

คำนำ

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 เล่มนี้ จัดทำขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 คู่มือครู หนังสือแบบเรียนและเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานรายวิชา เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอน จำนวน 3 หน่วยคือ กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ งานโลหะแผ่น ใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมรรถนะ วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005

ซึ่งเป็นเอกสารสำหรับครูผู้สอน นักเรียนและผู้สนใจ ใช้เป็นคู่มือในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมรรถนะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถศึกษา เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มได้แล้วแต่กิจกรรม

คำรพ ชุมคล้าย

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง

สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน	1
จุดประสงค์รายวิชา/สมรรถนะรายวิชา/คำอธิบายรายวิชา	2
ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้	3
ลักษณะรายวิชา	4
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	10
เกณฑ์การวัดและประเมินผล วิชางานเชื่อมโลหะแผ่นเบื้องต้น (2100-1005)	14
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	18
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	21
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	23
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	25
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	27
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	30
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	33
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	36
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	39
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	41
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	43
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	45
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	48
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	51
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16	54
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17	57
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18	60

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน

คำแนะนำการใช้เอกสารประกอบการสอน วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 เล่มนี้ จัดทำขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 คู่มือครู หนังสือแบบเรียนและเอกสารต่าง ๆ เพื่อให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานรายวิชา เนื้อหา กิจกรรม การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เอกสารประกอบการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ประกอบด้วยเอกสารประกอบการสอน จำนวน 3 หน่วยคือ

1. กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน
2. กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. งานโลหะแผ่น

เอกสารประกอบการสอนวิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 จัดทำขึ้น มีขั้นตอน ดังนี้

1. ใช้ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมรรถนะ วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005
2. เป็นเอกสารสำหรับครูผู้สอน นักเรียนและผู้สนใจ ใช้เป็นคู่มือในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสมรรถนะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถศึกษา เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มได้แล้วแต่กิจกรรม
3. เอกสารประกอบการสอนทั้ง 3 หน่วย ประกอบด้วยเอกสารการเรียนรู้ ดังนี้
 - 3.1 แบบทดสอบ
 - 3.2 สารสำคัญ
 - 3.3 สารการเรียนรู้
 - 3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.5 เนื้อหา
 - 3.6 ใบงาน
 - 3.7 แบบประเมินผลการเรียนรู้
 - 3.8 เฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้
 - 3.9 เฉลยใบงาน
 - 3.10 แบบประเมินต่าง ๆ

จุดประสงค์รายวิชา / สมรรถนะรายวิชา / คำอธิบายรายวิชา

งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น
รหัสวิชา 2100 – 1005

จำนวน 2 หน่วยกิต
จำนวน 4 ชั่วโมง/สัปดาห์

จุดประสงค์รายวิชา

1. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สการเชื่อมไฟฟ้า และงานโลหะแผ่น
2. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สเชื่อมไฟฟ้าและการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์
ในงานเชื่อม
3. มีทักษะเกี่ยวกับการปฏิบัติงานขึ้นรูปโลหะแผ่น รูปทรงเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ อุปกรณ์
โลหะแผ่น
4. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบ
สะอาด ตรงต่อเวลามีความซื่อสัตย์รับผิดชอบ และรักษาสภาพแวดล้อม

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้หลักการกระบวนการเชื่อมแก๊สและการเชื่อมไฟฟ้า
2. เชื่อมแผ่นประสานและตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยแก๊ส
3. เชื่อมอาร์กกลวดหุ้มฟลักซ์แผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน
4. เขียนแบบแผ่นคลี่ลงแผ่นงานตามแบบ
5. ขึ้นรูปผลิตภัณฑ์โลหะแผ่นตามแบบ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของกระบวนการงานเชื่อมและงานโลหะแผ่น หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การเลือกใช้วัสดุ เครื่องและอุปกรณ์งานเชื่อม ทำเชื่อม รอยต่อที่ใช้ในงานเชื่อมและการแผ่นประสาน การประกอบติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส การแผ่นประสาน (Brazing) และเชื่อมไฟฟ้าการเริ่มต้นอาร์ก การเชื่อมเดินแนว ต่อมุม ต่อตัวที่ เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในงานโลหะแผ่น การเขียนแบบแผ่นคลี่ การถ่ายแบบ การเข้าขอบ การทำตะเข็บ การย้ำหมุด การบัดกรี (Soldering) การขึ้นรูปด้วยการพับ ตัด ม้วน เคาะ และประกอบชิ้นงาน

