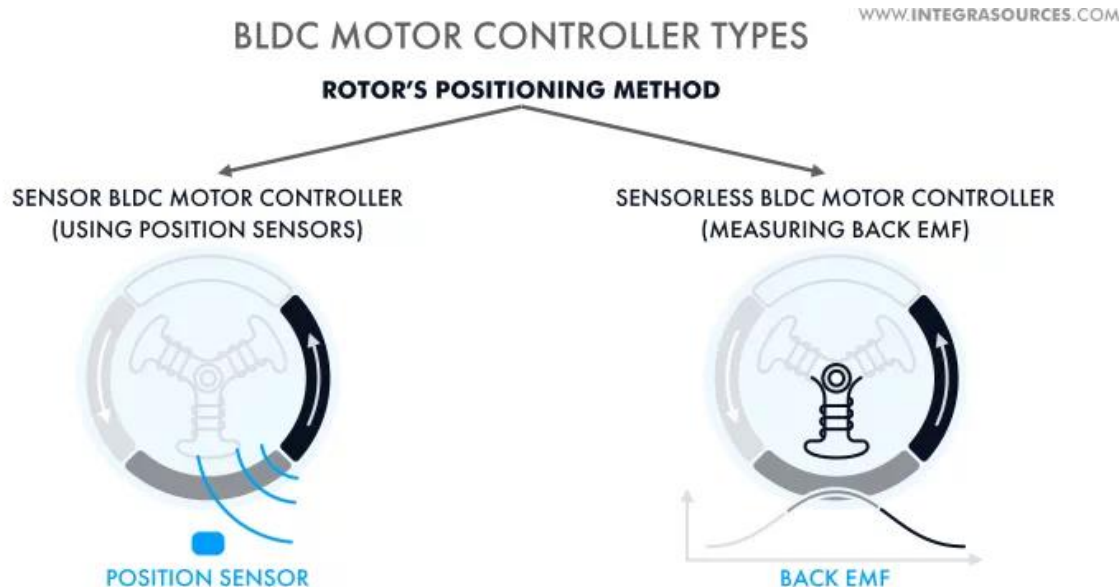


ภาพที่ 2.3 รูปแบบการเชื่อมต่อแบบขดลวดสองประเภทที่แตกต่างกัน

ตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC แตกต่างกันตามวิธีการที่ใช้ในการตรวจจับตำแหน่งของโรเตอร์ คุณสามารถวัดค่าได้โดยใช้เซ็นเซอร์ตำแหน่งหรือใช้เทคนิคที่ไม่มีเซ็นเซอร์ ซึ่งเซ็นเซอร์มีตัวเลือกให้เลือกมากมาย เช่น:

- เซ็นเซอร์เอฟเฟกต์ฮอลล์;
- ตัวเข้ารหัสหมุน
- เซ็นเซอร์วัดความผันแปรผัน
- ตัวแก้ไขปัญหา
- เซ็นเซอร์ออปติคัล

ตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC แบบไม่มีเซ็นเซอร์ทำงานโดยไม่ต้องใช้เซ็นเซอร์ โดยจะตรวจจับตำแหน่งของโรเตอร์โดยประเมินแรงเคลื่อนไฟฟ้าย้อนกลับ (back EMF) ซึ่งเป็นแรงดันไฟฟ้าที่สร้างขึ้นในขดลวดของสเตเตอร์โดยอาร์เมเจอร์ที่หมุนอยู่ การวัดค่า EMF ย้อนกลับจะช่วยให้คุณระบุตำแหน่งของโรเตอร์ได้ ยิ่งแม่เหล็กของโรเตอร์อยู่ใกล้มากเท่าใด EMF ย้อนกลับก็จะยิ่งสูงขึ้นเท่านั้น



ภาพที่ 2.4 ประเภทตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC

2.5 การใช้งานของมอเตอร์ BLDC และตัวควบคุม

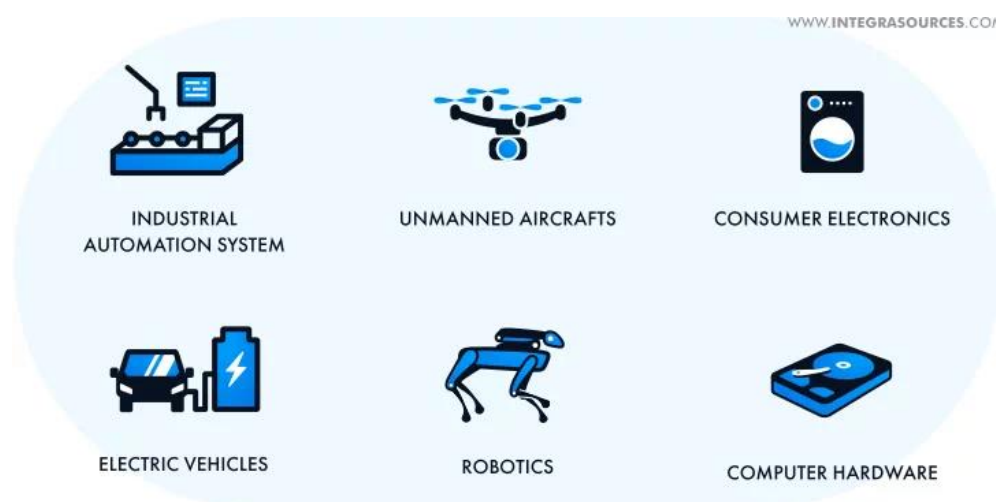
มอเตอร์ DC แบบไม่มีแปรงถ่านนั้นใช้ระบบสับเปลี่ยนไฟฟ้าแทนระบบกลไก ซึ่งต่างจากมอเตอร์อนาล็อกแบบแปรงถ่าน ซึ่งถือเป็นประโยชน์หลัก เนื่องจากช่วยปรับปรุงการสลับกระแสไฟฟ้า เพิ่มแรงบิด และส่งผลให้ควบคุมความเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพในช่วงกว้างและมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ชิ้นส่วนกลไกของมอเตอร์ DC แบบแปรงถ่านจะสึกหรอในขณะที่มอเตอร์แบบไม่มีแปรงถ่านไม่มีปัญหานี้ ดังนั้น มอเตอร์ BLDC จึงมีอายุการใช้งานยาวนานขึ้นและไม่ต้องบำรุงรักษามากนัก นอกจากนี้ เนื่องจากไม่มีแปรงถ่าน จึงสูญเสียพลังงานน้อยที่สุดและก่อให้เกิดสัญญาณรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า (EMI)

น้อยลง คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้มอเตอร์ BLDC เหมาะอย่างยิ่งสำหรับระบบและอุปกรณ์ที่มีอายุการใช้งานยาวนาน เช่น:

- การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม
- ยานพาหนะไฟฟ้า
- ระบบอากาศยานไร้คนขับ
- อุปกรณ์คอมพิวเตอร์
- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการบริโภค
- หุ่นยนต์

ด้วยการจัดเตรียมนี้ มอเตอร์ BLDC สามารถจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ขนาดเล็กแต่ประสิทธิภาพสูงซึ่งยังขยายพื้นที่การใช้งานอีกด้วย



ภาพที่ 2.5 ลักษณะการใช้งานมอเตอร์ BLDC

แน่นอนว่ามีระบบพลังงานต่ำราคาไม่แพงที่ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวควบคุมมอเตอร์ DC แบบไร้แปรงถ่านแบบตั้งโปรแกรมได้พร้อมฟีดแบ็ก ในกรณีนี้ การใช้มอเตอร์ BDC กับตัวควบคุมแบบง่ายอาจสมเหตุสมผลมากกว่า แต่ถ้าคุณยังคงให้ความสำคัญกับประสิทธิภาพและความทนทานที่สูงกว่ามากกว่าความเรียบง่ายและความคุ้มค่า มอเตอร์ DC แบบไร้แปรงถ่านอาจเป็นตัวเลือกที่เหมาะสมสำหรับโครงการของคุณ

การสร้างตัวควบคุมมอเตอร์ BLDC ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบอิเล็กทรอนิกส์และการพัฒนาซอฟต์แวร์ฝังตัว หากนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง หน่วยควบคุมจะช่วยให้มอเตอร์ทำงานได้อย่างราบรื่นและยืดอายุการใช้งานได้ ในหัวข้อถัดไปของบทความนี้ เราจะให้รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีออกแบบตัวควบคุมมอเตอร์ DC แบบไม่มีแปรงถ่าน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter โดยแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 ได้นำวงจรคุณภาพของเดมิ่ง PDCA มาใช้ในการดำเนินการ 4 ขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ขั้นตอนการร่วมกันวางแผน (Plan)
- 3.2 ขั้นตอนการร่วมกันปฏิบัติ (Do)
- 3.3 ขั้นตอนการร่วมกันประเมิน (Check)
- 3.4 ขั้นตอนการร่วมปรับปรุง (Act)

3.1 ขั้นตอนการร่วมกันวางแผน (Plan)

ขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนการดำเนินการโดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้รับผิดชอบโครงการ คณะครูในแผนกวิชาช่างไฟฟ้า หัวหน้าแผนกวิชา โดยผู้รับผิดชอบโครงการบรรยายแนวคิด และแนวทางการจัดทำโครงการต่อที่ประชุมเพื่อหาระบบค่าชี้แจงพร้อมข้อสรุปเพื่อจัดทำโครงการ

3.1.2 จัดทำโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ประจำปีงบประมาณ 2568 เสนอผู้บริหารเพื่อพิจารณาเห็นชอบ

3.1.3 ประชุมพูดคุยกับคณะครูในแผนก ฯ เพื่อกำหนดอุปกรณ์ที่จะใช้ในการดำเนินการจัดทำโครงการ

3.1.4 ติดต่อประสานงานเตรียมความพร้อม ทั้งด้านสถานที่ หน่วยงานภายในภายนอกวิทยาลัยฯ เพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และประสานผู้เชี่ยวชาญ

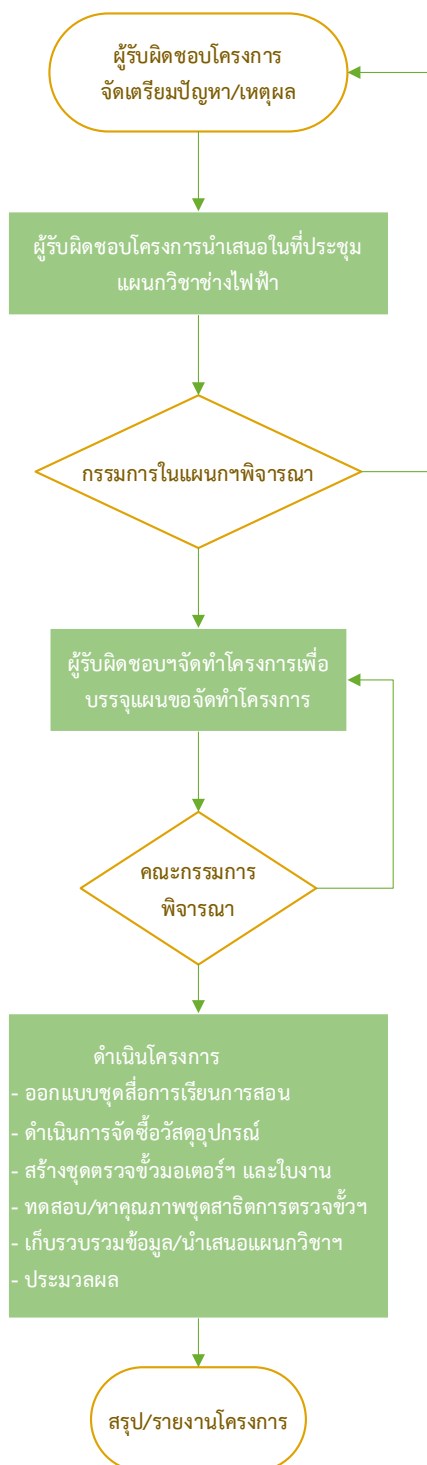
3.1.5 กำหนดระยะเวลาในการดำเนินการ และวิธีประเมินผล

3.2 ขั้นตอนการร่วมกันปฏิบัติ (Do)

การปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

3.2.1 บันทึกเสนอผู้บริหารเพื่อขออนุญาตดำเนินการโครงการโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568

3.2.2 ดำเนินการตามโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 ในช่วงเวลาตามปฏิทินโครงการ โดยมีกิจกรรมดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนกิจกรรมการปฏิบัติตามโครงการ

3.3 ขั้นตอนการร่วมกันประเมิน (Check)

3.3.1 ดำเนินการประเมินผลโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคคลที่เกี่ยวข้อง

3.3.2 ข้อมูลที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ใช้วิธีแจกแจงความถี่ หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ทั้งในรายข้อและภาพรวมเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง มีความเหมาะสม/การพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/การพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 - 3.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/การพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/การพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 - 1.50	หมายถึง มีความเหมาะสม/การพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.3.1. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic: $\bar{X}$)

3.3.3.2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.)

3.3.4 รายงานผลการดำเนินงานต่อผู้บริหาร วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

3.4 ขั้นตอนการร่วมปรับปรุง (Act)

เมื่อคณะผู้จัดทำโครงการเสร็จสิ้นโครงการ สรุปผลการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ กลุ่มงานผู้รับผิดชอบที่ได้นำมาปรับปรุง พัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการจัดกิจกรรมตามโครงการจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 สามารถสรุปตามขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 ขั้นตอนการร่วมกันวางแผน (Plan)

ขั้นตอนนี้เป็นการวางแผนการดำเนินการโดยมีขั้นตอน พบว่า การประชุมปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้รับผิดชอบโครงการ คณะครูในแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ที่ปรึกษาแผนกวิชา โดยผู้รับผิดชอบโครงการบรรยายแนวคิด และแนวทางการจัดทำโครงการต่อที่ประชุมเพื่อหารับฟังคำชี้แจงพร้อมข้อสรุปเพื่อจัดทำโครงการได้รับความร่วมมือและสนับสนุนการทำโครงการเป็นอย่างดี และนำเสนอผู้บริหารเพื่อพิจารณาเห็นชอบโครงการได้รับการอนุมัติโครงการ ผู้รับผิดชอบโครงการจึงได้ดำเนินการตามโครงการจัดกิจกรรมแต่ละงานแต่ละกิจกรรมตามความเหมาะสม แล้วสร้างความเข้าใจกับคณะครูในแผนกวิชาช่างไฟฟ้าเพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินการ ติดต่อประสานงานภายในวิทยาลัยฯ และกำหนดระยะเวลาในการดำเนินการ และวิธีประเมินผล ตามลำดับ

4.2 ขั้นตอนการร่วมกันปฏิบัติ (Do)

การปฏิบัติงานตามแผนงานที่วางไว้โดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน คือ การบันทึกเสนอผู้บริหารเพื่อขออนุญาตดำเนินการ พบว่า ได้รับการอนุญาตและให้ดำเนินการ และผลการดำเนินการตามโครงการจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยมีกิจกรรมดำเนินการดังนี้

- * นำเสนอปัญหา/เหตุผล ภายในกลุ่ม
- * กลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็น/วางแผนงาน
- * ออกแบบสื่อการเรียนการสอน
- * ดำเนินการขออนุมัติโครงการ/จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์
- * สร้างสื่อชุดสาริตการตรวจซ่อมมอเตอร์ ฯ ใช้งานในการเรียนการสอน
- * ประเมินชุดสื่อการเรียนการสอน พร้อมทดลองนำไปใช้ในการเรียนการสอน
- * เก็บข้อมูล/แปรผล/สรุปและรายงาน

4.3 ขั้นตอนการร่วมกันประเมิน (Check)

