



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 20301114 วิชา ปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ

Refrigeration and Air Conditioning Practice

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

อาจารย์ รณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์

สาขาวิชาช่างยนต์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

แผนการสอนวิชาปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ รหัส 20301114 จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยขั้นตอนและวิธีการสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม คำถาม ใบงาน ที่ครอบคลุมจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา และแผนการเรียนรู้ บูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ไม่เคร่งครัดรูปแบบของการเขียนหน่วย/แผนการเรียนรู้ สามารถปรับได้ตามธรรมชาติของวิชา ตามบริบทของคณะ แต่คงหัวข้อสำคัญไว้ ได้แก่ (1) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (2) สาระการเรียนรู้ (3) กิจกรรมการเรียนรู้ (4) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (5) การวัดและประเมินผล ทั้งนี้ผู้ใช้ต้องทำความเข้าใจความหมายหลัก **ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง** ใน 3 หลักการ คือ ความพอประมาณ ความมีเหตุมีผล และการสร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี โดยใช้ 2 เงื่อนไข คือ คุณธรรมและความรู้ ในการสร้างความพอเพียงให้เกิดขึ้นใน 4 มิติ ได้แก่ ด้านวัตถุหรือเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม (จริยธรรม)

ส่งเสริมสนับสนุนยุทธศาสตร์การพัฒนาระบบคุณวุฒิวิชาชีพ (Vocational Qualification System) สอดคล้องตามมาตรฐานอาชีพ (Occupational Standard) สร้างภูมิคุ้มกันเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ กำลังแรงงาน การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติงานระดับชาติ (National Benchmarking) และการวิเคราะห์หน้าที่การงาน (Functional Analysis) เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในภาคธุรกิจ อุตสาหกรรม ทุกสาขาอาชีพ

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแผนการสอนฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอน นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

หากมีสิ่งผิดพลาดใดผู้จัดทำขอรับไว้เพื่อปรุ่งด้วยความขอบคุณยิ่ง

รณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 20301114 วิชาปฏิบัติการทำความเย็นและปรับอากาศ
2.จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ รณศักดิ์ วิวัฒน์ปรีชานนท์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้น ปวส ปีที่ 2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน -
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน -
8.สถานที่เรียน สาขาวิชาช่างยนต์
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด -

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 20301114 วิชาปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 3 หน่วยกิต
 ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการสอน การเรียนรู้อ	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
หลักการของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	4	4	5	4	5	4	4	5	35	5	6
ส่วนประกอบระบบเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	5	5	5	5	5	4	5	5	39	5	12
อุปกรณ์ควบคุมทางกลทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	12
สารทำความเย็น และน้ำมันเครื่องเย็น	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	6
การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	12
การปฏิบัติงานท่อ	5	5	5	5	5	5	5	5	40	5	12
การทำสุญญากาศและการบรรจุสารทำความเย็น	5	5	5	5	5	4	4	5	38	5	6
การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมเครื่องทำความเย็น	5	5	5	5	5	4	5	5	39	5	12
การตรวจซ่อมข้อบกพร่องแก้ไขทางกลและทางไฟฟ้า	5	5	5	5	5	4	5	5	39	5	6
การตรวจซ่อมตู้เย็น ตู้แช่ตู้น้ำเย็น	5	5	5	5	5	4	5	5	39	5	12
รวมคะแนน	49	49	50	49	50	44	48	50	389	50	96
ลำดับความสำคัญ	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	

คำอธิบาย 5 หมายถึง ระดับความสำคัญของแต่ละรายการมี 5 ระดับ คือ 1, 2, 3, 4, 5

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 20301114 ชื่อวิชาปฏิบัติการงานทำความเย็นและปรับอากาศ

จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 6 ชั่วโมง รวม 96 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยการสอนที่ 1 หลักการของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความหมาย หน้าที โครงสร้างหลักการทำงาน และกระบวนการระบบทำ ความเย็นปรับอากาศ
หน่วยการสอนที่ 2 ส่วนประกอบระบบเครื่องทำความเย็น และปรับ อากาศ	2. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของระบบทำ ความเย็นและปรับอากาศตามหลักการ
หน่วยการสอนที่ 3 อุปกรณ์ควบคุมทางกล ทางไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์	3. วิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานเครื่องมือ อุปกรณ์ระบบทำความเย็นและปรับอากาศตาม หลักการ
หน่วยการสอนที่ 4 สารทำความเย็น และน้ำมันเครื่องเย็น	4. ปฏิบัติงานท่อและการทำสุญญากาศ และการ บรรจุสารทำความเย็น ตามขั้นตอนและหลักการ
หน่วยการสอนที่ 5 การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	5. ปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมระบบทำความ เย็นและปรับอากาศตามขั้นตอนและหลักการ
หน่วยการสอนที่ 6 การปฏิบัติงานท่อ	6. วิเคราะห์ข้อบกพร่อง การแก้ปัญหาทางกลและ ทางไฟฟ้าระบบทำความเย็นและปรับอากาศตาม หลักการ
หน่วยการสอนที่ 7 การทำสุญญากาศและการบรรจุสารทำความเย็น	7. ปฏิบัติตรวจซ่อมตามขั้นตอนและหลักการ
หน่วยการสอนที่ 8 การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมเครื่องทำความเย็น	8. ตู้อย่างดี ตู้แช่ ตู้น้ำเย็นเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ เหมาะสมกับการปฏิบัติการถอด ประกอบระบบทำ ความเย็นและปรับอากาศตามขั้นตอน
หน่วยการสอนที่ 9 การตรวจซ่อมข้อบกพร่องแก้ไขทางกลและทาง ไฟฟ้า	9. นำเสนอหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ ในการปฏิบัติงานเกียรติอัตโนมัติ
หน่วยการสอนที่ 10 การตรวจซ่อมตู้เย็น ตู้แช่ ตู้น้ำเย็น	10. นำนโยบายสถานศึกษา 3D ไปใช้ในการ ปฏิบัติงานเกียรติอัตโนมัติ
	11. แสดงพฤติกรรมลักษณะนิสัย มีความ รับผิดชอบ ความมีวินัย ความละเอียดรอบคอบ และ ความสนใจใฝ่ รู้ในการปฏิบัติงาน

1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง รหัส 20301114 วิชาปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ หน่วยกิต 3 ระดับชั้น ปวส ปีที่ 2 สาขาวิชาช่างยนต์

ชื่อหน่วยการ สอน/ สมรรถนะ รายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ	
	3 ท่วง			2 เงื่อนไข									
				ความรู้			คุณธรรม						
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)			
หลักการของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
ส่วนประกอบระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
อุปกรณ์ควบคุมทางกล ทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
สารทำความเย็น และน้ำมันเครื่องเย็น	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
การปฏิบัติงานท่อ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
การทำสุญญากาศและการบรรจุก๊าซทำความเย็น	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมเครื่องทำความเย็น	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
การตรวจซ่อมข้อบกพร่องแก้ไขทางกลและทางไฟฟ้า	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5

ชื่อหน่วยการ สอน/ สมรรถนะ รายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ	
	3ห้อง			2 เงื่อนไข									
				ความรู้			คุณธรรม						
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ขยันอดทน(5)	มีสติปัญญา(5)	แบ่งปัน(5)			
การตรวจซ่อม ตู้เย็น ตู้แช่ ตู้น้ำ เย็น	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	49	5
รวม	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	40	490	5
ลำดับ ความสำคัญ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	

หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

<p>1.จุดประสงค์รายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> เพื่อให้มีทักษะในงานทอสารทำความเย็น เพื่อให้มีทักษะในการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ เพื่อให้มีทักษะในการต่อ ติดตั้งอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าและระบบควบคุม เพื่อให้มีทักษะในการทำสัญญาภาค บรรจุงสารทำความเย็น การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบสารทำความเย็นและปรับอากาศ
<p>2.มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> มีทักษะในงานทอสารทำความเย็น มีทักษะในการติดตั้งอุปกรณ์ในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ มีทักษะในการต่อ ติดตั้งอุปกรณ์วงจรไฟฟ้าและระบบควบคุม มีทักษะในการทำสัญญาภาค บรรจุงสารทำความเย็น การวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในระบบสารทำความเย็นและปรับอากาศ
<p>3.คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับ ท่อสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า สำหรับเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ระบบควบคุมทางไฟฟ้า การติดตั้งระบบทำความเย็นและปรับอากาศ การทำสัญญาภาค บรรจุงสารทำความเย็น บีมควาน์</p>

วิเคราะห์แก้ปัญหาในระบบทำความเย็นและปรับอากาศ

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย 16 ชั่วโมง	สอนเสริม -	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน 80 ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง - ชั่วโมง
----------------------	---------------	--	--------------------------------

2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

2 ชั่วโมง/สัปดาห์

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

1. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
2. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ
3. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. กล้าแสดงความคิดเห็น
5. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ

1.2 วิธีการสอน

แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหาการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้

1.3 วิธีการประเมินผล

1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม
2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และ

คะแนนการปฏิบัติงาน

3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์

บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หลักความพอประมาณ

นักเรียนเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เหมาะสมกับปฏิบัติทำความเย็นและปรับอากาศ

หลักความมีเหตุผล

นักเรียนวิเคราะห์ และวางแผนงานท้อ วงจรไฟฟ้าควบคุมระบบทำความเย็นตามขั้นตอน

หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักเรียนปฏิบัติระบบทำความเย็น และปรับอากาศ โดยคำนึงถึงความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย

เงื่อนไขความรู้

นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจหลักการทำงาน ของระบบทำความเย็นด้วยวิธีอย่างง่าย

เงื่อนไขคุณธรรม

นักเรียนมีความรับผิดชอบ ประหยัดและซื่อสัตย์สุจริตในการปฏิบัติ

2. ความรู้

1. ความรู้ที่ต้องได้รับ ได้แก่ การทำแบบฝึกหัด การปฏิบัติงานตามใบงาน การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

3. ทักษะทางปัญญา

1. ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การฝึกทบทวนเนื้อหา ก่อนเรียนและหลังเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติมจากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้

2. วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การมอบหมายงานในชั้นเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ออกมาอภิปรายและสรุปผลงานร่วมกันหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ศิลปวัฒนธรรม ประสพการณ์ ข่าวสารในท้องถิ่นจากสื่อต่างๆ ช่วยกันทำความสะอาดห้องเรียน
2. วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ
3. วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. สื่อโสตทัศน ได้แก่ เครื่องโปรเจคเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point
3. สื่อของจริง ได้แก่ เครื่องยนต์ระบบปรับอากาศ ชุดทดลองปฏิบัติงานทำความเย็นและปรับอากาศ
4. แหล่งการเรียนรู้ได้แก่ ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน

2.2 วิธีการสอนได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ สรุปสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

2.3 วิธีการประเมินผล ได้แก่ แบบฝึกหัดและการทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ผลการปฏิบัติงาน การมีส่วนร่วมในกิจกรรม การมีส่วนร่วมในการซักถาม ตอบคำถาม การมีส่วนร่วมในการอภิปราย สังเกตจากการทำงานกลุ่ม การประเมินตนเอง และการเขียนรายงานตนเอง (Self-Report)

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/ รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมา ยเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	หลักการของ เครื่องทำ ความเย็นและ ปรับอากาศ 1.1 วัฏจักร การทำควม เย็น และ หลักการ ทำงาน ของเครื่องทำ ความเย็น แบบต่าง ๆ 1.2 ความ ร้อน ความดัน ความชื้น	6		1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการ 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน	
2-3	ส่วนประกอบ ระบบเครื่อง ทำความเย็น และ ปรับอากาศ 2.1 ชนิดของ คอมเพรสเซอร์ 2.2 ชนิดของ เครื่อง ควบแน่น 2.3 ชนิดของ อีแวปโปเร	12		1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนหลักการ 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน	

	<p>เตอร์</p> <p>2.4</p> <p>ส่วนประกอบ</p> <p>ของตัว</p> <p>ควบคุมน้ำยา</p>				
4-5	<p>อุปกรณ์</p> <p>ควบคุมทาง</p> <p>กล ทางไฟฟ้า</p> <p>และ</p> <p>อิเล็กทรอนิกส์</p> <p>3.1 การเลือก</p> <p>TEV AEV</p> <p>CAP TUBE</p> <p>และ</p> <p>ฟิลเตอร์ไตร</p> <p>เออร์</p> <p>3.2 การต่อ</p> <p>อุปกรณ์</p> <p>ควบคุมทาง</p> <p>ไฟฟ้าใช้งาน</p>	12		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการคำนวณ 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 	

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมาย เหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
6	<p>สารทำความเย็นและ น้ำมันเครื่องเย็น</p> <p>4.1 คุณสมบัติของสารทำความ เย็น</p> <p>4.2 ชนิดของสารทำความ เย็น</p> <p>4.3 ความปลอดภัยของการ ใช้สารทำความเย็น และ การรักษาสภาพแวดล้อม ทางอากาศ</p>	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน เรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการ เรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลัง เรียน 	
7-8	<p>การใช้เครื่องมือและ อุปกรณ์</p> <p>5.1 เครื่องมือในงานเครื่อง เย็นชนิดต่าง ๆ</p> <p>5.2 เครื่องมือวัดและ ทดสอบทางไฟฟ้า</p>	12		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อน เรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการ เรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลัง เรียน 	

<p>10-11</p>	<p>การปฏิบัติงานท่อ</p> <p>6.1 การวัดขนาดท่อด้วยไมโครมิเตอร์เวอร์เนีย</p> <p>6.2 การบานท่อ ขยายท่อ และการตัดท่อ</p> <p>6.3 การต่อท่อ ด้วยข้อต่อแบบต่าง ๆ</p> <p>6.4 การเชื่อมท่อด้วยการเชื่อมประสาน</p>	<p>12</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 	
--------------	---	-----------	--	---	--

สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมาย เหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
12	<p>การทำสัญญาภาคและบรรจ สารทำความเย็น</p> <p>7.1 การตรวจรั่วโดยการใ ในโตรเจน</p> <p>7.2 ขั้นตอนการทำ สัญญาภาค</p> <p>7.3 ขั้นตอนบรรจสารทำ ความเย็น</p>	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 	
13-14	<p>การต่อวงจรไฟฟ้าควบคุม เครื่องทำความเย็น</p> <p>8.1 วงจรไฟฟ้าตู้เย็นทั่วไป</p> <p>8.2 ต่อวงจรไฟฟ้าตู้เย็น แบบโนฟรอส</p> <p>8.3 ต่อวงจรไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ</p>	12		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 	

15	<p>การตรวจซ่อมข้อบกพร่องและแก้ไขทางกลและทางไฟฟ้า</p> <p>9.1 การรับงานซ่อมและบันทึกรายการ</p> <p>9.2 วิเคราะห์ปัญหาทางกลและทางไฟฟ้า</p> <p>9.3 วางแผนซ่อมแก้ไข</p>	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 	
16-17	<p>การตรวจซ่อมตู้เย็น ตู้แช่และตู้น้ำเย็น</p> <p>10.1 รับและบันทึกรายการ</p> <p>10.2 วิเคราะห์ปัญหาทางกลและทางไฟฟ้า</p> <p>10.3 วางแผนซ่อมแก้ไข</p> <p>10.4 รายงานผลการซ่อมบันทึกประวัติ</p>	12		<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิจกรรมรยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	1-16	20 %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดทำยบทเรียน ใบงานแบบฝึกหัดแบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	1-16	30 %
แบบทดสอบกลางภาค	9	20 %
แบบทดสอบปลายภาค	18	30 %

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

ชูชัย ต.ศิริวัฒนา. การทำความเย็นและการปรับอากาศ. กรุงเทพฯ : ส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2546.

สนอง อิ่มเอม. เครื่องทำเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์, 2535.

6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

วีระศักดิ์ มะโนน้อม. งานปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์, 2546.

ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. การทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ: 2523.

ธีระยุทธ์ สุวรรณประทีป. เทคนิคเครื่องกล 6. กรุงเทพฯ: เอ็มแอนด์อี จำกัด, 2543.

สวัสดิ์ บุญเถื่อน. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545.

สมศักดิ์ สุโมตยกุล. เครื่องปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545.

สนอง อิ่มเอม. เครื่องทำความเย็น. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์ พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด, 2530.

สุธิกานต์ วงษ์เสถียร. เครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ (ภาคทฤษฎี) . กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์, 2543.

Denso ; **Car Air Conditiones Service Manuanl** ; Japen: Nippondenso Co., Ltd., 1987.

ข้อมูลอ้างอิงออนไลน์

www.eerg.eng.rmutp.ac.th/E_Learning/.../chapter.htm

www.tpabook.com/

www.energyefficiencyasia.org/

www.cstc.ac.th

www.welovebook.com/