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อการสอน	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		รวม	สัปดาห์
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
1	1.7 เรื่องการแล่นประสาน 1.7.1 หลักการแล่นประสาน 1.7.2 ข้อดีของการแล่นประสาน 1.7.3 การแล่นประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส 1.7.4 ลวดเชื่อมหรือโลหะประสาน 1.7.5 ฟลักซ์ 1.7.6 การออกแบบรอยต่อเพื่อการแล่นประสาน ใบงานที่ 9 งานเชื่อมแล่นประสานต่อเกลย	1		4	7
2	หน่วยที่ 2 กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 2.1 เรื่องหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 2.1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า 2.1.2 หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 2.1.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า 2.1.4 การติดตั้งอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า ใบงานที่ 10 งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า	2		(20) 4	8
2	2.2 เรื่องตำแหน่งในการเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม 2.2.1 ตำแหน่งในการเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม 2.2.2 เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้า 2.2.3 ลวดเชื่อมไฟฟ้า ใบงานที่ 11 งานเริ่มต้นอาร์ก	1		4	9
2	2.3 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวสันแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ใบงานที่ 12 งานเชื่อมเดินแนวสันแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน	1		4	10
2	2.4 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวทำราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน ใบงานที่ 13 งานเชื่อมเดินแนวทำราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน	1		4	11
2	2.5 เรื่องงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ใบงานที่ 14 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้ม ฟลักซ์	1		4	12
3	หน่วยที่ 3 งานโลหะแผ่น 3.1 เรื่องงานโลหะแผ่น 3.1.1 ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น 3.1.2 ความหมายของงานโลหะแผ่น 3.1.3 เครื่องมือและเครื่องจักรในงานโลหะแผ่น 3.1.4 การขึ้นรูปโลหะโดยวิธีต่างๆ ใบงานที่ 15 งานตัดตรงด้วยกรรไกร ใบงานที่ 16 งานตัดโค้งด้วยกรรไกร	1		(24) 4	13

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย / หัวข้อการสอน	เวลาเรียน (ชั่วโมง)		รวม	สัปดาห์
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ		
3	3.2 เรื่องการพับขอบตะเข็บงาน 3.2.1 ขอบของงานโลหะแผ่น 3.2.2 ตะเข็บงานโลหะแผ่น ใบงานที่ 17 งานพับขอบตะเข็บงานแบบ Groove Seam ใบงานที่ 18 งานพับตะเข็บงานแบบ Double Seam	1	1.30 1.30	4	14
3	3.3 เรื่องการย้าหมุด 3.3.1 ลักษณะของหมุดย้าแบบต่างๆ 3.3.2 การต่อรอยต่อในการย้าหมุด 3.3.3 เทคนิคการย้าหมุด ใบงานที่ 19 งานย้าหมุดแผ่นบางด้วยหมุดย้า	1	3	4	15
3	3.4 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่ 3.4.1 ความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่ 3.4.2 การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย 3.4.3 การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นขนาน ใบงานที่ 20 งานพับกล่องสี่เหลี่ยม	1	3	4	16
3	3.5 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมีและวิธีสามเหลี่ยม 3.5.1 การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมี 3.5.2 การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีสามเหลี่ยม ใบงานที่ 21 งานพับกล่องสี่เหลี่ยมตัดเฉียง	1	3	4	17
3	3.6 เรื่องการบัดกรี 3.6.1 หลักการของการบัดกรี 3.6.2 โลหะประสาน 3.6.3 อุปกรณ์การบัดกรี 3.6.4 ขั้นตอนการบัดกรี ใบงานที่ 22 งานบัดกรีกว่องสี่เหลี่ยมปากตัด	1	3	4	18
รวม		20	52	72	

