



แผนจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ  
ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส ๑๐๑๑๐๔๐๖  
วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)  
ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม

จัดทำโดย

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ

สาขาวิชาโลหะการ

ประจำภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

## คำนำ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๐๑๑๐๔๐๖ เป็นวิชาที่จัดให้การเรียนการสอนใน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช ๒๕๕๙ ของสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม ผู้สอนได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนให้วิชานี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร โดยมุ่งเน้นการฝึกทักษะในภาคปฏิบัติให้กับนักศึกษา มีการบูรณาการคุณธรรมจริยธรรมเข้าไปในแผนการจัดการเรียนรู้และทำให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียน โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้มีองค์ประกอบในการมุ่งเน้นสมรรถนะของผู้เรียน ให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพของตนและสอดแทรกหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อที่จะได้นำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ตลอดจนความรู้และทักษะที่กล่าวมาแล้วนำไปใช้ในการประกอบอาชีพ ดำรงชีวิตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของสังคม และพัฒนาประเทศชาติต่อไป

แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางการสอน โดยได้รับความร่วมมือจากอาจารย์ในสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ในการดำเนินการทำให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้สอนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้จะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาโลหะวิทยาเบื้องต้น เป็นอย่างดีตลอดจนบรรลุวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนตรงตามหลักสูตรทุกประการ

นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ  
ตำแหน่ง ครูชำนาญการ

## รายละเอียดของรายวิชา

สาขาวิชา/คณะ

สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

### หมวดที่ ๑. ลักษณะและข้อมูลโดยทั่วไปของรายวิชา

๑. รหัสและชื่อรายวิชา ๑๐๑๑๐๔๐๖ โลหะวิทยาเบื้องต้น
๒. จำนวนหน่วยกิต ๒ หน่วยกิต
๓. หลักสูตรและประเภทวิชา ๓.๑ หลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ๓.๒ ประเภทวิชา ช่างอุตสาหกรรม
๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา นายหาญณรงค์ บำรุงศิริ
๕. ภาคการศึกษา ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ ๒/๒๕๖๐ ระดับชั้น ปวช.๒ ช่างเชื่อมโลหะ
๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) ไม่มี
๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี
๘. สถานที่เรียน ห้อง ๐๙๐๙ สาขาวิชาโลหะการ
๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชา ครั้งล่าสุด ไม่มี

## ๑.๑ ตารางวิเคราะห์รายวิชา

รหัสวิชา ๑๐๑๑๐๔๐๖ วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น จำนวน ๒ หน่วยกิต  
ระดับชั้น ปวช.๒ สาขาวิชา ช่างเชื่อมโลหะ

ชื่อหน่วยการสอน /การเรียนรู	ด้านพุทธิพิสัย						ด้านทักษะพิสัย (๕)	ด้านจิตพิสัย (๕)	รวม (๔๐)	ลำดับความสำคัญ	จำนวนชั่วโมง
	ความรู้ (๕)	ความเข้าใจ (๕)	นำไปใช้ (๕)	วิเคราะห์ (๕)	สังเคราะห์ (๕)	ประเมินค่า (๕)					
หน่วย ๑ คุณสมบัติของโลหะ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๑	๓
หน่วย ๒ การผลิตเหล็ก	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๗	๓	๕
หน่วย ๓ โครงสร้างของโลหะ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๖	๓
หน่วย ๔ แผนภูมิสมดุล	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๘	๒	๕
หน่วย ๕ การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๕	๓
หน่วย ๖ การทดสอบวัสดุ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๕	๓
หน่วย ๗ เหล็กกล้า	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๕	๓
หน่วย ๘ เหล็กหล่อ	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๕	๖	๓
หน่วย ๙ โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๕	๓๖	๖	๓
<b>รวมคะแนน</b>	<b>๔๕</b>	<b>๔๐</b>	<b>๔๕</b>	<b>๓๖</b>	<b>๓๕</b>	<b>๔๐</b>	<b>๓๘</b>	<b>๔๐</b>	<b>๓๒๓</b>		<b>๖๔</b>
<b>ลำดับความสำคัญ</b>	<b>๓</b>	<b>๑</b>	<b>๖</b>	<b>๖</b>	<b>๓</b>	<b>๒</b>	<b>๕</b>	<b>๕</b>			

## ๑.๒ ตารางวิเคราะห์สมรรถนะการเรียนรู้

รหัสวิชา ๑๐๑๑๐๔๐๖ วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น

จำนวน ๒ หน่วยกิต จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ๔ ชั่วโมง รวม ๗๒ ชั่วโมงต่อภาคเรียน

หน่วย	หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	สมรรถนะรายวิชา
๑.	คุณสมบัติของโลหะ	๑. แสดงความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของโลหะ
๒.	การผลิตเหล็ก	๒. แสดงความรู้เกี่ยวกับการผลิตเหล็ก
๓.	โครงสร้างของโลหะ	๓. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับโครงสร้างของโลหะ
๔.	แผนภูมิสมดุล	๔. แสดงความรู้เกี่ยวกับแผนภูมิสมดุล
๕.	การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๕. แสดงความรู้และทักษะเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน
๖.	การทดสอบวัสดุ	๖. แสดงความรู้และทักษะในการทดสอบวัสดุ
๗.	เหล็กกล้า	๗. แสดงความรู้เกี่ยวกับเหล็กกล้า
๘.	เหล็กหล่อ	๘. แสดงความรู้เกี่ยวกับเหล็กหล่อ
๙.	โลหะนอกกลุ่มเหล็ก	๙. แสดงความรู้เกี่ยวกับโลหะนอกกลุ่มเหล็ก





## หมวดที่ ๒. จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

<p><b>๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เพื่อให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของโลหะ โครงสร้างโลหะ แผนภูมิสมดุล เหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ ผลของความร้อนจากการเชื่อมที่มีต่องานเชื่อม</li> <li>๒. เพื่อให้มีความสามารถในการทดสอบสมบัติของโลหะอย่างง่าย</li> <li>๓. เพื่อให้มีนิสัยในการทำงานที่ดี ปฏิบัติการทดสอบสมบัติโลหะอย่างปลอดภัย</li> </ol>
<p><b>๒. มาตรฐานรายวิชา</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>๑. เข้าใจหลักการเกี่ยวกับสมบัติโครงสร้างโลหะ แผนภูมิสมดุลเหล็ก - เหล็กคาร์ไบด์</li> <li>๒. จำแนกชนิดของโลหะด้วยการพิจารณาจากสมบัติของโลหะ</li> <li>๓. ทดสอบชนิดของเหล็ก โดยวิธีดูประกายไฟโดยเทียบกับตารางประกายไฟ</li> <li>๔. ทดสอบความแข็งโลหะด้วยตะไบ การวัดความต่างของรอยบวม</li> <li>๕. ปรับปรุงสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน</li> <li>๖. ตรวจสอบโครงสร้างทางโลหะวิทยา</li> </ol>
<p><b>๓. คำอธิบายรายวิชา</b></p> <p>ศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของโลหะ การผลิตเหล็ก โครงสร้างของโลหะแบบ BCC FCC และ HCP แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ (Fe-Fe<sub>3</sub>C Carbon Equilibrium Diagram) อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อมและบริเวณกระทบร้อน (HAZ) และปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของโลหะโดยพิจารณาจากสมบัติของโลหะ การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีดูประกายไฟ การทดสอบความแข็งด้วยตะไบ การวัดรอยบวม การปรับปรุงคุณสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน การดูโครงสร้างเหล็กกล้า</p>

## หมวดที่ ๓. ลักษณะและการดำเนินการ

<b>๑. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา</b>			
บรรยาย ๓๓ ชั่วโมง	สอนเสริม ไม่มี	การฝึกปฏิบัติ/งานภาคสนาม/การฝึกงาน ๒ ชั่วโมง	การศึกษด้วยตนเอง 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

- หลักการเบื้องต้นในโลหะวิทยาเบื้องต้น เกี่ยวกับสมบัติของโลหะ การผลิตเหล็ก โครงสร้างของโลหะแบบ BCC FCC และ HCP แผนภูมิสมดุลของเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ (Fe-Fe<sub>3</sub>C Carbon Equilibrium Diagram) อิทธิพลของความร้อนที่มีผลต่องานเชื่อมและบริเวณกระทบร้อน (HAZ) และปฏิบัติเกี่ยวกับการจำแนกชนิดของโลหะโดยพิจารณาจากสมบัติของโลหะ การทดสอบชนิดของเหล็กโดยวิธีดูประกายไฟ การทดสอบความแข็งด้วยตะไบ การวัดรอยบวม การปรับปรุงคุณสมบัติของโลหะโดยใช้ความร้อน การดูโครงสร้างเหล็กกล้า

### ๒.๒ วิธีการสอน

- จัดการเรียนการสอนโดยการบรรยายประกอบตัวอย่างของจริง การถาม – ตอบ ของผู้สอน และนักศึกษา ชี้แจงแนะนำให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติ
- นักศึกษาฝึกปฏิบัติตามใบงาน
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติ นักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

### 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
- หลังจากเสร็จจากการฝึกปฏิบัติ นักศึกษาส่งงานและซักถามข้อสงสัย

### 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 คุณสมบัติของ โลหะ	๘	-	- อธิบายคำจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานรายวิชา และการประเมินผล - อธิบาย คุณสมบัติของโลหะ - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๓	หน่วย ๒ การผลิตเหล็ก	๔	-	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ การผลิตเหล็ก - นักศึกษาชม VEDIO การผลิตเหล็ก จดจำ และตอบคำถามจากการดู VEDIO - ใช้สื่อ POWER POINT - ใช้สื่อ VEDIO	
๔ - ๕	หน่วย ๓ โครงสร้างของ โลหะ	๔	๔	- 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 <b>หลักความมีเหตุผล</b> นักศึกษามีเหตุผลในการ พิจารณาเลือกขั้นตอนปฏิบัติงานที่ ถูกต้อง เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและได้ งานที่มีคุณภาพ	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
				<b>หลักการมีภูมิคุ้มกัน</b> นักศึกษามีการวางแผนก่อนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเสียหายของงานที่ฝึกปฏิบัติน้อยที่สุด และเสริมสร้างกิจนิสัยในการปฏิบัติงานในด้านความละเอียด รอบคอบ	
๖	หน่วย ๔ แผนภูมิสมดุกล	๔	-	- อธิบาย แผนภูมิสมดุกลของโลหะ - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๗ - ๘	หน่วย ๕ การปรับปรุงคุณสมบัติโดยใช้ความร้อน	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๙	สอบกลางภาค	๔	-	สอบวัดความรู้	
๑๐ - ๑๑	หน่วย ๖ การทดสอบวัสดุ	๒	๖	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๒ - ๑๓	หน่วย ๗ เหล็กกล้า	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงานสรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจงแนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	

สัปดาห์	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวนชั่วโมง		กิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	หมายเหตุ
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
๑๔ - ๑๕	หน่วย ๘ เหล็กหล่อ	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - นักศึกษาทำความเข้าใจ และฝึกปฏิบัติ ตามใบงาน - นักศึกษาส่งงานตรวจ ผู้สอนตรวจงาน สรุปผลงานและข้อบกพร่อง ชี้แจง แนวทางแก้ไข - ถามและตอบข้อสงสัย - ใช้สื่อ POWER POINT และของจริง	
๑๖ - ๑๗	หน่วย ๙ โลหะนอกกลุ่ม เหล็ก	๔	๔	- ผู้สอนบรรยาย หลักการ วิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนและสาธิตการฝึกตามใบงาน - 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	๑๕%
สอบปลายภาค	๒๐	๑๕%
ส่งงานตามใบงานการฝึกปฏิบัติ	ตลอดภาคการศึกษา	๕๐%
คะแนนคุณธรรม จริยธรรม	ตลอดภาคการศึกษา	๒๐%

### หมวดที่ ๖. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. หนังสือ และเอกสารประกอบการสอนหลัก <ul style="list-style-type: none"> <li>๑. เอกสารคำสอนวิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น</li> <li>๒. ชิ้นงานตัวอย่างและชิ้นงานจริง</li> </ul>
๒. หนังสือ เอกสาร และข้อมูลอ้างอิง ที่สำคัญ <ul style="list-style-type: none"> <li>- ข้อมูลเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต</li> </ul>

บันทึกหลังสอน

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

วิชา โลหะวิทยาเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๐๑๑๐๔๐๖

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  
(นายทฤษฎีณรงค์ บำรุงศิริ)