



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2010-0906 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

สิบเอกดีเพชร ไชยศล

สาขาวิชาโลหะการ/เทคนิคโลหะ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น รหัสวิชา 2010-0905 มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ว่างอุตสาหกรรม ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพในรายวิชานี้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพเล่มนี้ ได้นำคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา ตามหลักสูตร ปวส. 2545 ปรับปรุง 2546 นำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดเนื้อหาประจำสัปดาห์ ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา, หมวดที่ 2 จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา, หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ, หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา, หมวดที่ 5 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล และหมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน และบันทึกหลังการสอน มีเนื้อหาทั้งหมด 18 หน่วย ในส่วนของเนื้อหาสาระได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากตำรา เอกสารประกอบการสอน ใบความรู้ ใบงาน วัสดุช่างของสาขาวิชาต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม และอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตลอดจนได้ปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้เนื้อหาที่สมบูรณ์ และถูกต้องจากนั้นจึงจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

ข้าพเจ้าฯ หวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพเล่มนี้ น่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับครู-อาจารย์ และนักเรียน-นักศึกษา ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่น หากพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ก็ขอได้โปรดกรุณาแจ้งให้ผู้จัดทำทราบด้วย เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ตีเพชร ไชยศล

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยนครพนม

## รายละเอียดของรายวิชา

### สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 2010-0906 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น
2. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วย
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชา เทคนิคโลหะ 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขาวิชา เทคนิคโลหะ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ตีเพชร ไชยศล
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 2/2560 ระดับชั้น ปวส.1 ม.6
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) - ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน - ไม่มี
8. สถานที่เรียน พื้นที่ปฏิบัติงาน สาขาวิชาเทคนิคโลหะ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด - ไม่มี

## 5.1 ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา 2010-0906 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น จำนวน 2 หน่วยกิต  
 ชั้น ปวส.1 ม.6 สาขาวิชา/กลุ่มวิชา เทคโนโลยีการผลิต

ชื่อหน่วยการสอน/การเรียนรู้ พฤติกรรมกรเรียนรู้อ	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย(๕)	ด้านจิตพิสัย (๕)	รวม (๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ(๕)	นำไปใช้ (๕)	วิเคราะห์ (๕)	สังเคราะห์ (๕)	ประเมินค่า(๕)					
1. ความปลอดภัย	5	5	5	5	5	4	4	5	38	2	4
2. งานโลหะแผ่นและประกอบขึ้นรูป	4	5	5	5	5	3	5	5	37	3	16
3. งานบัดกรีอ่อน	4	4	4	5	5	5	5	5	37	3	4
4. งานเขียนแบบแผ่นคลี่	5	5	5	5	5	4	5	5	39	1	4
5. ตำแหน่งงานเชื่อมและลักษณะการต่อชิ้นงาน	5	3	5	5	3	4	4	4	34	5	4
6. งานเชื่อมแก๊ส	5	5	5	5	5	5	5	4	39	1	16
7. งานบัดกรีแข็ง	5	5	5	3	3	4	4	4	33	6	4
8. งานเชื่อมไฟฟ้า	5	5	5	4	5	5	3	4	36	4	12
<b>รวมคะแนน</b>	38	37	39	37	36	34	35	36	293		64
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	2	3	1	3	4	6	5	4			

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

## 5.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2010-0906 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น จำนวน 2 หน่วยกิต  
จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 4 ชั่วโมง รวม 72 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
1	ความปลอดภัย	1. ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น 2. ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส 3. ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า
2	งานโลหะแผ่นและประกอบขึ้นรูป	1. โลหะแผ่น 2. เครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น 3. การเคาะขึ้นงานขอบงานด้วยมือ - ใบงาน
3	งานบัดกรีอ่อน	1. งานบัดกรีอ่อน 2. โลหะประสาน 3. น้ำประสาน 4. ขั้นตอนการบัดกรีอ่อน - ใบงาน
4	งานเขียนแบบแผ่นคลี่	1. งานเขียนแบบแผ่นคลี่ 2. การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย 3. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี - ใบงาน
5	ตำแหน่งงานเชื่อมและลักษณะการต่อขึ้นงาน	1. ท่าเชื่อม 2. รอยต่อและชนิดของรอยต่อ 3. การบากร่องรอยต่อ
6	งานเชื่อมแก๊ส	1. การเชื่อมด้วยแก๊สต่าง ๆ 2. การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจน-อะเซทิลีน 3. การผลิตแก๊สอะเซทิลีน 4. แก๊สออกซิเจน 5. เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส 6. ชุดเชื่อมแก๊สขั้นตอนการใช้ชุดเชื่อมแก๊ส 7. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส 8. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส 9. งานตัดโลหะด้วยแก๊ส

		<ul style="list-style-type: none"> <li>10. อุปกรณ์การตัดแก๊ส</li> <li>11. ปฏิบัติการของการตัดด้วยแก๊ส</li> <li>12. ลำดับขั้นการตัด</li> <li>13. การใช้อุปกรณ์ช่วยตัด</li> <li>14. การตัดโลหะแผ่นบาง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>
7	งานบัดกรีแข็ง	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. งานบัดกรีแข็ง</li> <li>2. คุณสมบัติของการบัดกรีแข็ง</li> <li>3. ตัวช่วยประสาน</li> <li>4. ลวดบัดกรีหรือโลหะประสาน</li> <li>5. การให้ความร้อนในการบัดกรี</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>
8	งานเชื่อมไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. กรรมวิธีการเชื่อม</li> <li>2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>3. ลวดเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>4. เครื่องมือและอุปกรณ์</li> <li>5. องค์ประกอบของงานเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>6. การเริ่มต้นอาร์ก</li> <li>7. การเคลื่อนที่และการสายลวดเชื่อม</li> <li>8. เทคนิคการเชื่อมไฟฟ้า</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

โดยบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง / ผล 5 มิติ / นโยบาย 3 D และ 11 ดี 11 เก่ง

รหัสวิชา 2010-0906 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่น จำนวน 2 หน่วยกิต

ชั้น ปวส.1 ม.6 สาขาวิชา/กลุ่มวิชา เทคโนโลยีการผลิต

ชื่อหน่วยการสอน / สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม (50)	ลำดับความสำคัญ
	3 หัวง			2 เจ็อนไซ								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ (5)	มีเหตุผล (5)	มีภูมิคุ้มกัน (5)	รอบรู้ (5)	รอบคอบ (5)	ระมัดระวัง (5)	ซื่อสัตย์สุจริต (5)	ซื่อสัตย์สุจริต (5)	ซื่อสัตย์สุจริต (5)	ซื่อสัตย์สุจริต (5)		
<b>หน่วยการสอนที่ 1 ความปลอดภัย</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น 2. ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส 3. ความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	48	1
<b>หน่วยการสอนที่ 2 งานโลหะแผ่นและ</b> <b>ประกอบชิ้นรูป</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. โลหะแผ่น 2. เครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น 3. การเคาะชิ้นงานขอบงานด้วยมือ - ใบงาน	5	5	5	4	4	4	4	3	5	5	44	4
<b>หน่วยการสอนที่ 3 งานบัดกรีอ่อน</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. งานบัดกรีอ่อน 2. โลหะประสาน 3. น้ำประสาน 4. ขั้นตอนการบัดกรีอ่อน - ใบงาน	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	48	2
<b>หน่วยการสอนที่ 4 งานเขียนแบบแผ่นคลี่</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b>	4	5	5	5	3	3	5	4	3	5	42	6

1. งานเขียนแบบแผ่นคลี่ 2. การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย 3. การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยเส้นรัศมี - ใบงาน													
<b>หน่วยการสอนที่ 5</b> ตำแหน่งงานเชื่อม และลักษณะการต่อชิ้นงาน <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. ทำเชื่อม 2. รอยต่อและชนิดของรอยต่อ 3. การบากร่องรอยต่อ	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	45	3	
<b>หน่วยการสอนที่ 6</b> งานเชื่อมแก๊ส <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเชื่อมด้วยแก๊สต่าง ๆ 2. การเชื่อมด้วยแก๊สออกซิเจน-อะเซทิลีน 3. การผลิตแก๊สอะเซทิลีน 4. แก๊สออกซิเจน 5. เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อมแก๊ส 6. ชุดเชื่อมแก๊สขั้นตอนการใช้ชุดเชื่อมแก๊ส 7. เปลวไฟในการเชื่อมแก๊ส 8. เทคนิคการเชื่อมแก๊ส 9. งานตัดโลหะด้วยแก๊ส 10. อุปกรณ์การตัดแก๊ส 11. ปฏิบัติการของการตัดด้วยแก๊ส 12. ลำดับขั้นการตัด 13. การใช้อุปกรณ์ช่วยตัด 14. การตัดโลหะแผ่นบาง - ใบงาน	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	46	2	
<b>หน่วยการสอนที่ 7</b> งานบัดกรีแข็ง <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. งานบัดกรีแข็ง 2. คุณสมบัติของการบัดกรีแข็ง 3. ตัวช่วยประสาน 4. ลวดบัดกรีหรือโลหะประสาน 5. การให้ความร้อนในการบัดกรี	5	5	5	5	4	4	4	4	3	5	44	5	



- ใบงาน													
<b>หน่วยการสอนที่ 8 งานเชื่อมไฟฟ้า</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b>													
1. กรรมวิธีการเชื่อม													
2. เครื่องเชื่อมไฟฟ้า													
3. ลวดเชื่อมไฟฟ้า													
4. เครื่องมือและอุปกรณ์	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	48	3	
5. องค์ประกอบของงานเชื่อมไฟฟ้า													
6. การเริ่มต้นอาร์ก													
7. การเคลื่อนที่และการสายลวดเชื่อม													
8. เทคนิคการเชื่อมไฟฟ้า													
- ใบงาน													
<b>รวม</b>	39	40	40	38	32	32	35	35	34	39	365	26	
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	2	1	1	3	6	6	4	4	5	2			

## หมวดที่ 2 จุดประสงค์และมาตรฐานรายวิชา

### 1. จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า
2. เพื่อให้ปฏิบัติงานเชื่อมและโลหะแผ่นด้วยความปลอดภัยตามหลักอาชีวอนามัย
3. เพื่อให้สามารถใช้และปรับแต่งเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
4. เพื่อให้มีความสามารถสามารถเชื่อมแก๊ส เชื่อมไฟฟ้าและงานโลหะแผ่น
5. เพื่อให้มีกิจนิสัยในการทำงานด้วยความเป็นระเบียบเรียบร้อย ประณีตรอบคอบและตระหนักถึงความปลอดภัย

### 2. มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า
2. เชื่อม แล่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
3. เชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน
4. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

### 3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น ความปลอดภัยในงานเชื่อมและงานโลหะแผ่น กระบวนการเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า วัสดุ เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ ในงานเชื่อม เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเล่นประสาน (Brazing) รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการเล่นประสาน ทำเชื่อม การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย ด้วยวิธีเส้นขนานและแบบรัศมี ขอบงานตะเข็บ หลักการบัดกรี(Soldering) และปฏิบัติเกี่ยวกับการประกอบติดตั้งเครื่องมือ-อุปกรณ์ ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ ทำราบ การเขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงาน การทำตะเข็บ การบัดกรี การขึ้นรูปด้วยการพับ ตัด เคาะขึ้นขอบ การม้วน และประกอบชิ้นงาน โดยใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยส่วนบุคคลถูกต้องตามหลักหลักความปลอดภัย และอาชีวอนามัย

### หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา			
ปฏิบัติ 72 ชั่วโมง	สอนเสริม - ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน - ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 1 ชั่วโมง
2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล 1 ชั่วโมง/สัปดาห์			

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

1. คุณธรรม จริยธรรม
1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา ความมีมนุษยสัมพันธ์ ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสนใจใฝ่รู้ ความรักสามัคคี ความกตัญญูกตเวทิต การตรงต่อเวลา
1.2 วิธีการสอน ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
- ครูอธิบายพร้อมกับสาธิตในงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในแต่ละใบงาน
- ถามและตอบข้อสงสัย
- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมและงานโลหะแผ่น ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย
- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ให้ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง

### 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการปฏิบัติงาน ชิ้นงาน พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน
- การสอบกลางภาค และปลายภาค
- คะแนนคุณธรรม และจริยธรรม

### บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### หลักความพอประมาณ

นักศึกษารู้จักใช้วัสดุอย่างประหยัด ไม่เกิดของเสีย และมีประโยชน์ในการใช้งานได้จริง

#### หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องกับงาน ว่าจำเป็นในการที่จะใช้กับงานนั้นๆ หรือไม่

#### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานจริง ก่อนที่จะทำการขึ้นรูป เพื่อมิให้เกิดของเสียเกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในการผลิต

#### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อวัสดุที่มีคุณภาพ ราคาเหมาะสม และไม่เลือกซื้อวัสดุเกินความจำเป็นในการใช้งาน ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดความฟุ่มเฟือย

#### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือย มีวินัยในตนเอง ในการทำงาน

## 2. ความรู้

## 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

หลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมและโลหะแผ่น ความปลอดภัยในงานเชื่อมและงานโลหะแผ่น กระบวนการเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า วัสดุ เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ ในงานเชื่อม เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเชื่อมประสาน (Brazing) รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการเชื่อมประสาน ทำเชื่อม การเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่าย ด้วยวิธีเส้นขนานและแบบรัศมี ขอบงานตะเข็บ หลักการบัดกรี(Soldering) และปฏิบัติเกี่ยวกับการประกอบติดตั้งเครื่องมือ-อุปกรณ์ ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า การเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ ทำราบ การเขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงาน การทำตะเข็บ การบัดกรี การขึ้นรูปด้วยการพับ ตัด เคาะขึ้นขอบ การม้วน และประกอบชิ้นงาน โดยใช้อุปกรณ์ ความปลอดภัยส่วนบุคคลถูกต้องตามหลักหลักความปลอดภัย และอาชีวอนามัย

## 2.2 วิธีการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็นผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตในงานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในแต่ละใบงาน
- ถามและตอบข้อสงสัย
- ให้นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมและงานโลหะแผ่น ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย
- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ให้ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง

## 1.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลจากการปฏิบัติงาน ชิ้นงาน พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน และการส่งงาน
- การสอบกลางภาค และปลายภาค
- คะแนนคุณธรรม และจริยธรรม

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎี เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)

- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหา จากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว

- มอบหมายงานตามใบงาน

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากชิ้นงานในแต่ละใบงาน และการแสดงความคิดเห็นในชั้นเรียน
- การสอบกลางภาคและปลายภาค

## 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 4.1 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

### 4.2 วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว และมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้ นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนทั้งในการทำงานกลุ่ม และงานเดี่ยวอย่างชัดเจน

### 4.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว ของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ

## 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 5.1 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา สามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- สามารถใช้ภาษาไทยในการอธิบายขั้นตอนการปฏิบัติได้ด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

### 5.2 วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจประกอบการสอนทฤษฎีใน

ชั้นเรียน

- การสอนโดยมีการสาธิตจริง โดยนำข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติ และสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการอธิบายหรือสาธิตจริง นำเสนอทั้งในรูปเอกสารใบงาน และด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

### 5.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะจากการใช้ภาษาเขียนจากใบงาน และงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากใบงาน

## หมวดที่ 5 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

5.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน ชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียน การสอนในรายวิชา งานเชื่อม และโลหะแผ่นเบื้องต้น และ ความปลอดภัย	-	4	<ol style="list-style-type: none"><li>1. อธิบายจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และวิธีการวัดผลประเมินผล</li><li>2. ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับ อาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้<ul style="list-style-type: none"><li>- ครูอธิบายเรื่องความปลอดภัยในงาน โลหะแผ่นและการใช้เครื่องมือต่างๆ</li><li>- ครูอธิบายเรื่องความปลอดภัยในงาน เชื่อมแก๊สและการใช้เครื่องมือต่างๆ</li><li>- ครูอธิบายเรื่องความปลอดภัยในงาน เชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือต่างๆ</li><li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li><li>- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเรื่อง ความปลอดภัยแล้วส่งงานให้อาจารย์ผู้สอน</li></ul></li></ol>	

				ตรวจความถูกต้อง	
2, 3, 4, 5	งานโลหะแผ่นและประกอบขึ้นรูป	-	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานโลหะแผ่นและการประกอบขึ้นรูป</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการขึ้นรูปงานโลหะแผ่นให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการขึ้นรูปตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงานที่ 1 การตัดตรงด้วยกรรไกร</li> <li>- ใบงานที่ 2 การตัดโค้ง</li> <li>- ใบงานที่ 3 งานประกอบขึ้นรูปชิ้นงาน</li> <li>- ใบงานที่ 4 การทำกล่องสี่เหลี่ยม</li> </ul>	
6	งานบัดกรีอ่อน	-	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานบัดกรีอ่อน</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการบัดกรีอ่อนให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการบัดกรีอ่อนตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> </ul>	

				- ใบงานที่ 5 งานบัดกรีกล่องสี่เหลี่ยม	
7	งานเขียนแบบแผ่นคลี่	-	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานเขียนแบบแผ่นคลี่</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเขียนแบบแผ่นคลี่ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่างในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเขียนแบบแผ่นคลี่ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงานที่ 6 การเขียนแบบแผ่นคลี่กล่องด้วยวิธีอย่างง่าย</li> <li>- ใบงานที่ 7 การเขียนแบบกรวยด้วยวิธีเส้นรัศมี</li> </ul>	
8	ตำแหน่งงานเชื่อมและลักษณะการต่อชิ้นงาน	-	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายเรื่องตำแหน่งงานเชื่อมและการใช้เครื่องมือต่างๆ ในตำแหน่งงานเชื่อม</li> <li>- ครูอธิบายเรื่องลักษณะการต่อชิ้นงานและการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการต่อชิ้นงานเชื่อม</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- นักศึกษาทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับตำแหน่งงานเชื่อมและลักษณะการต่อชิ้นงานแล้วส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจความถูกต้อง</li> </ul>	
9	สอบกลางภาค	-	4	- สอบวัดความรู้	



10, 11, 12, 13	งานเชื่อมแก๊ส	-	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนัย การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับ อาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงาน เชื่อมแก๊ส</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อมแก๊ส ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมแก๊ส ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และ ความถูกต้อง</li> <li>- ใบงานที่ 8 การปรับเปลวไฟ</li> <li>- ใบงานที่ 9 การควบคุมบ่อหลอม ละลาย</li> <li>- ใบงานที่ 10 การหลอมประสาน ชิ้นงานโดยไม่ใช้ลวดเชื่อม</li> <li>- ใบงานที่ 11 การเชื่อมเดินแนวเติม ลวดเชื่อม</li> <li>- ใบงานที่ 12 การเชื่อมต่อชนเดินแนว เติมลวดเชื่อ</li> </ul>	
14	งานบัดกรีแข็ง	-	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนัย การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับ อาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงาน งานบัดกรีแข็ง</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการบัดกรี แข็งให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบ งาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการบัดกรีแข็ง ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์</li> </ul>	

				<p>ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</p> <p>- ใบงานที่ 13 งานบัดกรีแข็งต่อชน</p>	
15, 16, 17	งานเชื่อมไฟฟ้า	-	12	<p>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</p> <p>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อมไฟฟ้าให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</p> <p>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมไฟฟ้าตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</p> <p>- ถามและตอบข้อสงสัย</p> <p>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</p> <p>- ใบงานที่ 14 ฝึกเริ่มอาร์กและเดินแนวเป็นช่วงสั้น ๆ</p> <p>- ใบงานที่ 15 ฝึกการต่อแนวเชื่อม</p> <p>- ใบงานที่ 16 การเชื่อมเดินแนว</p> <p>- ใบงานที่ 17 การเชื่อมพอกทับแนวเดิม</p> <p>- ใบงานที่ 18 การเชื่อมต่อชนท่าราบ</p> <p>- ใบงานที่ 19 การเชื่อมต่อเกย</p> <p>- ใบงานที่ 20 การเชื่อมต่อตัวที่ทำขนานนอน</p>	
18	สอบปลายภาค	-	4	- สอบวัดความรู้	

5.2 แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของ การประเมินผล
- สอบกลางภาค	9	10%
- สอบปลายภาค	18	10%
- วิเคราะห์การทำงานกลุ่ม และผลงานตามใบงาน - การส่งงานตามที่มอบหมาย	ตลอดภาค การศึกษา	60%
- คะแนนคุณธรรม จริยธรรม การเข้าชั้นเรียน การมีส่วนร่วม	ตลอดภาค การศึกษา	20%

#### หมวดที่ 6. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เอกสารคำสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, งานเชื่อมโลหะ 1, 2</li> <li>2. ใบงาน</li> </ol>
<p>2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต</li> </ul>