ลักษณะรายวิชา

รหัสวิชา 2100 – 1005

วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

หน่วยกิต2 หน่วยกิต

เวลาเรียนต่อภาค 72 ชั่วโมง

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้
<p>1.1 เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส</p> <p>1) ความปลอดภัยในการเชื่อมแก๊ส</p> <p>2) หลักการของการเชื่อมแก๊ส</p> <p>3) เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานเชื่อมด้วยแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน</p> <p>4) การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส</p> <p>ใบงานที่ 1 งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส</p>	<p>1. บอกวิธีการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สให้เกิดความปลอดภัยได้</p> <p>2. บอกหลักการของการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง</p> <p>3. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ - อุปกรณ์สำหรับงานเชื่อมด้วยแก๊สออกซิ-อะเซทิลีนได้ถูกต้อง</p> <p>4. อธิบายการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สได้อย่างถูกขั้นตอน</p>
<p>1.2 เรื่องเปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สและงานสร้างบ่อหลอมเหลว</p> <p>1) ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง</p> <p>2) ลวดเชื่อมแก๊ส</p> <p>3) เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊ส</p> <p>4) เทคนิควิธีการเชื่อม</p> <p>5) ตำแหน่งในการเชื่อม</p> <p>6) ชนิดของรอยต่องานเชื่อม</p> <p>ใบงานที่ 2 งานปรับเปลวไฟเชื่อม</p> <p>ใบงานที่ 3 งานสร้างบ่อหลอมเหลว</p>	<p>1. บอกชนิดและการใช้งานของแก๊สเชื้อเพลิงได้ถูกต้อง</p> <p>2. บอกคุณสมบัติของลวดเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง</p> <p>3. บอกวิธีการปรับเปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมแก๊สได้ถูกต้อง</p> <p>4. บอกเทคนิควิธีการเชื่อมได้ถูกต้อง</p> <p>5. บอกลักษณะของตำแหน่งในการเชื่อมได้ถูกต้อง</p> <p>6. บอกลักษณะแบบรอยต่องานเชื่อมได้ถูกต้อง</p> <p>- สามารถปรับเปลวไฟเชื่อมได้ถูกต้อง</p> <p>- สร้างบ่อหลอมเหลวได้ถูกต้อง</p>
<p>1.3 เรื่องงานสร้างบ่อหลอมเหลวและงานเชื่อมต่อมูม</p> <p>ใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อมูมท่าราบ</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมต่อมูมท่าราบได้ถูกต้อง</p>
<p>1.4 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวท่าราบเติมลวดเชื่อม</p> <p>ใบงานที่ 5 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบเติมลวดเชื่อม</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบเติมลวดเชื่อมได้ถูกต้อง</p>
<p>1.5 เรื่องงานเชื่อมต่อตัวที่ท่าราบ</p> <p>ใบงานที่ 6 งานเชื่อมต่อตัวที่ท่าราบ</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวที่ท่าราบได้ถูกต้อง</p>

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้
<p>1.6 เรื่องงานตัดโลหะด้วยแก๊ส</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความปลอดภัยในการตัดแก๊ส 2) หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส 3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส 4) การประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ตัดแก๊ส 5) เปลวไฟที่ใช้ในการตัด 6) เทคนิคและวิธีการตัด <p>ใบงานที่ 7 งานตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือ</p> <p>ใบงานที่ 8 งานตัดแก๊สแผ่นเหล็กหนาด้วยเครื่องตัดแก๊ส</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกวิธีการป้องกันอันตรายในการตัดแก๊สได้ถูกต้อง 2. อธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง 3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดโลหะด้วยแก๊สได้ถูกต้อง 4. อธิบายวิธีการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในการตัดแก๊สได้ถูกต้อง 5. บอกวิธีการปรับเปลวไฟในการตัดได้ถูกต้อง 6. ปฏิบัติงานทางเทคนิคและวิธีการตัดโลหะด้วยแก๊สได้อย่างถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานตัดแก๊สแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยมือได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานตัดแก๊สแผ่นเหล็กหนาด้วยเครื่องตัดแก๊สได้ถูกต้อง</p>
<p>1.7 เรื่องการเล่นประสาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) หลักการเชื่อมเล่นประสาน 2) ข้อดีของการเล่นประสาน 3) การเชื่อมประสานด้วยหัวเชื่อมแก๊ส 4) ลวดเชื่อมหรือโลหะประสาน 5) ฟลักซ์ 6) การออกแบบรอยต่อเพื่อการเชื่อมประสาน <p>ใบงานที่ 9 งานเชื่อมเล่นประสานต่อเกลย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหลักการเชื่อมเล่นประสานได้ถูกต้อง 2. บอกข้อดีของการเชื่อมประสานได้ถูกต้อง 3. บอกวิธีการเชื่อมประสานได้ถูกต้อง 4. บอกสมบัติของโลหะประสานได้ถูกต้อง 5. บอกหน้าที่ของฟลักซ์ในงานเชื่อมประสานได้ถูกต้อง 6. บอกเทคนิคการเชื่อมรอยต่อในตำแหน่งต่างๆได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานเชื่อมเล่นประสานต่อเกลยได้ถูกต้อง</p>
<p>2.1 เรื่องหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า 2) หลักการของกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ 3) เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า 4) การติดตั้งอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า <p>ใบงานที่ 10 งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกอันตรายที่เกิดจากงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง 2. บอกหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง 3. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง 4. บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งเครื่องมือ-อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p>