การประเมินผลการจัดกิจกรรมตามโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจต่อชุดทดลอง

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) จากแบบสอบถาม โดยแปลความหมายดังต่อไปนี้

4.50 - 5.00	หมายความว่า	ระดับความคิดเห็น	ในระดับ	มากที่สุด(ดีมาก)
3.50 - 4.49	หมายความว่า	ระดับความคิดเห็น	ในระดับ	มาก(ดี)
2.50 - 3.49	หมายความว่า	ระดับความคิดเห็น	ในระดับ	ปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายความว่า	ระดับความคิดเห็น	ในระดับ	พอใช้(น้อย)
1.00 - 1.49	หมายความว่า	ระดับความคิดเห็น	ในระดับ	ปรับปรุง(น้อยสุด)

วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการสร้างจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการสร้างจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่าเฉลี่ย	
		1	2	3	4	5	$\bar{X}$	S.D.
1. ลักษณะทั่วไป		ค่าเฉลี่ยรวม					3.960	
1.1	ขนาดและมิติของชุดสื่อการสอน	4	4	4	4	5	4.20	0.447
1.2	ความไม่ซับซ้อนของโครงสร้าง	4	4	3	3	4	3.60	0.548
1.3	ลักษณะการติดตั้งและถอดอุปกรณ์	4	5	4	3	4	4.00	0.707
1.4	ความเหมาะสมของวัสดุประกอบชุด	4	5	4	3	3	3.80	0.837
1.5	ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายชุด	4	5	4	4	4	4.20	0.447
2. การใช้งานของชุดสื่อการสอน		ค่าเฉลี่ยรวม					3.970	
2.1	ความสะดวกในการใช้สัาธิการทำงาน	4	4	3	3	4	3.60	0.548
2.2	ความน่าสนใจของชุดสื่อการสอน	4	5	4	4	4	4.20	0.447
2.3	ความปลอดภัยในขณะที่ทำการสาธิต	4	4	3	3	4	3.60	0.548

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คนที่					ค่าเฉลี่ย	
		1	2	3	4	5	$\bar{X}$	S.D.
2.4	ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	4	4	5	4.40	0.548
2.5	ความไม่ซับซ้อนในการใช้งาน	4	5	4	3	4	4.00	0.707
2.6	สร้างเงื่อนไขการทดลองได้หลากหลาย	4	4	4	3	4	3.80	0.447
2.7	ความสามารถในการตรวจสอบการจ่ายไฟฟ้าเข้าขั้วของมอเตอร์	4	5	4	4	4	4.20	0.447
3. ส่วนการแสดงผลการทำงานของชุดสื่อฯ		ค่าเฉลี่ยรวม					4.070	
3.1	ลำดับขั้นตอนในการควบคุมการแสดงผล	4	4	3	3	4	3.60	0.548
3.2	ความชัดเจนและเข้าใจง่ายตามเงื่อนไข	4	5	4	4	4	4.20	0.447
3.3	ความสมจริงกับระบบควบคุมการทำงานของมอเตอร์พัดลม DC	4	5	4	4	5	4.40	0.548
4. การเชื่อมโยงกล่องสาธิตกับชุดมอเตอร์		ค่าเฉลี่ยรวม					4.000	
4.1	ขั้วต่อของชุดกล่องสาธิตฯ มีความหลากหลาย (ใช้งานได้หลายยี่ห้อ)	4	5	4	4	4	4.20	0.447
4.2	การวัดสายขั้วมอเตอร์พัดลม DC ก่อนการเชื่อมต่อกับกล่องสาธิต ฯ	4	5	3	3	4	3.80	0.837
5. การบำรุงรักษา		ค่าเฉลี่ยรวม					4.300	
5.1	ความคงทนของวัสดุที่ประกอบชุดสื่อฯ	4	5	4	4	5	4.40	0.548
5.2	การซ่อมแซมหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์	4	5	4	4	4	4.20	0.447
5.3	วัสดุที่ใช้มีอยู่ทั่วไปหาซื้อง่าย	4	5	4	4	5	4.40	0.548
5.4	ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4	5	4	4	4	4.20	0.447

จากตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในด้านความเหมาะสมของข้อมูลในชุดสื่อการสอนชุดการตรวจขั้วมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.066) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยรวมมากเป็นอันดับแรก ได้แก่ การบำรุงรักษา (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.300) รองลงมาได้แก่ ส่วนการใช้งานของชุดสื่อการเรียนการสอน (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.070)

กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 ค่าผลคะแนนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากการเรียนการสอนด้วยสื่อชุดการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter

ลำดับ ผู้เรียนคนที่	คะแนนที่ผู้เรียนทำได้ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (100 %)	หมายเหตุ
1	9	90%	
2	8	80%	
3	7	70%	
4	10	100%	
5	8	80%	
6	10	100%	
7	10	100%	
8	8	80%	
9	10	100%	
10	9	90%	
ผลคะแนนรวม		89	
ค่าเฉลี่ยคะแนน		8.9	89.00 %

จากตารางที่ 4.2 ผลค่าคะแนนของผู้เรียนในรายวิชางานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในอาคาร (75 ชั่วโมง) รหัสวิชา 10108-1318 ที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (จำนวน 10 ข้อ) จากการเรียนการสอนด้วยสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter โดยมีภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ช่วงคะแนน 80 ขึ้นไป) โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ 89.00 %

4.4 ขั้นตอนการร่วมปรับปรุง (Act)

เมื่อผู้รับผิดชอบโครงการรวบรวมผลและสรุปผลการดำเนินโครงการให้แผนกวิชาช่างไฟฟ้าตรวจสอบแล้วจึงได้จัดทำสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะกลุ่มงานผู้รับผิดชอบและได้นำเสนอต่อผู้บริหารและเผยแพร่ให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องรับทราบและนำผลการดำเนินงานมาปรับปรุงพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล และข้อเสนอแนะ

ผลการโครงการจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568 ได้ผลสรุปดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์
- 5.2 เป้าหมาย
- 5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.5 สรุปผลการดำเนินการ
- 5.6 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์

- 5.1.1 เพื่อให้มีสื่อการสอนชุดสาธิตตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter จำนวน 1 ชุด
- 5.1.2 เพื่อให้การเรียนการสอนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5.2 เป้าหมาย

- 5.2.1 เชิงคุณภาพ
 - การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดสาธิต
 - มีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพในการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน
- 5.2.2 เชิงปริมาณ
 - มีสื่อการสอนชุดสาธิตตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter จำนวน 1 ชุด
 - ผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพพระยาสัณ ร่ายวิชาที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ได้ฝึกทักษะงานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศ และผ่านการประเมินผลร้อยละ 70

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบประเมินผลคุณภาพด้านการสร้างสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter และผลคะแนนของผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน จากการเรียนการสอนด้วยสื่อชุดสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568

5.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.4.1 ผู้รับผิดชอบโครงการแจกแบบประเมินผลคุณภาพด้านการสร้างสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568

5.4.2 ผู้รับผิดชอบโครงการรายงานผลการดำเนินโครงการ

5.5 สรุปผลการดำเนินการ

5.5.1 มีสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter จำนวน 1 ชุด ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชางานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในอาคาร (หลักสูตรวิชาซีพระยะสั้น จำนวนชั่วโมงสอน 75 ชั่วโมง) รหัสวิชา 10108-1318 โดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นในด้านความเหมาะสมของข้อมูลในชุดสื่อการเรียนการสอนด้านเทคนิคการสร้างสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี (ค่าเฉลี่ยรวม = 4.060)

5.5.2 ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ในสื่อการเรียนการสอน ส่งผลให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ผลการเรียนดีมาก ช่วงคะแนน 80 ขึ้นไป) ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ 89.00 %

5.5.3 ครูผู้สอนได้ผลิตสื่อการสอน และใช้สื่อการสอนที่มีคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.5.4 มีการพัฒนารายวิชาสอนในหลักสูตรวิชาซีพระยะสั้นของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ที่รองรับกับสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้น

5.6 ข้อเสนอแนะ

5.6.1 จุดเด่นของโครงการ

5.6.1.1 มีคณะทำงานให้คำแนะนำและช่วยออกแบบสื่อการเรียนการสอน

5.6.1.2 มีการพัฒนารายวิชาสอนในหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้นของแผนกวิชาช่างไฟฟ้าที่รองรับกับสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้น

5.6.2 จุดที่ควรพัฒนาของโครงการ

5.6.2.1 งบประมาณมีจำกัดในการดำเนินโครงการซึ่งมีผลกับวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดทำสื่อการเรียนการสอน และจำนวนชุดของสื่อการสอนที่จัดทำ

5.6.2.2 ควรมีการพัฒนาสื่อให้ต่อเนื่อง และมีจำนวนชุดมากขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติได้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

ผกา สัตยธรรม. **เทคนิคการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

มนัส บุญประกอบ. (2544). ซี เอ็ม: **แนวทางการจัดระบบความคิด**. กรุงเทพฯ: เรื่องแสงการพิมพ์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน.

