



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 1011-1307 วิชาเครื่องทำความเย็น
(Ari Conditioner)

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย
อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์นต์
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

คำนำ

วิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 1011-1307 จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2562 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) กระทรวงศึกษาธิการ จัดอยู่ในหมวดวิชาเครื่องทำความเย็น ทักษะวิชาชีพ กลุ่มวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก ผู้จัดทำได้บริหารสาระการเรียนรู้แบ่งเป็น 18 หน่วยการเรียนรู้ ได้จัดแผนการจัดการเรียนรู้/แผนการสอนที่มุ่งเน้นสมรรถนะ (Competency Based) และการบูรณาการ (Integrated) ตรงตามจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ในแต่ละบทเรียนมุ่งให้ความสำคัญส่วนที่เป็น ความรู้ ทฤษฎี หลักการ กระบวนการ และส่วนที่เป็นทักษะประสบการณ์ เร่งพัฒนาบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้จัดการแสวงหาความรู้ (Explorer) เป็นผู้สอนตนเองได้ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และบทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้จัดการชี้แนะ (Teacher Roles) จัดสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวยต่อความสนใจเรียนรู้ และเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Co-investigator) จัดห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานร่วมกัน (Learning Context) จัดกลุ่มเรียนรู้ให้รู้จักทำงานร่วมกัน ฝึกความใจกว้าง (Grouping) มุ่งสร้างสรรค์คนรุ่นใหม่ สอนความสามารถที่นำไปทำงานได้ (Competency) สอนความรัก ความเมตตา (Compassion) ความเชื่อมั่น ความซื่อสัตย์ (Trust) เป้าหมายอาชีพอันยังประโยชน์ (Productive Career) และชีวิตที่มีศักดิ์ศรี (Noble Life) เหนือสิ่งอื่นใดเป็นคนดีทั้งกาย วาจา ใจ มีคุณธรรม จรรยาบรรณและวิชาชีพ

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

ขอขอบคุณ ท่านอาจารย์ผู้สอน ผู้ประสาวิชาความรู้ เอกสาร หนังสือ สื่ออินเทอร์เน็ต ห้องสมุด ตลอดจนนักศึกษา คณะครู-อาจารย์ ทุกท่านที่ร่วมแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกัน ณ โอกาสนี้

จรศักดิ์ สิงห์ตัน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ
สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

หมวดที่ 1. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1.รหัสและชื่อรายวิชา 1011-1307 วิชาเครื่องทำความเย็น
2.จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต
3.หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ 3.2 ประเภทของรายวิชา ช่างอุตสาหกรรม
4.อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ คจรศักดิ์ สิงห์พันธ์
5.ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้นปีที่ 2
6.รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) -
7.รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ
8.สถานที่เรียน ห้อง 2505 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง
9.วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด -

1.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 1030-0104 วิชาเครื่องทำความเย็น จำนวน 3 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(5)	ด้านจิตพิสัย(5)	รวม(40)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้(5)	ความเข้าใจ(5)	นำไปใช้(5)	วิเคราะห์(5)	สังเคราะห์(5)	ประเมินค่า(5)					
หลักพื้นฐานการทำความเย็น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
ระบบการทำความเย็น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
วงจรเครื่องทำความเย็น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
คอมเพรสเซอร์	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
คอนเดนเซอร์	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
ชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
อีวาพอเรเตอร์	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
อุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
น้ำยาเครื่องทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
ตู้เย็นและตู้แช่	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	10
วงจรไฟฟ้า	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
วงจรอากาศ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
เครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็น	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
ท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
การซ่อมและบริการ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	5
การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	5	5	5	5	4	4	5	5	38	5	10
รวมคะแนน	80	80	80	80	64	64	80	80	608	80	90
ลำดับความสำคัญ	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5

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

1.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 1011-1307 ชื่อวิชาเครื่องทำความเย็น

จำนวนหน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 5 ชั่วโมง รวม 90 ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วยการสอน	สมรรถนะการเรียนรู้
หน่วยการสอนที่ 1 หลักพื้นฐานการทำความเย็น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักพื้นฐานการทำความเย็นได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการหลักพื้นฐานการทำความเย็นได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 2 ระบบการทำความเย็น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบการทำความเย็นได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการระบบการทำความเย็นได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 3 วงจรเครื่องทำความเย็น	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรเครื่องทำความเย็นได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการวงจรเครื่องทำความเย็นได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 4 คอมเพรสเซอร์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคอมเพรสเซอร์ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการคอมเพรสเซอร์ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
หน่วยการสอนที่ 5 คอนเดนเซอร์	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับคอนเดนเซอร์ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการคอนเดนเซอร์ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

<p>หน่วยการสอนที่ 6 ชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 7 อีวาพอเรเตอร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอีวาพอเรเตอร์ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการอีวาพอเรเตอร์ ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 8 อุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการอุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 9 น้ำยาเครื่องทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับน้ำยาเครื่องทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการน้ำยาเครื่องทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 10 ตู้เย็นและตู้แช่</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับตู้เย็นและตู้แช่ ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการตู้เย็นและตู้แช่ ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 11 วงจรไฟฟ้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า ได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า ได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

<p>หน่วยการสอนที่ 12 วงจรรออากาศ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับวงจรรออากาศได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการวงจรรออากาศได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 13 เครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็นได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการเครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็นได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 14 ท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 15 การซ่อมและบริการ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการซ่อมและบริการได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการการซ่อมและบริการได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
<p>หน่วยการสอนที่ 16 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับการติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้อย่างละเอียดถูกต้อง 2. ปฏิบัติการการติดตั้งเครื่องปรับอากาศได้อย่างเหมาะสมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

1.3 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง /ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง
รหัส 1011-1307 วิชาเครื่องทำความเย็น หน่วยกิต 3(2-3-5) ระดับชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วยการสอน/ สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม(50)	ลำดับความสำคัญ	
	3ห้วง			2 เจอนใจ									
				ความรู้			คุณธรรม						
	พอประมาณ(5)	มีเหตุผล(5)	มีภูมิคุ้มกัน(5)	รอบรู้(5)	รอบคอบ(5)	ระมัดระวัง(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)	ซื่อสัตย์สุจริต(5)			ซื่อสัตย์สุจริต(5)
หลักพื้นฐานการทำงานเย็น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
ระบบการทำงานเย็น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
วงจรเครื่องทำความเย็น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
คอมเพรสเซอร์	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
คอนเดนเซอร์	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
ชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
อีวาพอเรเตอร์	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
อุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
น้ำยาเครื่องทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
ตู้เย็นและตู้แช่	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
วงจรไฟฟ้า	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
วงจรอากาศ	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
เครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็น	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
ท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อ	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
การซ่อมและบริการ	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	49	5
รวม	80	80	80	64	80	80	80	80	80	80	80	784	80
ลำดับความสำคัญ	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4		

หมวดที่ 2. จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

<p>1.จุดประสงค์รายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจหลักการทำงาน โครงสร้างและส่วนประกอบของระบบเครื่องทำความเย็น 2. มีทักษะในการติดตั้ง ซ่อมบำรุง และทดสอบ เครื่องทำความเย็น 3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการปฏิบัติงาน มีความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ สะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์และมีความรับผิดชอบ
<p>2.มาตรฐานรายวิชา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงความรู้เกี่ยวกับ โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น 2. ถอดและประกอบ ชิ้นส่วนทางไฟฟ้าและทางกลของเครื่องทำความเย็น 3. ปฏิบัติงานเดินระบบท่อและติดตั้งระบบวงจรสารทำความเย็น 4. ซ่อมและบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็น
<p>3.คำอธิบายรายวิชา</p> <p>ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องทำความเย็น โครงสร้างส่วนประกอบของระบบทำความเย็นแบบอัดไอ วงจรสารทำความเย็น วงจรไฟฟ้าของระบบเครื่องเย็นภายในครัวเรือนระบบเครื่องเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์ ประเภทของสารทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่นของระบบเครื่องทำความเย็น งานท่อการติดตั้งระบบ วงจรสารทำความเย็น การทำสุญญากาศ การบรรจุสารทำความเย็น การซ่อมบำรุงระบบเครื่องทำความเย็น ในที่พักอาศัย ครัวเรือนและเครื่องทำความเย็นที่ใช้ในเชิงพาณิชย์</p>

หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
บรรยาย 2 ชั่วโมง	สอนเสริม 5	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/ การฝึกงาน 3	การศึกษาด้วยตนเอง 5 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 90 ชั่วโมง/สัปดาห์			

หมวดที่ 4. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา <ol style="list-style-type: none">1. มีความขยันหมั่นเพียร ตั้งใจเรียน มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี2. มีความซื่อสัตย์ พุดจาสุภาพ3. ทำตนให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น ไม่เห็นแก่ตัว ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น4. กล้าแสดงความคิดเห็น5. มีน้ำใจกับเพื่อนร่วมห้อง และมีความสามัคคีในหมู่คณะ
1.2 วิธีการสอน <p>แจ้งเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และอภิปรายถึงเนื้อหา สาระการเรียนรู้ร่วมกับนักศึกษา ตามเนื้อหา การเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ตกลงหลักเกณฑ์การวัดผล และการให้คะแนนในส่วนต่างๆ ร่วมกัน ให้นักศึกษา ทำแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน และเขียนรายงานสรุปผลการเรียนรู้</p>
1.3 วิธีการประเมินผล <ol style="list-style-type: none">1. คะแนนคุณธรรมจริยธรรม2. คะแนนระหว่างเรียน ได้แก่คะแนนทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน คะแนนทดสอบย่อย และคะแนนการปฏิบัติงาน3. คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์
บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง <p>หลักความพอประมาณ เตรียมความพร้อมด้านวัสดุ อุปกรณ์ สอดคล้องกับงานและใช้วัสดุอุปกรณ์อย่างคุ้มค่า ประหยัด</p> <p>หลักความมีเหตุผล ปฏิบัติงานได้ถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุผล</p> <p>หลักการมีภูมิคุ้มกัน ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ได้อย่างภาคภูมิใจ และสามารถประกอบอาชีพได้อย่างยั่งยืน</p> <p>เงื่อนไขความรู้ ทฤษฎีและปฏิบัติให้มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา ปฏิบัติจริง</p>

เงื่อนไขคุณธรรม

มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ทำงานของตนเอง สังคมส่วนร่วม และประเทศชาติ

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 การฝึกทบทวนเนื้อหาก่อนเรียนและหลังเรียน 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. 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)

2. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

1. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน Power Point แบบฟอร์มการแนะนำตนเองของนักศึกษา แบบฝึกหัด แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

2. สื่อโสตทัศน์ ได้แก่ เครื่องโปรเจกเตอร์ เครื่องขยายเสียง ไมโครโฟน ลำโพง สื่อคอมพิวเตอร์นำเสนอโดยโปรแกรม Power Point

3. สื่อของจริง ได้แก่ ฉนวน คอนเดนซิ่งยูนิต คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ น้ำมันทำความเย็น น้ำมันหล่อลื่น ท่อแคพิลลารี อีวาพอเรเตอร์ ฟิลเตอร์ดรายเออร์ แอ็กคิวมูเลเตอร์ ท่ออ่อน โซลินอยด์วาล์ว ตู้เย็น ตู้แช่ เทอร์โมสตัท ฟิวส์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ไทมเมอร์รีเลย์ และคาปาซิเตอร์

4. แหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ ห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โดยศึกษาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ศูนย์หนังสือ อินเทอร์เน็ต ห้องสมุดประชาชน

2.1 วิธีการสอน ได้แก่ อธิบายโครงสร้างเนื้อหา บทเรียน กิจกรรม งาน ภารกิจ วัสดุสาระสำคัญของบทเรียน ตอบคำถามเพื่อการทบทวน นำเสนอผลงานจากแบบทดสอบและภารกิจการฝึกทักษะ

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

หมวดที่ 5. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	หลักพื้นฐานการทำความเย็น	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน	

				<p>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>8. ครูทำการประเมินผล</p> <p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
2	ระบบการทำความเย็น	2	3	<p>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน</p> <p>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>8. ครูทำการประเมินผล</p> <p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	
3	วงจรเครื่องทำความเย็น	2	3	<p>1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน</p> <p>2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้</p> <p>3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้</p> <p>4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน</p> <p>5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง</p> <p>6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน</p> <p>7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ</p> <p>8. ครูทำการประเมินผล</p> <p>9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน</p> <p>10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย</p>	

4	คอมเพรสเซอร์	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
5	คอนเดนเซอร์	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
6	ชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 	

				8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
7	อีวาโพเรเตอร์	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
8	อุปกรณ์อื่นๆ ของระบบ	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
9	น้ำยาเครื่องทำความเย็นและ น้ำมันหล่อลื่น	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง	

				6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 11. ทดสอบเก็บคะแนนกลางภาค	
10-11	ผู้เขียนและผู้แก้ไข	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
12	วงจรไฟฟ้า	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำใบงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	

13	วงจรรอภาค	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
14	เครื่องมือซ่อมเครื่องทำความเย็น	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 	
15	ท่อทางเดินน้ำยาและการต่อท่อ	2	3	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหาอุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 	

				8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
16	การซ่อมและบริการ	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย	
17-18	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	2	3	1. นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน 2. ครูบรรยายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ 3. ครูบรรยายเนื้อหาจากใบความรู้ 4. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงาน 5. ครูสาธิต/ปฏิบัติจริง 6. นักศึกษาปฏิบัติตามใบงาน 7. ครูและนักศึกษาร่วมกันสรุป/ปัญหา อุปสรรค/ข้อเสนอแนะ 8. ครูทำการประเมินผล 9. นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน 10. นักศึกษาทำทดสอบย่อย 11. ทดสอบเก็บคะแนนปลายภาค	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
คุณธรรม จริยธรรม (กิริยามารยาท การเข้าชั้นเรียน และการแต่งกาย)	1-18	20 %
งานที่มอบหมาย (แบบฝึกหัดทำขบทเรียน ใบงานการทดลอง แบบทดสอบย่อย Pretest -Posttest)	1-18	50 %
แบบทดสอบกลางภาค	9	15 %
แบบทดสอบปลายภาค	18	15 %

หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

6.1 หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก

สมศักดิ์ สุโมตยกุล. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน) 2533.

6.2 หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ

Air Conditioning and Refrigeration for the Professional by Robert Chatenever John Wiley & Sons, Inc. New York.

Basic Electrical and Electronic Principles by Maurice Grayle Suffern, USA.

Mitsubishi Refrigerator-Freezers Service Manual 1989.