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้
<p>2.2 เรื่องตำแหน่งในการเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม</p> <p>1) ตำแหน่งในการเชื่อมและรอยต่อในงานเชื่อม</p> <p>2) เทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>3) ลวดเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>ใบงานที่ 11 งานเริ่มต้นอาร์ก</p>	<p>1. บอกลักษณะตำแหน่งท่าเชื่อมได้ถูกต้อง</p> <p>2. บอกเทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>3. อธิบายสัญลักษณ์ลวดเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานเริ่มต้นอาร์กได้ถูกต้อง</p>
<p>2.3 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวเส้นแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ใบงานที่ 12 งานเชื่อมเดินแนวเส้นแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวเส้นแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนได้ถูกต้อง</p>
<p>2.4 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวท่าราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</p> <p>ใบงานที่13 งานเชื่อมเดินแนวท่าราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมเดินแนวท่าราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนได้ถูกต้อง</p>
<p>2.5 เรื่องงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>ใบงานที่14 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p>	<p>- ปฏิบัติงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง</p>
<p>3.1 เรื่องงานโลหะแผ่น</p> <p>1) ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น</p> <p>2) ความหมายของงานโลหะแผ่น</p> <p>3) เครื่องมือและเครื่องจักรในงานโลหะแผ่น</p> <p>4) การขึ้นรูปโลหะโดยวิธีต่างๆ</p> <p>ใบงานที่ 15 งานตัดตรงด้วยกรรไกร</p> <p>ใบงานที่ 16 งานตัดโค้งด้วยกรรไกร</p>	<p>1. บอกวิธีการปฏิบัติงานในงานโลหะแผ่นให้เกิดความปลอดภัยได้ถูกต้อง</p> <p>2. บอกความหมายของงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง</p> <p>3. บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์ในงานโลหะแผ่นได้ถูกต้อง</p> <p>4. บอกหลักการขึ้นรูปโลหะโดยวิธีต่างๆได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานตัดตรงด้วยกรรไกรได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานตัดโค้งด้วยกรรไกรได้ถูกต้อง</p>
<p>3.2 เรื่องการพับขอบตะเข็บงานและการย้ำมุม</p> <p>1) ขอบของงานโลหะแผ่น</p> <p>2) ตะเข็บงานโลหะแผ่น</p> <p>ใบงานที่ 17 งานพับขอบตะเข็บงานแบบ Groove Seam</p> <p>ใบงานที่ 18 งานพับตะเข็บงานแบบ Double Seam</p>	<p>1. คำนวณระยะเผื่อขอบของงานพับขอบของโลหะแผ่นได้ถูกต้อง</p> <p>2. คำนวณระยะเผื่อขอบของงานพับตะเข็บของโลหะแผ่นได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานพับขอบตะเข็บงานแบบ Groove Seam ได้ถูกต้อง</p> <p>- ปฏิบัติงานพับตะเข็บงานแบบ Double Seam ได้ถูกต้อง</p>

เนื้อหาสาระ	จุดประสงค์การเรียนรู้
<p>3.3 เรื่องการย้าหมุด</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ลักษณะของหมุดย้าแบบต่างๆ 2) การต่อรอยต่อในการย้าหมุด 3) เทคนิคการย้าหมุด <p>ใบงานที่ 19 งานย้าหมุดแผ่นบางด้วยหมุดย้า</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกชนิดของหมุดย้าแบบต่างๆได้ถูกต้อง 2. บอกชนิดของรอยต่อในการย้าหมุดได้ถูกต้อง 3. บอกเทคนิคการย้าหมุดได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานย้าหมุดแผ่นบางด้วยหมุดย้าได้ถูกต้อง</p>
<p>3.4 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่ 2) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย 3) การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นขนาน <p>ใบงานที่ 20 งานพับกล่องสี่เหลี่ยม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ถูกต้อง 2. บอกหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่อย่างง่ายได้ถูกต้อง 3. บอกหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นขนานได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานพับกล่องสี่เหลี่ยมได้ถูกต้อง</p>
<p>3.5 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมีและวิธีสามเหลี่ยม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมี 2) การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีสามเหลี่ยม <p>ใบงานที่ 21 งานพับกล่องสี่เหลี่ยมปากตัด</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมีได้ถูกต้อง 2. อธิบายหลักการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีสามเหลี่ยมได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานพับกล่องสี่เหลี่ยมปากตัดได้ถูกต้อง</p>
<p>3.5 เรื่องการบัดกรี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) หลักการของการบัดกรี 2) โลหะประสาน 3) อุปกรณ์การบัดกรี 4) ขั้นตอนการบัดกรี <p>ใบงานที่ 22 งานบัดกรีก่องสี่เหลี่ยมปากตัด</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. บอกหลักการของการบัดกรีได้ถูกต้อง 2. เลือกโลหะประสานใช้ในงานบัดกรีได้ถูกต้อง 3. บอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์การบัดกรีได้ถูกต้อง 4. บอกขั้นตอนงานบัดกรีได้ถูกต้อง <p>- ปฏิบัติงานบัดกรีก่องสี่เหลี่ยมปากตัดได้ถูกต้อง</p>

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

พฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
กระบวนการเชื่อมแก๊สออกซิ - อะเซทิลีน								
1.1 เรื่องความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส								
1) ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส	/	/	/					
2) หลักการของการเชื่อมแก๊ส	/	/	/					
3) เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับงานเชื่อมด้วยแก๊สออกซิ-อะเซทิลีน	/	/	/					
4) การประกอบและติดตั้งชุดเชื่อมแก๊ส		/	/				/	/
ใบงานที่ 1 งานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส		/	/				/	/
1.2 เรื่องเปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส								
1) ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง	/	/						
2) ลวดเชื่อมแก๊ส	/	/						
3) เปลวไฟที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส	/	/						
4) เทคนิควิธีการเชื่อม	/	/						/
5) ตำแหน่งในการเชื่อม	/	/						/
6) ชนิดของรอยต่องานเชื่อม	/	/						
ใบงานที่ 2 งานปรับเปลวไฟเชื่อม		/	/				/	/
ใบงานที่ 3 งานสร้างบ่อหลอมเหลว		/	/				/	/
1.3 เรื่องงานเชื่อมต่อมุม								
ใบงานที่ 4 งานเชื่อมต่อมุมทำราบ		/	/				/	/
1.4 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวทำราบเติมลวดเชื่อม								
ใบงานที่ 5 งานเชื่อมเดินแนวทำราบเติมลวด		/	/				/	/
1.5 เรื่องงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ								
ใบงานที่ 6 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบ		/	/					/
1.6 เรื่องการตัดโลหะด้วยแก๊ส								
1) ความปลอดภัยในการตัดแก๊ส	/	/	/					
2) หลักการตัดโลหะด้วยแก๊ส	/	/						
3) อุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแก๊ส	/	/						

พฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
ใบงานที่ 12 งานเชื่อมเดินแนวสั้นแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน		/	/				/	/
2.4 เรื่องงานเชื่อมเดินแนวทำราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน								
ใบงานที่ 13 งานเชื่อมเดินแนวทำราบแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอน		/	/				/	/
2.5 เรื่องงานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์								
ใบงานที่ 14 งานเชื่อมต่อตัวที่ทำราบด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์		/	/				/	/
งานโลหะแผ่น								
3.1 เรื่องงานโลหะแผ่น								
1) ความปลอดภัยในงานโลหะแผ่น	/	/						
2) ความหมายของงานโลหะแผ่น	/	/						
3) เครื่องมือและเครื่องจักรในงานโลหะแผ่น	/	/	/					
4) การขึ้นรูปโลหะโดยวิธีต่างๆ	/	/	/					
ใบงานที่ 15 งานตัดตรงด้วยกรรไกร		/	/				/	/
ใบงานที่ 16 งานตัดโค้งด้วยกรรไกร		/	/				/	/
3.2 เรื่องการพับขอบตะเข็บงานและการย้ำมุม								
1) ขอบของงานโลหะแผ่น	/	/						
2) ตะเข็บงานโลหะแผ่น	/	/						
ใบงานที่ 17 งานพับขอบตะเข็บงานแบบ Groove Seam		/	/				/	/
ใบงานที่ 18 งานพับตะเข็บงานแบบ Double Seam		/	/				/	/
3.3 เรื่องการย้ำมุม								
1) ลักษณะของมุมย้ำแบบต่างๆ	/	/						
2) การต่อรอยต่อในการย้ำมุม	/	/						
3) เทคนิคการย้ำมุม	/	/						
ใบงานที่ 19 งานย้ำมุมแผ่นบางด้วยมุมย้ำ		/	/				/	/
3.4 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่								
1) ความหมายของการเขียนแบบแผ่นคลี่	/	/						
2) การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย	/	/						
3) การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นขนาน	/	/						
ใบงานที่ 20 งานพับกล่องสี่เหลี่ยม		/	/				/	/

พฤติกรรม หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อย่อย	พุทธิพิสัย						ทักษะพิสัย	จิตพิสัย
	ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
3.5 เรื่องการเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมีและวิธีสามเหลี่ยม								
1) การเขียนแบบแผ่นคลี่แบบเส้นรัศมี	/	/						
2) การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีสามเหลี่ยม	/	/						
ใบงานที่ 21 งานพับกล่องสี่เหลี่ยมปากตัด		/	/				/	/
3.6 เรื่องการบัดกรี								
1) หลักการของการบัดกรี	/	/						
2) โลหะประสาน	/	/						
3) อุปกรณ์การบัดกรี	/	/						
4) ขั้นตอนการบัดกรี	/	/	/					
ใบงานที่ 22 งานบัดกรีก่องสี่เหลี่ยมปากตัด		/	/				/	/

เกณฑ์การวัดและประเมินผล วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น (2100-1005)


การวัดและประเมินผลรายวิชาปฏิบัติของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ได้กำหนดให้ใช้สัดส่วนของคะแนนระหว่างภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎีเท่ากับ 80-20 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้


1. คะแนนภาคปฏิบัติ	80	คะแนน
คะแนนฝึกภาคปฏิบัติตามใบงาน	60	คะแนน
คะแนนกิจนิสัย	20	คะแนน
2. คะแนนสอบทฤษฎี	20	คะแนน
คะแนนสอบทฤษฎีกลางภาค	10	คะแนน
คะแนนสอบทฤษฎีปลายภาค	10	คะแนน
	รวม	100 คะแนน


3. เกณฑ์การประเมินผล

ใช้เกณฑ์การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้ระดับดังนี้

80 -100	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	4
75-79	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	3.5
70-74	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	3
65-69	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	2.5
60-64	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	2
55-59	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	1.5
50-54	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	1
ต่ำกว่า 50	คะแนน	ได้ระดับผลการเรียน	0

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 2
	วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100 - 1005	สัปดาห์ที่ 8
	ชื่อหน่วย กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เรื่อง หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	รวม 4 ชั่วโมง
<p>1. สาระสำคัญ</p> <p>การปฏิบัติงานเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์เป็นการเชื่อมที่ใช้องค์ประกอบมากมาย เช่น กระแสไฟฟ้า ความร้อน รังสี และควันพิษจากการเชื่อม ซึ่งมีอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาความปลอดภัยการเชื่อม กระบวนการเชื่อมและเทคนิควิธีการเชื่อม เพื่อให้งานที่ปฏิบัติเกิดประสิทธิภาพสูงสุด</p> <p>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <p>2.1 จุดประสงค์ทั่วไป</p> <p>เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความปลอดภัยในการเชื่อม กระบวนการเชื่อมเครื่องมือ-อุปกรณ์การเชื่อม และเทคนิควิธีการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</p> <p>2.1 บอกอันตรายที่เกิดจากงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>2.2 บอกหลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้ถูกต้อง</p> <p>2.3 บอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>2.4 บอกขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>2.5 ปฏิบัติงานประกอบและติดตั้งเครื่องมือ-อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ถูกต้อง</p> <p>3. สาระการเรียนรู้</p> <p>3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>3.2 หลักการของกระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>3.4 การติดตั้งอุปกรณ์ในการเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>3.5 ใบงานที่ 10 งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>4. สื่อการเรียนการสอน</p> <p>4.1 สื่อสองมิติ</p> <p>4.1.1 ใบความรู้เกี่ยวกับ ความปลอดภัย หลักการเชื่อมและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>4.1.2 ใบงานที่ 10 งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>4.2 สื่อเทคนิควิธีการ</p> <p>ของจริง : เครื่องมือ – อุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 2
	วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100 - 1005	สัปดาห์ที่ 8
	ชื่อหน่วย กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เรื่อง หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	รวม 4 ชั่วโมง
<p>5. กระบวนการจัดการเรียนรู้</p> <p>5.1 ชั้นเตรียมการ</p> <p>5.1.1 ใบความรู้ และใบงานที่ 10งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>5.1.2 จัดเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ ในงานเชื่อมเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>5.1.3 สื่อ Power point วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้นหน้า 108 - 154</p> <p>5.1.4 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องหลักการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>5.2 ชั้นทำการสอน</p> <p>5.2.1 ผู้สอนบรรยายเกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ โดยใช้สื่อ Power point</p> <p>5.2.2 ผู้สอนสาธิตงานประกอบและติดตั้งอุปกรณ์งานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>5.3 ชั้นฝึกปฏิบัติ</p> <p>5.3.1 ผู้เรียน ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>5.3.2 ผู้เรียนปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>5.4 ชั้นประเมินผล</p> <p>5.4.1 ผู้เรียนทำแบบประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>5.4.2 ผู้สอนประเมินผลการปฏิบัติงานใบงานที่ 10 เรื่องหลักการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>5.5 ชั้นสรุป</p> <p>5.5.1 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเรื่องหลักการเชื่อมไฟฟ้าลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์</p> <p>5.5.2 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเฉลยแบบประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>6. กระบวนการวัดผล</p> <p>6.1 เครื่องมือการประเมิน</p> <p>6.1.1 แบบประเมินคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ภาคผนวก)</p> <p>6.1.2 แบบประเมินผลการเรียนรู้</p> <p>6.1.3 แบบประเมินจากการทำงานตามใบงานที่ 10 - งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้า</p> <p>6.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผล</p> <p>6.2.1 จากแบบประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องมีคะแนนผ่านเกณฑ์ 80%</p> <p>6.2.2 จากผลการปฏิบัติงาน โดยผู้เรียนต้องมีคะแนนปฏิบัติไม่ต่ำกว่า 60%</p>		

	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	หน่วยที่ 2
	วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100 - 1005	สัปดาห์ที่ 8
	ชื่อหน่วย กระบวนการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เรื่อง หลักการเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	รวม 4 ชั่วโมง
<p>7. แหล่งการเรียนรู้</p> <p>- เอกสารประกอบการเรียนวิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น</p> <p>8. บันทึกหลังการสอน</p> <p>ผลการใช้แผนของผู้สอน มีเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในแผน และในเอกสารประกอบการเรียนมีความเหมาะสม เวลาที่ใช้สอนเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผน</p> <p>ผลการสอนของผู้สอน มีความเชื่อมั่นในการสอน เนื่องจากมีสื่อ power point ตลอดจนเอกสารประกอบการเรียน ใบงาน มีความชัดเจน สามารถใช้เป็นแนวทางให้นักเรียนได้ทำการเรียนและปฏิบัติได้</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน นักเรียนมีความรู้และเข้าใจ สามารถทำแบบประเมินผลการเรียนรู้ได้ผ่านเกณฑ์ นักเรียนสามารถปฏิบัติงานตามใบงานที่ 10 เรื่อง งานประกอบและติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมไฟฟ้าได้ ผ่านเกณฑ์คะแนนที่กำหนดไว้</p>		