สุชาติ ศิริไพบูลย์. **การสอนทักษะปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2526.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ. **หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ**. กรุงเทพมหานคร : เฉลิมชัยการพิมพ์, 2533.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- หนังสืออนุญาตดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๘ ในโครงการจัดทำสื่อการสอน ฯ
- โครงการจัดทำสื่อการสอนชุดสาริตการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter
- หนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter
- แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ที่ ๕๐๑/๒๕๖๘

วันที่ 3 เมษายน 2568

เรื่อง ขออนุญาตดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการปีงบประมาณ 2568 ในโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดสาริต
การตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ตามที่ข้าพเจ้า นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ทำหน้าที่สอน
ประจำแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และทำการสอนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น สาขาวิชาช่างไฟฟ้า และสาขาวิชาช่าง
เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ได้ขอจัดทำโครงการบรรจุลงตามแผนปฏิบัติการ ปีงบประมาณ 2568 ชื่อ
โครงการจัดทำสื่อการสอนชุดสาริตการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ
Inverter ไปแล้วนั้น

บัดนี้ข้าพเจ้า จักขออนุญาตดำเนินการจัดทำโครงการดังกล่าว โดยการจัดทำสื่อการเรียนการสอน
ในครั้งนี้ จะได้ปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนที่ยังมีจุดที่ควรพัฒนา และแก้ไขปัญหาด้านการเรียนการสอน
การฝึกทักษะในการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ให้แก่
กลุ่มเป้าหมาย เช่น นักเรียนนักศึกษา ประชาชนทั่วไป ผู้ว่างงาน หรือผู้มีความสนใจในด้านงานติดตั้งและ
บำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และพิจารณาอนุญาตเพื่อดำเนินการต่อไป

ผู้รับ
- ผู้อำนวยการ
- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

๓ เม.ย ๖๘

(นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ

1.ทณ
2.อญน

3 เม.ย ๖๘

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาทรัพยากรคนทุกช่วงวัย และการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้
 แผนพัฒนาการศึกษาจังหวัดลำปาง พ.ศ. 2566 – 2570 ประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2 เสริมสร้างศักยภาพคนทุกช่วงวัยในทุกมิติ

ลำดับที่	ชื่อโครงการ	ผู้รับผิดชอบ	งบประมาณ	ระยะเวลา	สิ้นสุดโครงการ	ฝ่าย
1	โครงการพัฒนาบุคลากร ศึกษาดูงาน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568	งานบุคลากร	205,800	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
2	โครงการส่งเสริมให้ครูบุคลากรพัฒนาตนเอง	งานบุคลากร	20,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
3	โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาบุคลากรในการทำผลงานแบบใหม่ WPA	งานบุคลากร	12,250	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
4	โครงการประเมินผลการปฏิบัติงานประจำปีด้วยระบบ Digital	ฝ่ายบริหารทรัพยากร	2,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
5	โครงการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ด้วยระบบ Digital และนำไปใช้ปฏิบัติงาน	ฝ่ายบริหารทรัพยากร	2,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
6	โครงการส่งเสริมความรู้ด้านภาษาอังกฤษให้มีความรู้ในระดับ	งานบริหารทรัพยากร	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
7	โครงการความร่วมมือวิทยากรใหม่	งานความร่วมมือ	5,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายบริหารทรัพยากร
8	โครงการ ชิม ชม แซ่	ฝ่ายวิชาการ	50,000	พ.ย.67	ธ.ค.67	ฝ่ายวิชาการ
9	โครงการจัดทำสื่อการสอนสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเรียนรู้ด้วยตนเอง DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดตั้งระบบ Inverter แผนกช่างไฟฟ้า	แผนกช่างไฟฟ้า	2,300	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
10	โครงการควบคุมคุณภาพการจัดการเรียนการสอนการฝึกอาชีพระยะสั้น	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
11	โครงการยกระดับการจัดการศึกษาภาคเรียนใหม่	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
12	โครงการพัฒนาทักษะทางดิจิทัลและภาษาให้กับบุคลากร	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
13	โครงการเสริมสร้างเจตคติในการเรียนสายอาชีพ	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
14	สออปของนักเรียนกลุ่ม สหกรณ์	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
15	โครงการฝึกประสบการณ์ ฝึกเรียนวิชาชีพระยะสั้น	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
16	โครงการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ในศตวรรษที่ 21	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
17	โครงการพัฒนาผู้เรียนที่มีทักษะในศตวรรษที่ 21	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
18	โครงการหลักสูตรเชื่อมโยงการศึกษาขั้นพื้นฐานกับอาชีวศึกษา	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ
19	โครงการร่วมมือกับอปท.ในการส่งเสริมอาชีพ	ฝ่ายวิชาการ	1,000	ต.ค.67	ก.ย.68	ฝ่ายวิชาการ

โครงการ/กิจกรรม ตาม พ.ร.บ. งบประมาณ ประจำปีงบประมาณ ...๒๕๖๗ - ๒๕๖๘...
วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ลักษณะโครงการ ☒ โครงการใหม่ ☐ โครงการต่อเนื่องจากงบประมาณ

๑. ชื่อโครงการ จัดทำสื่อการสอนชุดสาริตถ์การตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศ
แบบติดผนังระบบ Inverter

ผู้ประสานงาน ชื่อนายวุฒิพงศ์.พิเลิศ..... ตำแหน่งหัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้า.....
โทรศัพท์ : โทรสาร :
โทรศัพท์เคลื่อนที่๐๘๙๗๕๗๕๓๙๘..... E-mail :P.wouttipong@gmail.com.....
หน่วยงานที่รับผิดชอบ :งาน/แผนก.....วิชาช่างไฟฟ้า.....
สถานที่ดำเนินการ.....โรงงานช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ.....

๒. ความสอดคล้องกับนโยบาย/ยุทธศาสตร์/มาตรฐาน/ตัวบ่งชี้/โครงการ

๒.๑ สอดคล้องกับนโยบาย ๘ Agendas

ข้อที่ ๓. ยกระดับคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาสมรรถนะสูง

๓.๔ ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning

๒.๒ สอดคล้องกับการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา

มาตรฐานที่ ๒. การจัดการอาชีวศึกษา

ประเด็นที่ ๒.๒ การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา

ภารกิจที่ ๔ การจัดการเรียนการสอนด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย

๒.๓ สอดคล้องกับนโยบายอื่นๆ.....

๓. หลักการและเหตุผล

ด้วยแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จัดรายวิชาที่เปิดสอนให้ทันสมัย เหมาะสมกับภาวะปัจจุบัน ให้ทันเทคโนโลยีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย สนับสนุนวิสัยทัศน์เชิงนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย ด้วยเทคโนโลยี แต่พบว่าแผนก ฯ ขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้กันมากอย่างแพร่หลาย อีกทั้งมีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด เพื่อเป็นการรองรับการใช้งาน และสร้างทักษะในการตรวจซ่อมหรือติดตั้งแทนตัวใหม่จึงต้องเตรียมความพร้อมกับการจัดการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นแผนกวิชาไฟฟ้าได้ตระหนักถึงความสำคัญในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนเรื่องการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ในครั้งนี้ เพื่อเป็นการยกระดับการเรียนการสอนให้มีความทันสมัย เหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน และจะเป็นการแก้ไขปัญหาด้านทักษะของผู้เรียนในการฝึกงานติดตั้ง และบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ ซึ่งการออกแบบสื่อการเรียนการสอนได้มีการปรับปรุงแก้ไข พร้อมพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับการะงานสอนที่ต้องมีการเคลื่อนย้ายได้สะดวก และสามารถสาธิตวิธีการที่อุปกรณ์ทำงานได้จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถดูการทำงานหรือตรวจสอบอุปกรณ์ตามความสนใจ ซึ่งชุดสาริตถ์ ฯ ก็จะแสดงผลตามที่ผู้เรียนตั้งใจ

๔. วัตถุประสงค์ของโครงการ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ที่ ๗๔๒ /๒๕๖๘

วันที่ ๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอให้วิทยาลัยออกหนังสือเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ตามที่ข้าพเจ้านายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ สาขางานช่างไฟฟ้า ได้ดำเนินงานตามโครงการจัดทำสื่อการสอนชุดสารัตถการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศฯ อีกทั้งตัวสื่อการเรียนการสอนนี้ยังนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ตามสถานการณ์จำลองการทำงานเสมือนจริง ตามแบบข้อตกลงในการพัฒนางาน (PA) สำหรับข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๘ เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัดลมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัดลมแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น

เพื่อให้ผลงานวิชาการมีความเป็นมาตรฐาน และมีความน่าเชื่อถือ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากวิทยาลัยออกหนังสือแจ้งขอความอนุเคราะห์พิจารณาการดำเนินการจัดทำผลงานวิชาการ ดังกล่าว จากบุคลากร ซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

๑. นายณัฐดนัย เรือนคำ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
สังกัด วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
๒. นายจักรลักษณ์ เวียงนาค ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
สังกัด วิทยาลัยเทคนิคตาก
๓. นายสยาม โพธิ์เพชร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาเทคนิคพลังงาน
สังกัด วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
๔. นายอินยงค์ เสนานนท์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
สังกัด วิทยาลัยการอาชีพศีขรภูมิ
๕. นายเชิดศักดิ์ ศรีผ่องงาม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
สังกัด วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

เรียน ผู้อำนวยการ
- เพื่อโปรดทราบ
- เพื่อโปรดพิจารณา
๑๗ มิ.ย. ๖๘


(นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ)
หัวหน้าแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

“เรียนดี มีความสุข”

1.ทรงน
๑.๐๕๖๖





ที่ ศธ ๐๖๒๒.๑๔ / ๖๒๓๓

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายณัฐดนัย เรือนคำ

ด้วยวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง โดย นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดสถิติการตรวจซ่อมมอเตอร์พัฒนา DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัฒนา DC ในเครื่องปรับอากาศฯ ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้าและสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาดังกล่าว

ในการนี้ เพื่อให้ผลงานวิชาการดังกล่าว ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้การแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพในการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน และการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัฒนาแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัฒนาแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ให้กับผู้จัดทำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิษุทธิ์ ลิจจินดา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ร่าง.....	
พิมพ์.....	
ทาน.....	
ตรวจ.....	

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๗ โทรสาร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

website : www.lampangpoly.ac.th , E-Mail address : saraban@lampangpoly.ac.th

“เรียนดี มีความสุข”



ที่ ศธ ๐๖๒๒.๑๔ / ว๒๓๓

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายจักรลักษณ์ เวียงนาค

ด้วยวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง โดย นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ พิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดสารัตถะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศฯ ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้าและสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาดังกล่าว

ในการนี้ เพื่อให้ผลงานวิชาการดังกล่าว ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้การแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพในการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน และการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัดลมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัดลมแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ให้กับผู้จัดทำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิรุติ ลีจินดา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ร่าง	7
พิมพ์	8
ทวน	9
ตรวจ	10

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๗ โทรสาร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

website : www.lampangpoly.ac.th , E-Mail address : saraban@lampangpoly.ac.th

“เรียนดี มีความสุข”



ที่ ศธ ๐๖๒๒.๑๔ / ๖๒๓๓

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายเชิดศักดิ์ ศรีม่วงงาม

ด้วยวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง โดย นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการ พิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดสารัตถการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศฯ ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้าและสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาดังกล่าว

ในการนี้ เพื่อให้ผลงานวิชาการดังกล่าว ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้การแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพในการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน และการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัดลมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัดลมแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ให้กับผู้จัดทำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิรุติ ลิ้นจันดา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ร่าง	
พิมพ์	
ทาน	
ตรวจ	

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๗ โทรสาร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

website : www.lampangpoly.ac.th , E-Mail address : saraban@lampangpoly.ac.th

“เรียนดี มีความสุข”



ที่ ศธ ๐๖๒๒.๑๔ / ๖๒๓๓

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายยืนยงค์ เสนานนท์

ด้วยวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง โดย นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดสาคิการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศฯ ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้าและสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาดังกล่าว

ในการนี้ เพื่อให้ผลงานวิชาการดังกล่าว ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการให้การแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพในการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน และการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัดลมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัดลมแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ให้กับผู้จัดทำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิรุติ ลิ้นจันดา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ร่าง	✓
พิมพ์	✓
ทวน	✓
ตรวจ	✓

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๗ โทรสาร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

website : www.lampangpoly.ac.th , E-Mail address : saraban@lampangpoly.ac.th

“เรียนดี มีความสุข”



ที่ ศธ ๐๖๒๒.๑๔ / ว๒๓๓

วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
อ.เมือง จ.ลำปาง ๕๒๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๖๘

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นายสยาม โพธิ์เพชร

ด้วยวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง โดย นายวุฒิพงศ์ พิเลิศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ แผนกวิชาช่างไฟฟ้า สังกัดวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ได้ดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดสารพัดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เพื่อแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน ด้านการฝึกทักษะการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศฯ ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขางานไฟฟ้าและสาขางานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสาขาวิชาดังกล่าว

ในการนี้ เพื่อให้ผลงานวิชาการดังกล่าว ถูกต้องและมีความสมบูรณ์ จึงใคร่ขออนุมัติคราะห์ท่าน เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญในการให้การแนะนำ และตรวจสอบคุณภาพในการจัดทำสื่อประกอบการเรียนการสอน และการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่อง การพัฒนาทักษะการตรวจสอบมอเตอร์พัดลมแบบไฟฟ้ากระแสตรง (DC Motor) ในเครื่องปรับอากาศ ด้วยวิธีตรวจการทำงานจำลองเสมือนจริงของมอเตอร์พัดลมแบบ DC Motor ในผู้เรียนหลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ให้กับผู้จัดทำ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายวิฑูรย์ ลิ้มจินดา)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

ร่าง.....
พิมพ์.....
ทาน.....
ตรวจ.....

ฝ่ายบริหารทรัพยากร

โทร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๗ โทรสาร ๐ ๕๔๘๒ ๑๕๖๘

สารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ : วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

website : www.lampangpoly.ac.th , E-Mail address : saraban@lampangpoly.ac.th

“เรียนดี มีความสุข”

**แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจขั้วมอเตอร์พัดลม DC ใน
เครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า
วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568**

วัตถุประสงค์ : เพื่อประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจขั้วมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง ประจำปีงบประมาณ 2568

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ☒ ลงในช่องความคิดเห็น ตามอันดับที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมเพียงใดตามเกณฑ์ตัดสินคุณภาพที่กำหนดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เกณฑ์ คะแนน 5 = มากที่สุด, 4 = มาก, 3 = ปานกลาง, 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
		5	4	3	2	1
1. ลักษณะทั่วไป						
1.1	ขนาดและมิติของชุดสื่อการสอน					
1.2	ความไม่ซับซ้อนของโครงสร้าง					
1.3	ลักษณะการติดตั้งและถอดอุปกรณ์					
1.4	ความเหมาะสมของวัสดุประกอบชุด					
1.5	ความสะดวกในการเคลื่อนย้ายชุด					
2. การใช้งานของชุดสื่อการสอน						
2.1	ความสะดวกในการใช้สาธิตการทำงาน					
2.2	ความน่าสนใจของชุดสื่อการสอน					
2.3	ความปลอดภัยในขณะที่ทำการสาธิต					
2.4	ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.5	ความไม่ซับซ้อนในการใช้งาน					
2.6	สร้างแรงจูงใจการสาธิตได้หลากหลาย					
2.7	ความสามารถในการตรวจสอบการจ่ายไฟฟ้าเข้าขั้วมอเตอร์พัดลม DC					

ภาคผนวก ข

ภาพรวมในการดำเนินการจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

- ภาพการประกอบจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า

- ภาพการนำสื่อชุดทดลองจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ไปใช้ในการเรียนการสอนหลักสูตรวิชาชีพชั้น

ภาพการประชุมคณะกรรมการดำเนินโครงการ



ภาพการประกอบจัดทำสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง ระบบ Inverter ของแผนกวิชาช่างไฟฟ้า



ภาพการประกอบจัดทำชุดทดลองการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Smart WiFi IR Remote ผ่านระบบ IOT (Internet of Thing) ที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป



ภาพการนำสื่อชุดทดลองการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าด้วย Smart WiFi IR Remote
ผ่านระบบ IOT (Internet of Thing) ที่เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป



ภาคผนวก ค

- ใบงานประกอบการสอนของชุดสื่อการสอนชุดการตรวจซ่อมมอเตอร์
พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ของแผนกวิชา
ช่างไฟฟ้า

- หลักสูตรวิชาชีพพระยาศัณฐานสมรรถนะชื่อรายวิชางานควบคุม
อุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านระบบ IoT (Internet of Things) 1

ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)

ชื่องาน งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 1 ใน 7 หน้า
ระบบ Inverter

ชื่อรายวิชา งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318
ภายในอาคาร

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย	คำสั่ง : ให้นักศึกษา
1. จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้อง	1. เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ตามใบงาน
2. ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ได้ถูกต้อง ปลอดภัย	2. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ประกอบวงจร
3. ตรวจวัดซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ตามใบงาน ได้ถูกต้อง	ตามใบงานที่กำหนด 3. ตรวจวัดซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ตามใบงาน
4. เชื่อมต่อกล่องฯ และควบคุมการทำงานของ มอเตอร์พัดลม DC ได้ถูกต้อง	4. เชื่อมต่อ และควบคุมมอเตอร์DCฯ ผ่านกล่อง ตามใบงาน พร้อมบันทึกผลการปฏิบัติงาน
5. สรุป และอธิบายผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง	5. สรุปและอธิบายผลการปฏิบัติงาน
6. การเก็บรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์ได้ถูกต้อง	6. เก็บพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย
	ข้อควรระวัง อย่าจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด สาธิตฯ นอกจากจะได้รับอนุญาตจากผู้สอน
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านจิตพิสัย	วัสดุ/เครื่องมือ/อุปกรณ์
1. เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี	1. กล่องสาธิตการตรวจซ่อมมอเตอร์ DC ฯ จำนวน 1 ชุด
2. แสดงความสนใจในการเรียนรู้เป็นอย่างดี	2. มอเตอร์พัดลม DC เครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุด
3. ตอบคำถามในการเรียนรู้เป็นอย่างดี	3. ชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศ Inverter จำนวน 1 ชุด
4. สอบถามปัญหาในการเรียนรู้เป็นอย่างดี	4. ชุดจ่ายไฟ DCV จำนวน 1 ชุด
5. เข้าเรียนตรงเวลาเป็นอย่างดี	5. ปลั๊กไฟฟ้าแบบมีกราวด์ จำนวน 1 ชุด
6. ส่งใบงานและแบบฝึกหัดตรงเวลาเป็นอย่างดี	6. มัลติมิเตอร์ (อนาล็อก) จำนวน 1 ตัว
	7. มัลติมิเตอร์ (ดิจิตอล) จำนวน 1 ตัว
	8. ชุดไขควง และเครื่องมือช่างไฟฟ้า จำนวน 1 ชุด
	9. สายเสียบวงจร จำนวน 10 เส้น
ชื่อนักศึกษา :	ผู้ควบคุม :

ห้อง/รุ่น :

วันที่ :

ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)

ชื่องาน งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 2 ใน 7 หน้า
ระบบ Inverter

ชื่อรายวิชา งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318
ภายในอาคาร

ภาพชุดธาติตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter



ภาพชุดทดลองการทำงานของมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศ
แบบติดผนังระบบ Inverter

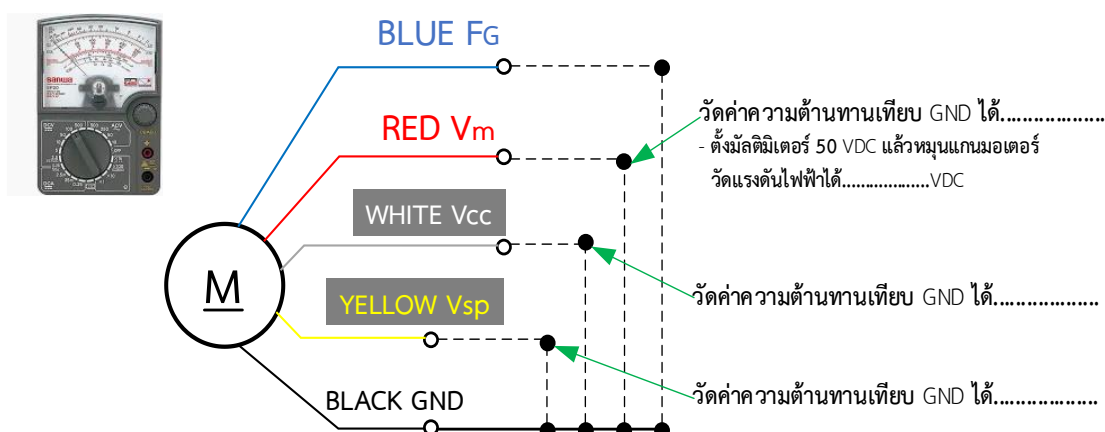


ชื่อนักศึกษา :

ผู้ควบคุม :

ห้อง/รุ่น : _____	วันที่ : _____
ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)	
ชื่องาน	งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 3 ใน 7 หน้า ระบบ Inverter
ชื่อรายวิชา	งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318 ภายในอาคาร

คำสั่ง ให้ตรวจวัดค่าของมอเตอร์พัดลมไฟฟ้า DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ตามสัญลักษณ์ที่กำหนดในภาพ พร้อมบันทึกค่าความต้านทานที่ได้ลงในตาราง



บันทึกผลการทดลอง

ตำแหน่งการวัด	สีของสายไฟ	ค่าความต้านทานที่วัดได้ (Ω)	
		มอเตอร์ตัวที่ปกติ	มอเตอร์ที่ทำการตรวจเช็ค
GND - Fg			
GND - Vcc			
GND - Vsp			
ตั้งค่ามัลติมิเตอร์ 50 VDC แล้วหมุนแกนมอเตอร์ (GND - Fg)		ค่าแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ (สูงสุด)	

ชื่อนักศึกษา : _____	ผู้ควบคุม : _____
ห้อง/รุ่น : _____	วันที่ : _____

ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)

ชื่องาน งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 4 ใน 7 หน้า
ระบบ Inverter

ชื่อรายวิชา งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318
ภายในอาคาร

คำสั่ง ให้ตรวจวัดค่าของมอเตอร์พัดลมไฟฟ้า DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter พร้อมบันทึกค่าความต้านทานที่ได้ลงในตาราง



No.	Color	Signal	Voltage
1	Red	V _s / V _m	140 – 380 V _{DC}
2	-	-	-
3	Black	GND	0 V
4	White	V _{CC}	13.5 – 16.5 V _{DC}
5	Yellow	V _{SP}	0 – 7 V _{DC}
6	Blue	F _G	15 V _{DC}

ให้วัดค่าความต้านทานของมอเตอร์พัดลมไฟฟ้า ขั้วที่ 1 - ขั้วที่ 5 (พร้อมสรุปผล)

การวัดค่าความต้านทานของมอเตอร์

ตำแหน่งของ Pin	สีของสายไฟ	จุดที่วัด	ค่าความต้านทานที่วัดได้	
			มอเตอร์ตัวที่ปกติ	มอเตอร์ตัวที่ต้องการตรวจสอบ
Pin 1 กับ Pin 3	สายสีแดง กับ สายสีดำ	V _m - Gnd		
Pin 4 กับ Pin 3	สายสีขาว กับ สายสีดำ	V _{cc} - Gnd		
Pin 5 กับ Pin 3	สายสีเหลือง กับ สายสีดำ	V _{sp} - Gnd		
Pin 6 กับ Pin 3	สายสีน้ำเงิน กับ สายสีดำ	FG - Gnd		

ชื่อนักศึกษา :

ผู้ควบคุม :

ห้อง/รุ่น :

วันที่ :

ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)

ชื่องาน งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 5 ใน 7 หน้า
ระบบ Inverter

ชื่อรายวิชา งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318
ภายในอาคาร

ลำดับขั้นตอนปฏิบัติงาน

1. เมื่อตรวจวัดขั้วของมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter เรียบร้อยแล้ว (ให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง) ก่อนจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับกล่องสาธิตฯ
2. จ่ายไฟฟ้าให้กับกล่องสาธิตฯ โดยตรวจสอบตำแหน่ง L และ N ให้ถูกต้องแล้วเปิดสวิตช์ให้กับกล่องสาธิตฯ เพื่อทดสอบการทำงานของกล่องสาธิตฯ ให้เป็นปกติ
3. นำมัลติมิเตอร์ตั้งย่านวัด VDC (600 V) ทำการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วต่อ แล้วบันทึกผลการทดลอง
4. ปิดไฟฟ้าแล้วนำตัวชุดมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังระบบ Inverter ที่ทำการตรวจซ่อมแล้ว นำมาต่อทดลองการจ่ายไฟฟ้าให้เสมือนจริง เข้ากับชุดกล่องสาธิตฯ โดยให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้องก่อนจ่ายไฟฟ้าเข้าเครื่อง



5. ทำการหมุนแกนมอเตอร์พัดลม DC แล้วให้สังเกตไฟโชว์สถานะที่กล่องสาธิตฯ โดยถ้าต่อถูกขณะทำการหมุนแกนไปมา หลอดไฟโชว์จะสว่าง (โดยให้ครูผู้สอนตรวจสอบความถูกต้อง)



ชื่อนักศึกษา :	ผู้ควบคุม :
ห้อง/รุ่น :	วันที่ :

ใบงานที่ 1 (Job Sheet 1)

ชื่องาน งานตรวจซ่อมมอเตอร์พัดลม DC ในเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง หน้า 6 ใน 7 หน้า
ระบบ Inverter

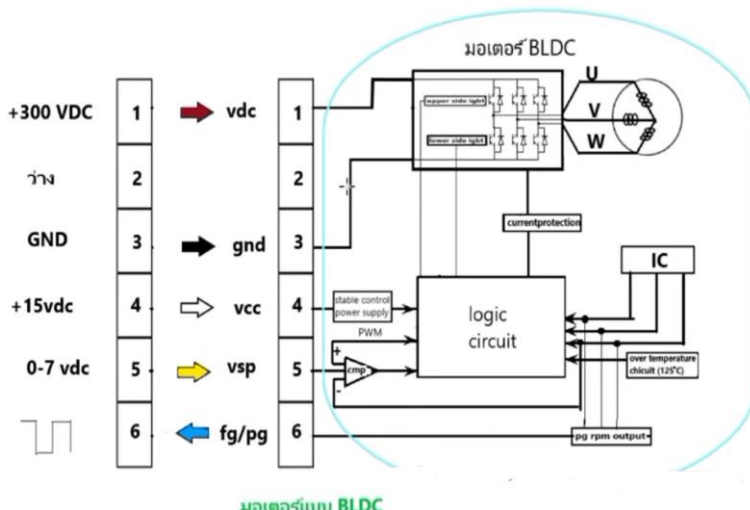
ชื่อรายวิชา งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน รหัสวิชา 10108-1318
ภายในอาคาร

ลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน (ต่อ)

6. เปิดไฟฟ้าเข้ากล่องสาขา ปรับความเร็วมอเตอร์ DC (กึ่งกลาง) ให้ทำการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วมอเตอร์พัดลม DC ตามตารางบันทึกค่า **ต้องทำการตรวจวัดด้วยความระมัดระวัง**



7. ทำการตรวจวัดขั้วมอเตอร์พัดลม DC ตามตารางบันทึกผลการทดลอง (ใช้มัลติมิเตอร์แบบดิจิตอล)



ชื่อนักศึกษา :

ผู้ควบคุม :

ห้อง/รุ่น :

วันที่ :

การพัฒนารายวิชาโครงการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพพระยาศาสตร์ของวิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง

		หลักสูตรวิชาชีพพระยาศาสตร์พื้นฐานสมรรถนะ	
สถานศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง จังหวัด ลำปาง			
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ กลุ่มวิชา/กลุ่มงาน ช่างไฟฟ้า			
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	งานตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนภายในอาคาร (๑๐๑๐๘-๑๓๑๘)	ระยะเวลา
๒๓๖-๑๑๐๘-๑๓๑๘			เวลา ๗๕ ชั่วโมง
อ้างอิงมาตรฐาน			
มาตรฐานฝีมือแรงงานแห่งชาติ สาขาช่างเครื่องปรับอากาศในบ้านและการพาณิชย์ขนาดเล็ก ระดับ ๑			
จุดประสงค์รายวิชา			
๑. รู้ และเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของระบบเครื่องปรับอากาศ			
๒. มีทักษะเกี่ยวกับการตรวจสอบการทำงาน และล้างทำความสะอาด เครื่องปรับอากาศ			
๓. มีเจตคติ และกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน			
สมรรถนะของรายวิชา		คะแนนเต็ม	เกณฑ์การผ่านร้อยละ
๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ		๓๐	๖๐
๒. ล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ		๔๐	๖๐
๓. ตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ		๓๐	๖๐
คำอธิบายของรายวิชา			
ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน หลักการทำงาน ส่วนประกอบของระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน การใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือวัดไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า วงจรน้ำยา งานท่อในระบบเครื่องปรับอากาศ การล้างทำความสะอาด การทำสุญญากาศ การตรวจสอบระดับของสารทำความเย็น การควบคุมทดสอบเครื่องปรับอากาศ การตรวจซ่อมและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และการเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพ			
รายการสอนและฝึกปฏิบัติ			
หน่วยที่	ชื่อหน่วย – หัวข้อการฝึก		เวลา (ชั่วโมง)
๑.	ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน - ความปลอดภัย อุปกรณ์ป้องกัน ในงานระบบไฟฟ้าและสารทำความเย็น - การช่วยเหลือและปฐมพยาบาลเบื้องต้น - ระบบไฟฟ้าเบื้องต้น		๓
๒.	หลักการทำงานของระบบปรับอากาศ - สสาร พลังงาน ความร้อน ความดัน ความชื้น อุณหภูมิ - วงจรการทำงานทำความเย็นแบบอัดไอ - ส่วนประกอบ และหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน		๖

๓.	เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ - เครื่องมือช่างพื้นฐาน - เครื่องมือช่างติดตั้งเครื่องปรับอากาศ - ด้านวงจรไฟฟ้า - ด้านวงจรน้ำยา - วัสดุ อุปกรณ์ - สารทำความเย็น	๙
๔.	งานท่อในระบบเครื่องปรับอากาศ - ท่อที่ใช้ในงานเครื่องปรับอากาศ - พื้นฐานงานท่อทองแดง - วัด คัด ตัด ท่อทองแดง - บาน ขยาย ตัด ท่อทองแดง - งานแล่นประสาณท่อ - เทป ฉนวน และรางครอบท่อ	๑๒
๕.	งานตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ - การคำนวณหาขนาด และการกำหนดพื้นที่ - แบบ และสัญลักษณ์ ของระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ - ระบบไฟฟ้าควบคุมเครื่องปรับอากาศ - ศึกษาคู่มือการติดตั้ง - ขั้นตอนการตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ - การตรวจสอบหารอยรั่ว และการทำสุญญากาศ - การตรวจสอบสารทำความเย็นในระบบ และการป้อนดาวีน	๑๒
๖.	งานล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ - การถอดประกอบชุดคอยล์เย็น - การถอดประกอบชุดคอยล์ร้อน - การฉีดล้างและเป่าทำความสะอาด - การล้างทำความสะอาดแบบตัดคอยล์ล้าง	๑๘
๖.	การตรวจสอบและการแก้ไขปัญหาเบื้องต้น - การตรวจสอบอุปกรณ์ไฟฟ้า - มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ - มอเตอร์พัดลม AC/DC - ระบบเซ็นเซอร์ - ERROR CODE - การแก้ไขปัญหาเบื้องต้น	๑๒
๘.	การเตรียมความพร้อมในการประกอบอาชีพ - การประมาณราคาค่าติดตั้งเครื่องปรับอากาศ - การซื้อ-ขาย วัสดุอุปกรณ์ผ่านระบบออนไลน์	๓

	- จรรยาบรรณวิชาชีพ - แนวทางการประกอบธุรกิจอาชีพอิสระ	
รวม		๗๕

รูปแบบ /เทคนิคการจัดการศึกษา

๑. บรรยาย
๒. สาธิต
๓. ปฏิบัติงานเดี่ยว/กลุ่ม
๔. ศึกษาด้วยตนเองผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

สื่อ เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์

ที่	รายการ
๑.	คอมพิวเตอร์พกพาส่วนบุคคล (โน้ตบุ๊ก)
๒.	เครื่องฉายภาพ+จอภาพ+เครื่องขยายเสียง
๓.	เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
๔.	เราเตอร์ รองรับระบบ ๓G-๔G (Router ๔G)
๕.	โทรศัพท์เคลื่อนที่ รองรับระบบ Android/ios (Smartphone)
๖.	ชุดอุปกรณ์ควบคุมเครื่องปรับอากาศผ่านเครือข่าย
๗.	ชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบบ Inverter (WiFi)
๘.	ชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (R-๓๒)
๙.	ชุดเครื่องมือช่างพื้นฐาน (งานทั่วไปและงานไฟฟ้า)
๑๐.	ชุดเครื่องมือพื้นฐานงานท่อทองแดง
๑๑.	ชุดเชื่อมแก๊สแบบเคลื่อนที่
๑๒.	มัลติมิเตอร์แบบเข็ม
๑๓.	มัลติมิเตอร์แบบตัวเลข
๑๔.	แคลมป์-ออนมิเตอร์แบบเข็ม
๑๕.	แคลมป์-ออนมิเตอร์แบบตัวเลข
๑๖.	ชุดเกจแมนิโฟลด์
๑๗.	เครื่องทำสุญญากาศ
๑๘.	เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง
๑๙.	เครื่องเป่าลม
๒๐.	ชุดสว่านไฟฟ้า
๒๑.	ชุดดอกสว่าน+ไฮลซอ
๒๒.	ชุดถึงน้ำยา R-๒๒ , R๑๓๔A , R-๔๑๐A และR-๓๒ (ชุดเติมสารทำความเย็น)
๒๓.	ถังไนโตรเจน (เคลื่อนที่)
๒๔.	ชุดอุปกรณ์ป้องกันความปลอดภัย(ส่วนบุคคล)
๒๕.	ท่อทองแดงแบบม้วน(หนา) 1/4 นิ้ว , ๓/๘ นิ้ว , 1/2 นิ้ว

๒๖.	ฉนวนหุ้มท่อทองแดง ¼ นิ้ว , ๓/๘ นิ้ว , ½ นิ้ว
๒๗.	ชุดแฟร้นด์+ยูเนียนท่อทองแดงขนาด ¼ นิ้ว , ๓/๘ นิ้ว , ½ นิ้ว
๒๘.	ชุดวาล์วบริการพร้อมอุปกรณ์ชิ้น
๒๙.	ชุดรางครอบท่อแอร์+ข้อต่อตรง+ข้องอ๙๐+ ตัวปิดรู
๓๐.	ชุดต่อสายไฟฟ้า+แท่งกราวด์
๓๑.	ชุดโหลดเซ็นเตอร์(๔-๖ช่องพร้อมอุปกรณ์)
๓๒.	ชุดเบรกเกอร์ ๑๕-๓๐A
๓๓.	สายไฟฟ้า มอก.๑๑-๒๕๕๓ , ๖๐๒๒๗ IEC ๐๑ (THW)
๓๔.	สายไฟฟ้า (VAF-G) ๒ แกน+สายดิน
๓๕.	สายไฟฟ้า (VSF)
๓๖.	ท่อ PCV (ท่อน้ำทิ้ง)
๓๗.	สเปรย์ทำความสะอาดคอยล์
๓๘.	น้ำยาล้างคอยล์เย็น/คอยล์ร้อน
๓๙.	อื่น ๆ (น๊อต สกรู เทปพันสายไฟ เทปพันท่อแอร์ กาว อุปกรณ์ทำความสะอาด เป็นต้น)

เอกสารประกอบการอบรม แหล่งเรียนรู้	
ที่	รายการ
๑.	ใบความรู้ ใบงาน แบบทดสอบ ใบประเมินผล
๒.	อาคารปฏิบัติการแผนกช่างไฟฟ้า , อาคารปฏิบัติการแผนกช่างเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
๓.	อาคารวิทยบริการ
๔.	สถานประกอบการ

แนวทางการประเมิน				
ที่	รายการสมรรถนะที่ประเมิน	วิธีการและเครื่องมือประเมิน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์การผ่าน
๑	-แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและหลักการ ทำงานของเครื่องปรับอากาศ	-แบบทดสอบก่อนเรียน/ หลังเรียน	๓๐	๖๐
๒	-ล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศ	-แบบประเมินผลงาน/ การปฏิบัติงาน	๔๐	๖๐
๓	-ตรวจสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ	-แบบประเมินการ ปฏิบัติงาน	๓๐	๖๐
	* ระยะเวลาการเข้าร่วมฝึกอบรมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาอบรมทั้งหมด	แบบบันทึกการเข้าการ ฝึกอบรม	-	ผ่าน
รวม			๑๐๐	

พื้นที่ความรู้หรือคุณสมบัติของผู้เข้าอบรม
๑. นักเรียน นักศึกษา ประชาชนทั่วไป ผู้ว่างงานหรือ ผู้มีความสนใจ มีอายุตั้งแต่ ๑๕ ปีขึ้นไปมีสัญชาติไทย (ควรมีความรู้พื้นฐานงานไฟฟ้าเบื้องต้นหรืองานเครื่องทำความเย็นเบื้องต้น)



รายงานผลงานวิจัยในชั้นเรียน
วิทยาลัยสารพัดช่างลำปาง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา