



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๒๐๑๑๐๓๐๘  
วิชา โลหะวิทยาการเชื่อม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)  
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ประจำภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โลหะวิทยาการเชื่อม รหัสวิชา ๒๐๑๑๐๓๐๘ เป็นวิชาที่จัดการเรียนการสอนใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช ๒๕๕๙ ของสาขาวิชาโลหะ การ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้สอนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณา การเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้วิชานี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นการฝึก ทักษะในภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการจัดการเรียนรู้และทำ ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้มีองค์ประกอบในการมุ่งเน้นสมรรถนะ ของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพของตนและ สอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่จะได้นำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความรู้และ ทักษะที่กล่าวมาแล้วนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของสังคม และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการสอน โดยได้รับความ ร่วมมือจากอาจารย์ในสาขาวิชาโลหะการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการดำเนินการทำให้แผนการ จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้สอนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณา การนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนโลหะวิทยาการเชื่อม เป็นอย่างดีตลอดจนบรรลุวัตถุประสงค์ใน การจัดการเรียนการสอนตรงตามหลักสูตรทุกประการ

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ  
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

## รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาโลหะการ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา ๒๐๑๑๐๓๐๘ โลหะวิทยาการเชื่อม
๒. จำนวนหน่วยกิต ๓ หน่วยกิต
๓. หลักสูตรและประเภทวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ๓.๒ ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๒/๒๕๖๐ ระดับชั้น ปวส.๑ เทคนิคโลหะ
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ๒๐๑๑๐๓๐๘ วัสดุและโลหะวิทยา
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
๘. สถานที่เรียน ห้อง ๐๙๐๕ สาขาวิชาโลหะการ
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

## ๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๒๐๑๑๐๓๐๘ วิชา โลหะวิทยาการเชื่อม จำนวน ๓ หน่วยกิต  
ระดับชั้น ปวส.๑ สาขาวิชา เทคนิคโลหะ

ชื่อหน่วยการสอน /การเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย (๕)	ด้านจิตพิสัย (๕)	รวม (๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ (๕)	นำไปใช้ (๕)	วิเคราะห์ (๕)	สังเคราะห์ (๕)	ประเมินค่า (๕)					
หน่วย ๑ โครงสร้างอะตอม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๖	๑	๓
หน่วย ๒ ระบบผลึก	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๗	๓	๔
หน่วย ๓ การเย็นตัวของโลหะและระบบโลหะผสม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๔	๔
หน่วย ๔ กระบวนการทางความร้อนของโลหะ	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๘	๖	๓
หน่วย ๕ Fe – C Diagram , TTT Diagram	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๖	๖	๔
หน่วย ๖ ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๖	๔
หน่วย ๗ ข้อบกพร่องงานเชื่อม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๖	๓
หน่วย ๘ การเย็นตัวของโลหะงานเชื่อม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๕	๖	๓
หน่วย ๙ โลหะวิทยางานเชื่อม	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๔	๓๖	๖	๑๒
<b>รวมคะแนน</b>	๔๕	๔๐	๔๕	๓๖	๓๘	๔๐	๓๘	๔๐	๓๒๓		๖๔
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	๓	๑	๖	๖	๓	๒	๔	๔			

## ๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๒๐๑๑๐๓๐๘ วิชา โลหะวิทยาการเชื่อม

จำนวน ๓ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๔ ชั่วโมง รวม ๗๒ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วย	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
๑.	โครงสร้างอะตอม	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม
๒.	ระบบผลึก	๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับระบบผลึก
๓.	การเย็นตัวของโลหะและระบบโลหะผสม	๓. แสดงความรู้เกี่ยวกับการเย็นตัวของโลหะและระบบโลหะผสม
๔.	กระบวนการทางความร้อนของโลหะ	๔. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับกระบวนการทางความร้อนของโลหะ
๕.	Fe - C Diagram , TTT Diagram	๕. แสดงความรู้เกี่ยวกับ Fe - C Diagram , TTT Diagram
๖.	ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	๖. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
๗.	ข้อบกพร่องงานเชื่อม	๗. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับข้อบกพร่องงานเชื่อม
๘.	การเย็นตัวของโลหะงานเชื่อม	๘. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับการเย็นตัวของโลหะงานเชื่อม
๙.	โลหะวิทยางานเชื่อม	๙. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับโลหะวิทยางานเชื่อม





## หมวดที่ ๒. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p><b>๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เพื่อให้ความเข้าใจหลักการเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อมตามมาตรฐาน</li> <li>๒. เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านโลหะวิทยาการเชื่อมตามมาตรฐาน</li> <li>๓. เพื่อให้มีกิจนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบและปลอดภัย</li> </ol>
<p><b>๒. มาตรฐานรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อม</li> <li>๒. จำแนกปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยาที่เกิดขึ้นในส่วนต่างๆ บนชิ้นงานเชื่อม</li> <li>๓. ตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาคและจุลภาคชิ้นงานเชื่อมกลุ่มเหล็กกล้าของงานโครงสร้างสะพานและภาชนะแรงดันตามมาตรฐาน</li> <li>๔. ทดสอบความแข็งชิ้นงานเชื่อมเหล็กกล้าตามมาตรฐาน</li> </ol>
<p><b>๓. คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาและทดสอบเกี่ยวกับหลักการของโลหะวิทยาการเชื่อม รูปแบบโครงสร้างอะตอม การจับยึดของอะตอม การแบ่งชนิดของโลหะหนักและเบา โครงสร้างผลึกต่างๆ การเกิดของผสมแบบการแทรกตัวและแบบการแทนที่ การวิเคราะห์กราฟการแข็งตัวของเหล็กกล้าเป็นของแข็งใน Fe - C Diagram การเกิดเกรน Void และ Dislocation การเปลี่ยนแปลงชั้นถาวร Stress - Strain Diagram การเกิด Recrystallization TTT Diagram และการปรับปรุงโครงสร้างของเหล็กกล้าด้วยความร้อน การเกิดความแข็งของเหล็กกล้า ลักษณะ โครงสร้างของส่วนต่างๆ ของแนวเชื่อมต่อชนตัว V การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเหล็กกล้า การเย็นตัวของเหล็กกล้าเป็นของแข็งในแนวเชื่อม ความแตกต่างของการกระจายความร้อนของกระบวนการเชื่อมต่างๆ อิทธิพลของธาตุ ในแนวเชื่อมที่มีผลต่อโครงสร้างภายในโลหะ การเกิด Hot Crack, Cold Crack, การใช้ Shaffler Diagram, Weld ability ของอลูมิเนียม นิกเกิล ทองแดงไทเทเนียม และเหล็กหล่อ การตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาคและจุลภาคงานเชื่อมเหล็กกล้า เหล็กกล้าคาร์บอน และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทดสอบความแข็งแนวเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน</p>

## หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

<b>๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
บรรยาย ๓๗ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน ๒๗ ชั่วโมง	การศึกษาด้วยตนเอง ไม่มี
<b>๒. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล</b>			
๑ ชั่วโมง/สัปดาห์			



## หมวดที่ ๔. การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

### ๑. คุณธรรม จริยธรรม

#### ๑.๑ คุณธรรม จริยธรรม ที่ต้องพัฒนา

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

#### ๑.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม – ตอบ ของผู้สอนและนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัตินักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

#### ๑.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน
- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

### บูรณาการกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### หลักความพอประมาณ

นักศึกษารู้จักการใช้เครื่องมือเครื่องจักรอย่างถูกต้องและคุ้มค่า ประหยัด และเกิดประโยชน์มากที่สุด

#### หลักความมีเหตุผล

นักศึกษามีเหตุผลในการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ในการฝึกปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและถูกวิธี

#### หลักการมีภูมิคุ้มกัน

นักศึกษามีการวางแผนในการฝึกปฏิบัติอย่างมีขั้นตอนเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและได้งานที่ส่งตรวจมีคุณภาพเป็นผลให้เกิดทักษะอย่างแท้จริง

#### เงื่อนไขความรู้

นักศึกษามีความรู้ในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกวิธีและเกิดประโยชน์สูงสุด รู้จักขั้นตอนการฝึกปฏิบัติ

#### เงื่อนไขคุณธรรม

นักศึกษามีความประหยัด มีวินัยในตนเอง มีจิตสำนึกเรื่องความปลอดภัย เห็นคุณค่าของงานที่ฝึกปฏิบัติ

## ๒. ความรู้

### ๒.๑ ความรู้ที่ต้องได้รับ

- หลักการของโลหะวิทยางานเชื่อม รูปแบบโครงสร้างอะตอม การจับยึดของอะตอม การแบ่งชนิดของโลหะหนักและเบา โครงสร้างผลึกต่างๆ การเกิดของผสมแบบการแทรกตัวและแบบการแทนที่ การวิเคราะห์กราฟการแข็งตัวของเหล็กมาเป็นของแข็งใน Fe - C Diagram การเกิดเกรน Void และ Dislocation การเปลี่ยนแปลงชั้นถาวร Stress - Stain Diagram การเกิด Recrystallization TTT Diagram และการปรับปรุงโครงสร้างของเหล็กต่างๆ ด้วยความร้อน การเกิดความแข็งของเหล็กกล้า ลักษณะ โครงสร้างของส่วนต่างๆ ของแนวเชื่อมต่อชนตัว V การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเหล็กกล้า การเย็นตัวของเหล็กเป็นของแข็งในแนวเชื่อม ความแตกต่างของการกระจายความร้อนของกระบวนการเชื่อมต่างๆ อิทธิพลของธาตุ ในแนวเชื่อมที่มีผลต่อโครงสร้างภายในโลหะ การเกิด Hot Crack, Cold Crack, การใช้ Shaffler Diagram, Weld ability ของอลูมิเนียม นิกเกิล ทองแดงไทเทเนียม และเหล็กหล่อ การตรวจสอบโครงสร้างมหัพภาคและจุลภาคนงานเชื่อมเหล็กกล้า เหล็กกล้าคาร์บอน และโลหะนอกกลุ่มเหล็ก ทดสอบความแข็งแนวเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

### ๒.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม - ตอบ ของผู้สอน และนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติบักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

### ๒.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน
- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

## ๓. ทักษะทางปัญญา

### ๓.๑ ทักษะทางปัญญา ที่ต้องพัฒนา

- สามารถคิดวิเคราะห์ แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน
- สามารถใช้ความรู้ทางทฤษฎีเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง
- สามารถใช้ทักษะจากการฝึกปฏิบัติเพื่อการพัฒนาปรับปรุงการปฏิบัติงานให้เกิดความชำนาญ

### ๓.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม - ตอบ ของผู้สอน และนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติบักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

### ๓.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินผลการถามและตอบข้อสงสัย พฤติกรรมที่แสดงออกในชั้นเรียน
- การตรวจสอบการมีวินัยต่อการเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน

- การส่งงานตามใบงานฝึกปฏิบัติ
- การสอบกลางภาคและปลายภาค
- คะแนน คุณธรรมและจริยธรรม

#### ๔. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### ๔.๑ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา

- ความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายทั้งรายบุคคลและงานกลุ่ม
- สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกสถานภาพ
- วางตัวและร่วมแสดงความคิดเห็นในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม

##### ๔.๒ วิธีการสอน

- จัดกิจกรรมเสริมในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนที่นักศึกษามีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาอื่น และบุคคลภายนอก
- มอบหมายงานกลุ่มและมีการเปลี่ยนกลุ่มทำงานตามกิจกรรมที่มอบหมาย เพื่อให้นักศึกษาทำงานได้กับผู้อื่น โดยไม่ยึดติดกับเฉพาะเพื่อนที่ใกล้ชิด
- กำหนดความรับผิดชอบของนักศึกษาแต่ละคนในการทำงานกลุ่ม อย่างชัดเจน

##### ๔.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
- ประเมินความรับผิดชอบจากรายงานกลุ่มของนักศึกษาด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านความรับผิดชอบ

#### ๕. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

##### ๕.๑ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ต้องพัฒนาสามารถคัดเลือกแหล่งข้อมูล

- การค้นคว้าหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- การนำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย
- สามารถใช้ภาษาไทยในการนำเสนอด้วยการเขียนและการพูดได้อย่างเหมาะสม

##### ๕.๒ วิธีการสอน

- ใช้ PowerPoint ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการติดตามทำความเข้าใจ ประกอบการสอนในชั้นเรียน
- การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นตัวอย่างกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล
- การสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ
- การมอบหมายงานที่ต้องมีการนำเสนอทั้งในรูปเอกสารและด้วยวาจาประกอบสื่อเทคโนโลยี

##### ๕.๓ วิธีการประเมินผล

- ประเมินทักษะการใช้ภาษาเขียนจากรายงานและงานที่ได้รับมอบหมาย
- ประเมินทักษะการใช้สื่อและการใช้ภาษาพูดจากการตอบคำถาม
- ประเมินรายงานการสืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

หมวดที่ ๕. แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการประเมินผล

๕.๑ แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ					
ลำดับ คำ	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑ - ๒	ชี้แจงกระบวนการจัดการ เรียนการสอน หน่วย ๑ โครงสร้างอะตอม	๘	-	- อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - อธิบาย โครงสร้างอะตอม- ถามและ ตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๓	หน่วย ๒ ระบบผลึก	๔	-	- อธิบาย ระบบผลึก - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๔	หน่วย ๓ การยึดตัวของ โลหะและระบบโลหะผสม	๔	-	- อธิบาย ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๕ - ๖	หน่วย ๔ กระบวนการทาง ความร้อนของโลหะ	๒	๖	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง <b>บูรณาการกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจ พอเพียง</b> <b>หลักความพอประมาณ</b> นักศึกษารู้จักการใช้วัสดุฝึกได้ อย่างคุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ไม่ ฟุ่มเฟือย เอาใจใส่ต่อชิ้นงานที่ฝึกปฏิบัติ เกิดความรักและหวงแหนในงานของ ตนเองที่ได้จากการปฏิบัติ	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				<p><b>หลักความมีเหตุผล</b>            นักศึกษามีเหตุผลในการพิจารณาเลือกขั้นตอนปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและได้งานที่มีคุณภาพ</p> <p><b>หลักการมีภูมิคุ้มกัน</b>            นักศึกษามีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเสียหายของงานที่ฝึกปฏิบัติน้อยที่สุด และเสริมสร้างทัศนคติในการปฏิบัติงานในด้านความปลอดภัย ครอบคลุม</p>	
๗	หน่วย ๕ Fe – C Diagram , TTT Diagram	๔	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบาย ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง</li> </ul>	
๘	หน่วย ๖ ลวดเชื่อม หุ้มฟลักซ์	๑	๓	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน</li> <li>- นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>- นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข</li> <li>- ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง</li> </ul>	
๙	สอบกลางภาค	๔	-	สอบวัดความรู้	
๑๐ - ๑๑	หน่วย ๗ ข้อบกพร่องงานเชื่อม	๘	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบาย ผู้ตรวจสอบงานเชื่อม</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง</li> </ul>	
๑๒ - ๑๓	หน่วย ๘ การเย็นตัวของโลหะงานเชื่อม	๒	๖	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน</li> <li>- นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน</li> <li>- นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข</li> <li>- ถามและตอบข้อสงสัย</li> <li>- ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง</li> </ul>	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑๔ - ๑๗	หน่วย ๙ โลหะวิทยา เชื่อม	๔	๑๒	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสถิติการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๘	สอบปลายภาค	๔	-	สอบวัดความรู้	

๕.๒ แผนการประเมินผลการเรียนรู้		
วิธีการประเมินผลนักศึกษา	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
สอบกลางภาค	๑๐	๑๐%
สอบปลายภาค	๒๐	๑๐%
ส่งงานตามใบงานการฝึกปฏิบัติ	ตลอดภาคการศึกษา	๖๐%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม	ตลอดภาคการศึกษา	๒๐%

### หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

<p>๑. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก</p> <p>๑. เอกสารคำสอนวิชา โลหะวิทยาการเชื่อมเบื้องต้น</p> <p>๒. ชิ้นงานตัวอย่างและชิ้นงานจริง</p>
<p>๒. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ</p> <p>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต</p>

บันทึกหลังสอน

วัน.....วันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

วิชา โลหะวิทยาการเชื่อม รหัสวิชา ๒๐๑๑๐๓๐๘

**ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้**

- ๑. เนื้อหาที่สอนหน่วยที่.....  
สอนได้สมบูรณ์  ครบถ้วน  ไม่ครบถ้วน เพราะ.....
- ๒. ใช้เวลา  เหมาะสม  ไม่เหมาะสม เพราะ.....
- ๓. กิจกรรมที่ใช้สอน  ครบถ้วน  ไม่ครบถ้วน เพราะ.....

**ผลการเรียนของผู้เรียน**

- ๑. จำนวนผู้เรียน สาขาวิชา/ชั้น..... กลุ่ม..... เข้าเรียน.....คน ขาดเรียน.....คน  
สาขาวิชา/ชั้น..... กลุ่ม..... เข้าเรียน.....คน ขาดเรียน.....คน  
สาขาวิชา/ชั้น..... กลุ่ม..... เข้าเรียน.....คน ขาดเรียน.....คน  
สาขาวิชา/ชั้น..... กลุ่ม..... เข้าเรียน.....คน ขาดเรียน.....คน
- ๒. ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้.....  
.....
- ๓. ผลสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมและปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง .....
- ๔. ปัญหาและอุปสรรค .....
- ๕. แนวทางแก้ไขปัญหา/ข้อเสนอแนะอื่นๆ .....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน  
(นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ)