



แผนการจัดการเรียนรู้
รหัส 3104 – 2007 วิชา เครื่องปรับอากาศ

หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายภาสกร จุ่มปา

แผนกช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคน่าน
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

แผนการสอนเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ครู - อาจารย์ ที่ทำการสอนในรายวิชาระบบปรับ
อากาศในงานอุตสาหกรรม (3104 - 2007) ได้ดำเนินการสอนได้ตรงตามแผนการสอนและตรงตาม
เวลาที่กำหนดไว้

ผู้จัดทำได้ทำแผนการสอนเล่มนี้โดยพยายามกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
เนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม และการ
ประเมินผลให้ได้เนื้อหาครอบคลุมตามคำอธิบายรายวิชาเพื่อให้ครู - อาจารย์ สามารถนำไปใช้ทำการ
สอน ร่วมกับเอกสารประกอบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับนักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้า
กำลัง ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)

หวังว่าแผนการสอนรายวิชาระบบปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ
ครู และอาจารย์ผู้สอนทุกท่าน ขอขอบพระคุณผู้แต่งตำราเอกสารอ้างอิงทุกท่าน อย่างไรก็ตาม
แผนการสอนเล่มนี้ย่อมจะมีข้อบกพร่อง ผู้จัดทำขอน้อมรับข้อผิดพลาดและยินดีอย่างยิ่งที่จะได้รับคำ
ชี้แนะจากผู้อ่าน ซึ่งต้องขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

นายภาสกร จุมปา

แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

วิทยาลัยเทคนิคน่าน

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
ลักษณะรายวิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรมรหัส 3104-2007	ค
จุดประสงค์รายวิชา	ค
สมรรถนะรายวิชา	ค
คำอธิบายรายวิชา	ค
สมรรถนะประจำหน่วย	ง
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร ลักษณะรายวิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรมรหัส 3104-2007	จ
กำหนดการสอน/โครงการสอน	ฉ
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1. หลักการปรับสภาวะอากาศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	10
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3. เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	20
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4. การคำนวณโหลดความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	30
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	39
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 6. การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	48

ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชา 3104-2007

ชื่อวิชา

เครื่องปรับอากาศในงาน

อุตสาหกรรม

หน่วยกิต 3 หน่วยกิต จำนวน 2-3-3 ชั่วโมง/สัปดาห์

เวลาเรียน 90 ชั่วโมง

รายวิชาตามหลักสูตร

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจหลักการปรับอากาศ ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม
2. สามารถคำนวณโหลดความร้อน และหาค่าอุณหภูมิ ความชื้นจากแผนภูมิไซโครเมตริก
3. สามารถเลือกชนิด ขนาด เครื่องปรับอากาศ และหาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
4. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการปรับอากาศ
2. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
3. คำนวณโหลดความร้อน และหาค่าอุณหภูมิ ความชื้น จากแผนภูมิไซโครเมตริก
4. หาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
5. เลือกชนิด ขนาด ติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการปรับสภาวะอากาศ จากแผนภูมิไซโครเมตริก ส่วนประกอบและหลักการการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบระเหยสารทำความเย็น โดยตรง และแบบน้ำเย็น การคำนวณโหลดความร้อนและเลือกชนิด ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม การติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม

แบ่งหน่วยใหม่

1. หลักการปรับอากาศ /สภาวะอากาศ จากแผนภูมิไซโครเมตริก
2. เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ส่วนประกอบและหลักการการทำงานของ ชนิดใช้ แบบระเหยสารทำความเย็นโดยตรง
3. เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller
4. การคำนวณโหลดความร้อนและเลือกชนิด ขนาดเครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม
5. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ/วงจรทางกล วงจรทาไฟฟ้า การควบคุม

6.การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม		
ที่	สมรรถนะประจำหน่วย	ชั่วโมง
1	หลักการปรับอากาศ	5
2	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	10
3	เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	20
4	การคำนวณโหลดความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	20
5	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	20
6	การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	20
รวม		90

หน่วยการเรียนรู้

3104-2007 เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม (2-3-3)

ลำดับ	ชื่อหน่วยการสอน	จำนวนชั่วโมง	
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ
1	หลักการปรับอากาศ	2	3
2	เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	4	6
3	เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	4	6
4	การคำนวณโหลดความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	4	6
5	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	4	6
6	การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	4	6
	รวม	36	54

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

พฤติกรรม ชื่อหน่วย	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย	รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนคาบ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า					
1.หลักการปรับอากาศ	5	5	5				2	4	18	9	5
2.เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	6	6	6	6			4	4	32	7	10
3 เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	6	6	6	4			4	4	30	8	10
4.การคำนวณโหลดความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	6	6	6	4	4		4	4	34	6	10
5.การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	8	8	6	4	4	4	6	4	42	4	10
6.การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงาน อุตสาหกรรม	8	8	8	4	4	4	5	4	43	3	10
รวม	60	58	56	40	28	8	49	36	335		90
ลำดับสำคัญ	1	2	3	5	7	8	4	6			

หมายเหตุ การกำหนดน้ำหนักคะแนนความสำคัญของแต่ละหน่วยการเรียน โดยยึดเกณฑ์

น้ำหนักช่องละ 10 คะแนน ดังนี้

สำคัญที่สุด 9 - 10 คะแนน

สำคัญมาก 7 - 8 คะแนน

ปานกลาง 4 - 6 คะแนน

สำคัญน้อย 2 - 3 คะแนน

น้อยมากหรือไม่สำคัญเลย 0 - 1 คะแนน

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรมที่คาดหวัง	พุทธิพิสัย						รวม	ลำดับความสำคัญ	จำนวนข้อสอบ
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า			
1.หลักการปรับอากาศ	1	2	2						5
2.เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน	3	3	2	2					10
3 เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	3	3	2	2					10
4.การคำนวณโหลดความร้อนของเครื่องปรับอากาศ	2	3	2	2	1				10
5.การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ	2	2	2	2	1	1			10
6.การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	3	3	3	3	2	1			15
รวม	25	24	21	19	9				100
ลำดับสำคัญ	1	2	3	4	5				

กำหนดการสอน

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่
1.	หลักการปรับสภาวะอากาศ	แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการ ปรับสภาวะอากาศ	1	1-5
2.	ส่วนประกอบเครื่องปรับอากาศ	แสดงความรู้ส่วนประกอบ เครื่องปรับอากาศ	2-3	6-15

ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่
3.	<p>เครื่องปรับอากาศแยกส่วน</p> <p>เครื่องปรับอากาศ</p> <p>1.1. อุปกรณ์ของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>1.2. มอเตอร์คอมเพรสเซอร์</p> <p>1.3. สตาร์ทติ่งรีเลย์</p> <p>1.4. มอเตอร์พัดลม</p> <p>1.5. เทอร์โมสตัท</p> <p>1.6. สวิตช์ควบคุมแรงดัน</p> <p>1.7. สวิตช์เครื่องปรับอากาศ</p> <p>1.8. หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>1.9. วงจรไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศแบบหน้าต่าง</p> <p>1.10. วงจรไฟฟ้าแบบแยกส่วน</p> <p>เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศขนาดใหญ่</p> <p>8.1. ห้องเย็นแช่แข็งอาหาร</p> <p>8.2. โครงสร้างและหลักการทางาน ห้องเย็นแช่แข็งอาหาร</p> <p>8.3. เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่</p> <p>8.4. เครื่องปรับอากาศแบบซิลเลอร์</p> <p>8.5. เครื่องปรับอากาศแบบกักเก็บน้ำแข็ง</p>	<p>แสดงความรู้เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศแยกส่วน</p>	4-5	16-25

4.	เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	แสดงความรู้เกี่ยวกับ เครื่องปรับอากาศแบบน้ำเย็น chiller	6-7	26-35
ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย	สัปดาห์ ที่	ชั่วโมง ที่
5.	การคำนวณภาระโหลดความร้อนเครื่องปรับอากาศ	คำนวณภาระโหลดความร้อน เครื่องปรับอากาศ	8-9	36-45

6.	<p>การเลือกชนิด และขนาดของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>7.1. การหาขนาดเครื่องปรับอากาศโดยประมาณ</p> <p>7.2. การหาขนาดเครื่องปรับอากาศโดยละเอียด</p> <p>7.3. การแบ่งชนิดภาระความร้อน</p> <p>7.4. การคำนวณหาภาระความร้อนรวม</p> <p>7.5. การกำหนดขนาดของเครื่องปรับอากาศ</p>	เลือกชนิดและขนาดของเครื่องปรับอากาศ	10-11	46-55
ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
7.	<p>ระบบทางกลและ วงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>การเลือกใช้อุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า</p> <p>2.1. ฟिलเตอร์ทรายเออร์</p> <p>2.2. กระจกมองน้ำยา</p> <p>2.3. แอคคิวมูเลเตอร์</p> <p>2.4. อุปกรณ์แยกน้ำมัน</p> <p>2.5. อุปกรณ์ลดเสียง</p> <p>2.6. ท่อกันสะเทือน</p> <p>2.7. อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน</p> <p>2.8. วาล์วบริการ</p> <p>2.9. วาล์วกันกลับ</p> <p>2.10. วาล์วปลดความดัน</p> <p>2.11. ตัวควบคุมสารทาความเย็น</p>	แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบทางกลและวงจรไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ	12-13	56-65

	<p>2.12. อุปกรณ์ควบคุมทางไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ</p> <p>2.13. สวิตช์</p> <p>2.14. เทอร์โมสแตท</p> <p>2.15. แม็คเนติกคอนแทคเตอร์</p> <p>2.16. รีเลย์ควบคุม</p> <p>2.17. รีเลย์</p> <p>2.18. เทอร์โมสแตท</p> <p>2.19. คาปาซิเตอร์</p> <p>2.20. เซอร์กิตเบรกเกอร์</p>			
8.	<p>การติดตั้งและการควบคุมของเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ</p> <p>5.1. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบติดหน้าต่าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อคำนึงถึงในการติดตั้ง - การหาขนาดเครื่องปรับอากาศ - การเลือกใช้อุปกรณ์ควบคุมและป้องกันระบบไฟฟ้า <p> - การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ</p> <p>5.2. การติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิธีติดตั้งท่อน้ำสารทำความเย็น - การตัดท่อ - การบัดท่อ - การบานท่อ - การเชื่อมต่อท่อ <p>5.3. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน</p>	ติดตั้งและควบคุมเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ	14-16	66-80

	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อเสนอแนะในการติดตั้ง - การติดตั้งชุดคอยล์เย็น - การติดตั้งชุดคอยล์ร้อน <p>5.4. การแก้ไขข้อบกพร่องของระบบเครื่องปรับอากาศ</p> <p>5.5. สาเหตุข้อบกพร่องของอุปกรณ์ไฟฟ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการแก้ไข <p>5.6. สาเหตุข้อบกพร่องของอุปกรณ์ทางกล</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการแก้ไข <p>5.7. วิธีการบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ</p>			
ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/รายการสอน	สมรรถนะประจำหน่วย	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
9.	การบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	บำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม	17-18	81-90

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อสิ่งพิมพ์

1. สุรพล พุกกษาพานิช. .ผศ.การปรับอากาศหลักการและระบบ. กรุงเทพฯ ฯ ฟิสิกส์
เซนเตอร์การพิมพ์ 2529

2. ชัยสวัสดิ์ เทียนวิบูลย์. การทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพฯ. ฯ โรงพิมพ์ ว.
วิวรรณ 2530

3. Althouse,Turnquist,Bracciano.Modern refrigeration and Aircondition.

4. ซีเอ็ดดูเคชั่น.ระบบท่อ วาล์วปั๊ม. กรุงเทพฯ: บ.ซีเอ็ดดูเคชั่น 2530

2. สื่อโสตทัศน

แผ่นใส

วีดีโอ การบำรุงรักษาเครื่องปรับอากาศ

3. หุ่นจำลองหรือของจริง

3.1 ชุดสาธิตท่อส่งลม

ชุดสาธิตเครื่องปรับอากาศซิลเลอร์

ชุดสาธิต คูลิ่งเทาว์เออร์

แอร์หน้าต่างและแอร์แยกส่วน

ชุดทดสอบชุดฝึก วงจรไฟฟ้า การทำงานของอุปกรณ์ทางกลและทางไฟฟ้า

4. การวัดผล / ประเมินผล

1. ก่อนเรียน

วัดโดยการถามตอบและทดสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนจากแบบฝึกหัดก่อนเรียน

2. ขณะเรียน

วัดผลและประเมินผล โดยการถามตอบ การสนใจและใส่ใจในการเรียน

วัดผลจากการมอบงาน โดยสังเกตพฤติกรรม วัดคุณธรรม จริยธรรม

3.หลังเรียน

วัดและประเมินผล โดยการถาม - ตอบ การทำแบบฝึกหัดที่มอบหมาย

วัดและประเมินผล โดยการสอบภาคปฏิบัติ

5.เกณฑ์การประเมินผล

1. คะแนนเต็ม 100 %

1.1 คะแนนคุณธรรม จริยธรรม 0 % (20 คะแนน)

1.2 คะแนนระหว่างภาคเรียน 70 % (55 คะแนน)

1.3 คะแนนสอบปลายภาคเรียน 30 % (25 คะแนน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อวิชา	เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สอนครั้งที่ 1
หน่วยที่ 1	ชื่อหน่วย หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ	รวม 5 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง	หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ	จำนวน 5 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง/งาน

ภาคทฤษฎี

- 1.1 ความหมายของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.2 หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.3 หน้าที่ของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.4 ประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.5 วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ

ภาคปฏิบัติ

ใบงานที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

สาระสำคัญ

การทำความเย็น หมายถึง การนำเอาความร้อนออกไปจากสสาร ซึ่งเหมาะสำหรับการนำไปประยุกต์ ใช้งานการถนอมอาหาร

การปรับอากาศ หมายถึง กระบวนการปรับเปลี่ยนสภาวะของอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิ ความชื้น ความสะอาด และการกระจายของอากาศ

ประเภทของเครื่องทำความเย็น สามารถแบ่งออกเป็นประเภทเครื่องทำความเย็น โดยอุณหภูมิ เครื่องทำความเย็นโดยรูปร่างและเครื่องทำความเย็นตามการใช้งาน

เครื่องปรับอากาศสามารถแบ่งตามรายละเอียดของเครื่องปรับอากาศเพื่อความสบายและเครื่องปรับอากาศเพื่องานอุตสาหกรรม

จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจหลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อผู้เรียน เรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว มีความสามารถ

ด้านพุทธิพิสัย

1. บอกความหมายของการทำความเย็นและปรับอากาศได้
2. อธิบายหลักการทำความเย็นและปรับอากาศได้
3. บอกหน้าที่ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้
4. บอกประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้

ด้านทักษะพิสัย

1. บอกชื่อเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็นได้
2. บอกหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือในงานระบบทำความเย็นได้

ด้านจิตพิสัย

มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เนื้อหาสาระ

หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

ภาคทฤษฎี

- 1.1 ความหมายของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.2 หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.3 หน้าที่ของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.4 ประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.5 วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ

ภาคปฏิบัติ

ใบงานที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. ให้ผู้เรียนศึกษาแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ หน่วยที่ 1 หลักการทำ ความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายรายละเอียดเนื้อหา หน่วยที่ 1 หลักการทำ ความเย็นและปรับอากาศ ประกอบกับการศึกษารายละเอียดจากใบความรู้และบทนำเสนอด้วย คอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดเนื้อหาดังต่อไปนี้

1.1 เรื่อง ความหมายของการทำความเย็นและปรับอากาศ
(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 1 – 12 และแผ่นที่ 2 – 12)

1.2 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ
(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 3 – 12 ถึงแผ่นที่ 4 – 12)

1.3 เรื่อง หน้าที่ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 5 – 12)

1.4 เรื่อง ประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 6 – 12 ถึงแผ่นที่ 10 – 12)

1.5 เรื่อง วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ
(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 11 – 12 และแผ่นที่ 12 – 12)

2. ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1.1 ประจำหน่วยที่ 1 หลักการทำ ความเย็น และปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ

3. ครูอธิบายรายละเอียดของเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความ เข้าใจ ในการเรียนรู้เกี่ยวกับหลักการทำ ความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้เวลาประมาณ 50 นาที)

ขั้นทำกิจกรรมปฏิบัติ

1. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ครูผู้สอนอธิบายจุดประสงค์ และรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติของใบงานที่ 1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. ผู้เรียนทำการปฏิบัติพร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ ลงในใบงาน

(ใช้เวลาประมาณ 275 นาที)

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. ครูผู้สอนอธิบายสรุปรายละเอียดเนื้อหา หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหา ดังต่อไปนี้

- 1.1 เรื่อง ความหมายของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.2 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.3 เรื่อง หน้าที่ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.4 เรื่อง ประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
- 1.5 เรื่อง วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ

2. ผู้เรียนฟังครูอธิบายสรุปพร้อมศึกษาการสรุปเนื้อหาจากใบความรู้

3. ครูผู้สอนซักถามปัญหา ตอบข้อซักถามของผู้เรียนในกรณีที่มีผู้สงสัย

4. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

จำนวน 10 ข้อ

(ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)

สื่อการจัดการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

ก้องศักดิ์ หมั่นวิเศษ . เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 . สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีพ : กรุงเทพมหานคร , 2548.

บุญธรรม อุดมศิลป์ . เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2 (210- 2117) , (อัครสำเน).

รามจิตติ ฤทธิศร . งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ . สำนักพิมพ์วังอักษร :
กรุงเทพมหานคร , 2548.

วีรศักดิ์ มะโนน้อม และสมชาย วนารักษ์ . งานทำความเย็นและปรับอากาศ .
สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ , กรุงเทพมหานคร . 2548.

<http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=baansuansabuy&month=09-12-2009&group=3&gblog=24>)

<http://www.foodnetworksolution.com/wiki>

<http://market.onlineoops.com/144482>

http://www.thaiintercool.com/product.detail_300874_th_1440447

http://www2.dede.go.th/bhrd/old/web_display/factory/factory_compression.html

ใบความรู้ที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

แบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

แบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ

ใบงานที่ 1.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ใบงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

สื่อโสตทัศน

1. คอมพิวเตอร์

2. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์

3. บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 12 แผ่น ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 เรื่อง ความหมายของการทำความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 1 – 12 และแผ่นที่ 2 – 12)

3.2 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 3 – 12 ถึงแผ่นที่ 4 – 12)

3.3 เรื่อง หน้าที่ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 5 – 12)

3.4 เรื่อง ประเภทของการทำความเย็นและปรับอากาศ

(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 6 – 12 ถึงแผ่นที่ 10 – 12)

3.5 เรื่อง วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ

(ใช้บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 11 – 12 และแผ่นที่ 12 – 12)

เครื่องมือ และอุปกรณ์

1. ตัวอย่างเครื่องมืองานท่อ
2. ตัวอย่างเครื่องมืองานเชื่อมประสาน
3. ตัวอย่างเครื่องมืองานวัดทดสอบ

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ
2. ให้ผู้เรียนศึกษาแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระจากใบความรู้

ขณะเรียน

1. ผู้เรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหาใบความรู้และบทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์จากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหา ดังต่อไปนี้คือ
 - 1.1 เรื่อง ความหมายของการทำความเย็นและปรับอากาศ
 - 1.2 เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการทำความเย็นและปรับอากาศ
 - 1.3 เรื่อง หน้าที่ของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
 - 1.4 เรื่อง ประเภทของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
 - 1.5 เรื่อง วัฏจักรการทำความเย็นแบบอัดไอ
2. ผู้เรียนทำกิจกรรม หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ
3. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามรายละเอียดลำดับขั้นการปฏิบัติ ใบงานที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

หลังเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ

2. ให้ผู้เรียนตรวจปรับกิจกรรมระหว่างเรียน กิจกรรมที่ 1 จากแนวการตอบแบบกิจกรรมของครูผู้สอน
3. ให้ผู้เรียนตรวจปรับใบงานที่ 1 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน
4. ตรวจสอบและประกาศคะแนนจากการประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียนและ การประเมินผลหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบ

การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 1 หลักการทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) บันทึกคะแนนลงในแบบฟอร์มใบสรุปการประเมินผลชองก่อนเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมความสนใจของผู้เรียน ที่ศึกษาแนวคิดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระจากใบความรู้ หน่วยที่ 1

ขณะเรียน

ด้านพุทธิพิสัย

1. สังเกตความสนใจในการเรียนของผู้เรียนระหว่างมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
2. สังเกตความสนใจของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมที่ 1

ด้านทักษะพิสัย

1. สังเกตความสนใจของผู้เรียนในการศึกษารายละเอียดการทำการปฏิบัติใบงานที่ 1
2. สังเกตการเตรียมงานก่อนทำการปฏิบัติ
3. สังเกตความสนใจของผู้เรียนในการดำเนินการปฏิบัติ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ตลอดจนถึงนิสัยในการทำงาน พร้อมกับบันทึกผลคะแนนลงในแบบประเมินผลที่ 1

หลังเรียน

ด้านพุทธิพิสัย

1. ตรวจสอบผลการตอบกิจกรรมที่ 1 ประจำหน่วยที่ 1
2. สังเกตความสนใจของผู้เรียนที่ตรวจปรับกิจกรรมที่ 1 จำนวน 10 ข้อ รวม 28 คะแนน

จากแนวการตอบกิจกรรมของครูผู้สอน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ

- | | | | |
|--------|-----------|---|-------|
| ข้อ 1 | คะแนนเต็ม | 3 | คะแนน |
| ข้อ 2 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |
| ข้อ 3 | คะแนนเต็ม | 3 | คะแนน |
| ข้อ 4 | คะแนนเต็ม | 5 | คะแนน |
| ข้อ 5 | คะแนนเต็ม | 5 | คะแนน |
| ข้อ 6 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |
| ข้อ 7 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |
| ข้อ 8 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |
| ข้อ 9 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |
| ข้อ 10 | คะแนนเต็ม | 2 | คะแนน |

ด้านทักษะพิสัย

ตรวจผลการปฏิบัติของผู้เรียน บันทึกผลการประเมินลงในใบสรุปการประเมินผลที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย

1. การเตรียมงาน (3 คะแนน) ประกอบด้วย

- 1.1 มีการวางแผนการทำงาน (1 คะแนน)
 - 1.1.1 มีการวางแผน ได้ 1 คะแนน
 - 1.1.2 ไม่มีการวางแผน ได้ 0 คะแนน
- 1.2 มีการจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชุดฝึกอย่างมีระเบียบ (1 คะแนน)
 - 1.2.1 มีการจัดเตรียมครบ ได้ 1 คะแนน
 - 1.2.2 มีการจัดเตรียมไม่ครบ ได้ 0 คะแนน
- 1.3 ศึกษารายละเอียดใบงาน (1 คะแนน)
 - 1.3.1 มีการศึกษารายละเอียด ได้ 1 คะแนน
 - 1.3.2 ไม่มีการศึกษารายละเอียด ได้ 0 คะแนน

2. การดำเนินการปฏิบัติ (5 คะแนน) ประกอบด้วย

- 2.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอน (2 คะแนน)
 - 2.1.1 มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอน ได้ 2 คะแนน
 - 2.1.2 มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนพอใช้ ได้ 1 คะแนน
 - 2.1.3 ไม่มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นเป็นตอน ได้ 0 คะแนน
- 2.2 รู้จักการแก้ปัญหา (1 คะแนน)

2.2.1 มี ได้ 1 คะแนน

2.2.2 ไม่มี ได้ 0 คะแนน

2.3 การบันทึกผลการปฏิบัติอย่างถูกต้อง (1 คะแนน)

2.3.1 มีการบันทึกผลการปฏิบัติถูกต้องสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

2.3.2 มีการบันทึกผลการปฏิบัติไม่สมบูรณ์ ได้ 0 คะแนน

2.4 ปฏิบัติงานถูกต้องและปลอดภัย (1 คะแนน)

2.4.1 ถูกต้องและปลอดภัย ได้ 1 คะแนน

2.4.2 ไม่ถูกต้องและไม่ปลอดภัย ได้ 0 คะแนน

3. การใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือ (2 คะแนน) ประกอบด้วย

- 3.1 การใช้เครื่องมือถูกต้องและเหมาะสมกับงาน (1 คะแนน)
 - 3.1.1 การใช้เครื่องมือที่ถูกต้องเหมาะสม ได้ 1 คะแนน
 - 3.1.2 การใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน ได้ 0 คะแนน
- 3.2 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือ (1 คะแนน)
 - 3.2.1 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือ ได้ 1 คะแนน
 - 3.2.2 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือไม่ถูกวิธี ได้ 0 คะแนน

4. คุณภาพของงาน (10 คะแนน) ประกอบด้วย

- 4.1 ข้อมูลครบสมบูรณ์ (2 คะแนน)
 - 4.1.1 ข้อมูลถูกต้องชัดเจน ได้ 2 คะแนน
 - 4.1.2 ข้อมูลถูกต้องไม่ชัดเจน ได้ 1 คะแนน
- 4.2 สรุปผลการปฏิบัติถูกต้อง (3 คะแนน)
 - 4.2.1 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจน ได้ 3 คะแนน
 - 4.2.2 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจนระดับปานกลาง ได้ 2 คะแนน
 - 4.2.3 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจนน้อย ได้ 1 คะแนน
- 4.3 ตอบคำถามถูกต้อง (3 คะแนน)
 - 4.3.1 ตอนคำถามถูกต้องตรงประเด็น ได้ 3 คะแนน
 - 4.3.2 ตอนคำถามถูกต้องระดับปานกลาง ได้ 2 คะแนน
 - 4.3.3 ตอนคำถามถูกต้องน้อย ได้ 1 คะแนน
- 4.4 ผลงานมีความสะอาดเรียบร้อย (2 คะแนน)
 - 4.4.1 มีความสะอาดเรียบร้อยดี ได้ 2 คะแนน
 - 4.4.2 มีความสะอาดเรียบร้อยพอใช้ ได้ 1 คะแนน

ด้านจิตพิสัย

เกณฑ์การประเมินผลด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (20 คะแนน)
ประกอบด้วย

1. การตรงต่อเวลา (3 คะแนน) ประกอบด้วย

- 1.1 มาเรียนตรงต่อเวลา ได้ 3 คะแนน
- 1.2 มาสาย ได้ 2 คะแนน
- 1.3 มาสายเกิน 15 นาที/ขาดเรียน ได้ 0 คะแนน

2. ความรับผิดชอบ (12 คะแนน) ประกอบด้วย

2.1 การเบิก – เก็บ ชุดฝึก / เครื่องมือ (2 คะแนน)

2.1.1 มีการเบิก – เก็บ ชุดฝึก / เครื่องมือ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ได้ 2 คะแนน

2.1.2 มีการเบิก – เก็บ ชุดฝึก / เครื่องมือ ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ได้ 1 คะแนน

2.2 ความตั้งใจในการทำงาน (4 คะแนน)

2.2.1 มีความตั้งใจสม่ำเสมอ ได้ 4 คะแนน

2.2.2 มีความตั้งใจเป็นบางครั้ง ได้ 2 คะแนน

2.2.3 ไม่มีความตั้งใจ ได้ 1 คะแนน

2.3 การดูแล – รักษาชุดฝึก / เครื่องมือ (2 คะแนน)

2.3.1 ชุดฝึก – เครื่องมือ อยู่ในสภาพปกติ ได้ 2 คะแนน

2.3.2 ชุดฝึก – เครื่องมือ อยู่ในสภาพไม่ปกติ ได้ 1 คะแนน

2.4 การส่งงาน (2 คะแนน)

2.4.1 มีการส่งงานตรงต่อเวลา ได้ 2 คะแนน

2.4.2 ส่งงานไม่ตรงต่อเวลา ได้ 1 คะแนน

2.4.3 ส่งงานเลยเวลาที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ / แก้ไขปัญหา (2 คะแนน)

2.5.1 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ / รู้จักแก้ไขปัญหา ได้ 2 คะแนน

2.5.2 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ / รู้จักแก้ไขปัญหา ได้ 1 คะแนน

3. การมีมนุษยสัมพันธ์ (2 คะแนน) ประกอบด้วย

3.1 มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ 1 คะแนน

3.2 ยิ้มแย้มแจ่มใส วาจาสุภาพ ได้ 1 คะแนน

4. การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ (3 คะแนน) ประกอบด้วย

4.1 ทรงผม หนวดเครา ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน

4.2 เสื้อ – กางเกง เข็มขัด ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน

4.3 รองเท้า รองเท้า ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน

4.4 ขาดคุณสมบัติ หรือไม่ถูกระเบียบ ได้ 0 คะแนน

แผนการจัดการเรียนรู้

ชื่อวิชา เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2	สอนครั้งที่ 2
หน่วยที่ 2 ชื่อหน่วย โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	รวม 6 ชั่วโมง
ชื่อเรื่อง โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็น และปรับอากาศ	จำนวน 6 ชั่วโมง

หัวข้อเรื่อง/งาน

ภาคทฤษฎี

- 2.1 คอมเพรสเซอร์
- 2.2 คอนเดนเซอร์
- 2.3 ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น
- 2.4 อีแวปโปเรเตอร์
- 2.5 อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำความเย็น

ภาคปฏิบัติ

ใบงานที่ 2 การทำงานและโครงสร้างทางกลเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

สาระสำคัญ

ส่วนประกอบทางกลของเครื่องปรับอากาศแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เป็นอุปกรณ์หลักของวงจรทางกลของเครื่องปรับอากาศและส่วนที่เป็นอุปกรณ์เสริมในวงจรทางกล อุปกรณ์หลักของวงจรทางกลเครื่องปรับอากาศ ประกอบด้วย 4 ส่วนที่สำคัญคือ คอมเพรสเซอร์ จัดได้ว่าเป็นหัวใจของวงจรทางกลทำหน้าที่ในการดูด-อัด สารทำความเย็น คอนเดนเซอร์ เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่ในการระบายความร้อนให้กับสารทำความเย็นเพื่อเกิดการควบแน่นของเหลวต่อไปยังตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น มีหน้าที่สำคัญ 2 หน้าที่ คือการลดความดันของสารทำความเย็นลงและควบคุมปริมาณสารทำความเย็นที่จะเข้าไปสู่อีแวปโปเรเตอร์ และอีแวปโปเรเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่นำเอาความร้อนรอบๆ ของอีแวปโปเรเตอร์มาทำให้สารทำความเย็นเดือดเป็นแก๊สต่อไป ในส่วนของอุปกรณ์เสริมในวงจรทางกลที่นำมาต่ออยู่ในวงจรทางกลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศมีหลายชนิดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้

จุดประสงค์ทั่วไป

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อผู้เรียน เรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว มีความสามารถ

ด้านพุทธิพิสัย

1. บอกโครงสร้างของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้
2. บอกส่วนประกอบของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้
3. อธิบายการทำงานของโครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศได้

ด้านทักษะพิสัย

1. เขียนวงจรไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์แบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าได้ถูกต้อง
3. ต่อวงจรไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์แบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านจิตพิสัย

มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เนื้อหาสาระ

โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

ภาคทฤษฎี

- 2.1 คอมเพรสเซอร์
- 2.2 คอนเด็นเซอร์
- 2.3 ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น
- 2.4 อีวาโปเรเตอร์
- 2.5 อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำความเย็น

ภาคปฏิบัติ

ใบงานที่ 2 การทำงานและโครงสร้างทางกลเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ
2. ให้ผู้เรียนศึกษาแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. ครูสอดแทรกรายละเอียดด้านคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เกี่ยวกับ การตรงต่อเวลา

(ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)

ขั้นสอน

1. ครูอธิบายรายละเอียดเนื้อหา หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ประกอบกับการศึกษารายละเอียดจากใบความรู้และบทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียดเนื้อหาดังต่อไปนี้
 - 2.1 เรื่อง คอมเพรสเซอร์
(บทนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 1-19 ถึง แผ่นที่ 4-19)
 - 2.2 เรื่อง คอนเด็นเซอร์
(บทนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 5-19 ถึง แผ่นที่ 7-19)
 - 2.3 เรื่อง ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น
(บทนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 8-19 ถึง แผ่นที่ 11-19)
 - 2.4 เรื่อง อีวาโปเรเตอร์
(บทนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 12-19 ถึง แผ่นที่ 15-19)
 - 2.5 เรื่อง อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำงานเย็น
(บทนำเสนอด้วยระบบคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 16-19 ถึง แผ่นที่ 19-19)
2. ครูผู้สอนซักถามปัญหาหารายละเอียดเนื้อหาที่ผู้เรียน ไม่เข้าใจพร้อมตอบข้อซักถามปัญหา หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. ครูผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 20 ข้อ
4. ครูอบรมสั่งสอนผู้เรียนให้มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง
(ใช้เวลาประมาณ 45 นาที)

ขั้นทำกิจกรรมปฏิบัติ

1. ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ครูผู้สอนอธิบายจุดประสงค์ และรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติของ ใบงานที่ 2 การทำงานและ โครงสร้างทางกลเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ
3. ครูอธิบายให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ประกอบด้วย การเบิกจ่ายเครื่องมือและอุปกรณ์ ความตั้งใจในการทำงาน การดูแลและรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ การส่งงานและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. ผู้เรียนทำการปฏิบัติพร้อมบันทึกผลการปฏิบัติ ลงในใบงาน
(ใช้เวลาประมาณ 270 นาที)

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. ครูผู้สอนอธิบายสรุปรายละเอียดเนื้อหา หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหา ดังต่อไปนี้
 - 2.1 เรื่อง คอมเพรสเซอร์
 - 2.2 เรื่อง คอนเด็นเซอร์
 - 2.3 เรื่อง ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น
 - 2.4 เรื่อง อีวาโปเรเตอร์
 - 2.5 เรื่อง อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำความเย็น
2. ผู้เรียนฟังครูอธิบายสรุปพร้อมศึกษาการสรุปเนื้อหาจากใบความรู้
3. ครูผู้สอนซักถามปัญหา ตอบข้อซักถามของผู้เรียนในกรณีที่มีผู้สงสัยพร้อมกับชี้แนะผู้เรียน ด้านการประพฤติปฏิบัติตนตามภาระหน้าที่ของผู้เรียน การทำงานร่วมกับผู้อื่น การมีมนุษยสัมพันธ์ การแต่งกายให้มีความถูกต้องตามระเบียบของสถานศึกษา
4. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ
(ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)

สื่อการจัดการเรียนรู้

สื่อสิ่งพิมพ์

ก้องศักดิ์ หมั่นวิเศษ. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
อาชีพ: กรุงเทพมหานคร, 2548.

ชูชัย ต.ศิริวัฒนา. การทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร : สภาส่งเสริม
เทคโนโลยี, 2546.

บุญธรรม อุดมศิลป์. เอกสารประกอบการสอนวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2
(210- 2117) , (อัดสำเนา).

รักพงษ์ วงศ์สุดดี , เอกสารประกอบการเรียน วิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 2
(2104 – 2117), 2553.

รามจิตติ ฤทธิศร . งานเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ . สำนักพิมพ์วังอักษร :
กรุงเทพมหานคร , 2548.

วีรศักดิ์ บุญทน. การทำความเย็น / วีรศักดิ์ บุญทน. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2550.

วีรศักดิ์ มะโนน้อม และสมชาย วนารักษ์ . งานทำความเย็นและปรับอากาศ .
สำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ , กรุงเทพมหานคร , 2548.

สมศักดิ์ สุโมตยกุล. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น ,
2533.

สื่อโสตทัศน

1. คอมพิวเตอร์
2. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์
3. บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่อง
ทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ จำนวน 19 แผ่น ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.6 เรื่อง คอมเพรสเซอร์

(บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 1-19 ถึงแผ่นที่ 4-19)

3.2 เรื่อง คอนเด็นเซอร์

(บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 5-19 ถึงแผ่นที่ 7-19)

3.3 เรื่อง ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น

(บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 8-19 ถึงแผ่นที่ 11-19)

3.4 เรื่อง อีแวนโปเรเตอร์

(บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 12-19 ถึงแผ่นที่ 15-19)

3.5 เรื่อง อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำความเย็น

(บทนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ แผ่นที่ 16-19 และแผ่นที่ 19-19)

เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ชุดฝึกเครื่องทำความเย็น จำนวน 1 เครื่อง
2. ชุดฝึกเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 เครื่อง

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลก่อนเรียนหน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ
2. ให้ผู้เรียนศึกษาแนวคิด จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ จากใบความรู้

ขณะเรียน

4. ผู้เรียนศึกษารายละเอียดของเนื้อหาใบความรู้และแผ่นใสจากการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ประกอบด้วยรายละเอียดของเนื้อหา ดังต่อไปนี้คือ
 - 1.1 เรื่อง คอมเพรสเซอร์
 - 1.2 เรื่อง คอนเด็นเซอร์
 - 1.3 เรื่อง ตัวควบคุมปริมาณสารทำความเย็น
 - 1.4 เรื่อง อีแวนโปเรเตอร์
 - 1.5 เรื่อง อุปกรณ์เสริมในวงจรการทำความเย็น
5. ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 2 หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ จำนวน 20 ข้อ
6. ผู้เรียนปฏิบัติงานตามรายละเอียดลำดับขั้นปฏิบัติ ใบงานที่ 2 การทำงานและโครงสร้างทางกลเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

หลังเรียน

1. ให้ผู้เรียนทำแบบประเมินผลหลังเรียน หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ
2. ให้ผู้เรียนตรวจปรับกิจกรรมระหว่างเรียน กิจกรรมที่ 2 การทำงานและโครงสร้างทางกลเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ ของครูผู้สอน

3. ให้ผู้เรียนตรวจปรับใบงานที่ 2 ตามแบบเฉลยของครูผู้สอน
4. ตรวจสอบและประกาศคะแนนจากการประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมระหว่างเรียนและการประเมินผลหลังเรียนให้ผู้เรียนทราบ

การวัดและประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจสอบแบบประเมินผลก่อนเรียน หน่วยที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบทางกลของเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ จำนวน 10 ข้อ (คะแนนเต็ม 10 คะแนน) บันทึกคะแนนลงในแบบฟอร์มใบสรุปการประเมินผลช่งก่อนเรียน
2. สังเกตพฤติกรรมความสนใจของผู้เรียนที่ศึกษาแนวคิดจุดประสงค์การเรียนรู้จากใบความรู้และเนื้อหาสาระ หน่วยที่ 2

ขณะเรียน

ด้านพุทธิพิสัย

1. สังเกตความสนใจในการเรียนของผู้เรียนระหว่างมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้
2. สังเกตความสนใจของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมที่ 2

ด้านทักษะพิสัย

1. สังเกตความสนใจของผู้เรียนในการศึกษารายละเอียดการทำกรปฏิบัติใบงานที่ 2
2. สังเกตการเตรียมงานก่อนทำการปฏิบัติ
3. สังเกตความสนใจของผู้เรียนในการดำเนินการปฏิบัติ การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนถึงนิสัยในการทำงาน พร้อมกับบันทึกผลคะแนนลงในแบบรายประเมินผลที่ 2

หลังเรียน

ด้านพุทธิพิสัย

1. ตรวจสอบผลการตอบกิจกรรมที่ 2 ประจำหน่วยที่ 2
2. สังเกตความสนใจของผู้เรียนที่ตรวจปรับกิจกรรมที่ 2 จำนวน 20 ข้อ รวม 41 คะแนน จากแนวการตอบกิจกรรมของครูผู้สอน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้คือ

ข้อ 1 คะแนนเต็ม 1 คะแนน

ข้อ 2 คะแนนเต็ม 3 คะแนน

ข้อ 3 คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ข้อ 4 คะแนนเต็ม 1 คะแนน

ข้อ 5 คะแนนเต็ม 1 คะแนน

ข้อ 6 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 7 คะแนนเต็ม	4 คะแนน
ข้อ 8 คะแนนเต็ม	3 คะแนน
ข้อ 9 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 10 คะแนนเต็ม	2 คะแนน
ข้อ 11 คะแนนเต็ม	2 คะแนน
ข้อ 12 คะแนนเต็ม	5 คะแนน
ข้อ 13 คะแนนเต็ม	2 คะแนน
ข้อ 14 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 15 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 16 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 17 คะแนนเต็ม	2 คะแนน
ข้อ 18 คะแนนเต็ม	3 คะแนน
ข้อ 19 คะแนนเต็ม	1 คะแนน
ข้อ 20 คะแนนเต็ม	1 คะแนน

ด้านทักษะพิสัย

ตรวจผลการปฏิบัติของผู้เรียน บันทึกผลการประเมินลงในแบบสรุปการประเมินผลที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย

1. การเตรียมงาน (3 คะแนน) ประกอบด้วย

- 1.1 มีการวางแผนการทำงาน (1 คะแนน)
 - 1.1.1 มีการวางแผน ได้ 1 คะแนน
 - 1.1.2 ไม่มีการวางแผน ได้ 0 คะแนน
- 1.2 มีการจัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และชุดฝึกล่างอย่างมีระเบียบ (1 คะแนน)
 - 1.2.1 มีการจัดเตรียมครบ ได้ 1 คะแนน
 - 1.2.2 มีการจัดเตรียมไม่ครบ ได้ 0 คะแนน
- 1.3 ศึกษารายละเอียดใบงาน (1 คะแนน)
 - 1.3.1 มีการศึกษารายละเอียด ได้ 1 คะแนน
 - 1.3.2 ไม่มีการศึกษารายละเอียด ได้ 0 คะแนน

2. การดำเนินการปฏิบัติ (5 คะแนน) ประกอบด้วย

2.1 ปฏิบัติงานตามขั้นตอน (2 คะแนน)

2.1.1 มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอน ได้ 2 คะแนน

2.1.2 มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอนพอใช้ ได้ 1 คะแนน

2.1.3 ไม่มีการปฏิบัติงานเป็นขั้นตอน ได้ 0 คะแนน

2.2 รู้จักการแก้ปัญหา (1 คะแนน)

2.2.1 มี ได้ 1 คะแนน

2.2.2 ไม่มี ได้ 0 คะแนน

2.3 การบันทึกผลการปฏิบัติอย่างถูกต้อง (1 คะแนน)

2.3.1 มีการบันทึกผลการปฏิบัติถูกต้องสมบูรณ์ ได้ 1 คะแนน

2.3.2 มีการบันทึกผลการปฏิบัติไม่สมบูรณ์ ได้ 0 คะแนน

2.4 ปฏิบัติงานถูกต้องและปลอดภัย (1 คะแนน)

2.4.1 ถูกต้องและปลอดภัย ได้ 1 คะแนน

2.4.2 ไม่ถูกต้องและไม่ปลอดภัย ได้ 0 คะแนน

3. การใช้และการบำรุงรักษาเครื่องมือ (2 คะแนน) ประกอบด้วย

3.1 การใช้เครื่องมือถูกต้องและเหมาะสมกับงาน (1 คะแนน)

3.1.1 การใช้เครื่องมือที่ถูกต้องเหมาะสม ได้ 1 คะแนน

3.1.2 การใช้เครื่องมือไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน ได้ 0 คะแนน

3.2 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือ (1 คะแนน)

3.2.1 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือ ได้ 1 คะแนน

3.2.2 มีการบำรุงรักษาเครื่องมือไม่ถูกวิธี ได้ 0 คะแนน

4. คุณภาพของงาน (10 คะแนน) ประกอบด้วย

4.1 ข้อมูลครบสมบูรณ์ (2 คะแนน)

4.1.1 ข้อมูลถูกต้องชัดเจน ได้ 2 คะแนน

4.1.2 ข้อมูลถูกต้องไม่ชัดเจน ได้ 1 คะแนน

4.2 สรุปผลการปฏิบัติถูกต้อง (3 คะแนน)

4.2.1 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจน ได้ 3 คะแนน

4.2.2 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจนระดับปานกลาง ได้ 2 คะแนน

4.2.3 มีข้อมูลถูกต้องชัดเจนน้อย ได้ 1 คะแนน

4.3 ตอบคำถามถูกต้อง (3 คะแนน)

4.3.1 ตอบคำถามถูกต้องตรงประเด็น ได้ 3 คะแนน

4.3.2 ตอบคำถามถูกต้องระดับปานกลาง ได้ 2 คะแนน

4.3.3 ตอบคำถามถูกต้องน้อย ได้ 1 คะแนน

4.4 ผลงานมีความสะอาดเรียบร้อย (2 คะแนน)

4.4.1 มีความสะอาดเรียบร้อยดี ได้ 2 คะแนน

4.4.2 มีความสะอาดเรียบร้อยพอใช้ ได้ 1 คะแนน

ด้านจิตพิสัย

เกณฑ์การประเมินผลด้านคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (20 คะแนน)
ประกอบด้วย

1. การตรงต่อเวลา (3 คะแนน) ประกอบด้วย

1.1 มาเรียนตรงต่อเวลา ได้ 3 คะแนน

1.2 มาสาย ได้ 2 คะแนน

1.3 มาสายเกิน 15 นาที/ขาดเรียน ได้ 0 คะแนน

2. ความรับผิดชอบ (12 คะแนน) ประกอบด้วย

2.1 การเบิก-เก็บ ชุดฝึก / เครื่องมือ (2 คะแนน)

- มีการเบิก-เก็บ ชุดฝึก/เครื่องมือ อย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ได้ 2

คะแนน

- มีการเบิก-เก็บ ชุดฝึก/เครื่องมือ ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ได้ 1 คะแนน

2.2 ความตั้งใจในการทำงาน (4 คะแนน)

- มีความตั้งใจสม่ำเสมอ ได้ 4 คะแนน

- มีความตั้งใจเป็นบางครั้ง ได้ 2 คะแนน

- ไม่มีความตั้งใจ ได้ 1 คะแนน

2.3 การดูแล - รักษาชุดฝึก / เครื่องมือ (2 คะแนน)

- ชุดฝึก - เครื่องมือ อยู่ในสภาพปกติ ได้ 2 คะแนน

- ชุดฝึก - เครื่องมือ อยู่ในสภาพไม่ปกติ ได้ 1 คะแนน

2.4 การส่งงาน (2 คะแนน)

- มีการส่งงานตรงต่อเวลา ได้ 2 คะแนน

- ส่งงานไม่ตรงต่อเวลา ได้ 1 คะแนน

- ส่งงานเลยเวลาที่กำหนด ได้ 0 คะแนน

2.5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์/แก้ไขปัญหา (2 คะแนน)

- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์/รู้จักแก้ไขปัญห ได้ 2 คะแนน
- ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์/รู้จักแก้ไขปัญห ได้ 1 คะแนน

3. การมีมนุษยสัมพันธ์ (2 คะแนน) ประกอบด้วย

- 3.1 มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ 1 คะแนน
- 3.2 ยิ้มแย้มแจ่มใส วาจาสุภาพ ได้ 1 คะแนน

4. การแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ (3 คะแนน) ประกอบด้วย

- 4.1 ทรงผม หนวดเครา ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน
- 4.2 เสื้อ – กางเกง เข็มขัด ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน
- 4.3 ถุงเท้า รองเท้า ถูกระเบียบ ได้ 1 คะแนน
- 4.4 ขาดคุณสมบัติ หรือไม่ถูกระเบียบ ได้ 0 คะแนน