



แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2011 - 0419 วิชา เทคโนโลยีการเชื่อม 2  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย  
สิบเอกดีเพชร ไชยศล  
สาขาวิชาเทคนิคโลหะ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพ วิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 2 รหัสวิชา 2011 - 0419 มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น สูง (ปวส.) ช่างอุตสาหกรรม ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพในรายวิชานี้

การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพเล่มนี้ ได้นำคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา ตามหลักสูตร ปวส. ๒๕๔๕ ปรับปรุง ๒๕๔๖ นำมาวิเคราะห์เพื่อกำหนด เนื้อหาประจำสัปดาห์ ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูล โดยทั่วไปของรายวิชา, หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์, หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ, หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา, หมวดที่ 5 แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการ ประเมินผล, หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน และบันทึกหลังการสอน มีเนื้อหาทั้งหมด 18 หน่วย ในส่วนของเนื้อหาสาระได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากตำรา เอกสารประกอบการสอน ใบความรู้ ใบงาน วัสดุช่างของสาขาวิชาต่างๆ โรงงานอุตสาหกรรม และอินเทอร์เน็ตที่เกี่ยวข้องกับวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 1 นำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตลอดจนได้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้เนื้อหาที่สมบูรณ์ และถูกต้อง จากนั้นจึงจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

ข้าพเจ้าฯ หวังว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบมุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพเล่มนี้ น่าจะเป็นประโยชน์อย่าง ยิ่งสำหรับครู-อาจารย์ และนักเรียน-นักศึกษา ที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีการ เชื่อม 1 หากพบข้อบกพร่องหรือมีข้อเสนอแนะประการใด ก็ขอได้โปรดกรุณาแจ้งให้ผู้จัดทำทราบด้วย เพื่อ จะได้ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สืบเอก.....

(ตีเพชร ไชยศล)

ตำแหน่ง อาจารย์

## รายละเอียดของรายวิชา

### สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชา เทคโนโลยีโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ 1 ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

1. รหัสและชื่อรายวิชา 2011 - 0419 วิชา เทคโนโลยีการเชื่อม 2
2. จำนวนหน่วยกิต 2 หน่วย
3. หลักสูตร และประเภทของรายวิชา 3.1 หลักสูตร สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ 3.2 ประเภทของรายวิชา วิชาชีพสาขาวิชา เทคโนโลยีโลหะ
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ตีเพชร ไชยศล
5. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 ระดับชั้น ปวส. 2 (ตรง+ม.6)
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) - ไม่มี
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน - ไม่มี
8. สถานที่เรียน พื้นที่ห้องปฏิบัติงาน สาขาวิชา เทคโนโลยีโลหะ
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด - ไม่มี



## 5.2 ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา 2011 - 0419 วิชา เทคโนโลยีการเชื่อม 2 จำนวน ๒ หน่วยกิต  
จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ 4 ชั่วโมง รวม 72 ชั่วโมง/ภาคเรียน

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
1	การเชื่อม TIG กับอลูมิเนียม	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมชิ้นงาน</li> <li>2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง</li> <li>3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>4. เทคนิคการเชื่อม</li> <li>5. การตรวจสอบการเชื่อม</li> <li>6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม</li> <li>7. งานเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนมุมฉากในท่าราบ 1G</li> <li>9. งานเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนมุมฉากในท่าราบ 3G</li> <li>10. งานเชื่อมท่ออลูมิเนียมต่อชนปากตัววี 2G</li> <li>11. งานเชื่อมท่ออลูมิเนียมต่อชนปากตัววี 5G</li> </ol>
2	การเชื่อม TIG กับทองแดง	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมชิ้นงาน</li> <li>2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง</li> <li>3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>4. เทคนิคการเชื่อม</li> <li>5. การตรวจสอบการเชื่อม</li> <li>6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม</li> <li>7. งานเชื่อมแผ่นทองแดงต่อชนมุมฉากในท่าราบ 1G</li> <li>9. งานเชื่อมแผ่นทองแดงต่อชนปากตัววีในท่าราบ 5G</li> </ol>
3	การเชื่อม TIG กับแผ่นสแตนเลส	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมชิ้นงาน</li> <li>2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง</li> <li>3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อมแก๊ส</li> <li>4. เทคนิคการเชื่อม</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>5. การตรวจสอบการเชื่อม</li> <li>6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม</li> <li>7. งานเชื่อมเหล็กสแตนเลสต่อชนบาคตัววีในท่าราบ 1G</li> <li>9. งานเชื่อมแผ่นเหล็กสแตนเลสต่อชนบาคตัววีในท่าตั้ง 3G</li> <li>10. งานเชื่อมเหล็กสแตนเลสต่อชนบาคตัววีในท่าราบ 6G</li> </ul>
4	การเชื่อม MIG กับอลูมิเนียม	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมชิ้นงาน</li> <li>2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง</li> <li>3. การเลือกลวดเชื่อมสำหรับงานเชื่อม MIG</li> <li>4. การปรับความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม และแรงดันไฟฟ้า (Voltage)</li> <li>5. เทคนิคการเชื่อม 1</li> <li>6. การตรวจสอบการเชื่อม</li> <li>6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม</li> <li>7. การเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนทำตั้งฉากในท่าราบ 1G</li> <li>9. การเชื่อมแผ่นอลูมิเนียม ทำขนานนอน 2G</li> </ul>
5	การเชื่อม FLUX (SAW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. การเตรียมชิ้นงาน</li> <li>2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง</li> <li>3. การเลือก FLUX ของลวดเชื่อม</li> <li>4. การปรับความเร็วการเดินลวดเชื่อม และแรงดันไฟฟ้า (Voltage)</li> <li>5. เทคนิคการเชื่อม</li> <li>6. การตรวจสอบการเชื่อม</li> <li>6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม</li> <li>7. การเชื่อมต่อท่อเหล็กกล้าแบบต่อชนฉาก</li> </ul>

ตารางวิเคราะห์สมรรถนะรายวิชา

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

รหัสวิชา 2011 - 0419 วิชา เทคโนโลยีการเชื่อม 2 จำนวน ๒ หน่วยกิต

ชั้น ปวส. 2 สาขาวิชา/กลุ่มวิชา เทคนิคโลหะ

ชื่อหน่วยการสอน / สมรรถนะรายวิชา	ทางสายกลาง										รวม (50)	ลำดับความสำคัญ
	3 ห่วง			2 เงื่อนไข								
				ความรู้			คุณธรรม					
	พอประมาณ (5)	มีเหตุผล (5)	มีภูมิคุ้มกัน (5)	รอบรู้ (5)	รอบคอบ (5)	ระมัดระวัง (5)	ซื่อสัตย์สุจริต (5)	ขยันอดทน (5)	มีสติปัญญา (5)	แบ่งปัน (5)		
<b>หน่วยการสอนที่ 1 การเชื่อม TIG กับ อลูมิเนียม</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเตรียมชิ้นงาน 2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง 3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อม แก๊ส 4. เทคนิคการเชื่อม 5. การตรวจสอบการเชื่อม 6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม 7. งานเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนมุมฉากใน ทาราบ 1G 9. งานเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนมุมฉากใน ทาราบ 3G 10. งานเชื่อมท่ออลูมิเนียมต่อชนปากตัววี 2G 11. งานเชื่อมท่ออลูมิเนียมต่อชนปากตัววี 5G	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	48	1
<b>หน่วยการสอนที่ 2 การเชื่อม TIG กับ ทองแดง</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเตรียมชิ้นงาน 2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง 3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อม	5	5	5	4	4	4	3	4	5	5	44	3

แก๊ส 4. เทคนิคการเชื่อม 5. การตรวจสอบการเชื่อม 6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม 7. งานเชื่อมแผ่นทองแดงต่อชนมุมฉากใน ทำราบ 1G 9. งานเชื่อมแผ่นทองแดงต่อชนปากตัววีใน ทำราบ 5G													
<b>หน่วยการสอนที่ 3 การเชื่อม TIG กับ          แผ่นสแตนเลส</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเตรียมชิ้นงาน 2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง 3. การเลือกลวดเชื่อมไฟฟ้าและลวดเชื่อม แก๊ส 4. เทคนิคการเชื่อม 5. การตรวจสอบการเชื่อม 6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม 7. งานเชื่อมเหล็กสแตนเลสต่อชนปากตัววี ในทำราบ 1G 9. งานเชื่อมแผ่นเหล็กสแตนเลสต่อชนปาก ตัววีในทำตั้ง 3G 10. งานเชื่อมเหล็กสแตนเลสต่อชนปากตัว วีในทำราบ 6G	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	48	1	
<b>หน่วยการสอนที่ 4 การเชื่อม MIG กับ          อลูมิเนียม</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเตรียมชิ้นงาน 2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง 3. การเลือกลวดเชื่อมสำหรับงานเชื่อม MIG 4. การปรับความเร็วในการป้อนลวดเชื่อม และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) 5. เทคนิคการเชื่อม 1 6. การตรวจสอบการเชื่อม 6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม 7. การเชื่อมแผ่นอลูมิเนียมต่อชนทำตั้งฉาก ในทำราบ 1G	4	4	5	5	5	3	5	5	5	4	45	2	



9. การเชื่อมแผ่นอลูมิเนียม ทำขานานนอน 2G												
<b>หน่วยการสอนที่ 5 การเชื่อม FLUX (SAW)</b> <b>สมรรถนะประจำหน่วยการสอน</b> 1. การเตรียมชิ้นงาน 2. การเตรียมอุปกรณ์งานเชื่อม และการ Set เครื่อง 3. การเลือก FLUX ของลวดเชื่อม 4. การปรับความเร็วการเดินทางเชื่อม และแรงดันไฟฟ้า (Voltage) 5. เทคนิคการเชื่อม 6. การตรวจสอบการเชื่อม 6. จุดบกพร่องในงานเชื่อม 7. การเชื่อมต่อท่อเหล็กกล้าแบบต่อชนฉาก	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	48	1
<b>รวม</b>	22	24	25	23	23	22	22	24	25	23	233	
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	4	2	1	3	3	4	4	2	1	3		

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

### 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

1. เพื่อให้มีความเข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ชิ้นงานเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม
2. เพื่อให้สามารถทดลองและเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียมด้วยการเชื่อม อาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ไต้ฟลักซ์ ตามข้อกำหนดมาตรฐาน
3. เพื่อให้สามารถตรวจสอบ เปรียบเทียบคุณภาพชิ้นงานเชื่อมด้วยวิธีบากหักแนวเชื่อม (Notch Bend) การดัด (Bend) และดูโครงสร้างมหัพภาค (Macro) ตามมาตรฐานงานเชื่อม
4. บันทึกรายการในงานควบคุมการเชื่อม ( WPS , PQR) ตามมาตรฐานกำหนด
5. เพื่อให้มีทัศนียภาพการทำงานด้วยความรอบคอบ ปลอดภัยและคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

### 2. มาตรฐานรายวิชา

1. เข้าใจหลักการเชื่อมและตรวจสอบงานเชื่อมอาร์กลวดหุ้มฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ชิ้นงาน เหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม
2. ทดลองและเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียมด้วยการเชื่อมอาร์กลวดหุ้ม ฟลักซ์ ทิก มิก แม็ก ไต้ฟลักซ์ ตามข้อกำหนดมาตรฐาน
3. ตรวจสอบ เปรียบเทียบคุณภาพชิ้นงานเชื่อมด้วยวิธีบากหักแนวเชื่อม (Notch Bend) ดัด(Bend) ตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาค (Macro) ตามมาตรฐานงานเชื่อมบันทึกรายการในงานควบคุมการเชื่อม (WPS , PQR) ตามมาตรฐานกำหนด

### 3. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทดลองและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม รอยต่อร่องและฉาก ด้วยการเชื่อมอาร์กถวดหุ้มฟลักซ์ ทิก (TIG) มิก (MIG) แม็ก (MAG) เชื่อมใต้ฟลักซ์ วิเคราะห์ตรวจโครงสร้างและสมบัติทางกล ทดลองเชื่อมโดยเน้นเกี่ยวกับความเร็ว กระแสไฟเชื่อม ระยะอาร์ก ชนิดของลวด เชื่อมกับการเชื่อมแนวเดี่ยว (Single) และการเชื่อมหลายแนว (Multiple) ตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการบากหัก แนวเชื่อม (Notch Bead) การดัด (Bend) ตรวจโครงสร้างมหัพภาค วิเคราะห์ผลการตรวจสอบแนวเชื่อมและการเขียนรายงานตามมาตรฐาน

### หมวดที่ 3. ลักษณะและการดำเนินการ

#### 1. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

ปฏิบัติ 72 ชั่วโมง	สอนเสริม - ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน - ไม่มี	การศึกษาด้วยตนเอง 4 ชั่วโมง
-----------------------	---------------------	---	--------------------------------

#### 2. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

1 ชั่วโมง/สัปดาห์

### หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 1. คุณธรรม จริยธรรม

##### 1.1 คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

- ความมีมนุษยสัมพันธ์
- ความมีวินัย
- ความรับผิดชอบ
- ความเชื่อมั่นในตนเอง
- ความสนใจใฝ่รู้
- ความรักสามัคคี
- ความกตัญญูกตเวที
- การตรงต่อเวลา

##### 1.2 วิธีการสอน

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

- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในรายวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 2
- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อมโลหะชนิดต่างๆ ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในแต่ละไปงาน
- ถามและตอบข้อสงสัย
- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมโลหะตามขั้นตอนของไปงานที่ได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย

- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ให้ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง

### 1.3 วิธีการประเมินผล

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

### บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### หลักความพอประมาณ

นักศึกษารู้จักใช้วัสดุอย่างประหยัด ไม่เกิดของเสีย และมีประโยชน์ในการใช้งานได้จริง

#### หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกวัสดุให้ถูกต้องกับงาน ว่าจำเป็นในการที่จะใช้กับงานนั้นๆ หรือไม่

#### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงานจริง ก่อนที่จะทำการเชื่อมชิ้นงาน เพื่อมิให้เกิดของเสียเกิดขึ้นซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในการผลิต

#### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเลือกซื้อวัสดุที่มีคุณภาพ ราคาเหมาะสม และไม่เลือกซื้อวัสดุเกินความจำเป็นในการใช้งาน ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดความฟุ่มเฟือย

#### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด ไม่ฟุ่มเฟือย มีวินัยในตนเอง ในการทำงาน

## 2. ความรู้

### 2.1 ความรู้ที่ต้องได้รับ

เพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษา ทดลองและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเชื่อมเหล็กกล้าผสม ทองแดง อะลูมิเนียม รอยต่อร่องและฉาก ด้วยการเชื่อมอาร์กหลอดหุ้มฟลักซ์ ทิก (TIG) มิก (MIG) แม็ก (MAG) เชื่อมใต้ฟลักซ์ วิเคราะห์ตรวจสอบโครงสร้างและสมบัติทางกล ทดลองเชื่อมโดยเน้นเกี่ยวกับความเร็ว กระแสไฟเชื่อม ระยะอาร์ก ชนิดของลวดเชื่อมกับการเชื่อมแนวเดียว (Single) และการเชื่อมหลายแนว (Multiple) ตรวจสอบงานเชื่อมด้วยการบากหักแนวเชื่อม (Notch Bead) การตัด (Bend) ตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาค วิเคราะห์ผลการตรวจสอบแนวเชื่อมและการเขียนรายงานตามมาตรฐาน

### 2.2 วิธีการสอน

ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) โดยเปิดโอกาสให้นักศึกษาเป็น

ผู้ควบคุมการจัดการเรียนการสอน (Friend Assisted Instruction) ร่วมกับอาจารย์ โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้

- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในรายวิชาเทคโนโลยีการเชื่อม 2
- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อมโลหะชนิดต่างๆ ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในแต่ละไปงาน
- ถามและตอบข้อสงสัย
- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมโลหะตามขั้นตอนของไปงานที่ได้รับ
- ถามและตอบข้อสงสัย
- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ให้ส่งให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง

### 1.3 วิธีการประเมินผล

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

## 3. ทักษะทางปัญญา

### 3.1 ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎี เพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง

### 3.2 วิธีการสอน

- การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL)
- ฝึกตอบปัญหาในชั้นเรียนและการแสดงความคิดเห็นต่อปัญหา และระดมสมองในการแก้ไขปัญหาจากกรณีศึกษาตามประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้แล้ว
- มอบหมายงานตามไปงาน

### 3.3 วิธีการประเมินผล

- ประเมินจากชิ้นงานในแต่ละไปงาน 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 ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจประกอบการสอนทฤษฎีในชั้นเรียน
- 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, 2, 3, 4	ชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา เทคโนโลยี การเชื่อม 2 และการเชื่อม TIG กับอลูมิเนียม	-	16	1. อธิบายจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และวิธีการวัดผลประเมินผล 2. ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย การเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับ อาจารย์ในการจัดการเรียนการสอน	

				<p>โดยแบ่งกิจกรรมดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายเรื่องการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเชื่อม TIG กับอลูมิเนียม</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมกับสาธิตการเชื่อม TIG กับอลูมิเนียม ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อม TIG กับอลูมิเนียมตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจความถูกต้อง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	
5, 6, 7, 8	การเชื่อม TIG กับทองแดง	-	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเชื่อม TIG กับทองแดง</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมกับสาธิตการเชื่อม TIG กับทองแดงให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อม TIG กับทองแดงตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	
9	สอบกลางภาค	-	4	- สอบวัดความรู้	
10, 11, 12	การเชื่อม TIG กับแผ่นสแตนเลส	-	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเชื่อม TIG กับแผ่นสแตนเลส</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมกับสาธิตการเชื่อม TIG กับแผ่นสแตนเลสให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อม TIG</li> </ul>	

				<p>กับแผ่นสแตนเลสตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	
13, 14, 15,	การเชื่อม MIG กับอลูมิเนียม	-	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนยการเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเชื่อม MIG กับอลูมิเนียม</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อม MIG กับอลูมิเนียม ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อม MIG กับอลูมิเนียม ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	
16, 17	การเชื่อม FLUX (SAW)	-	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนยการเรียนรู้ โดยนักศึกษาร่วมกับอาจารย์ในการจัดการเรียน ดังนี้</li> <li>- ครูอธิบายการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการเชื่อม FLUX (SAW)</li> <li>- ครูอธิบายพร้อมทั้งสาธิตการเชื่อมได้ FLUX (SAW) ให้นักศึกษาดูเป็นตัวอย่าง ในใบงาน</li> <li>- นักศึกษาปฏิบัติตามวิธีการเชื่อมได้ FLUX (SAW) ตามขั้นตอนของใบงานที่ได้รับ</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- เมื่อปฏิบัติงานเสร็จ ส่งงานให้อาจารย์ผู้สอนตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้อง</li> <li>- ใบงาน</li> </ul>	

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

<b>1. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</b> 1. เอกสารคำสอน วิชา เทคโนโลยีการเชื่อม 2 2. ใบงาน
<b>2. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</b> - ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต