



**แผนการจัดการเรียนรู้แบบฐานสมรรถนะ  
บูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D**

รหัส 2011 – 1307 วิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม  
หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2560  
ประเภทวิชา อุตสาหกรรม

จัดทำโดย  
นายสิทธิชัย เสนารัตน์

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้

( ) ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

( ) ควรปรับปรุงเกี่ยวกับ.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

หัวหน้าสาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง

...../...../.....

( ) ควรอนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

( ) ควรปรับปรุงคังเสนอ

( ) อื่น ๆ .....

ลงชื่อ .....

(.....)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

( ) อนุญาตให้ใช้ในการสอนได้

( ) อื่น ๆ .....

ลงชื่อ .....

(.....)

คณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

...../...../.....

## คำนำ

รายวิชาเครื่องทำความเย็น รหัสวิชา 2011 – 1307 จัดเป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพสูง พุทธศักราช 2560 โดยอยู่ในหมวดวิชาชีพสาขาวิชา ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับ สำหรับการจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ผู้จัดทำได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชานี้ขึ้นเพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาที่กำหนด ใน หลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้จะแบ่งออกเป็น 9 หน่วยการเรียนรู้ โดยจะอ้างอิงภาคปฏิบัติเป็นหลัก และจะสอดแทรกภาคทฤษฎีไว้ตามหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ในแต่ละหน่วย การเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ได้เรียบเรียงจากเอกสารหลายเล่มรวมทั้งประสบการณ์ที่เกิดจากการสอนของผู้เรียบเรียงเอง โดยมีการบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยในการดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้จะสมบูรณ์ได้ ควรใช้ควบคู่กับเอกสาร ประกอบการจัดการเรียนรู้ภาคทฤษฎีและเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ ที่ผู้จัดทำได้ เรียบเรียงไว้เรียบร้อยแล้วเช่นเดียวกัน

แผนการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ผู้จัดทำหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียน การสอนในรายวิชาเครื่องทำความเย็น ได้เป็นอย่างดี ทั้งต่อครูผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนและต่อตัว นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการบริการ การติดตั้งและตรวจสอบระบบการทำ ความเย็นในท้องตลาดได้เป็นอย่างดี เพื่อจะได้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคมสืบไป ทั้งนี้หากมี ข้อเสนอแนะประการใด ผู้จัดทำยินดีน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

สิทธิชัย เสนารัตน์

## สารบัญ

คำนำ

หน้า

แผนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะรายวิชา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

ตารางกำหนดหน่วยการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

หน่วยที่ 1. เครื่องปรับอากาศ

หน่วยที่ 2. การเลือกใช้อุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า

หน่วยที่ 3. สารทำความเย็น

หน่วยที่ 4. การทำสุญญากาศและการบรรจุสารความ

หน่วยที่ 5. การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ

หน่วยที่ 6. ไซโครเมตริก

หน่วยที่ 7. การหาขนาดเครื่องปรับอากาศ

หน่วยที่ 8. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศขนาดใหญ่

หน่วยที่ 9 การติดตั้งเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ

## แผนการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

จำนวน 3 หน่วยกิต 5 ชั่วโมง/สัปดาห์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2560

ประเภทวิชา อุตสาหกรรม สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

---

### วัตถุประสงค์รายวิชา เพื่อให้

๑. เข้าใจหลักการปรับอากาศ ส่วนประกอบและการทำงานของเครื่องปรับอากาศในงานอุตสาหกรรม
๒. คำนวณ โหลดความร้อนและหาค่าอุณหภูมิ ความชื้น จากแผนภูมิไซโครเมตริก
๓. เลือกชนิด ขนาด เครื่องปรับอากาศและหาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
๔. มีกิจนิสัยในการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยความประณีต รอบคอบ และปลอดภัย

### สมรรถนะรายวิชา

๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการปรับอากาศ
๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน
๓. คำนวณ โหลดความร้อนและหาค่าอุณหภูมิ ความชื้น จากแผนภูมิไซโครเมตริก
๔. หาค่าอุณหภูมิ ความดัน จากแผนภูมิสารทำความเย็น
๕. เลือกชนิด ขนาด ติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศ

### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการปรับสภาวะอากาศ จากแผนภูมิไซโครเมตริก ส่วนประกอบ และ หลักการทำงานของเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน แบบระเหยสารทำความเย็น โดยตรงและแบบน้ำเย็น การคำนวณ โหลดความร้อนและเลือกชนิด ขนาด เครื่องปรับอากาศที่เหมาะสม การติดตั้ง ควบคุมและบำรุงรักษา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

## การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้และสมรรถนะรายวิชา

รหัสวิชา 20111307

ชื่อวิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

หน่วยกิต (ชั่วโมง) 3 (5)

เวลาเรียนต่อภาค 108 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สมรรถนะรายวิชา
1.	เครื่องปรับอากาศ	1. แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงาน การบริการ การติดตั้ง และตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็นระบบอัดไอ
2.	การเลือกใช้อุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า	2. เลือกใช้วัสดุ – อุปกรณ์เครื่องทำความเย็นได้ตามลักษณะของงานที่ปฏิบัติ
3.	สารทำความเย็น	3. เลือกใช้เครื่องมือเครื่องทำความเย็นได้ตามลักษณะของงานที่ปฏิบัติ
4.	การทำสุญญากาศและการบรรจุสารความ	4. ปฏิบัติใช้เครื่องมืองานท่อ ตามขั้นตอนและกระบวนการ
5.	การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ	5. ปฏิบัติใช้เครื่องมืองานเชื่อมประสาน ตามขั้นตอนและกระบวนการ
6.	ไซโครเมตริก	6. ปฏิบัติใช้เครื่องมืองานวัดทดสอบ ตามขั้นตอนและกระบวนการ
7.	การหาขนาดเครื่องปรับอากาศ	7. ติดตั้งและทดสอบงานท่อ ตามขั้นตอนและกระบวนการ
8.	เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศขนาดใหญ่	8. ติดตั้งและทดสอบงานวงจรไฟฟ้า ตามขั้นตอนและกระบวนการ
9	การติดตั้งเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	9. ปฏิบัติงานการทำสุญญากาศให้ระบบ ตามขั้นตอนและกระบวนการ
		10. ปฏิบัติงานการบรรจุสารทำความเย็นให้ระบบ ตามขั้นตอนและกระบวนการ
		11. ปฏิบัติงานบริการและตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็นตามขั้นตอนและกระบวนการ
		12. น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการปฏิบัติงาน / การเรียน
		13. นำนโยบายสถานศึกษา 3D ไปใช้ในการปฏิบัติงาน
		14. แสดงพฤติกรรมลักษณะนิสัย มีความรับผิดชอบ มีวินัย มีความละเอียดรอบคอบ และมีความสนใจใฝ่รู้ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็น

## ตารางวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชา

รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม หน่วยกิต 3 (5)  
 ชั้น ปวส.2 สาขาวิชา ไฟฟ้ากำลัง

ชื่อหน่วย กิจกรรม	พุทธิพิสัย						รวม	ทักษะ พิสัย	จิต พิสัย	จำนวน ชั่วโมง
	1.	2.	3.	4.	5.	6.				
1. เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น 1.1 เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น	1	1					2	2	2	6
2. งานท่อในระบบการทำความเย็น 2.1 งานท่อในระบบการทำความเย็น 2.2 งานเชื่อมท่อ 2.3 ปฏิบัติแผนงานตัดท่อ		1	1				5	3	3	18
3. งานคอมเพรสเซอร์ 3.1 งานถอดและประกอบคอมเพรสเซอร์ 3.2 การอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ทซ์วคอมเพรสเซอร์ 3.3 การตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์			1				4	3	3	18
4. งานตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า 4.1 การตรวจเช็ค Current relay และ Overload 4.2 การตรวจเช็ค Thermostat และ Capacitor 4.3 การตรวจเช็ค LPC. และ HPC.		1	1				6	2	3	18
5. งานสาธิตและปฏิบัติระบบการทำความเย็น 5.1 ปฏิบัติแผนงานสาธิต 5.2 ปฏิบัติแผนงานฝึก			2	1			4	3	3	12

5.3ปฏิบัติแผนงาสาธิตตู้เย็นระบบ No frost			1					2		
6. งานสาธิตและปฏิบัติระบบการทำ ความเย็น 6.1 ปฏิบัติแผนงาสาธิตตู้เย็นแบบ ธรรมดา 6.2 ปฏิบัติแผนงาสึก			1				3		2	12
7. การประกยุดค้ใช้งานระบบการทำ ความเย็น 7.1 การประกยุดค้ใช้งานระบบการ ทำความเย็น		1	1				2		2	6
8. ช้แนะนำในการใช้งานและการ แก้ไขข้อขัดข้อง 8.1 ช้แนะนำในการใช้งานและ การแก้ไขข้อขัดข้องในระบบ การทำความเย็น 8.2 งานบริการทั่วไป 8.3 ภาคผนวก : การบริการและ ตรวจซ่อมระบบการทำความเย็น	1						4		3	18
รวม	3	8	19							
<b>ความสำคัญ/สัดส่วนคะแนน (ร้อยละ)</b>	<b>30</b>							<b>50</b>	<b>20</b>	<b>108</b>


หมายเหตุ พุทธิพิสัย ช่อง 1. หมายถึงความรู้ ช่อง 2. หมายถึงความเข้าใจ ช่อง 3. หมายถึงการนำไปใช้  
ช่อง 4. หมายถึงการวิเคราะห์ ช่อง 5. หมายถึงการสังเคราะห์ ช่อง 6. หมายถึงการประเมินค่า



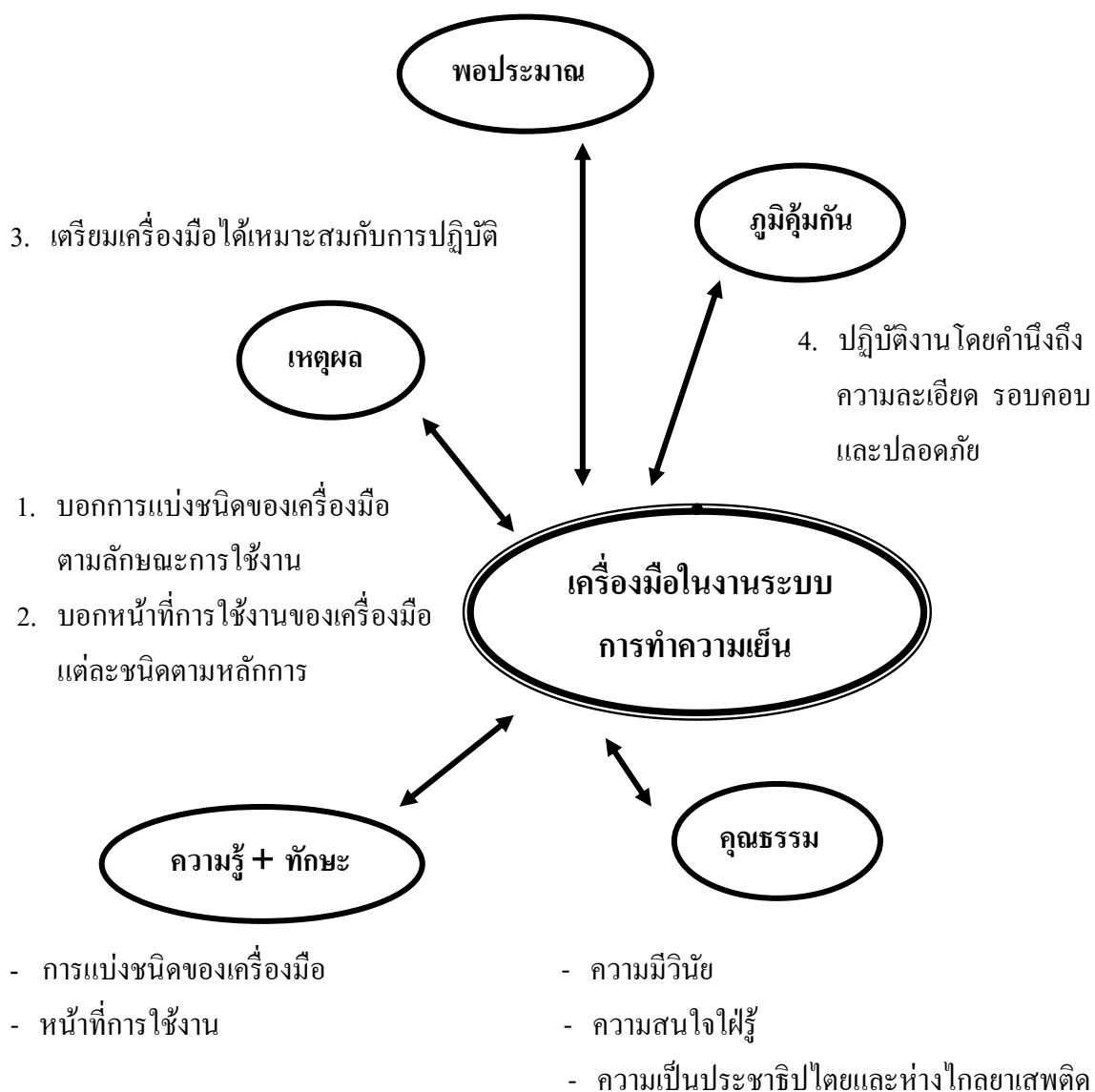
## ตารางกำหนดหน่วยการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม หน่วยกิต 3 (5)

หน่วยที่	ชื่อหน่วย /รายการสอน	สัปดาห์ที่	ชั่วโมงที่
1.	1. เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น 1.1 เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น	1	1 - 6
2.	2. งานท่อในระบบการทำความเย็น 2.1 งานท่อในระบบการทำความเย็น 2.2 งานเชื่อมท่อ 2.3 ปฏิบัติแผนงานคัตท่อ	2 - 4	7 - 24
3.	3. งานคอมเพรสเซอร์ 3.1 งานถอดและประกอบคอมเพรสเซอร์ 3.2 การอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ควัสดุคอมเพรสเซอร์ 3.3 การตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์	5 - 7	25 - 42
4.	4. งานตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า 4.1 การตรวจเช็ค Current relay และ Overload 4.3 การตรวจเช็ค Thermostat และ Capacitor 4.3 การตรวจเช็ค LPC. และ HPC.	8 - 10	43 - 60
5.	5. งานสถิติและปฏิบัติระบบการทำความเย็นของตู้เย็น 5.1 ปฏิบัติแผนสถิติตู้เย็น 5.2 ปฏิบัติแผนฝึกตู้เย็น 5.3 ปฏิบัติแผนสถิติตู้เย็นระบบ No frost	11 - 12	61 - 72
6.	6. งานสถิติและปฏิบัติระบบการทำความเย็นของตู้น้ำเย็น 6.3 ปฏิบัติแผนสถิติตู้น้ำเย็นแบบธรรมดาและแบบ 3 ก๊อ๊ก 6.3 ปฏิบัติแผนฝึกตู้น้ำเย็น	13 - 14	73 - 84
7.	7. การประยุกต์ใช้งานระบบการทำความเย็น 7.1 การประยุกต์ใช้งานระบบการทำความเย็น	15	85 - 90
8.	8. ข้อเสนอแนะในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้อง 8.3 ข้อเสนอแนะในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำความเย็น 8.4 งานบริการทั่วไป 8.3 ภาคผนวก : การบริการและตรวจซ่อมระบบการทำความเย็น	16 - 18	91 - 108
รวม		18	108

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 20111307	ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 1
	ชื่อหน่วย เครื่องปรับอากาศ		จำนวน 5 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3	1,2	1, 2, 4	4

หน่วยที่ 1

จำนวน 5 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย เครื่องปรับอากาศ

เรื่อง เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

### 1. สาระสำคัญ

ในงานระบบการทำความเย็นจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหลายชนิด โดยสามารถแบ่งชนิดของเครื่องมือตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ลักษณะคือ เครื่องมืองานท่อ เครื่องมืองานเชื่อมประสาน และเครื่องมืองานวัดทดสอบ โดยเครื่องมือทั้ง 3 ลักษณะ จะมีหน้าที่การใช้งานที่มีลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของงาน ซึ่งผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาวิธีการแยกแยะชนิดของเครื่องมือ และหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับงานที่ปฏิบัติ โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมา สอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการแบ่งชนิดของเครื่องมือ และหน้าที่การใช้งาน
- 2.2 บอกการแบ่งชนิดของเครื่องมือตามลักษณะการใช้งาน
- 2.3 บอกหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดตามหลักการ
- 2.4 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติ
- 2.5 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย
- 2.6 แสดงพฤติกรรมถึงความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับการแบ่งชนิดของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการนำเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น ไปใช้งานให้ตรงกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ

4. เพื่อให้มีวินัย ความสนใจใฝ่รู้ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายวิธีการแบ่งชนิดของเครื่องมือในระบบการทำความเย็นได้
2. สามารถอธิบายหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือในระบบการทำความเย็นได้
3. บอกชนิดของเครื่องมือได้ตรงกับลักษณะงานที่ปฏิบัติ
4. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
5. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
6. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
7. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงาน
8. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

### 4. สาระการเรียนรู้

#### 4.1 เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

##### 4.1.1 เครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

กิจกรรมที่ 1-1 การรู้จักชนิดและหน้าที่การทำงานของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

#### เนื้อเรื่องย่อ

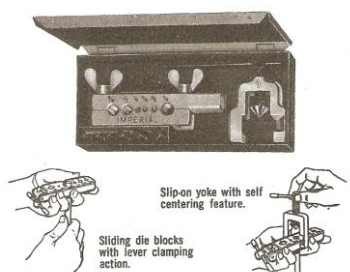
ในงานระบบการทำความเย็น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือหลายชนิดด้วยกัน ซึ่งพอจะจำแนกตามหน้าที่การใช้งานได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เครื่องมืองานท่อ จัดเป็นเครื่องมือที่จำเป็นจะต้องใช้กับงานท่อเบื้องต้น เช่น การตัดท่อ, ขยายท่อ, บานแฟลร์ท่อ และตัดท่อ เป็นต้น
2. เครื่องมืองานเชื่อมประสาน งานท่อในระบบการทำความเย็น จำเป็นต้องมีงานเชื่อมประสานอยู่เสมอ ดังนั้นเครื่องมืองานเชื่อมประสานจัดเป็นเครื่องมือที่จำเป็นยิ่ง
3. เครื่องมืองานวัดและทดสอบ ในงานระบบการทำความเย็นจำเป็นต้องมีการวัดทดสอบทางกลและทางไฟฟ้าอยู่เสมอ เช่น การวัดค่าแรงดันไฟฟ้า, กระแสไฟฟ้า, ความดันของน้ำยาเครื่องทำความเย็น และการตรวจรั่ว เป็นต้น

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 1. ชั่วโมงที่ 1 – 6 (การรู้จักชนิดและหน้าที่การทำงานของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ช้่นนำสู่บทเรียน

1.1 แนะนำให้นักเรียนได้รู้และเข้าใจถึงวัตถุประสงค์ในการเรียนรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1

1.2 แนะนำเอกสารอ้างอิงและเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามเรื่องเอกสารอ้างอิงและเอกสารอื่น ๆ หลังจากนั้นให้สรุป จดบันทึกไว้

1.3 นักเรียนทำใบทดสอบก่อนเรียน รายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1

1.4 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องความหมายวิวัฒนาการและประโยชน์ของการทำความเย็น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมยกตัวอย่างประกอบ (เอกสารฯ ท.)

### 2. ชั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำเอกสารฯ ป. หัวข้อ 1.1 เรื่องเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

2.2 แนะนำ, อธิบายถึงกฎในโรงงานต่าง ๆ รวมถึงการเบิก – จำยวัสดุ - อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน

2.3 ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามใบงานที่ 1.1 โดย ช้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนเข้าใจแล้วจึงปฏิบัติ

### 3. ขั้นสรุป

3.1 นักเรียนสรุปผลการปฏิบัติงาน

3.2 อบรมเรื่องระเบียบการใช้เครื่องมือ การปฏิบัติตามกฎของโรงงาน ความตั้งใจในการปฏิบัติงานและการตรงต่อเวลา

3.3 ครูผู้สอนเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนของความละเอียด ความรอบคอบ ความปลอดภัย ความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความมีเหตุผล

- นักเรียนบอกวิธีการแบ่งชนิดของเครื่องมือตามลักษณะการใช้งาน
- นักเรียนบอกหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือแต่ละชนิดตามหลักการ

#### 2. ความพอประมาณ

- นักเรียนเตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการทดลอง

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

#### 4. เจื้อนใจความรู้

- นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการการแบ่งชนิดของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น
- นักเรียนรู้หน้าที่การใช้งานของเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

#### 5. เจื้อนใจคุณธรรม

- นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบ และแสดงพฤติกรรมถึงความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบ และแสดงพฤติกรรมถึงความมีวินัย ความสนใจใฝ่รู้

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2 และ 3

### สื่อโสตทัศน

- แผ่นใส แสดงรูปเครื่องมือในงานระบบการทำความเย็น

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- เครื่องมือในพื้นที่ปฏิบัติการฯ

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.1 (เอกสารฯ ป.)

- ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ป.)

## 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.1 (เอกสารฯ ป.) และใบทดสอบความรู้ที่ 1.1.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 1.1 (เอกสารฯ ป.)

## 8.2 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตตามสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เช่น บ้านเรือน, ร้านค้า, ห้องแถว, ศูนย์การค้า หรือภายในสถานศึกษาต่าง ๆ จะเห็นถึงอิทธิพลของระบบการทำความเย็น ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนจดบันทึก ระบบการทำความเย็นชนิดต่าง ๆ ที่สังเกตเห็นตามสถานที่ดังกล่าว

### ขณะเรียน

ให้นักเรียนได้ยกตัวอย่างชนิดของระบบการทำความเย็นชนิดต่าง ๆ ที่สังเกตเห็นตามสถานที่ต่าง ๆ มาบอกเล่ากับเพื่อนในห้อง

ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ และการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 สอนครั้งที่ 1



### หลังเรียน

หลังจากนักเรียนได้ทราบถึงความสำคัญของระบบกาทำความเย็นและได้รู้จักเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้งานในระบบการทำความเย็นแล้ว จึงให้นักเรียนสังเกตต่อไปว่า ระบบการทำความเย็นต่าง ๆ ที่ได้เห็น ถ้าเกิดมีการซ่อมแซม, บำรุงรักษาหรือติดตั้งใหม่ เราในฐานะช่างจะสามารถนำเครื่องมือที่รู้จักไปใช้แก้ปัญหาในงานที่เกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

### 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อีมเอม. 2544. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์**. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล. 2545. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

3. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning**. South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Inc.

### 11. บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

**ปัญหาที่พบ**

.....  
.....  
.....  
.....

**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**


.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 20111307	ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 2 - 4
	ชื่อหน่วย การเลือกใช้อุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า		จำนวน 18 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3	1, 2, 4	2, 4	4

หน่วยที่ 2

จำนวน 18 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย การเลือกใช้อุปกรณ์ทางกลและไฟฟ้า

เรื่อง งานท่อในระบบการทำความเย็น

### 1. สาระสำคัญ

งานท่อในระบบการทำความเย็น จัดเป็นการปฏิบัติงานพื้นฐานที่สำคัญในรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1 จากลักษณะงานที่ปฏิบัติสามารถแบ่งลักษณะงานท่อออกเป็น 3 ส่วนคือ งานท่อในระบบการทำความเย็น(ปฏิบัติงานท่อพื้นฐาน) งานเชื่อมท่อ และปฏิบัติแผนงานติดตั้ง โดยในแต่ละส่วนจะมีการปฏิบัติงานแยกย่อยออกไปอีกตามความเหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาขั้นตอนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ แล้วลงมือปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักการ และมีชิ้นงานที่สามารถนำไปใช้ใน งานจริง ๆ ได้ โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานท่อในระบบการทำความเย็น และขั้นตอนการใช้เครื่องมือต่างๆ
- 2.2 บอกขั้นตอนการใช้เครื่องมืองานท่อต่าง ๆ ตามขั้นตอน
- 2.3 ปฏิบัติงานท่อต่าง ๆ ตามหลักการปฏิบัติงานท่อ
- 2.4 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติ
- 2.5 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย
- 2.6 แสดงพฤติกรรมถึงการมีมนุษย์สัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้เครื่องมืองานท่อในระบบการทำความเย็น
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานท่อต่าง ๆ ในระบบการทำความเย็น
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการนำเครื่องมืองานท่อในงานระบบการทำความเย็น ไปใช้งานด้วยความปลอดภัย
4. เพื่อให้มีการสร้างมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้เครื่องมืองานท่อในระบบการทำความเย็นได้
2. ปฏิบัติการใช้เครื่องมืองานท่อได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. ปฏิบัติงานท่อพื้นฐานต่าง ๆ ได้ตรงตามหลักการปฏิบัติงานท่อ
4. ปฏิบัติแผนงานตัดท่อ ได้ตรงตามหลักการปฏิบัติงานท่อ
5. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
6. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
7. มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
7. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
8. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

### 4. สารการเรียนรู้

#### 4.1 งานท่อในงานระบบการทำความเย็น

##### 4.1.1 งานท่อในงานระบบการทำความเย็น

##### กิจกรรมที่ 2 – 1 ปฏิบัติงานท่อระบบการทำความเย็น (งานท่อพื้นฐาน)

##### เนื้อเรื่องย่อ

ในงานระบบการทำความเย็น จะต้องมีท่อเป็นอุปกรณ์สำคัญในการเป็นทางเดินของน้ำยาในระบบ ดังนั้น จึงมีงานที่เกี่ยวข้องกับตัดต่อท่อ 4 แบบด้วยกัน คือ

1. งานตัดท่อ เป็นงานที่ใช้ในการซ่อมแซมระบบท่อ หรือ เดินท่อใหม่
2. งานขยายท่อ เป็นงานที่ต้องการต่อท่อที่มีขนาดเดียวกัน ให้มีความยาวเพิ่มขึ้นซึ่งอาจเป็นงานซ่อมแซมระบบ หรือการเดินท่อใหม่ก็ได้
3. งานบานแฟลร์ท่อชั้นเดียว ใช้กับงานท่อที่ต้องการต่อเชื่อม โยงกับอุปกรณ์ที่ไม่สามารถใช้วิธีการเชื่อมเข้าด้วยกัน จึงหันมาใช้บานแฟลร์แทน

4. งานบานแฟลร์ท่อสองชั้น ลักษณะงานเหมือนกับงานบานแฟลร์ท่อชั้นเดียว แต่จะมีความแข็งแรงมากกว่า

#### 4.1.2 งานเชื่อมท่อ

กิจกรรมที่ 2 – 2 ปฏิบัติงานเชื่อมท่อ

เนื้อเรื่องย่อ

งานท่อในระบบการทำความเย็นจะต้องมีงานเชื่อมท่อเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ ซึ่งมีรายละเอียดที่ต้องพิจารณาดังนี้

1. ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดงานเชื่อมที่ถูกต้องและสมบูรณ์
2. อุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส ที่เป็นชุดเชื่อม
3. การปรับเปลวไฟเพื่อใช้งาน ซึ่งประกอบด้วย การปรับก๊าซออกซิเจน 0.5Kg/cm<sup>2</sup> และ ก๊าซออกซิเจน 5Kg/cm<sup>2</sup>
4. ขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อมต่อท่อ ซึ่งเริ่มต้นจากงานที่นำมาเชื่อม จนถึงงานเชื่อมที่สมบูรณ์ที่เป็นไปตามขั้นตอนปฏิบัติที่ถูกต้อง

#### 4.1.3 ปฏิบัติแผนงานคัตท่อ

กิจกรรมที่ 2 – 3 ปฏิบัติแผนงานคัตท่อ

เนื้อเรื่องย่อ

ในระบบการทำความเย็นขนาดเล็กโดยทั่วไปที่นิยมใช้กันในท้องตลาด มักจะใช้ท่อทองแดงอ่อนเป็นทางเดินของน้ำยา ซึ่งท่อทองแดงอ่อนสามารถคัตให้มีรัศมีโค้งต่าง ๆ ด้วยเครื่องมือ 3

ประเภท คือ

1. Tube bender หรือ Levek type
2. Spring bender
3. Gear type

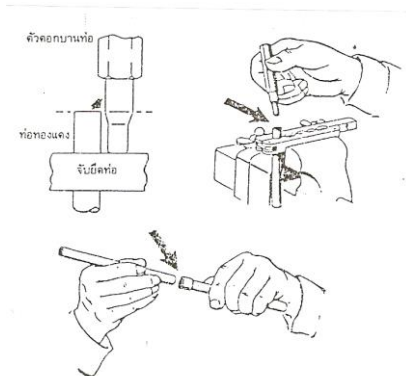
ซึ่งเครื่องมือทั้ง 2 ประเภท Tube bender จะได้รับความนิยมมากที่สุด

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 2. ชั่วโมงที่ 7 – 12 (ปฏิบัติงานท่อระบบการทำความเย็น)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง

ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้



## 1. ชั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องความดัน ความร้อนและวิธีการวัดค่า เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สอบถาม (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำให้นักเรียนรู้จักงานท่อและความสำคัญของงานท่อในระบบการทำความเย็น ยกตัวอย่างประกอบ
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนงานจริงที่สามารถศึกษาได้

## 2. ชั้นปฏิบัติกิจกรรม

- แนะนำใบความรู้ที่ 2.1 ซึ่งกล่าวถึงวิธีการปฏิบัติงานท่อ (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำเรื่องข้อปลีกย่อยต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นในการเป็นช่าง เช่น การรู้จักสังเกต คุณธรรม จริยธรรมด้านความซื่อสัตย์สุจริต
  - 2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.1 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติ ให้นักเรียนทราบแล้วจึงปฏิบัติ (เอกสารฯป.)

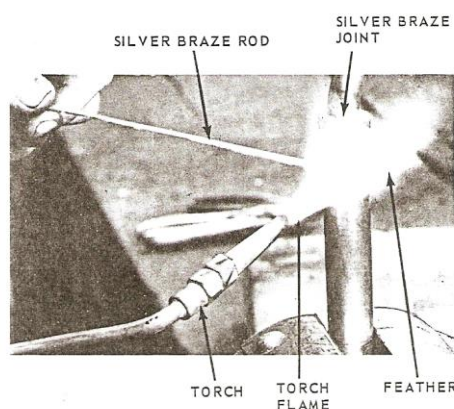
## 3. ชั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 อบรมเรื่องระเบียบการใช้เครื่องมือ การปฏิบัติตามกฎของโรงงาน ความตั้งใจในการปฏิบัติงานและการตรงต่อเวลา
- 3.3 ครูผู้สอนเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนของการมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### 4. ชั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 1.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 1.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.1.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.1.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 2.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 3. ชั่วโมงที่ 13 – 18 (ปฏิบัติงานเชื่อมต่อ)  
จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ- อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

##### 1. ชั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายและแสดงวิธีการคำนวณค่าปริมาณความร้อน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำให้นักเรียนรู้จักเรื่องงานเชื่อมต่อและความสำคัญของงาน (เอกสารฯป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนงานจริงที่สามารถศึกษาได้



## 2. ชั้นปฏิบัติการกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 2.2 ซึ่งกล่าวถึงงานเชื่อมต่อและขั้นตอนการปฏิบัติในงานเชื่อมต่อ

2.2 แนะนำเรื่องต่าง ๆ ที่ควรรู้และต้องระวังเกี่ยวกับความปลอดภัยเกี่ยวกับกา

ปฏิบัติงาน

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.2 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ โดยในบางขั้นตอนอาจมีการสาธิตการปฏิบัติงานจริงให้นักเรียนดูแล้วจึงลงปฏิบัติ (เอกสาร ฯ ป.)

## 3. ชั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสาร ฯ ป.)

3.2 ครูผู้สอนเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนของการมีมนุษย์สัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ชั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 1.3 (เอกสาร ฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 1.3 (เอกสาร ฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.2.1 (เอกสาร ฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.2.2 (เอกสาร ฯ ป.)

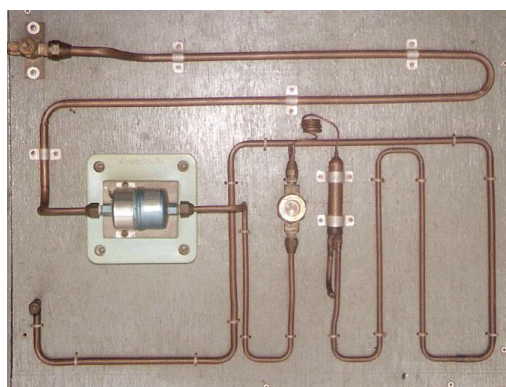
4.5 ใบประเมินผลที่ 2.2 (เอกสาร ฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 4. ชั่วโมงที่ 19 – 24 (ปฏิบัติแผนงานตัดต่อ)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง

ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้



## 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐานอธิบายหลักการทำความเย็น โดยการใช้ น้ำแข็ง และการระเหยตัวของ น้ำ (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำให้นักเรียนรู้จักแผนงานตัดต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ , ขนาดและความรู้เกี่ยวกับงานท่อที่จะนำมาใช้กับแผนงานตัดต่อ (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนงานจริงที่สามารถศึกษาได้

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 2.3 ซึ่งกล่าวถึงแผนงานตัดต่อและขั้นตอนการปฏิบัติงานตัดต่อ (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำความรู้เรื่องการตัดต่อ และสาธิตตัวอย่างการตัดต่อ ตลอดจนบอกย้ำเรื่อง จุดสำคัญหรือจุดอันตรายต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง
- 2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 2.3 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ (เอกสารฯ ป. , แฟ้มสะสมงานฯ)

## 3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูผู้สอนเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบาย สถานศึกษา 3D ในส่วนของการมีมนุษย์สัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต ความเป็น ประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 2.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 2.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.3.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 2.3.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 2.3 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความมีเหตุผล

- นักเรียนบอกขั้นตอนการใช้เครื่องมืองานท่อต่าง ๆ ตามขั้นตอน
- นักเรียนปฏิบัติงานท่อต่าง ๆ ตามหลักการปฏิบัติงานท่อ

### 2. ความพอประมาณ

- นักเรียนเตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติ

### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

### 4. เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานท่อในระบบการทำความเย็น
- นักเรียนรู้ขั้นตอนการใช้เครื่องมือต่างๆ

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- นักเรียนแสดงพฤติกรรมถึงการมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบ และแสดงพฤติกรรมถึงการมีมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์สุจริต

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่างๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 3 และ 4

### สื่อโสตทัศน

- แผ่นใส แสดงรูปตัวอย่างงานท่อในงานระบบการทำความเย็น
- แผ่นใส แสดงตัวอย่างแผนงานตัดท่อ

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- ตัวอย่างงานจริง จากการปฏิบัติงานท่อบัพื้นฐาน งานเชื่อม และตัวอย่างแผนงานค้ดท่อบั
- ตัวอย่างงานจริง แผนงานค้ดท่อบั

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 2.1, 2.2, 2.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกัจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 2.1.1, 2.1.2, 2.1.2, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การ

ปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 1.2, 1.3, 2.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 2.1, 2.2, 2.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 2

#### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตระบบการทำงานที่ต่างกันต่าง ๆ ซึ่งจะพบเห็นว่าระบบทำงานที่ต่างกันจะมีงานที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับเสมอ

#### ขณะเรียน

ให้นักเรียนได้ยกตัวอย่างงานที่ต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบการทำงานแต่ละชนิด เปิดโอกาสให้ซักถามเมื่อไม่เข้าใจ

ร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ และการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 2

#### หลังเรียน

เมื่อนักเรียนได้รับทราบและได้ลงปฏิบัติเกี่ยวกับงานที่แบบต่าง ๆ แล้ว ยังมีงานที่ส่วนหนึ่งที่สำคัญคืองานเชื่อมต่อ โดยถ้านักเรียนมีโอกาสก็ให้สังเกตดู งานเชื่อมที่มีโดยทั่วไปในระบบการทำงานที่

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

### สอนครั้งที่ 3

#### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตระบบการทำงานที่ต่างกันต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นว่าในระบบงานที่ของระบบการทำงานที่ จะม้งานเชื่อมต่อเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วยเสมอ

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนยกตัวอย่างงานเชื่อมต่อ มีความสำคัญอย่างไร และมีอยู่ตรงไหนบ้างในระบบ  
การทำความเย็น

ร่วมทำกิจกรรมการต่าง ๆ และการเรียนรู้ที่เห็นไปตามแผนจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 3

**หลังเรียน**

เมื่อนักเรียนรับทราบและได้ปฏิบัติเกี่ยวกับงานเชื่อมต่อแล้ว ยังมีงานต่อที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ  
การตัดท่อ โดยให้นักเรียนสังเกตดูว่าระบบการทำความเย็นโดยทั่วไป จะมีการตัดท่อเข้ามาเกี่ยวข้องกับ  
ค้ำยเสมอ

กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

**สอนครั้งที่ 4****ก่อนเรียน**

ให้นักเรียนสังเกตแนวทางการเดินท่อในวงจรมอเตอร์ของระบบเครื่องทำความเย็น ซึ่งการจะให้ท่อ  
จะเดินไปในทิศทางใด ต้องใช้ความรู้เรื่องการตัดท่อเป็นสำคัญ

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนยกตัวอย่างว่า งานตัดท่อมีความสำคัญอย่างไร และเกี่ยวข้องกับงานต่อตรงไหนบ้าง  
ร่วมกันทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 สอนครั้งที่ 4

**หลังเรียน**

เมื่อนักเรียนผ่านขั้นตอนการปฏิบัติงานท่อเรียบร้อยแล้ว จากนั้นก็จะเริ่มเข้าสู่งานวงจรมอเตอร์ใน  
ระบบการทำความเย็น ให้นักเรียนสังเกตดูว่า ในระบบการทำความเย็นจริง ๆ มีอุปกรณ์อะไร  
อยู่บ้างในวงจรมอเตอร์

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สอนง อี้มเอม. 2544. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์**. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
2. สมศักดิ์ สุโทยกุล. 2545. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ห.จ.ก. กุศลธรเอนเจเนียริง. 2540 . **อุปกรณ์เครื่องทำความเย็น**. กรุงเทพมหานคร.
4. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning**. South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Inc.

## 11. บันทึกหลังการสอน

### ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

### ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

### ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

### ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....

.....


.....

ลงชื่อ .....

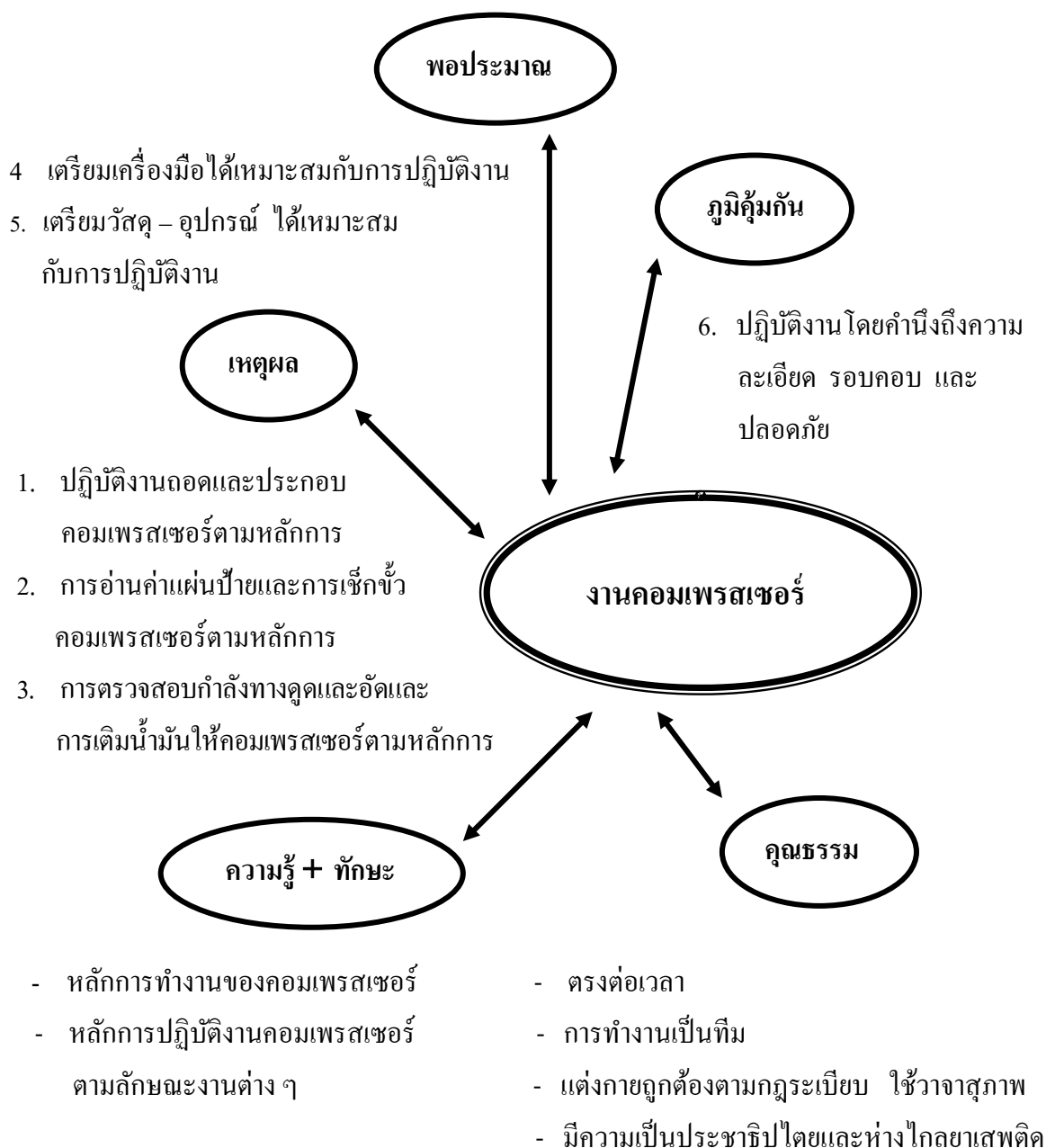
(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....



	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>		<b>หน่วยที่ 3</b>
	รหัสวิชา 10111307	ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 5 - 7
	ชื่อหน่วย สารทำความเย็น		จำนวน 18 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3	4, 5	2, 6	6

หน่วยที่ 3

จำนวน 18 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย สารทำความเย็น

เรื่อง งานคอมเพรสเซอร์

### 1. สาระสำคัญ

คอมเพรสเซอร์หรือบางครั้งอาจเรียกว่ามอเตอร์คอมเพรสเซอร์ จัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญทั้งในวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นแบบอัดไอ งานคอมเพรสเซอร์ประกอบด้วยงานที่สำคัญคือ งานถอดและประกอบคอมเพรสเซอร์ งานการอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ทซ์คอมเพรสเซอร์ งานการตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติงานต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามหลักการ โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดคล้องตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมเพรสเซอร์ และหลักการปฏิบัติงานคอมเพรสเซอร์ตามลักษณะงานต่าง ๆ
- 2.2 ปฏิบัติงานถอดและประกอบคอมเพรสเซอร์ตามหลักการ
- 2.3 ปฏิบัติงานการอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ทซ์คอมเพรสเซอร์ตามหลักการ
- 2.4 ปฏิบัติงานการตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์ตามหลักการ
- 2.5 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.6 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

2.8 แสดงพฤติกรรมถึงการเป็นคนตรงต่อเวลา มีการทำงานเป็นทีม แต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบ ใช้วาจาสุภาพ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ในระบบการทำความเย็นแบบอัดไอ
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามลักษณะงานต่าง ๆ
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์
4. เพื่อให้มีการเสริมสร้างพฤติกรรมถึงการเป็นคนตรงต่อเวลา การทำงานเป็นทีม มีการแต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบ ใช้วาจาสุภาพ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ในระบบการทำความเย็นแบบอัดไอได้
2. ปฏิบัติงานถอดและประกอบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามหลักการ
3. ปฏิบัติงานการอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ควัสดุคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามหลักการ
4. ปฏิบัติงานการตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้องตามหลักการ
5. ปฏิบัติการใช้เครื่องมือในงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
6. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
7. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
8. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
9. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
10. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

### 4. สารการเรียนรู้

#### 4.1 งานคอมพิวเตอร์

##### 4.1.1 งานถอดและประกอบคอมพิวเตอร์

##### กิจกรรมที่ 3 – 1 ปฏิบัติงานถอดและประกอบคอมพิวเตอร์

##### เนื้อเรื่องย่อ

วงจรมอเตอร์ในระบบการทำความเย็น จะมีคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่สุด ในวงจรคอมพิวเตอร์แบ่งได้เป็น 2 ชนิด

1. แบ่งตามชนิดของการทำงาน ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ได้แก่

1.1 แบบลูกสูบ (Reciprocating)

1.2 แบบโรตารี (Rotary)

2. แบ่งตามชนิดโครงสร้าง ได้แก่

2.1 แบบปิด (Close Type)

2.1.1 แบบปิดสนิท (Hermetic)

2.1.2 แบบกึ่งปิด (Semi hermetic)

2.2 แบบเปิด (Open Type)

**4.1.2 การอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็กซ์คอมเพรสเซอร์**

**กิจกรรมที่ 3 – 2 การอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็กซ์คอมเพรสเซอร์**

**เนื้อเรื่องย่อ**

บนตัวคอมเพรสเซอร์ จะมีรายละเอียดทั้งทางกลและทางไฟฟ้า ซึ่งค่ามีเป็นจำนวนมาก ทางบริษัทผู้ผลิตจึงมักจะบอกรายละเอียดไว้บนแผ่นป้ายเป็นรหัส ซึ่งแต่ละบริษัทจะไม่เหมือนกัน การจะรู้ค่ารายละเอียดทำได้โดยการอ่านค่าจากแผ่นป้าย ไปเทียบกับตารางคอมเพรสเซอร์ ดั้งขั้นตอนการเรียนรู้คือ

1. การอ่านค่าแผ่นป้าย (Nameplate)

2. การใช้ตารางคอมเพรสเซอร์คู่กับแผ่นป้าย (Nameplate)

ในตัวคอมเพรสเซอร์แบบปิด จะมีมอเตอร์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนที่รวมอยู่ด้วยการตรวจเช็คมอเตอร์ดังกล่าวจะกระทำได้เพียงวิธีเดียว คือ การเช็กซ์ของคอมเพรสเซอร์

**4.1.3 การตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์**

**กิจกรรมที่ 3 – 3 การตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์**

**เนื้อเรื่องย่อ**

ในคอมเพรสเซอร์ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนทำงานร่วมกัน คือ ส่วนของวงจรไฟฟ้า และส่วนของการดูดและอัดไอ ซึ่งเป็นการทำงานของลูกสูบกับกระบอกสูบ ซึ่งเมื่อทำงานผิดปกติขึ้นมา เราสามารถตรวจสอบได้โดยการเทียบค่ากำลังทางดูด และทางอัดที่เป็นค่ามาตรฐาน

กำลังทางดูดที่ปกติ

1. น้ำยา R – 12 มีค่าต่ำกว่า 20” Hg

2. น้ำยา R – 22 มีค่าต่ำกว่า 20” Hg

กำลังทางอัดปกติ

1. น้ำยา R – 12 มีค่าสูงกว่า 200 PSIg

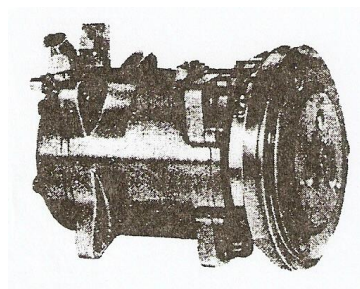
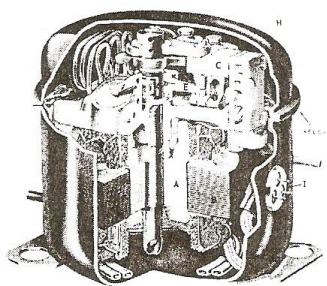
2. น้ำยา R – 22 มีค่าสูงกว่า 300 PSIg

และในการทำงานของลูกสูบกับประบอกสูบ จะต้องมีน้ำมันหล่อลื่นอยู่ในจำนวนที่พอเหมาะ ถ้า น้ำมันหล่อลื่นน้อยเกินไป ก็จะต้องมีการตรวจเช็คและเติมน้ำมันให้กับระบบการทำงานเย็น

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 5. ชั่วโมงที่ 25 – 30 (ปฏิบัติงานถอดและประกอบคอมเพรสเซอร์)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายหลักการทำความเย็นโดยการใช้ น้ำแข็งแห้ง , การปล่อยให้ น้ำยาระเหยตัวและระบบคอมเพรสเซอร์แบบอัดไอ (เอกสารฯ ท.)

1.3 แนะนำให้นักเรียนรู้จักหน้าที่การทำงานของคอมเพรสเซอร์ในระบบการทำงานเย็น ชนิดต่าง ๆ (เอกสารฯ ป.)

1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ตลอดจนงานจริงที่เกี่ยวกับคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 3.1 ซึ่งกล่าวถึงชนิดของคอมเพรสเซอร์แบบต่าง ๆ (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำข้อปลีกย่อยและรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับส่วนประกอบและหน้าที่การทำงาน ของคอมเพรสเซอร์

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.1 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติ ให้นักเรียนทราบแล้วจึงปฏิบัติ (เอกสารฯป.)

### 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเครื่องแต่งกายทั่วไป และชุดลงปฏิบัติงาน ,การใช้กริยาวาจาที่สุภาพ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 2.2 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 2.2 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.1.1 (เอกสารฯ ป.)

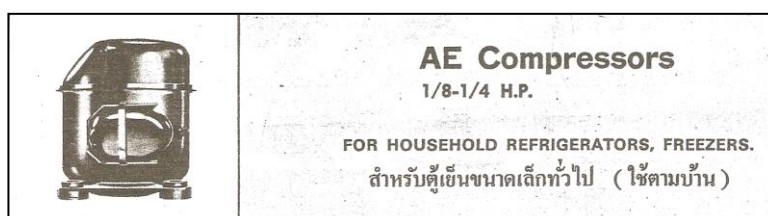
4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.1.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 3.1 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 6. ชั่วโมงที่ 31 – 36 (การอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็คขั้วคอมเพรสเซอร์)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องฉนวนการทำความร้อน, ความร้อนและสารตัวกลางที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำความเย็น (เอกสารฯท.)

1.3 แนะนำรายละเอียดเกี่ยวกับค่าต่าง ๆ ที่ต้องบันทึกในแผ่นป้าย ตัวอย่างบริษัทต่าง ๆ ที่ผลิตคอมเพรสเซอร์ สาเหตุเสียของคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการอ่านค่าแผ่นป้าย (เอกสารฯ ป.)

## 2. ขั้นปฏิบัติการกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 3.2 ซึ่งกล่าวถึงชนิดของ วิธีการอ่านค่าแผ่นป้ายและวิธีการเช็คขั้วคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำข้อปลีกย่อยเพิ่มเติม, เครื่องมือ อุปกรณ์และแผงสวิตต่าง ๆ

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.2 โดยชี้แจง ลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงปฏิบัติ (เอกสารฯป.)

## 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเครื่องแต่งกายทั่วไป และชุดลงปฏิบัติงาน ,การใช้กริยาวาจาที่สุภาพ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 3.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 3.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.2.1 (เอกสารฯ ป.)

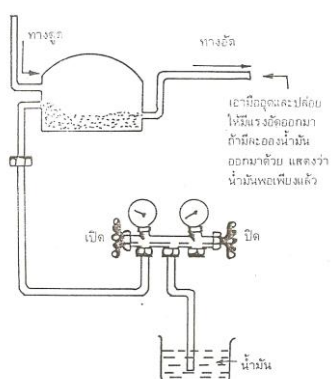
4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.2.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 3.2 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 7. ชั่วโมงที่ 37 - 42 (การตรวจสอบกำลังทางดูดและอัดและการเติมน้ำมันฯ )

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องการควบคุมอุณหภูมิของการกลายเป็นไอ ของน้ำยา เครื่องทำความเย็น (เอกสารฯท.)

1.3 แนะนำเกี่ยวกับความสำคัญของกำลังทางดูดและทางอัด รวมทั้งปริมาณน้ำมันหล่อลื่น ในคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 3.3 ซึ่งกล่าวถึงการตรวจสอบกำลังทางดูดและอัด รวมถึงวิธีการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำให้รู้จักแผงสวิตช์, เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งข้อปดลี่ย่อยอื่น ๆ

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 3.3 โดยชี้แจง ลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงปฏิบัติ (เอกสารฯป.)

### 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเป็นระเบียบเรียบร้อยของเครื่องแต่งกายทั่วไป และชุดลงปฏิบัติงาน ,การใช้กริยาวาจาที่สุภาพ ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 3.2 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 3.2 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.3.2 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 3.3.3 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 3.3 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้



## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความมีเหตุผล

- ปฏิบัติงานถอดและประกอบคอมพิวเตอร์ตามหลักการ
- ปฏิบัติงานการอ่านค่าแผ่นป้ายและการเช็ควัสดุคอมพิวเตอร์ตามหลักการ
- ปฏิบัติงานการตรวจสอบกำลังทางคูดและอัดและการเติมน้ำมันให้คอมพิวเตอร์ตาม

หลักการ

### 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

### 4. เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
- นักเรียนหลักการปฏิบัติงานคอมพิวเตอร์ตามลักษณะงานต่าง ๆ

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- นักเรียนแสดงพฤติกรรมถึงการตรงต่อเวลา การทำงานเป็นทีม และการแต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบ ใ้้วจาสุภาพ

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนแสดงพฤติกรรมถึงการตรงต่อเวลา การทำงานเป็นทีม และการแต่งกายถูกต้องตามกฎระเบียบ ใ้้วจาสุภาพ

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- ตารางคอมเพรสเซอร์
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 4, 5, และ 6

### สื่อโสตทัศน

- แผ่นใส แสดงโครงสร้างภายในของคอมเพรสเซอร์
- แผ่นใส แสดงตัวอย่างแผ่นป้าย (Nameplate) ของคอมเพรสเซอร์

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- ตัวอย่างงานจริงแผงปฏิบัติคอมเพรสเซอร์แบบปิด
- ตัวอย่างงานจริงแผงปฏิบัติคอมเพรสเซอร์แบบเปิด
- ตัวอย่างงานจริงแผงปฏิบัติคอมเพรสเซอร์สำหรับทดสอบกำลังดูดและอัด

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 3.1, 3.2, 3.3 (เอกสารฯ ป.)

## 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 3.1.1, 3.1.2, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 2.2, 3.1, 3.2 (เอกสารฯ ป.)

## 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 5

#### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตระบบการทำความเย็นต่าง ๆ จะเห็นว่าในวงจรน้ำยาซึ่งมีอุปกรณ์ต่ออยู่ในวงจรหลายชนิด แต่ละชนิดหนึ่งซึ่งมีความสำคัญที่สุดเป็นตัวผลักดันให้วงจรน้ำยาสามารถทำงานได้ คือ คอมเพรสเซอร์

ให้นักเรียนสังเกตดูว่า คอมเพรสเซอร์มีหลายแบบ แต่มีหน้าที่การทำงานที่คล้าย ๆ กัน

#### ขณะเรียน

ให้นักเรียนยกตัวอย่างคอมเพรสเซอร์ที่ได้สังเกตเห็น รวมทั้งหน้าที่การทำงานของคอมเพรสเซอร์ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 2

**หลังเรียน**

หลังจากนักเรียนศึกษาการทำงานของคอมพิวเตอร์แล้ว ในตัวของคอมพิวเตอร์เอง ยังมีส่วนที่ต้องศึกษาอีกหลาย ๆ อย่าง รวมทั้งการอ่านค่าแผ่นป้าย (Nameplate) เพื่อบอกค่าต่าง ๆ ของตัวคอมพิวเตอร์

ให้นักเรียนลองสังเกตดูว่า ในแผ่นป้ายดังกล่าวได้บอกอะไรไว้บ้าง

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

**สอนครั้งที่ 6****ก่อนเรียน**

ให้นักเรียนศึกษาส่วนประกอบต่าง ๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ รายละเอียดที่บันทึกไว้ในแผ่นป้าย (Nameplate) ว่าประกอบด้วยอะไรบ้าง เครื่องทำความเย็นแต่ละยี่ห้อ มีการบันทึกค่าแผ่นป้ายเหมือนกันหรือไม่

ศึกษาสาเหตุการเสียหายของคอมพิวเตอร์ พร้อมทั้งวิธีการตรวจเช็ค

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนยกตัวอย่างค่าต่าง ๆ ที่บันทึกในแผ่นป้าย, ตัวอย่างสาเหตุของการเสียหายของคอมพิวเตอร์และวิธีการตรวจเช็ค

ให้นักเรียนร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 2

**หลังเรียน**

รายละเอียดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีหลายด้าน ยังมีส่วนอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ศึกษา เช่นกำลังการดูดและอัดของคอมพิวเตอร์ การตรวจเช็คน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น

ให้นักเรียนลองสังเกตของจริง และศึกษาเอกสารอ้างอิงในหัวข้อดังกล่าว

กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

.....

## สอนครั้งที่ 7

### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนได้สังเกตและศึกษาเอกสารอ้างอิง เกี่ยวกับความสำคัญของกำลังทางดูดและอัดของคอมเพรสเซอร์ รวมทั้งการเติมน้ำมันให้คอมเพรสเซอร์

ศึกษาขั้นตอนการทดสอบในหัวข้อดังกล่าว

### ขณะเรียน

ให้นักเรียนยกตัวอย่างเรื่องความสำคัญของกำลังทางดูดและทางอัดของคอมเพรสเซอร์ รวมทั้งปริมาณน้ำมันในคอมเพรสเซอร์

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3 สอนครั้งที่ 4

### หลังเรียน

ในการทำความเย็นของระบบเครื่องทำความเย็น ในวงจรไฟฟ้าคอมเพรสเซอร์เพียงตัวเดียวไม่อาจทำให้ความเย็นเกิดการสมบูรณ์ได้

ให้นักเรียนได้สังเกตว่าในวงจรไฟฟ้านอกจากมีคอมเพรสเซอร์แล้ว ยังมีอุปกรณ์ตัวใดอีก และทำหน้าที่อะไรในการควบคุมระบบการทำความเย็นดังกล่าว

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อิมเอม. 2544. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล. 2545. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ห.จ.ก. กุลธรเอนเจเนียร์ริ่ง. 2540 . อุปกรณ์เครื่องทำความเย็น. กรุงเทพมหานคร.
4. ฝ่ายวิชาการ บริษัท เอ.พี.เนชั่นแนล เซลล์ จำกัด. คู่มือซ่อมตู้เย็น. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอ.พี. เนชั่นแนล เซลล์ จำกัด.
5. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning.** South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Ine.

**11. บันทึกหลังการสอน**

**ข้อสรุปหลังการสอน**

.....  
.....  
.....  
.....

**ผลการเรียนรู้**

.....  
.....  
.....  
.....

**ผลการสอนของครู**

.....  
.....  
.....

**ปัญหาที่พบ**

.....  
.....  
.....

**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**


.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

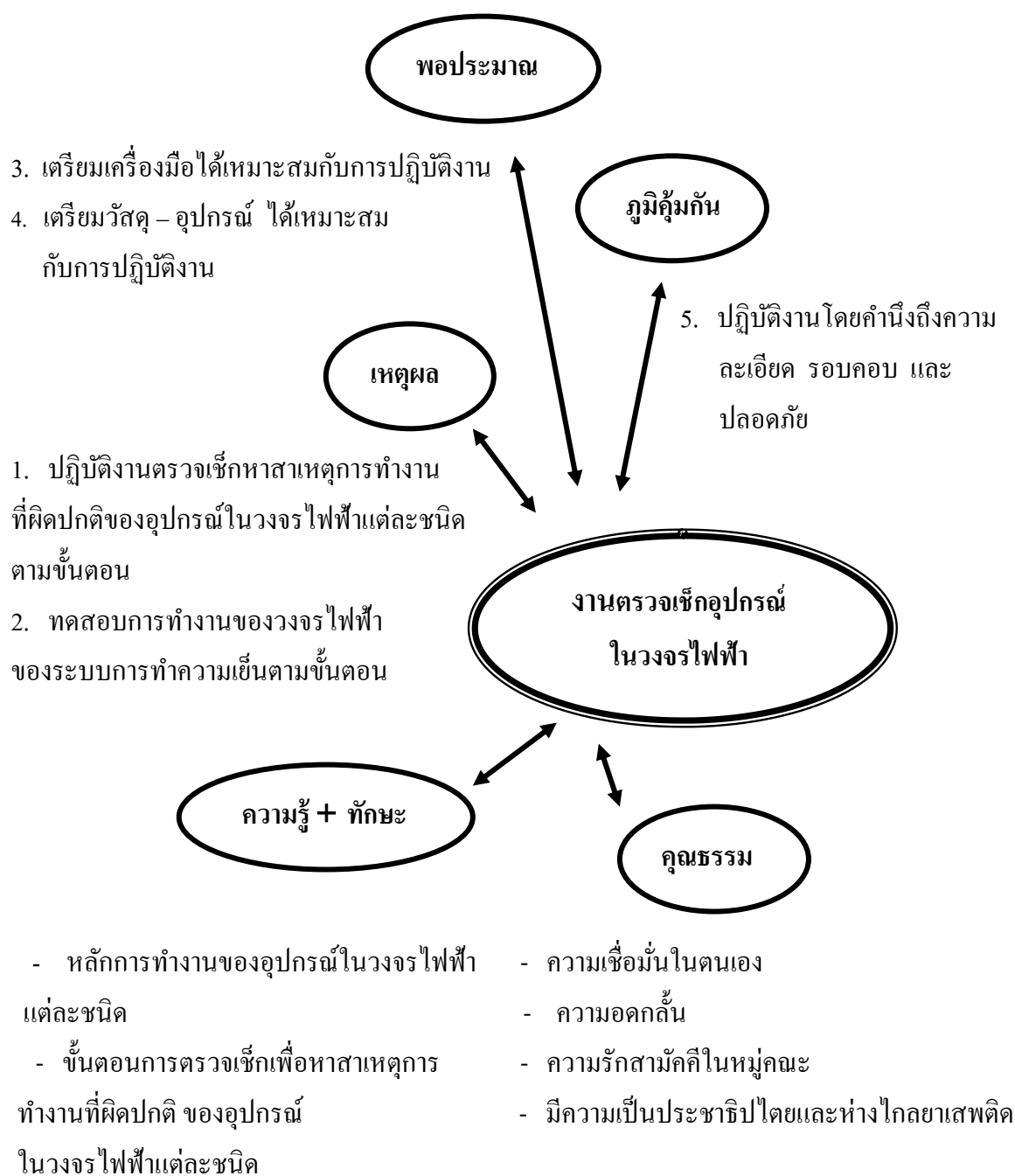
**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยที่ 4</b>
	รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 8 - 10
	ชื่อหน่วย การทำสัญญาภาคและการบรรจุมารความเย็น	จำนวน 18 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง





หน่วยที่ 4

จำนวน 18 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย การทำสัญญาภาคและการบรรจุสารความเย็น

เรื่อง งานตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

### 1. สาระสำคัญ

ระบบการทำความเย็นจะทำงานได้จะต้องประกอบด้วยวงจรสำคัญ 2 วงจร คือ วงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า ในส่วนของวงจรไฟฟ้าจะประกอบด้วยอุปกรณ์หลายชนิดทำงานร่วมกัน โดยแต่ละชนิดจะมีหลักการทำงานแตกต่างกันไป และอุปกรณ์ทุกชนิดเมื่อใช้งานไปช่วงเวลาหนึ่งก็อาจจะมีการทำงานที่ผิดปกติหรือเสียได้ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด และขั้นตอนการตรวจเช็คเพื่อหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติให้ถูกต้องตามหลักการ โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตย และการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิด และขั้นตอนการตรวจเช็คเพื่อหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติในระบบการทำความเย็น

2.2 ปฏิบัติงานตรวจเช็คหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิดตามขั้นตอน

2.3 ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

2.4 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

2.5 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

2.6 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

2.7 แสดงพฤติกรรมถึงความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทน มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิดในระบบการทำความเย็น
2. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการตรวจเช็คเพื่อหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติ ของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิดในระบบการทำความเย็น
3. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานตรวจอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า
4. เพื่อให้มีการเสริมสร้างพฤติกรรมถึงความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทน มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิด ในระบบการทำความเย็นได้
2. ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Current relay ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
3. ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Overload ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
4. ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Thermostat ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
5. ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Capacitor ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
6. ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Capacitor ได้ถูกต้องตามขั้นตอน
7. ปฏิบัติการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
8. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
9. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
10. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
11. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
12. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

### 4. ตารางการเรียนรู้

#### 4.1 งานตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า

##### 4.1.1 งานตรวจเช็ค Current relay และ Overload

กิจกรรมที่ 4-1 ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Current relay และ Overload

### เนื้อเรื่องย่อ

ระบบการทำความเย็น ประกอบด้วย 2 วงจร คือ วงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า ในวงจรไฟฟ้า มีอุปกรณ์ที่สำคัญอยู่หลายชนิด ที่สำคัญที่สุดคือ มอเตอร์คอมเพรสเซอร์ โดยแบ่งเป็น 4 ชนิด ตามขนาดของเครื่องทำความเย็น

RSIR motor ใช้กับระบบการทำความเย็นขนาดตั้งแต่ 1/12 Hp. - 1/4 Hp.

CSIR motor ใช้กับระบบการทำความเย็นขนาดตั้งแต่ 1/3 Hp. - 1 Hp.

PSC motor ใช้กับระบบการปรับอากาศ ขนาดตั้งแต่ 1 Hp. - 1-3/4 Hp.

CSR motor ใช้กับระบบการปรับอากาศ ขนาดตั้งแต่ 2 Hp. ขึ้นไป

มอเตอร์ที่ใช้กับระบบการทำความเย็นต้องทำงานคู่กับ Current relay ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด

1. Current relay แบบ 3 ขั้ว ใช้คู่กับ RSIR motor
2. Current relay แบบ 4 ขั้ว ใช้คู่กับ CSIR motor

ในวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นจะต้องใช้ Overload ไว้ป้องกันกระแสเกินเสมอ โดยแบ่งเป็น 2 ชนิด

1. Overload แบบภายใน
2. Overload แบบภายนอก

#### 4.1.2 การตรวจเช็ค Thermostat และ Capacito

กิจกรรมที่ 4-2 ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Thermostat และ Capacito

### เนื้อเรื่องย่อ

ในวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นมีอุปกรณ์อยู่หลายชนิด อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบคุมอุณหภูมิให้มีค่าคงที่เรียกว่า Thermostat ซึ่งแบ่งย่อยได้ 3 ชนิด

1. แบบกระเปาะ (Bulb bellow type)
2. แบบขยายตัวของโลหะ 2 ชนิด (Bimetal type)
3. แบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือ เทอร์มิสเตอร์ (Electronic type or thermister)

มอเตอร์ที่อยู่ในวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็น มีอยู่หลายชนิดที่ต้องใช้ Capacitor ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดย Capacitor ดังกล่าว จะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. Capacitor start (Cap.S)
2. Capacitor run (Cap.R)

#### 4.1.3 การตรวจเช็ค LPC. และ HPC.

กิจกรรมที่ 4-3 ปฏิบัติงานตรวจเช็ค LPC. และ HPC.

##### เนื้อเรื่องย่อ

ระบบการทำความเย็น ประกอบด้วย 2 วงจรหลัก คือ วงจรน้ำยาและวงจรฟ้า โดยในวงจรไฟฟ้ามีอุปกรณ์ที่สำคัญอยู่หลายชนิด เช่น Low pressure control และ High pressure control

**Low pressure control (LPC.)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายกับระบบการทำความเย็นเมื่อความดันในระบบต่ำกว่าปกติ

**High pressure control (HPC.)** ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายกับระบบการทำความเย็นเมื่อความดันในระบบสูงกว่าปกติ

#### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 8. ชั่วโมงที่ 43 – 48 (ปฏิบัติงานตรวจเช็ค Current relay และ Overload )

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

##### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องวงจรน้ำยาเครื่องทำความเย็น, คอนเดนซิ่งยูนิต แสดงค่าสัมพัทธ์ ต่าง ๆ ของน้ำยาเครื่องทำความเย็น (เอกสารฯ ท.)

1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น,ความสำคัญของอุปกรณ์ต่าง ๆ (เอกสาร ฯ ป.)

1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคอมเพรสเซอร์ (เอกสาร ฯ ป.)

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 4.1 ซึ่งกล่าวถึงชนิดของคอมเพรสเซอร์ , การทำงานและตรวจเช็ค Current relay , การทำงานและตรวจเช็ค Overload (เอกสาร ฯ ป.)

2.2 แนะนำข้อปลีกย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติม, เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในใบงาน

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติตามใบงานที่ 4.1 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบแล้วจึงลงปฏิบัติ (เอกสาร ฯ ป.)

## 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสาร ฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดทน มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 3.3 (เอกสาร ฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 3.3 (เอกสาร ฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.1.1 (เอกสาร ฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.1.2 (เอกสาร ฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 4.1 (เอกสาร ฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 9. ชั่วโมงที่ 49 - 54 (การตรวจเช็ค Thermostat และ Capacito)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความ

เรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่และชนิดของคอมเพรสเซอร์ (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น ,ความสำคัญของอุปกรณ์ต่าง ๆ (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น (เอกสารฯ ป.)

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 4.2 ซึ่งกล่าวถึงชนิดของ Thermostat และ Capitor และวิธีตรวจเช็ค (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำข้อปลีกย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติม, เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำไปใช้งาน
- 2.3 นักเรียนลงปฏิบัติตามใบงานที่ 4.2 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

### 3. ขั้นสรุป

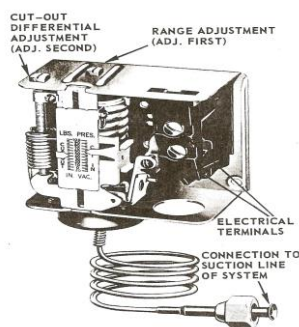
- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดกลั้น มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 4.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 4.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.2.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.2.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 4.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 10. ชั่วโมงที่ 55 – 60 (ปฏิบัติงานตรวจเช็ค LPC. และ HPC.)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ช้่นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าคู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่การทำงานและการแบ่งชนิดของคอนเดนเซอร์ (เอกสารฯท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น, ความสำคัญของอุปกรณ์ต่าง ๆ (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น (เอกสารฯ ป.)

### 2. ชั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 4.3 ซึ่งกล่าวถึงการทำงานและการตรวจเช็ค Low pressure control และ High pressure control (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำข้อปลีกย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติม, เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงาน
- 2.3 นักเรียนลงปฏิบัติตามใบงานที่ 4.3 โดยชี้แจงลำดับขั้นตอนในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงมือปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

### 3. ชั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนตระหนักถึงหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและนโยบายสถานศึกษา 3D ในส่วนความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดกลั้น มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ชั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 5.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 5.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.3.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 4.3.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 4.2 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความมีเหตุผล

- ปฏิบัติงานตรวจเช็คหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิดตามขั้นตอน

- ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

#### 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

#### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

#### 4. เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าแต่ละชนิด

- นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการตรวจเช็คเพื่อหาสาเหตุการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น

#### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- นักเรียนแสดงพฤติกรรมถึงความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดกลั้น มีความรักสามัคคีในหมู่คณะ



## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนแสดงพฤติกรรมถึงความเชื่อมั่นในตนเอง มีความอดกลั้น มีความรักสามัคคี  
ในหมู่คณะ

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- ตารางคอมเพรสเซอร์
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 3, และ 4

### สื่อโสตทัศน

- แผ่นใส แสดงอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็น

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- ตัวอย่างจริงของ Current relay และ Overload
- ตัวอย่างจริงของ Thermostat และ Capacitor
- ตัวอย่างจริงของ LPC. และ HPC.

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 3.3, 4.1, 5.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 3.3, 4.1, 5.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 4.1, 4.2, 4.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 3.3, 4.1, 5.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 4.1, 4.2, 4.3 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 4.1, 4.2, 4.3 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 3.3, 4.1, 5.1 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 4.1.1, 4.1.2, 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1, 4.3.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 3.3, 4.1, 5.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 4.1, 4.2, 4.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 8

#### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตระบบการทำงานเย็น ซึ่งเห็นว่าในระบบการทำงานเย็นนอกจากจะมีวงจรน้ำยาแล้ว ก็ยังมีวงจรไฟฟ้าคอยควบคุมให้ระบบการทำงานเย็นทำงานอยู่ก็วงจรหนึ่ง

ลองสังเกตว่าในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนดูรายละเอียดของอุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนที่เป็น Current relay และ Overload ศึกษาขั้นตอนการทำงานและวิธีการตรวจเช็ค

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 8

**หลังเรียน**

อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่อยู่หลายชนิด ซึ่งมีหน้าที่การทำงานและวิธีการตรวจเช็คที่แตกต่างกันออกไป เช่น Thermostat , Capacitor เป็นต้น

ให้นักเรียนลองสังเกต และศึกษาการทำงานของอุปกรณ์เหล่านั้น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

**สอนครั้งที่ 9****ก่อนเรียน**

ให้นักเรียนสังเกตว่าในระบบการทำความเย็นทุกชนิด จะมีวงจรไฟฟ้าคอยควบคุมการทำงานอยู่เสมอ

ลองสังเกตดูว่าในวงจรไฟฟ้านั้น ประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนดูรายละเอียดในวงจรไฟฟ้าส่วนที่เป็น Thermostat และ Capacitor ศึกษาขั้นตอนการทำงานและวิธีการตรวจเช็ค

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 9

**หลังเรียน**

อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่ควบคุมการทำงานของระบบการทำความเย็นมีหลายชนิด โดยมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันออกไป

ให้นักเรียนลองศึกษาการทำงานและวิธีการตรวจเช็ค Low pressure control และ High pressure control

กิจกรรมเสนอแนะ.....

.....

## สอนครั้งที่ 10

### ก่อนเรียน

ให้นักเรียนสังเกตระบบการทำงานความเย็น ซึ่งมีระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานอยู่ โดยในการทำความเย็นบางชนิด จะมี LPC. และ HPC. ควบคุมอยู่ด้วย

ลองสังเกตดูว่าระบบการทำงานความเย็นชนิดใดบ้าง ที่มี LPC. และ HPC. อยู่ในวงจรไฟฟ้า

### ขณะเรียน

ให้นักเรียนดูรายละเอียดของอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้าที่เป็น LPC. และ HPC. ศึกษาการทำงาน , การปรับตั้ง และขั้นตอนการตรวจเช็ค

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4 สอนครั้งที่ 10

### หลังเรียน

หลังจากการศึกษาวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า ซึ่งเป็นวงจรหลักในการทำงานของระบบการทำงานความเย็นมาพอสมควรแล้ว ถ้าเรานำวงจรทั้ง 2 ชนิดมาทำงานร่วมกัน ก็จะเป็นการทำงานจริงของระบบการทำงานความเย็นในท้องตลาดทั่วไป

ในระบบการทำงานจริงจะทำงานได้นั้น ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจรั่ว การทำสุญญากาศ การชาน้ำยาและข้อสังเกตต่าง ๆ ขณะทำงานทั้งระบบที่ปกติและระบบที่ผิดปกติ

ให้นักเรียนลองสังเกตและศึกษาขั้นตอนเหล่านั้น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อิมเอม. 2544. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์**. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
2. สมศักดิ์ สุโขตยกุล. 2545. **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ**. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ห.จ.ก. กุลธรเอนเจเนียร์จิง. 2540 . **อุปกรณ์เครื่องทำความเย็น**. กรุงเทพมหานคร.
4. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning**. South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Ine.

11. บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....



**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....


.....

.....

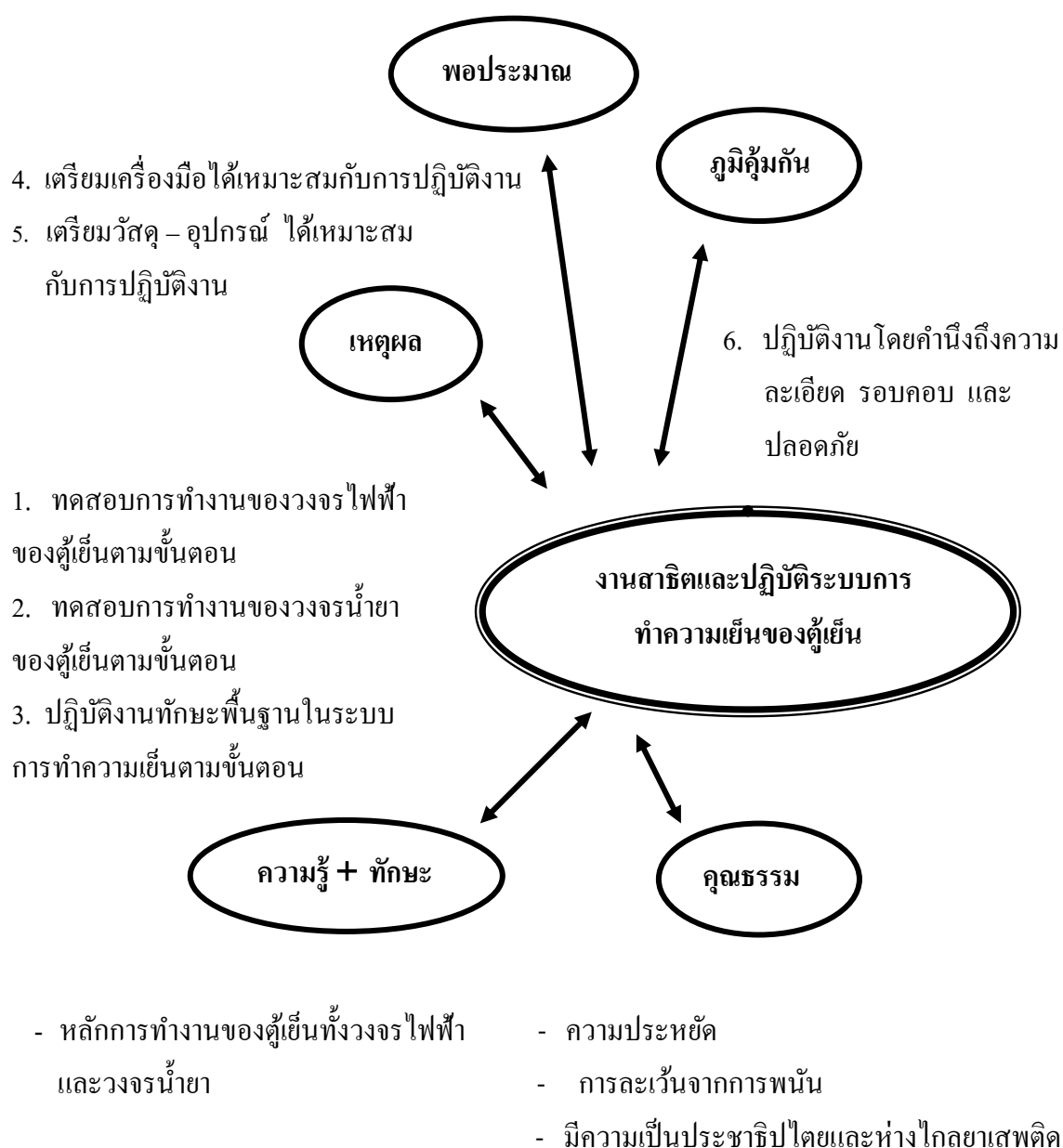
ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>หน่วยที่ 5</b>
	รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 11 - 12
	ชื่อหน่วย การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ	จำนวน 12 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 6	3, 6	6

หน่วยที่ 5

จำนวน 12 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องมือเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย การติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบต่างๆ

เรื่อง งานสาธิตและปฏิบัติระบบการทำความปรับอากาศ

### 1. สาระสำคัญ

ระบบการทำความเย็นของผู้เย็นขนาดเล็กที่นิยมใช้กันแพร่หลายคือผู้เย็น ผู้เย็นจะทำงานโดยอาศัยการทำงานร่วมกันของวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า ในการศึกษาการทำงานของผู้เย็นจะเริ่มต้นจาก ปฏิบัติแผนผังสาริตผู้เย็น ปฏิบัติแผนผังฝึกผู้เย็น และปฏิบัติแผนผังสาริตผู้เย็นระบบ No frost โดยในการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในเรื่องการทำสุญญากาศ การตรวจรั่ว และการชาร์จน้ำยา เครื่องทำความเย็นร่วมกันเสมอ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาหลักการการทำงานของผู้เย็น และขั้นตอนในการปฏิบัติงานพื้นฐานต่างๆ ตามที่กำหนด โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการการทำงานของผู้เย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา
- 2.2 ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของผู้เย็นตามขั้นตอน
- 2.3 ทดสอบการทำงานของวงจรน้ำยาของผู้เย็นตามขั้นตอน
- 2.4 ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน
- 2.5 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.6 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย



2.8 แสดงพฤติกรรมถึงความประหยัด การละเว้นจากการพนัน มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของตู้เย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของวงจรไฟฟ้าของตู้เย็น
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทำงานของวงจรน้ำยาของตู้เย็น
4. เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็น
5. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็น
6. เพื่อให้มีพฤติกรรมแสดงออกซึ่งความประหยัด การละเว้นจากการพนันและสิ่งเสพติด มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของตู้เย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยาได้
2. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยาของแผงสวิตตู้เย็นได้
3. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยาของแผงฟีกตู้เย็นได้
4. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยาของแผงสวิตตู้เย็นระบบ No frost ได้
5. ปฏิบัติงานการทำความสุญญากาศให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
6. ปฏิบัติงานการตรวจรั่วให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
7. ปฏิบัติงานการชاحنน้ำยาให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
8. ปฏิบัติใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
9. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
10. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
11. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
12. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
13. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 4. สารการเรียนรู้

##### 4.1 งานสาริตและปฏิบัติระบบการทำความเย็นของตู้เย็น

###### 4.1.1 ปฏิบัติแผงสาริตตู้เย็น

###### กิจกรรมที่ 4 – 1 ปฏิบัติแผงสาริตตู้เย็น

###### เนื้อเรื่องย่อ

แผงสาริตตู้เย็นเป็นแผงที่ใช้สาริตการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยาของตู้เย็น ในการปฏิบัติงานจะมีการฝึกต่ออุปกรณ์ภายในวงจรไฟฟ้า รวมทั้งการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานต่าง ๆ ตามขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนการทำสุญญากาศ
2. ขั้นตอนการตรวจรั่ว
3. ขั้นตอนการชاحنน้ำยา

###### 4.1.2 ปฏิบัติแผงฝักตู้เย็น

###### กิจกรรมที่ 4 – 2 ปฏิบัติแผงฝักตู้เย็น

###### เนื้อเรื่องย่อ

ในแผงฝักตู้เย็นจะประกอบด้วยวงจรสำคัญ 2 วงจร คือวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า โดยทั้ง 2 วงจรจะประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

1. ระบบวงจรไฟฟ้า ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือมอเตอร์คอมเพรสเซอร์
  1. เคอร์เรนตรีเลย์
  2. โอเวอร์โหลด
  3. เทอร์โมสตัท
  4. สวิตซ์ตู้เย็น
  5. หลอดไฟฟ้าตู้เย็น
2. ระบบวงจรน้ำยา ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ
  1. คอมเพรสเซอร์
  2. คอนเดนเซอร์
  3. ตัวควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็น
  4. อีวาปอเรเตอร์
  5. ฟิลเตอร์ – ไดรเออร์

นอกจาก 2 ระบบดังกล่าวแล้ว ระบบการทำความเย็นยังต้องประกอบด้วยโครงสร้างของตู้เย็น เพื่อใช้ยึดอุปกรณ์ให้ทำงานร่วมกันได้

### 4.1.3 ปฏิบัติแผนผังสาริตตู้เย็นระบบ No frost

กิจกรรมที่ 4-3 ปฏิบัติแผนผังสาริตตู้เย็นระบบ No frost

#### เนื้อเรื่องย่อ

ตู้เย็นขนาดเล็กที่นิยมใช้กันแพร่หลายในท้องตลาดมีด้วยกันหลายประเภท แต่ถ้าแยกตามลักษณะการใช้งานสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ตู้เย็นแบบธรรมดา
2. ตู้เย็นระบบไม่ต้องละลายน้ำแข็ง (No frost)

โดยตู้เย็นทั้ง 2 ประเภท จะมีวงจรน้ำยาเหมือนกัน แต่วงจรไฟฟ้าจะมีความแตกต่างกันบ้าง เนื่องจากตู้เย็นระบบไม่ต้องละลายน้ำแข็ง จะเพิ่มอุปกรณ์ที่ช่วยในการละลายน้ำแข็งเข้ามา

### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 11. ชั่วโมงที่ 61 – 66 (ปฏิบัติแผนผังสาริตตู้เย็น)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

## 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าคู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่และชนิดของชุดควบคุมน้ำยาเครื่องทำความเย็นแบบปรับด้วยมือและแบบ AVE. (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้าของระบบการทำความเย็นทั่วไป (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าในระบบการทำความเย็น (เอกสารฯ ป.)

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 5.1 ซึ่งกล่าวถึงขั้นตอนการปฏิบัติงาน พื้นฐานต่าง ๆ ในระบบการทำความเย็น, การทำงานของวงจรน้ำยาและการทำงานของวงจรไฟฟ้า (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำแผนผังสาริตคู่เย็น รวมทั้งข้อปลีกย่อยต่าง ๆ
- 2.3 นักเรียนลงปฏิบัติตามใบงานที่ 5.1 โดยทำการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงมือปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

## 3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความประหยัด การละเว้นจากการพนัน มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 6.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 6.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.1.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.1.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 5.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

## สอนครั้งที่ 12. ชั่วโมงที่ 67 - 69 (ปฏิบัติแผนกฝึกผู้เขียน)

### จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่และชนิดของชุดควบคุมน้ำยาแบบ TEV. และแบบ Cap. tube (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 กล่าวคำแนะนำถึงความสำคัญของระบบการทำความเย็น ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของสังคมปัจจุบัน (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับ ตู้เย็น (เอกสารฯ ป.)

#### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 5.2 ซึ่งกล่าวถึงอุปกรณ์ในระบบวงจรไฟฟ้าและอุปกรณ์ในระบบวงจรน้ำยาของตู้เย็น รวมทั้งโครงสร้างของตู้เย็น (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 แนะนำแผนปฏิบัติการตู้เย็น รวมทั้งข้อปลีกย่อยต่าง ๆ
- 2.3 นักเรียนสามารถลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 5.2 โดยการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานให้นักเรียนทราบ แล้วลงมือปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

#### 3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความประหยัด การละเว้นจากการพนัน มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### 4. ชั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 6.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 6.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.2.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.2.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 5.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 12. ชั่วโมงที่ 70 – 72 (ปฏิบัติแผนงาธิตผู้เ็นระบบ No frost)  
จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

##### 1. ชั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน สรุปความรู้พื้นฐานทั่วไปที่สัมพันธ์กับความรู้เชิงปฏิบัติ (ไม่มีเอกสารฯ)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของตู้เย็นระบบ No frost (เอกสารฯ ป.)
- 1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับตู้เย็นระบบ No frost (เอกสารฯ ป.)

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 5.3 ซึ่งกล่าวถึงการทำงานของวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าของตู้เย็นระบบ No frost (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำแผงสาธิตตู้เย็นระบบ No frost รวมทั้งข้อปลีกย่อยต่างๆ

2.3 นักเรียนปฏิบัติตามใบงานที่ 5.3 โดยการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการปฏิบัติงานให้นักเรียนทราบ แล้วลงมือปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

## 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและย้ำเตือนให้นักเรียนเห็นความสำคัญของความประหยัด การละเว้นจากการพนัน มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.3.1 (เอกสารฯ ป.)

4.2 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.3.2 (เอกสารฯ ป.)

4.3 ใบประเมินผลที่ 5.2 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความมีเหตุผล

- ทดสอบการทำงานของวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าของตู้เย็นตามขั้นตอน
- ทดสอบการทำงานของวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าของตู้เย็นตามขั้นตอน
- ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

### 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

### 4. เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของตู้เย็นทั้งวงจรมอเตอร์ไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกซึ่งความประหยัด การละเว้นจากการพนันและสิ่งเสพติด

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออกซึ่งความประหยัด การละเว้นจากการพนันและสิ่งเสพติด

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- ตารางคอมเพรสเซอร์
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 3, และ 4

### สื่อโสตทัศน

- .....

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- แผงสาริตตู้เย็น
- แผงฟีกตู้เย็น
- แผงฟีกตู้เย็นระบบ No frost

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ



## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 5.1, 5.2, 5.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ท.) และหัวข้อของใบประเมินผลที่ 5.1, 5.2, 5.3 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 5.1, 5.2, 5.3 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 5.1.1, 5.1.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3.1, 5.3.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 5.1, 5.2, 5.3 (เอกสารฯ ป.)

### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 11

#### ก่อนเรียน

ระบบการทำความเย็นขนาดเล็ก มีหลายชนิด แต่ชนิดที่แพร่หลายมากที่สุด คือ ตู้เย็น ให้นักเรียนลองสังเกตดูว่า ในตู้เย็นประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง ทั้งในวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรน้ำยา และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าของแผงสาธิต  
ตู้เย็น

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 5 สอนครั้งที่ 11

**หลังเรียน**

ระบบตู้เย็นที่นักเรียนได้ศึกษา เป็นตู้เย็นแบบแผงสาธิต ซึ่งนำอุปกรณ์แยกมาติดในแผงทำให้  
สะดวกในการเรียนรู้และอธิบาย

ถ้าเป็นตู้เย็นจริง อุปกรณ์บางตัวอาจมองไม่เห็นจากภายนอก ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ จาก  
ระบบตู้เย็นจริง

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

**สอนครั้งที่ 12 (3 คาบแรก)****ก่อนเรียน**

ระบบการทำความเย็นขนาดเล็ก ที่มีใช้ตามบ้านพักอาศัยมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดที่แพร่หลาย  
มากที่สุด คือ ตู้เย็น

ให้นักเรียนลองสังเกตดูว่า ในตู้เย็นประกอบด้วยอุปกรณ์อะไรบ้าง ทั้งในระบบวงจรไฟฟ้าระบบ  
วงจรน้ำยา และโครงสร้างตู้เย็น

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบวงจรไฟฟ้า ระบบวงจรน้ำยา และโครงสร้างตู้เย็นรวมทั้ง  
นำความรู้ที่ในใบงานที่ผ่านมา นำมาใช้ในการตรวจเช็คอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งขั้นตอนปฏิบัติต่าง ๆ มา  
ปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอน

ร่วมทำกิจกรรม และการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 สอนครั้งที่ 12

**หลังเรียน**

ระบบตู้เย็นที่นักเรียนได้ศึกษา เป็นแผงฝักตู้เย็นซึ่งเป็นแบบธรรมดา ซึ่งในการใช้งานจริงยังมี  
ตู้เย็นแบบพิเศษ คือตู้เย็นแบบไม่มีน้ำแข็งเกาะ (ระบบ No Frost) ที่ใช้งานกันอย่างแพร่หลาย

ให้นักเรียนลองศึกษาว่า ตู้เย็นแบบไม่มีน้ำแข็งเกาะ มีหลักการทำงานและมีอุปกรณ์อะไรบ้างที่  
แตกต่างไปจากตู้เย็นแบบธรรมดา

## สอนครั้งที่ 12 (3 คาบหลัง)

### ก่อนเรียน

ผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย มีอยู่ 2 แบบคือ ตู้เย็นแบบธรรมดา และตู้เย็นระบบ No frost

ให้นักเรียนลองสังเกตดูว่า ในวงจรน้ำยาและไฟฟ้าของตู้เย็นแบบธรรมดา และตู้เย็นระบบ No frost มีข้อแตกต่างกันอย่างไร

### ขณะเรียน

ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรน้ำยาและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าของแผงสาธิต ตู้เย็นระบบ No frost

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็น ไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 5 สอนครั้งที่ 12

### หลังเรียน

ในระบบการทำความเย็นทั่ว ๆ ไป นอกจากตู้ที่นิยมใช้กันแพร่หลายแล้ว ยังมีระบบการทำความเย็นแบบอื่น ๆ อีก เช่น ตู้น้ำเย็น หรือตู้แช่ เป็นต้น

ให้นักเรียนลองสังเกตดูระบบการทำความเย็นต่าง ๆ ที่นอกเหนือจากตู้เย็น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อิมเอม. 2544. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล. 2545. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ฝ่ายวิชาการ บริษัท เอ.พี.เนชั่นแนล เซลล์ จำกัด. คู่มือซ่อมตู้เย็น. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอ.พี. เนชั่นแนล เซลล์ จำกัด.
4. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning.** South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Inc.

## 11. บันทึกหลังการสอน

### ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

### ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

### ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

### ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....



**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....


.....

.....

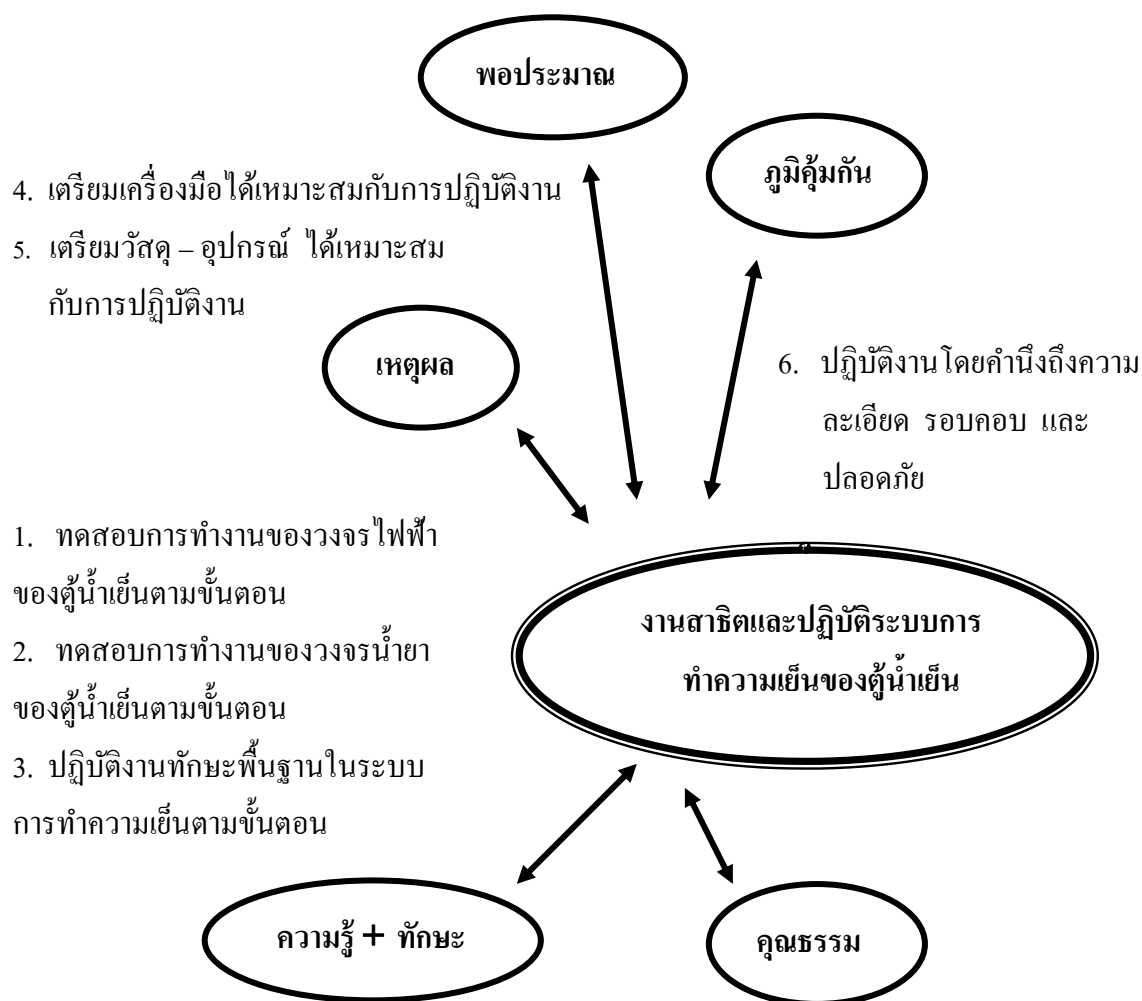
ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	แผนการจัดการเรียนรู้		หน่วยที่ 6
	รหัสวิชา 20111307	ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 13 - 14
	ชื่อหน่วย ไซโครเมตริก		จำนวน 12 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



- หลักการทำงานของตู้น้ำเย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา

- ความคิดสร้างสรรค์
- ความกตัญญูกตเวที
- มีความประหยัด
- มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 6	3, 6	6

หน่วยที่ 6

จำนวน 12 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย ไซโครเมตริก

เรื่อง งานสาริตและปฏิบัติระบบการทำงานเย็น

### 1. สาระสำคัญ

ระบบการทำงานเย็นของตู้เย็นขนาดเล็กที่นิยมใช้กันแพร่หลาย จะมีหลักการทำงานเหมือนกับตู้เย็นทุกประการ ส่วนที่แตกต่างกันมักจะเป็นที่โครงสร้างภายนอก ซึ่งมีการออกแบบเพื่อนำไปใช้งานที่มีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน หลักการทำงานของตู้เย็นจะอาศัยการทำงานร่วมกันของวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้า ในการศึกษาการทำงานของตู้เย็นจะเริ่มต้นจาก ปฏิบัติแผนสาริตตู้เย็นแบบธรรมดา แบบ 3 ก๊อ และปฏิบัติแผนฝักตู้เย็น โดยในการปฏิบัติงานจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในเรื่องการทำสุญญากาศ การตรวจรั่ว และการชاحنน้ำยาเครื่องทำความเย็นร่วมกันเสมอ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาหลักการทำงานของตู้เย็น และขั้นตอนในการปฏิบัติงานพื้นฐานต่าง ๆ ตามที่กำหนด โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานของตู้เย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา
- 2.2 ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของตู้เย็นตามขั้นตอน
- 2.3 ทดสอบการทำงานของวงจรน้ำยาของตู้เย็นตามขั้นตอน
- 2.4 ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำงานเย็นตามขั้นตอน
- 2.5 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.6 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

2.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

2.8 แสดงพฤติกรรมถึงการมีความคิดสร้างสรรค์ ความกตัญญูกตเวที มีความประหยัด มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของตู้น้ำเย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของตู้น้ำเย็น
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทดสอบการทำงานของวงจรมอเตอร์ของตู้น้ำเย็น
4. เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็น
5. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็น
6. เพื่อให้มีพฤติกรรมแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ความกตัญญูกตเวที มีความประหยัด มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของตู้น้ำเย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์ได้
2. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์ของแผงสวิตช์ตู้น้ำเย็นแบบธรรมดาได้
3. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์ของแผงสวิตช์ตู้น้ำเย็นแบบ 3 กิ่งได้
4. ปฏิบัติงานต่อและงานทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์ของแผงสวิตช์ตู้น้ำเย็นได้
5. ปฏิบัติงานการทาสัญญาภาคให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
6. ปฏิบัติงานการตรวจรั่วให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
7. ปฏิบัติงานการชาน้ำเย็นให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
8. ปฏิบัติใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
9. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
10. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
11. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
12. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
13. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย



#### 4. สารการเรียนรู้

##### 4.1 งานสารคดีและปฏิบัติระบบการทำความเย็นของตู้น้ำเย็น

##### 4.1.1 ปฏิบัติแผนสารคดีตู้น้ำเย็นแบบธรรมดาและแบบ 3 ก๊อ

##### กิจกรรมที่ 4-1 ปฏิบัติแผนสารคดีตู้น้ำเย็นแบบธรรมดาและแบบ 3 ก๊อ

##### เนื้อเรื่องย่อ

ตู้น้ำเย็น เป็นเครื่องทำความเย็นชนิดหนึ่งที่ทำน้ำให้เย็นสำหรับดื่ม ที่ใช้กันแพร่หลาย มี 2 แบบด้วยกันคือ

1. แบบขวดบรรจุน้ำคว่ำลงบนตู้เพื่อทำให้เย็น จัดเป็นตู้น้ำเย็นแบบธรรมดาขนาดเล็กนิยมใช้กับสำนักงานโดยทั่วไป

2. แบบต่อน้ำจากท่อประปาเข้าสู่ตู้โดยตรง จัดเป็นตู้น้ำเย็นขนาดค่อนข้างใหญ่ (ในที่นี้เรียกว่า ตู้น้ำเย็นแบบ 3 ก๊อ) นิยมใช้ตามโรงเรียน โรงงาน หรือ สถานที่ชุมชน โดยตู้น้ำเย็นทั้ง 2 แบบ จะมีระบบวงจรไฟฟ้า และระบบวงจรน้ำยาเหมือนกัน จะต่างกันที่ขนาดของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์ ตู้น้ำเย็นขนาดเล็กมักใช้มอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบ RSIR และตู้น้ำเย็นแบบ 3 ก๊อ มักใช้แบบ CSIR ที่ใช้ร่วมกับแผงคอนเดนเซอร์ ที่ระบายความร้อนด้วยพัดลม

##### 4.1.2 ปฏิบัติแผนฝึกตู้น้ำเย็น

##### กิจกรรมที่ 4-2 ปฏิบัติแผนฝึกตู้น้ำเย็น

##### เนื้อเรื่องย่อ

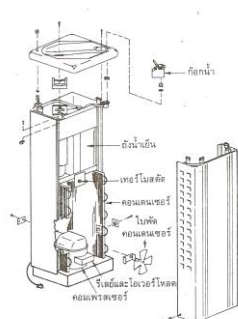
ตู้น้ำเย็น จัดเป็นระบบการทำความเย็นชนิดหนึ่ง ที่มีวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้าที่มีหลักการทำงานเช่นเดียวกับตู้เย็นทั่วไป เพียงแต่ลักษณะ โครงสร้าง, วัตถุประสงค์การใช้จะแตกต่างกันบ้าง

ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานระบบการทำความเย็น งานท้อเป็นสิ่งทีนักเรียนต้องเจอในลักษณะงานจริงเสมอ แผนฝึกตู้น้ำเย็นจะเน้นให้นักเรียนฝึกปฏิบัติงานที่สำคัญดังกล่าว รวมทั้งขั้นตอนในการปฏิบัติงานหัวข้ออื่นๆ ดังนี้

1. ปฏิบัติงานท้อ
2. ปฏิบัติการตรวจเช็คอุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า
3. ปฏิบัติการต่อวงจรไฟฟ้า
4. ปฏิบัติงานการตรวจรั่ว
5. ปฏิบัติงานการทำสุญญากาศ
6. ปฏิบัติงานการชاحنน้ำยา
7. การบันทึกผลการทดลองเพื่อแสดงค่าของผลการทำงานของระบบการทำความเย็น

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 13. ชั่วโมงที่ 73 - 78 (ปฏิบัติแผนงาสาธิตคู้น้ำเย็นแบบธรรมดาและแบบ 3 ก้อก)  
จัดการเรียนรู้อดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่การทำงานและการแบ่งชนิดของ อีแวปโปเรเตอร์ (เอกสารฯ ท.)

1.3 แนะนำเกี่ยวกับการทำงานของวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้าของระบบการทำมาเย็น ของคู้น้ำเย็น

1.4 แนะนำเอกสารอ้างอิงต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับคู้น้ำเย็น

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 6.1 ซึ่งกล่าวถึงโครงสร้างลักษณะการทำงานของคู้น้ำเย็นแบบต่าง ๆ (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำแผนงาสาธิตคู้น้ำเย็น และแผนงาสาธิตคู้น้ำเย็นแบบ 3 ก้อก

2.3 นักเรียนลงปฏิบัติตามใบงานที่ 6.1 โดยทำการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการลงปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

### 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์  
ความกตัญญูกตเวที มีความประหยัด มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 7.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 6.1.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 6.1.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 6.1 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 14. ชั่วโมงที่ 79 - 84 (ปฏิบัติแผนกฝึกคู่น้ำเย็น)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายเรื่องหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ในระบบการทำคามเย็น (เอกสารฯ ท.)

1.3 แนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติงานท่อของตู้น้ำเย็นและขั้นตอนการปฏิบัติงานพื้นฐานอื่น ๆ

1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับตู้น้ำเย็น

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 6.2 ซึ่งกล่าวถึงการเชื่อมปิดท่อ ในระบบการทำความเย็น (เอกสารฯ ป.)

2.2 แนะนำแผงฝีกตู้เย็น, อุปกรณ์ต่าง ๆ ในแผงฝีก

2.3 ให้นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 6.2 โดยทำการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการลงปฏิบัติให้เข้าใจ (เอกสารฯ ป.)

## 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ความกตัญญูทักท้วง มีความประหยัด ความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 6.2 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 6.2 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.2.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 5.2.2 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 5.2 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความมีเหตุผล

- ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้าของตู้เย็นตามขั้นตอน
- ทดสอบการทำงานของวงจรมอเตอร์ของตู้เย็นตามขั้นตอน
- ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

### 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

### 4. เงื่อนไขความรู้

- นักเรียนเข้าใจหลักการการทำงานของตู้เย็นทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรมอเตอร์

### 5. เงื่อนไขคุณธรรม

- นักเรียนแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ความกตัญญูทักท้วง มีความประหยัด

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ความกตัญญูกตเวที มีความประหยัด

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 3, 4

### สื่อโสตทัศน

- .....

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- แผงสาริตถุน้ำเย็นแบบธรรมดาและแบบ 3 ก๊อก
- แผงฝีกถุน้ำเย็น

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 7.1, 8.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 7.1, 8.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 7.1, 8.1 (เอกสารฯ ท.) และหัวข้อของใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 7.1, 8.1 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1, 6.2.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 7.1, 8.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 6.1, 6.2 (เอกสารฯ ป.)

### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 13

#### ก่อนเรียน

ระบบการทำความเย็นขนาดเล็กมีหลายชนิด ที่นิยมใช้กันแพร่หลายอีกชนิดหนึ่ง คือ ตู้น้ำเย็น ให้นักเรียนลองสังเกตดูว่า ในเครื่องทำน้ำเย็นมีส่วนประกอบอะไรบ้างที่เหมือนกันและแตกต่างกันกับตู้เย็น

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรน้ำยา และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้าของแผงสาธิตตู้น้ำเย็นแบบธรรมดา และแบบ 3 ก้ออก

นักเรียนร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 สอนครั้งที่ 13

**หลังเรียน**

ระบบของตู้น้ำเย็นที่นักเรียนกำลังศึกษา เป็นแผงสาธิตซึ่งนำอุปกรณ์ต่าง ๆ แยกมาคิดในแผง หรือไม่ได้ปฏิบัติงานตรวจสอบจริง ๆ

ในระบบการทำงานจริง ๆ นักเรียนต้องมีการตรวจสอบแผงปฏิบัติโดยเฉพาะงานท่อนักเรียน สังเกตงานท่อต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในตู้น้ำเย็น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

**สอนครั้งที่ 14****ก่อนเรียน**

ในระบบการทำงานของตู้น้ำเย็น จะประกอบด้วยวงจรน้ำยา,วงจรไฟฟ้า เหมือน ๆ กับตู้เย็น หรือเครื่องทำความเย็นอื่น ๆ ทั่วไป

ให้นักเรียนสังเกตอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ในตู้เย็น

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนศึกษางานท่อนแผงฝักตู้น้ำเย็น รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ ทั้งในวงจรน้ำยาและวงจรไฟฟ้าในแผงฝัก

ร่วมทำกิจกรรมและการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 6 สอนครั้งที่ 14

**หลังเรียน**

ในระบบการทำงานขนาดเล็ก นอกจากตู้เย็นและตู้น้ำเย็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายแล้ว ยังมีตู้แช่ซึ่งจัดเป็นเครื่องทำความเย็นชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะกับร้านค้าทั่วไป

ให้นักเรียนสังเกตการทำงานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีในตู้แช่ แล้วเปรียบเทียบกับระบบการทำงานทำความเย็นขนาดเล็กอื่น ๆ ที่ได้ศึกษามาแล้ว

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สอนง อีมเอม. 2544. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล. 2545. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
3. ห.จ.ก. กุลธรเอนเจเนียริง. 2540 . อุปกรณ์เครื่องทำความเย็น. กรุงเทพมหานคร.
4. Andrew D.Althouse, Carl H. Turnquist, Alfred F. Bracciano.1982. **Modern Refrigeration and Air Conditioning.** South Holland, Illinois: The Goodheart – Willcox Company, Inc.

## 11. บันทึกหลังการสอน

### ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

### ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....





ผลการสอนของคุณ

.....  
 .....  
 .....

ปัญหาที่พบ

.....  
 .....  
 .....

แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา

.....  
 .....  
 .....  
 .....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....


บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา

.....  
 .....  
 .....

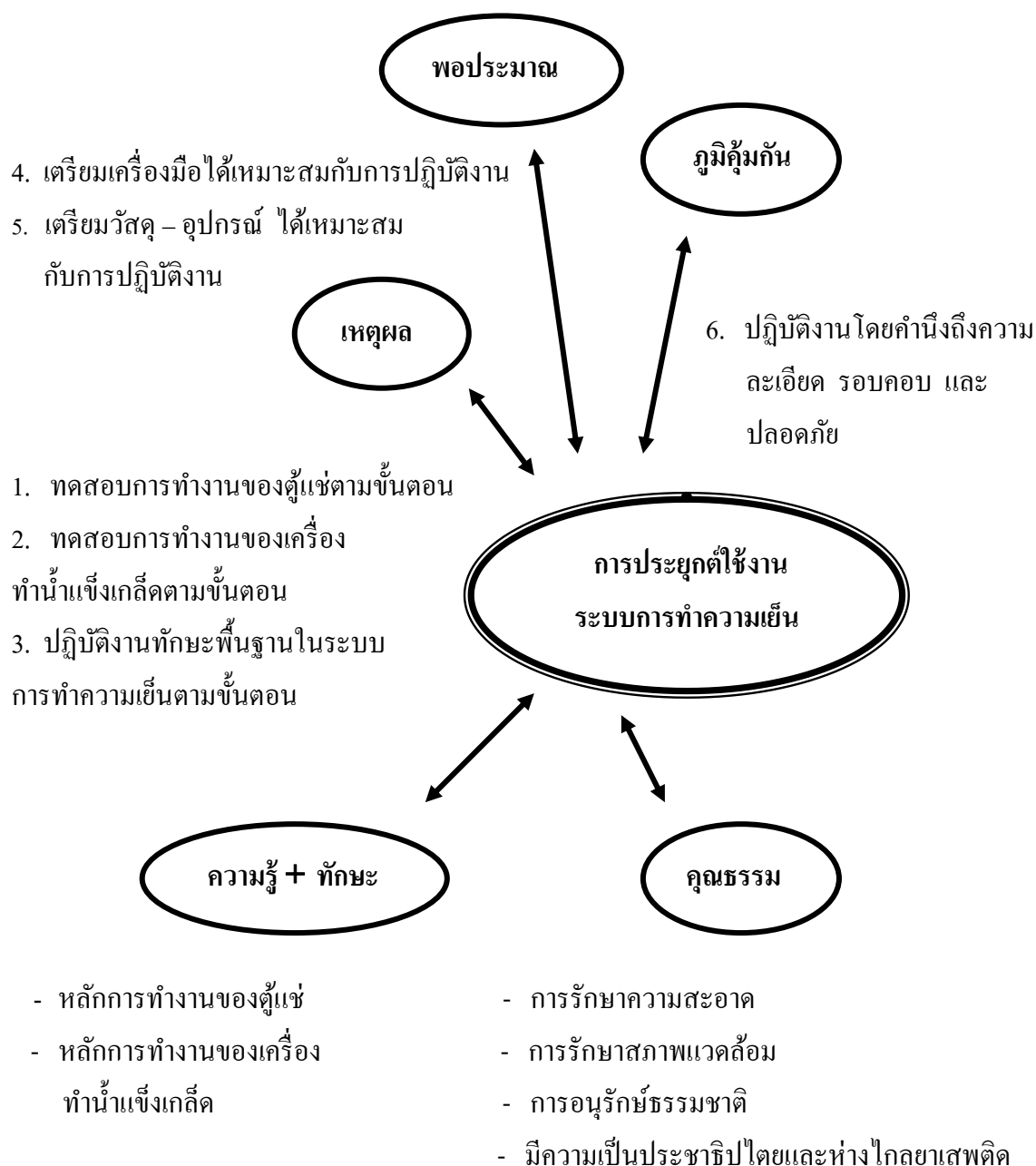
ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 7
	รหัสวิชา 20111307 ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 15
	ชื่อหน่วย การหาขนาดเครื่องปรับอากาศ	จำนวน 6 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 6	3, 6	6

--	--	--	--

หน่วยที่ 7

จำนวน 6 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย การหาขนาดเครื่องปรับอากาศ

เรื่อง การประยุกต์ใช้งานระบบการทำความเย็น

### 1. สาระสำคัญ

ระบบการทำความเย็นสามารถออกแบบประยุกต์ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน เช่น ตู้แช่ ตู้แช่แบบเปิดโชว์ ตู้น้ำหวาน ตู้น้ำอัดลมแบบหยอดเหรียญ ตู้ทำน้ำแข็งก้อน โรงน้ำแข็ง หรือรถตู้เย็น เป็นต้น โดยระบบความเย็นที่ออกแบบเพื่อประยุกต์ใช้งานดังกล่าว บางแบบก็ยังคงมีหลักการงานเหมือนกับตู้เย็นและตู้น้ำเย็นดังที่ผ่านมา แต่บางแบบก็จะมีหลักการงานแตกต่างออกไป ในการปฏิบัติงานจะศึกษาการทำงานเบื้องต้นของระบบการทำความเย็นที่ได้รับการออกแบบประยุกต์ใช้งานบางแบบที่ได้รับความนิยมใช้งานกันแพร่หลาย คือ ตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด โดยผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาหลักการงานของตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด รวมทั้งขั้นตอนในการปฏิบัติงานพื้นฐานต่าง ๆ ตามที่กำหนด โดยในการปฏิบัติงานจะน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง คุณธรรม จริยธรรม ความเป็นประชาธิปไตยและการหลีกเลี่ยงจากยาเสพติดมาสอดแทรกไว้ตามความเหมาะสม

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการงานของตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา

2.2 ทดสอบการทำงานของแช่ตามขั้นตอน

2.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดตามขั้นตอน

2.4 ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

2.5 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

- 2.6 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย
- 2.8 แสดงพฤติกรรมถึงการช่วยกันรักษาความสะอาด การรักษาสภาพแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดทั้งวงจรไฟฟ้าและวงจรน้ำยา
2. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทดสอบการทำงานของตู้แช่
3. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการทดสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด
4. เพื่อให้มีทักษะในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็น
5. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็น
6. เพื่อให้มีพฤติกรรมแสดงออกถึงการช่วยกันรักษาความสะอาด การรักษาสภาพแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดได้
2. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของตู้แช่ได้
3. ปฏิบัติงานทดสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดได้
4. ปฏิบัติงานการทำสุญญากาศให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
5. ปฏิบัติงานการตรวจรั่วให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
6. ปฏิบัติงานการขานน้ำยาให้กับระบบการทำความเย็นได้ถูกต้องตามขั้นตอน
7. ปฏิบัติใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับระบบการทำความเย็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
9. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
10. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
11. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
12. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
13. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

#### 4. สารการเรียนรู้

##### 4.1 การประยุกต์ใช้งานระบบการทำความเย็น

##### 4.1.1 การประยุกต์ใช้งานระบบการทำความเย็น

##### กิจกรรมที่ 4 – 1 ปฏิบัติแผงสาธิตตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด เนื้อเรื่องย่อ

ระบบการทำความเย็นสามารถประยุกต์ใช้งานเป็นอุปกรณ์ทำความเย็นได้หลายชนิดแล้วแต่ลักษณะความต้องการของงาน เช่น

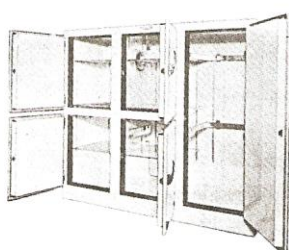
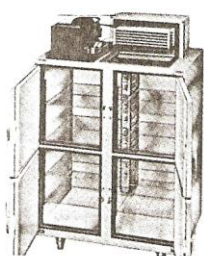
1. ตู้แช่แบบเปิดโชว์
2. ตู้น้ำหวาน
3. ตู้น้ำอัดลมแบบหยอดเหรียญ
4. ตู้ทำน้ำแข็งก้อน
5. โรงน้ำแข็ง
6. รถตู้เย็น

ในระบบการทำความเย็นชนิดตู้แช่ และน้ำแข็งเกล็ด จะมีอุปกรณ์บางส่วนที่แตกต่างจากระบบการทำความเย็นขนาดเล็กทั่วไป เช่น

ชุดคอนเดนซึ่งยูนิต  
ชุดอีแวปอเรเตอร์

#### 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 15. ชั่วโมงที่ 85 - 90 (ปฏิบัติแผงสาธิตตู้แช่และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด)  
จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ,

อุปกรณ์และครุภัณฑ์ที่มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายหน้าที่การทำงานและการแบ่งชนิดของน้ำยาและน้ำมันในระบบการทำงานเย็น (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้งานของระบบการทำงานเย็นขนาดเล็กทั่วไป
- 1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบการทำงานเย็นขนาดเล็กแบบต่าง ๆ

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 7.1 ซึ่งกล่าวถึงระบบการทำงานเย็นขนาดเล็ก , การทำงานและลักษณะโครงสร้างในส่วนที่แตกต่างกัน (เอกสารฯ ป.)
  - 2.2 แนะนำแผงสวิตช์และแผงสวิตช์เครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด
- นักเรียนลงปฏิบัติงานตามใบงานที่ 7.1 โดยทำการชี้แจงลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการลงปฏิบัติให้นักเรียนทราบ แล้วจึงลงมือปฏิบัติ (เอกสารฯ ป.)

### 3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนมีการแสดงออกถึงการช่วยกันรักษาความสะอาด การรักษาสภาพแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 7.1.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 7.1.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.5 ใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ป.)
- 4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

### การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 1. ความมีเหตุผล

- ทดสอบการทำงานคู่แ่ตามขั้นตอน

- ทดสอบการทำงานของเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ดตามขั้นตอน
- ปฏิบัติงานทักษะพื้นฐานในระบบการทำความเย็นตามขั้นตอน

## 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

## 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

## 4. เจียมใจความรู้

- นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของตู้แช่
- นักเรียนเข้าใจหลักการทำงานของเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด

## 5. เจียมใจคุณธรรม

- นักเรียนมีการแสดงออกถึงการช่วยกันรักษาความสะอาด การรักษาสภาพแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนมีการแสดงออกถึงการช่วยกันรักษาความสะอาด การรักษาสภาพแวดล้อม การอนุรักษ์ธรรมชาติ

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1,2

### สื่อโสตทัศน

- แผ่นใส แสดงโครงสร้างการทำงานของรถไฟตู้เย็น

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- แฟงสาธิตตู้แช่
- แฟงสาธิตเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 7.1.1, 7.1.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤดี การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.) และหัวข้อของใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ป.)

- ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ป.)

- ประเมินผลงาน โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 7.1.1, 7.1.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 9.1 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 7.1 (เอกสารฯ ป.)



### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 15

#### ก่อนเรียน

ระบบการทำความเย็นขนาดเล็ก มีการประยุกต์ใช้งานเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ หลายชนิด เช่น ตู้เย็น , ถังน้ำเย็น , ตู้แช่ , เครื่องทำน้ำแข็งหลอด , เครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด เป็นต้น

ให้นักเรียนสังเกตการทำงานและส่วนประกอบต่าง ๆ ของตู้แช่ และเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด ว่ามีอะไรที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันกับตู้เย็นหรือถังน้ำเย็นที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว

#### ขณะเรียน

ให้นักเรียนศึกษาอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรน้ำยา, วงจรไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เพิ่มเติมเข้ามาในแผงสวิตตู้แช่ และแผงสวิตเครื่องทำน้ำแข็งเกล็ด

ร่วมทำกิจกรรม และการเรียนรู้ที่เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 7 สอนครั้งที่ 15

#### หลังเรียน

ระบบการทำความเย็นที่มีอยู่หลายชนิดนั้น บ่อยครั้งที่จะเกิดการ ทำงานผิดปกติทั้งในวงจรไฟฟ้า และวงจรน้ำยา

ให้นักเรียนสังเกต และวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่กล่าวมาจากเอกสารต่าง ๆ และจากการปฏิบัติจริงที่ได้เรียนมาตั้งแต่ต้น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

## 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อี้มเอม, 2544. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล, 2545. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

## 11. บันทึกหลังการสอน

### ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

### ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

### ผลการสอนของครู

.....

.....

.....

.....

### ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

.....



แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา

.....


.....

.....

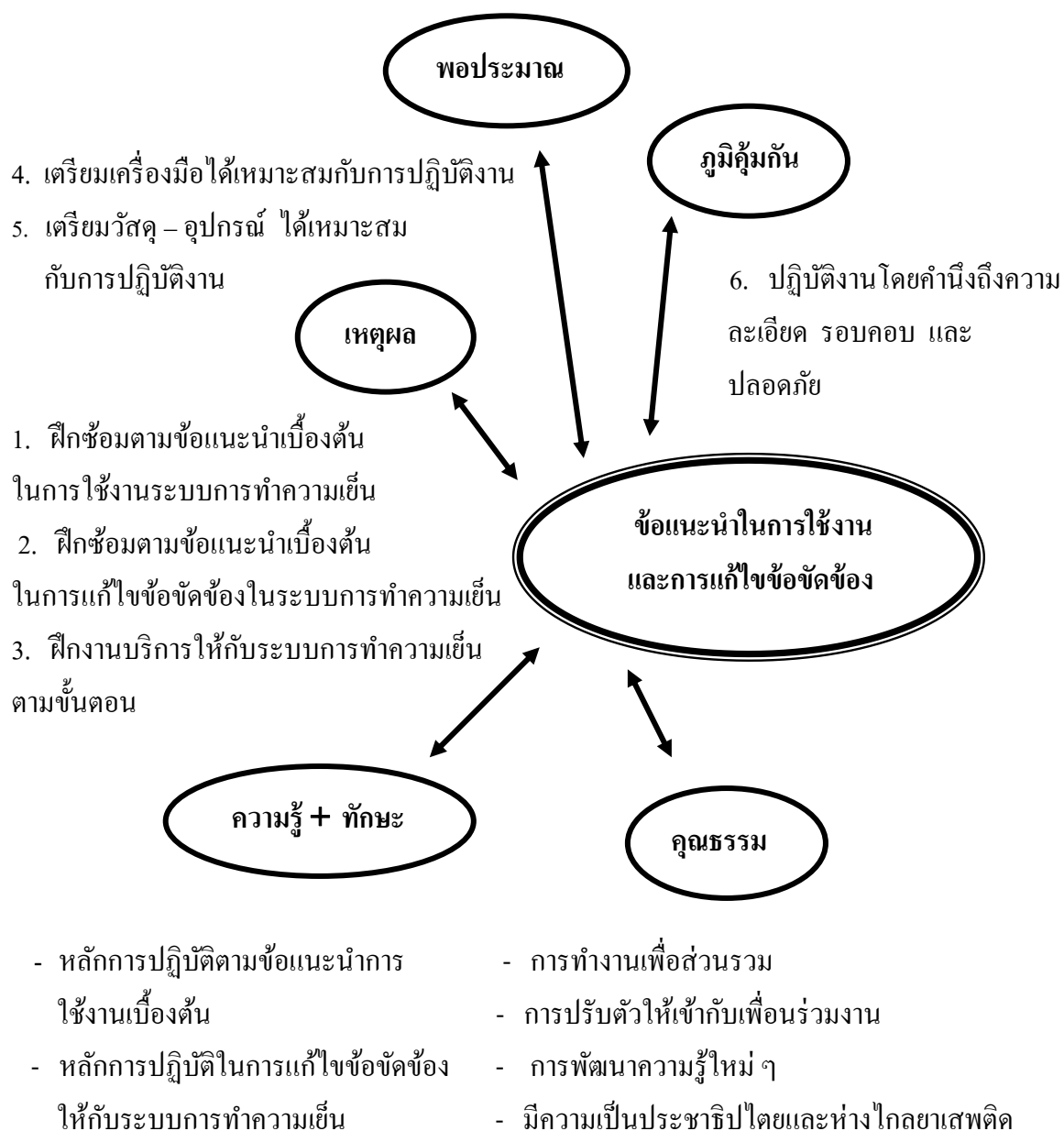
ลงชื่อ .....

(.....)

วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 8
	รหัสวิชา 10111307 ชื่อวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม	สัปดาห์ที่ 16 - 18
	ชื่อหน่วย เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศขนาดใหญ่	จำนวน 18 ชั่วโมง

### การออกแบบการจัดการเรียนเพื่อบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง



เศรษฐกิจ	สังคม	วัฒนธรรม	สิ่งแวดล้อม
1, 2, 3, 4, 5	1, 2, 3, 6	3, 6	3, 6

หน่วยที่ 8

จำนวน 18 ชั่วโมง



## แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เครื่องเครื่องปรับอากาศอุตสาหกรรม

ชื่อหน่วย เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศขนาดใหญ่

เรื่อง ข้อเสนอแนะในการใช้งานและการแก้ไข

### 1. สาระสำคัญ

ในระบบการทำงานขนาดเล็กที่นิยมใช้ทั่วไป เช่นตู้เย็น ตู้แช่ และตู้แช่น้ำเย็น มักจะมีคู่มือแนะนำการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้องเบื้องต้นแนบมาให้ด้วยเสมอ เช่น รายละเอียดทั่วไป วิธีการทำความสะอาดตู้เย็น ข้อเสนอแนะใช้งานเพื่อความปลอดภัย ข้อเสนอแนะในการปรับอุณหภูมิ วิธีการแช่อาหารในตู้เย็น การตรวจเช็คเพื่อแก้ไขปัญหาเบื้องต้น และการแก้ไขข้อขัดข้องของตู้เย็น เป็นต้น

ในการเรียนในรายวิชาเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ 1. เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ถึงหลักการการทำงานของระบบการทำงาน และได้ลงปฏิบัติงานพื้นฐานจนเกิดทักษะในการปฏิบัติงานแล้ว นักเรียนก็จะได้ลงภาคปฏิบัติงานจริง โดยการออกงานบริการติดตั้ง ซ่อมแซม และบำรุงรักษาเป็นลำดับถัดไป

และในส่วนของภาคผนวกท้ายบท จะเป็นบทความของช่างมืออาชีพเกี่ยวกับการบริการและตรวจซ่อมระบบการทำงานให้นักเรียนได้ศึกษาอีกส่วนหนึ่งด้วย

### 2. สมรรถนะประจำหน่วย

- 2.1 แสดงความรู้เกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำงานเย็น งานบริการ และบทความของช่างมืออาชีพ
- 2.2 ฝึกซ่อมตามข้อเสนอแนะเบื้องต้นในการใช้งานระบบการทำงานเย็น
- 2.3 ฝึกซ่อมตามข้อเสนอแนะเบื้องต้นในการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำงานเย็น
- 2.4 ฝึกงานบริการให้กับระบบการทำงานเย็นตามขั้นตอน

- 2.5 เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.6 เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- 2.7 ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย
- 2.8 แสดงพฤติกรรมถึงการการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

#### จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับข้อแนะนำในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำงาน งานบริการ และบทความของช่างมืออาชีพ
2. เพื่อให้มีทักษะเกี่ยวกับการใช้งาน การบริการ และการแก้ไขข้อขัดข้องให้กับระบบการทำงาน
6. เพื่อให้มีพฤติกรรมแสดงออกถึงการการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถอธิบายข้อแนะนำในการใช้งานระบบการทำงานขนาดเล็กได้
2. สามารถอธิบายการแก้ไขข้อขัดข้องให้กับระบบการทำงานขนาดเล็กได้
3. ปฏิบัติงานบริการให้กับระบบการทำงานได้
4. เข้าชั้นเรียนตรงเวลาและแต่งกายถูกต้องตามระเบียบ
5. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนและปฏิบัติงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด
6. มีความละเอียดรอบคอบในการสังเกตหรือทำงาน
7. แสดงความคิดเห็น ยอมรับความคิดเห็นและให้ความร่วมมือในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
8. ใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่าง ๆ รวมทั้งงานที่ได้รับมอบหมาย

### 4. สารการเรียนรู้

#### 4.1 ข้อแนะนำในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้อง

##### 4.1.1 ข้อแนะนำในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้อง

กิจกรรมที่ 4 – 1 ข้อแนะนำในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้อง

### เนื้อเรื่องย่อ

ในการใช้งานเครื่องทำความเย็นชนิดตู้เย็น มีข้อแนะนำเบื้องต้นในการใช้งานอยู่หลายหัวข้อ คือ

1. รายละเอียดทั่วไป
2. วิธีการทำความสะอาดตู้เย็น
3. ข้อแนะนำในการใช้งานเพื่อความปลอดภัย
4. ข้อแนะนำในการปรับอุณหภูมิ
5. วิธีการแช่อาหารในตู้เย็น
6. การตรวจเช็คเพื่อแก้ปัญหาเบื้องต้น
7. การแก้ไขข้อขัดข้องของตู้เย็น

#### 4.1.2 งานบริการทั่วไป

##### กิจกรรมที่ 4-2 ปฏิบัติงานบริการ

### เนื้อเรื่องย่อ

ในการซ่อมแซมและการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำความเย็น สรุปได้ว่าจะต้องประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือ
2. อุปกรณ์
3. วัสดุในการตรวจสอบ
4. ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบการทำความเย็นเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขข้อขัดข้อง และงานซ่อมแซม

#### 4.1.3 งานบริการทั่วไป

##### กิจกรรมที่ 4-3 ปฏิบัติงานบริการ

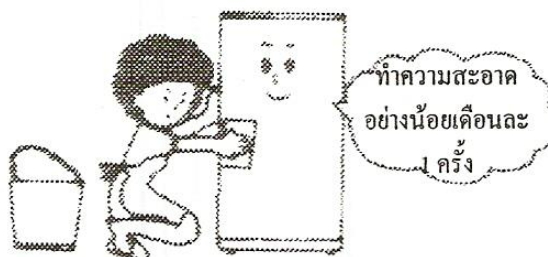
### เนื้อเรื่องย่อ

ในการซ่อมแซมและการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำความเย็น สรุปได้ว่าจะต้องประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่างๆ ดังต่อไปนี้

4. เครื่องมือ
5. อุปกรณ์
6. วัสดุในการตรวจสอบ
4. ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของระบบการทำความเย็นเพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขข้อขัดข้อง และงานซ่อมแซม

## 5. กิจกรรมการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 16. ชั่วโมงที่ 91 - 96 (ข้อเสนอแนะในการใช้งานและการแก้ไขข้อขัดข้อง)  
จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายหน้าที่การทำงานของวงจรไฟฟ้า รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ในวงจรไฟฟ้า (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการนำเครื่องทำความเย็นไปใช้งานลักษณะต่าง ๆ
- 1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับข้อแนะนำการใช้งานเครื่องทำความเย็น รวมทั้งการแก้ไขข้อขัดข้องต่าง ๆ

### 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 แนะนำใบความรู้ที่ 8.1 ซึ่งกล่าวถึงข้อแนะนำในการใช้งานของผู้เย็น และการแก้ไขข้อขัดข้องลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดกับตู้เย็น (เอกสารฯ ป.)
- 2.2 บันทึกคุณภาพของผลงานฯ หัวข้อ 8.1 (เอกสารฯ ป.)



### 3. ขั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนมีการแสดงออกการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

### 4. ขั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 10.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 10.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 8.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ใบทดสอบความรู้ที่ 8.1 (เอกสารฯ ป.)

4.5 ใบประเมินผลที่ 8.1 (เอกสารฯ ป.)

4.6 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 17. ชั่วโมงที่ 97 - 102 (งานบริการทั่วไป ครั้งที่ 1.)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

#### 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง

1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายความหมายต่างๆ และคำจำกัดความใน P-h Diagram (เอกสารฯ ป.)

1.3 แนะนำเกี่ยวกับการออกกิจกรรมตรวจสอบระบบการทำความเย็น รวมทั้งยกตัวอย่างสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ระบบการทำความเย็นทำงานผิดปกติ

1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับงานบริการตรวจสอบ

## 2. ชั้นปฏิบัติการกิจกรรม

2.1 ทบทวนเกี่ยวกับการเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งขั้นตอนการปฏิบัติงานต่าง ๆ , การหาสาเหตุในการที่ระบบการทำความเย็นทำงานผิดปกติ

2.2 แนะนำใบงานที่ 8.2.1 ตามหัวข้อต่างๆ นักเรียนออกปฏิบัติงานบริการและตรวจสอบระบบการทำความเย็นตามขั้นตอนในใบงาน (เอกสารฯ ป.)

## 3. ชั้นสรุป

3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)

3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนมีการแสดงออกการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน การอนุรักษ์ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ชั้นประเมินผล

4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 11.1 (เอกสารฯ ท.)

4.2 ใบประเมินผลที่ 11.1 (เอกสารฯ ท.)

4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 8.2.1 (เอกสารฯ ป.)

4.4 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

สอนครั้งที่ 18. ชั่วโมงที่ 103 - 108 (งานบริการทั่วไป ครั้งที่ 2.)

จัดการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบทดลอง



ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้, วัสดุ, อุปกรณ์และครุภัณฑ์ให้มีความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม มีการเข้าสอนตรงเวลา ตรวจสอบความเรียบร้อยและความพร้อมของตัวนักเรียนรวมทั้งเครื่องมือ วัสดุ – อุปกรณ์ ที่นักเรียนจำเป็นต้องมีการเตรียมมา บันทึกเอกสารประจำชั้นเรียนให้เรียบร้อย จากนั้นจึงนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้

## 1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ให้นักเรียนเล่าประสบการณ์ จากงานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียนครั้งที่ผ่านมา เล่าสู่กันฟัง
- 1.2 เข้าสู่ความรู้พื้นฐาน อธิบายความหมายต่างๆ และขั้นตอนการคำนวณตาม P-h Diagram (เอกสารฯ ท.)
- 1.3 แนะนำเกี่ยวกับการออกแบบบริการตรวจสอบระบบการทำงานร่วมกัน รวมทั้งยกตัวอย่าง สาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ระบบการทำงานร่วมกันผิดปกติ
- 1.4 แนะนำเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับงานบริการตรวจสอบ

## 2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม

- 2.1 ทบทวนเกี่ยวกับการเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งขั้นตอนการปฏิบัติงาน ต่าง ๆ , การหาสาเหตุในการที่ระบบการทำงานร่วมกันผิดปกติ
- 2.2 แนะนำใบงานที่ 8.2.2 ตามหัวข้อต่างๆ นักเรียนออกปฏิบัติงานบริการและตรวจสอบ ระบบการทำงานร่วมกันตามขั้นตอนในใบงาน (เอกสารฯ ป.)

## 3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน (เอกสารฯ ป.)
- 3.2 ครูสรุปผลการทำงานและสนับสนุนให้นักเรียนมีการแสดงออกการทำงานเพื่อ ส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน การอนุรักษ์ ธรรมชาติ มีความเป็นประชาธิปไตยและห่างไกลยาเสพติด

## 4. ขั้นประเมินผล

- 4.1 ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 11.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.2 ใบประเมินผลที่ 11.2 (เอกสารฯ ท.)
- 4.3 ใบทดสอบความรู้ที่ 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)
- 4.4 ทำการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

## การบูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

### 1. ความมีเหตุผล

- ฝึกซ้อมตามข้อแนะนำเบื้องต้นในการใช้งานระบบการทำงานร่วมกัน
- ฝึกซ้อมตามข้อแนะนำเบื้องต้นในการแก้ไขข้อขัดข้องในระบบการทำงานร่วมกัน
- ฝึกงานบริการให้กับระบบการทำงานร่วมกันตามขั้นตอน

### 2. ความพอประมาณ

- เตรียมเครื่องมือได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
- เตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ได้เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน

### 3. การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

- นักเรียนปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงความละเอียด รอบคอบ และปลอดภัย

### 4. เจือ้นใจความรู้

- หลักการข้อแนะนำในการใช้งานของระบบการทำความเย็น
- หลักการข้อแนะนำในการแก้ไขข้อขัดข้องของระบบการทำความเย็น

### 5. เจือ้นใจคุณธรรม

- นักเรียนแสดงออกถึงการการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน

## การบูรณาการกับมาตรฐานสถานศึกษา 3 D

### 1. ด้านประชาธิปไตย

- มีการเปิดโอกาสนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น

### 2. ด้านคุณธรรม จริยธรรมและความเป็นไทย

- นักเรียนแสดงออกถึงการการทำงานเพื่อส่วนรวม สนใจใฝ่รู้การพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนร่วมงาน

### 3. ด้านภูมิคุ้มกันภัยจากยาเสพติด

- นักเรียนใช้เวลาว่างในการทบทวนความรู้ต่างๆ รวมทั้งทำงานที่ได้รับมอบหมาย

## 6. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### สื่อสิ่งพิมพ์

- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคทฤษฎี
- เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ฯ ภาคปฏิบัติ
- เอกสารอ้างอิง ลำดับที่ 1, 2, 3

### สื่อโสตทัศน

- .....

### หุ่นจำลองหรือของจริง

- คู่มือการใช้งานต่างๆ ที่แนบมาพร้อมเครื่องทำความเย็น
- เครื่องทำความเย็นชนิดต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา

## 7. หลักฐาน

### หลักฐานความรู้

- ผลการสังเกต
- ผลการมอบหมายงาน
- ผลการทดสอบจากใบทดสอบฯ
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

### หลักฐานการปฏิบัติงาน

- ผลงาน / ชิ้นงานของนักเรียน
- ผลการประเมินผลจากใบประเมินผลฯ

## 8. วัดและประเมินผล

### 8.1 เครื่องมือประเมิน

- ทดสอบใบทดสอบความรู้ที่ 10.1, 11.1, 11.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบประเมินผลที่ 10.1, 11.1, 11.2 (เอกสารฯ ท.)
- ใบทดสอบความรู้ที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)
- ใบประเมินผลที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)

### 8.2 วิธีการประเมิน

- **ประเมินกิจนิสัยการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความเข้าใจและการมีส่วนร่วม ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย ความประพฤติ การแต่งกาย การปฏิบัติตามกฎต่างๆ ของโรงงาน การตรงต่อเวลา การเตรียมพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงาน และคุณธรรม จริยธรรมพื้นฐานทั่วไปตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 10.1, 11.1, 11.2 (เอกสารฯ ท.) และหัวข้อของใบประเมินผลที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินกระบวนการปฏิบัติงาน** โดยการสังเกตกระบวนการเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ การใช้วัสดุอุปกรณ์ การใช้เครื่องมือ และการปฏิบัติงานตามขั้นตอน ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)

- **ประเมินผลงาน** โดยการสังเกตความรู้ความเข้าใจในงานที่ปฏิบัติ การนำไปใช้ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมหลังเรียน ประเมินความรู้โดยใช้ใบทดสอบความรู้ที่ 10.1, 11.1, 11.2 (เอกสารฯ ท.) ใบทดสอบความรู้ที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.) ประเมินคุณภาพของงาน การปฏิบัติงานหรือการทดสอบเพิ่มเติม ตามหัวข้อของใบประเมินผลที่ 10.1, 11.1, 11.2 (เอกสารฯ ท.) และใบประเมินผลที่ 8.1, 8.2.1, 8.2.2 (เอกสารฯ ป.)

### 8.3 เกณฑ์การประเมิน

- คะแนน 80 – 100 = ดี
- คะแนน 70 – 79 = ปานกลาง
- คะแนน 60 – 69 = พอใช้
- คะแนน 50 – 59 = ต้องปรับปรุง

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ / งานที่มอบหมาย

### สอนครั้งที่ 16

#### ก่อนเรียน

เครื่องทำความเย็นขนาดเล็กที่มีใช้กันอยู่ในท้องตลาดมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด เช่น ตู้เย็น, เครื่องทำน้ำเย็น, ตู้แช่ ซึ่งบ่อยครั้งที่เครื่องทำความเย็นเหล่านี้ เกิดขัดข้องในการทำงาน

ให้นักเรียนศึกษาและสังเกตถึงวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องเหล่านั้น

#### ขณะเรียน

ให้นักเรียนศึกษาถึงข้อแนะนำในการใช้งานของระบบการทำความเย็นใหม่ที่ใช้งานครั้งแรก รวมทั้งวิธีการแก้ไขข้อขัดข้องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบการทำความเย็น ตามแบบการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 8 สอนครั้งที่ 15

#### หลังเรียน

หลังจากได้ศึกษาถึงการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับระบบการทำความเย็น ในกรณีถ้ามีการตรวจซ่อมเกิดขึ้น ในส่วนของผู้ที่จะไปทำการตรวจซ่อมจะต้องเตรียมความพร้อมอะไรบ้าง

ให้นักเรียนจดบันทึก แสดงขั้นตอนที่พร้อมจะปฏิบัติงานดังกล่าว

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

### สอนครั้งที่ 17

#### ก่อนเรียน

ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นในระบบการทำความเย็น มีสาเหตุทั้งในวงจรไฟฟ้าและวงจรรน้ำยา ซึ่งข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นการแก้ไขจะแตกต่างกันไป

ให้นักเรียนลองศึกษาดูว่า ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ถ้ามีการแก้ไข เราควรเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง รวมทั้งวิธีการที่จะแก้ไขข้อขัดข้องนั้น

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนรับฟังการทบทวนถึงหัวข้อต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาเพื่อเตรียมการออกปฏิบัติงานบริการและตรวจซ่อม เครื่องทำความเย็นนอกห้องปฏิบัติการ

นักเรียนออกปฏิบัติงานบริการและตรวจตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 สอนครั้งที่ 17

**หลังเรียน**

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกบริการและตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็นมีหลายสาเหตุ บางครั้งไม่มีกล่าวไว้ในการเรียนในห้องปฏิบัติการ

ให้นักเรียนออกปฏิบัติงานบ่อย ๆ เพื่อเพิ่มทักษะและประสบการณ์ในการบริการและตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

**สอนครั้งที่ 18****ก่อนเรียน**

ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นในระบบการทำความเย็น มีสาเหตุทั้งในวงจรไฟฟ้าและวงจรรน้ำยา ซึ่งข้อขัดข้องที่เกิดขึ้นการแก้ไขจะแตกต่างกันไป

ให้นักเรียนลองศึกษาว่า ข้อขัดข้องที่เกิดขึ้น ถ้ามีการแก้ไข เราควรเตรียมเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์อะไรบ้าง รวมทั้งวิธีการที่จะแก้ไขข้อขัดข้องนั้น

**ขณะเรียน**

ให้นักเรียนรับฟังการทบทวนถึงหัวข้อต่าง ๆ ที่ได้ศึกษาเพื่อเตรียมการออกปฏิบัติงานบริการและตรวจซ่อม เครื่องทำความเย็นนอกห้องปฏิบัติการ

นักเรียนออกปฏิบัติงานบริการและตรวจตามขั้นตอนในใบปฏิบัติงาน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยที่ 8 สอนครั้งที่ 18

**หลังเรียน**

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกบริการและตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็นมีหลายสาเหตุ บางครั้งไม่มีกล่าวไว้ในการเรียนในห้องปฏิบัติการ

ให้นักเรียนออกปฏิบัติงานบ่อย ๆ เพื่อเพิ่มทักษะและประสบการณ์ในการบริการและตรวจซ่อมเครื่องทำความเย็น

กิจกรรมเสนอแนะ .....

.....

.....

### 10. เอกสารอ้างอิง

1. สนอง อิ่มแอม. 2544. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

2. สมศักดิ์ สุโมตยกุล. 2545. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

3. อัครเดช สีนุรักษ์. 2538. การทำความเย็น. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

### 11. บันทึกหลังการสอน

ข้อสรุปหลังการสอน

.....

.....

.....

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....





**ผลการสอนของครู**

.....  
.....  
.....

**ปัญหาที่พบ**

.....  
.....  
.....

**แนวทางแก้ปัญหาและ / หรือพัฒนา**

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

**บันทึกการตรวจสอบและ / หรือข้อเสนอแนะของหัวหน้าแผนกวิชา**

.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)  
วันที่ .....เดือน .....พ.ศ. ....

